Brigard & Castro
Abogados

Apartado 3892

Cra. 7 16-56
Bogotá - Colombia S.A.

Tel. Conm. 3802200
Tel./Fax: (57.1) 2827976
(57.1) 3802700

E.Mail:bricas@brigardycastro.com.co

SUPERINTENDENCIA Y COMERCIO
Radicacion : [illegible] Folios: 4%
Fecha [illegible]
Trasl: [illegible] REGISTRADO/ 329 CONSULTE
Dependencia: 2530 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

AS: 84.231

Señores
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES
E. S. D.

REF: Expediente No.01 020.803 - Solicitud de Patente a favor de *SATAKE CORPORATION*

Titulada: *METODO DE Y APARATO PARA FABRICAR CEREAL QUE NO CONTIENE SALVADO*

RAMIRO CASTRO DUQUE, vecino de Bogotá, portador de la tarjeta profesional No. 1003, obrando como apoderado de la sociedad *SATAKE CORPORATION*, me permito anexar al presente escrito lo siguiente:

1. Copias certificadas por la Oficina de Patentes de Japón de las seis primeras solicitudes presentadas para la misma invención, de las cuales REIVINDICAMOS PRIORIDAD, junto con sus correspondientes traducciones del japonés al inglés y del inglés al castellano.

Del señor Jefe,

RAMIRO CASTRO DUQUE
C.C. No. 170.322 de Bogotá
Código 340
Cra 7 No. 16-56 Piso 9

Bogotá, Julio 24, 2001
CPB/hsr.

84231 71

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: ２０００年 ７月１９日

出願番号
Application Number: 特願２０００－２１８８５４

出願人
Applicant (s): 株式会社佐竹製作所

２００１年 ４月 ６日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office 及川耕

出証 号 出証特２００１－３０２６７７５

【　類名】　特許願

【整理番号】　2000P0039

【あて先】　特許庁長官殿

【国際特許分類】　A23L　1/10

B02B　3/00

【発明者】

【住所又は居所】　広島県東広島市西条西本町２番３８号

【氏名】　佐竹　覺

【発明者】

【住所又は居所】　広島県東広島市西条西本町２番３０号　株式会社佐竹製作所内

【氏名】　松本　伸宏

【発明者】

【住所又は居所】　広島県東広島市西条西本町２番３０号　株式会社佐竹製作所内

【氏名】　宗貞　健

【発明者】

【住所又は居所】　広島県東広島市西条西本町２番３０号　株式会社佐竹製作所内

【氏名】　河野　征弘

【発明者】

【住所又は居所】　広島県東広島市西条西本町２番３０号　株式会社佐竹製作所内

【氏名】　加藤　昭彦

【特許出願人】

【識別番号】　000001812

【氏名又は名称】　株式会社佐竹製作所

【代表者】　佐竹　覺

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】　特願2000- 85167

【出願日】　平成12年 3月24日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】　000572

【納付金額】　21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】　明細書　1

【物件名】　図面　1

【物件名】　要約書　1

【プルーフの要否】　要

【　類名】　　明細

【発明の名称】　　無洗穀粒の製造方法及びその装置

【特許請求の範囲】

【請求項１】　搗精済みの穀粒に水分を添加してその表面を軟化させた後、該穀粒と60℃以上に加熱した粒状物とを混合し攪拌して穀粒の研磨を行い、穀粒表面に残存する糠を粒状物により剥離するとともに該粒状物に吸着させて除去した後、穀粒と粒状物とを分離することを特徴とする無洗穀粒の製造方法。

【請求項２】　請求項１によって得られた無洗穀粒を、必要に応じてさらに60℃以上に加熱した粒状物と混合し攪拌して穀粒の研磨を行い、穀粒表面に残存する糠を粒状物により剥離するとともに該粒状物に吸着させて除去した後、穀粒と粒状物とを分離することを特徴とする無洗穀粒の製造方法。

【請求項３】　請求項１によって得られた無洗穀粒を、必要に応じて加湿搗精することを特徴とする無洗穀粒の製造方法。

【請求項４】　搗精によって温度が上昇した直後の穀粒に水分を添加してその表面を軟化させることを特徴とする請求項１乃至請求項３のいずれかに記載の無洗穀粒の製造方法。

【請求項５】　搗精済みの穀粒に穀粒重量の３～５％の水分を短時間添加してその表面を軟化させてなる請求項１乃至請求項４のいずれかに記載の無洗穀粒の製造方法。

【請求項６】　前記粒状物は、可食性の穀粉からなる請求項１乃至請求項５のいずれかに記載の無洗穀粒の製造方法。

【請求項７】　前記粒状物は、その粒度を1.0㎜～1.7㎜に調製するとともに、水分を５％以下に調製してなる請求項６記載の無洗穀粒の製造方法。

【請求項８】　穀粒の外皮を除去して精白粒に加工する搗精手段と、得られた精白粒に水分を添加してその表面を軟化させる水分添加手段と、該精白粒と60℃以上に加熱した粒状物とを混合し攪拌して精白粒の研磨を行う攪拌混合手段と、該攪拌混合手段により研磨された精白粒と使用済みの粒状物とを分離する分離手段とを備えてなる請求項１、４、５、６又は請求項７のいずれかに記載の製造方法を実施するための装置。

【請求項９】　穀粒の外皮を除去して精白粒に加工する搗精手段と、得られた精白粒に水分を添加してその表面を軟化させる水分添加手段と、該精白粒と60℃以上に加熱した粒状物とを混合し撹拌して精白粒の研磨を行う撹拌混合手段と、該撹拌混合手段により研磨された精白粒と使用済みの粒状物とを分離する分離手段と、得られた精白粒を必要に応じてさらに60℃以上に加熱した粒状物と混合し撹拌して精白粒の研磨を行う第２撹拌混合手段と、精白粒と使用済みの粒状物とを分離する第２分離手段とを備えてなる請求項２、４、５、６又は請求項７のいずれかに記載の製造方法を実施するための装置。

【請求項１０】　穀粒の外皮を除去して精白粒に加工する搗精手段と、得られた精白粒に水分を添加してその表面を軟化させる水分添加手段と、該精白粒と60℃以上に加熱した粒状物とを混合し撹拌して精白粒の研磨を行う撹拌混合手段と、該撹拌混合手段により研磨された精白粒と使用済みの粒状物とを分離する分離手段と、得られた精白粒を必要に応じて加湿搗精する湿式搗精手段とを備えてなる請求項３、４、５、６又は請求項７に記載の製造方法を実施するための装置。

【請求項１１】　前記湿式搗精手段の後工程に、加湿搗精した精白粒を温風乾燥する精白粒乾燥手段を備えてなる請求項１０記載の装置。

【請求項１２】　前記分離手段から使用済みの粒状物を取り出すとともに、この粒状物を加熱・乾燥して前記撹拌混合手段に搬送し、粒状物の再利用を行う粒状物リサイクル手段を備えてなる請求項８乃至請求項１１のいずれかに記載の装置

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明が属する技術分野】

本発明は、洗穀を必要としない無洗穀粒の製造方法及びその装置に関するもので、穀粒が米であれば、一般家庭での水洗作業を不要にして、水を注ぐだけで炊飯することが可能となり、特に、穀粒表面を傷つけることなく、表面の微細溝に残存する糠を容易に除去できる製造方法及びその装置を提供するものである。

【０００２】

【従来の技術】

現在、炊飯の際の水洗作業を不要にした、いわゆる無洗米が流通している。この無洗米の製法としては、精米機により搗精された精白米を極めて短時間に水中搗精した後、脱水乾燥するものや、精米機により搗精された精白米を研磨ブラシ、ゴムロールなどで摩擦処理するものや、精米機により搗精された精白米を澱粉、糠、糖類などの粘着性物質を添加した後、これらを払拭するものが知られている。以上のような無洗米の製法は、搗精では除去しきれなかった米粒表面の凹部に残留しているアリューロン層（糊粉層）を、さらに、水中で搗精除去したり、研磨により除去したり、澱粉、糠又は糖類などの粘着性物質により接着して払拭除去して、無洗米に仕上げるものである。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】

特許第2983010号公報では、搗精した精白米100重量部に対して、10メッシュ以下、50メッシュ以上の粉砕米を10～200重量部の割合で混合し撹拌して精白米の研磨を行い、精白米表面に残存する糠を剥離除去した後、精白米と粉砕米とを分離することを特徴とする無洗米の製造方法が開示されている。これにより、精白米表面の微細溝に残存する糠等がより完全に除去されるため、炊飯時の水洗、洗米工程を省略することができ、したがって洗米による米の栄養成分の流亡損失を防ぐことができ、この洗浄水による河川の汚染を防止することができる。しかしながら、この無洗米の製造方法では、精白米に水分添加を行なわないので、精白米との混合を行う際、残留糠の除去に比較的高い圧力を必要とする。そのため、撹拌装置を備えた混合機では、高い圧力により胚乳部を覆っている隔壁が切削され、胚乳部に傷がつく虞（おそれ）があった。

【０００４】

また、冬期など低温時は精白米表面が硬化しており、混合機に過度の圧力を加えなければ精白米の糠を能率よく除去することが困難となっていた。

【０００５】

一方、玄米を精米加工する際は、精米前後で摩擦熱により米温が上昇するとともに、水分が低下することが知られている。このような精米後の低水分の精白米を使用して上記方法により無洗米を製造すると、仕上がった無洗米は水分が１５％

以下になるのは確実であり、食味が著しく低下する虞があった。なお、上記公報には、適正な含水率を下回る場合には、細かい霧状の水を散布して含水率を調整することが記載されているが、新たな白米加湿装置等を設ける必要があり、設備コストが増大する問題が生じる。

【０００６】

本発明は上記のような問題点にかんがみ、穀粒表面を傷つけることなく、表面の微細溝に残存する糠を容易に除去することができ、その上、簡易な方法で穀粒の水分を保持して食味を向上させることのできる無洗穀粒の製造方法及びその装置を提供することを技術的課題とする。

【０００７】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するための第一の発明は、搗精済みの穀粒に水分を添加してその表面を軟化させた後、該穀粒と60℃以上に加熱した粒状物とを混合し攪拌して穀粒の研磨を行い、穀粒表面に残存する糠を粒状物により剥離するとともに該粒状物に吸着させて除去した後、穀粒と粒状物とを分離する、という技術的手段を講じた。

【０００８】

これにより、搗精済みの穀粒に水分を添加すると、穀粒表面に残存する糠が水分を含んで浮き上がり、この状態の穀粒と60℃以上に加熱した粒状物とを攪拌し混合すると、穀粒と粒状物とが接触したときに、粒状物が保有する熱により穀粒表面の糠がアルファー化して粒状物に吸着され、さらに、これを攪拌すると穀粒と粒状物との粒子同士の軽い摩擦作用によって、穀粒表面の研磨が行われ、穀粒表面を傷つけることなく、表面の微細溝に残存する糠を容易に除去することができる。

【０００９】

次に、穀粒として米粒を用いた場合を説明する。搗精済みの精白米は米粒表面の胚乳部を覆っている隔壁に、糠分（アリューロン層を含む）が残存していたり、精米によって剥がれた糠粉が再付着した状態にある。この精白米に水分を添加すると、糠分や糠粉が水分を含んで浮き上がり、さらに60℃以上に加熱した粒状物

を混合すれば、粒状物が保有する熱により糠分や糠粉がアルファ化して粒状物に吸着され、これを攪拌すると精白米と粒状物との粒子同士の軽い摩擦作用によって、精白米の研磨が行われ、胚乳部を覆う隔壁を傷つけることなく、残存する糠分や糠粉等を容易に除去することができる。

【００１０】

さらに、上記無洗穀粒を、必要に応じてさらに60℃以上に加熱した粒状物と混合し攪拌して穀粒の研磨を行い、穀粒表面に残存する糠を粒状物により剥離するとともに該粒状物に吸着して除去した後、穀粒と粒状物とを分離するので、穀粒として米粒を用いれば白度が４０％以上に向上した無洗米ができる。

【００１１】

そして、上記無洗穀粒を、必要に応じて加湿搗精するので、加湿搗精作用により穀粒の表面仕上げが行われ、穀粒として米粒を用いれば白度が４０％以上に向上した無洗米ができる。

【００１２】

一方、搗精によって温度が上昇した直後の穀粒に水分を添加してその表面を軟化させると、穀粒が米の場合では穀粒内層部の水分が表層部へ向けて移動（発散）する状態となり、穀粒重量の３～５％の水分を添加しても、内部への浸透速度が遅く、亀裂の危険を生じることなく、穀粒に安全に水分を添加することができる。

【００１３】

さらに、穀粒と粒状物との分離が不十分であっても、前記粒状物として可食性の穀粉、例えば、粉砕米や粉砕麦、その他、粟、稗、蕎麦、高粱、タピオカなど穀粒を粉砕したものを使用すれば食べても安全であり、また、一般的なものであるので経済的でもある。前記粒状物は、その粒度を1.0㎜～1.7㎜に調製するとともに、水分を５％以下に調製すれば、隔壁の隅部に存在する糠を掻き出すことができ、また、粒状物の水分が低いので、水分の高い穀粒表面の糠が粒状物へ吸着されやすくなる。

【００１４】

また、穀粒の外皮を除去して精白粒に加工する搗精手段と、得られた精白粒に水

分を添加してその表面を軟化させる水分添加手段と、該精白粒と60℃以上に加熱した粒状物とを混合し撹拌して精白粒の研磨を行う撹拌混合手段と、該撹拌混合手段により研磨された精白粒と使用済みの粒状物とを分離する分離手段とを備えると、穀粒表面を傷つけることなく、表面の微細溝に残存する糠を容易に除去することが可能な無洗穀粒を製造することができる。

【００１５】

一方、穀粒の外皮を除去して精白粒に加工する搗精手段と、得られた精白粒に水分を添加してその表面を軟化させる水分添加手段と、該精白粒と60℃以上に加熱した粒状物とを混合し撹拌して精白粒の研磨を行う撹拌混合手段と、該撹拌混合手段により研磨された精白粒と使用済みの粒状物とを分離する分離手段と、得られた精白粒を必要に応じてさらに60℃以上に加熱した粒状物と混合し撹拌して精白粒の研磨を行う第２撹拌混合手段と、精白粒と使用済みの粒状物とを分離する第２分離手段とを備えると、穀粒として米粒を用いれば白度が４０％以上に向上した無洗米を製造することができる。

【００１６】

そして、穀粒の外皮を除去して精白粒に加工する搗精手段と、得られた精白粒に水分を添加してその表面を軟化させる水分添加手段と、該精白粒と60℃以上に加熱した粒状物とを混合し撹拌して精白粒の研磨を行う撹拌混合手段と、該撹拌混合手段により研磨された精白粒と使用済みの粒状物とを分離する分離手段と、得られた精白粒を必要に応じて加湿搗精する湿式搗精手段とを備えると、加湿搗精作用により穀粒の表面仕上げが行われ、穀粒として米粒を用いれば白度が４０％以上に向上した無洗米を製造することができる。

【００１７】

前記湿式搗精手段の後工程に、加湿搗精した精白粒を温風乾燥する精白粒乾燥手段を備えると、穀粒として米粒を用いた場合、加湿搗精後に米粒を水分１５％程度に調質して食味を向上させることができる。

【００１８】

また、前記分離手段から使用済みの粒状物を取り出すとともに、この粒状物を加熱・乾燥して前記撹拌混合手段に搬送し、粒状物の再利用を行う粒状物リサイク

ル手段を備えると、使用済みの粒状物を加熱・乾燥して、再び撹拌混合手段に供給すれば、粒状物の新たな供給が少なくなり経済的となる。

【発明の実施の形態】

以下、本発明の無洗穀粒の製造方法及びその装置について、穀粒として米粒を用いた例を説明する。

【００１９】

図１は既存の精米機により玄米を精白米に精米加工したときの米粒表面を顕微鏡で見た概略断面図であり、図２は精白米表面を加湿するとともに、粒状物を混合して糠分等を隔壁から浮き上がらせるときの米粒表面を顕微鏡で見た概略断面図であり、図３は隔壁から糠分等が除去された無洗米を顕微鏡で見た概略断面図である。図１の符号１は胚乳部であり、その表面は隔壁２により覆われている。この隔壁２の外側には、精米加工を施しても糠分（アリューロン層を含む）が残存していたり、精米によって剥がれた糠粉が再付着した状態にある（以後、糠分と糠粉とを合わせて糠３として示すことにする）。そして、この糠３を隔壁２から剥がせば、精白米の表面（隔壁２）から糠３が完全に剥離・除去された無洗米が製造できる。隔壁２から糠３を剥離するには、その難易度が精白米表面の水分によって左右され、高水分であると精白米表面が軟質化して糠３が剥がれやすく、低水分であると精白米表面が硬質化して糠３が剥がれにくくなる。

【００２０】

そこで、精白米表面に水分を添加して、隔壁２に残存した糠３に水分を付着させる。すると、糠３が水分を含んで膨潤するとともに、糠３と隔壁２とに間隙が生じて浮き上がる。このとき、精米によって温度が上昇した精白米であれば、米粒重量の３～５％の水分を添加しても、精白米内部への浸透速度が遅く、亀裂の危険を生じることなく、安全に精白米へ加水することができる。さらに、この精白米に60℃以上、好ましくは60℃～200℃の温度範囲に加熱した粒状物４を混合すると、精白米と粒状物４とが接触したときに、粒状物４が保有する熱（糊化温度以上）により糠３がアルファ化して粒状物に吸着され、これを撹拌すると精白米と粒状物４との粒子同士の軽い摩擦作用によって、精白米表面の研磨が行われる（図２）。粒状物４としては、なるべく保温性、吸水性及び粘着性が高いものが

よく、不可食性の金属球や、セラミック粒子などを利用する場合は、その表面を澱粉でコーティングして吸水性及び粘着性を高めるとよい。また、可食性のものとして粉砕米や粉砕麦、その他、粟、稗、蕎麦、高粱、タピオカなど穀粉を粉砕したものを使用すれば、保温性、吸水性及び粘着性が高く、食べても安全である。好ましくは、粒状物４として粉砕米を使用するのがよく、シフター等の砕粒又は色彩選別機からの除去粒又は精米破砕粒などを、その粒度を1.0㎜～1.7㎜に調製し、60～200℃程度の熱風により加熱したものを利用するのがよい。このとき、高温の熱風を使用する場合は、焦げないように短時間だけ加熱し、水分は、５％以下に調製するのが好ましい。

【００２１】

そして、この精白米と粒状物４とを分離すると、隔壁２には糠３が残存しない無洗米に仕上げることができる（図３）。

【００２２】

次に、図４～図８により無洗米の製造工程を説明する。図４は本発明の一実施形態を示す工程図であり、図５は本発明の別の実施形態を示す工程図であり、図６は本発明の細部を示す全体の工程図であり、図７、図８は無洗米製造工程Ｂのみを示す工程図である。

【００２３】

図４及び図５に示す無洗米の製造工程は、３台の精米機を連座した精米工程Ａと、水分添加手段９、撹拌混合手段１０及び分離手段１１を備えた無洗米製造工程Ｂとから主要部が構成される。

【００２４】

精米工程Ａは、竪型精米機（１番機）５と、竪型精米機（２番機）６と、竪型精米機（３番機）７とからなる３台の精米機を備え、原料玄米を１番機に投入し、２番機、３番機と順次精米すると、例えば、歩留９０％程度の精白米に仕上げることができる。竪型精米機（３番機）７には、揚穀機８が接続され、次工程の無洗米製造工程Ｂに連絡される。無洗米製造工程Ｂでは、水分添加手段９により精米工程で得られた精白米に水分が添加され、撹拌混合手段１０により水分を添加した精白米に粒状物を混合し撹拌して精白米の研磨が行われ、分離手段１１によ

り研磨された精白米と使用済みの粒状物とが分離される。

【００２５】

水分添加手段９は、円筒状の精白米誘導筒１２内に、回転可能な螺旋転子１３を内装した構造であり、精白米誘導筒１２の任意位置には、水タンク１４、電磁弁１５及び水管１６などからなる適宜な水分添加装置１７が接続される。そして、ホッパー４６から精白米を投入するとともに、精白米誘導筒１２内で螺旋転子１３を回転させて、精白米を転動させる過程で水分を添加させるのであるが、水分添加装置１７により、例えば、米粒重量の３～５％の水分を添加させるとよい。

【００２６】

撹拌混合手段１０は、ドラム状の機枠１８と、回転可能に設けた撹拌装置１９とを主要構成とし、機枠１８の一端側には、前記水分添加手段９から連絡する精白米供給樋２０と、適宜搬送手段により搬送される粒状物の粒状物供給樋２１とをそれぞれ接続する。前記搬送手段として、例えば、エアー搬送を用いれば、気流分離するためのサイクロン２２を前記粒状物供給樋２１の上端に接続する一方、該サイクロン２２からは粒状物供給樋２１とは別に分岐する粒状物排出樋４７を接続する。前記撹拌装置１９には、複数の撹拌羽根２３が設けられ、モータ等の動力により回転される。該撹拌羽根２３が回転されると、精白米と粒状物とが機枠１８内で撹拌混合され、機枠１８の他端側に設けた排出樋２４から混合粒が排出される。また、必要であれば、撹拌混合手段１０には、精白米と粒状物とを混合し撹拌する際、熱風を送給する熱風送給手段（図示せず）を設けてもよい。

【００２７】

分離手段１１は、精白米と粒状物とを分離することができる篩分装置であれば、どんなものでもよく、例えば、篩網２５を張設した粗選機２６のようなものでよい。また、この粗選機２６に振動を与えることができるように、ユーラスモータ２７（図６参照）を設けてもよい。

【００２８】

以上のように分離手段１１により得られた精白米は、図３に示すような隔壁２の微細溝には糠３のない無洗米となるが、さらに無洗米の白度を向上させ、生産性を上げるためには以下のような構成が必要になる。

【００２９】

すなわち、図４及び図７に示す実施形態では、分離手段１１の後工程に、さらに、第２撹拌混合手段２８と、第２分離手段２９とを設けた構成で、これにより、白度が４０％以上に向上した無洗米を製造することができる。

【００３０】

また、図５に示す実施形態では、分離手段１１の後工程に、得られた精白米を必要に応じて加湿精米する湿式精米手段３０を備えると、精白米に２～１０％加水するとともに、例えば、1.0×10^{4} Ｐａ（$100gf/cm^{2}$）程度の低圧摩擦作用により米粒表面を仕上げ、白度が４０％以上に向上した無洗米を製造することができる。なお、符号４３は湿式精米手段３０に付属する加水手段の水タンク、符号４４は電磁弁、符号４５は水管である。そして、湿式精米手段３０の後工程には、精白米乾燥手段３１が接続され、ブロア３７から送給される、例えば、30～60℃の温風乾燥により精白米が網４８上で水分１５％程度に調質され、食味を向上させることができる。

【００３１】

そして、生産性を上げるためには、図６のような実施形態を適用するとよい。

【００３２】

すなわち、図６は粒状物のリサイクル工程を設けたもので、分離手段１１の後段に、粒状物の取出樋３２と精白米取出樋３３とを設け、取出樋３２には粒状物加熱手段３４を接続する。粒状物加熱手段３４では、60～200℃の熱風により粒状物（例えば、粉砕米）を焦げないように短時間加熱するとともに、水分５％以下、粒度1.0～1.7mmに仕上げる。そして、この粒状物をエアー搬送手段３５によりサイクロン２２まで搬送し、サイクロン２２にて気流分離した後、粒状物供給樋２１から粒状物を機枠１８に供給して、粒状物のリサイクルを行なう。なお、粒状物の温度が60℃以下に低下すれば、湿った糠を吸着する効果が薄れるので、撹拌混合する直前まで粒状物を加熱し続けるのがよい。

【００３３】

前記精白米乾燥手段３１の後段は、揚穀機３８を介して次工程の精選工程に接続される（図６参照）。精選工程では、市販のロータリーシフター３９が備えられ

、水分が調質された仕上げ米の篩分けが行われる。そして、一定の基準粒度であれば、精品取出樋４２から精品として排出され、次工程の計量・包装工程に供給される。ロータリーシフター３９により一定の基準粒度を満たさないシフター細粒は、細粒取出樋４１から一対のロール４０に供給され、1.0～1.7mmの粒度に粉砕する。そして、この粉砕米を前述の無洗米製造工程の粒状物として利用するとよい。

【００３４】

以下上記構成における作用を説明する。

【００３５】

原料玄米を精米工程の１番機５から投入すると、精米転子（図示せず）の作用によって表面の糠層が削り取られて精米が行われ、２番機、３番機へと順次供給されて最終的に歩留９０％程度の精白米に仕上がる（図１）。

【００３６】

このようにして精米された精白米は、原料玄米に比べて10～20℃昇温し、そのため、水分含有率も低下するが、精白米内の水分はなお、外部に向けて発散状態にある。この状態の精白米を、昇降機８を介して可及的速やかに水分添加手段９に投入する。

【００３７】

すなわち、ホッパー４６から精白米を投入するとともに、精白米誘導筒１２内で螺旋転子１３を回転させて、精白米を転動させる過程で水分を添加させるのであるが、水分添加装置１７により、例えば、米粒重量の３～５％の水分を添加させる。なお、精白米を誘導筒１２内を通過させる時間は、例えば、１５秒程度の短時間にすると、亀裂の危険を生じることなく、精白米に安全に水分を添加することができる。水分が添加された精白米の表面は、わずかに軟質化状態にある。

【００３８】

こうして水分の添加を終えた精白米は、直ちに粒状物と撹拌混合するため撹拌混合手段１０に投入される。そして、60～200℃に加熱し、水分５％以下に仕上げられた粒状物（例えば、粉砕米）と撹拌混合すると、精白米と粒状物とが接触したときに、粒状物４が保有する熱により糠３がアルファ化して粒状物４に吸着さ

れ、胚乳部１を覆っている隔壁２から浮き上がる（図２）。そして、精白米と粒状物との粒子同士の軽い摩擦作用によって、米粒表面の研磨が行われる。精白米と粒状物との混入割合は、精白米100重量部に対し、粒状物5～30重量部とするのが好ましい。

【００３９】

次に、精白米と粒状物との混合粒は、分離手段１１に移送されて、精白米と粒状物とが分離され、隔壁２の隅部に糠３が存在しない無洗米に仕上がる（図３）。このとき、粒状物は、精白米の水分が移動して水分５．０％のものが水分８．５％となる。

【００４０】

さらに、必要に応じて精白米を、図５、図６又は図８のような湿式精米手段３０に供給すると、精白米に米粒重量の２～１０％の水分が加水され、例えば、１．０×10^4 Ｐａ（100gf/cm^2）程度の低圧摩擦作用により米粒表面が仕上げられ、白度が４０％以上に向上した無洗米を製造することができる。次に、この無洗米を精白米乾燥手段３１に供給して、水分を１５％程度に調質すると、食味を向上させた無洗米に仕上げることができる。なお、この湿式精米手段３０の加水手段から排出される汚水は、図９に示すようなスプレードライヤ装置によりパウダー化して補足し、環境を悪化させないようにするとよい。

【００４１】

図９に示すスプレードライヤ装置４９は、漏斗状のスプレードライヤチャンバー５０及びサイクロン５１から主要部が構成され、スプレードライヤチャンバー５０には、該チャンバー５０上部から湿式精米手段３０の汚水を供給する供給管５２を接続し、該供給管５２の先端部には噴霧ノズル５３を設け、供給管５２の経路上には高圧ポンプ５４を設けて、汚水をチャンバー５０内へ霧状に供給できるような構成にする。チャンバー５０の上部は熱風室５５となし、燃焼バーナ５６からの熱風を供給できるようにする。燃焼バーナ５６にはＬＰＧ（液化石油ガス）供給管５７、外気取り入れ管５８及び燃焼ブロワー５９を備えて熱風温度の調節を行うとともに、送気管６０及び送気ファン６１を備えることで熱風室５５への風量の調節が行われる。一方、チャンバー５０下端とサイクロン５１との間は

排出ダクト６２を介して接続し、サイクロン５１により気流分離してパウダー化した汚物を機外に取り出すことができる。符号６３はサイクロン５１に取り付けた排風ファンである。また、前記スプレードライヤ装置４９の前段に、適宜の液体濃縮装置（図示せず）を備えると、ＬＰＧの燃料消費が少なく効率よくパウダー化を行うことができる。

【００４２】

ところで、図６に示す分離手段１１により分離された粒状物は、粒状物加熱手段３４に供給すると、リサイクルが可能である。すなわち、粒状物加熱手段３４では60～200℃の熱風が粒状物に送給され、水分8．5%の粒状物を、60～200℃に加熱し、水分4．5%に調整して、再び攪拌混合手段１０に供給される。そして、同じ粒状物を少なくとも５回までリサイクルに供することができ、しかも、後工程に湿式精米工程を設けることで白度が向上するという効果が、以下の実施例により確認できた。

【００４３】

【実施例】

原料条件　：粒状物として粉砕米（H11年広島産コシヒカリ）を使用した。

白度41.4%,歩留り90.5%

粉砕米条件：粒度1mm以上、水分2.4～4.9%、混入割合20%、

①白度

【表１】

無洗米行(1)回数	原料精白米（白度）	湿式精米なし（白度）	湿式精米あり(白度)
1 pass後	41.4%	46.0%	46.5%
3 pass後		46.3%	47.0%
5 pass後		46.6%	47.5%

【００４４】

また、仕上がった無洗米を次工程のロータリーシフター３９に移送して精選すれば、一定の基準粒度であれば、精品取出樋４２から精品として排出され、一定の基準粒度を満たさないシフター細粒は、細粒取出樋４１から一対のロール４０に供給され、1.0～1.7mmの粒度に粉砕される。そして、この粉砕米を前述の無洗米製造工程の粉砕米として利用することができる。

【００４５】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、搗精済みの穀粒に水分を添加してその表面を軟化させた後、該穀粒と60℃以上に加熱した粒状物とを混合し撹拌して穀粒の研磨を行い、穀粒表面に残存する糠を粒状物により剥離するとともに該粒状物に吸着させて除去した後、穀粒と粒状物とを分離するので、搗精済みの穀粒に水分を添加すると、穀粒表面に残存する糠が水分を含んで浮き上がり、この状態の穀粒と60℃以上に加熱した粒状物とを撹拌し混合すると、穀粒と粒状物とが接触したときに、粒状物が保有する熱により穀粒表面の糠がアルファー化して粒状物に吸着され、さらに、これを撹拌すると穀粒と粒状物との粒子同士の軽い摩擦作用によって、穀粒表面の研磨が行われ、穀粒表面を傷つけることなく、表面の微細溝に残存する糠を容易に除去することができる。

【００４６】

さらに、上記無洗穀粒を、必要に応じてさらに60℃以上に加熱した粒状物と混合し撹拌して穀粒の研磨を行い、穀粒表面に残存する糠を粒状物により剥離するとともに該粒状物に吸着除去した後、穀粒と粒状物とを分離するので、穀粒が米粒であれば白度が４０％以上に向上した無洗米ができる。

【００４７】

そして、上記無洗穀粒を、必要に応じて加湿搗精するので、加湿搗精作用により穀粒表面を仕上げ、穀粒が米粒であれば白度が４０％以上に向上した無洗米ができる。

【００４８】

一方、搗精によって温度が上昇した直後の穀粒に水分を添加してその表面を軟化させると、穀粒が米の場合では穀粒内層部の水分が表層部へ向けて移動（発散）する状態となり、米粒重量の３～５％の水分を添加しても、内部への吸水速度が遅く、亀裂の危険を生じることなく、穀粒に安全に水分を添加することができる。

【００４９】

さらに、穀粒と粒状物との分離が不十分であっても、前記粒状物として可食性の

穀粉、例えば、粉砕米や粉砕麦、その他、栗、稗、蕎麦、高粱、タピオカなど穀粒を粉砕したものを使用すれば食べても安全であり、また、一般的なものであるので経済的でもある。前記粒状物は、その粒度を1.0㎜～1.7㎜に調製するとともに、水分を５％以下に調製すれば、隔壁の隅部に存在する糠を掻き出すことができ、また、粒状物の水分が低いので、水分の高い穀粒表面の糠が粒状物へ吸着されやすくなる。

【００５０】

また、穀粒の外皮を除去して精白粒に加工する搗精手段と、得られた精白粒に水分を添加してその表面を軟化させる水分添加手段と、該精白粒と60℃以上に加熱した粒状物とを混合し攪拌して精白粒の研磨を行う攪拌混合手段と、該攪拌混合手段により研磨された精白粒と使用済みの粒状物とを分離する分離手段とを備えると、穀粒表面を傷つけることなく、表面の微細溝に残存する糠を容易に除去することが可能な無洗穀粒を製造することができる。

【００５１】

一方、穀粒の外皮を除去して精白粒に加工する搗精手段と、得られた精白粒に水分を添加してその表面を軟化させる水分添加手段と、該精白粒と60℃以上に加熱した粒状物とを混合し攪拌して精白粒の研磨を行う攪拌混合手段と、該攪拌混合手段により研磨された精白粒と使用済みの粒状物とを分離する分離手段と、得られた精白粒を必要に応じてさらに60℃以上に加熱した粒状物と混合し攪拌して精白粒の研磨を行う第２攪拌混合手段と、精白粒と使用済みの粒状物とを分離する第２分離手段とを備えると、穀粒として米粒を用いれば白度が４０％以上に向上した無洗米を製造することができる。

【００５２】

そして、穀粒の外皮を除去して精白粒に加工する搗精手段と、得られた精白粒に水分を添加してその表面を軟化させる水分添加手段と、該精白粒と60℃以上に加熱した粒状物とを混合し攪拌して精白粒の研磨を行う攪拌混合手段と、該攪拌混合手段により研磨された精白粒と使用済みの粒状物とを分離する分離手段と、得られた精白粒を必要に応じて加湿搗精する湿式搗精手段とを備えると、加湿搗精作用により穀粒の表面仕上げが行われ、穀粒として米粒を用いれば白度が４０％

以上に向上した無洗米を製造することができる。

【００５３】

前記湿式搗精手段の後工程に、加湿搗精した精白粒を温風乾燥する精白粒乾燥手段を備えると、穀粒として米粒を用いた場合、加湿搗精後に米粒を水分１５％程度に乾燥して食味を向上させることができる。

【００５４】

また、前記分離手段から使用済みの粒状物を取り出すとともに、この粒状物を加熱・乾燥して前記攪拌混合手段に搬送し、粒状物の再利用を行う粒状物リサイクル手段を備えると、使用済みの粒状物を加熱・乾燥して、再び攪拌混合手段に供給すれば、粒状物の新たな供給が少なくて経済的となる。

【図面の簡単な説明】

【図１】

玄米を精白米に精米加工したときの米粒表面を顕微鏡で見た概略断面図である。

【図２】

精白米表面を加湿するとともに、粒状物を混合して糠分を隔壁から浮き上がらせるときの米粒表面を顕微鏡で見た概略断面図である。

【図３】

隔壁から糠分が除去された無洗米を顕微鏡で見た概略断面図である。

【図４】

本発明の一実施形態を示す工程図である。

【図５】

本発明の別の実施形態を示す工程図である。

【図６】

本発明の細部を示す全体の工程図である。

【図７】

無洗米製造工程のみを示す工程図である。

【図８】

無洗米製造工程のみを示す工程図である。

【図９】

スプレードライヤ装置を示す工程図である。

【符号の説明】

１　胚乳部

２　隔壁

３　胚

４　粒状物

５　竪型精米機（１番機）

６　竪型精米機（２番機）

７　竪型精米機（３番機）

８　揚穀機

９　水分添加手段

１０　撹拌混合手段

１１　分離手段

１２　精白米誘導筒

１３　螺旋転子

１４　水タンク

１５　電磁弁

１６　水管

１７　水分添加装置

１８　機枠

１９　撹拌装置

２０　精白米供給樋

２１　粒状物供給樋

２２　サイクロン

２３　撹拌羽根

２４　排出樋

２５　篩網

２６　粗選機

２７　ユーラスモータ

２８　第２攪拌混合手段
２９　分離手段
３０　湿式精米手段
３１　精白米乾燥手段
３２　粒状物取出機
３３　精白米取出機
３４　粒状物加熱手段
３５　エアー搬送手段
３６　搬送管
３７　ブロア
３８　揚穀機
３９　ロータリーシフタ
４０　ロール
４１　細粒取出機
４２　精品取出機
４３　水タンク
４４　電磁弁
４５　水管
４６　ホッパー
４７　粉砕米排出機
４８　網
４９　スプレードライヤ装置
５０　スプレードライヤチャンバ
５１　サイクロン
５２　供給管
５３　噴霧ノズル
５４　高圧ポンプ
５５　熱風室
５６　燃焼バーナ

５７　供給管

５８　外気取り入れ管

５９　燃焼ブロワ

６０　送気管

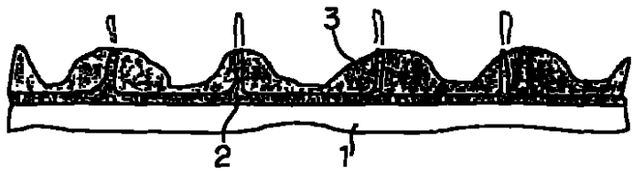
６１　送気ファン

６２　排出ダクト

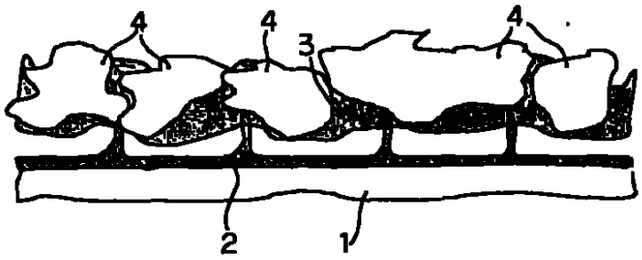
６３　排風ファン

【　類名】図面

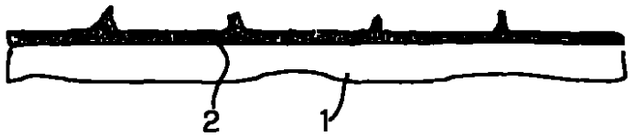
【図１】



【図２】

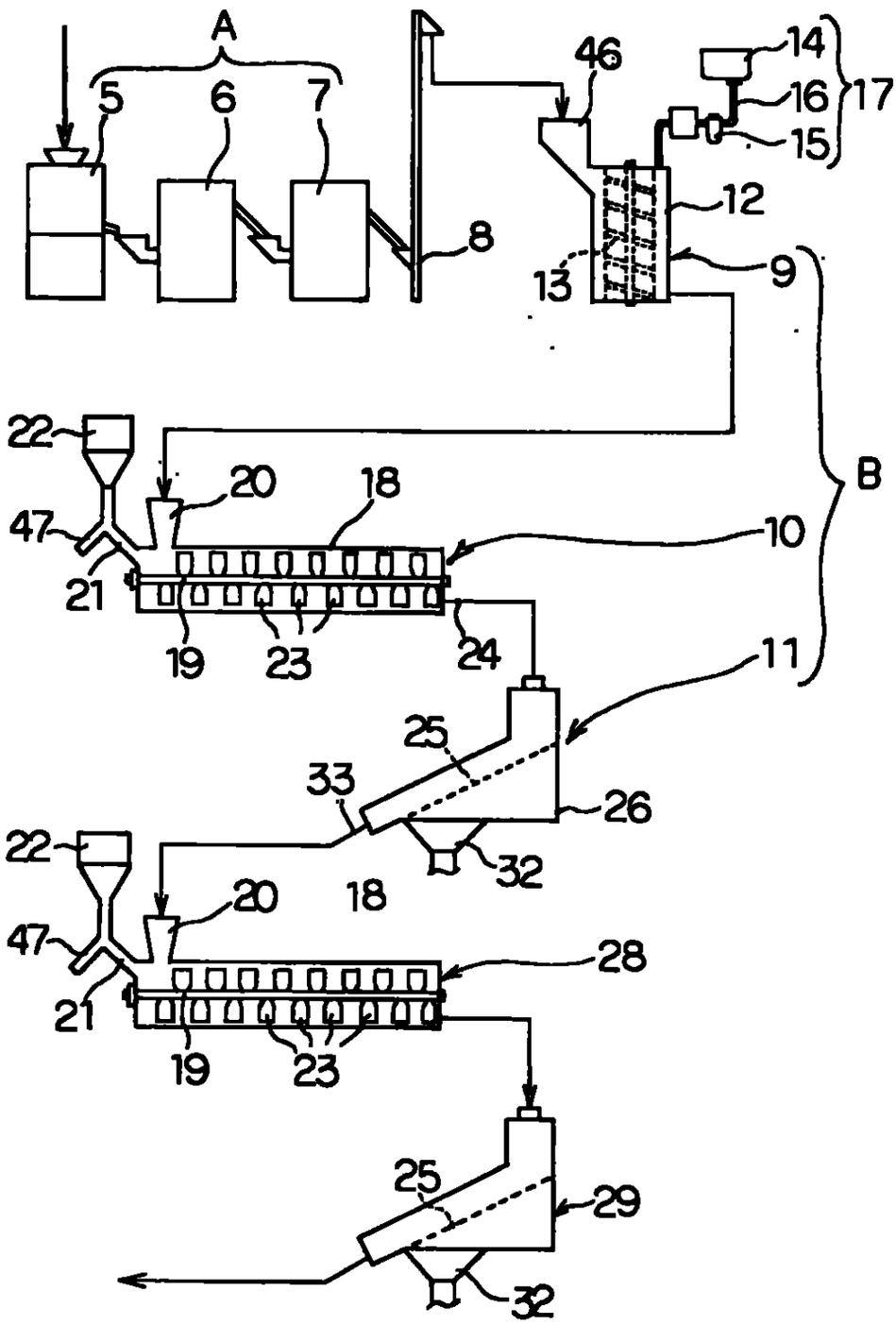


【図３】

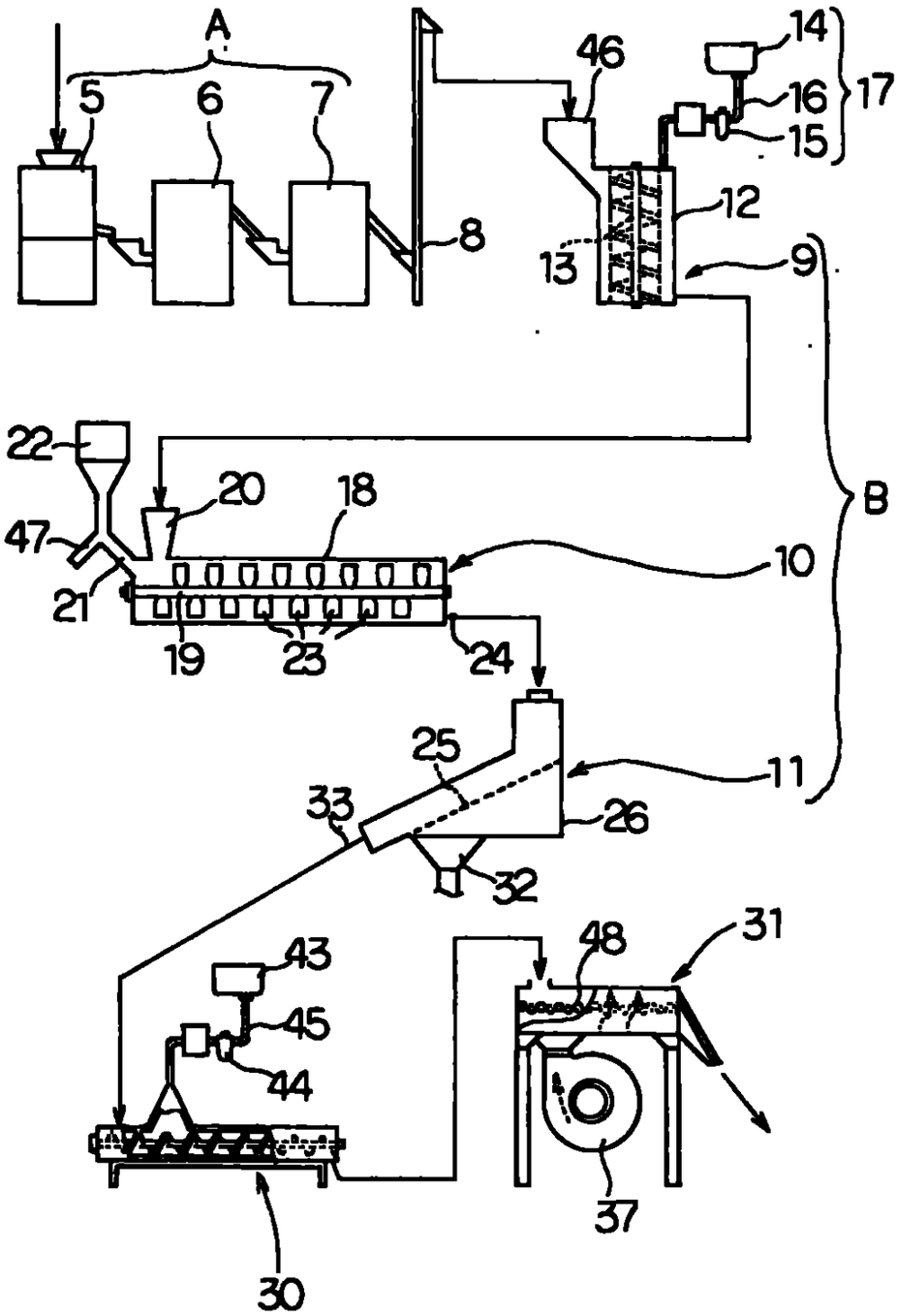


出証特２００１－３０２６７７５

【図４】

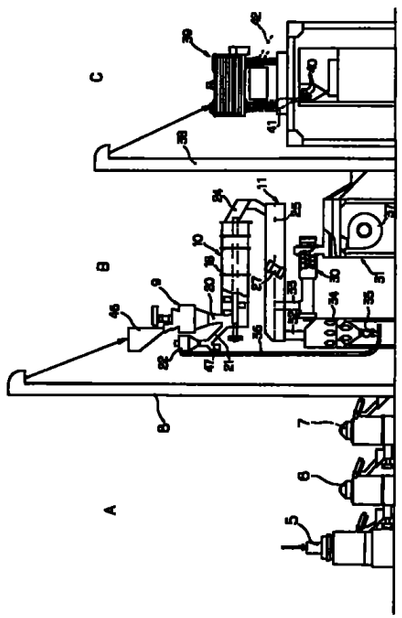

A
5
6
7
8
46
14
16
15
17
12
13
9
B
22
20
18
47
10
21
19
23
24
11
25
33
26
32
22
20
18
47
28
21
19
23
25
29
32

【図５】

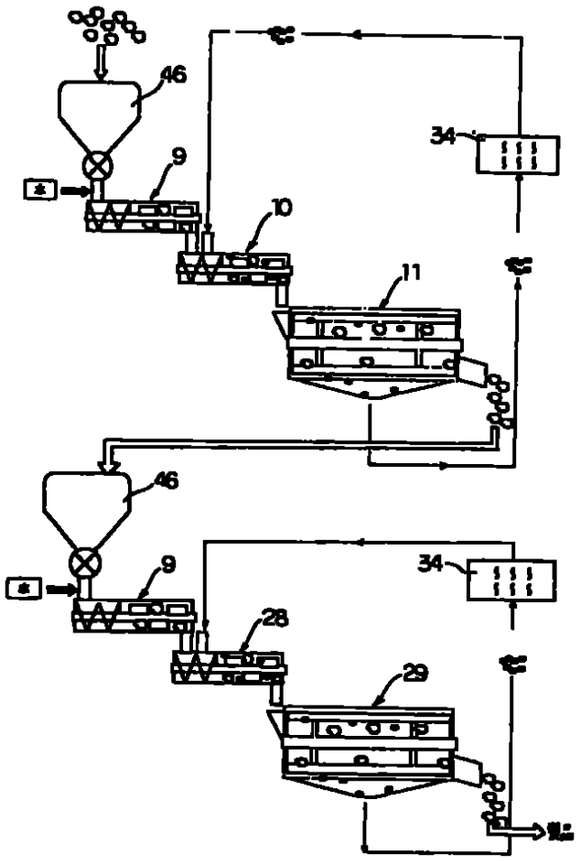


出証特２００１－３０２６７７５

【図６】

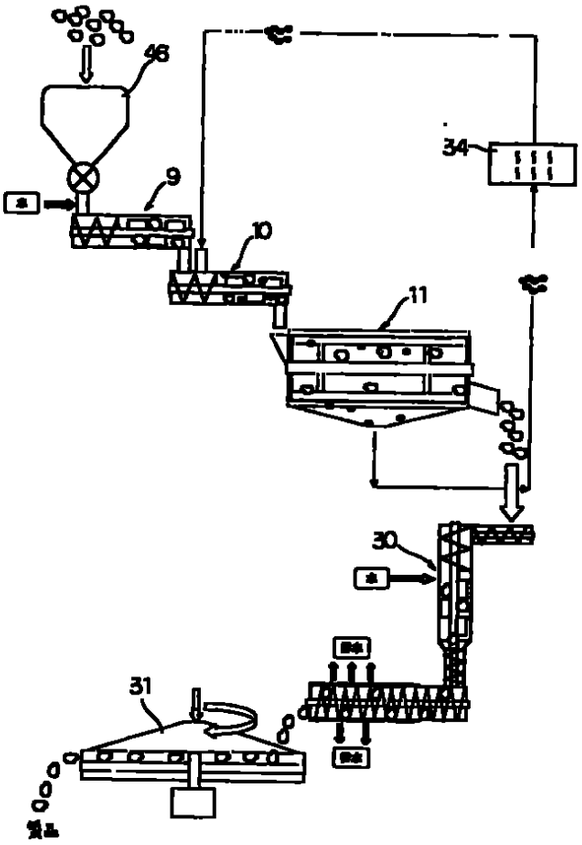


【図７】

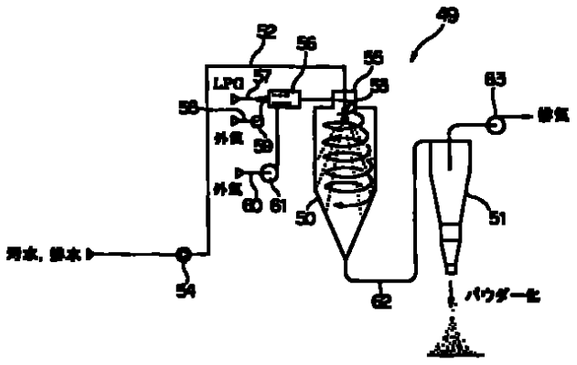


98

【図８】



【図９】



【　類名】要約

【要約】

【課題】穀粒表面を傷つけることなく、表面の微細溝に残存する糠を容易に除去することができ、その上、簡易な方法で穀粒の水分を保持して食味を向上させることのできる無洗穀粒の製造方法及びその装置を提供する。

【解決手段】搗精済みの穀粒に水分を添加した後、該穀粒と60℃以上に加熱した粒状物とを混合し攪拌して穀粒の研磨を行い、穀粒表面に残存する糠を粒状物により剥離するとともに、該穀粒表面に付着する糠を粒状物に吸着して除去した後、穀粒と粒状物とを分離する。

【選択図】　なし

101
100

認定・付加情報

特許出願の番号	特願２０００－２１８８５４
受付番号	５００００９１４２５２
類名	特許願
担当官	第五担当上席　　００９４
作成日	平成１２年　７月２５日

＜認定情報・付加情報＞

【提出日】	平成12年 7月19日
【特許出願人】	申請人
【識別番号】	000001812
【住所又は居所】	東京都千代田区外神田４丁目７番２号
【氏名又は名称】	株式会社佐竹製作所

次頁無

出願人履歴情報

識別番号　〔０００００１８１２〕

１．変更年月日　１９９０年　８月１０日
〔変更理由〕　新規登録
住　所　東京都千代田区外神田４丁目７番２号
氏　名　株式会社佐竹製作所

84231 103 152

[NAME OF DOCUMENT] Request of Application for Patent

[FILE NUMBER] 2000P0039

[ADDRESSEE] Commissioner of the Patent Office

[INTERNATIONAL PATENT CLASSIFICATION] A23L 1/10
B02B 3/00

[INVENTOR]

[Address or Residence] 2-38, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima

[Name] Satoru SATAKE

[Address or Residence] c/o Satake Corporation of 2-30, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima

[Name] Nobuhiro MATSUMOTO

[Address or Residence] c/o Satake Corporation of 2-30, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima

[Name] Takeshi MUNESADA

[Address or Residence] c/o Satake Corporation of 2-30, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima

[Name] Yukihiro KAWANO

[Address or Residence] c/o Satake Corporation of 2-30, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima

[Name] Akihiko KATO

[APPLICANT FOR PATENT]

[Identification Number] 000001812

[Name or Trade Name] Satake Corporation

[Representative] Satoru SATAKE

[PRIORITY CLAIMED BASED ON PRIOR APPLICATION]

[APPLICATION NUMBER] 2000-085167

[FILING DATE] March 24; 2000

[FEES]

[Advance Payment Register Number] 000572

[Amount of Payment] 21,000 yen

[LIST OF FILED DOCUMENTS]

[Title of Document]	Specification	1
[Title of Document]	Drawings	1
[Title of Document]	Abstract	1

[NAME OF DOCUMENT] SPECIFICATION

[TITLE OF INVENTION]

Method of and Apparatus for Manufacturing No-Bran Rice

[CLAIMS]

[Claim 1] A method of manufacturing no-bran rice characterized in processing brown rice by passing the brown rice through a pair of rolls coated by elastic material by a plurality of times to obtain the polished rice, adding moisture to the obtained polished rice to soften surfaces thereof, mixing and stirring the polished rice with granular material heated to have temperature not lower than 60°C to polish the rice and abrade bran remaining on surfaces of the rice by the granular material, to be absorbed and removed by the granular material, and then separating the polished rice and the granular material.

[Claim 2] A method of manufacturing no-bran rice according to claim 1, wherein the brown rice is processed to the polished rice at polishing yield of approximately 92%, moisture is added to the obtained polished rice to soften surfaces thereof, and mixing and stirring the polished rice with granular material heated to have temperature not lower than 60°C to polish the polished rice at polishing yield of approximately 91%.

[Claim 3] A method of manufacturing no-bran rice according to claim 1 or 2, wherein the brown rice is processed by passing the brown rice through said pair of rolls coated by elastic material by a plurality of times to obtain the polished rice while adding moisture to the brown rice.

[Claim 4] A method of manufacturing no-bran rice according to any one of claims 1 to 3, wherein after processing brown rice by passing the brown rice through said pair of rolls coated by elastic material by a plurality of times, the obtained rice passes a friction polishing machine to obtain the polished rice.

[Claim 5] A method of manufacturing no-bran rice according to any one of claims 1 to 4, wherein said mixing and stirring the polished rice with granular material heated to have temperature not lower than 60°C are repeatedly performed by a plurality of times.

[Claim 6] A method of manufacturing no-bran rice according to any one of claims 1 to 5, wherein after separating the polished rice and the

granular material, the obtained polished rice is optionally wet-polished.

[Claim 7] An apparatus for manufacturing no-bran rice comprising: polishing means for processing brown rice by passing the brown rice through a pair of rolls coated by elastic material by a plurality of times to obtain the polished rice; moisture adding means for adding moisture to the obtained polished rice to soften surfaces thereof; mixing/stirring means for mixing and stirring the moistened polished rice with granular material heated to have temperature not lower than 60°C to polish the polished rice; and separating means for separating the polished rice polished by said mixing/stirring means from the used granular material.

[Claim 8] An apparatus for manufacturing no-bran rice according to claim 7, further comprising a friction polishing machine after the processing by said pair of rolls.

[Claim 9] An apparatus for manufacturing no-bran rice according to claim 7 or 8, wherein a plurality of mixing/stirring means are provided and a plurality of separating means are provided.

[Claim 10] An apparatus for manufacturing no-bran rice according to any one of claims 7 to 8, further comprising a wet polishing machine after the processing by said mixing/stirring means.

[DETAILED DESCRIPTION OF INVENTION]

[0001]

[Field of Industrial Application]

The present invention relates to a method of and an apparatus for manufacturing no-bran rice which requires no washing before boiling to make washing works in homes unnecessary and enables the boiling with only pouring water thereon, and in particular to a method and an apparatus capable of removing bran remaining in minute grooves on the polished rice surface without imparting any damage on the surface.

[0002]

[Prior Art]

The no-bran rice which requires no wash before cooking has been brought into the market. There are known a method in which polished rice processed by a polishing machine is subjected to polishing in water for a minute time and then dehydrated to be dried, and a method in which

the polished rice is polished by a grinding blush or a rubber roll, and a method in which adhesive material such as amyloid, sugar and saccharide is added to the polished rice and then removed. In these methods, an aleurone layer remaining in grooves or concaves on the surface of the polished rice is removed from the rice by the water-polishing, the abrasion and the adhesive material such as starch, sugar and saccharide, to obtain the no bran rice.

[0003]

Meanwhile, structure of the brown rice comprises a bran layer including pericarp, testa and outer endosperm (including embryo), and an endosperm including aleurone layer and starch layer, with a distribution ratio of approximately 6% to the pericarp and testa in combination, approximately 2% to the outer endosperm, approximately 1% to the aleurone layer and approximately 91% to the starch layer. The above no-bran rice means the starch layer excluding the pericarp, testa, outer endosperm and aleurone layer.

[0004]

On the other hand, the process of polishing the brown rice to the polished rice by a polishing machine in the above no-bran rice manufacturing method means a process of obtaining the starch layer excluding the pericarp, testa, outer endosperm and aleurone layer, and this process is known as ① abrading polishing process + friction polishing process ② abrading polishing process + friction polishing process + fine polishing process ③ heating/wet polishing process + abrading polishing process + friction polishing process, for example.

[0005]

[Problem to be solved by the Invention]

However, in the above polishing process by the polishing machine, there is a defect that scrapes are apt to be caused on the grain surface by abrasive grain such as emery in the abrading polishing process and the fine bran is apt to enter and re-stick to the scrapes in the subsequent friction polishing process.

[0006]

It is ideal to polish the brown rice by the polishing machine at the polishing yield of approximately 92% to remove the bran layer comprising

the pericarp, testa, outer endosperm, and then remove the remaining aleurone layer by polishing in water, friction process or sweep removing process to obtain no-bran rice at polishing yield of 91%. A high technology is required for polishing at the polishing yield of approximately 92% in the polishing process by the polishing machine since thickness of the aleurone layer is very small. For example, in the case of polishing the brown rice to the polishing yield not higher than 92%, there is a possibility of imparting damages to the aleurone layer and the starch layer, and the polished rice with damaged starch layer makes sticky rice with sticky material flown when boiled.

[0007]

In view of the above problems, a technical object of the present invention is to provide a method and an apparatus for manufacturing no-bran rice with no bran remaining on the minute surfaces without imparting any damage on the starch layer reducing re-sticking of the bran to the surface of the rice grain in polishing.

[0008]

[Means for solving the Problem]

An invention according to claim 1 for solving the above problems takes technical measures of processing brown rice by passing the brown rice through a pair of rolls coated by elastic material by a plurality of times to obtain the polished rice, adding moisture to the obtained polished rice to soften surfaces thereof, mixing and stirring the polished rice with granular material heated to have temperature not lower than 60°C to polish the rice and abrade bran remaining on surfaces of the rice by the granular material, to be absorbed and removed by the granular material, and then separating the polished rice and the granular material.

[0009]

The brown rice passes through a pair of rolls coated by elastic material and is polished by pressure from rolls and friction caused by a difference of circumferential velocities of rolls. In this process, it is preferable to make the brown rice pass through the rolls by a plurality of times since all of the brown rice is not polished by one pass. Thus, a bran layer comprising pericarp, testa and outer endosperm is peeled from the brown

rice without causing scrapes on the grain surface and adhering fine bran by allowing to enter into the scrapes as in the process of the polishing machine.

[00010]

When moisture is added to the surface of thus obtained polished rice, the aleurone layer stuck on the starch layer commissure is swelled with moisture to be lift, and further when the polished rice is mixed and stirred with granular material heated to have temperature not lower than 60°C (gelatinization temperature), the aleurone layer is gelatinized by heat (gelatinization temperature) held by the granular material and absorbed by the grinded rice. Further, the surfaces of the rice grains are polished by a slight friction between the grains of the polished rice and the granular material, without imparting any damages on the surfaces to obtain the no-bran rice with no bran remaining in the minute grooves.

[0011]

Further, according to the invention recited in claim 2, the brown rice is processed to the polished rice at polishing yield of approximately 92%, moisture is added to the obtained polished rice to soften surfaces thereof, and mixing and stirring the polished rice with granular material heated to have temperature not lower than 60°C to polish the polished rice at polishing yield of approximately 91%. Thus, the polished rice is polished by the heated granular material form the polishing yield of approximately 94% to the polishing yield of approximately 91%, and therefore there is not any possibility of imparting damages on the starch layer by excessively polishing the rice as in the conventional polishing machine.

[0012]

According to the invention recited in claim 3, the brown rice is processed by passing the brown rice through a pair of rolls coated by elastic material by a plurality of times to obtain the polished rice while adding moisture to the brown rice, to improve a polishing yield and a polishing efficiency by rolls.

[0013]

According to the invention recited in claim 4, after processing brown rice by passing a pair of rolls coated by elastic material by a plurality of times, the obtained rice is processed by passing a friction polishing

machine to obtain the polished rice, to polish the brown rice at polishing yield of approximately 92% in a short time.

[0014]

According to the invention recited in claim 5, the bran remaining on the surfaces of rice grains is completely removed to obtain improved whiteness of approximate 40% by repeatedly performing the mixing and stirring of the polished rice with granular material heated to the temperature not lower than 60°C by a plurality of times.

[0015]

According to the invention recited in claim 6, the bran remaining on the surfaces of rice grains is completely removed to obtain improved whiteness of approximate 40% by wet-polishing the polished rice obtained by separating the polished rice and the granular material.

[0016]

Further, according to the invention recited in claim 7, an apparatus for manufacturing no-bran rice with no bran remaining on the minute surfaces without imparting any damage on the surfaces can be provided by providing polishing means for processing brown rice by passing the brown rice through a pair of rolls coated by elastic material by a plurality of times to obtain the polished rice; moisture adding means for adding moisture to the obtained polished rice to soften surfaces thereof; mixing/stirring means for mixing and stirring the moistened polished rice with granular material heated to have temperature not lower than 60°C to polish the polished rice; and separating means for separating the polished rice polished by said mixing/stirring means from the used granular material.

[0017]

[Embodiments]

Hereinafter, the method of and apparatus for manufacturing no-bran rice of the present invention will be described on the basis of the drawings.

[0018]

FIG. 1 shows a structure in the vicinity of a surface of a grain of brown rice, and a polishing yield and a processing method in accordance

with the structure in the vicinity of the grain surface, and FIG. 2 is a photomicrograph of a rice grain in the vicinity of the surface thereof in polishing process.

[0019]

According to the present invention, the material brown rice is not processed by a polishing machine but processed by passing the brown rice through a pair of rolls coated by elastic material by a plurality of times to obtain the polished rice. In this process, it is preferable to polish the brown rice at polishing yield of approximately 92% to allow a starch layer and an aleurone layer remaining (FIG. 1). When the brown rice passes through a pair of rolls coated by elastic material, the brown rice is polished by pressure from rolls and friction caused by a difference of circumferential velocities of rolls. In this process, it is preferable to make the brown rice pass through the rolls by a plurality of times since all of the brown rice is not polished by one pass. Thus, a bran layer comprising pericarp, testa and outer endosperm is peeled from the brown rice without causing scrapes on the grain surface and adhering fine bran by allowing to enter into the scrapes as in the process of the polishing machine. Referring to FIG. 2, the pericarp, since testa and outer endosperm are peeled like molting in the photomicrograph of a rice grain in polishing process, it is considered that no scrape is caused on the remaining aleurone layer and starch layer.

[0020]

Further, the polishing yield and polishing efficiency by the rolls are improved by processing the brown rice by passing the brown rice through a pair of rolls coated by elastic material by a plurality of times to obtain the polished rice while adding moisture to the brown rice.

[0021]

Subsequently, the polished rice is processed by polishing by granular material to no-bran rice at polishing yield of approximately 91% (FIG. 1). FIG. 3 is a schematic sectional view of the grain surface of the polished rice, viewed through a microscope. FIG. 4 is a schematic sectional view of the grain surface of the polished rice when an aleurone is lifted from the aleurone commissure by moistening the surface of the polished rice and mixing the granular material, viewed through a microscope. FIG. 5 is a

schematic sectional view of the no-bran rice with the aleurone removed from the aleurone commissure, viewed through a microscope.

[0022]

In FIG. 3, the reference numeral 1 denotes endosperm and an outer surface thereof is covered by an aleurone commissure 2. On outer side of the aleurone commissure 2, an aleurone layer 3 of 1% is stuck after being subjected to the polishing process. A no-bran rice with the bran on the rice grains completely removed is obtained by removing the aleurone 3 from the aleurone commissure 2. Easiness of removing the aleurone 3 from the aleurone commissure 2 depends on moisture adhered to the surface of the rice grain, and the aleurone 3 is easily separated when the grain surfaces contain much moisture, and is difficult to be separated when the grain surfaces contain less moisture since the rice surfaces are hardened.

[0023]

Thus, moisture is added to the surface of the polished rice to adhere moisture to the aleurone 3 stuck on the aleurone commissure 2. The aleurone 3 is swelled with moisture and a gap is formed between the aleurone 3 and the aleurone commissure 2 to lift the aleurone 3. In this process, in the case where the polished rice with temperature thereof rose by the polishing is used, infiltration of water into inside of the polished rice is slow and moisture can be safely added to the polished rice without occurring cracks even if a large amount of water (3-5% of rice grain in weight) is added to the polished rice. Further, when the polished rice is mixed with granular material 4, the aleurone layer is gelatinized by heat (gelatinization temperature) held by the granular material and absorbed by the grinded rice and when the mixture is stirred, the surfaces of the rice grains are polished by a slight friction between the grains of the polished rice and the grinded rice (FIG. 4). Unedible material such as metal balls or ceramic grains can be adopted as the granular material, and edible grinded cereal such as grinded rice can be used safely for the human body. It is preferable to use material having high moisture-retaining characteristics as the granular material 4. Preferably, rice grains separated by a separator such as a shifter for separating the grinded grain or by a color

separator for separating colored grain, or broken grain in the polishing process are suitably used economically. The granular material 4 is adjusted to have grading of granularity in a range from 1.0mm to 1.7mm and heated by hot air to have temperature not lower than 60°C. Also, it is preferable to adjust the moisture in the granular material 4 to 5% or lower.

[0024]

The polished rice is separated form the granular material 4 to obtain the no-bran rice with no bran remaining in the minute grooves of the aleurone commissure 2 (FIG. 5).

[0025]

Subsequently, manufacturing process of no-bran rice will be described referring to FIGS. 6 to 10. FIG. 6 is a process diagram showing one embodiment of the present invention and FIG. 7 is a process diagram showing another embodiment of the present invention. Further, FIG. 8 is a whole process diagram showing details of the present invention and FIGS. 9 and 10 are process diagrams showing aleurone removing process B only.

[0026]

The principal part of the manufacturing process as shown in FIG. 6 is constituted by a polishing process A for processing brown rice by passing the brown rice through a pair of rolls 5, 6 coated by elastic material to obtain the polished rice, and an aleurone removing process B having moisture adding means 9, mixing/stirring means 10 and separating means 11.

[0027]

In the polishing process A, the brown rice thrown into a hopper 7 is guided by a guiding flume 49 to be directed between a pair of rolls 5, 6 which are made of relatively hard elastic material (for example, synthetic resin, foam, sponge and rubber having hardness of approximately 90° is preferable). A gap between the rolls 5, 6 is preferably set to 0.5mm. The brown rice is polished by pressure from the rolls 5, 6 and friction caused by a difference of circumferential velocities of the two rolls 5, 6. The pericarp, testa and outer aleurone on each grain of the brown rice are peeled to be removed from a surface of each grain without damage on the surface, contrary to the polishing machine which causes scrapes on the surface. The brown rice is polished to be polished rice at yield of approximately 92%. The reference numeral 50

denotes a blushes for cleaning surfaces of the rolls 5, 6, and the reference numeral 51 denotes a returning device for passing the brown rice between the rolls 5, 6 by a plurality of times. A grain lifter 8 is connected after the process by the rolls 5, 6 and communicating with the subsequent aleurone removing process B. In the aleurone removing process B, moisture is added to the polished rice obtained by the polishing process A by the moisture adding means 9 and the granular material is mixed to the moist polished rice and stirred by the mixing/stirring means 10 to polish the polished rice, and then the polished rice and the used granular material are separated by the separating means 11.

[0028]

The moisture adding means 9 comprises a polished rice guiding cylinder 12 and a rotary screw 13 inserted into the cylinder 12 and a moisture adder 17 having a water tank 14, an electromagnetic valve 15 and a water pipe 16 is connected to the polished rice guiding cylinder 12 at an appropriate position. The polished rice is introduced into the cylinder 12 through a hopper 46 and the rotary screw 13 is rotated in the cylinder 12 to rolling the polished rice so that moisture is added to the polished rice in rolling. It is preferable to add water of 3 to 5% of rice in weight by the moisture adder 17.

[0029]

The mixing/stirring means 10 comprises a horizontal cylinder 18 and a stirrer 19 rotatable in the horizontal cylinder 18, and a polished rice supplying flume 20 connected with the moisture adding machine 9 and a granular material supplying flume 21 connected with an appropriate conveyer are connected to one end portion of the horizontal cylinder 18. In the case where an air conveyer is employed as the conveyer, a cyclone 22 for separating the grained rice form air is connected to an upper portion of the granular material supplying flume 21 and a powdered rice discharge flume 47 is provided to deviate the powdered rice from granular material supplying flume 21. The stirrer 19 has a plurality of buckets 23 and is rotated by a driving source such as an electric motor. The polished rice and the granular material are stirred and mixed in the cylinder 18 and the mixture thereof is discharged form a outlet flume 24

at the other end of the cylinder 18. A hot air blowing means (not shown) for blowing a hot air to the polished rice and the granular material in the mixing and stirring may be provided at the mixing/stirring means 10, if necessary.

[0030]

The separating means 11 may be any sifting device capable of separating the polished rice form the granular material. For example, a roughing machine 26 having a sieve 25 spread in the machine is adopted in this embodiment. Further, a Yuras motor 27 (shown in FIG. 8) may be provided to apply vibration to the roughing machine 26.

[0031]

The no-bran rice without any bran remaining on minute grooves as shown in FIG. 5 is obtained by the separating means 11. Further, in order to improve whiteness of the no-bran rice and also productivity, the following arrangement is required.

[0032]

Thus, in the embodiment shown in FIG. 7, a friction polishing machine 52 is provided after the process by a pair of rolls 5, 6 so that polished rice at polishing yield of 92% is obtained in a short time. Moisture adding means 53 is provided to a pair of rolls 5, 6 of the polishing process A for improving yield of polishing and enhance efficiency of polishing by the rolls.

[0033]

In the embodiments shown in FIGS. 7 and 9, second mixing/stirring means 28 and second separating means 29 are provided after the process of the separating means 11 in the aleurone removing process B, and with these means, the bran remaining on the surface of the rice is fully removed and the polished no-bran rice having whiteness of 40% is manufactured.

[0034]

In the embodiment shown in FIG. 6, a wet polishing means 30 for optionally wet-polishing the obtained polished rice is provided after the process by the separating means 11 in the aleurone removing process B. The wet-type polishing means 30 adds 2% -10% moisture to the polished rice by wight and finishes the polished rice by a low-pressure friction

effect of approximately 1.0×10^4Pa (10gf/cm^2), for example, so that the bran remaining on the surfaces of the rice grains is completely removed to manufacture no-bran rice with improved whiteness of approximately 40%. A reference numeral 43 denotes a water tank, 44 denotes an electric valve and 45 denotes a water pipe of water adding means appendant to the wet-type polishing means 30. A polished rice drying means 31 is connected to the wet-type polishing means 30, and the polished rice is dried by hot and dry air of 30°C to 50°C supplied from a blower 37 on a mesh 48, to a moisture of approximately 15% by weight to improve the tasty.

[0035]

In order to improve productivity, it is preferable to adopt the embodiment as shown in FIG. 8.

[0036]

In the polishing process A shown in FIG. 8, pairs of rolls are arranged in zigzag in the vertical direction to face successively, as disclosed in Japanese Utility-Model Publication No. 54- 29262. With this arrangement, a polishing ability is increased and polished rice with bran sufficiently removed having polishing yield of approximately 92 % is supplied to the next aleurone removing process B.

[0037]

Further, in the aleurone removing process B shown in FIG. 8. a recycle process of the granular material is provided. An outlet flume 32 for the grinded rice and an outlet flume 33 for the grinded rice as the granular material are provided at a downstream portion of the separating means 11, and a grinded rice drying means 34 is connected to the grinded rice outlet flume 33. The grinded rice drying means 34 drys the grinded rice by a hot air at temperature of 60°C-100°C to have moisture equal to or lower than 5% by weight and granularity of 1.0mm-1.7mm. The obtained grinded rice is conveyed from the drying means 34 to the cyclone 22 by an air conveyer 35 and separated from the air and supplied to into the cylinder 18 of the mixing/stirring means 10 through the grinded rice supplying flume 21, to thus recycling the grinded rice. The effect of absorbing the moistened aleurone layer is weakened when the temperature

of the grinded rice decreases equal to or lower than 60°C, and therefore it is preferable to heat the grinded rice immediately before the mixing/stirring.

[0038]

An outlet of the polished rice drying means 31 is connected to a grading process C (shown in FIG. 8) through a grain lifter 38. In the grading process C, a rotary sifter 39 for sifting the polished no-bran rice which has regulated moister by the drying by the drying means 31 is provided. The polished rice fulfilling a predetermined reference granularity is discharged from a polished rice outlet flume 42 as finished no-bran rice, and conveyed to a subsequent measuring/packaging process not shown in the figure. The polished rice not fulfilling the predetermined reference granularity separated by the rotary sifter 39 is discharged from a granule outlet flume 41 and supplied between a pair of rolls 40 to grind into grinded rice of granularity 1.0mm-1.7mm. The grinded rice can be used as the grinded rice in the mixing/stirring process.

[0039]

An operation in the above structure will be described.

[0040]

The material brown rice is thrown into the polishing device A and is fed downward while being polished by the rolls 5, 6, and repeatedly subjected to polishing by rolls 6, 5a, rolls 5a, 6a, rolls 6a, 5b to obtain polished rice with a polishing yield of 92% (FIG. 3).

[0041]

The obtained polished rice has a temperature higher than that of the material brown rice by 12°C-15°C and thus the moisture has been diffused to lower moisture containing ratio and is still diffusing the moisture. The polished rice in this state is immediately thrown into the moisture adding means 9 through the grain lifter 8.

[0042]

Particularly, the polished rice thrown into the hopper 46 is rolled in the polished rice guiding cylinder 12 by the rotary screw 13 adding water to have moisture of 3%-5% of the grain by weight. The polished rice is supplied with moisture without causing any clack by setting the time

period for passing through the guiding cylinder 12 to approximately 15 seconds, for example. The surface of the polished rice with the moisture added is slightly softened.

[0043]

The polished rice having increased moisture is immediately thrown into the mixing/stirring means 10. When the polished rice is stirred and mixed with grinded rice heated to have temperature of 60°C-80°C and moisture not higher than 5%, the aleurone layer swelled with moisture is gelatinized by heat (gelatinization temperature) held by the granular material and absorbed by the granular material to be lifted up from the aleurone commissure (FIG. 4). Thus, surfaces of the rice grains are polished by a slight friction between the grains of the polished rice and the grinded rice. It is preferable that the mixing ratio of the polished rice to the grinded rice is set as 100 to 5-30 in weight.

[0044]

Subsequently, the polished rice mixed with the grinded rice is fed to the separating means 11 to separate the polished rice from the grinded rice to obtain the no-bran rice with the bran removed (FIG. 5). In this process, moisture moves from the polished rice to the grinded rice to increase the moisture in the grinded rice to 8.5%.

[0045]

In addition, the no-bran rice is optionally fed to the wet polishing means 30 as shown in FIG 7. Moisture of 2%-10% in weight is added to the polished rice and the surface of thereof is further polished by friction effect under relatively low pressure of 1.0×10^4 Pa (100gf/cm^2) to finish the surface of the polished rice. Thus, the aleurone is completely removed from the surface of the polished rice to obtained bright no-bran rice having whiteness of approximately 40%. Subsequently, the no-bran rice is fed to the drying means 31 to adjust the moisture to approximate 15% by weight for better taste. An wastewater discharged from the wet polishing means 30 is dried by a spray dryer not shown to be powdered and collected so as not to contaminate the ambiance.

[0046]

The grinded rice separated by the separating means 11 is fed to

the grinded rice drying means 34 to be recycled (FIG. 8). In particular, hot air of 60°C–100°C is fed to the grinded rice in the grinded rice drying means 34 for heating the grinded rice having moisture of 8.5% to the temperature of 60°C–80°C and adjusting moisture to 4.5%, and the dried grinded rice is fed again to the mixing/stirring means 10. The grinded rice can be recycled by at least five times and whiteness of the finished rice is improved by the wet polishing process after the drying process, as confirmed by the following example.

[0047]

[Example]

Material Polished rice: produced in Hiroshima prefecture of Japan in 1999, whiteness of 41.4%, yield of 90.5%

Grinded rice: grinded rice having granularity not less than 1mm, moisture of 2.4%–4.9%, ratio of mixture 20%

①Whiteness

[Table 1]

time(s) of recycling of grinded rice	(whiteness) material polished rice	(whiteness) without wet polishing	(whiteness) with wet polishing
1 time	41.4%	46.9%	48.2%
3 times		46.3%	47.9%
5 times		46.6%	47.6%

[0048]

Further, the finished no-bran rice is transferred to the rotary sifter 39. The no-bran rice fulfilling a predetermined reference granularity is discharged from a no-bran rice outlet flume 42 as finished no-bran rice, and the polished rice not fulfilling the predetermined reference granularity separated by the rotary sifter 39 is discharged from a granule outlet flume 41 and supplied between a pair of rolls 40 to grind into grinded rice of granularity 1.0mm –1.7mm. The grinded rice can be used as the grinded rice in the no-bran rice manufacturing process.

[0049]

The polished rice polished by the polishing machine using rolls made of

relatively hard elastic material is compared with the polished rice polished by a conventional polishing machine as followings.

[Table 2]

Polishing / Device / Item	present invention(with rolls coated by elastic material)	conventional device (series of abrading or friction polishing machine
yield (%)	92- 91	90
whiteness (%)	not lower than 45	40
turbidness (ppm)	60	120
moisture (ppm)	14.0	14.0
increasing ratio of grinded rice (%)	0	0.5

[0050]

[Effects of the Invention]

As described, according to the present invention, by processing brown rice by passing through a pair of rolls coated by elastic material by a plurality of times to the polished rice, adding moisture to the obtained polished rice to soften surfaces thereof, mixing and stirring the polished rice with granular material heated to have temperature not lower than 60°C to polish the rice and abrade bran remaining on surfaces of the rice by the granular material, to be absorbed and removed by the granular material, and then separating the polished rice and the granular material, a bran layer comprising pericarp, testa and outer endosperm is peeled from the brown rice without causing scrapes on the grain surface with fine bran not entered and adhered to the scrapes as in the process of the polishing machine. By adding moisture to the surface of thus obtained polished rice to lift, the aleurone layer stuck on the starch layer commissure, and further by mixing and stirring the polished rice with granular material heated to have temperature not lower than 60°C to polish the polished rice without imparting any damages on the surfaces to obtain the no-bran rice with no bran remaining in the minute grooves.

[0051]

Further, the brown rice is processed to the polished rice at polishing yield of approximately 92%, moisture is added to the obtained polished rice to soften surfaces thereof, and mixing and stirring the polished rice with granular material heated to have temperature not lower than 60°C to polish the polished rice at polishing yield of approximately 91%. Thus, the polished rice is polished by the heated granular material form the polishing yield of approximately 94% to the polishing yield of approximately 91%, and therefore there is little possibility of imparting damages on the starch layer by excessively polishing the rice as in the conventional polishing machine.

[0052]

Furthermore, by processing the brown rice by passing through a pair of rolls coated by elastic material by a plurality of times to obtain the polished rice while adding moisture to the brown rice, a polishing yield and a polishing efficiency by rolls are improved.

[0053]

On the other hand, after processing the brown rice by passing a pair of rolls coated by elastic material by a plurality of times, the obtained rice is processed by passing a friction polishing machine and therefore the polished rice is polished at polishing yield of approximately 92% in a short time.

[0054]

Further, the bran remaining on the surfaces of rice grains is completely removed to obtain improved whiteness of approximate 40% by repeatedly performing the mixing and stirring of the polished rice with granular material heated to the temperature not lower than 60°C by a plurality of times.

[0055]

Also, the bran remaining on the surfaces of rice grains is completely removed to obtain improved whiteness of approximate 40% by wet-polishing the polished rice obtained by separating the polished rice and the granular material.

[0056]

Further, an apparatus for manufacturing no-bran rice with no bran

remaining on the minute surfaces without imparting any damage on the surfaces can be provided by providing polishing means for processing brown rice by passing the brown rice through a pair of rolls coated by elastic material by a plurality of times to obtain the polished rice; moisture adding means for adding moisture to the obtained polished rice to soften surfaces thereof; mixing/stirring means for mixing and stirring the moistened polished rice with granular material heated to have temperature not lower than 60°C to polish the polished rice; and separating means for separating the polished rice polished by said mixing/stirring means from the used granular material.

[BRIEF DESCRIPTION OF DRAWINGS]

[Fig. 1]

A diagram showing a structure in the vicinity of a surface of a grain of brown rice, and a polishing yield and a processing method in accordance with the structure in the vicinity of the grain surface.

[Fig. 2]

A photomicrograph of a rice grain in the vicinity of the surface thereof in polishing process.

[Fig. 3]

An enlarged schematic sectional view of the grain surface of the polished rice, viewed through a microscope.

[Fig. 4]

An enlarged schematic sectional view of a surface of a rice grain when an aleurone is lifted from an aleurone commissure by moisten the surface of the rice grain and mixing the grinded rice, viewed through a microscope.

[Fig. 5]

An enlarged schematic sectional view of the no-bran rice with the aleurone removed from the aleurone commissure, viewed through a microscope.

[Fig. 6]

A process diagram showing one embodiment of the present invention.

[Fig. 7]

A process diagram showing another embodiment of the present invention.

[Fig. 8]

A whole process diagram showing details of the present invention.

[Fig. 9]

A process diagram showing aleurone removing process.

[Fig. 10]

A process diagram showing aleurone removing process.

[Explanations of Reference Numerals]

1 endosperm
2 aleurone commissure
3 aleurone
4 grinded rice
5 upright-type polishing machine (1st machine)
6 upright-type polishing machine (2nd machine)
7 upright-type polishing machine (3rd machine)
8 grain lifter
9 moisture adding means
10 mixing/stirring means
11 separating means
12 polished rice guiding cylinder
13 rotary screw
14 water tank
15 electromagnetic valve
16 water pipe
17 moisture adder
18 machine frame
19 stirrer
20 polished rice supplying flume
21 grinded rice supplying flume
22 cyclone
23 stirring buckets
24 outlet flume
25 sieve

26 roughing machine
27 yurous motor
28 second mixing/stirring means
29 second separating means
30 wet polishing means
31 polished rice drying means
32 grinded rice outlet flume
33 polished rice outlet flume
34 grinded rice drying means
35 air conveying means
36 conveying pipe
37 blower
38 grain lifter
39 rotary sifter
40 roll
41 granule outlet flume
42 polished rice outlet flume
43 water tank
44 electromagnetic valve
45 water pipe
46 hopper
47 powdered rice discharge flume
48 mesh
49 spray dryer device
50 spray dryer chamber
51 cyclone
52 conducting pipe
53 spray nozzle

[NAME OF DOCUMENT] ABSTRACT

[ABSTRACT]

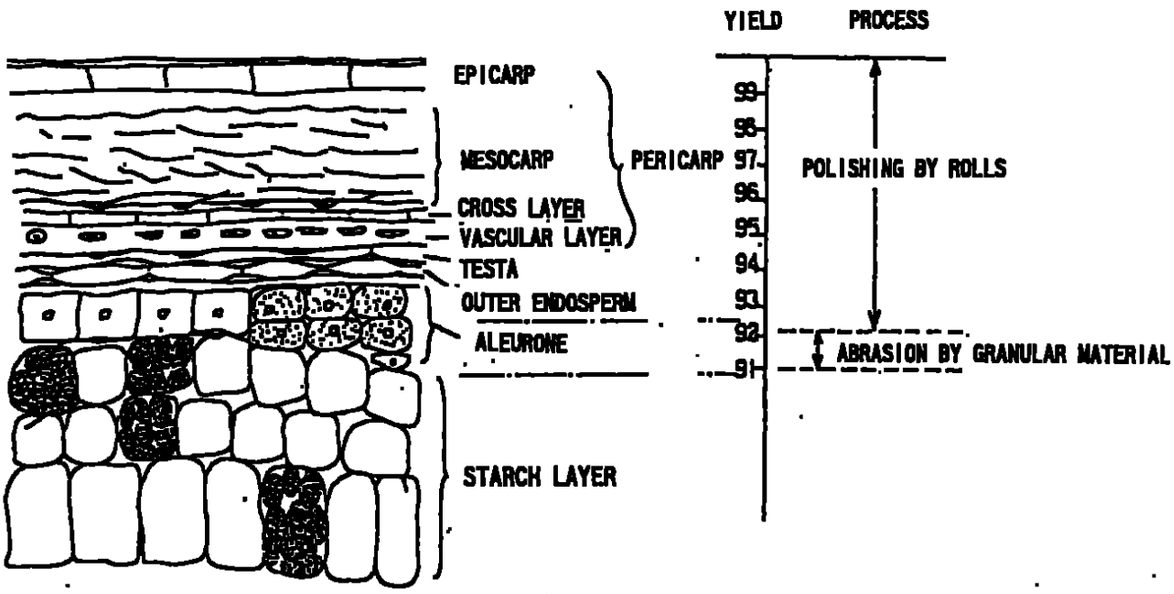
[OBJECT] To provide a method of and an apparatus for manufacturing no-bran rice with no bran remaining in the minute grooves, reducing re-sticking of the bran to the surface of the rice grain in polishing without imparting damages on the starch layer.

[ARRANGEMENT] The brown rice is processed by passing through a pair of rolls coated by elastic material by a plurality of times to the polished rice, moisture is added to the obtained polished rice to soften surfaces thereof, the polished rice is mixed and stirred with granular material heated to have temperature not lower than 60°C to polish the rice and abrade bran remaining on surfaces of the rice by the granular material, to be absorbed and removed by the granular material, and then the polished rice is separated form the granular material.

[REPRESENTATIVE DRAWING] None

NAME OF DOCUMENT DRAWINGS

F I G. 1



F I G. 2

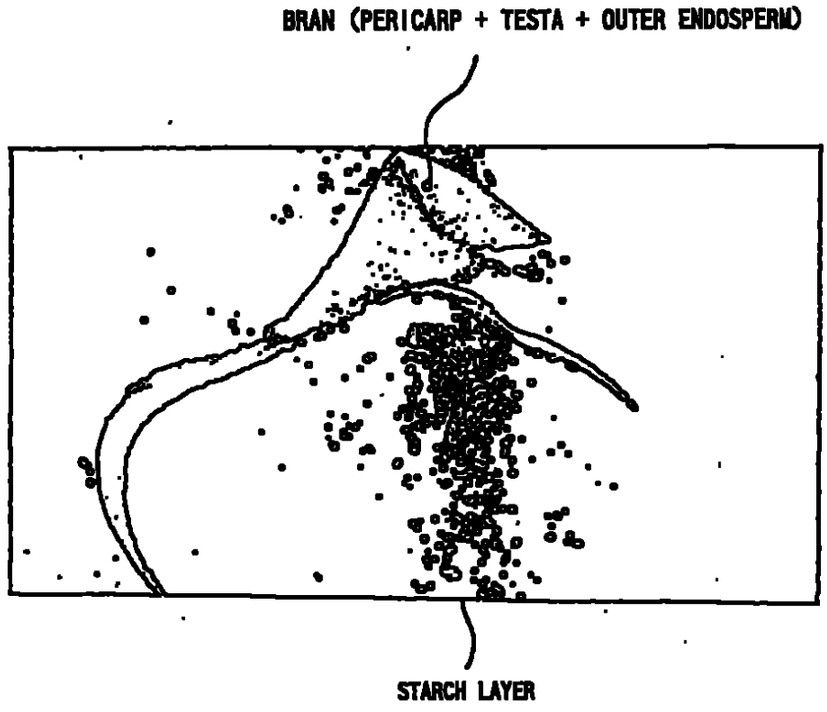


FIG. 3

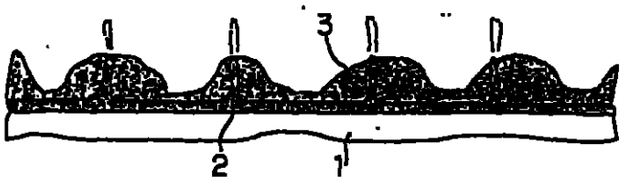


FIG. 4

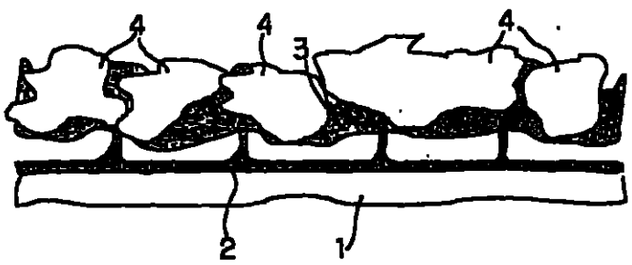


FIG. 5

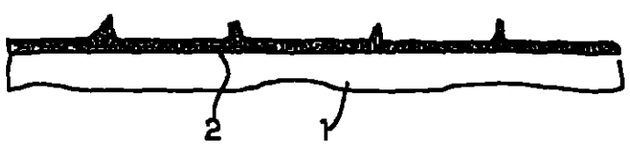


FIG. 6

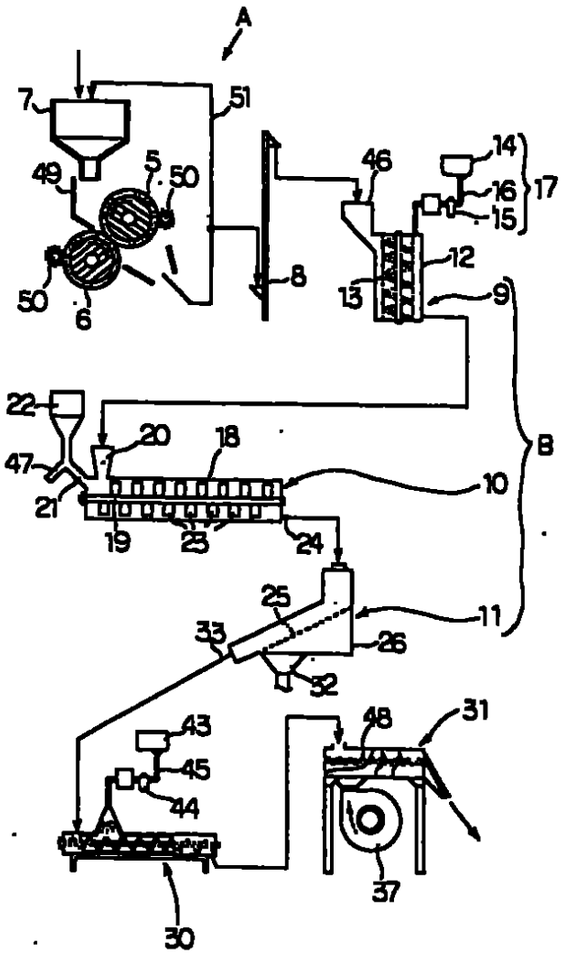
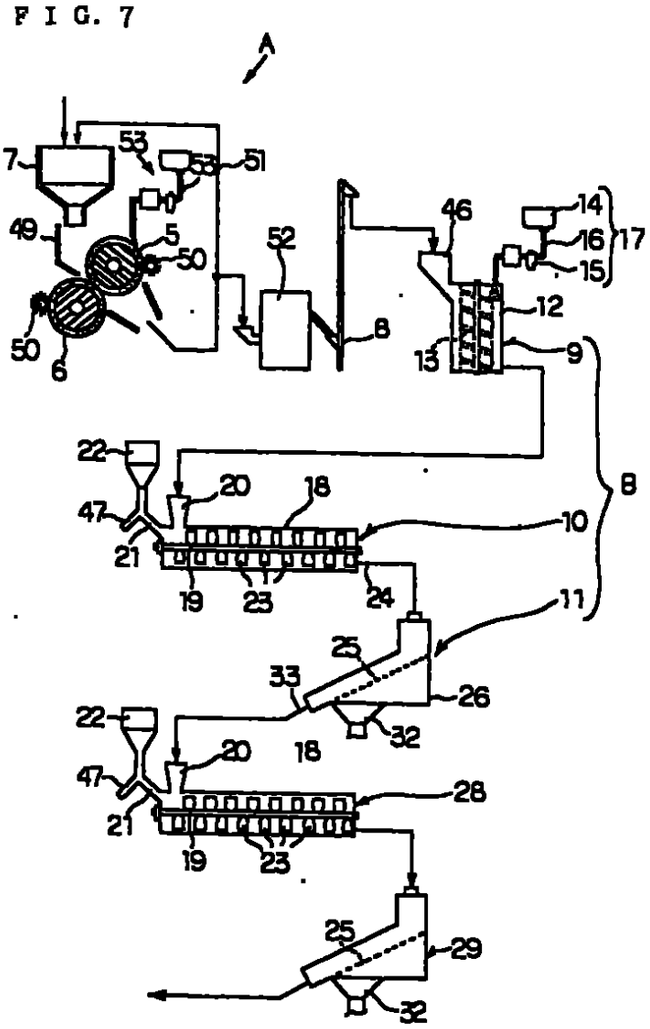

A
7
51
49
5
50
50
6
8
46
14
16
15
17
12
13
9
22
20
18
47
21
10
19
23
24
B
25
11
33
26
32
43
45
44
48
31
37
30

FIG. 7


A
7
53
54
51
49
5
50
52
46
14
16
15
17
12
8
13
9
50
6
22
20
18
47
10
21
19
23
24
11
B
25
33
26
32
22
20
18
47
28
21
19
23
25
29
32

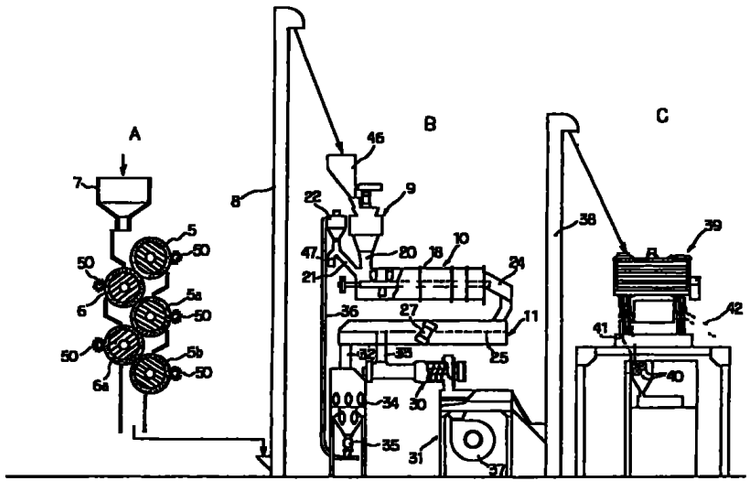
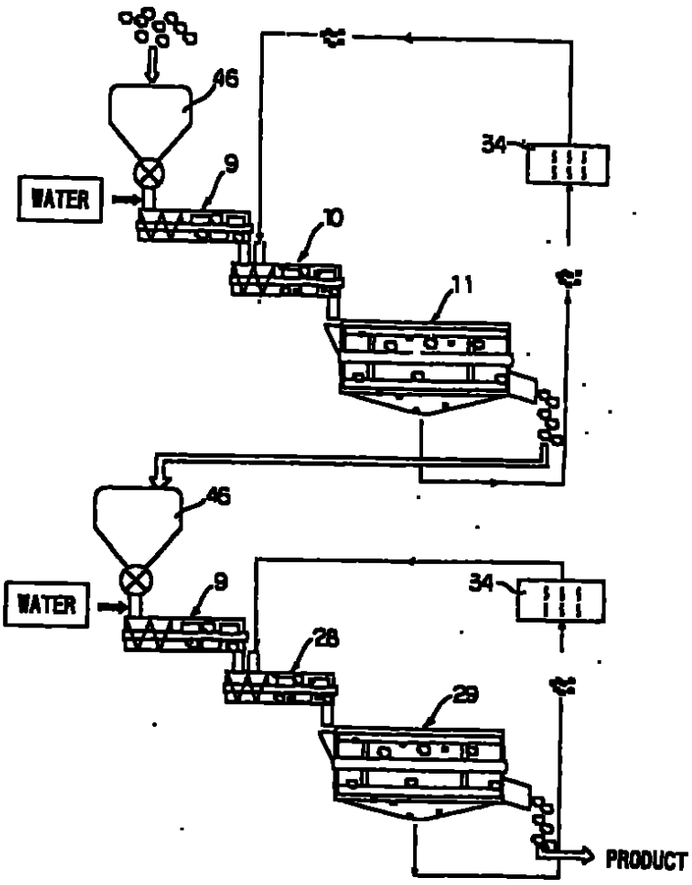
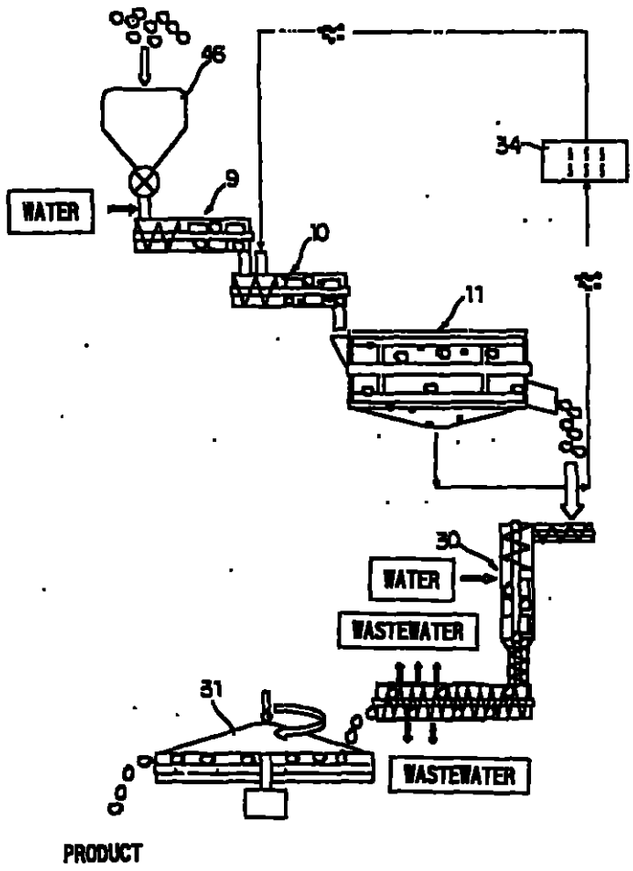

A
B
C
7
8
46
9
22
47
20
18
10
24
21
5
50
6
5a
5b
64
36
27
11
25
32
33
34
30
35
31
37
38
39
41
42
40

FIG 8

FIG. 9



F I G. 10


46
34
WATER
9
10
11
30
WATER
WASTEWATER
31
WASTEWATER
PRODUCT

(TRADUCCIÓN DEL INGLES AL ESPAÑ L)

[NOMBRE DEL DOCUMENTO] Solicitud de Solicitud para Patente
[NUMERO DE ARCHIVO] 2000P0039
[DIRECCIÓN] Oficina del Comisionado de Patente
[CLASIFICACION DE PATENTE INTERNACIONAL] A23L 1/10
B02B 3/00

[INVENTOR]
[Dirección o Residencia] 2-38, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima
[Nombre] Satoru SATAKE
[Dirección o Residencia] c/o Satake Corporation de 2-30, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima
[Nombre] Nobuhiro MATSUMOTO
[Dirección o Residencia] c/o Satake Corporation de 2-30, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima
[Nombre] Takeshi MUNESADA
[Dirección o Residencia] c/o Satake Corporation de 2-30, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima
[Nombre] Yukihiro KAWANO
[Dirección o Residencia] c/o Satake Corporation de 2-30, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima
[Nombre] Akihiko KATO

[SOLICITUD PARA PATENTE]
[Número de Identificación] 000001812
[Nombre o Nombre de la Comercial] Satake Corporation
[Representante] Satoru SATAKE

[PRIORIDAD RECLAMADA BASADA SOBRE SOLICITUD ANTERIOR]

[NUMERO DE SOLICITUD] 2000-085167

[FECHA DE PRESENTACIÓN] Marzo 24 del año 2000

[HONORARIOS]

[Número de Registro de Pago Avanzado] 000572

[Cantidad de Pago] 21,000 Yen

[LISTA DE DOCUMENTOS PRESENTADOS]

[Título del Documento]	Especificación	1
[Título del Documento]	Dibujos	1
[Título del Documento]	Resumen	1

++

[NOMBRE DEL DOCUMENTO] ESPECIFICACIÓN

[TÍTULO DE LA INVENCIÓN]

Método de y Aparato para la Fabricación de Arroz sin Afrecho

[REIVINDICACIONES]

[Reivindicación 1] Un método de fabricar arroz sin afrecho caracterizado en el procesamiento de arroz castaño pasando el arroz castaño a través de un par de rodillos revestidos por material elástico con una pluralidad de veces para obtener el arroz pulido, agregar humedad al arroz pulido obtenido para suavizar la superficie de éste, mezclar y agitar el arroz pulido con material granular calentado para tener temperatura de no menos de 60°C para pulir el arroz y desgastar el grano restante en las superficies del arroz por el material granular y remover el grano para ser absorbido por el material granular, y entonces separar el arroz pulido y el material granular.

[Reivindicación 2] Un método de fabricar arroz sin afrecho de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el arroz castaño es procesado para el arroz pulido en un rendimiento de pulimento de aproximadamente 92%, humedad es agregada al arroz pulido obtenido para suavizar las superficies de éste, y mezclar y agitar el

arroz pulido con material granular calentado para tener temperatura no más baja de 60°C para pulir el arroz pulido en un redimiento de pulimento de aproximadamente 91%.

[Reivindicación 3] Un método de fabricar arroz sin afrecho de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el cual el arroz castaño es procesado pasando el arroz castaño a través de dicho par de rodillos revestidos por material elástico por una pluralidad de veces para obtener el arroz pulido aunque agregando humedad al arroz castaño.

[Reivindicación 4] Un método de fabricar arroz sin afrecho de acuerdo con cualesquiera de las reivindicaciones 1 hasta 3, en el cual después del procesamiento del arroz castaño pasando el arroz castaño a través de dicho par de rodillos revestidos por material elástico por una pluralidad de veces, el arroz obtenido pasa a una máquina de pulimento de fricción para obtener el arroz pulido.

[Reivindicación 5] Un método de fabricar arroz sin afrecho de acuerdo con cualesquiera de las reivindicaciones 1 hasta 4, en el cual dicha mezcla y agitación del arroz pulido con material granular calentado para tener temperatura no más baja de 60°C son repetidamente llevadas a cabo por una pluralidad de veces.

[Reivindicación 6] Un método de fabricar arroz sin afrecho de acuerdo con cualesquiera de las reivindicaciones 1 hasta 5, en el cual después de separar el arroz pulido y el material granular, el arroz pulido obtenido es opcionalmente pulido humedecido.

[Reivindicación 7] Un aparato para fabricar arroz sin afrecho, comprende: medios de pulimento para procesamiento de arroz castaño pasando el arroz castaño a través de un par de rodillos revestidos por material elástico por una pluralidad de veces para obtener el arroz pulido; medios de agregar de humedad para agregar humedad al arroz pulido obtenido para suavizar las

superficie de éste; medios de mezclar/agitar para mezclar y agitar el arroz pulido humedecido con material granular calentado para tener temperatura no más baja de 60°C para pulir el arroz pulido; y medios de separación para separar el arroz pulido pulido por dichos medios de mezclar/agitar del material granular usado.

[Reivindicación 8] Un aparato para fabricar arroz sin afrecho de acuerdo con la reivindicación 7, que además comprende una máquina de pulimento de fricción después del procesamiento con dicho par de rodillos.

[Reivindicación 9] Un aparato para fabricar arroz sin afrecho de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, en el cual una pluralidad de medios de mezclar/agitar son provistos y una pluralidad de medios de separación están provistos.

[Reivindicación 10] Un aparato para fabricar arroz sin afrecho de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 hasta 8, además comprende una máquina de pulimento de humedad después del procesamiento por dichos medios de mezclar/agitar.

[DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN]

[0001]

[Campo de Aplicación Industrial]

La presente invención se refiere a un método y a un aparato para fabricar arroz sin afrecho el cual no requiere lavado antes de hervir para hacer trabajos de lavado en hogares innecesariamente y habilitar la ebullición con solamente verter agua en este, y en particular a un método y un aparato capaz de remover grano restante en ranuras minuto en la superficie de arroz pulido sin impartir ningún daño en la superficie.

[0002]

[Arte Anterior]

El arroz sin afrecho el cual no requiere lavado antes de cocinarlo ha sido traído al mercado. Hay conocido un método en el cual el arroz pulido procesado por una máquina pulidora es sometido a pulimento en agua durante un minuto de tiempo y entonces deshidratado para ser secado, y un método en el cual el arroz pulido es pulido por un molino rojo de trituración o rodillo de goma, y un método en el cual material adhesivo tal como fibra de proteína, azúcar y sacarida es agregado al arroz pulido y entonces removido; en esos métodos, una capa de aleurona restante en las ranuras o concavidades en la superficie del arroz pulido es removida del arroz por el agua de pulimento, la abración y el material adhesivo tal como la almidón, azúcar y sacarida, para obtener el arroz sin afrecho.

[0003]

En tanto, la estructura del arroz castaño comprende una capa de grano que incluye pericarpio, cáscara y endosperma exterior (incluyendo embrión) y una endosperma que incluye una capa de aleurona y capa de almidón, con un promedio de distribución de aproximadamente 6% para el pericarpio y cáscara en combinación, aproximadamente 2% de la endosperma exterior, aproximadamente 1% de la capa de aleurona y aproximadamente 91% de la capa de almidón. El medio de arroz sin afrecho de arriba de la capa de almidón excluye el pericarpio, cáscara, endosperma exterior y capa de aleurona.

[0004]

Por otra parte, el proceso de pulir el arroz castaño para el arroz pulido por una máquina pulidora en el arroz sin afrecho de arriba el medio de método de fabricación de un proceso teniendo la capa de almidón que excluye el pericarpio, cáscara, endosperma exterior y capa de aleurona y este proceso es conocido como proceso de pulimento de desgaste + proceso de pulimento de

fricción ⊛ proceso de pulimento de desgaste + proceso de pulimento de fricción + proceso de pulimento de fino ⊛ proceso de pulimento de humedecimiento caliente + proceso de pulimento de desgaste + proceso de pulimento de fricción, por ejemplo.

[0005]

[Problema para ser resuelto por la invención]

Sin embargo, en el proceso de pulimento de arriba por la máquina pulidora hay un defecto que raspa está apto para ser causado en la superficie del grano por el grano abrasivo tal como esmeril en el proceso de pulimento de desgastar y el grano fino es apto para entrar en y readherir para raspar en el subsiguiente proceso de fricción en el pulimento.

[0006]

Es ideal para pulir el arroz castaño por la máquina de pulimento en el rendimiento de pulimento de aproximadamente 92% para remover la capa de grano que comprende el pericarpio, cáscara, endosperma exterior, y entonces remover la capa de aleurona restante por pulimento en agua, proceso de fricción o proceso de remoción de barrer para obtener arroz sin afrecho en rendimiento de pulimento del 91%. Una alta tecnología es requerida para pulir en el rendimiento de pulimento de aproximadamente 92% en el proceso de pulimento por la máquina de pulimento puesto que el grosor del arroz castaño para el rendimiento de pulimento no mayor del 92%, hay una posibilidad de impartir daño a la capa de aleurona y la capa de almidón, y el arroz pulido con capa de almidón dañada hace el arroz pegajoso con material pegajoso flotando cuando es hervido.

[0007]

En vista de los problemas de arriba, un objeto técnico de la presente invención es proporcionar un método y aparato para la fabricación de arroz sin afrecho con ningún afrecho restante en las superficies minuto sin impartir ningún daño a la capa de almidón

reduciendo la readherencia del grano a la superficie del grano de arroz en pulimento.

[0008]

[Medio para resolver el Problema]

Una invención de acuerdo con la reivindicación 1 para resolver los problemas de arriba toma medidas técnicas de procesamiento de arroz castaño pasando el arroz castaño a través de un par de rodillos revestidos por material elástico por una pluralidad de veces para obtener el arroz pulido, agregando humedad al arroz pulido obtenido para suavizar las superficies de éste, mezclando y agitando el arroz pulido con material granular calentado para tener temperatura no inferior de 60°C para pulir el arroz y el grano desgastado restante en las superficie del arroz por el material granular, para ser absorbido y removido por el material granular, y entonces separar el arroz pulido y el material granular.

[0009]

El arroz castaño pasa a través de un par de rodillos revestidos por material elástico y es pulido por presión de los rodillos y fricción causada por una diferencia de velocidades circunferenciales de los rodillos. En este proceso, es preferible hacer que el arroz castaño pase a través de los rodillos por una pluralidad de veces puesto que todo el arroz castaño no es pulido por un paso. Además, una capa de grano que comprende pericarpio, cáscara y endosperma exterior es pelada del arroz castaño sin causar raspaduras en la superficie del grano y adherir grano fino permitiendo la entrada en las raspaduras como en el proceso de la máquina de pulimento.

[0010]

Cuando se agrega humedad a la superficie del arroz pulido obtenido, la capa de aleurona que golpea en la comisura de la capa de almidón es inflada con humedad para ser alzada, y además cuando el arroz pulido es mezclado y agitado con material granular

calentado para tener temperatura no inferior de 60°C (temperatura de gelatinización), la capa de aleurona es gelatinizada por calor (temperatura de gelatinización) mantenida por el material granular y absorbida por el arroz triturado. Además, las superficies de los granos de arroz son pulidas por una fricción ligera entre los granos del arroz pulido y el material granular, sin impartir ningún daño en las superficies para obtener el arroz sin afrecho con ningún grano restante en las ranuras minuto.

[0011]

Además, de acuerdo con la invención citada en la reivindicación 2, el arroz castaño es procesado por el arroz pulido en rendimiento de pulimento de aproximadamente 92%, se agrega humedad al arroz pulido obtenido para suavizar las superficies de éste, y mezclar y agitar el arroz pulido con material granular calentado para tener temperatura no más baja de 60°C para pulir el arroz pulido en rendimiento de pulimento de aproximadamente 91%. Además, el arroz pulido es pulido por el material granular calentado que forma el rendimiento de pulimento de aproximadamente 94% para el rendimiento de pulimento de aproximadamente 91% y por consiguiente no hay posibilidad de impartir daños a la capa de almidón por pulir excesivamente el arroz como en la máquina de pulimento convencional.

[0012]

De acuerdo con la invención citada en la reivindicación 3, el arroz castaño es procesado pasando el arroz castaño a través de una par de rodillos revestidos por material elástico por una pluralidad de veces para obtener el arroz pulido aunque agregando humedad al arroz castaño, para mejorar el rendimiento de pulimento y una eficiencia de pulimento por rodillos.

[0013]

De acuerdo con la invención citada en la reivindicación 4, después del procesamiento del arroz castaño pasando un par de

rodillos revestidos por material elástico por una pluralidad de veces, el arroz obtenido es procesado pasando la máquina de pulimento de fricción para obtener el arroz pulido, para pulir el arroz castaño en rendimiento de pulimento de aproximadamente 92% en un corto tiempo.

[0014]

De acuerdo con la invención citada en la reivindicación 5, el grano restante en las superficies de los granos de arroz es completamente removido para obtener blancura mejorada de aproximadamente 40% por repetidamente llevar a cabo la mezcla y agitación del arroz pulido con material granular calentado hasta la temperatura no más baja de 60°C por una pluralidad de veces.

[0015]

De acuerdo con la invención citada en la reivindicación 6, el grano restante en las superficies de los granos de arroz es completamente removido para obtener blancura mejorada de aproximadamente 40% por pulimento de humedad del arroz pulido obtenido separando el arroz pulido y el material granular.

[0016]

Además, de acuerdo con la invención citada en las reivindicación 7, un aparato para fabricar arroz sin afrecho con ningún grano restante en las superficies minuto sin impartir ningún daño en las superficies puede ser provisto proporcionando medios de pulimento para procesamiento de arroz castaño pasando el arroz castaño a través de un par de rodillos revestidos por material elástico por una pluralidad de veces para obtener el arroz pulido; medios de agregar humedad para agregar humedad al arroz pulido obtenido para suavizar las superficies de éste; medios de mezclar/agitar para mezclar y agitar el arroz pulido humedecido con material granular calentado y para tener temperatura de no inferior de 60°C para el arroz pulido; y medios de separación para separar

el arroz pulido por dichos medios de mezcla/agitación del material granular usado.

[0017]

[Modalidades]

De aquí en adelante, el método y el aparato para fabricar arroz sin afrecho de la presente invención será descrito sobre la base de los dibujos.

[0018]

La FIG. 1 muestra una estructura en la vecindad de una superficie de un grano de arroz castaño, y un rendimiento de pulimento y un método de procesar de acuerdo con la estructura en la vecindad de la superficie del grano, y la FIG. 2 es una fotomicrografía de un grano de arroz en la vecindad en la superficie de éste en el proceso de pulimento.

[0019]

De acuerdo con la presente invención, el material de arroz castaño no es procesado por una máquina de pulimento sino procesado pasando el arroz castaño a través de un par de rodillos revestidos por un material elástico por una pluralidad de veces para obtener el arroz pulido. En este proceso, es preferible pulir el arroz castaño a rendimiento de pulimento de aproximadamente 92% para permitir una capa de almidón y una capa de aleurona restante (FIG. 1). Cuando el arroz castaño pasa a través de un par de rodillos revestidos por material elástico, el arroz castaño es pulido por presión de los rodillos y fricción causada por diferencia de velocidades circunferenciales de rodillos. En este proceso, es preferible hacer que el arroz castaño pase a través de los rodillos por una pluralidad de veces puesto que todo el arroz castaño no es pulido paso. Además, una capa de grano comprende pericarpio, cáscara y endosperma exterior es pelado del arroz castaño sin causar raspaduras en la superficie del grano y adherir grano fino permitiendo entrar en las raspaduras como en el proceso de la

máquina de pulimento. Refiriéndose a la FIG. 2, el pericarpio, puesto que la cáscara y la endosperma exterior son pelados como mudando en la microfotografía de un grano de arroz en el proceso de pulimento, se considera que ninguna raspadura es causada en la capa de aleurona restante y la capa de almidón.

[0020]

Además, el rendimiento de pulimento y eficiencia de pulimento por los rodillos son mejorados por procesamiento del arroz castaño pasando el arroz castaño a través de un par de rodillos revestidos por material elástico por una pluralidad de veces para obtener el arroz pulido aunque agregando humedad al arroz castaño.

[0021]

Subsiguientemente, el arroz pulido es procesado por pulimento por material granular para arroz sin afrecho en rendimiento de pulimento de aproximadamente 91% (FIG. 1). La FIG. 3 es una vista seccional esquemática de la superficie del grano del arroz pulido, visto a través de un microscopio. La FIG. 4 es una vista seccional esquemática de la superficie del grano del arroz pulido cuando una aleurona es aizada de la comisura de aleurona humedeciendo la superficie del arroz pulido y mezclando el material granular, visto a través de un microscopio. La FIG. 5 es una vista seccional esquemática del arroz sin afrecho con la aleurona removida de la comisura de aleurona, vista a través de un microscopio.

[0022]

En la FIG. 3, el numeral de referencia 1 denota endosperma y la superficie exterior de ésta está cubierta por una comisura de aleurona 2. Un lado exterior de la comisura de la aleurona 2, una capa de aleurona 3 de 1% es golpeada después de ser sometida al proceso de pulimento. Un arroz sin afrecho con el grano en los granos de arroz completamente removidos es obtenido removiendo la aleurona 3 de la comisura de aleurona 2. La facilidad de

remoción de la aleurona 3 de la comisura de la aleurona 2 depende de la humedad adherida a la superficie del grano de arroz, y la aleurona 3 es fácilmente separada cuando las superficies del grano contienen mucha humedad, y es difícil de ser separada cuando las superficies del grano contienen menos humedad puesto que las superficies del arroz son endurecidas.

[0023]

Además, se agrega humedad a la superficie del arroz pulido para adherir humedad a la aleurona 3 que golpea en la comisura de aleurona 2. La aleurona 3 es inflada con humedad y un hueco es formado entre la aleurona 3 y la comisura de aleurona 2 para levantar la aleurona 3. En este proceso, en el caso donde el arroz pulido con temperatura de éste elevada por el pulimento es usada la infiltración de agua dentro del arroz pulido es lenta y humedad puede ser fácilmente agregada al arroz pulido sin que ocurran crujidos aún en una gran cantidad de agua (3-5% de grano de arroz en peso) es agregada al arroz pulido. Además, cuando el arroz pulido es mezclado con material granular 4, la capa de aleurona es gelatinizada por calor (temperatura de gelatinización) mantenida por el material granular y absorbida por el arroz triturado y cuando la mezcla es agitada, las superficies de los granos de arroz son pulidas por una fricción ligera entre los granos del arroz pulido y el arroz triturado (FIG. 4). Material no comestible tal como bolas de metal o granos de cerámica pueden ser adaptados como el material granular, y cereal triturado comestible tal como arroz triturado puede ser usado seguramente por el cuerpo humano. Es preferible usar material que tenga característica de alta retención de humedad como el material granular 4. Preferiblemente, los granos de arroz separados por un separador tal como cernidor para separar el grano triturado o por un separador de color para separar grano coloreado, o grano roto en el proceso de pulimento son usados adecuada económicamente. El material granular 4 está ajustado para tener trituración de granularidad en un rango de 1.0 mm hasta 1.7 mm y calentado por aire caliente para tener

temperatura no más baja de 60°C. También, es preferible ajustar la humedad en el material granular 4 hasta 5% o más bajo.

[0024]

El arroz pulido es separado del material granular 4 para obtener el arroz sin afrecho con ningún afrecho restante en las ranuras minuto de la comisura de aleurona 2 (FIG. 5).

[0025]

Subsiguientemente, el proceso de fabricación del arroz sin afrecho será descrito refiriéndose a las FIG. 6 hasta 10. La FIG. 6 es un diagrama de proceso que muestra una modalidad de la presente invención y la FIG. 7 es un diagrama de proceso que muestra otra modalidad de la presente invención. Además, la FIG. 8 es un diagrama de proceso completo que muestra detalles de la presente invención y la FIG. 9 o 10 son diagramas de proceso que muestra el proceso de remoción de aleurona B solamente.

[0026]

La parte principal del proceso de fabricación tal como está mostrado en las FIGS. 6 está constituida por un procedimiento de pulimento A para procesar arroz castaño pasando el arroz castaño a través de un par de rodillos 5, 6 revestidos por material elástico para obtener el arroz pulido, y un proceso de remoción de aleurona B que tiene medios de agregar humedad 9, medios de mezclar/agitar 10 y medios de separación 11.

[0027]

En el proceso de pulimento A, el arroz castaño traído en un depósito de almacenamiento 7 es guiado por un canal de guía 49 para ser dirigido entre un par de rodillos 5, 6 los cuales son hechos de relativamente material elástico duro (por ejemplo, resina sintética, espuma, esponja y caucho teniendo dureza de aproximadamente 90°C es preferible). Un hueco entre los rodillos 5 y 6 es preferiblemente fijado hasta 0.5 mm. El arroz castaño es

pulido por presión de los rodillos 5, 6 y la fricción causada por un diferencia de velocidades circunferenciales de los dos rodillos 5 y 6. El pericarpio cáscara 7 y aleurona exterior en cada grano del arroz castaño son pelados para ser removidos de una superficie de cada grano sin daño en la superficie, contrario a la máquina de pulimento la cual causa ranuras en la superficie. El arroz castaño es pulido para ser arroz pulido en rendimiento de aproximadamente 92%. El numeral de referencia 50 denota un molino rojo para limpiar las superficies de los rodillos 5, 6 y el numeral de referencia 51 denota un dispositivo de retorno para pasar el arroz castaño entre los rodillos 5 y 6 por una pluralidad de veces. Un levantados de grano 8 está conectado después del proceso por los rodillos 5 y 6 y se comunica con el subsiguiente proceso de remoción de aleurona B. En el proceso de remoción de aleurona B, se agrega humedad al arroz pulido obtenido por el proceso de pulimento A por el medio de agregar humedad 9 y el material granular es mezclado para el arroz pulido humedecido y agitado por los medios de mezclar/agitar 10 para pulir el arroz pulido, y entonces el arroz pulido y el material granular usado son separados por los medios de separación 11.

[0028]

Los medios de agregar humedad 9 comprenden un cilindro de guía de arroz pulido 12 y un tornillo rotatorio 13 insertado en el cilindro 12 y un agregador de humedad 17 que tiene un tanque de agua 14, una válvula electromagnética 15 y un tubo de agua 16 están conectados al cilindro de guía de arroz pulido 12 en una posición apropiada. El arroz pulido es introducido en el cilindro 12 a través de un depósito de almacenamiento 46 y el tornillo rotatorio 13 es rotado en el cilindro 12 para enrollar el arroz pulido como que se agrega humedad al arroz pulido en el rodillo. Es preferible agregar agua de 3 hasta 5% de arroz en peso por el agregador de humedad 17.

[0029]

Los medios de mezcla/agitación 10 comprenden un cilindro horizontal 18 y un agitador 19 rotable en el cilindro horizontal 18, y un canal de suministro arroz pulido 20 conectado con los medios de agregar humedad 9 y un canal de suministro de material granular 21 conectado con un de transporte apropiados están conectados a una parte extrema del cilindro horizontal 18. En el caso donde un transportador de aire es empleado como el transportador, un ciclón 22 para la separación del grano de arroz forma aire está conectado a una parte superior del canal de suministro de material granular 21 y un canal de descarga de arroz pulverizado 47 está provisto para desviar el arroz pulverizado del canal de suministro de material granular 21. El agitador 19 tiene una pluralidad de cubos 23 y es rotado por una fuente de manejo tal como un motor eléctrico. El arroz pulido y el material granular son agitados y mezclados en el cilindro 18 y la mezcla de éstos es descargada para formar un canal de salida 24 al otro extremo del cilindro 18. Un medio de soplar aire caliente (no mostrado) para soplar un aire caliente al arroz pulido y el material granular en la mezcla y agitación pueden ser provistos a los medios de mezcla/agitación 10, si es necesario.

[0030]

Los medios de separación 11 pueden ser cualquier dispositivo cernidor capaz de separar el arroz pulido del material granular. Por ejemplo, una máquina áspera 26 que tiene una malla 25 rociada en la máquina es adoptada en esta modalidad. Además, un motor Yuras 27 (mostrado en la FIG. 6) puede ser provisto para aplicar vibración a la máquina áspera 26.

[0031]

El arroz sin afrecho sin ningún grano 3restante én las ranuras minuto de la comisura 2 tal como se muestra en la FIG. 3 es obtenido por los medios de separación 11. Además, para mejorar la blancura del arroz sin afrecho y también la productividad, el siguiente arreglo es requerido.

[0029]

Además, en la modalidad mostrada en las FIGS. 4 y 7, segundos medios de mezclar/agitar 28 y segundos medios de separación 29 son provistos después del proceso del medio de separación 11. Con esos medios, el grano restante en la superficie del arroz es completamente removido y el arroz sin afrecho pulido tiene una blancura del 40% que es fabricado.

[0030]

Los medios de separación 11 puede ser cualquier dispositivo de cernir capaz de separar el arroz en forma pulida del material granular. Por ejemplo, una máquina áspera 26 que tiene una malla 25 rociada en la máquina es adoptada en esta modalidad. Además un motor Yuras 27 (mostrado en la FIG. 8) puede ser provisto para aplicar vibración a la máquina áspera 26.

[0031]

El arroz sin afrecho sin ningún grano restante en ranuras minutos tal como está mostrado en la FIG. 5 es obtenido por los medios de separación 11. Además, para mejorar la blancura del

143

arroz sin afrecho y también la productividad, el siguiente arreglo es requerido.

[0032]

Además, en la modalidad mostrada en la FIG. 7 una máquina de pulimento de fricción 52 está provista después de que el proceso por un par de rodillos 5, 6 como para que el arroz pulido en un rendimiento de pulimento del 92% sea obtenido en un corto tiempo. Medios de agregar humedad 53 están provistos a un par de rodillos 5,6 del proceso de pulimento A para mejorar el rendimiento del pulimento y mejorar la eficiencia de pulimento de los rodillos.

[0033]

En las modalidades mostradas en las FIG. 7 y 9, segundos medios de mezclar/agitar 28 y segundos medios de separación 29 están provistos después del medio del proceso de separación 11 en la aleurona removiendo el proceso B, y con esos medios, el grano restante en la superficie del arroz es completamente removido y el arroz sin afrecho pulido tiene una blancura del 40% es fabricado.

[0034]

En la modalidad mostrada en la FIG. 6, un medio de pulimento 30 para opcionalmente pulir humedeciendo el arroz pulido obtenido está provisto después del proceso por los medios de separación 11 en el proceso de remoción de aleurona. Los medios de pulir del tipo húmedo 30 agregan 2%-10% de humedad al arroz pulido por peso y termina el arroz pulido por un efecto de presión baja de fricción de aproximadamente 1.0×10^4 Pa (10 gf/cm^2), por ejemplo como que el grano restante en las superficies de los granos de arroz es completamente removido para fabricar arroz sin afrecho con blancura mejorada de aproximadamente 40%. Un numeral de referencia 43 denota un tanque de agua, 44 denota una válvula eléctrica y 45 denota un tubo de agua agregando medios pendientes a los medios de pulimento del tipo húmedo 30. Un medio de secar

arroz pulido 31 está conectado a los medios de pulir del tipo húmedo 30, y el arroz pulido es secado por aire de calentamiento y secado a 30°C hasta 60°C suministrado desde un soplador 37 en una malla 48, a una humedad de aproximadamente 15% por peso para mejorar el sabor.

[0035]

Para mejorar la productividad, es preferible adoptar la modalidad tal como está mostrada en la FIG. 8.

[0036]

En el proceso de pulimento A mostrado en la FIG. 8 pares de rodillos son arreglados en Zigzag en la dirección vertical de la cara sucesivamente, tal como está revelado en la Publicación de Modelo de Utilidad Japonese No. 54 – 29262. Con este arreglo, un habilidad de pulimento es incrementada y el arroz pulido con grano suficientemente removido tiene rendimiento de pulimento que tiene aproximadamente 92% es suministrado a la siguiente aleurona removiendo el proceso B.

[0037]

Además, en el proceso de remover aleurona B mostrado en la FIG. 8, un proceso de reciclo del material granular está provisto. Un canal de salida 32 para el arroz triturado y un canal de salida 33 para el arroz triturado como el material granular están provistos en una parte corriente debajo de los medio de separación 11, y un medio de secar arroz triturado 34 está conectado al canal de salida de arroz triturado 33. Los medios de secamiento de arroz triturado 34 secan el arroz triturado por un aire caliente a temperature de 60°C -100°C para tener humedad igual al arroz triturado que es transportado desde los medios de secamiento 34 para el ción 22 por un traneportador de aire 35 y separado del aire y suministrado en el cilindro 18 de los medios de mezclar/agitar 10 a través del canal de suministro de arroz triturado 21, para además reciclar el arroz triturado. El efecto de la absorción de la capa de aleurona

humedecida es debilitado cuando la temperatura del arroz triturado decrece igual a o más baja de 60°C, y por consiguiente es preferible calentar el arroz triturado inmediatamente antes de la mezcla/agitación.

[0038]

Una salida de los medios de secamiento de arroz pulido 31 está conectada a un proceso de trituración C (mostrado en la FIG. 8) a través de un levantador de grano 38. En el proceso de trituración C, un cernidor rotatorio 39 para cernir el arroz sin afrecho pulido el cual tiene humedecedor regulado por el secamiento por los medios de secar 31 está provisto. El arroz pulido que llena una referencia predeterminada de granularidad es descargado de un canal de salida de arroz pulido 42 como arroz sin afrecho finalizado, y transportado a un subsiguiente proceso de medida/empaque no mostrado en la figura. El arroz pulido que no llena referencia predeterminada de granularidad separado por el cernidor rotatorio 39 es descargado desde un canal de salida de gránulo 41 y suministrado entre un par de rodillos 40 para triturar en el arroz triturado de granularidad de 1.0 mm- 1.7 mm. El arroz triturado puede ser usado como el arroz triturado en el proceso de mezclar/agitar.

[0039]

Una operación en la estructura de arriba será descrita.

[0040]

El material de arroz castaño es traído en el dispositivo de proceso A y alimentado hacia abajo aunque siendo pulido por los rodillos 5, 6 y repetidamente sometido a pulimento por los rodillos 6, 5a, los rodillos 6a, 5b para obtener arroz pulido con un rendimiento de pulimento de 92% (FIG. 3).

[0041]

El arroz pulido obtenido tiene una temperatura más alta que aquella del material de arroz castaño por 12°C-15°C y además la humedad ha sido difundida para bajar la humedad conteniendo un promedio y es aún de difusión de la humedad. El arroz pulido en este estado es inmediatamente traído a los medios de agregar humedad 9 a través del cernidor de grano B.

[0042]

Particularmente, el arroz pulido que es traído al depósito de almacenamiento 46 es enrrollado en el cilindro de guía de arroz pulido 12 por el tornillo rotatorio 13 agregando agua para tener humedad del 3%-5% del grano por peso. El arroz pulido es suministrado con humedad sin causar ningún crujido por puesta del período de tiempo para pasar a través del cilindro de guía 12 a aproximadamente 15 segundos, por ejemplo. La superficie del arroz pulido con la humedad agregada es ligeramente suavizada.

[0043]

El arroz pulido que tiene humedad incrementada es inmediatamente traído al medio de mezcla/agitación 10. Cuando el arroz pulido es agitado y mezclado con arroz triturado calentado a 60°C-200°C teniendo humedad no mayor del 5%, la capa de aleurona inflada con humedad es gelatinizada por calor (temperatura de gelatinización) mantenida por el material granular y absorbida por el material granular para ser cernida de la comisura de aleurona (FIG. 4). Además, las superficies de los granos de arroz son pulidas por una fricción ligera entre los granos del arroz pulido y el arroz triturado. Es preferible que el promedio de mezcla del arroz pulido para el arroz triturado sea estipulado como 100 hasta 5-30 en peso.

[0044]

Subsiguientemente, el arroz pulido mezclado con el arroz triturado es alimentado al medio de separación 11 para separar el

arroz pulido del arroz triturado para obtener el arroz sin afrecho en el arroz removido (FIG. 5). En este proceso, la humedad se mueve desde el arroz pulido al arroz triturado para incrementar la humedad en el arroz triturado hasta 8.5%.

[0045]

En adición, el arroz sin afrecho es opcionalmente alimentado a los medios de pulimento de humedad 30 tal como se muestra en la FIG. 7. La humedad del 2%-10% en peso es agregada al arroz pulido y la superficie de éste es además pulida por efecto de fricción bajo relativamente baja presión de 1.0×10^4 Pa (100 gf/cm^2) para finalizar la superficie del arroz pulido. Además, la aleurona es completamente removida de la superficie del arroz pulido para el arroz sin afrecho brillante obtenido teniendo blancura de aproximadamente 40%. Subsiguientemente, el arroz sin afrecho es alimentado al medio de secamiento 31 para ajustar la humedad a aproximadamente 15% por peso para mejor sabor. Una pérdida de agua descargada del medio de pulimento de humedad 30 es secado por un dispositivo secador de rociado no mostrado para ser pulverizado y recogido para no contaminar el ambiente.

[0046]

El arroz triturado separado por los medios de separación11 es alimentado a los medios de secamiento de arroz triturado 34 para ser reciclado (FIG.8). En particular, aire caliente de 60°C-100°C es alimentado al arroz triturado en los medios de secamiento de arroz triturado 34 calentando el arroz triturado que tiene humedad de 8.5% hasta la temperatura de 60°C-100°C y ajustando la humedad hasta 4.5%, y el arroz triturado seco es alimentado de nuevo al medio de agitación/mezcla 10. El arroz triturado puede ser reciclado por al menos 5 veces y el blanqueamiento del arroz terminado es mejorado por el proceso de pulimento de humedad después del proceso de secamiento, como está confirmado por el siguiente ejemplo.

[0040]

[Ejemplo]

Material de arroz pulido: producido en la prefectura de Hiroshima del Japón en 1999, blancura del 41.4%, rendimiento de 90.5%

Arroz triturado: arroz triturado que tiene granularidad de no menos de 1 mm, humedad del 2.4%-4.9%, promedio de mezcla es del 20%.

ΦBlancura

[Tabla 1]

Tiempo(s) de reciclado del arroz pulido	Blancura del material del arroz pulido	Blancura sin pulimento de humedad	Blancura con pulimento de humedad
1 tiempo	41.4%	46.9%	48.2%
3 tiempos		46.3%	47.9%
5 tiempos		46.6%	47.6%

[0048]

Además, el arroz sin afrecho terminado es transferido al cernidor rotatorio 39. El arroz sin afrecho que llena una predeterminada granularidad de referencia es descargado desde un canal de salida de arroz sin afrecho 42 como arroz sin afrecho terminado, y el arroz pulido no llena la referencia predeterminada de granularidad separada por el cernidor rotatorio 39 es descargado desde un canal de salida granular 41 y suministrado entre un par de rodillos 40 para triturar en arroz triturado o de granularidad 1.0 mm-1.7 mm. El arroz triturado puede ser usado como el arroz triturado en el proceso de fabricación de arroz sin afrecho.

[0049]

El arroz pulido pulido por la máquina de pulimento que usa rodillos hechos de material elástico relativamente duro es comparado con el arroz pulido por una máquina de pulimento convencional como sigue.

[Tabla 2]

Pulido / Dispositivo / Artículo	Presente invención (con rodillos cubiertos por material elástico)	Dispositivo convencional (series de desgaste o máquina de pulimento de fricción
Rendimiento (%)	92-91	90
Blancura (%)	No más bajo de 45	40
Turbieza (ppm)	60	120
Humedad (ppm)	14.0	14.0
Promedio de incremento de arroz triturado	0	0.5

[0050]

[Efectos de la invención]

Tal como está descrito, de acuerdo con la presente invención, por procesamiento de arroz que pasa a través de un par de rodillos revestidos por material elástico por una pluralidad de veces para el arroz pulido, agregando humedad al arroz pulido obtenido para suavizar las superficies de éste, mezclar y agitar el arroz pulido con material granular calentado para tener temperatura de no menos de 60°C para pulir el arroz y desgastar el grano restante en las superficies del arroz por el material granular para ser absorbido y removido por el material granular, y entonces separar el arroz pulido y el material granular, una capa de grano que comprende pericarpio, cáscara y endosperma exterior es pelado del arroz castaño sin causar raspaduras en la superficie del grano con grano

fino no entrado y adherido a los segundos raspaduras como en el proceso de la máquina de pulimento. Agregando humedad a la superficie del arroz pulido además obtenido para levantar la capa de aleurona que golpea la comisura de la capa de almidón y además mezclando y agitando el arroz pulido con material granular calentado para tener temperatura no inferior de 60°C para pulir el arroz pulido sin impartir ningunos daños en la superficie para obtener el arroz sin afrecho con ningún grano restante en las ranuras minuto.

[0051]

Además, el arroz castaño es procesado para el arroz pulido al rendimiento de pulimento de aproximadamente 92%, se agrega humedad la arroz pulido obtenido para suavizar las superficies de éste, y mezclar y agitar el arroz pulido con material granular calentado para tener temperatura no inferior de 60°C para pulir el arroz pulido a rendimiento de pulimento de aproximadamente 91%. Además, el arroz pulido es pulido por el material granular calentado par formar el rendimiento de pulimento de aproximadamente 94% para el rendimiento de pulimento de aproximadamente 91%, y por consiguiente es poca la posibilidad de impartir daños en la capa de almidón por excesivamente pulir el arroz como en la máquina de pulimento convencional.

[0052]

Más aún, procesando el arroz castaño pasándolo a través de un par de rodillos revestidos por un material elástico por una pluralidad de veces para obtener el arroz pulido aunque agregan humedad al arroz castaño, un rendimiento de pulimento y una eficiencia de pulimento por los rodillos está mejorada.

[0053]

Por otra parte, después del mejoramiento de arroz castaño pasándolo por un par de rodillos revestidos por un material elástico por una pluralidad de veces, el arroz obtenido es procesado

pasándolo a una máquina de pulir de fricción y por consiguiente el arroz pulido es pulido a rendimiento de pulido de aproximadamente 92% en un corto tiempo.

[0054]

Además, el grano restante en la superficie del grano de arroz es completamente removido para obtener blancura mejorada de aproximadamente 40% por repetidamente llevar a cabo la mezcla y agitación del arroz pulido con material granular calentado hasta una temperatura no inferior de 60°C por una pluralidad de veces.

[0055]

También, el grano restante en la superficie de los granos de arroz es completamente removido para obtener blancura mejorada de aproximadamente 40% por pulimento de humedad del arroz pulido obtenido separando el arroz pulido y el material granular.

[0056]

Además, un aparato para fabricar arroz sin afrecho con ningún grano restante en las superficies minuto sin impartir ningún daño en las superficies puede ser provisto proporcionando medios de pulimento para procesamiento de arroz castaño pasando el arroz castaño a través de un par de rodillos revestidos por un material elástico por una pluralidad de veces para obtener el arroz pulido. Los medios de agregar humedad al arroz pulido obtenido para suavizar las superficies de éste; medios de mezclar/agitar para mezclar y agitar el arroz pulido humedecido con material granular calentado para tener temperatura no inferior de 60°C para pulir el arroz pulido; y medios de separación para separar el arroz pulido pulido por dichos medios de mezclar/agitar del material granular usado.

[BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS]

[Fig. 1]

Un diagrama que muestra una estructura en la vecindad de una superficie de un grano de arroz castaño, y un rendimiento de pulimento y un método de procesamiento de acuerdo con la estructura de la vecindad de la superficie del grano.

[Fig. 2]

Una microfotografía de un grano de arroz en la vecindad de la superficie de éste en el proceso de pulimento.

[Fig. 3]

Una vista seccional esquemática alargada de la superficie del grano del arroz pulido, vista a través de un microscopio.

[Fig. 4]

Una vista seccional esquemática alargada de una superficie de un grano de arroz cuando una aleurona es aizada de una comisura de aleurona por humedecimiento de la superficie del grano de arroz y mezclar el arroz triturado, vista a través de un microscopio.

[Fig. 5]

Una vista seccional esquemática alargada del arroz sin afrecho con la aleurona removida de la comisura de la aleurona, vista a través de un microscopio.

[Fig. 6]

Un diagrama de proceso que muestra una modalidad de la presente invención.

[Fig. 7]

Un diagrama de proceso que muestra otra modalidad de la presente invención

[Fig. 8]

Un diagrama de proceso completo que muestra detalles de la presente invención.

[Fig. 9]

Un diagrama de proceso que muestra remover el proceso de la aleurona.

[Fig. 10]

Un diagrama de proceso que muestra proceso de remover aleurona.

[Explicaciones de Numerales de Referencia]

1. endosperma
2. comisura de aleurona
3. aleurona
4. arroz triturado
5. máquina de pulimiento tipo vertical (1ra máquina)
6. máquina de pulimiento tipo vertical (2da máquina)
7. máquina de pulimiento tipo vertical (3ra máquina)
8. grano aizado
9. medios de agregar humedad
10. medios de mezclar/agitar
11. medios de separación
12. cilindro guía de arroz pulido
13. tornillo rotatorio
14. tanque de agua
15. válvula electromagnética
16. tubo de agua
17. agregador de humedad
18. estructura de la máquina
19. agitador
20. canal de suministro de arroz pulido
21. canal de suministro de arroz triturado
22. ciclón

23. cubos de agitación
24. canal de salida
25. tamiz
26. máquina ásperа
27. motor yuroue
28. segundos medios de mezcla/agitación
29. segundos medios de separación
30. medios de pulimento húmedo
31. medios de secamiento de arroz pulido
32. canal de salida del arroz triturado
33. canal de salida del arroz pulido
34. medios de secado del arroz triturado
35. medios de transportar aire
36. tubo transportador
37. soplador
38. elevación de grano
39. cernidor rotatorio
40. rodillo
41. canal de salida granular
42. canal de salida del arroz pulido
43. tanque de agua
44. válvula electromagnética
45. tubo de agua
46. depósito de almacenamiento
47. canal de descarga del arroz pulverizado
48. malla
49. dispositivo de secado de rociamiento
50. cámara de secamiento de rociado
51. ciclón
52. tubo conductor
53. boquilla de rociado

[NOMBRE DEL DOCUMENTO] RESUMEN

[RESUMEN]

[OBJETO] Proporcionar un método de y un aparato para fabricar de arroz sin afrecho con ningún grano restante en las ranuras minuto, reduciendo la re-adherencia del grano a la superficie del grano de arroz en pulimento sin impartir daños a la capa de almidón.

[ARREGLO] El arroz castaño es procesado pasándolo a través de un par de rodillos revestidos por material elástico por una pluralidad de veces para que le sea agregado al arroz pulido, humedad al arroz pulido obtenido para suavizar las superficies de éste, el arroz pulido es mezclado y agitado con material granular calentado para tener temperatura no inferior de 60°C para pulir el arroz y desgastar el grano restante en la superficie del arroz por el material granular, para ser absorbido y removido por el material granular, y entonces el arroz pulido es separado del material granular.

[DIBUJOS REPRESENTATIVOS] Ninguno

++

ES TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE LOS DOCUMENTOS ADJUNTOS.

8423/16

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: ２０００年 ６月１６日

出願番号
Application Number: 特願２０００－１８２３５０

出願人
Applicant (s): 株式会社佐竹製作所

２００１年 ４月 ６日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office 及川耕造

出証番号 出証特２００１－３０２６７６９

【　類名】　特許願

【整理番号】　2000P0035

【あて先】　特許庁長官殿

【国際特許分類】　A23L　1/10

B02B　3/00

【発明者】

【住所又は居所】　広島県東広島市西条西本町２番３８号

【氏名】　佐竹　覺

【発明者】

【住所又は居所】　広島県東広島市西条西本町２番３０号　株式会社佐竹製作所内

【氏名】　松本　伸宏

【発明者】

【住所又は居所】　広島県東広島市西条西本町２番３０号　株式会社佐竹製作所内

【氏名】　河野　征弘

【発明者】

【住所又は居所】　広島県東広島市西条西本町２番３０号　株式会社佐竹製作所内

【氏名】　近宗　克紀

【特許出願人】

【識別番号】　000001812

【氏名又は名称】　株式会社佐竹製作所

【代表者】　佐竹　覺

【手数料の表示】

【予納台帳番号】　000572

【納付金額】　21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】　明細　1

【物件名】　図面　1

【物件名】　要約書　1

【プルーフの要否】　要

【　類名】　　明細書

【発明の名称】　　無洗米の製造方法及びその装置

【特許請求の範囲】

【請求項１】　柔軟弾性部材で被覆した一対のロールに玄米を複数回通過させて精白米に加工し、得られた精白米に水分を添加してその表面を軟化させるとともに、該精白米と６０℃以上に加熱した粒状物とを混合し撹拌して精白米の研磨を行い、精白米表面に残存する糠を粒状物により剥離するとともに該粒状物に吸着除去した後、精白米と粒状物とを分離することを特徴とする無洗米の製造方法。

【請求項２】　柔軟弾性部材で被覆した一対のロールにより精白歩留り９２％程度の精白米に加工し、得られた精白米に水分を添加してその表面を軟化させるとともに、該精白米と６０℃以上に加熱した粒状物とを混合し撹拌して精白歩留り９１％程度に研磨してなる請求項１記載の無洗米の製造方法。

【請求項３】　水分を添加しながら前記柔軟弾性部材で被覆した一対のロールにより玄米を複数回通過させて精白米に加工する請求項１又は2記載の無洗米の製造方法。

【請求項４】　柔軟弾性部材で被覆した一対のロールに玄米を複数回通過させた後、摩擦式精米機に通過させて精白米に加工してなる請求項１乃至３のいずれかに記載の無洗米の製造方法。

【請求項５】　前記精白米と６０℃以上に加熱した粒状物との混合・撹拌を複数回繰り返して行う請求項１乃至４のいずれかに記載の無洗米の製造方法。

【請求項６】　前記精白米と粒状物とを分離した後、得られた精白米を必要に応じて加湿搗精してなる請求項１乃至５のいずれかに記載の無洗米の製造方法。

【請求項７】　柔軟弾性部材で被覆した一対のロールにより玄米を精白米に加工する精白手段と、得られた精白米表面を軟化させるため水分を添加する水分添加手段と、水分を添加した精白米に６０℃以上に加熱した粒状物を混合し撹拌して精白米の研磨を行う撹拌混合手段と、該撹拌混合手段により研磨された精白米と使用済みの粒状物とを分離する分離手段とを備えてなる無洗米の製造装置。

【請求項８】　前記精白手段は、前記一対のロールの後工程に摩擦式精米機を備えてなる請求項７記載の無洗米の製造装置。

出証特２００１－３０２６７６９

【請求項９】 前記撹拌混合手段を複数備えるとともに、前記分離手段を複数備えてなる請求項７又は８記載の無洗米の製造装置。

【請求項１０】 前記分離手段の後工程に湿式搗精手段を備えてなる請求項７乃至８のいずれかに記載の無洗米の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明が属する技術分野】

本発明は、洗米を必要としない無洗米の製造方法及びその装置に関するもので、一般家庭での水洗作業を不要にして、水を注ぐだけで炊くことができ、特に、米粒表面を傷つけることなく、微細溝には残存する糠のない無洗米の製造方法及びその装置を提供するものである。

【０００２】

【従来の技術】

現在、炊飯の際の水洗作業を不要にした、いわゆる無洗米が流通している。この無洗米の製法としては、精米機により搗精された精白米を極めて短時間に水中搗精した後、脱水乾燥するものや、乾式として精米機により搗精された精白米を研磨ブラシ、ゴムロールなどで摩擦処理するものや、精米機により搗精された精白米に澱粉、糠、糖類などの粘着性物質を添加し、撹拌・混合して、糠を払拭するものが知られている。以上のような無洗米の製法は、搗精では除去しきれなかった米粒表面の凹部に残留しているアリューロン層（糊粉層）を、さらに、水中で搗精除去したり、研磨により除去したり、澱粉、糠又は糖類などの粘着性物質により接着して払拭除去したりして、無洗米に仕上げるものである。

【０００３】

ところで、玄米の組織は果皮、種皮及び外胚乳（胚芽を含む）からなる糠層と、アリューロン層（糊粉層）及び澱粉層からなる胚乳とからなり、その割合は、果皮と種皮とを合わせたものが約６％、外胚乳が約２％、アリューロン層が約１％、澱粉層が約９１％である。上記の無洗米とは、玄米から果皮、種皮、外胚乳及びアリューロン層を除いた澱粉層のみをさすものである。

【０００４】

一方で、上記無洗米の製法における精米機により玄米を搗精して精白米となす工程は、玄米から果皮、種皮及び外胚乳を除く胚乳に仕上げる工程をさすもので、例えば、①研削精米工程＋摩擦精米工程、②研削精米工程＋摩擦精米工程＋研米（研磨）工程、③加温・加湿精米工程＋研削精米工程＋摩擦精米工程からなるものがある。そして、残りのアリューロン層を除去するために、さらに、水中搗精処理、摩擦処理又は払拭除去処理のいずれかを行なうのである。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような精米機による搗精工程においては、研削精米工程では金剛砂などの砥粒により米粒表面に引っ掻き傷を生じさせるとともに、その後の摩擦精米工程ではこの引っ掻き傷の中に細かい糠を入り込ませて糠を再付着させ易（やす）いという欠点があった。

【０００６】

また、精米機による搗精工程では歩留り９２％程度まで搗精して、果皮、種皮及び外胚乳からなる糠層を除去し、その後、水中搗精処理、摩擦処理又は払拭除去処理により残りのアリューロン層を除去して、歩留り９１％の無洗米に仕上げるのが理想的である。ところが、精米機による搗精工程において歩留り９２％程度に搗き込むのは、アリューロン層の層厚が大変薄いために高度の技術を要する。例えば、外胚乳を越えて歩留り９２％以下に過度に搗き込んだ場合、アリューロン層及び澱粉層に傷をつける虞（おそれ）があり、澱粉層に傷がついた米を炊飯したときにはおねばが流出してべとべとのご飯になってしまう。このような危険を回避するため、搗精工程における歩留り管理は従来から精白度計により行われているが、コストがかかる欠点があった。

【０００７】

本発明は上記のような問題点にかんがみ、搗精時に米粒表面への糠の再付着を減少させるとともに、澱粉層を傷つけることなく、微細溝には残存する糠のない無洗米の製造方法及びその装置を提供することを技術的課題とする。

【０００８】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するための請求項１の発明は、柔軟弾性部材で被覆した一対のロールに玄米を複数回通過させて精白米に加工し、得られた精白米に水分を添加してその表面を軟化させるとともに、該精白米と６０℃以上に加熱した粒状物とを混合し撹拌して精白米の研磨を行い、精白米表面に残存する糠を粒状物により剥離するとともに該粒状物に吸着除去した後、精白米と粒状物とを分離する、という技術的手段を講じた。

【０００９】

柔軟弾性部材で被覆した一対のロールに玄米を通過させるので、玄米は一対の回転の異なるロールを通過する際、ロールの接触する圧力と、両ロールの回転差による周速度差により精白される。この際、玄米は一回の通過では全量が精白されないので、両ロールに複数回通過させることが好ましい。このようにして、玄米から果皮、種皮及び外胚乳からなる糠層が剥離されるが、精米機のように米粒表面に引っ掻き傷を生じさせるとともに、この引っ掻き傷の中に細かい糠を入り込ませて糠を再付着させることはない。

【００１０】

このようにして得られた精白米表面に水分を添加すると、澱粉層隔壁にこびりついたアリューロン層が水分を含んで浮き上がり、これに６０℃（糊化温度）以上に加熱した粒状物を混合し撹拌して精白米を研磨すると、精白米と粒状物とが接触したときに、粒状物が保有する熱（糊化温度）によりアリューロン層がアルファ化して粒状物に吸着される。さらに、精白米と粒状物との粒子同士の軽い摩擦作用によって、米粒表面の研磨が行われ、表面を傷つけることなく、微細溝には残存する糠のない無洗米を提供することができる。また、精白米表面に水分を添加することで、例えば、無洗米の仕上がり水分を１５％程度に保持して食味を向上させることができる。

【００１１】

また、請求項２の発明では、柔軟弾性部材で被覆した一対のロールにより精白歩留り９２％程度の精白米に加工し、得られた精白米に水分を添加してその表面を軟化させるとともに、該精白米と６０℃以上に加熱した粒状物とを混合し撹拌して精白歩留り９１％程度に研磨するものである。これにより、精白歩留り９４％

程度から精白歩留り９１％程度に至るまで、加熱した粒状物により精白米を研磨されるから、従来の精米機のように過度に掻き込んで澱粉層に傷をつける虞（おそれ）が少ない。

【００１２】

そして、請求項３の発明では、水分を添加しながら前記柔軟弾性部材で被覆した一対のロールにより玄米を複数回通過させて精白米に加工すると、精白歩留りが向上するとともに、ロールによる精白効率が向上する。

【００１３】

さらに、請求項４の発明では、柔軟弾性部材で被覆した一対のロールに玄米を複数回通過させた後、摩擦式精米機に通過させて精白米に加工するので、短時間で精白歩留り９２％程度に精白することができる。

【００１４】

そして、請求項５の発明では、前記精白米と６０℃以上に加熱した粒状物との混合・攪拌を複数回繰り返して行うので、米粒表面の微細溝に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％程度に向上した無洗米ができる。

【００１５】

また、請求項６の発明では、前記精白米と粒状物とを分離した後、得られた精白米を必要に応じて加湿搗精するので、加湿搗精作用により米粒表面を仕上げ、米粒表面の微細溝に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％程度に向上した無洗米ができる。

【００１６】

さらに、請求項７の発明では、柔軟弾性部材で被覆した一対のロールにより玄米を精白米に加工する精白手段と、得られた精白米表面を軟化させるため水分を添加する水分添加手段と、水分を添加した精白米に６０℃以上に加熱した粒状物を混合し攪拌して精白米の研磨を行う攪拌混合手段と、該攪拌混合手段により研磨された精白米と使用済みの粒状物とを分離する分離手段とを備えると、米粒表面を傷つけることなく、表面の微細溝に残存する糠のない無洗米の製造装置を提供することができる。

【００１７】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の無洗米の製造方法及びその装置について図面に基づき説明する。

【００１８】

図１は玄米の表面近くの構造とこれに対応する精白部留りとその加工方法を示すものであり、図２は精白途中の米粒表面近くの顕微鏡写真である。

【００１９】

本発明は、原料玄米を精米機により搗精するのではなく、柔軟弾性部材で被覆した一対のロールに玄米を複数回通過させて精白米に加工するものである。この際、歩留り９２％程度に搗精して、澱粉層とアリューロン層とが残った状態にするのが望ましい（図１参照）。前記柔軟弾性部材で被覆した一対のロールに玄米を通過させると、玄米はロールの接触する圧力と、両ロールの回転差による周速度差とにより精白される。この際、玄米は一回の通過では全量が精白されないので、両ロールに複数回通過させることが好ましい。このようにして、玄米から果皮、種皮及び外胚乳からなる糠層が剥離されるが、精米機のように米粒表面に引っ掻き傷を生じさせるとともに、この引っ掻き傷の中に細かい糠を入り込ませて糠を再付着させることはない。図２を参照すると、精白中の米粒の顕微鏡写真では、果皮、種皮及び外胚乳が玄米から脱皮するように剥けているから、残ったアリューロン層及び澱粉層には、引っ掻き傷が生じていないものと思われる。

【００２０】

さらに、水分を添加しながら前記柔軟弾性部材で被覆した一対のロールにより玄米を複数回通過させて精白米に加工すると、精白歩留りが向上するとともに、ロールによる精白効率が向上する。

【００２１】

次に、このような精白米を粒状物により研磨して歩留り９１％程度の無洗米に加工する（図１参照）。図３は精白米の米粒表面を顕微鏡で見た概略断面図であり、図４は精白米表面を加湿するとともに、粒状物を混合してアリューロン層をアリューロン隔壁から浮き上がらせるときの米粒表面を顕微鏡で見た概略断面図であり、図５はアリューロン隔壁からアリューロン層が除去された無洗米を顕微鏡で見た概略断面図である。

【００２２】

図３の符号１は澱粉層であり、その表面はアリューロン隔壁２により覆われている。該アリューロン隔壁２の外側には、精白加工を施しても約１％アリューロン層３が固着した状態にある。そして、このアリューロン層３をアリューロン隔壁２から剥がせば、澱粉層１のみの無洗米となる。アリューロン隔壁２からアリューロン層３を剥離するには、その難易度が米粒表面への付着水分によって異なり、高水分であると米粒表面が軟質化してアリューロン層３が剥がれやすく、低水分であると米粒表面が硬質化してアリューロン層３が剥がれにくくなる。

【００２３】

そこで、精白米表面に水分を添加して、アリューロン隔壁にこびりついたアリューロン層３に水分を付着させる。すると、アリューロン層３が水分を含んで膨潤するとともに、アリューロン層３とアリューロン隔壁２とに間隙が生じて浮き上がる。このとき、精米によって温度が上昇した精白米であれば、多量の水（米粒重量の３～５％）を添加した場合であっても、精白米内部への吸水速度が遅く、亀裂の危険を生じることなく、安全に精白米に加水することができる。さらに、この精白米に６０℃以上に加熱した粒状物４を混合すると、精白米と粒状物４とが接触したときに、粒状物が保有する熱（糊化温度）によりアリューロン層３がアルファ化して粒状物４に吸着され、これを撹拌すると精白米と粒状物との粒子同士の軽い摩擦作用によって、米粒表面の研磨が行われる（図４）。粒状物４としては、不可食性のものとして、金属球や、セラミック粒子が考えられるが、可食性の穀粉や粉砕米を用いると食べても安全である。この粒状物４としてはなるべく保温性のよいものがよいが、例えば、シフター等の砕粒又は色彩選別機からの除去粒又は精米破砕粒などから抽出された澱粉や穀粉を用いると経済的である。そして、この粒状物４の粒度を1.0ｍｍ～1.7ｍｍとし、６０℃以上の温度を保つように熱風により加熱する。また、粒状物４の水分としては５％以下に調整するのが好ましい。

【００２４】

そして、この精白米と粒状物４とを分離すると、アリューロン隔壁２の微細溝に残存する糠のない無洗米に仕上げることができる（図５）。

【００２５】

次に、図６～図１０により無洗米の製造工程について説明する。図６は本発明の一実施形態を示す工程図であり、図７は本発明の別の実施形態を示す工程図であり、図８は本発明の細部を示す全体の工程図であり、図９及び図１０はアリューロン除去工程Ｂのみを示す工程図である。

【００２６】

図６に示す無洗米の製造工程は、柔軟弾性部材で被覆した一対のロール５，６に玄米を通過させて精白米に加工する精白工程Ａと、水分添加手段９、撹拌混合手段１０及び分離手段１１を備えたアリューロン除去工程Ｂとから主要部が構成される。

【００２７】

精白工程Ａは、ホッパー７から玄米を投入すると、供給樋４９から比較的硬い柔軟弾性部材（例えば、合成樹脂、発砲体、スポンジ、ゴムなどの素材で、硬度９０°程度が得られるものが好ましい。）で形成されるロール５，６間に供給される。このときのロール５，６の間隙としては、０．５ｍｍ程度が好ましく、ロール５，６と接触する圧力及び回転差による周速度差とにより精白される。この際、精米機のように米粒表面に引っ掻き傷を生じさせるのではなく、果皮、種皮及び外胚乳が玄米から脱皮するように剥けて精白が行われ、このときの歩留りは９２％程度に精白されている。なお、符号５０はロール５，６の表面を清掃する回転ブラシであり、符号５１は一対のロール５，６に玄米を複数回通過させるためのリターン装置である。ロール５，６の後工程には、揚穀機８が接続され、次工程のアリューロン除去工程Ｂに連絡される。アリューロン除去工程Ｂでは、水分添加手段９により精白工程Ａで得られた精白米に水分が添加され、撹拌混合手段１０により水分を添加した精白米に粒状物を混合し撹拌して精白米の研磨が行われ、分離手段１１により研磨された精白米と使用済みの粒状物とが分離される。

【００２８】

水分添加手段９は、円筒状の精白米誘導筒１２内に、回転可能な螺旋転子１３を内装した構造であり、精白米誘導筒１２の任意位置には、水タンク１４、電磁弁１５及び水管１６などからなる適宜な水分添加装置１７が接続される。そして、

ホッパー４６から精白米を投入するとともに、精白米誘導筒１２内で螺旋転子１３を回転させて、精白米を転動させる過程で水分を添加させるのであるが、水分添加装置１７により、例えば、米粒重量の３～５％の水分を添加させるとよい。

【００２９】

撹拌混合手段１０は、ドラム状の機枠１８と、回転可能に設けた撹拌装置１９とを主要構成とし、機枠１８の一端側には、前記水分添加手段９から連絡する精白米供給樋２０と、適宜搬送手段により搬送される粒状物の粒状物供給樋２１とをそれぞれ接続する。前記搬送手段として、例えば、エアー搬送を用いれば、気流を分離するためのサイクロン２２を前記粒状物供給樋２１の上端に接続する一方、該サイクロ２２からは粒状物供給樋２１とは別に分岐する粒状物排出樋４７を接続する。前記撹拌装置１９には、複数の撹拌羽根２３が設けられ、モータ等の動力により回転される。該撹拌羽根２３が回転されると、精白米と粒状物とが機枠１８内で撹拌・混合され、機枠１８の他端側に設けた排出樋２４から混合粒が排出される。また、必要であれば、撹拌混合手段１０には、精白米と粒状物とを混合し撹拌する際、熱風を送給する熱風送給手段（図示せず）を設けてもよい。

【００３０】

分離手段１１は、精白米と粒状物とを分離することができる篩分装置であれば、どんなものでもよく、例えば、篩網２５を張設した粗選機２６のようなものでよい。また、この粗選機２６に振動を与えることができるように、ユーラスモータ２７（図８参照）を設けてもよい。

【００３１】

以上のように分離手段１１により得られた米粒は、図５に示す微細溝に残存する糠のない無洗米となるが、さらにこの無洗米の白度を向上させ、生産性を上げるためには以下のような構成が必要になる。

【００３２】

図７の実施形態では、精白工程Ａの一対のロール５，６の後工程に摩擦式精米機５２を設けたもので、これにより短時間で精白歩留り９２％程度に精白することができる。また、精白工程Ａの一対のロール５，６に水分添加手段５３を設けたもので、精白歩留りが向上するとともに、ロールによる精白効率が向上すること

ができる。

【００３３】

また、図７及び図９に示す実施形態では、アリューロン除去工程Ｂのうち分離手段１１の後工程に、さらに、第２撹拌混合手段２８と、第２分離手段２９とを設けた構成で、これにより、米粒表面に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％程度に向上した光沢無洗米を製造することができる。

【００３４】

また、図６に示す実施形態では、アリューロン除去工程Ｂのうち分離手段１１の後工程に、得られた精白米を必要に応じて加湿精米する湿式精米手段３０を備えると、精白米に２～１０％加水するとともに、例えば、１．０×１０^{4}Ｐａ（100gf/cm^{2}）程度の低圧摩擦作用により米粒表面を仕上げ、米粒表面に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％程度に向上した光沢無洗米を製造することができる。なお、符号４３は湿式精米手段３０に付属する加水手段の水タンク、符号４４は電磁弁、符号４５は水管である。そして、湿式精米手段３０の後工程には、精白米乾燥手段３１が接続され、ブロア３７から送給される、例えば、30～50℃の温風乾燥により精白米が網４８上で水分１５％程度に乾燥され、食味を向上させることができる。

【００３５】

そして、生産性を上げるためには、図８のような実施形態を適用するとよい。

【００３６】

すなわち、図８の精白工程Ａには、実公昭54-29262号公報に開示されているような、一対のロールを交互にジグザグ状に順次対接させて上下方向に配設した精白装置に形成すると、研磨能力が増強され、糠層の剥離が十分に行われた歩留り９２％程度の精白米を次工程のアリューロン除去工程Ｂに供給することができる。

【００３７】

また、図８のアリューロン除去工程Ｂでは、粒状物のリサイクル工程が設けられる。つまり、分離手段１１の後段に、粒状物となる粉砕米の取出樋３２と精白米取出樋３３とを設け、取出樋３２には粉砕米乾燥手段３４を接続する。粉砕米乾燥手段３３では、60～100℃の熱風により粉砕米を乾燥するとともに、粉砕米を6

0～80℃に加熱し、水分５％以下、粒度1.0～1.7㎜に仕上げる。そして、この粉砕米をエアー搬送手段３５により乾燥手段３４からサイクロン２２まで搬送し、サイクロン２２にて気流分離した後、粉砕米供給槽２１から粉砕米を機枠１８に供給して、粉砕米のリサイクルを行なう。なお、粉砕米の温度が60℃以下に低下すれば、湿ったアリューロン層を吸着する効果が薄れるので、撹拌混合する直前まで粉砕米を加熱するのがよい。

【００３８】

前記精白米乾燥手段３１の後段は、揚穀機３８を介して次工程の精選工程Ｃに接続する（図８参照）。精選工程Ｃでは、市販のロータリーシフター３９が備えられ、乾燥後、水分が調整された無洗米の篩分けが行われる。そして、一定の基準粒度であれば、精品取出樋４２から精品として排出され、次工程の計量・包装工程に供給される。ロータリーシフター３９により一定の基準粒度を満たさないシフター細粒は、細粒取出樋４１から一対のロール４０に供給され、1.0～1.7㎜の粒度に粉砕する。そして、この粉砕米を前述の無洗米加工工程の粉砕米として利用される。

【００３９】

以下上記構成における作用を説明する。

【００４０】

原料玄米を精白装置Ａに投入すると、ロール５，６により研磨されながら下方へ送り出され、次に、ロール６，５ａ、ロール５ａ，６ａ、ロール６ａ，５ｂにより研磨が繰り返され、歩留り９２％程度の精白米に仕上がる（図３）。

【００４１】

このようにして精米された精白米は、玄米時に比べて12～15℃昇温し、そのため、水分含有率も低下するが、精白米内の水分はなお、外部に向けて発散状態にある。この状態の精白米を、昇降機８を介して可及的速やかに水分添加手段９に投入する。

【００４２】

すなわち、ホッパー４６から精白米を投入するとともに、精白米誘導筒１２内で螺旋転子１３を回転させて、精白米を転動させる過程で水分を添加させるのであ

るが、水分添加装置１７により、例えば、米粒重量の３～５％の水分を添加させる。なお、精白米を誘導筒１２内を通過させる時間は、例えば、１５秒程度にすると、亀裂の危険を生じることなく、精白米に安全に水分を添加することができる。水分が添加された精白米の表面は、わずかに軟質化状態にある。

【００４３】

こうして水分の添加を終えた精白米は、直ちに粉砕米と攪拌混合するため攪拌混合手段１０に投入される。そして、60℃以上に加熱し、水分５％以下に仕上げられた粉砕米と攪拌混合すると、穀類と粒状物とが接触したときに、粒状物が保有する熱（糊化温度）によりアリューロン層がアルファ化して粒状物に吸着され、アリューロン隔壁から浮き上がる（図４）。そして、精白米と粉砕米との粒子同士の軽い摩擦作用によって、米粒表面の研磨が行われる。精白米と粉砕米との混入割合は、精白米100重量部に対し、粉砕米5～30重量部とするのが好ましい。

【００４４】

次に、精白米と粉砕米との混合粒は、分離手段１１に移送されて、精白米と粉砕米とが分離され、表面の微細溝に残存する糠を除去した無洗米に仕上がる（図５）。このとき、粉砕米は精白米の水分が移動して、水分８．５％となる。

【００４５】

さらに、必要に応じて精白米を、図７のような湿式精米手段３０に供給すると、精白米に米粒重量の２～１０％の水分が加水され、例えば、１．０×１０^{4}Ｐａ（100gf/cm^2）程度の低圧摩擦作用により米粒表面が仕上げられる。米粒表面に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％程度に向上した光沢無洗米を製造することができる。次に、この無洗米を精白米乾燥手段３１に供給して、水分を１５％程度に調整すると、食味を向上させた無洗米に仕上げることができる。なお、この湿式精米手段３０の加水手段から排出される汚水は、図示しないスプレードライヤー等によりパウダー化して補足し、環境を悪化させないようにするとよい。

【００４６】

また、分離手段１１により分離された粉砕米は、粉砕米乾燥手段３４に供給すると（図８）、リサイクルが可能である。すなわち、粉砕米乾燥手段３４では60～

100℃の熱風が粉砕米に送給され、水分8．5%の粉砕米を、60～80℃に加熱し、水分4．5%に調整して、再び撹拌混合手段１０に供給される。そして、同じ粉砕米を少なくとも５回までリサイクルに供することができ、しかも、後工程に湿式精米工程を設けることで白度が向上するという効果が、以下の実施例により確認できた。

【００４７】

【実施例】

原料条件　：H11年広島産コシヒカリ、白度41.4%、歩留り90.5%

粉砕米条件　：粒度1mm以上、水分2.4～4.9%、混入割合20%

①白度

【表１】

加圧圧力(kg/cm²)	原料精白米（白度）	湿式精米なし（白度）	湿式精米あり(白度)
1 ppm 室	41.4%	46.5%	46.5%
3 ppm 室		46.5%	47.5%
5 ppm 室		46.6%	47.5%

【００４８】

また、仕上がった無洗米を次工程のロータリーシフター３９に移送して精選すれば、一定の基準粒度であれば、精品取出樋４２から精品として排出され、一定の基準粒度を満たさないシフター細粒は、細粒取出樋４１から一対のロール４０に供給され、1.0～1.7mmの粒度に粉砕される。そして、この粉砕米を前述の無洗米加工工程の粉砕米として利用することができる。

【００４９】

なお、本発明の柔軟弾性部材で被覆したロールによる精白装置Ａと、従来の精米機を連座した精白装置とを比較すれば以下のようになった。

【表２】

精白方法 / 項目	本発明（柔軟弾性部材で被覆したロールによる）	従来（研削又は摩擦精米機の連座による）
歩留(%)	92～91	90
白度(%)	45以上	40
臭度(ppm)	80	120
水分(%)	14．0	14．0
砕米増加率(%)	0	0．5

【００５０】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、柔軟弾性部材で被覆した一対のロールに玄米を複数回通過させて精白米に加工し、得られた精白米に水分を添加してその表面を軟化させるとともに、該精白米と６０℃以上に加熱した粒状物とを混合し攪拌して精白米の研磨を行い、精白米表面に残存する糠を粒状物により剥離するとともに該粒状物に吸着除去した後、精白米と粒状物とを分離するので、玄米から果皮、種皮及び外胚乳からなる糠層が剥離され、精米機のように米粒表面に引っ掻き傷を生じさせるとともに、この引っ掻き傷の中に細かい糠を入り込ませて糠を再付着させることはない。このようにして得られた精白米表面に水分を添加し、澱粉層隔壁にこびりついたアリューロン層を浮き上がらせ、これに６０℃（糊化温度）以上に加熱した粒状物を混合し攪拌して精白米を研磨すると、表面を傷つけることなく、微細溝には残存する糠のない無洗米を提供することができる。

【００５１】

さらに、柔軟弾性部材で被覆した一対のロールにより精白歩留り９２％程度の精白米に加工し、得られた精白米に水分を添加してその表面を軟化させるとともに、該精白米と６０℃以上に加熱した粒状物とを混合し攪拌して精白歩留り９１％程度に研磨するものである。これにより、精白歩留り９４％程度から精白歩留り９１％程度に至るまで、加熱した粒状物により精白米を研磨されるから、従来の精米機のように過度に掻き込んで澱粉層に傷をつける虞（おそれ）が少ない。

【００５２】

そして、水分を添加しながら前記柔軟弾性部材で被覆した一対のロールにより玄米を複数回通過させて精白米に加工すると、精白歩留りが向上するとともに、ロールによる精白効率が向上する。

【００５３】

一方、柔軟弾性部材で被覆した一対のロールに玄米を複数回通過させた後、摩擦式精米機に通過させて精白米に加工するので、短時間で精白歩留り９２％程度に精白することができる。

【００５４】

さらに、前記精白米と６０℃以上に加熱した粒状物との混合・撹拌を複数回繰り返して行うので、米粒表面の微細溝に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％程度に向上した無洗米ができる。

【００５５】

また、前記精白米と粒状物とを分離した後、得られた精白米を必要に応じて加湿搗精するので、加湿搗精作用により米粒表面を仕上げ、米粒表面の微細溝に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％程度に向上した無洗米ができる。

【００５６】

そして、柔軟弾性部材で被覆した一対のロールにより玄米を精白米に加工する精白手段と、得られた精白米表面を軟化させるため水分を添加する水分添加手段と、水分を添加した精白米に６０℃以上に加熱した粒状物を混合し撹拌して精白米の研磨を行う撹拌混合手段と、該撹拌混合手段により研磨された精白米と使用済みの粒状物とを分離する分離手段とを備えると、米粒表面を傷つけることなく、表面の微細溝に残存する糠のない無洗米の製造装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】

玄米の表面近くの構造とこれに対応する精白部留りとその加工方法を示すものである。

【図２】

精白途中の米粒表面近くの顕微鏡写真である。

【図３】

精白米の米粒表面を顕微鏡で見た概略断面図である。

【図４】

精白米表面を加湿するとともに、粒状物を混合してアリューロン層をアリューロン隔壁から浮き上がらせるときの米粒表面を顕微鏡で見た概略断面図である。

【図５】

アリューロン隔壁からアリューロン層が除去された無洗米を顕微鏡で見た概略断面図である。

【図６】

本発明の一実施形態を示す工程図である。

【図７】

本発明の別の実施形態を示す工程図である。

【図８】

本発明の細部を示す全体の工程図である。

【図９】

アリューロン除去工程を示す工程図である。

【図１０】

アリューロン除去工程を示す工程図である。

【符号の説明】

１ 澱粉層

２ アリューロン隔壁

３ アリューロン層

４ 粒状物

５ ロール

６ ロール

７ ホッパー

８ 揚穀機

９ 水分添加手段

１０ 撹拌混合手段

１１ 分離手段

１２ 精白米誘導筒

１３ 螺旋転子

１４ 水タンク

１５ 電磁弁

１６ 水管

１７ 水分添加装置

１８ 機枠

１９ 撹拌装置

２０ 精白米供給槽

２１ 粒状物供給槽

２２ サイクロン

２３ 攪拌羽根

２４ 排出槽

２５ 飾網

２６ 粗選機

２７ ユーラスモータ

２８ 第２攪拌混合手段

２９ 分離手段

３０ 湿式精米手段

３１ 精白米乾燥手段

３２ 粉砕米取出槽

３３ 精白米取出槽

３４ 粉砕米乾燥手段

３５ エアー搬送手段

３６ 搬送管

３７ ブロア

３８ 揚穀機

３９ ロータリーシフター

４０ ロール

４１ 細粒取出槽

４２ 精品取出槽

４３ 水タンク

４４ 電磁弁

４５ 水管

４６ ホッパー

４７ 粉砕米排出槽

４８ 網

４９ 供給槽

５０ 回転ブラシ

５１ リターン装置

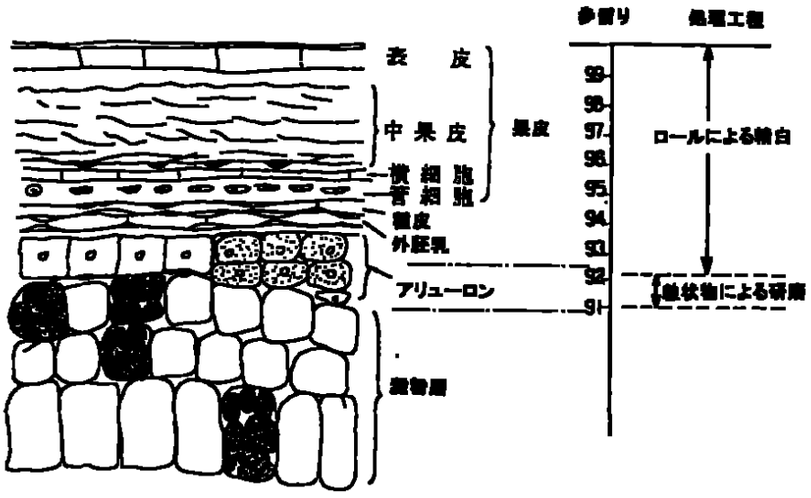
５２ 摩擦式精米機

５３ 水分添加手段

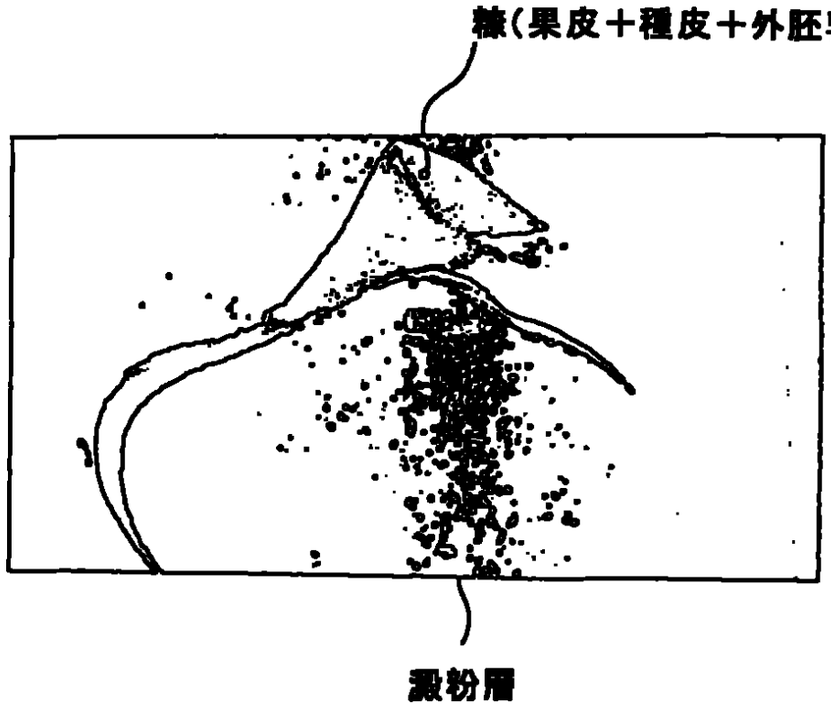
出証特２００１－３０２６７６９

【書類名】図面

【図１】

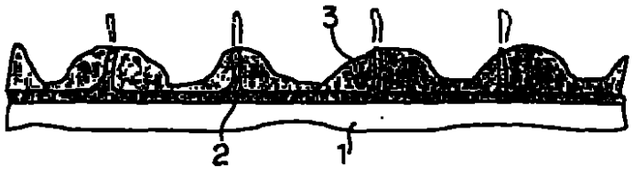

歩留り
処理工程
表　皮
中果皮
横細胞
管細胞
果皮
種皮
外胚乳
アリューロン
澱粉層
99
96
97
98
95
94
93
92
91
ロールによる精白
粒状物による研削

【図２】

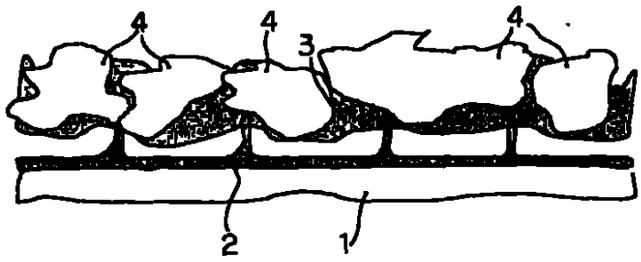

糠(果皮＋種皮＋外胚乳)
澱粉層

183

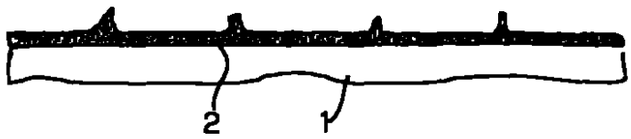
【図３】



【図４】

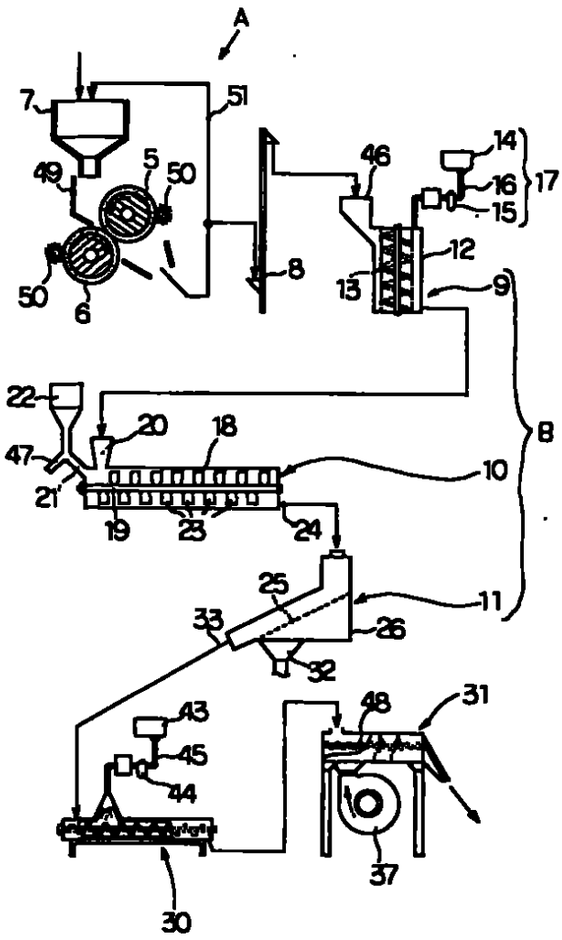


【図５】

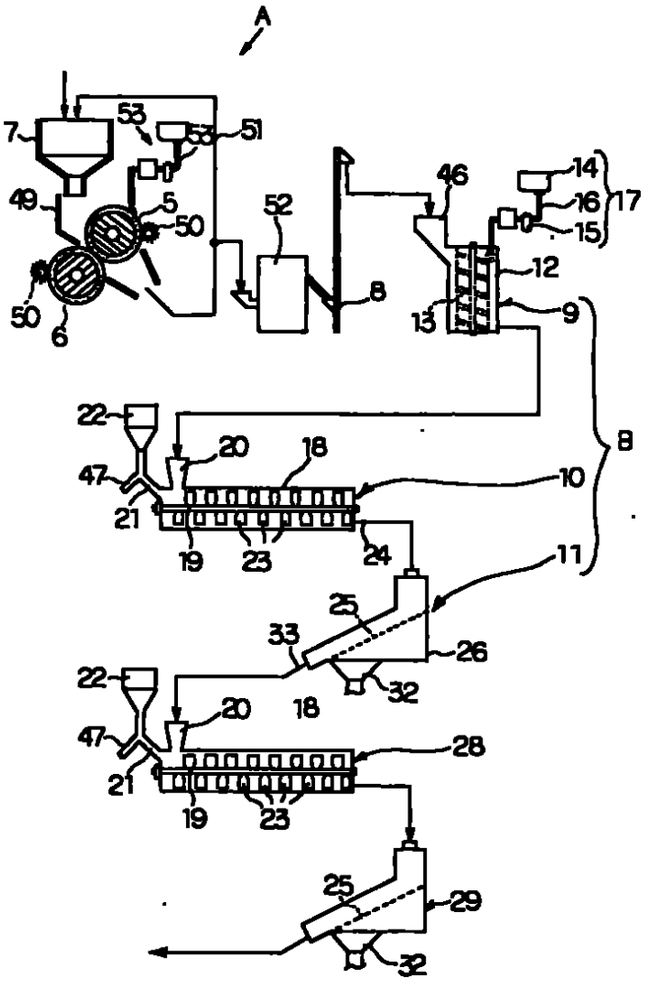


184

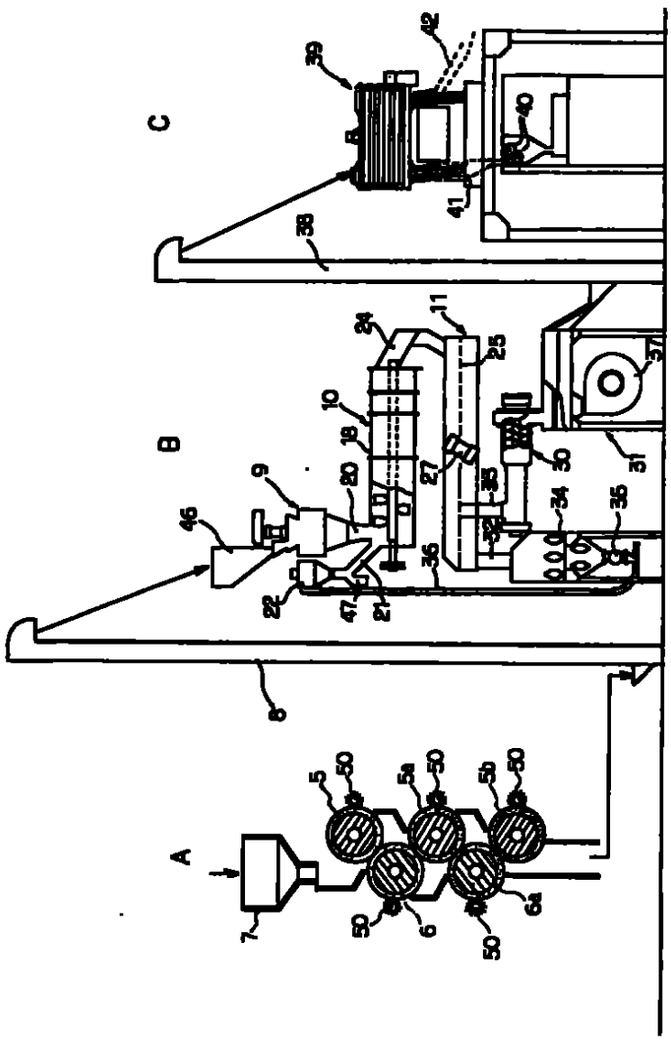
【図６】


A
7
51
49
5
50
46
14
16
15
17
50
6
8
13
12
9
22
20
18
8
47
10
21
19
23
24
25
11
33
26
32
43
48
31
45
44
37
30

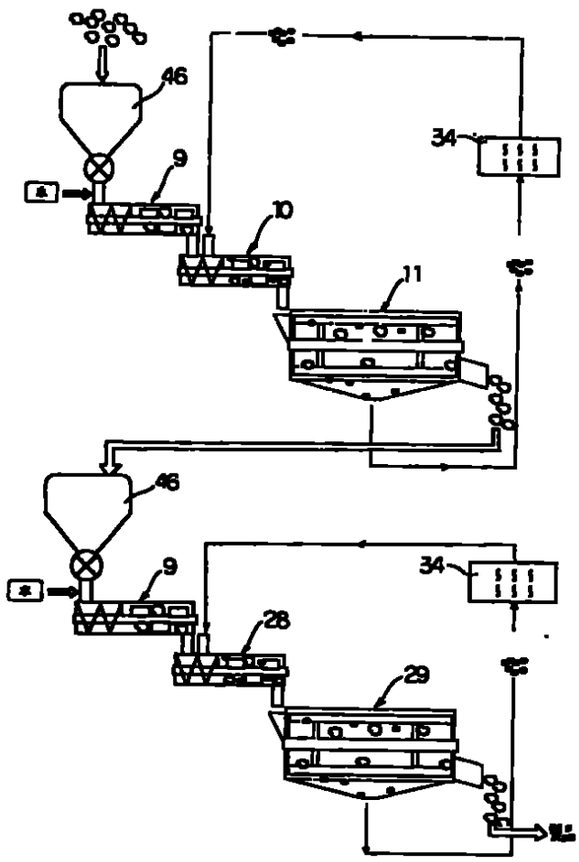
【図７】


A
7
53
55
51
49
5
50
52
46
14
16
15
17
12
13
9
8
50
6
22
20
18
47
10
21
19
23
24
11
25
33
26
22
32
20
18
47
28
21
19
23
25
29
32

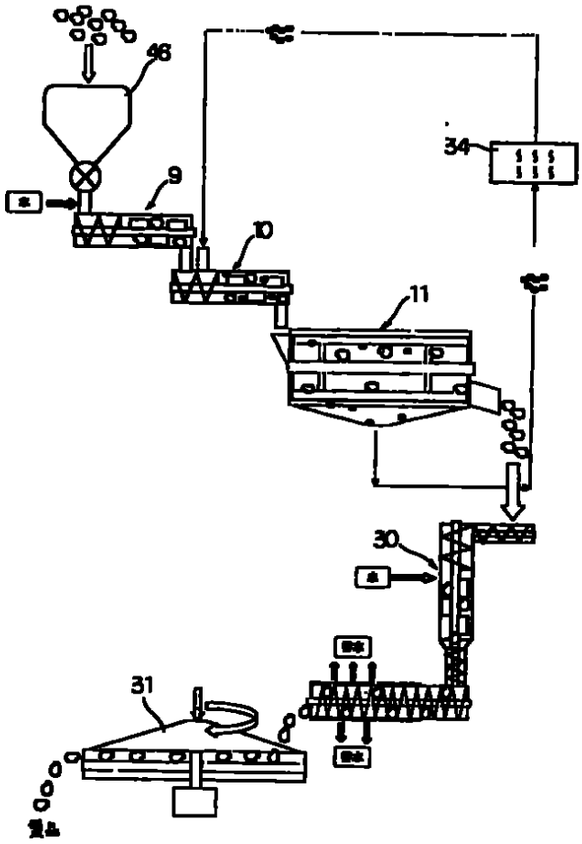
【図８】


A
B
C
5
50
6
7
8
9
10
11
19
20
21
22
24
25
27
30
31
34
35
36
38
39
40
41
42
46
47
54
64

【図９】



【図１０】



Doc 139

【　類名】要約書

【要約】

【課題】搗精時に米粒表面への糠の再付着を減少させるとともに、澱粉層を傷つけることなく、微細溝には残存する糠のない無洗米の製造方法及びその装置を提供する提供する。

【解決手段】柔軟弾性部材で被覆した一対のロールに玄米を複数回通過させて精白米に加工し、得られた精白米表面に水分を添加して軟化させるとともに、該精白米と６０℃（糊化温度）以上に加熱した粒状物とを混合し攪拌して精白米の研磨を行い、精白米表面に残存する糠を粒状物により剥離するとともに、該精白米表面に付着する糠を粒状物に吸着除去した後、精白米と粒状物とを分離する。

【選択図】なし

認定・付加情報

特許出願の番号	特願２０００－１８２３５０
受付番号	５００００７５６５５２
類名	特許願
担当官	第五担当上席　　００９４
作成日	平成１２年　６月１９日

＜認定情報・付加情報＞

【提出日】　平成12年 6月16日

次頁無

191

【　類名】　手続補正
【整理番号】　2000AMHA05
【あて先】　特許庁長官殿
【事件の表示】
　【出願番号】　特願2000-182350
【補正をする者】
　【識別番号】　000001812
　【氏名又は名称】　株式会社佐竹製作所
　【代表者】　佐竹　覚
【手続補正　1】
　【補正対象書類名】　明細書
　【補正対象項目名】　０００３
　【補正方法】　変更
　【補正の内容】　1
【手続補正　2】
　【補正対象書類名】　明細書
　【補正対象項目名】　００１４
　【補正方法】　変更
　【補正の内容】　2
【手続補正　3】
　【補正対象書類名】　明細書
　【補正対象項目名】　００１５
　【補正方法】　変更
　【補正の内容】　3
【手続補正　4】
　【補正対象書類名】　明細書
　【補正対象項目名】　００３４
　【補正方法】　変更
　【補正の内容】　4

192

【手続補正　5】

【補正対象書類名】　明細書

【補正対象項目名】　００４５

【補正方法】　変更

【補正の内容】　5

【手続補正　6】

【補正対象書類名】　明細書

【補正対象項目名】　００５４

【補正方法】　変更

【補正の内容】　6

【手続補正　7】

【補正対象書類名】　明細書

【補正対象項目名】　００５５

【補正方法】　変更

【補正の内容】　7

【プルーフの要否】　要

【０００３】　ところで、玄米の組織は果皮、種皮及び外胚乳（胚芽を含む）からなる糠層と、アリューロン層（糊粉層）及び澱粉層からなる胚乳とからなり、その割合は、果皮と種皮とを合わせたものが約６％、外胚乳が約２％、アリューロン層が約１％、澱粉層が約９１％である。上記の無洗米とは、玄米から果皮、種皮、外胚乳及びアリューロン層を除いた澱粉層のみをさすものである。

LOT 194

【００１４】　そして、請求項５の発明では、前記精白米と６０℃以上に加熱した粒状物との混合・撹拌を複数回繰り返して行うので、米粒表面の微細溝に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％以上に向上した無洗米ができる。

【００１５】　また、請求項６の発明では、前記精白米と粒状物とを分離した後、得られた精白米を必要に応じて加湿搗精するので、加湿搗精作用により米粒表面を仕上げ、米粒表面の微細溝に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％以上に向上した無洗米ができる。

【００３４】　また、図６に示す実施形態では、アリューロン除去工程Ｂのうち、分離手段１１の後工程に、得られた精白米を必要に応じて加湿精米する湿式精米手段３０を備えると、精白米に２～１０％加水するとともに、例えば、１．０×１０^{4}Ｐａ（100gf／cm^{2}）程度の低圧摩擦作用により米粒表面を仕上げ、米粒表面に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％以上に向上した光沢無洗米を製造することができる。なお、符号４３は湿式精米手段３０に付属する加水手段の水タンク、符号４４は電磁弁、符号４５は水管である。そして、湿式精米手段３０の後工程には、精白米乾燥手段３１が接続され、ブロア３７から送給される、例えば、30～50℃の温風乾燥により精白米が網４８上で水分１５％程度に乾燥され、食味を向上させることができる。

【００４５】　さらに、必要に応じて精白米を、図７のような湿式精米手段３０に供給すると、精白米に米粒重量の２～１０％の水分が添加され、例えば、１．０×１０^{4}Ｐａ（100gf/cm^{2}）程度の低圧摩擦作用により米粒表面が仕上げられる。米粒表面に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％以上に向上した光沢無洗米を製造することができる。次に、この無洗米を精白米乾燥手段３１に供給して、水分を１５％程度に調整すると、食味を向上させた無洗米に仕上げることができる。なお、この湿式精米手段３０の加水手段から排出される汚水は、図示しないスプレードライヤー等によりパウダー化して補足し、環境を悪化させないようにするとよい。

201
198

【００５４】　さらに、前記精白米と６０℃以上に加熱した粒状物との混合・撹拌を複数回繰り返して行うので、米粒表面の微細溝に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％以上に向上した無洗米ができる。

【００５５】　また、前記精白米と粒状物とを分離した後、得られた精白米を必要に応じて加湿搗精するので、加湿搗精作用により米粒表面を仕上げ、米粒表面の微細溝に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％以上に向上した無洗米ができる。

認定・付加情報

特許出願の番号	特願２０００－１８２３５０
受付番号	５００００７９８４１８
類名	手続補正書
担当官	第五担当上席　００９４
作成日	平成１２年　６月２９日

＜認定情報・付加情報＞

【提出日】	平成12年 6月26日
【補正をする者】	申請人
【識別番号】	000001812
【住所又は居所】	東京都千代田区外神田４丁目７番２号
【氏名又は名称】	株式会社佐竹製作所

Appt. 201

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号　〔０００００１８１２〕

１．変更年月日　１９９０年　８月１０日
［変更理由］　新規登録
住　所　東京都千代田区外神田４丁目７番２号
氏　名　株式会社佐竹製作所

84231

[NAME OF DOCUMENT] Request of Application for Patent

[FILE NUMBER] 2000P0035

[ADDRESSEE] Commissioner of the Patent Office

[INTERNATIONAL PATENT CLASSIFICATION] A23L 1/10
B02B 3/00

[INVENTOR]

[Address or Residence] 2-38, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima

[Name] Satoru SATAKE

[Address or Residence] c/o Satake Corporation of 2-30, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima

[Name] Nobuhiro MATSUMOTO

[Address or Residence] c/o Satake Corporation of 2-30, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima

[Name] Yukihiro KAWANO

[Address or Residence] c/o Satake Corporation of 2-30, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima

[Name] Katsunori CHIKAMUNE

[APPLICANT FOR PATENT]

[Identification Number] 000001812

[Name or Trade Name] Satake Corporation

[Representative] Satoru SATAKE

[FEES]

[Advance Payment Register Number] 000572

[Amount of Payment] 21,000 yen

206
203

[LIST OF FILED DOCUMENTS]

[Title of Document]	Specification	1
[Title of Document]	Drawings	1
[Title of Document]	Abstract	1

[NAME OF DOCUMENT] SPECIFICATION

[TITLE OF INVENTION]

Method of and Apparatus for Manufacturing No-Bran Cereal

[CLAIMS]

[Claim 1] A method of manufacturing no-bran cereal characterized in, after adding moisture to polished cereal, mixing and stirring the cereal with granular material heated to have temperature of 60°C-80°C to polish the cereal and abrade bran remaining on surfaces of the cereal by the granular material, to be absorbed and removed by the granular material, and then separating the polished cereal and the granular material.

[Claim 2] A method of manufacturing no-bran grains characterized in, after adding moisture to polished cereal, mixing and stirring the cereal with granular material heated to have temperature of 60°C-80°C to polish the cereal, then separating the polished cereal and the granular material, and further optionally mixing and stirring the obtained cereal with granular material heated to have temperature of 60C°-80°C to abrade bran remaining on surfaces of the cereal by the granular material, to be absorbed and removed by the granular material.

[Claim 3] A method of manufacturing no-bran grains characterized in, after adding moisture to polished cereal, mixing and stirring the cereal with granular material heated to have temperature of 60°C-80°C to polish the cereal, then separating the polished cereal and the granular material, and further optionally wet-polishing the obtained cereal.

[Claim 4] A method of manufacturing no-bran cereal according to any one of claims 1 to 3, characterized in that moisture is added to the cereal immediately after rise of temperature thereof by the polishing.

[Claim 5] A method of manufacturing no-bran cereal according to any one of claims 1 to 4, wherein said granular material comprises edible grinded rice.

[Claim 6] An apparatus for carrying out the manufacturing method according to claim 1, 4 or 5, comprising: polishing means for processing hulled rice, wheat or barely corn to polished rice, wheat, or barely corn with an existing polishing machine; moisture adding means for adding moisture to the obtained polished rice, wheat barely or corn; mixing/stirring means

for mixing and stirring the moistened polished rice, wheat, or barely corn with granular material heated to have temperature of 60°C–80°C to polish the polished rice, wheat or barely corn; and separating means for separating the polished rice, wheat or barely corn polished by said mixing/stirring means from the used granular material.

[Claim 7] An apparatus for carrying out the manufacturing method according to claim 2, 4 or 5, comprising: polishing means for polishing hulled rice, wheat or barely corn to polished rice, wheat, or barely corn with an existing polishing machine; moisture adding means for adding moisture to the obtained polished rice, wheat, or barely corn; mixing/stirring means for mixing and stirring the moistened polished rice, wheat, or barely corn with granular material heated to have temperature of 60°C–80°C to polish the polished rice, wheat or barely corn; and separating means for separating the polished rice, wheat or barely corn from the used granular material, second mixing/stirring means for optionally mixing and stirring the obtained polished rice, wheat or barely corn with granular material heated to have temperature of 60°C–80°C to polish the polished rice, wheat or barely corn; and second separating means for separating the polished rice, wheat or barely corn from the granular material.

[Claim 8] An apparatus for carrying out the manufacturing method according to claim 3, 4 or 5, comprising: polishing means for polishing hulled rice, wheat or barely corn to polished rice, wheat or barely corn with an existing polishing machine; moisture adding means for adding moisture to the obtained polished rice, wheat or barely corn; mixing/stirring means for mixing and stirring the moistened polished rice, wheat or barely corn with granular material heated to have temperature of 60°C–80°C to polish the polished rice, wheat or barely corn; and separating means for separating the polished rice, wheat or barely corn from the used granular material, and wet–polishing means for optionally wet–polishing the obtained polished rice, wheat or barely corn.

[DETAILED DESCRIPTION OF INVENTION]

[0001]

[Field of Industrial Application]

The present invention relates to a method of and an apparatus for

manufacturing no-bran cereal which requires no washing before boiling to make washing works in homes unnecessary and enables the boiling with only pouring water thereon in the case of no-bran rice, and in particular to a method and an apparatus capable of removing bran remaining in minute grooves on the polished cereal surface without imparting any damage on the surface.

[0002]

[Prior Art]

The no-bran rice which requires no wash before cooking has been brought into the market. There are known a method in which polished rice processed by a polishing machine is subjected to polishing in water for a minute time and then dehydrated to be dried, and a method in which the polished rice is polished by a grinding blush or a rubber roll, and a method in which adhesive material such as amyloid, sugar and saccharide is added to the polished rice and then removed. In these methods, an aleurone layer remaining in grooves or concaves on the surface of the polished rice is removed from the rice by the water-polishing, the abrasion and the adhesive material such as amyloid, sugar and saccharide, to obtain the no bran rice.

[0003]

[Problem to be solved by the Invention]

In Japanese Patent Publication No. 11-137191, there is disclosed a method in which grained rice in a range of 10 through 50 mesh is mixed to the polished rice at a rate of 100 to 10-200 by weight, and stirred to polish the polished rice and remove the bran remaining on the surface of the polished rice, and then the polished rice is separated from the grained rice. Since the bran remaining on the surface of the polished rice is removed with the above methods, washing and polishing of rice before boiling can be omitted and thus preventing nutrient from losing by washing and also preventing contamination of river by the washing water. However, a relative high pressure is required in removing the bran from the polished rice by the grained rice since the mixture of the polished rice and the grained rice is performed without adding any water to the polished rice. Therefore, a mixing machine with an agitator, a commissure of

endosperm on the surface of the rice may be cut by the high pressure and receive damages on the surface.

[0004]

In winter season, more high pressure is required to effectively remove the bran since the surface of the polished rice is hardened.

[0005]

On the other hand, in polishing brown rice, a temperature of the brown rice is increased by friction heat before and after the polishing process and moisture of the polished rice is decreased. In manufacturing the no-bran rice by the above methods using the polished rice with low moisture, it is certain that the moisture in the processed no-bran rice is decreased to 15% or lower in weight, to lower a taste of the boiled rice. Further, it is described in the above publication to adjust a moisture content of the finished rice by spraying fine mist thereon if the finished rice has a moisture content lower than an appropriate value. However, it is necessary to provide an additional polished rice moistening device to rise a problem of increasing cost of the apparatus.

[0006]

In view of the above problems, a technical object of the present invention is to provide a no-bran rice manufacturing method and an apparatus therefor capable of removing bran stuck on a surface of each grain of the rice without imparting any damage on the surface and also improving taste of the rice by maintaining the moisture of the rice with an easy way.

[0007]

[Means for solving the Problem]

A first invention for solving the above problems takes technical measures of after adding moisture to polished cereal, mixing and stirring the cereal with granular material heated to have temperature of 60°C-80°C to polish the cereal and abrade bran remaining on surfaces of the cereal by the granular material, to be absorbed and removed by the granular material, and then separating the polished cereal and the granular material.

[0008]

With the above measures, when moisture is added to the polished cereal, the aleurone layer stuck on the endosperm commissure is swelled with moisture to be lifted, and when such polished cereal is mixed with the granular material heated to have temperature of 60°C-80°C, the aleurone layer is gelatinized by heat held by the granular material and absorbed by the granular material and further when the mixture is stirred, the surfaces of the cereal are polished by a slight friction between the grains of the cereal and the granular material, so that the bran stuck in minute grooves on the surfaces is easily removed without imparting any damage on the surfaces. Further, taste of the obtained no-bran cereal can be improved with moisture thereof maintained at approximately 15% in weight by adding moisture to the polished cereal. Thus, it is not necessary to humidify the obtained no-bran cereal by a humidifier of high price with a safe infiltration rate not to cause cracks.

[0009]

Further, the bran remaining on the surfaces of the cereal is completely removed to obtain improved whiteness of approximate 40% by after adding moisture to polished cereal, mixing and stirring the polished cereal with granular material, separating the polished cereal and the granular material, and further mixing and stirring the polished cereal with granular material, to separate and remove bran remaining on surfaces of the polished cereal.

[0010]

Furthermore, the bran remaining on the surfaces of the cereal is completely removed to obtain improved whiteness of approximate 40% by after adding moisture to polished cereal, mixing and stirring the polished cereal with granular material, and separating the polished cereal from the granular material, and further optionally wet-polishing the polished cereal to finish the cereal surfaces by wet-polishing.

[0011]

On the other hand, by adding moisture to the polished cereal immediately after rise of temperature thereof by polishing, moisture in the interior of the polished cereal moves towards the surface of the polished rice and infiltration of water into the interior of the polished cereal is slow

and the moisture can be safely added to the polished cereal without occurring cracks even if the moisture of 3–5% of the cereal in weight is added to the polished cereal.

[0012]

Further, even if the separation of the cereal and the granular material is not sufficient, adopting edible grinded rice as the granular material is safe for the human body and economical since these materials are generally available.

[0013]

No-bran cereal with the bran remaining on minute surfaces of the cereal grains removed without imparting any damage on the surfaces by providing polishing means for processing hulled rice, wheat or barely corn to polished rice, wheat, or barely corn with an existing polishing machine; moisture adding means for adding moisture to the obtained polished rice, wheat barely or corn; mixing/stirring means for mixing and stirring the moistened polished rice, wheat, or barely corn with granular material heated to have temperature of 60°C–80°C to polish the polished rice, wheat or barely corn; and separating means for separating the polished rice, wheat or barely corn polished by said mixing/stirring means from the used granular material.

[0014]

Further, the bran remaining on the surfaces of cereal grains is completely removed to obtain improved whiteness of approximate 40% by providing polishing means for polishing hulled rice, wheat or barely corn to polished rice, wheat, or barely corn with an existing polishing machine; moisture adding means for adding moisture to the obtained polished rice, wheat, or barely corn; mixing/stirring means for mixing and stirring the moistened polished rice, wheat, or barely corn with granular material heated to have temperature of 60°C–80°C to polish the polished rice, wheat or barely corn; and separating means for separating the polished rice, wheat or barely corn from the used granular material, second mixing/stirring means for optionally mixing and stirring the obtained polished rice, wheat or barely corn with granular material heated to have temperature of 60°C–80°C to polish the polished rice, wheat or barely corn; and second

separating means for separating the polished rice, wheat or barely corn from the granular material.

[0015]

Furthermore, the bran remaining on the surfaces of cereal grains is completely removed to obtain improved whiteness of approximate 40% by providing polishing means for polishing hulled rice, wheat or barely corn to polished rice, wheat or barely corn with an existing polishing machine; moisture adding means for adding moisture to the obtained polished rice, wheat or barely corn; mixing/stirring means for mixing and stirring the moistened polished rice, wheat or barely corn with granular material heated to have temperature of 60°C-80°C to polish the polished rice, wheat or barely corn; and separating means for separating the polished rice, wheat or barely corn from the used granular material, and wet-polishing means for optionally wet-polishing the obtained polished rice, wheat or barely corn.

[0016]

[Embodiments]

Hereinafter, the method of and apparatus for manufacturing no-bran cereal of the present invention will be described with respect to rice as the cereal.

[0017]

FIG. 1 is a schematic sectional view of the grain surface of the polished rice obtained by processing brown rice by an existing polishing machine, viewed through a microscope. FIG. 2 is a schematic sectional view of the grain surface of the polished rice when an aleurone is lifted from the aleurone commissure by moistening the surface of the polished rice and mixing the granular material, viewed through a microscope. FIG. 3 is a schematic sectional view of the no-bran rice with the aleurone removed from the aleurone commissure, viewed through a microscope. In FIG. 1, the reference numeral 1 denotes endosperm and an outer surface thereof is covered by an aleurone commissure 2. On outer side of the aleurone commissure 2, the aleurone 3 (bran element) is slightly stuck after being subjected to the polishing process. A no-bran rice with the bran on the rice grains completely removed is obtained by removing the aleurone 3 from the aleurone commissure 2. Easiness of removing the

aleurone 3 from the aleurone commissure 2 depends on moisture adhered to the surface of the rice grain, and the aleurone 3 is easily separated when the grain surfaces contain much moisture, and is difficult to be separated when the grain surfaces contain less moisture since the rice surfaces are hardened.

[0018]

Thus, moisture is added to the surface of the polished rice to adhere moisture to the aleurone 3 stuck on the aleurone commissure 2. The aleurone 3 is swelled with moisture and a gap is formed between the aleurone 3 and the aleurone commissure 2 to lift the aleurone 3. In this process, in the case where the polished rice with temperature thereof rose by the polishing is used, infiltration of water into inside of the polished rice is slow and moisture can be safely added to the polished rice without occurring cracks even if a large amount of water (3-5% of rice grain in weight) is added to the polished rice. Further, when the polished rice is mixed with granular material 4, the aleurone layer is gelatinized by heat (gelatinization temperature) held by the granular material and absorbed by the grinded rice and when the mixture is stirred, the surfaces of the rice grains are polished by a slight friction between the grains of the polished rice and the grinded rice (FIG. 2). Unedible material such as metal balls or ceramic grains can be adopted as the granular material, and edible grinded cereal such as grinded rice can be used safely for the human body. Preferably, rice grains separated by a separator such as a shifter for separating the grinded grain or by a color separator for separating colored grain, or broken grain in the polishing process are suitably used economically. The granular material 4 is adjusted to have grading of granularity in a range from 1.0mm to 1.7mm and heated by hot air to have temperature of 60°C-80°C. Also, it is preferable to adjust the moisture in the granular material 4 to 5% or lower.

[0019]

The polished rice is separated form the granular material 4 to obtain the no-bran rice with no bran remaining in the minute grooves of the aleurone commissure 2 (FIG. 3).

[0020]

Subsequently, manufacturing process of no-bran rice will be described referring to FIGS. 4 and 8. FIG. 4 is a process diagram showing one embodiment of the present invention and FIG. 5 is a process diagram showing another embodiment of the present invention. Further, FIG. 6 is a whole process diagram showing details of the present invention and FIGS. 7 and 8 are process diagrams showing no-bran rice manufacturing process B only.

[0021]

The principal part of the manufacturing process as shown in FIGS. 4 and 5 is constituted by a polishing process A having three polishing machines in series, and a no-bran rice manufacturing process B having moisture adding means 9, mixing/stirring means 10 and separating means 11.

[0022]

The polishing process A comprises three polishing machines of an upright-type polishing machine (first machine) 5, an upright-type polishing machine (second machine) 6 and an upright-type polishing machine (third machine) 7. Material brawn rice is put into the first machine and subsequently polished by the second machine and the third machine to obtain polished rice with yield of approximately 90%. A grain lifter 8 is connected to the upright-type polishing machine (third machine) 7 for conveying the polished rice to the subsequent no-bran rice producing process B. In the no-bran rice producing process B, moisture is added to the polished rice obtained by the polishing process A by the moisture adding means 9 and the grinded rice is mixed to the moist polished rice and stirred by the mixing/stirring means 10 to polish the polished rice, and then the polished rice and the grinded rice are separated by the separating means 11.

[0023]

The moisture adding means 9 comprises a polished rice guiding cylinder 12 and a rotary screw 13 inserted into the cylinder 12 and a moisture adder 17 having a water tank 14, an electromagnetic valve 15 and a water pipe 16 is connected to the polished rice guiding cylinder 12 at an appropriate position. The polished rice is introduced into the

cylinder 12 through a hopper 46 and the rotary screw 13 is rotated in the cylinder 12 to rolling the polished rice so that moisture is added to the polished rice in rolling. It is preferable to add water of 3 to 5% of rice in weight by the moisture adder 17.

[0024]

The mixing/stirring means 10 comprises a horizontal cylinder 18 and a stirrer 19 rotatable in the horizontal cylinder 18, and a polished rice supplying flume 20 connected with the moisture adding machine 9 and a granular material supplying flume 21 connected with an appropriate conveyer are connected to one end portion of the horizontal cylinder 18. In the case where an air conveyer is employed as the conveyer, a cyclone 22 for separating the grained rice form air is connected to an upper portion of the granular material supplying flume 21 and a powdered rice discharge flume 47 is provided to deviate the powdered rice from granular material supplying flume 21. The stirrer 19 has a plurality of buckets 23 and is rotated by a driving source such as an electric motor. The polished rice and the granular material are stirred and mixed in the cylinder 18 and the mixture thereof is discharged form a outlet flume 24 at the other end of the cylinder 18. A hot air blowing means (not shown) for blowing a hot air to the polished rice and the granular material in the mixing and stirring may be provided at the mixing/stirring means 10, if necessary.

[0025]

The separating means 11 may be any sifting device capable of separating the polished rice form the granular material. For example, a roughing machine 26 having a sieve 25 spread in the machine is adopted in this embodiment. Further, a Yuras motor 27 (shown in FIG. 6) may be provided to apply vibration to the roughing machine 26.

[0026]

The no-bran rice without any bran remaining on minute grooves as shown in FIG. 3 is obtained by the separating means 11. Further, in order to improve whiteness of the no-bran rice and also productivity, the following arrangement is required.

[0027]

Thus, in the embodiment shown in FIGS. 4 and 7, second mixing/stirring means 28 and second separating means 29 are provided after the process of the separating means 11. With these means, the bran remaining on the surface of the rice is fully removed and the polished no-bran rice having whiteness of 40% is manufactured.

[0028]

In the embodiment shown in FIG. 5, a wet polishing means 30 for optionally wet-polishing the obtained polished rice is provided after the separating process by the separating means 11. The wet-type polishing means 30 adds 2% -10% moisture to the polished rice by wight and finishes the polished rice by a low-pressure friction effect, so that the bran remaining on the surfaces of the rice grains is completely removed to manufacture no-bran rice with improved whiteness of approximately 40%. A reference numeral 43 denotes a water tank, 44 denotes an electric valve and 45 denotes a water pipe of water adding means appendant to the wet-type polishing means 30. A polished rice drying means 31 is connected to the wet-type polishing means 30, and the polished rice is dried by hot and dry air of 30°C to 50°C supplied from a blower 37 on a mesh 48, to a moisture of approximately 15% by weight to improve the tasty.

[0029]

In order to improve productivity, it is preferable to adopt the embodiment as shown in FIG. 6.

[0030]

The apparatus shown in FIG. 6 has a recycle process of the granular material. An outlet flume 32 for the grinded rice and an outlet flume 33 for the grinded rice as the granular material are provided at a downstream portion of the separating means 11, and a grinded rice drying means 34 is connected to the grinded rice outlet flume 33. The grinded rice drying means 34 drys the grinded rice by a hot air at temperature of 60°C-80°C to have moisture equal to or lower than 5% by weight and granularity of 1.0mm-1.7mm. The obtained grinded rice is conveyed from the drying means 34 to the cyclone 22 by an air conveyer 35 and separated from the air and supplied to into the cylinder 18 of the

mixing/stirring means 10 through the grinded rice supplying flume 21, to thus recycling the grinded rice.

[0031]

An outlet of the polished rice drying means 31 is connected to a grading process (shown in FIG. 6) through a grain lifter 38. In the grading process, a rotary sifter 39 for sifting the polished no-bran rice which has regulated moister by the drying by the drying means 31 is provided. The polished rice fulfilling a predetermined reference granularity is discharged from a polished rice outlet flume 42 as finished no-bran rice, and conveyed to a subsequent measuring/packaging process not shown in the figure. The polished rice not fulfilling the predetermined reference granularity separated by the rotary sifter 39 is discharged from a granule outlet flume 41 and supplied between a pair of rolls 40 to grind into grinded rice of granularity 1.0mm -1.5mm. The grinded rice can be used as the grinded rice in the mixing/stirring process.

[0032]

An operation in the above structure will be described.

[0033]

The material brown rice is thrown into the first polishing machine 5 and is successively supplied to the second and the third polishing machines in the polishing process and the bran of the brown rice is scraped from the outer surface thereof by actions of polishing rotors (not shown) to obtain polished rice with a polishing yield of 90% (FIG. 1).

[0034]

The obtained polished rice has a temperature higher than that of the material brown rice by 12°C-15°C and thus the moisture has been diffused to lower moisture containing ratio and is still diffusing the moisture. The polished rice in this state is immediately thrown into the moisture adding means 9 through the grain lifter 8.

[0035]

Particularly, the polished rice thrown into the hopper 46 is rolled in the polished rice guiding cylinder 12 by the rotary screw 13 adding water to have moisture of 3%-5% of the grain by weight. The polished rice is supplied with moisture without causing any clack by setting the time

period for passing through the guiding cylinder 12 to approximately 15 seconds, for example. The surface of the polished rice with the moisture added is slightly softened.

[0036]

The polished rice having increased moisture is immediately thrown into the mixing/stirring means 10. When the polished rice is stirred and mixed with grinded rice heated to have temperature of 60°C-80°C and moisture not higher than 5%, the aleurone layer swelled with moisture is gelatinized by heat (gelatinization temperature) held by the granular material and absorbed by the granular material to be lifted up from the aleurone commissure (FIG. 2). Thus, surfaces of the rice grains are polished by a slight friction between the grains of the polished rice and the grinded rice. It is preferable that the mixing ratio of the polished rice to the grinded rice is set as 100 to 5-30 in weight.

[0037]

Subsequently, the polished rice mixed with the grinded rice is fed to the separating means 11 to separate the polished rice from the grinded rice to obtain the no-bran rice with the bran removed (FIG. 3). In this process, moisture moves from the polished rice to the grinded rice to increase the moisture in the grinded rice to 8.5%.

[0038]

In addition, the no-bran rice is optionally fed to the wet polishing means 30 as shown in FIG 5, FIG.6 or FIG. 8. Moisture of 2%-10% in weight is added to the polished rice and the surface of thereof is further polished by friction effect under relatively low pressure of 1.0×10^4 Pa ($100gf/cm^2$) to finish the surface of the polished rice. Thus, the aleurone is completely removed from the surface of the polished rice to obtained bright no-bran rice having whiteness of approximately 40%. Subsequently, the no-bran rice is fed to the drying means 31 to adjust the moisture to approximate 15% by weight for better taste. An wastewater discharged from the wet polishing means 30 is dried by a spray dryer not shown to be powdered and collected so as not to contaminate the ambiance.

[0039]

The grinded rice separated by the separating means 11 is fed to

the grinded rice drying means 34 to be recycled. In particular, hot air of 60°C–80°C is fed to the grinded rice in the grinded rice drying means 34 for heating the grinded rice having moisture of 8.5% to the temperature of 60°C–80°C and adjusting moisture to 4.5%, and the dried grinded rice is fed again to the mixing/stirring means 10. The grinded rice can be recycled by at least five times and whiteness of the finished rice is improved by the wet polishing process after the drying process, as confirmed by the following example.

[0040]

[Example]

Material Polished rice: produced in Hiroshima prefecture of Japan in 1999, whiteness of 41.4%, yield of 90.5%

Grinded rice: grinded rice having granularity not less than 1mm, moisture of 2.4%–4.9%, ratio of mixture 20%

①Whiteness

[Table 1]

time(s) of recycling of grinded rice	whiteness of material polished rice	whiteness without wet polishing	whiteness with wet polishing
1 time	41.4%	46.9%	48.2%
3 times		46.3%	47.9%
5 times		46.6%	47.6%

[0041]

Further, the finished no-bran rice is transferred to the rotary sifter 39. The no-bran rice fulfilling a predetermined reference granularity is discharged from a no-bran rice outlet flume 42 as finished no-bran rice, and the polished rice not fulfilling the predetermined reference granularity separated by the rotary sifter 39 is discharged from a granule outlet flume 41 and supplied between a pair of rolls 40 to grind into grinded rice of granularity 1.0mm –1.5mm. The grinded rice can be used as the grinded rice in the no-bran rice manufacturing process.

[0042]

[Effects of the Invention]

As described, according to the present invention, since after adding moisture to polished cereal, the cereal is mixed and stirred with granular material heated to have temperature of 60°C–80°C to polish the cereal and abrade bran remaining on surfaces of the cereal by the granular material, to be absorbed and removed by the granular material, and then the polished cereal and the granular material are separated, when moisture is added to the polished cereal, the aleurone layer stuck on the endosperm commissure is swelled with moisture to be lifted, and when such polished cereal is mixed with the granular material heated to have temperature of 60°C–80°C, the aleurone layer is gelatinized by heat (gelatinization temperature) held by the granular material and absorbed by the granular material and further when the mixture is stirred, the surfaces of the cereal are polished by a slight friction between the grains of the cereal and the granular material, so that the bran stuck in minute grooves on the surfaces is easily removed without imparting any damage on the surfaces. Further, taste of the obtained no–bran cereal can be improved with moisture thereof maintained at approximately 15% in weight by adding moisture to the polished cereal. Thus, it is not necessary to humidify the obtained no–bran cereal by a humidifier of high price with a safe infiltration rate not to cause cracks.

[0043]

Further, the bran remaining on the surfaces of the cereal is completely removed to obtain improved whiteness of approximate 40% by after adding moisture to polished cereal, mixing and stirring the polished cereal with granular material, separating the polished cereal and the granular material, and further mixing and stirring the polished cereal with granular material, to separate and remove bran remaining on surfaces of the polished cereal.

[0044]

Furthermore, the bran remaining on the surfaces of the cereal is completely removed to obtain improved whiteness of approximate 40% by after adding moisture to polished cereal, mixing and stirring the polished cereal with granular material, and separating the polished cereal from the granular material, and further optionally wet–polishing the polished cereal

to finish the cereal surfaces by wet-polishing.

[0045]

On the other hand, by adding moisture to the polished cereal immediately after rise of temperature thereof by polishing, moisture in the interior of the polished cereal moves towards the surface of the polished rice and infiltration of water into the interior of the polished cereal is slow and the moisture can be safely added to the polished cereal without occurring cracks even if the moisture of 3-5% of the cereal in weight is added to the polished cereal.

[0046]

Further, even if the separation of the cereal and the granular material is not sufficient, adopting edible grinded rice as the granular material is safe for the human body and economical since these materials are generally available.

[0047]

No-bran cereal with the bran remaining on minute surfaces of the cereal grains removed without imparting any damage on the surfaces by providing polishing means for processing hulled rice, wheat or barely corn to polished rice, wheat, or barely corn with an existing polishing machine; moisture adding means for adding moisture to the obtained polished rice, wheat barely or corn; mixing/stirring means for mixing and stirring the moistened polished rice, wheat, or barely corn with granular material heated to have temperature of 60°C-80°C to polish the polished rice, wheat or barely corn; and separating means for separating the polished rice, wheat or barely corn polished by said mixing/stirring means from the used granular material.

[0048]

Further, the bran remaining on the surfaces of cereal grains is completely removed to obtain improved whiteness of approximate 40% by providing polishing means for polishing hulled rice, wheat or barely corn to polished rice, wheat, or barely corn with an existing polishing machine; moisture adding means for adding moisture to the obtained polished rice, wheat, or barely corn; mixing/stirring means for mixing and stirring the moistened polished rice, wheat, or barely corn with granular material heated

to have temperature of 60°C–80°C to polish the polished rice, wheat or barely corn; and separating means for separating the polished rice, wheat or barely corn from the used granular material, second mixing/stirring means for optionally mixing and stirring the obtained polished rice, wheat or barely corn with granular material heated to have temperature of 60°C–80°C to polish the polished rice, wheat or barely corn; and second separating means for separating the polished rice, wheat or barely corn from the granular material.

[0049]

Furthermore, the bran remaining on the surfaces of cereal grains is completely removed to obtain improved whiteness of approximate 40% by providing polishing means for polishing hulled rice, wheat or barely corn to polished rice, wheat or barely corn with an existing polishing machine; moisture adding means for adding moisture to the obtained polished rice, wheat or barely corn; mixing/stirring means for mixing and stirring the moistened polished rice, wheat or barely corn with granular material heated to have temperature of 60°C–80°C to polish the polished rice, wheat or barely corn; and separating means for separating the polished rice, wheat or barely corn from the used granular material, and wet–polishing means for optionally wet–polishing the obtained polished rice, wheat or barely corn.

[BRIEF DESCRIPTION OF DRAWINGS]

[Fig. 1]

An enlarged schematic sectional view of the grain surface of the polished rice polished by an existing polishing machine, viewed through a microscope.

[Fig. 2]

An enlarged schematic sectional view of a surface of a rice grain when an aleurone is lifted from an aleurone commissure by moisten the surface of the rice grain and mixing the grinded rice, viewed through a microscope.

[Fig. 3]

An enlarged schematic sectional view of the no–bran rice with the aleurone removed from the aleurone commissure, viewed through a microscope.

[Fig.4]

A process diagram showing one embodiment of the present invention.

[Fig. 5]

A process diagram showing another embodiment of the present invention.

[Fig. 6]

A whole process diagram showing details of the present invention.

[Fig. 7]

A process diagram showing no-bran rice manufacturing process only.

[Fig. 8]

A process diagram showing no-bran rice manufacturing process only.

[Explanations of Reference Numerals]

1 endosperm
2 aleurone commissure
3 aleurone
4 grinded rice
5 upright-type polishing machine (1st machine)
6 upright-type polishing machine (2nd machine)
7 upright-type polishing machine (3rd machine)
8 grain lifter
9 moisture adding means
10 mixing/stirring means
11 separating means
12 polished rice guiding cylinder
13 rotary screw
14 water tank
15 electromagnetic valve
16 water pipe
17 moisture adder
18 machine frame
19 stirrer
20 polished rice supplying flume

21 grinded rice supplying flume
22 cyclone
23 stirring buckets
24 outlet flume
25 sieve
26 roughing machine
27 yurous motor
28 second mixing/stirring means
29 second separating means
30 wet polishing means
31 polished rice drying means
32 grinded rice outlet flume
33 polished rice outlet flume
34 grinded rice drying means
35 air conveying means
36 conveying pipe
37 blower
38 grain lifter
39 rotary sifter
40 roll
41 granule outlet flume
42 polished rice outlet flume
43 water tank
44 electromagnetic valve
45 water pipe
46 hopper
47 powdered rice discharge flume
48 mesh

[NAME OF DOCUMENT] ABSTRACT

[ABSTRACT]

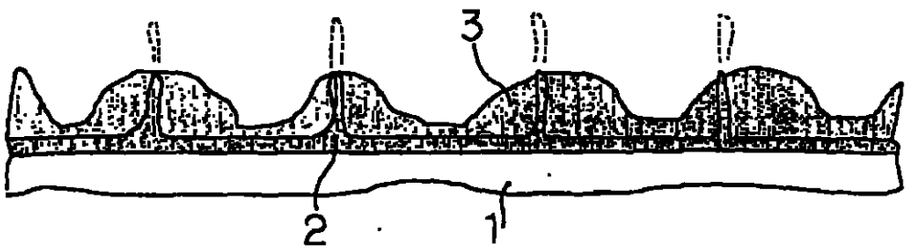
[OBJECT] To provide a method of and an apparatus for manufacturing no-bran cereal capable of easily removing bran stuck on minute grooves of surfaces of the cereal without imparting any damage on the surfaces, and further increasing taste of the cereal by maintaining moisture of the cereal.

[ARRANGEMENT] After moisture is added to the polished cereal, granular material heated to have temperature of 60°C-80°C is mixed and stirred with the polished cereal to polish the polished cereal and abrade bran remaining on surfaces of the cereal by the granular material, to be absorbed and removed by the granular material, and then the polished cereal and the granular material are separated.

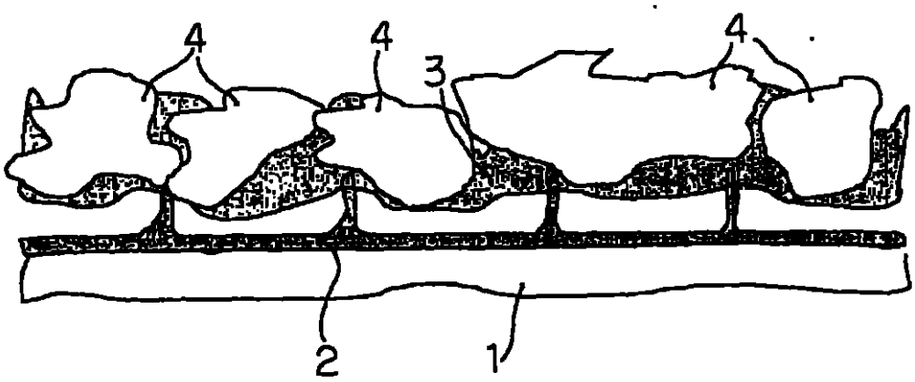
[REPRESENTATIVE DRAWING] None

NAME OF DOCUMENT DRAWINGS

F I G. 1



F I G. 2



F I G. 3

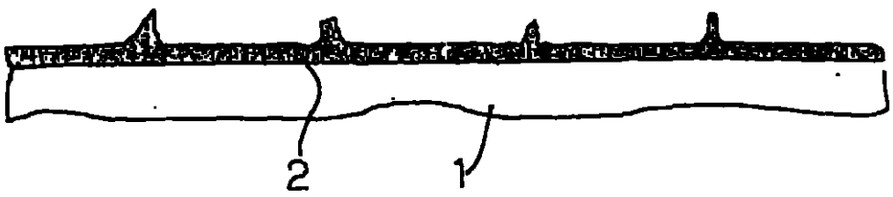


FIG. 4

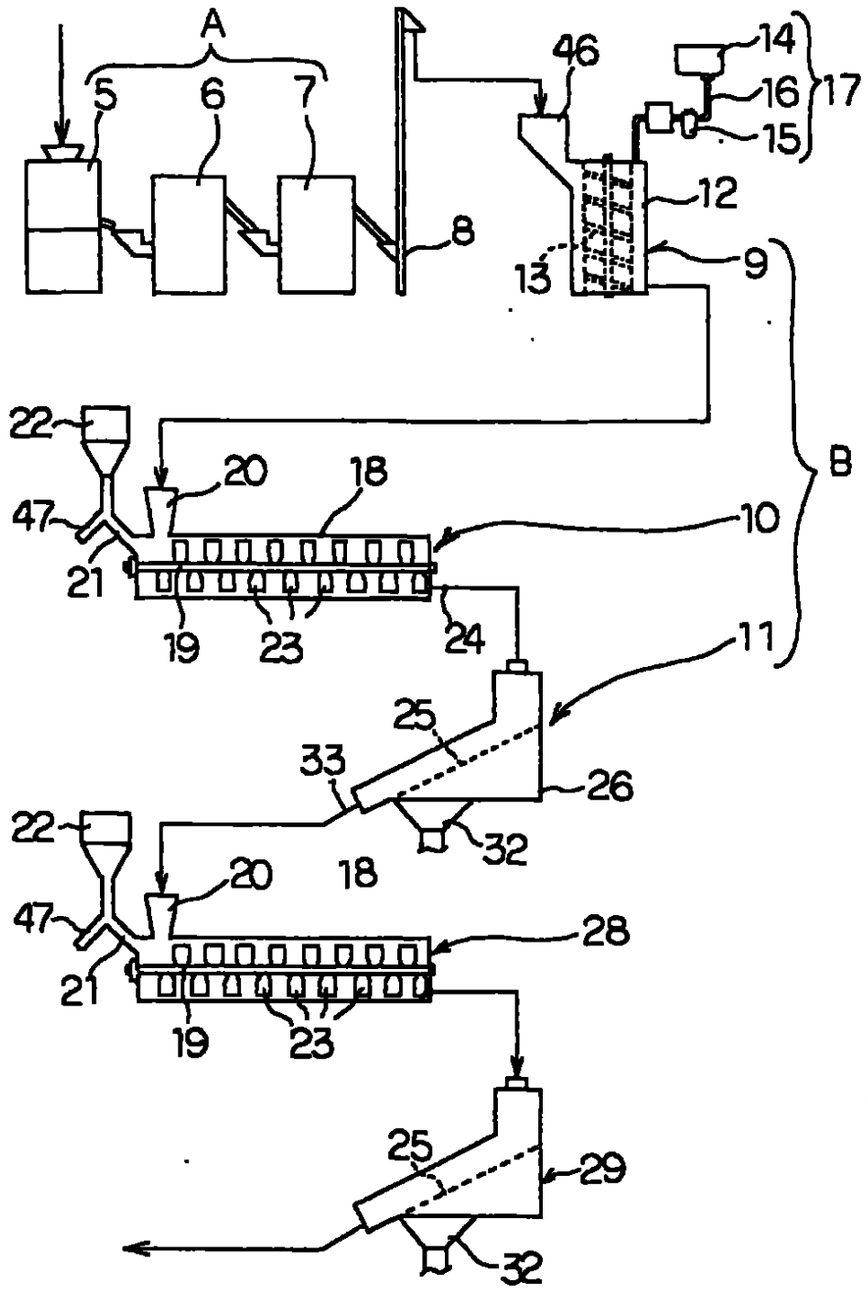
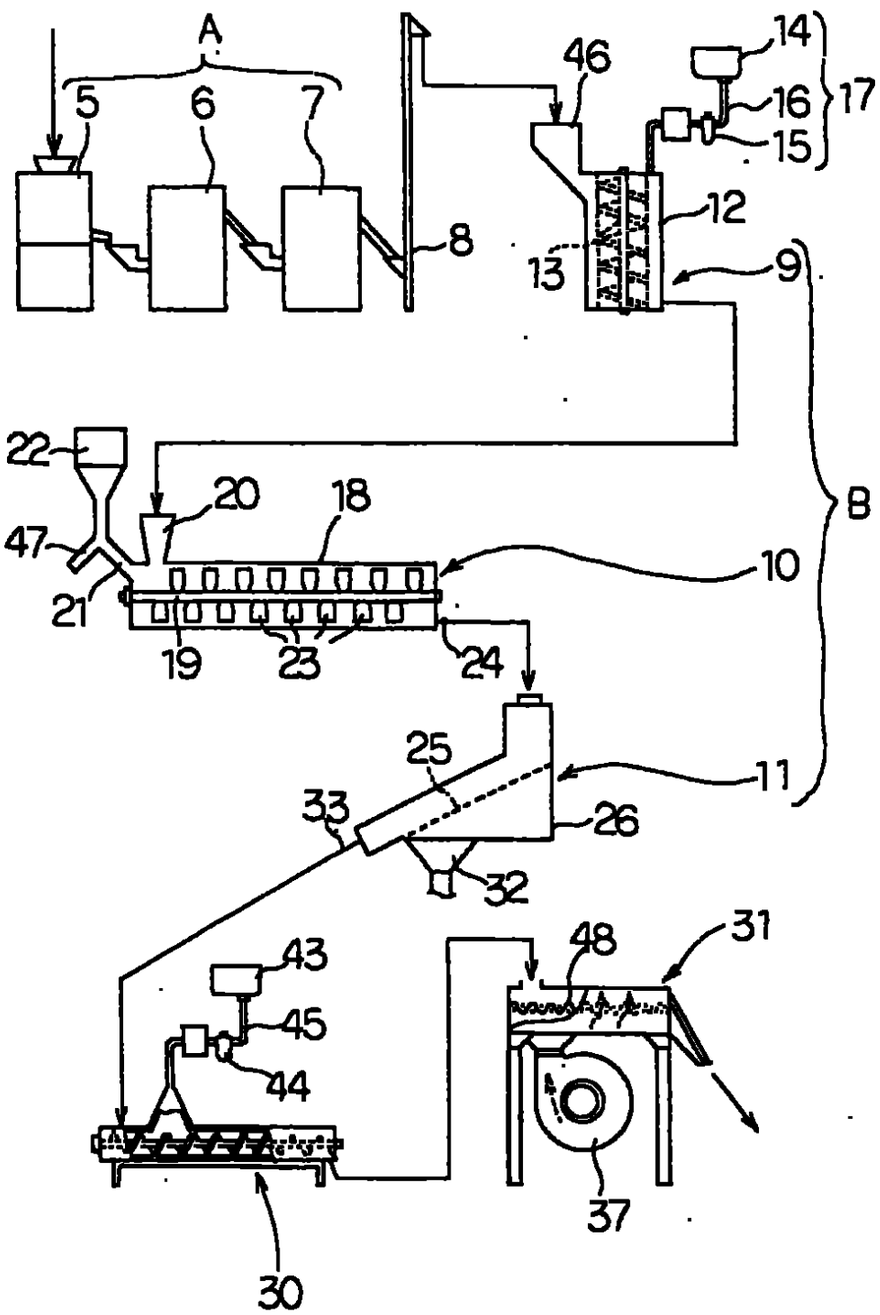

A
5
6
7
8
46
14
16
15
17
12
13
9
B
22
20
18
47
10
21
19
23
24
11
25
33
26
32
22
20
18
47
28
21
19
23
25
29
32

FIG. 5


A
5
6
7
8
46
14
16
15
17
12
13
9
22
20
18
47
21
10
19
23
24
B
25
11
33
26
32
43
45
44
48
31
37
30

227.

351

FIG. 6

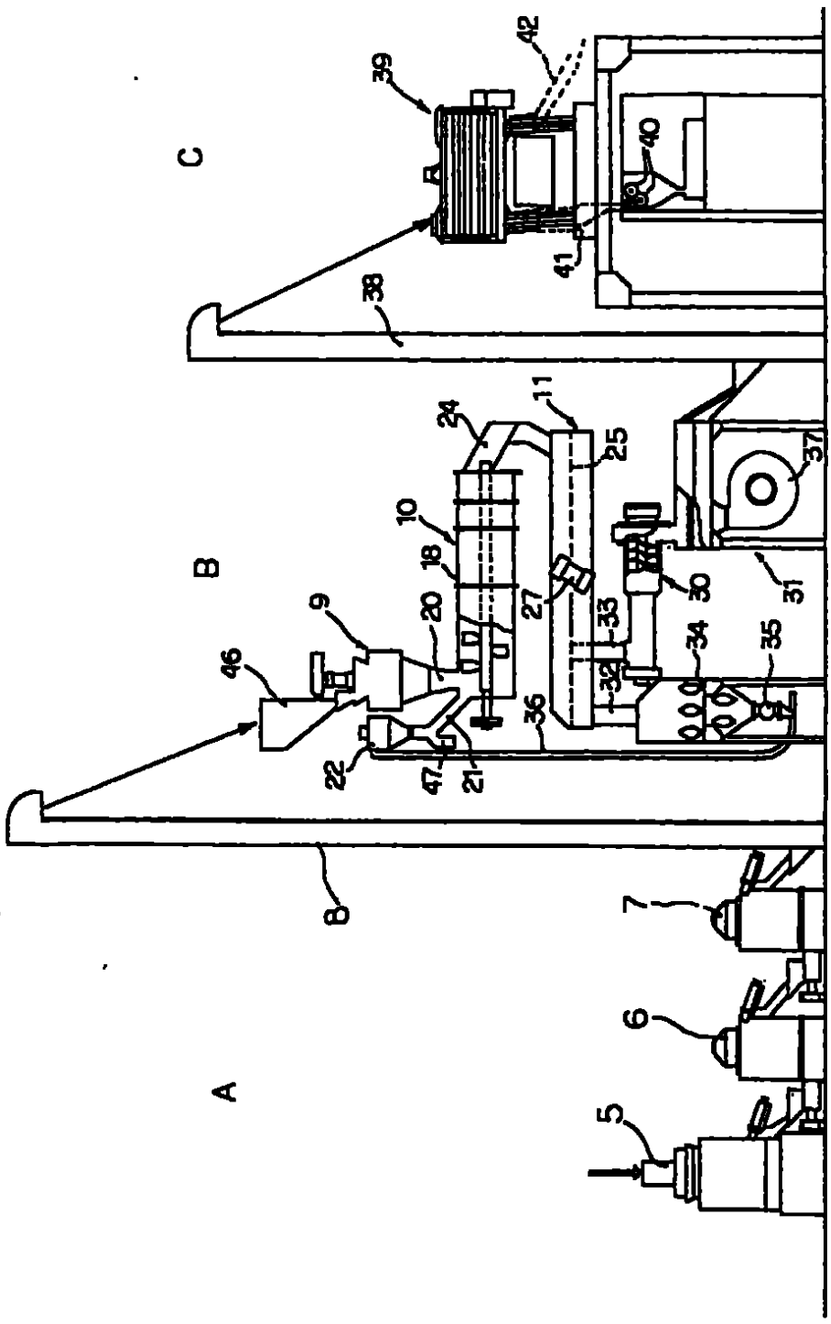

A
B
C
5
6
7
8
9
10
11
18
20
21
22
24
25
27
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
46
47

FIG. 7

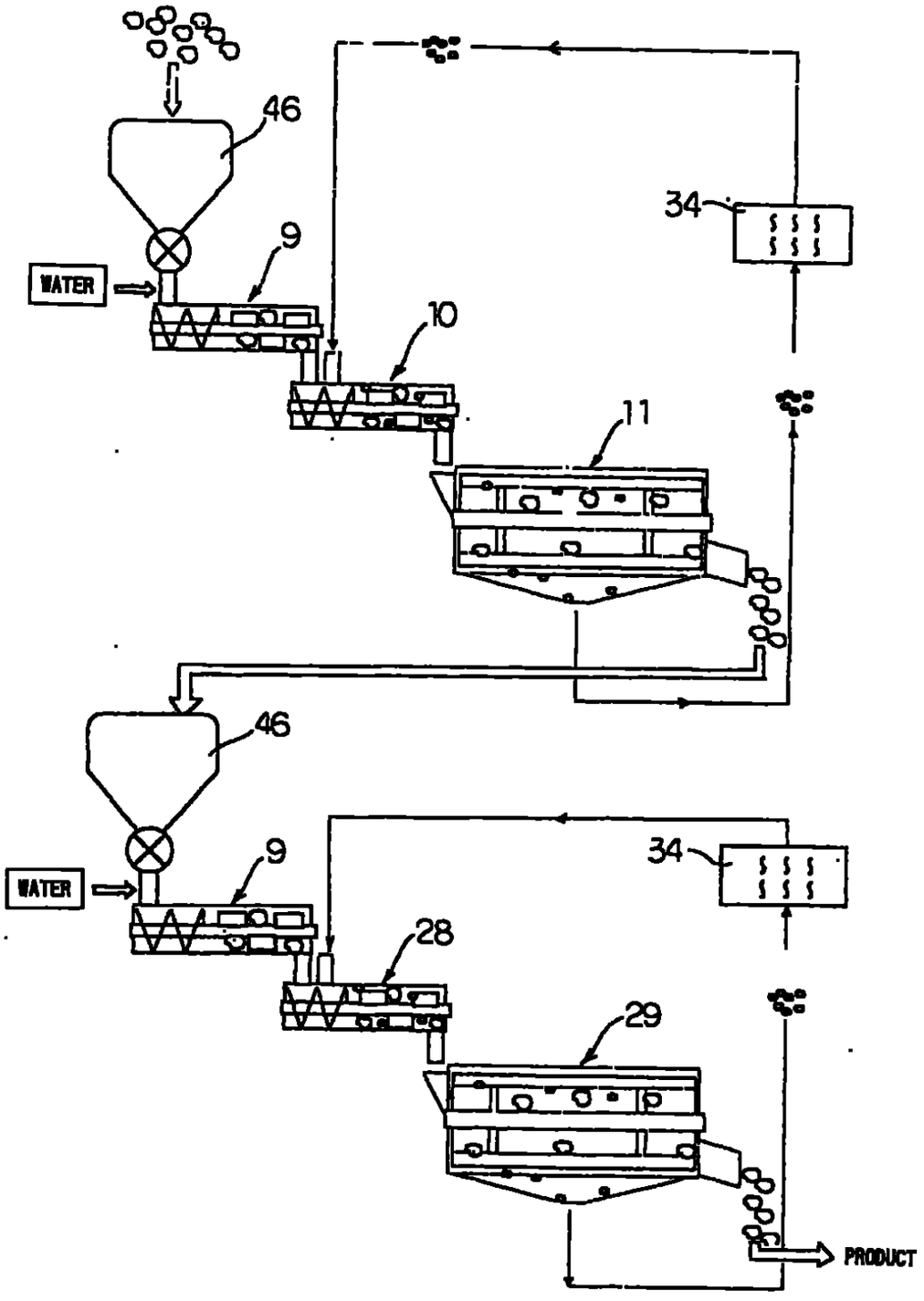
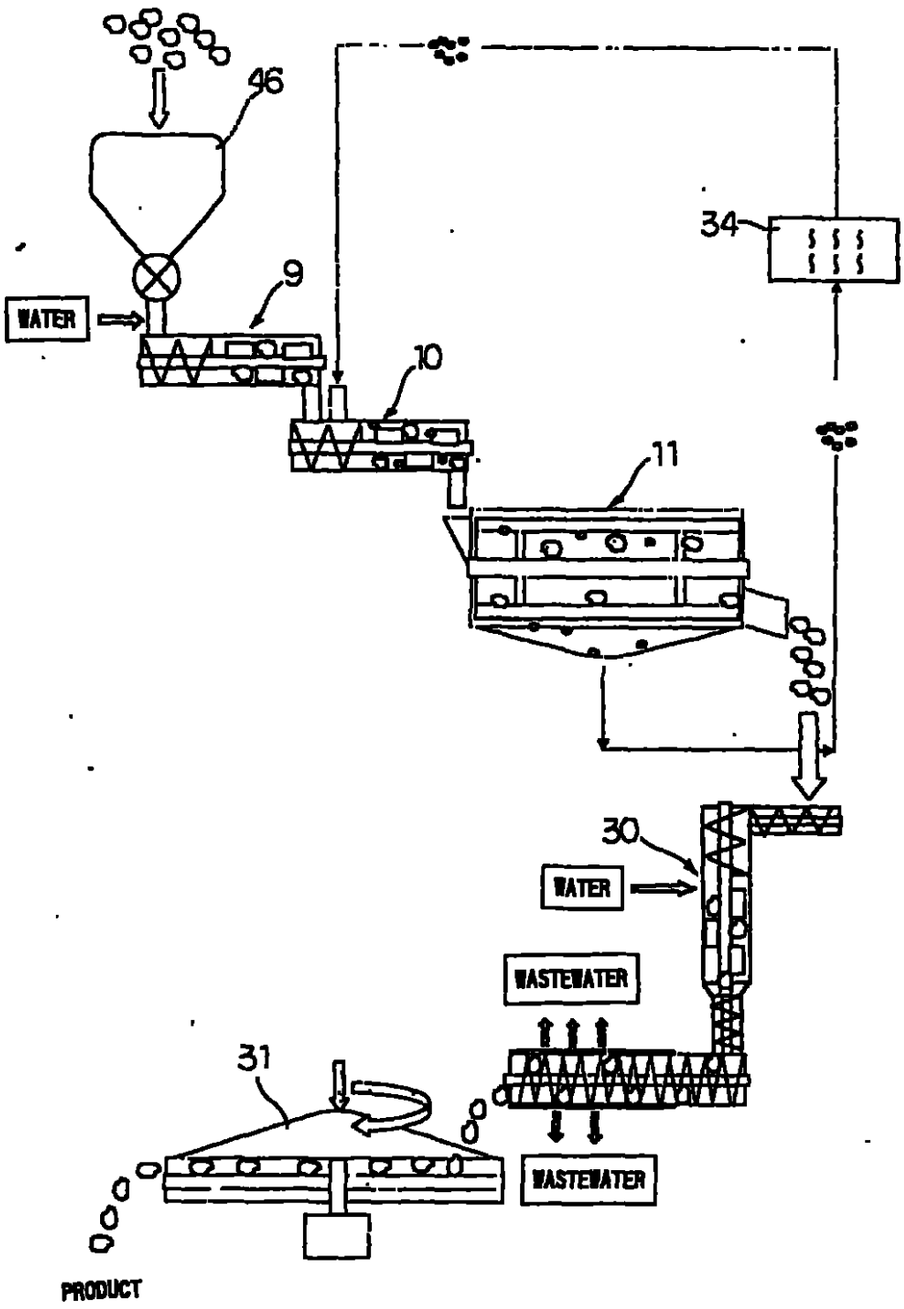


FIG. 8


46
34
9
WATER
10
11
30
WATER
WASTEWATER
31
WASTEWATER
PRODUCT

(TRADUCCIÓN DEL INGLES AL ESPAÑOL)

[NOMBRE DEL DOCUMENTO] Solicitud de Solicitud para Patente
[NUMERO DE ARCHIVO] 2000P0035
[DIRECCIÓN] Oficina del Comisionado de Patente
[CLASIFICACION DE PATENTE INTERNACIONAL] A23L 1/10
B02B 3/00

[INVENTOR]
[Dirección o Residencia] 2-38, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima
[Nombre] Satoru SATAKE
[Dirección o Residencia] c/o Satake Corporation de 2-30, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima
[Nombre] Nobuhiro MATSUMOTO
[Dirección o Residencia] c/o Satake Corporation de 2-30, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima
[Nombre] Yukihiro KAWANO
[Dirección o Residencia] c/o Satake Corporation de 2-30, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima
[Nombre] Katsunori CHIKAMUNE

[SOLICITUD PARA PATENTE]
[Número de Identificación] 000001812
[Nombre o Nombre de la Comercial] Satake Corporation
[Representante] Satoru SATAKE

[HONORARIOS]
[Número de Registro de Pago Avanzado] 000572
[Cantidad de Pago] 21,000 Yen

[LISTA DE DOCUMENTOS PRESENTADOS]

[Título del Documento]	Especificación	1
[Título del Documento]	Dibujos	1
[Título del Documento]	Resumen	1

++

[NOMBRE DEL DOCUMENTO] ESPECIFICACIÓN

[TITULO DE LA INVENCIÓN]

Método y Aparato para Fabricar Cereal sin Afrecho

[REIVINDICACIONES]

[Reivindicación 1] Un método de fabricar cereal sin afrecho caracterizado en que después de agregar humedad al cereal pulido mezclando y agitando el cereal con material granular calentado para tener temperatura de 60°C-80°C hasta pulir el cereal y desgastar el grano restante en las superficies del cereal por el material granular para ser absorbido y removido por el material granular, y entonces separar el cereal pulido y el material granular.

[Reivindicación 2] Un método de fabricar granos sin afrecho caracterizado en, después de agregar humedad al cereal pulido, mezclar y agitar el cereal con material granular calentado para tener temperatura de 60°C-80°C para pulir el cereal, entonces separar el cereal pulido y el material granular, y además opcionalmente mezclar y agitar el cereal obtenido con el material granular calentado para tener temperatura de 60°C-80°C para desgastar el grano restante en la superficie del cereal por el material granular, para ser absorbido y removido por el material granular.

[Reivindicación 3] Un método de fabricar grano sin afrecho caracterizado en, que después de agregar humedad al cereal pulido, mezclar y agitar el cereal con material granular calentado para tener temperatura de 60°C-80°C para pulir el cereal, entonces

separar el cereal pulido y el material granular, y además opcionalmente humedecer el pulimiento del cereal obtenido.

[Reivindicación 4] Un método de fabricar cereal sin afrecho de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 hasta 3, caracterizado en que la humedad es agregada al cereal inmediatamente después de subir la temperatura de éste por el pulimento.

[Reivindicación 5] Un método de fabricar cereal sin afrecho de acuerdo con cualquiera de las reivindicación 1 hasta 4, en el cual dicho material granular comprende arroz triturado comestible.

[Reivindicación 6] Un aparato para llevar a cabo la fabricación del método de acuerdo con la reivindicación 1, 4 o 5 comprende: pulir medio para procesamiento de arroz pelado, trigo o grano de cebada para arroz pulido, trigo, o grano de cebada con una máquina de pulimento existente; agregando mezcla de humedad para agregar humedad al arroz pulido obtenido, grano de trigo o maíz; mezclando/agitando medio para mezclar y agitar el arroz pulido humedecido, trigo, o grano de cebada con material granular calentado para tener temperatura de 60°C-80°C para pulir el arroz pulido, trigo o grano de cebada y medio de separación para separar el arroz pulido, trigo o grano de cebada pulido por dicho medio de mezcla/agitación para el material granular usado.

[Reivindicación 7] Un aparato para llevar a cabo la fabricación del método de acuerdo con la reivindicación 2, 4 o 5, comprende: medios de pulimento para pulir el arroz pelado, trigo o grano de cebada para arroz pulido, trigo o grano de cebada con una máquina de pulimento existente; agregando medio para agregar humedad al arroz pulido obtenido, trigo o grano de cebada; medio de agitación y mezcla para mezclar y agitar el arroz pulido humedecido, trigo o grano de cebada con material granular

calentado para tener una temperatura de 60°C-80°C para pulir el arroz pulido, trigo o grano de cebada; y medio de separación para separar el arroz pulido, trigo o grano de cebada del material granular usado, segundos medios de mezclar/agitar para opcionalmente mezclar y agitar el arroz pulido obtenido, trigo o grano de cebada con material granular calentado para tener temperatura de 60°C-80°C para pulir el arroz pulido, trigo o grano de cebada; y segundos medios de separación para separar el arroz pulido, trigo o grano de cebada del material granular.

[Reivindicación 8] Un aparato para llevar a cabo la fabricación del método de acuerdo con la reivindicación 3, 4 o 5, comprende: medios de pulimento para pulir el arroz pelado, trigo o grano de cebada para arroz pulido, trigo o grano de cebada con una máquina de pulimento existente; medios de agregar humedad para agregar humedad al arroz pulido obtenido, trigo o grano de cebada; medio de agitación y mezclar para mezclar y agitar el arroz pulido humedecido, trigo o grano de cebada con material granular calentado para tener una temperatura de 60°C-80°C para pulir el arroz pulido, trigo o grano de cebada; y medio de separación para separar el arroz pulido, trigo o grano de cebada del material granular usado y medios de pulir-humedecer para oportunamente humedecer puliendo el arroz pulido, trigo o grano de cebada.

[DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN]

[0001]

[Campo de la Solicitud Industrial]

La presente invención se refiere a un método de y un aparato para fabricar cereal sin afrecho el cual no requiere lavado antes de hervirse para hacer trabajos de lavado en hogares innecesariamente y habilitar el hervimiento con solamente verter agua en éste en el caso del arroz sin afrecho, y en particular a un método y un aparato capaz de remover grano restante en ranuras minuto en la superficie del cereal pulido sin impartir ningún daño en la superficie.

[0002]

[Arte Anterior]

El arroz sin afrecho el cual no requiere lavado antes de cocinarlo ha sido traído al mercado. Hay conocido un método en los cuales el arroz pulido procesado por una máquina pulidora es sometido a pulimento en agua durante un minuto de tiempo y entonces deshidratado para ser secado y un método en el cual el arroz pulido es pulido por un molino rojo o rodillo de goma, y un método en el cual material adhesivo tal como fibra de proteína, azúcar y sacarida son agregados al arroz pulido y entonces removidos. En esos métodos, una capa de aleurona restante en las ranuras o concavidades en la superficie del arroz pulido es removida del arroz por el agua de pulimento, la abración y el material adhesivo tal como la fibra de proteínas, azúcar y sacarida, para obtener el arroz sin afrecho.

[0003]

[Problema para ser resuelto por la invención]

En la publicación de Patente Japonesa No. 11-137191, hay revelado un método en el cual el arroz graneado en un rango de 10 hasta 50 malla es mezclado con el arroz pulido a un promedio de 100 hasta 10-200 por peso, y agitado para pulir el arroz pulido y remover el grano restante en la superficie del arroz pulido, y entonces el arroz pulido es separado del arroz graneado. Puesto que el grano restante en la superficie del arroz pulido es removido con los métodos de arriba, el lavado y pulimento del arroz antes de hervirlo puede ser omitido y además previniendo que el nutriente se pierda por el lavado y también previniendo la contaminación del río del agua del lavado. Sin embargo, una presión relativamente alta es requerida en la remoción del grano del arroz pulido por el arroz graneado puesto que la mezcla del arroz pulido y el arroz graneado es llevada a cabo sin agregarle ninguna agua al arroz pulido. Por consiguiente, una máquina mezcladora con un agitador, una comisura de endosperma en la superficie del arroz puede ser cortada por la alta presión y recibir daños en la superficie.

[0004]

En invierno, más presión alta es requerida para efectivamente remover el grano puesto que la superficie del arroz pulido es endurecida.

[0005]

Por otra parte, en el arroz pulido castaño, una temperatura del arroz castaño es incrementada por calentamiento de fricción antes y después de que el proceso de pulimento y humedecimiento del arroz pulido sea decrecido. En la fabricación del arroz sin afrecho por los métodos de arriba usando el arroz pulido con baja humedad, es cierto que la humedad en el afrecho de arroz no procesado sea incrementada hasta 15% o más bajo en peso, para rebajar el sabor del arroz hervido. Además, esta descrito en la publicación de arriba para ajustar un contenido de humedad del arroz terminado por rociamiento de bruma fina en el mismo si el arroz terminado tiene un contenido de humedad más bajo que un valor apropiado. Sin embargo, es necesario proporcionar un dispositivo de humedad de arroz pulido adicional para elevar un problema de costo de incremento del aparato.

[0006]

En vista de los problemas de arriba, un objeto técnico de la presente invención es proporcionar un método de procesamiento de arroz sin afrecho y un aparato el cual es capaz de remover presunto grano sobre una superficie de cada grano del arroz sin impartir ningún daño en la superficie y también mejorar el sabor del arroz manteniendo la humedad del arroz en una forma fácil.

[0007]

[Medio para resolver el Problema]

Una primera invención para resolver los problemas de arriba toma medidas técnicas de después de agregar humedad al arroz pulido, mezclando y agitando el cereal con material granular calentado para tener temperatura de 60°C-80°C para pulir el cereal

y desgastar el grano restante en superficies del cereal por el material granular, para ser absorbido y removido por el material granular y entonces separar el cereal pulido y el material granular.

[0008]

Con las medidas de arriba, cuando la humedad es agregada al cereal pulido, la capa de aleurona que golpea en la comisura de la endosperma es inflada con humedad para ser levantada, y cuando tal cereal pulido es mezclado con el material granular calentado para tener temperatura de 60°C-80°C, la capa de aleurona es gelatinizada por calor mantenido por el material granular y absorbida por el material granular y además cuando la mezcla es agitada, las superficies del cereal son pulidas por una fricción ligera entre los granos del cereal y el material granular, como para que el grano golpee en las ranuras minuto en las superficies es fácilmente removidas sin impartir ningún daño a las superficies. Además, la prueba del cereal sin afrecho obtenida puede ser mejorada con humedad de ésta mantenida a aproximadamente 15% en peso por humedad agregada al cereal pulido. Además, no es necesario humedecer el cereal sin afrecho obtenido por un humedecedor de alto precio con un promedio de infiltración seguro para no causar crujidos.

[0009]

Además, el grano restante en las superficies del cereal es completamente removido para obtener blancura mejorada de aproximadamente 40% por después de agregar humedad al cereal pulido, mezclando y agitando el cereal pulido con material granular, separando el cereal pulido y el material granular, y además mezclar y agitar el cereal pulido con material granular, para separar y remover el grano restante en las superficies del cereal pulido.

[0010]

Más aún, el grano restante en las superficies del cereal es completamente removido para obtener blancura mejorada de

aproximadamente 40% por después de agregar humedad al cereal pulido, mezclando y agitando el cereal pulido con material granular, y separar el cereal pulido del material granular, y además opcionalmente pulir humedeciendo el cereal pulido para finalizar las superficies del cereal por pulimento húmedo.

[0011]

Por otra parte, agregando humedad al cereal pulido inmediatamente después del aumento de temperatura de éste por pulimento, la humedad en el interior del cereal pulido se mueve hacia la superficie del arroz pulido y la infiltración de agua en el interior del cereal pulido es baja y la humedad puede ser seguramente agregada al cereal pulido sin que ocurran crujidos aún si la humedad de 3-5% del cereal en peso es agregada al cereal pulido.

[0012]

Además, aún si la separación del cereal en el material granular no es suficiente, adoptando arroz triturado comestible como el material granular es seguro para el cuerpo humano y económico puesto que esos materiales están generalmente disponibles.

[0013]

Ningún cereal sin afrecho con el grano restante en superficies minute de los granos de cereal removidos sin impartir ningún daño en las superficies proporcionando medios de pulimento para procesamiento de arroz pelado, trigo o grano de cebada para el arroz pulido, trigo o grano de cebada con una máquina de pulir existente; mezclar agregando medio para agregar humedad al arroz pulido obtenido, trigo grano de cebada; medios de agitar y mezclar para agitar y mezclar el arroz pulido humedecido, trigo, o grano de cebada con material granular calentado para tener una temperatura de 60°C-80°C para pulir el arroz pulido, trigo o grano de cebada; y medios de separación para separar el arroz pulido, trigo o grano de

cebada pulido por dichos medios de mezcla/agitación del material granular usado.

[0014]

Además, el grano restante en las superficies en los granos del cereal es completamente removido para obtener blancura mejorada de aproximadamente 40% por proporcionar medios de pulimento para pulir arroz pelado, trigo o grano de cebada para el arroz pulido, trigo o grano de cebada con una máquina de pulir existente; medios de agregar humedad para agregar humedad al arroz pulido obtenido trigo, o grano de cebada; medios de mezclar/agitar para mezclar y agitar el arroz pulido humedecido, trigo o grano de cebada con material granular calentado para tener temperatura de 60°C-80°C para pulir el arroz pulido, trigo o grano de cebada; y medios de separación para separar el arroz pulido, trigo o grano de cebada del material granular usado, segundos medios de mezcla/agitación para opcionalmente mezclar y agitar el arroz pulido obtenido trigo o grano de cebada con material granular calentado para tener temperatura de 60°C-80°C para pulir el arroz pulido, trigo o grano de cebada; y segundos medios de separación para separar el arroz pulido, trigo o grano de cebada del material granular.

[0015]

Más aún, el grano restante en las superficies en los granos de cereal es completamente removido para obtener blancura mejorada de aproximadamente 40% agregando medios de pulimento para pulir arroz pelado, trigo o grano de cebada para el arroz pulido, trigo o grano de cebada con una máquina de pulir existente; medios de agregar humedad para agregar humedad al arroz pulido obtenido, trigo, o grano de cebada; medios de mezclar/agitar para mezclar y agitar el arroz pulido humedecido, trigo o grano de cebada con material granular calentado para tener temperatura de 60°C-80°C para pulir el arroz pulido, trigo o grano de cebada; y medios de separación para separar el arroz pulido, trigo o grano de cebada

343
239

del material granular usado, y medios de pulir humedad para opcionalmente pulir humedeciendo el arroz pulido obtenido, trigo o grano de cebada.

[0016]

[Modalidades]

De aquí en adelante el método de y aparato para fabricar cereal sin afrecho de la presente invención será descrito con respecto al arroz como el cereal.

[0017]

La FIG. 1 es una vista seccional esquemática de la superficie del grano del arroz pulido obtenido por procesamiento de arroz castaño por una máquina de pulir existente, vista a través de un microscopio. La FIG. 2 es una vista una vista seccional esquemática de la superficie del grano del arroz pulido obtenido cuando una aleurona es aizada de la comisura de la aleurona humedeciendo la superficie del arroz pulido y mezclando el material granular, vista a través de un microscopio. La FIG. 3 es una vista seccional esquemática del arroz sin afrecho con la aleurona removida de la comisura de la aleurona, vista a través de un microscopio. En la FIG. 1, el numeral de referencia 1 denota endosperma y una superficie exterior de éste está cubierta con una comisura de aleurona 2. En lado exterior de la comisura de la aleurona 2, la aleurona 3 (elemento de grano) es ligeramente golpeado después de ser sometido al proceso de pulimento. Un arroz sin afrecho con el grano en los granos de arroz completamente removidos se obtenido removiendo la aleurona 3 de la comisura de la aleurona 2. La facilidad de remoción de la aleurona 3 do la comisura de la aleurona 2 depende de la humedad adherida a la superficie del grano de arroz, y la aleurona 3 es fácilmente separada cuando las superficies del grano contiene mucha humedad, y es difícil que sea separada cuando las superficies del grano contienen menos humedad puesto que las superficies del arroz son endurecidas.

[0018]

Además, humedad es agregada a la superficie del arroz pulido para adherir humedad a la aleurona 3 golpeando en la comisura de la aleurona 2. La aleurona 3 es inflada con humedad y un hueco se forma entre el proceso, en el caso donde el arroz pulido con temperatura de éste elevado por el pulimento es usada, la infiltración de agua en el arroz pulido es lenta y la mezcla puede ser seguramente agregada al arroz pulido sin que ocurran crujidos aún si una gran cantidad de agua (3-5% de grano de arroz en peso) es agregada al arroz pulido. Además, cuando el arroz pulido es mezclado con material granular 4, la capa de aleurona es gelatinizada por calor (temperatura de gelatinización) mantenida por el material granular y absorbida por el arroz triturado y cuando la mezcla es agitada, las superficies de los granos de arroz son pulidas por una fricción ligera entre los granos de arroz pulido y el arroz triturado (FIG. 2). Material no comestible tal como bolas de metal o granos de cerámica pueden ser adoptados como el material granular, y cereal triturado comestible tal como arroz triturado puede ser usado seguramente por el cuerpo humano. Preferiblemente los granos de arroz separados por un separador tal como un desviador para separar el grano separado o por un separador de color para separar el grano coloreado, o romper el grano en el proceso de pulimento son adecuadamente usados económicamente. El material granular 4 es ajustado para tener trituramiento de granularidad en un rango desde 1.0 mm hasta 1.7 mm y calentado por aire caliente para tener temperatura de 60°C-80°C. También, es preferible ajustar la mezcla en el material granular 4 hasta 5% o más bajo.

[0019]

El arroz pulido es de forma separada del material granular 4 para obtener el arroz sin afrecho con ningún grano restante en las ranuras minuto de la comisura de aleurona 2 (FIG. 3).

[0020]

Subsiguientemente, el proceso de fabricación del arroz sin afrecho será descrito refiriéndose a las FIGS. 4 y 8. La FIG. 4 es un diagrama del proceso que muestra una modalidad de la presente invención y la FIG. 5 es un diagrama de proceso que muestra otra modalidad de la presente invención. Además, la FIG. 6 es un diagrama de proceso total que muestra detalles de la presente invención y las FIGS. 7 y 8 son diagramas de proceso que muestran la fabricación de proceso de arroz sin afrecho B solamente.

[0021]

La parte principal del proceso de fabricación que está mostrado en las FIGS. 4 y 5 está constituida por un procedimiento de pulimento A teniendo 3 máquinas pulidoras en serie, y un proceso de arroz sin afrecho B que tiene medios de agregar humedad 9, medios de mezclar/agitar 10 y medios de separación 11.

[0022]

El proceso de pulimento A comprende de tres máquinas pulidoras de una máquina de pulir del tipo vertical (primera máquina) 5, y máquina de pulir del tipo vertical (segunda máquina) 6 y una máquina de pulir del tipo vertical (tercera máquina) 7. El material de arroz castaño es puesto en la primera máquina y subsiguientemente pulido por la segunda máquina y la tercera máquina para obtener arroz pulido con rendimiento de aproximadamente de 90%. Un filtro de grano 8 está conectado a la máquina de pulimento del tipo vertical (tercera máquina) 7 transportando el arroz pulido al subsiguiente proceso de producción de arroz sin afrecho B. En ningún proceso de producir arroz sin afrecho B, es agregada humedad al arroz pulido obtenido por el proceso de pulimento A por los medios de humedad agregada 9 y el arroz triturado es mezclado para el arroz pulido humedecido y agitado por los medios de mezcla/agitación 10 para pulir el arroz

pulido, y entonces el arroz pulido y el arroz triturado son separados por los medios de separación 11.

[0023]

Los medios de agregar humedad 9 comprenden un cilindro de guía de arróz pulido 12 y un tornillo rotatorio 13 insertado en el cilindro 12 y un agregador de humedad 17 que tiene un tanque de agua 14, una válvula electromagnética 15 y un tambor de agua 16 están conectados al cilindro de guía de arroz pulido 12 en una posición apropiada. El arroz pulido es introducido en el cilindro 12 a través de un depósito de almacenamiento 16 y el tornillo rotatorio 13 es rotado en el cilindro 12 para rodar el arroz pulido para que la mezcla sea agregada al arroz pulido en el rodillo. Es preferible agregar agua de 3 hasta 5% de arroz en peso por el agregador de humedad 17.

[0024]

Los medios de mezcla/agitación 10 comprenden un cilindro horizontal 18 y un agitador 19 rotable en el cilindro horizontal 18, y un canal de suministro arroz pulido 20 conectado con la máquina de agregar humedad 9 y un transportador están conectados a una parte extrema del cilindro horizontal 18. En el caso donde un transportador de aire es empleado como el transportador, Un ción 22 para la separación de la forma aire del arroz granuado está conectado a una parte superior del canal de suministro de material granular 21 y un canal de descarga de arroz pulverizado que descarga el canal 47 está provisto para desviar el arroz pulverizado del canal de suministro de material granular 21. El agitador 19 tiene una pluralidad de cubos 23 y es rotado por una fuerza manejadora tal como un motor eléctrico. El arroz pulido y el material granular son agitados y mezclados en el cilindro 18 y la mezcla de éstos es descargada en forma de un canal exterior 24 en otro extremo del cilindro 18. Un medio de soplar aire caliente (no mostrado) para soplar un aire caliente al arroz pulido y el material granular en la

mezcla y agitación pueden ser provistos a los medios máximos de mezcla y agitación 10, si es necesario.

[0025]

Los medios de separación 11 pueden ser cualquier dispositivo capaz de separar el arroz de forma pulida del material granular. Por ejemplo, una máquina ásperа 26 que tiene una malla 25 rociada en la máquina es adoptada en esta modalidad. Además, un motor Yuras 27 (mostrado en la FIG. 6) puede ser provisto para aplicar vibración a la máquina ásperа 26.

[0026]

El arroz sin afrecho sin ningún grano restante en las ranuras minuto tal como se muestra en la FIG. 3 es obtenido por los medios de separación 11. Además, para mejorar la blancura del arroz sin afrecho y también la productividad, el siguiente arreglo es requerido.

[0027]

Además, en la modalidad mostrada en las FIGS. 4 y 7, segundos medios de mezclar/agitar 28 y segundos medios de separación 29 son provistos después del proceso del medio de separación 11. Con esos medios, el grano restante de la superficie del arroz es completamente removido y el arroz sin afrecho pulido tiene una blancura del 40% que es fabricado.

[0028]

En la modalidad mostrada en la FIG. 5 un medio de pulimento de humedad 30 para opcionalmente pulir humedeciendo el arroz pulido obtenido está provisto después del proceso de separación por los medios de separación 11. El medio de pulimento del tipo húmedo 30 agrega 2%-10% de humedad al arroz pulido por peso y finaliza el arroz pulido por un efecto de fricción de baja presión, para que el grano restante en la superficie de los granos de arroz sea completamente removido para fabricar arroz sin afrecho con

blancura mejorada de aproximadamente 40%. Un numeral de referencia 43 denota un tanque de agua, 44 denota una válvula eléctrica y 45 denota un tambor de agua agregando medios pendientes a los medios de pulimento del tipo húmedo 30. Un medio de secar arroz pulido 31 está conectado a los medios de pulir del tipo húmedo 30, y el arroz pulido es secado por calentamiento y secado al aire de 30°C hasta 50°C suministrado desde un soplador 37 en una malla 48, a una humedad de aproximadamente 15% por peso para mejorar el sabor.

[0029]

Para mejorar la productividad, es preferible adoptar la modalidad tal como está mostrada en la FIG. 6.

[0030]

El aparato mostrado en la FIG. 6 tiene un proceso de reciclo de material granular. Un canal de salida 32 para el arroz triturado y un canal de salida 33 para el arroz triturado como el material granular están provistos en una parte corriente abajo del medio de separación 11, y un medio de secamiento de arroz triturado 34 está conectado al canal de salida de arroz triturado 33. El medio de secamiento de arroz triturado 34 seca el arroz triturado por un aire caliente a temperatura de 60°C-80°C para tener humedad igual o más baja del 5% por peso y granularidad de 1.0 mm-1.7mm. El arroz triturado obtenido es transportado desde el medio de secamiento 34 al ción 22 por un transportador de aire 35 y separado del aire y suministrado en el cilindro 18 el medio de agitación/mezcla 10 a través del canal de suministro de arroz triturado 21, para además reciclar el arroz triturado.

[0031]

Una salida del medio de secamiento de arroz pulido 31 está conectada al proceso de trituración (mostrado en la FIG. 6) a través de un filtro de grano 38. En el proceso de trituración un cernidor rotatorio 39 para rotar el arroz sin afrecho pulido el cual

tiene humedecedor regulado por el secamiento por el medio de secamiento 31 está provisto. El relleno de arroz pulido de una predeterminada referencia de granularidad está descartado de un canal de salida de arroz pulido 42 como arroz sin afrecho terminado, y transportado a un proceso de empaque/medida subsiguiente no mostrado en la figura. El arroz pulido no tiene la referencia predeterminada de granularidad separada por el cernidor rotario 39 que es descargado desde un canal de salida de gránulo 41 y suministrado entre un par de rodillos 40 para triturarlo en el arroz triturado de regularidad de 1.0 mm-1.6 mm. El arroz triturado puede ser usado como el arroz triturado en el proceso de mezcla/agitación.

[0032]

Un operador en la estructura de arriba será descrito.

[0033]

El material de arroz castaño es traído a la primera máquina de pulimento 6 y es sucesivamente suministrado a la segunda y tercera máquina de pulimento en el proceso de pulimento y el grano del arroz castaño es separado de la superficie exterior de éste por acciones de rotores de pulimento (no mostrado) para obtener arroz pulido con un rendimiento de pulimento de 90% (FIG. 1).

[0034]

El arroz pulido obtenido tiene una temperatura mayor que aquel del material de arroz castaño por 12°C-15°C y además la humedad ha sido difundida para mantener un promedio que contiene humedad más baja y es aún de difusión de la humedad. El arroz pulido en este estado es inmediatamente traído en la mezcla agregando medios 9 a través del cernidor de grano B.

[0035]

Particularmente, el arroz pulido que es traído al depósito de almacenamiento 46 es enrollado en el cilindro de guía de arroz

pulido 12 por el tornillo rotatorio 13 agregando agua para tener humedad de 3%-5% del grano por peso. El arroz pulido es suministrado con humedad sin causar ningún crujido por puesta del periodo de tiempo para pasar a través del cilindro de guía 12 a aproximadamente 15 segundos, por ejemplo. La superficie del arroz pulido con la humedad agregada es ligeramente suavizada.

[0036]

El arroz pulido que tiene humedad incrementada es inmediatamente traído al medio de mezcla/agitación 10. Cuando el arroz pulido es agitado y mezclado con arroz triturado calentado para tener temperatura de 60°C –80°C y humedad no mayor del 5% la capa de aleurona inflada con humedad es gelatinizada por calor (temperatura de gelatinización) tenida por el material granular y absorbida por el material granular para ser cernido hacia arriba de la comisura de la aleurona (FIG. 2). Además, las superficies de los granos de arroz son pulidas por una fricción ligera entre los granos del arroz pulido y el arroz triturado. Es preferible que el promedio de mezcla del arroz pulido al arroz triturado sea estipulado como 100 hasta 5-30 en peso.

[0037]

Subsiguientemente, el arroz pulido mezclado con el arroz triturado es alimentado al medio de separación 11 para separar el arroz pulido del arroz triturado para obtener el arroz sin afrecho en el grano removido (FIG. 3). En este proceso, la humedad se mueve desde el arroz pulido al arroz triturado para incrementar la humedad en el arroz triturado hasta 8.5%.

[0038]

En adición el arroz sin afrecho es opcionalmente alimentado al medio de pulimento de humedad 30 tal como se muestra en la FIG. 5, FIG. 6 o FIG. 8. La humedad del 2%-10% en peso es agregada al arroz pulido y la superficie de éste es además pulida por efecto de fricción bajo relativamente baja presión de 1.0×10^4 Pa (100

gf/cm^2) para finalizar la superficie del arroz pulido. Además, la aleurona es completamente removida de la superficie del arroz pulido para el arroz sin afrecho brillante obtenido teniendo blancura de aproximadamente 40%. Subsiguientemente, el arroz sin afrecho es alimentado al medio de secamiento 31 para ajustar la humedad a aproximadamente 15% por peso para mejor sabor. Una pérdida de agua descargada del medio de pulimento de humedad 30 es secado por un secador de rociado no mostrado para ser pulverizado y recogido para no contaminar el ambiente.

[0039]

El arroz triturado separado por el medio de separación 11 es alimentado al medio de secamiento de arroz triturado 34 para ser reciclado. En particular, aire caliente de 60°C-80°C es alimentado al arroz triturado en el medio de secamiento de arroz triturado calentando el arroz triturado que tiene humedad de 8.6% a la temperatura de 60°C-80°C y ajustando humedad hasta 4.6% y el arroz triturado secado es alimentado de nuevo al medio de agitación/mezcla 10. El arroz triturado puede ser reciclado por por lo menos 5 veces y el blanqueamiento del arroz terminado es mejorado por el proceso de pulimento de humedad después del proceso de secamiento, como está confirmado por el siguiente ejemplo.

[0040]

[Ejemplo]

Arroz de material pulido: producido en la prefectura de Hiroshima del Japón en 1999, blancura del 41.4%, rendimiento de 90.5%

Arroz triturado: arroz triturado que tiene granularidad de no menos de 1 mm, humedad del 2.4%-4.9%, promedio de mezcla es del 20%.

252
248

©Blancura

[Tabla 1]

Tiempo(s) de reciclado del arroz pulido	Blancura del material del arroz pulido	Blancura sin pulimento de humedad	Blancura con pulimento de humedad
1 tiempo	41.4%	46.9%	48.2%
3 tiempos		46.3%	47.9%
5 tiempos		46.6%	47.6%

[0041]

Además, el arroz sin afrecho terminado es transferido al cernidor rotatorio 39. El arroz sin afrecho que llena una referencia predeterminada de granularidad es descargado desde un canal de salida de arroz sin afrecho 42 como arroz sin afrecho no terminado, y el arroz pulido no llena la referencia predeterminada de granularidad separada por el cernidor rotatorio 39 es descargado desde un canal de salida granular 41 y suministrado entre un par de rodillos 40 para triturar el arroz triturado de granularidad 1.0 mm-1.6 mm. El arroz triturado puede ser usado como el arroz triturado en el proceso de fabricación de arroz sin afrecho.

[0042]

[Efectos de la invención]

Como se describió, de acuerdo con la presente invención, puesto que después de agregar humedad al cereal pulido, el cereal es mezclado y agitado con material granular calentado para tener temperatura de 60°C-80°C para pulir el cereal y desgastar el grano restante en las superficies del cereal por el material granular, para ser absorbido y removido por el material granular, y entonces el cereal pulido y el material granular son separados, cuando se agrega humedad al cereal pulido, la capa de aleurona que golpea en la comisura de endosperma es inflado con humedad para ser aizado, y cuando tal cereal pulido es mezclado con el material granular calentado para tener temperatura de 60°C-80°C, la capa

de aleurona es gelatinizada por calentamiento (temperatura de gelatinización) tenida por el material granular y absorbida por el material granular y además cuando la mezcla es agitada, las superficies del cereal son pulidas por una fricción ligera entre los granos del cereal y el material granular, como que el grano golpea en las ranuras minuto en las superficies es fácilmente removido sin impartir ningún daño en las superficies. Además, el sabor del cereal sin afrecho obtenido puede ser mejorado con humedad de este mantenida a aproximadamente 15% en peso agregando humedad al cereal pulido. Además, no es necesario humedecer el cereal sin afrecho obtenido por un humedecedor de alto precio con un promedio de seguridad de filtración para no causar crujidos.

[0043]

Además, el grano restante en las superficies del cereal es completamente removido para obtener blancura mejorada de aproximadamente 40% por después de agregar humedad al cereal pulido, mezclando y agitando el cereal pulido con material granular, separando el cereal pulido y el material granular, y además mezclando y agitando el cereal pulido con material granular, para separar y remover el grano restante en las superficies del cereal pulido.

[0044]

Aún más, el grano restante en las superficies del cereal es completamente removido para obtener blancura mejorada de aproximadamente 40% por después de agregar humedad al cereal pulido, mezclando y agitando el cereal pulido con material granular, y separar el cereal pulido del material granular y además opcionalmente humedecer pulendo el cereal pulido para finalizar las superficies del cereal por pulimento húmedo.

[0045]

Por otra parte, agregando humedad al cereal pulido inmediatamente después de la elevación de la temperatura de éste

por pulimento la humedad en el interior del cereal pulido se mueve hacia la superficie del arroz pulido y la infiltración de agua en el interior del cereal pulido es baja y la humedad puede ser seguramente agregada al cereal pulido sin ocurrir crujidos aún si la humedad de 3-5% del cereal en peso es agregada al cereal pulido.

[0046]

Además, aún si la separación del cereal y el material granular no es suficiente, la adopción de arroz triturado comestible como el material granular es seguro para el cuerpo humano y económico desde que esos materiales están generalmente disponibles.

[0047]

Cereal sin afrecho con el grano restante en superficies minuto de los granos de cereal removidos sin impartir ningún daño en las superficies proporcionando medios de pulimento para arroz de procesamiento pelado, trigo o grano de cebada para arroz pulido, trigo, o grano de cebada con una máquina de pulimento existente; Medios de agregar humedad para agregar humedad al arroz pulido obtenido, trigo grano o cebada; medios de mezclar/agitar para mezclar y agitar el arroz pulido humedecido, trigo o grano de cebada con material granular calentado para tener temperatura de 60°C-80°C para pulir el arroz pulido, trigo o grano de cebada; y medios de separación para separar el arroz pulido, trigo o grano de cebada pulido por dichos medios de agitación/mezcla del material granular usado.

[0048]

Además, el grano restante en las superficies de los granos de cereal es completamente removido para obtener blancura mejorada de aproximadamente 40% por proporcionando medios de pulimento para pulir arroz pelado, trigo o grano de cebada para arroz pulido, trigo, o grano de cebada con una máquina de pulimento existente; medios de agregar humedad para agregar humedad al arroz pulido obtenido, trigo grano o cebada; medios de mezclar/agitar para

mezclar y agitar el arroz pulido humedecido, trigo o grano de cebada con material granular calentado para tener temperatura de 60°C-80°C para pulir el arroz pulido, trigo o grano de cebada; y medios de separación para separar el arroz pulido, trigo o grano de cebada del material granular usado, segundos medios de mezclar/agitar para opcionalmente mezclar y agitar el arroz pulido obtenido, trigo o grano de cebada con material granular calentado para tener temperatura de 60°C-80°C para pulir el arroz pulido, trigo o grano de cebada; y segundos medios de separación para separar el arroz pulido, trigo o grano de cebada del material granular.

[0049]

Además, el grano restante en las superficies de los granos de cereal es completamente removido para obtener blancura mejorada de aproximadamente 40% proporcionando medios de pulimento para pulir arroz pelado, trigo o grano de cebada de arroz pulido, trigo, o grano de cebada con una máquina de pulimento existente; medios de agregar humedad para agregar humedad al arroz pulido obtenido, trigo grano o cebada; medios de mezclar/agitar para mezclar y agitar el arroz pulido humedecido, trigo o grano de cebada con material granular calentado para tener temperatura de 60°C-80°C para pulir el arroz pulido, trigo o grano de cebada; y medios de separación para separar el arroz pulido, trigo o grano de cebada del material granular usado, y medios de pulimento de humedad para opcionalmente pulir humedeciendo el arroz pulido obtenido, trigo o grano de cebada.

[BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS]

[Fig. 1]

Una vista seccional esquemática alargada de la superficie del grano del arroz pulido pulida por una máquina de pulimento existente, vista a través de un microscopio.

[Fig. 2]

Una vista seccional esquemática alargada de una superficie de un grano de arroz cuando una aleurona es aizada de una comisura de aleurona mezclando la superficie del grano de arroz y mezclando el arroz triturado, visto a través de un microscopio.

[Fig. 3]

Una vista seccional esquemática alargada del arroz sin afrecho con la aleurona removida de la comisura de la aleurona, vista a través de un microscopio.

[Fig. 4]

Un diagrama de proceso que muestra una modalidad de la presente invención.

[Fig. 5]

Un diagrama de proceso que muestra otra modalidad de la presente invención.

[Fig. 6]

Un diagrama de proceso completo que muestra detalles de la presente invención.

[Fig. 7]

Un diagrama de proceso que muestra solamente proceso de fabricación de arroz sin afrecho.

[Fig. 8]

Un diagrama de proceso que muestra proceso de fabricación de arroz sin afrecho solamente.

[Explicaciones de Numerales de Referencia]

1. endosperma
2. comisura de aleurona
3. aleurona

4. arroz triturado
5. máquina de pulimiento tipo vertical (1ra máquina)
6. máquina de pulimiento tipo vertical (2da máquina)
7. máquina de pulimiento tipo vertical (3ra máquina)
8. grano aizado
9. medios de agregar humedad
10. medios de mezclar/agitar
11. medios de separación
12. cilindro guía de arroz pulido
13. tornillo rotatorio
14. tanque de agua
15. válvula electromagnética
16. tubo de agua
17. agregador de humedad
18. estructura de la máquina
19. agitador
20. canal de suministro de arroz pulido
21. canal de suministro de arroz triturado
22. ciclón
23. cubos de agitación
24. canal de salida
25. tamiz
26. máquina ásperа
27. motor yurous
28. segundos medios de mezcla/agitación
29. segundos medios de separación
30. medios de pulimento húmedo
31. medios de secamiento de arroz pulido
32. canal de salida del arroz triturado
33. canal de salido del arroz pulido
34. medios de secado del arroz triturado
35. medios de transportar aire
36. tubo transportador
37. sopiador
38. elevación de grano

38. cernidor rotatorio
40. rodillo
41. canal de salida granular
42. canal de salida del arroz pulido
43. tanque de agua
44. válvula electromagnética
45. tubo de agua
46. depósito de almacenamiento
47. canal de descarga del arroz pulverizado
48. malla

209
255

[NOMBRE DEL DOCUMENTO] RESUMEN

[RESUMEN]

[OBJETO] Para proporcionar un método y un aparato para la fabricación de cereal sin afrecho capaz de fácilmente remover el grano golpeado en ranuras minuto de superficies del cereal sin impartir ningún daño en las superficies, y además incrementar el sabor del cereal manteniendo la humedad del cereal.

[ARREGLO] Después que la mezcla es agregada al cereal pulido, material granular calentado para tener temperatura de 60°C-80°C es mezclado y agitado con el cereal pulido para pulir el cereal pulido y desgastar el grano restante en la superficie del cereal por el material granular, para ser absorbido y removido por el material granular y entonces el cereal pulido y el material granular son separados.

[DIBUJOS REPRESENTATIVOS] Ninguno

++

ES TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE LOS DOCUMENTOS ADJUNTOS.

84231 250

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: ２０００年 ３月２４日

出願番号
Application Number: 特願２０００－０８５１６７

出願人
Applicant (s): 株式会社佐竹製作所

２００１年 ４月 ６日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office 及川耕造

出証 号 出証特２００１－３０２６７６３

【　類名】　特許願

【整理番号】　2000P0017

【あて先】　特許庁長官殿

【国際特許分類】　A23L　1/10

B02B　3/00

【発明者】

【住所又は居所】　広島県東広島市西条西本町２番３８号

【氏名】　佐竹　覺

【発明者】

【住所又は居所】　広島県東広島市西条西本町２番３０号　株式会社佐竹製作所内

【氏名】　松本　伸宏

【発明者】

【住所又は居所】　広島県東広島市西条西本町２番３０号　株式会社佐竹製作所内

【氏名】　宗貞　健

【発明者】

【住所又は居所】　広島県東広島市西条西本町２番３０号　株式会社佐竹製作所内

【氏名】　河野　征弘

【発明者】

【住所又は居所】　広島県東広島市西条西本町２番３０号　株式会社佐竹製作所内

【氏名】　加藤　昭彦

【特許出願人】

【識別番号】　000001812

【氏名又は名称】　株式会社佐竹製作所

【代表者】　佐竹　覺

【手数料の表示】

【予納台帳番号】　000572

【納付金額】　21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】　明細書　1

【物件名】　図面　1

【物件名】　要約書　1

【プルーフの要否】　要

【　類名】　　明細

【発明の名称】　　無洗穀類の製造方法及びその装置

【特許請求の範囲】

【請求項１】　搗精済みの穀類に水分を添加した後、該穀類と60～80℃に加熱した粒状物とを混合し攪拌して穀類の研磨を行い、穀類表面に残存する糠を粒状物により剥離するとともに、該穀類表面に付着する糠を粒状物に吸着除去した後、穀類と粒状物とを分離することを特徴とする無洗穀類の製造方法。

【請求項２】　搗精済みの穀類に水分を添加した後、該穀類と60～80℃に加熱した粒状物とを混合し攪拌して穀類の研磨を行い、穀類と粒状物とを分離した後、得られた穀類を必要に応じてさらに60～80℃に加熱した粒状物と混合し攪拌して、穀類表面に残存する糠を粒状物により剥離するとともに、該穀類表面に付着する糠を粒状物に吸着除去することを特徴とする無洗穀類の製造方法。

【請求項３】　搗精済みの穀類に水分を添加した後、該穀類と60～80℃に加熱した粒状物とを混合し攪拌して穀類の研磨を行い、穀類と粒状物とを分離した後、得られた穀類を必要に応じて加湿搗精することを特徴とする無洗穀類の製造方法。

【請求項４】　搗精によって温度が上昇した直後の穀類に水分を添加することを特徴とする請求項１から請求項３のいずれかに記載の無洗穀類の製造方法。

【請求項５】　前記粒状物は、可食性の粉砕米からなる請求項１から請求項４のいずれかに記載の無洗穀類の製造方法。

【請求項６】　既存の精穀機により玄米又は玄麦を精白米又は精白麦に加工する搗精手段と、得られた精白米又は精白麦に水分を添加する水分添加手段と、水分を添加した精白米又は精白麦に60～80℃に加熱した粒状物を混合し攪拌して精白米又は精白麦の研磨を行う攪拌混合手段と、該攪拌混合手段により研磨された精白米又は精白麦と使用済みの粒状物とを分離する分離手段とを備えてなる請求項１、請求項４又は請求項５に記載の製造方法を実施するための装置。

【請求項７】　既存の精穀機により玄米又は玄麦を精白米又は精白麦に加工する搗精手段と、得られた精白米又は精白麦に水分を添加する水分添加手段と、水分を添加した精白米又は精白麦に60～80℃に加熱した粒状物を混合し攪拌して精白

米又は精白麦の研磨を行う撹拌混合手段と、精白米又は精白麦と粒状物とを分離する分離手段と、得られた精白米又は精白麦を必要に応じてさらに60～80℃に加熱した粒状物と混合し撹拌して精白米又は精白麦の研磨を行う第２撹拌混合手段と、精白米又は精白麦と粒状物とを分離する第２分離手段とを備えてなる請求項２、請求項４又は請求項５に記載の製造方法を実施するための装置。

【請求項８】　既存の精穀機により玄米又は玄麦を精白米又は精白麦に加工する搗精手段と、得られた精白米又は精白麦に水分を添加する水分添加手段と、水分を添加した精白米又は精白麦に60～80℃に加熱した粒状物を混合し撹拌して精白米又は精白麦の研磨を行う撹拌混合手段と、該撹拌混合手段により研磨された精白米又は精白麦と使用済みの粒状物とを分離する分離手段と、得られた精白米又は精白麦を必要に応じて加湿搗精する湿式搗精手段とを備えてなる請求項３、請求項４又は請求項５に記載の製造方法を実施するための装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明が属する技術分野】

本発明は、洗穀を必要としない無洗穀類の製造方法及びその装置に関するもので、無洗米であれば、一般家庭での水洗作業を不要にして、水を注ぐだけで炊くことができ、特に、穀類表面を傷つけることなく、表面の微細溝に残存する糠を容易に除去することができるものである。

【０００２】

【従来の技術】

現在、炊飯の際の水洗作業を不要にした、いわゆる無洗米が流通している。この無洗米の製法としては、精米機により搗精された精白米を極めて短時間に水中搗精した後、脱水乾燥するものや、精米機により搗精された精白米を研磨ブラシ、ゴムロールなどで摩擦処理するものや、精米機により搗精された精白米を澱粉、糠、糖類などの粘着性物質を添加した後、これらを払拭するものが知られている。以上のような無洗米の製法は、搗精では除去しきれなかった米粒表面の凹部に残留しているアリューロン層（糊粉層）を、さらに、水中で搗精除去したり、研磨により除去したり、澱粉、糠又は糖類などの粘着性物質により接着して払拭除

去して、無洗米に仕上げるものである。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】

特開平11-137191号公報では、搗精した精白米100重量部に対して、10メッシュ以下、50メッシュ以上の粉砕米を10～200重量部の割合で混合し攪拌して精白米の研磨を行い、精白米表面に残存する糠を剥離除去した後、精白米と粉砕米とを分離することを特徴とする無洗米の製造方法が開示されている。これにより、精白米表面の微細溝に残存する糠等がより完全に除去されるため、炊飯時の水洗、洗米工程を省略することができ、したがって洗米による米の栄養成分の流亡損失を防ぐことができ、この洗浄水による河川の汚染を防止することができる。しかしながら、この無洗米の製造方法では、精白米に水分添加を行なわないので、精白米との混合を行う際、残留糠の除去に比較的高い圧力を必要とする。そのため、攪拌装置を備えた混合機では、高い圧力により米粒表面の胚乳部の隔壁が切削され、米粒表面に傷がつく虞（おそれ）があった。

【０００４】

また、冬期など低温時は精白米表面が硬化しており、混合機に過度の圧力を加えなければ精白米の糠を能率よく除去することが困難となっていた。

【０００５】

一方、玄米を精米加工する際は、精米前後で摩擦熱により米温が上昇するとともに、水分が低下することが知られている。このような精米後の低水分の精白米を使用して上記方法により無洗米を製造すると、仕上がった無洗米は水分が１５％以下に低下するのは確実であり、食味が著しく低下する虞があった。なお、上記公報には、含水率が仕上がった米に適正な含水率を下回る場合には、細かい霧状の水を散布して含水率を調整することが記載されているが、新たな白米加湿装置等を設ける必要があり、設備コストが増大する問題が生じる。

【０００６】

本発明は上記のような問題点にかんがみ、穀類表面を傷つけることなく、表面の微細溝に残存する糠を容易に除去することができ、その上、簡易な方法で穀類の水分を保持して食味を向上させることのできる無洗穀類の製造方法及びその装置

を提供することを技術的課題とする。

【０００７】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するための第一の発明は、搗精済みの穀類に水分を添加した後、該穀類と60～80℃に加熱した粒状物とを混合し撹拌して穀類の研磨を行い、穀類表面に残存する糠を粒状物により剥離するとともに、該穀類表面に付着する糠を粒状物に吸着除去した後、穀類と粒状物とを分離する、という技術的手段を講じた。

【０００８】

これにより、搗精済みの穀類に水分を添加すると、胚乳部隔壁にこびりついたアリューロン層が水分を含んで浮き上がり、これに60～80℃に加熱した粒状物を混合すると、穀類と粒状物とが接触したときに、粒状物が保有する熱（糊化温度）によりアリューロン層がアルファ化して粒状物に吸着され、さらに、これを撹拌すると穀類と粒状物との粒子同士の軽い摩擦作用によって、穀類表面の研磨が行われ、穀類表面を傷つけることなく、表面の微細溝に残存する糠を容易に除去することができる。また、搗精済みの穀類に予め水分を添加することで、例えば、無洗穀類の仕上がり水分を１５％程度に保持して食味を向上させることができる。これにより、米粒に亀裂が生じないよう、安全吸水率を設定した高価な加湿装置等により加湿する必要がなくなる。

【０００９】

さらに、搗精済みの穀類に水分を添加した後、該穀類と60～80℃に加熱した粒状物とを混合し撹拌して穀類の研磨を行い、穀類と粒状物とを分離した後、得られた穀類を必要に応じてさらに60～80℃に加熱した粒状物と混合し撹拌して、穀類表面に残存する糠を粒状物により剥離するとともに、該穀類表面に付着する糠を粒状物に吸着除去するので、穀類表面に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％程度に向上した光沢無洗穀類ができる。

【００１０】

そして、搗精済みの穀類に水分を添加した後、該穀類と60～80℃に加熱した粒状物とを混合し撹拌して穀類の研磨を行い、穀類と粒状物とを分離した後、得られ

267
263

た穀類を必要に応じて加湿搗精するので、加湿搗精作用により穀類表面を仕上げ、穀類表面に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％程度に向上した光沢無洗穀類ができる。

【００１１】

一方、搗精によって温度が上昇した直後の穀類に水分を添加すると、穀類内層部の水分が表層部へ向けて移動（発散）する状態となり、穀類重量の３～５％の水分を添加しても、内部への吸水速度が遅く、亀裂の危険を生じることなく、穀類に安全に水分を添加することができる。

【００１２】

さらに、穀類と粒状物との分離が不十分であっても、前記粒状物として可食性の粉砕米を使用すれば食べても安全であり、また、一般的なものであるので経済的でもある。

【００１３】

また、既存の精穀機により玄米又は玄麦を精白米又は精白麦に加工する搗精手段と、得られた精白米又は精白麦に水分を添加する水分添加手段と、水分を添加した精白米又は精白麦に60～80℃に加熱した粒状物を混合し撹拌して精白米又は精白麦の研磨を行う撹拌混合手段と、該撹拌混合手段により研磨された精白米又は精白麦と使用済みの粒状物とを分離する分離手段とを備えると、穀粒表面を傷つけることなく、表面の微細溝に残存する糠を容易に除去することが可能な無洗穀類を製造することができる。

【００１４】

一方、既存の精穀機により玄米又は玄麦を精白米又は精白麦に加工する搗精手段と、得られた精白米又は精白麦に水分を添加する水分添加手段と、水分を添加した精白米又は精白麦に60～80℃に加熱した粒状物を混合し撹拌して精白米又は精白麦の研磨を行う撹拌混合手段と、精白米又は精白麦と粒状物とを分離する分離手段と、得られた精白米又は精白麦を必要に応じてさらに60～80℃に加熱した粒状物と混合し撹拌して精白米又は精白麦の研磨を行う第２撹拌混合手段と、精白米又は精白麦と粒状物とを分離する第２分離手段とを備えると、穀粒表面に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％程度に向上した光沢無洗穀類を製造

することができる。

【００１５】

そして、既存の精穀機により玄米又は玄麦を精白米又は精白麦に加工する搗精手段と、得られた精白米又は精白麦に水分を添加する水分添加手段と、水分を添加した精白米又は精白麦に60～80℃に加熱した粒状物を混合し攪拌して精白米又は精白麦の研磨を行う攪拌混合手段と、該攪拌混合手段により研磨された精白米又は精白麦と使用済みの粒状物とを分離する分離手段と、得られた精白米又は精白麦を必要に応じて加湿搗精する湿式搗精手段とを備えると、加湿精米作用により米粒表面を仕上げ、米粒表面に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％程度に向上した光沢無洗穀類を製造することができる。

【００１６】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の無洗穀類の製造方法及びその装置について、穀類として米を例にとって説明する。

【００１７】

図１は既存の精米機により玄米を精白米に精米加工したときの米粒表面を顕微鏡で見た概略断面図であり、図２は精白米表面を加湿するとともに、粉砕米を混合してアリューロンをアリューロン隔壁から浮き上がらせるときの米粒表面を顕微鏡で見た概略断面図であり、図３はアリューロン隔壁からアリューロンが除去された無洗米を顕微鏡で見た概略断面図である。図１の符号１は胚乳部であり、その表面はアリューロン隔壁２により覆われている。該アリューロン隔壁２の外側には、精米加工を施しても、わずかにアリューロン３（糠分）が固着した状態である。そして、このアリューロン３をアリューロン隔壁２から剥がせば、米粒表面の糠が完全に剥離除去された無洗米となる。アリューロン隔壁２からアリューロン３を剥離するには、その難易度が米粒表面への付着水分によって異なり、高水分であると米粒表面が軟質化してアリューロン３が剥がれやすく、低水分であると米粒表面が硬質化しアリューロン３が剥がれにくくなる。

【００１８】

そこで、精白米表面に水分を添加して、アリューロン隔壁２にこびりついたアリ

ューロン３に水分を付着させる。すると、アリューロン３が水分を含んで膨潤するとともに、アリューロン３とアリューロン隔壁２とに間隙が生じて浮き上がる。このとき、精米によって温度が上昇した精白米であれば、多量の水（米粒重量の３～５％）を添加した場合であっても、精白米内部への吸水速度が遅く、亀裂の危険を生じることなく、安全に精白米へ加水することができる。さらに、この精白米に60～80℃に加熱した粒状物４を混合すると、穀類と粒状物とが接触したときに、粒状物が保有する熱（糊化温度）によりアリューロン層がアルファ化して粒状物に吸着され、これを撹拌すると精白米と粒状物との粒子同士の軽い摩擦作用によって、米粒表面の研磨が行われる（図２）。粒状物としては、不可食性のものとして、金属球や、セラミック粒子が考えられるが、可食性の穀粉や粉砕米を用いると、食べても安全である。この粒状物としてはなるべく保温性がよいものがよいが、例えば、シフター等の砕粒又は色彩選別機からの除去粒又は精米破砕粒などから抽出された澱粉や穀粉を用いると経済的である。そして、この粒状物４の粒度を1.0㎜～1.7㎜とし、60～80℃の温度を保つように熱風により加熱する。また、粒状物４の水分としては、５％以下に調整するのが好ましい。

【００１９】

そして、この精白米と粒状物４とを分離すると、アリューロン隔壁２の微細溝に残存する糠を除去した無洗米に仕上げることができる（図３）。

【００２０】

次に、図４～図８により無洗米の製造工程を説明する。図４は本発明の一実施形態を示す工程図であり、図５は本発明の別の実施形態を示す工程図であり、図６は本発明の細部を示す全体の工程図であり、図７、図８は無洗米製造工程Ｂのみを示す工程図である。

【００２１】

図４及び図５に示す無洗米の製造工程は、３台の精米機を連座した精米工程Ａと、水分添加手段９、撹拌混合手段１０及び分離手段１１を備えた無洗米製造工程Ｂとから主要部が構成される。

【００２２】

精米工程Ａは、竪型精米機（１番機）５と、竪型精米機（２番機）６と、竪型精

米機（３番機）７とからなる３台の精米機を備え、原料玄米を１番機に投入し、２番機、３番機と順次精米すると、例えば、歩留９０％程度の精白米に仕上げることができる。竪型精米機（３番機）７には、揚穀機８が接続され、次工程の無洗米製造工程Ｂに連絡される。無洗米製造工程Ｂでは、水分添加手段９により精米工程で得られた精白米に水分が添加され、撹拌混合手段１０により水分を添加した精白米に粉砕米を混合し撹拌して精白米の研磨が行われ、分離手段１１により研磨された精白米と使用済みの粒状物とが分離される。

【００２３】

水分添加手段９は、円筒状の精白米誘導筒１２内に、回転可能な螺旋転子１３を内装した構造であり、精白米誘導筒１２の任意位置には、水タンク１４、電磁弁１５及び水管１６などからなる適宜な水分添加装置１７が接続される。そして、ホッパー４６から精白米を投入するとともに、精白米誘導筒１２内で螺旋転子１３を回転させて、精白米を転動させる過程で水分を添加させるのであるが、水分添加装置１７により、例えば、米粒重量の３～５％の水分を添加させるとよい。

【００２４】

撹拌混合手段１０は、ドラム状の機枠１８と、回転可能に設けた撹拌装置１９とを主要構成とし、機枠１８の一端側には、前記水分添加手段９から連絡する精白米供給樋２０と、適宜搬送手段により搬送される粒状物の粒状物供給樋２１とをそれぞれ接続する。前記搬送手段として、例えば、エアー搬送を用いれば、気流分離するためのサイクロン２２を前記粒状物供給樋２１の上端に接続する一方、該サイクロン２２からは粒状物供給樋２１とは別に分岐する粒状物排出樋４７を接続する。前記撹拌装置１９には、複数の撹拌羽根２３が設けられ、モータ等の動力により回転される。該撹拌羽根２３が回転されると、精白米と粒状物とが機枠１８内で撹拌混合され、機枠１８の他端側に設けた排出樋２４から混合粒が排出される。また、必要であれば、撹拌混合手段１０には、精白米と粒状物とを混合し撹拌する際、熱風を送給する熱風送給手段（図示せず）を設けてもよい。

【００２５】

分離手段１１は、精白米と粒状物とを分離することができる篩分装置であれば、どんなものでもよく、例えば、篩網２５を張設した粗選機２６のようなものでよ

い。また、この粗選機２６に振動を与えることができるように、ユーラスモータ２７（図６参照）を設けてもよい。

【００２６】

以上のように分離手段１１により得られた精白米は、図３に示す微細溝に残存する糠を除去した無洗米となるが、さらに無洗米の白度を向上させ、生産性を上げるためには以下のような構成が必要になる。

【００２７】

すなわち、図４及び図７に示す実施形態では、分離手段１１の後工程に、さらに、第２攪拌混合手段２８と、第２分離手段２９とを設けた構成で、これにより、米粒表面に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％程度に向上した光沢無洗米を製造することができる。

【００２８】

また、図５に示す実施形態では、分離手段１１の後工程に、得られた精白米を必要に応じて加湿精米する湿式精米手段３０を備えると、精白米に２～１０％加水するとともに、例えば、1.0×10^{4} Ｐａ（100gf/cm^2）程度の低圧摩擦作用により米粒表面を仕上げ、米粒表面に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％程度に向上した光沢無洗米を製造することができる。なお、符号４３は湿式精米手段３０に付属する加水手段の水タンク、符号４４は電磁弁、符号４５は水管である。そして、湿式精米手段３０の後工程には、精白米乾燥手段３１が接続され、ブロア３７から送給される、例えば、30～50℃の温風乾燥により精白米が網４８上で水分１５％程度に乾燥され、食味を向上させることができる。

【００２９】

そして、生産性を上げるためには、図６のような実施形態を適用するとよい。

【００３０】

すなわち、図６は粒状物のリサイクル工程を設けたもので、分離手段１１の後段に、粒状物としての粉砕米の取出樋３２と精白米取出樋３３とを設け、取出樋３２には粉砕米乾燥手段３４を接続する。粉砕米乾燥手段３３では、60～80℃の熱風により粉砕米を乾燥するとともに、粉砕米を60～80℃に加熱し、水分５％以下、粒度1.0～1.7㎜に仕上げる。そして、この粉砕米をエアー搬送手段３５により

乾燥手段３４からサイクロン２２まで搬送し、サイクロン２２にて気流分離した後、粉砕米供給樋２１から粉砕米を機枠１８に供給して、粉砕米のリサイクルを行なう。なお、粉砕米の温度が60℃以下に低下すれば、温ったアリューロン層を吸着する効果が薄れるので、攪拌混合する直前まで粉砕米を加熱するのがよい。

【００３１】

前記精白米乾燥手段３１の後段は、揚穀機３８を介して次工程の精選工程に接続する（図６参照）。精選工程では、市販のロータリーシフター３９が備えられ、乾燥後、水分が調整された無洗米の篩分けが行われる。そして、一定の基準粒度であれば、精品取出樋４２から精品として排出され、次工程の計量・包装工程に供給される。ロータリーシフター３９により一定の基準粒度を満たさないシフター細粒は、細粒取出樋４１から一対のロール４０に供給され、1.0～1.7㎜の粒度に粉砕する。そして、この粉砕米を前述の無洗米加工工程の粉砕米として利用するとよい。

【００３２】

以下上記構成における作用を説明する。

【００３３】

原料玄米を精米工程の１番機５から投入すると、精米転子（図示せず）の作用によって表面の糠層が削り取られて精米が行われ、２番機、３番機へと順次供給されて最終的に歩留９０％程度の精白米に仕上がる（図１）。

【００３４】

このようにして精米された精白米は、玄米時に比べて12～15℃昇温し、そのため、水分含有率も低下するが、精白米内の水分はなお、外部に向けて発散状態にある。この状態の精白米を、昇降機８を介して可及的速やかに水分添加手段９に投入する。

【００３５】

すなわち、ホッパー４６から精白米を投入するとともに、精白米誘導筒１２内で螺旋転子１３を回転させて、精白米を転動させる過程で水分を添加させるのであるが、水分添加装置１７により、例えば、米粒重量の３～５％の水分を添加させる。なお、精白米を誘導筒１２内を通過させる時間は、例えば、１５秒程度にす

ると、亀裂の危険を生じることなく、精白米に安全に水分を添加することができる。水分が添加された精白米の表面は、わずかに軟質化状態にある。

【００３６】

こうして水分の添加を終えた精白米は、直ちに粉砕米と攪拌混合するため攪拌混合手段１０に投入される。そして、60～80℃に加熱し、水分５％以下に仕上げられた粉砕米と攪拌混合すると、穀類と粒状物とが接触したときに、粒状物が保有する熱（糊化温度）によりアリューロン層がアルファ化して粒状物に吸着され、アリューロン隔壁から浮き上がる（図２）。そして、精白米と粉砕米との粒子同士の軽い摩擦作用によって、米粒表面の研磨が行われる。精白米と粉砕米との混入割合は、精白米100重量部に対し、粉砕米5～30重量部とするのが好ましい。

【００３７】

次に、精白米と粉砕米との混合粒は、分離手段１１に移送されて、精白米と粉砕米とが分離され、表面の微細溝に残存する糠を除去した無洗米に仕上がる（図３）。このとき、粉砕米は精白米の水分が移動して、水分８．５％となる。

【００３８】

さらに、必要に応じて精白米を、図５、図６又は図８のような湿式精米手段３０に供給すると、精白米に米粒重量の２～１０％の水分が加水され、例えば、１．０×10^4 Ｐａ（100gf/cm^2）程度の低圧摩擦作用により米粒表面が仕上げられる。米粒表面に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％程度に向上した光沢無洗米を製造することができる。次に、この無洗米を精白米乾燥手段３１に供給して、水分を１５％程度に調整すると、食味を向上させた無洗米に仕上げることができる。なお、この湿式精米手段３０の加水手段から排出される汚水は、図示しないスプレードライヤー等によりパウダー化して補足し、環境を悪化させないようにするとよい。

【００３９】

また、分離手段１１により分離された粉砕米は、粉砕米乾燥手段３４に供給すると、リサイクルが可能である。すなわち、粉砕米乾燥手段３４では60～80℃の熱風が粉砕米に送給され、水分8．5％の粉砕米を、60～80℃に加熱し、水分4．5％に調整して、再び攪拌混合手段１０に供給される。そして、同じ粉砕米を少なく

ともに５回までリサイクルに供することができ、しかも、後工程に湿式精米工程を設けることで白度が向上するという効果が、以下の実施例により確認できた。

【００４０】

【実施例】

原料条件　：H11年広島産コシヒカリ、白度41.4%、歩留り90.5%

粉砕米条件：粒度1mm以上、水分2.4～4.9%、混入割合20%、

①白度

【表１】

1μm篩	41.4%	48.9%	48.8%
3μm篩		48.3%	47.9%
5μm篩		48.0%	47.6%

【００４１】

また、仕上がった無洗米を次工程のロータリーシフター３９に移送して精選すれば、一定の基準粒度であれば、精品取出樋４２から精品として排出され、一定の基準粒度を満たさないシフター細粒は、細粒取出樋４１から一対のロール４０に供給され、1.0～1.7mmの粒度に粉砕される。そして、この粉砕米を前述の無洗米加工工程の粉砕米として利用することができる。

【００４２】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、搗精済みの穀類に水分を添加した後、該穀類と60～80℃に加熱した粒状物とを混合し撹拌して穀類の研磨を行い、穀類表面に残存する糠を粒状物により剥離するとともに、該穀類表面に付着する糠を粒状物に吸着除去した後、穀類と粒状物とを分離するので、搗精済みの穀類に水分を添加すると、胚乳部隔壁にこびりついたアリューロン層が水分を含んで浮き上がり、これに60～80℃に加熱した粒状物を混合すると、穀類と粒状物とが接触したときに、粒状物が保有する熱（糊化温度）によりアリューロン層がアルファ化して粒状物に吸着され、さらに、これを撹拌すると穀類と粒状物との粒子同士の軽い摩擦作用によって、穀類表面の研磨が行われ、穀類表面を傷つけることなく、表面の微細溝に残存する糠を容易に除去することができる。また、搗精済みの穀類に予

め水分を添加することで、例えば、無洗穀類の仕上がり水分を１５％程度に保持して食味を向上させることができる。これにより、米粒に亀裂が生じないよう、安全吸水率を設定した高価な白米加湿装置等により加湿する必要がなくなる。。

【００４３】

さらに、搗精済みの穀類に水分を添加した後、該穀類と60～80℃に加熱した粒状物とを混合し撹拌して穀類の研磨を行い、穀類と粒状物とを分離した後、得られた穀類を必要に応じてさらに60～80℃に加熱した粒状物と混合し撹拌して、穀類表面に残存する糠を粒状物により剥離するとともに、該穀類表面に付着する糠を粒状物に吸着除去するので、穀類表面に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％程度に向上した光沢無洗穀類ができる。

【００４４】

そして、搗精済みの穀類に水分を添加した後、該穀類と60～80℃に加熱した粒状物とを混合し撹拌して穀類の研磨を行い、穀類と粒状物とを分離した後、得られた穀類を必要に応じて加湿搗精するので、加湿搗精作用により穀類表面を仕上げ、穀類表面に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％程度に向上した光沢無洗穀類ができる。

【００４５】

一方、搗精によって温度が上昇した直後の穀類に水分を添加すると、穀類内層部の水分が表層部へ向けて移動（発散）する状態となり、穀類重量の３～５％の水分を添加しても、内部への吸水速度が遅く、亀裂の危険を生じることなく、穀類に安全に水分を添加することができる。

【００４６】

さらに、穀類と粒状物との分離が不十分であっても、前記粒状物として可食性の粉砕米を使用すれば食べても安全であり、また、一般的なものであるので経済的でもある。

【００４７】

また、既存の精穀機により玄米又は玄麦を精白米又は精白麦に加工する搗精手段と、得られた精白米又は精白麦に水分を添加する水分添加手段と、水分を添加した精白米又は精白麦に60～80℃に加熱した粒状物を混合し撹拌して精白米又は精

白麦の研磨を行う攪拌混合手段と、該攪拌混合手段により研磨された精白米又は精白麦と使用済みの粒状物とを分離する分離手段とを備えると、穀粒表面を傷つけることなく、表面の微細溝に残存する糠を容易に除去することが可能な無洗穀類を製造することができる。

【００４８】

一方、既存の精穀機により玄米又は玄麦を精白米又は精白麦に加工する搗精手段と、得られた精白米又は精白麦に水分を添加する水分添加手段と、水分を添加した精白米又は精白麦に60～80℃に加熱した粒状物を混合し攪拌して精白米又は精白麦の研磨を行う攪拌混合手段と、精白米又は精白麦と粒状物とを分離する分離手段と、得られた精白米又は精白麦を必要に応じてさらに60～80℃に加熱した粒状物と混合し攪拌して精白米又は精白麦の研磨を行う第２攪拌混合手段と、精白米又は精白麦と粒状物とを分離する第２分離手段とを備えると、穀粒表面に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％程度に向上した光沢無洗穀類を製造することができる。

【００４９】

そして、既存の精穀機により玄米又は玄麦を精白米又は精白麦に加工する搗精手段と、得られた精白米又は精白麦に水分を添加する水分添加手段と、水分を添加した精白米又は精白麦に60～80℃に加熱した粒状物を混合し攪拌して精白米又は精白麦の研磨を行う攪拌混合手段と、該攪拌混合手段により研磨された精白米又は精白麦と使用済みの粒状物とを分離する分離手段と、得られた精白米又は精白麦を必要に応じて加湿搗精する湿式搗精手段とを備えると、加湿精米作用により米粒表面を仕上げ、米粒表面に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％程度に向上した光沢無洗穀類を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】

既存の精米機により玄米を精白米に精米加工したときの米粒表面を顕微鏡で見た概略断面図である。

【図２】

精白米表面を加湿するとともに、粉砕米を混合してアリューロンをアリューロン

隔壁から浮き上がらせるときの米粒表面を顕微鏡で見た概略断面図である。

【図３】

アリューロン隔壁からアリューロンが除去された無洗米を顕微鏡で見た概略断面図である。

【図４】

本発明の一実施形態を示す工程図である。

【図５】

本発明の別の実施形態を示す工程図である。

【図６】

本発明の細部を示す全体の工程図である。

【図７】

無洗米製造工程のみを示す工程図である。

【図８】

無洗米製造工程のみを示す工程図である。

【符号の説明】

１　胚乳部

２　アリューロン隔壁

３　アリューロン（糠分）

４　粒状物

５　竪型精米機（１番機）

６　竪型精米機（２番機）

７　竪型精米機（３番機）

８　揚穀機

９　水分添加手段

１０　攪拌混合手段

１１　分離手段

１２　精白米誘導筒

１３　螺旋転子

１４　水タンク

１５　電磁弁
１６　水管
１７　水分添加装置
１８　機枠
１９　攪拌装置
２０　精白米供給槽
２１　粒状物供給槽
２２　サイクロン
２３　攪拌羽根
２４　排出槽
２５　篩網
２６　粗選機
２７　ユーラスモータ
２８　第２攪拌混合手段
２９　分離手段
３０　湿式精米手段
３１　精白米乾燥手段
３２　粉砕米取出槽
３３　精白米取出槽
３４　粉砕米乾燥手段
３５　エアー搬送手段
３６　搬送管
３７　ブロア
３８　揚穀機
３９　ロータリーシフター
４０　ロール
４１　細粒取出槽
４２　精品取出槽
４３　水タンク

４４　電磁弁

４５　水管

４６　ホッパー

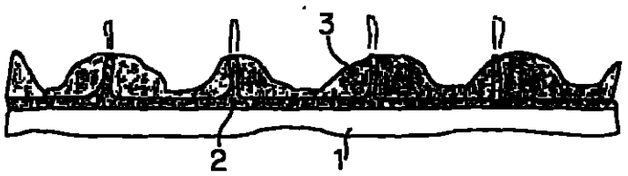
４７　粉砕米排出樋

４８　網

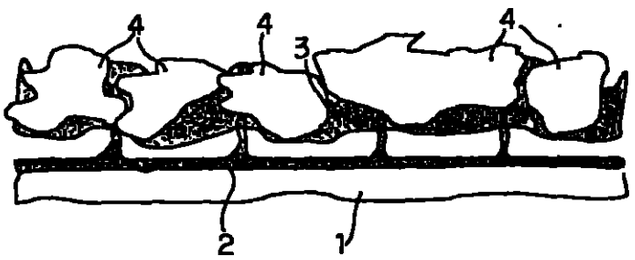
380
276

【　類名】図面

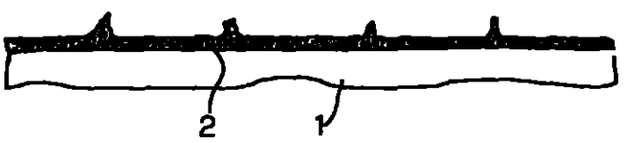
【図１】



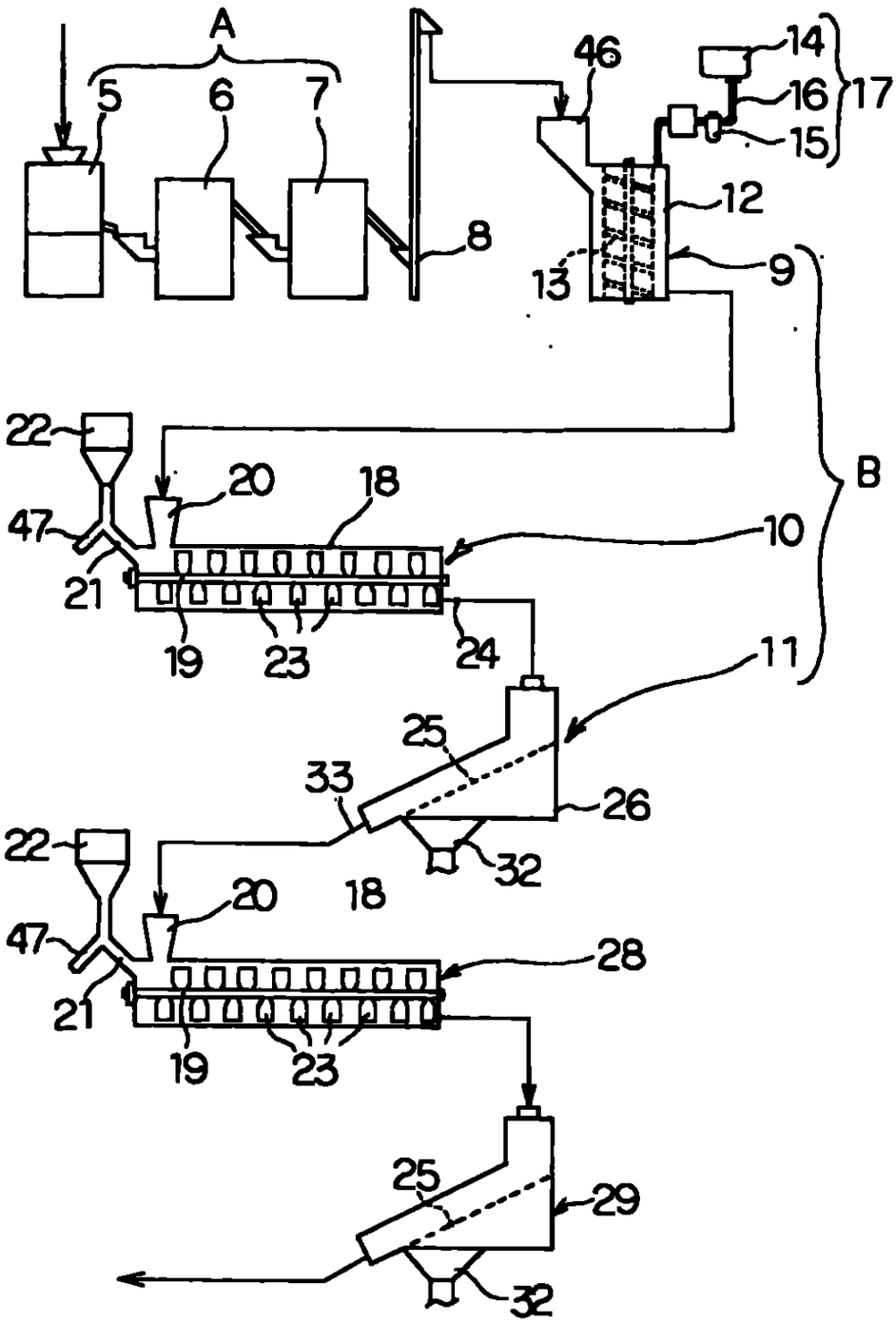
【図２】



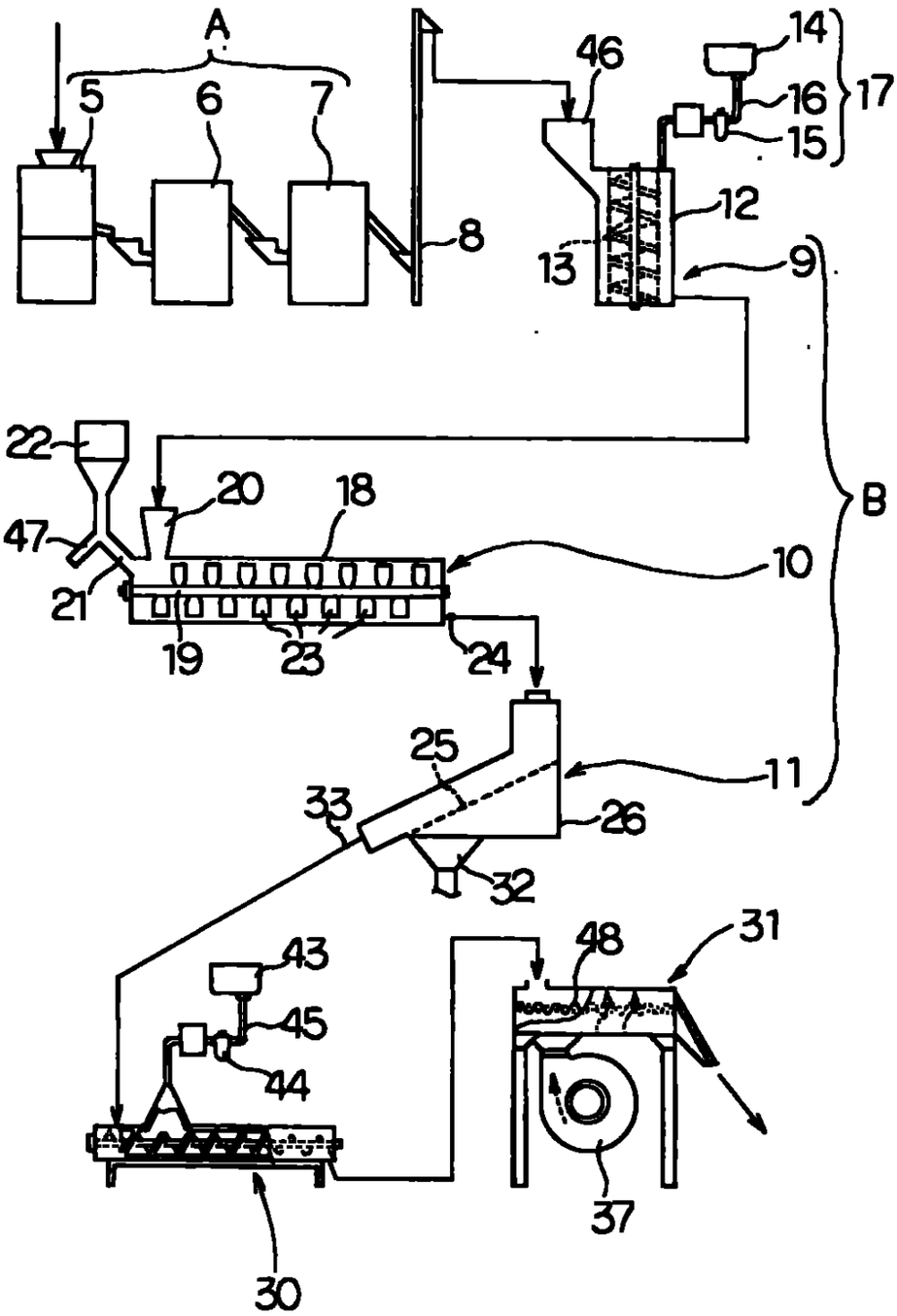
【図３】



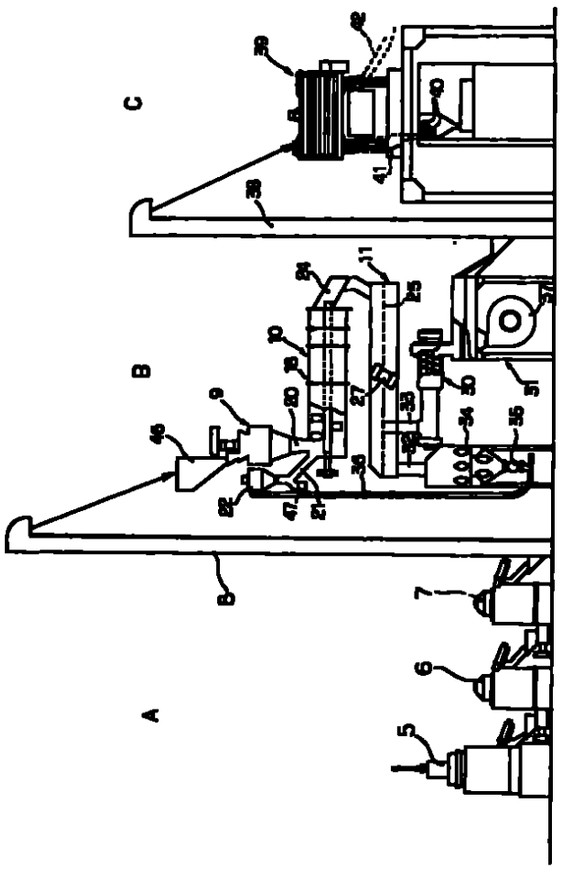
【図4】


A
5
6
7
8
46
14
16
15
17
12
13
9
B
22
20
18
47
10
21
19
23
24
11
25
33
26
32
22
20
18
47
28
21
19
23
25
29
32

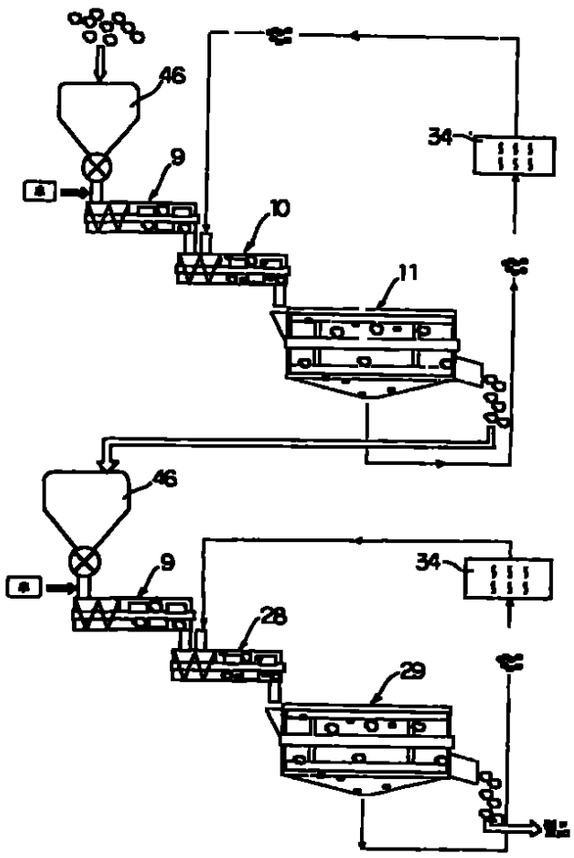
【図５】


A
5
6
7
8
46
14
16
15
17
12
13
9
B
22
20
18
47
21
10
19
23
24
25
11
33
26
32
43
45
44
48
31
37
30

【図６】

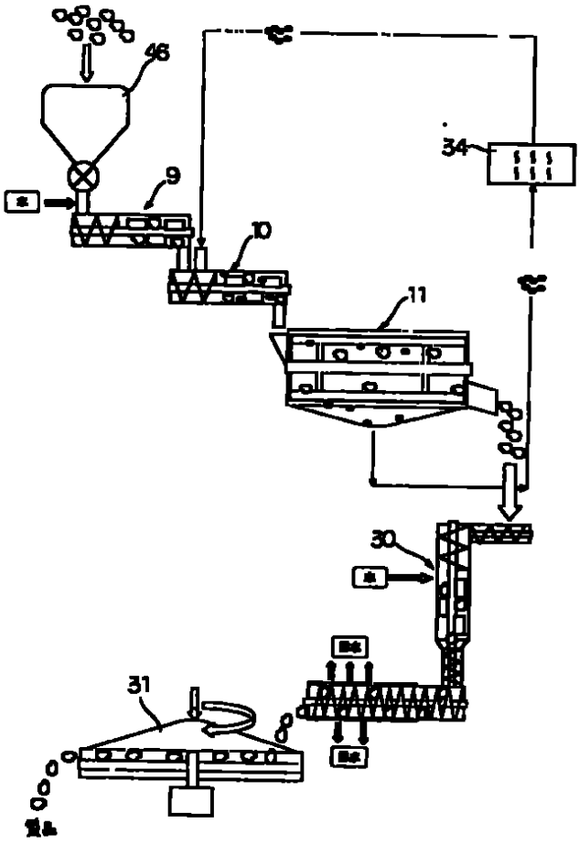

A
B
C
b
5
6
7
9
10
11
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48

【図７】



285
281

【図８】



【書類名】要約

【要約】

【課題】穀類表面を傷つけることなく、表面の微細溝に残存する糠を容易に除去することができ、その上、簡易な方法で穀類の水分を保持して食味を向上させることのできる無洗穀類の製造方法及びその装置を提供する。

【解決手段】搗精済みの穀類に水分を添加した後、該穀類と60～80℃に加熱した粒状物とを混合し攪拌して穀類の研磨を行い、穀類表面に残存する糠を粒状物により剥離するとともに、該穀類表面に付着する糠を粒状物に吸着除去した後、穀類と粒状物とを分離する。

【選択図】なし

出証特２００１－３０２６７６３

認定・付加情報

特許出願の番号	特願２０００－０８５１６７
受付番号	５００００３６８０２６
類名	特許願
担当官	第五担当上席　　００９４
作成日	平成１２年　３月２７日

＜認定情報・付加情報＞

【提出日】　平成12年 3月24日

次頁無

出証特２００１－３０２６７６３

２８４

出願人履歴情報

識別番号　〔０００００１８１２〕

１．変更年月日　１９９０年　８月１０日
［変更理由］　新規登録
住　所　東京都千代田区外神田４丁目７番２号
氏　名　株式会社佐竹製作所

[NAME OF DOCUMENT] Request of Application for Patent

[FILE NUMBER] 2000P0017

[ADDRESSEE] Commissioner of the Patent Office

[INTERNATIONAL PATENT CLASSIFICATION] A23L 1/10
B02B 3/00

[INVENTOR]

[Address or Residence] 2-38, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima

[Name] Satoru SATAKE

[Address or Residence] c/o Satake Corporation of 2-30, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima

[Name] Nobuhiro MATSUMOTO

[Address or Residence] c/o Satake Corporation of 2-30, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima

[Name] Takeshi MUNESADA

[Address or Residence] c/o Satake Corporation of 2-30, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima

[Name] Yukihiro KAWANO

[Address or Residence] c/o Satake Corporation of 2-30, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima

[Name] Akihiko KATO

[APPLICANT FOR PATENT]

[Identification Number] 000001812

[Name or Trade Name] Satake Corporation

[Representative] Satoru SATAKE

[FEES]

[Advance Payment Register Number] 000572

[Amount of Payment] 21,000 yen

[LIST OF FILED DOCUMENTS]

[Title of Document]	Specification	1
[Title of Document]	Drawings	1
[Title of Document]	Abstract	1

[NAME OF DOCUMENT] SPECIFICATION

[TITLE OF INVENTION]

Method of and Apparatus for Manufacturing No-Bran Grains

[CLAIMS]

[Claim 1] A method of manufacturing no-bran grains characterized in, after adding moisture to polished grains to soften surfaces thereof, mixing and stirring the grains with granular material heated to have temperature not less than 60°C to polish the grains and abrade bran remaining on surfaces of the grains by the granular material and remove bran to be absorbed by the granular material, and then separating the polished grains and the granular material.

[Claim 2] A method of manufacturing no-bran grains characterized in further optionally mixing and stirring the no-bran grains obtained by claim 1 with granular material heated to have temperature not less than 60°C to polish the grains and abrade bran remaining on surfaces of the grains by the granular material and remove bran to be absorbed by the granular material, and then separating the grains and the granular material.

[Claim 3] A method of manufacturing no-bran grains characterized in further optionally wet-polishing the no-bran grains obtained by claim 1.

[Claim 4] A method of manufacturing no-bran grains according to any one of claims 1 to 3, characterized in that moisture is added to the grains immediately after rise of temperature thereof by polishing, to soften the surfaces of the grains.

[Claim 5] A method of manufacturing no-bran grains according to any one of claims 1 to 4, wherein moisture of 3%- 5% of the polished grains in weight is added to the polished grains in a short time to soften the surfaces of the grains.

[Claim 6] A method of manufacturing no-bran grains according to any one of claims 1 to 4, wherein said granular material comprises edible cereal flour.

[Claim 7] A method of manufacturing no-bran grains according to claim 6, wherein said granular material is adjusted to have granularity of 1.0mm-1.7mm and moisture not higher than 5% in weight.

[Claim 8] An apparatus for carrying out the manufacturing method

according to claim 1, 4, 5, 6 or 7, comprising: polishing means for polishing hulled grains to polished grains with an existing polishing machine; moisture adding means for adding moisture to the obtained polished grains; mixing/stirring means for mixing and stirring the moistened polished grains with granular material heated to have temperature not less than 60°C to polish the polished grains; and separating means for separating the polished grains polished by said mixing/stirring means from the used granular material.

[Claim 9] An apparatus for carrying out the manufacturing method according to claim 2, 4, 5, 6 or 7, comprising: polishing means for polishing hulled grains to polished grains with an existing polishing machine; moisture adding means for adding moisture to the obtained polished grains; mixing/stirring means for mixing and stirring the moistened polished grains with granular material heated to have temperature not less than 60°C to polish the polished grains; separating means for separating the polished grains polished by said mixing/stirring means from the used granular material, second mixing/stirring means for optionally mixing and stirring the obtained polished grains with granular material heated to have temperature not less than 60°C to polish the polished grains; and second separating means for separating the polished grains from the granular material.

[Claim 10] An apparatus for carrying out the manufacturing method according to claim 3, 4, 5, 6 or 7, comprising: polishing means for polishing hulled grains to polished grains with an existing polishing machine; moisture adding means for adding moisture to the obtained polished grains; mixing/stirring means for mixing and stirring the moistened polished grains with granular material heated to have temperature not less than 60°C to polish the polished grains; and separating means for separating the polished grains polished by said mixing/stirring means from the used granular material, and wet-polishing means for optionally wet-polishing the obtained polished grains.

[Claim 11] An apparatus according to claim 10, further comprising polished grain drying means for drying the obtained wet-polished grains after the process of said wet-polishing means.

[Claim 12] An apparatus according to any one of claims 8 to 11,

further comprising granular material recycle means for taking out the used granular material from said separating means, and conveying the granular material after heating and drying to said mixing/stirring means, to recycle the granular material.

[DETAILED DESCRIPTION OF INVENTION]

[0001]

[Field of Industrial Application]

The present invention relates to a method of and an apparatus for manufacturing no-bran grains which requires no washing before boiling to make washing works in homes unnecessary and enables the boiling with only pouring water thereon, and in particular to a method and an apparatus capable of removing bran remaining in minute grooves on the grain surfaces without imparting any damage on the surface.

[0002]

[Prior Art]

The no-bran rice which requires no wash before cooking has been brought into the market. There are known a method in which polished rice processed by a polishing machine is subjected to polishing in water for a minute time and then dehydrated to be dried, and a method in which the polished rice is polished by a grinding blush or a rubber roll, and a method in which adhesive material such as amyloid, sugar and saccharide is added to the polished rice and then removed. In these methods, an aleurone layer remaining in grooves or concaves on the surface of the polished rice is removed from the rice by the water-polishing, the abrasion and the adhesive material such as amyloid, sugar and saccharide, to obtain the no bran rice.

[0003]

[Problem to be solved by the Invention]

In Japanese Patent No. 2983010, there is disclosed a method in which grained rice in a range of 10 through 50 mesh is mixed to the polished rice at a rate of 100 to 10-200 by weight, and stirred to polish the polished rice and remove the bran remaining on the surface of the polished rice, and then the polished rice is separated from the grained rice. Since the bran remaining on the surface of the polished rice is

removed with the above methods, washing and polishing of rice before boiling can be omitted and thus preventing nutrient from losing by washing and also preventing contamination of river by the washing water. However, a relative high pressure is required in removing the bran from the polished rice by the grained rice since the mixture of the polished rice and the grained rice is performed without adding any water to the polished rice. Therefore, a mixing machine with an agitator, a commissure of endosperm on the surface of the rice may be cut by the high pressure and receive damages on the surface.

[0004]

In winter season, more high pressure is required to effectively remove the bran since the surface of the polished rice is hardened.

[0005]

On the other hand, in polishing brown rice, a temperature of the brown rice is increased by friction heat before and after the polishing process and moisture of the polished rice is decreased. In manufacturing the no-bran rice by the above methods using the polished rice with low moisture, it is certain that the moisture in the processed no-bran rice is decreased to 15% or lower in weight, to lower a taste of the boiled rice. Further, it is described in the above publication to adjust a moisture content of the finished rice by spraying fine mist thereon if the finished rice has a moisture content lower than an appropriate value. However, it is necessary to provide an additional polished rice moistening device to rise a problem of increasing cost of the apparatus.

[0006]

In view of the above problems, a technical object of the present invention is to provide a method of manufacturing no-bran grains and an apparatus therefor capable of removing bran stuck on surfaces of grains without imparting any damage on the surfaces and also improving taste by maintaining the moisture of the grains with an easy way.

[0007]

[Means for solving the Problem]

A first invention for solving the above problems takes technical measures of after adding moisture to polished rice, mixing and stirring the

polished rice with granular material to polish the polished rice and remove bran remaining on surfaces of the polished rice, and then separating the polished rice and the granular material.

[0008]

With the above measures, when moisture is added to the polished rice, the aleurone layer stuck on the endosperm commissure is swelled with moisture to be lifted, and when such polished rice is mixed with the granular material, the aleurone layer is absorbed by the granular material and further when the mixture is stirred, the surfaces of the rice grains are polished by a slight friction between the grains of the polished rice and the granular material, so that the bran stuck in minute grooves on the surfaces is easily removed without imparting any damage on the surfaces. Using the grinded rice by pre-gelatinizing, the aleurone layer is easily absorbed since pre-gelatinized starch is swelled. Further, taste of the obtained no-bran rice can be improved with moisture thereof maintained at approximately 15% in weight by adding moisture to the polished rice.

[0009]

Then, the case where rice grains are used as the grains will be described. Bran (including the aleurone layer) remains on a commissure covering an endosperm of a grain of the polished rice at a periphery thereof and the aleurone separated by the polishing are stuck again. When moisture is added to the polished rice, the bran and the aleurone are swelled with moisture to be lifted, and when such polished rice is mixed with the granular material heated to have temperature not less than 60°C, the bran and the aleurone are gelatinized by heat held by the granular material and absorbed by the granular material and further when the mixture is stirred, the surfaces of the rice grains are polished by a slight friction between the grains of the polished rice and the granular material, so that the bran and the aleurone, etc. stuck in minute grooves on the surfaces are easily removed without imparting any damage on the commissure covering the endosperm.

[0010]

Further, on-bran rice having improved whiteness of approximate 40% in the case of rice grains as said grains by further optionally mixing and

stirring said no-bran grains with granular material heated to have temperature not less than 60°C to polish the grains and abrade bran remaining on surfaces of the grains by the granular material and remove bran to be absorbed by the granular material, and then separating the grains and the granular material.

[0011]

Furthermore, on-bran rice having improved whiteness of approximate 40% in the case of rice grains as said grains by further optionally wet-polishing said no-bran grains so that the surfaces of the grains are finished by the wet-polishing.

[0012]

On the other hand, by adding moisture to the polished rice immediately after rise of temperature thereof by polishing, moisture in the interior of the polished rice moves towards the surface of the polished rice and infiltration of water into the interior of the polished rice is slow and the moisture can be safely added to the polished rice without occurring cracks even if the moisture of 3-5% of rice grains in weight is added to the polished rice.

[0013]

Further, even if the separation of the grains and the granular material is not sufficient, adopting edible grinded grain such as grinded rice or grinded wheat or barleycorn and further granular material obtained by grinding cereal such as millet, buckwheat, kaoliang and tapioca as the granular material is safe for the human body and economical since these materials are generally available. The bran existing in corners of the commissure can be scraped and the bran having high moisture on the grain surface can be easily absorbed by the granular material adjusted to have granularity of 1.0mm- 1.7mm and moisture not higher than 5%.

[0014]

No-bran grains with the bran remaining on minute surfaces of the grains removed without imparting any damage on the surfaces by providing polishing means for polishing hulled grains to polished grains with an existing polishing machine; moisture adding means for adding moisture to the obtained polished grains; mixing/stirring means for mixing and stirring

the moistened polished grains with granular material heated to have temperature not less than 60°C to polish the polished grains; and separating means for separating the polished grains polished by said mixing/stirring means from the used granular material.

[0015]

Further, the bran remaining on the surfaces of rice grains as the cereal grains is completely removed to obtain improved whiteness of approximate 40% by providing polishing means for polishing hulled grains to polished grains with an existing polishing machine; moisture adding means for adding moisture to the obtained polished grains; mixing/stirring means for mixing and stirring the moistened polished grains with granular material heated to have temperature not less than 60°C to polish the polished grains; separating means for separating the polished grains polished by said mixing/stirring means from the used granular material, second mixing/stirring means for optionally mixing and stirring the obtained polished grains with granular material heated to have temperature not less than 60°C to polish the polished grains; and second separating means for separating the polished grains from the granular material.

[0016]

Furthermore, the bran remaining on the rice surfaces is completely removed to obtain improved whiteness of approximate 40% by providing polishing means for polishing hulled grains to polished grains with an existing polishing machine; moisture adding means for adding moisture to the obtained polished grains; mixing/stirring means for mixing and stirring the moistened polished grains with granular material heated to have temperature not less than 60°C to polish the polished grains; and separating means for separating the polished grains polished by said mixing/stirring means from the used granular material, and wet-polishing means for optionally wet-polishing the obtained polished grains.

[0017]

The moisture in the rice grains can be adjusted to approximately 15% in weight to improve a taste of boiled rice by providing polished grain drying means for drying the wet-polished grains after the process of said wet-polishing means.

[0018]

Further, new supply of the granular material is reduced for economy by heating and drying the used granular material and supplying the material to the mixing/stirring means by providing granular material recycle means for taking out the used granular material from said separating means, and conveying the granular material after heating and drying to said mixing/stirring means, to recycle the granular material.

[Embodiments]

Hereinafter, the method of and apparatus for manufacturing no-bran grains of the present invention will be described with respect to rice grains as the grains.

[0019]

FIG. 1 is a schematic sectional view of grain surface of polished rice obtained by processing brown rice by an existing polishing machine, viewed through a microscope. FIG. 2 is a schematic sectional view of the grain surface of the polished rice when aleurone element, etc. are lifted from a commissure by moistening the surface of the polished rice and mixing the pre-gelatinized grinded rice, viewed through a microscope. FIG. 3 is a schematic sectional view of the no-bran rice with the aleurone element, etc. are removed from the commissure, viewed through a microscope. In FIG. 1, the reference numeral 1 denotes an endosperm and an outer surface thereof is covered by a commissure 2. On outer side of the commissure 2, the bran element (including an aleurone layer) remains and the aleurone separated by the polishing is stuck again after being subjected to the polishing process (hereinafter, the bran element and the aleurone are denoted as bran 3). A no-bran rice with the bran 3 on the surfaces (commissure 2) of the rice grains completely separated and removed is manufactured by separating the bran 3 from the aleurone commissure 2. Easiness of separating the bran 3 from the commissure 2 depends on moisture in the surface of the rice grain, and the bran 3 is easily separated when the surfaces contain much moisture, and is difficult to be separated when the surfaces contain less moisture since the rice surfaces are hardened.

[0020]

Thus, moisture is added to the surface of the polished rice to adhere moisture to the bran 3 stuck on the aleurone commissure 2. The bran 3 is swelled with moisture and a gap is formed between the bran 3 and the aleurone commissure 2 to lift the bran 3. In this process, in the case where the polished rice with temperature thereof rose by the polishing is used, infiltration of water into inside of the polished rice is slow and moisture can be safely added to the polished rice without occurring cracks even if a large amount of water (3–5% of rice grain in weight) is added to the polished rice. Further, when the polished rice is mixed with granular material 4 heated to have temperature not less than 60°C, preferably in a temperature range of 60°C–200°C, the bran 3 is gelatinized by heat (not less than a gelatinization temperature) held by the granular material 4 and absorbed by the granular material and further when the mixture is stirred, the surfaces of the polished rice are polished by a slight friction between the grains of the polished rice and the granular material 4 (FIG. 2). gelatinized by heat (not less than a gelatinization temperature) held by the granular material In the case of using the hot air, it is preferable to heat the grinded grains for a short time not to burn and adjust moisture not higher than 5%.

[0021]

The polished rice is separated from the granular material 4 to obtain the no-bran rice with no bran 3 remaining on the commissure 2 (FIG. 3).

[0022]

Subsequently, manufacturing process of no-bran rice will be described referring to FIGS. 4–8. FIG. 4 is a process diagram showing one embodiment of the present invention and FIG. 5 is a process diagram showing another embodiment of the present invention. Further, FIG. 6 is a whole process diagram showing details of the present invention and FIGS. 7 and 8 are process diagrams showing no-bran rice manufacturing process B only.

[0023]

The principal part of the manufacturing process as shown in FIGS. 4 and 5 is constituted by a polishing process A having three polishing machines in series, and a no-bran rice manufacturing process B having

moisture adding means 9, mixing/stirring means 10 and separating means 11.

[0024]

The polishing process A comprises three polishing machines of an upright-type polishing machine (first machine) 5, an upright-type polishing machine (second machine) 6 and an upright-type polishing machine (third machine) 7. Material brawn rice is put into the first machine and subsequently polished by the second machine and the third machine to obtain polished rice with yield of approximately 90%. A grain lifter 8 is connected to the upright-type polishing machine (third machine) 7 for conveying the polished rice to the subsequent no-bran rice producing process B. In the no-bran rice producing process B, moisture is added to the polished rice obtained by the polishing process A by the moisture adding means 9 and the grinded rice is mixed to the moist polished rice and stirred by the mixing/stirring means 10 to polish the polished rice, and then the polished rice and the grinded rice are separated by the separating means 11.

[0025]

The moisture adding means 9 comprises a polished rice guiding cylinder 12 and a rotary screw 13 inserted into the cylinder 12 and a moisture adder 17 having a water tank 14, an electromagnetic valve 15 and a water pipe 16 is connected to the polished rice guiding cylinder 12 at an appropriate position. The polished rice is introduced into the cylinder 12 through a hopper 46 and the rotary screw 13 is rotated in the cylinder 12 to rolling the polished rice so that moisture is added to the polished rice in rolling. It is preferable to add water of 3 to 5% of rice in weight by the moisture adder 17.

[0026]

The mixing/stirring means 10 comprises a horizontal cylinder 18 and a stirrer 19 rotatable in the horizontal cylinder 18, and a polished rice supplying flume 20 connected with the moisture adding means 9 and a granular material supplying flume 21 connected with an appropriate conveying means are connected to one end portion of the horizontal cylinder 18. In the case where an air conveyer is employed as the

conveying means, a cyclone 22 for separating the granular material from air is connected to an upper portion of the granular material supplying flume 21 and a powdered rice discharge flume 47 is provided to deviate the powdered rice from granular material supplying flume 21. The stirrer 19 has a plurality of buckets 23 and is rotated by a driving source such as an electric motor. The polished rice and the granular material are stirred and mixed in the cylinder 18 and the mixture thereof is discharged from a outlet flume 24 at the other end of the cylinder 18. A hot air blowing means (not shown) for blowing a hot air to the polished rice and the granular material in the mixing and stirring may be provided at the mixing/stirring means 10, if necessary.

[0027]

The separating means 11 may be any sifting device capable of separating the polished rice from the granular material. For example, a roughing machine 26 having a sieve 25 spread in the machine is adopted in this embodiment. Further, a Yuras motor 27 (shown in FIG. 6) may be provided to apply vibration to the roughing machine 26.

[0028]

The no-bran rice without any bran 3 remaining in minute grooves of commissure 2 as shown in FIG. 3 is obtained by the separating means 11. Further, in order to improve whiteness of the no-bran rice and also productivity, the following arrangement is required.

[0029]

Thus, in the embodiment shown in FIGS. 4 and 7, second mixing/stirring means 28 and second separating means 29 are provided after the process of the separating means 11. With these means, the bran remaining on the surface of the rice is fully removed and the polished no-bran rice having whiteness of 40% is manufactured.

[0030]

In the embodiment shown in FIG. 5, a wet polishing means 30 for optionally wet-polishing the obtained polished rice is provided after the separating process by the separating means 11. The wet-type polishing means 30 adds 2% -10% moisture to the polished rice by wight and finishes the polished rice by a low-pressure friction effect, so that the

bran remaining on the surfaces of the rice grains is completely removed to manufacture no-bran rice with improved whiteness of approximately 40%. A reference numeral 43 denotes a water tank, 44 denotes an electric valve and 45 denotes a water pipe of water adding means appendant to the wet-type polishing means 30. A polished rice drying means 31 is connected to the wet-type polishing means 30, and the polished rice is dried by hot and dry air of 30°C to 60°C supplied from a blower 37 on a mesh 48, to a moisture of approximately 15% by weight to improve the tasty.

[0031]

In order to improve productivity, it is preferable to adopt the embodiment as shown in FIG. 6.

[0032]

The apparatus shown in FIG. 6 has a recycle process of the granular material. An outlet flume 32 for the granular material and a polished rice outlet flume 33 are provided at a downstream portion of the separating means 11, and a granular material drying means 34 is connected to the granular material outlet flume 33. The granular material drying means 34 drys the granular material (for example, grinded rice) in a short time not to burn by a hot air at temperature of 60°C-200°C to have moisture equal to or lower than 5% by weight and granularity of 1.0mm-1.7mm. The obtained granular material is conveyed from the drying means 34 to the cyclone 22 by an air conveying means 35 and separated from the air by the cyclone 22 and supplied to into the cylinder 18 of the mixing/stirring means 10 through the granular material supplying flume 21, to thus recycling the granular material. When the temperature of the granular material falls under 60°C, effect of absorbing the moistened bran by the granular material is lowered and therefore it is preferable to heat the granular material immediately before the mixing/stirring.

[0033]

An outlet of the polished rice drying means 31 is connected to a grading process (shown in FIG. 6) through a grain lifter 38. In the grading process, a rotary sifter 39 for sifting the polished no-bran rice which has regulated moister by the drying by the drying means 31 is provided. The

polished rice fulfilling a predetermined reference granularity is discharged from a polished rice outlet flume 42 as finished no-bran rice, and conveyed to a subsequent measuring/packaging process not shown in the figure. The polished rice not fulfilling the predetermined reference granularity separated by the rotary sifter 39 is discharged from a granule outlet flume 41 and supplied between a pair of rolls 40 to grind into granular material of granularity 1.0mm -1.5mm. The granular material can be used as the granular material in the mixing/stirring process.

[0034]

An operation in the above structure will be described.

[0035]

The material brown rice is thrown into the first polishing machine 5 and is successively supplied to the second and the third polishing machines in the polishing process and the bran of the brown rice is scraped from the outer surface thereof by actions of polishing rotors (not shown) to obtain polished rice with a polishing yield of 90% (FIG. 1).

[0036]

The obtained polished rice has a temperature higher than that of the material brown rice by 10°C-20°C and thus the moisture has been diffused to lower moisture containing ratio and is still diffusing the moisture. The polished rice in this state is immediately thrown into the moisture adding means 9 through the grain lifter 8.

[0037]

Particularly, the polished rice thrown into the hopper 46 is rolled in the polished rice guiding cylinder 12 by the rotary screw 13 adding water to have moisture of 3%-5% of the grain by weight. The polished rice is supplied with moisture without causing any clack by setting the time period for passing through the guiding cylinder 12 to approximately 15 seconds, for example. The surface of the polished rice with the moisture added is slightly softened.

[0038]

The polished rice having increased moisture is immediately thrown into the mixing/stirring means 10. When the polished rice is stirred and mixed with granular material (for example, grinded rice) heated to 60°C-

200°C and having moisture not higher than 5%, the bran 3 is gelatinized by heat held by the granular material 4 and absorbed by the granular material 4 to be lifted up from the commissure 2 covering the endosperm 1 (FIG. 2). Thus, surfaces of the rice grains are polished by a slight friction between the grains of the polished rice and the granular material. It is preferable that the mixing ratio of the polished rice to the granular material is set as 100 to 5–30 in weight.

[0039]

Subsequently, the polished rice mixed with the granular material is fed to the separating means 11 to separate the polished rice from the granular material to obtain the no-bran rice with the bran removed (FIG. 3). In this process, moisture moves from the polished rice to the granular material to increase the moisture in the granular material from 5% to 8.5%.

[0040]

In addition, the no-bran rice is optionally fed to the wet polishing means 30 as shown in FIG 5, FIG.6 or FIG. 8. Moisture of 2%–10% in weight is added to the polished rice and the surface of thereof is further polished by friction effect under relatively low pressure of 1.0×10^4 Pa ($100gf/cm^2$) to finish the surface of the polished rice. Thus, the aleurone is completely removed from the surface of the polished rice to obtained bright no-bran rice having whiteness of approximately 40%. Subsequently, the no-bran rice is fed to the drying means 31 to adjust the moisture to approximate 15% by weight for better taste. An wastewater discharged from the wet polishing means 30 is dried by a spray dryer device as shown in FIG. 9, to be powdered and collected so as not to contaminate the ambiance.

[0041]

The spray dryer device 49 shown in FIG. 9 comprises a spray dryer chamber 50 and a cyclone 51. A conducting pipe 52 is connected to the spray dryer chamber 50 so as to supply the wastewater from the wet polishing device 30 from a spray nozzle 53 at an end of the conducting pipe 52 at an upper portion of the chamber 50. A spray nozzle 53 is provided at an end of the conducting pipe 52 and a high pressure pump 54 is provided on a path of the conducting pipe 52 so as to spray the wastewater in the chamber 50. The

spray dryer chamber 50 has a hot air chamber 55 to which a hot air is supplied from a burner 56. The burner comprises a LPG (liquefied petroleum gas) suppling pipe 57, an air inlet pipe 58, a burning blower 59, a blowing fan 61 with an air pipe 60 and is capable of adjusting temperature and flow rate of hot air supplied to the hot air chamber 55. The spray dryer chamber 50 is connected with the cyclone 51 having an evacuation fan 63 through a discharge duct 62 and powdered waste matter is separated by air flow separation of the cyclone 51 and discharged outside. An appropriate liquid condensing device (not shown) may be provided before the spray dryer 49 for effective powdering of the waste matter by reducing consumption of LPG.

[0042]

The granular material separated by the separating means 11 is fed to the granular material drying means 34 to be recycled. In particular, hot air of 60°C–200°C is fed to the granular material in the granular material drying means 34 for heating the granular material having moisture of 8.5% to the temperature of 60°C–200°C and adjusting moisture to 4.5%, and the dried granular material is fed again to the mixing/stirring means 10. The granular material can be recycled by at least five times and whiteness of the finished rice is improved by providing the wet polishing process after the drying process, as confirmed by the following example.

[0043]

[Example]

Material Polished rice: produced in Hiroshima prefecture of Japan in 1999, whiteness of 41.4%, yield of 90.5%

Granular material: granular material having granularity not less than 1mm, moisture of 2.4%–4.9%, ratio of mixture 20%

①Whiteness

[Table 1]

time(s) of recycling of granular material	(whiteness) material polished rice	(whiteness) without wet polishing	(whiteness) with wet polishing
1 time	41.4%	46.9%	48.2%
3 times		46.3%	47.9%
5 times		46.6%	47.6%

[0044]

Further, the finished no-bran rice is transferred to the rotary sifter 39. The no-bran rice fulfilling a predetermined reference granularity is discharged from a no-bran rice outlet flume 42 as finished no-bran rice, and the polished rice not fulfilling the predetermined reference granularity separated by the rotary sifter 39 is discharged from a granule outlet flume 41 and supplied between a pair of rolls 40 to grind into granular material of granularity 1.0mm-1.7mm. The granular material can be used as the granular material in the no-bran manufacturing process.

[0045]

[Effects of the Invention]

As described, according to the present invention, since after adding moisture to polished grains to soften surfaces thereof, mixing and stirring the grains with granular material heated to have temperature not less than 60°C to polish the grains and abrade bran remaining on surfaces of the grains by the granular material and remove bran to be absorbed by the granular material, and then separating the polished grains and the granular material, when moisture is added to the polished grains, the bran is swelled with moisture to be lifted, and when such polished grains are mixed with the granular material heated to a temperature not less than 60°C, the bran on the grain surfaces is gelatinized by heat held by the granular material and absorbed by the granular material and further when the mixture is stirred, the surfaces of the grains are polished by a slight friction between the grains of the polished rice and the granular material, so that the bran remaining in minute grooves on the surfaces are easily removed without imparting any damage on the grain surfaces.

[0046]

Further, the no-bran rice having improved whiteness of approximate 40% is obtained in the case of using rice grains as the cereal grains, by further optionally mixing and stirring said no-bran grains with granular material heated to have temperature not less than 60°C to polish the grains and abrade bran remaining on surfaces of the grains by the granular material and remove bran to be absorbed by the granular material, and then separating the grains and the granular material.

[0047]

Furthermore, on-bran rice having improved whiteness of approximate 40% in the case of rice grains as the cereal grains by further optionally wet-polishing said no-bran grains so that the surfaces of the grains are finished by the wet-polishing.

[0048]

On the other hand, by adding moisture to the polished rice immediately after rise of temperature thereof by polishing, moisture in the interior of the polished rice moves towards the surface of the polished rice and infiltration of water into the interior of the polished rice is slow and the moisture can be safely added to the polished rice without occurring cracks even if the moisture of 3-5% of rice grains in weight is added to the polished rice.

[0049]

Further, even if the separation of the grains and the granular material is not sufficient, adopting edible grinded grain such as grinded rice or grinded wheat or barleycorn and further granular material obtained by grinding cereal such as millet, buckwheat, kaoliang and tapioca as the granular material is safe for the human body and economical since these materials are generally available. The bran existing in corners of the commissure can be scraped and the bran having high moisture on the grain surface can be easily absorbed by the granular material adjusted to have granularity of 1.0mm-1.7mm and moisture not higher than 5%.

[0050]

No-bran rice can be manufactured with the bran remaining on minute surfaces of the grains removed without imparting any damage on the surfaces by providing polishing means for polishing hulled grains to polished grains with an existing polishing machine; moisture adding means for adding moisture to the obtained polished grains; mixing/stirring means for mixing and stirring the moistened polished grains with granular material heated to have temperature not less than 60°C to polish the polished grains; and separating means for separating the polished grains polished by said mixing/stirring means from the used granular material.

[0051]

Further, no-bran rice can be manufactured with the bran remaining on the surfaces of rice grains completely removed to obtain improved whiteness of approximate 40% by providing polishing means for polishing hulled grains to polished grains with an existing polishing machine; moisture adding means for adding moisture to the obtained polished grains; mixing/stirring means for mixing and stirring the moistened polished grains with granular material heated to have temperature not less than 60°C to polish the polished grains; separating means for separating the polished grains polished by said mixing/stirring means from the used granular material, second mixing/stirring means for optionally mixing and stirring the obtained polished grains with granular material heated to have temperature not less than 60°C to polish the polished grains; and second separating means for separating the polished grains from the granular material.

[0052]

Furthermore, no-bran rice can be manufactured with the bran remaining on the surfaces of rice grains completely removed to obtain improved whiteness of approximate 40% by providing polishing means for polishing hulled grains to polished grains with an existing polishing machine; moisture adding means for adding moisture to the obtained polished grains; mixing/stirring means for mixing and stirring the moistened polished grains with granular material heated to have temperature not less than 60°C to polish the polished grains; and separating means for separating the polished grains polished by said mixing/stirring means from the used granular material, and wet-polishing means for optionally wet-polishing the obtained polished grains.

[0053]

The moisture in the rice grains can be adjusted to approximately 15% in weight to improve a taste of boiled rice in case of rice grains as the cereal grains by providing polished grain drying means for drying the wet-polished grains after the process of said wet-polishing means.

[0054]

Further, new supply of the granular material is reduced for economy by heating and drying the used granular material and supplying the material to the mixing/stirring means by providing granular material recycle

means for taking out the used granular material from said separating means, and conveying the granular material after heating and drying to said mixing/stirring means, to recycle the granular material.

[BRIEF DESCRIPTION OF DRAWINGS]

[Fig. 1]

An enlarged schematic sectional view of the grain surface of the polished rice polished by an existing polishing machine, viewed through a microscope.

[Fig. 2]

An enlarged schematic sectional view of a surface of a rice grain when an aleurone is lifted from an aleurone commissure by moisten the surface of the rice grain and mixing the granular material, viewed through a microscope.

[Fig. 3]

An enlarged schematic sectional view of the no-bran rice with the aleurone removed from the aleurone commissure, viewed through a microscope.

[Fig.4]

A process diagram showing one embodiment of the present invention.

[Fig. 5]

A process diagram showing another embodiment of the present invention.

[Fig. 6]

A whole process diagram showing details of the present invention.

[Fig. 7]

A process diagram showing a no-bran rice manufacturing process only.

[Fig. 8]

A process diagram showing a no-bran rice manufacturing process only.

[Fig. 9]

A process diagram showing a spray dryer device.

[Explanations of Reference Numerals]

1 endosperm
2 commissure
3 aleurone
4 granular material
5 upright-type polishing machine (1st machine)
6 upright-type polishing machine (2nd machine)
7 upright-type polishing machine (3rd machine)
8 grain lifter
9 moisture adding means
10 mixing/stirring means
11 separating means
12 polished rice guiding cylinder
13 rotary screw
14 water tank
15 electromagnetic valve
16 water pipe
17 moisture adder
18 machine frame
19 stirrer
20 polished rice supplying flume
21 granular material supplying flume
22 cyclone
23 stirring buckets
24 outlet flume
25 sieve
26 roughing machine
27 yurous motor
28 second mixing/stirring means
29 second separating means
30 wet polishing means
31 polished rice drying means
32 granular material outlet flume
33 polished rice outlet flume
34 granular material drying means

35 air conveying means
36 conveying pipe
37 blower
38 grain lifter
39 rotary sifter
40 roll
41 granule outlet flume
42 polished rice outlet flume
43 water tank
44 electromagnetic valve
45 water pipe
46 hopper
47 powdered rice discharge flume
48 mesh
49 spray dryer device
50 spray dryer chamber
51 cyclone
52 conducting pipe
53 spray nozzle
54 high pressure pump
55 hot air chamber
56 burner
57 suppling pipe
58 air inlet pipe
59 burning blower
60 air pipe
61 blowing fan
62 discharge duct
63 evacuation fan

[NAME OF DOCUMENT] ABSTRACT

[ABSTRACT]

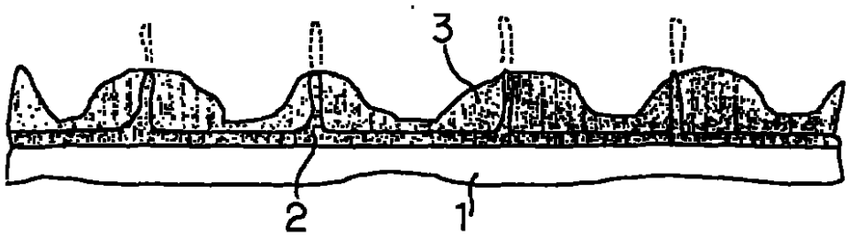
[OBJECT] To provide a method of and an apparatus for manufacturing no-bran grains capable of easily removing bran remaining on minute grooves of surfaces of grains without imparting any damage on the surface, and further increasing taste of the grains by maintaining moisture of the grains.

[ARRANGEMENT] After moisture is added to the polished grains, granular material heated to have temperature not less than 60°C is mixed and stirred with the polished grains to polish the polished grains and remove bran remaining on the surfaces of the polished grains, and then, the polished grains are separated from the granular material.

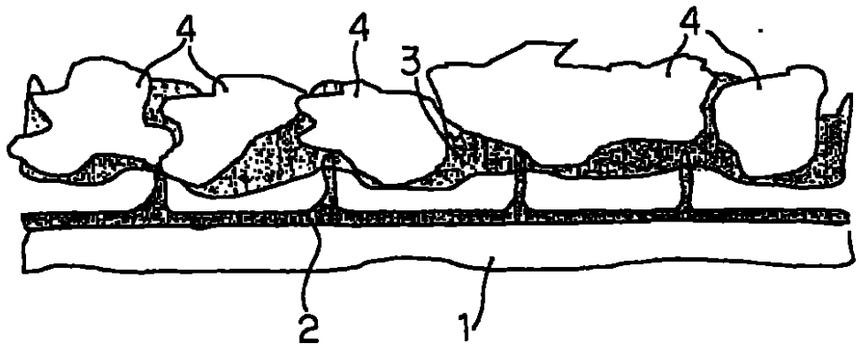
[REPRESENTATIVE DRAWING] None

NAME OF DOCUMENT DRAWINGS

F I G. 1



F I G. 2



F I G. 3

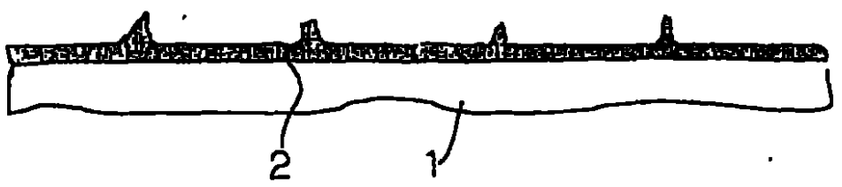


FIG. 4

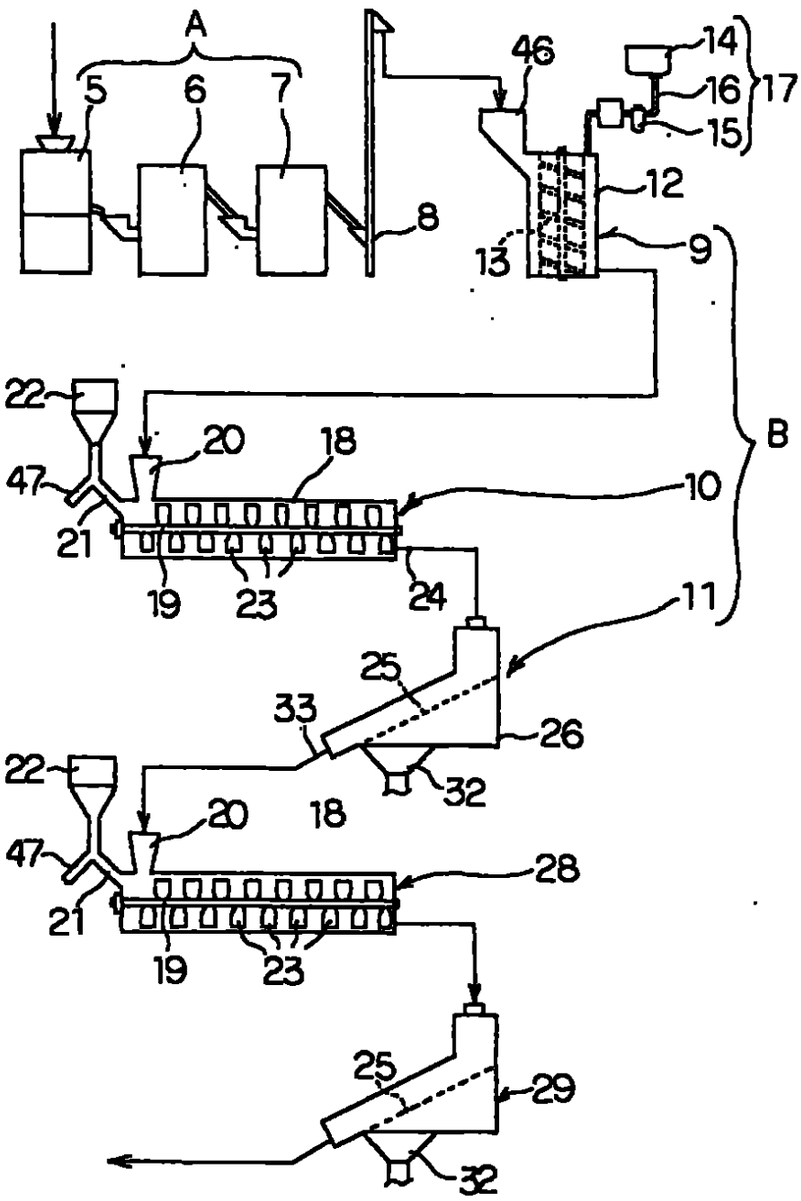

A
5
6
7
8
46
14
16
15
17
12
13
9
B
22
20
18
47
10
21
19
23
24
11
25
33
26
32
28
29

FIG. 5

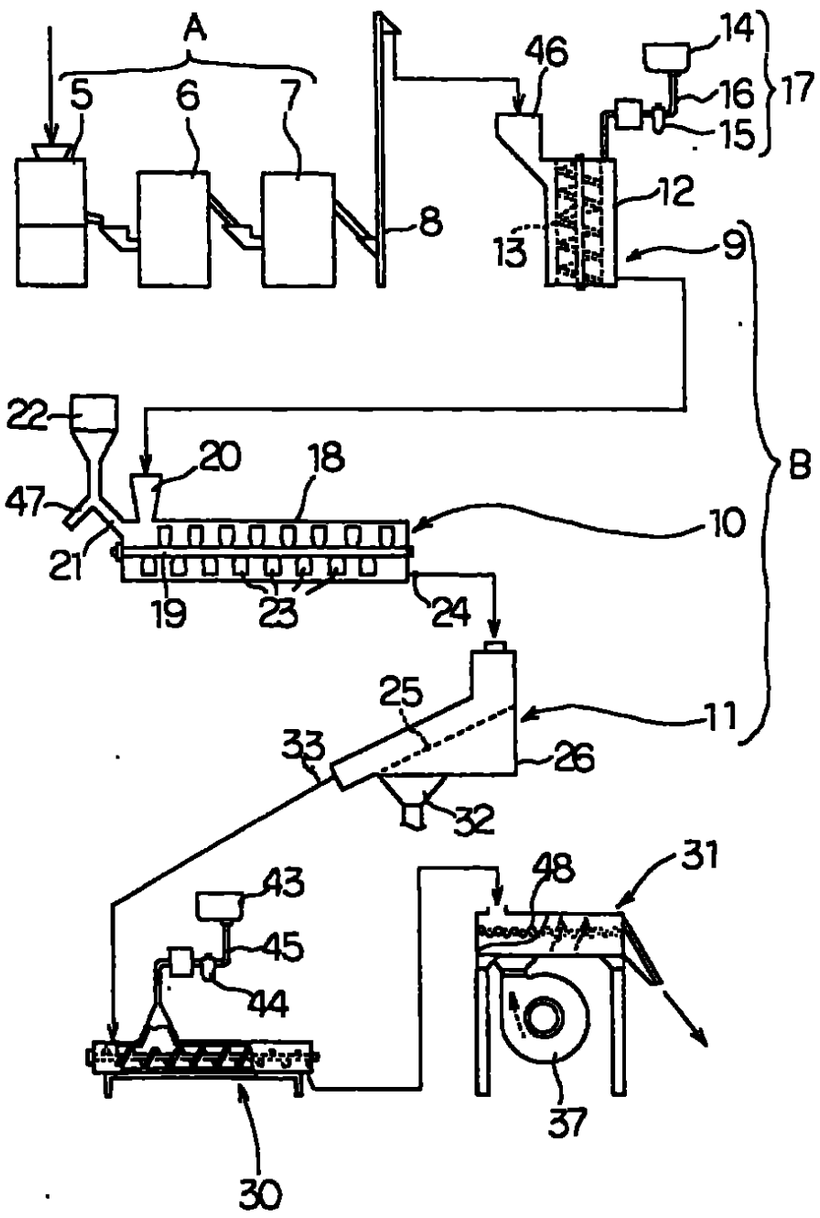

A
5
6
7
8
46
14
16
15
17
12
13
9
22
20
18
47
21
10
19
23
24
B
25
11
33
26
32
43
45
44
48
31
37
30

FIG. 6

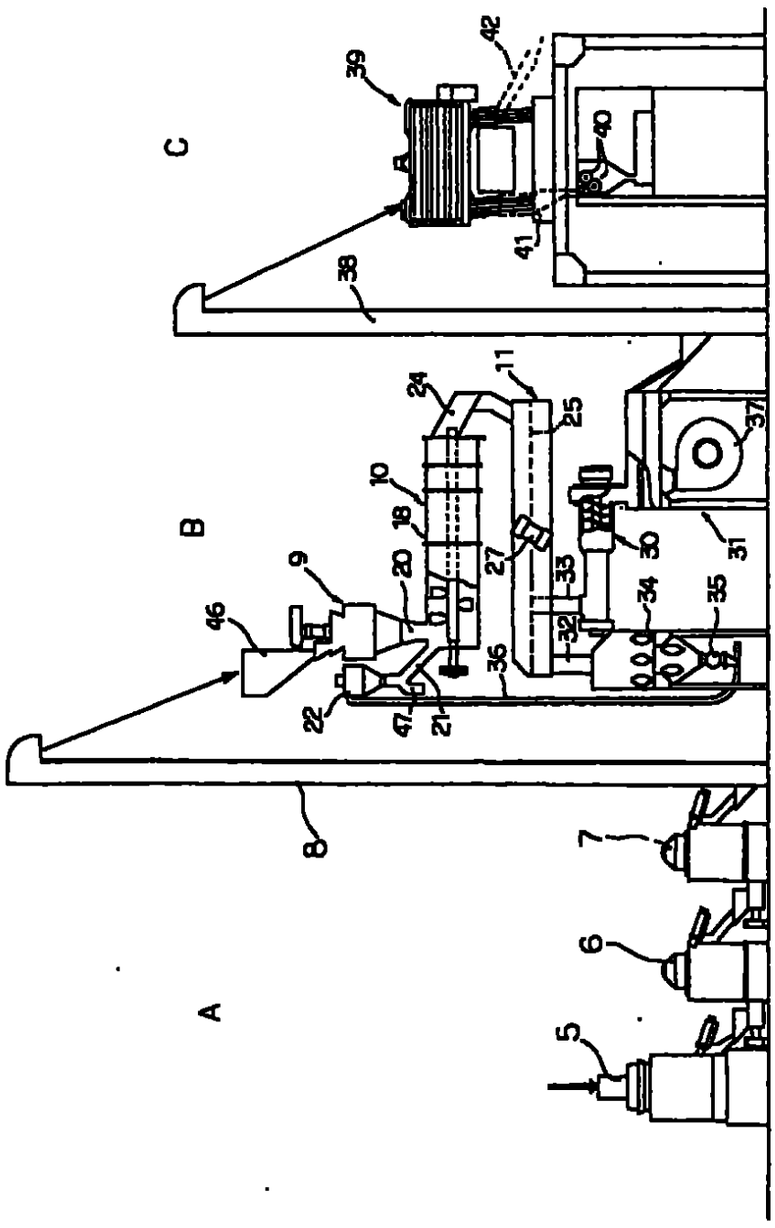

A
B
C
5
6
7
8
9
10
11
18
20
21
22
24
25
27
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
46
47

FIG. 7

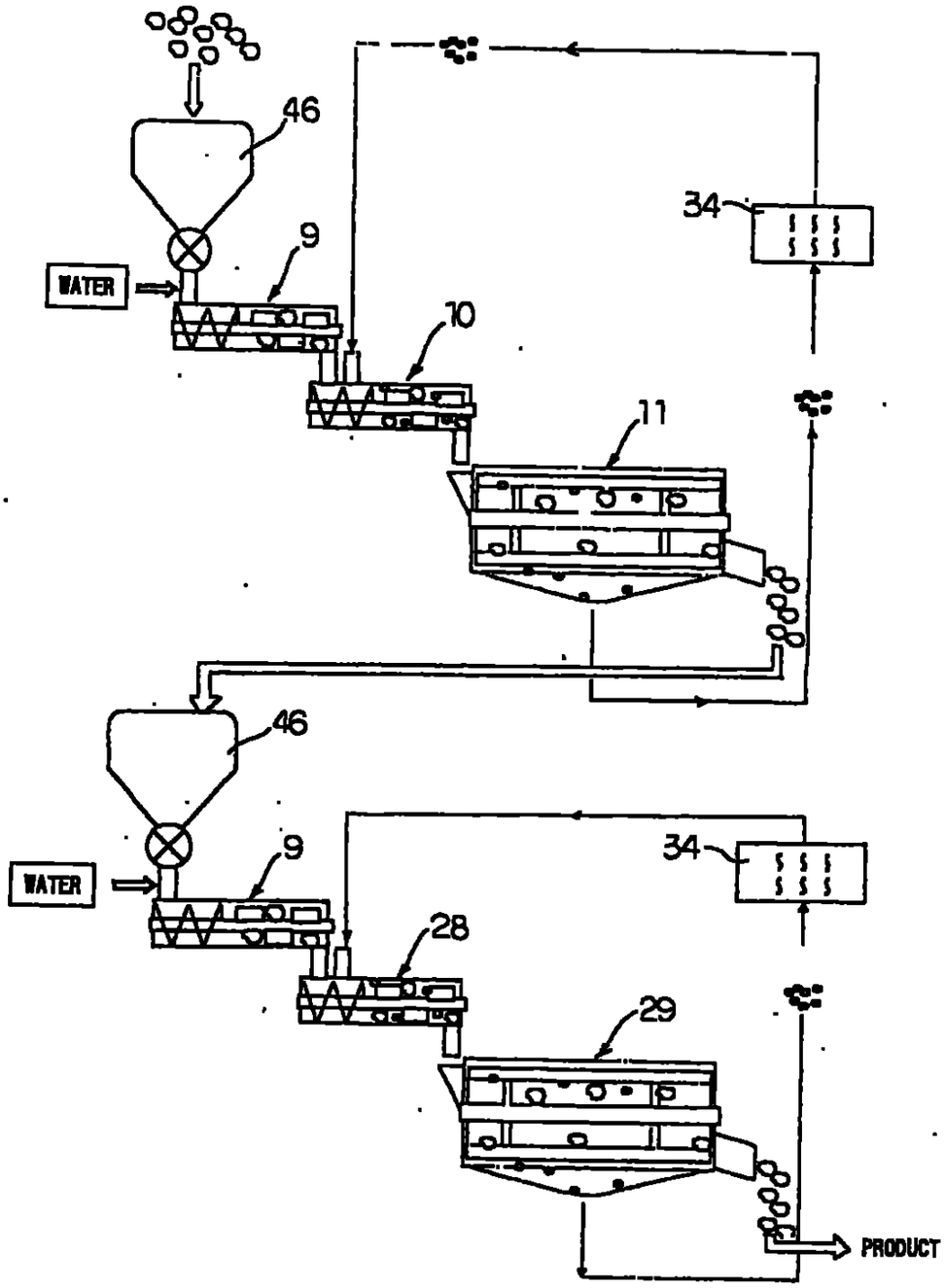


FIG. 8

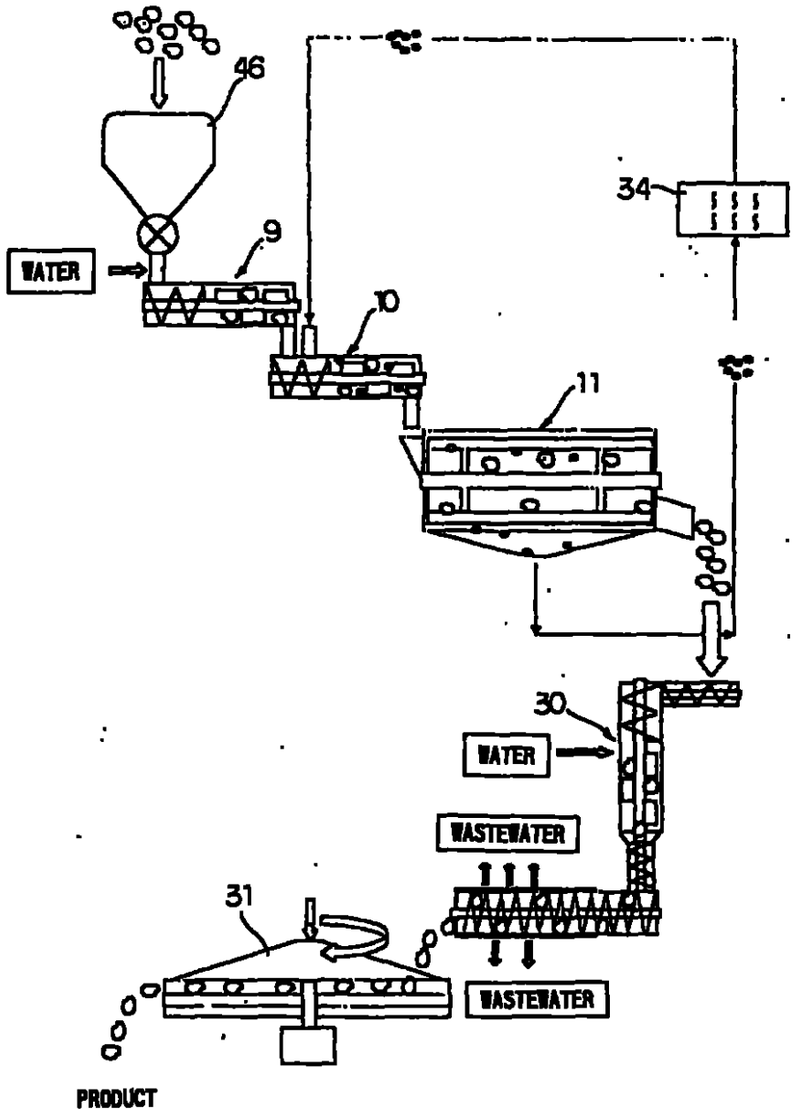
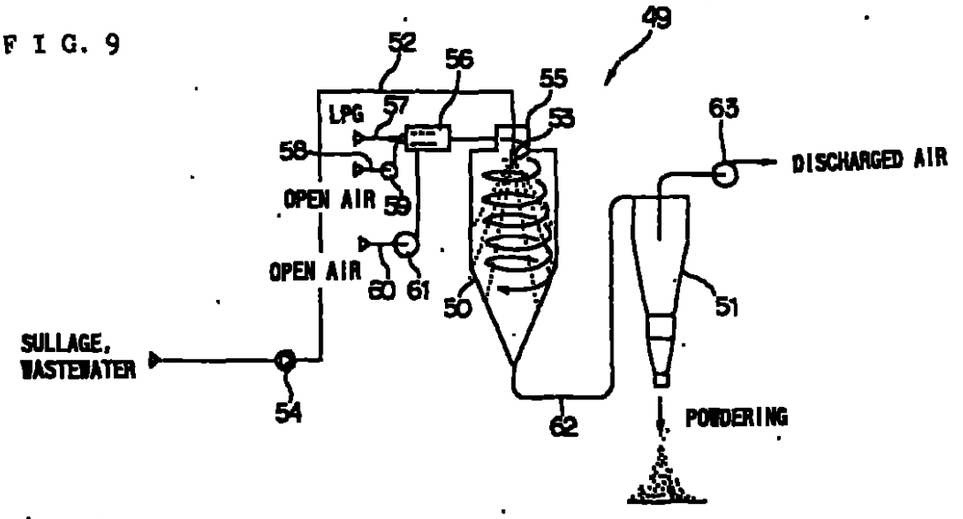

46
34
9
WATER
10
11
30
WATER
WASTEWATER
31
WASTEWATER
PRODUCT

FIG. 9


49
52
56
55
LPG
57
53
63
DISCHARGED AIR
58
OPEN AIR
59
OPEN AIR
60
61
50
51
SULLAGE,
WASTEWATER
54
62
POWDERING

(TRADUCCIÓN DEL INGLES AL ESPAÑOL)

[NOMBRE DEL DOCUMENTO]	Solicitud de Solicitud para Patente
[NUMERO DE ARCHIVO]	2000P0017
[DIRECCIÓN]	Oficina del Comisionado de Patente
[CLASIFICACION DE PATENTE INTERNACIONAL]	A23L 1/10 B02B 3/00

[INVENTOR]

[Dirección o Residencia]	2-38, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima
[Nombre]	Satoru SATAKE
[Dirección o Residencia]	c/o Satake Corporation de 2-30, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima
[Nombre]	Nobuhiro MATSUMOTO
[Dirección o Residencia]	c/o Satake Corporation de 2-30, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima
[Nombre]	Takeshi MUNESADA
[Dirección o Residencia]	c/o Satake Corporation de 2-30, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima
[Nombre]	Yukihiro KAWANO
[Dirección o Residencia]	c/o Satake Corporation de 2-30, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima
[Nombre]	Akihiko KATO

[SOLICITUD PARA PATENTE]

[Número de Identificación]	000001812
[Nombre o Nombre de la Comercial]	Satake Corporation
[Representante]	Satoru SATAKE

[HONORARIOS]

[Número de Registro de Pago Avanzado] 000572

[Cantidad de Pago] 21,000 Yen

[LISTA DE DOCUMENTOS PRESENTADOS]

[Título del Documento]	Especificación	1
[Título del Documento]	Dibujos	1
[Título del Documento]	Resumen	1

++

[NOMBRE DEL DOCUMENTO] ESPECIFICACIÓN

[TITULO DE LA INVENCIÓN]

Método y Aparato para Fabricar Granos sin Afrecho

[REIVINDICACIONES]

[Reivindicación 1] Un método de fabricar granos sin afrecho caracterizado en, que después de agregar humedad a los granos pulido para suavizar la superficie de éstos, mezclar y agitar los granos con material granular calentado para tener temperatura de no menos de 60°C para pulir los granos y desgastar el grano restante en las superficies de los granos del material granular y remover el grano para ser absorbido por el material granular, y entonces separar los granos pulidos y el material granular.

[Reivindicación 2] Un método de fabricar granos sin afrecho caracterizado en además opcionalmente mezclar y agitar los granos sin afrecho obtenidos por la reivindicación 1 con material granular calentado para tener temperatura de no menos de 60°C para pulir los granos y desgastar el grano restante en las superficies de los granos del material granular y remover el grano para ser absorbidos por el material granular, y entonces separar los granos pulidos y el material granular.

[Reivindicación 3] Un método de fabricar granos sin afrecho caracterizado en que además opcionalmente humedecer pullendo los granos sin afrecho obtenidos por la reivindicación 1.

[Reivindicación 4] Un método de fabricar granos sin afrecho de acuerdo con cualesquiera de las reivindicaciones 1 hasta 4, caracterizado en que se agrega humedad a los granos inmediatamente después de elevar la temperatura de estos por pulimento, para suavizar las superficies de los granos.

[Reivindicación 5] Un método de fabricar granos sin afrecho de acuerdo con cualesquiera de las reivindicaciones 1 hasta 4, en el cual humedad del 3%-5% de los granos pulidos en peso es agregada a los granos pulidos en un corto tiempo para suavizar las superficies de los granos.

[Reivindicación 6] Un método de fabricar granos sin afrecho de acuerdo con cualesquiera de las reivindicaciones 1 hasta 4, en el cual dicho material granular comprende harina de cereal comestible.

[Reivindicación 7] Un método de fabricar granos sin afrecho de acuerdo con cualesquiera de las reivindicaciones 1 hasta 4, en el cual dicho material granular es ajustado para tener granularidad de 1.0 mm-1.7 mm y humedad no mayor del 5% en peso.

[Reivindicación 8] Un aparato para llevar a cabo la fabricación del método de acuerdo con la reivindicación 1, 4, 5 6 o 7, comprende: medios de pulir para pulir los pelado para granos pulidos con una máquina de pulimento existente; medios de agregar de humedad para agregar humedad a los granos pulidos obtenidos; medios de mezclar/agitar para mezclar y agitar los granos pulidos humedecidos con material granular calentado para tener temperatura de no menos de 60°C para pulir los granos pulidos; y y medios de separación para separar los granos pulidos pulidos por dichos medios de mezclar/agitar del material granular usado.

[Reivindicación 9] Un aparato para llevar a cabo la fabricación del método de acuerdo con la reivindicación 2, 4, 5, 6 o 7, comprende: medios de pulir para pulir granos pelados para granos pulido con una máquina de pulimento existente; medios de agregar humedad para agregar humedad a los granos pulidos obtenidos; medios de mezclar/agitar para mezclar y agitar los granos pulidos humedecidos con material granular calentado para tener una temperatura de no menos de 60°C para pulir los granos pulidos; y medios de separación para separar los granos pulidos pulidos por dichos medios de mezclar/agitar del material granular usado; segundos medios de mezclar/agitar para opcionalmente mezclar y agitar los granos pulidos obtenidos con material granular calentado para tener temperatura de no menos de 60°C para pulir los granos pulidos; y segundos medios de separación para separar los granos pulidos del material granular.

[Reivindicación 10] Un aparato para llevar a cabo la fabricación del método de acuerdo con la reivindicación 3, 4, 5, 6 o 7, comprende: medios de pulimento para pulir granos pelados para granos pulidos con una máquina de pulimento existente; medios de agregar humedad para agregar humedad a los granos pulidos obtenidos; medios de mezclar/agitar para mezclar y agitar los granos pulidos humedecidos con material granular calentado para tener una temperatura de no menos de 60°C para pulir los granos pulidos; y medios de separación para separar los granos pulidos pulidos por dichos medios de mezclar/agitar del material granular usado, y medios de pulir humedeciendo para oportunamente humedecer puliendo los granos pulidos obtenidos.

[Reivindicación 11] Un aparato de acuerdo con la reivindicación 10, que además comprende medios para secar los granos pulidos humedecidos obtenidos después del proceso de dichos medios de mezclar/agitar del material granular.

[Reivindicación 12] Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 hasta 11, que además comprende medios de reciclar material granular para tomar el material usado de dichos medios de separación, y transportar el material granular después del calentamiento y secar para dichos medios de mezclar/agitar, para reciclar el material granular.

[DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN]

[0001]

[Campo de Aplicación Industrial]

La presente invención se refiere a un método y a un aparato para fabricar granos sin afrecho el cual no requiere lavado antes de la ebullición para hacer trabajos de lavado en hogares innecesariamente y habilitar la ebullición con solamente verter agua en estos, y en particular a un método y un aparato capaz de remover grano restante en ranuras minuto en la superficie de los granos sin impartir ningún daño en la superficie.

[0002]

[Arte Anterior]

El arroz sin afrecho el cual no requiere lavado antes de cocinarlo ha sido traído al mercado. Hay conocido un método en los cuales el arroz pulido procesado por una máquina pulidora es sometido a pulimento en agua durante un minuto de tiempo y entonces deshidratado para ser secado, y un método en el cual el arroz pulido es pulido por un molino rojo o rodillo de goma, y un método en el cual material adhesivo tal como fibra de proteína, azúcar y sacarida son agregados al arroz pulido y entonces removidos; en esos métodos, una capa de aleurona restante en las ranuras o concavidades en la superficie del arroz pulido es removida del arroz por el agua de pulimento, la abración y el material adhesivo tal como la fibra de proteínas, azúcar y sacarida, para obtener el arroz sin afrecho.

[0003]

[Problema para ser resuelto por la invención]

En la Patente Japonesa No. 2983010, hay revelado un método en el cual el arroz graneado en un rango de 10 hasta 60 malla es mezclado con el arroz pulido a un promedio de 100 hasta 10-200 por peso, y agitado para pulir el arroz pulido y remover el grano restante en la superficie del arroz pulido, y entonces el arroz pulido es separado del arroz graneado. Puesto que el grano restante en la superficie del arroz pulido es removido con los métodos de arriba, el lavado y pulimento del arroz antes de hervirlo puede ser omitido y además previniendo que el nutriente se pierda por el lavado y también previniendo la contaminación del río por el agua de lavado. Sin embargo, una presión relativamente alta es requerida en la remoción del grano del arroz pulido por el arroz graneado puesto que la mezcla del arroz pulido y el arroz graneado es llevada a cabo sin agregarle ninguna agua al arroz pulido. Por consiguiente, una máquina mezcladora con un agitador, una comisura de endosperma en la superficie del arroz puede ser cortada por la alta presión y recibir daños en la superficie.

[0004]

En invierno, más presión alta es requerida para efectivamente remover el grano puesto que la superficie del arroz pulido es endurecida.

[0005]

Por otra parte, en el arroz pulido castaño, una temperatura del arroz castaño es incrementada por calentamiento de fricción antes y después de que el proceso de pulimento y humedecimiento del arroz pulido sea decrecido. En la fabricación del arroz sin afrecho por los métodos de arriba usando el arroz pulido con baja humedad, es cierto que la humedad en el de arroz sin afrecho es decrecido hasta 15% o más bajo en peso, para rebajar el sabor del arroz hervido. Además, esta descrito en la publicación de arriba para ajustar un contenido de humedad del arroz terminado separado

por rociamiento de bruma fina en el mismo si el arroz terminado tiene un contenido de humedad más bajo que un valor apropiado. Sin embargo, es necesario proporcionar un dispositivo de humedad de arroz pulido adicional para elevar un problema de costo de incremento del aparato.

[0006]

En vista de los problemas de arriba, un objeto técnico de la presente invención es proporcionar un método de procesamiento de granos sin afrecho y un aparato para éste capaz de remover el grano golpeado en las superficies de los granos sin impartir ningún daño en la superficie y también mejorar el sabor manteniendo la humedad de los granos en una forma fácil.

[0007]

[Medio para resolver el Problema]

Una primera invención para resolver los problemas de arriba toma medidas técnicas de después de agregar humedad al arroz pulido, mezclando y agitando el arroz pulido con material granular para pulir el arroz pulido y remover el grano restante en las superficies del arroz pulido, y entonces separar el arroz pulido y el material granular.

[0008]

Con las medidas de arriba, cuando la humedad es agregada al arroz pulido, la capa de aleurona que golpea en la comisura de la endosperma es inflada con humedad para ser levantada, y cuando tal arroz pulido es mezclado con el material granular, la capa de aleurona es absorbida por el material granular y además cuando la mezcla es agitada, las superficies de los granos de arroz son pulidas por una fricción ligera entre los granos del arroz pulido y el material granular, como para que el grano golpea en las ranuras minuto en las superficies es fácilmente removido sin impartir ningún daño a las superficies. Usando el arroz triturado por pre-gelatinización, la capa de aleurona es fácilmente absorbida puesto

que el almidón pre-gelatinizado es inflado. Además, el sabor del arroz sin afrecho obtenido puede ser mejorado con mezcla de éste mantenido a aproximadamente 15% en peso por humedad agregada al arroz pulido.

[0009]

Entonces, el caso donde los granos de arroz son usados como los granos será descrito. El grano (incluyendo la capa de aleurona) que permanece en una comisura cubriendo una endosperma de un grano del arroz pulido en una periferia de éste y la aleurona separada por el pulimento son golpeadas de nuevo. Cuando se agrega mezcla al arroz pulido, el grano y la aleurona son inflados con humedad para ser aizados, y cuando tal arroz pulido es mezclado con el material granular calentado para tener temperatura de no menos de 60°C el grano y la aleurona son gelatinizados por calor tenidos por el material granular y absorbido por el material granular y además cuando la mezcla es agitada, las superficies del grano de arroz son pulidas por una fricción ligera entre los granos de arroz pulido y el material granular, como para que el grano y la aleurona, etc., golpee las ranuras minutos en las superficies son fácilmente removidos sin impartir ningún daño en la comisura que cubre la endosperma.

[0010]

Además, el arroz sin afrecho que tiene blancura mejorada de aproximadamente 40% en el caso de los granos de arroz según dichos granos por además opcionalmente mezclar agitando dichos granos sin afrecho con material granular calentado para tener temperatura de no menos de 60°C para pulir los granos y los granos restantes desgastados en las superficies de los granos por el material granular y remover el grano para ser absorbido por el material granular, y entonces separar los granos y el material granular.

[0011]

Más aún, el arroz sin afrecho que tiene blancura mejorada de aproximadamente 40% en el caso de los granos de arroz según dichos granos por además opcionalmente pulir humedeciendo dichos granos sin afrecho para que las superficies de los granos sean terminadas por el pulimento húmedo.

[0012]

Por otra parte, agregando humedad al arroz pulido inmediatamente después del aumento de temperatura de éste por pulimento, la humedad en el interior del arroz pulido se mueve hacia la superficie del arroz pulido y la infiltración de agua en el interior del arroz pulido es lenta y la humedad puede ser seguramente agregada al arroz pulido sin que ocurran crujidos aún si la humedad de 3-5% de los granos de arroz en peso es agregada al arroz pulido.

[0013]

Además, aún si la separación de los granos y el material granular no es suficiente, adoptando grano triturado comestible tal como arroz triturado o trigo triturado o grano de cebada y además material granular obtenido por trituración del cereal, mijo, alforfón, "kaoliang" y mandioca como el material granular es seguro para el cuerpo humano y económico puesto que esos materiales están generalmente disponibles. El grano existente en las esquinas de las comisuras puede ser raspado y el grano que tiene alta humedad en la superficie del grano puede ser fácilmente absorbido por el material granular ajustado para tener granularidad de 1.0 mm-1.7 mm y humedad no mayor del 5%.

[0014]

Ningunos granos sin afrecho con el grano restante en las superficies minuto de los granos removidos sin impartir ningún daño en las superficies proporcionando medios de pulimento para para pulir granos pelados para pulir granos con una máquina de pulir

existente; medios para agregar humedad para agregar humedad a los granos pulidos obtenidos; medios de agitar/mezclar para agitar y mezclar los granos pulidos humedecidos con material granular calentado para tener una temperatura de no menos de 60°C para pulir los granos pulidos; y medios de separación para separar los granos pulidos pulidos por dichos medios de mezcla/agitación del material granular usado.

[0015]

Además, el grano restante en las superficies en los granos de arroz tal como los granos de cereal es completamente removido para obtener blancura mejorada de aproximadamente 40% proporcionando medios de pulimento para pulir los granos pelados para granos pulidos con una máquina de pulir existente; medios de agregar humedad para agregar humedad a los granos pulidos obtenido; medios de mezclar/agitar para mezclar y agitar los granos pulidos humedecidos con material granular calentado para tener temperatura de no menos de 60°C para pulir los granos pulidos; y medios de separación para separar los granos pulidospor dichos medios de mezcla/agitación del material granular usado, segundos medios de mezclar/agitar para opcionalmente mezclar y agitar los granos pulidos obtenidos con material granular calentado para tener temperatura de no menos 60°C para pulir los granos pulidos; y segundos medios de separación para separar los granos pulidos del material granular.

[0016]

Más aún, el grano restante en las superficies del arroz es completamente removido para obtener blancura mejorada de aproximadamente 40% proporcionando medios de pulimento para pulir granos pelados para granos pulidos con una máquina de pulir existente; medios de agregar humedad para agregar humedad a los granos pulidos obtenidos; medios de mezclar/agitar para mezclar y agitar los granos pulidos humedecidos con material granular calentado para tener temperatura de no menos de 60°C para pulir

los granos pulidos; y medios de separación para separar los granos pulidos pulidos por dichos medios de mezcla/agitación del material granular usado, y medios de pulir humedad para opcionalmente pulir humedeciendo los granos pulidos obtenidos.

[0017]

La humedad de los granos puede ser ajustada hasta aproximadamente 15% en peso para mejorar el sabor del arroz pulido hervido proporcionando medios de secamiento de grano pulido para secar los granos humedecidos pulidos después del proceso de dichos medios de pulimento húmedo.

[0018]

Además, nuevo suministro de material granular es reducido para economía por calentamiento y secamiento del material granular usado y suministrar el material a los medios de mezcla/agitación proporcionando medios de reciclar material granular para secar el material granular usado de dichos medios de separación, y transportar el material granular usado después del calentamiento y secamiento a dichos medios de mezclar/agitar para reciclar el material granular.

[Modalidades]

De aquí en adelante, el método de un aparato para fabricar granos sin afrecho de la presente invención será descrito con respecto a los granos de arroz como los granos.

[0019]

La FIG. 1 es una vista seccional esquemática de la superficie del grano del arroz pulido obtenido por procesamiento de arroz castaño por una máquina de pulir existente, vista a través de un microscopio. La FIG. 2 es una vista seccional esquemática de la superficie del grano del arroz pulido cuando el elemento de aleurona, etc., son alzados de una comisura por el humedeciendo de la superficie del arroz pulido y mezclando el arroz triturado, pre-

gelatinizado, vista a través de un microscopio. La FIG. 3 es una vista seccional esquemática del arroz sin afrecho con el elemento de aleurona, etc., siendo removido de la comisura, vista a través de un microscopio. En la FIG. 1, el numeral de referencia 1 denota una endosperma y una superficie exterior de ésta está cubierta con una comisura 2. En el lado exterior de la comisura 2, el elemento de grano (incluyendo una capa de aleurona) que permanece en la aleurona separada por el pulimento es golpeada de nuevo después de ser sometida al proceso de pulimento (de aquí en adelante, el elemento de grano y la aleurona son denotadas como grano 3). Un arroz sin afrecho con el grano 3 en las superficies (comisura 2) de los granos de arroz completamente separada y removida es fabricada separando el grano 3 de la comisura de la aleurona 2. La facilidad de separación del grano 3 de la comisura 2 depende de la humedad de la superficie del grano, y grano 3 es fácilmente separada cuando las superficies contienen mucha humedad y es difícil que sea separada cuando las superficies contienen menos humedad puesto que las superficies del arroz son endurecidas.

[0020]

Además, humedad es agregada a la superficie del arroz pulido para adherir humedad a la grano 3 golpeando en la comisura de la aleurona 2. El grano 3 es inflado con humedad y un hueco se forma entre el grano 3 y la comisura de la aleurona 2 para elevar el grano 3. En este proceso, en el caso donde el arroz pulido con temperatura de éste elevada por el pulimento es usada, la infiltración de agua en el interior del arroz pulido es lenta y la mezcla puede ser seguramente agregada al arroz pulido sin que ocurran crujidos aún si una gran cantidad de agua (3-5% del grano de arroz en peso) es agregada al arroz pulido. Además, cuando el arroz pulido es mezclado con material granular calentado 4, para tener temperatura de no menos de 60°C, preferiblemente en un rango de temperatura de 60°C-200°C, el grano 3 gelatinizada por calor (no menos de una temperatura de gelatinización) mantenida por el material granular 4 y absorbida por el material granular y

además cuando la mezcla es agitada, las superficies del arroz pulido son pulidas por una fricción ligera entre los granos del arroz pulido y el material granular 4 (FIG. 2 gelatinizado por calentamiento no menos de una temperatura de gelatinización) mantenida por el material granular. En el caso de usar aire caliente, es preferible calentar los granos triturados por un corto tiempo para no quemar y ajustar humedad no más alta del 5%.

[0021]

El arroz pulido es separado del material granular 4 para obtener el arroz sin afrecho con ningún grano 3 restante en la comisura 2 (FIG. 3).

[0022]

Subsiguientemente, el proceso de fabricación del arroz sin afrecho será descrito refiriéndose a las FIGS. 4 - 8. La FIG. 4 es un diagrama del proceso que muestra una modalidad de la presente invención y la FIG. 5 es un diagrama de proceso que muestra otra modalidad de la presente invención. Además, la FIG. 6 es un diagrama de proceso total que muestra detalles de la presente invención y las FIGS. 7 y 8 son diagramas de proceso que muestran la fabricación de proceso de arroz sin afrecho B solamente.

[0023]

La parte principal del proceso de fabricación tal como está mostrado en las FIGS. 4 y 5 está constituida por un procedimiento de pulimento A teniendo 3 máquinas pulidoras en serie, y un proceso de fabricación de arroz sin afrecho B que tiene medios de agregar humedad 9, medios de mezclar/agitar 10 y medios de separación 11.

[0024]

El proceso de pulimento A comprende de tres máquinas pulidoras de una máquina de pulir del tipo vertical (primera máquina) 5, una máquina de pulir del tipo vertical (segunda

máquina) 6 y una máquina de pulir del tipo vertical (tercera máquina) 7. El material de arroz castaño es puesto en la primera máquina y subsiguientemente pulido por la segunda máquina y la tercera máquina para obtener arroz pulido con rendimiento de aproximadamente 90%. Un levantador de grano 8 está conectado a la máquina de pulimento del tipo vertical (tercera máquina) 7 transportando el arroz pulido al arroz sin afrecho produciendo el proceso B. En el arroz sin afrecho que produce el proceso B, es agregada humedad al medio de agregar 9 y el arroz triturado es mezclado para el arroz pulido humedecido y agitado por los medios de mezcla/agitación 10 para pulir el arroz pulido, y entonces el arroz pulido y el arroz triturado son separados por los medios de separación 11.

[0025]

Los medios de agregar humedad 9 comprenden un cilindro de guía de arroz pulido 12 y un tornillo rotatorio 13 insertado en el cilindro 12 y un agregador de humedad 17 que tiene un tanque de agua 14, una válvula electromagnética 15 y un tubo de agua 16 están conectados al cilindro de guía de arroz pulido 12 en una posición apropiada. El arroz pulido es introducido en el cilindro 12 a través de un depósito de almacenamiento 46 y el tornillo rotatorio 13 es rotado en el cilindro 12 para enrollar el arroz pulido como que se agrega humedad al arroz pulido en el rodillo. Es preferible agregar agua de 3 hasta 5% de arroz en peso por el agregador de humedad 17.

[0026]

Los medios de mezcla/agitación 10 comprenden un cilindro horizontal 18 y un agitador 19 rotable en el cilindro horizontal 18, y un canal de suministro arroz pulido 20 conectado con los medios de agregar humedad 9 y un canal de suministro de material granular 21 conectado con medios de transporte apropiados están conectados a un extremo de la parte del cilindro horizontal 18. En el caso donde un transportador de aire es empleado como el medio de transporte,

un ción 22 para la separación del material granular del aire está conectado a una parte superior del canal de suministro de material granular 21 y un canal de descarga de arroz 47 está provisto para desviar el arroz pulverizado del canal de suministro de material granular 21. El agitador 19 tiene una pluralidad de cubos 23 y es rotado por una fuerza manejadora tal como un motor eléctrico. El arroz pulido y el material granular son agitados y mezclados en el cilindro 18 y la mezcla de éstos es descargada de un canal exterior 24 al otro extremo del cilindro 18. Un medio de ópiar aire caliente (no mostrado) para sopiar un aire caliente al arroz pulido y el material granular en la mezcla y agitación pueden ser provistos a los medios de mezcla y agitación 10, si es necesario.

[0027]

Los medios de separación 11 pueden ser cualquier dispositivo cernidor capaz de separar el arroz pulido del material granular. Por ejemplo, una máquina ásperа 26 que tiene una malla 25 rociada en la máquina es adoptada en esta modalidad. Además, un motor Yuras 27 (mostrado en la FIG. 6) puede ser provisto para aplicar vibración a la máquina ásperа 26.

[0028]

El arroz sin afrecho sin ningún grano 3restante en las ranuras minuto de la comieura 2 tal como se muestra en la FIG. 3 es obtenido por los medios de separación 11. Además, para mejorar la blancura del arroz sin afrecho y también la productividad, el siguiente arreglo es requerido.

[0029]

Además, en la modalidad mostrada en las FIGS. 4 y 7, segundos medios de mezclar/agitar 28 y segundos medios de separación 29 son provistos después del proceso del medio de separación 11. Con esos medios, el grano restante en la superficie del arroz es completamente removido y el arroz sin afrecho pulido tiene una blancura del 40% que es fabricado.

[0030]

En la modalidad mostrada en la FIG. 5 un medio de pulimento de humedad 30 para opcionalmente pulir humedeciendo el arroz pulido obtenido está provisto después del proceso de separación por los medios de separación 11. El medio de pulimento del tipo húmedo 30 agrega 2%-10% de humedad al arroz pulido por peso y finaliza el arroz pulido por un efecto de fricción de baja presión, para que el grano restante en la superficie de los granos de arroz sea completamente removido para fabricar arroz sin afrecho con blancura mejorada de aproximadamente 40%. Un numeral de referencia 43 denota un tanque de agua, 44 denota una válvula eléctrica y 45 denota un tubo de agua agregando medios pendientes a los medios de pulimento del tipo húmedo 30. Un medio de secar arroz pulido 31 está conectado a los medios de pulir del tipo húmedo 30, y el arroz pulido es secado por calentamiento y secado al aire de 30°C hasta 60°C suministrado desde un soplador 37 en una malla 48, a una humedad de aproximadamente 15% por peso para mejorar el sabor.

[0031]

Para mejorar la productividad, es preferible adoptar la modalidad tal como está mostrada en la FIG. 6.

[0032]

El aparato mostrado en la FIG. 6 tiene un proceso de reciclo de material granular. Un canal de salida 32 para el material granular y un canal de salida de arroz pulido 33 están provistos en una parte corriente abajo del medio de separación 11, y un medio de secamiento de material granular 34 está conectado al canal de salida del material granular 33. El medio de secamiento del material granular 34 seca el material granular (por ejemplo, arroz triturado) en un corto tiempo para no quemar por un aire caliente a temperatura de 60°C-200°C para tener humedad igual a o más baja del 5% por peso y granularidad de 1.0 mm-1.7mm. El material

granular obtenido es transportado desde el medio de secamiento 34 al ciclón 22 por un medio transportador de aire 35 y separado del aire por el ciclón 22 y suministrado en el cilindro 18 del medio de agitación/mezcla 10 a través del canal de suministro de material granular 21, para además reciclar el material granular. Cuando la temperatura del material granular cae bajo 60°C, efecto de absorbencia del grano humedecido por el material granular inmediatamente antes de la mezcla/agitación.

[0033]

Una salida del medio de secamiento de arroz pulido 31 está conectada a un proceso de trituración (mostrado en la FIG. 6) a través de un filtro de grano 38. En el proceso de trituración un cernidor rotatorio 39 para cenir el arroz sin afrecho pulido el cual tiene humedecedor regulado por el secamiento por el medio de secamiento 31 está provisto. El arroz pulido que llena una predeterminada referencia de granularidad es descargado desde un canal de salida de arroz pulido 42 como arroz sin afrecho terminado, y transportado a un proceso de empaque/medida subsiguiente no mostrado en la figura. El arroz por el cernidor rotario 39 es descargado desde un canal de salida granular 41 y suministrado entre un par de rodillos 40 para triturar adentro material granular de granularidad 1.0 mm-1.6 mm. El material granular puede ser usado como el material granular en el proceso de mezcla/agitación.

[0034]

Una operación en la estructura de arriba será descrita.

[0035]

El material de arroz castaño es traído a la primera máquina de pulimento 6 y es sucesivamente suministrado a la segunda y tercera máquina de pulimento en el proceso de pulimento y el grano del arroz castaño es separado de la superficie exterior de éste por

acciones de rotores de pulimento (no mostrado) para obtener arroz pulido con un rendimiento de pulimento de 90% (FIG. 1).

[0036]

El arroz pulido obtenido tiene una temperatura mayor que aquella del material de arroz castaño por 10°C-20°C y además la humedad ha sido difundida para humedad más baja conteniendo un promedio y es aún de difusión de la humedad. El arroz pulido en este estado es inmediatamente traído en el medios de agregar humedad 9 a través del cernidor de grano 8.

[0037]

Particularmente, el arroz pulido que es traído al depósito de almacenamiento 46 es enrrollado en el cilindro de guía de arroz pulido 12 por el tornillo rotatorio 13 agregando agua para tener humedad de 3%-5% del grano por peso. El arroz pulido es suministrado con humedad sin causar ningún crujido por puesta del período de tiempo para pasar a través del cilindro de guía 12 a aproximadamente 15 segundos, por ejemplo. La superficie del arroz pulido con la humedad agregada es ligeramente suavizada.

[0038]

El arroz pulido que tiene humedad incrementada es inmediatamente traído al medio de mezcla/agitación 10. Cuando el arroz pulido es agitado y mezclado con material granular (por ejemplo arroz triturado) calentado a 60°C-200°C teniendo humedad no mayor del 5%, el grano 3 es gelatinizado por calor mantenido por el material granular 4 absorbida por el material granular 4 para ser cernido hacia arriba de la comisura 2 cubriendo la endosperma 1 (FIG. 2). Además, las superficies de los granos de arroz son pulidas por una fricción ligera entre los granos del arroz pulido y el material granular. Es preferible que el promedio de mezcla del arroz pulido para el material granular sea estipulado como 100 hasta 5-30 en peso.

[0039]

Subsiguientemente, el arroz pulido mezclado con el material granular es alimentado al medio de separación 11 para separar el arroz pulido del material granular para obtener el arroz sin afrecho en el grano removido (FIG. 3). En este proceso, la humedad se mueve desde el arroz pulido al material granular para incrementar la humedad en el material granular hasta 6% hasta 8.5%.

[0040]

En adición el arroz sin afrecho es opcionalmente alimentado al medio de pulimento 30 tal como se muestra en la FIG. 5, FIG. 6 o FIG. 8. La humedad del 2%-10% en peso es agregada al arroz pulido y la superficie de éste es además pulida por efecto de fricción bajo relativamente baja presión de 1.0×10^4 Pa (100 gf/cm^2) para finalizar la superficie del arroz pulido. Además, la aleurona es completamente removida de la superficie del arroz pulido al arroz sin afrecho brillante obtenido teniendo blancura de aproximadamente 40%. Subsiguientemente, el arroz sin afrecho es alimentado al medio de secamiento 31 para ajustar la humedad a aproximadamente 15% por peso para mejor sabor. Una pérdida de agua descargada del medio de pulimento de humedad 30 es secado por un dispositivo secador de rociado tal como se muestra en la FIG. 9, para ser pulverizado y recogido para no contaminar el ambiente.

[0041]

El dispositivo secador de rociado mostrado en la FIG. 9 comprende una cámara secadora de rociado 50 y un ciclón 51. Un tubo conductor 52 está conectado a la cámara secadora de rociado 50 como para suministrar la pérdida de agua desde el dispositivo de pulimento de humedad 30 de una boquilla de rociado a un extremo del tubo conductor 52 a una parte superior de la cámara 50. Una boquilla de rociado 53 está provista en el extremo del tubo conductor 52 y una bomba de alta presión 54 está provista en un paso del tubo conductor 52 como para rociar la pérdida de agua en

la cámara 50. La cámara secadora de rociado 50tiene una cámara de aire 55 a la cual aire caliente es suministrado desde el quemador 56. El quemador comprende un tubo de suministro (un gas licuador de petróleo) LPG 57, y un tubo interior 58, un sopiador quemador 59, un ventilador de sopiamiento 61 con un tubo de aire 60 y es capaz de ajustar temperatura y promedio de flujo del aire caliente suministrado con el ciclón 51 que tiene un ventilador de evacuación 63 a través del conducto de descarga 62 y materia de desecho pulverizada es separada por separación de flujo de aire del ciclón 51 y descargado a fuera. Un dispositivo condensador de líquido apropiado (no mostrado) puede ser provisto antes que el rociador de secado 49 por pulverización efectiva de la materia de desecho reduciendo el consumo LPG.

[0042]

El material granular separado por el medio de separación 11 es alimentado al medio de secamiento de material granular 34 para ser reciclado. En particular, aire caliente de 60°C-200°C es alimentado al material granular en el medio de secamiento de material granular 34 calentando el material granular que tiene humedad de 8.5% para la temperatura de 60°C-200°C y ajustando humedad hasta 4.5%, y el material granular seco es alimentado de nuevo al medio de agitación/mezcla 10. El material granular puede ser reciclado por al menos 5 veces y el blanqueamiento del arroz terminado es mejorado por el proceso de pulimento después del proceso de secamiento, como está confirmado por el siguiente ejemplo.

[0040]

[Ejemplo]

Arroz de material pulido: producido en la prefectura de Hiroshima del Japón en 1999, blancura del 41.4%, rendimiento de 90.5%

Arroz triturado: arroz triturado que tiene granularidad de no menos de 1 mm, humedad del 2.4%-4.9%, promedio de mezcla es del 20%.

©Blancura

[Tabla 1]

Tiempo(s) de reciclado del arroz pulido	Blancura del material del arroz pulido	Blancura sin pulimento de humedad	Blancura con pulimento de humedad
1 tiempo	41.4%	46.9%	48.2%
3 tiempos		46.3%	47.9%
5 tiempos		46.6%	47.6%

[0044]

Además, el arroz sin afrecho terminado es transferido al cernidor rotatorio 39. El arroz sin afrecho que tiene una predeterminada de granularidad de referencia es descargado desde un canal de salida de arroz sin afrecho 42 como arroz sin afrecho terminado, y el arroz pulido no tiene la referencia de granularidad separada por el cernidor rotatorio 39 es descargado desde un canal de salida granular 41 y suministrado entre un par de rodillos 40 para triturar entre material granulado de granularidad 1.0 mm-1.7 mm. El material granular puede ser usado como el material granular en el proceso de fabricación.

[0045]

[Efectos de la invención]

Como se describió, de acuerdo con la presente invención, puesto que después de agregar humedad a los granos pulidos para suavizar las superficies, mezclar y agitar los granos con material granular calentado para tener temperatura de no menos de 60°C para pulir los granos y el grano desgastado restante en las superficies de los granos por el material granular y remover el grano para ser absorbido por el material granular, y entonces

separar los granos pulidos y el material granular, cuando se agrega humedad a los granos pulidos, y el grano es inflado con humedad para ser aizado, y cuando tales granos pulidos son mezclados con el material granular calentado para tener temperatura de no menos de 60°C, el grano en las superficies del grano es gelatinizado por calentamiento mantenido por el material granular y absorbido por el material granular y además cuando la mezcla es agitada, las superficies de los granos son pulidas por una fricción ligera entre los granos del arroz pulido y el material granular, como que el grano restante en las ranuras minuto en las superficies son fácilmente removidos sin impartir ningún daño en las superficies del grano.

[0046]

Además, el arroz sin afrecho que blancura mejorada de aproximadamente 40% es obtenido en el caso de usar granos de arroz como los granos de cereal, por además opcionalmente mezclar y agitar dichos granos sin afrecho con material granular calentado para tener temperatura de no menos de 60°C para pulir los granos y el grano desgastado restante en las superficies de los granos por el material granular y remover grano para ser absorbido por el material granular.

[0047]

Más aún, el arroz sin afrecho que tiene blancura mejora de aproximadamente 40% es obtenido en el caso de granos de arroz como los granos de cereal, por además opcionalmente pulir humedeciendo dichos granos sin afrecho como que las superficies de los granos son terminadas por el pulimento húmedo.

[0048]

Por otra parte, agregando humedad al arroz pulido inmediatamente después de la elevación de la temperatura de éste por pulimento, la humedad en el interior del arroz pulido se mueve hacia la superficie del arroz pulido y la infiltración de agua en el

interior del arroz pulido es lenta y la humedad puede ser seguramente agregada al arroz pulido sin ocurrir crujidos aún si la humedad de 3-5% de los granos de arroz en peso es agregada al arroz pulido.

[0049]

Además, aún si la separación de los granos y el material granular no es suficiente, la adopción de grano triturado comestible tal como arroz triturado o trigo triturado o grano de cebada y además material granular obtenido por triturar cereal tal como mijo, alforfón, "kaoliang" y mandioca como el material granular es seguro para el cuerpo humano y económico puesto que esos materiales están generalmente disponibles. El grano existente en los rincones de la comisura puede ser raspados y el grano teniendo alta humedad en las superficies del grano puede ser fácilmente absorbido por el material granular ajustado para tener granularidad de 1.00 mm-1.7 mm y humedad no mayor del 5%.

[0050]

Ningún arroz sin afrecho puede ser fabricado con el grano restante en las superficies minuto de los granos removidos sin impartir ningún daño en las superficies proporcionando medios de pulimento para pulir granos pelados para granos pulidos con una máquina de pulimento existente; Medios de agregar humedad para agregar humedad a los granos pulidos obtenidos; medios de mezclar/agitar para mezclar y agitar los granos pulidos humedecidos con material granular calentado para tener temperatura de no menos de 60°C para pulir los granos pulidos; y medios de separación para separar los granos pulidos pulidos por dichos medios de agitación/mezcla del material granular usado.

[0051]

Además, ningún arroz sin afrecho puede ser fabricado con el grano restante en las superficies de los granos de arroz completamente removidos para obtener blancura mejorada de

aproximadamente 40% proporcionando medios de pulimento para pulir los granos pelados para granos pulidos con una máquina de pulimento existente; medios de agregar humedad para agregar humedad a los granos pulidos obtenidos; medios de mezclar/agitar para mezclar y agitar los granos pulidos humedecidos con material granular calentado para tener temperatura de no menos de 60°C para pulir los granos pulidos; medios de separación para separar los granos pulidos pulidos con dichos medios de mezclar/agitar del material granular usado, segundos medios de mezclar/agitar para opcionalmente mezclar y agitar los granos pulidos obtenidos con material granular calentado para tener temperatura de no menos de 60°C para pulir los granos pulidos; y segundos medios de separación para separar los granos pulidos del material granular.

[0052]

Más aún, ningún arroz sin afrecho puede ser puede ser fabricado con el grano restante en las superficies de los granos de arroz completamente removidos para obtener blancura mejorada de aproximadamente 40% proporcionando medios de pulimento para pulir los granos pelados para granos pulidos con una máquina de pulimento existente; medios de agregar humedad para agregar humedad a los granos pulidos obtenidos; medios de mezclar/agitar para mezclar y agitar los granos pulidos humedecidos con material granular calentado para tener temperatura de no menos de 60°C para pulir los granos pulidos; y medios de separación para separar los granos pulidos por dichos medios de mezclar/agitar del material granular usado y medios para pulir humedad para opcionalmente pulir humedeciendo los granos pulidos obtenidos.

[0053]

La humedad en los granos de arroz puede ser ajustada a aproximadamente 15% para mejorar el sabor del arroz hervido en caso de que los granos de arroz como los granos de cereal proporcionando medios para secar granos pulidos secando los

granos pulidos después del proceso y dichos medios de pulir humedeciendo.

[0054]

Además, nuevo suministro del material granular es reducido para economía por calentamiento y secamiento del material granular usado y suministro del material para el medio de mezclar/agitar proporcionando medios de reciclo del material granular para tomar el material granular usado de dichos medios de separación, y transportar el material granular después del calentamiento y secándolo para dichos medios de mezclar/agitar para reciclar el material granular.

[BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS]

[Fig. 1]

Una vista seccional esquemática alargada de la superficie del grano del arroz pulido pulida por una máquina de pulimento existente, vista a través de un microscopio.

[Fig. 2]

Una vista seccional esquemática alargada de una superficie de un grano de arroz cuando una aleurona es alzada de una comisura de aleurona mezclando la superficie del grano de arroz y mezclando el arroz triturado, visto a través de un microscopio.

[Fig. 3]

Una vista seccional esquemática alargada del arroz sin afrecho con la aleurona removida de la comisura de la aleurona, vista a través de un microscopio.

[Fig. 4]

Un diagrama de proceso que muestra una modalidad de la presente invención.

[Fig. 5]

Un diagrama de proceso que muestra otra modalidad de la presente invención.

[Fig. 6]

Un diagrama de proceso completo que muestra detalles de la presente invención.

[Fig. 7]

Un diagrama de proceso que muestra solamente proceso de fabricación de arroz sin afrecho.

[Fig. 8]

Un diagrama de proceso que muestra proceso de fabricación de arroz sin afrecho solamente.

[Fig. 9]

Un diagrama de proceso que muestra un dispositivo de secamiento de rociado.

[Explicaciones de Numerales de Referencia]

1. endosperma
2. comisura
3. aleurona
4. material granular
5. máquina de pulimiento tipo vertical (1ra máquina)
6. máquina de pulimiento tipo vertical (2da máquina)
7. máquina de pulimiento tipo vertical (3ra máquina)
8. grano aizado
9. medios de agregar humedad
10. medios de mezclar/agitar
11. medios de separación
12. cilindro guía de arroz pulido
13. tornillo rotatorio
14. tanque de agua

15. válvula electromagnética
16. tubo de agua
17. agregador de humedad
18. estructura de la máquina
19. agitador
20. canal de suministro de arroz pulido
21. canal de suministro de arroz triturado
22. ción
23. cubos de agitación
24. canal de salida
25. tamiz
26. máquina ásepera
27. motor yurous
28. segundos medios de mezcla/agitación
29. segundos medios de separación
30. medios de pulimento húmedo
31. medios de secamiento de arroz pulido
32. canal de salida del arroz triturado
33. canal de salida del arroz pulido
34. medios de secado del arroz triturado
35. medios de transportar aire
36. tubo transportador
37. sopiador
38. elevación de grano
39. cernidor rotatorio
40. rodillo
41. canal de salida granular
42. canal de salida del arroz pulido
43. tanque de agua
44. válvula electromagnética
45. tubo de agua
46. depósito de almacenamiento
47. canal de descarga del arroz pulverizado
48. malla
49. dispositivo de secado de rociamiento

346
342

50. cámara de secamiento de rociado
51. ción
52. tubo conductor
53. boquilla de rociado
54. bomba de presión alta
55. cámara de aire caliente
56. quemador
57. tubo de suministro
58. tubo de entrada de aire
59. sopiador de quemado
60. tubo de aire
61. ventilador de sopiado
62. ducto de descarga
63. ventilador de evacuación

343 347

[NOMBRE DEL DOCUMENTO] RESUMEN

[RESUMEN]

[OBJETO] Proporcionar un método de y un aparato para fabricar granos sin afrecho capaz de fácilmente remover granos restantes en ranuras minuto sin impartir ningún daño en las superficies, y además incrementar el sabor de los granos manteniendo la humedad de los granos.

[ARREGLO] Después de que la mezcla es agregada a los granos pulidos, el material granular calentado para tener una temperatura de no menos de 60°C es mezclado y agitado con los granos pulidos para pulir los granos pulidos y remover el grano restante en la superficie de los granos pulido, y entonces entonces los granos pulidos son separados del material granular.

[DIBUJOS REPRESENTATIVOS] Ninguno

++

ES TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE LOS DOCUMENTOS ADJUNTOS.

8423 344

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: ２０００年１０月１７日

出願番号
Application Number: 特願２０００－３１７２１９

出願人
Applicant (s): 株式会社佐竹製作所

２００１年 ４月 ６日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office 及川耕造

出証 号 出証特２００１－３０２６７８１

３４０
345

【　類名】　特許願

【整理番号】　2000P0053

【あて先】　特許庁長官殿

【国際特許分類】　A23L　1/10

B02B　3/00

【発明者】

【住所又は居所】　広島県東広島市西条西本町２番３８号

【氏名】　佐竹　覺

【発明者】

【住所又は居所】　広島県東広島市西条西本町２番３０号　株式会社佐竹製作所内

【氏名】　松本　伸宏

【発明者】

【住所又は居所】　広島県東広島市西条西本町２番３０号　株式会社佐竹製作所内

【氏名】　河野　征弘

【特許出願人】

【識別番号】　000001812

【氏名又は名称】　株式会社佐竹製作所

【代表者】　佐竹　覺

【手数料の表示】

【予納台帳番号】　000572

【納付金額】　21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】　明細書　1

【物件名】　図面　1

【物件名】　要約書　1

【プルーフの要否】　要

【　類名】　　明細

【発明の名称】　精白米加工方法及びその装置

【特許請求の範囲】

【請求項１】　原料精白米に霧状に水分を添加して精白米を攪拌することにより精白米表面の糠を軟質化させるとともに、精白米表面から糠を剥離させ、該剥離した糠が精白米表面に再付着しないよう、加熱した粒状物に剥離した糠を吸着させながら攪拌して、精白米表面の糠を払拭することを特徴とする精白米加工方法。

【請求項２】　精白米に対し重量比約５％の霧状の水分を添加して精白米表面の糠を軟質化させるとともに、精白米に対し重量比約５０％の加熱した粒状物を混合し、かつ、２０ｇｆ／ｃｍ^{2}程度の比較的低圧で攪拌して、精白米表面の糠を払拭する請求項１記載の精白米加工方法。

【請求項３】　前記粒状物は、少なくとも米、麦、粟、稗、蕎麦、高粱、タピオカのいずれかの穀粒を粉砕して70℃以上に加熱したものを使用してなる請求項１又は請求項２記載の精白米加工方法。

【請求項４】　原料精白米に霧状に水分を添加して精白米を攪拌する湿式加工部と、

精白米表面から糠が剥離され、該剥離した糠が白米表面に再付着しないよう、加熱した粒状物に剥離した糠を吸着させながら攪拌させる熱付着材加工部と、

該熱付着材加工部から流下した精白米の表面を乾燥させるとともに、粒状物との分離を行う分離乾燥部と、

を備えたことを特徴とする精白米加工装置。

【請求項５】　スクリュー筒内に複数の攪拌羽根を備え、該スクリュー筒の一端側に原料白米に霧状の水を添加する噴霧口を臨ませた湿式加工部と、

該湿式加工部の下方に、該湿式加工部のスクリュー筒とほぼ同一の複数の攪拌羽根を備えたスクリュー筒を横設し、該スクリュー筒の搬送始端側に粒状物供給ホッパーを配設した熱付着材加工部と、

該熱付着材加工部の更に下方に、多数のスリットを備えたスクリーン筒を横設するとともに、該スクリーン筒内に備えた複数の攪拌翼、前記スクリーン筒の上面

寄りに備えた給風口、前記スクリーン筒を覆う外筒、該外筒の底面寄りに接続した排風ダクト及び前記スクリーン筒の搬送終端側に配設した処理白米排出口からなる分離乾燥部と、

を備えた請求項３記載の精白米加工装置。

【請求項６】　前記湿式加工部のスクリュー筒内では、噴霧口から精白米重量比５％の霧状水分の添加するとともに、精白米を毎分５００回転で攪拌し、

前記熱付着材加工部のスクリュー筒内では、精白米と粒状物とを毎分６００回転で２０ｇｆ／cm^2と比較的低圧で攪拌・混合し、

さらに、前記分離乾燥部のスクリーン筒内では、精白米と粒状物とを毎分２８０回転で攪拌するとともに、前記給風口から流入する風により米粒表面を乾燥させると同時に精白米と粒状物との分離を行う請求項４記載の精白米加工装置。

【請求項７】　前記粒状物は、少なくとも米、麦、粟、稗、蕎麦、高粱、タピオカのいずれかの穀粒を粉砕して70℃以上に加熱したものを使用してなる請求項４乃至請求項６のいずれかに記載の精白米加工装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明が属する技術分野】

本発明は、炊飯の際の水洗作業を不要にして、水を注ぐだけで炊飯することが可能となり、特に、精白米表面を傷つけることなく、表面の微細溝に残存する糠を容易に除去できる精白米加工方法及びその装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】

現在、炊飯の際の水洗作業を不要にした、いわゆる無洗米が流通している。この無洗米の製法としては、精米機により搗精された精白米を極めて短時間に水中搗精した後、脱水乾燥するものや、精米機により搗精された精白米を研磨ブラシで除糠するものや、糠、糖類などの粘着性物質を添加した後、これらを払拭するものが知られている。以上のような無洗米の製法は、搗精では除去しきれなかった米粒表面の凹部に残留しているアリューロン層（糊粉層）を、更に水中で搗精除去したり、研磨により除去したり、澱粉、糠又は糖類などの粘着性物質により接

着して払拭除去して、無洗米に仕上げるものである。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】

特許第2983010号公報では、搗精した精白米100重量部に対して、10メッシュ以下、50メッシュ以上の粉砕米を10～200重量部の割合で混合し攪拌して精白米の研磨を行い、精白米表面に残存する糠を剥離除去した後、精白米と粉砕米とを分離することを特徴とする無洗米の製造方法が開示されている。これにより、精白米表面の微細溝に残存する糠等がより完全に除去されるため、炊飯時の水洗、洗米工程を省略することができ、したがって、洗米による米の栄養成分の流亡損失を防ぐことができ、この洗浄水による河川の汚染を防止することができる。しかしながら、この無洗米の製造方法では、精白米に水分添加を行わないので、精白米との混合を行う際、残留糠の除去に比較的高い圧力を必要とする。そのため、攪拌装置を備えた混合機では、高い圧力により胚乳部を覆っている隔壁が切削され、胚乳部に傷がつく虞（おそれ）があった。

【０００４】

また、冬期など低温時は精白米表面が硬化しており、混合機に過度の圧力を加えなければ精白米の糠を能率よく除去することが可能となった。

【０００５】

一方、玄米を精米加工する際は、精米に伴う摩擦熱により米温が上昇するとともに、水分が低下することが知られている。このような精米後の低水分の精白米を使用して上記方法により無洗米を製造すると、仕上がった無洗米は水分が１５％以下になるのは確実であり、食味が著しく低下する虞があった。なお、上記公報には、適正な含水率を下回る場合には、細かい霧状の水を散布して含水率を調整することが記載されているが、新たな白米加湿装置等を設ける必要があり、設備コストが増大する問題が生じる。

【０００６】

本発明は上記のような問題点にかんがみ、米粒表面を傷つけることなく、表面の微細溝に残存する糠を容易に除去することができ、その上、簡易な方法で米粒の水分を保持して食味を低下させることのない精白米加工方法及びその装置を提供

することを技術的課題とする。

【０００７】

【発明が解決しようとする手段】

上記課題を解決するための第一の発明は、原料精白米に霧状に水分を添加して精白米を攪拌することにより精白米表面の糠を軟質化させるとともに、精白米表面から糠を剥離させ、該剥離した糠が精白米表面に再付着しないよう、加熱した粒状物に剥離した糠を吸着させながら攪拌して、精白米表面の糠を払拭する精白米加工方法とした。

【０００８】

これにより、原料白米に霧状に水分を添加して白米を攪拌することにより白米表面の糠を軟質化されるとともに、精白米表面から糠が剥離され、さらに、加熱した粒状物を混合すると、この粒状物がもつ熱量で精白米表面から剥離された糠がアルファー化されて粘着性を一気に高めた状態になり、同じく少なくとも表面部がアルファー化した粒状物により、精白米表面及び粒状物表面の両者のアルファー化による増強された親和力を活用して糠を粒状物側に架橋付着しやすくして、吸着・剥離して精白米表面の糠を払拭することができる。つまり、精白米表面の糠が粒状物に粘着・移転するから、米粒表面が傷つけられることはなく、表面の微細溝に残存する糠を容易に除去することができるのである。このとき、最初に原料白米に霧状に水分が添加されているので、白米の水分が保持されて食味が低下することはない。

【０００９】

また、原料精白米に霧状に水分を添加して精白米を攪拌する湿式加工部と、

精白米表面から糠が剥離され、該剥離した糠が白米表面に再付着しないよう、加熱した粒状物に剥離した糠を吸着させながら攪拌させる熱付着材加工部と、

該熱付着材加工部から流下した精白米の表面を乾燥させるとともに、粒状物との分離を行う分離乾燥部と、

を備えたので、精白米表面の糠を粒状物に粘着・移転させて米粒表面を傷つけずに、表面の微細溝に残存する糠を容易に除去することができる精白米加工装置を提供することができる。

【００１０】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の精白米加工方法及びその装置について説明する。

【００１１】

図１は本発明の精白米加工方法と各工程における米粒の状態を模式的に示す概略図である。

【００１２】

図１Ａは、精米機などを使用して搗精した後の精白米１の様子を示す模式図である。そして、この精白米１は胚乳部２とその表面を覆っている隔壁３とこの隔壁３の外側に残存している糠分（アリューロン層を含む）とその他搗精によって剥がれた糠粉が再付着した状態にある（以後、糠分と糠粉とを合わせて糠４とする）。そして、この糠４を隔壁３から取り除けば、糠４が剥離された精白米（いわゆる無洗米）となる。隔壁３から糠４を剥離するためには、その難易度が精白米表面の水分によって左右され、高水分であると精白米表面が軟質化して糠４が剥がれやすく、低水分であると精白米表面が硬質化して糠４が剥がれにくくなる。

【００１３】

そこで、精白米表面に水分５を添加して、隔壁３に残存した糠４に水分を含ませて膨潤させるとともに、糠４と隔壁３とに間隙が生じて浮き上がるのである。このときの精白米１の様子を図１Ｂに示す。

【００１４】

さらに、この精白米に７０℃以上、好ましくは７０℃～２００℃の温度範囲に加熱した熱付着材６を混合すると、精白米１と熱付着材６とが接触したときに、熱付着材６が保有する熱（糊化温度以上）により糠４がアルファ化して熱付着材に吸着される。このときの精白米１の様子を図１Ｃに示す。

【００１５】

そして、精白米１と熱付着材６とを低圧攪拌すると精白米１と熱付着材６との粒子同士の軽い摩擦作用によって、精白米１の表面の研磨が行われる。熱付着材６としては、なるべく保温性、熱容量、吸水性及び粘着性が高いものがよく、不可食性の金属球や、セラミック粒子などを利用する場合は、その表面を澱粉でコー

ティングして吸水性及び粘着性を高めるとよい。また、可食性のものとして粉砕米や粉砕麦、その他、粟、稗、蕎麦、高粱、タピオカなど穀粒を粉砕したものを使用すれば、保温性、吸水性及び粘着性が高く、食べても安全である。好ましくは、熱付着材６としてタピオカなどの澱粉質のものをアルファー化して乾燥し、硬度２～５kgf／cm^{2}を使用するのがよい。

【００１６】

また、精白米１と熱付着材６とを攪拌・混合されたものは、やや湿った精白米１の表面を乾燥させ、同時に、精白米１と熱付着材６との分離を行う。このときの精白米１の様子を図１Ｄに示す。そして、分離された精白米１は精品となり、分離された熱付着材６はバッグフィルターなどにより分離した後、シフターなどにより粒度を一定にそろえて再び熱付着材６として使用される。

【００１７】

以下、本発明の好適な実施例である精白米加工装置を図２乃至図９を参照して説明する。

【００１８】

図２は本発明実施例の精白米加工装置の正面図、図３は同背面図、図４は同右側面図、図５は同左側面図、図６は同平面図、図７は底面図、図８は図２におけるＡ－Ａ線断面図、そして、図９は図４におけるＢ－Ｂ線断面図である。

【００１９】

図２乃至図９を参照すると、本発明の精白米加工装置７は、その上部から順に湿式加工部８、熱付着材加工部９及び分離乾燥部１０を備えてなり、湿式加工部８に供給された原料精白米は、湿式加工部８、熱付着加工部９及び分離乾燥部１０を順に通過して、うまみ成分を残したまま付着糠４及びアリューロン（糠の一部）が除去された精白米１に仕上げられるように構成される。

【００２０】

上記湿式加工部８は、精白米加工装置７の最上部に横設した、スクリュー筒１１内にスクリュー軸１２を回転自在に横架し、スクリュー筒１１の一端側に設けた供給口１４には上方に向けて延出する供給筒１３を接続するとともに、同他端に設けた排出口１６に接続して排出筒１５を垂下してある。

306
352

【００２１】

前記スクリュー軸１２の供給始端側には供給用スクリュー刃１７が設けられ、それ以外のスクリュー軸１２には複数の攪拌羽根２５が設けられる。また、前記供給筒１３には、投入される原料白米に霧状の水を添加する噴霧口１８を臨ませてある。前記スクリュー軸１２の一端に軸着したプーリー３８と図外のモーターとはベルトにより連結してある。

【００２２】

上記熱付着材加工部９は、湿式加工部８の下方に、該湿式加工部８のスクリュー筒１１とほぼ同一のスクリュー筒１９を横設し、該スクリュー筒１９内にはスクリュー軸２０を回転自在に横架する。そして、湿式加工部８の排出口１６の直下に供給口２１を設け、該供給口２１には前記排出筒１５を接続するとともに、搬送終端側には排出口２２を設け、該排出口２２に接続して排出筒２３を垂下する。

【００２３】

また、前記同様に、スクリュー軸２０の搬送始端側には供給用スクリュー刃２４を設けるとともに、それ以外のスクリュー軸２０には前記湿式加工部８と同一の複数の攪拌羽根２５を軸着する。さらに、前記スクリュー筒１９の搬送始端側に熱付着材供給ホッパー２６を配設し、該ホッパー２６は供給用スクリューコンベア２７を介してスクリュー筒１９に接続される。前記スクリュー軸２０の一端に軸着したプーリー３９と図外のモーターとはベルトにより連結してある。

【００２４】

さらに、上記分離乾燥部１０は、熱付着材加工部９の更に下方に多数のスリットを備えたスクリーン筒２８を横設し、該スクリーン筒２８内には回転軸２９を横架する。スクリーン筒２８の搬送始端側には供給口３０を開口し、該供給口３０と熱付着材加工部３の排出筒２３とを接続する。また、前記回転軸２９の搬送始端側には供給用スクリュー刃３１を軸着するとともに、それ以外の回転軸２９の数箇所には放射状に複数のアーム３２を設け、該アーム３２によって複数の長尺状攪拌翼３３を支持してある。そして、前記回転軸２９の一端に軸着したプーリー４０と図外のモーターとはベルトにより連結してある。

【００２５】

また、前記スクリーン筒２８の上面寄りには給風口３４を設け、これに給風ダクト３５を接続する。一方、該スクリーン筒２８を覆う外筒４１を設け、該外筒４１の底面寄りには排風ダクト３６を接続するとともに、スクリーン筒２８の搬送終端側には処理白米排出口３７を設ける。

【００２６】

次に、上記構成の精白米加工装置の作用について述べる。

【００２７】

精白米加工装置７の湿式加工部８では、供給筒１３に接続された図外の給穀用シュートによってスクリュー筒１１内に原料精白米が定量投入される。原料精白米は、供給筒１４付近に臨ませた噴霧口１８から噴霧される、精白米重量比約５％の霧状水分の添加を受けた後、毎分５００回転する供給用スクリュー刃１７により搬送終端側に向けて搬送されるとともに、攪拌羽根２５によって攪拌される。こうして攪拌されることにより、霧状水分が精白米表面にむらなく付着し。米粒表面の糠層を軟化する。

【００２８】

次に、熱付着材加工部９では、湿式加工部８の排出口１６から排出筒１５を経て熱付着材加工部９のスクリュー筒１９内に供給された精白米は、毎分６００回転の供給用スクリュー刃２４及び攪拌羽根２５によって搬送終端側に向けて攪拌されながら搬送されるのであるが、この際、供給用スクリューコンベア２７によって熱付着材供給ホッパー２６内の熱付着材がスクリュー筒１９内に供給される。熱付着材は、例えば、タピオカなどの澱粉質のものをアルファー化して乾燥し、硬度２～５kgf/cm^{2}のほぼ球状となし、かつ、一定の粒度に形成したものであり、７０℃～100℃の高温状態で供給されて精白米と混合される。混合比は、精白米に対して約５０重量％（重量比）である。

【００２９】

前工程で水分を吸収し軟化した精白米表面の付着糠等は、高温の熱付着材に接触した瞬時にアルファー化して熱付着材に吸着除去され、米粒表面に再付着することはない。また、このとき、蒸発潜熱により米粒表面の温度を下げる作用を奏す

る。スクリュー筒１９内は、約２０ｇｆ／cm^2と比較的低圧であり、熱付着材によって新たな糠が発生することはない。

【００３０】

また、分離乾燥部１０では、前記熱付着材加工部９から排出筒２３を経て流下した精白米が、最終工程の分離乾燥部１０のスクリーン筒２８内に供給され、毎分２８０回転する供給用スクリュー刃３１によって搬送終端部に移送されるとともに攪拌翼３３によって攪拌される。このとき、給風口３４から毎分約６０m^3流入する約４０℃の風により、やや湿った米粒表面を乾燥させ、同時に、熱付着材との分離を容易に行わしめる。

【００３１】

スクリーン筒２８を通過した精白米は、処理白米排出口３７から機外へ排出される一方、攪拌されながらスクリーン筒２８のスリットから漏出した熱付着材は、排風ダクト３６から風と共に排出され、バッグフィルターなどにより分離した後、シフターなどにより粒度を一定にそろえて再び熱付着材として使用される。

【００３２】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、原料白米に霧状に水分を添加して白米を加圧攪拌することにより白米表面の糠を軟質化させるとともに、白米表面から糠を剥離させ、該剥離した糠が白米表面に再付着しないよう、加熱した熱付着材に剥離した糠を吸着させながら低圧攪拌して、白米表面の糠を払拭する精白米加工方法としたので、これにより、原料白米に霧状に水分を添加して白米を攪拌することにより白米表面の糠を軟質化されるとともに、精白米表面から糠が剥離され、さらに、加熱した粒状物を混合すると、この粒状物がもつ熱量で精白米表面から剥離された糠がアルファー化されて粘着性を一気に高めた状態になり、同じく少なくとも表面部がアルファー化した粒状物により、精白米表面及び粒状物表面の両者のアルファー化による増強された親和力を活用して糠を粒状物側に架橋付着しやすくして、吸着・剥離して精白米表面の糠を払拭することができる。つまり、精白米表面の糠が粒状物に粘着・移転するから、米粒表面が傷つけられることはなく、表面の微細溝に残存する糠を容易に除去することができるのである。このとき

、最初に原料白米に霧状に水分が添加されているので、白米の水分が保持されて食味が低下することはない。

【００３３】

また、原料精白米に霧状に水分を添加して白米を加圧攪拌する湿式加工部と、白米表面から糠が剥離され、該剥離した糠が白米表面に再付着しないよう、加熱した粒状物に剥離した糠を吸着させながら低圧攪拌させる熱付着材加工部と、該熱付着材加工部から流下した精白米の表面を乾燥させ、同時に、熱付着材との分離を行う分離乾燥部と、を備えたので、精白米表面の糠を粒状物に粘着・移転させて米粒表面を傷つけずに、表面の微細溝に残存する糠を容易に除去することができる精白米加工装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】

本発明の精白米加工方法と各工程における米粒の状態を模式的に示す概略図である。

【図２】

本発明の精白米加工装置の正面図である。

【図３】

同上の背面図である。

【図４】

同上の右側面図である。

【図５】

同上の左側面図である。

【図６】

同上の平面図である。

【図７】

同上の底面図である。

【図８】

図２におけるＡ－Ａ線断面図である。

【図９】

図４におけるＢ－Ｂ線断面図である。

【符号の説明】

１　精白米

２　胚乳

３　隔壁

４　糠

５　水分

６　熱付着材

７　精白米加工装置

８　湿式加工部

９　熱付着材加工部

１０　分離乾燥部

１１　スクリュー筒

１２　スクリュー軸

１３　供給筒

１４　供給口

１５　排出筒

１６　排出口

１７　供給用スクリュー刃

１８　噴霧口

１９　スクリュー筒

２０　スクリュー軸

２１　供給口

２２　排出口

２３　排出筒

２４　供給用スクリュー刃

２５　攪拌羽根

２６　熱付着材供給ホッパー

２７　供給用スクリューコンベア

２８　スクリーン筒

２９　回転軸

３０　供給口

３１　供給用スクリュー刃

３２　アーム

３３　撹拌翼

３４　給風口

３５　給風ダクト

３６　排風ダクト

３７　処理白米排出口

３８　プーリー

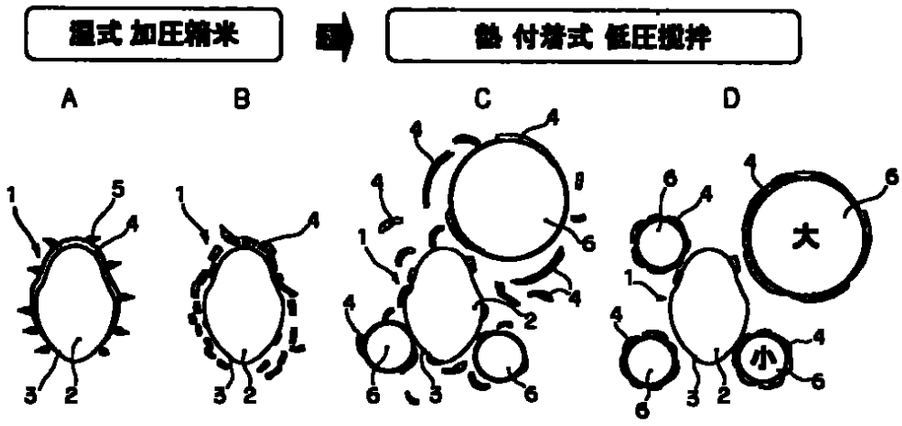
３９　プーリー

４０　プーリー

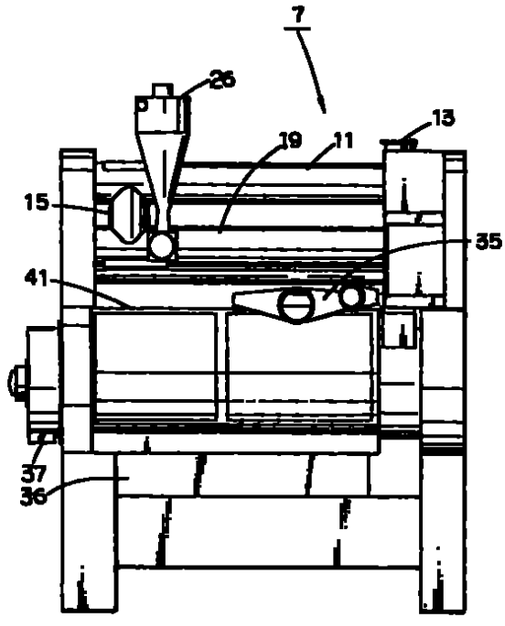
４１　外筒

【　類名】　　図面

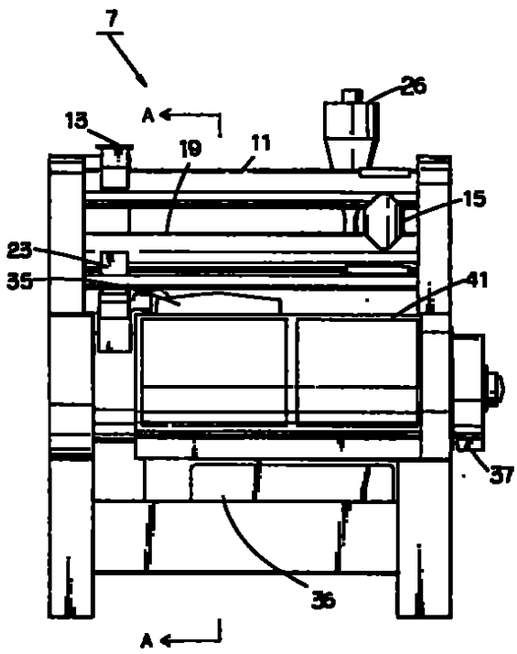
【図１】



【図２】

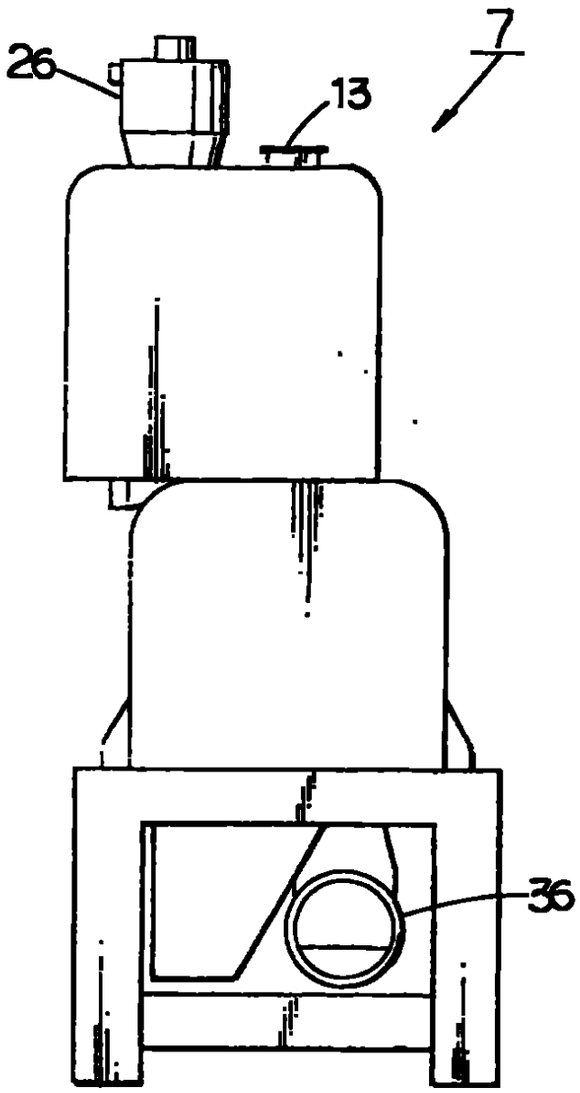


【図３】

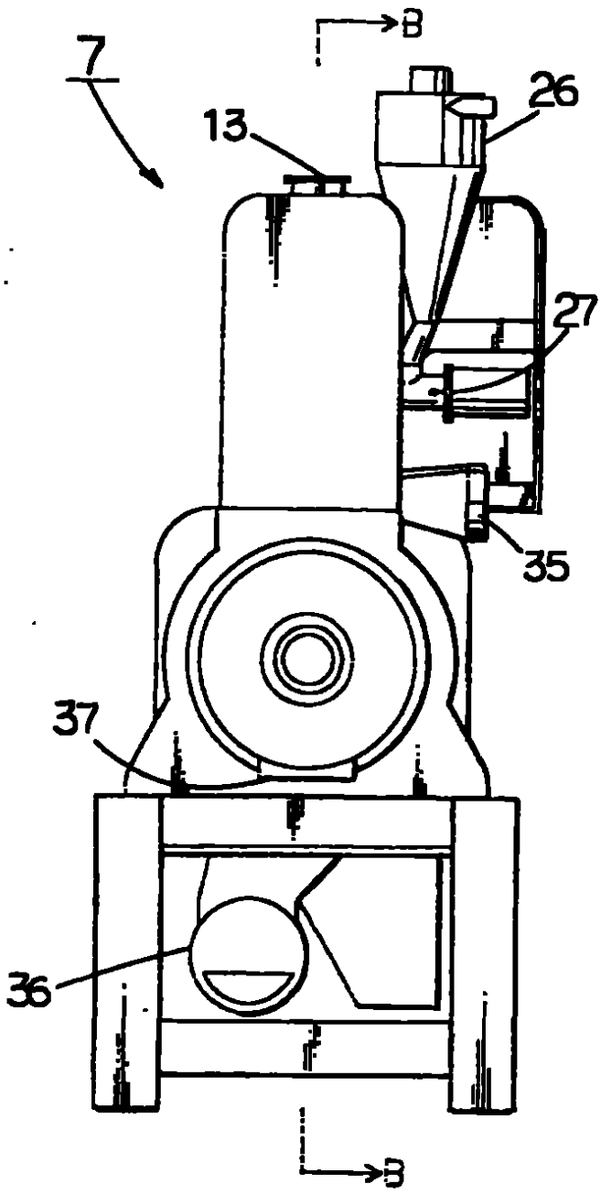


364
360

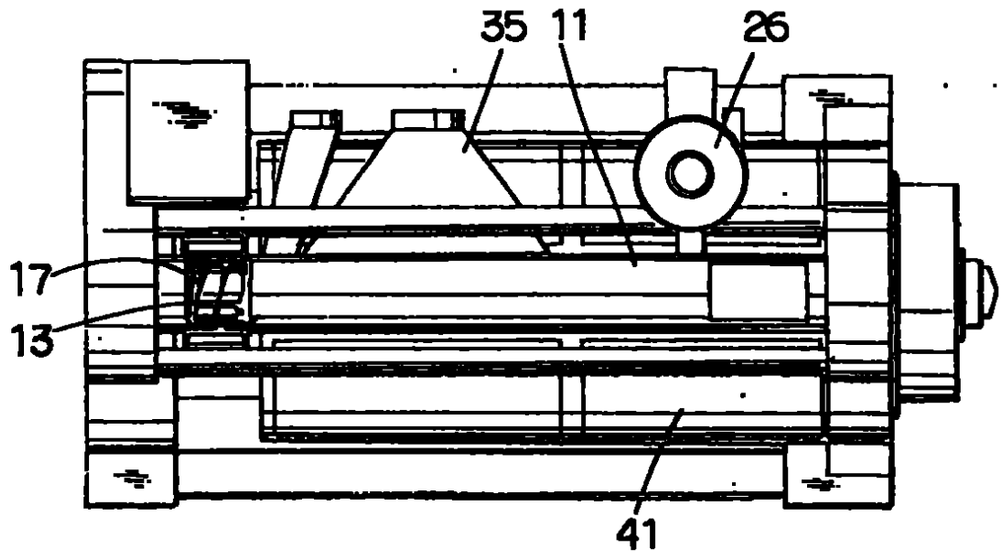
【図４】



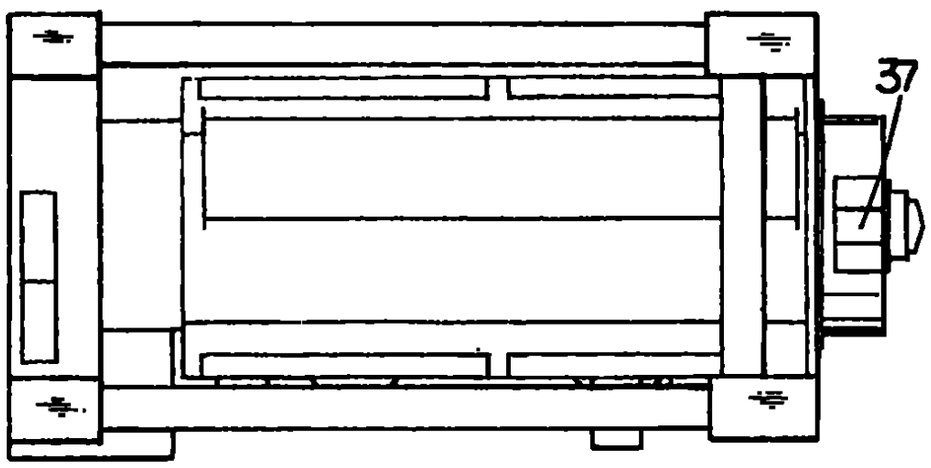
【図5】



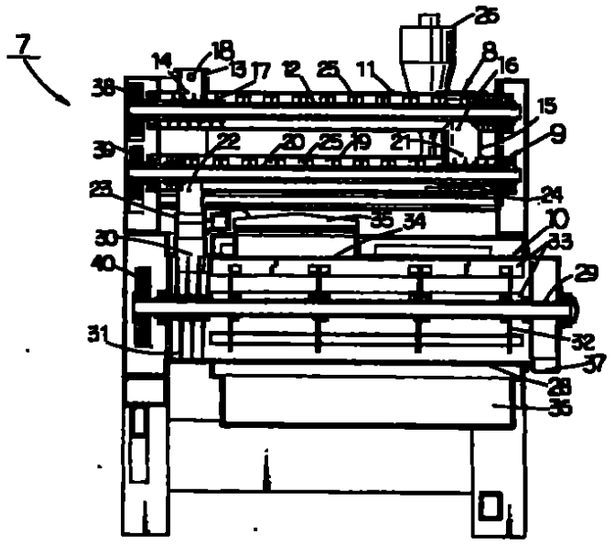
【図６】



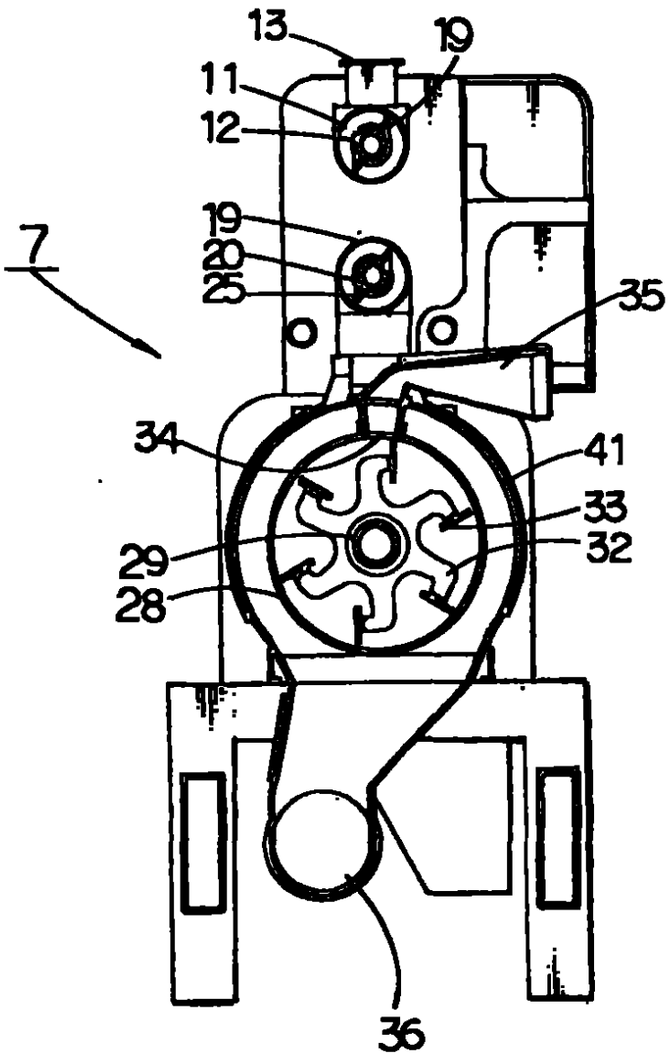
【図７】



【図８】


7
14
18
13
17
12
25
11
26
8
16
15
9
38
39
22
20
25
19
21
24
10
35
34
25
30
33
40
29
31
32
37
28
35

【図９】



【　類名】　　要約

【要約】

【課題】　傷つけることなく、表面の微細溝に残存する糠を容易に除去することができ、その上、簡易な方法で米粒の水分を保持して食味を低下させることのない精白米加工方法及びその装置を提供する。

【解決手段】　原料精白米に霧状に水分を添加して精白米を攪拌する湿式加工部８と、精白米表面から糠が剥離され、該剥離した糠が白米表面に再付着しないよう、加熱した粒状物に剥離した糠を吸着させながら攪拌させる熱付着材加工部９と、該熱付着材加工部から流下した精白米の表面を乾燥させるとともに、粒状物との分離を行う分離乾燥部１０と、を備えた。

【選択図】図８

認定・付加情報

特許出願の番号	特願２０００－３１７２１９
受付番号	５００１３４２５８４
類名	特許願
担当官	第五担当上席　００９４
作成日	平成１２年１０月１８日

＜認定情報・付加情報＞

【提出日】　平成12年10月17日

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号　〔０００００１８１２〕

１．変更年月日　１９９０年　８月１０日
［変更理由］　新規登録
住　所　東京都千代田区外神田４丁目７番２号
氏　名　株式会社佐竹製作所

8423172
800363

[NAME OF DOCUMENT] Request of Application for Patent

[FILE NUMBER] 2000P0053

[ADDRESSEE] Commissioner of the Patent Office

[INTERNATIONAL PATENT CLASSIFICATION] A23L 1/10
B02B 3/00

[INVENTOR]

[Address or Residence] 2-38, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima

[Name] Satoru SATAKE

[Address or Residence] c/o Satake Corporation of 2-30, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima

[Name] Nobuhiro MATSUMOTO

[Address or Residence] c/o Satake Corporation of 2-30, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima

[Name] Yukihiro KAWANO

[APPLICANT FOR PATENT]

[Identification Number] 000001812

[Name or Trade Name] Satake Corporation

[Representative] Satoru SATAKE

[FEES]

[Advance Payment Register Number] 000572

[Amount of Payment] 21,000 yen

369 373
301

[LIST OF FILED DOCUMENTS]

[Title of Document]	Specification	1
[Title of Document]	Drawings	1
[Title of Document]	Abstract	1

[NAME OF DOCUMENT] SPECIFICATION

[TITLE OF INVENTION]

Method of and Apparatus for Processing Polished Rice

[CLAIMS]

[Claim 1] A method of processing polished rice characterized in adding moisture to material polished rice in the form of mist and stirring the polished rice to soften bran on surface of the polished rice and separate the bran from the polished rice surface, and stirring the polished rice with heated granular material to absorb the separated bran so as not to stick to the polished rice surface again to remove the bran on the polished rice surface.

[Claim 2] A method of processing polished rice according to claim 1, wherein moisture of 3%–5% of the polished grain in weight is added to the polished rice in the form of spray to soften bran on surface of the polished rice, and the polished rice is mixed with the granular material of 50% of the polished cereal in weight and stirred at a pressure of approximately 20gf/cm^2 to remove the bran on the polished rice surface.

[Claim 3] A method of processing polished rice according to claim 1 or 2, wherein material obtained by grinding any grains of rice, wheat, barleycorn, millet, buckwheat, kaoliang and tapioca and then heating them to temperature not lower than 70°C is used as said granular material.

[Claim 4] An apparatus for processing polished rice characterized in that said apparatus comprises:

a wet processing section for adding moisture to material polished rice in the form of spray and stirring the polished rice;

a thermal absorption material processing section for stirring the polished rice with heated granular material to absorb the separated bran so as not to stick to the polished rice surface again to remove the bran on the polished rice surface; and

a separating/drying section for drying the surfaces of the polished rice flown downward from the thermal absorption material processing section and separating the polished rice from the granular material.

[Claim 5] An apparatus for processing polished rice according to claim 3, comprising:

a wet processing section having stirring vanes in a screw cylinder and a spray nozzle for spraying water on the polished rice at one side of the screw cylinder;

a thermal absorption material processing section including a screw cylinder arranged horizontally under the wet processing section and having stirring vanes substantially the same size as the screw cylinder of the wet processing section, and a granular material supplying hopper arranged at a feeding starting end of the screw cylinder; and

a separating/drying section including a screen cylinder with a number of slits arranged horizontally under the thermal absorption material processing section, stirring vanes arranged in the screen cylinder, a blowing inlet arranged at an upper side of the screen cylinder, an outer cylinder for covering the screen cylinder, a blowing discharge duct connected on lower side of the screen cylinder and a processed rice outlet at a feeding end of the screen cylinder.

[Claim 6] An apparatus for processing polished rice according to claim 4, wherein water of approximately 5% of the polished cereal in weight is sprayed on the polished cereal from said spray nozzle and the polished cereal is stirred at 500 revolutions per minute in the screw cylinder of said wet processing section,

the polished cereal and the granular material are stirred at approximately 600 revolutions per minute under a pressure of approximately 20gf/cm^2 in the screw cylinder of said thermal absorption material processing section, and

the polished cereal and the granular material are stirred at approximately 280 revolutions per minute and surface of each grain of the polished cereal is dried by an air blow from said blowing inlet in the screen cylinder of said separating/drying section.

[Claim 7] A method of processing polished rice according to any one of claims 4 to 6, wherein material obtained by grinding any grains of rice, wheat, barleycorn, millet, buckwheat, kaoliang and tapioca and then heating them to temperature not lower than 70°C is used as said granular material.

[DETAILED DESCRIPTION OF INVENTION]

372 376
303

[0001]

[Field of Industrial Application]

The present invention relates to a method of and an apparatus for processing polished rice which requires no washing before boiling to make washing works in homes unnecessary and enables the boiling with only pouring water thereon, and in particular to a method and an apparatus capable of removing bran remaining in minute grooves on the polished rice surface without imparting any damage on the surface.

[0002]

[Prior Art]

The no-bran rice which requires no wash before cooking has been brought into the market. There are known a method in which polished rice processed by a polishing machine is subjected to polishing in water for a minute time and then dehydrated to be dried, and a method in which the polished rice is polished by a grinding blush or a rubber roll, and a method in which adhesive material such as amyloid, sugar and saccharide is added to the polished rice and then removed. In these methods, an aleurone layer remaining in grooves or concaves on the surface of the polished rice is removed from the rice by the water-polishing, the abrasion and the adhesive material such as amyloid, sugar and saccharide, to obtain the no bran rice.

[0003]

[Problem to be solved by the Invention]

In Japanese Patent No. 2983010, there is disclosed a method in which grained rice in a range of 10 through 50 mesh is mixed to the polished rice at a rate of 100 to 10-200 by weight, and stirred to polish the polished rice and remove the bran remaining on the surface of the polished rice, and then the polished rice is separated from the grained rice. Since the bran remaining on the surface of the polished rice is removed with the above methods, washing and polishing of rice before boiling can be omitted and thus preventing nutrient from losing by washing and also preventing contamination of river by the washing water. However, a relative high pressure is required in removing the bran from the polished rice by the grained rice since the mixture of the polished rice

and the grained rice is performed without adding any water to the polished rice. Therefore, a mixing machine with an agitator, a commissure of endosperm on the surface of the rice may be cut by the high pressure and receive damages on the surface.

[0004]

In winter season, more high pressure is required to effectively remove the bran since the surface of the polished rice is hardened.

[0005]

On the other hand, in polishing brown rice, a temperature of the brown rice is increased by friction heat before and after the polishing process and moisture of the polished rice is decreased. In manufacturing the no-bran rice by the above methods using the polished rice with low moisture, it is certain that the moisture in the processed no-bran rice is decreased to 15% or lower in weight, to lower a taste of the boiled rice. Further, it is described in the above publication to adjust a moisture content of the finished rice by spraying fine mist thereon if the finished rice has a moisture content lower than an appropriate value. However, it is necessary to provide an additional polished rice moistening device to rise a problem of increasing cost of the apparatus.

[0006]

In view of the above problems, a technical object of the present invention is to provide a polished rice processing method and an apparatus therefor capable of removing bran stuck on a surface of each grain of the rice without imparting any damage on the surface and also improving taste of the rice by maintaining the moisture of the rice.

[0007]

[Means for solving the Problem]

A first invention for solving the above problems provide a polished rice processing method comprising adding moisture to material polished rice in the form of mist and stirring the polished rice to soften bran on surface of the polished rice and separate the bran from the polished rice surface, and stirring the polished rice with heated granular material to absorb the separated bran so as not to stick to the polished rice surface again to remove the bran on the polished rice surface.

[0008]

With the above arrangement, the bran on the polished rice surface is softened and separated from the polished rice surface by adding moisture in the form of mist to the material polished rice and stirring the same, and further when heated granular material is mixed/stirred with the polished cereal, the bran stuck on each grain of the polished cereal is gelatinized by heat from the granular material when touched with granular material to immediately increase adhesiveness. An appetence between the gelatinized bran and the granular material gelatinized by heat as well is enhanced and thus a cross link is formed between the bran and the granular material, so that the granular material easily catches the bran and removes the bran form the surface of the grain. Thus, the bran on the polished rice surface is adhered and moved to the granular material, so that the bran remaining on minute grooves of the rice grain surface is removed without imparting any damages on the surface. In this process, since moisture in the form of mist has been added to the material polished rice, the moisture of the polished rice is maintained not to lower the taste.

[0009]

Further, the present invention provides a polished rice processing apparatus comprising: a wet processing section for adding moisture to material polished rice in the form of spray and stirring the polished rice; a thermal absorption material processing section for stirring the polished rice with heated granular material to absorb the separated bran so as not to stick to the polished rice surface again to remove the bran on the polished rice surface; and a separating/drying section for drying the surfaces of the polished rice flown downward from the thermal absorption material processing section and separating the polished rice from the granular material.

[0010]

[Embodiments]

Hereinafter, the method of and apparatus for processing polished rice will be described.

[0011]

FIG. 1 is a schematic diagram showing the polished rice processing method of the present invention and status of rice grains in respective processes.

[0012]

FIG. 1A is a schematic diagram showing a polished rice grain 1 after polishing by a polishing machine, or the like. The polished rice grain 1 includes endosperm 2, commissure 3 covering the endosperm, bran element (including aleurone layer) remaining outside of the commissure 3 and aleurone separated by the polishing and re-stuck (hereinafter, the bran element and the aleurone are denoted in combination as bran 4). Polished rice (no-bran rice) with the bran 4 separated is obtained by removing the bran 4 from the commissure 3. Easiness of separating the bran 4 from the commissure 3 depends on moisture in the surface of the rice grain, and the bran 4 is easily separated when the surface contains much moisture, and is difficult to be separated when the surface contains less moisture since the rice surface is hardened.

[0013]

Thus, moisture 5 is added to the surface of the polished rice to moisten the bran 4 remaining on the commissure 3 and lift the bran 4 from the commissure 3, forming a gap between the bran 4 and the commissure 3. The status of the polished rice 1 in this process is shown in FIG. 1B.

[0014]

Further, when the polished rice is mixed with thermal absorbing material 6 heated to have temperature not less than 70°C, preferably in a temperature range of 70°C-200°C, the bran 4 is gelatinized by heat (not less than a gelatinization temperature) held by the thermal absorbing material 6 and absorbed by the thermal absorbing material. The status of the polished rice 1 in this process is shown in FIG. 1C.

[0015]

Then, when the polished rice 1 and the thermal absorbing material 6 are stirred under a low pressure, the surfaces of the polished rice 1 are polished by a slight friction between the grains of the polished rice 1 and the thermal absorbing material 6. It is preferable to use material having high

moisture-retaining, high moisture-absorbing and high adhesive characteristics as the thermal absorbing material 6. When adopting metal balls or ceramic grains, it is preferable to enhance the moisture-absorbing and adhesive characteristics by coating their surfaces with starch. Edible grinded grain such as grinded rice or grinded wheat or barleycorn and further granular material obtained by grinding cereal such as millet, buckwheat, kaoliang and tapioca have high moisture-retaining, high moisture-absorbing and high adhesive characteristics and used safely for the human body. Preferably, material containing starch such as tapioca is used as the thermal absorbing material 6 by pre-gelatinizing and drying to have hardness of 2-5 Kgf/cm^2.

[0016]

The polished rice 1 and the thermal absorbing material 6 are mixed and stirred to dry the surfaces of the slightly wet polished rice 1 and separated from each other. The status of the polished rice 1 in this process is shown in FIG. 1D. Thus, the separated polished rice 1 is obtained as product and the separated thermal absorbing material 6 is separated by a bag filter and the granularity thereof is regulated by a sifter to be used as the thermal absorbing material 6 again.

[0017]

Hereinafter, a polished rice processing apparatus as a preferred embodiment of the present invention will be described referring to FIGS. 2-9.

[0018]

FIG. 2 is a front elevation of a polished rice processing apparatus according an embodiment of the present invention. FIG. 3 is a rear elevation thereof. FIG. 4 is a right side elevation thereof. FIG. 5 is a left side elevation thereof. FIG. 6 is a top plan view thereof. FIG. 7 is a bottom plan view thereof. FIG. 8 is a vertical section along a line A-A in FIG. 2. FIG. 9 is a vertical section along a line B-B in FIG. 4.

[0019]

Referring to FIGS. 2-9, a polished rice processing apparatus 7 comprises a wet processing section 8, a thermal absorption material processing section 9 and a separating/drying section 10 which are arranged substantially parallel to one another and horizontal. Material

polished rice supplied into the wet processing section 8 is fed to the thermal absorption material processing section 9 and the separating/drying section 10 successively to remove bran stuck on a surface of the polished rice with tasty components remaining on a surface of the polished rice 1.

[0020]

The wet processing section 8 which is arranged at the top of the polished rice processing apparatus 7 comprises a screw cylinder 11 and a screw shaft 12 rotatably supported in the screw cylinder 11. A supplying cylinder 13 is connected to an inlet 14 arranged at one end portion of the screw cylinder 11 and a outlet cylinder 15 is arranged vertically and connected to an outlet 16 arranged at the other end portion of the screw cylinder 11.

[0021]

The screw shaft 12 has a screw blade 17 at a proximal portion of thereof and a plurality of stirring vanes 25 on the remaining portion. A spray nozzle 18 is arranged in the supply cylinder 13 to spray water to the material polished rice thrown into the supply cylinder 13. A pulley 38 fixed to one end of the screw shaft 12 is connected with a motor not shown through a belt.

[0022]

The thermal absorption material processing section 9 is arranged under the wet processing section 8 and comprises a screw cylinder 19 having substantially the same dimensions and a screw shaft 20 rotatably supported in the screw cylinder 19. The outlet cylinder 15 is connected to an inlet 21 arranged at a proximal end portion of the screw cylinder 12 and an outlet cylinder 23 is arranged vertically and connected to an outlet 22 arranged at the other end portion of the screw cylinder 20. The screw shaft 20 has a screw blade 24 at a proximal portion of thereof and a plurality of stirring vanes 25 on the remaining portion.

[0023]

The screw shaft 20 has a screw blade 24 at a proximal portion of thereof and a plurality of stirring vanes 25 on the remaining portion. A hopper 26 for supplying thermal absorption material is arranged behind the screw cylinder 19 and connected to the screw cylinder 19 through a

supplying conveyer 27 at a stirring start portion thereof. A pulley 39 fixed to one end of the screw shaft 20 is connected with a motor not shown through a belt.

[0024]

The separating/drying section 10 is arranged below the thermal absorption material processing section 9 and comprises a screen cylinder 28 having a plurality of slits and a rotary shaft 29 supported rotatably in the screen cylinder 28. The outlet cylinder 23 of the thermal absorption material processing section 9 is connected to an inlet 30 arranged at a proximal end portion of the screen cylinder 28. The rotary shaft 29 has a screw blade 31 at a proximal portion of thereof and a plurality of longitudinal stirring vanes 33 supported by radially extending arms 32 on the remaining portion. A pulley 40 fixed to one end of the screw shaft 29 is connected with a motor (not shown) through a belt.

[0025]

A blowing duct 35 is connected to a blowing inlet 34 arranged at a top of the screen cylinder 28. An outer casing cylinder 41 is arranged to cover the screen cylinder 28 and a blowing discharge duct 36 is connected to the outer casing cylinder 41 at a bottom portion thereof. A processed polished rice outlet 37 is provided at an distal end of the screen cylinder 28.

[0026]

An operation of the polished rice processing apparatus 7 will be described.

[0027]

Predetermined amount of material polished rice is supplied into the screw cylinder 11 from the supplying cylinder 13 which is connected to a supplying shoot (not shown). Moisture of approximately 5% by weight is added to the material polished rice by the mist sprayed from the spray nozzle 18 arranged near the inlet 14. The polished rice with moisture added is stirred by the stirring vanes 25 while being fed towards the distal end portion of the screw cylinder 11 by the screw blade 17 rotating at 500 rpm. Moisture supplied in the form of mist permeates over a surface of each grain of the polished rice to soften bran remaining on each grain

of the polished rice.

[0028]

Subsequently, the polished rice is fed into the screw cylinder 19 of the thermal absorption material processing section 9 from the inlet 21 through the outlet 16 and the discharge cylinder 15 of the wet processing section 8, and is stirred by the stirring vanes 25 while being fed towards the distal end portion of the screw cylinder 19 by the screw blade 24 rotating at 600 rpm. At the same time, grains for absorbing and removing bran in the hopper 26 is fed into the screw cylinder 19 by the screw conveyer 27. The granular material may be small grains such as pearl tapioca obtained by processing starch to be pre-gelatinized and dried to be form to a ball having a hardness of 2-5 kgf/cm^2 and a standard granularity. The granular material of high temperature of 70°C-100°C is supplied and mixed with the polished rice. A ratio of mixture of the granular material to the polished rice is 50% in weight.

[0029]

The bran remaining on the surface of each grain of the polished rice has been softened by the moisture added in the wet processing section 8 is gelatinized immediately after touching with the granular material of high temperature and is caught by the granular material and removed from the surface of each grain of the polished rice. Since the bran is securely caught by the granular material, the bran does not adheres to the surface of the grains again. The moisture of the bran is evaporated to absorb heat from the surface of each grain to lower the temperature thereof. The pressure in the screw cylinder 19 is approximately 20 gf/cm^2 .

[0030] .

In the subsequent final separating/drying process, the polished rice with the granular material is fed into the screen cylinder 28 of the separating/drying section 10 from the inlet 30 through the outlet cylinder 23 and is stirred by the stirring vanes 33 while being fed to the distal end portion of the screen cylinder 28 by the feeding screw blade 31 rotating at 280 r.p.m. to be separate from the granular material. At the same time, the surface of each grain of the polished rice is dried by the air of 40°C supplied from the air supply opening 34 at blowing rate of 60 m^3 per

minute to assist separation of the polished rice from the granular material.

[0031]

The polished rice passed through the screen cylinder 28 is discharged outside from the processed polished rice outlet 37. The granular material dropped from the slits of the screen cylinder 28 is discharged from the blowing discharge duct 36 with the blowing air and is recycled after separated from the bran by a bag filter (not shown) and regulated the granularity thereof by a sifter (not shown).

[0032]

[Effects of the Invention]

As described, according to the present invention, since the polished rice processing method comprises adding moisture to material polished rice in the form of mist and stirring the polished rice to soften bran on surface of the polished rice and separate the bran from the polished rice surface, and stirring the polished rice with heated granular material to absorb the separated bran so as not to stick to the polished rice surface again to remove the bran on the polished rice surface, the bran on the polished rice surface is softened and separated from the polished rice surface by adding moisture in the form of mist to the material polished rice and stirring the same, and further when heated granular material is mixed/stirred with the polished cereal, the bran stuck on each grain of the polished cereal is gelatinized by heat from the granular material when touched with granular material to immediately increase adhesiveness. An appetence between the gelatinized bran and the granular material gelatinized by heat as well is enhanced and thus a cross link is formed between the bran and the granular material, so that the granular material easily catches the bran and removes the bran form the surface of the grain. Thus, the bran on the polished rice surface is adhered and moved to the granular material, so that the bran remaining on minute grooves of the rice grain surface is removed without imparting any damages on the surface. In this process, since moisture in the form of mist has been added to the material polished rice, the moisture of the polished rice is maintained not to lower the taste.

[0033]

Further, since the present invention provides a polished rice processing apparatus comprising: a wet processing section for adding moisture to material polished rice in the form of spray and stirring the polished rice; a thermal absorption material processing section for stirring the polished rice with heated granular material to absorb the separated bran so as not to stick to the polished rice surface again to remove the bran on the polished rice surface; and a separating/drying section for drying the surfaces of the polished rice flown downward from the thermal absorption material processing section and separating the polished rice from the granular material, the bran remaining on minute grooves of the rice grain surface is easily removed without imparting any damages on the surface.

[BRIEF DESCRIPTION OF DRAWINGS]

[Fig. 1]

A schematic diagram showing the polished rice processing method of the present invention and status of rice grains in respective processes.

[Fig. 2]

A front elevation of a polished rice processing apparatus according to the present invention.

[Fig. 3]

A rear elevation of the polished rice processing apparatus.

[Fig.4]

A right side elevation of the polished rice processing apparatus.

[Fig. 5]

A left side elevation of the polished rice processing apparatus.

[Fig. 6]

A top plan view of the polished rice processing apparatus.

[Fig. 7]

A bottom plan view of the polished rice processing apparatus.

[Fig. 8]

A vertical section along a line A–A in FIG. 2

[Fig. 9]

A vertical section along a line B–B in FIG. 4

[Explanations of Reference Numerals]

1 polished rice
2 endosperm
3 commissure
3 aleurone
4 bran
5 moisture
6 thermal absorbing material
7 polished rice processing apparatus
8 wet processing section
9 thermal absorption material processing section
10 separating/drying section
11 screw cylinder
12 screw shaft
13 supplying cylinder
14 inlet
15 outlet cylinder
16 outlet
17 screw blade
18 spray nozzle
19 screw cylinder
20 screw shaft
21 inlet
22 outlet
23 outlet cylinder
24 screw blade
25 stirring vane
26 hopper for supplying thermal absorption material
27 supplying screw conveyer
28 screen cylinder
29 rotary shaft
30 inlet
31 screw blade
32 arm
33 stirring vane

34 blowing inlet

35 blowing duct

36 blowing discharge duct

37 processed polished rice outlet

38 pulley

39 pulley

40 pulley

41 outer casing cylinder

[NAME OF DOCUMENT] ABSTRACT

[ABSTRACT]

[OBJECT] To provide a polished rice processing method and an apparatus therefor capable of removing bran stuck on a surface of each grain of the rice without imparting any damage on the surface and also improving taste of the rice by maintaining the moisture of the rice.

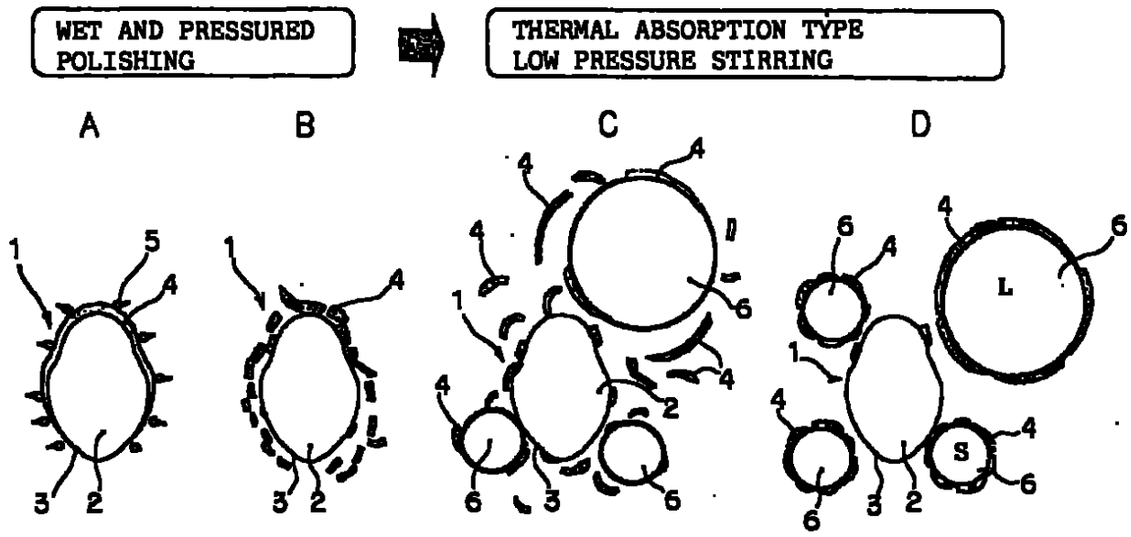
[ARRANGEMENT] The apparatus comprises a wet processing section for adding moisture to material polished rice in the form of spray and stirring the polished rice; a thermal absorption material processing section for stirring the polished rice with heated granular material to absorb the separated bran so as not to stick to the polished rice surface again to remove the bran on the polished rice surface; and a separating/drying section for drying the surfaces of the polished rice flown downward from the thermal absorption material processing section and separating the polished rice from the granular material.

[REPRESENTATIVE DRAWING] Fig. 8

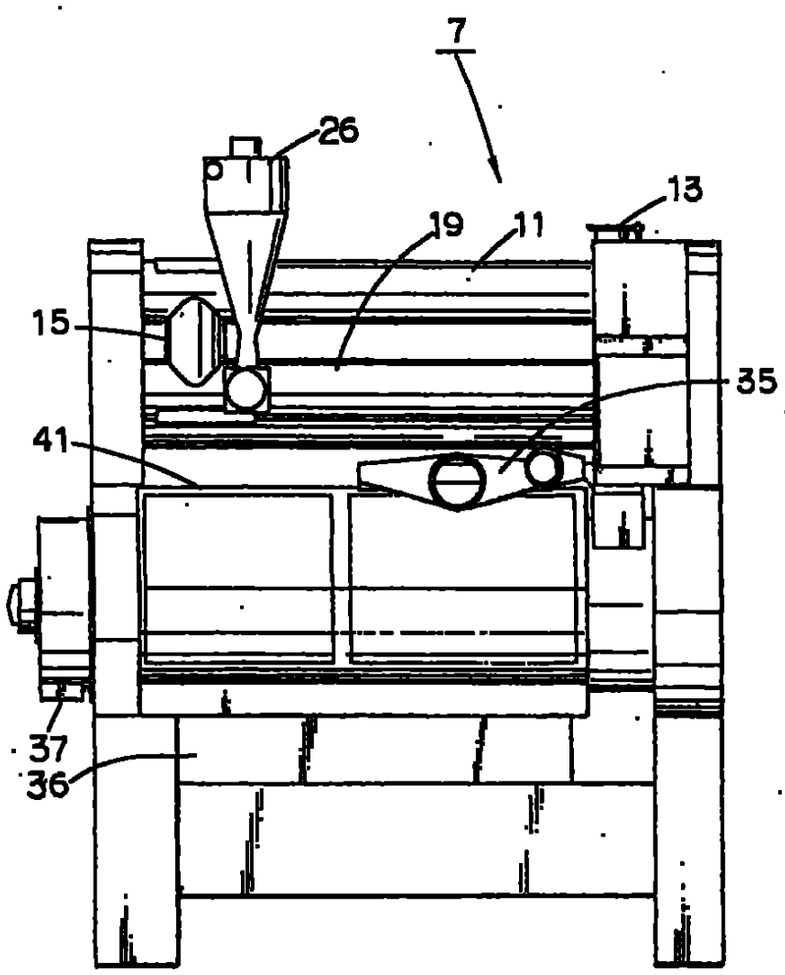
385 389 3

NAME OF DOCUMENT DRAWINGS

F I G. 1

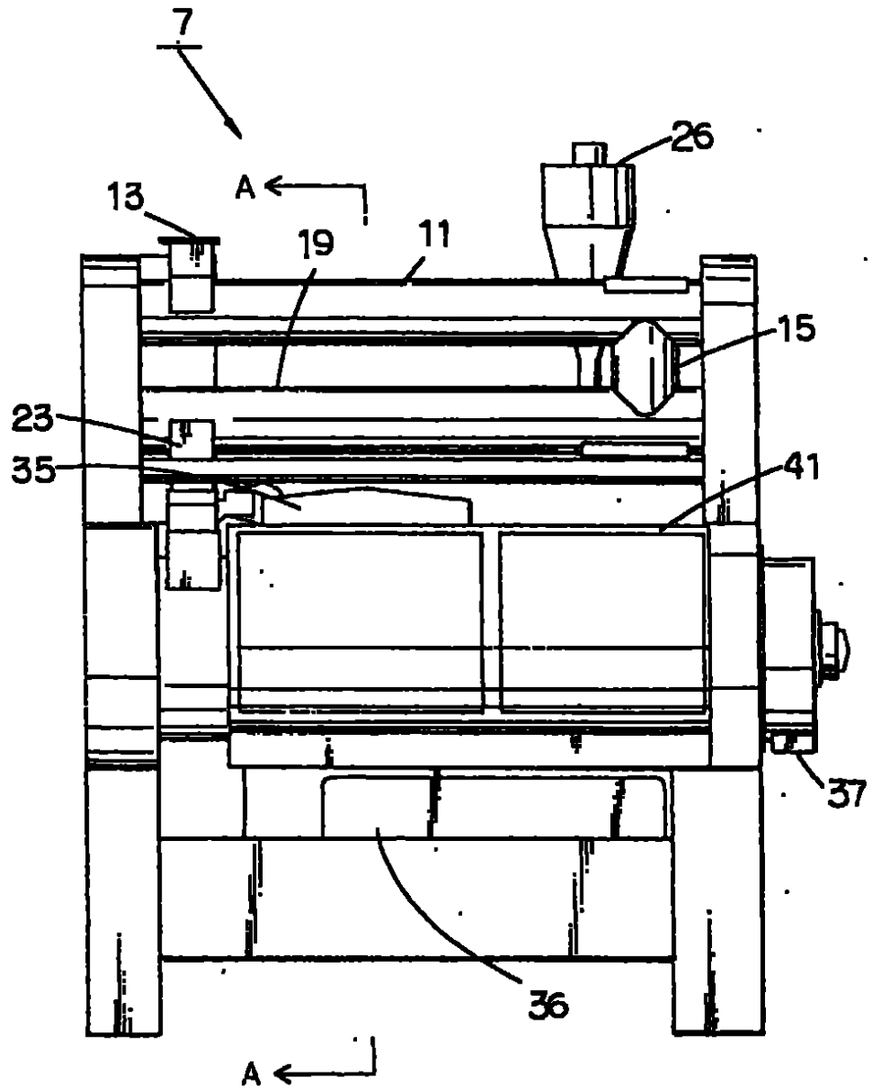


F I G. 2



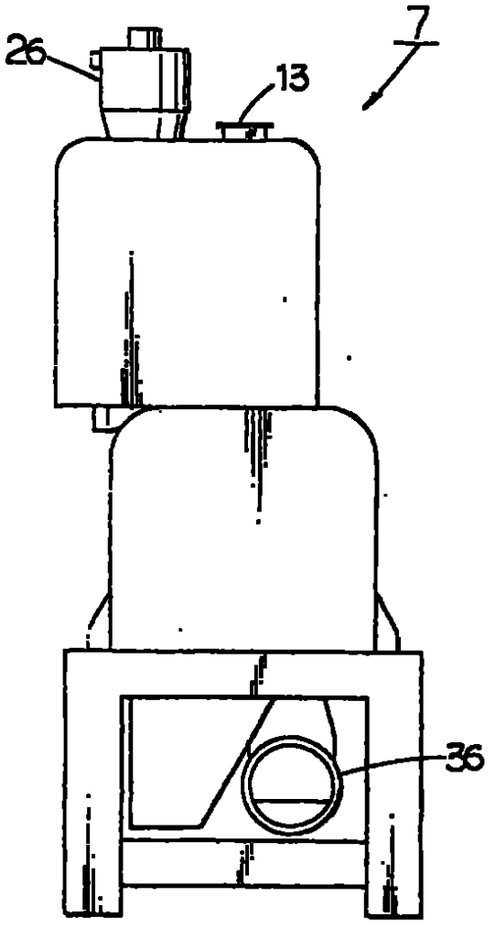
386 390
346

FIG. 3



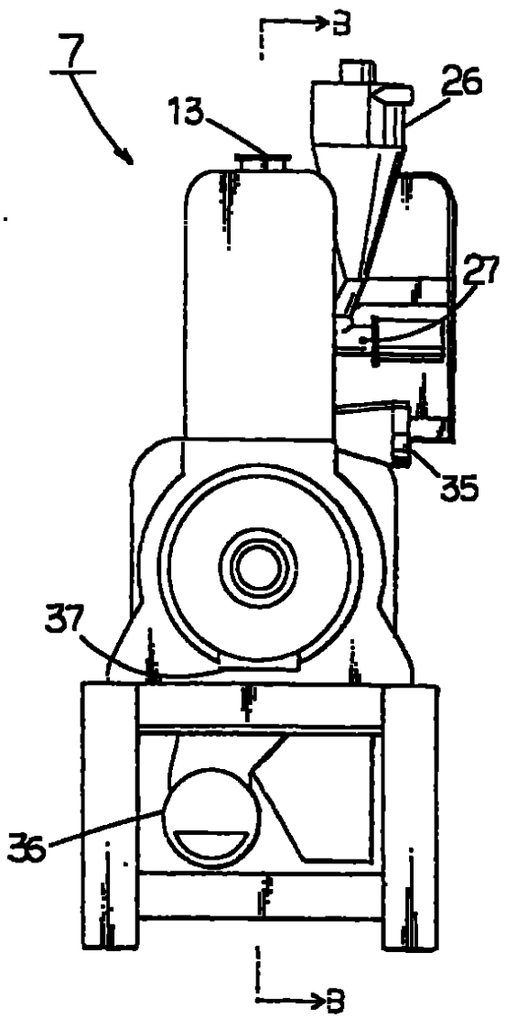
387 387
379

FIG. 4



388 I-E

F I G. 5



389 Jos
349

FIG. 6

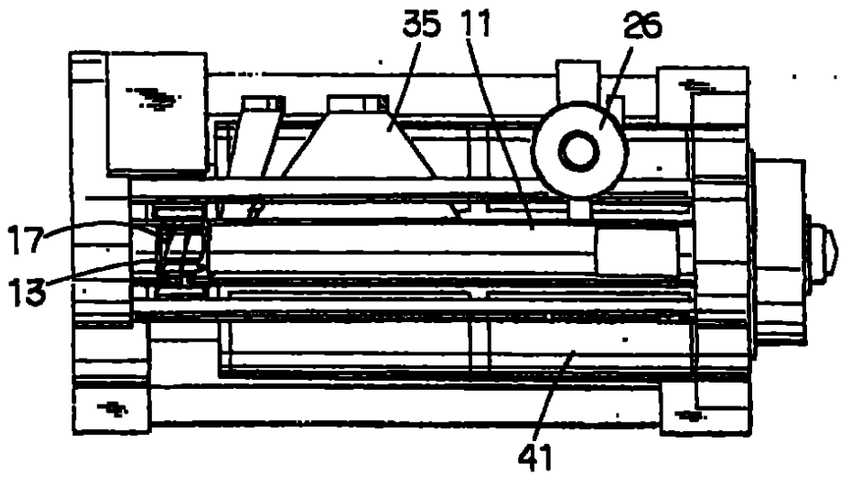
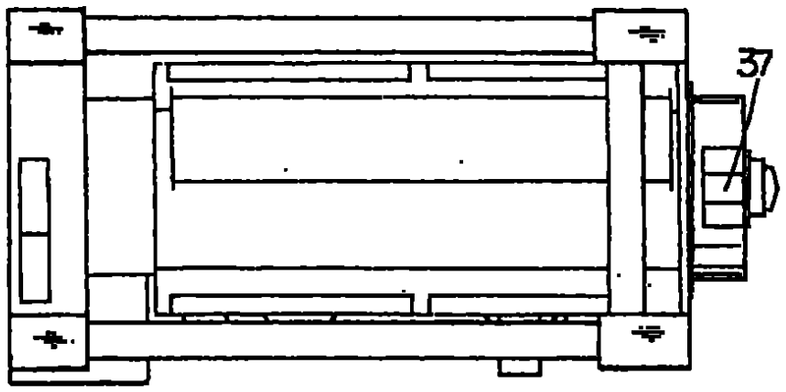
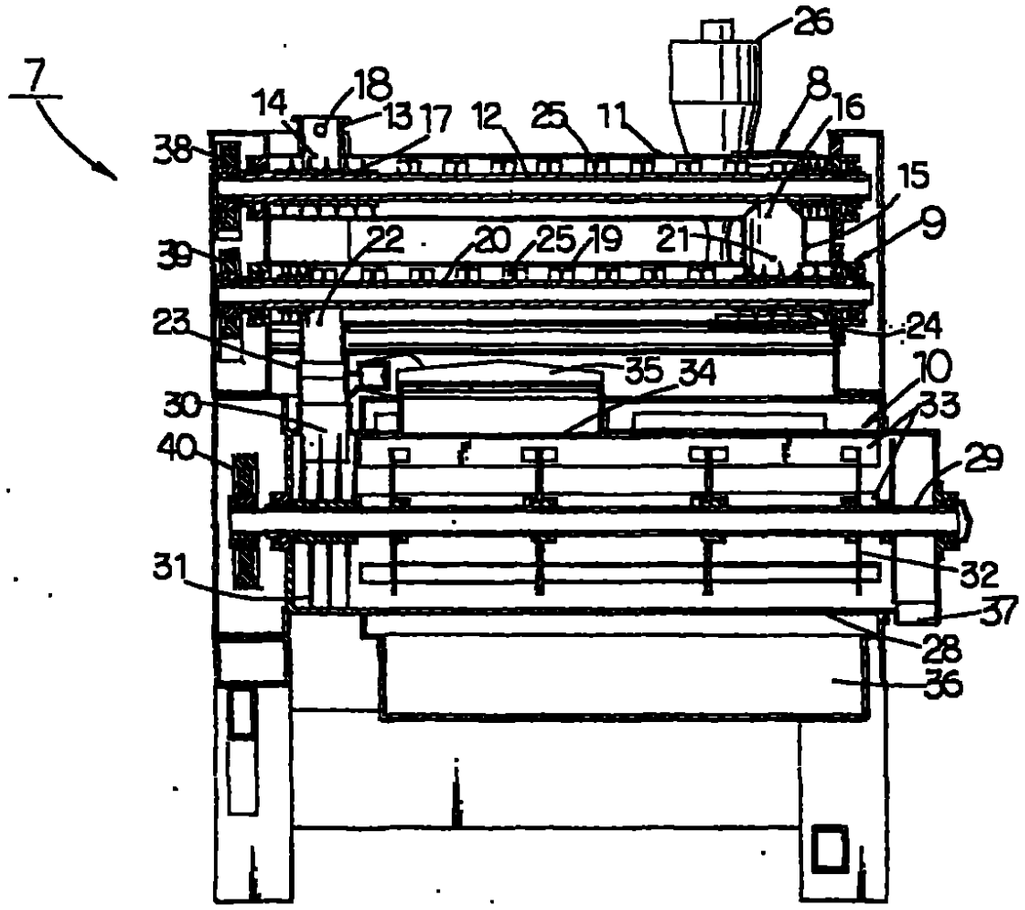


FIG. 7



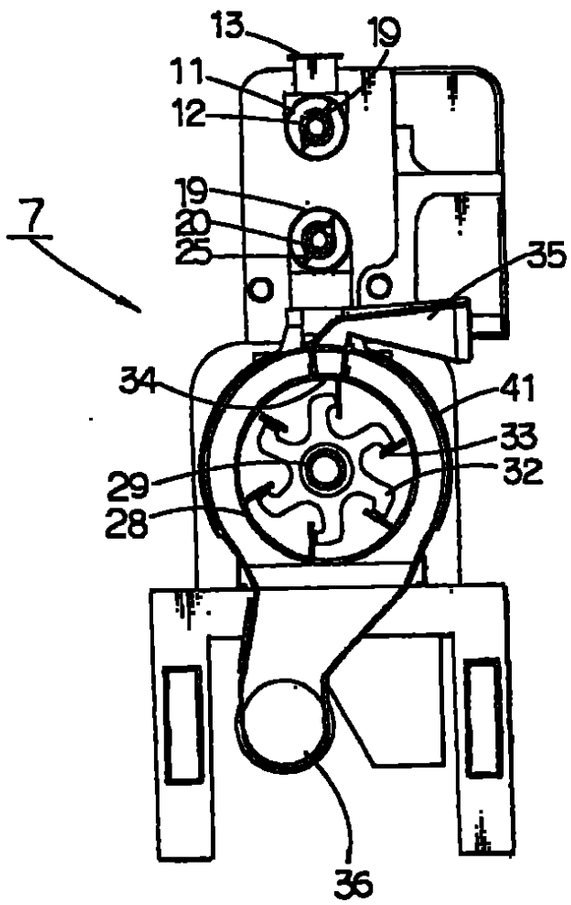
390 270

FIG. 8


7
26
8
16
14
18
13
17
12
25
11
38
15
9
22
20
25
19
21
39
24
23
35
34
10
30
33
40
29
31
32
37
28
36

391 305

FIG. 9



306
322392

(TRADUCCIÓN DEL INGLES AL ESPAÑOL)

[NOMBRE DEL DOCUMENTO]	Solicitud de Solicitud para Patente
[NUMERO DE ARCHIVO]	2000P0053
[DIRECCIÓN]	Oficina del Comisionado de Patente
[CLASIFICACION DE PATENTE INTERNACIONAL]	A23L 1/10 B02B3/00

[INVENTOR]

[Dirección o Residencia]	2-38, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima
[Nombre]	Satoru SATAKE
[Dirección o Residencia]	c/o Satake Corporation de 2-30, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima
[Nombre]	Nobuhiro MATSUMOTO
[Dirección o Residencia]	c/o Satake Corporation de 2-30, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima
[Nombre]	Yukihiro KAWANO

[SOLICITUD PARA PATENTE]

[Número de Identificación]	000001812
[Nombre o Nombre de la Comercial]	Satake Corporation
[Representante]	Satoru SATAKE

[HONORARIOS]

[Número de Registro de Pago Avanzado]	000572
[Cantidad de Pago]	21,000 Yen

[LISTA DE DOCUMENTOS PRESENTADOS]

[Título del Documento]	Especificación	1
[Título del Documento]	Dibujos	1
[Título del Documento]	Resumen	1

++

[NOMBRE DEL DOCUMENTO] ESPECIFICACIÓN
[TITULO DE LA INVENCIÓN]

Método y Aparato para Procesamiento de Arroz Pulido

[REIVINDICACIONES]

[Reivindicación 1] Un método de procesamiento de arroz pulido caracterizado en agregar humedad a material de arroz pulido en la forma de bruma y agitar el arroz pulido para ablandar el grano sobre la superficie del arroz pulido y separar el grano de la superficie del arroz pulido, y agitar el arroz pulido con material granular calentado para absorber el grano separado como para no golpear la superficie del arroz pulido de nuevo para remover el grano en la superficie del arroz pulido.

[Reivindicación 2] Un método de procesamiento de arroz pulido de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual la humedad del 3% - 5% del grano pulido en peso es agregada al arroz pulido en la forma de rocío para ablandar el grano en la superficie del arroz pulido, y el arroz pulido es mezclado con el material granular del 50% del cereal pulido en peso y agitado a una presión de aproximadamente 20gf/cm^2 para remover el grano en la superficie del arroz pulido.

[Reivindicación 3] Un método de procesamiento de arroz pulido de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el cual el material obtenido por trituración de cualesquiera granos de arroz, trigo, grano de cebada, mijo, trigo sarraceno, "kaoliang" y mandioca y entonces calentándolos a temperatura no inferior de 70°C es usada como dicho material granulado.

[Reivindicación 4] Un aparato para procesamiento de arroz pulido caracterizado en que dicho aparato comprende:

394 Los 324

una sección de procesamiento húmeda para agregar humedad al material de arroz pulido en la forma de rocío y agitar el arroz pulido;

una sección de procesamiento de material de absorción térmica para agitar el arroz pulido con el material granular calentado para absorber el grano separado como para no golpear la superficie del arroz pulido de nuevo para remover el grano en la superficie del arroz pulido; y

una sección de secamiento de separación para secar la superficie del arroz pulido volando hacia debajo de la sección de procesamiento del material de absorción térmica y separar el arroz pulido del material granular.

[Reivindicación 5] Un aparato para procesamiento de arroz pulido de acuerdo con la reivindicación 3, comprende:

una sección de procesamiento húmeda que tiene paletas de agitación en un cilindro de tamiz y una boquilla de rociado para rociar agua sobre el arroz pulido en un lado del cilindro de tamiz;

una sección de procesamiento de material de absorción térmica que incluye un cilindro de tamiz arreglado horizontalmente bajo la sección de procesamiento y teniendo paletas de agitación sustancialmente del mismo tamaño como el cilindro de tamiz y el extremo de comienzo de alimentación del cilindro de tamiz; y

una sección de secamiento/separación que incluye un cilindro de tamiz con un número de ranuras arregladas horizontalmente bajo la sección de procesamiento de material térmico, agitando paletas arregladas en el cilindro de tamiz, y soplando hacia dentro arreglado a un lado superior del cilindro de tamiz, y fuera del cilindro para cubrir el cilindro de tamiz, una descarga de viento, una entrada de viento arreglada a un lado

309
395

superior del cilindro de tamiz, un cilindro exterior para cubrir el cilindro de tamiz, un conducto de descarga de viento conectado en el lado inferior del cilindro de tamiz y una salida de arroz procesado en un extremo de alimentación del cilindro de tamiz.

[Reivindicación 6] Un aparato para procesamiento de arroz pulido de acuerdo con la reivindicación 4, en el cual agua de aproximadamente 6% del cereal pulido en peso es rociado en el cereal pulido desde dicha boquilla de rociado y el cereal pulido es agitado a 500 revoluciones por minuto en el cilindro de tamiz de dicha sección de procesamiento húmeda.

el cereal pulido y el material granular son agitados a aproximadamente 600 revoluciones por minuto bajo una presión de aproximadamente 20gf/cm^2 en el cilindro de tamiz de dicha sección de procesamiento de material térmico, y

el cereal pulido y el material granulado son agitados a aproximadamente 280 revoluciones por minuto y la superficie de cada grano del cereal pulido es secada por un soplo de aire desde dicha entrada de aire en el cilindro de tamiz de dicha sección de separación/secamiento.

[Reivindicación 7] Un método de procesamiento de arroz pulido de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 hasta 6, en el cual el material obtenido por trituración de cualesquiera granos o arroz, trigo, grano de cebada, mijo, arroz sarraceno, "kaoliang" y mandioca y entonces calentándolos a temperatura no inferior de 70°C es usada como dicho material granular.

[DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN]

[0001]

[Campo de la Solicitud Industrial]

La presente invención se refiere a un método de y un aparato para procesamiento de arroz pulido el cual no requiere lavado antes

460
326,396

hervirse para hacer trabajos de lavado en hogares no necesariamente y habilitar el hervimiento con solamente verter agua en éstos, y en particular a un método y un aparato capaz de remover grano que permanece en ranuras minuto en la superficie de arroz pulido sin impartir ningún daño en la superficie.

[0002]

[Arte Anterior]

El arroz sin afrecho el cual no requiere lavado antes del trabajo ha sido traído al mercado. Hay conocido un método en el cual el arroz pulido procesado por una máquina pulidora es sometido a pulimento en agua durante un minuto de tiempo y entonces deshidratado para ser secado y un método en el cual el arroz pulido es pulido por un molino rojo o rodillo de goma, y un método en el cual material adhesivo tal como fibra de proteína, azúcar y sacarida son agregados al arroz pulido y entonces removidos. En esos métodos, una capa de aleurona que permanece en las ranuras o concavidades en la superficie del arroz pulido es removida del arroz por el agua-pulimentadora, la abración y el material adhesivo tal como la fibra de proteínas, azúcar y sacaridas, para obtener el arroz sin afrecho.

[0003]

[Problema para ser resuelto por la invención]

En la Patente Japonesa No. 2983010, hay revelado un método en el cual el arroz granoado en un rango de 10 hasta 60 malla es mezclado para el arroz pulido a un promedio de 100 hasta 10-200 por peso y agitado para pulir el arroz pulido y remover el grano permanente en la superficie del arroz. Puesto que el grano restante en la superficie del arroz pulido es removido con los métodos de arriba, el lavado y pulimento del arroz antes de hervirlo puede ser omitido y además previniendo que el nutriente se pierda por el lavado y también previniendo la contaminación del río del agua del lavado. Sin embargo, una presión relativamente alta es requerida en la remoción del grano del arroz pulido por el arroz granoado puesto

397
327

que la mezcla del arroz pulido y el arroz graneado es llevada a cabo sin agregarle ninguna agua al arroz pulido. Por consiguiente, una máquina mezcladora con un agitador, una comisura de endosperma en la superficie del arroz puede ser cortada por la alta presión y recibir daños en la superficie.

[0004]

En invierno, más presión alta es requerida para efectivamente remover el grano puesto que la superficie del arroz pulido es endurecida.

[0005]

Por otra parte, en arroz pulido castaño, una temperatura del arroz castaño es incrementada por calentamiento de fricción antes y después de que el proceso de pulimento y humedecimiento del arroz pulido sea decrecido. En la fabricación del arroz sin afrecho por los métodos de arriba usando el arroz pulido con baja humedad, es cierto que la humedad en el afrecho de arroz no procesado sea incrementada hasta 15% o más bajo en peso, para rebajar el sabor del arroz hervido. Además, esta descrito en la publicación de arriba para ajustar un contenido de humedad del arroz terminado por reclamiento de bruma fina en el mismo si el arroz terminado tiene un contenido de humedad más bajo que un valor apropiado. Sin embargo, es necesario proporcionar un dispositivo de humedad de arroz pulido adicional para elevar un problema de costo de incremento del aparato.

[0006]

En vista de los problemas de arriba, un objeto técnico de la presente invención es proporcionar un método de procesamiento de arroz pulido y un aparato el cual es capaz de remover presunto grano sobre una superficie de cada grano del arroz sin impartir ningún daño en la superficie y también mejorar el sabor del arroz manteniendo la humedad del arroz.

398

[0007]

[Medio para resolver el Problema]

Una primera invención para resolver los problemas de arriba proporciona un método de procesamiento de arroz pulido que comprende agregar humedad al material de arroz pulido en la forma de bruma y agitar el arroz pulido para suavizar el grano en la superficie del arroz pulido y separar el grano de la superficie del arroz pulido, y agitar el arroz pulido con material granular calentado para absorber el grano separado como para no golpear la superficie del arroz pulido de nuevo para remover el grano de la superficie del arroz pulido.

[0008]

Con el arreglo de arriba, el grano en la superficie del arroz pulido es ablandado y separado de la superficie del arroz pulido agregando humedad en la forma de bruma para el material de arroz pulido y agitar el mismo, y además cuando el material granular es calentado es mezclado/agitado con el cereal pulido, el presunto grano en cada grano del cereal pulido es gelatinizado por calentamiento del material granular cuando es tocado con material granular para inmediatamente incrementar adhesividad. Una apetencia entre el grano gelatinizado y el material granular gelatinizado por calentamiento es mejorado y además un estabonamiento cruzado se forma entre el grano y remueve la forma de grano de la superficie del grano. Además, el grano en la superficie del arroz pulido es adherido y movido para el material granular, para que el grano restante sobre ranuras de minuto de la superficie del grano del arroz removido sin impartir ningunos daños en la superficie. En este proceso, puesto que la humedad en la forma de bruma ha sido agregada al material de arroz pulido, la humedad del arroz pulido es mantenida no más baja que el sabor.

[0009]

Además, la presente invención proporciona un aparato de procesamiento de arroz pulido que comprende: una sección de

procesamiento húmeda para agregar humedad al material de arroz pulido en la forma de rociado y agitar el arroz pulido; una sección de procesamiento de material de absorción térmica para agitar el arroz pulido con material granular calentado para absorber el grano separado como para no golpear la superficie del arroz pulido de nuevo para remover el grano en la superficie de arroz pulido; y una sección de separación/secamiento para secar las superficies del grano pulido fluye hacia debajo de la sección de procesamiento de material de absorción térmica y separación del arroz pulido del material granular.

[0010]

[Modalidades]

De aquí en adelante el método y aparato para procesamiento de arroz pulido será descrito.

[0011]

La FIG. 1 es un diagrama esquemático que muestra el método de procesamiento de arroz pulido de la presente invención y el estado de los granos de arroz en los respectivos procesos.

[0012]

La FIG. 1A es un diagrama esquemático que muestra un grano de arroz pulido 1 después del pulimento por una máquina pulidora, o similar. El grano de arroz pulido incluye endosperma 2, comisura 3 cubriendo la endosperma, elemento de grano (que incluye capa de aleurona) permaneciendo fuera de la comisura 3 y aleurona separada por el pulimento y remanente (de aquí en adelante elemento de grano y la aleurona son denotados en combinación como grano 4). El arroz pulido (arroz sin afrecho) con el grano 4 separado es obtenido por remoción del grano 4 de la comisura 3. La facilidad de separación del grano de arroz, y el grano 4 es fácilmente separado cuando la superficie contiene mucha humedad y es difícil que sea separada cuando la superficie contiene menos humedad puesto que la superficie del arroz es endurecida.

[0013]

Además, la humedad 5 es agregada a la superficie del arroz pulido para humedecer el grano 4 que permanece en la comisura 3 y sale del grano 4 de la comisura 3, formando una abertura entre el grano 4 y la comisura 3. El estado del arroz pulido 1 en este proceso se muestra en la FIG. 1B.

[0014]

Además, cuando el arroz pulido es mezclado con el material de absorción térmica 6 calentado para tener temperatura de no menos de 70°C, preferiblemente en una temperatura en el rango de 70°C - 200°C, el grano 4 es gelatinizado por calentamiento (no menos de una temperatura de gelatinación) tenida por el material de absorción térmica 6 y absorbida por el material de absorción térmica. El estado del arroz pulido en este proceso se muestra en la FIG. 1C.

[0015]

Entonces, cuando el arroz pulido 1 y material de absorción térmica 6 son agitados bajo una baja presión, las superficies del arroz pulido 1 son pulidas por una fricción ligera entre los granos del arroz pulido 1 y el material de absorción térmica 6. Es preferible usar material que tiene alto retenimiento de humedad absorbiendo y altas características adhesivas como el material de absorción térmica 6. Cuando se adoptan bolas de metal o granos de cerámica, es preferible mejorar la absorción de humedad y características adhesivas por revestimiento de sus superficies con almidón. El grano triturado comestible tal como arroz triturado o trigo triturado o grano de cebada y además material celular obtenido por trituración de cereal tal como mijo, trigo sarraceno, "kaoliang" y mandioca que tiene alta retención de humedad, alta absorción de humedad y altas características adhesivas y usado seguramente por el cuerpo humano. Preferiblemente, el material que contiene almidón tal como mandioca es usado como el material

de absorción térmica 6 por la pregelatinización y el secamiento para tener dureza de 2 – 5 Kgf/cm^2.

[0016]

El arroz pulido 1 y el material de absorción térmico 6 son mezclados y agitados hasta secar la superficie del arroz pulido ligeramente humedecido 1 separado uno de otro. El estado del arroz pulido 1 es obtenido como producto y el material de absorción térmico separado 6 es separado por un filtro de bolsa y la granularidad de éste es regulada por un conidor para ser usado como el material de absorción térmica 6 de nuevo.

[0017]

De aquí en adelante, un aparato de procesamiento de arroz pulido como una modalidad preferida de la presente invención será descrito refiriéndose a las FIGS. 2-9.

[0018]

La FIG. 2 es una elevación frontal de un aparato de procesamiento de arroz pulido de acuerdo con una modalidad de la presente invención. La FIG. 3 es una elevación trasera de éste. La FIG. 4 es una elevación lateral derecha de éste. La FIG. 5 es un elevación lateral izquierda de éste. La FIG. 6 es una vista de plano superior de ésta. La FIG.7 es una vista de plano inferior de ésta. La FIG. 8 es una sección vertical a lo largo de una línea A–A en la FIG. 2. La FIG. 9 es una sección vertical a lo largo de una línea B–B en la FIG. 4.

[0019]

Refiriéndose a las FIG. 2-9, un aparato de procesamiento de arroz pulido 7 comprende una sección de procesamiento 8, una sección de procesamiento de material de absorción térmica 9 y una sección de separación/secamiento 10 las cuales son arregladas sustancialmente paralelas una con otra y horizontales. El material de arroz pulido suministrado en la sección de procesamiento 8 es

alimentado a la sección de procesamiento de material de absorción térmica 9 y la sección de separación/secamiento 10 sucesivamente para remover el grano presunto en una superficie del arroz pulido con componentes de sabores permaneciendo en una superficie del arroz pulido.

[0020]

La sección de procesamiento húmedo 8 la cual es arreglada en la parte superior del aparato de procesamiento de arroz pulido 7 comprende un cilindro de tamiz 11 y un eje de tamiz 12 rotablemente soportado en el cilindro de tamiz 11. Un cilindro suministrador 13 es conectado a una entrada 14 arreglada a una parte de extremo del cilindro de tamiz 11 y un cilindro de salida 15 es arreglado verticalmente y conectado a una salida 16 arreglada en la otra parte de extremo del cilindro de tamiz 11.

[0021]

El eje de tamiz 12 tiene una cuchilla de tamiz 17 en una parte próxima de éste y una pluralidad de paletas 25 en la parte restante. Una boquilla de rociado 18 es arreglada en el cilindro de suministro 13 para rociar agua al material de arroz pulido a través del cilindro de suministro 13. Una polea 38 fijada a un extremo del eje de tamiz 12 está conectada con un motor no mostrado a través de una correa.

[0022]

La sección de procesamiento de material de absorción térmica 9 está arreglado bajo la sección de procesamiento 8 y comprende un cilindro de tamiz 19 que tiene sustancialmente las mismas dimensiones y un eje de tamiz 20 rotablemente para una entrada 21 arreglada a una parte de extremo próxima del cilindro de tamiz 12 y un cilindro de salida 23 esta arreglado verticalmente y conectado a una salida 22 arreglada a la otra parte extremo del cilindro de tamiz 20. El eje de tamiz 20 tiene una cuchilla de tamiz

403

24 en una parte próxima de éste y una pluralidad de paletas de agitación 25 en la parte restante.

[0023]

El eje de tamiz 20 tiene una cuchilla de tamiz 24 en una parte próxima de éste y una pluralidad de paletas de agitación 25 en la parte restante. Un depósito de almacenamiento 26 para suministro de material de absorción térmica está arreglado detrás del cilindro de tamiz 29 y conectado al cilindro de tamiz 19 a través de un transportador de suministro 27 a una parte del comienzo de agitación de éste. Una polea 39 fijada a un extremo del eje de tamiz 20 está conectada con un motor que no se muestra a través de una correa.

[0024]

La sección de separación/secamiento 10 está arreglada debajo de la sección de procesamiento de material de absorción térmica 9 y comprende un cilindro de tamiz 28 que tiene una pluralidad de ranuras y un eje rotatorio 29 soportado rotablemente en el cilindro de tamiz 28. El cilindro de salida 23 de la sección de procesamiento de material de absorción térmica 9 está conectado a una entrada 30 arreglada a la parte de extremo próxima del cilindro de tamiz 28. El eje rotatorio 29 tiene una cuchilla de tamiz 31 en una parte próxima de éste y una pluralidad de paleta de agitación longitudinal 33 soportada por brazos que se extienden radialmente 32 en la parte restante. Una polea 40 fijada a un extremo del eje de tamiz 29 está conectada con un motor (no mostrado) a través de una correa.

[0025]

Un conducto de soplado 35 está conectado a una entrada de soplado 34 arreglada en una parte superior del cilindro de tamiz 28. Un cilindro de caja exterior 41 está arreglado para cubrir el cilindro de tamiz 28 y un conducto de descarga de soplado 36 está conectado al cilindro de caja exterior 41 a una parte de fondo de

pulido, y entonces el arroz pulido y el arroz triturado son separados por los medios de separación 11.

[0023]

Los medios de agregar humedad 9 comprenden un cilindro de guía de arroz pulido 12 y un tornillo rotatorio 13 insertado en el cilindro 12 y un agregador de humedad 17 que tiene un tanque de agua 14, una válvula electromagnética 15 y un tambor de agua 16 están conectados al cilindro de guía de arroz pulido 12 en una posición apropiada. El arroz pulido es introducido en el cilindro 12 a través de un depósito de almacenamiento 16 y el tornillo rotatorio 13 es rotado en el cilindro 12 para rodar el arroz pulido para que la mezcla sea agregada al arroz pulido en el rodillo. Es preferible agregar agua de 3 hasta 5% de arroz en peso por el agregador de humedad 17.

[0024]

Los medios de mezcla/agitación 10 comprenden un cilindro horizontal 18 y un agitador 19 rotable en el cilindro horizontal 18, y un canal de suministro arroz pulido 20 conectado con la máquina de agregar humedad 9 y un transportador están conectados a una parte extrema del cilindro horizontal 18. En el caso donde un transportador de aire es empleado como el transportador, Un ciclón 22 para la separación de la forma aire del arroz graneado está conectado a una parte superior del canal de suministro de material granular 21 y un canal de descarga de arroz pulverizado que descarga el canal 47 está provisto para desviar el arroz pulverizado del canal de suministro de material granular 21. El agitador 19 tiene una pluralidad de cubos 23 y es rotado por una fuerza manejadora tal como un motor eléctrico. El arroz pulido y el material granular son agitados y mezclados en el cilindro 18 y la mezcla de éstos es descargada en forma de un canal exterior 24 en otro extremo del cilindro 18. Un medio de soplar aire caliente (no mostrado) para soplar un aire caliente al arroz pulido y el material granular en la

mezcla y agitación pueden ser provistos a los medios máximos de mezcla y agitación 10, si es necesario.

[0025]

Los medios de separación 11 pueden ser cualquier dispositivo capaz de separar el arroz de forma pulida del material granular. Por ejemplo, una máquina ásperа 26 que tiene una malla 25 rociada en la máquina es adoptada en esta modalidad. Además, un motor Yurae 27 (mostrado en la FIG. 6) puede ser provisto para aplicar vibración a la máquina ásperа 26.

[0026]

El arroz sin afrecho sin ningún grano restante en las ranuras minuto tal como se muestra en la FIG. 3 es obtenido por los medios de separación 11. Además, para mejorar la blancura del arroz sin afrecho y también la productividad, el siguiente arreglo es requerido.

[0027]

Además, en la modalidad mostrada en las FIGS. 4 y 7, segundos medios de mezclar/agitar 28 y segundos medios de separación 29 son provistos después del proceso del medio de separación 11. Con esos medios, el grano restante de la superficie del arroz es completamente removido y el arroz sin afrecho pulido tiene una blancura del 40% que es fabricado.

[0028]

En la modalidad mostrada en la FIG. 6 un medio de pulimento de humedad 30 para opcionalmente pulir humedeciendo el arroz pulido obtenido está provisto después del proceso de separación por los medios de separación 11. El medio de pulimento del tipo húmedo 30 agrega 2%-10% de humedad al arroz pulido por peso y finaliza el arroz pulido por un efecto de fricción de baja presión, para que el grano restante en la superficie de los granos de arroz sea completamente removido para fabricar arroz sin afrecho con

blancura mejorada de aproximadamente 40%. Un numeral de referencia 43 denota un tanque de agua, 44 denota una válvula eléctrica y 45 denota un tambor de agua agregando medios pendientes a los medios de pulimento del tipo húmedo 30. Un medio de secar arroz pulido 31 está conectado a los medios de pulir del tipo húmedo 30, y el arroz pulido es secado por calentamiento y secado al aire de 30°C hasta 60°C suministrado desde un soplador 37 en una malla 48, a una humedad de aproximadamente 15% por peso para mejorar el sabor.

[0029]

Para mejorar la productividad, es preferible adoptar la modalidad tal como está mostrada en la FIG. 6.

[0030]

El aparato mostrado en la FIG. 6 tiene un proceso de reciclo de material granular. Un canal de salida 32 para el arroz triturado y un canal de salida 33 para el arroz triturado como el material granular están provistos en una parte corriente abajo del medio de separación 11, y un medio de secamiento de arroz triturado 34 está conectado al canal de salida de arroz triturado 33. El medio de secamiento de arroz triturado 34 seca el arroz triturado por un aire caliente a temperatura de 60°C-80°C para tener humedad igual o más baja del 5% por peso y granularidad de 1.0 mm-1.7mm. El arroz triturado obtenido es transportado desde el medio de secamiento 34 al ciclón 22 por un transportador de aire 35 y separado del aire y suministrado en el cilindro 18 el medio de agitación/mezcla 10 a través del canal de suministro de arroz triturado 21, para además reciclar el arroz triturado.

[0031]

Una salida del medio de secamiento de arroz pulido 31 está conectada al proceso de trituración (mostrado en la FIG. 6) a través de un filtro de grano 38. En el proceso de trituración un cernidor rotatorio 39 para rotar el arroz sin afrecho pulido el cual

tiene humedecedor regulado por el secamiento por el medio de secamiento 31 está provisto. El relleno de arroz pulido de una predeterminada referencia de granularidad está descartado de un canal de salida de arroz pulido 42 como arroz sin afrecho terminado, y transportado a un proceso de empaque/medida subsiguiente no mostrado en la figura. El arroz pulido no llena la referencia predeterminada de granularidad separada por el cernidor rotario 39 que es descargado desde un canal de salida de gránulo 41 y suministrado entre un par de rodillos 40 para triturarlo en el arroz triturado de regularidad de 1.0 mm-1.5 mm. El arroz triturado puede ser usado como el arroz triturado en el proceso de mezcla/agitación.

[0032]

Un operador en la estructura de arriba será descrito.

[0033]

El material de arroz castaño es traído a la primera máquina de pulimento 6 y es sucesivamente suministrado a la segunda y tercera máquina de pulimento, en el proceso de pulimento y el grano del arroz castaño es separado de la superficie exterior de éste por acciones de rotores de pulimento (no mostrado) para obtener arroz pulido con un rendimiento de pulimento de 90% (FIG. 1).

[0034]

El arroz pulido obtenido tiene una temperatura mayor que aquel del material de arroz castaño por 12°C-15°C y además la humedad ha sido difundida para mantener un promedio que contiene humedad más baja y es aún de difusión de la humedad. El arroz pulido en este estado es inmediatamente traído en la mezcla agregando medios 9 a través del cernidor de grano B.

[0035]

Particularmente, el arroz pulido que es traído al depósito de almacenamiento 46 es enrollado en el cilindro de guía de arroz

pulido 12 por el tornillo rotatorio 13 agregando agua para tener humedad de 3%-5% del grano por peso. El arroz pulido es suministrado con humedad sin causar ningún crujido por puesta del período de tiempo para pasar a través del cilindro de guía 12 a aproximadamente 15 segundos, por ejemplo. La superficie del arroz pulido con la humedad agregada es ligeramente suavizada.

[0036]

El arroz pulido que tiene humedad incrementada es inmediatamente traído al medio de mezcla/agitación 10. Cuando el arroz pulido es agitado y mezclado con arroz triturado calentado para tener temperatura de 60°C –80°C y humedad no mayor del 5% la capa de aleurona inflada con humedad es gelatinizada por calor (temperatura de gelatinización) tenida por el material granular y absorbida por el material granular para ser cernido hacia arriba de la comisura de la aleurona (FIG. 2). Además, las superficies de los granos de arroz son pulidas por una fricción ligera entre los granos del arroz pulido y el arroz triturado. Es preferible que el promedio de mezcla del arroz pulido al arroz triturado sea estipulado como 100 hasta 6-30 en peso.

[0037]

Subsiguientemente, el arroz pulido mezclado con el arroz triturado es alimentado al medio de separación 11 para separar el arroz pulido del arroz triturado para obtener el arroz sin afrecho en el grano removido (FIG. 3). En este proceso, la humedad se mueve desde el arroz pulido al arroz triturado para incrementar la humedad en el arroz triturado hasta 8.5%.

[0038]

En edición el arroz sin afrecho es opcionalmente alimentado al medio de pulimento de humedad 30 tal como se muestra en la FIG. 5, FIG. 6 o FIG. 8. La humedad del 2%-10% en peso es agregada al arroz pulido y la superficie de éste es además pulida por efecto de fricción bajo relativamente baja presión de 1.0×10^4 Pa (100

gf/cm^2) para finalizar la superficie del arroz pulido. Además, la aleurona es completamente removida de la superficie del arroz pulido para el arroz sin afrecho brillante obtenido teniendo blancura de aproximadamente 40%. Subsiguientemente, el arroz sin afrecho es alimentado al medio de secamiento 31 para ajustar la humedad a aproximadamente 15% por peso para mejor sabor. Una pérdida de agua descargada del medio de pulimento de humedad 30 es secado por un secador de rociado no mostrado para ser pulverizado y recogido para no contaminar el ambiente.

[0039]

El arroz triturado separado por el medio de separación 11 es alimentado al medio de secamiento de arroz triturado 34 para ser reciclado. En particular, aire caliente de 60°C-80°C es alimentado al arroz triturado en el medio de secamiento de arroz triturado calentando el arroz triturado que tiene humedad de 8.5% a la temperatura de 60°C-80°C y ajustando humedad hasta 4.5% y el arroz triturado secado es alimentado de nuevo al medio de agitación/mezcla 10. El arroz triturado puede ser reciclado por por lo menos 5 veces y el blanqueamiento del arroz terminado es mejorado por el proceso de pulimento de humedad después del proceso de secamiento, como está confirmado por el siguiente ejemplo.

[0040]

[Ejemplo]

Arroz de material pulido: producido en la prefectura de Hiroshima del Japón en 1999, blancura del 41.4%, rendimiento de 90.5%

Arroz triturado: arroz triturado que tiene granularidad de no menos de 1 mm, humedad del 2.4%-4.9%, promedio de mezcla es del 20%.

410

©Blancura

[Tabla 1]

Tiempo(s) de reciclado del arroz pulido	Blancura del material del arroz pulido	Blancura sin pulimento de humedad	Blancura con pulimento de humedad
1 tiempo	41.4%	46.9%	48.2%
3 tiempos		46.3%	47.9%
5 tiempos		46.6%	47.6%

[0041]

Además, el arroz sin afrecho terminado es transferido al cernidor rotatorio 39. El arroz sin afrecho que llena una referencia predeterminada de granularidad es descargado desde un canal de salida de arroz sin afrecho 42 como arroz sin afrecho no terminado, y el arroz pulido no llena la referencia predeterminada de granularidad separada por el cernidor rotatorio 39 es descargado desde un canal de salida granular 41 y suministrado entre un par de rodillos 40 para triturar el arroz triturado de granularidad 1.0 mm-1.5 mm. El arroz triturado puede ser usado como el arroz triturado en el proceso de fabricación de arroz sin afrecho.

[0042]

[Efectos de la invención]

Como se describió, de acuerdo con la presente invención, puesto que después de agregar humedad al cereal pulido, el cereal es mezclado y agitado con material granular calentado para tener temperatura de 60°C-80°C para pulir el cereal y desgastar el grano restante en las superficies del cereal por el material granular, para ser absorbido y removido por el material granular, y entonces el cereal pulido y el material granular son separados, cuando se agrega humedad al cereal pulido, la capa de aleurona que golpea en la comisura de endosperma es inflado con humedad para ser alzado, y cuando tal cereal pulido es mezclado con el material granular calentado para tener temperatura de 60°C-80°C, la capa

de aleurona es gelatinizada por calentamiento (temperatura de gelatinización) tenida por el material granular y absorbida por el material granular y además cuando la mezcla es agitada, las superficies del cereal son pulidas por una fricción ligera entre los granos del cereal y el material granular, como que el grano golpea en las ranuras minuto en las superficies es fácilmente removido sin impartir ningún daño en las superficies. Además, el sabor del cereal sin afrecho obtenido puede ser mejorado con humedad de este mantenida a aproximadamente 15% en peso agregando humedad al cereal pulido. Además, no es necesario humedecer el cereal sin afrecho obtenido por un humedecedor de alto precio con un promedio de seguridad de filtración para no causar crujidos.

[0043]

Además, el grano restante en las superficies del cereal es completamente removido para obtener blancura mejorada de aproximadamente 40% por después de agregar humedad al cereal pulido, mezclando y agitando el cereal pulido con material granular, separando el cereal pulido y el material granular, y además mezclando y agitando el cereal pulido con material granular, para separar y remover el grano restante en las superficies del cereal pulido.

[0044]

Aún más, el grano restante en las superficies del cereal es completamente removido para obtener blancura mejorada de aproximadamente 40% por después de agregar humedad al cereal pulido, mezclando y agitando el cereal pulido con material granular, y separar el cereal pulido del material granular y además opcionalmente humedecer puliendo el cereal pulido para finalizar las superficies del cereal por pulimento húmedo.

[0045]

Por otra parte, agregando humedad al cereal pulido inmediatamente después de la elevación de la temperatura de éste

416
91234

por pulimento la humedad en el interior del cereal pulido se mueve hacia la superficie del arroz pulido y la infiltración de agua en el interior del cereal pulido es baja y la humedad puede ser seguramente agregada al cereal pulido sin ocurrir crujidos aún si la humedad de 3-5% del cereal en peso es agregada al cereal pulido.

[0046]

Además, aún si la separación del cereal y el material granular no es suficiente, la adopción de arroz triturado comestible como el material granular es seguro para el cuerpo humano y económico desde que esos materiales están generalmente disponibles.

[0047]

Cereal sin afrecho con el grano restante en superficies minuto de los granos de cereal removidos sin impartir ningún daño en las superficies proporcionando medios de pulimento para arroz de procesamiento pelado, trigo o grano de cebada para arroz pulido, trigo, o grano de cebada con una máquina de pulimento existente; Medios de agregar humedad para agregar humedad al arroz pulido obtenido, trigo grano o cebada; medios de mezclar/agitar para mezclar y agitar el arroz pulido humedecido, trigo o grano de cebada con material granular calentado para tener temperatura de 60°C-80°C para pulir el arroz pulido, trigo o grano de cebada; y medios de separación para separar el arroz pulido, trigo o grano de cebada pulido por dichos medios de agitación/mezcla del material granular usado.

[0048]

Además, el grano restante en las superficies de los granos de cereal es completamente removido para obtener blancura mejorada de aproximadamente 40% por proporcionando medios de pulimento para pulir arroz pelado, trigo o grano de cebada para arroz pulido, trigo, o grano de cebada con una máquina de pulimento existente; medios de agregar humedad para agregar humedad al arroz pulido obtenido, trigo grano o cebada; medios de mezclar/agitar para

mezclar y agitar el arroz pulido humedecido, trigo o grano de cebada con material granular calentado para tener temperatura de 60°C-80°C para pulir el arroz pulido, trigo o grano de cebada; y medios de separación para separar el arroz pulido, trigo o grano de cebada del material granular usado, segundos medios de mezclar/agitar para opcionalmente mezclar y agitar el arroz pulido obtenido, trigo o grano de cebada con material granular calentado para tener temperatura de 60°C-80°C para pulir el arroz pulido, trigo o grano de cebada; y segundos medios de separación para separar el arroz pulido, trigo o grano de cebada del material granular.

[0049]

Además, el grano restante en las superficies de los granos de cereal es completamente removido para obtener blancura mejorada de aproximadamente 40% proporcionando medios de pulimento para pulir arroz pelado, trigo o grano de cebada de arroz pulido, trigo, o grano de cebada con una máquina de pulimento existente; medios de agregar humedad para agregar humedad al arroz pulido obtenido, trigo grano o cebada; medios de mezclar/agitar para mezclar y agitar el arroz pulido humedecido, trigo o grano de cebada con material granular calentado para tener temperatura de 60°C-80°C para pulir el arroz pulido, trigo o grano de cebada; y medios de separación para separar el arroz pulido, trigo o grano de cebada del material granular usado, y medios de pulimento de humedad para opcionalmente pulir humedeciendo el arroz pulido obtenido, trigo o grano de cebada.

[BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS]

[Fig. 1]

Una vista seccional esquemática alargada de la superficie del grano del arroz pulido pulida por una máquina de pulimento existente, vista a través de un microscopio.

[Fig. 2]

Una vista seccional esquemática alargada de una superficie de un grano de arroz cuando una aleurona es aizada de una comisura de aleurona mezclando la superficie del grano de arroz y mezclando el arroz triturado, visto a través de un microscopio.

[Fig. 3]

Una vista seccional esquemática alargada del arroz sin afrecho con la aleurona removida de la comisura de la aleurona, vista a través de un microscopio.

[Fig. 4]

Un diagrama de proceso que muestra una modalidad de la presente invención.

[Fig. 5]

Un diagrama de proceso que muestra otra modalidad de la presente invención.

[Fig. 6]

Un diagrama de proceso completo que muestra detalles de la presente invención.

[Fig. 7]

Un diagrama de proceso que muestra solamente proceso de fabricación de arroz sin afrecho.

[Fig. 8]

Un diagrama de proceso que muestra proceso de fabricación de arroz sin afrecho solamente.

[Explicaciones de Numerales de Referencia]

1. endosperma
2. comisura de aleurona
3. aleurona

4. arroz triturado
5. máquina de pulimiento tipo vertical (1ra máquina)
6. máquina de pulimiento tipo vertical (2da máquina)
7. máquina de pulimiento tipo vertical (3ra máquina)
8. grano aizado
9. medios de agregar humedad
10. medios de mezclar/agitar
11. medios de separación
12. cilindro guia de arroz pulido
13. tornillo rotatorio
14. tanque de agua
15. válvula electromagnética
16. tubo de agua
17. agregador de humedad
18. estructura de la máquina
19. agitador
20. canal de suministro de arroz pulido
21. canal de suministro de arroz triturado
22. ciclón
23. cubos de agitación
24. canal de salida
25. tamiz
26. máquina áspera
27. motor yuroue
28. segundos medios de mezcla/agitación
29. segundos medios de separación
30. medios de pulimento húmedo
31. medios de secamiento de arroz pulido
32. canal de salida del arroz triturado
33. canal de salida del arroz pulido
34. medios de secado del arroz triturado
35. medios de transportar aire
36. tubo transportador
37. soplador
38. elevación de grano

39. cernidor rotatorio
40. rodillo
41. canal de salida granular
42. canal de salida del arroz pulido
43. tanque de agua
44. válvula electromagnética
45. tubo de agua
46. depósito de almacenamiento
47. canal de descarga del arroz pulverizado
48. malla

[NOMBRE DEL DOCUMENTO] . RESUMEN.

[RESUMEN]

[OBJETO] Para proporcionar un método y un aparato para la fabricación de cereal sin afrecho capaz de fácilmente remover el grano golpeado en ranuras minuto de superficies del cereal sin impartir ningún daño en las superficies, y además incrementar el sabor del cereal manteniendo la humedad del cereal.

[ARREGLO] Después que la mezcla es agregada al cereal pulido, material granular calentado para tener temperatura de 60°C-80°C es mezclado y agitado con el cereal pulido para pulir el cereal pulido y desgastar el grano restante en la superficie del cereal por el material granular, para ser absorbido y removido por el material granular y entonces el cereal pulido y el material granular son separados.

[DIBUJOS REPRESENTATIVOS] Ninguno .

++

ES TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE LOS DOCUMENTOS ADJUNTOS.

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: ２０００年 ３月１５日

出 願 番 号
Application Number: 特願２０００－０７３０７６

出 願 人
Applicant (s): 株式会社佐竹製作所

２００１年 ４月 ６日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office 及川耕造

出証番号 出証特２００１－３０２６７５１

【　類名】　特許願

【整理番号】　2000P0014

【あて先】　特許庁長官殿

【国際特許分類】　A23L　1/10

B02B　3/00

【発明者】

【住所又は居所】　広島県東広島市西条西本町２番３８号

【氏名】　佐竹　　覺

【発明者】

【住所又は居所】　広島県東広島市西条西本町２番３０号　株式会社佐竹製作所内

【氏名】　河野　　征弘

【発明者】

【住所又は居所】　広島県東広島市西条西本町２番３０号　株式会社佐竹製作所内

【氏名】　野中　　和人

【発明者】

【住所又は居所】　広島県東広島市西条西本町２番３０号　株式会社佐竹製作所内

【氏名】　近宗　　克紀

【発明者】

【住所又は居所】　広島県東広島市西条西本町２番３０号　株式会社佐竹製作所内

【氏名】　伊野本　　洋祐

【発明者】

【住所又は居所】　広島県東広島市西条西本町２番３０号　株式会社佐竹製作所内

【氏名】　下寺　　香

【特許出願人】

【識別番号】　000001812

【氏名又は名称】　株式会社佐竹製作所

【代表者】　佐竹　覺

【手数料の表示】

【予納台帳番号】　000572

【納付金額】　21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】　明細書　1

【物件名】　図面　1

【物件名】　要約書　1

【プルーフの要否】　要

【　類名】　　明細

【発明の名称】　　無洗米の製造方法及びその装置

【特許請求の範囲】

【請求項１】　精白米に水分を添加した後、精白米と粉砕米とを混合し攪拌して精白米の研磨を行い、精白米表面に残存する糠を剥離除去した後、精白米と粉砕米とを分離することを特徴とする無洗米の製造方法。

【請求項２】　精白米に水分を添加した後、精白米と粉砕米とを混合し攪拌して精白米の研磨を行い、精白米と粉砕米とを分離した後、得られた精白米を必要に応じてさらに粉砕米と混合し攪拌して、精白米表面に残存する糠を剥離除去することを特徴とする無洗米の製造方法。

【請求項３】　精白米に水分を添加した後、精白米と粉砕米とを混合し攪拌して精白米の研磨を行い、精白米と粉砕米とを分離した後、得られた精白米を必要に応じて加温精米することを特徴とする無洗米の製造方法。

【請求項４】　精米によって温度が上昇した直後の精白米に水分を添加することを特徴とする請求項１から請求項３のいずれかに記載の無洗米の製造方法。

【請求項５】　既存の精米機により玄米を精白米に加工する精米手段と、得られた精白米に水分を添加する水分添加手段と、水分を添加した精白米に粉砕米を混合し攪拌して精白米の研磨を行う攪拌混合手段と、該攪拌混合手段により研磨された精白米と使用済みの粉砕米とを分離する分離手段とを備えてなる請求項１又は請求項４記載の製造方法を実施するための装置。

【請求項６】　既存の精米機により玄米を精白米に加工する精米手段と、得られた精白米に水分を添加する水分添加手段と、水分を添加した精白米に粉砕米を混合し攪拌して精白米の研磨を行う攪拌混合手段と、精白米と粉砕米とを分離する分離手段と、得られた精白米を必要に応じてさらに粉砕米を混合し攪拌して精白米の研磨を行う第２攪拌混合手段と、精白米と粉砕米とを分離する第２分離手段とを備えてなる請求項２又は請求項４記載の製造方法を実施するための装置。

【請求項７】　既存の精米機により玄米を精白米に加工する精米手段と、得られた精白米に水分を添加する水分添加手段と、水分を添加した精白米に粉砕米を混合し攪拌して精白米の研磨を行う攪拌混合手段と、該攪拌混合手段により研磨さ

れた精白米と使用済みの粉砕米とを分離する分離手段と、得られた精白米を必要に応じて加湿精米する湿式精米手段とを備えてなる請求項３又は請求項４記載の製造方法を実施するための装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明が属する技術分野】

本発明は、炊飯時に洗米を必要としない無洗米の製造方法及びその装置に関するもので、一般家庭での水洗作業を不要にして、水を注ぐだけで炊くことができ、特に、米粒表面を傷つけることなく、表面の微細溝に残存する糠を容易に除去することができるものである。

【０００２】

【従来の技術】

現在、炊飯の際の水洗作業を不要にした、いわゆる無洗米が流通している。この無洗米の製法としては、精米機により搗精された精白米を極めて短時間に水中搗精した後、脱水乾燥するものや、精米機により搗精された精白米を研磨ブラシ、ゴムロールなどで摩擦処理するものや、精米機により搗精された精白米を澱粉、糠、糖類などの粘着性物質を添加した後、これらを払拭するものが知られている。以上のような無洗米の製法は、搗精では除去しきれなかった米粒表面の凹部に残留しているアリューロン層（糊粉層）を、さらに、水中で搗精除去したり、研磨により除去したり、澱粉、糠又は糖類などの粘着性物質により接着して払拭除去して、無洗米に仕上げるものである。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】

特開平11-137191号公報では、搗精した精白米100重量部に対して、10メッシュ以下、50メッシュ以上の粉砕米を10～200重量部の割合で混合し攪拌して精白米の研磨を行い、精白米表面に残存する糠を剥離除去した後、精白米と粉砕米とを分離することを特徴とする無洗米の製造方法が開示されている。これにより、精白米表面の微細溝に残存する糠等がより完全に除去されるため、炊飯時の水洗、洗米工程を省略することができ、したがって洗米による米の栄養成分の流亡損失を

防ぐことができ、この洗浄水による河川の汚染を防止することができる。しかしながら、この無洗米の製造方法では、精白米に水分添加を行なわないので、精白米との混合を行う際、残留糠の除去に比較的高い圧力を必要とする。そのため、撹拌装置を備えた混合機では、高い圧力により米粒表面の胚乳部の隔壁が切削され、米粒表面に傷がつく虞（おそれ）があった。

【０００４】

また、冬期など低温時は精白米表面が硬化しており、混合機に過度の圧力を加えなければ精白米の糠を能率よく除去することが困難となっていた。

【０００５】

一方、玄米を精米加工する際は、精米前後で摩擦熱により米温が上昇するとともに、水分が低下することが知られている。このような精米後の低水分の精白米を使用して上記方法により無洗米を製造すると、仕上がった無洗米は水分が１５％以下に低下するのは確実であり、食味が著しく低下する虞があった。

【０００６】

本発明は上記のような問題点にかんがみ、米粒表面を傷つけることなく、表面の微細溝に残存する糠を容易に除去することができ、その上、米粒の水分を保持して食味を向上させることのできる無洗米の製造方法及びその装置を提供することを技術的課題とする。

【０００７】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するための第一の発明は、精白米に水分を添加した後、精白米と粉砕米とを混合し撹拌して精白米の研磨を行い、精白米表面に残存する糠を剥離除去した後、精白米と粉砕米とを分離する、という技術的手段を講じた。

【０００８】

これにより、精白米に水分を添加すると、胚乳部隔壁にこびりついたアリューロン層が水分を含んで浮き上がり、これに粉砕米を混合するとアリューロン層が粉砕米に吸着され、さらに、これを撹拌すると精白米と粉砕米との粒子同士の軽い摩擦作用によって、米粒表面の研磨が行われ、米粒表面を傷つけることなく、表面の微細溝に残存する糠を容易に除去することができる。また、精白米に水分を

添加することで、例えば、無洗米の仕上がり水分を１５％程度に保持して食味を向上させることができる。

【０００９】

さらに、精白米に水分を添加した後、精白米と粉砕米とを混合し攪拌して精白米の研磨を行い、精白米と粉砕米とを分離した後、得られた精白米を必要に応じてさらに粉砕米と混合し攪拌し、精白米表面に残存する糠を剥離除去することで、米粒表面に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％程度に向上した光沢無洗米ができる。

【００１０】

そして、精白米に水分を添加した後、精白米と粉砕米とを混合し攪拌して精白米の研磨を行い、精白米と粉砕米とを分離した後、得られた精白米を必要に応じて加温精米すると、加温精米作用により米粒表面を仕上げ、米粒表面に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％程度に向上した光沢無洗米ができる。

【００１１】

一方、精米によって温度が上昇した直後の精白米に水分を添加すると、精白米内層部の水分が表層部へ向けて移動（発散）する状態となり、米粒重量の３～５％の水分を添加しても、精白米内部への吸水速度が遅く、亀裂の危険を生じることなく、精白米に安全に水分を添加することができる。

【００１２】

また、既存の精米機により玄米を精白米に加工する精米手段と、得られた精白米に水分を添加する水分添加手段と、水分を添加した精白米に粉砕米を混合し攪拌して精白米の研磨を行う攪拌混合手段と、該攪拌混合手段により研磨された精白米と使用済みの粉砕米とを分離する分離手段とを備えると、米粒表面を傷つけることなく、表面の微細溝に残存する糠を容易に除去することが可能な無洗米を製造することができる。

【００１３】

一方、既存の精米機により玄米を精白米に加工する精米手段と、得られた精白米に水分を添加する水分添加手段と、水分を添加した精白米に粉砕米を混合し攪拌して精白米の研磨を行う攪拌混合手段と、該攪拌混合手段により研磨された精白

米と使用済みの粉砕米とを分離する分離手段と、得られた精白米を必要に応じてさらに粉砕米と混合し撹拌して精白米の研磨を行う第２撹拌混合手段と、該第２撹拌混合手段により研磨された精白米と使用済みの粉砕米とを分離する第２分離手段とを備えると、米粒表面に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％程度に向上した光沢無洗米を製造することができる。

【００１４】

そして、既存の精米機により玄米を精白米に加工する精米手段と、得られた精白米に水分を添加する水分添加手段と、水分を添加した精白米に粉砕米を混合し撹拌して精白米の研磨を行う撹拌混合手段と、該撹拌混合手段により研磨された精白米と使用済みの粉砕米とを分離する分離手段と、得られた精白米を必要に応じて加湿精米する湿式精米手段とを備えると、加湿精米作用により米粒表面を仕上げ、米粒表面に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％程度に向上した光沢無洗米を製造することができる。

【００１５】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の無洗米の製造方法及びその装置について図面を参照しながら説明する。

【００１６】

図１は既存の精米機により玄米を精白米に精米加工したときの米粒表面を顕微鏡で見た概略断面図であり、図２は精白米表面を加湿するとともに、粉砕米を混合してアリューロンをアリューロン隔壁から浮き上がらせるときの米粒表面を顕微鏡で見た概略断面図であり、図３はアリューロン隔壁からアリューロンが除去された無洗米を顕微鏡で見た概略断面図である。図１の符号１は胚乳部であり、その表面はアリューロン隔壁２により覆われている。該アリューロン隔壁２の外側には、精米加工を施しても、わずかにアリューロン３（糠分）が固着した状態である。そして、このアリューロン３をアリューロン隔壁２から剥がせば、米粒表面の糠が完全に剥離除去された無洗米となる。アリューロン隔壁２からアリューロン３を剥離するには、その難易度が米粒表面への付着水分によって異なり、高水分であると米粒表面が軟質化してアリューロン３が剥がれやすく、低水分であ

ると米粒表面が硬質化しアリューロン３が剥がれにくくなる。

【００１７】

そこで、精白米表面に水分を添加して、アリューロン隔壁２にこびりついたアリューロン３に水分を付着させる。すると、アリューロン３が水分を含んで膨潤するとともに、アリューロン３とアリューロン隔壁２とに間隙が生じて浮き上がる。このとき、精米によって温度が上昇した精白米であれば、多量の水（米粒重量の３～５％）を添加した場合であっても、精白米内部への吸水速度が遅く、亀裂の危険を生じることなく、安全に精白米へ加水することができる。さらに、この精白米に粉砕米４を混合するとアリューロン層が粉砕米に吸着され、これを攪拌すると精白米と粉砕米との粒子同士の軽い摩擦作用によって、米粒表面の研磨が行われる（図２）。前記粉砕米４として、例えば、シフター等の砕粒又は色彩選別機からの除去粒又は精米破砕粒などから抽出された澱粉や穀粉を用いるとよく、粒度を1.0㎜～1.5㎜に調整し、水分を５％以下に乾燥するのが好ましい。

【００１８】

そして、この精白米と粉砕米とを分離すると、アリューロン隔壁２の微細溝に残存する糠を除去した無洗米に仕上げることができる（図３）。

【００１９】

次に、図４及び図５により無洗米の製造工程を説明する。図４は本発明の一実施形態を示す工程図であり、図５は本発明の別の実施形態を示す工程図である。また、図６は本発明の細部を示す全体の工程図である。

【００２０】

図４及び図５に示す無洗米の製造工程は、３台の精米機を連座した精米工程Ａと、水分添加手段９、攪拌混合手段１０及び分離手段１１を備えた無洗米製造工程Ｂとから主要部が構成される。

【００２１】

精米工程Ａは、竪型精米機（１番機）５と、竪型精米機（２番機）６と、竪型精米機（３番機）７とからなる３台の精米機を備え、原料玄米を１番機に投入し、２番機、３番機と順次精米すると、例えば、歩留９０％程度の精白米に仕上げることができる。竪型精米機（３番機）７には、揚穀機８が接続され、次工程の無

洗米製造工程Ｂに連絡される。無洗米製造工程Ｂでは、水分添加手段９により精米工程で得られた精白米に水分が添加され、撹拌混合手段１０により水分を添加した精白米に粉砕米を混合し撹拌して精白米の研磨が行われ、分離手段１１により研磨された精白米と使用済みの粉砕米とが分離される。

【００２２】

水分添加手段９は、円筒状の精白米誘導筒１２内に、回転可能な螺旋転子１３を内装した構造であり、精白米誘導筒１２の任意位置には、水タンク１４、電磁弁１５及び水管１６などからなる適宜な水分添加装置１７が接続される。そして、ホッパー４６から精白米を投入するとともに、精白米誘導筒１２内で螺旋転子１３を回転させて、精白米を転動させる過程で水分を添加させるのであるが、水分添加装置１７により、例えば、米粒重量の３～５％の水分を添加させるとよい。

【００２３】

撹拌混合手段１０は、ドラム状の機枠１８と、回転可能に設けた撹拌装置１９とを主要構成とし、機枠１８の一端側には、前記水分添加手段９から連絡する精白米供給樋２０と、適宜搬送手段により搬送される粉砕米の粉砕米供給樋２１とをそれぞれ接続する。前記搬送手段として、例えば、エアー搬送を用いれば、気流分離するためのサイクロン２２を前記粉砕米供給樋２１の上端に接続する一方、該サイクロン２２からは粉砕米供給樋２１とは別に分岐する粉砕米排出樋４７を接続する。前記撹拌装置１９には、複数の撹拌羽根２３が設けられ、モータ等の動力により回転される。該撹拌羽根２３が回転されると、精白米と粉砕米とが機枠１８内で撹拌混合され、機枠１８の他端側に設けた排出樋２４から混合粒が排出される。

【００２４】

分離手段１１は、精白米と粉砕米とを分離することができる篩分装置であれば、どんなものでもよく、例えば、篩網２５を張設した粗選機２６のようなものでよい。また、この粗選機２６に振動を与えることができるように、ユーラスモータ２７（図６参照）を設けてもよい。

【００２５】

以上のように分離手段１１により得られた精白米は、図３に示す微細溝に残存す

る糠を除去した無洗米となるが、さらに無洗米の白度を向上させ、生産性を上げるためには以下のような構成が必要になる。

【００２６】

すなわち、図４に示す実施形態では、分離手段１１の後工程に、さらに、第２撹拌混合手段２８と、第２分離手段２９とを設けた構成で、これにより、米粒表面に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％程度に向上した光沢無洗米を製造することができる。

【００２７】

また、図５に示す実施形態では、分離手段１１の後工程に、得られた精白米を必要に応じて加湿精米する湿式精米手段３０を備えると、精白米に２～１０％加水するとともに、例えば、1.0×10^{4} Ｐａ（100gf/cm^2）程度の低圧摩擦作用により米粒表面を仕上げ、米粒表面に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％程度に向上した光沢無洗米を製造することができる。なお、符号４３は湿式精米手段３０に付属する加水手段の水タンク、符号４４は電磁弁、符号４５は水管である。そして、湿式精米手段３０の後工程には、精白米乾燥手段３１が接続され、ブロア３７から送給される、例えば、30～50℃の温風乾燥により精白米が網４８上で水分１５％程度に乾燥され、食味を向上させることができる。

【００２８】

そして、生産性を上げるためには、図６のような実施形態を適用するとよい。

【００２９】

すなわち、図６は粉砕米のリサイクル工程を設けたもので、分離手段１１の後段に、粉砕米の取出樋３２と精白米取出樋３３とを設け、粉砕米取出樋３２には粉砕米乾燥手段３４を接続する。粉砕米乾燥手段３３では、90～100℃の熱風により粉砕米を乾燥し、水分５％以下、粒度1.0～1.5mmに仕上げる。そして、この粉砕米をエアー搬送手段３５により乾燥手段３４からサイクロン２２まで搬送し、サイクロン２２にて気流分離した後、粉砕米供給樋２１から粉砕米を機枠１８に供給して、粉砕米のリサイクルを行なう。

【００３０】

前記精白米乾燥手段３１の後段は、揚穀機３８を介して次工程の精選工程に接続

する（図６参照）。精選工程では、市販のロータリーシフター３９が備えられ、乾燥後、水分が調整された無洗米の篩分けが行われる。そして、一定の基準粒度であれば、精品取出樋４２から精品として排出され、次工程の計量・包装工程に供給される。ロータリーシフター３９により一定の基準粒度を満たさないシフター細粒は、細粒取出樋４１から一対のロール４０に供給され、1.0～1.5㎜の粒度に粉砕する。そして、この粉砕米を前述の無洗米加工工程の粉砕米として利用するとよい。

【００３１】

以下上記構成における作用を説明する。

【００３２】

原料玄米を精米工程の１番機５から投入すると、精米転子（図示せず）の作用によって表面の糠層が削り取られて精米が行われ、２番機、３番機へと順次供給されて最終的に歩留９０％程度の精白米に仕上がる（図１）。

【００３３】

このようにして精米された精白米は、玄米時に比べて12～15℃昇温し、そのため、水分含有率も低下するが、精白米内の水分はなお、外部に向けて発散状態にある。この状態の精白米を、昇降機８を介して可及的速やかに水分添加手段９に投入する。

【００３４】

すなわち、ホッパー４６から精白米を投入するとともに、精白米誘導筒１２内で螺旋転子１３を回転させて、精白米を転動させる過程で水分を添加させるのであるが、水分添加装置１７により、例えば、米粒重量の３～５％の水分を添加させる。なお、精白米を誘導筒１２内を通過させる時間は、例えば、１５秒程度にすると、亀裂の危険を生じることなく、精白米に安全に水分を添加することができる。水分が添加された精白米の表面は、わずかに軟質化状態にある。

【００３５】

こうして水分の添加を終えた精白米は、直ちに粉砕米と攪拌混合するため攪拌混合手段１０に投入される。そして、水分５％以下に仕上げられた粉砕米と攪拌混合すると、水分を含んで膨潤したアリューロンが粉砕米に吸着され、アリューロ

ン隔壁から浮き上がる（図２）。そして、精白米と粉砕米との粒子同士の軽い摩擦作用によって、米粒表面の研磨が行われる。精白米と粉砕米との混入割合は、精白米100重量部に対し、粉砕米5～30重量部とするのが好ましい。

【００３６】

次に、精白米と粉砕米との混合粒は、分離手段１１に移送されて、精白米と粉砕米とが分離され、表面の微細溝に残存する糠を除去した無洗米に仕上がる（図３）。

【００３７】

さらに、必要に応じて精白米を、図５又は図６のような湿式精米手段３０に供給すると、精白米に米粒重量の２～１０％の水分が加水され、例えば、１．０×１０^{4}Ｐａ（100gf/cm^2）程度の低圧摩擦作用により米粒表面が仕上げられる。米粒表面に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％程度に向上した光沢無洗米を製造することができる。次に、この無洗米を精白米乾燥手段３１に供給して、水分を１５％程度に調整すると、食味を向上させた無洗米に仕上げることができる。なお、この湿式精米手段３０の加水手段から排出される汚水は、図示しないスプレードライヤー等によりパウダー化して補足し、環境を悪化させないようにするとよい。

【００３８】

また、分離手段１１により分離された粉砕米は、粉砕米乾燥手段３３に供給すると、リサイクルが可能である。すなわち、粉砕米乾燥手段３３では90～100℃の熱風が粉砕米に送給され、水分を５％以下に乾燥し、再び攪拌混合手段１０に供給される。そして、同じ粉砕米を少なくとも５回までリサイクルに供することができ、しかも、後工程に湿式精米工程を設けることで白度が向上するという効果が、以下の実施例により確認できた。

【００３９】

【実施例】

原料条件　：H11年広島産コシヒカリ、白度41.4%、歩留り90.5%

粉砕米条件：粒度1mm以上、水分2.4～4.8%、混入割合20%、

①白度

【表１】

篩孔径(mm)の種類	原料搗精歩合（白度）	圧力調整なし（白度）	圧力調整あり（白度）
1.0mm篩	41.6%	46.8%	46.9%
3.0mm篩		46.9%	47.5%
5.0mm篩		46.8%	47.6%

【００４０】

また、仕上がった無洗米を次工程のロータリーシフター３９に移送して精選すれば、一定の基準粒度であれば、精品取出樋４２から精品として排出され、一定の基準粒度を満たさないシフター細粒は、細粒取出樋４１から一対のロール４０に供給され、1.0～1.5mmの粒度に粉砕される。そして、この粉砕米を前述の無洗米加工工程の粉砕米として利用することができる。

【００４１】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、精白米に水分を添加した後、精白米と粉砕米とを混合し攪拌して精白米の研磨を行い、精白米表面に残存する糠を剥離除去した後、精白米と粉砕米とを分離するので、精白米に水分を添加すると、胚乳部隔壁にこびりついたアリューロン層が水分を含んで浮き上がり、これに粉砕米を混合するとアリューロン層が粉砕米に吸着され、さらに、これを攪拌すると精白米と粉砕米との粒子同士の軽い摩擦作用によって、米粒表面の研磨が行われ、米粒表面を傷つけることなく、表面の微細溝に残存する糠を容易に除去することができる。また、精白米に水分を添加することで、例えば、無洗米の仕上がり水分を１５％程度に保持して食味を向上させることができる。

【００４２】

さらに、精白米に水分を添加した後、精白米と粉砕米とを混合し攪拌して精白米の研磨を行い、精白米と粉砕米とを分離した後、得られた精白米を必要に応じてさらに粉砕米と混合し攪拌し、精白米表面に残存する糠を剥離除去することで、米粒表面に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％程度に向上した光沢無洗米ができる。

【００４３】

そして、精白米に水分を添加した後、精白米と粉砕米とを混合し攪拌して精白米

の研磨を行い、精白米と粉砕米とを分離した後、得られた精白米を必要に応じて加湿精米すると、加湿精米作用により米粒表面を仕上げ、米粒表面に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％程度に向上した光沢無洗米ができる。

【００４４】

一方、精米によって温度が上昇した直後の精白米に水分を添加すると、精白米内層部の水分が表層部へ向けて移動（発散）する状態となり、米粒重量の３～５％の水分を添加しても、精白米内部への吸水速度が遅く、亀裂の危険を生じることなく、精白米に安全に水分を添加することができる。

【００４５】

また、既存の精米機により玄米を精白米に加工する精米手段と、得られた精白米に水分を添加する水分添加手段と、水分を添加した精白米に粉砕米を混合し撹拌して精白米の研磨を行う撹拌混合手段と、該撹拌混合手段により研磨された精白米と使用済みの粉砕米とを分離する分離手段とを備えると、米粒表面を傷つけることなく、表面の微細溝に残存する糠を容易に除去することが可能な無洗米を製造することができる。

【００４６】

既存の精米機により玄米を精白米に加工する精米手段と、得られた精白米に水分を添加する水分添加手段と、水分を添加した精白米に粉砕米を混合し撹拌して精白米の研磨を行う撹拌混合手段と、該撹拌混合手段により研磨された精白米と使用済みの粉砕米とを分離する分離手段と、得られた精白米を必要に応じてさらに粉砕米と混合し撹拌して精白米の研磨を行う第２撹拌混合手段と、該第２撹拌混合手段により研磨された精白米と使用済みの粉砕米とを分離する第２分離手段とを備えると、米粒表面に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％程度に向上した光沢無洗米を製造することができる。

【００４７】

そして、既存の精米機により玄米を精白米に加工する精米手段と、得られた精白米に水分を添加する水分添加手段と、水分を添加した精白米に粉砕米を混合し撹拌して精白米の研磨を行う撹拌混合手段と、該撹拌混合手段により研磨された精白米と使用済みの粉砕米とを分離する分離手段と、得られた精白米を必要に応じ

て加湿精米する湿式精米手段とを備えると、加湿精米作用により米粒表面を仕上げ、米粒表面に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％程度に向上した光沢無洗米を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】

既存の精米機により玄米を精白米に精米加工したときの米粒表面を顕微鏡で見た概略断面図である。

【図２】

精白米表面を加湿するとともに、粉砕米を混合してアリューロンをアリューロン隔壁から浮き上がらせるときの米粒表面を顕微鏡で見た概略断面図である。

【図３】

アリューロン隔壁からアリューロンが除去された無洗米を顕微鏡で見た概略断面図である。

【図４】

本発明の一実施形態を示す工程図である。

【図５】

本発明の別の実施形態を示す工程図である。

【図６】

本発明の細部を示す全体の工程図である。

【符号の説明】

１　胚乳部

２　アリューロン隔壁

３　アリューロン（糠分）

４　粉砕米

５　竪型精米機（１番機）

６　竪型精米機（２番機）

７　竪型精米機（３番機）

８　揚穀機

９　水分添加手段

１０　撹拌混合手段
１１　分離手段
１２　精白米誘導筒
１３　螺旋転子
１４　水タンク
１５　電磁弁
１６　水管
１７　水分添加装置
１８　機枠
１９　撹拌装置
２０　精白米供給槽
２１　粉砕米供給槽
２２　サイクロン
２３　撹拌羽根
２４　排出槽
２５　篩網
２６　粗選機
２７　ユーラスモータ
２８　第２撹拌混合手段
２９　分離手段
３０　湿式精米手段
３１　精白米乾燥手段
３２　粉砕米取出槽
３３　精白米取出槽
３４　粉砕米乾燥手段
３５　エアー搬送手段
３６　搬送管
３７　ブロア
３８　揚穀機

３９　ロータリーシフター

４０　ロール

４１　細粒取出樋

４２　精品取出樋

４３　水タンク

４４　電磁弁

４５　水管

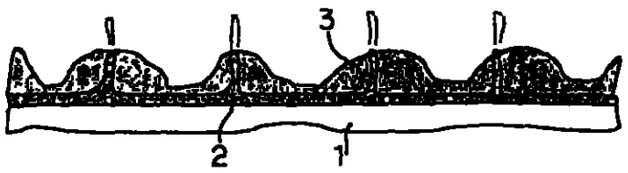
４６　ホッパー

４７　粉砕米排出樋

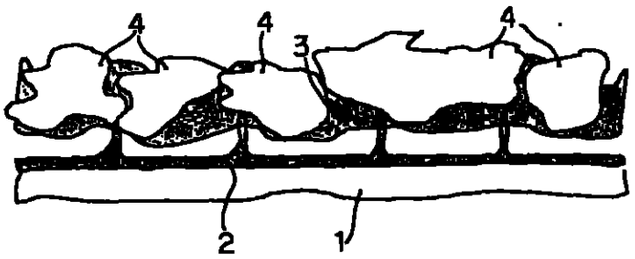
４８　網

【書類名】図面

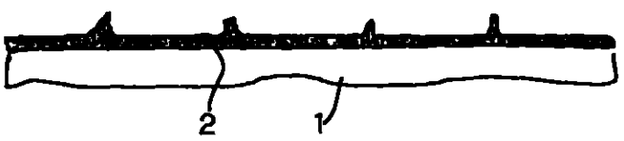
【図１】



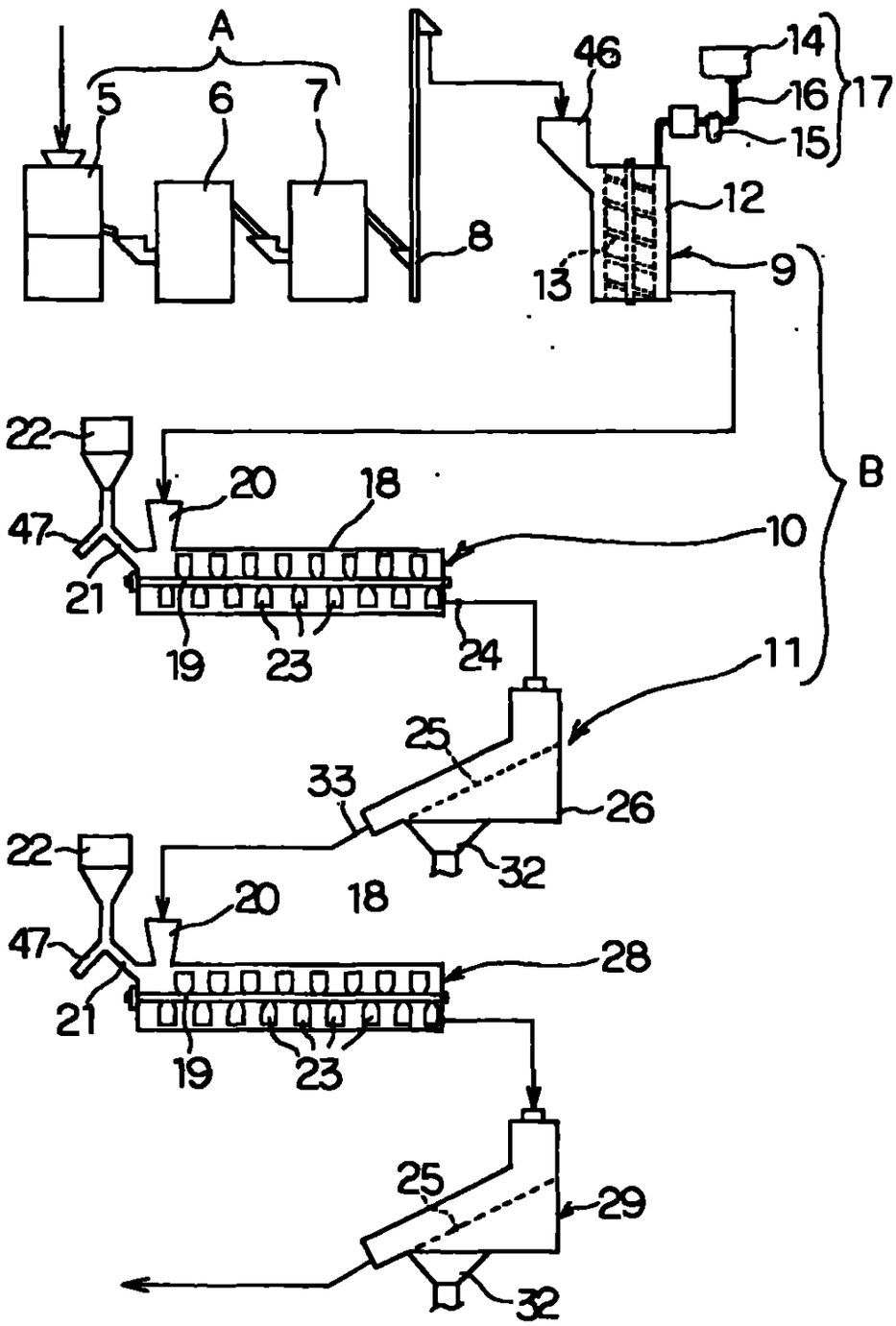
【図２】



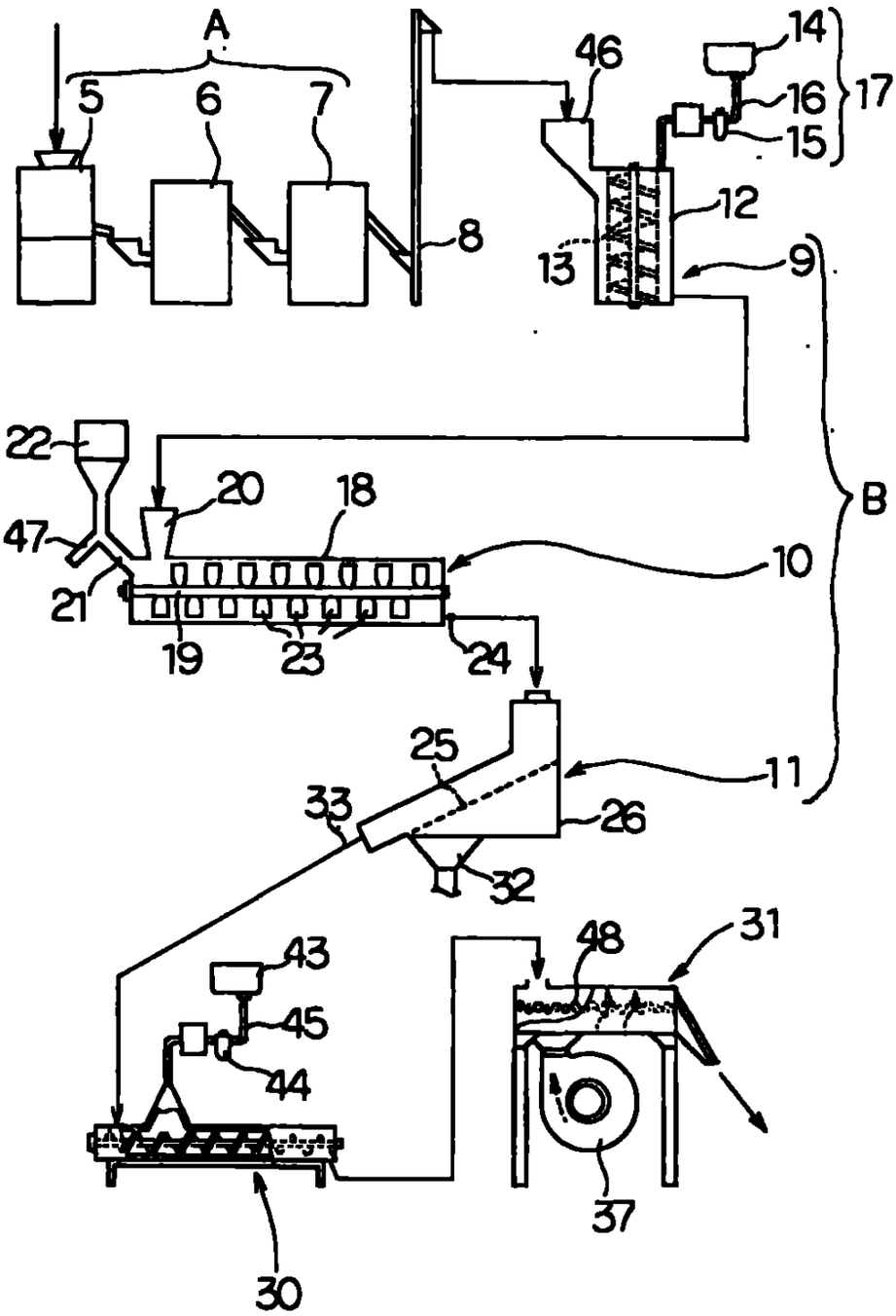
【図３】



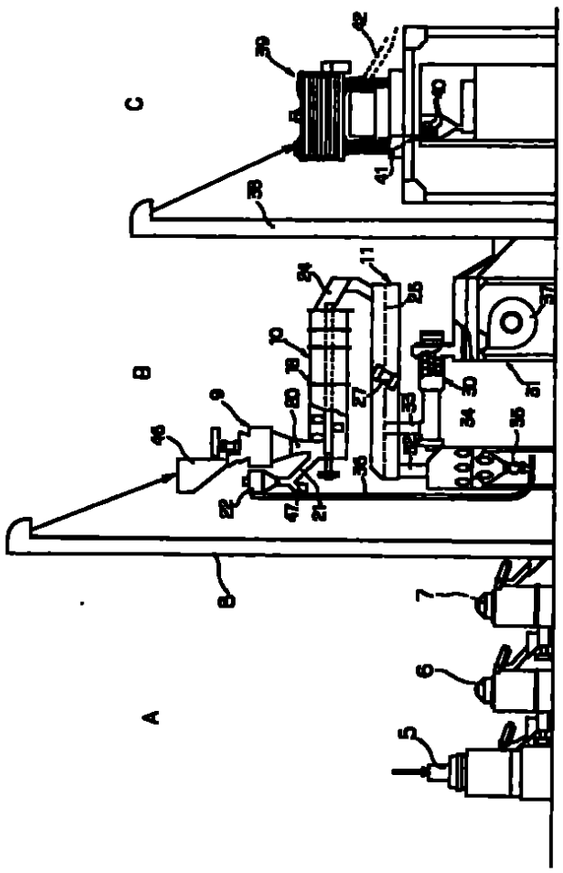
【図４】


A
5
6
7
8
46
14
16
15
17
12
13
9
B
22
20
18
47
10
21
19
23
24
11
25
33
26
32
22
20
18
47
28
21
19
23
25
29
32

【図５】


A
5
6
7
8
46
14
16
15
17
12
13
9
B
22
20
18
47
21
10
19
23
24
25
11
33
26
32
43
45
44
48
31
37
30

【図６】



【　類名】要約書

【要約】

【課題】米粒表面を傷つけることなく、表面の微細溝に残存する糠を容易に除去することができ、その上、米粒の水分を保持して食味を向上させることのできる無洗米の製造方法及びその装置を提供する。

【解決手段】精白米に水分を添加した後、精白米と粉砕米とを混合し攪拌して精白米の研磨を行い、精白米表面に残存する糠を剥離除去した後、精白米と粉砕米とを分離する。

【選択図】なし

認定・付加情報

特許出願の番号	特願２０００－０７３０７６
受付番号	５００００３１２８８３
類名	特許願
担当官	第五担当上席　００９４
作成日	平成１２年　３月１６日

＜認定情報・付加情報＞

【提出日】　平成12年 3月15日

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号　〔０００００１８１２〕

１．変更年月日　１９９０年　８月１０日
［変更理由］　新規登録
住　所　東京都千代田区外神田４丁目７番２号
氏　名　株式会社佐竹製作所

出証特２００１－３０２６７５１

84231 943

[NAME OF DOCUMENT] Request of Application for Patent

[FILE NUMBER] 2000P0014

[ADDRESSEE] Commissioner of the Patent Office

[INTERNATIONAL PATENT CLASSIFICATION] A23L 1/10

B02B 3/00

[INVENTOR]

[Address or Residence] 2-38, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima

[Name] Satoru SATAKE

[Address or Residence] c/o Satake Corporation of 2-30, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima

[Name] Yukihiro KAWANO

[Address or Residence] c/o Satake Corporation of 2-30, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima

[Name] Kazuto NONAKA

[Address or Residence] c/o Satake Corporation of 2-30, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima

[Name] Katsunori CHIKAMUNE

[Address or Residence] c/o Satake Corporation of 2-30, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima

[Name] Yosuke INOMOTO

[Address or Residence] c/o Satake Corporation of 2-30, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima

[Name] Kaoru SHITADERA

944

[APPLICANT FOR PATENT]

[Identification Number] 000001812

[Name or Trade Name] Satake Corporation

[Representative] Satoru SATAKE

[FEES]

[Advance Payment Register Number] 000572

[Amount of Payment] 21,000 yen

[LIST OF FILED DOCUMENTS]

[Title of Document]	Specification	1
[Title of Document]	Drawings	1
[Title of Document]	Abstract	1

[NAME OF DOCUMENT] SPECIFICATION

[TITLE OF INVENTION]

Method of and Apparatus for Manufacturing No-Bran Rice

[CLAIMS]

[Claim 1] A method of manufacturing no-bran rice characterized in, after adding moisture to polished rice, mixing and stirring the polished rice with grinded rice to polish the polished rice and remove bran remaining on surfaces of the polished rice, and then separating the polished rice and the grinded rice.

[Claim 2] A method of manufacturing no-bran rice characterized in, after adding moisture to polished rice, mixing and stirring the polished rice with grinded rice, and separating the polished rice and the grinded rice, and further mixing and stirring the polished rice with grinded rice, to remove bran remaining on surfaces of the polished rice.

[Claim 3] A method of manufacturing no-bran rice characterized in, after adding moisture to polished rice, mixing and stirring the polished rice with grinded rice, and separating the polished rice from the grinded rice, and further wet-polishing the polished rice.

[Claim 4] A method of manufacturing no-bran rice according to any one of claims 1 to 3, characterized in that moisture is added to the polished rice immediately after rise of temperature thereof by polishing.

[Claim 5] An apparatus for carrying out the manufacturing method according to claim 1 or 4, comprising: polishing means for processing brown rice to polished rice with an existing polishing machine; moisture adding means for adding moisture to the obtained polished rice; mixing/stirring means for mixing and stirring the moistened polished rice with grinded rice to polish the polished rice; and separating means for separating the polished rice polished by said mixing/stirring means from the used grinded rice.

[Claim 6] An apparatus for carrying out the manufacturing method according to claim 2 or 4, comprising: polishing means for processing brown rice to polished rice with an existing polishing machine; moisture adding means for adding moisture to the obtained polished rice; mixing/stirring means for mixing and stirring the moistened polished rice

with grinded rice to polish the polished rice; separating means for separating the polished rice from the grinded rice; and second mixing/stirring means for optionally mixing and stirring the obtained polished rice with grinded rice to polish the polished rice; and second separating means for separating the polished rice from the grinded rice.

[Claim 7] An apparatus for carrying out the manufacturing method according to claim 3 or 4, comprising: polishing means for processing brown rice to polished rice with an existing polishing machine; moisture adding means for adding moisture to the obtained polished rice; mixing/stirring means for mixing and stirring the moistened polished rice with grinded rice to polish the polished rice; separating means for separating the polished rice polished by said mixing/stirring means from the used grinded rice; and wet-polishing means for optionally wet-polishing the obtained polished rice.

[DETAILED DESCRIPTION OF INVENTION]

[0001]

[Field of Industrial Application]

The present invention relates to a method of and an apparatus for manufacturing no-bran rice which requires no washing before boiling to make washing works in homes unnecessary and enables the boiling with only pouring water thereon, and in particular to a method and an apparatus capable of removing bran remaining in minute grooves on the polished rice surface without imparting any damage on the surface.

[0002]

[Prior Art]

The no-bran rice which requires no wash before cooking has been brought into the market. There are known a method in which polished rice processed by a polishing machine is subjected to polishing in water for a minute time and then dehydrated to be dried, and a method in which the polished rice is polished by a grinding blush or a rubber roll, and a method in which adhesive material such as amyloid, sugar and saccharide is added to the polished rice and then removed. In these methods, an aleurone layer remaining in grooves or concaves on the surface of the polished rice is removed from the rice by the water-polishing, the abrasion

and the adhesive material such as amyloid, sugar and saccharide, to obtain the no bran rice.

[0003]

[Problem to be solved by the Invention]

In Japanese Patent Publication No. 11-137191, there is disclosed a method in which grained rice in a range of 10 through 50 mesh is mixed to the polished rice at a rate of 100 to 10-200 by weight, and stirred to polish the polished rice and remove the bran remaining on the surface of the polished rice, and then the polished rice is separated from the grained rice. Since the bran remaining on the surface of the polished rice is removed with the above methods, washing and polishing of rice before boiling can be omitted and thus preventing nutrient from losing by washing and also preventing contamination of river by the washing water. However, a relative high pressure is required in removing the bran from the polished rice by the grained rice since the mixture of the polished rice and the grained rice is performed without adding any water to the polished rice. Therefore, a mixing machine with an agitator, a commissure of endosperm on the surface of the rice may be cut by the high pressure and receive damages on the surface.

[0004]

In winter season, more high pressure is required to effectively remove the bran since the surface of the polished rice is hardened.

[0005]

On the other hand, in polishing brown rice, a temperature of the brown rice is increased by friction heat before and after the polishing process and moisture of the polished rice is decreased. In manufacturing the no-bran rice by the above methods using the polished rice with low moisture, it is certain that the moisture in the processed no-bran rice is decreased to .15% or lower in weight, to lower a taste of the boiled rice.

[0006]

In view of the above problems, a technical object of the present invention is to provide a no-bran rice manufacturing method and an apparatus therefor capable of removing bran stuck on a surface of each grain of the rice without imparting any damage on the surface and also

improving taste of the rice by maintaining the moisture of the rice.

[0007]

[Means for solving the Problem]

A first invention for solving the above problems takes technical measures of after adding moisture to polished rice, mixing and stirring the polished rice with grinded rice to polish the polished rice and remove bran remaining on surfaces of the polished rice, and then separating the polished rice and the grinded rice.

[0008]

With the above measures, when moisture is added to the polished rice, the aleurone layer stuck on the endosperm commissure is swelled with moisture to be lifted, and when such polished rice is mixed with the grinded rice, the aleurone layer is absorbed by the grinded rice and further when the mixture is stirred, the surfaces of the rice grains are polished by a slight friction between the grains of the polished rice and the grinded rice, so that the bran stuck in minute grooves on the surfaces is easily removed without imparting any damage on the surfaces. Further, taste of the obtained no-bran rice can be improved with moisture thereof maintained at approximately 15% in weight by adding moisture to the polished rice.

[0009]

Further, the bran remaining on the surfaces of rice grains is completely removed to obtain improved whiteness of approximate 40% by after adding moisture to polished rice, mixing and stirring the polished rice with grinded rice, separating the polished rice and the grinded rice, and further mixing and stirring the polished rice with grinded rice, to separate and remove bran remaining on surfaces of the polished rice.

[0010]

Furthermore, the bran remaining on the rice surfaces is completely removed to obtain improved whiteness of approximate 40% by after adding moisture to polished rice, mixing and stirring the polished rice with grinded rice, and separating the polished rice from the grinded rice, and further wet-polishing the polished rice if necessary to finish the grain surfaces by wet-polishing.

[0011]

On the other hand, by adding moisture to the polished rice immediately after rise of temperature thereof by polishing, moisture in the interior of the polished rice moves towards the surface of the polished rice and infiltration of water into the interior of the polished rice is slow and the moisture can be safely added to the polished rice without occurring cracks even if the moisture of 3–5% of rice grains in weight is added to the polished rice.

[0012]

No–bran rice with the bran remaining on minute surfaces of the rise grains removed without imparting any damage on the surfaces by providing polishing means for processing brown rice to polished rice with an existing polishing machine; moisture adding means for adding moisture to the obtained polished rice; mixing/stirring means for mixing and stirring the moistened polished rice with grinded rice to polish the polished rice; and separating means for separating the polished rice polished by said mixing/stirring means from the used grinded rice.

[0013]

Further, the bran remaining on the surfaces of rice grains is completely removed to obtain improved whiteness of approximate 40% by providing polishing means for processing brown rice to polished rice with an existing polishing machine; moisture adding means for adding moisture to the obtained polished rice; mixing/stirring means for mixing and stirring the moistened polished rice with grinded rice to polish the polished rice; separating means for separating the polished rice from the grinded rice; second mixing/stirring means for mixing and stirring the obtained polished rice with grinded rice if necessary to polish the polished rice; and second separating means for separating the polished rice from the grinded rice.

[0014]

Furthermore, the bran remaining on the rice surfaces is completely removed to obtain improved whiteness of approximate 40% by providing polishing means for processing brown rice to polished rice with an existing polishing machine; moisture adding means for adding moisture to the obtained polished rice; mixing/stirring means for mixing and stirring the

moistened polished rice with grinded rice to polish the polished rice; separating means for separating the polished rice polished by said mixing/stirring means from the used grinded rice; and wet-polishing means for wet-polishing the obtained polished rice if necessary to finish the grain surfaces by wet-polishing.

[0015]

[Embodiments]

Hereinafter, the method of and apparatus for manufacturing no-bran rice of the present invention will be described referring to the drawings.

[0016]

FIG. 1 is a schematic sectional view of the grain surface of the polished rice obtained by processing brown rice by an existing polishing machine, viewed through a microscope. FIG. 2 is a schematic sectional view of the grain surface of the polished rice when an aleurone is lifted from the aleurone commissure by moistening the surface of the polished rice and mixing the grinded rice, viewed through a microscope. FIG. 3 is a schematic sectional view of the no-bran rice with the aleurone removed from the aleurone commissure, viewed through a microscope. In FIG. 1, the reference numeral 1 denotes endosperm and an outer surface thereof is covered by an aleurone commissure 2. On outer side of the aleurone commissure 2, the aleurone 3 (bran element) is slightly stuck after being subjected to the polishing process. A no-bran rice with the bran on the rice grains completely removed is obtained by removing the aleurone 3 from the aleurone commissure 2. Easiness of removing the aleurone 3 from the aleurone commissure 2 depends on moisture adhered to the surface of the rice grain, and the aleurone 3 is easily separated when the grain surfaces contain much moisture, and is difficult to be separated when the grain surfaces contain less moisture since the rice surfaces are hardened.

[0017]

Thus, moisture is added to the surface of the polished rice to adhere moisture to the aleurone 3 stuck on the aleurone commissure 2. The aleurone 3 is swelled with moisture and a gap is formed between the aleurone 3 and the aleurone commissure 2 to lift the aleurone 3. In this

process, in the case where the polished rice with temperature thereof rose by the polishing is used, infiltration of water into inside of the polished rice is slow and moisture can be safely added to the polished rice without occurring cracks even if a large amount of water (3–5% of rice grain in weight) is added to the polished rice.
Further, when the polished rice is mixed with grinded rice 4, the aleurone layer is absorbed by the grinded rice and when the mixture is stirred, the surfaces of the rice grains are polished by a slight friction between the grains of the polished rice and the grinded rice (FIG. 2). Grinded rice separated by a separator such as a shifter for separating the grinded grain or by a color separator for separating colored grain, or starch or flour extracted from broken grain in the polishing process are suitably used as the grinded rice 4. It is preferable to adjust grading of granularity in a range from 1.0mm to 1.5mm and to dry the rice under the moisture of 5%.

[0018]

The polished rice is separated form the grinded rice to obtain the no–bran rice with no bran remaining in the minute grooves of the aleurone commissure 2 (FIG. 3).

[0019]

Subsequently, manufacturing process of no–bran rice will be described referring to FIGS. 4 and 5. FIG. 4 is a process diagram showing one embodiment of the present invention and FIG. 5 is a process diagram showing another embodiment of the present invention. Further, FIG. 6 is a whole process diagram showing details of the present invention.

[0020]

The principal part of the manufacturing process as shown in FIGS. 4 and 5 is constituted by a polishing process A having three polishing machines in series, and a no–bran rice manufacturing process B having moisture adding means 9, mixing/stirring means 10 and separating means 11.

[0021]

The polishing process A comprises three polishing machines of an upright–type polishing machine (first machine) 5, an upright–type polishing

machine (second machine) 6 and an upright-type polishing machine (third machine) 7. Material brawn rice is put into the first machine and subsequently polished by the second machine and the third machine to obtain polished rice with yield of approximately 90%. A grain lifter 8 is connected to the upright-type polishing machine (third machine) 7 for conveying the polished rice to the subsequent no-bran rice producing process B. In the no-bran rice producing process B, moisture is added to the polished rice obtained by the polishing process A by the moisture adding means 9 and the grinded rice is mixed to the moist polished rice and stirred by the mixing/stirring means 10 to polish the polished rice, and then the polished rice and the grinded rice are separated by the separating means 11.

[0022]

The moisture adding means 9 comprises a polished rice guiding cylinder 12 and a rotary screw 13 inserted into the cylinder 12 and a moisture adder 17 having a water tank 14, an electromagnetic valve 15 and a water pipe 16 is connected to the polished rice guiding cylinder 12 at an appropriate position. The polished rice is introduced into the cylinder 12 through a hopper 46 and the rotary screw 13 is rotated in the cylinder 12 to rolling the polished rice so that moisture is added to the polished rice in rolling. It is preferable to add water of 3 to 5% of rice in weight by the moisture adder 17.

[0023]

The mixing/stirring means 10 comprises a horizontal cylinder 18 and a stirrer 19 rotatable in the horizontal cylinder 18, and a polished rice supplying flume 20 connected with the moisture adding machine 9 and a grinded rice supplying flume 21 connected with an appropriate conveyer are connected to one end portion of the horizontal cylinder 18. In the case where an air conveyer is employed as the conveyer, a cyclone 22 for separating the grained rice form air is connected to an upper portion of the grinded rice supplying flume 21 and a powdered rice discharge flume 47 is provided to deviate the powdered rice from grinded rice supplying flume 21. The stirrer 19 has a plurality of buckets 23 and is rotated by a driving source such as an electric motor. The polished rice and the

grinded rice are stirred and mixed in the cylinder 18 and the mixture thereof is discharged form a outlet flume 24 at the other end of the cylinder 18. A hot air blower for blowing a hot air to the polished rice and the grinded rice in the mixing and stirring may be provided at the mixing/stirring means 10.

[0024]

The separating means 11 may be any sifting device capable of separating the polished rice form the grinded rice. For example, a roughing machine 26 having a sieve 25 spread in the machine is adopted in this embodiment. Further, a Yuras motor 27 (referred in FIG. 6) may be provided to apply vibration to the roughing machine 26.

[0025]

The no-bran rice without any bran remaining on minute grooves as shown in FIG. 3 is obtained by the separating means 11. Further, in order to improve whiteness of the no-bran rice and also productivity, the following arrangement is required.

[0026]

Thus, in the embodiment shown in FIG. 4, second mixing/stirring means 28 and second separating means 29 are provided after the process of the separating means 11. With these means, the bran remaining on the surface of the rice is fully removed and the polished no-bran rice having whiteness of 40% is manufactured.

[0027]

In the embodiment shown in FIG. 5, a wet polishing means 30 for optionally wet-polishing the obtained polished rice is provided after the separating process by the separating means 11. The wet-type polishing means 30 adds 2% -10% moisture to the polished rice by wight and finishes the polished rice by a low-pressure friction effect, so that the bran remaining on the surfaces of the rice grains is completely removed to manufacture no-bran rice with improved whiteness of approximately 40%. A reference numeral 43 denotes a water tank, 44 denotes an electric valve and 45 denotes a water pipe of water adding means appendant to the wet-type polishing means 30. A polished rice drying means 31 is connected to the wet-type polishing means 30, and the

polished rice is dried by hot and dry air of 30°C to 50°C supplied from a blower 37 on a mesh 48, to a moisture of approximately 15% by weight to improve the tasty.

[0028]

In order to improve productivity, it is preferable to adopt the embodiment as shown in FIG. 6.

[0029]

The apparatus shown in FIG. 6 has a recycle process of the grinded rice. An outlet flume 32 for the grinded rice and a polished rice outlet flume 33 are provided at a downstream portion of the separating means 11, and a grinded rice drying means 34 is connected to the grinded rice outlet flume 33. The grinded rice drying means 34 drys the grinded rice by a hot air at temperature of 90°C-100°C to finish the polished rice to have moisture equal to or lower than 5% by weight and granularity of 1.0mm-1.5mm. The obtained grinded rice is conveyed from the drying means 34 to the cyclone 22 by an air conveyer 35 and separated from the air and supplied to into the cylinder 18 of the mixing/stirring means 10 through the grinded rice supplying flume 21, to thus recycling the grinded rice.

[0030]

An outlet of the polished rice drying means 31 is connected to a grading process (referred in FIG. 6) through a grain lifter 38. In the grading process, a rotary sifter 39 for sifting the polished no-bran rice which has regulated moister by the drying by the drying means 31 is provided. The polished rice fulfilling a predetermined reference granularity is discharged from a polished rice outlet flume 42 as finished no-bran rice, and conveyed to a subsequent measuring/packaging process not shown in the figure.. The polished rice not fulfilling the predetermined reference granularity separated by the rotary sifter 39 is discharged from a granule outlet flume 41 and supplied between a pair of rolls 40 to grind into grinded rice of granularity 1.0mm -1.5mm. The grinded rice can be used as the grinded rice in the mixing/stirring process.

[0031]

An operation in the above structure will be described.

[0032]

The material brown rice is thrown into the first polishing machine 5 and is successively supplied to the second and the third polishing machines in the polishing process and the bran of the brown rice is scraped from the outer surface thereof by actions of polishing rotors (not shown) to obtain polished rice with a polishing yield of 90% (FIG. 1).

[0033]

The obtained polished rice has a temperature higher than that of the material brown rice by 12°C–15°C and thus the moisture has been diffused to lower moisture containing ratio and is still diffusing the moisture. The polished rice in this state is immediately thrown into the moisture adding means 9 through the grain lifter 8.

[0034]

Particularly, the polished rice thrown into the hopper 46 is rolled in the polished rice guiding cylinder 12 by the rotary screw 13 adding water to have moisture of 3%–5% of the grain by weight. The polished rice is supplied with moisture without causing any clack by setting the time period for passing through the guiding cylinder 12 to approximately 15 seconds, for example. The surface of the polished rice with the moisture added is slightly softened.

[0035]

The polished rice having increased moisture is immediately thrown into the mixing/stirring means 10. The polished rice is stirred and mixed with grinded rice heated to have a temperature of 60°C–80°C and moisture of 5% by weight by the grinded rice drying means 34 in the mixing/stirring means 10, and the bran stuck on the surface of the polished rice which has been expanded due to the increased moisture is caught by the grinded rice to be lifted up from the commissure. Also, a surface each grain of the polished rice is further polished by a friction between the polished rice and the grinded rice, and the bran is removed from each grain of the polished rice. It is preferable that the mixing ratio of the polished rice to the grinded rice is set as 100 to 5–30 in weight.

[0036]

Subsequently, the polished rice mixed with the grinded rice is fed to

456-460

the separating means 11 to separate the polished rice from the grinded rice to obtain the no-bran rice with the bran removed (FIG. 3).

[0037]

In addition, the no-bran rice is optionally fed to the wet polishing means 30 as shown in FIG 5 or FIG. 6. Moisture of 2%-10% in weight is added to the polished rice and the surface of thereof is further polished by friction effect under relatively low pressure of 1.0×10^4 Pa ($100gf/cm^2$) to finish the surface of the polished rice. Thus, the aleurone is completely removed from the surface of the polished rice to obtained bright no-bran rice having whiteness of approximately 40%. Subsequently, the no-bran rice is fed to the drying means 31 to adjust the moisture to approximate 15% by weight for better taste. An wastewater discharged from the wet polishing means 30 is dried by a spray dryer as shown in FIG. 9 to be powdered and collected so as not to contaminate the ambiance.

[0038]

The grinded rice separated by the separating means 11 is fed to the grinded rice drying means 34 to be recycled. In particular, hot air of 90°C-100°C is fed to the grinded rice in the grinded rice drying means 34 to dry the grinded rice to have moisture of 5% in weight and the dried grinded rice is fed again to the mixing/stirring means 10. Grinded rice as the grinded rice can be recycled by at least five times and whiteness of the finished rice is improved by the wet polishing process, as confirmed by the following example.

[0039]

[Example]

Material Polished rice: produced in Hiroshima prefecture of Japan in 1999, whiteness of 41.4%, yield of 90.5%

Grinded rice: grinded rice having granularity not less than 1mm, moisture of 2.4%-4.9%, ratio of mixture 20%

①Whiteness

[Table 1]

time(s) of recycling of grinded rice	(whiteness) material polished rice	(whiteness) without wet polishing	(whiteness) with wet polishing
1 time	41.4%	46.9%	48.2%
3 times		46.3%	47.9%
5 times		46.6%	47.6%

[0040]

Further, the finished no-bran rice is transferred to the rotary sifter 39. The no-bran rice fulfilling a predetermined reference granularity is discharged from a no-bran rice outlet flume 42 as finished no-bran rice, and the polished rice not fulfilling the predetermined reference granularity separated by the rotary sifter 39 is discharged from a granule outlet flume 41 and supplied between a pair of rolls 40 to grind into grinded rice of granularity 1.0mm -1.5mm. The grinded rice can be used as the grinded rice in the no-bran manufacturing process.

[0041].

[Effects of the Invention]

As described, according to the present invention, since after adding moisture to polished rice, the polished rice are mixed and stirred with grinded rice to polish the polished rice and remove bran remaining on surfaces of the polished rice, and then the polished rice and the grinded rice are separated, when moisture is added to the polished rice, the aleurone layer stuck on the endosperm commissure is swelled with moisture to be lifted, and when such polished rice is mixed with the grinded rice, the aleurone layer is absorbed by the grinded rice and further when the mixture is stirred, the surfaces of the rice grains are polished by a slight friction between the grains of the polished rice and the grinded rice, so that the bran stuck in minute grooves on the surfaces is easily removed without imparting any damage on the surfaces. Further, taste of the obtained no-bran rice can be improved with moisture thereof maintained at approximately 15% in weight by adding moisture to the polished rice.

[0042]

Further, the bran remaining on the surfaces of rice grains is completely removed to obtain improved whiteness of approximate 40% by after adding moisture to polished rice, mixing and stirring the polished rice with grinded rice, separating the polished rice and the grinded rice, and further mixing and stirring the polished rice with grinded rice, to separate and remove bran remaining on surfaces of the polished rice.

[0043]

Furthermore, the bran remaining on the rice surfaces is completely removed to obtain improved whiteness of approximate 40% by after adding moisture to polished rice, mixing and stirring the polished rice with grinded rice, and separating the polished rice from the grinded rice, and further wet-polishing the polished rice if necessary to finish the grain surfaces by wet-polishing.

[0044]

On the other hand, by adding moisture to the polished rice immediately after rise of temperature thereof by polishing, moisture in the interior of the polished rice moves towards the surface of the polished rice and infiltration of water into the interior of the polished rice is slow and the moisture can be safely added to the polished rice without occurring cracks even if the moisture of 3-5% of rice grains in weight is added to the polished rice.

[0045]

No-bran rice can be manufactured with the bran remaining on minute surfaces of the rise grains removed without imparting any damage on the surfaces by providing polishing means for processing brown rice to polished rice with an existing polishing machine; moisture adding means for adding moisture to the obtained polished rice; mixing/stirring means for mixing and stirring the moistened polished rice with grinded rice to polish the polished rice; and separating means for separating the polished rice polished by said mixing/stirring means from the used grinded rice.

[0046]

Further, no-bran rice can be manufactured with the bran remaining on the surfaces of rice grains completely removed to obtain improved whiteness of approximate 40% by providing polishing means for processing

brown rice to polished rice with an existing polishing machine; moisture adding means for adding moisture to the obtained polished rice; mixing/stirring means for mixing and stirring the moistened polished rice with grinded rice to polish the polished rice; separating means for separating the polished rice from the grinded rice; second mixing/stirring means for optionally mixing and stirring the obtained polished rice with grinded rice to polish the polished rice; and second separating means for separating the polished rice from the grinded rice.

[0047]

Furthermore, no-bran rice can be manufactured with the bran remaining on the surfaces of rice grains completely removed to obtain improved whiteness of approximate 40% by providing polishing means for processing brown rice to polished rice with an existing polishing machine; moisture adding means for adding moisture to the obtained polished rice; mixing/stirring means for mixing and stirring the moistened polished rice with grinded rice to polish the polished rice; separating means for separating the polished rice polished by said mixing/stirring means from the used grinded rice; and wet-polishing means for optionally wet-polishing the obtained polished rice to finish the grain surfaces by wet-polishing.

[BRIEF DESCRIPTION OF DRAWINGS]

[Fig. 1]

An enlarged schematic sectional view of the grain surface of the polished rice polished by an existing polishing machine, viewed through a microscope.

[Fig. 2]

An enlarged schematic sectional view of a surface of a rice grain when an aleurone is lifted from an aleurone commissure by moisten the surface of the rice grain and mixing the grinded rice, viewed through a microscope.

[Fig. 3]

An enlarged schematic sectional view of the no-bran rice with the aleurone removed from the aleurone commissure, viewed through a microscope.

[Fig.4]

A process diagram showing one embodiment of the present invention.

[Fig. 5]

A process diagram showing another embodiment of the present invention.

[Fig. 6]

A whole process diagram showing details of the present invention.

[Explanations of Reference Numerals]

1 endosperm
2 aleurone commissure
3 aleurone
4 grinded rice
5 upright-type polishing machine (1st machine)
6 upright-type polishing machine (2nd machine)
7 upright-type polishing machine (3rd machine)
8 grain lifter
9 moisture adding means
10 mixing/stirring means
11 separating means
12 polished rice guiding cylinder
13 rotary screw
14 water tank
15 electromagnetic valve
16 water pipe
17 moisture adder
18 machine frame
19 stirrer
20 polished rice supplying flume
21 grinded rice supplying flume
22 cyclone
23 stirring buckets
24 outlet flume
25 sieve
26 roughing machine

27 yurous motor
28 second mixing/stirring means
29 second separating means
30 wet polishing means
31 polished rice drying means
32 grinded rice outlet flume
33 polished rice outlet flume
34 grinded rice drying means
35 air conveying means
36 conveying pipe
37 blower
38 grain lifter
39 rotary sifter
40 roll
41 granule outlet flume
42 polished rice outlet flume
43 water tank
44 electromagnetic valve
45 water pipe
46 hopper
47 powdered rice discharge flume
48 mesh

462 466 390

[NAME OF DOCUMENT] ABSTRACT

[ABSTRACT]

[OBJECT] To provide a method of and an apparatus for manufacturing no-bran rice capable of easily removing bran stuck on minute grooves of surfaces of rice grain without imparting any damage on the surface, and further increasing taste of the rice by maintaining moisture of the rice grains.

[ARRANGEMENT] After moisture is added to the polished rice, grinded rice is mixed and stirred with the polished rice to polish the polished rice and remove bran remaining on the surfaces of the polished rice, and then, the polished rice is separated from the grinded rice.

[REPRESENTATIVE DRAWING] None

463 467

NAME OF DOCUMENT DRAWINGS

FIG. 1

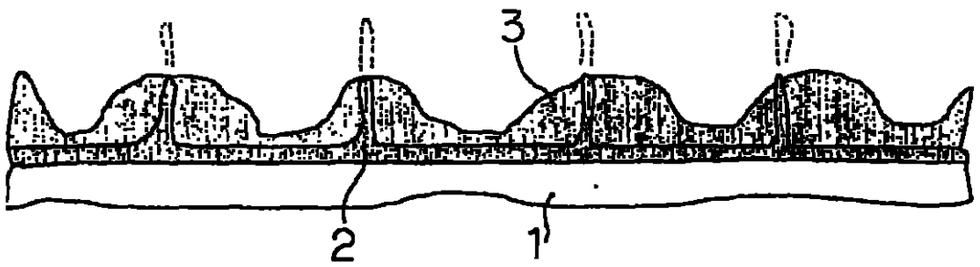


FIG. 2

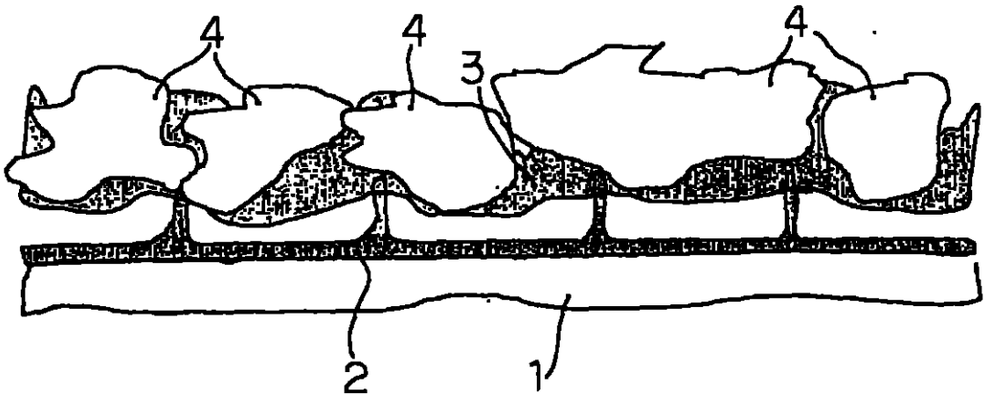
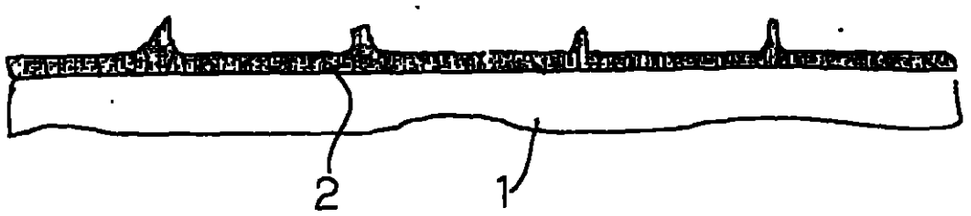


FIG. 3



464 468
392

FIG. 4

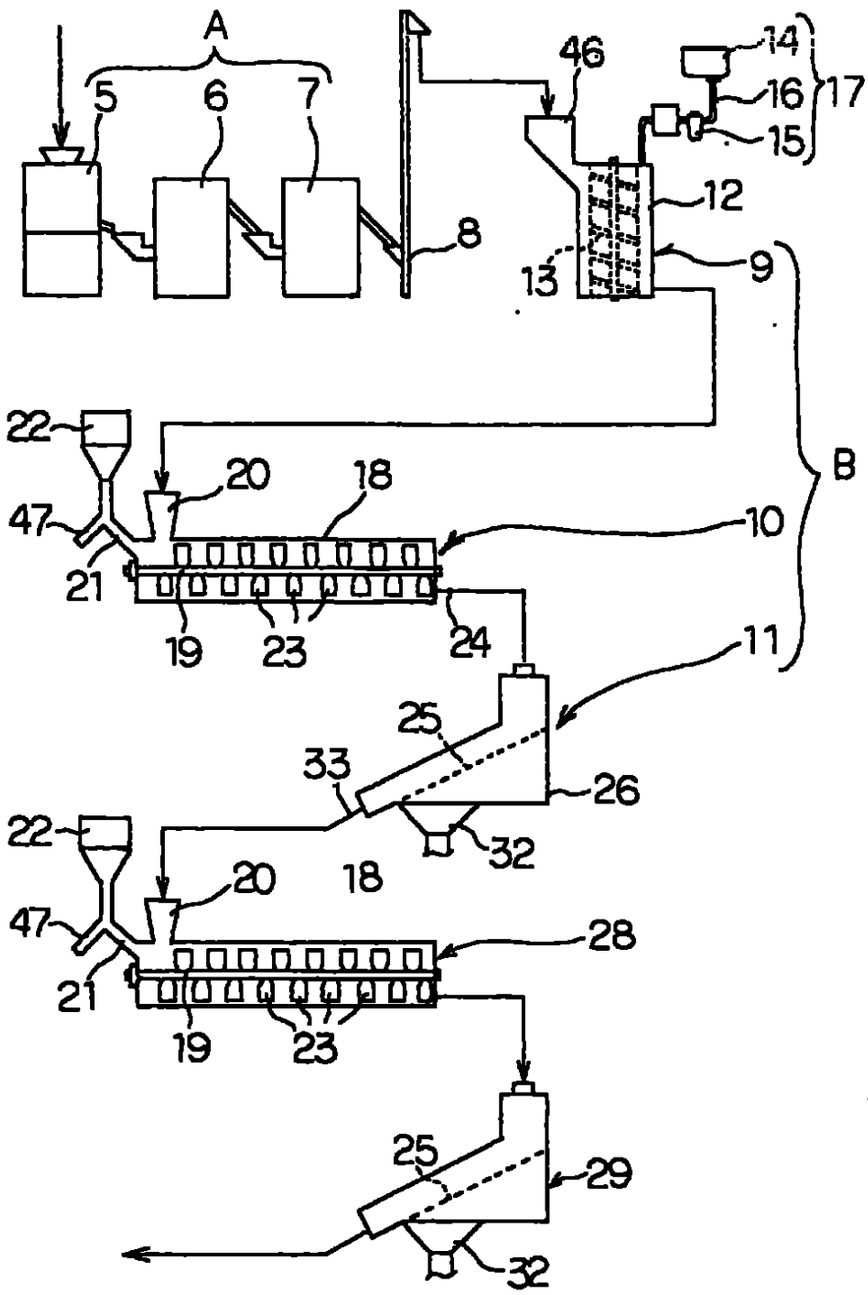
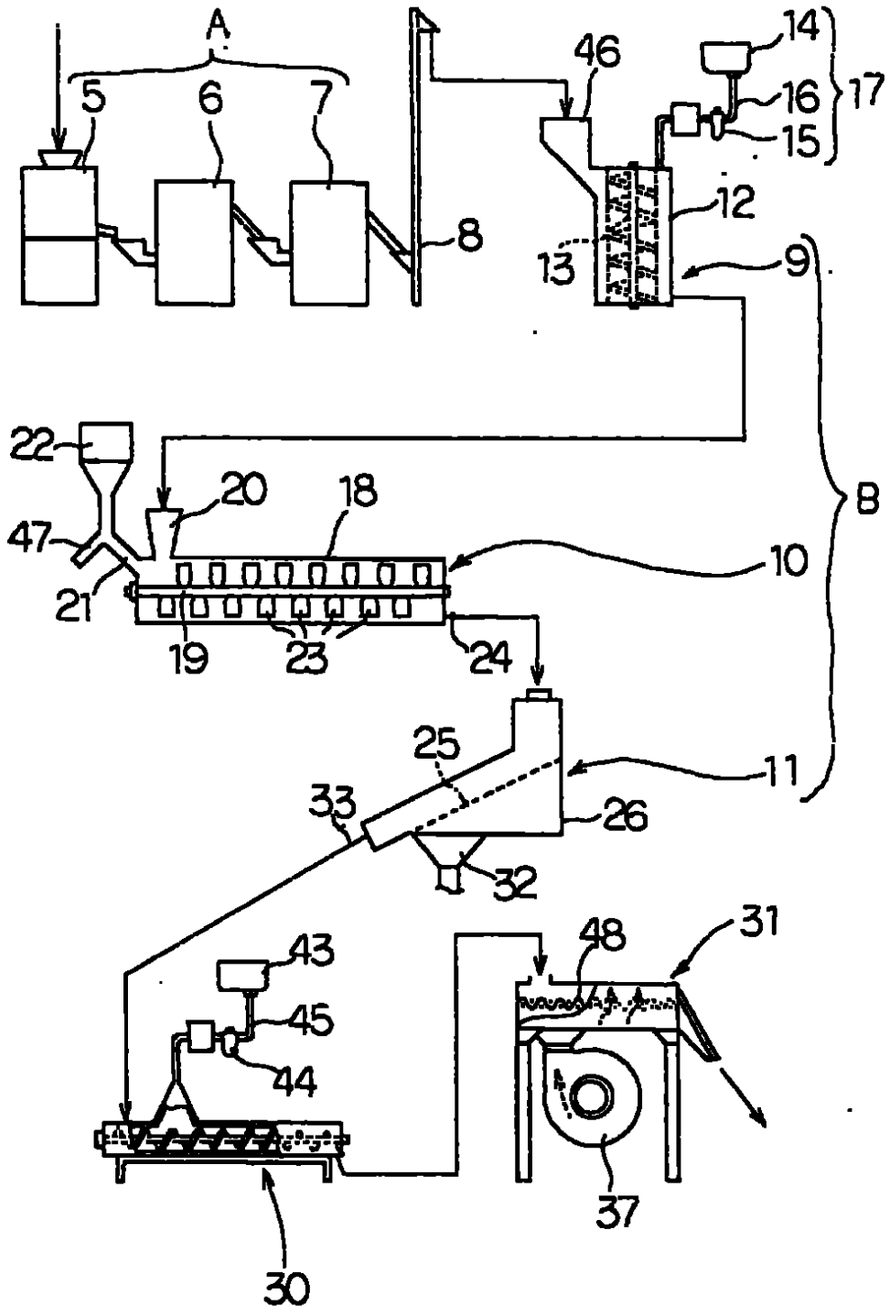


FIG. 5


A
5
6
7
8
46
14
16
15
17
12
13
9
22
20
18
47
21
10
19
23
24
8
25
11
33
26
32
43
45
44
48
31
37
30

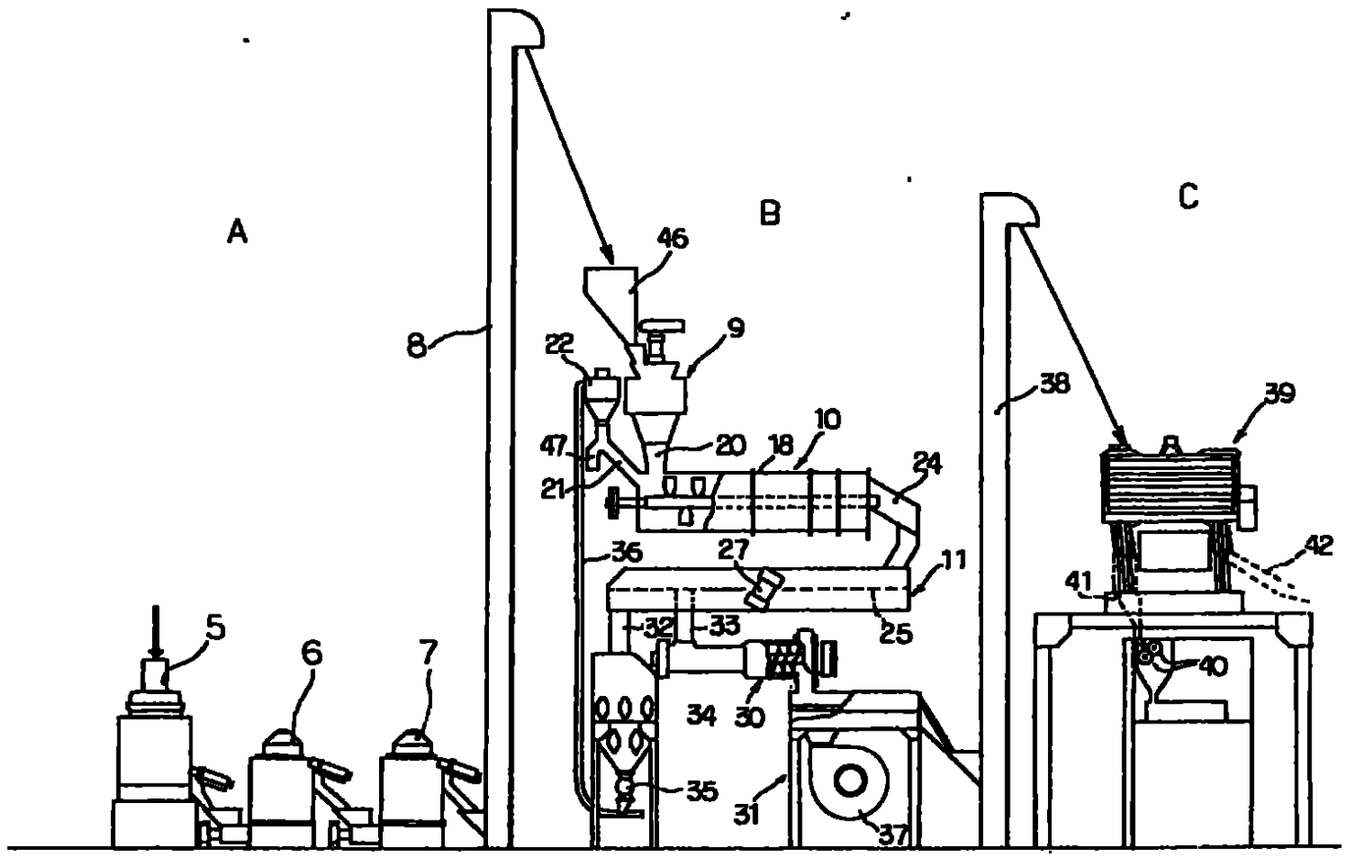

A
B
C
5
6
7
8
9
10
11
18
20
21
22
24
25
27
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
46
47

FIG. 6

(TRADUCCIÓN DEL INGLES AL ESPAÑOL)

[NOMBRE DEL DOCUMENTO]	Solicitud de Solicitud para Patente
[NUMERO DE ARCHIVO]	2000P0014
[DIRECCIÓN]	Oficina del Comisionado de Patente
[CLASIFICACION DE PATENTE INTERNACIONAL]	A23L 1/10 B02B 3/00

[INVENTOR]

[Dirección o Residencia]	2-38, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima
[Nombre]	Satoru SATAKE
[Dirección o Residencia]	c/o Satake Corporation de 2-30, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima
[Nombre]	Yukihiro KAWANO
[Dirección o Residencia]	c/o Satake Corporation de 2-30, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima
[Nombre]	Kazuto NONAKA
[Dirección o Residencia]	c/o Satake Corporation de 2-30, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima
[Nombre]	Katsunori CHIKAMUNE
[Dirección o Residencia]	c/o Satake Corporation de 2-30, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima
[Nombre]	Yosuke INOMOTO
[Dirección o Residencia]	c/o Satake Corporation de 2-30, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima
[Nombre]	Kaoru SHITADERA

[SOLICITUD PARA PATENTE]

[Número de Identificación] 000001812

[Nombre o Nombre de la Comercial] Satake Corporation

[Representante] Satoru SATAKE

[HONORARIOS]

[Número de Registro de Pago Avanzado] 000572

[Cantidad de Pago] 21,000 Yen

[LISTA DE DOCUMENTOS PRESENTADOS]

[Título del Documento]	Especificación	1
[Título del Documento]	Dibujos	1
[Título del Documento]	Resumen	1

++

[NOMBRE DEL DOCUMENTO] ESPECIFICACIÓN

[TÍTULO DE LA INVENCIÓN]

Método de y Aparato para la Fabricación de Arroz sin Afrecho

[REIVINDICACIONES]

[Reivindicación 1] Un método de fabricar arroz sin afrecho caracterizado en, después de agregar humedad al arroz pulido, mezclando y agitando el arroz pulido con arroz triturado para pulir el arroz pulido y remover el grano restante en las superficies del arroz pulido, y entonces separar el arroz pulido y el arroz triturado.

[Reivindicación 2] Un método de fabricar arroz sin afrecho caracterizado en, después de agregar humedad al arroz pulido, mezclando y agitando el arroz pulido con arroz triturado, y separando el arroz pulido y el arroz triturado, y además mezclando y agitando el arroz pulido con arroz triturado, para remover el grano restante en las superficies del arroz pulido.

[Reivindicación 3] Un método de fabricar arroz sin afrecho caracterizado en, después de agregar humedad al arroz pulido mezclando y agitando el arroz pulido con arroz triturado, y

separando el arroz pulido del arroz triturado, y además pulir humedeciendo el arroz pulido.

[Reivindicación 4] Un método de fabricar arroz sin afrecho de acuerdo con cualesquiera de las reivindicaciones 1 hasta 3, caracterizado en que la humedad es agregada al arroz pulido inmediatamente después arroz de temperatura de éste por pulimento.

[Reivindicación 5] Un aparato para transportar el método de fabricación de salida de acuerdo a las reivindicaciones 1 o 4, comprende: medios de pulimento para procesamiento de arroz castaño para arroz pulido con una máquina de pulir existente; medios de agregar humedad para agregar humedad al arroz pulido obtenido; medios de mezclar/agitar para mezclar y agitar el arroz pulido humedecido con arroz triturado para pulir el arroz pulido; y medios de separación para separar el arroz pulido pulido por dichos medios de mezclar/agitar del arroz triturado usado.

[Reivindicación 6] Un aparato para transportar el método de fabricación de salida de acuerdo con la reivindicación 2 o 4, comprende: medios de pulimento para procesamiento de arroz castaño para arroz pulido con una máquina de pulir existente; medios de agregar humedad para agregar humedad al arroz pulido obtenido; medios de mezclar/agitar para mezclar y agitar el arroz pulido humedecido con arroz triturado para pulir el arroz pulido; medios de separación para seperar el arroz pulido del arroz triturado; y segundos medios de mezclar/agitar para opcionalmente mezclar y agitar el arroz pulido obtenido con arroz triturado para pulir el arroz pulido; y segundos medios de separación para separar el arroz pulido del arroz triturado.

[Reivindicación 7] Un aparato para transportar el método de fabricación de salida de acuerdo con la reivindicación 3 o 4, comprende: medios de pulimento para procesamiento de arroz

castaño para arroz pulido con una máquina de pulir existente; medios de agregar humedad para agregar humedad al arroz pulido obtenido; medios de mezclar/agitar para mezclar y agitar el arroz pulido humedecido con arroz triturado para pulir el arroz pulido; medios de separación para separar el arroz pulido pulido por dichos medios de mezclar/agitar del arroz triturado usado; y medios pulir humedeciendo para opcionalmente pulir humedeciendo el arroz pulido obtenido.

[DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN]

[0001]

[Campo de Aplicación Industrial]

La presente invención se refiere a un método de y a un aparato para fabricar arroz sin afrecho el cual no requiere lavado antes de hervir para hacer trabajos de lavado en hogares innecesariamente y habilitar la ebullición con solamente verter agua en este, y en particular a un método y un aparato capaz de remover grano restante en ranuras minuto en la superficie de arroz pulido sin impartir ningún daño en la superficie.

[0002]

[Arte Anterior]

El arroz sin afrecho el cual no requiere lavado antes de cocinarlo ha sido traído al mercado. Hay conocido un método en el cual el arroz pulido procesado por una máquina pulidora es sometido a pulimento en agua durante un minuto de tiempo y entonces deshidratado para ser secado, y un método en el cual el arroz pulido es pulido por un molino rojo o rodillo de goma, y un método en el cual material adhesivo tal como fibra de proteína, azúcar y sacarida es agregado al arroz pulido y entonces removido. En esos métodos, una capa de aleurona restante en las ranuras o concavidades en la superficie del arroz pulido es removida del arroz por el agua de pulimento, la abrasión y el material adhesivo tal como fibra de proteína, azúcar y sacarida, para obtener el arroz sin afrecho.

[0003]

[Problema para ser resuelto por la invención]

En la Publicación de Patente Japonesa No. 11-137191, está revelado un método en el cual arroz triturado en un rango de 10 hasta 50 malla es mezclado al arroz pulido en un promedio de 100 hasta 10-200 por peso, y agitado para pulir el arroz pulido y remover el grano restante en la superficie del arroz pulido, y entonces el arroz pulido es separado del arroz triturado. Subsiguientemente el grano restante en la superficie del arroz pulido es removido con el método de arriba, lavando y puliendo el arroz antes de hervir puede ser omitido y así evitando la pérdida del nutriente por lavado y también evitando contaminación del río por el agua de lavado. Por lo tanto, una presión relativamente alta es requerida en el grano removido para el arroz pulido por el arroz triturado así la mezcla del arroz pulido y el arroz triturado es de este modo sin agregar ninguna agua al arroz pulido. Por consiguiente, una máquina de mezclar con un agitador, una comisura de endosperma en la superficie del arroz pulido puede ser cortado por la presión alta y recibir daño en la superficie.

[0004]

En invierno, más presión alta es requerido para eficientemente remover el grano ya que la superficie del arroz pulido está endurecido.

[0005]

Por otro lado, en el arroz castaño pulido, una temperatura del arroz castaño es incrementada por fricción de calor antes y después el proceso de pulimento y la humedad del arroz pulido es decrecida. En la fabricación el arroz pulido por el uso de los métodos de arriba el arroz pulido con baja humedad, es cierto que la humedad en el proceso del arroz sin afrecho es decrecido hasta 15% o más bjo en peso, para bajar el sabor del arroz hervido.

[0006]

En vista de los problemas de arriba, un objeto técnico de la presente invención está provisto un método de fabricación de arroz sin afrecho y un aparato para éste capaz de remover el grano adherido en un superficie de cada grano del arroz sin impartir ningún daño en la superficie y también proporcionando sabor del arroz por la humedad mantenida del arroz.

[0007]

[Medio para resolver el Problema]

Una primera invención para resolver los problemas de arriba toman medidas técnicas de después de agregar humedad al arroz pulido, mezclando y agitando el arroz pulido con arroz triturado para pulir el arroz pulido y remover el grano restante en las superficies del arroz pulido, y entonces separando el arroz pulido y el arroz triturado.

[0008]

Con las medidas de arriba, cuando humedad es agregada al arroz pulido, la capa de aleurona adherida en la comisura de la endosperma es inflada con humedad para ser cernida, y cuando tal arroz pulido es mezclado con el arroz triturado, la capa de aleurona es absorbida por el arroz triturado y además cuando la mezcla es agitada, las superficies del arroz graneado son pulidas por una fricción ligera entre los granos y el arroz pulido y el arroz triturado, de modo que el grano adherido en las ranuras minuto en las superficies son fácilmente removidas sin impartir ningún daño en las superficies. Además, el sabor del arroz obtenido puede ser mejorado con humedad de éste mantenida a aproximadamente 15% en peso por agregar humedad al arroz pulido.

[0009]

Además, el grano restante en las superficies del arroz graneado es completamente removido para obtener blancura mejorada de aproximadamente 40% para después de agregar

973 477 401

humedad al arroz pulido, mezclando y agitando el arroz pulido con arroz triturado, separando el arroz pulido y el arroz triturado, y además mezclando y agitando el arroz pulido con arroz triturado, para separar y remover el grano restante en las superficies del arroz pulido.

[0010]

Más aún, el grano restante en las superficies del arroz es completamente removido para obtener blancura mejorada de aproximadamente 40% para después agregar humedad al arroz pulido, mezclando y agitando el arroz pulido con arroz triturado, y separando el arroz pulido del arroz triturado, y además pulir humedeciendo el arroz pulido si es necesario para finalizar las superficies del grano por pulir humedeciendo.

[0011]

Por otro lado, por agregar humedad al arroz pulido inmediatamente después arroz de temperatura de éste por pulimento, humedad en el interior del arroz pulido se mueve hacia debajo de la superficie del arroz pulido e infiltración de agua dentro del interior del arroz pulido es lenta y la humedad puede ser seguramente agregada al arroz pulido sin que ocurran crujidos aún si la humedad de 3-5% del arroz graneado en peso es agregado al arroz pulido.

[0012]

El arroz sin afrecho con el grano restante en superficies minuto del arroz graneado removido sin impartir ningún daño en las superficies para proporcionar medios de pulimento para procesamiento de arroz castaño al arroz pulido con una máquina de pulir existente; medios de agregar humedad para agregar humedad al arroz pulido obtenido; medios de mezclar/agitar para mezclar y agitar el arroz pulido humedecido con arroz triturado para pulir el arroz pulido; y medios de separación para separar el arroz pulido

pulido por dichos medios de mezclar/agitar del arroz triturado usado.

[0013]

Además, el grano restante en las superficies del arroz graneado es completamente removido para obtener blancura mejorada de aproximadamente 40% para proporcionar medios de pulimento para arroz castaño procesado al arroz pulido con una máquina de pulir existente; medios de agregar humedad para agregar humedad al arroz pulido obtenido; medios de mezclar/agitar para mezclar y agitar el arroz pulido humedecido con arroz triturado para pulir el arroz pulido; medios de separación para separar el arroz pulido pulido por dichos medios de mezclar/agitar del arroz triturado; segundos medios de de mezclar/agitar para mezclar y agitar el arroz pulido obtenido con arroz triturado si es necesario para pulir el arroz pulido; y segundos medios de separación para separar el arroz pulido del arroz triturado.

[0014]

Además, el grano restante en las superficies del arroz es completamente removido para obtener blancura mejorada de aproximadamente 40% para proporcionar medios de pulimento para arroz castaño procesado al arroz pulido con una máquina de pulir existente; medios de agregar humedad para agregar humedad al arroz pulido obtenido; medios de mezclar/agitar para mezclar y agitar el arroz pulido humedecido con arroz triturado para pulir el arroz pulido; medios de separación para separar el arroz pulido pulido por dichos medios de mezclar/agitar del arroz triturado; y medios de pulir humedeciendo para pulir humedeciendo el arroz pulido obtenido si es necesario para finalizar las superficies de los granos por pulir humedeciendo.

[0015]

[Modalidades]

De aquí en adelante, el método de y aparato para fabricar arroz sin afrecho de la presente invención será descrito sobre la base de los dibujos.

[0016]

La FIG. 1 es una vista seccional esquemática de la superficie del grano del arroz pulido obtenido por procesamiento de arroz castaño por una máquina de pulir existente, vista a través de un microscopio. La FIG. 2 es una vista seccional esquemática de la superficie del grano del arroz pulido cuando una aleurona es alzada de una comisura de la aleurona por el humedeciendo de la superficie del arroz pulido y mezclando el arroz triturado pre-gelatinizado, visto a través de un microscopio. La FIG. 3 es una vista seccional esquemática del arroz sin afrecho con la aleurona removida de la comisura de la aleurona, vista a través de un microscopio. En la FIG. 1, el numeral de referencia 1 denota una endosperma y una superficie exterior de ésta está cubierta con una comisura de aleurona 2. En el lado exterior de la comisura de la aleurona 2, la aleurona 3 (elemento de grano) es ligeramente golpeada después de ser sometida al proceso de pulimento. Un arroz sin afrecho con el grano en los granos de arroz completamente removido es obtenido removiendo la aleurona 3 de la comisura de aleurona 2. La facilidad de remoción la aleurona 3 de la comisura de aleurona 2 depende sobre la humedad adherida a la superficie del grano de arroz y la aleurona 3 es fácilmente separada cuando las superficies del grano contiene mucha humedad, y es difícil para ser separada cuando las superficies del grano contienen menos humedad puesto que las superficies del arroz son endurecidas.

[0017]

Además, humedad es agregada a la superficie del arroz pulido para adherir humedad a la aleurona 3 adherida en la comisura de la

aleurona 2. La aleurona 3 es inflada con humedad y un hueco se forma entre la aleurona 3 y la comisura de la aleurona 2 para elevar la aleurona 3. En este proceso, en el caso donde el arroz pulido con temperatura de éste elevada por el pulimento es usada, la infiltración de agua en el interior del arroz pulido es lenta y la humedad puede ser seguramente agregada al arroz pulido sin que ocurran crujidos aún si una gran cantidad de agua (3-5% del grano de arroz en peso) es agregada al arroz pulido. Además, cuando el arroz pulido es mezclado con arroz triturado pre-gelatinizado 4, la capa de aleurona es absorbida por el arroz triturado y cuando la mezcla es agitada las superficies de los granos de arroz son pulidos por una fricción ligera entre los granos de arroz pulido y helaros pulido (FIG. 2). Usando el arroz triturado pre-gelatinizado la capa de aleurona es fácilmente absorbida puesto que las particulas de almidón pre-gelatinizado son inflados. Los granos separados por un separador tal como un cernidor para separación del grano triturado o por un separador de color para separa grano coloreado, o almidón o harina extractada del grano partido en el proceso de pulimento son adecuadamente usados como el arroz triturado pre-gelatinizado 4. es preferible ajustar trituración de granularidad en un rango de 1.0 mm hasta 1.5 mm y calentar el arroz triturado por aire caliente de 60°C-90°C para ser pre-gelatinizado y secado para tener la humedad del 5%.

[0018]

El arroz pulido es separado para formar arroz triturado para obtener arroz sin afrecho con ningún grano restante en las ranuras minutos de la comisura de aleurona 2 (FIG. 3).

[0019]

Subsiguientemente, el proceso de fabricación del arroz sin afrecho será descrito refiriéndose a las FIGS. 4 y 5. La FIG. 4 es un diagrama del proceso que muestra una modalidad de la presente invención y la FIG. 5 es un diagrama de proceso que muestra otra modalidad de la presente invención. Además, la FIG. 6 es un

477 481 405

diagrama de proceso total que muestra detalles de la presente invención.

[0020]

La parte principal del proceso de fabricación tal como está mostrado en las FIGS. 4 y 5 está constituida por un procedimiento de pulimento A teniendo 3 máquinas pulidoras en serie, y un proceso de fabricación de arroz sin afrecho B que tiene medios de agregar humedad 9, medios de mezclar/agitar 10 y medios de separación 11.

[0021]

El proceso de pulimento A comprende de tres máquinas pulidoras de una máquina de pulir del tipo vertical (primera máquina) 5, una máquina de pulir del tipo vertical (segunda máquina) 6 y una máquina de pulir del tipo vertical (tercera máquina) 7. El material de arroz castaño es puesto en la primera máquina y subsiguientemente pulido por la segunda máquina y la tercera máquina para obtener arroz pulido con rendimiento de aproximadamente 90%. Un levantador de grano 8 está conectado a la máquina de pulimento del tipo vertical (tercera máquina) 7 transportando el arroz pulido al subsiguiente proceso para producir al arroz sin afrecho B. En el proceso de producción de arroz sin afrecho B, es agregada humedad al arroz pulido obtenido por el proceso de pulimento A por los medio de agregar humedad 9 y el arroz triturado es mezclado para el arroz pulido humedecido y agitado por los medios de mezcla/agitación 10 para pulir el arroz pulido, y entonces el arroz pulido y el arroz triturado son separados por los medios de separación 11.

[0022]

Los medios de agregar humedad 9 comprenden un cilindro de guía de arroz pulido 12 y un tornillo rotatorio 13 insertado en el cilindro 12 y un agregador de humedad 17 que tiene un tanque de agua 14, una válvula electromagnética 15 y un tubo de agua 16

482
406

están conectados al cilindro de guía de arroz pulido 12 en una posición apropiada. El arroz pulido es introducido en el cilindro 12 a través de un depósito de almacenamiento 46 y el tornillo rotatorio 13 es rotado en el cilindro 12 para enrrollar el arroz pulido como para que la humedad sea agregada al arroz pulido en el rodillo. Es preferible agregar agua de 3 hasta 5% de arroz en peso por el agregador de humedad 17.

[0023]

Los medios de mezcla/agitación 10 comprenden un cilindro horizontal 18 y un agitador 19 rotable en el cilindro horizontal 18, y un canal de suministro de arroz pulido 20 conectado con la máquina de agregar humedad 9 y un canal de suministro de arroz triturado 21 conectado con un transporte apropiados están conectados a un extremo de la parte del cilindro horizontal 18. En el caso donde un transportador de aire es empleado como el transporte, un ciclón 22 para la separación del arroz granoado del aire está conectado a una parte superior del canal de suministro de arroz triturado 21 y un canal de descarga de arroz pulverizado 47 está provisto para desviar el arroz pulverizado del canal de suministro de arroz triturado 21. El agitador 19 tiene una pluralidad de cubos 23 y es rotado por una fuente manejadora tal como un motor eléctrico. El arroz pulido y el arroz triturado son agitados y mezclados en el cilindro 18 y la mezcla de éstos es descargada para formar un canal exterior 24 al otro extremo del cilindro 18. Un medio de soplar aire caliente (no mostrado) para soplar un aire caliente al arroz pulido y el arroz triturado pre-gelatinizado en la mezcla y agitación pueden ser provistos a los medios de mezcla y agitación 10.

[0024]

Los medios de separación 11 pueden ser cualquier dispositivo cernidor capaz de separar el arroz pulido para formar el arroz triturado. Por ejemplo, una máquina áspera 26 que tiene una malla 25 rociada en la máquina es adoptada en esta modalidad. Además,

un motor Yuras 27 (mostrado en la FIG. 6) puede ser provisto para aplicar vibración a la máquina ásperа 26.

[0025]

El arroz sin afrecho sin ningún grano restante en las ranuras minuto tal como se muestra en la FIG. 3 es obtenido por los medios de separación 11. Además, para mejorar la blancura del arroz sin afrecho y también la productividad, el siguiente arreglo es requerido.

[0026]

Además, en la modalidad mostrada en las FIGS. 4 y 7, segundos medios de mezclar/agitar 28 y segundos medios de separación 29 son provistos después del proceso del medio de separación 11. Con esos medios, el grano restante en la superficie del arroz es completamente removido y el arroz sin afrecho pulido que tiene una blancura del 40% es fabricado.

[0027]

En la modalidad mostrada en la FIG. 5 un medio de pulimento de humedad 30 para opcionalmente pulir humedeciendo el arroz pulido obtenido está provisto después del proceso de separación por los medios de separación 11. El medio de pulimento del tipo húmedo 30 agrega 2%-10% de humedad al arroz pulido por peso y finaliza el arroz pulido por un efecto de fricción de baja presión, para que el grano restante en la superficie de los granos de arroz sea completamente removido para fabricar arroz sin afrecho con blancura mejorada de aproximadamente 40%. Un numeral de referencia 43 denota un tanque de agua, 44 denota una válvula eléctrica y 45 denota un tubo de agua agregando medios pendientes a los medios de pulimento del tipo húmedo 30. Un medio de secar arroz pulido 31 está conectado a los medios de pulir del tipo húmedo 30, y el arroz pulido es secado por calentamiento y secado al aire de 30°C hasta 50°C suministrado desde un soplador 37 en

424
458480

una malla 48, a una humedad de aproximadamente 15% por peso para mejorar el sabor.

[0028]

Para mejorar la productividad, es preferible adoptar la modalidad tal como está mostrada en la FIG. 6.

[0029]

El aparato mostrado en la FIG. 6 tiene un proceso de reciclo del arroz triturado. Un canal de salida 32 para el arroz triturado y un canal de salida de arroz pulido 33 están provistos en una parte corriente abajo del medio de separación 11, y un medio de secamiento de arroz triturado 34 está conectado al canal de salida del arroz triturado 33. El medio de secamiento del arroz triturado 34 seca y pre-gelatiniza el arroz triturado por un aire caliente a temperatura de 60°c-100°C para tener humedad igual a o más baja del 5% por peso y granularidad de 1.0 mm-1.7mm. El arroz triturado obtenido es transportado desde el medio de secamiento 34 al ciclón 22 por un transportador de aire 35 y separado del aire y suministrado en el cilindro 18 del medio de agitación/mezcla 10 a través del canal de suministro de arroz triturado 21, para además reciclar el arroz triturado.

[0030]

Una salida del medio de secamiento de arroz pulido 31 está conectada a un proceso de trituración (mostrado en la FIG. 6) a través de un filtro de grano 38. En el proceso de trituración, un cernidor rotatorio 39 para cenir el arroz sin afrecho pulido el cual tiene humedecedor regulado por el secamiento por el medio de secamiento 31 está provisto. El arroz pulido que llena una predeterminada referencia de granularidad es descargado desde un canal de salida de arroz pulido 42 como arroz sin afrecho terminado, y transportado a un proceso de empaque/medida subsiguiente no mostrado en la figura. El arroz pulido no llena la granularidad de referencia predeterminada separada por el cernidor

rotario 39 es descargado desde un canal de salida granular 41 y suministrado entre un par de rodillos 40 para triturar adentro del arroz triturado de granularidad 1.0 mm-1.5 mm. El arroz triturado puede ser usado como el arroz triturado en el proceso de mezcla/agitación.

[0031]

Una operación en la estructura de arriba será descrita.

[0032]

El material de arroz castaño es traído a la primera máquina de pulimento 5 y es sucesivamente suministrado a la segunda y tercera máquinas de pulimento en el proceso de pulimento y el grano del arroz castaño es separado de la superficie exterior de éste por acciones de rotores de pulimento (no mostrado) para obtener arroz pulido con un rendimiento de pulimento del 90% (FIG. 1).

[0033]

El arroz pulido obtenido tiene una temperatura mayor que aquella del material de arroz castaño por 12°C-15°C y además la humedad ha sido difundida para promedio de contención de humedad más baja y es aún de difusión de la humedad. El arroz pulido en este estado es inmediatamente traído en los medios de agregar humedad 9 a través del cernidor de grano 8.

[0034]

Particularmente, el arroz pulido que es traído al depósito de almacenamiento 46 es enrrollado en el cilindro de guía de arroz pulido 12 por el tornillo rotatorio 13 agregando agua para tener humedad de 3%-5% del grano por peso. El arroz pulido es suministrado con humedad sin causar ningún crujido por puesta del período de tiempo para pasar a través del cilindro de guía 12 a aproximadamente 15 segundos, por ejemplo. La superficie del arroz pulido con la humedad agregada es ligeramente suavizada.

[0035]

El arroz pulido que tiene humedad incrementada es inmediatamente traído al medio de mezcla/agitación 10. Cuando el arroz pulido es agitado y mezclado con arroz triturado pre-gelatinizado que tiene humedad no mayor del 5% de la aleurona inflada con humedad es absorbido por el arroz triturado para ser cernido de la comisura de la aleurona (FIG. 2). En este proceso aire caliente puede ser alimentado para mejorar la gelatinización del arroz triturado. Además, las superficies de los granos de arroz son pulidas por una fricción ligera entre los granos del arroz pulido y el arroz triturado. Es preferible que el promedio de mezcla del arroz pulido para el arroz triturado sea estipulado como 100 hasta 5-30 en peso.

[0036]

Subsiguientemente, el arroz pulido mezclado con el arroz triturado es alimentado al medio de separación 11 para separar el arroz pulido del arroz triturado para obtener el arroz sin afrecho en el grano removido (FIG. 3).

[0037]

En adición, el arroz sin afrecho es opcionalmente alimentado al medio de pulimento de humedad 30 tal como se muestra en la FIG. 5, FIG. 6 o FIG. 8. La humedad del 2%-10% en peso es agregada al arroz pulido y la superficie de éste es además pulida por efecto de fricción bajo relativamente baja presión de 1.0×10^4 Pa (100 gf/cm^2) para finalizar la superficie del arroz pulido. Además, la aleurona es completamente removida de la superficie del arroz pulido al arroz sin afrecho brillante obtenido teniendo blancura de aproximadamente 40%. Subsiguientemente, el arroz sin afrecho es alimentado al medio de secamiento 31 para ajustar la humedad a aproximadamente 15% por peso para mejor sabor. Una pérdida de agua descargada del medio de pulimento de humedad 30

es secado por un dispositivo secador de rociado no mostrado para ser pulverizado y recogido para no contaminar el ambiente.

[0038]

El arroz triturado separado por los medios de separación 11ee alimentado al medio de secamiento de arroz triturado 34 para ser reciclado. En particular, aire caliente de 60°C-100°C es alimentado al arroz triturado en el medio de secamiento de arroz triturado 34 para secar y pre-gelatinizar el arroz triturado para bajar la humedad 8.5% hasta 4.5%, y el arroz triturado seco es alimentado de nuevo al medio de agitación/mezcla 10. El arroz triturado pre-gelatinizado puede ser reciclado por al menos 5 veces y el blanqueamiento del arroz terminado es mejorado por el proceso de pulimento de humedad, tal como está confirmado por el siguiente ejemplo.

[0039]

[Ejemplo]

Arroz de material pulido: producido en la prefectura de Hiroshima del Japón en 1999, blancura del 41.4%, rendimiento de 90.5%

Arroz triturado: arroz triturado que tiene granularidad de no menos de 1 mm, humedad del 2.4%-4.9%, promedio de mezcla es del 20%.

©Blancura

[Tabla 1]

Tiempo(s) de reciclado del arroz pulido	Blancura del material del arroz pulido	Blancura sin pulimento de humedad	Blancura con pulimento de humedad
1 tiempo	41.4%	46.9%	48.2%
3 tiempos		46.3%	47.9%
5 tiempos		46.6%	47.6%

[0042]

Además, el grano restante en las superficies de los granos de arroz es completamente removido para obtener blancura mejorada de aproximadamente 40% después de agregar humedad al arroz pulido, mezclando y agitando el arroz pulido con arroz triturado pregelatinizado, separando el arroz pulido y el arroz triturado pregelatinizado, y además mezclando y agitando el arroz sin afrecho con el arroz triturado pregelatinizado, para separar y remover el grano restante en las superficies del arroz pulido.

[0043]

Más aún, el grano restante en las superficies del arroz es completamente removido para obtener blancura mejorada de aproximadamente 40% después de agregar humedad al arroz pulido, mezclando y agitando el arroz pulido con arroz triturado, y separar el arroz pulido del arroz triturado, y además opcionalmente pulir humedeciendo el arroz pulido para terminar las superficies del grano por pulimento de humedad.

[0044]

Por otra parte, agregando humedad al arroz pulido inmediatamente después de la elevación de la temperatura de éste por pulimento, la humedad en el interior del arroz pulido se mueve hacia la superficie del arroz pulido y la infiltración de agua en el interior del arroz pulido es lenta y la humedad puede ser seguramente agregada al arroz pulido sin ocurrir crujidos aún si la humedad de 3-5% de los granos de arroz en peso es agregada al arroz pulido.

[0045]

El arroz sin afrecho puede ser fabricado con el grano restante en superficies minuto de los granos de arroz removidos sin impartir ningún daño en las superficies para proporcionar medios de pulimento para procesamiento de arroz castaño a arroz pulido con una máquina de pulir existente; medios de agregar humedad para

agregar humedad al arroz pulido obtenido; medios de mezclar/agitar para mezclar y agitar arroz pulido humedecidos con arroz triturado pre-gelatinizado para pulir el arroz pulido; y medios de separación para separar arroz pulido por dichos medios de agitación/mezcla del arroz triturado usado.

[0046]

Además, el arroz sin afrecho puede ser fabricado con el grano restante en las superficies de los granos de arroz completamente removidos para obtener blancura mejorada de aproximadamente 40% proporcionando medios de pulimento para procesamiento de arroz castaño para arroz pulido con una máquina de pulimento existente; medios de agregar humedad para agregar humedad a los arroz pulido obtenidos; medios de mezclar/agitar para mezclar y agitar al arroz pulido humedecidos con arroz triturado para pulir el arroz pulido; medios de separación para separar el arroz pulido con dichos medios de mezclar/agitar del arroz triturado; segundos medios de mezclar/agitar para opcionalmente mezclar y agitar el arroz pulido obtenido con arroz triturado para pulir el arroz pulido; y segundos medios de separación para separar el arroz pulido del arroz triturado.

[0047]

Más aún, el arroz sin afrecho puede ser puede ser fabricado con el grano restante en las superficies de los granos de arroz completamente removidos para obtener blancura mejorada de aproximadamente 40% proporcionando medios de pulimento para procesamiento de arroz castaño para arroz pulido con una máquina de pulimento existente; medios de agregar humedad para agregar humedad al arroz pulido obtenido; medios de mezclar/agitar para mezclar y agitar el arroz pulido humedecido con arroz triturado para pulir el arroz pulido; y medios de separación para separar el arroz pulido por dichos medios de mezclar/agitar del arroz triturado usado y medios para pulir humedad para opcionalmente pulir

486

humedeciendo el arroz pulido obtenido para finalizar las superficies del grano por pulimento de humedad.

[BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS]

[Fig. 1]

Una vista seccional esquemática alargada de la superficie del grano del arroz pulido pulida por una máquina de pulimento existente, vista a través de un microscopio.

[Fig. 2]

Una vista seccional esquemática alargada de una superficie de un grano de arroz cuando una aleurona es aizada de una comisura de aleurona humedeciendo la superficie del grano de arroz y mezclando el arroz triturado, visto a través de un microscopio.

[Fig. 3]

Una vista seccional esquemática alargada del arroz sin afrecho con la aleurona removida de la comisura de la aleurona, vista a través de un microscopio.

[Fig. 4]

Un diagrama de proceso que muestra una modalidad de la presente invención.

[Fig. 5]

Un diagrama de proceso que muestra otra modalidad de la presente invención.

[Fig. 6]

Un diagrama de proceso completo que muestra detalles de la presente invención.

[Explicaciones de Numerales de Referencia]

1. endosperma
2. comisura de aleurona

3. aleurona
4. arroz triturado
5. máquina de pulimiento tipo vertical (1ra máquina)
6. máquina de pulimiento tipo vertical (2da máquina)
7. máquina de pulimiento tipo vertical (3ra máquina)
8. grano alzado
9. medios de agregar humedad
10. medios de mezclar/agitar
11. medios de separación
12. cilindro guía de arroz pulido
13. tornillo rotatorio
14. tanque de agua
15. válvula electromagnética
16. tubo de agua
17. agregador de humedad
18. estructura de la máquina
19. agitador
20. canal de suministro de arroz pulido
21. canal de suministro de arroz triturado
22. ción
23. cubos de agitación
24. canal de salida
25. tamiz
26. máquina áspera
27. motor yurous
28. segundos medios de mezcla/agitación
29. segundos medios de separación
30. medios de pulimento húmedo
31. medios de secamiento de arroz pulido
32. canal de salida del arroz triturado
33. canal de salida del arroz pulido
34. medios de secado del arroz triturado
35. medios de transportar aire
36. tubo transportador
37. soplador

38. elevación de grano
39. cernidor rotatorio
40. rodillo
41. canal de salida granular
42. canal de salida del arroz pulido
43. tanque de agua
44. válvula electromagnética
45. tubo de agua
46. depósito de almacenamiento
47. canal de descarga del arroz pulverizado
48. malla

[NOMBRE DEL DOCUMENTO] RESUMEN

[RESUMEN]

[OBJETO] Proporcionar un método de y un aparato para fabricar el arroz sin afrecho capaz de fácilmente remover grano golpeado en ranuras minuto de superficies de granos de arroz sin impartir ningún daño en las superficies, y además incrementar el sabor del arroz manteniendo la humedad de los granos de arroz.

[ARREGLO] Después de que se agrega humedad al arroz pulido, el arroz triturado es mezclado y agitado con el arroz pulido para pulir el arroz pulido pulidos y remover el grano restante en las superficies del arroz pulido, y entonces el arroz pulido es separado del arroz triturado.

[DIBUJOS REPRESENTATIVOS] Ninguno

++

ES TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE LOS DOCUMENTOS ADJUNTOS.

8423I

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: ２０００年 ３月２３日

出 願 番 号
Application Number: 特願２０００－０８３０２７

出 願 人
Applicant (s): 株式会社佐竹製作所

２００１年 ４月 ６日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office 及 川 耕

出証番号 出証特２００１－３０２６７５７

491 A61 449

(2)

【　類名】　特許願

【整理番号】　2000P0016

【あて先】　特許庁長官殿

【国際特許分類】　A23L　1/10

B02B　3/00

【発明者】

【住所又は居所】　広島県東広島市西条西本町２番３８号

【氏名】　佐竹　覺

【発明者】

【住所又は居所】　広島県東広島市西条西本町２番３０号　株式会社佐竹製作所内

【氏名】　松本　伸宏

【発明者】

【住所又は居所】　広島県東広島市西条西本町２番３０号　株式会社佐竹製作所内

【氏名】　宗貞　健

【発明者】

【住所又は居所】　広島県東広島市西条西本町２番３０号　株式会社佐竹製作所内

【氏名】　河野　征弘

【発明者】

【住所又は居所】　広島県東広島市西条西本町２番３０号　株式会社佐竹製作所内

【氏名】　加藤　昭彦

【特許出願人】

【識別番号】　000001812

【氏名又は名称】　株式会社佐竹製作所

【代表者】　佐竹　覺

492 406 420

【手数料の表示】

【予納台帳番号】　000572

【納付金額】　21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】　明細書　1

【物件名】　図面　1

【物件名】　要約書　1

【プルーフの要否】　要

【　類名】　　明細

【発明の名称】　　無洗米の製造方法及びその装置

【特許請求の範囲】

【請求項１】　精白米に水分を添加した後、精白米とアルファ化した粉砕米とを混合し攪拌して精白米の研磨を行い、精白米表面に残存する糠を剥離除去した後、精白米とアルファ化した粉砕米とを分離することを特徴とする無洗米の製造方法。

【請求項２】　精白米に水分を添加した後、精白米とアルファ化した粉砕米とを混合し攪拌して精白米の研磨を行い、精白米と粉砕米とを分離した後、得られた精白米を必要に応じてさらにアルファ化した粉砕米と混合し攪拌して、精白米表面に残存する糠を剥離除去することを特徴とする無洗米の製造方法。

【請求項３】　精白米に水分を添加した後、精白米とアルファ化した粉砕米とを混合し攪拌して精白米の研磨を行い、精白米と粉砕米とを分離した後、得られた精白米を必要に応じて加湿精米することを特徴とする無洗米の製造方法。

【請求項４】　精米によって温度が上昇した直後の精白米に水分を添加することを特徴とする請求項１から請求項３のいずれかに記載の無洗米の製造方法。

【請求項５】　精白米とアルファ化した粉砕米とを混合し攪拌する際、熱風を送給してなる請求項１から請求項４のいずれかに記載の無洗米の製造方法

【請求項６】　既存の精米機により玄米を精白米に加工する精米手段と、得られた精白米に水分を添加する水分添加手段と、水分を添加した精白米にアルファ化した粉砕米を混合し攪拌して精白米の研磨を行う攪拌混合手段と、該攪拌混合手段により研磨された精白米と使用済みのアルファ化した粉砕米とを分離する分離手段とを備えてなる請求項１、請求項４又は請求項５に記載の製造方法を実施するための装置。

【請求項７】　既存の精米機により玄米を精白米に加工する精米手段と、得られた精白米に水分を添加する水分添加手段と、水分を添加した精白米にアルファ化した粉砕米を混合し攪拌して精白米の研磨を行う攪拌混合手段と、精白米と粉砕米とを分離する分離手段と、得られた精白米を必要に応じてさらにアルファ化した粉砕米を混合し攪拌して精白米の研磨を行う第２攪拌混合手段と、精白米とア

ルファ化した粉砕米とを分離する第２分離手段とを備えてなる請求項２、請求項４又は請求項５に記載の製造方法を実施するための装置。

【請求項８】　既存の精米機により玄米を精白米に加工する精米手段と、得られた精白米に水分を添加する水分添加手段と、水分を添加した精白米にアルファ化した粉砕米を混合し攪拌して精白米の研磨を行う攪拌混合手段と、該攪拌混合手段により研磨された精白米と使用済みのアルファ化した粉砕米とを分離する分離手段と、得られた精白米を必要に応じて加湿精米する湿式精米手段とを備えてなる請求項３、請求項４又は請求項５に記載の製造方法を実施するための装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明が属する技術分野】

本発明は、炊飯時に洗米を必要としない無洗米の製造方法及びその装置に関するもので、一般家庭での水洗作業を不要にして、水を注ぐだけで炊くことができ、特に、米粒表面を傷つけることなく、表面の微細溝に残存する糠を容易に除去することができるものである。

【０００２】

【従来の技術】

現在、炊飯の際の水洗作業を不要にした、いわゆる無洗米が流通している。この無洗米の製法としては、精米機により搗精された精白米を極めて短時間に水中搗精した後、脱水乾燥するものや、精米機により搗精された精白米を研磨ブラシ、ゴムロールなどで摩擦処理するものや、精米機により搗精された精白米を澱粉、糠、糖類などの粘着性物質を添加した後、これらを払拭するものが知られている。以上のような無洗米の製法は、搗精では除去しきれなかった米粒表面の凹部に残留しているアリューロン層（糊粉層）を、さらに、水中で搗精除去したり、研磨により除去したり、澱粉、糠又は糖類などの粘着性物質により接着して払拭除去して、無洗米に仕上げるものである。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】

特開平11-137191号公報では、搗精した精白米100重量部に対して、10メッシュ以

下、50メッシュ以上の粉砕米を10～200重量部の割合で混合し撹拌して精白米の研磨を行い、精白米表面に残存する糠を剥離除去した後、精白米と粉砕米とを分離することを特徴とする無洗米の製造方法が開示されている。これにより、精白米表面の微細溝に残存する糠等がより完全に除去されるため、炊飯時の水洗、洗米工程を省略することができ、したがって洗米による米の栄養成分の流亡損失を防ぐことができ、この洗浄水による河川の汚染を防止することができる。しかしながら、この無洗米の製造方法では、精白米に水分添加を行なわないので、精白米との混合を行う際、残留糠の除去に比較的高い圧力を必要とする。そのため、撹拌装置を備えた混合機では、高い圧力により米粒表面の胚乳部の隔壁が切削され、米粒表面に傷がつく虞（おそれ）があった。

【０００４】

また、冬期など低温時は精白米表面が硬化しており、混合機に過度の圧力を加えなければ精白米の糠を能率よく除去することが困難となっていた。

【０００５】

一方、玄米を精米加工する際は、精米前後で摩擦熱により米温が上昇するとともに、水分が低下することが知られている。このような精米後の低水分の精白米を使用して上記方法により無洗米を製造すると、仕上がった無洗米は水分が１５％以下に低下するのは確実であり、食味が著しく低下する虞があった。なお、上記公報には、含水率が仕上がった米に適正な含水率を下回る場合には、細かい霧状の水を散布して含水率を調整することが記載されているが、新たな白米加湿装置等を設ける必要があり、設備コストが増大する問題が生じる。

【０００６】

本発明は上記のような問題点にかんがみ、米粒表面を傷つけることなく、表面の微細溝に残存する糠を容易に除去することができ、その上、簡易な方法で米粒の水分を保持して食味を向上させることのできる無洗米の製造方法及びその装置を提供することを技術的課題とする。

【０００７】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するための第一の発明は、精白米に水分を添加した後、精白米と

アルファ化した粉砕米とを混合し攪拌して精白米の研磨を行い、精白米表面に残存する糠を剥離除去した後、精白米と粉砕米とを分離する、という技術的手段を講じた。

【０００８】

これにより、精白米に水分を添加すると、胚乳部隔壁にこびりついたアリューロン層が水分を含んで浮き上がり、これにアルファ化した粉砕米を混合するとアリューロン層がアルファ化した粉砕米に吸着され、さらに、これを攪拌すると精白米と粉砕米との粒子同士の軽い摩擦作用によって、米粒表面の研磨が行われ、米粒表面を傷つけることなく、表面の微細溝に残存する糠を容易に除去することができる。粉砕米をアルファ化して使用すると、アルファデンプン粒が膨潤しているので、アリューロン層が吸着されやすくなる。また、精白米に水分を添加することで、例えば、無洗米の仕上がり水分を１５％程度に保持して食味を向上させることができる。これにより、米粒に亀裂が生じないよう、安全吸水率を設定した高価な白米加湿装置等により加湿する必要がなくなる。

【０００９】

さらに、精白米に水分を添加した後、精白米とアルファ化した粉砕米とを混合し攪拌して精白米の研磨を行い、精白米とアルファ化した粉砕米とを分離した後、得られた精白米を必要に応じてさらにアルファ化した粉砕米と混合し攪拌し、精白米表面に残存する糠を剥離除去することで、米粒表面に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％程度に向上した光沢無洗米ができる。

【００１０】

そして、精白米に水分を添加した後、精白米とアルファ化した粉砕米とを混合し攪拌して精白米の研磨を行い、精白米とアルファ化した粉砕米とを分離した後、得られた精白米を必要に応じて加湿精米すると、加湿精米作用により米粒表面を仕上げ、米粒表面に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％程度に向上した光沢無洗米ができる。

【００１１】

一方、精米によって温度が上昇した直後の精白米に水分を添加すると、精白米内層部の水分が表層部へ向けて移動（発散）する状態となり、米粒重量の３～５％

の水分を添加しても、精白米内部への吸水速度が遅く、亀裂の危険を生じることなく、精白米に安全に水分を添加することができる。

【００１２】

さらに、精白米とアルファ化した粉砕米とを混合し攪拌する際、熱風を送給すると、アルファ化した粉砕米の糊化度を促進させ、アリューロン層の吸着を向上させることができる。

【００１３】

また、既存の精米機により玄米を精白米に加工する精米手段と、得られた精白米に水分を添加する水分添加手段と、水分を添加した精白米にアルファ化した粉砕米を混合し攪拌して精白米の研磨を行う攪拌混合手段と、該攪拌混合手段により研磨された精白米と使用済みのアルファ化した粉砕米とを分離する分離手段とを備えると、米粒表面を傷つけることなく、表面の微細溝に残存する糠を容易に除去することが可能な無洗米を製造することができる。

【００１４】

一方、既存の精米機により玄米を精白米に加工する精米手段と、得られた精白米に水分を添加する水分添加手段と、水分を添加した精白米にアルファ化した粉砕米を混合し攪拌して精白米の研磨を行う攪拌混合手段と、該攪拌混合手段により研磨された精白米と使用済みのアルファ化した粉砕米とを分離する分離手段と、得られた精白米を必要に応じてさらにアルファ化した粉砕米と混合し攪拌して精白米の研磨を行う第２攪拌混合手段と、該第２攪拌混合手段により研磨された精白米と使用済みのアルファ化した粉砕米とを分離する第２分離手段とを備えると、米粒表面に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％程度に向上した光沢無洗米を製造することができる。

【００１５】

そして、既存の精米機により玄米を精白米に加工する精米手段と、得られた精白米に水分を添加する水分添加手段と、水分を添加した精白米にアルファ化した粉砕米を混合し攪拌して精白米の研磨を行う攪拌混合手段と、該攪拌混合手段により研磨された精白米と使用済みのアルファ化した粉砕米とを分離する分離手段と、得られた精白米を必要に応じて加湿精米する湿式精米手段とを備えると、加湿

精米作用により米粒表面を仕上げ、米粒表面に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％程度に向上した光沢無洗米を製造することができる。

【００１６】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の無洗米の製造方法及びその装置について図面を参照しながら説明する。

【００１７】

図１は既存の精米機により玄米を精白米に精米加工したときの米粒表面を顕微鏡で見た概略断面図であり、図２は精白米表面を加湿するとともに、粉砕米を混合してアリューロンをアリューロン隔壁から浮き上がらせるときの米粒表面を顕微鏡で見た概略断面図であり、図３はアリューロン隔壁からアリューロンが除去された無洗米を顕微鏡で見た概略断面図である。図１の符号１は胚乳部であり、その表面はアリューロン隔壁２により覆われている。該アリューロン隔壁２の外側には、精米加工を施しても、わずかにアリューロン３（糠分）が固着した状態である。そして、このアリューロン３をアリューロン隔壁２から剥がせば、米粒表面の糠が完全に剥離除去された無洗米となる。アリューロン隔壁２からアリューロン３を剥離するには、その難易度が米粒表面への付着水分によって異なり、高水分であると米粒表面が軟質化してアリューロン３が剥がれやすく、低水分であると米粒表面が硬質化しアリューロン３が剥がれにくくなる。

【００１８】

そこで、精白米表面に水分を添加して、アリューロン隔壁２にこびりついたアリューロン３に水分を付着させる。すると、アリューロン３が水分を含んで膨潤するとともに、アリューロン３とアリューロン隔壁２とに間隙が生じて浮き上がる。このとき、精米によって温度が上昇した精白米であれば、多量の水（米粒重量の３～５％）を添加した場合であっても、精白米内部への吸水速度が遅く、亀裂の危険を生じることなく、安全に精白米へ加水することができる。さらに、この精白米にアルファ化した粉砕米４を混合するとアリューロン層が粉砕米に吸着され、これを攪拌すると精白米と粉砕米との粒子同士の軽い摩擦作用によって、米粒表面の研磨が行われる（図２）。粉砕米をアルファ化したものを使用すると、

アルファデンプン粒が膨潤しているので、アリューロン層が吸着されやすくなる。前記アルファ化した粉砕米４として、例えば、シフター等の砕粒又は色彩選別機からの除去粒又は精米破砕粒などから抽出された糠粉や穀粉を用いるとよく、粒度を1.0mm～1.5mmとし、60～90℃の熱風により加熱乾燥してアルファ化し、これを水分５％以下に調整したものを用いるのが好ましい。

【００１９】

そして、この精白米とアルファ化した粉砕米とを分離すると、アリューロン隔壁２の微細溝に残存する糠を除去した無洗米に仕上げることができる（図３）。

【００２０】

次に、図４～図８により無洗米の製造工程を説明する。図４は本発明の一実施形態を示す工程図であり、図５は本発明の別の実施形態を示す工程図であり、図６は本発明の細部を示す全体の工程図であり、図７、図８は無洗米製造工程Ｂのみを示す工程図である。

【００２１】

図４及び図５に示す無洗米の製造工程は、３台の精米機を連座した精米工程Ａと、水分添加手段９、撹拌混合手段１０及び分離手段１１を備えた無洗米製造工程Ｂとから主要部が構成される。

【００２２】

精米工程Ａは、竪型精米機（１番機）５と、竪型精米機（２番機）６と、竪型精米機（３番機）７とからなる３台の精米機を備え、原料玄米を１番機に投入し、２番機、３番機と順次精米すると、例えば、歩留９０％程度の精白米に仕上げることができる。竪型精米機（３番機）７には、揚穀機８が接続され、次工程の無洗米製造工程Ｂに連絡される。無洗米製造工程Ｂでは、水分添加手段９により精米工程で得られた精白米に水分が添加され、撹拌混合手段１０により水分を添加した精白米に粉砕米を混合し撹拌して精白米の研磨が行われ、分離手段１１により研磨された精白米と使用済みの粉砕米とが分離される。

【００２３】

水分添加手段９は、円筒状の精白米誘導筒１２内に、回転可能な螺旋転子１３を内装した構造であり、精白米誘導筒１２の任意位置には、水タンク１４、電磁弁

１５及び水管１６などからなる適宜な水分添加装置１７が接続される。そして、ホッパー４６から精白米を投入するとともに、精白米誘導筒１２内で螺旋転子１３を回転させて、精白米を転動させる過程で水分を添加させるのであるが、水分添加装置１７により、例えば、米粒重量の３～５％の水分を添加させるとよい。

【００２４】

撹拌混合手段１０は、ドラム状の機枠１８と、回転可能に設けた撹拌装置１９とを主要構成とし、機枠１８の一端側には、前記水分添加手段９から連絡する精白米供給樋２０と、適宜搬送手段により搬送される粉砕米の粉砕米供給樋２１とをそれぞれ接続する。前記搬送手段として、例えば、エアー搬送を用いれば、気流分離するためのサイクロン２２を前記粉砕米供給樋２１の上端に接続する一方、該サイクロン２２からは粉砕米供給樋２１とは別に分岐する粉砕米排出樋４７を接続する。前記撹拌装置１９には、複数の撹拌羽根２３が設けられ、モータ等の動力により回転される。該撹拌羽根２３が回転されると、精白米と粉砕米とが機枠１８内で撹拌混合され、機枠１８の他端側に設けた排出樋２４から混合粒が排出される。また、必要であれば、撹拌混合手段１０には、精白米とアルファ化した粉砕米とを混合し撹拌する際、熱風を送給する熱風送給手段（図示せず）を設けてもよい。

【００２５】

分離手段１１は、精白米と粉砕米とを分離することができる篩分装置であれば、どんなものでもよく、例えば、篩網２５を張設した粗選機２６のようなものでよい。また、この粗選機２６に振動を与えることができるように、ユーラスモータ２７（図６参照）を設けてもよい。

【００２６】

以上のように分離手段１１により得られた精白米は、図３に示す微細溝に残存する糠を除去した無洗米となるが、さらに無洗米の白度を向上させ、生産性を上げるためには以下のような構成が必要になる。

【００２７】

すなわち、図４及び図７に示す実施形態では、分離手段１１の後工程に、さらに、第２撹拌混合手段２８と、第２分離手段２９とを設けた構成で、これにより、

米粒表面に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％程度に向上した光沢無洗米を製造することができる。

【００２８】

また、図５に示す実施形態では、分離手段１１の後工程に、得られた精白米を必要に応じて加湿精米する湿式精米手段３０を備えると、精白米に２～１０％加水するとともに、例えば、１.０×１０^{4}Ｐａ（100gf/cm^{2}）程度の低圧摩擦作用により米粒表面を仕上げ、米粒表面に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％程度に向上した光沢無洗米を製造することができる。なお、符号４３は湿式精米手段３０に付属する加水手段の水タンク、符号４４は電磁弁、符号４５は水管である。そして、湿式精米手段３０の後工程には、精白米乾燥手段３１が接続され、ブロア３７から送給される、例えば、30～50℃の温風乾燥により精白米が網４８上で水分１５％程度に乾燥され、食味を向上させることができる。

【００２９】

そして、生産性を上げるためには、図６のような実施形態を適用するとよい。

【００３０】

すなわち、図６は粉砕米のリサイクル工程を設けたもので、分離手段１１の後段に、粉砕米の取出樋３２と精白米取出樋３３とを設け、粉砕米取出樋３２には粉砕米乾燥手段３４を接続する。粉砕米乾燥手段３３では、60～100℃の熱風により粉砕米を乾燥し、アルファ化して、水分５％以下、粒度1.0～1.5mmに仕上げる。そして、この粉砕米をエアー搬送手段３５により乾燥手段３４からサイクロン２２まで搬送し、サイクロン２２にて気流分離した後、粉砕米供給樋２１から粉砕米を機枠１８に供給して、粉砕米のリサイクルを行なう。

【００３１】

前記精白米乾燥手段３１の後段は、揚穀機３８を介して次工程の精選工程に接続する（図６参照）。精選工程では、市販のロータリーシフター３９が備えられ、乾燥後、水分が調整された無洗米の篩分けが行われる。そして、一定の基準粒度であれば、精品取出樋４２から精品として排出され、次工程の計量・包装工程に供給される。ロータリーシフター３９により一定の基準粒度を満たさないシフター細粒は、細粒取出樋４１から一対のロール４０に供給され、1.0～1.5mmの粒度

に粉砕する。そして、この粉砕米を前述の無洗米加工工程の粉砕米として利用するとよい。

【００３２】

以下上記構成における作用を説明する。

【００３３】

原料玄米を精米工程の１番機５から投入すると、精米転子（図示せず）の作用によって表面の糠層が削り取られて精米が行われ、２番機、３番機へと順次供給されて最終的に歩留９０％程度の精白米に仕上がる（図１）。

【００３４】

このようにして精米された精白米は、玄米時に比べて12～15℃昇温し、そのため、水分含有率も低下するが、精白米内の水分はなお、外部に向けて発散状態にある。この状態の精白米を、昇降機８を介して可及的速やかに水分添加手段９に投入する。

【００３５】

すなわち、ホッパー４６から精白米を投入するとともに、精白米誘導筒１２内で螺旋転子１３を回転させて、精白米を転動させる過程で水分を添加させるのであるが、水分添加装置１７により、例えば、米粒重量の３～５％の水分を添加させる。なお、精白米を誘導筒１２内を通過させる時間は、例えば、１５秒程度にすると、亀裂の危険を生じることなく、精白米に安全に水分を添加することができる。水分が添加された精白米の表面は、わずかに軟質化状態にある。

【００３６】

こうして水分の添加を終えた精白米は、直ちにアルファ化した粉砕米と攪拌混合するため攪拌混合手段１０に投入される。そして、水分５％以下に仕上げられたアルファ化した粉砕米と攪拌混合すると、水分を含んで膨潤したアリューロンが粉砕米に吸着され、アリューロン隔壁から浮き上がる（図２）。このとき、熱風を送給して粉砕米の糊化度を向上させてもよい。そして、精白米とアルファ化した粉砕米との粒子同士の軽い摩擦作用によって、米粒表面の研磨が行われる。精白米とアルファ化した粉砕米との混入割合は、精白米100重量部に対し、粉砕米5～30重量部とするのが好ましい。

【００３７】

次に、精白米とアルファ化した粉砕米との混合粒は、分離手段１１に移送されて、精白米とアルファ化した粉砕米とが分離され、表面の微細溝に残存する糠を除去した無洗米に仕上がる（図３）。このとき、アルファ化した粉砕米は精白米の水分が移動して、水分８．５％となる。

【００３８】

さらに、必要に応じて精白米を、図５、図６又は図８のような湿式精米手段３０に供給すると、精白米に米粒重量の２～１０％の水分が加水され、例えば、１．０×１０^{4}Ｐａ（100gf/cm^{2}）程度の低圧摩擦作用により米粒表面が仕上げられる。米粒表面に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％程度に向上した光沢無洗米を製造することができる。次に、この無洗米を精白米乾燥手段３１に供給して、水分を１５％程度に調整すると、食味を向上させた無洗米に仕上げることができる。なお、この湿式精米手段３０の加水手段から排出される汚水は、図示しないスプレードライヤー等によりパウダー化して補足し、環境を悪化させないようにするとよい。

【００３９】

また、分離手段１１により分離された粉砕米は、粉砕米乾燥手段３４に供給すると、リサイクルが可能である。すなわち、粉砕米乾燥手段３４では60～100℃の熱風が粉砕米に送給され、水分8．5%の粉砕米を水分4．5%に乾燥してアルファ化し、再び撹拌混合手段１０に供給される。そして、同じアルファ化した粉砕米を少なくとも５回までリサイクルに供することができ、しかも、後工程に湿式精米工程を設けることで白度が向上するという効果が、以下の実施例により確認できた。

【００４０】

【実施例】

原料条件　：H11年広島産コシヒカリ、白度41.4%、歩留り80.5%

粉砕米条件：粒度1mm以上、水分2.4～4.9%、混入割合20%、

①白度

【表１】

基準米対比粒度	原料籾含水率（白度）	加水効率なし（白度）	加水効率あり（白度）
1.0mm 通	41.4%	46.8%	46.8%
2.0mm 通		46.8%	47.8%
3.0mm 通		46.8%	47.8%

【００４１】

また、仕上がった無洗米を次工程のロータリーシフター３９に移送して精選すれば、一定の基準粒度であれば、精品取出樋４２から精品として排出され、一定の基準粒度を満たさないシフター細粒は、細粒取出樋４１から一対のロール４０に供給され、1.0～1.5mmの粒度に粉砕される。そして、この粉砕米を前述の無洗米加工工程の粉砕米として利用することができる。

【００４２】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、精白米に水分を添加した後、精白米とアルファ化した粉砕米とを混合し攪拌して精白米の研磨を行い、精白米表面に残存する糠を剥離除去した後、精白米と粉砕米とを分離するので、精白米に水分を添加すると、胚乳部隔壁にこびりついたアリューロン層が水分を含んで浮き上がり、これにアルファ化した粉砕米を混合するとアリューロン層がアルファ化した粉砕米に吸着され、さらに、これを攪拌すると精白米と粉砕米との粒子同士の軽い摩擦作用によって、米粒表面の研磨が行われ、米粒表面を傷つけることなく、表面の微細溝に残存する糠を容易に除去することができる。粉砕米をアルファ化して使用すると、アルファデンプン粒が膨潤しているので、アリューロン層が吸着されやすくなる。また、精白米に水分を添加することで、例えば、無洗米の仕上がり水分を１５％程度に保持して食味を向上させることができる。これにより、米粒に亀裂が生じないよう、安全吸水率を設定した高価な白米加湿装置等により加湿することがなくなる。

【００４３】

さらに、精白米に水分を添加した後、精白米とアルファ化した粉砕米とを混合し攪拌して精白米の研磨を行い、精白米とアルファ化した粉砕米とを分離した後、得られた精白米を必要に応じてさらにアルファ化した粉砕米と混合し攪拌し、精

白米表面に残存する糠を剥離除去することで、米粒表面に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％程度に向上した光沢無洗米ができる。

【００４４】

そして、精白米に水分を添加した後、精白米とアルファ化した粉砕米とを混合し撹拌して精白米の研磨を行い、精白米とアルファ化した粉砕米とを分離した後、得られた精白米を必要に応じて加湿精米すると、加湿精米作用により米粒表面を仕上げ、米粒表面に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％程度に向上した光沢無洗米ができる。

【００４５】

一方、精米によって温度が上昇した直後の精白米に水分を添加すると、精白米内層部の水分が表層部へ向けて移動（発散）する状態となり、米粒重量の３～５％の水分を添加しても、精白米内部への吸水速度が遅く、亀裂の危険を生じることなく、精白米に安全に水分を添加することができる。

【００４６】

さらに、精白米とアルファ化した粉砕米とを混合し撹拌する際、熱風を送給すると、アルファ化した粉砕米の糊化度を促進させ、アリューロン層の吸着を向上させることができる。

【００４７】

また、既存の精米機により玄米を精白米に加工する精米手段と、得られた精白米に水分を添加する水分添加手段と、水分を添加した精白米にアルファ化した粉砕米を混合し撹拌して精白米の研磨を行う撹拌混合手段と、該撹拌混合手段により研磨された精白米と使用済みのアルファ化した粉砕米とを分離する分離手段とを備えると、米粒表面を傷つけることなく、表面の微細溝に残存する糠を容易に除去することが可能な無洗米を製造することができる。

【００４８】

一方、既存の精米機により玄米を精白米に加工する精米手段と、得られた精白米に水分を添加する水分添加手段と、水分を添加した精白米にアルファ化した粉砕米を混合し撹拌して精白米の研磨を行う撹拌混合手段と、該撹拌混合手段により研磨された精白米と使用済みのアルファ化した粉砕米とを分離する分離手段と、

506 JP 434

得られた精白米を必要に応じてさらにアルファ化した粉砕米と混合し攪拌して精白米の研磨を行う第２攪拌混合手段と、該第２攪拌混合手段により研磨された精白米と使用済みのアルファ化した粉砕米とを分離する第２分離手段とを備えると、米粒表面に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％程度に向上した光沢無洗米を製造することができる。

【００４９】

そして、既存の精米機により玄米を精白米に加工する精米手段と、得られた精白米に水分を添加する水分添加手段と、水分を添加した精白米にアルファ化した粉砕米を混合し攪拌して精白米の研磨を行う攪拌混合手段と、該攪拌混合手段により研磨された精白米と使用済みのアルファ化した粉砕米とを分離する分離手段と、得られた精白米を必要に応じて加湿精米する湿式精米手段とを備えると、加湿精米作用により米粒表面を仕上げ、米粒表面に残存する糠が完全に剥離除去され、白度が４０％程度に向上した光沢無洗米を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】

既存の精米機により玄米を精白米に精米加工したときの米粒表面を顕微鏡で見た概略断面図である。

【図２】

精白米表面を加湿するとともに、粉砕米を混合してアリューロンをアリューロン隔壁から浮き上がらせるときの米粒表面を顕微鏡で見た概略断面図である。

【図３】

アリューロン隔壁からアリューロンが除去された無洗米を顕微鏡で見た概略断面図である。

【図４】

本発明の一実施形態を示す工程図である。

【図５】

本発明の別の実施形態を示す工程図である。

【図６】

本発明の細部を示す全体の工程図である。

【図７】

無洗米製造工程のみを示す工程図である。

【図８】

無洗米製造工程のみを示す工程図である。

【符号の説明】

１　胚乳部

２　アリューロン隔壁

３　アリューロン（糠分）

４　粉砕米

５　竪型精米機（１番機）

６　竪型精米機（２番機）

７　竪型精米機（３番機）

８　揚穀機

９　水分添加手段

１０　撹拌混合手段

１１　分離手段

１２　精白米誘導筒

１３　螺旋転子

１４　水タンク

１５　電磁弁

１６　水管

１７　水分添加装置

１８　機枠

１９　撹拌装置

２０　精白米供給樋

２１　粉砕米供給樋

２２　サイクロン

２３　撹拌羽根

２４　排出樋

２５　飾網

２６　粗選機

２７　ユーラスモータ

２８　第２攪拌混合手段

２９　分離手段

３０　湿式精米手段

３１　精白米乾燥手段

３２　粉砕米取出樋

３３　精白米取出樋

３４　粉砕米乾燥手段

３５　エアー搬送手段

３６　搬送管

３７　ブロア

３８　揚穀機

３９　ロータリーシフター

４０　ロール

４１　細粒取出樋

４２　精品取出樋

４３　水タンク

４４　電磁弁

４５　水管

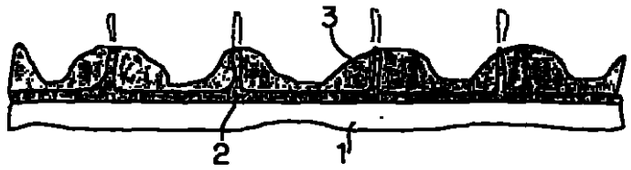
４６　ホッパー

４７　粉砕米排出樋

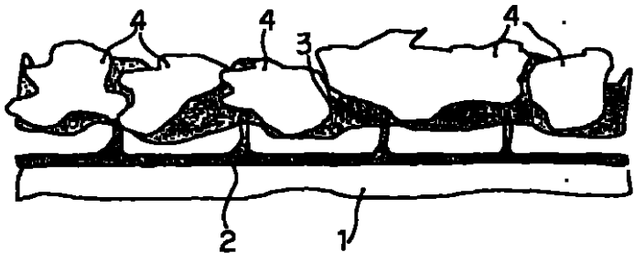
４８　網

【　類名】図面

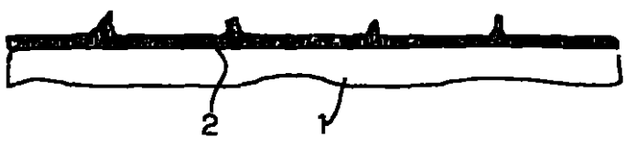
【図１】



【図２】

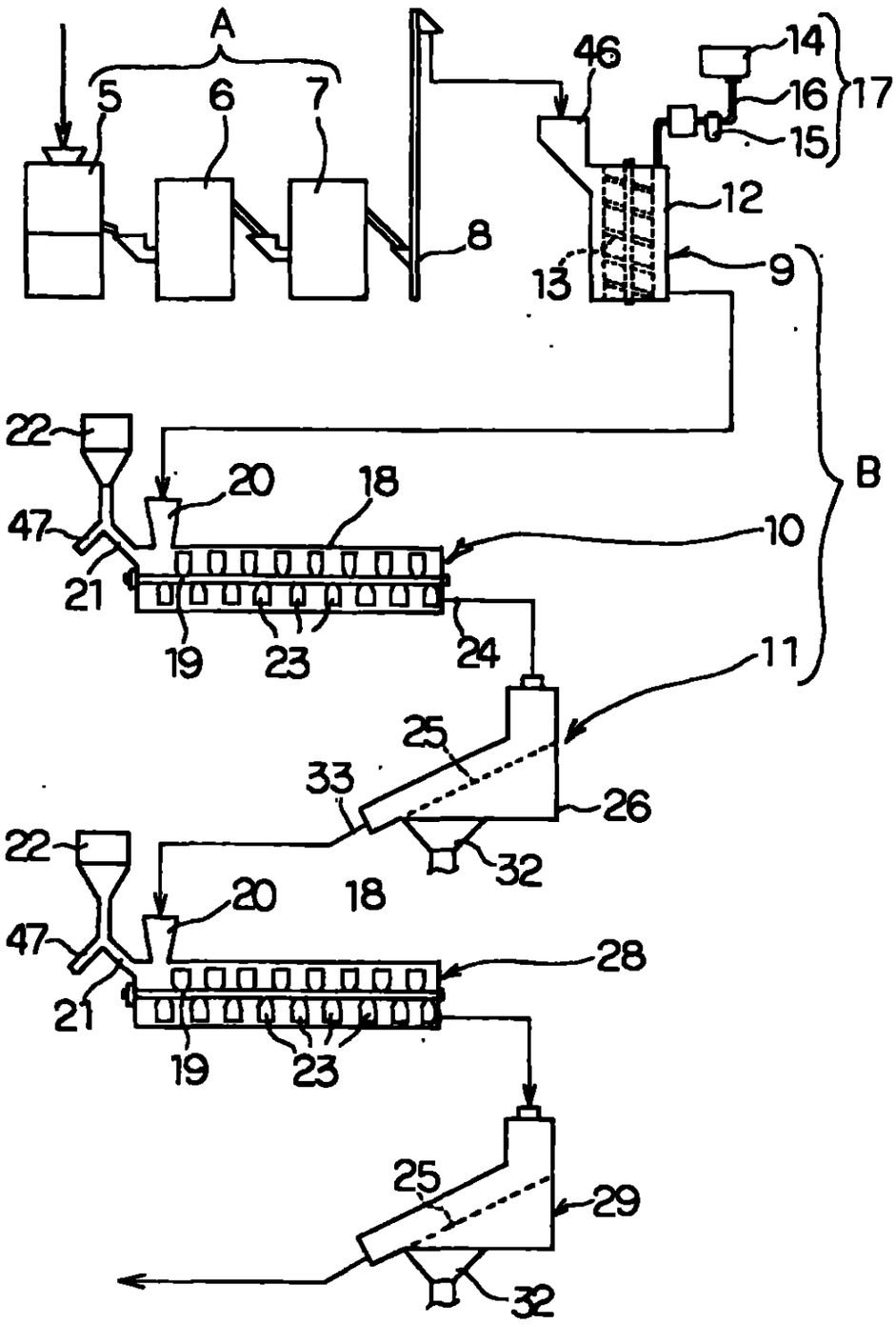


【図３】

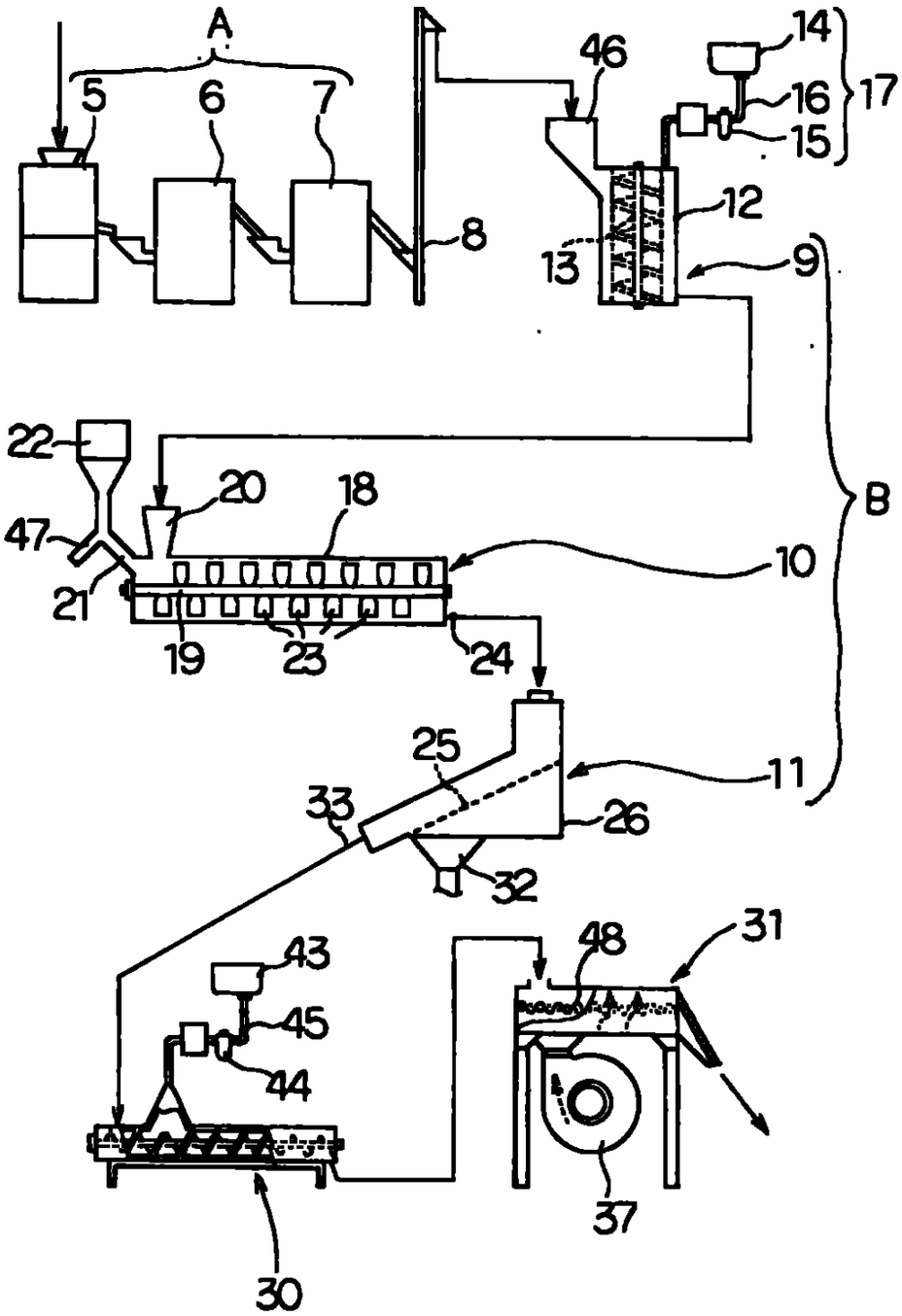


出証特２００１－３０２６７５７

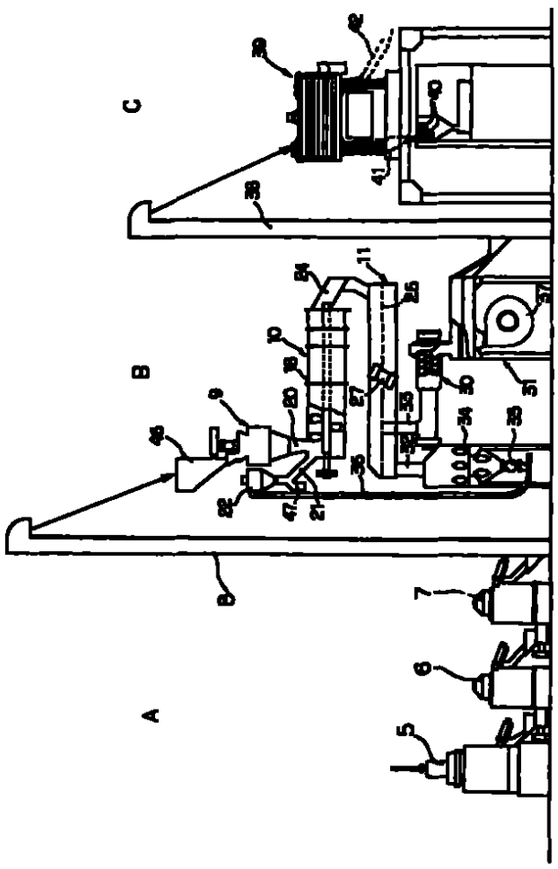
【図４】


A
5
6
7
8
46
14
16
15
17
12
13
9
B
22
20
18
47
10
21
19
23
24
11
25
33
26
32
22
20
18
47
28
21
19
23
25
29
32

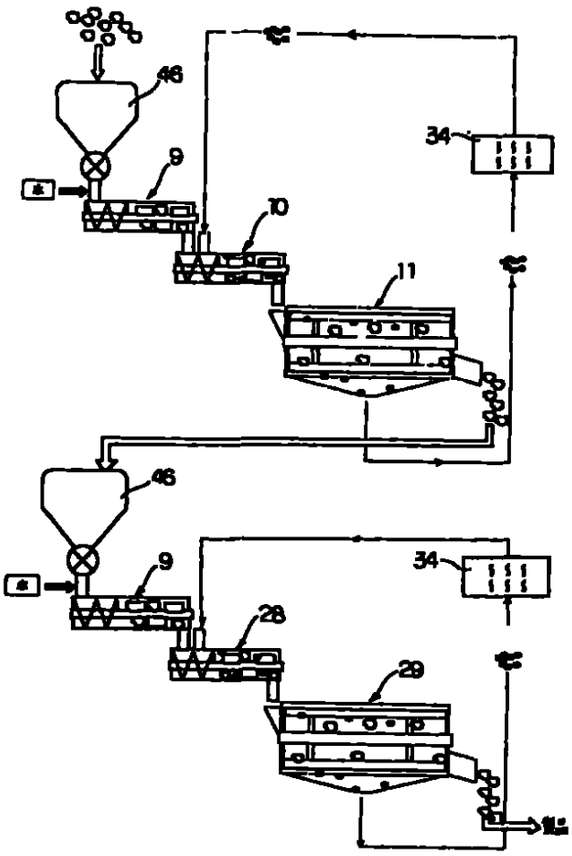
【図５】


A
5
6
7
8
46
14
16
15
17
12
13
9
B
22
20
18
47
21
10
19
23
24
25
11
33
26
32
43
45
44
48
31
37
30

【図６】

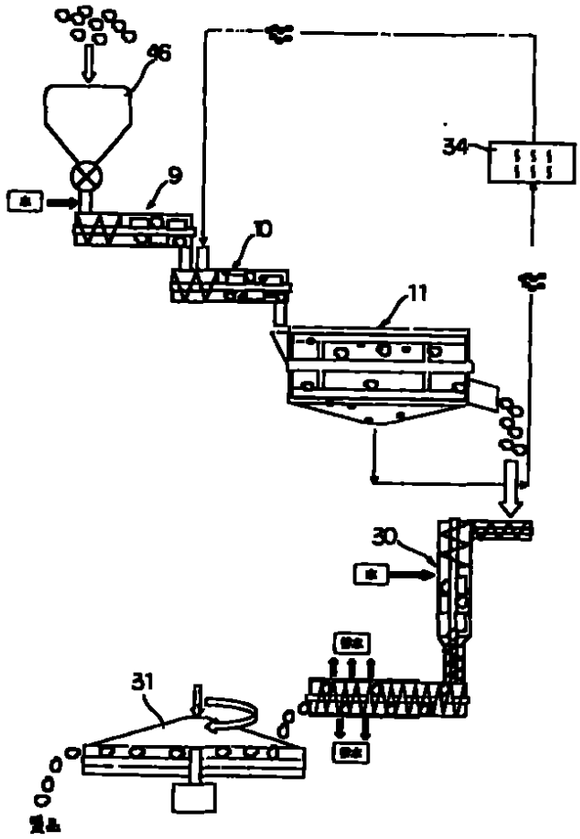


【図７】



出証特２００１－３０２６７５７

【図８】



【　類名】要約

【要約】

【課題】米粒表面を傷つけることなく、表面の微細溝に残存する糠を容易に除去することができ、その上、米粒の水分を保持して食味を向上させることのできる無洗米の製造方法及びその装置を提供する。

【解決手段】精白米に水分を添加した後、精白米とアルファ化した粉砕米とを混合し攪拌して精白米の研磨を行い、精白米表面に残存する糠を剥離除去した後、精白米と粉砕米とを分離する。

【選択図】なし

認定・付加情報

特許出願の番号	特願２０００－０８３０２７
受付番号	５００００３５８８５６
類名	特許願
担当官	第五担当上席　　００９４
作成日	平成１２年　３月２４日

＜認定情報・付加情報＞

【提出日】　平成12年 3月23日

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号　〔０００００１８１２〕

１．変更年月日　１９９０年　８月１０日
［変更理由］　新規登録
住　所　東京都千代田区外神田４丁目７番２号
氏　名　株式会社佐竹製作所

[NAME OF DOCUMENT]	Request of Application for Patent
[FILE NUMBER]	2000P0016
[ADDRESSEE]	Commissioner of the Patent Office
[INTERNATIONAL PATENT CLASSIFICATION]	A23L 1/10
	B02B 3/00

[INVENTOR]

[Address or Residence]	2-38, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima
[Name]	Satoru SATAKE
[Address or Residence]	c/o Satake Corporation of 2-30, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima
[Name]	Nobuhiro MATSUMOTO
[Address or Residence]	c/o Satake Corporation of 2-30, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima
[Name]	Takeshi MUNESADA
[Address or Residence]	c/o Satake Corporation of 2-30, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima
[Name]	Yukihiro KAWANO
[Address or Residence]	c/o Satake Corporation of 2-30, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima
[Name]	Akihiko KATO

[APPLICANT FOR PATENT]

[Identification Number]	000001812
[Name or Trade Name]	Satake Corporation
[Representative]	Satoru SATAKE

[FEES]

[Advance Payment Register Number] 000572

[Amount of Payment] 21,000 yen

[LIST OF FILED DOCUMENTS]

[Title of Document]	Specification	1
[Title of Document]	Drawings	1
[Title of Document]	Abstract	1

[NAME OF DOCUMENT] SPECIFICATION

[TITLE OF INVENTION]

Method of and Apparatus for Manufacturing No-Bran Rice

[CLAIMS]

[Claim 1] A method of manufacturing no-bran rice characterized in, after adding moisture to polished rice, mixing and stirring the polished rice with pre-gelatinized grinded rice to polish the polished rice and remove bran remaining on surfaces of the polished rice, and then separating the polished rice and the pre-gelatinized grinded rice.

[Claim 2] A method of manufacturing no-bran rice characterized in, after adding moisture to polished rice, mixing and stirring the polished rice with pre-gelatinized grinded rice, and separating the polished rice and the pre-gelatinized grinded rice, and further mixing and stirring the polished rice with pre-gelatinized grinded rice, to remove bran remaining on surfaces of the polished rice.

[Claim 3] A method of manufacturing no-bran rice characterized in, after adding moisture to polished rice, mixing and stirring the polished rice with pre-gelatinized grinded rice, and separating the polished rice from the pre-gelatinized grinded rice, and further wet-polishing the polished rice.

[Claim 4] A method of manufacturing no-bran rice according to any one of claims 1 to 3, characterized in that moisture is added to the polished rice immediately after rise of temperature thereof by polishing.

[Claim 5] A method of manufacturing no-bran rice according to any one of claims 1 to 4, wherein hot air is supplied in mixing and stirring the polished rice with pre-gelatinized grinded rice.

[Claim 6] An apparatus for carrying out the manufacturing method according to claim 1, 4 or 5, comprising: polishing means for processing brown rice to polished rice with an existing polishing machine; moisture adding means for adding moisture to the obtained polished rice; mixing/stirring means for mixing and stirring the moistened polished rice with pre-gelatinized grinded rice to polish the polished rice; and separating means for separating the polished rice polished by said mixing/stirring means from the used pre-gelatinized grinded rice.

[Claim 7] An apparatus for carrying out the manufacturing method

according to claim 2, 4 or 5, comprising: polishing means for processing brown rice to polished rice with an existing polishing machine; moisture adding means for adding moisture to the obtained polished rice; mixing/stirring means for mixing and stirring the moistened polished rice with pre-gelatinized grinded rice to polish the polished rice; separating means for separating the polished rice from the pre-gelatinized grinded rice; and second mixing/stirring means for optionally mixing and stirring the obtained polished rice with pre-gelatinized grinded rice to polish the polished rice; and second separating means for separating the polished rice from the pre-gelatinized grinded rice.

[Claim 8] An apparatus for carrying out the manufacturing method according to claim 3, 4 or 5, comprising: polishing means for processing brown rice to polished rice with an existing polishing machine; moisture adding means for adding moisture to the obtained polished rice; mixing/stirring means for mixing and stirring the moistened polished rice with pre-gelatinized grinded rice to polish the polished rice; separating means for separating the polished rice polished by said mixing/stirring means from the used pre-gelatinized grinded rice; and wet-polishing means for optionally wet-polishing the obtained polished rice.

[DETAILED DESCRIPTION OF INVENTION]

[0001]

[Field of Industrial Application]

The present invention relates to a method of and an apparatus for manufacturing no-bran rice which requires no washing before boiling to make washing works in homes unnecessary and enables the boiling with only pouring water thereon, and in particular to a method and an apparatus capable of removing bran remaining in minute grooves on the polished rice surface without imparting any damage on the surface.

[0002]

[Prior Art]

The no-bran rice which requires no wash before cooking has been brought into the market. There are known a method in which polished rice processed by a polishing machine is subjected to polishing in water for a minute time and then dehydrated to be dried, and a method in which

the polished rice is polished by a grinding blush or a rubber roll, and a method in which adhesive material such as amyloid, sugar and saccharide is added to the polished rice and then removed. In these methods, an aleurone layer remaining in grooves or concaves on the surface of the polished rice is removed from the rice by the water-polishing, the abrasion and the adhesive material such as amyloid, sugar and saccharide, to obtain the no bran rice.

[0003]

[Problem to be solved by the Invention]

In Japanese Patent Publication No. 11-137191, there is disclosed a method in which grained rice in a range of 10 through 50 mesh is mixed to the polished rice at a rate of 100 to 10-200 by weight, and stirred to polish the polished rice and remove the bran remaining on the surface of the polished rice, and then the polished rice is separated from the grained rice. Since the bran remaining on the surface of the polished rice is removed with the above methods, washing and polishing of rice before boiling can be omitted and thus preventing nutrient from losing by washing and also preventing contamination of river by the washing water. However, a relative high pressure is required in removing the bran from the polished rice by the grained rice since the mixture of the polished rice and the grained rice is performed without adding any water to the polished rice. Therefore, a mixing machine with an agitator, a commissure of endosperm on the surface of the rice may be cut by the high pressure and receive damages on the surface.

[0004]

In winter season, more high pressure is required to effectively remove the bran since the surface of the polished rice is hardened.

[0005]

On the other hand, in polishing brown rice, a temperature of the brown rice is increased by friction heat before and after the polishing process and moisture of the polished rice is decreased. In manufacturing the no-bran rice by the above methods using the polished rice with low moisture, it is certain that the moisture in the processed no-bran rice is decreased to 15% or lower in weight, to lower a taste of the boiled rice.

Further, it is described in the above publication to adjust a moisture content of the finished rice by spraying fine mist thereon if the finished rice has a moisture content lower than an appropriate value. However, it is necessary to provide an additional polished rice moistening device to rise a problem of increasing cost of the apparatus.

[0006]

In view of the above problems, a technical object of the present invention is to provide a no-bran rice manufacturing method and an apparatus therefor capable of removing bran stuck on a surface of each grain of the rice without imparting any damage on the surface and also improving taste of the rice by maintaining the moisture of the rice with an easy way.

[0007]

[Means for solving the Problem]

A first invention for solving the above problems takes technical measures of after adding moisture to polished rice, mixing and stirring the polished rice with pre-gelatinized grinded rice to polish the polished rice and remove bran remaining on surfaces of the polished rice, and then separating the polished rice and the pre-gelatinized grinded rice.

[0008]

With the above measures, when moisture is added to the polished rice, the aleurone layer stuck on the endosperm commissure is swelled with moisture to be lifted, and when such polished rice is mixed with the pre-gelatinized grinded rice, the aleurone layer is absorbed by the pre-gelatinized grinded rice and further when the mixture is stirred, the surfaces of the rice grains are polished by a slight friction between the grains of the polished rice and the pre-gelatinized grinded rice, so that the bran stuck in minute grooves on the surfaces is easily removed without imparting any damage on the surfaces. Using the grinded rice by pre-gelatinizing, the aleurone layer is easily absorbed since pre-gelatinized starch is swelled. Further, taste of the obtained no-bran rice can be improved with moisture thereof maintained at approximately 15% in weight by adding moisture to the polished rice.

[0009]

Further, the bran remaining on the surfaces of rice grains is completely removed to obtain improved whiteness of approximate 40% by after adding moisture to polished rice, mixing and stirring the polished rice with pre-gelatinized grinded rice, separating the polished rice and the pre-gelatinized grinded rice, and further mixing and stirring the polished rice with pre-gelatinized grinded rice, to separate and remove bran remaining on surfaces of the polished rice.

[0010]

Furthermore, the bran remaining on the rice surfaces is completely removed to obtain improved whiteness of approximate 40% by after adding moisture to polished rice, mixing and stirring the polished rice with pre-gelatinized grinded rice, and separating the polished rice from the pre-gelatinized grinded rice, and further optionally wet-polishing the polished rice to finish the grain surfaces by wet-polishing.

[0011]

On the other hand, by adding moisture to the polished rice immediately after rise of temperature thereof by polishing, moisture in the interior of the polished rice moves towards the surface of the polished rice and infiltration of water into the interior of the polished rice is slow and the moisture can be safely added to the polished rice without occurring cracks even if the moisture of 3-5% of rice grains in weight is added to the polished rice.

[0012]

Further, gelatinization of the pre-gelatinizing grinded rice can be facilitated to improve absorption of the aleurone layer by supplying hot air in mixing and stirring the polished rice with the pre-gelatinized grinded rice.

[0013]

No-bran rice with the bran remaining on minute surfaces of the rise grains removed without imparting any damage on the surfaces by providing polishing means for processing brown rice to polished rice with an existing polishing machine; moisture adding means for adding moisture to the obtained polished rice; mixing/stirring means for mixing and stirring the moistened polished rice with pre-gelatinized grinded rice to polish the

polished rice; and separating means for separating the polished rice polished by said mixing/stirring means from the used pre-gelatinized grinded rice.

[0014]

Further, the bran remaining on the surfaces of rice grains is completely removed to obtain improved whiteness of approximate 40% by providing polishing means for processing brown rice to polished rice with an existing polishing machine; moisture adding means for adding moisture to the obtained polished rice; mixing/stirring means for mixing and stirring the moistened polished rice with pre-gelatinized grinded rice to polish the polished rice; separating means for separating the polished rice from the pre-gelatinized grinded rice; second mixing/stirring means for optionally mixing and stirring the obtained polished rice with pre-gelatinized grinded rice to polish the polished rice; and second separating means for separating the polished rice from the pre-gelatinized grinded rice.

[0015]

Furthermore, the bran remaining on the rice surfaces is completely removed to obtain improved whiteness of approximate 40% by providing polishing means for processing brown rice to polished rice with an existing polishing machine; moisture adding means for adding moisture to the obtained polished rice; mixing/stirring means for mixing and stirring the moistened polished rice with pre-gelatinized grinded rice to polish the polished rice; separating means for separating the polished rice polished by said mixing/stirring means from the used pre-gelatinized grinded rice; and wet-polishing means for optionally wet-polishing the obtained polished rice to finish the grain surfaces by wet-polishing.

[0016]

[Embodiments]

Hereinafter, the method of and apparatus for manufacturing no-bran rice of the present invention will be described referring to the drawings.

[0017]

FIG. 1 is a schematic sectional view of the grain surface of the polished rice obtained by processing brown rice by an existing polishing machine, viewed through a microscope. FIG. 2 is a schematic sectional

view of the grain surface of the polished rice when an aleurone is lifted from the aleurone commissure by moistening the surface of the polished rice and mixing the pre-gelatinized grinded rice, viewed through a microscope. FIG. 3 is a schematic sectional view of the no-bran rice with the aleurone removed from the aleurone commissure, viewed through a microscope. In FIG. 1, the reference numeral 1 denotes endosperm and an outer surface thereof is covered by an aleurone commissure 2. On outer side of the aleurone commissure 2, the aleurone 3 (bran element) is slightly stuck after being subjected to the polishing process. A no-bran rice with the bran on the rice grains completely removed is obtained by removing the aleurone 3 from the aleurone commissure 2. Easiness of removing the aleurone 3 from the aleurone commissure 2 depends on moisture adhered to the surface of the rice grain, and the aleurone 3 is easily separated when the grain surfaces contain much moisture, and is difficult to be separated when the grain surfaces contain less moisture since the rice surfaces are hardened.

[0018]

Thus, moisture is added to the surface of the polished rice to adhere moisture to the aleurone 3 stuck on the aleurone commissure 2. The aleurone 3 is swelled with moisture and a gap is formed between the aleurone 3 and the aleurone commissure 2 to lift the aleurone 3. In this process, in the case where the polished rice with temperature thereof rose by the polishing is used, infiltration of water into inside of the polished rice is slow and moisture can be safely added to the polished rice without occurring cracks even if a large amount of water (3-5% of rice grain in weight) is added to the polished rice. Further, when the polished rice is mixed with pre-gelatinized grinded rice 4, the aleurone layer is absorbed by the grinded rice and when the mixture is stirred, the surfaces of the rice grains are polished by a slight friction between the grains of the polished rice and the grinded rice (FIG. 2). Using the pre-gelatinizing grinded rice, the aleurone layer is easily absorbed since pre-gelatinized starch particles are swelled. Grains separated by a separator such as a shifter for separating the grinded grain or by a color separator for separating colored grain, or starch or flour extracted from broken grain

in the polishing process are suitably used as the pre-gelatinized grinded rice 4. It is preferable to adjust grading of granularity in a range from 1.0mm to 1.5mm and heat the grinded rice by hot air of 60°C-90°C to be pre-gelatinized and dried to have the moisture of 5% or lower.

[0019]

The polished rice is separated form the pre-gelatinized grinded rice to obtain the no-bran rice with no bran remaining in the minute grooves of the aleurone commissure 2 (FIG. 3).

[0020]

Subsequently, manufacturing process of no-bran rice will be described referring to FIGS. 4 and 5. FIG. 4 is a process diagram showing one embodiment of the present invention and FIG. 5 is a process diagram showing another embodiment of the present invention. Further, FIG. 6 is a whole process diagram showing details of the present invention and FIGS. 7 and 8 are process diagrams showing no-bran rice manufacturing process B only.

[0021]

The principal part of the manufacturing process as shown in FIGS. 4 and 5 is constituted by a polishing process A having three polishing machines in series, and a no-bran rice manufacturing process B having moisture adding means 9, mixing/stirring means 10 and separating means 11.

[0022]

The polishing process A comprises three polishing machines of an upright-type polishing machine (first machine) 5, an upright-type polishing machine (second machine) 6 and an upright-type polishing machine (third machine) 7. Material brawn rice is put into the first machine and subsequently polished by the second machine and the third machine to obtain polished rice with yield of approximately 90%. A grain lifter 8 is connected to the upright-type polishing machine (third machine) 7 for conveying the polished rice to the subsequent no-bran rice producing process B. In the no-bran rice producing process B, moisture is added to the polished rice obtained by the polishing process A by the moisture adding means 9 and the grinded rice is mixed to the moist polished rice

and stirred by the mixing/stirring means 10 to polish the polished rice, and then the polished rice and the grinded rice are separated by the separating means 11.

[0023]

The moisture adding means 9 comprises a polished rice guiding cylinder 12 and a rotary screw 13 inserted into the cylinder 12 and a moisture adder 17 having a water tank 14, an electromagnetic valve 15 and a water pipe 16 is connected to the polished rice guiding cylinder 12 at an appropriate position. The polished rice is introduced into the cylinder 12 through a hopper 46 and the rotary screw 13 is rotated in the cylinder 12 to rolling the polished rice so that moisture is added to the polished rice in rolling. It is preferable to add water of 3 to 5% of rice in weight by the moisture adder 17.

[0024]

The mixing/stirring means 10 comprises a horizontal cylinder 18 and a stirrer 19 rotatable in the horizontal cylinder 18, and a polished rice supplying flume 20 connected with the moisture adding machine 9 and a grinded rice supplying flume 21 connected with an appropriate conveyer are connected to one end portion of the horizontal cylinder 18. In the case where an air conveyer is employed as the conveyer, a cyclone 22 for separating the grained rice form air is connected to an upper portion of the grinded rice supplying flume 21 and a powdered rice discharge flume 47 is provided to deviate the powdered rice from grinded rice supplying flume 21. The stirrer 19 has a plurality of buckets 23 and is rotated by a driving source such as an electric motor. The polished rice and the grinded rice are stirred and mixed in the cylinder 18 and the mixture thereof is discharged form a outlet flume 24 at the other end of the cylinder 18. A hot air blowing means (not shown) for blowing a hot air to the polished rice and the pre-gelatinized grinded rice in the mixing and stirring may be provided at the mixing/stirring means 10, if necessary.

[0025]

The separating means 11 may be any sifting device capable of separating the polished rice form the grinded rice. For example, a roughing machine 26 having a sieve 25 spread in the machine is adopted

in this embodiment. Further, a Yuras motor 27 (shown in FIG. 6) may be provided to apply vibration to the roughing machine 26.

[0026]

The no-bran rice without any bran remaining on minute grooves as shown in FIG. 3 is obtained by the separating means 11. Further, in order to improve whiteness of the no-bran rice and also productivity, the following arrangement is required.

[0027]

Thus, in the embodiment shown in FIGS. 4 and 7, second mixing/stirring means 28 and second separating means 29 are provided after the process of the separating means 11. With these means, the bran remaining on the surface of the rice is fully removed and the polished no-bran rice having whiteness of 40% is manufactured.

[0028]

In the embodiment shown in FIG. 5, a wet polishing means 30 for optionally wet-polishing the obtained polished rice is provided after the separating process by the separating means 11. The wet-type polishing means 30 adds 2% -10% moisture to the polished rice by wight and finishes the polished rice by a low-pressure friction effect, so that the bran remaining on the surfaces of the rice grains is completely removed to manufacture no-bran rice with improved whiteness of approximately 40%. A reference numeral 43 denotes a water tank, 44 denotes an electric valve and 45 denotes a water pipe of water adding means appendant to the wet-type polishing means 30. A polished rice drying means 31 is connected to the wet-type polishing means 30, and the polished rice is dried by hot and dry air of 30°C to 50°C supplied from a blower 37 on a mesh 48, to a moisture of approximately 15% by weight to improve the tasty.

[0029]

In order to improve productivity, it is preferable to adopt the embodiment as shown in FIG. 6.

[0030]

The apparatus shown in FIG. 6 has a recycle process of the grinded rice. An outlet flume 32 for the grinded rice and a polished rice outlet

flume 33 are provided at a downstream portion of the separating means 11, and a grinded rice drying means 34 is connected to the grinded rice outlet flume 33. The grinded rice drying means 34 drys and pre-gelatinize the grinded rice by a hot air at temperature of 60°C-100°C to have moisture equal to or lower than 5% by weight and granularity of 1.0mm-1.5mm. The obtained grinded rice is conveyed from the drying means 34 to the cyclone 22 by an air conveyer 35 and separated from the air and supplied to into the cylinder 18 of the mixing/stirring means 10 through the grinded rice supplying flume 21, to thus recycling the grinded rice.

[0031]

An outlet of the polished rice drying means 31 is connected to a grading process (shown in FIG. 6) through a grain lifter 38. In the grading process, a rotary sifter 39 for sifting the polished no-bran rice which has regulated moister by the drying by the drying means 31 is provided. The polished rice fulfilling a predetermined reference granularity is discharged from a polished rice outlet flume 42 as finished no-bran rice, and conveyed to a subsequent measuring/packaging process not shown in the figure. The polished rice not fulfilling the predetermined reference granularity separated by the rotary sifter 39 is discharged from a granule outlet flume 41 and supplied between a pair of rolls 40 to grind into grinded rice of granularity 1.0mm -1.5mm. The grinded rice can be used as the grinded rice in the mixing/stirring process.

[0032]

An operation in the above structure will be described.

[0033]

The material brown rice is thrown into the first polishing machine 5 and is successively supplied to the second and the third polishing machines in the polishing process and the bran of the brown rice is scraped from the outer surface thereof by actions of polishing rotors (not shown) to obtain polished rice with a polishing yield of 90% (FIG. 1).

[0034]

The obtained polished rice has a temperature higher than that of the material brown rice by 12°C-15°C and thus the moisture has been diffused to lower moisture containing ratio and is still diffusing the

moisture. The polished rice in this state is immediately thrown into the moisture adding means 9 through the grain lifter 8.

[0035]

Particularly, the polished rice thrown into the hopper 46 is rolled in the polished rice guiding cylinder 12 by the rotary screw 13 adding water to have moisture of 3%–5% of the grain by weight. The polished rice is supplied with moisture without causing any clack by setting the time period for passing through the guiding cylinder 12 to approximately 15 seconds, for example. The surface of the polished rice with the moisture added is slightly softened.

[0036]

The polished rice having increased moisture is immediately thrown into the mixing/stirring means 10. When the polished rice is stirred and mixed with pre-gelatinized grinded rice having moisture not higher than 5%, the aleurone swelled with moisture is absorbed by the grinded rice to be lifted up from the aleurone commissure (FIG. 2). In this process, hot air may be fed to improve gelatinization of the grinded rice. Thus, surfaces of the rice grains are polished by a slight friction between the grains of the polished rice and the grinded rice. It is preferable that the mixing ratio of the polished rice to the grinded rice is set as 100 to 5–30 in weight.

[0037]

Subsequently, the polished rice mixed with the grinded rice is fed to the separating means 11 to separate the polished rice from the grinded rice to obtain the no-bran rice with the bran removed (FIG. 3). In this process, moisture moves from the polished rice to the pre-gelatinized grinded rice to increase the moisture in the pre-gelatinized grinded rice to 8.5%.

[0038]

In addition, the no-bran rice is optionally fed to the wet polishing means 30 as shown in FIG 5, FIG.6 or FIG. 8. Moisture of 2%–10% in weight is added to the polished rice and the surface of thereof is further polished by friction effect under relatively low pressure of 1.0×10^4 Pa ($100gf/cm^2$) to finish the surface of the polished rice. Thus, the aleurone

is completely removed from the surface of the polished rice to obtained bright no-bran rice having whiteness of approximately 40%. Subsequently, the no-bran rice is fed to the drying means 31 to adjust the moisture to approximate 15% by weight for better taste. An wastewater discharged from the wet polishing means 30 is dried by a spray dryer not shown to be powdered and collected so as not to contaminate the ambiance.

[0039]

The grinded rice separated by the separating means 11 is fed to the grinded rice drying means 34 to be recycled. In particular, hot air of 60°C-100°C is fed to the grinded rice in the grinded rice drying means 34 for drying and pre-gelatinizing the grinded rice to lower moisture from 8.5% to 4.5%, and the dried grinded rice is fed again to the mixing/stirring means 10. The pre-gelatinized grinded rice can be recycled by at least five times and whiteness of the finished rice is improved by the wet polishing process, as confirmed by the following example.

[0040]

[Example]

Material Polished rice: produced in Hiroshima prefecture of Japan in 1999, whiteness of 41.4%, yield of 90.5%

Grinded rice: grinded rice having granularity not less than 1mm, moisture of 2.4%-4.9%, ratio of mixture 20%

①Whiteness

[Table 1]

time(s) of recycling of grinded rice	(whiteness) material polished rice	(whiteness) without wet polishing	(whiteness) with wet polishing
1 time	41.4%	46.9%	48.2%
3 times		46.3%	47.9%
5 times		46.6%	47.6%

[0041]

Further, the finished no-bran rice is transferred to the rotary sifter 39. The no-bran rice fulfilling a predetermined reference granularity is discharged from a no-bran rice outlet flume 42 as finished no-bran rice,

and the polished rice not fulfilling the predetermined reference granularity separated by the rotary sifter 39 is discharged from a granule outlet flume 41 and supplied between a pair of rolls 40 to grind into grinded rice of granularity 1.0mm −1.5mm. The grinded rice can be used as the grinded rice in the no-bran manufacturing process.

[0042]

[Effects of the Invention]

As described, according to the present invention, since after adding moisture to polished rice, the polished rice are mixed and stirred with pre-gelatinized grinded rice to polish the polished rice and remove bran remaining on surfaces of the polished rice, and then the polished rice and the pre-gelatinized grinded rice are separated, when moisture is added to the polished rice, the aleurone layer stuck on the endosperm commissure is swelled with moisture to be lifted, and when such polished rice is mixed with the pre-gelatinized grinded rice, the aleurone layer is absorbed by the pre-gelatinized grinded rice and further when the mixture is stirred, the surfaces of the rice grains are polished by a slight friction between the grains of the polished rice and the pre-gelatinized grinded rice, so that the bran stuck in minute grooves on the surfaces is easily removed without imparting any damage on the surfaces. Further, taste of the obtained no-bran rice can be improved with moisture thereof maintained at approximately 15% in weight by adding moisture to the polished rice.

[0043]

Further, the bran remaining on the surfaces of rice grains is completely removed to obtain improved whiteness of approximate 40% by after adding moisture to polished rice, mixing and stirring the polished rice with pre-gelatinized grinded rice, separating the polished rice and the pre-gelatinized grinded rice, and further mixing and stirring the polished rice with pre-gelatinized grinded rice, to separate and remove bran remaining on surfaces of the polished rice.

[0044]

Furthermore, the bran remaining on the rice surfaces is completely removed to obtain improved whiteness of approximate 40% by after adding moisture to polished rice, mixing and stirring the polished rice with pre-

gelatinized grinded rice, and separating the polished rice from the pre-gelatinized grinded rice, and further optionally wet-polishing the polished rice to finish the grain surfaces by wet-polishing.

[0045]

On the other hand, by adding moisture to the polished rice immediately after rise of temperature thereof by polishing, moisture in the interior of the polished rice moves towards the surface of the polished rice and infiltration of water into the interior of the polished rice is slow and the moisture can be safely added to the polished rice without occurring cracks even if the moisture of 3-5% of rice grains in weight is added to the polished rice.

[0046]

Further, gelatinization of the pre-gelatinizing grinded rice can be facilitated to improve absorption of the aleurone layer by supplying hot air in mixing and stirring the polished rice with the pre-gelatinized grinded rice.

[0047]

No-bran rice can be manufactured with the bran remaining on minute surfaces of the rise grains removed without imparting any damage on the surfaces by providing polishing means for processing brown rice to polished rice with an existing polishing machine; moisture adding means for adding moisture to the obtained polished rice; mixing/stirring means for mixing and stirring the moistened polished rice with pre-gelatinized grinded rice to polish the polished rice; and separating means for separating the polished rice polished by said mixing/stirring means from the used pre-gelatinized grinded rice.

[0048]

Further, no-bran rice can be manufactured with the bran remaining on the surfaces of rice grains completely removed to obtain improved whiteness of approximate 40% by providing polishing means for processing brown rice to polished rice with an existing polishing machine; moisture adding means for adding moisture to the obtained polished rice; mixing/stirring means for mixing and stirring the moistened polished rice with pre-gelatinized grinded rice to polish the polished rice; separating

means for separating the polished rice from the pre-gelatinized grinded rice; second mixing/stirring means for optionally mixing and stirring the obtained polished rice with pre-gelatinized grinded rice to polish the polished rice; and second separating means for separating the polished rice from the pre-gelatinized grinded rice.

[0049]

Furthermore, no-bran rice can be manufactured with the bran remaining on the surfaces of rice grains completely removed to obtain improved whiteness of approximate 40% by providing polishing means for processing brown rice to polished rice with an existing polishing machine; moisture adding means for adding moisture to the obtained polished rice; mixing/stirring means for mixing and stirring the moistened polished rice with pre-gelatinized grinded rice to polish the polished rice; separating means for separating the polished rice polished by said mixing/stirring means from the used pre-gelatinized grinded rice; and wet-polishing means for optionally wet-polishing the obtained polished rice to finish the grain surfaces by wet-polishing.

[BRIEF DESCRIPTION OF DRAWINGS]

[Fig. 1]

An enlarged schematic sectional view of the grain surface of the polished rice polished by an existing polishing machine, viewed through a microscope.

[Fig. 2]

An enlarged schematic sectional view of a surface of a rice grain when an aleurone is lifted from an aleurone commissure by moisten the surface of the rice grain and mixing the grinded rice, viewed through a microscope.

[Fig. 3]

An enlarged schematic sectional view of the no-bran rice with the aleurone removed from the aleurone commissure, viewed through a microscope.

[Fig.4]

A process diagram showing one embodiment of the present invention.

[Fig. 5]

A process diagram showing another embodiment of the present invention.

[Fig. 6]

A whole process diagram showing details of the present invention.

[Fig. 7]

A process diagram showing no-bran rice manufacturing process only.

[Fig. 8]

A process diagram showing no-bran rice manufacturing process only.

[Explanations of Reference Numerals]

1 endosperm
2 aleurone commissure
3 aleurone
4 grinded rice
5 upright-type polishing machine (1st machine)
6 upright-type polishing machine (2nd machine)
7 upright-type polishing machine (3rd machine)
8 grain lifter
9 moisture adding means
10 mixing/stirring means
11 separating means
12 polished rice guiding cylinder
13 rotary screw
14 water tank
15 electromagnetic valve
16 water pipe
17 moisture adder
18 machine frame
19 stirrer
20 polished rice supplying flume
21 grinded rice supplying flume
22 cyclone
23 stirring buckets
24 outlet flume

25 sieve
26 roughing machine
27 yurous motor
28 second mixing/stirring means
29 second separating means
30 wet polishing means
31 polished rice drying means
32 grinded rice outlet flume
33 polished rice outlet flume
34 grinded rice drying means
35 air conveying means
36 conveying pipe
37 blower
38 grain lifter
39 rotary sifter
40 roll
41 granule outlet flume
42 polished rice outlet flume
43 water tank
44 electromagnetic valve
45 water pipe
46 hopper
47 powdered rice discharge flume
48 mesh

[NAME OF DOCUMENT] ABSTRACT

[ABSTRACT]

[OBJECT] To provide a method of and an apparatus for manufacturing no-bran rice capable of easily removing bran stuck on minute grooves of surfaces of rice grain without imparting any damage on the surface, and further increasing taste of the rice by maintaining moisture of the rice grains.

[ARRANGEMENT] After moisture is added to the polished rice, pre-gelatinized grinded rice is mixed and stirred with the polished rice to polish the polished rice and remove bran remaining on the surfaces of the polished rice, and then, the polished rice is separated from the grinded rice.

[REPRESENTATIVE DRAWING] None

345
559/466

NAME OF DOCUMENT DRAWINGS

FIG. 1

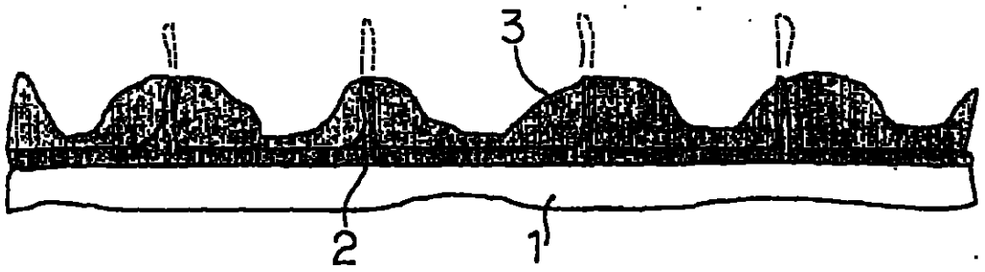


FIG. 2

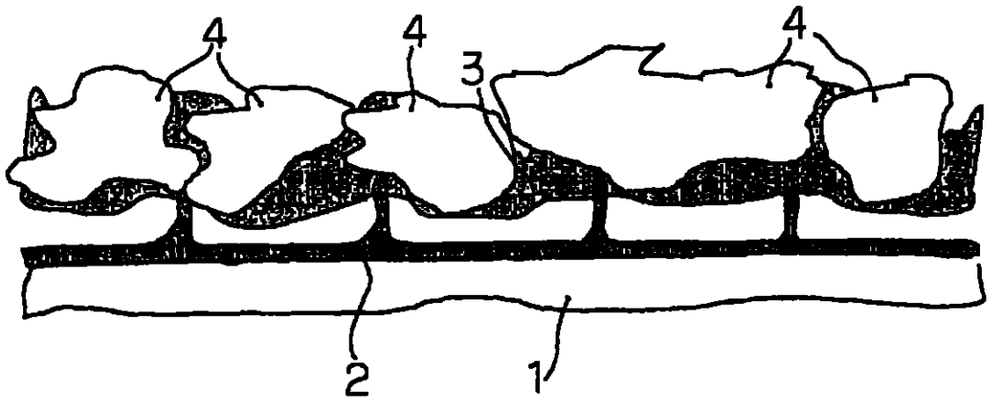
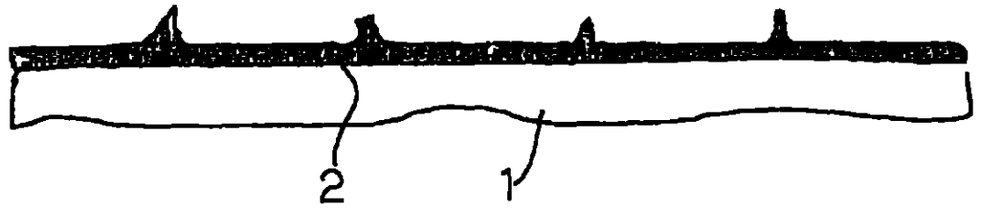
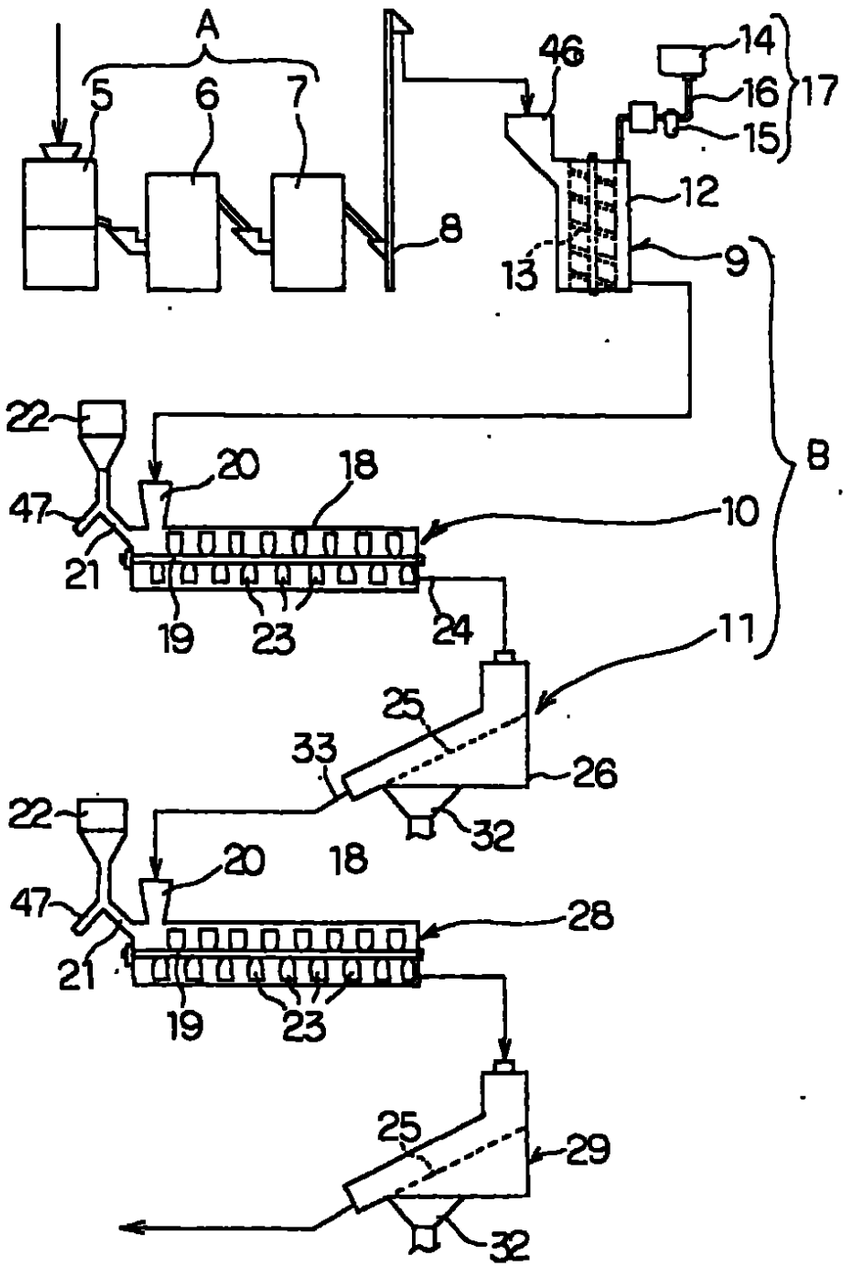


FIG. 3



540 467

FIG. 4


A
5
6
7
8
46
14
16
15
17
12
13
9
B
22
20
18
47
21
10
19
23
24
11
25
33
26
32
28
29

F I G. 5

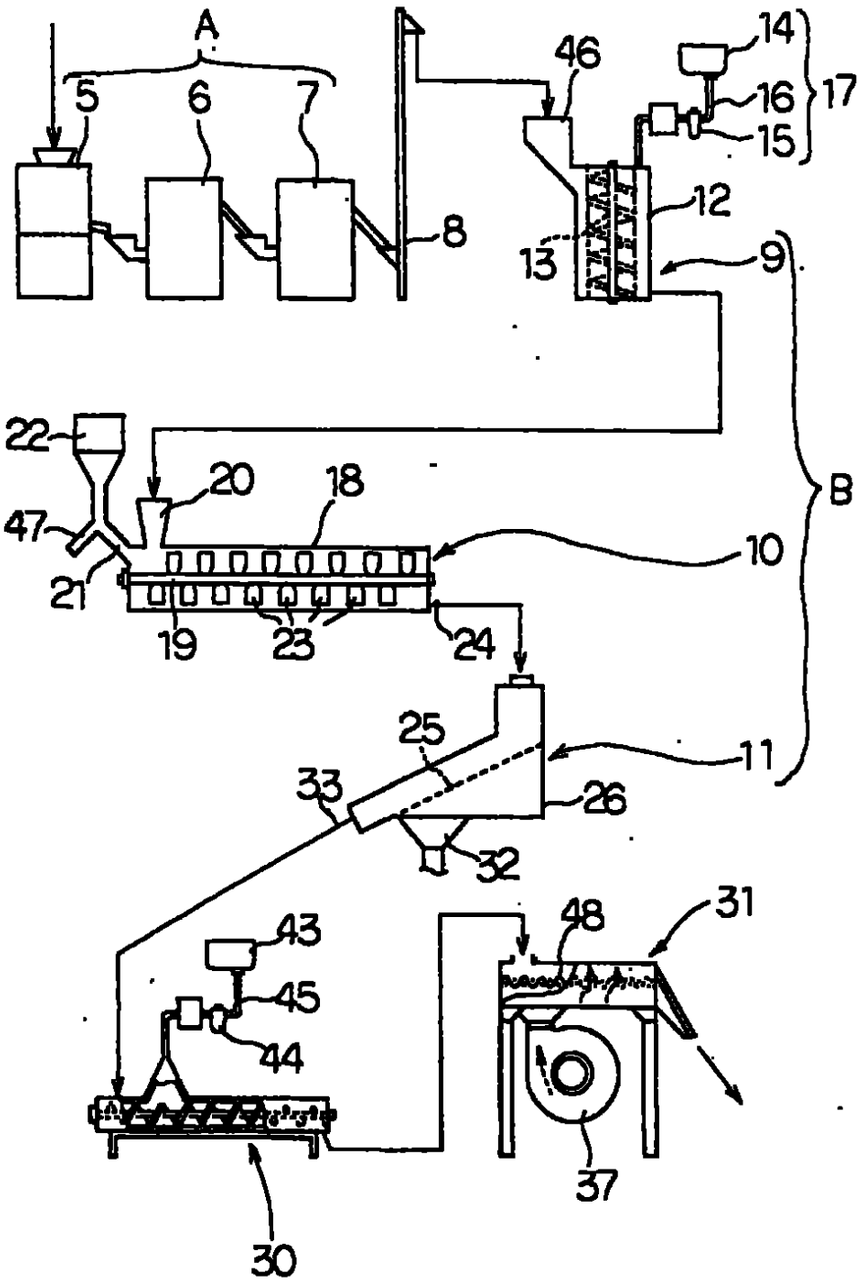
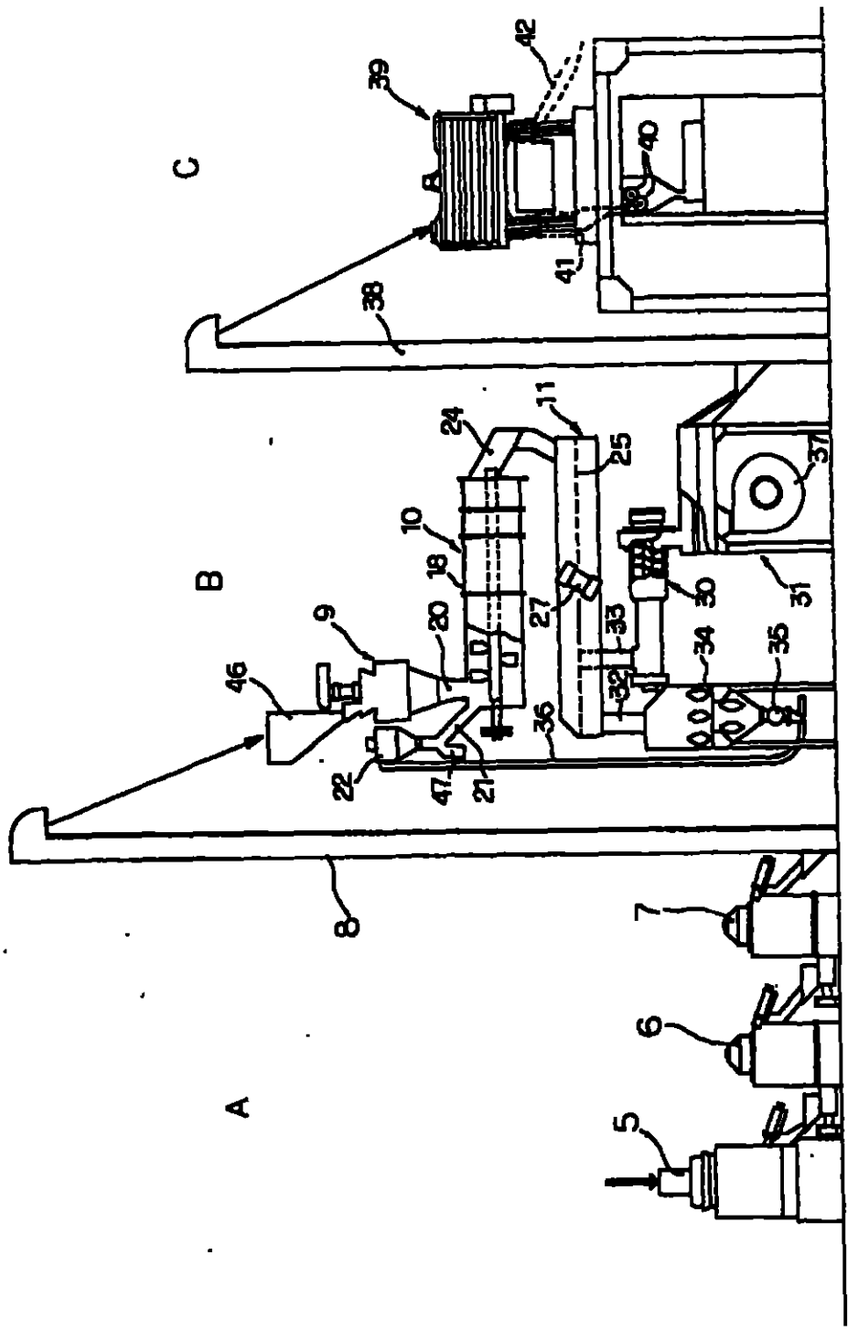
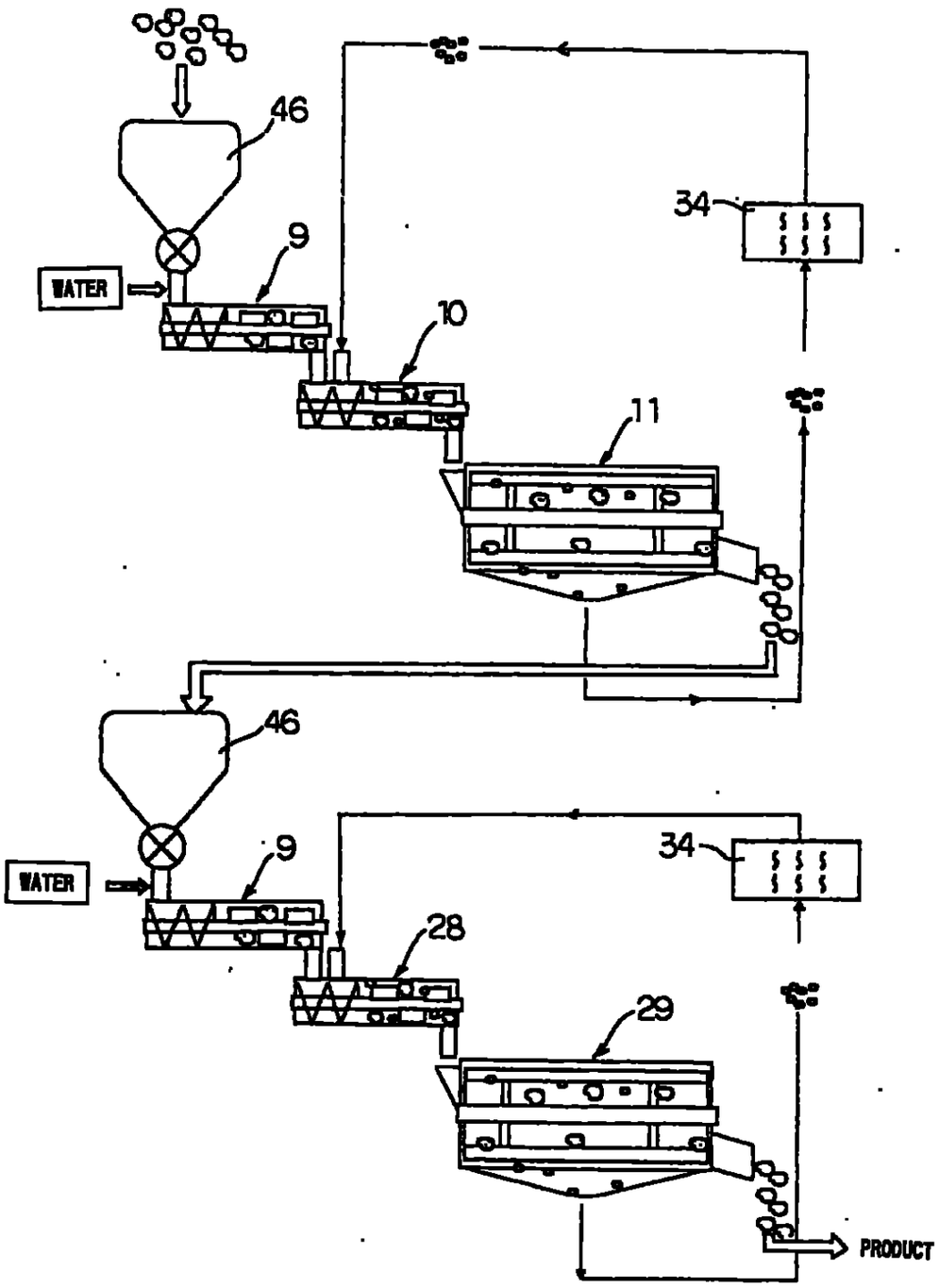

A
5
6
7
8
46
14
16
15
17
12
13
9
B
22
20
18
47
21
10
19
23
24
25
11
33
26
32
43
45
44
48
31
37
30

FIG. 6

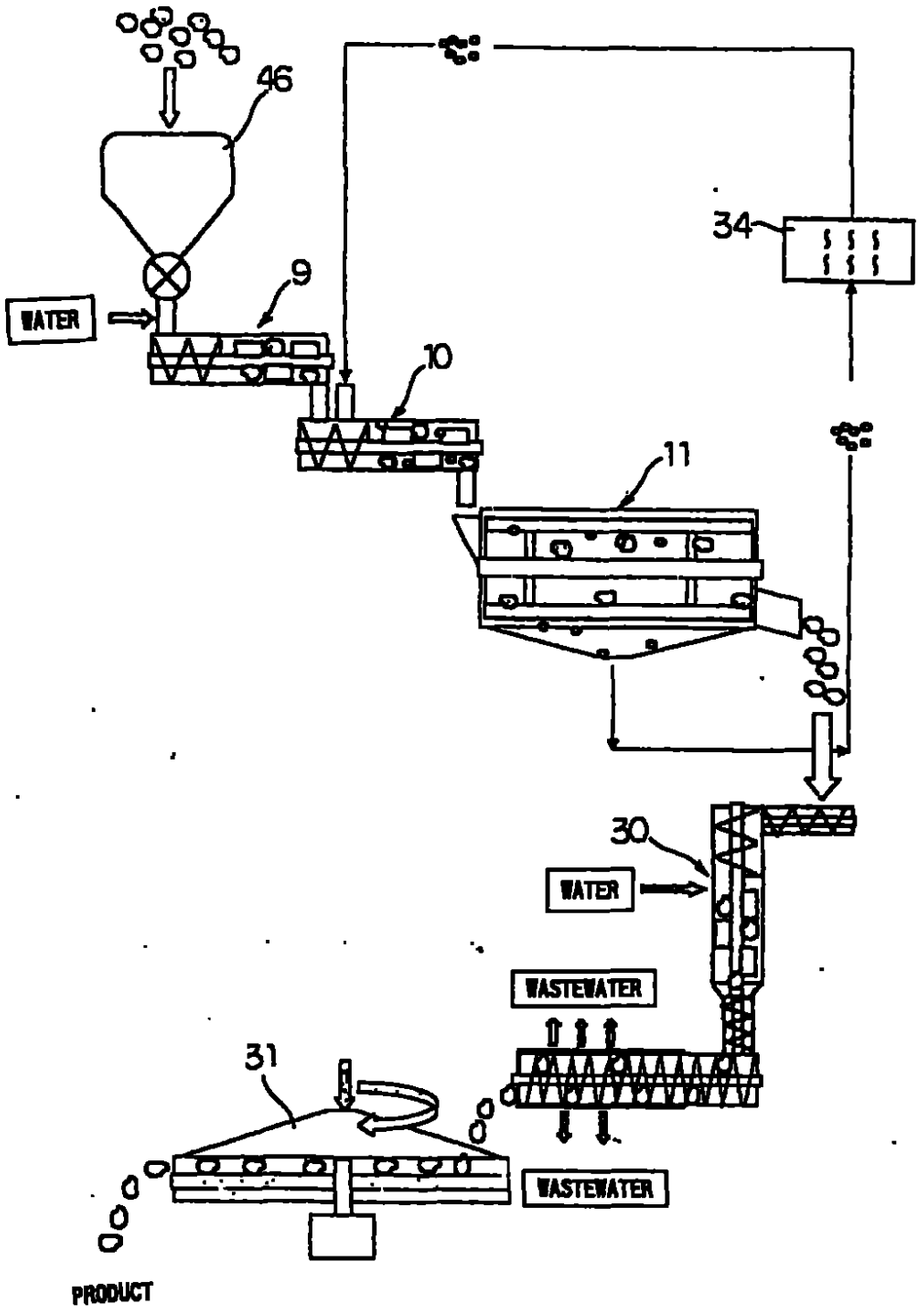

A
B
C
5
6
7
8
9
10
11
18
20
21
22
24
25
27
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
46
47

F I G. 7



544 348 471

FIG. 8



(TRADUCCIÓN DEL INGLES AL ESPAÑOL)

[NOMBRE DEL DOCUMENTO] Solicitud de Solicitud para Patente
[NUMERO DE ARCHIVO] 2000P0016
[DIRECCIÓN] Oficina del Comisionado de Patente
[CLASIFICACION DE PATENTE INTERNACIONAL] A23L 1/10
B02B 3/00

[INVENTOR]
[Dirección o Residencia] 2-38, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima
[Nombre] Satoru SATAKE
[Dirección o Residencia] c/o Satake Corporation de 2-30, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima
[Nombre] Nobuhiro MATSUMOTO
[Dirección o Residencia] c/o Satake Corporation de 2-30, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima
[Nombre] Takeshi MUNESADA
[Dirección o Residencia] c/o Satake Corporation de 2-30, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima
[Nombre] Yukihiro KAWANO
[Dirección o Residencia] c/o Satake Corporation de 2-30, Saijounishihonmachi, Higashihiroshima-shi, Hiroshima
[Nombre] Akihiko KATO

[SOLICITUD PARA PATENTE]
[Número de Identificación] 000001812
[Nombre o Nombre de la Comercial] Satake Corporation
[Representante] Satoru SATAKE

596 ~~506~~ 483

[HONORARIOS]

[Número de Registro de Pago Avanzado] 000572

[Cantidad de Pago] 21,000 Yen

[LISTA DE DOCUMENTOS PRESENTADOS]

[Título del Documento]	Especificación	1
[Título del Documento]	Dibujos	1
[Título del Documento]	Resumen	1

++

[NOMBRE DEL DOCUMENTO] ESPECIFICACIÓN

[TITULO DE LA INVENCIÓN]

Método de y Aparato para Fabricar Arroz sin Afrecho

[REIVINDICACIONES]

[Reivindicación 1] Un método de fabricar arroz sin afrecho caracterizado en que después de agregar humedad al arroz pulido mezclando y agitando el arroz pulido con arroz triturado pre-gelatinizado para pulir el arroz pulido y remover el grano restante en la superficie del arroz pulido, y entonces separar el arroz pulido y el arroz triturado pre-gelatinizado.

[Reivindicación 2] Un método de fabricar arroz sin afrecho caracterizado en que después de agregar humedad al arroz pulido mezclando y agitando el arroz pulido con arroz triturado pre-gelatinizado, y separar el arroz pulido y el arroz triturado pre-gelatinizado, y además mezclar y agitar el arroz pulido con arroz triturado pre-gelatinizado, para remover el grano restante en las superficies del arroz pulido.

[Reivindicación 3] Un método de fabricar arroz sin afrecho caracterizado en, que después de agregar humedad al arroz pulido, mezclar y agitar el arroz pulido con arroz triturado pre-gelatinizado, y separar el arroz pulido del arroz pre-gelatinizado, y además pulir humedeciendo el arroz pulido.

[Reivindicación 4] Un método de fabricar arroz sin afrecho de acuerdo con cualesquiera de las reivindicaciones 1 hasta 3, caracterizado en que se agrega humedad al arroz pulido inmediatamente despuée de elevar la temperatura de éste por pulimento.

[Reivindicación 5] Un método de fabricar arroz sin afrecho de acuerdo con cualesquiera de las reivindicaciones 1 hasta 4, en el cual aire caliente es suministrado en mezcla y agitación del arroz pulido con arroz triturado pre-gelatinizado.

[Reivindicación 6] Un aparato para llevar a cabo el método de fabricar de acuerdo con la reivindicación 1, 4 o 5, comprende: medios de pulimento de para procesamiento de arroz castaño para arroz pulido con una máquina de pulir existente; medios de agregar humedad para agregar humedad al arroz pulido obtenido; medios de mezclar/agitar para mezclar y agitar el arroz pulido humedecido con arroz triturado pre-gelatinizado para pulir el arroz pulido; y medios de separación para separar el arroz pulido por dichos medios de mezclar/agitar del arroz pre-gelatinizado usado.

[Reivindicación 7] Un aparato para llevar a cabo el método de fabricación de acuerdo con la reivindicación 2, 4 o 5, comprende: medios de pulimento de para procesamiento de arroz castaño para arroz pulido con una máquina de pulir existente; medios de agregar humedad para agregar humedad al arroz pulido obtenido; medios de mezclar/agitar para mezclar y agitar el arroz pulido humedecido con arroz triturado pre-gelatinizado para pulir el arroz pulido; y medios de separación para separar el arroz pulido del arroz triturado pre-gelatinizado; y segundos medios de mezclar/agitar para opcionalmente mezclar y agitar el arroz pulido obtenido con arroz triturado pre-gelatinizado para pulir el arroz pulido; y segundos medios de separación para separar el arroz pulido del arroz triturado pre-gelatinizado.

[Reivindicación 8] Un aparato para llevar a cabo el método de fabricación de acuerdo con la reivindicación 3, 4, 5, 6 o 7, comprende: medios de pulimento para procesamiento de arroz castaño de arroz pulido con una máquina de pulir existente; medios de agregar humedad para agregar humedad arroz pulido obtenido; medios de mezclar/agitar para mezclar y agitar el arroz pulido humedecido con arroz triturado pre-gelatinizado para pulir el arroz pulido; medios de separación para separar el arroz pulido pulido por dichos medios de mezclar/agitar del arroz triturado pre-gelatinizado usado; y medios de pulir humedeciendo para opcionalmente pulir humedeciendo el arroz pulido obtenido.

[DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN]

[0001]

[Campo de Aplicación Industrial]

La presente invención se refiere a un método de y a un aparato para fabricar arroz sin afrecho el cual no requiere lavado antes de hervirlo para hacer trabajos de lavado en hogares innecesariamente y habilitar la hervida con solamente verter agua en estos, y en particular a un método y un aparato capaz de remover grano restante en ranuras minuto en la superficie del arroz pulido sin impartir ningún daño en la superficie.

[0002]

[Arte Anterior]

El arroz sin afrecho el cual no requiere lavado antes de cocinarlo ha sido traído al mercado. Hay conocido un método en el cual el arroz pulido procesado por una máquina pulidora es sometido a pulimento en agua durante un minuto de tiempo y entonces deshidratado para ser secado, y un método en el cual el arroz pulido es pulido por un molino rojo de trituración o rodillo de goma, y un método en el cual material adhesivo tal como fibra de proteína, azúcar y sacarida es agregado al arroz pulido y entonces removido; en esos métodos, una capa de aleurona restante en las ranuras o concavidades en la superficie del arroz pulido es

353
476549

removida del arroz por el agua de pulimento, la abración y el material adhesivo tal como la fibra de proteínas, azúcar y sacarida, para obtener el arroz sin afrecho.

[0003]

[Problema para ser resuelto por la invención]

En la Publicación de Patente Japonesa No. 11-137191, hay revelado un método en el cual el arroz graneado en un rango de 10 hasta 50 malla es mezclado con el arroz pulido a un promedio de 100 hasta 10-200 por peso, y agitado para pulir el arroz pulido y remover el grano restante en la superficie del arroz pulido, y entonces el arroz pulido es separado del arroz graneado. Puesto que el grano restante en la superficie del arroz pulido es removido con los métodos de arriba, el lavado y pulimento del arroz antes de hervirlo puede ser omitido y además previniendo que el nutriente se pierda por el lavado y también previniendo la contaminación del río por el agua de lavado. Sin embargo, una presión relativamente alta es requerida en la remoción del grano del arroz pulido por el arroz graneado puesto que la mezcla del arroz pulido y el arroz graneado es llevada a cabo sin agregarle ninguna agua al arroz pulido. Por consiguiente, una máquina mezcladora con un agitador, una comisura de endosperma en la superficie del arroz puede ser cortada por la alta presión y recibir daños en la superficie.

[0004]

En invierno, más presión alta es requerida para efectivamente remover el grano puesto que la superficie del arroz pulido es endurecida.

[0005]

Por otra parte, en el arroz pulido castaño, a una temperatura del arroz castaño es incrementada por calentamiento de fricción antes y después de que el proceso de pulimento y humedecimiento del arroz pulido sea decrecido. En la fabricación del arroz sin afrecho por los métodos de arriba usando el arroz pulido con baja

humedad, es cierto que la humedad en el arroz sin afrecho es decrecida hasta 15% o más bajo en peso, para rebajar el sabor del arroz hervido. Además, esta descrito en la publicación de arriba para ajustar un contenido de humedad del arroz terminado separado por rociamiento de bruma fina en el mismo si el arroz terminado tiene un contenido de humedad más bajo que un valor apropiado. Sin embargo, es necesario proporcionar un dispositivo de humedad de arroz pulido adicional para elevar un problema de costo de incremento del aparato.

[0006]

En vista de los problemas de arriba, un objeto técnico de la presente invención es proporcionar un método de fabricación de arroz sin afrecho y un aparato para éste capaz de remover el grano golpeado en las superficies de cada grano sin impartir ningún daño en la superficie y también mejorar el sabor manteniendo la humedad del arroz en una forma fácil.

[0007]

[Medio para resolver el Problema]

Una primera invención para resolver los problemas de arriba toma medidas técnicas de después de agregar humedad al arroz pulido, mezclando y agitando el arroz pulido con arroz triturado pre-gelatinizado para pulir el arroz pulido y remover el grano restante en las superficies del arroz pulido, y entonces separar el arroz pulido y el arroz triturado pre-gelatinizado.

[0008]

Con las medidas de arriba, cuando la humedad es agregada al arroz pulido, la capa de aleurona que golpea en la comisura de la endosperma es infiada con humedad para ser levantada, y cuando tal arroz pulido es mezclado con el arroz triturado pre-gelatinizado, la capa de aleurona es absorbida por el arroz triturado pre-gelatinizado y además cuando la mezcla es agitada, las superficies de los granos de arroz son pulidas por una fricción ligera entre los

SDS
47851

granos del arroz pulido y el arroz triturado pre-gelatinizado, como para que el grano golpee en las ranuras minuto en las superficies es fácilmente removido sin impartir ningún daño a las superficies. Usando el arroz triturado por pre-gelatinización, la capa de aleurona es fácilmente absorbida puesto que el almidón pre-gelatinizado es inflado. Además, el sabor del arroz sin afrecho obtenido puede ser mejorado con humedad de éste mantenido a aproximadamente 15% en peso por humedad agregada al arroz pulido.

[0009]

Además, el grano restante en las superficies de los granos de arroz es completamente removido para obtener blancura mejorada de aproximadamente 40% después de agregar humedad al arroz pulido mezclando y agitando el arroz pulido con arroz triturado pre-gelatinizado, separando el arroz pulido y el arroz triturado pre-gelatinizado, y además mezclar y agitar el arroz pulido con arroz triturado pre-gelatinizado, para separar y remover el grano restante en las superficies del arroz pulido.

[0010]

Más aún, el grano restante en las superficies del arroz es completamente removido para obtener blancura mejorada de aproximadamente 40% después de agregar humedad al arroz pulido, mezclando y agitando el arroz pulido con arroz triturado pre-gelatinizado y separar el arroz pulido del arroz triturado pre-gelatinizado, y además opcionalmente pulir humedeciendo el arroz pulido para terminar las superficies del grano por pulimento de humedad.

[0011]

Por otro lado, agregar humedad al arroz pulido inmediatamente después del aumento de temperatura de éste por pulimento, la humedad en el interior del arroz pulido se mueve hacia la superficie del arroz pulido y la infiltración de agua en el interior

del arroz pulido es lenta y la humedad puede ser seguramente agregada al arroz pulido sin que ocurran crujidos aún si la humedad de 3-5% de los granos de arroz en peso es agregada al arroz pulido.

[0012]

Además, la gelatinización del arroz triturado pre-gelatinizado puede ser facilitada para mejorar la absorción de la capa de aleurona suministrando aire caliente en la mezcla y agitando el arroz pulido con el arroz triturado pre-gelatinizado.

[0013]

Ningún arroz sin afrecho con el grano restante en la superficie minuto de los granos removidos sin impartir ningún daño en las superficies proporcionando medios de pulimento para procesamiento de arroz castaño para arroz pulido con una máquina de pulir existente; medios para agregar humedad para agregar humedad al arroz pulido obtenido; medios de agitar/mezclar para agitar y mezclar el arroz pulido humedecido con arroz triturado pre-gelatinizado para pulir el arroz pulido; y medios de separación para separar el arroz pulido pulido por dichos medios de mezcla/agitación del arroz triturado pre-gelatinizado usado.

[0014]

Además, el grano restante en las superficies de los granos es completamente removido para obtener blancura mejorada de aproximadamente 40% proporcionando medios de pulimento para procesamiento de arroz castaño para arroz pulido con una máquina de pulir existente; medios para agregar humedad para agregar humedad al arroz pulido obtenido; medios de mezclar/agitar para mezclar y agitar el arroz pulido humedecido con arroz triturado pre-gelatinizado para pulir el arroz pulido; medios de separación para separar el arroz pulido del arroz triturado pre-gelatinizado; segundos medios de mezclar/agitar para opcionalmente mezclar y agitar el arroz pulido obtenido con arroz triturado pre-gelatinizado

para pulir el arroz pulido; y segundos medios de separación para separar el arroz pulido del arroz triturado pre-gelatinizado.

[0015]

Más aún, el grano restante en las superficies del arroz es completamente removido para obtener blancura mejorada de aproximadamente 40% proporcionando medios de pulimento para para procesamiento de arroz castaño para arroz pulido con con una máquina de pulir existente; medios de agregar humedad para agregar humedad al arroz pulido obtenido; medios de mezclar/agitar para mezclar y agitar el arroz pulido humedecido con arroz triturado pre-gelatinizado para pulir el arroz pulido; medios de separación para separar el arroz pulido por dichos medios de mezcla/agitación del arroz triturado pre-gelatinizado usado; y medios de pulir humedad para opcionalmente pulir humedeciendo el arroz pulido obtenido para terminar las superficies del grano por pulimento de humedad.

[0016]

[Modalidades]

De aquí en adelante, el método de y aparato para fabricar arroz sin afrecho de la presente invención será descrito con referencia a los dibujos.

[0017]

La FIG. 1 es una vista seccional esquemática de la superficie del grano del arroz pulido obtenido por procesamiento de arroz castaño por una máquina de pulir existente, vista a través de un microscopio. La FIG. 2 es una vista seccional esquemática de la superficie del grano del arroz pulido cuando una aleurona es alzada de una comisura de la aleurona por el humedeciendo de la superficie del arroz pulido y mezclando el arroz triturado pre-gelatinizado, visto a través de un microscopio. La FIG. 3 es una vista seccional esquemática del arroz sin afrecho con la aleurona removida de la comisura de la aleurona, vista a través de un

microscopio. En la FIG. 1, el numeral de referencia 1 denota una endosperma y una superficie exterior de ésta está cubierta con una comisura de aleurona 2. En el lado exterior de la comisura de la aleurona 2, la aleurona 3 (elemento de grano) es ligeramente golpeada después de ser sometida al proceso de pulimento. Un arroz sin afrecho con el grano en los granos de arroz completamente removido es obtenido removiendo la aleurona 3 de la comisura de aleurona 2. La facilidad de remoción la aleurona 3 de la comisura de aleurona 2 depende sobre la humedad adherida a la superficie del grano de arroz y la aleurona 3 es fácilmente separada cuando las superficies del grano contiene mucha humedad, y es difícil para ser separada cuando las superficies del grano contienen menos humedad puesto que las superficies del arroz son endurecidas.

[0018]

Además, humedad es agregada a la superficie del arroz pulido para adherir humedad a la aleurona 3 golpeando en la comisura de la aleurona 2. La aleurona 3 es inflada con humedad y un hueco se forma entre la aleurona 3 y la comisura de la aleurona 2 para elevar la aleurona 3. En este proceso, en el caso donde el arroz pulido con temperatura de éste elevada por el pulimento es usada, la infiltración de agua en el interior del arroz pulido es lenta y la humedad puede ser seguramente agregada al arroz pulido sin que ocurran crujidos aún si una gran cantidad de agua (3-5% del grano de arroz en peso) es agregada al arroz pulido. Además, cuando el arroz pulido es mezclado con arroz triturado pre-gelatinizado 4, la capa de aleurona es absorbida por el arroz triturado y cuando la mezcla es agitada las superficies de los granos de arroz son pulidos por una fricción ligera entre los granos de arroz pulido y helaros pulido (FIG. 2). Usando el arroz triturado pre-gelatinizado la capa de aleurona es fácilmente absorbida puesto que las partículas de almidón pre-gelatinizado son infladas. Los granos separados por un separador tal como un cernidor para separación del grano triturado o por un separador de color para separa grano

coloreado, o almidón o harina extractada del grano partido en el proceso de pulimento son adecuadamente usados como el arroz triturado pre-gelatinizado 4. es preferible ajustar trituración de granularidad en un rango de 1.0 mm hasta 1.5 mm y calentar el arroz triturado por aire caliente de 60°C-90°C para ser pre-gelatinizado y secado para tener la humedad del 5% o más baja.

[0019]

El arroz pulido es separado para formar arroz triturado para obtener arroz sin afrecho con ningún grano restante en las ranuras minutos de la comisura de aleurona 2 (FIG. 3).

[0020]

Subsiguientemente, el proceso de fabricación del arroz sin afrecho será descrito refiriéndose a las FIGS. 4 y 5. La FIG. 4 es un diagrama del proceso que muestra una modalidad de la presente invención y la FIG. 5 es un diagrama de proceso que muestra otra modalidad de la presente invención. Además, la FIG. 6 es un diagrama de proceso total que muestra detalles de la presente invención y las FIGS. 7 y 8 son diagramas de proceso que muestran la fabricación de procéso de arroz sin afrecho B solamente.

[0021]

La parte principal del proceso de fabricación tal como está mostrado en las FIGS. 4 y 5 está constituida por un procedimiento de pulimento A teniendo 3 máquinas pulidoras en serie, y un proceso de fabricación de arroz sin afrecho B que tiene medios de agregar humedad 9, medios de mezclar/agitar 10 y medios de separación 11.

[0022]

El proceso de pulimento A comprende de tres máquinas pulidoras de una máquina de pulir del tipo vertical (primera máquina) 5, una máquina de pulir del tipo vertical (segunda máquina) 6 y una máquina de pulir del tipo vertical (tercera

máquina) 7. El material de arroz castaño es puesto en la primera máquina y subsiguientemente pulido por la segunda máquina y la tercera máquina para obtener arroz pulido con rendimiento de aproximadamente 90%. Un levantador de grano 8 está conectado a la máquina de pulimento del tipo vertical (tercera máquina) 7 transportando el arroz pulido al subsiguiente proceso para producir al arroz sin afrecho B. En el proceso de producción de arroz sin afrecho B, es agregada humedad al arroz pulido obtenido por el proceso de pulimento A por los medio de agregar humedad 9 y el arroz triturado es mezclado para el arroz pulido humedecido y agitado por los medios de mezcla/agitación 10 para pulir el arroz pulido, y entonces el arroz pulido y el arroz triturado son separados por los medios de separación 11.

[0023]

Los medios de agregar humedad 9 comprenden un cilindro de guía de arroz pulido 12 y un tornillo rotatorio 13 insertado en el cilindro 12 y un agregador de humedad 17 que tiene un tanque de agua 14, una válvula electromagnética 15 y un tubo de agua 16 están conectados al cilindro de guía de arroz pulido 12 en una posición apropiada. El arroz pulido es introducido en el cilindro 12 a través de un depósito de almacenamiento 46 y el tornillo rotatorio 13 es rotado en el cilindro 12 para enrollar el arroz pulido como para que la humedad sea agregada al arroz pulido en el rodillo. Es preferible agregar agua de 3 hasta 5% de arroz en peso por el agregador de humedad 17.

[0024]

Los medios de mezcla/agitación 10 comprenden un cilindro horizontal 18 y un agitador 19 rotable en el cilindro horizontal 18, y un canal de suministro de arroz pulido 20 conectado con la máquina de agregar humedad 9 y un canal de suministro de arroz triturado 21 conectado con un transporte apropiados están conectados a un extremo de la parte del cilindro horizontal 18. En el caso donde un transportador de aire es empleado como el transporte, un ción 22

para la separación del arroz granoado del aire está conectado a una parte superior del canal de suministro de arroz triturado 21 y un canal de descarga de arroz pulverizado 47 está provisto para desviar el arroz pulverizado del canal de suministro de arroz triturado 21. El agitador 19 tiene una pluralidad de cubos 23 y es rotado por una fuente manejadora tal como un motor eléctrico. El arroz pulido y el arroz triturado son agitados y mezclados en el cilindro 18 y la mezcla de éstos es descargada para formar un canal exterior 24 al otro extremo del cilindro 18. Un medio de soplar aire caliente (no mostrado) para soplar un aire caliente al arroz pulido y el arroz triturado pre-gelatinizado en la mezcla y agitación pueden ser provistos a los medios de mezcla y agitación 10, si es necesario.

[0025]

Los medios de separación 11 pueden ser cualquier dispositivo cernidor capaz de separar el arroz pulido para formar el arroz triturado. Por ejemplo, una máquina áspera 26 que tiene una malla 25 rociada en la máquina es adoptada en esta modalidad. Además, un motor Yuras 27 (mostrado en la FIG. 6) puede ser provisto para aplicar vibración a la máquina áspera 26.

[0026]

El arroz sin afrecho sin ningún grano restante en las ranuras minuto tal como se muestra en la FIG. 3 es obtenido por los medios de separación 11. Además, para mejorar la blancura del arroz sin afrecho y también la productividad, el siguiente arreglo es requerido.

[0027]

Además, en la modalidad mostrada en las FIGS. 4 y 7, segundos medios de mezclar/agitar 28 y segundos medios de separación 29 son provistos después del proceso del medio de separación 11. Con esos medios, el grano restante en la superficie

del arroz es completamente removido y el arroz sin afrecho pulido que tiene una blancura del 40% es fabricado.

[0028]

En la modalidad mostrada en la FIG. 5 un medio de pulimento de humedad 30 para opcionalmente pulir humedeciendo el arroz pulido obtenido está provisto después del proceso de separación por los medios de separación 11. El medio de pulimento del tipo húmedo 30 agrega 2%-10% de humedad al arroz pulido por peso y finaliza el arroz pulido por un efecto de fricción de baja presión, para que el grano restante en la superficie de los granos de arroz sea completamente removido para fabricar arroz sin afrecho con blancura mejorada de aproximadamente 40%. Un numeral de referencia 43 denota un tanque de agua, 44 denota una válvula eléctrica y 45 denota un tubo de agua agregando medios pendientes a los medios de pulimento del tipo húmedo 30. Un medio de secar arroz pulido 31 está conectado a los medios de pulir del tipo húmedo 30, y el arroz pulido es secado por calentamiento y secado al aire de 30°C hasta 50°C suministrado desde un soplador 37 en una malla 48, a una humedad de aproximadamente 15% por peso para mejorar el sabor.

[0029]

Para mejorar la productividad, es preferible adoptar la modalidad tal como está mostrada en la FIG. 6.

[0030]

El aparato mostrado en la FIG. 6 tiene un proceso de reciclo del arroz triturado. Un canal de salida 32 para el arroz triturado y un canal de salida de arroz pulido 33 están provistos en una parte corriente abajo del medio de separación 11, y un medio de secamiento de arroz triturado 34 está conectado al canal de salida del arroz triturado 33. El medio de secamiento del arroz triturado 34 seca y pre-gelatiniza el arroz triturado por un aire caliente a temperatura de 60°c-100°C para tener humedad igual a o más baja

del 5% por peso y granularidad de 1.0 mm-1.7mm. El arroz triturado obtenido es transportado desde el medio de secamiento 34 al ciclón 22 por un transportador de aire 35 y separado del aire y suministrado en el cilindro 18 del medio de agitación/mezcla 10 a través del canal de suministro de arroz triturado 21, para además reciclar el arroz triturado.

[0031]

Una salida del medio de secamiento de arroz pulido 31 está conectada a un proceso de trituración (mostrado en la FIG. 6) a través de un filtro de grano 38. En el proceso de trituración, un cernidor rotatorio 39 para cenir el arroz sin afrecho pulido el cual tiene humedecedor regulado por el secamiento por el medio de secamiento 31 está provisto. El arroz pulido que llena una predeterminada referencia de granularidad es descargado desde un canal de salida de arroz pulido 42 como arroz sin afrecho terminado, y transportado a un proceso de empaque/medida subsiguiente no mostrado en la figura. El arroz pulido no llena la granularidad de referencia predeterminada separada por el cernidor rotario 39 es descargado desde un canal de salida granular 41 y suministrado entre un par de rodillos 40 para triturar adentro del arroz triturado de granularidad 1.0 mm-1.5 mm. El arroz triturado puede ser usado como el arroz triturado en el proceso de mezcla/agitación.

[0032]

Una operación en la estructura de arriba será descrita.

[0033]

El material de arroz castaño es traído a la primera máquina de pulimento 5 y es sucesivamente suministrado a la segunda y tercera máquinas de pulimento en el proceso de pulimento y el grano del arroz castaño es separado de la superficie exterior de éste por acciones de rotores de pulimento (no mostrado) para

obtener arroz pulido con un rendimiento de pulimento del 90% (FIG. 1).

[0034]

El arroz pulido obtenido tiene una temperatura mayor que aquella del material de arroz castaño por 12°C-15°C y además la humedad ha sido difundida para promedio de contención de humedad más baja y es aún de difusión de la humedad. El arroz pulido en este estado es inmediatamente traído en los medios de agregar humedad 9 a través del cernidor de grano 8.

[0035]

Particularmente, el arroz pulido que es traído al depósito de almacenamiento 46 es enrrollado en el cilindro de guía de arroz pulido 12 por el tornillo rotatorio 13 agregando agua para tener humedad de 3%-5% del grano por peso. El arroz pulido es suministrado con humedad sin causar ningún crujido por puesta del período de tiempo para pasar a través del cilindro de guía 12 a aproximadamente 16 segundos, por ejemplo. La superficie del arroz pulido con la humedad agregada es ligeramente suavizada.

[0036]

El arroz pulido que tiene humedad incrementada es inmediatamente traído al medio de mezcla/agitación 10. Cuando el arroz pulido es agitado y mezclado con arroz triturado pre-gelatinizado que tiene humedad no mayor del 5% de la aleurona inflada con humedad es absorbido por el arroz triturado para ser cernido de la comisura de la aleurona (FIG. 2). En este proceso aire caliente puede ser alimentado para mejorar la gelatinización del arroz triturado. Además, las superficies de los granos de arroz son pulidas por una fricción ligera entre los granos del arroz pulido y el arroz triturado. Es preferible que el promedio de mezcla del arroz pulido para el arroz triturado sea estipulado como 100 hasta 5-30 en peso.

[0037]

Subsiguientemente, el arroz pulido mezclado con el arroz triturado es alimentado al medio de separación 11 para separar el arroz pulido del arroz triturado para obtener el arroz sin afrecho en el grano removido (FIG. 3). En este proceso, la humedad se mueve desde el arroz pulido al arroz triturado pre-gelatinizado para incrementar la humedad en el arroz triturado pre-gelatinizado hasta hasta 8.5%.

[0038]

En adición, el arroz sin afrecho es opcionalmente alimentado al medio de pulimento de humedad 30 tal como se muestra en la FIG. 5, FIG. 6 o FIG. 8. La humedad del 2%-10% en peso es agregada al arroz pulido y la superficie de éste es además pulida por efecto de fricción bajo relativamente baja presión de 1.0×10^4 Pa (100 gf/cm^2) para finalizar la superficie del arroz pulido. Además, la aleurona es completamente removida de la superficie del arroz pulido al arroz sin afrecho brillante obtenido teniendo blancura de aproximadamente 40%. Subsiguientemente, el arroz sin afrecho es alimentado al medio de secamiento 31 para ajustar la humedad a aproximadamente 15% por peso para mejor sabor. Una pérdida de agua descargada del medio de pulimento de humedad 30 es secado por un dispositivo secador de rociado no mostrado para ser pulverizado y recogido para no contaminar el ambiente.

[0039]

El arroz triturado separado por los medios de separación 11es alimentado al medio de secamiento de arroz triturado 34 para ser reciclado. En particular, aire caliente de 60°C-100°C es alimentado al arroz triturado en el medio de secamiento de arroz triturado 34 para secar y pre-gelatinizar el arroz triturado para bajar la humedad 8.5% hasta 4.5%, y el arroz triturado seco es alimentado de nuevo al medio de agitación/mezcla 10. El arroz triturado pre-gelatinizado puede ser reciclado por al menos 5 veces y el blanqueamiento del arroz terminado es mejorado por el proceso

de pulimento de humedad, tal como está confirmado por el siguiente ejemplo.

[0040]

[Ejemplo]

Arroz de material pulido: producido en la prefectura de Hiroshima del Japón en 1999, blancura del 41.4%, rendimiento de 90.5%

Arroz triturado: arroz triturado que tiene granularidad de no menos de 1 mm, humedad del 2.4%-4.9%, promedio de mezcla es del 20%.

©Blancura

[Tabla 1]

Tiempo(s) de reciclado del arroz pulido	Blancura del material del arroz pulido	Blancura sin pulimento de humedad	Blancura con pulimento de humedad
1 tiempo	41.4%	46.9%	48.2%
3 tiempos		46.3%	47.9%
5 tiempos		46.6%	47.6%

[0041]

Además, el arroz sin afrecho terminado es transferido al cernidor rotatorio 39. El arroz sin afrecho que llena una predeterminada de granularidad de referencia es descargado desde un canal de salida de arroz sin afrecho 42 como arroz sin afrecho terminado, y el arroz pulido no llena la referencia predeterminada de granularidad separada por el cernidor rotatorio 39 es descargado desde un canal de salida granular 41 y suministrado entre un par de rodillos 40 para triturar en arroz triturado de granularidad de 1.0 mm-1.7 mm. El arroz triturado puede ser usado como el arroz triturado en el proceso de fabricaciónde arroz sin afrecho.

[0042]

[Efectos de la invención]

Tal como se describió, de acuerdo con la presente invención, puesto que después de agregar humedad al arroz pulido, el arroz pulido es mezclado y agitado con arroz triturado pre-gelatinizado para pulir el arroz y remover el grano restante en las superficies del arroz pulido y entonces el arroz pulido y el arroz triturado pre-gelatinizado son separados, cuando se agrega humedad al arroz pulido, la capa de aleurona que golpea en la comisura de la endosperma es inflada con humedad para ser levantada, y cuando tal arroz pulido es mezclado con el arroz triturado pre-gelatinizado, la capa de aleurona es absorbida por el arroz triturado pre-gelatinizado y además cuando la mezcla es agitada, las superficies de los granos de arroz son pulidas por una ligera fricción entre los granos del arroz pulido y arroz triturado pre-gelatinizado, como que el grano golpeado en ranuras minuto en las superficies es fácilmente removido sin impartir ningún daño en las superficies. Además, el sabor del arroz sin afrecho obtenido puede ser mejorado con humedad de éste mantenida a aproximadamente 15% en peso agregándole humedad al arroz pulido.

[0043]

Además, el grano restante en las superficies de los granos de arroz es completamente removido para obtener blancura mejorada de aproximadamente 40% después de agregar humedad al arroz pulido, mezclando y agitando el arroz pulido con arroz triturado pre-gelatinizado, separando el arroz pulido y el arroz triturado pre-gelatinizado, y además mezclando y agitando el arroz sin afrecho con el arroz triturado pregelatinizado, para separar y remover el grano restante en las superficies del arroz pulido.

[0044]

Más aún, el grano restante en las superficies del arroz es completamente removido para obtener blancura mejorada de

aproximadamente 40% después de agregar humedad al arroz pulido, mezclando y agitando el arroz pulido con arroz triturado pre-gelatinizado, y separar el arroz pulido del arroz triturado pre-gelatinizado, y además opcionalmente pulir humedeciendo el arroz pulido para terminar las superficies del grano por pulimento de humedad.

[0045]

Por otra parte, agregando humedad al arroz pulido inmediatamente después de la elevación de la temperatura de éste por pulimento, la humedad en el interior del arroz pulido se mueve hacia la superficie del arroz pulido y la infiltración de agua en el interior del arroz pulido es lenta y la humedad puede ser seguramente agregada al arroz pulido sin ocurrir crujidos aún si la humedad de 3-5% de los granos de arroz en peso es agregada al arroz pulido.

[0046]

Además, la gelatinización del arroz triturado pre-gelatinizado puede ser facilitada para mejorar la absorción de la capa de aleurona suministrando aire caliente en la mezcla y agitando el arroz pulido con el arroz triturado pre-gelatinizado.

[0047]

El arroz sin afrecho puede ser fabricado con el grano restante en las superficies minuto de los granos elevados removidos sin impartir ningún daño en las superficies proporcionando medios de pulimento para procesamiento de arroz castaño para arroz pulido con una máquina de pulimento existente; medios de agregar humedad para agregar humedad al arroz pulido obtenido; medios de mezclar/agitar para mezclar y agitar arroz pulido humedecidos con arroz triturado pre-gelatinizado para pulir el arroz pulido; y medios de separación para separar arroz pulido por dichos medios de agitación/mezcla del arroz triturado pre-gelatinizado usado.

[0048]

Además, el arroz sin afrecho puede ser fabricado con el grano restante en las superficies de los granos de arroz completamente removidos para obtener blancura mejorada de aproximadamente 40% proporcionando medios de pulimento para procesamiento de arroz castaño para arroz pulido con una máquina de pulimento existente; medios de agregar humedad para agregar humedad a los arroz pulido obtenidos; medios de mezclar/agitar para mezclar y agitar al arroz pulido humedecidos con arroz triturado pre-gelatinizado para pulir el arroz pulido; medios de separación para separar el arroz pulido con dichos medios de mezclar/agitar del arroz triturado pre-gelatinizado; segundos medios de mezclar/agitar para opcionalmente mezclar y agitar el arroz pulido obtenido con arroz triturado pre-gelatinizado para pulir el arroz pulido; y segundos medios de separación para separar el arroz pulido del arroz triturado pre-gelatinizado.

[0049]

Más aún, el arroz sin afrecho puede ser puede ser fabricado con el grano restante en las superficies de los granos de arroz completamente removidos para obtener blancura mejorada de aproximadamente 40% proporcionando medios de pulimento para procesamiento de arroz castaño para arroz pulido con una máquina de pulimento existente; medios de agregar humedad para agregar humedad al arroz pulido obtenido; medios de mezclar/agitar para mezclar y agitar el arroz pulido humedecido con arroz triturado pre-gelatinizado para pulir el arroz pulido; y medios de separación para separar el arroz pulido por dichos medios de mezclar/agitar del arroz triturado pre-gelatinizado usado y medios para pulir humedad para opcionalmente pulir humedeciendo el arroz pulido obtenido para finalizar las superficies del grano por pulimento de humedad.

[BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS]

[Fig. 1]

Una vista seccional esquemática alargada de la superficie del grano del arroz pulido pulida por una máquina de pulimento existente, vista a través de un microscopio.

[Fig. 2]

Una vista seccional esquemática alargada de una superficie de un grano de arroz cuando una aleurona es aizada de una comisura de aleurona humedeciendo la superficie del grano de arroz y mezclando el arroz triturado, visto a través de un microscopio.

[Fig. 3]

Una vista seccional esquemática alargada del arroz sin afrecho con la aleurona removida de la comisura de la aleurona, vista a través de un microscopio.

[Fig. 4]

Un diagrama de proceso que muestra una modalidad de la presente invención.

[Fig. 5]

Un diagrama de proceso que muestra otra modalidad de la presente invención.

[Fig. 6]

Un diagrama de proceso completo que muestra detalles de la presente invención.

[Fig. 7]

Un diagrama de proceso que muestra solamente proceso de fabricación de arroz sin afrecho.

[Fig. 8]

Un diagrama de proceso que muestra proceso de fabricación de arroz sin afrecho solamente.

[Explicaciones de Numerales de Referencia]

1. endosperma
2. comisura de aleurona
3. aleurona
4. arroz triturado
5. máquina de pulimiento tipo vertical (1ra máquina)
6. máquina de pulimiento tipo vertical (2da máquina)
7. máquina de pulimiento tipo vertical (3ra máquina)
8. grano alzado
9. medios de agregar humedad
10. medios de mezclar/agitar
11. medios de separación
12. cilindro guía de arroz pulido
13. tornillo rotatorio
14. tanque de agua
15. válvula electromagnética
16. tubo de agua
17. agregador de humedad
18. estructura de la máquina
19. agitador
20. canal de suministro de arroz pulido
21. canal de suministro de arroz triturado
22. ción
23. cubos de agitación
24. canal de salida
25. tamiz
26. máquina ásepera
27. motor yurous
28. segundos medios de mezcla/agitación
29. segundos medios de separación
30. medios de pulimento húmedo

31. medios de secamiento de arroz pulido
32. canal de salida del arroz triturado
33. canal de salida del arroz pulido
34. medios de secado del arroz triturado
35. medios de transportar aire
36. tubo transportador
37. soplador
38. elevación de grano
39. cernidor rotatorio
40. rodillo
41. canal de salida granular
42. canal de salida del arroz pulido
43. tanque de agua
44. válvula electromagnética
45. tubo de agua
46. depósito de almacenamiento
47. canal de descarga del arroz pulverizado
48. malla

[NOMBRE DEL DOCUMENTO] RESUMEN

[RESUMEN]

[OBJETO] Proporcionar un método de y un aparato para fabricar el arroz sin afrecho capaz de fácilmente remover grano golpeado en ranuras minuto de superficies de granos de arroz sin impartir ningún daño en las superficies, y además incrementar el sabor del arroz manteniendo la humedad de los granos de arroz.

[ARREGLO] Después de que se agrega humedad al arroz pulido, el arroz triturado pre-gelatinizado es mezclado y agitado con el arroz pulido para pulir el arroz pulido pulidos y remover el grano restante en las superficies del arroz pulido, y entonces el arroz pulido es separado del arroz triturado.

[DIBUJOS REPRESENTATIVOS] Ninguno

++

ES TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA DE LOS DOCUMENT S ADJUNTOS.