

Organización GSA

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

Organización GSA Ltda

PCT

Delegatura de Propiedad Industrial
División de Nuevas Creaciones

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
INVENTARIO

SOLICITUD
PATENTE DE INVENCION

09-82402

21. EXPEDIENTE No.

54. TÍTULO

PROCESO Y APARATO PARA SECAR SUBPRODUCTOS

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL

71. SOLICITANTE

BRAUNSCHWEIGISCHE MASCHINENBAUANSTALT AG

DOMICILIO

BRAUNSCHWEIG, ALEMANIA

74. APODERADO

LUZ CLEMENCIA DE PAEZ

C.C. 35.456.344 de Usaquén

22. BOGOTÁ, D.C.,

PETITORIO

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-082402- -00000-0000

Fecha: 2009-08-06 17:34:04 Dep. 2020 NUECREACIONE

Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII

Act. 411 PRESENTACION Folios: 164

FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE

PCT

ENTRADA EN FASE NACIONAL

SOLICITUD DE:

1

☒ Patente de Invención.

☐ Patente de Modelo de Utilidad.

☐ Capítulo I.

☒ Capítulo II.

2

SOLICITANTE

(71)

Nombre: BRAUNSCHWEIGISCHE
MASCHINENBAUANSTALT AG

sociedad constituida y existente bajo las
leyes de Alemania.

Dirección: Am Alten Bahnhof 5,
38122 Braunschweig,
Alemania

Domicilio: Braunschweig,
Alemania

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☐ NIT ☐

C.E. ☐ Otro ☐

Cual _____

Número _____

3

REPRESENTANTE
O APODERADO

Nombre: LUZ CLEMENCIA DE PÁEZ

Dirección: Carrera 4ª. No. 72-35

Teléfono: 347 36 11

Fax: 211 86 50

E-mail: clientes@cavelier.com

Domicilio: Bogotá, Colombia.

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☒ NIT ☐

C.E. ☐ Otro ☐

Cual _____

Número 35.456.344 T. P. 23.555

4

INVENTOR (ES)

(72)

1. Gerald CASPERS
Im Unterdorf 31,
38527 Maine,
Alemania

2. Christian KLEIN
Lindener Straß 9d,
38300 Wolfenbüttel,
Alemania

3. Lothar KRELL
Am Klintberg 3,
38173 Erkerode,
Alemania

5

PCT (86)

Solicitud Internacional No. PCT/EP2008/000978 Fecha: 8 de febrero de 2008

Publicación Internacional No. WO 2008/095722 A3 Fecha: 14 de agosto de 2008

6

Título (54)

PROCESO Y APARATO PARA SECAR SUBPRODUCTOS

7

Clasificación Internacional (51) A23K 001/006

8 Prioridad SI ☒ NO ☐	(33) País de Origen <u>EP</u>	(32) Fecha <u>9 de febrero de 2007</u>	(31) Número de Solicitud <u>07002862.6</u>
---	----------------------------------	---	---

9

Comprobante de pago No.: 09-53,092
09-53,076
09-51,294
09-53,122 y 09-53,123

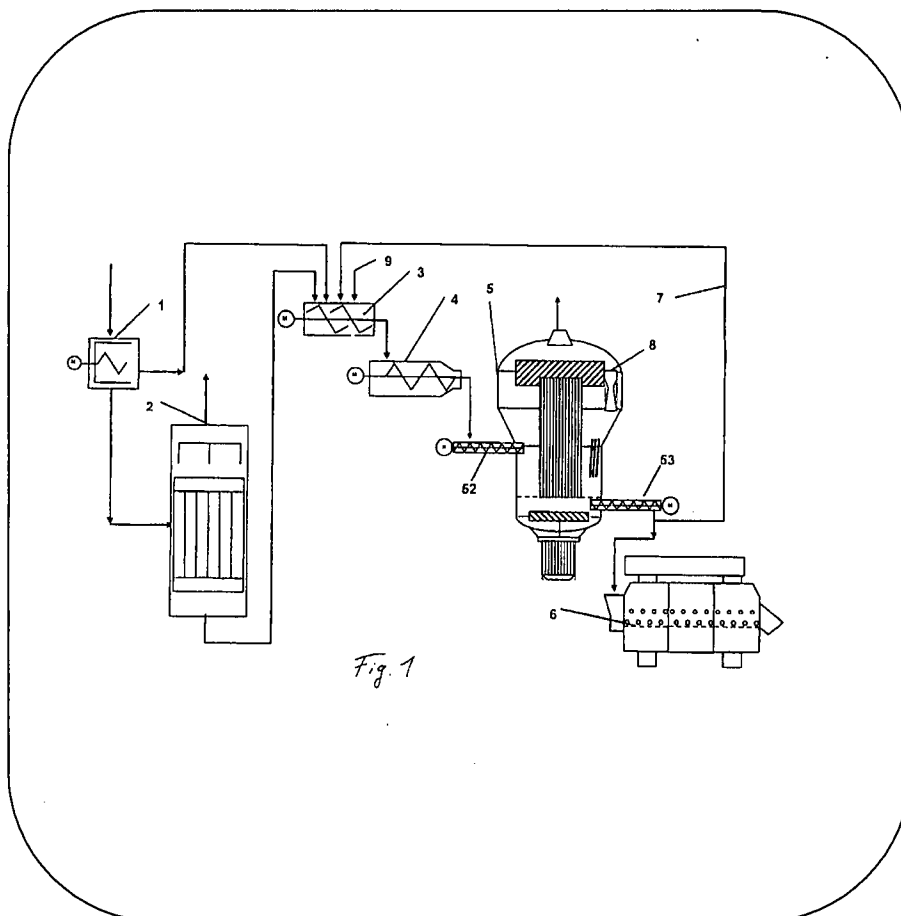
Fecha: 21 de julio de 2009
21 de julio de 2009
14 de julio de 2009
21 de julio de 2009

10

Anexos:

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud por \$ 540.000.oo.
- ☒ Comprobante de pago por 5 reivindicaciones adicionales después de la decimoquinta reivindicación por \$125.000.oo.
- ☐ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☐ Poderes, si fuere el caso.
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☐ Declaraciones.
- ☒ Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Copia del examen preliminar efectuado por la IPEA.
- ☒ Traducción del examen preliminar efectuado por la IPEA.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.
- ☒ Arte final 12x12
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☒ Otros: VER HOJA DE DOCUMENTOS ANEXOS

11

FIGURA CARACTERÍSTICA

12

Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE:LUZ CLEMENCIA DE PÁEZ**FIRMA:**Luiz Clemencia De Páez

C.C. 35.456.344 de Usaquén T.P. 23.555

DOCUMENTOS ANEXOS

1. ☒ Publicación Internacional WO 2008/095722 A3

Descripción:

Páginas 22 en el idioma original

Páginas 34 en español

Reivindicaciones: Número (s) 20

Figuras: Número (s) 7

2. ☒ **Forma PCT/ISA/210.** Informe de Búsqueda Internacional.

3. ☒ Traducción Al Español De Los Anexos Presentados Junto Con El Informe Del Examen Preliminar Internacional.

4. ☒ Extracto de publicación.

**SE REALIZARON MODIFICACIONES EN LA
FASE INTERNACIONAL**

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. August 2008 (14.08.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/095722 A3

(51) Internationale Patentklassifikation:

A23K 1/06 (2006.01) F26B 1/00 (2006.01)
A23L 3/50 (2006.01) F26B 3/08 (2006.01)
C12F 3/06 (2006.01)

Christian [DE/DE]; Lindener Strasse 9d, 38300 Wolfen-
büttel (DE). KRELL, Lothar [DE/DE]; Am Klintberg 3,
38173 Erkerode (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/000978

(74) Anwälte: WEBER-BRULS, Dorothee usw.; Boehmert &
Boehmert, Hollerallee 32, 28209 Bremen (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. Februar 2008 (08.02.2008)

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ,
LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,
MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
07002862.6 9. Februar 2007 (09.02.2007) EP

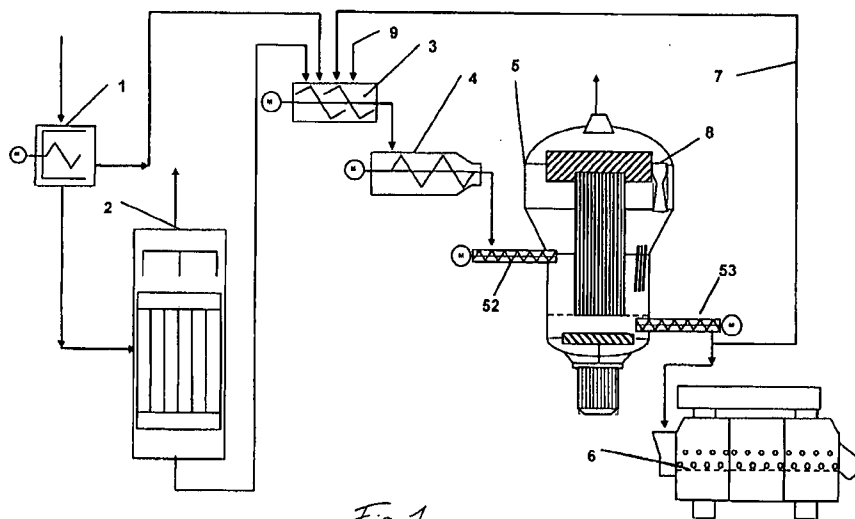
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): BRAUNSCHWEIGISCHE MASCHINEN-
BAUANSTALT AG [DE/DE]; Am Alten Bahnhof 5,
38122 Braunschweig (DE).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR DRYING BYPRODUCTS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM TROCKNEN VON NEBENPRODUKTEN



(57) Abstract: The invention relates to a method and to a device for drying byproducts which are obtained during the treatment of raw materials containing starch and sugar, in particular after the fermentation and distillation thereof. According to the invention, the byproduct is fractionated in a clarifying phase having a high liquid portion and in a thickening phase. Said thickening phase is transformed, according to a conditioning method, into particles having a uniform geometry and said particles are dried in a pneumatic fluidised bed drying system having a relative intergranular void volume in the fluidised bed of between 0.5 and 0.92.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/095722 A3



TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen

Recherchenberichts:

2. Oktober 2008

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Trocknen von Nebenprodukten bei der Verarbeitung von stärke- und zuckerhaltigen Rohstoffen, insbesondere nach deren Fermentation und Destillation, bei dem das Nebenprodukt in eine Klärophase mit hohem Flüssigkeitsanteil und eine Dickphase fraktioniert wird, wobei die Dickphase in einem Konditionierungsverfahren zu Partikeln uniformer Geometrie geformt wird und diese Partikel in einer pneumatischen Wirbelschicht-trocknungsanlage mit einem relativen Lückenvolumen in der Wirbelschicht zwischen 0,5 und 0,92 getrocknet werden.

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. August 2008 (14.08.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/095722 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:

A23K 1/06 (2006.01) F26B 3/08 (2006.01)
A23L 3/50 (2006.01) C12F 3/06 (2006.01)
F26B 1/00 (2006.01)

Christian [DE/DE]; Lindener Strasse 9d, 38300 Wolfen-
büttel (DE). KRELL, Lothar [DE/DE]; Am Klintberg 3,
38173 Erkerode (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/000978

(74) Anwälte: WEBER-BRULS, Dorothee usw.; Boehmert &
Boehmert, Hollerallee 32, 28209 Bremen (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. Februar 2008 (08.02.2008)

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ,
LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,
MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
07002862.6 9. Februar 2007 (09.02.2007) EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): BRAUNSCHWEIGISCHE MASCHINEN-
BAUANSTALT AG [DE/DE]; Am Alten Bahnhof 5,
38122 Braunschweig (DE).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR DRYING BYPRODUCTS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM TROCKNEN VON NEBENPRODUKTEN

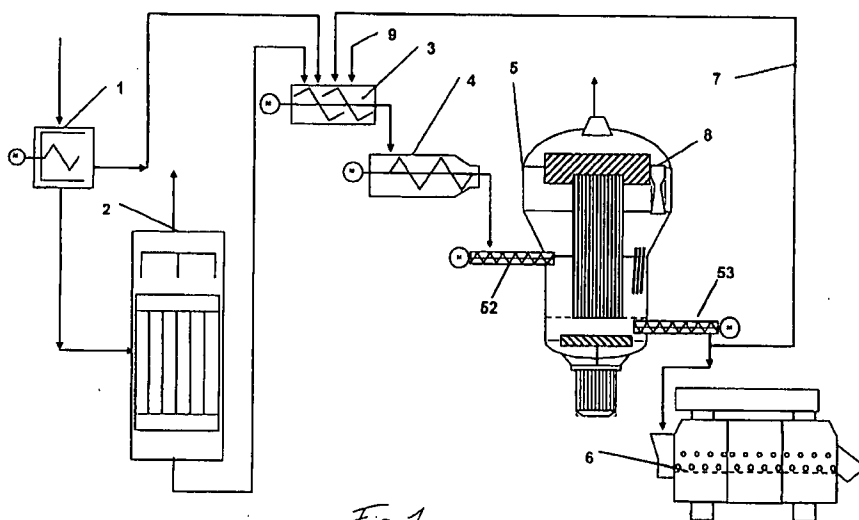


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a method and to a device for drying byproducts which are obtained during the treatment of raw materials containing starch and sugar, in particular after the fermentation and distillation thereof. According to the invention, the byproduct is fractionated in a clarifying phase having a high liquid portion and in a thickening phase. Said thickening phase is transformed, according to a conditioning method, into particles having a uniform geometry and said particles are dried in a pneumatic fluidised bed drying system having a relative intergranular void volume in the fluidised bed of between 0.5 and 0.92.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/095722 A2



TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Trocknen von Nebenprodukten bei der Verarbeitung von stärke- und zuckerhaltigen Rohstoffen, insbesondere nach deren Fermentation und Destillation, bei dem das Nebenprodukt in eine Klärophase mit hohem Flüssigkeitsanteil und eine Dickphase fraktioniert wird, wobei die Dickphase in einem Konditionierungsverfahren zu Partikeln uniformer Geometrie geformt wird und diese Partikel in einer pneumatischen Wirbelschicht-trocknungsanlage mit einem relativen Lückenvolumen in der Wirbelschicht zwischen 0,5 und 0,92 getrocknet werden.

D

Verfahren und Vorrichtung zum Trocknen von Nebenprodukten

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Trocknen von Nebenprodukten, die bei der Verarbeitung von stärke- und zuckerhaltigen Rohstoffen anfallen, insbesondere nach einer Fermentation und Destillation.

Bei der Verarbeitung stärke- und zuckerhaltiger Rohstoffe, beispielsweise bei der Herstellung von Alkohol oder Bier, werden die Rohstoffe vorzugsweise gemahlen und unter Zugabe von Wasser und Hefe fermentiert. Der dabei entstehende Alkohol wird entnommen und die übrig bleibenden Nebenprodukte werden einer Verwendung zugeführt. Ein typisches Nebenprodukt ist die sogenannte Schlempe, die bis auf die Kohlenhydrate die Stoffe enthält, die der Maische zugeführt werden, beispielsweise Eiweiße, Fette und Mineralstoffe sowie übrige Bestandteile des Getreides. Die Schlempe fällt mit einem relativ hohen Flüssigkeitsanteil an, so dass sie flüssig als Dünger oder getrocknet als Futtermaterial verwendet werden kann. Die getrocknete Schlempe von Getreidemaichen wird auch DDGS (Distillers Dried Grains with Solubles) genannt. Zur Herstellung dieser DDGS sind verschiedene Verfahren vorgeschlagen worden, die aufgrund der mechanischen oder thermischen Belastungen die Inhaltsstoffe zerstören und das hochwertige Futtermittel nachteilig verändern. Ebenfalls sind die vorgeschlagenen Trocknungsverfahren mitunter aufwendig, so wird beispielsweise das Gefriertrocknen vorgeschlagen, was unter Einsatz hoher Energiemengen stattfinden muss.

Ein Verfahren zur Herstellung von Viehfutter aus Schlemphen ist in der WO 83/00007 A1 beschrieben, bei dem der Flüssigkeitsstrom aus einem Fermentierer über eine Zentrifuge in einen hefereichen und einen im Wesentlichen hefefreien Produktstrom getrennt wird. Vor der Separation wird das feste Material über eine Siebeinrichtung abgetrennt und einem Abscheider zugeführt. Der Abscheider wird über indirekte Dampfzufuhr beheizt. Von dem Abschei-

BESTÄTIGUNGSKOPIE

9

der wird kontinuierlich die Schlempe abgeführt und einer Granulationstrommel zugeführt. Dieser Trommel werden ebenfalls getrocknete Partikel zugeführt, die nach einer Trocknungsanlage rückgeführt werden. Durch die Granulationstrommel wird ein Luftstrom hindurch geführt.

Die DE 102 49 027 A1 beschreibt eine Anlage zur Herstellung von Alkohol, bei der die Schlempe über einen Dekanter in einen Dünnsaft und einen sogenannten „Wet-Cake“ fraktio- niert wird. Der Dünnsaft wird zu einem Dicksaft oder Sirup eingedickt und mit dem Wet- Cake vermischt. Schalenteile werden dem Gemisch zugeführt und zur Endtrocknung an eine Trockenstation gegeben. Der Trockner kann als Heißdampftrockner ausgebildet sein.

Eine ähnliche Anlage und ein ähnliches Verfahren beschreibt die US 3,925,904, bei der bzw. dem nach einer mechanischen Entwässerung über Pressen oder Zentrifugen eine flüssige Pha- se eingedampft und dem „Wet-Cake“ wieder zugeführt wird. Mit einem relativ hohen Feuch- tigkeitsgehalt von über 60 % wird diese Mischung oder Dispersion einem „Flash-Drying“- Prozess zugeführt. Statt einer Presse oder Zentrifuge wird ein ähnliches Verfahren mit einem Dekanter in der US 5,958,233 beschrieben.

Aus der US 821,326 ist ein Verfahren zum Herstellen von Trockenfutter aus einer Destillati- onsschlempe bekannt, bei dem die Schlempe in eine Flüssigphase und eine Festphase getrennt wird, die Festphase granuliert wird, aus der Flüssigphase ein Sirup gewonnen wird, die granu- lierte Festphase und der Sirup vermischt werden und die Mischung getrocknet wird, bspw. in einem Rotationstrocknungsverfahren.

In der US 2006/0057251 A1 ist die Herstellung einer Tierfutterzusammensetzung beschrie- ben, bei der u. a. eine Trennung der Schlempe, die nach einer Alkoholfermentation zurück- bleibt, in unlösliche und lösliche Bestandteile, eine Konzentration der löslichen Bestandteile in einen Sirup, ein Wiedergewinnen und Vermischen der unlöslichen Bestandteile und des Sirups und ein anschließendes Trocknen stattfinden. Dabei können unterschiedliche Trockner zum Einsatz kommen.

Die US 5,611,935 offenbart eine Anlage zur Behandlung von Schlamm, die einen Wirbel- schichttrockner und einen Wirbelschichtkühler umfasst. Dem Wirbelschichttrockner ist ein Mischer vorgeschaltet, in welchem ein zugeführter Dickschlamm mit Trockenschlamm ge-

mischt wird, da die Trocknung einen Trockensubstanzgehalt von ca. 50 bis 80 Massenprozent voraussetzt.

Ein Wirbelschichtverdampfungstrockner an sich ist bspw. in der EP 1 044 044 A1 beschrieben.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Trocknen von Nebenprodukten, die bei der Verarbeitung von stärke- und zuckerhaltigen Rohstoffen anfallen, bereitzustellen, das bzw. die ein schonendes Trocknen und Verarbeiten des Nebenproduktes zu einem staubarmen, rieselfähigen und mechanisch stabilen Produkt ermöglichen. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 12 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Trocknen von Nebenprodukten, die bei der Verarbeitung von stärke- und zuckerhaltigen Rohstoffen anfallen, insbesondere nach Fermentation und Destillation, bei dem das Nebenprodukt in einer Klärophase mit hohem Flüssigkeitsanteil und in eine Dickphase fraktioniert wird, sieht vor, dass die abgetrennte Dickphase in einem Konditionierungsverfahren zu Partikeln geformt wird und diese Partikel in einer Wirbelschicht-trocknungsanlage bei einem relativen Lückenvolumen im Bereich zwischen 0,5 und 0,92 getrocknet werden. Es wurde überraschend gefunden, dass sich konditionierte und dabei zu im Wesentlichen uniformen, fluidisierungsfähigen, formstabilen Partikeln geformte Schlempe in einem pneumatischen Wirbelschichtverfahren mit einem relativ hohen relativen Lückenvolumen in der Wirbelschicht effektiv und ohne zu zerfallen trocknen lässt, so dass sich ein problemlos weiterverarbeitbares Produkt in guter Qualität erhalten lässt. Die Partikel können in der Wirbelschichttrocknungsanlage schonend und mit einem hohen Wirkungsgrad getrocknet werden, so dass als Endprodukt ein Schüttgut vorliegt, das im Wesentlichen staubfrei ist und in seinem Feuchtegehalt an die Anforderungen der Abnehmer des getrockneten Nebenproduktes angepasst werden kann.

Zur möglichst energiesparenden Fraktionierung des Ausgangsnebenproduktes ist eine Gravitationsfraktionierung vorgesehen, in der das Nebenprodukt, beispielsweise in Gestalt einer Schlempe, einem ein- oder mehrfachen Gravitationsfeld zugeführt wird, so dass eine Tren-

nung in eine Dickphase und eine Klärephase erfolgt. Ein einfaches Gravitationsfeld wird beispielsweise über ein Bogensieb bereitgestellt, während ein Dekanter oder eine Zentrifuge ein mehrfaches Gravitationsfeld bereitstellen und die Dickphase mit einem höheren Feststoffanteil liefern.

Eine Weiterbildung des Verfahrens sieht vor, dass die Klärephase zu einem Sirup eingedampft und der Sirup der Dickphase zugeführt wird, so dass eine Mischphase entsteht. Die so gebildete Mischphase, die durch die Inhaltsstoffe der Klärephase angereichert wurde, wird dann wie die Dickphase konditioniert und getrocknet bzw. weiterverarbeitet. Bei der Mischphase handelt es sich um eine modifizierte Dickphase, der neben dem Sirup auch andere Stoffe zugegeben werden können. Die Ausführungen zu der Dickphase gelten ebenso für die Mischphase und umgekehrt.

Die Trocknung in der Wirbelschichttrocknungsanlage kann auch eine Erwärmung der Partikel zur Folge haben, so dass nachfolgend eine Kühlung der getrockneten Partikel bzw. des Trockenproduktes erfolgen muss. Dieses Kühlen erfolgt bevorzugt in einer Wirbelschichtapparatur, die sowohl eine effektive Kühlung als auch einen schonenden Transport der getrockneten Partikel ermöglicht.

Bevorzugt wird der Trockensubstanzgehalt der Dick- oder Mischphase vor der Konditionierung in einen Bereich zwischen 30 % und 60 % eingestellt, vorzugsweise auf einen Bereich von ungefähr 40 %, bevor die Dick- oder Mischphase in einem Formgebungsverfahren konditioniert wird. Es wurde überraschend gefunden, dass die Dick- oder Mischphase bei diesem vergleichsweise niedrigen Trockensubstanzgehalt durch den Konditionierungsvorgang in eine ausreichend mechanisch stabile Form gebracht werden kann, mit der ein nachfolgendes Fluidisieren und Trocknen zu einem gleichförmigen, körnigen Produkt in der Wirbelschichttrocknungsanlage durchgeführt werden kann.

Die Konditionierung der Dick- oder Mischphase kann in einem Expander, Extruder oder einem Pelletierer erfolgen, gegebenenfalls können diese Anlagen auch miteinander kombiniert werden. Solche Konditioniervorrichtungen werden üblicherweise nur für die Verarbeitung von Produkten mit einem höheren Trockensubstanzgehalt eingesetzt, so dass es für einen Fachmann überraschend war, auch relativ geringe Trockensubstanzgehalte der Dick- und Mischphase durch diese Konditioniervorrichtungen in Partikel zu formen, nämlich vorzugs-

weise in an eine Kugelform angenäherte Pellets. Diese Pellets haben eine Zylinderform, bei der der Zylinderdurchmesser im Wesentlichen der Länge entspricht und vorzugsweise in einem Bereich von 5 bis 10 mm liegt. Bei der Konditionierung der Dick- und Mischphase kann durch Einwirken von Druck und Temperatur die mechanische Festigkeit eingestellt werden, ebenso kann durch die Konditionierung eine chemisch-physikalische Veränderung bewirkt werden, die Einfluss auf das getrocknete Endprodukt haben kann.

Die Konditionierung erfolgt dabei in dem Maße, dass fluidisierbare Einzelpartikel vorliegen. Das getrocknete Endprodukt ist staubarm und weist eine sehr gute Rieselfähigkeit auf. Dadurch ist eine gute Handhabbarkeit des hergestellten Produktes bei allen logistischen Prozessen gegeben.

Als Trocknungsfluid kann in der Wirbelschichttrocknungsanlage überhitzter Wasserdampf eingesetzt werden, der vorzugsweise im Kreislauf geführt wird. Die Überhitzung des Trocknungsfluides kann außerhalb der Wirbelschicht durch Heizdampf erfolgen. Das aus den konditionierten Partikeln verdampfte Wasser kann als Trocknungsbrüden einer energetischen Nutzung durch Freisetzen der enthaltenen Kondensationsenthalpie in einer technologischen Stufe des Gesamtprozesses außerhalb der Wirbelschichttrocknungsanlage genutzt werden. Dadurch wird der energetische Aufwand bei der Verarbeitung von stärke- und zuckerhaltigen Rohstoffen erheblich gesenkt.

Innerhalb der Wirbelschichttrocknungsanlage können produktschonende Trocknungsbedingungen eingestellt werden, wobei in Verbindung mit einer nahezu sauerstoffarmen Wasserdampfatmosfera nur geringe Produktverluste aufgrund der stark eingeschränkten Oxidation des Trocknungsgutes auftreten.

Das getrocknete Produkt weist wegen der praktisch nicht vorhandenen Verhornung der getrockneten Partikel eine gute Rehydratisierbarkeit auf. Nach Bedarf, z. B. zur Verfütterung an Tiere, können die getrockneten Partikel mit einem höheren Feuchtegehalt versehen werden. Die gute Rehydratisierbarkeit erlaubt eine gute Resorption der Nährstoffe, so dass das Endprodukt eine hohe physiologische Qualität aufweist.

Der Dick- und Mischphase können Zuschlagstoffe zugeführt werden, um die Eigenschaften des Endproduktes oder auch der Dick- und Mischphase zu beeinflussen. Um den Feuchtege-

halt der Dick- und Mischphase einstellen zu können, kann ein Zuschlagstoff mit einem Feuchtegehalt zugegeben werden, der geringer als der Feuchtegehalt der Dickphase ist. Eventuell muss Flüssigkeit zugeführt werden, wenn die Dick- und Mischphase für die Konditionierung in der entsprechenden Vorrichtung nicht die erforderliche Konsistenz besitzt. Soll das Endprodukt bestimmte Nährstoffe enthalten, die in dem Nebenprodukt nicht oder nicht in ausreichendem Maße vorhanden sind, können diese ebenfalls zugegeben werden.

Eine Weiterbildung sieht vor, dass ein Teil der getrockneten Partikel als Zuschlagstoff zu der Dickphase und dem Sirup zurückgeführt wird. Das Rückführen der bereits getrockneten Partikel ermöglicht die Einstellung der Dick- und Mischphase auf einen Trocknungsgrad bzw. einen Trockensubstanzgehalt, der eine im Wesentlichen formstabile Konditionierung der Dick- und Mischphase zu Partikeln ermöglicht. Die getrockneten Partikel können allein als Zuschlagstoff oder mit weiteren Zuschlagstoffen der Dick- und Mischphase zugegeben werden.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Trocknen von Nebenprodukten, die bei der Verarbeitung von stärke- und zuckerhaltigen Rohstoffen anfallen, insbesondere die bei der Fermentation und Destillation anfallen, sieht vor, dass eine mechanische Trenneinrichtung zur Trennung in eine Klärephase mit einem hohen Flüssigkeitsanteil und eine Dickphase vorgenommen wird. Der Trenneinrichtung ist eine formgebende Konditioniereinrichtung nachgeschaltet, die die Dickphase oder eine Mischphase aus Klärephase und Dickphase und ggf. Zuschlagstoffen zu Partikeln formt, wobei der Konditioniereinrichtung eine Wirbelschichttrocknungsanlage nachgeordnet ist, in der die Partikel getrocknet werden. Die Wirbelschichttrocknungsanlage arbeitet bei einem relativen Lückenvolumen der Wirbelschicht zwischen 0,5 und 0,92 und fluidisiert die zu trocknenden Partikel, wodurch eine schonende Trocknung erreicht wird.

Ein Eindampfer für die Klärephase zur Herstellung eines Sirups ebenso wie eine Zuführeinrichtung für die eingedampfte Klärephase zur Dickphase, z.B. in eine Mischeinrichtung, können vorgesehen sein, wenn die Dickphase angereichert oder modifiziert werden soll oder muss.

Eine Kühleinrichtung, insbesondere eine Wirbelschichtapparatur ist der Trocknungsanlage nachgeordnet, um ein gekühltes, transportfähiges und rieselfähiges Produkt zu erhalten.

14

Die Trenneinrichtung zum Fraktionieren des Nebenproduktes, beispielsweise der Schlempe aus einem Destillationsprozess, kann als ein- oder mehrfaches Gravitationsfeld ausgebildet sein, ebenfalls können alternative Trenneinrichtungen oder Vorrichtungen vorgesehen sein, um eine Trennung in eine eher flüssige Klärophase und eine Dickphase vorzunehmen. Es können beispielsweise Dekanter oder Zentrifugen als Einrichtungen zur Erzeugung eines mehrfachen Gravitationsfeldes eingesetzt werden, ein Bogensieb ist ein Beispiel für ein einfaches Gravitationsfeld.

Als Konditioniereinrichtung für die Dick- und Mischphase können Expander, Extruder oder Pelletierer eingesetzt werden, ebenfalls können mehrere solcher Konditioniereinrichtungen in Kombination eingesetzt werden, um die gewünschte Partikelform bzw. Partikelgröße zu erhalten.

Eine Rückführeinrichtung transportiert in einer Weiterbildung der Erfindung einen Teilstrom der getrockneten Partikel zur Mischeinrichtung, so dass darüber der gewünschte Trockensubstanzgehalt in der Dick- und Mischphase vor der Zuführung zur Konditioniereinrichtung eingestellt werden kann. Die Mischeinrichtung für die Dickphase und die eingedampfte Klärophase kann vor der Konditionierungseinrichtung angeordnet sein, ebenfalls können die Zuschlagstoffe über eine Zuführeinrichtung unmittelbar der Konditionierungseinrichtung zugeführt werden.

Die Wirbelschichttrochnungsanlage kann als eine Vorrichtung zum Entfernen von Fluiden und/oder Feststoffen aus einem Gemenge partikelförmiger Materialien mit einem Behälter, der einen ringförmigen Prozessraum mit einer zylindrischen Außenkontur ausbildet, ausgebildet sein. Sie weist Einrichtungen zum Einbringen und Austragen des partikelförmigen Materials in den und aus dem Prozessraum und mit einer Lüftereinrichtung zum Zuführen eines Fluidisierungsmittels von unten in den Prozessraum sowie Einrichtungen zur Aufbereitung des Fluidisierungsmittels in Strömungsrichtung vor der Lüftereinrichtung auf, wobei in dem Prozessraum durch sich vertikal erstreckende Wände sich in Vertikalrichtung erstreckende Zellen ausgebildet sind, von denen eine eine nicht oder nur in verringerten Maße von unten von dem Fluidisierungsmittel durchströmte Austragszelle bildet, an deren unterem Ende die Austragseinrichtung angeordnet ist, und von denen eine andere Zelle mit der Eintragseinrichtung versehen ist und eine Eintragszelle bildet, und die Zellen an ihrem oberen Ende offen sind. Es ist vorgesehen, dass oberhalb der Wände Drallschaufeln angeordnet sind, die in Strömungsrichtung

15

mungsrichtung von der Eintragszelle zu der Austragszelle geneigt oder gekrümmt sind, deren Außendurchmesser nicht größer als der Außendurchmesser der Wände und damit des Prozessraumes ist, wobei die Drallschaufeln von einer Außenhülle umgeben sind, die nicht radial über die Außenhülle des Prozessraumes hinaus ragt. Das Fluidisierungsmittel strömt von unten durch den Prozessraum nach oben austretend zwischen den Drallschaufeln in den darüber befindlichen Übergangsbereich. Durch die Anordnung von Drallschaufeln oberhalb der vertikalen Wände ist es möglich, die Strömungsrichtung des Fluidisierungsmittels, insbesondere überhitzter Dampf, ebenso wie die Bewegungsrichtung des zu behandelnden Materials zu beeinflussen und zu unterstützen. Die Drallschaufeln sind so gekrümmt oder geneigt, dass in dem darüber angeordneten Freiraum, bevorzugt ohne strömungsbeeinflussende Einbauten, ein rotierender, homogener Fluidisierungsmittelstrom, als Drallströmung bezeichnet, erzeugt wird. Die Zentrifugalkräfte dieser Drallströmung bewegen die mitgeführten Partikel radial nach außen, wo sie teilweise wieder nach unten in den Bereich der Drallschaufeln bzw. wieder in den Prozessraum fallen. Dabei verhindert die Richtung der Drallströmung, dass feuchte Partikel aus der Eintragszelle direkt in die Austragszellen gelangen können.

Die aus den einzelnen Zellen durch den Drallschaufelbereich und anschließend in den Freiraum des Übergangsbereiches eintretenden Ströme des Fluidisierungsmittels besitzen bezüglich ihrer Mengenströme und Zustandsbedingungen unterschiedliche Werte, die in der Drallströmung homogenisiert werden. Eine konische Erweiterung für den Übergangsbereich und das Vorsehen ebenfalls sich konisch erweiternder Einbauten und Leitbleche ist nicht mehr erforderlich, so dass sich neben der Raumeinsparung aufgrund der zumindest gleich bleibenden äußeren Dimensionierung in Axialrichtung eine erhebliche Materialeinsparung bei dem Aufbau der Vorrichtung realisieren lässt.

Es ist möglich, den Bereich oberhalb der Drallschaufeln zylindrisch oder sich konisch nach oben verjüngend auszubilden, um eine möglichst kompakte Außenhülle und damit eine möglichst wenig Material verbrauchende Konstruktion bereitzustellen.

Die Zellen, die durch die vertikalen Wände ausgebildet sind, an deren oberen Ende sich die Drallschaufeln anschließen können, können sich radial bis zur Außenwandung erstrecken, so dass sie in Umfangsrichtung eine echte Unterteilung und Sperre darstellen. An dem unteren Ende der Wände können Durchgangsöffnungen vorhanden sein, damit sich das Material, insbesondere grobe partikelförmige Materialien, auch unterhalb der Wände in Umfangsrichtung

weiter bewegen kann. Die Anzahl der Drallschaufeln ist im Wesentlichen unabhängig von der Anzahl der vertikalen Wände, die Anordnung der Drallschaufeln ist nicht auf die unmittelbare Zuordnung der Oberkante der Wände zu der Unterkante der Drallschaufeln beschränkt.

Die Drallschaufeln können an den Wänden befestigt oder zusammen damit ausgebildet sein, was eine kontinuierliche Führung sowohl der partikelförmigen Materialien als auch des Fluidisierungsmittels ermöglicht. Alternativ kann zwischen den Unterkanten Drallschaufeln und den Oberkanten der Wände ein vertikaler Abstand bestehen, der gegebenenfalls von der Eintragszelle bis vor die Austragszelle, nicht jedoch von der Austragszelle zur Eintragszelle einen freien Durchgang ermöglicht. Der Abstand dient zu einer Entkopplung der Wände von den Drallschaufeln und zur Reduzierung des Gesamtgewichtes der Vorrichtung.

Oberhalb des Freiraumes ist ein Staubabscheider integriert, an dessen Unterseite das Fluidisierungsmittel durch Zusatzdrallschaufeln einströmt. Die Zusatzdrallschaufeln besitzen eine zu den Drallschaufeln gleiche Orientierung und stärkere Neigung oder Krümmung, um eine im Wesentlichen kreisförmige Strömungsbewegung sowohl des Fluidisierungsmittels als auch der durch das Fluidisierungsmittel mitgerissenen Staubpartikel und partikelförmigen Materialien im Staubabscheider zu bewirken. Es findet also eine zweistufige Umlenkung der Strömung bzw. des Partikelstromes durch die Drallschaufeln und die Zusatzdrallschaufeln statt, wodurch im Staubabscheider ein Zentrifugalfeld erzeugt wird, in dem sich die mitgeführten Staubpartikel und partikelförmigen Materialien vorzugsweise außen bewegen und durch zumindest eine Öffnung in der Staubabscheiderwandung den Staubabscheider verlassen.

Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Druckseite der Drallschaufeln bezogen auf die axiale Strömungsgeschwindigkeitskomponente des Fluidisierungsmittels an der Unterkante in einem Winkel von bis zu 10° geneigt ist. Die Drallschaufeln können an ihrer Unterkante auch parallel zu der Axialkomponente der Strömung des Fluidisierungsmittels orientiert sein und sich erst dann neigen oder krümmen. Eine entsprechend gekrümmte oder geneigte Anstellung der Drallschaufeln in einem Winkel von bis zu 10° ist jedoch ebenfalls vorgesehen und möglich.

An ihrer Oberkante sind die Drallschaufeln auf ihrer Druckseite bezogen auf die axiale Strömungsgeschwindigkeitskomponente in einem Winkel von bis zu 35° geneigt, um eine ent-

VA

sprechend starke Umlenkung sowohl der Strömung des Fluidisierungsmittels als auch der partikelförmigen Materialien zu bewirken.

In der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist ein Überhitzer innerhalb des Behälters angeordnet, wobei der Innendurchmesser der Drallschaukeln dem Außendurchmesser des Überhitzers entspricht. Die Drallschaukeln schließen somit radial innen mit dem Überhitzer ab. Die radial äußeren Seiten der Drallschaukeln erstrecken sich bis zur Behälterwandung, wobei auf der radial äußeren Seite auch ein Spalt zwischen den seitlichen Rändern der Drallschaukeln und der Behälterwandung bestehen kann.

Die Zusatzdrallschaukeln sind auf ihrer Druckseite bezogen auf die axiale Strömungsgeschwindigkeitskomponente des Fluidisierungsmittels an der Unterkante in einem Winkel von bis zu 15° geneigt, um eine stärkere Umlenkung der Strömung zu bewirken. An ihrer Oberkante beträgt die Neigung bis zu 90°, um die axiale Bewegung nahezu vollständig in Umfangsrichtung abzulenken. Da die Drall- und Zusatzdrallschaukeln bevorzugt aus blechartigem Material ausgebildet sind, entsprechen die Winkel der Druckseite in ihrem Betrag dem Winkel auf der der Druckseite abgewandten Seite.

Oberhalb der Zusatzdrallschaukeln sind Rückführ- oder Rückdrallschaukeln mit einer zu den Drallschaukeln und den Zusatzdrallschaukeln entgegengesetzten Neigung oder Krümmung vorgesehen, deren Druckseite bezogen auf die axiale Strömungsgeschwindigkeitskomponente des Fluidisierungsmittels am Eintrittsende in einem Winkel von bis zu 90° geneigt ist, wobei die Neigung an dem Austrittsende in einem Winkel von bis zu 0° geneigt ist, so dass aus der im Wesentlichen ringförmigen Strömung in Umfangsrichtung wieder eine Strömung parallel zur Axialrichtung realisiert wird. Dadurch wird das Fluidisierungsmittel in Axialrichtung umgelenkt, so dass bevorzugt eine Zurückführung zu dem Überhitzer und dem Lüfter erfolgen.

Die Abfuhr des Fluids erfolgt in einer Ausgestaltung der Erfindung über ein zentral angeordnetes Austrittsrohr, wobei die Rückführschaukeln an ihrem radial inneren Ende an das Austrittsrohr angrenzen. Die Rückführschaukeln können eine doppelt gekrümmte bzw. doppelt geneigte Form aufweisen, gleiches gilt für die Drallschaukeln und die Zusatzdrallschaukeln.

Außerdem können weitere Einrichtungen zur Reinigung, Rückleitung sowie Erhitzung des Fluidisierungsmittels dem Lüfter vorgeschaltet sein, um das Fluidisierungsmittel zu konditionieren.

An dem unteren Ende des Prozessraumes ist ein Anströmboden mit Durchströmöffnungen angeordnet. Dieser Anströmboden kann Einrichtungen zur Beeinflussung des Volumenstromes aufweisen, so dass in Umfangsrichtung, also in Transportrichtung des zu behandelnden Materials, unterschiedliche Volumina des Fluidisierungsmittels bereitgestellt werden. Die unterschiedlichen Volumina des Fluidisierungsmittels können beispielsweise in Abhängigkeit von der Position der Zellen erfolgen. Je schwerer das zu behandelnde Material ist, d. h. je feuchter das Material ist, desto größer ist die Menge des Fluidisierungsmittels anzusetzen.

Die Zelle mit der Eintragsvorrichtung und die Austragszelle können nebeneinander angeordnet sein, wobei zur Vermeidung eines unmittelbaren Transportes von der Eintragszelle zur Austragszelle eine Trenneinrichtung vorgesehen ist. Bei einer Nebeneinanderanordnung der Eintragszelle und der Austragszelle muss das Material den gesamten Umfang des im Wesentlichen ringförmigen Prozessraumes durchlaufen.

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass der Anströmboden so gestaltet ist, dass der Austrag von Partikeln aus dem Prozessraum in den Drallschaufelbereich durch aufplatzende Blasen der fluidisierten Partikel entsprechend den Abscheidebedingungen über den Drallschaufeln vorzugsweise radial außen nahe der Behälterwandung erfolgt. Um die Wirbelbewegung im unteren Bereich des Prozessraumes zu verstärken und am radial äußeren Rand des Prozessraumes, also im Bereich der Außenwandung, eine erhöhte Strömungsgeschwindigkeit bereitzustellen, damit das Material dort nach oben befördert wird, ist vorgesehen, dass am radial äußeren Bereich des Anströmbodens ein größeres Öffnungsverhältnis als am radial inneren Bereich des Anströmbodens ausgebildet ist. Dies heißt, dass mehr oder größere Durchtrittsöffnungen im Bereich der Außenwandung im Anströmboden als im Bereich der Innenwandung des Prozessraumes, also in der Nähe des Überhitzers, angeordnet sind.

Zur Vermeidung von Partikelablagerungen in dem radial inneren Bereich des Prozessraumes ist der Anströmboden gewölbt gestaltet. Die Wölbung kann dabei stetig erfolgen oder über eine Anzahl winkelig zueinander orientierter, im Wesentlichen gerader Bleche ausgebildet sein. Durch die Wölbung des Anströmbodens in Verbindung mit dem variierten Öffnungsver-

hältnis des Anströmbodens in radialer Richtung wird eine umlaufende Wirbelbewegung der Partikel in radialer Richtung erzeugt. Die Kontur ist dabei in der Ebene der vertikalen Wände zu sehen, so dass der Anströmboden unterhalb der Wände einen Bogen oder einen bogenförmigen Polygonalzug ausbildet. Im Gegensatz dazu besteht bei einem ebenen Anströmboden die Gefahr der Ablagerung von großen, schwer zu fluidisierenden Partikeln.

Der Anströmboden kann Durchtrittsöffnung für das Fluidisierungsmittel aufweisen, die unterschiedlich ausgebildet sein können. Die Durchtrittsöffnungen können beispielsweise als Löcher, Schlitze oder andere freie Durchtrittsflächen ausgebildet sein. Ebenfalls können die Durchströmöffnungen durch Spalten in den Blechen, aus denen der Anströmboden gefertigt ist, ausgebildet sein.

Um den Partikeltransport zu gewährleisten, ist ein möglichst einheitlicher Fluidisierungszustand in den Zellen vorgesehen. Da sich die fluidisierungstechnischen Eigenschaften der Partikel als Folge der Fluidentfernung von Eintrag bis zum Austrag verändern, wird im Bereich der Eintragszelle ein größeres Öffnungsverhältnis als im Bereich der Austragszelle angeordnet. Bevorzugt verringert sich das Öffnungsverhältnis von der Eintragszelle zur Austragszelle schrittweise oder kontinuierlich. Die Öffnungen im Anströmboden können senkrecht oder an einem Winkel dazu angeordnet sein, um das Material innerhalb des Prozessraumes in der Bewegung zu beeinflussen.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der beigefügten Figuren näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 - eine schematische Anordnung einer Trocknungsvorrichtung;
- Figur 2 - eine Variante des Wirbelschichttrockners in Gesamtansicht;
- Figur 3 - eine teilgeschnittene Seitenansicht der Vorrichtung;
- Figur 4 - eine Schnittansicht gemäß Linie A-A der Figur 3;
- Figur 5 - eine Schnittansicht gemäß Linie D-D der Figur 3;
- Figur 6 - eine Schnittansicht gemäß Linie C-C der Figur 3; sowie
- Figur 7 - eine Schnittansicht gemäß Linie B-B der Figur 3.

In der Figur 1 ist schematisch eine Vorrichtung zur Trocknung von Nebenprodukten gezeigt, die bei der Verarbeitung von stärke- und zuckerhaltigen Rohstoffen anfallen. Die vorgelagerten Verarbeitungsstufen, beispielsweise im Bereich der Erzeugung von Alkohol, sind nicht dargestellt. Das Nebenprodukt, die sogenannte Schlempe, fällt in mehr oder weniger flüssiger Form an und wird einer Trenn- oder Fraktioniereinrichtung 1 zugeführt, in der eine Trennung des Nebenproduktes in eine Klärephase und eine Dickphase erfolgt. Die Trennung in der Fraktionierungseinrichtung 1 erfolgt über eine oder mehrere mechanische Trennvorrichtungen, in der ein ein- oder mehrfaches Gravitationsfeld aufgebaut wird. Die Fraktionierungseinrichtung 1 kann beispielsweise ein Bogensieb mit einem einfachen Gravitationsfeld oder einen Dekanter oder Separator mit einem mehrfachen Gravitationsfeld aufweisen.

Die in der Trenneinrichtung 1 anfallende Klärephase, die einen hohen Flüssigkeitsanteil aufweist, wird in einen Verdampfer 2 eingeleitet, in dem die Klärephase erwärmt und zu einem Sirup eingedampft wird. Die als Dampf entweichende Flüssigkeit wird nach oben aus dem Verdampfer 2 abgeleitet, der nach dem Eindampfen erhaltene Sirup wird unten ausgeschleust und einer Mischeinrichtung 3 zugeführt. Der Sirup wird in der Mischeinrichtung 3 mit der Dickphase aus der Trenneinrichtung 1 zusammengeführt und dort zu einer im Wesentlichen homogenen Mischphase vermengt. Die Mischeinrichtung 3 kann motorisch angetrieben sein, gegebenenfalls kann ein motorischer Antrieb auch entfallen.

Aus der Mischeinrichtung 3, in der die Dickphase und die eingedampfte Klärephase, also der Sirup, zusammengeführt werden, wird die daraus entstandene Mischphase in eine Konditionierungseinrichtung 4 geleitet. Die Mischeinrichtung 3 kann unmittelbar der Konditionierungseinrichtung 4 vorgeschaltet und auch als rein passives Element, beispielsweise als Einführtrichter ausgestaltet sein.

In der Konditionierungseinrichtung 4 wird die Mischphase formgebend konditioniert, also unter Zufuhr von Druck und gegebenenfalls Temperatur zu Partikeln umgeformt. Die Konditionierungseinrichtung 4 kann dabei als Expander, Extruder oder Pelletierer ausgebildet sein. Ebenfalls können Kombinationen von verschiedenen Konditionierungseinrichtungen 4 hintereinander geschaltet werden, sofern dies notwendig oder erforderlich ist.

Von der Konditionierungseinrichtung 4 werden die daraus erhaltenen Partikel, also die partikelförmig vorliegende Mischphase, beispielsweise über eine Förderschnecke 52, einem Wir-

25

belschichttrockner 5 zugeführt, in dem die Partikel mit einem Partikellückenvolumen im Bereich von ϵ zwischen 0,5 und 0,92 getrocknet werden. Die Partikel fallen dabei von oben in einen von unten angeströmten Prozessraum, der unten über einen Anströmboden begrenzt ist. Durch diesen Anströmboden, der Öffnungen zum Durchtritt des Fluidisierungsmittels aufweist, wird das Fluidisierungsmittel, bevorzugt überhitzter Dampf, eingeleitet, so dass die feuchten Partikel getrocknet und gleichzeitig fluidisiert werden. Der Prozessraum innerhalb des Wirbelschichttrockners 5 ist dabei bevorzugt in vertikale Zellen unterteilt, die an ihrem oberen Ende offen sind, so dass Partikel, die nach oben geschleudert werden, in eine nächste Zelle gelangen können. An dem unteren Ende der Zellenwände sind Durchgangsöffnungen vorgesehen, so dass auch ein Stofftransport entlang dem Anströmboden in Umfangsrichtung des im Wesentlichen ringförmigen Prozessraumes erfolgen kann.

Neben der Eintragszelle mit der Eintragseinrichtung 52 ist eine Austragszelle mit einem Bodenteil mit verringerter oder keiner Anströmung von unten vorgesehen. Die Eintragszelle und die Austragszelle liegen nebeneinander und sind strömungstechnisch weitgehend voneinander getrennt, so dass die eingetragenen Partikel den im Wesentlichen ringförmigen Prozessraum durchlaufen müssen, bis sie an die Austragseinrichtung 53 gelangen, von der aus die getrockneten Partikel des Nebenproduktes ausgetragen werden. Dies kann durch eine Austragsschnecke 53 erfolgen, die motorisch angetrieben ist.

Von der Austragseinrichtung 53 werden dann die getrockneten und vorliegend warmen Partikel einer Kühleinrichtung 6 zugeführt, die ebenfalls als Wirbelschichteinrichtung ausgebildet ist. Das Fluidisierungsmittel ist dabei kein überhitzter Heißdampf, sondern bevorzugt Kühleuft. Nach ausreichender Kühlung wird das fertige Produkt aus der Anlage ausgeschleust, beispielsweise verpackt und verkauft. In der Kühleinrichtung 6 ist ein Staubabscheider angeordnet, um eventuell beim Transport zur Kühleinrichtung 6 entstandene Staubpartikel abtrennen zu können.

Ein Teil des getrockneten und bevorzugt noch nicht gekühlten Produktes wird über eine Rückführleitung 7 zu der Mischeinrichtung 3 zurückgeleitet, sofern die Mischphase aus Dickphase und Sirup zu flüssig ist, um in der Konditionierungseinrichtung 4 zu den Partikeln mit einer ausreichenden Stabilität verarbeitet zu werden, die gefordert ist, um in der Wirbelschicht des Wirbelschichttrockners 5 nicht zu zerfallen.

Innerhalb des Wirbelschichttrockners 5 ist ein Staubabscheider 8 angeordnet, der vorhandene Staubpartikel austrägt, so dass nahezu ein staubfreies Endprodukt aus der Austragseinrichtung 53 abtransportiert werden kann. Sollten während des Transportes aus dem Wirbelschichttrockner 5 zu der Kühleinrichtung 6 weitere Staubpartikel entstehen, werden diese aufgrund des Wirbelschichtverfahrens innerhalb der Kühleinrichtung 6 ebenfalls abgetrennt und dadurch ein staubfreies Produkt erhalten.

Grundsätzlich kann das Verfahren, das anhand des Schaubildes erklärt wurde, auch ohne Rückführung der getrockneten Partikel erfolgen. Ebenfalls können in der Mischeinrichtung 3 weitere Zuschlagsstoffe der Mischphase zugegeben werden, so dass gezielte Eigenschaftseinstellungen der Mischphase vorgenommen werden können, um eine Konditionierung in der Konditionierungseinrichtung 4 vornehmen zu können. Ebenfalls können die gewünschten Eigenschaften, beispielsweise bei der Herstellung von Viehfutter, durch die Zuschlagsstoffe eingestellt werden. Eine Zuleitung der Zuschlagsstoffe kann separat über eine Zuführeinrichtung 9 erfolgen, ebenso können die getrockneten Partikel über die Zuführeinrichtung 9 zugegeben werden. Das oben beschriebene Verfahren kann mit der reinen Dickphase und der modifizierten Dickphase, also der Mischphase durchgeführt werden.

Abgase oder Brüden aus dem Wirbelschichttrockner 5 werden nach oben abgeführt.

Eine Variante der Erfindung ist in der Figur 2 gezeigt, in der der Wirbelschichttrockner 5 einen im Wesentlichen zylindrischen Aufbau hat. Die übrigen Einrichtungen der Vorrichtung sind im Wesentlichen identisch, so dass auf eine weitere Darstellung hier verzichtet wird.

Figur 2 zeigt in perspektivischer Ansicht eine Vorrichtung 5 mit einem Behälter 20, der eine im Wesentlichen zylindrische Außenhaut 30 aufweist. Der Behälter 20 ist auf einem Gestell 40 gelagert, um die Vorrichtung 5 auch von unten einer Wartung zugänglich zu machen.

In der Figur 3 ist die Vorrichtung 5 mit dem Behälter 20 in einer teilgeschnittenen Seitenansicht gezeigt, bei der die Außenhaut 30 teilweise entfernt wurde. Es ist zu erkennen, dass die äußere Kontur des Behälters 20 im Wesentlichen zylindrisch ist. Der geometrische Aufbau des Behälters 20 sowie der darin angeordneten Komponenten wird nachfolgend beschrieben.

Der auf einem Gestell 40 aufgestellte Behälter 20 weist an seinem unteren Ende einen gewölbten Boden 50 auf, in dem ein nicht dargestelltes Ventilatorrad angeordnet ist, mit dem

ein Fluidisierungsmittel, insbesondere überhitzter Dampf, in dem Behälter 2 zirkuliert wird. Innerhalb des Behälters 20 ist ein im Wesentlichen zylindrischer Überhitzer 60 angeordnet, so dass das Fluidisierungsmittel von unten in einen im Wesentlichen ringförmigen Prozessraum 200 eingeleitet wird, der zwischen dem Überhitzer 60 und der Außenhaut 30 ausgebildet ist. Der Prozessraum 200 ist dabei an seinem unteren Ende von einem Anströmboden 70 begrenzt, der den Durchtritt des Fluidisierungsmittels von unten erlaubt, ein Hindurchfallen des zu behandelnden Materials jedoch nicht zulässt.

Oberhalb des Anströmbodens 70 sind vertikal ausgerichtete Wände 80 angeordnet, die sich von der Außenwandung des Überhitzers 60 bis an die Behälterwandung 30 erstrecken und Zellen zwischen sich ausbilden. Die Wände 80 können bis zum Anströmboden 70 hinunter reichen oder einen Freiraum dazwischen ausbilden. Die durch die Wände 80 gebildeten Zellen sind oben offen, so dass das Fluidisierungsmittel von unten nach oben durch die Zellen hindurchströmt und das zu behandelnde Material oder Partikel mitreißt und ggf. in eine nachgeordnete Zelle transportiert. Die mit einer nicht dargestellten Austragseinrichtung versehene Zelle wird nicht oder nur in einem geringen Maße von dem Fluidisierungsmittel durchströmt, so dass von oben in diese Zelle hineinfließendes Material in den Bodenbereich gelangt und über die Austragseinrichtung 53, beispielsweise eine Förderschnecke, aus einer Austragszelle 170 entfernt werden kann.

Oberhalb der Wände 80 schließen sich Drallschaukeln 90 an, die auch zwischen den Wänden 80 angeordnet sein können und in ihrer Vertikalerstreckung ungefähr der Vertikalerstreckung der Wände 80 entsprechen oder darüber hinausgehen, also länger als die Wände 80 sein können. Die Drallschaukeln 90 sind an ihrer Unterseite, die den Wänden 80 zugewandt ist, im Wesentlichen parallel zu den Wänden 80 ausgerichtet, so dass die Druckseite der Drallschaukeln 90 in einem Winkel von 0° zur Axialkomponente der Strömungsgeschwindigkeit des Fluidisierungsmittels orientiert ist. Die Drallschaukeln 90 sind dem dargestellten Ausführungsbeispiel gekrümmt ausgebildet und sind so orientiert, dass die Krümmung von einer Eintragszelle 150 zur Austragszelle 170 zeigt. Sind beispielsweise die Eintragszelle 150 und die Austragszelle 170 nebeneinander angeordnet, so weist die Krümmung von der Austragszelle 170 weg, so dass der Partikel- und Materialstrom über den gesamten Umfang des Behälters 20 und damit des Prozessraumes 200 transportiert werden muss, um bis zur Austragszelle 170 zu gelangen.

An ihrem oberen Ende weisen die Drallschaufeln 90 eine Krümmung von bis zu 35° zur Axialkomponente der Strömungsgeschwindigkeit des Fluidisierungsmittels auf, um den Strom des Fluidisierungsmittels ebenso wie den des Materials in Umfangsrichtung umzuleiten. Die Drallschaufeln 90 stellen eine Verlängerung der Wände 80 dar, wobei diese Verlängerung mit oder ohne Spalt zwischen den Drallschaufeln 90 und den Wänden 80 ausgebildet sein kann. Die Drallschaufeln 90 können eine einfach oder doppelt gekrümmte Fläche ausbilden, also eine Krümmung sowohl um eine Axialkomponente als auch um eine Radialkomponente aufweisen, um die Strömung des Fluidisierungsmittels und die Bewegungsrichtung des Materials entsprechend den Anforderungen umzuleiten. Statt einer Krümmung kann auch eine Neigung ansonsten geradwandiger Drallschaufeln 90 zur Umleitung der Strömungsrichtung vorgesehen sein.

Oberhalb der Drallschaufeln 90 ist ein als Freiraum ausgestalteter Übergangsbereich 100 ausgebildet, der ohne strömungsbeeinflussende Einbauten versehen ist, so dass die Strömung des Fluidisierungsmittels ebenso wie der Transport des Materials und der im Fluidisierungsmittelstrom mitgerissenen Partikel im Wesentlichen ungehindert erfolgen kann. Dieser Freiraum 100, der sogenannte Übergangsbereich, ist ringförmig ausgebildet und erlaubt einen freien, kreisförmigen Durchgang sowohl des Materials als auch des Fluidisierungsmittels in der horizontalen Ebene.

Oberhalb der Drallschaufeln 90 und des Übergangsbereiches 100 sind Zusatzdrallschaufeln 110 angeordnet, die ebenfalls eine einfach oder doppelt gekrümmte Fläche jedoch mit einem Eintrittswinkel von bis zu 15° bezogen auf die axiale Strömungsgeschwindigkeitskomponente auf ihrer Druckseite aufweisen. Der Austrittswinkel beträgt in gleicher Nomenklatur bis zu 90° , wobei der Innendurchmesser der Beschaufelung dem Außendurchmesser des Überhitzers 60 entspricht.

Oberhalb der Zusatzdrallbeschaufelung ist ein Staubabscheider 120 ausgebildet, dessen Außendurchmesser kleiner als der Außendurchmesser des Prozessraumes 200 und damit kleiner als der Außendurchmesser des Behältergehäuses 30 im Bereich der Wände 80 und der Drallschaufeln 90 ist. Der Außendurchmesser der Zusatzdrallbeschaufelung entspricht dem Außendurchmesser des Staubabscheiders 120. Durch die Anpassung der Zusatzdrallbeschaufelung an die Drallschaufeln 90 ergibt sich eine hinsichtlich des Druckverlustes optimierte Konstruktion der Vorrichtung 5, so dass die Gesamtvorrichtung mit einem hohen Wirkungsgrad

betrieben werden kann. Die Außenkontur 30 des Behälters 20 ist dabei zumindest bis auf die Höhe der Drallschaufeln 90, vorliegend bis auf die Höhe des Staubabscheiders 120 bzw. der Zusatzdrallschaufeln 110 zylindrisch, wodurch eine materialintensive Konstruktion des vorzugsweise als Druckbehälter gestalteten Behälters 20 vermieden wird. Die Vordrallbeschaufelung erzeugt und unterstützt über der in dem Prozessraum 20 vorhandenen Wirbelschicht einen Vordrall oder die Drallströmung, wodurch der erforderliche und gewünschte Weitertransport von der Eintragszelle 150 zu der Austragszelle 170 unterstützt wird. Innerhalb des Staubabscheiders 120 wird ein Zentrifugalfeld erzeugt, in dem die Staubpartikel und mitgerissene partikelförmige Materialien außen umlaufend bewegt werden und durch eine Öffnung ausgetragen werden.

Oberhalb der Zusatzdrallschaufeln 110 sind entgegen der Drallrichtung orientierte Rückführschaufeln 130 angeordnet, die den Drall sowohl des Fluidisierungsmittels als auch der im Fluidisierungsmittel mitgerissenen Staubpartikel umlenken und in einen statischen Druck umwandeln, um das Fluidisierungsmittel dem Überhitzer 60 zuzuführen. Die Rückführ- oder Rückdrallschaufeln 130 weisen ebenfalls eine einfache oder doppelt gekrümmte oder geneigte Fläche mit einem Eintrittswinkel von bis zu 90° bezogen auf die axiale Strömungsgeschwindigkeitskomponente des Fluidisierungsmittels auf, wobei der Austrittswinkel bei gleicher Nomenklatur bis zu 10° beträgt. Der Innendurchmesser der Beschaufelung entspricht dem Außendurchmesser eines Austrittsrohrs 140, während der Außendurchmesser der Beschaufelung dem Innendurchmesser des Überhitzers 60 entspricht.

In der Figur 4 ist in Schnittdarstellung, die die Vorrichtung 5 dargestellt, aus der der Aufbau des Anströmbodens 70 und der sich oberhalb anschließenden Wände 80 erkennen lassen. Zwischen den Wänden 80 und den gekrümmten oder geneigten Drallschaufeln 90 ist ein Freiraum ausgebildet, grundsätzlich können sich die Drallschaufeln 90 auch unmittelbar an die Wände 80 anschließen.

Der ringförmige Übergangsbereich 100 oberhalb der Drallschaufeln 90 ist ebenso zu erkennen wie der zentral angeordnete Überhitzer 60, der sich nahezu über die gesamte Länge des Behälters 20 erstreckt, so dass sich oberhalb des Anströmbodens 70 bis zu der Unterkante der Drallschaufeln 90 der ringförmige Prozessraum 20 ausbildet. Der Staubabscheider 120 mit den an dem unteren Ende angeordneten Zusatzdrallschaufeln 110 und den Rückführschaufeln 130 zur Umlenkung der umlaufenden Strömung in eine axial gerichtete Strömung

26

ist ebenso zu erkennen wie die Außenabmessung der Rückführschaufeln 130, die dem Außendurchmesser des Überhitzers 60 entspricht, und die Anordnung der Rückführschaufeln 130 um das Austrittsrohr 140, das zentral in dem Behälter 20 angeordnet ist.

Die Drallbeschaufelung ersetzt den bisher üblichen, sich nach oben erweiternden Konus und erreicht eine Umlenkung der Strömung, damit größere Partikel des Materials radial nach außen abgelenkt und an der Behälterwand abgebremst werden und unter Schwerkrafteinfluss wieder herunterfallen können, um einer weiteren Behandlung durch das Fluidisierungsmittel ausgesetzt werden zu können. Der Transport der partikelförmigen Materialien von der Eintragszelle 150 bis zu der Austragszelle 170 erfolgt entlang des Anströmbodens 70 in Umfangsrichtung durch die in den Wänden 80 vorgesehenen, unten angeordneten Ausschnitte. Weiterhin erfolgt der Transport des zu trocknenden Materials oberhalb der Drallschaufeln 90 mit Hilfe der durch die Drallschaufeln 90 erzeugten Drallströmung, so dass auf weitere Einbauten verzichtet werden kann.

Die Zusatzdrallschaufeln 110 stellen eine hinsichtlich des Druckverlustes optimierte Beschau- felung dar, die das Fluidisierungsmittel in eine verstärkte Drallströmung umlenkt, um über einen Seitenzyklon das eventuell noch vorhandene Material bzw. Staubpartikel abscheiden zu können. Die Rückführschaufeln 130 sind im Wesentlichen axialer Bauart und erstrecken sich radial, von dem Austrittsrohr 140 ausgehend, nach außen. Dadurch wird der Drall abgebaut und in statischen Druck umgewandelt, was zu einer erleichterten Rückführung des Fluidisie- rungsmittels durch den Überhitzer 60 führt. Die Behälteraußenwandung 30 kann auch an die Kontur des Staubabscheiders 120 angepasst werden, wodurch sich der benötigte Bauraum oberhalb der Zusatzdrallschaufeln 110 weiter verringert.

Die Figur 5 stellen einen Horizontalschnitt entlang der Linie D-D der Figur 3 dar. An dem unteren Ende ist die Eintragszelle 150 mit einer nicht dargestellten Eintragseinrichtung, bei- spielsweise einer Schneckenfördereinrichtung, gezeigt, die unmittelbar neben der Austrags- zelle 170 angeordnet ist, wobei die Eintragszelle 150 und die Austragszelle 170 strömungs- technisch so voneinander getrennt sind, dass ein unmittelbarer Übergang des Materials von der Eintragszelle 150 in die Austragszelle 170 verhindert wird. Ausgehend von der Eintrags- zelle 150 schließen sich eine Vielzahl von Verarbeitungszellen 160 an, die durch Trennwände 80 voneinander getrennt sind. Die Trennwände 80 können dabei bis unmittelbar an die Behäl- terwandung 30 angrenzen oder in einem bestimmten Abstand davon innerhalb des ringförmig-

27

gen Prozessraumes 200, der an der Unterseite von dem Anströmboden 70 und an der Oberseite von der Unterseite der Drallschaufeln 90 begrenzt wird, aufgehängt sein. Innerhalb der Verarbeitungszellen 160 können Zwischenheizwände 180 angeordnet sein, um das zu verarbeitende Produkt zu erwärmen.

In der Figur 6 ist Horizontalschnitt entlang der Linie C-C der Figur 3 dargestellt, der die zentrale Anordnung des Überhitzers 60 und die ringförmig darum angeordneten Drallschaufeln 90 zu entnehmen sind. Die Drallschaufeln 90 bilden die Verlängerung der vertikalen, sich radial erstreckenden Wände 80 und erstrecken sich von dem Überhitzer 60 bis zur Außenwandung 30 des Behälters 20. Die Drallschaufeln 90 sind ebenso wie die Wände 80 im Wesentlichen radial ausgerichtet und können eine einfache oder doppelte Neigung bzw. Krümmung aufweisen, um die vorwiegend axiale Strömung bzw. Bewegung des zu trocknenden Materials aufgrund der von unten nach oben geführten Strömung des Fluidisierungsmittels umzulenken und mit einem Drall zu versehen.

Figur 7 zeigt einen Schnitt in Horizontalebene entlang der Linie B-B der Figur 3, aus der die Drallschaufeln 90, die Zusatzdrallschaufeln 110 sowie das im Wesentlichen zylindrische Gehäuse des Staubabscheiders 120 zu erkennen sind. Auch die Zusatzdrallschaufeln 110 erstrecken sich im Wesentlichen radial nach außen und liegen mit ihrer Innenseite an dem Gehäuse des Überhitzers 60 an, radial außen ragen sie bis an die Außenwandung des Staubabscheiders 120 und bewirken aufgrund ihrer Neigung bzw. Krümmung eine gegenüber den Drallschaufeln 90 verstärkte Umlenkung und damit eine Erhöhung des Dralls. Staubpartikel können aus dem Staubabscheider 120 beispielsweise über einen außerhalb der Vorrichtung 5 angeordneten Seitenzyklon abgeführt werden, ebenfalls ist es möglich, diese Staubpartikel in die Austragszelle 170 zu leiten.

Oberhalb der Zusatzdrallschaufeln 110 sind die Rückführ- oder Rückdrallschaufeln 130 vorgesehen, die im Wesentlichen axial wirksam sind und die in Umfangsrichtung orientierte Strömung des Fluidisierungsmittels in einen statischen Druck umwandeln und das Fluidisierungsmittel dem Überhitzer 60 zur Aufbereitung bzw. Erwärmung zuführen. Zentral angeordnet ist das Austrittsrohr 140, durch das Fluidisierungsmittel abgeleitet werden kann. Die Rückführschaufeln 130 erstrecken sich von dem Austrittsrohr 140 radial nach außen bis zum Umfang des Überhitzers 60. Weitere Aufbereitungseinrichtungen für das Fluidisierungsmittel können vorgesehen sein, um dieses zu konditionieren. Insbesondere sind Reinigungseinrich-

tungen vorzusehen, damit der Lüfter oder das Ventilatorrad nicht durch die auftreffenden Staubpartikel oder dergleichen beschädigt wird.

Statt der im Stand der Technik bekannten Lösung der konischen Aufweitung eines Behälters oberhalb der Prozesskammer bzw. der Zellen ist es mit der erfindungsgemäßen Lösung möglich, einen zylindrischen Aufbau des Behälters 20 zu realisieren. Dadurch ergeben sich signifikante Materialeinsparungen, insbesondere für einen als Druckbehälter auszuführenden Behälter 20, ohne dass die Trocknungsleistung bei Einsatz der Vorrichtung als ein Verdampfungstrockner leidet. Die Auslegung des Lüfters erfolgt dabei so, dass eine Fluidisierung des zu behandelnden, insbesondere zu trocknenden Materials erfolgt, so dass die zu trocknenden Materialien bzw. Partikel von der Eintragszelle 150 bis zur Austragszelle 170 transportiert werden.

Statt der in den Figuren dargestellten sechzehn Zellen oder Kammern, mit der ersten Eintragszelle 150, vierzehn Verarbeitungszellen 160 und der letzten Austragszelle 170, können auch abweichende Zellenanzahlen realisiert werden. Eine umlaufende Strömungsführung hat den Vorteil, dass die Partikel in dem Fluidisierungsmittel über die Zusatzdrallschaufeln 110 und den Staubabscheider 120 optimal abgeschieden werden können. Die einsinnige Umlaufrichtung des Fluidisierungsmittels erleichtert ebenfalls die Rückführung und die Umwandlung des Drallimpulses in einen statischen Druck aufgrund der Krümmung bzw. Neigung der Rückführschaufeln 130, die eine entgegengesetzte Orientierung im Verhältnis zu der Krümmung oder Neigung der Drall- und Zusatzdrallschaufeln 90, 110 aufweisen.

Bezugszeichenliste

1	Trenn- oder Fraktioniereinrichtung
2	Verdampfer
3	Mischeinrichtung
4	Konditionierungseinrichtung
5	Wirbelschichttrockner
6	Kühleinrichtung
7	Rückführleitung
8	Staubabschneider
9	Zuführeinrichtung
20	Behälter
30	Außenhaut
40	Gestell
50	gewölbter Boden
52	Eintragseinrichtung
53	Austragseinrichtung
60	Überhitzer
70	Anströmboden
80	Wand
90	Drallschaufel
100	Übergangsbereich
110	Zusatzdrallschaufel
120	Staubabscheider
130	Rückführschaufel
140	Austrittsrohr
150	Eintragszelle
160	Verarbeitungszelle
170	Austragszelle
180	Zwischenheizwand
200	Prozessraum

Ansprüche

1. Verfahren zur Trocknung von Nebenprodukten bei der Verarbeitung von stärke- und zuckerhaltigen Rohstoffen, insbesondere nach deren Fermentation und Destillation, bei dem das Nebenprodukt in eine Klärophase mit hohem Flüssigkeitsanteil und eine Dickphase fraktioniert wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dickphase in einem Konditionierungsverfahren zu Partikeln uniformer Geometrie geformt wird und diese Partikel in einer pneumatischen Wirbelschichttrocknungsanlage mit einem relativen Lückenvolumen in der Wirbelschicht im Bereich zwischen 0,5 und 0,92 getrocknet werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fraktionierung des Nebenproduktes in eine Klärophase und eine Dickphase in einem ein- oder mehrfachen Gravitationsfeld durchgeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Klärophase zu einem Sirup eingedampft und der Sirup der Dickphase zur Bildung einer Mischphase vor oder während dem Konditionieren zugeführt wird.
4. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die getrockneten Partikel in einer Wirbelschichtapparatur gekühlt werden.
5. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dickphase auf einen Trockensubstanzgehalt zwischen 30 % und 60 %, insbesondere 40 % eingestellt wird.
6. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Konditionierung der Dickphase in einem Expander, Extruder und/oder Pelletierer durchgeführt wird.
7. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Konditionierung der Dickphase zu fluidisierungsfähigen, insbesondere formstabilen, Einzelpartikeln erfolgt, vorzugsweise in Form von Zylindern, deren Länge im

Wesentlichen deren Durchmesser entspricht, wobei die Länge insbesondere in einem Bereich von 5 bis 10 mm liegt.

8. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass Zuschlagstoffe der Dickphase vor oder während dem Konditionieren zugegeben werden.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass Zuschlagstoffe mit einem Feuchtegehalt zugegeben werden, der geringer als der Feuchtegehalt der Dickphase ist.
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Teil der getrockneten Partikel als Zuschlagstoff der Dickphase vor oder während dem Konditionieren rückgeführt wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sirup, die Zuschlagstoffe und/oder die getrockneten Partikel der Dickphase in einem Mischer oder separat in einer Vorrichtung zur Durchführung des Konditionierungsverfahrens zugegeben wird bzw. werden.
12. Vorrichtung zum Trocknen von Nebenprodukten aus der Verarbeitung von stärke- und zuckerhaltigen Rohstoffen, insbesondere nach Fermentation und Destillation, mit einer mechanischen Trenneinrichtung zur Trennung des Nebenproduktes in eine Klärephase mit hohem Flüssigkeitsanteil und eine Dickphase, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Trenneinrichtung (1) eine formgebende Konditioniereinrichtung (4) für die Dickphase nachgeschaltet ist, die die Dickphase zu Partikeln uniformer Geometrie formt, und dass der Konditioniereinrichtung (4) eine Wirbelschichttrocknungsanlage (5) nachgeordnet ist, in der die Partikel durch pneumatische Fluidisierung mit einem Lückenvolumen von 0,5 bis 0,92 getrocknet werden.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Eindampfeinrichtung (2) zur Entfernung von Flüssigkeit aus der Klärephase und eine Zuführeinrichtung der eingedampften Klärephase zu der Dickphase vorgesehen ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wirbelschicht-trocknungsanlage (5) eine Kühleinrichtung (6) nachgeordnet ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kühleinrichtung (6) eine Wirbelschichtapparatur ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trenneinrichtung (1) als ein ein- oder mehrfaches Gravitationsfeld ausgebildet ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Konditioniereinrichtung (4) als Expander, Extruder und/oder Pelletierer ausgebildet ist, insbesondere zum Ausformen von fluidisierungsfähigen formstabilen Einzelpartikeln, vorzugsweise in Form von Zylindern, deren Länge im Wesentlichen deren Durchmesser entspricht, wobei die Länge insbesondere in einem Bereich von 5 bis 10 mm liegt
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Zuführeinrichtung (9) für Zuschlagstoffe zu der Dickphase vorgesehen ist.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Rückführeinrichtung (7) eines Teilstroms der getrockneten Partikel zu der Dickphase vorgesehen ist.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Mischeinrichtung (3) für die Dickphase und die eingedampfte Klärophase, die Zuschlagsstoffe und/oder die getrockneten Partikel vorgesehen ist, wobei die Mischeinrichtung (3) der Konditioniereinrichtung (4) vorgeschaltet oder mit derselben in einem ausgebildet ist.

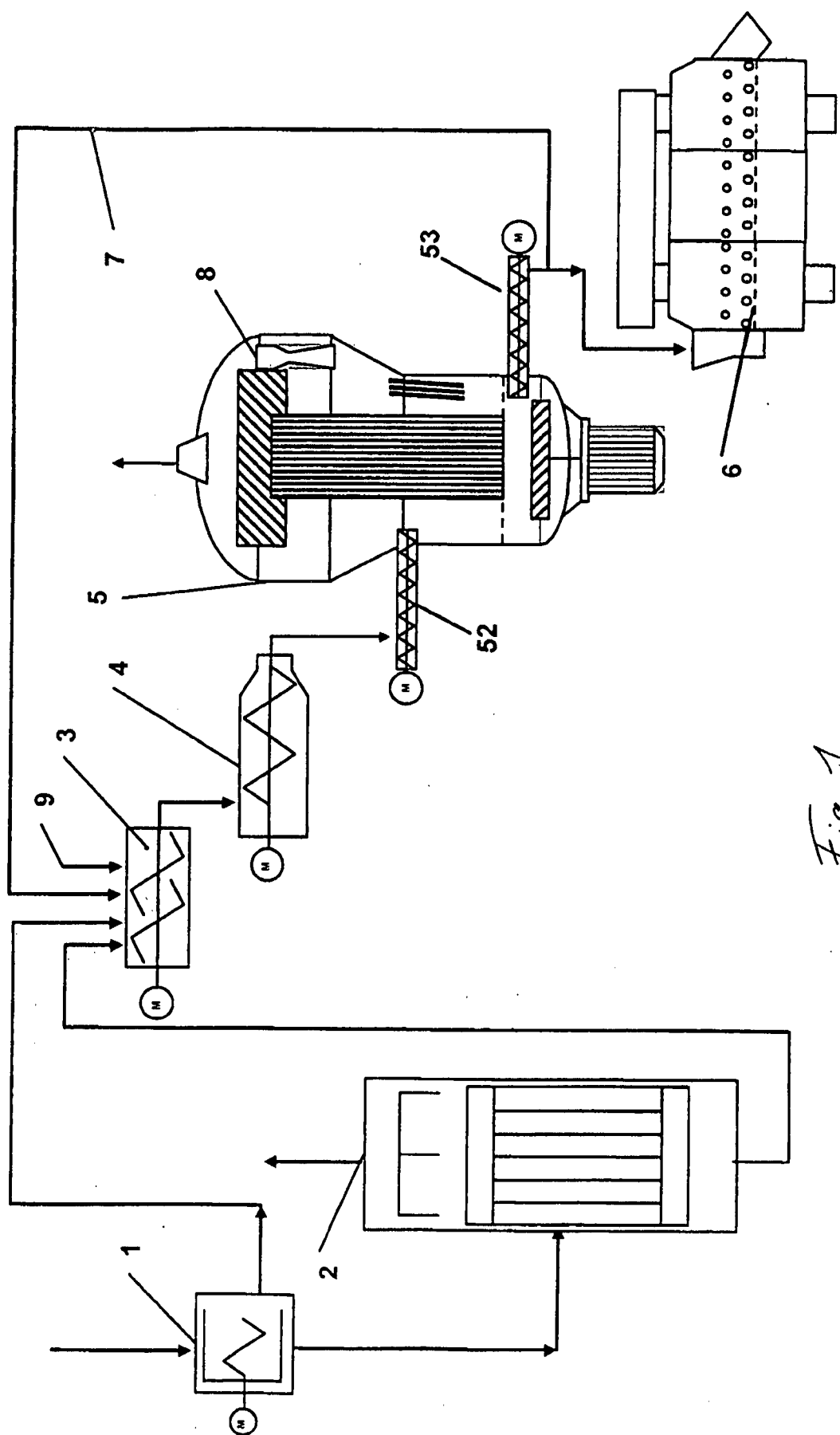


Fig. 1

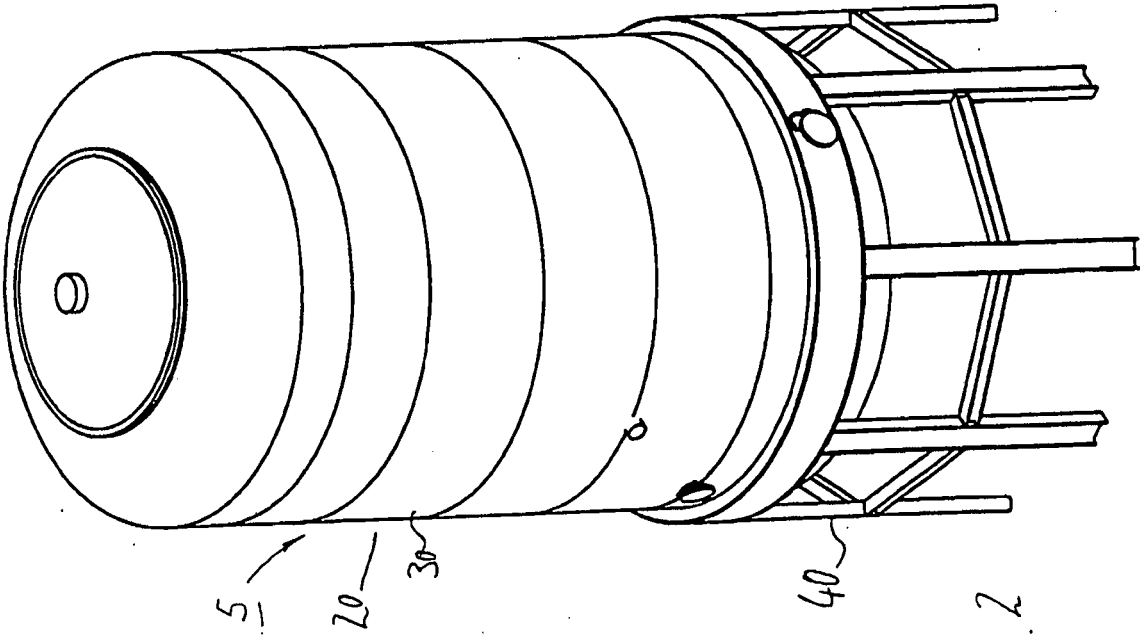


Fig. 2

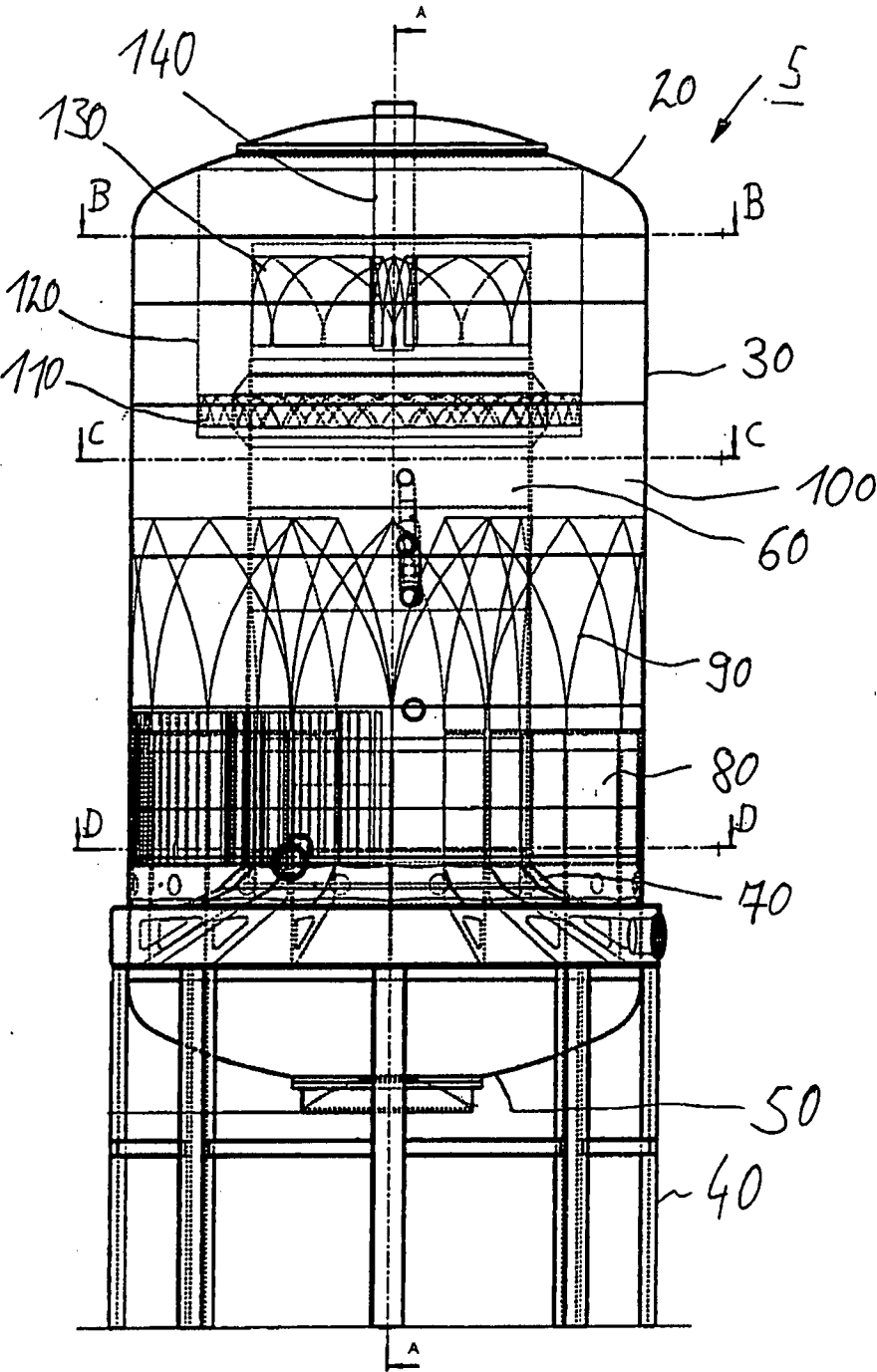


Fig. 3

30

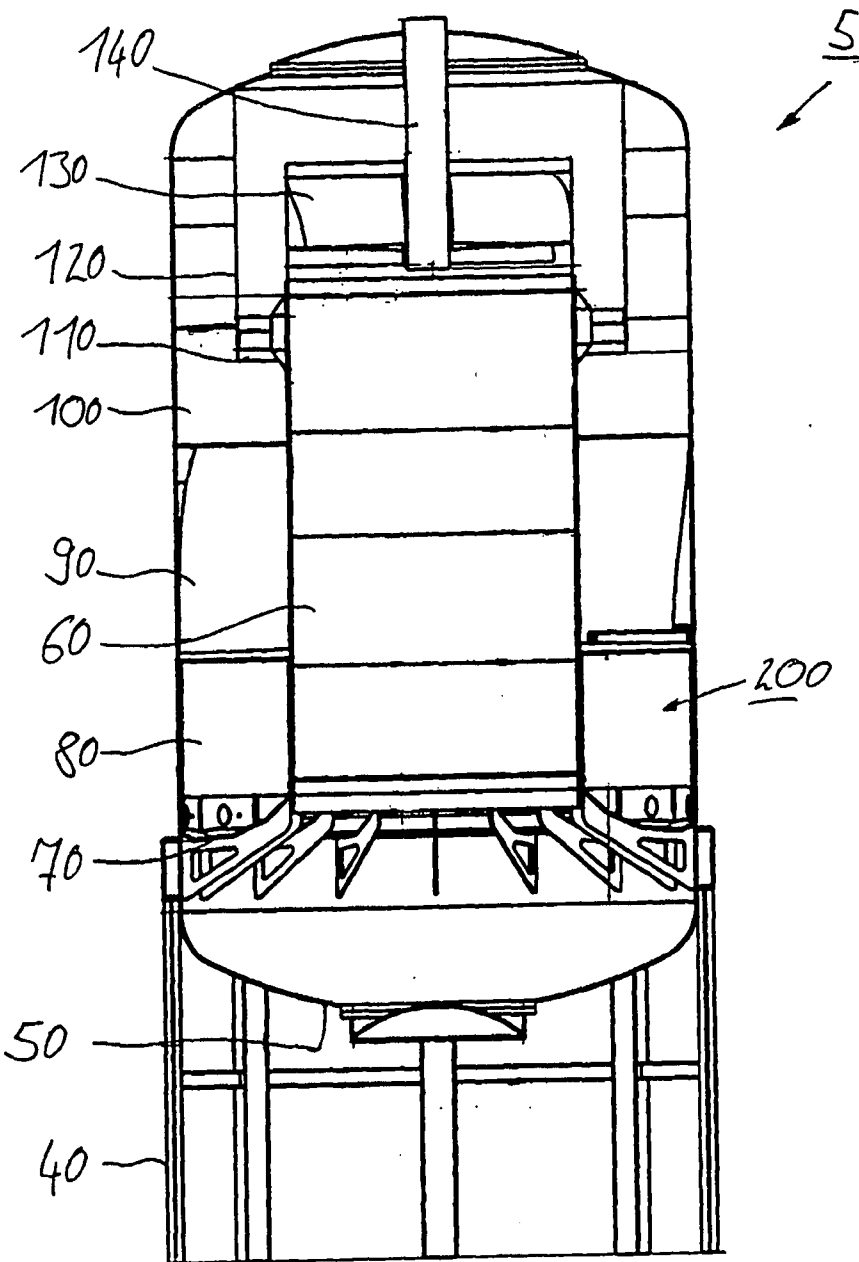
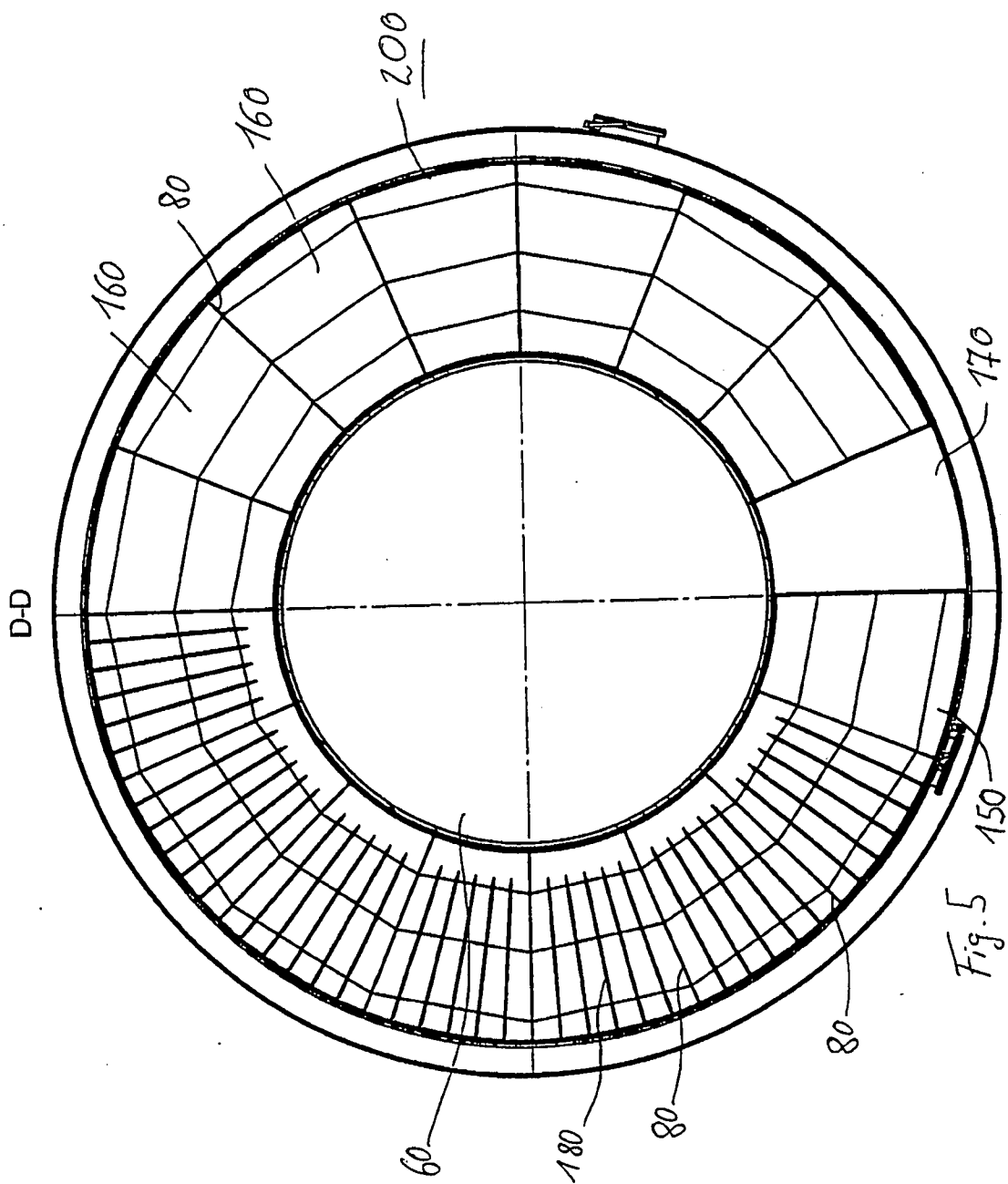
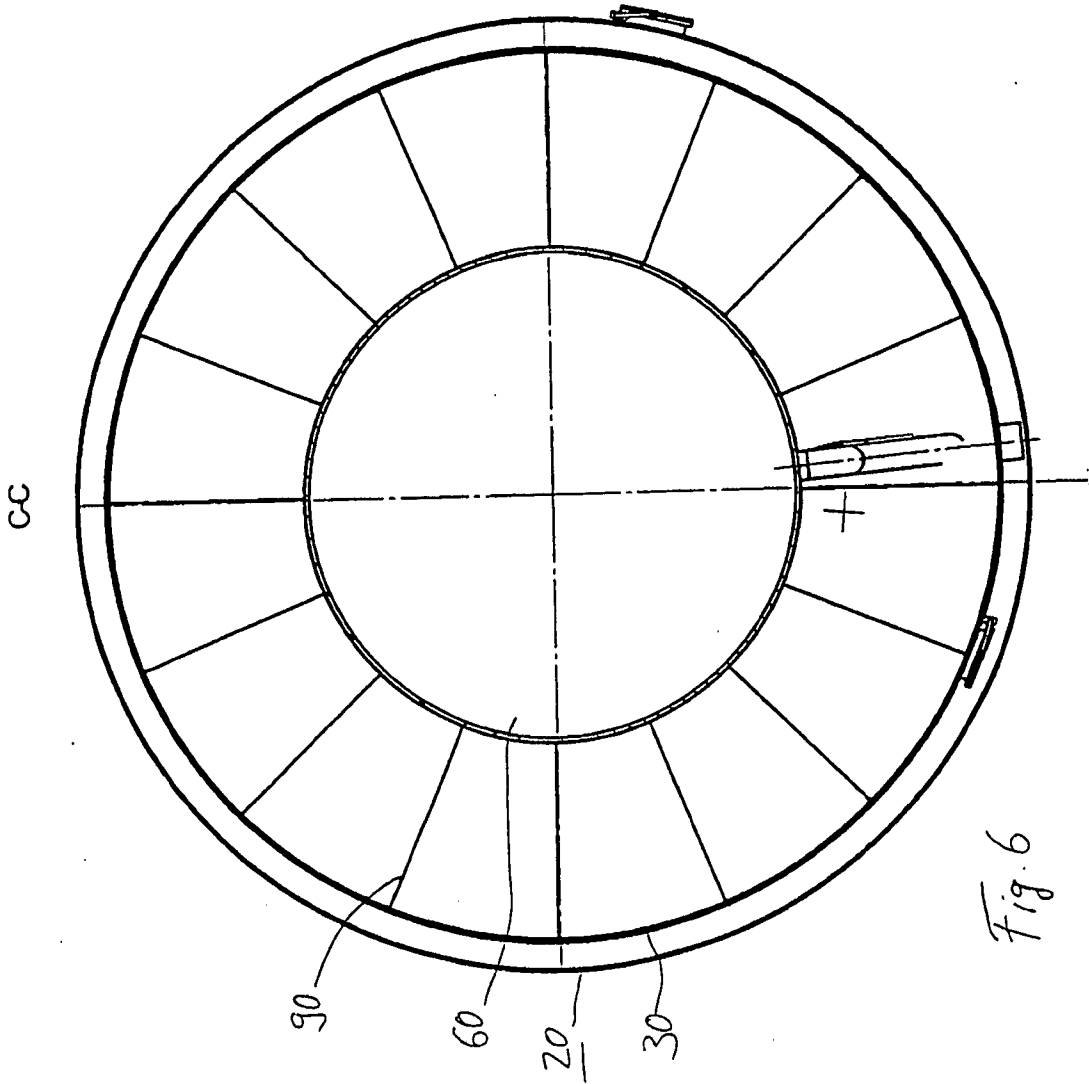
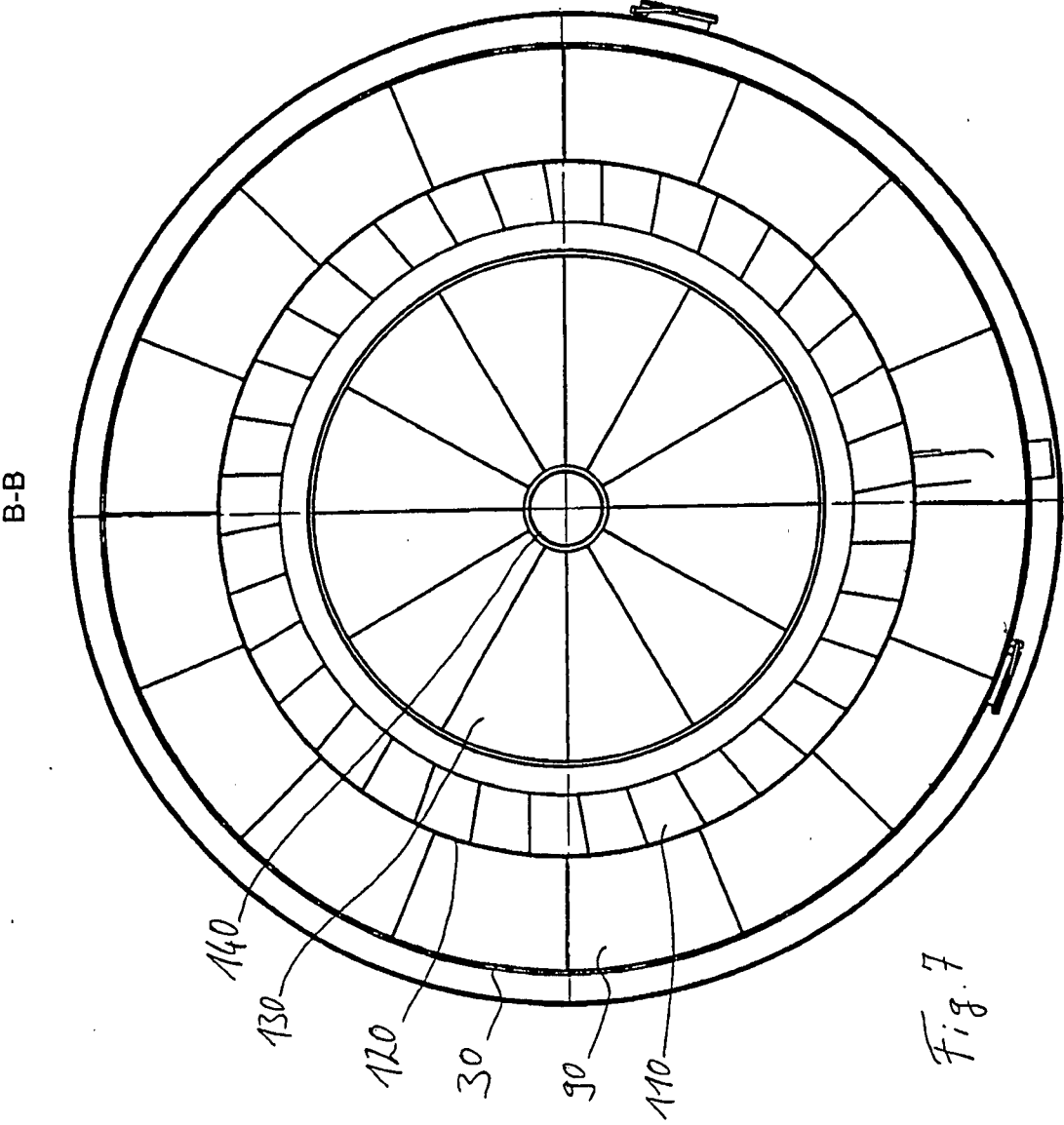


Fig. 4

37







PROCESO Y APARATO PARA SECAR SUBPRODUCTOS

DESCRIPCIÓN

- 5 Esta invención se relaciona con un proceso y un aparato para secar subproductos que se acumulan en el procesamiento de materia prima que contiene almidón y contiene azúcar, especialmente después de una fermentación o destilación.
- 10 Durante el procesamiento de materias primas que contienen almidón y contienen azúcar, por ejemplo durante la producción de alcohol o cerveza, las materias primas son preferiblemente molidas y son fermentadas al agregar agua y levadura. El alcohol resultante es sacado y los restantes subproductos son utilizados de alguna manera. Un subproducto típico es el así llamado residuo de
- 15 malta que, excepto para los carbohidratos, contiene las sustancias que son suministradas a la pasta, por ejemplo, albúmina, grasas, y sustancias minerales, así como también otros constituyentes del grano. El residuo de malta precipita con una proporción de fluido relativamente grande de tal manera que ésta se puede utilizar en su estado fluido, como fertilizante o, seca, como material de forraje. El
- 20 residuo de malta seca de pasta de grano también es denominado DDGS (Granos Secos Destiladores con Solubles). Se han propuesto varios procesos para hacer los DDGS; debido a las tensiones mecánicas o térmicas, estos procesos destruyen los constituyentes y alteran el forraje de alto grado de una manera desventajosa. De manera similar, los métodos de secado propuestos son algunas
- 25 veces costosos, tal como en el caso de secado por congelamiento, tal como se propone, un proceso que requiere del uso de grandes volúmenes de energía.

Un proceso para hacer forraje de animal de residuo de malta se describe en la WO 83/00007 A1, donde la corriente de fluido de un fermentador, por vía de una centrifuga, se separa en una corriente de producto rica en levadura y en un producto esencialmente libre de levadura. Antes de la separación el material sólido se separa por vía de un dispositivo de tamiz que es suministrado a un separador. El separador se calienta por vía de un suministro de vapor indirecto. El residuo de malta es evacuado continuamente del separador y suministrado a un tambor de granulación. Las partículas secas, que se regresan a una unidad de secado, también se suministran a ese tambor. Un flujo de aire es conducido a través de un tambor de granulación.

La DE 102 49 027 A1 describe un sistema para elaborar alcohol donde el residuo de malta se fracciona por vía de un decantador en un jugo delgado y en la así llamada "torta húmeda". El jugo delgado es luego espesado para formar un jugo espeso o jarabe y es mezclado con la torta húmeda. Se agrega partes pesadas a la mezcla y se pasan sobre una estación de secado para secado final. El secador se puede hacer en la forma de un secador de vapor caliente.

Un sistema similar y un proceso similar se describe en la US 3,925,904, donde, después del drenaje mecánico vía prensas o centrifugas, se concentra una fase líquida y es de nuevo reciclada en una "torta húmeda". Esta mezcla o dispersión se suministra en un proceso de secado rápido con un contenido de humedad relativamente alto de más del 60%. En lugar de una prensa centrifuga, la US 5,958,233 describe un proceso similar con un decantador.

De la US 821,326 se conoce un proceso para hacer forraje seco de un residuo de malta de destilación, donde el residuo de malta se separa en una fase

liquida y una fase sólida, la fase sólida se granula y de la fase líquida se obtiene un jarabe, la fase granulada y el jarabe se mezclan, y la mezcla se seca, por ejemplo en un proceso de secado rotatorio

5 La US 2006/0057251 A1 describe la elaboración de una composición de alimentación animal, que involucra, entre otras cosas, una separación en constituyentes insolubles y solubles del residuo de malta que queda después de la fermentación alcohólica, una concentración de constituyentes solubles a un jarabe, una recuperación y mezcla de los constituyentes insolubles y el jarabe, y el
10 posterior secado. Se pueden utilizar diferentes secadores para este propósito.

La US 5,611,935 describe un sistema para tratar lodo, dicho sistema comprende un secador de lecho fluidizado y un enfriador de lecho fluidizado. Un mezclador es conectado en serie al frente del secador de lecho fluidizado en el
15 cual el lodo espeso suministrado se mezcla con lodo seco, en razón a que el secado requiere un contenido de sustancia seca de aproximadamente 50 a 80% en masa.

Por ejemplo, un secador de evaporación de lecho fluidizado como tal se
20 describe en la EP 1 044 044 A1.

Con base en este estado de la técnica, el objeto de la invención es suministrar un proceso y un aparato para secar subproductos que se acumulen durante el procesamiento de las materias primas que contienen almidón y
25 contienen azúcar, que facilitará el secado y procesamiento suave del subproducto en un producto pobre en polvo, vertible y mecánicamente estable. Este problema se resuelve de acuerdo con la invención mediante un proceso con las

características de la reivindicación 1 y un aparato con las características de la reivindicación 12. Modalidades y desarrollos ventajosos de la invención se dan en las subreivindicaciones.

5 El proceso basado en la invención para secar subproductos que se obtienen durante el procesamiento de las materias primas que contienen almidón y contienen azúcar, especialmente después de la fermentación y destilación, donde el producto se fracciona en una fase de purificación con una proporción alta en líquido y en una fase espesa, provee que la fase espesa separada se forme en
10 partículas y se seque en una unidad secadora de lecho fluidizado con un volumen de espacio relativo en el rango de entre 0.5 y 0.92. Se encontró muy sorprendentemente que el residuo de malta, que está condicionado y que se forma en partículas esencialmente uniformes, fluidizables, de forma estable, se puede secar efectivamente y sin descomponerse en un procedimiento de lecho fluidizado
15 neumático con un volumen de espacio relativamente alto en el lecho fluidizado, de tal manera que se pueda obtener un producto de buena calidad el cual se puede procesar adicionalmente sin problemas. Las partículas se pueden secar suavemente en la unidad secadora de lecho fluidizado y con un alto grado de eficiencia de tal manera que, como producto final, se obtiene un material a granel
20 que es esencialmente libre de polvo y que, en términos de su contenido de humedad, se puede adaptar a los requisitos de los clientes del subproducto seco.

Para asegurar el mayor fraccionamiento con ahorro de energía del subproducto de salida, se suministra un fraccionamiento gravitacional, en el cual el
25 subproducto, por ejemplo en la forma de un recibo de malta, se suministra a un campo gravitacional simple o múltiple, de tal manera que tiene allí lugar una separación en una fase espesa y una fase de purificación. Un campo gravitacional

simple se suministra por vía de un tamiz curvado, por ejemplo, aunque un decantador o una centrifuga suministrará un campo gravitacional múltiple y suministrará la fase espesa con una proporción de sólido más alta.

5 El desarrollo del proceso suministra lo siguiente: la fase de purificación se evapora en un jarabe y el jarabe se suministra a la fase espesa de tal manera que se obtiene una fase mezclada. La fase mezclada resultante - que se enriqueció mediante los constituyentes de la fase de purificación - es luego acondicionada como la fase espesa y es secada o procesada adicionalmente. La fase mezclada

10 es una fase espesa modificada a la cual se puede agregar no solamente jarabe sino también otras sustancias. Las especificaciones que se relacionan con la fase espesa también aplican a la fase mezclada y viceversa.

El secado en una unidad de secado de lecho fluidizado también puede dar

15 como resultado un calentamiento de las partículas de tal manera que, posteriormente, debe haber un enfriamiento de las partículas secas o del producto seco. Este enfriamiento tiene lugar preferiblemente en un aparato de lecho fluidizado que facilita tanto el enfriamiento efectivo como el transporte suave de las partículas secas.

20

Preferiblemente el contenido de sustancia seca de la fase espesa o mezclada se ajusta, antes del acondicionamiento, dentro de un rango de entre 30% y 60%, preferiblemente un rango de aproximadamente 40%, antes de que la fase espesa o mezclada se acondicione en un procedimiento de conformación. Se

25 encontró de manera sorpresiva que la fase espesa o mezclada, con este contenido comparativamente bajo de sustancia seca, puede, por medio del procedimiento de acondicionamiento, ser conformado en una forma estable

mecánicamente adecuada por medio de la cual entonces una fluidización y secado posterior en un producto uniforme, granular se puede efectuar en la unidad de secado de lecho fluidizado.

5 El acondicionamiento de la fase espesa o mezclada puede tener lugar en un expendedor, un extrusor, un peletizador, posiblemente estas unidades se pueden combinar una con la otra. Tales aparatos de acondicionamiento se emplean usualmente solamente para el procesamiento de productos con un contenido de distancia seca mayor, de tal manera que aquellos expertos en la

10 técnica quedaron muy sorprendidos de encontrar que contenidos de sustancia seca relativamente bajos en la fase espesa o mezclada se pueden conformar en partículas por medio de estos aparatos de acondicionamiento, esto es, preferiblemente en glóbulos que tienen una forma aproximadamente esférica. Estos glóbulos tienen una forma cilíndrica, con un diámetro de cilindro

15 esencialmente que corresponde a la longitud y preferiblemente están en el rango de 5 a 10 mm. Aunque al acondicionar la fase espesa o mezclada, la resistencia mecánica se puede ajustar con la acción de la presión y temperatura; del mismo modo, un cambio químico-físico se puede efectuar debido al acondicionamiento, cuyo cambio puede influenciar el producto seco final.

20

El acondicionamiento tiene lugar aquí en la proporción en que estén presentes partículas individuales fluidizables. El producto seco final es pobre en polvo y tiene una buena vertibilidad. Esto da como resultado un buen manejo del producto elaborado en relación con todos los procesos logísticos.

25

Como un fluido de secado, se puede utilizar vapor de agua supercalentado en la unidad de secado de lecho fluidizado, cuyo vapor se conduce

preferiblemente en un ciclo. El fluido seco se puede supercalentar por fuera de la capa de lecho fluidizado por medio de vapor caliente. El agua que se evapora de las partículas acondicionadas se puede utilizar por fuera de la unidad de secado de lecho fluidizado como vapores de secado para la utilización de energía debido a la liberación de entalpía de condensación contenida en una etapa tecnológica del proceso como un todo. Como resultado, el gasto de energía conectado con el procesamiento de las materias primas que contienen almidón y contienen azúcar se reduce considerablemente.

10 Las condiciones de secado se pueden ajustar dentro de la unidad de secado de lecho fluidizado para tratar el producto suavemente; en combinación con una atmósfera de vapor de agua casi pobre en oxígeno existen solo ligeras pérdidas de producto debido a la oxidación mayormente restringida del material de secado.

15

En razón a que las partículas secas son prácticamente no horneadas, el producto seco despliega buena rehidratabilidad. Dependiendo de los requisitos, por ejemplo para alimentar animales, las partículas secas se pueden suministrar con un contenido de humedad mayor. La buena rehidratabilidad permite una buena reabsorción de los nutrientes, de tal manera que el producto final tenga una calidad fisiológica alta.

20

Los aditivos se pueden agregar a la fase espesa y mezclada con el fin de influenciar las propiedades del producto final o también de la fase espesa o mezclada. Para poder ajustar el contenido de humedad de la fase espesa y mezclada, se puede agregar un aditivo que tenga un contenido de humedad que sea menor que el contenido de humedad de la fase espesa. Posiblemente, tenga

25

que ser agregado fluido cuando la fase espesa y mezclada no tenga la consistencia requerida para acondicionarse en el aparato correspondiente. Si el producto final va a contener nutrientes particulares que no están presentes o no están suficientemente presentes en el subproducto, dichos nutrientes también se pueden agregar.

Un desarrollo suministra lo siguiente: una parte de las partículas secas regresa como aditivo a la fase espesa y al jarabe. El regreso de las partículas ya secas facilita el ajuste de la fase espesa y mezclada al grado de secar o a un contenido de sustancia seca que facilite el acondicionamiento - esencialmente con la forma estable - de la fase espesa y mezclada en partículas. Las partículas secas se pueden agregar a la fase espesa y mezclada como aditivos, sea solos o con aditivos adicionales.

El aparato basado en la invención para secar subproductos que se acumulen durante el procesamiento de materias primas que contiene almidón y contienen azúcar, especialmente aquellas que se obtienen de la fermentación y destilación, suministran lo siguiente: existe un dispositivo de separación mecánica para la separación en una fase de purificación, con una proporción de líquido alta y una fase espesa. El conectado en serie después del dispositivo de separación es un dispositivo de acondicionamiento de conformación que conforma en partículas la fase espesa y la fase mezclada de la fase de purificación y la fase espesa y posiblemente aditivos, por medio de los cuales la unidad de secado de lecho fluidizado es conectada en serie después del dispositivo de acondicionamiento, en cuya unidad se secan las partículas. La unidad de secado de lecho fluidizado trabaja con un volumen de espacio relativo en la capa de lecho fluidizado de entre

0.5 y 0.92 y fluidiza las partículas que van a ser secadas, lo cual resulta en un secado suave.

Si la fase espesa se debe enriquecer o modificar, se puede suministrar un evaporador para la fase de purificación para elaborar un jarabe, así como también una unidad de alimentación para alimentar la fase de purificación elaborada de la fase espesa, por ejemplo en un dispositivo de mezcla.

Un dispositivo de enfriamiento, especialmente un aparato de lecho fluidizado es conectado en serie después de la unidad de secado con el fin de obtener un producto enfriado, transportable y vertible.

El dispositivo de separación para fraccionar el subproducto, por ejemplo el residuo de malta del proceso de destilación, se puede hacer como un campo gravitacional simple o múltiple; de la misma manera, dispositivos o aparatos de separación alternativos se pueden suministrar con el fin de efectuar una separación en una fase de purificación líquida y en una fase espesa. Por ejemplo, se pueden utilizar decantadores o centrifugas como dispositivos para la generación de un campo gravitacional múltiple; un tamiz arqueado es un ejemplo de un campo gravitacional simple.

Como un dispositivo de acondicionamiento para la fase espesa y mezclada, se pueden utilizar expandedores, extrusores, o peletizadores; también, varios de tales dispositivos de acondicionamiento se pueden utilizar en combinación con el fin de conseguir una forma de partícula deseada o un tamaño de partícula.

Como desarrollo de la invención, un dispositivo de retorno transporta una corriente parcial de las partículas secas al dispositivo de mezcla, para que de esta manera el contenido de sustancia seca deseada se pueda ajustar en la fase espesa y mezclada antes de ser movida a un dispositivo de acondicionamiento. El

5 dispositivo de mezcla para la fase espesa y la fase de purificación concentrada se pueden disponer al frente del dispositivo de acondicionamiento; también, los aditivos se pueden suministrar directamente al dispositivo de acondicionamiento a través de una unidad alimentadora.

10 La unidad de secado de lecho fluidizado se puede hacer como un aparato para la remoción de fluidos y/o sólidos de una mezcla de materiales en partícula con un recipiente que constituye un espacio de procesamiento en forma de anillo con un contorno exterior cilíndrico. Éste tiene dispositivos para cargar y descargar el material en partícula hacia dentro y fuera del espacio de procesamiento así

15 como también un dispositivo de ventilador para suministrar un agente de fluidización desde abajo hacia el espacio de procesamiento, más dispositivos para la preparación del agente de fluidización en la dirección del flujo al frente del dispositivo de ventilador, por medio del cual, en el espacio de procesamiento, las paredes que se extienden verticalmente desde las celdas que se extienden en la

20 dirección vertical, de cuyas celdas una forma de descarga que no tiene agente de fluidización o solamente una cantidad reducida de agente de fluidización que fluye a través de este desde abajo, en cuyo extremo inferior está dispuesto el dispositivo de descarga y del cual se suministra otra celda con un dispositivo de carga y constituye una celda de carga, y donde las celdas se abren en su extremo

25 superior. Se suministra lo siguiente: por encima de las paredes existen dispuestas cucharas de enrollado que se inclinan o curvan en la dirección del flujo desde la celda de cara a la celda de descarga, cuyo diámetro exterior no es mayor que el

diámetro exterior de las paredes y así el espacio de procesamiento, por medio del cual las cucharas de enrollado son rodeadas por una chaqueta exterior que no sobresale radialmente sobre la chaqueta exterior del espacio de procesamiento. El agente de fluidización fluye desde abajo a través del espacio de procesamiento, saliendo hacia arriba, entre las cucharas de enrollado hacia un área de transición por encima. Como resultado de la disposición de las cucharas de enrollado por encima de las paredes verticales, es posible influenciar y sostener la dirección de flujo del agente de fluidización, en particular vapor supercalentado, así como también la dirección del movimiento del material que va a ser tratado. Las cucharas de enrollado se curvan o inclinan de tal manera que, en el espacio libre dispuesto por encima, se genera - preferiblemente sin ningún montaje que influya la corriente - una corriente de agente de fluidización homogénea rotatoria, denominada corriente de enrollado. Las fuerzas centrífugas de esta corriente de enrollado mueven las partículas que son llevadas radialmente hacia afuera, donde ellas caen parcialmente hacia abajo de nuevo en el área de las cucharas de enrollado o de nuevo en el espacio de procesamiento. La dirección del enrollado habitualmente evita que las partículas húmedas se muevan hacia afuera de la celda de carga directamente hacia las celdas de descarga.

Las corrientes del agente de fluidización que ingresan desde las celdas individuales a través del área de la cuchara de enrollado y luego hacia el espacio libre del área de transición tienen diferentes valores en términos de su flujo cuantitativo y sus condiciones de estado, que son homogenizadas en la corriente de enrollado. Un ampliamiento cónico del área de transición y del suministro de montajes cónicamente ampliados de manera similar y placas de desvío ya no se requieren, de tal manera que, junto con el ahorro de espacio debido a por lo

5

menos un dimensionamiento exterior idéntico en la dirección axial, se pueden efectuar ahorros considerables en la construcción del aparato.

Es posible conformar el área por encima de la cucharas de enrollado
5 cilíndricamente o cónicamente en punta hacia arriba con el fin de suministrar la chaqueta exterior mas compacta posible y así una construcción que utiliza tan poco material como es posible.

Las celdas que son conformadas por las paredes verticales, en cuyo
10 extremo superior se pueden unir las cucharas de enrollado, se pueden extender radialmente hacia arriba hacia la pared exterior de tal manera que ellas representan una subdivisión y barrera genuina en la dirección circunferencial. En el extremo inferior de las paredes, puede haber aberturas de paso de tal manera que el material - especialmente materiales en partícula gruesos - también se
15 puede mover, debajo de las paredes, en la dirección circunferencial. El número de cucharas de enrollado es esencialmente independiente del número de paredes verticales; la disposición de las cucharas de enrollado no está confinada a la asociación inmediata del borde superior de las paredes con el borde inferior de las cucharas de enrollado.

20

Las cucharas de enrollado se pueden unir a las paredes o se pueden hacer junto con ellas, lo que facilita el transporte continuo tanto de los materiales en partícula como del agente de fluidización. Como una alternativa, las cucharas de enrollado se pueden suministrar entre los bordes inferiores y un intervalo vertical a
25 lo largo de los bordes superiores de las paredes, cuyo intervalo si es aplicable, facilita el paso libre de la celda de carga hasta el lugar al frente de la celda de descarga, pero no desde la celda de descarga a la celda de carga. El intervalo se

utiliza para el desacoplamiento de las paredes desde las cucharas de enrollado y para la reducción del peso total del aparato.

Un supresor de polvo se integra por encima del espacio libre, y el agente de fluidización fluye a través de las cucharas de enrollado adicionales a lo largo del lado inferior de dicho supresor de polvo. Las cucharas de enrollado adicionales tienen una orientación que es idéntica a aquella de las cucharas de enrollado y despliegan una mayor inclinación o curvatura con el fin de efectuar un movimiento habitual esencialmente circular en el supresor de polvo tanto en el agente de fluidización como de las partículas de polvo así como también de los materiales en partícula que son barridos por el agente de fluidización. En otras palabras, existe una desviación en dos etapas de la corriente o del flujo de partículas a través de las cucharas de enrollado y de las cucharas de enrollado adicionales, como resultado de lo cual se genera un campo centrífugo en el supresor de polvo, en cuyo campo las partículas de polvo y los materiales de partícula son barridos preferiblemente movidos hacia afuera y salen del supresor de polvo a través de por lo menos una abertura en la pared del supresor de polvo.

Una modalidad de la invención suministra lo siguiente: el lado de presión de las cucharas de enrollado, con relación al componente de velocidad de flujo axial del agente de fluidización, se inclina a lo largo del borde inferior en un ángulo de hasta 10° . A lo largo de sus bordes inferiores, las cucharas de enrollado también se orientan paralelas al componente axial de la corriente del agente de fluidización y se pueden inclinar o curvar solamente entonces. La actitud correspondientemente curvada o inclinada de las cucharas de enrollado en un ángulo de hasta 10° , sin embargo, también se suministra y es posible.

En su borde superior, las cucharas de enrollado son, en su lado de presión con relación al componente de velocidad y flujo axial - inclinadas en un ángulo de hasta 35° con el fin de efectuar una desviación correspondientemente intensiva tanto del flujo del agente de fluidización como de los materiales en partícula.

5

Se dispone un supercalentador dentro del recipiente en el aparato basado en la invención, por medio del cual el diámetro interno de las cucharas de enrollado se corresponde con el diámetro externo del supercalentador. Las cucharas de enrollado finalizan así radialmente dentro con el supercalentador. Los lados radialmente exteriores de las cucharas de enrollado se extienden hasta la pared del recipiente, por medio de la cual, sobre el lado radialmente exterior, puede haber un espacio entre los bordes laterales de las cucharas de enrollado y la pared del recipiente.

10

15

Sobre su lado de presión, con relación al componente de velocidad de flujo axial del agente de fluidización, las cucharas de enrollado adicionales se inclinan a lo largo del borde inferior en un ángulo de hasta 15° con el fin de efectuar una deflexión más fuerte del flujo. En su borde superior, la inclinación es tanto como 90° con el fin de deflectar el movimiento axial casi completamente en la dirección

20

circunferencial. Las cucharas de enrollado y las cucharas de enrollado adicionales son hechas preferiblemente de un material similar a lámina de metal; por lo tanto, los ángulos sobre el lado de presión se corresponden a la cantidad de los ángulos sobre el lado que se aleja del lado de presión.

25

Por encima de las cucharas de enrollado adicionales, se suministran cucharas de retorno o cuchara de enrollado de retorno con una inclinación o curvatura opuesta a las cucharas de enrollado y a las cucharas de enrollado

adicionales, el lado de presión de estas cucharas de retorno o cucharas de enrollado de retorno, con relación al componente de velocidad y flujo axial del agente de fluidización, se inclinan en un extremo de entrada y en un ángulo de hasta 90° por medio del cual la inclinación en el extremo de la salida se inclina en un ángulo de hasta 0°, de tal manera que, por fuera del flujo conforma esencialmente el anillo en la dirección circunferencial, se hace de nuevo un flujo paralelo a la dirección axial. Como resultado, el agente de fluidización se deflecha en la dirección axial de tal manera que existe preferiblemente un retorno al supercalentador y al ventilador.

10

En una modalidad de la invención, el fluido se evacua por vía de un tubo de descarga centralmente dispuesto, por medio del cual las cucharas de retorno, en su extremo radialmente interno, se unen al tubo de descarga. Las cucharas de retorno pueden tener una forma doblemente curvada o doblemente inclinada, y la misma aplica a las cucharas de retorno y a las cucharas de retorno adicionales.

15

Además, dispositivos adicionales para la purificación, regresan, así como también el calentamiento del agente de fluidización pueden ser conectados en serie al frente del ventilador con el fin de acondicionar el agente de fluidización.

20

La bandeja de flujo con aberturas de flujo pasante se dispone en el extremo inferior del espacio de procesamiento. Esta bandeja de flujo puede tener dispositivos para influenciar el flujo de volumen de tal manera que, mirando en la dirección circunferencial, en otras palabras, en la dirección del transporte del material a ser tratado, se suministran volúmenes distintos del agente de fluidización. Los volúmenes distintos del agente de fluidización se pueden ajustar como una función de la posición de las celdas, por ejemplo. Entre más pesado es

25

el material a ser tratado, es decir, entre más húmedo es el material, mayor deberá ser la cantidad del agente de fluidización.

La celda con el dispositivo de carga y la celda de descarga se pueden
5 disponer juntos uno al otro con el fin, de evitar el transporte inmediato de la celda de carga a la celda de descarga, se suministra un dispositivo de separación. Cuando la celda de carga y la celda de descarga se disponen una junto a la otra, el material debe correr a través de la circunferencia completa del espacio de procesamiento con forma esencialmente de anillo.

10

Un desarrollo adicional de la invención suministra lo siguiente: la bandeja de flujo se conforma de tal manera que la descarga de las partículas por fuera del espacio de procesamiento en el área de la cuchara de enrollado tiene lugar debido a las burbujas de estallido de las partículas fluidizadas de acuerdo con las
15 condiciones de separación por encima de la cucharas de enrollado, preferiblemente radialmente hacia afuera, cerca de la pared del recipiente. Con el fin de reforzar el movimiento de remolino en el área inferior del espacio de procesamiento y a lo largo del borde radialmente exterior del espacio de procesamiento, en otras palabras, en el área de la pared exterior, para suministrar
20 una velocidad de flujo creciente de tal manera que el material se transportará hacia arriba, se provee que, sobre el área radialmente exterior de la bandeja de flujo se ajuste una mayor proporción de abertura que en el área radialmente interna de la bandeja de flujo. Esto significa que más y mayores aberturas de paso están dispuestas en el área de la pared exterior en la bandeja de flujo que en el
25 área de la pared interior del espacio de procesamiento, en otras palabras, en la vecindad del supercalentador.

58

La bandeja de flujo se arquea para evitar los depósitos de partículas en el área radialmente interna del espacio de procesamiento. El arqueado aquí puede ser constante o se puede suministrar por vía de un número de piezas de metal de lámina esencialmente rectas que están dispuestas en un ángulo con respecto uno al otro. Como resultado del arco de la bandeja de flujo en combinación con la proporción abierta variada de la bandeja de flujo en la dirección radial, se genera un movimiento de lecho fluidizado circulante de las partículas en la dirección radial. El contorno aquí va a ser visto en el plano de las paredes verticales de tal manera que la bandeja de flujo bajo las paredes, formará un arco o un segmento poligonal en forma de arco. En contraste a esto, si la bandeja de flujo se nivela, existe el riesgo del depósito de partículas grandes que sean difíciles de fluidizar.

La bandeja de flujo puede tener aberturas de paso para el agente de fluidización que puede tener diferentes formas. Las aberturas de paso se pueden hacer, por ejemplo, como huecos, ranuras, u otras superficies de paso libre. De manera similar, las aberturas de flujo pasante se pueden hacer mediante espacios en las piezas de lámina de metal de las cuales se hace la bandeja de flujo.

Tan uniforme como sea posible el estado de fluidización se suministra en las celdas para asegurar el transporte de partícula. Las propiedades relacionadas con la fluidización de las partículas cambian como resultado de la remoción del fluido desde la carga a la descarga; por lo tanto, en el área de la celda de carga, existe un conjunto con proporción de abertura mayor que en el área de la celda de descarga. Preferiblemente, la proporción de abertura disminuye desde la celda de carga a la celda de descarga gradualmente o continuamente. Las aberturas en la bandeja de flujo se pueden disponer perpendicularmente o en un ángulo con ésta

5

con el fin de influenciar el movimiento del material dentro del espacio de procesamiento.

Una modalidad de ejemplo de la invención se explicará con mayor detalle
5 adelante con referencia a los dibujos anexos en los cuales

la Figura 1 es un diagrama que muestra una disposición del aparato de
secado;

10 la Figura 2 es una vista general de una variante del secador de lecho
fluidizado;

la Figura 3 es una vista lateral con perfil parcial del aparato;

15 la Figura 4 es una vista en perfil a lo largo de la línea A - A en la Figura 3;

la Figura 5 es una vista en perfil a lo largo de la línea D - D en la Figura 3;

la Figura 6 es una vista en perfil a lo largo de la línea C - C en la Figura 3;

20

la Figura 7 es una vista en perfil a lo largo de la línea B - B en la Figura 3.

El diagrama en la Figura 1 muestra un aparato para secar subproductos
que se acumulan durante el procesamiento de las materias primas que contienen
25 almidón y contiene azúcar. Las etapas de procesamiento preposicionadas, por
ejemplo en el área de la producción de alcohol, no se ilustran. El subproducto, el
así llamado residuo de malta, se obtiene en una forma más o menos líquida y se

8

suministra a un dispositivo de separación o fraccionamiento 1 en el cual se separa el subproducto en una fase de purificación y una fase espesa. La separación en el dispositivo de fraccionamiento 1 tiene lugar por vía de uno o varios dispositivos de separación mecánicos en los cuales un campo gravitacional simple o múltiple que se construye. El dispositivo de fraccionamiento 1 puede tener un tamiz arqueado con un campo gravitacional simple, por ejemplo, o un decantador o un separador con un campo gravitacional múltiple.

La fase de purificación que se obtiene en el dispositivo de separación 1 y que tiene una proporción de líquido alta - es entubada en un evaporador 2, en el cual la fase de purificación se calienta y se evapora hasta convertirse en jarabe. El líquido, que escapa en la forma de un vapor, se deflecta hacia arriba afuera del evaporador 2 y el jarabe que se obtiene despajes de la evaporación se descarga hacia abajo y se suministra un dispositivo de mezcla 3. El jarabe se combina en el dispositivo de mezcla 3 con la fase espesa desde el dispositivo de separación 1 y se mezcla aquí para formar una fase mezclada esencialmente homogénea. El dispositivo de mezcla 3 puede ser activado por motor, la activación del motor también posiblemente puede ser omitida.

Desde el dispositivo de mezcla 3 - en el cual la fase espesa y la fase de purificación evaporada, en otras palabras, el jarabe, se combina - la fase mezclada resultante es luego transportada hacia un dispositivo de acondicionamiento 4. El dispositivo de mezcla 3 se puede conectar en serie inmediatamente al frente del dispositivo de acondicionamiento 4 y también se puede hacer como un elemento puramente pasivo, por ejemplo como un embudo de carga.

En el dispositivo de acondicionamiento 4, la fase de mezcla se acondiciona de una manera conformada, en otras palabras, se transforma en partículas como resultado del suministro de la presión y posiblemente temperatura. El dispositivo de acondicionamiento 4 aquí se puede hacer como un expander, extrusor, o peletizador. De la misma manera, las combinaciones de diferentes dispositivos de acondicionamiento 4 pueden ser conectadas en serie, una detrás de la otra, siempre y cuando sea necesario o se requiera.

Desde el dispositivo de acondicionamiento 4, las partículas obtenidas de éstas, en otras palabras, la fase mezclada que existe en forma de partículas, como se suministra, por ejemplo por vía de un transportador de tornillo 52, a un secador de lecho fluidizado 5, en el cual las partículas se secan con un volumen de espacio de partícula en el rango de ε entre 0.5 y 0.92. Las partículas en este caso caen desde encima hacia un espacio de procesamiento que tiene flujo que viene a éste desde abajo y que está limitado por debajo por vía de la bandeja de flujo. Por medio de esta bandeja de flujo, que tiene aberturas para el paso del agente de fluidización, el agente de fluidización, preferiblemente vapor supercalentado, se alimenta de tal manera que las partículas húmedas se secan y simultáneamente se fluidizan. El espacio de procesamiento dentro del secador de lecho fluidizado 5 aquí es preferiblemente subdividido en celdas verticales que se abren en su extremo superior de tal manera que las partículas que son arrojadas hacia arriba pueden ingresar a una celda posterior. En el extremo inferior de las paredes de la celda, se suministran aberturas de paso de tal manera que allí también pueda haber transporte de material a lo largo de la bandeja de flujo en la dirección circunferencial del espacio de procesamiento con forma esencialmente de anillo.

Luego de la celda de carga con el dispositivo de carga 52 se suministra una celda de descarga con una parte inferior que tiene un flujo reducido y ningún flujo desde abajo. La celda de carga y la celda de descarga se localizan cerca una a la otra y están principalmente separadas una de la otra en términos de tecnología y flujo, de tal manera que las partículas cargadas deben correr a través de un espacio de procesamiento esencialmente con forma de anillo hasta que ellas se ubican en el dispositivo de descarga 53 desde el cual las partículas secas del subproducto se descargan. Esto se puede hacer mediante un tornillo de descarga sin fin 53 que es activado por motor.

10

Desde el dispositivo de descarga 53, las partículas secas y calientes alimenta a un dispositivo de enfriamiento 6 que también se hace como un dispositivo de lecho fluidizado. El agente de fluidización no es vapor caliente supercalentado sino por el contrario preferiblemente enfriado por aire. Después del enfriamiento adecuado, el producto terminado es descargado hacia afuera del sistema, por ejemplo empacado y vendido. Un supresor de polvo está dispuesto en el dispositivo de enfriamiento 6 con el fin de poder separar cualquiera de las partículas de polvo que podrían posiblemente haber sido generadas durante el transporte al dispositivo de enfriamiento 6.

20

Una parte del producto seco y preferiblemente aun no enfriado se alimenta de nuevo al dispositivo de mezcla 3 por vía de la línea de retorno 7 si la fase mezclada desde la fase espesa y el jarabe es demasiado fluido con el fin de poder ser procesado en el dispositivo de acondicionamiento 4 para formar partículas con una estabilidad adecuada, cuya estabilidad se requiere de tal manera que las partículas no se descompondrán en la capa de lecho fluidizado del secador de lecho fluidizado 5.

25

Dentro del secado de lecho fluidizado 5, se dispone un supresor de polvo 8 que descarga las partículas de polvo existentes de tal manera que un producto final casi libre de polvo se puede transportar hacia afuera del dispositivo de descarga 53. Si partículas de polvo adicionales se deben generar durante el transporte hacia afuera del secador de lecho fluidizado 5 al dispositivo de enfriamiento 6, entonces estas partículas también se separan por cuenta del procedimiento de lecho fluidizado dentro del dispositivo de enfriamiento 6, obteniendo de esta manera un producto libre de polvo.

Básicamente el proceso, que se explicó con referencia a la ilustración, se puede implementar sin regresar a las partículas secas. De la misma manera, sustancias aditivas adicionales se pueden agregar a la fase mezclada en el dispositivo de mezcla 3, de tal manera que la propiedad de la fase mezclada se puede ajustar en una forma especialmente orientada con el fin de poder efectuar una etapa de acondicionamiento en el dispositivo de acondicionamiento 4. De manera similar, las propiedades deseadas se pueden ajustar por medio de los aditivos, por ejemplo durante la producción de forraje para animal. Los aditivos se pueden suministrar separadamente por vía de un dispositivo alimentador 9 y, de la misma manera, las partículas secas se pueden agregar por vía de un dispositivo alimentador 9. El proceso anteriormente descrito se puede implementar con una fase espesa pura y la fase espesa modificada, en otras palabras la fase mezclada.

Los gases de desperdicio o los vapores de escape desde el secador de lecho fluidizado 5 se transportan hacia arriba.

La Figura 2 muestra una variante de la invención donde el secador de lecho fluidizado 5 tiene una estructura esencialmente cilíndrica. Los otros dispositivos del aparato son esencialmente idénticos de tal manera que no se requiere ilustración adicional.

5

La Figura 2 es una vista en perspectiva de un aparato 5 con un recipiente 20 que tiene una piel exterior esencialmente cilíndrica 30. El recipiente 20 se ubica sobre la estructura 40 con el fin de hacer el aparato 5 accesible al mantenimiento también desde abajo.

10

La Figura 3 muestra un aparato 5 con el recipiente 20 en una vista lateral de corte parcial, donde la piel exterior 30 se removi6 parcialmente. Se puede ver que el contorno exterior del recipiente 20 es esencialmente cilíndrico. La estructura geométrica del recipiente 20, así como también los componentes dispuestos en éste, se describirán adelante.

15

El recipiente 20, colocado sobre la estructura 40, en su extremo inferior tiene una parte inferior arqueada 50 en la cual se dispone una rueda ventiladora, no mostrada, por medio de la cual el agente de fluidización, esencialmente vapor supercalentado, es circulado en el recipiente 2. Dentro del recipiente 20, se dispone un supercalentador esencialmente cilíndrico 60 de tal manera que el agente de fluidización se alimenta desde abajo hacia un espacio de procesamiento con forma esencialmente de anillo 200 que se hace entre el supercalentador 60 y la piel exterior 30. En su extremo inferior, el espacio de procesamiento 200 se limita mediante una bandeja de flujo 70 que permite el paso del agente de fluidización desde abajo pero no permite que el material tratado caiga.

20

25

Por encima de la bandeja de flujo 70, existen dispuestas paredes verticalmente alineadas 80 que se extienden desde la pared exterior del supercalentador 60 hasta la pared del recipiente 30 y que forman celdas entre ellas. Las paredes 80 se pueden extender todo el camino hacia abajo hasta la bandeja de flujo 70 o puede formar un espacio libre entre ellas. Las celdas formadas por las paredes 80 se abren en la parte superior, de tal manera que el agente de fluidización fluirá a través de las celdas desde la parte inferior a la parte superior y serán barridas a lo largo del material a ser tratado, o cualquiera de las partículas, y posiblemente transportarlas hacia una celda subordinada. La celda, que se suministra con un dispositivo de descarga, no mostrado, no tiene cualquiera o solamente una pequeña cantidad del agente de fluidización que fluye a través de éste, de tal manera que el material que cae desde arriba hacia esa celda llegará al área de fondo y se podrá remover por vía del dispositivo de descarga 53, por ejemplo un transportador de tornillo, por fuera de la celda de descarga 170.

La cucharas de enrollado 90 se unen por encima de las paredes 80, y estas cucharas también se pueden disponer entre las paredes 80 y, en términos de su extensión vertical, pueden corresponder aproximadamente a la extensión vertical de las paredes 80, o ellas se pueden extender más allá de éstas; en otras palabras, ellas pueden ser mayores que las paredes 80. En su lado inferior, que se enfrenta hacia las paredes 80, las cucharas de enrollado 90 se pueden alinear esencialmente paralelas a las paredes 80, de tal manera que el lado de la presión de las cucharas de enrollado 90 se orientará en un ángulo de 0° con el componente axial de la velocidad de flujo del agente de fluidización. En la modalidad de ejemplo ilustrada, las cucharas de enrollado 90 se muestran curvadas y se orientan de tal manera que la curvatura apunta desde una celda de

carga 150 hasta la celda de descarga 170. Por ejemplo, si la celda de carga 150 y la celda de descarga 170 se disponen cerca una a la otra, entonces los puntos de curvatura se alejan de la celda de descarga 170, de tal manera que la partícula y la corriente de material deben ser transportados sobre la circunferencia completa del recipiente 20 y así del espacio de procesamiento 200 con el fin de llegar a la celda de descarga 170.

En su extremo superior, las cucharas de enrollado 90 tienen una curvatura de hasta 35° con respecto al componente axial de la velocidad de flujo del agente de fluidización con el fin de deflectar la corriente del agente de fluidización y aquella del material hacia la dirección circunferencial. Las cucharas de enrollado 90 representan la prolongación de las paredes 80, por medio de las cuales esta prolongación se puede hacer con o sin un espacio entre las cucharas de enrollado 90 y las paredes 80. Las cucharas de enrollado 90 pueden formar una superficie única doblemente curvada; en otras palabras, ellas pueden tener una curvatura tanto alrededor del componente axial como alrededor del componente radial con el fin de separar el flujo del agente de fluidización y la dirección del movimiento del material de acuerdo con los requisitos. En lugar de una curvatura, se puede suministrar una inclinación de las cucharas de enrollado de paredes de otra manera rectas 90 para la deflexión de la dirección de flujo.

Por encima de las cucharas de enrollado 90 existe un área de transición 100, hecha como un espacio libre, que no está provista con ninguno de los montajes que influyen el flujo, de tal manera que el flujo del agente de fluidización así como también el transporte del material y las partículas barridas en la corriente del agente de fluidización pueden tener lugar esencialmente no impedidas. Este espacio libre 100, la así llamada área de transición, tiene forma

de anillo y permite el paso circular libre tanto de material como del agente de fluidización en el plano horizontal.

Por encima de las cucharas de enrollado 90 y el área de transición 100, están dispuestas las cucharas de enrollado adicionales 110 que también tienen una superficie única o doblemente curvada, aunque con un ángulo de entrada de hasta 15° relacionado con el componente de velocidad de flujo axial en su lado de presión. El ángulo de descarga, que utiliza la misma nomenclatura, totaliza tanto como 90°, por medio del cual el diámetro interno del conjunto de cucharas corresponde al diámetro interno del supercalentador 60.

Por encima del conjunto de cucharas de enrollado adicionales, se hace un supresor de polvo 120 cuyo diámetro exterior es más pequeño que el diámetro exterior del espacio de procesamiento 200 y así es más pequeño que el diámetro exterior de la carcasa del recipiente 30 en el área de las paredes 80 y las cucharas de enrollado 90. El diámetro exterior del conjunto de cucharas de enrollado adicionales corresponde al diámetro exterior del supresor de polvo 120. Debido a la adaptación de las cucharas de enrollado adicionales a las cucharas de enrollado 90, se obtiene una estructura del aparato 5 la cual se optimiza en términos de pérdida de presión de manera que el aparato como un todo se puede operar con un alto grado de eficiencia. El contorno exterior 30 del recipiente 20 aquí es cilíndrico al menos hasta el nivel de las cucharas de enrollado 90, en el presente ejemplo hasta el nivel de un supresor de polvo 120 o las cucharas de enrollado adicionales 110, como resultado de lo cual una construcción intensiva de material del recipiente 20, que es preferiblemente conformada como un reservorio de presión, se evita. El conjunto de cucharas de preenrollado genera y sostiene un preenrollado del flujo de enrollado por encima de la capa de lecho fluidizado

presente en el espacio de procesamiento 200, como resultado de lo cual el transporte adicional requerido y deseado desde la celda de carga 150 a la celda de descarga 170 está apoyado. Se genera un campo centrífugo dentro del supresor de polvo 120, y en este campo las partículas de polvo y los materiales de partícula que son barridos son movidos de una manera circulante por fuera y son descargadas a través de una abertura.

Por encima de las cucharas de enrollado adicionales 110 existen unas cucharas de retorno dispuestas 130, orientadas contra la dirección de enrollado, que cuyas cucharas de retorno deflecan el enrollado tanto del agente de fluidización como de las partículas de polvo que son barridas en el agente de fluidización y convertidas en una presión estática con el fin de suministrar al agente de fluidización al supercalentador 60. Las cucharas de retorno o las cucharas de enrollado de retorno 130 también tienen una superficie simple doblemente curvada o inclinada con un ángulo de entrada de hasta 90° relacionado con el componente de velocidad de flujo axial del agente de fluidización, por medio del cual el agente de descarga, que utiliza las misma nomenclatura, totaliza tanto como 10°. El diámetro interno del conjunto de cucharas corresponde al diámetro externo del tubo de descarga 140, aunque el diámetro externo del conjunto de cucharas se corresponde con el diámetro interno del supercalentador 60.

La Figura 4 muestra una vista de perfil del aparato 5, revelando la estructura de la bandeja de flujo 70 y las paredes 80 que se unen por encima. Entre las paredes 80 y las cucharas de enrollado curvadas o inclinadas 90, existe un espacio libre; básicamente, las cucharas de enrollado 90 se pueden unir directamente sobre las paredes 80.

Esta área de transición con forma de anillo 100 por encima de las cucharas de enrollado 90 se puede reconocer aquí, como se puede el supercalentador centralmente dispuesto 60 que se extiende casi sobre la longitud completa del recipiente 20, de tal manera, que por encima de la bandeja de flujo 70 hasta el borde inferior de las cucharas de enrollado 90, habrá un espacio de procesamiento con forma de anillo 200. El supresor de polvo 120, con las cucharas de enrollado adicionales 110 dispuestas en el extremo inferior y las cucharas de retorno 130 para la deflexión de la corriente circulante en una corriente axialmente dirigida, se puede reconocer como lo puede ser la dimensión externa de las cucharas de retorno 130, que corresponde al diámetro externo del supercalentador 60, y la disposición de las cucharas de retorno 130 alrededor del tubo de descarga 140 que está dispuesta centralmente en el recipiente 20.

El conjunto de cucharas de enrollado reemplaza el hasta aquí cono ampliado hacia arriba de costumbre defleca el flujo, de tal manera que se pueden deflecar mayores partículas de material radialmente hacia afuera y se pueden frenar sobre la pared del recipiente y, debido a la fuerza de gravedad, pueden caer hacia abajo de nuevo, de tal manera que ellos se pueden exponer a un tratamiento adicional mediante el agente de fluidización. El transporte de los materiales de partícula desde la celda de descarga 150 a la celda de descarga 170 tiene lugar a lo largo de la bandeja de flujo 70 en la dirección circunferencial a través de los cortes suministrados en las paredes 80 y dispuestos en el fondo. Adicionalmente, el material a ser secado es transportado por encima de las cucharas de enrollado 90 con la ayuda de la corriente de enrollado que se genera de las cucharas de enrollado 90 de tal manera que no se requieren montajes adicionales.

Las cucharas de enrollado adicionales 110 representan el conjunto de cucharas optimizadas en términos de pérdida de presión, que deflecan el agente de fluidización hacia una corriente de enrollado intensificada con el fin de ser capaz, por vía del ciclón lateral, de separar cualquiera de los materiales o partículas de polvo todavía presentes. Las cucharas de retorno 130 tienen esencialmente una estructura axial y se extienden radialmente hacia afuera desde el tubo de descarga 140. Como resultado, el enrollado se reduce y se convierte en una presión estática, la cual resulta en un reciclamiento más fácil del agente de fluidización a través del supercalentador 60. La pared del recipiente exterior 30 también se puede adaptar al contorno del supresor de polvo 120, como resultado de lo cual el espacio estructural requerido por encima de la cucharas de enrollado adicionales 110 se puede reducir adicionalmente.

La Figura 5 representa un perfil horizontal a lo largo de la línea D - D en la Figura 3. En el extremo inferior, se muestra la celda de carga 150, con un dispositivo de carga, no mostrado, por ejemplo un dispositivo transportador de tornillo, que está dispuesto inmediatamente luego a la celda de descarga 170, por medio de la cual la celda de carga 150 y la celda de descarga 170 se separan una de la otra en términos de tecnología de flujo de tal manera que la transición inmediata del material desde la celda de carga 150 a la celda de descarga 170 se evita. Iniciando con la celda de carga 150, existe una pluralidad adjunta de celdas de procesamiento 160 que se separan una de la otra mediante particiones 80. Las particiones 80 se pueden unir todo el camino directamente a través del recipiente 30 o se pueden suspender a una cierta distancia de ésta dentro del espacio de procesamiento en forma de anillo 200, que, en la parte de abajo, está limitado por la bandeja de flujo 70 y en la parte de arriba por la parte de abajo de las cucharas de enrollado 90. Dentro de las celdas de procesamiento 160 puede haber paredes

de calentamiento intermedio 180 con el fin de calentar el producto que va a ser procesado.

La Figura 6 muestra un perfil horizontal a lo largo de la línea C - C en la Figura 3, ésta indica la disposición central del supercalentador 60 y las cucharas de enrollado 90 que están dispuestas en un patrón con forma de anillo alrededor del supercalentador. Las cucharas de enrollado 90 forman la prolongación de las paredes verticales que se extienden radialmente 80 y se extienden desde el supercalentador 60 todo el camino hasta la pared exterior 30 del recipiente 20. Las cucharas de enrollado 90, justo como las paredes 80, están esencialmente alineadas radialmente y pueden desplegar una inclinación o curvatura única o doble con el fin de deflejar la mayoría de la corriente o movimiento axial del material a ser secado por cuenta del flujo del agente de fluidización, el cual es conducido en una dirección hacia arriba, y suministrarlo con un enrollado.

La Figura 7 muestra un perfil horizontal a lo largo de la línea B - B en la Figura 3, que indica a las cucharas de enrollado 90, las cucharas de enrollado adicionales 110, así como también la carcasa esencialmente cilíndrica del supresor de polvo 120. Las cucharas de enrollado adicionales 110 también se pueden extender esencialmente de manera radialmente hacia afuera y, con su lado interno, descansar contra la carcasa del supercalentador 60; radialmente hacia afuera, ellas se extienden todo el camino hasta la pared externa del supresor de polvo 120 y, por cuenta de su inclinación o curvatura, ellas originan una deflexión que se incrementa con respecto a las cucharas de enrollado 90, y ellas efectúan así un incremento en el enrollado. Las partículas de polvo se pueden evacuar hacia afuera del supresor de polvo 120 por vía de un ciclón lateral

70

dispuesto por fuera del aparato 5, por ejemplo; también es posible transportar estas partículas de polvo hacia la celda de descarga 170.

Por encima de las cucharas de enrollado adicionales 110, se suministran
5 cucharas de retorno o cucharas de enrollado de retorno 130 que esencialmente actúan una dirección axial y convierten el flujo del agente de fluidización, orientado en una dirección circunferencial, en una presión estática y que suministra el agente de fluidización al supercalentador 60 para la preparación o calentamiento. Centralmente dispuesto está el tubo de descarga 140 a través del cual se puede
10 evacuar el agente de fluidización. Las cucharas de retorno 130 se extienden radialmente hacia afuera desde el tubo de descarga 140 hasta la circunferencia del supercalentador 60. Dispositivos de preparación adicionales para el agente de fluidización se pueden suministrar con el fin de acondicionar dicho agente. En particular, los dispositivos de purificación se deben suministrar de tal manera que
15 el ventilador o rueda del ventilador no se dañen por las partículas de polvo que impactan o similares.

En lugar de la solución conocida en el estado de la técnica que involucra el
ampliamiento cónico del recipiente por encima de la cámara de procesamiento o
20 las celdas, es posible, con la ayuda de la solución basada en la invención, suministrar una estructura cilíndrica para el recipiente 20. Esto da como resultado ahorros de material significativos, en particular para un recipiente 20 que va a ser hecho como un reservorio de presión, sin la salida de secado que se degrada cuando el aparato se utiliza como un secador de evaporación. Para este propósito,
25 el ventilador se diseña de tal manera que habrá una fluidización del material que va a ser tratado, especialmente el material que va a ser secado, de tal manera que

los materiales o partículas a ser secados se transportan desde la celda de carga 150 a las celdas de descarga 170.

En lugar de las dieciséis celdas o cámaras mostradas en las figuras, con la primera celda de carga 150, catorce celdas de procesamiento 160 y la última celda de descarga 170, se pueden efectuar números de desviación de las celdas. Un control de flujo circulante ofrece la ventaja de que las partículas en el agente de fluidización se pueden separar en una forma óptima por vía de las cucharas de enrollado adicionales 110 y el supresor de polvo 120. La circulación del agente del fluidización en una dirección también facilita el retorno y la conversión del impulso de enrollado en una presión estática por cuenta de la curvatura o inclinación de las cucharas de retorno 130, que despliegan una orientación opuesta en relación con la curvatura o inclinación de las cucharas de enrollado o las cucharas de enrollado adicionales 90, 110.

52

LISTA DE NUMERALES DE REFERENCIA

- | | | |
|----|-----|---|
| | 1 | dispositivo de separación o fraccionamiento |
| | 2 | evaporador |
| 5 | 3 | dispositivo de mezcla 4 |
| | 4 | dispositivo condicionante |
| | 5 | secador de lecho fluidizado |
| | 6 | dispositivo de enfriamiento |
| | 7 | línea de retorno |
| 10 | 8 | supresor de polvo |
| | 9 | dispositivo alimentador |
| | 20 | recipiente |
| | 30 | piel exterior |
| | 40 | estructura |
| 15 | 50 | fondo arqueado |
| | 60 | supercalentador |
| | 70 | bandeja de flujo |
| | 80 | pared |
| | 90 | cuchara de enrollado |
| 20 | 100 | área de transición |
| | 110 | cuchara de enrollado adicional |
| | 120 | supresor de polvo |
| | 130 | cuchara de retorno |
| | 140 | tubo de descarga |
| 25 | 150 | celda de carga |
| | 160 | celda de procesamiento |
| | 170 | celda de descarga |

73

180 pared de calentamiento intermedio

200 espacio de procesamiento

74

REIVINDICACIONES

1. Proceso para secar subproductos del procesamiento de materias primas que contienen almidón y contienen azúcar, especialmente después de su fermentación y destilación, donde el subproducto se fracciona en una fase de purificación con una proporción alta en líquido y una fase espesa, caracterizado porque la fase espesa se forma en partículas de geometría uniforme durante el proceso de acondicionamiento y que estas partículas se secan en una unidad de secado de lecho fluidizado neumático con un espacio de volumen relativo en la capa de lecho fluidizado en el rango de entre 0.5 y 0.92.
2. Proceso de acuerdo a la reivindicación 1, caracterizado porque el fraccionamiento del subproducto en una fase de purificación y en una fase espesa se efectúa en un campo gravitacional simple o múltiple.
3. Proceso de acuerdo a la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque la fase de purificación es concentrada en un jarabe y ese jarabe es suministrado a la fase espesa para formar una fase mezclada antes o durante el acondicionamiento.
4. Proceso de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las partículas secas se enfrían en un aparato de lecho fluidizado.

5. Proceso de acuerdo a una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la fase espesa se ajusta a un contenido de sustancia seca de entre 30% y 60%, especialmente 40%.

5 6. Proceso de acuerdo a una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la fase espesa se acondiciona en un expendedor, extrusor, y/o peletizador.

10 7. Proceso de acuerdo a una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la fase espesa se acondiciona en partículas fluidizables, en particular individuales de forma estable, preferiblemente en la forma de cilindros, cuya longitud corresponde esencialmente a su diámetro, por medio de la cual la longitud está particularmente en el rango de 5 a 10 mm.

15 8. Proceso de acuerdo a una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los aditivos se agregan a la fase espesa antes de o durante el acondicionamiento.

20 9. Proceso de acuerdo a la reivindicación 8, caracterizado porque los aditivos se agregan con un contenido de humedad que es menor que el contenido de humedad de la fase espesa.

25 10. Proceso de acuerdo a las reivindicaciones 8 o 9, caracterizado porque una parte de las partículas secas se recicla a través de la fase espesa como sustancia aditiva antes de o durante el acondicionamiento.

11. Proceso de acuerdo a una de las reivindicaciones 3 a 10, caracterizado porque el jarabe, las sustancias aditivas, y/o las partículas secas se agregan a la fase espesa en un mezclador o separadamente en un aparato para la implementación del procedimiento de acondicionamiento.

5

12. Aparato para secar subproductos del procesamiento de materias primas que contiene almidón y contienen azúcar, en particular después de una fermentación y destilación, con un dispositivo de separación mecánica para la separación del subproducto en una fase de separación con una proporción alta en fluido y una fase espesa, caracterizada porque el dispositivo de acondicionamiento de forma (4) para la fase espesa está conectado en serie después del dispositivo de separación (1), cuyo dispositivo de separación conforma la fase espesa en partículas de geometría uniforme, y que la unidad de secado de lecho fluidizado (5) está conectada en serie después del dispositivo de acondicionamiento (4), en el cual la unidad de las partículas se seca por medio de fluidización neumática con un volumen de espacio de 0.5 a 0.92.

10

15

13. Aparato de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque se suministra un dispositivo de evaporación (2) para remover fluido de la fase de purificación más un dispositivo alimentador para transportar la fase de purificación acumulada a la fase espesa.

20

14. Aparato de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado porque el dispositivo de enfriamiento (6) está conectado en serie después de la unidad de secado de lecho fluidizado (5).

25

15. Aparato de acuerdo con la reivindicación 14, caracterizado porque el dispositivo de enfriamiento (6) es un aparato de lecho fluidizado.
- 5 16. Aparato de acuerdo con una de las reivindicaciones 12 a 15, caracterizado porque el dispositivo de separación (1) se hace como un campo gravitacional simple o múltiple.
- 10 17. Aparato de acuerdo con una de las reivindicaciones 12 a 16, caracterizado porque el dispositivo de acondicionamiento (4) se hace como un expendedor, extrusor y/o peletizador, en particular para conformar partículas individuales fluidizables de forma estable, preferiblemente en la forma de cilindros, cuya longitud corresponde esencialmente a su diámetro, por medio del cual la longitud está en particular en el rango de 5 a 10 mm.
- 15 18. Aparato de acuerdo con una de las reivindicaciones 12 a 17, caracterizado porque se suministra un dispositivo alimentador (9) para transportar aditivos a la fase espesa.
- 20 19. Aparato de acuerdo a una de las reivindicaciones 12 a 18, caracterizado porque se suministra un dispositivo de retorno (7) para transportar una corriente parcial de las partículas secas a la fase espesa.
- 25 20. Aparato de acuerdo a una de las reivindicaciones 12 a 17, caracterizado porque se suministra un dispositivo de mezcla (3) para la fase espesa y la fase de purificación acumulada, los aditivos y/o las partículas secas, por medio del cual el dispositivo de mezcla (3) está conectado en serie al frente del dispositivo de acondicionamiento (4) o se hace junto con éste.

78

RESUMEN

La invención se relaciona con un proceso y con un aparato para secar
5 subproductos del procesamiento de materias primas que contienen almidón o
contienen azúcar, en particular después de su fermentación y destilación, donde el
subproducto se fracciona en un fase de purificación con una proporción alta en
líquido y una fase espesa, por medio del cual la fase espesa se conforma en
partículas de geometría uniforme en un procedimiento de acondicionamiento y por
10 medio del cual estas partículas se secan en una unidad de secado de lecho
fluidizado neumático con un volumen de espacio relativo en la capa de lecho
fluidizado de entre 0.5 y 0.92.

15

20

25

39

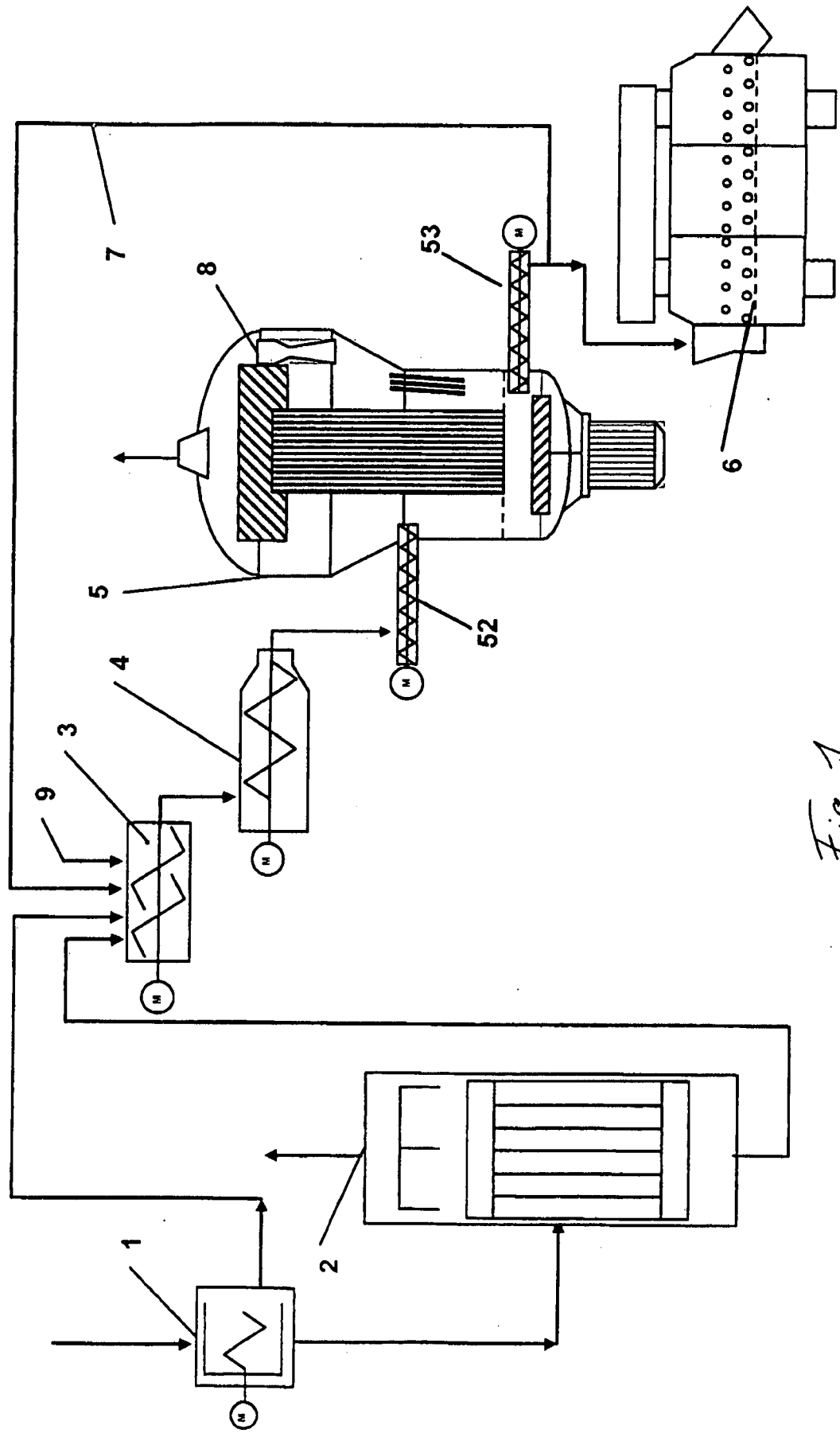


Fig. 1

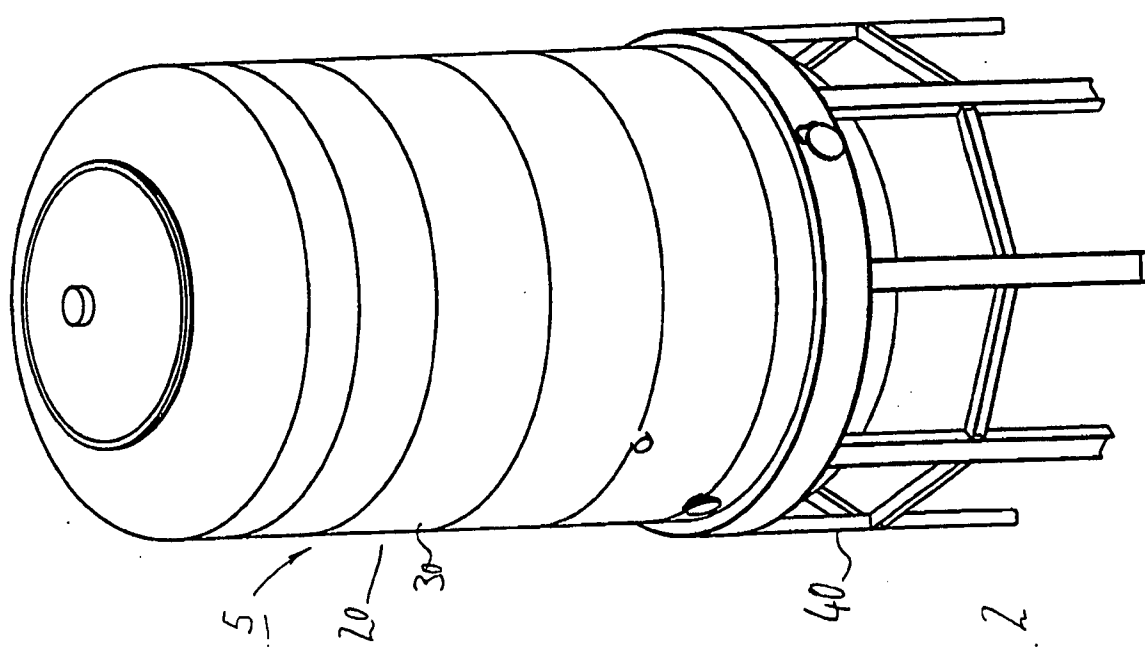


Fig. 2

81

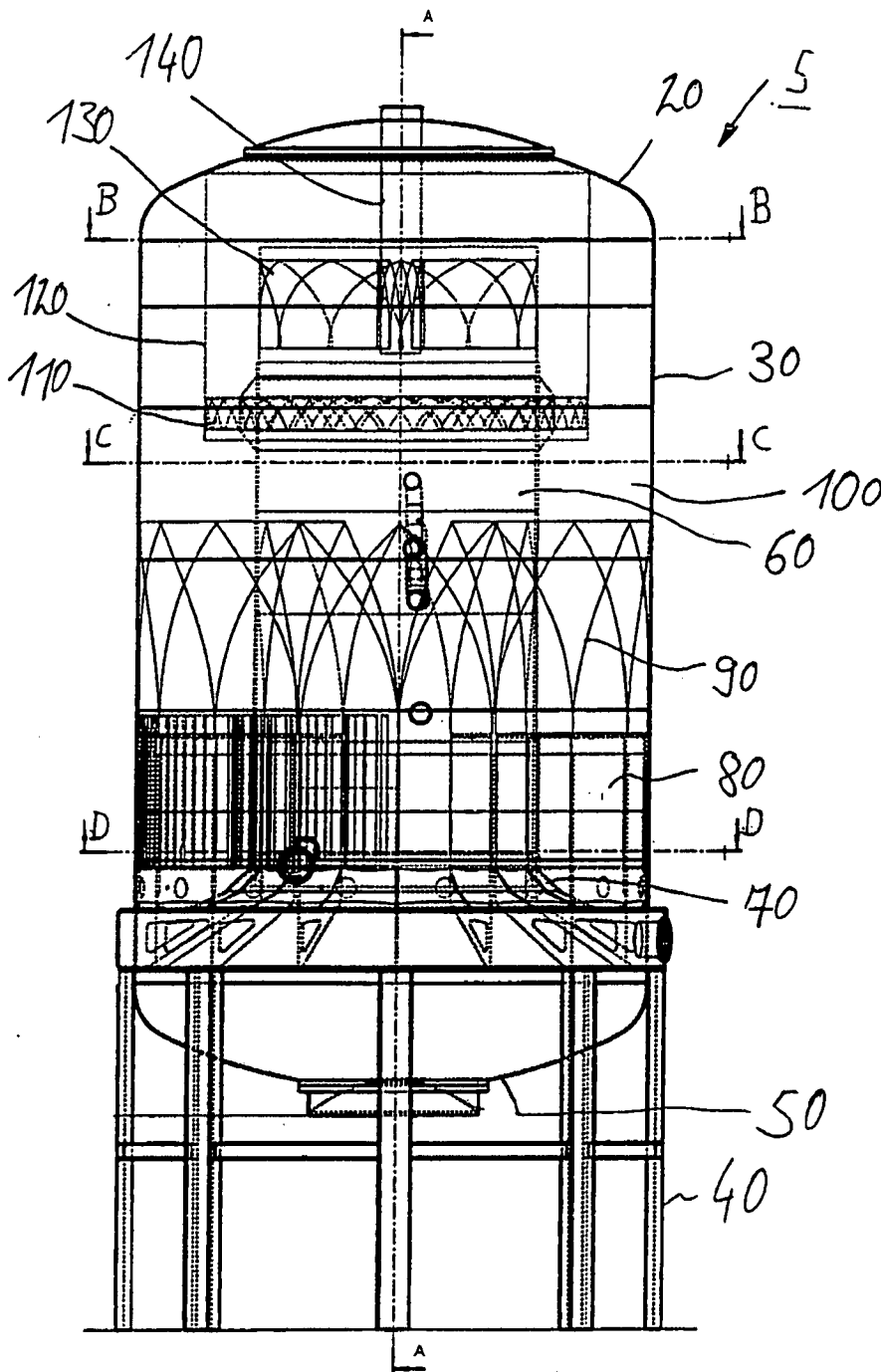


Fig. 3

82

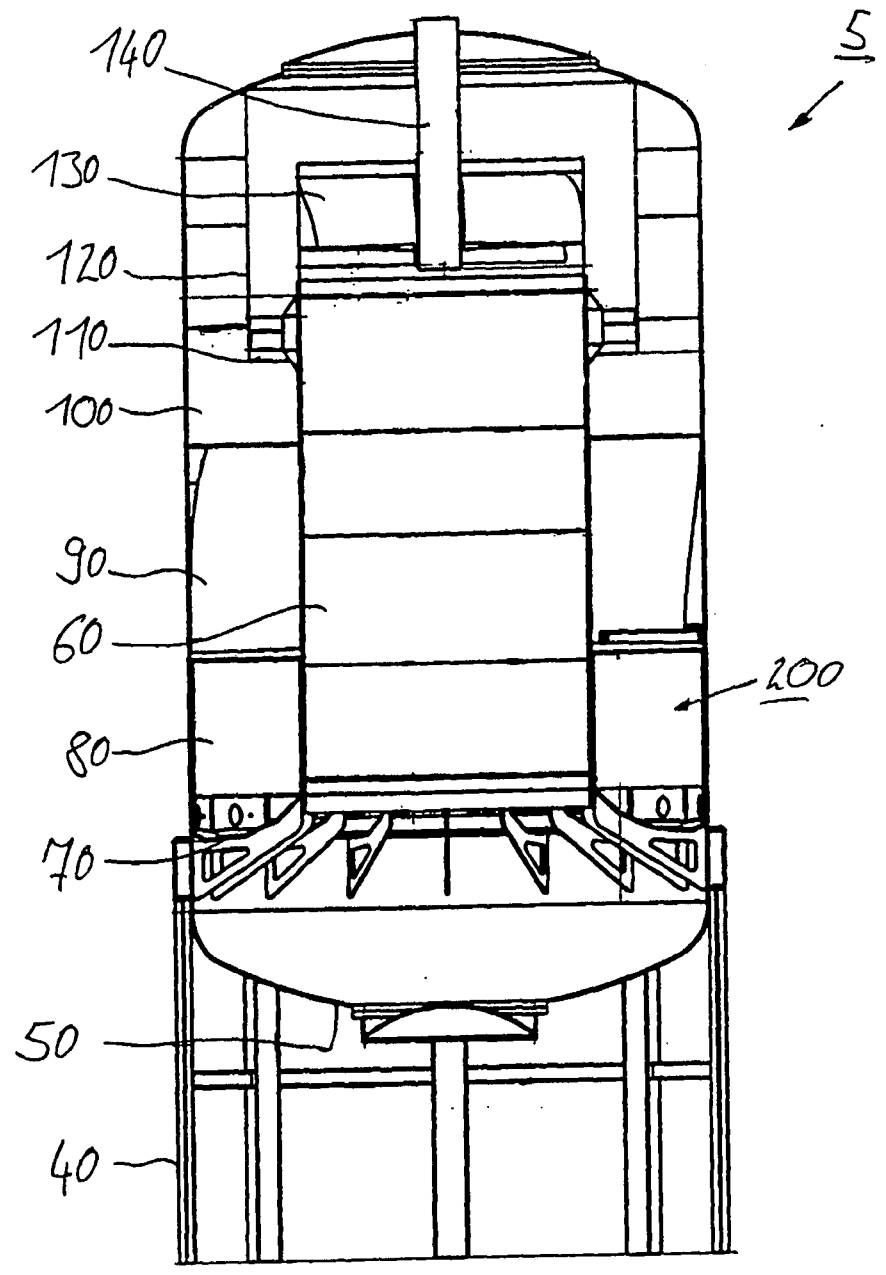
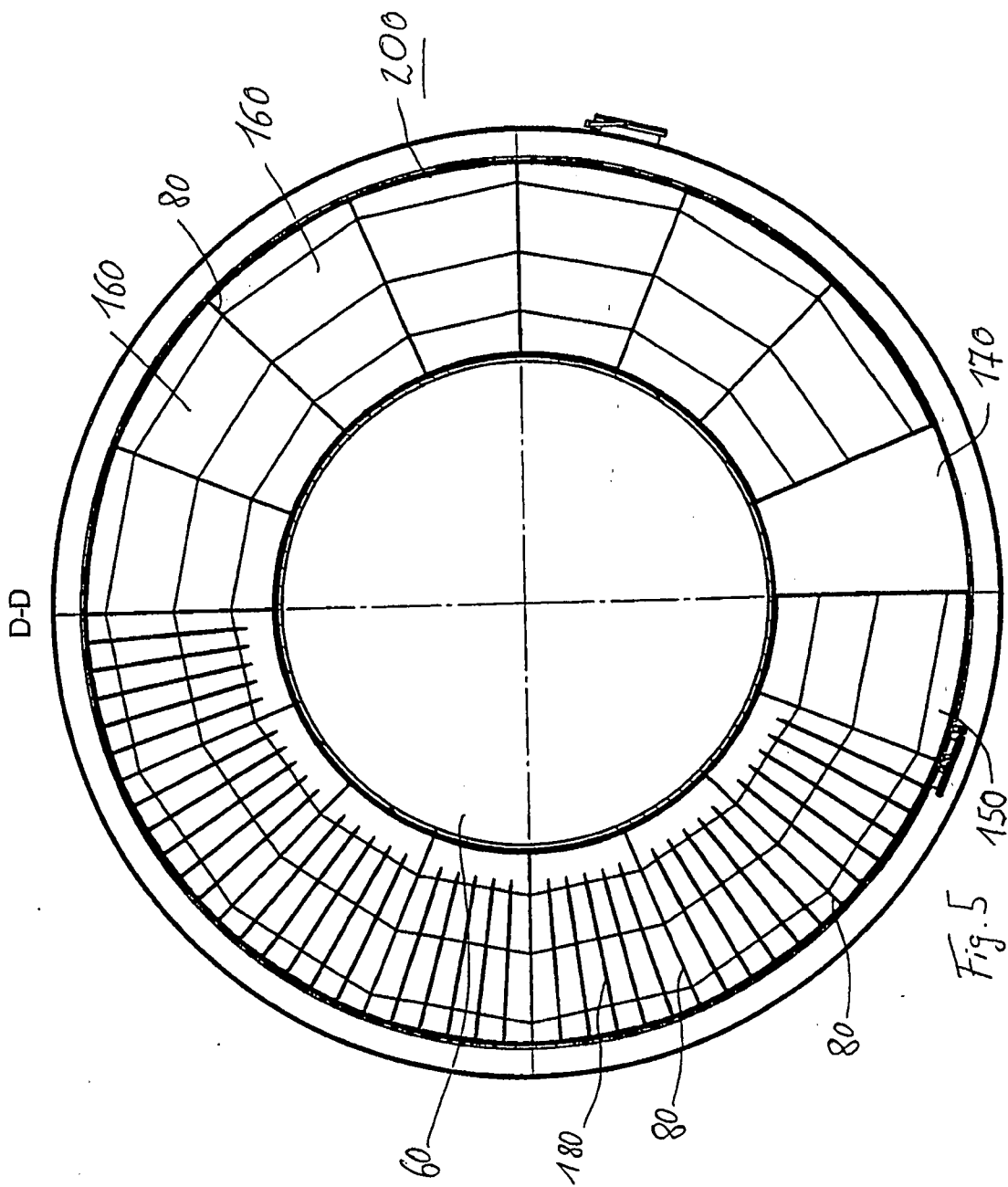


Fig. 4

83



84

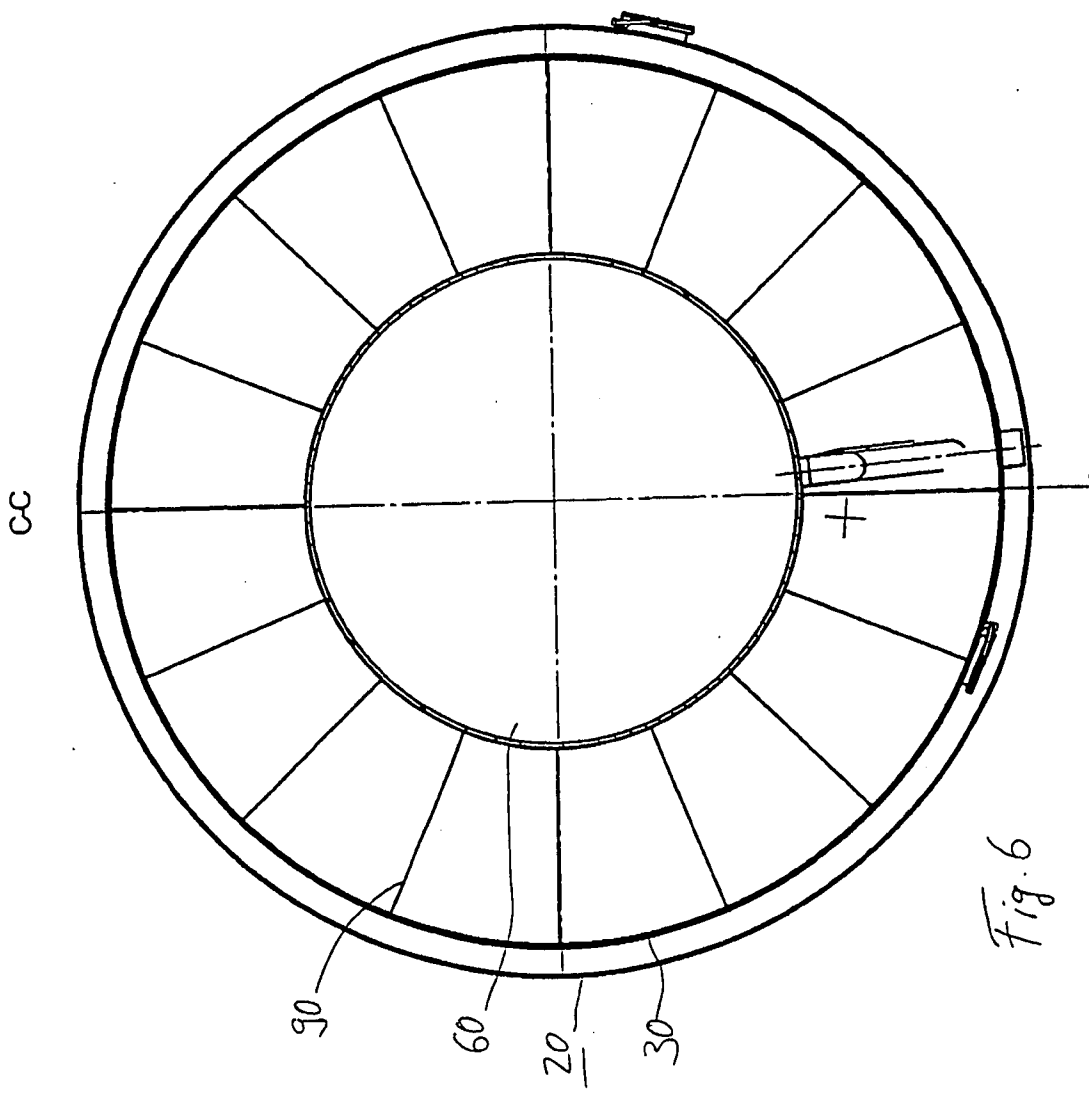
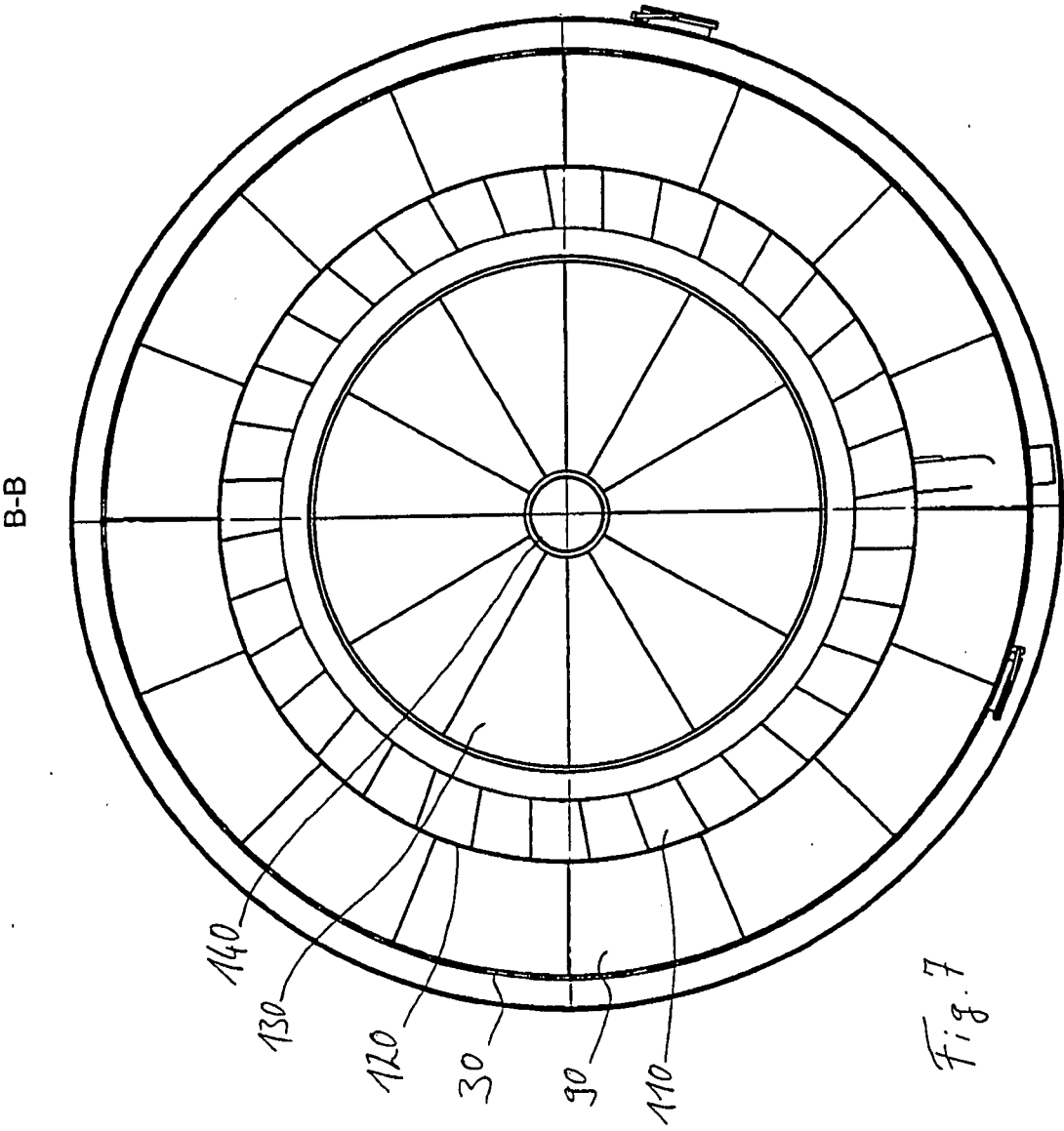


Fig. 6

AS



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/000978

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A23K1/06 A23L3/50 C12F3/06 F26B1/00 F26B3/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A23K A23L C12F F26B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, FSTA, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2006/057251 A1 (DAWLEY LARRY [US] ET AL) 16 March 2006 (2006-03-16) figure 1 paragraphs [0002], [0033]	1-20
Y	US 821 326 A (AHLERS, G.F.) 22 May 1906 (1906-05-22) claim 1 page 1, line 13 - page 2, line 85	1-20
Y	US 5 611 935 A (THIEMANN HEINZ [DE] ET AL) 18 March 1997 (1997-03-18) abstract. column 1, line 48 - column 4, line 23	1-20
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 Juli 2008

Date of mailing of the international search report

05/08/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hartlieb, Ariane

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/000978

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 093 720 B1 (ALFA LAVAL AB [SE]; SVENSKA LANTMAENNENS [SE]) 27 March 1985 (1985-03-27) cited in the application page 2, lines 1-14 page 2, lines 29-44 page 2, line 45 - page 3, line 23 page 3, line 35 - page 4, line 9	1-20
A	US 5 958 233 A (WILLGOHS RALPH H [US]) 28 September 1999 (1999-09-28) cited in the application abstract column 1, lines 11-15 column 2, line 44 - column 3, line 46	1-20
A	US 3 925 904 A (KELLY JAMES G) 16 December 1975 (1975-12-16) cited in the application abstract column 2, lines 8-58	1-20
A	EP 1 123 910 A (DSM NV [NL]) 16 August 2001 (2001-08-16) abstract paragraphs [0008] - [0012] paragraph [0030]	1-20
A	DATABASE WPI Week 199711 Thomson Scientific, London, GB; AN 1997-109644 XP002445169 & CN 1 078 866 A (AQUATIC TECHNOLOGY DEV CO CHINA AQUATIC) 1 December 1993 (1993-12-01) abstract	1-20
A	DD 241 546 A1 (RUDISLEBEN CHEMIEANLAGENBAU [DD]) 17 December 1986 (1986-12-17) abstract page 1, paragraphs 1,3 page 2, paragraph 3	1-20
A	US 3 700 461 A (DICKENS ALVIN J JR) 24 October 1972 (1972-10-24) figure 1	1-20
A	EP 1 142 487 A (BRAUNSCHWEIGISCHE MASCHB ANSTA [DE]) 10 October 2001 (2001-10-10) paragraphs [0010] - [0017]	1-20
A	DE 25 06 795 A1 (SAF SOC AGRICOLE FONCIERE) 15 January 1976 (1976-01-15) page 2, paragraph 1 page 4, paragraph 2 - page 5, paragraph 3 page 8, paragraph 2 - page 10, paragraph 2	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/000978

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2006057251	A1	16-03-2006	NONE
US 821326	A	NONE	
US 5611935	A	18-03-1997	AT 150429 T 15-04-1997 CA 2151729 C 04-04-2000 DE 4242747 A1 23-06-1994 DE 59305908 D1 24-04-1997 WO 9413592 A1 23-06-1994 EP 0674604 A1 04-10-1995
EP 0093720	B1	27-03-1985	AU 546582 B2 05-09-1985 AU 8582382 A 18-01-1983 AU 8583082 A 18-01-1983 CA 1196809 A1 19-11-1985 DE 3262769 D1 02-05-1985 EP 0093720 A1 16-11-1983 NO 822055 A 23-12-1982 WO 8300007 A1 06-01-1983 WO 8300006 A1 06-01-1983 US 4552775 A 12-11-1985
US 5958233	A	28-09-1999	US 5662810 A 02-09-1997
US 3925904	A	16-12-1975	CA 1043097 A1 28-11-1978
EP 1123910	A	16-08-2001	NL 1014355 C2 07-09-2001 NO 20010719 A 13-08-2001
CN 1078866	A	01-12-1993	NONE
DD 241546	A1	17-12-1986	NONE
US 3700461	A	24-10-1972	NONE
EP 1142487	A	10-10-2001	DE 10016905 A1 18-10-2001
DE 2506795	A1	15-01-1976	DK 299275 A 04-01-1976 FR 2276869 A1 30-01-1976 GB 1495772 A 21-12-1977 IE 41891 B1 23-04-1980 IT 1038578 B 30-11-1979 JP 51029381 A 12-03-1976 LU 72583 A1 08-10-1975 NL 7507900 A 06-01-1976

89

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

(Kapitel II des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts B50049PCT	WEITERES VORGEHEN siehe Formblatt PCT/PEA/416	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP2008/000978	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 08.02.2008	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 09.02.2007
Internationale Patentklassifikation (IPC) oder nationale Klassifikation und IPC INV. A23K1/06		
Anmelder Braunschweigische Maschinenbauanstalt AG		
1. Bei diesem Bericht handelt es sich um den internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, der von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde nach Artikel 35 erstellt wurde und dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt wird. 2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt <u>7</u> Blätter einschließlich dieses Deckblatts. 3. Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; diese umfassen a. ☒ (an den Anmelder und das Internationale Büro gesandt) insgesamt <u>25</u> Blätter; dabei handelt es sich um ☒ Blätter mit der Beschreibung, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit Berichtigungen, denen die Behörde zugestimmt hat (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 807 der Verwaltungsvorschriften). ☐ Blätter, die frühere Blätter ersetzen, die aber aus den in Feld Nr. 1, Punkt 4 und im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde eine Änderung enthalten, die über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgeht. b. ☐ (nur an das Internationale Büro gesandt) insgesamt (bitte Art und Anzahl der/des elektronischen Datenträger(s) angeben) , der/die ein Sequenzprotokoll und/oder die dazugehörigen Tabellen enthält/enthalten, nur in elektronischer Form, wie im Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll angegeben (siehe Abschnitt 802 der Verwaltungsvorschriften).		
4. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten: ☒ Feld Nr. I Grundlage des Berichts ☐ Feld Nr. II Priorität ☐ Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit ☐ Feld Nr. IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung ☒ Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung ☐ Feld Nr. VI Bestimmte angeführte Unterlagen ☐ Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der Internationalen Anmeldung ☐ Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung		
Datum der Einreichung des Antrags 2008-10-14	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 03.06.2009	
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas Tel. +31 70 340 - 2040 Fax: +31 70 340 - 3016	Bevollmächtigter Bediensteter Hartlieb, Ariane Tel. +31 70 340-2597 	

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/000978

Feld Nr. I Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Sprache** beruht der Bescheid auf

- ☒ der internationalen Anmeldung in der Sprache, in der sie eingereicht wurde.
- ☐ einer Übersetzung der internationalen Anmeldung in die folgende Sprache, bei der es sich um die Sprache der Übersetzung handelt, die für folgenden Zweck eingereicht worden ist:
 - ☐ internationale Recherche (nach Regeln 12.3 a) und 23.1 b))
 - ☐ Veröffentlichung der internationalen Anmeldung (nach Regel 12.4 a))
 - ☐ internationale vorläufige Prüfung (nach Regeln 55.2 a) und/oder 55.3 a))

2. Hinsichtlich der **Bestandteile*** der internationalen Anmeldung beruht der Bericht auf *(Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt):*

Beschreibung, Seiten

22. in der ursprünglich eingereichten Fassung
1-21 eingereicht mit dem Antrag

Ansprüche, Nr.

1-14 eingereicht mit dem Antrag

Zeichnungen, Blätter

1/7-7/7 in der ursprünglich eingereichten Fassung

☐ einem Sequenzprotokoll und/oder etwaigen dazugehörigen Tabellen - siehe Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll

3. ☒ Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung: Seite
- ☒ Ansprüche: Nr. 15-20
- ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
- ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
- ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):

4. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der diesem Bericht beigelegten und nachstehend aufgelisteten Änderungen erstellt worden, da diese aus den im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2 c)):

- ☐ Beschreibung: Seite
- ☐ Ansprüche: Nr.
- ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
- ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
- ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):

5. ☐ Dieser Bescheid wurde erstellt unter Berücksichtigung der **Berichtigung eines offensichtlichen Fehlers**, die nach Regel 91 von dieser Behörde genehmigt wurde bzw. dieser Behörde mitgeteilt wurde (Regel 70.2 e)).

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT
ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT**

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/000978

6. ☐ Bei der Erstellung dieses Berichts wurde der ergänzende internationale Recherchenbericht/wurden die ergänzenden internationalen Recherchenberichte der folgenden Behörde(n) berücksichtigt (R. 45bis.8 b) und c)).

Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35 (2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche <u>1-14</u>
	Nein: Ansprüche
Erfinderische Tätigkeit (IS)	Ja: Ansprüche <u>1-8</u>
	Nein: Ansprüche <u>9-14</u>
Gewerbliche Anwendbarkeit (IA)	Ja: Ansprüche: <u>1-14</u>
	Nein: Ansprüche:

2. Unterlagen und Erklärungen (Regel 70.7):

siehe Beiblatt

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER
BERICHT ZUR PATENTIERBARKEIT
(BEIBLATT)**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/000978

Zu Punkt V

Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

- D1: US 2006/057251 A1 (DAWLEY LARRY [US] ET AL) 16. März 2006 (2006-03-16)
- D2: US 821 326 A (AHLERS, G.F.) 22. Mai 1906 (1906-05-22)
- D3: US-A-5 611 935 (THIEMANN HEINZ [DE] ET AL) 18. März 1997 (1997-03-18)
- D4: EP-A-1 142 487 (BRAUNSCHWEIGISCHE MASCHB ANSTA [DE]) 10. Oktober 2001 (2001-10-10)

Unabhängiger Anspruch 1, abhängige Ansprüche 2-8

Das Dokument D1 wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des **Anspruchs 1** angesehen.

Es offenbart ein Verfahren zur Trocknung von Nebenprodukten bei der Verarbeitung von stärke- und zuckerhaltigen Rohstoffen sowie eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens, umfassend

- eine Fraktionierung in eine Phase mit hohem Flüssigkeitsanteil (Klärephase) und eine Phase mit geringem Flüssigkeitsanteil (Dickphase) in einer mechanischen Trenneinrichtung (z.B. Presse oder Saugfilter, S.1, Z.106 ff)
- Eindampfen der Klärephase zu einem Sirup (S.1, Z.105-111)
- der Konditionierung der Dickphase in ein Granulat (S.1, Z.111-S.2, Z.1)
- Mischen des Granulates mit dem Sirup (S.2, Z.13ff)
- Trocknen dieser Partikel (S.1, Z.25ff)

Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich daher von D1 dadurch,

- dass der Sirup der Dickphase vor oder während des Konditionierens zugefügt wird
- dass als Trocknungsmethode eine pneumatische Wirbelschichttrocknung mit einem relativen Lückenvolumen im Bereich zwischen 0,5 und 0,92 eingesetzt wird,
- dass die hergestellten zu trocknenden Partikel Partikel uniformer Geometrie sind.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist somit neu (Artikel 33(2) PCT).

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER
BERICHT ZUR PATENTIERBARKEIT
(BEIBLATT)**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/000978

Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, dass ein alternatives Verfahren zur Verfügung gestellt werden soll, welches ein gleichmäßiges und dadurch schonendes Trocknen und Verarbeiten eines Nebenproduktes zu einem staubarmen, rieselfähigen mechanisch stabilem Produkt ermöglicht.

Die in Anspruch 1 der vorliegenden Anmeldung für diese Aufgabe vorgeschlagene Lösung beruht aus den folgenden Gründen auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT):

Obschon die Verwendung und auch die Vorteile der Technologie der Wirbelschichttrocknung (effektive Trocknung von teilchenförmigen Substanzen bei geringer Belastung des Trockengutes) in einem vergleichbaren Verfahren bekannt ist, (siehe z.B. D2, Trocknung von Nebenproduktpartikeln, welche aus nicht-fermentierbaren Nebenprodukten der Alkoholherstellung stammen, mittels Wirbelschichttrocknung, § 33) offenbart D2 nicht ein Lückenvolumen von 0,5-0,92 oder das es sich um eine pneumatische Wirbelschicht-trocknungsanlage handelt.

Keines der Dokumente des Standes der Technik offenbart oder weist darauf hin, dass gezielt ausgeformte Partikel aus einer Mischphase aus Dick- und Klärephase beziehungsweise aus Dickphase und Zuschlagstoffen, welche in einer spezifizierten Wirbelschichttrocknungsanlage getrocknet werden, die zugrundeliegende Aufgabe lösen.

Die **Ansprüche 2-8** sind vom Anspruch 1 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in Bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

Unabhängiger Anspruch 9, abhängige Ansprüche 10-14

Die vorliegende Anmeldung erfüllt nicht die Erfordernisse des Artikels 33(1) PCT, weil der Gegenstand der Ansprüche 9-14 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne von Artikel 33(3) beruht.

Das Dokument D1 wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des **Anspruchs 9** angesehen. Es offenbart eine Vorrichtung zum Trocknen von Nebenprodukten umfassend

- eine mechanische Trenneinrichtung (D1: S.1, Z.105 ff: Presse oder Filter)
- eine Zuführeinrichtung geeignet zum Zuführen einer eingedampften Phase sowie eine Mischeinrichtung (implizit in D1, der in D1 durch Eindampfen erhaltene Sirup wird in das Granulat eingebracht, also vermischt und muss demzufolge über eine Zuführeinrichtung zugeführt und eine zum Mischen geeignete Einrichtung überführt werden, D1: S.2, Z.13-23)

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER
BERICHT ZUR PATENTIERBARKEIT
(BEIBLATT)**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/000978

- eine formgebende Konditioniereinrichtung (D1: S.1, Z.101 - S.2, Z.1: Granulation)
- eine Trocknungsanlage (D1: S.2, Z.23 ff).

Der Gegenstand des Anspruchs 9 unterscheidet sich daher von der bekannten Vorrichtung dadurch, dass die Trocknungsanlage eine Wirbelschichttrocknungsanlage ist, sowie in der Anordnung der Vorrichtungsteilkomponenten.

Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, dass eine alternative Vorrichtung zum Trocknen von Nebenprodukten bereitgestellt werden soll.

Die in Anspruch 9 der vorliegenden Anmeldung vorgeschlagene Lösung kann aus folgenden Gründen nicht als erfinderisch betrachtet werden (Artikel 33(3) PCT):

Eine Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens ist nicht alleine dadurch erfinderisch, dass das Verfahren eine bestimmte Anordnung baulich nicht veränderter, an sich bekannter Teilkomponenten erfordert, die sich lediglich durch ihre Aneinanderreihung vom Stand der Technik unterscheiden, ohne das durch eine solche Aneinanderreihung ein überraschender Effekt erreicht wird.

D1 offenbart keinen Wirbelschichttrockner. Wirbelschichtapparaturen, zum Beispiel Trockner, sind jedoch in dem Feld bekannte Trocknungsvorrichtungen, deren Vorteile dem Fachmann bekannt sind. Der Fachmann ist des weiteren in der Lage, Parameter der Wirbelschicht wie beispielsweise das Lückenvolumina je nach Bedarf zu regulieren; so offenbart zum Beispiel D4 eine Wirbelschichtapparat mit einem Lückenvolumen von 60 bis 70 % (D4: §18-18).

Alle Teilkomponenten der in Anspruch 9 beanspruchten Vorrichtung sind in diesem Feld, zum Beispiel aus D1 und D4 bekannt.

Die Vorrichtung stellt somit eine Aneinanderreihung per se bekannter Vorrichtungsteile dar und ist nicht erfinderisch.

Die abhängige **Ansprüche 10-14** enthalten keinerlei Merkmale, die in Kombination mit den Merkmalen irgendeines Anspruchs, auf den sie sich beziehen, die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit bzw. erfinderische Tätigkeit erfüllen. Die Gründe dafür sind die folgenden:

D1 offenbart weiterhin, dass die Fraktionierung in Kläre- und Dickphase in einem ein- oder mehrfachen Gravitationsfeld durchgeführt wird (durch Pressen oder durch Zuhilfenahme von Saugfiltration, S.1, Z.106 ff), sowie das Rückführen der getrockneten Partikel als Zuschlagstoff (S.2, Z.21 ff).

Daher ist der Gegenstand der anhängigen Ansprüche 12 und 14 nicht erfinderisch, da er in einem

95

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER
BERICHT ZUR PATENTIERBARKEIT
(BEIBLATT)**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/000978

vergleichbaren Verfahren mit zugehöriger Vorrichtung verwendet wurde.

Die Gegenstände der Ansprüche 10,11 und 13 haben geringfügige bauliche Änderungen der Vorrichtungen von Anspruch 9 zur Folge, die im Rahmen dessen liegen, was ein Fachmann aufgrund der ihm geläufigen Überlegungen zu tun pflegt, zumal die damit erreichten Vorteile ohne weiteres im voraus zu übersehen sind. Folglich liegt auch den Gegenständen dieser Ansprüche keine erfinderische Tätigkeit zugrunde.

B50049PCT

Braunschweigische Maschinenbauanstalt AG
Am Alten Bahnhof 5
38122 Braunschweig
Deutschland

Verfahren und Vorrichtung zum Trocknen von Nebenprodukten

Neue Ansprüche

1. Verfahren zur Trocknung von Nebenprodukten bei der Verarbeitung von stärke- und zuckerhaltigen Rohstoffen, insbesondere nach deren Fermentation und Destillation, bei dem das Nebenprodukt in eine Klärephase mit hohem Flüssigkeitsanteil und eine Dickphase fraktioniert wird, gekennzeichnet durch folgende Schritte:
 - die Klärephase wird zu einem Sirup eingedampft und der Sirup wird der Dickphase zur Bildung einer Mischphase vor oder während eines Konditionierverfahrens zugeführt, und/oder
Zuschlagstoffe werden der Dickphase vor oder während des Konditionierverfahrens zugegeben, wobei
der Sirup und/oder die Zuschlagstoffe der Dickphase in einem Mischer oder separat in einer Vorrichtung zur Durchführung des Konditionierverfahrens zugegeben wird bzw. werden,
 - in dem Konditionierverfahren werden Partikel uniformer Geometrie geformt,
 - diese Partikel werden in einer pneumatischen Wirbelschichttrocknungsanlage mit einem relativen Lückenvolumen in der Wirbelschicht im Bereich zwischen 0,5 und 0,92 getrocknet.

97

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Fraktionierung des Nebenproduktes in eine Klärephase und eine Dickphase in einem ein- oder mehrfachen Gravitationsfeld durchgeführt wird.
3. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die getrockneten Partikel in einer Wirbelschichtapparatur gekühlt werden.
4. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dickphase auf einen Trockensubstanzgehalt zwischen 30 % und 60 %, insbesondere 40 % eingestellt wird.
5. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Konditionierung der Dickphase in einem Expander, Extruder und/oder Pelletierer durchgeführt wird.
6. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Konditionierung der Dickphase zu fluidisierungsfähigen, insbesondere formstabilen, Einzelpartikeln erfolgt, vorzugsweise in Form von Zylindern, deren Länge im Wesentlichen deren Durchmesser entspricht, wobei die Länge insbesondere in einem Bereich von 5 bis 10 mm liegt.
7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Zuschlagstoffe mit einem Feuchtegehalt zugegeben werden, der geringer als der Feuchtegehalt der Dickphase ist.
8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Teil der getrockneten Partikel als Zuschlagstoff der Dickphase vor oder während dem Konditionieren rückgeführt wird.

98

9. Vorrichtung zum Trocknen von Nebenprodukten aus der Verarbeitung von stärke- und zuckerhaltigen Rohstoffen, insbesondere nach Fermentation und Destillation, mit einer mechanischen Trenneinrichtung zur Trennung des Nebenproduktes in eine Klärphase mit hohem Flüssigkeitsanteil und eine Dickphase, dadurch gekennzeichnet, dass eine Zuführeinrichtung zum Zuführen einer in einer Eindampfeinrichtung (2) zur Entfernung von Flüssigkeit aus der Klärphase eingedampften Klärphase zu der Dickphase und/oder zum Zuführen von Zuschlagstoffen zu der Dickphase vorgesehen ist, und eine Mischeinrichtung (3) für die Dickphase und die eingedampfte Klärphase und/oder die Zuschlagstoffe vorgesehen ist, wobei die Mischeinrichtung (3) einer formgebenden Konditioniereinrichtung (4) vorgeschaltet oder mit derselben in einem ausgebildet ist, die Konditioniereinrichtung (4) der Trenneinrichtung (1) nachgeschaltet ist sowie die Dickphase und die eingedampfte Klärphase und/oder die Zuschlagstoffe zu Partikeln uniformer Geometrie formt, und der Konditioniereinrichtung (4) eine Wirbelschichttrocknungsanlage (5) nachgeordnet ist, in der die Partikel durch pneumatische Fluidisierung mit einem Lückenvolumen von 0,5 bis 0,92 getrocknet werden.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Wirbelschichttrocknungsanlage (5) eine Kühleinrichtung (6) nachgeordnet ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühleinrichtung (6) eine Wirbelschichtapparatur ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Trenneinrichtung (1) als ein- oder mehrfaches Gravitationsfeld ausgebildet ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Konditioniereinrichtung (4) als Expander, Extruder und/oder Pelletierer ausgebildet ist, insbesondere zum Ausformen von fluidisierungsfähigen formstabilen Einzelpartikeln, vorzugsweise in Form von Zylindern, deren Länge im Wesentlichen deren Durchmesser entspricht, wobei die Länge insbesondere in einem Bereich von 5 bis 10 mm liegt.

- 4 -

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass eine Rückführeinrichtung (7) eines Teilstroms der getrockneten Partikel zu der Dickphase vorgesehen ist.

B50049PCT

Braunschweigische Maschinenbauanstalt AG
Am Alten Bahnhof 5
38122 Braunschweig
Deutschland

Verfahren und Vorrichtung zum Trocknen von Nebenprodukten

Neue Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Trocknen von Nebenprodukten, die bei der Verarbeitung von stärke- und zuckerhaltigen Rohstoffen anfallen, insbesondere nach einer Fermentation und Destillation nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 bzw. Anspruch 9.

Bei der Verarbeitung stärke- und zuckerhaltiger Rohstoffe, beispielsweise bei der Herstellung von Alkohol oder Bier, werden die Rohstoffe vorzugsweise gemahlen und unter Zugabe von Wasser und Hefe fermentiert. Der dabei entstehende Alkohol wird entnommen und die übrig bleibenden Nebenprodukte werden einer Verwendung zugeführt. Ein typisches Nebenprodukt ist die sogenannte Schlempe, die bis auf die Kohlenhydrate die Stoffe enthält, die der Maische zugeführt werden, beispielsweise Eiweiße, Fette und Mineralstoffe sowie übrige Bestandteile des Getreides. Die Schlempe fällt mit einem relativ hohen Flüssigkeitsanteil an, so dass sie flüssig als Dünger oder getrocknet als Futtermaterial verwendet werden kann. Die getrocknete Schlempe von Getreidemaischen wird auch DDGS (Distillers Dried Grains with Solubles) genannt. Zur Herstellung dieser DDGS sind verschiedene Verfahren vorgeschlagen worden, die aufgrund der mechanischen oder thermischen Belastungen die Inhaltsstoffe zerstören und das hochwertige Futtermittel nachteilig verändern. Ebenfalls sind die vorgeschlagenen Trocknungsverfahren mitunter aufwendig, so wird beispielsweise das Gefriertrocknen vorgeschlagen, was unter Einsatz hoher Energiemengen stattfinden muss.

Ein Verfahren zur Herstellung von Viehfutter aus Schlempen ist in der WO 83/00007 A1 beschrieben, bei dem der Flüssigkeitsstrom aus einem Fermentierer über eine Zentrifuge in einen hefereichen und einen im Wesentlichen hefefreien Produktstrom getrennt wird. Vor der Separation wird das feste Material über eine Siebeinrichtung abgetrennt und einem Abschei-

101

der zugeführt. Der Abscheider wird über indirekte Dampfzufuhr beheizt. Von dem Abscheider wird kontinuierlich die Schlempe abgeführt und einer Granulationstrommel zugeführt. Dieser Trommel werden ebenfalls getrocknete Partikel zugeführt, die nach einer Trocknungsanlage rückgeführt werden. Durch die Granulationstrommel wird ein Luftstrom hindurch geführt.

Die DE 102 49 027 A1 beschreibt eine Anlage zur Herstellung von Alkohol, bei der die Schlempe über einen Dekanter in einen Dünnsaft und einen sogenannten „Wet-Cake“ fraktioniert wird. Der Dünnsaft wird zu einem Dicksaft oder Sirup eingedickt und mit dem Wet-Cake vermischt. Schalenteile werden dem Gemisch zugeführt und zur Endtrocknung an eine Trockenstation gegeben. Der Trockner kann als Heißdampftrockner ausgebildet sein.

Eine ähnliche Anlage und ein ähnliches Verfahren beschreibt die US 3,925,904, bei der bzw. dem nach einer mechanischen Entwässerung über Pressen oder Zentrifugen eine flüssige Phase eingedampft und dem „Wet-Cake“ wieder zugeführt wird. Mit einem relativ hohen Feuchtigkeitsgehalt von über 60 % wird diese Mischung oder Dispersion einem „Flash-Drying“-Prozess zugeführt. Statt einer Presse oder Zentrifuge wird ein ähnliches Verfahren mit einem Dekanter in der US 5,958,233 beschrieben.

Aus der US 821,326 ist ein gattungsgemäßes Verfahren zum Herstellen von Trockenfutter aus einer Destillationsschlempe bekannt, bei dem die Schlempe in eine Flüssigphase und eine Festphase getrennt wird, die Festphase granuliert und absorbierend gemacht wird, aus der Flüssigphase ein Sirup gewonnen wird, die granulierten Festphase mit dem Sirup getränkt und sodann getrocknet wird, bspw. in einem Rotationstrocknungsverfahren.

In der US 2006/0057251 A1 ist die Herstellung einer Tierfutterzusammensetzung beschrieben, bei der u. a. eine Trennung einer Schlempe, die nach einer Alkoholfermentation zurückbleibt, in unlösliche und lösliche Bestandteile, eine Konzentration der löslichen Bestandteile in einen Sirup und eine Wiedergewinnung und Vermischung der unlöslichen Bestandteile und des Sirups sowie eine Trocknung stattfinden. Dabei können unterschiedliche Trockner zum Einsatz kommen.

Die US 5,611,935 offenbart eine Anlage zur Behandlung von Schlamm, die einen Wirbelschichttrockner und einen Wirbelschichtkühler umfasst. Dem Wirbelschichttrockner ist ein

Mischer vorgeschaltet, in welchem ein zugeführter, zuvor mechanisch vorentwässerter Dick-
schlamm mit Trockenschlamm gemischt wird, da die Trocknung einen Trockensubstanzgehalt
von ca. 50 bis 80 Massenprozent voraussetzt.

Ein Wirbelschichtverdampfungstrockner an sich ist bspw. in der EP 1 044 044 A1 beschrie-
ben.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, das gat-
tungsgemäße Verfahren und die gattungsgemäße Vorrichtung derart weiterzuentwickeln, dass
die Nachteile des Stands der Technik überwunden werden. Dabei soll ein schonendes Trock-
nen und Verarbeiten des Nebenproduktes zu einem staubarmen, rieselfähigen und mechanisch
stabilen Produkt ermöglicht werden. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Verfah-
ren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und eine Vorrichtung mit den Merkmalen des An-
spruchs 9 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in
den Unteransprüchen 2 bis 8 bzw. 10 bis 14 angegeben.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Trocknen von Nebenprodukten, die bei der Verarbei-
tung von stärke- und zuckerhaltigen Rohstoffen anfallen, insbesondere nach Fermentation und
Destillation, bei dem das Nebenprodukt in eine Klärephase mit hohem Flüssigkeitsanteil und
in eine Dickphase fraktioniert wird, sieht vor, dass die abgetrennte Dickphase in einem Kon-
ditionierungsverfahren zu Partikeln geformt wird und diese Partikel in einer Wirbelschicht-
trocknungsanlage bei einem relativen Lückenvolumen im Bereich zwischen 0,5 und 0,92 ge-
trocknet werden. Es wurde überraschend gefunden, dass sich konditionierte und dabei zu im
Wesentlichen uniformen, fluidisierungsfähigen, formstabilen Partikeln geformte Schlempe in
einem pneumatischen Wirbelschichtverfahren mit einem relativ hohen relativen Lückenvolu-
men in der Wirbelschicht effektiv und ohne zu zerfallen trocknen lässt, so dass sich ein prob-
lemlos weiterverarbeitbares Produkt in guter Qualität erhalten lässt. Die Partikel können in
der Wirbelschichttrocknungsanlage schonend und mit einem hohen Wirkungsgrad getrocknet
werden, so dass als Endprodukt ein Schüttgut vorliegt, das im Wesentlichen staubfrei ist und
in seinem Feuchtegehalt an die Anforderungen der Abnehmer des getrockneten Nebenproduk-
tes angepasst werden kann.

Das Verfahrens sieht zudem vor, dass die Klärephase zu einem Sirup eingedampft und der
Sirup der Dickphase zugeführt wird, so dass eine Mischphase entsteht. Die so gebildete

103

Mischphase, die durch die Inhaltsstoffe der Klärephase angereichert wurde, wird dann wie die Dickphase konditioniert und getrocknet bzw. weiterverarbeitet. Bei der Mischphase handelt es sich um eine modifizierte Dickphase, der neben dem Sirup auch andere Stoffe zugegeben werden können. Die Ausführungen zu der Dickphase gelten ebenso für die Mischphase und umgekehrt.

Der Dick- und Mischphase können Zuschlagstoffe zugeführt werden, um die Eigenschaften des Endproduktes oder auch der Dick- und Mischphase zu beeinflussen. Um den Feuchtegehalt der Dick- und Mischphase einstellen zu können, kann ein Zuschlagstoff mit einem Feuchtegehalt zugegeben werden, der geringer als der Feuchtegehalt der Dickphase ist. Eventuell muss Flüssigkeit zugeführt werden, wenn die Dick- und Mischphase für die Konditionierung in der entsprechenden Vorrichtung nicht die erforderliche Konsistenz besitzt. Soll das Endprodukt bestimmte Nährstoffe enthalten, die in dem Nebenprodukt nicht oder nicht in ausreichendem Maße vorhanden sind, können diese ebenfalls zugegeben werden.

Zur möglichst energiesparenden Fraktionierung des Ausgangsnebenproduktes ist eine Gravitationsfraktionierung vorgesehen, in der das Nebenprodukt, beispielsweise in Gestalt einer Schlempe, einem ein- oder mehrfachen Gravitationsfeld zugeführt wird, so dass eine Trennung in eine Dickphase und eine Klärephase erfolgt. Ein einfaches Gravitationsfeld wird beispielsweise über ein Bogensieb bereitgestellt, während ein Dekanter oder eine Zentrifuge ein mehrfaches Gravitationsfeld bereitstellen und die Dickphase mit einem höheren Feststoffanteil liefern.

Die Trocknung in der Wirbelschichttrocknungsanlage kann auch eine Erwärmung der Partikel zur Folge haben, so dass nachfolgend eine Kühlung der getrockneten Partikel bzw. des Trockenproduktes erfolgen muss. Dieses Kühlen erfolgt bevorzugt in einer Wirbelschichtapparatur, die sowohl eine effektive Kühlung als auch einen schonenden Transport der getrockneten Partikel ermöglicht.

Bevorzugt wird der Trockensubstanzgehalt der Dick- oder Mischphase vor der Konditionierung in einen Bereich zwischen 30 % und 60 % eingestellt, vorzugsweise auf einen Bereich von ungefähr 40 %, bevor die Dick- oder Mischphase in einem Formgebungsverfahren konditioniert wird. Es wurde überraschend gefunden, dass die Dick- oder Mischphase bei diesem

vergleichsweise niedrigen Trockensubstanzgehalt durch den Konditionierungsvorgang in eine ausreichend mechanisch stabile Form gebracht werden kann, mit der ein nachfolgendes Fluidisieren und Trocknen zu einem gleichförmigen, körnigen Produkt in der Wirbelschichttrocknungsanlage durchgeführt werden kann.

Die Konditionierung der Dick- oder Mischphase kann in einem Expander, Extruder oder einem Pelletierer erfolgen, gegebenenfalls können diese Anlagen auch miteinander kombiniert werden. Solche Konditioniervorrichtungen werden üblicherweise nur für die Verarbeitung von Produkten mit einem höheren Trockensubstanzgehalt eingesetzt, so dass es für einen Fachmann überraschend war, auch relativ geringe Trockensubstanzgehalte der Dick- und Mischphase durch diese Konditioniervorrichtungen in Partikel zu formen, nämlich vorzugsweise in an eine Kugelform angenäherte Pellets. Diese Pellets haben eine Zylinderform, bei der der Zylinderdurchmesser im Wesentlichen der Länge entspricht und vorzugsweise in einem Bereich von 5 bis 10 mm liegt. Bei der Konditionierung der Dick- und Mischphase kann durch Einwirken von Druck und Temperatur die mechanische Festigkeit eingestellt werden, ebenso kann durch die Konditionierung eine chemisch-physikalische Veränderung bewirkt werden, die Einfluss auf das getrocknete Endprodukt haben kann.

Die Konditionierung erfolgt dabei in dem Maße, dass fluidisierbare Einzelpartikel vorliegen. Das getrocknete Endprodukt ist staubarm und weist eine sehr gute Rieselfähigkeit auf. Dadurch ist eine gute Handhabbarkeit des hergestellten Produktes bei allen logistischen Prozessen gegeben.

Als Trocknungsfluid kann in der Wirbelschichttrocknungsanlage überhitzter Wasserdampf eingesetzt werden, der vorzugsweise im Kreislauf geführt wird. Die Überhitzung des Trocknungsfluides kann außerhalb der Wirbelschicht durch Heizdampf erfolgen. Das aus den konditionierten Partikeln verdampfte Wasser kann als Trocknungsbrüden einer energetischen Nutzung durch Freisetzen der enthaltenen Kondensationsenthalpie in einer technologischen Stufe des Gesamtprozesses außerhalb der Wirbelschichttrocknungsanlage genutzt werden. Dadurch wird der energetische Aufwand bei der Verarbeitung von stärke- und zuckerhaltigen Rohstoffen erheblich gesenkt.

Innerhalb der Wirbelschichttrocknungsanlage können produktschonende Trocknungsbedingungen eingestellt werden, wobei in Verbindung mit einer nahezu sauerstoffarmen Wasser-

dampfatmosfera nur geringe Produktverluste aufgrund der stark eingeschränkten Oxidation des Trocknungsgutes auftreten.

Das getrocknete Produkt weist wegen der praktisch nicht vorhandenen Verhornung der getrockneten Partikel eine gute Rehydratisierbarkeit auf. Nach Bedarf, z. B. zur Verfütterung an Tiere, können die getrockneten Partikel mit einem höheren Feuchtegehalt versehen werden. Die gute Rehydratisierbarkeit erlaubt eine gute Resorption der Nährstoffe, so dass das Endprodukt eine hohe physiologische Qualität aufweist.

Eine Weiterbildung sieht vor, dass ein Teil der getrockneten Partikel als Zuschlagstoff zu der Dickphase und dem Sirup zurückgeführt wird. Das Rückführen der bereits getrockneten Partikel ermöglicht die Einstellung der Dick- und Mischphase auf einen Trocknungsgrad bzw. einen Trockensubstanzgehalt, der eine im Wesentlichen formstabile Konditionierung der Dick- und Mischphase zu Partikeln ermöglicht. Die getrockneten Partikel können allein als Zuschlagstoff oder mit weiteren Zuschlagstoffen der Dick- und Mischphase zugegeben werden.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Trocknen von Nebenprodukten, die bei der Verarbeitung von stärke- und zuckerhaltigen Rohstoffen anfallen, insbesondere die bei der Fermentation und Destillation anfallen, sieht vor, dass eine mechanische Trenneinrichtung zur Trennung in eine Klärophase mit einem hohen Flüssigkeitsanteil und eine Dickphase vorgenommen wird. Der Trenneinrichtung ist eine formgebende Konditioniereinrichtung nachgeschaltet, die die Dickphase oder eine Mischphase aus Klärophase und Dickphase und ggf. Zuschlagstoffen zu Partikeln formt, wobei der Konditioniereinrichtung eine Wirbelschichttrocknungsanlage nachgeordnet ist, in der die Partikel getrocknet werden. Die Wirbelschichttrocknungsanlage arbeitet bei einem relativen Lückenvolumen der Wirbelschicht zwischen 0,5 und 0,92 und fluidisiert die zu trocknenden Partikel, wodurch eine schonende Trocknung erreicht wird.

Ein Eindampfer für die Klärophase zur Herstellung eines Sirups ebenso wie eine Zuführeinrichtung für die eingedampfte Klärophase zur Dickphase, z.B. in eine Mischeinrichtung, kön-

nen vorgesehen sein, wenn die Dickphase angereichert oder modifiziert werden soll oder muss.

Eine Kühleinrichtung, insbesondere eine Wirbelschichtapparatur ist der Trocknungsanlage nachgeordnet, um ein gekühltes, transportfähiges und rieselfähiges Produkt zu erhalten.

Die Trenneinrichtung zum Fraktionieren des Nebenproduktes, beispielsweise der Schlempe aus einem Destillationsprozess, kann als ein- oder mehrfaches Gravitationsfeld ausgebildet sein, ebenfalls können alternative Trenneinrichtungen oder Vorrichtungen vorgesehen sein, um eine Trennung in eine eher flüssige Klärophase und eine Dickphase vorzunehmen. Es können beispielsweise Dekanter oder Zentrifugen als Einrichtungen zur Erzeugung eines mehrfachen Gravitationsfeldes eingesetzt werden, ein Bogensieb ist ein Beispiel für ein einfaches Gravitationsfeld.

Als Konditioniereinrichtung für die Dick- und Mischphase können Expander, Extruder oder Pelletierer eingesetzt werden, ebenfalls können mehrere solcher Konditioniereinrichtungen in Kombination eingesetzt werden, um die gewünschte Partikelform bzw. Partikelgröße zu erhalten.

Eine Rückführeinrichtung transportiert in einer Weiterbildung der Erfindung einen Teilstrom der getrockneten Partikel zur Mischeinrichtung, so dass darüber der gewünschte Trockensubstanzgehalt in der Dick- und Mischphase vor der Zuführung zur Konditioniereinrichtung eingestellt werden kann. Die Mischeinrichtung für die Dickphase und die eingedampfte Klärophase kann vor der Konditionierungseinrichtung angeordnet sein, ebenfalls können die Zuschlagstoffe über eine Zuführeinrichtung unmittelbar der Konditionierungseinrichtung zugeführt werden.

Die Wirbelschichttrocknungsanlage kann als eine Vorrichtung zum Entfernen von Fluiden und/oder Feststoffen aus einem Gemenge partikelförmiger Materialien mit einem Behälter, der einen ringförmigen Prozessraum mit einer zylindrischen Außenkontur ausbildet, ausgebildet sein. Sie weist Einrichtungen zum Einbringen und Austragen des partikelförmigen Materials in den und aus dem Prozessraum und mit einer Lüftereinrichtung zum Zuführen eines Fluidisierungsmittels von unten in den Prozessraum sowie Einrichtungen zur Aufbereitung des Fluidisierungsmittels in Strömungsrichtung vor der Lüftereinrichtung auf, wobei in dem Prozessraum durch sich vertikal erstreckende Wände sich in Vertikalrichtung erstreckende

(57)

Zellen ausgebildet sind, von denen eine eine nicht oder nur in verringerten Maße von unten von dem Fluidisierungsmittel durchströmte Austragszelle bildet, an deren unterem Ende die Austrageinrichtung angeordnet ist, und von denen eine andere Zelle mit der Eintrageinrichtung versehen ist und eine Eintragszelle bildet, und die Zellen an ihrem oberen Ende offen sind. Es ist vorgesehen, dass oberhalb der Wände Drallschaufeln angeordnet sind, die in Strömungsrichtung von der Eintragszelle zu der Austragszelle geneigt oder gekrümmt sind, deren Außendurchmesser nicht größer als der Außendurchmesser der Wände und damit des Prozessraumes ist, wobei die Drallschaufeln von einer Außenhülle umgeben sind, die nicht radial über die Außenhülle des Prozessraumes hinaus ragt. Das Fluidisierungsmittel strömt von unten durch den Prozessraum nach oben austretend zwischen den Drallschaufeln in den darüber befindlichen Übergangsbereich. Durch die Anordnung von Drallschaufeln oberhalb der vertikalen Wände ist es möglich, die Strömungsrichtung des Fluidisierungsmittels, insbesondere überhitzter Dampf, ebenso wie die Bewegungsrichtung des zu behandelnden Materials zu beeinflussen und zu unterstützen. Die Drallschaufeln sind so gekrümmt oder geneigt, dass in dem darüber angeordneten Freiraum, bevorzugt ohne strömungsbeeinflussende Einbauten, ein rotierender, homogener Fluidisierungsmittelstrom, als Drallströmung bezeichnet, erzeugt wird. Die Zentrifugalkräfte dieser Drallströmung bewegen die mitgeführten Partikel radial nach außen, wo sie teilweise wieder nach unten in den Bereich der Drallschaufeln bzw. wieder in den Prozessraum fallen. Dabei verhindert die Richtung der Drallströmung, dass feuchte Partikel aus der Eintragszelle direkt in die Austragszellen gelangen können.

Die aus den einzelnen Zellen durch den Drallschaufelbereich und anschließend in den Freiraum des Übergangsbereiches eintretenden Ströme des Fluidisierungsmittels besitzen bezüglich ihrer Mengenströme und Zustandsbedingungen unterschiedliche Werte, die in der Drallströmung homogenisiert werden. Eine konische Erweiterung für den Übergangsbereich und das Vorsehen ebenfalls sich konisch erweiternder Einbauten und Leitbleche ist nicht mehr erforderlich, so dass sich neben der Raumeinsparung aufgrund der zumindest gleich bleibenden äußeren Dimensionierung in Axialrichtung eine erhebliche Materialeinsparung bei dem Aufbau der Vorrichtung realisieren lässt.

Es ist möglich, den Bereich oberhalb der Drallschaufeln zylindrisch oder sich konisch nach oben verjüngend auszubilden, um eine möglichst kompakte Außenhülle und damit eine möglichst wenig Material verbrauchende Konstruktion bereitzustellen.

108

Die Zellen, die durch die vertikalen Wände ausgebildet sind, an deren oberen Ende sich die Drallschaukeln anschließen können, können sich radial bis zur Außenwandung erstrecken, so dass sie in Umfangsrichtung eine echte Unterteilung und Sperre darstellen. An dem unteren Ende der Wände können Durchgangsöffnungen vorhanden sein, damit sich das Material, insbesondere grobe partikelförmige Materialien, auch unterhalb der Wände in Umfangsrichtung weiter bewegen kann. Die Anzahl der Drallschaukeln ist im Wesentlichen unabhängig von der Anzahl der vertikalen Wände, die Anordnung der Drallschaukeln ist nicht auf die unmittelbare Zuordnung der Oberkante der Wände zu der Unterkante der Drallschaukeln beschränkt.

Die Drallschaukeln können an den Wänden befestigt oder zusammen damit ausgebildet sein, was eine kontinuierliche Führung sowohl der partikelförmigen Materialien als auch des Fluidisierungsmittels ermöglicht. Alternativ kann zwischen den Unterkanten Drallschaukeln und den Oberkanten der Wände ein vertikaler Abstand bestehen, der gegebenenfalls von der Eintragszelle bis vor die Austragszelle, nicht jedoch von der Austragszelle zur Eintragszelle einen freien Durchgang ermöglicht. Der Abstand dient zu einer Entkopplung der Wände von den Drallschaukeln und zur Reduzierung des Gesamtgewichtes der Vorrichtung.

Oberhalb des Freiraumes ist ein Staubabscheider integriert, an dessen Unterseite das Fluidisierungsmittel durch Zusatzdrallschaukeln einströmt. Die Zusatzdrallschaukeln besitzen eine zu den Drallschaukeln gleiche Orientierung und stärkere Neigung oder Krümmung, um eine im Wesentlichen kreisförmige Strömungsbewegung sowohl des Fluidisierungsmittels als auch der durch das Fluidisierungsmittel mitgerissenen Staubpartikel und partikelförmigen Materialien im Staubabscheider zu bewirken. Es findet also eine zweistufige Umlenkung der Strömung bzw. des Partikelstromes durch die Drallschaukeln und die Zusatzdrallschaukeln statt, wodurch im Staubabscheider ein Zentrifugalfeld erzeugt wird, in dem sich die mitgeführten Staubpartikel und partikelförmigen Materialien vorzugsweise außen bewegen und durch zumindest eine Öffnung in der Staubabscheiderwandung den Staubabscheider verlassen.

Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Druckseite der Drallschaukeln bezogen auf die axiale Strömungsgeschwindigkeitskomponente des Fluidisierungsmittels an der Unterkante in einem Winkel von bis zu 10° geneigt ist. Die Drallschaukeln können an ihrer Unterkante auch parallel zu der Axialkomponente der Strömung des Fluidisierungsmittels orientiert sein und sich erst dann neigen oder krümmen. Eine entsprechend gekrümmte oder ge-

neigte Anstellung der Drallschaufeln in einem Winkel von bis zu 10° ist jedoch ebenfalls vorgesehen und möglich.

An ihrer Oberkante sind die Drallschaufeln auf ihrer Druckseite bezogen auf die axiale Strömungsgeschwindigkeitskomponente in einem Winkel von bis zu 35° geneigt, um eine entsprechend starke Umlenkung sowohl der Strömung des Fluidisierungsmittels als auch der partikelförmigen Materialien zu bewirken.

In der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist ein Überhitzer innerhalb des Behälters angeordnet, wobei der Innendurchmesser der Drallschaufeln dem Außendurchmesser des Überhitzers entspricht. Die Drallschaufeln schließen somit radial innen mit dem Überhitzer ab. Die radial äußeren Seiten der Drallschaufeln erstrecken sich bis zur Behälterwandung, wobei auf der radial äußeren Seite auch ein Spalt zwischen den seitlichen Rändern der Drallschaufeln und der Behälterwandung bestehen kann.

Die Zusatzdrallschaufeln sind auf ihrer Druckseite bezogen auf die axiale Strömungsgeschwindigkeitskomponente des Fluidisierungsmittels an der Unterkante in einem Winkel von bis zu 15° geneigt, um eine stärkere Umlenkung der Strömung zu bewirken. An ihrer Oberkante beträgt die Neigung bis zu 90° , um die axiale Bewegung nahezu vollständig in Umfangsrichtung abzulenken. Da die Drall- und Zusatzdrallschaufeln bevorzugt aus blechartigem Material ausgebildet sind, entsprechen die Winkel der Druckseite in ihrem Betrag dem Winkel auf der der Druckseite abgewandten Seite.

Oberhalb der Zusatzdrallschaufeln sind Rückführ- oder Rückdrallschaufeln mit einer zu den Drallschaufeln und den Zusatzdrallschaufeln entgegengesetzten Neigung oder Krümmung vorgesehen, deren Druckseite bezogen auf die axiale Strömungsgeschwindigkeitskomponente des Fluidisierungsmittels am Eintrittsende in einem Winkel von bis zu 90° geneigt ist, wobei die Neigung an dem Austrittsende in einem Winkel von bis zu 0° geneigt ist, so dass aus der im Wesentlichen ringförmigen Strömung in Umfangsrichtung wieder eine Strömung parallel zur Axialrichtung realisiert wird. Dadurch wird das Fluidisierungsmittel in Axialrichtung umgelenkt, so dass bevorzugt eine Zurückführung zu dem Überhitzer und dem Lüfter erfolgen.

Die Abfuhr des Fluids erfolgt in einer Ausgestaltung der Erfindung über ein zentral angeordnetes Austrittsrohr, wobei die Rückführschaufeln an ihrem radial inneren Ende an das Aus-

110

trittsrohr angrenzen. Die Rückführschaufeln können eine doppelt gekrümmte bzw. doppelt geneigte Form aufweisen, gleiches gilt für die Drallschaufeln und die Zusatzdrallschaufeln.

Außerdem können weitere Einrichtungen zur Reinigung, Rückleitung sowie Erhitzung des Fluidisierungsmittels dem Lüfter vorgeschaltet sein, um das Fluidisierungsmittel zu konditionieren.

An dem unteren Ende des Prozessraumes ist ein Anströmboden mit Durchströmöffnungen angeordnet. Dieser Anströmboden kann Einrichtungen zur Beeinflussung des Volumenstromes aufweisen, so dass in Umfangsrichtung, also in Transportrichtung des zu behandelnden Materials, unterschiedliche Volumina des Fluidisierungsmittels bereitgestellt werden. Die unterschiedlichen Volumina des Fluidisierungsmittels können beispielsweise in Abhängigkeit von der Position der Zellen erfolgen. Je schwerer das zu behandelnde Material ist, d. h. je feuchter das Material ist, desto größer ist die Menge des Fluidisierungsmittels anzusetzen.

Die Zelle mit der Eintragseinrichtung und die Austragszelle können nebeneinander angeordnet sein, wobei zur Vermeidung eines unmittelbaren Transportes von der Eintragszelle zur Austragszelle eine Trenneinrichtung vorgesehen ist. Bei einer Nebeneinanderanordnung der Eintragszelle und der Austragszelle muss das Material den gesamten Umfang des im Wesentlichen ringförmigen Prozessraumes durchlaufen.

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass der Anströmboden so gestaltet ist, dass der Austrag von Partikeln aus dem Prozessraum in den Drallschaufelbereich durch aufplatzende Blasen der fluidisierten Partikel entsprechend den Abscheidebedingungen über den Drallschaufeln vorzugsweise radial außen nahe der Behälterwandung erfolgt. Um die Wirbelbewegung im unteren Bereich des Prozessraumes zu verstärken und am radial äußeren Rand des Prozessraumes, also im Bereich der Außenwandung, eine erhöhte Strömungsgeschwindigkeit bereitzustellen, damit das Material dort nach oben befördert wird, ist vorgesehen, dass am radial äußeren Bereich des Anströmbodens ein größeres Öffnungsverhältnis als am radial inneren Bereich des Anströmbodens ausgebildet ist. Dies heißt, dass mehr oder größere Durchtrittsöffnungen im Bereich der Außenwandung im Anströmboden als im Bereich der Innenwandung des Prozessraumes, also in der Nähe des Überhitzers, angeordnet sind.

Zur Vermeidung von Partikelablagerungen in dem radial inneren Bereich des Prozessraumes ist der Anströmboden gewölbt gestaltet. Die Wölbung kann dabei stetig erfolgen oder über eine Anzahl winkelig zueinander orientierter, im Wesentlichen gerader Bleche ausgebildet sein. Durch die Wölbung des Anströmbodens in Verbindung mit dem variierten Öffnungsverhältnis des Anströmbodens in radialer Richtung wird eine umlaufende Wirbelbewegung der Partikel in radialer Richtung erzeugt. Die Kontur ist dabei in der Ebene der vertikalen Wände zu sehen, so dass der Anströmboden unterhalb der Wände einen Bogen oder einen bogenförmigen Polygonalzug ausbildet. Im Gegensatz dazu besteht bei einem ebenen Anströmboden die Gefahr der Ablagerung von großen, schwer zu fluidisierenden Partikeln.

Der Anströmboden kann Durchtrittsöffnung für das Fluidisierungsmittel aufweisen, die unterschiedlich ausgebildet sein können. Die Durchtrittsöffnungen können beispielsweise als Löcher, Schlitze oder andere freie Durchtrittsflächen ausgebildet sein. Ebenfalls können die Durchströmöffnungen durch Spalten in den Blechen, aus denen der Anströmboden gefertigt ist, ausgebildet sein.

Um den Partikeltransport zu gewährleisten, ist ein möglichst einheitlicher Fluidisierungszustand in den Zellen vorgesehen. Da sich die fluidisierungstechnischen Eigenschaften der Partikel als Folge der Fluidentfernung von Eintrag bis zum Austrag verändern, wird im Bereich der Eintragszelle ein größeres Öffnungsverhältnis als im Bereich der Austragszelle angeordnet. Bevorzugt verringert sich das Öffnungsverhältnis von der Eintragszelle zur Austragszelle schrittweise oder kontinuierlich. Die Öffnungen im Anströmboden können senkrecht oder an einem Winkel dazu angeordnet sein, um das Material innerhalb des Prozessraumes in der Bewegung zu beeinflussen.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der beigefügten Figuren näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 - eine schematische Anordnung einer Trocknungsvorrichtung;
- Figur 2 - eine Variante des Wirbelschichttrockners in Gesamtansicht,
- Figur 3 - eine teilgeschnittene Seitenansicht der Vorrichtung;
- Figur 4 - eine Schnittansicht gemäß Linie A-A der Figur 3;
- Figur 5 - eine Schnittansicht gemäß Linie D-D der Figur 3;

Figur 6 - eine Schnittansicht gemäß Linie C-C der Figur 3; sowie

Figur 7 - eine Schnittansicht gemäß Linie B-B der Figur 3.

In der Figur 1 ist schematisch eine Vorrichtung zur Trocknung von Nebenprodukten gezeigt, die bei der Verarbeitung von stärke- und zuckerhaltigen Rohstoffen anfallen. Die vorgelagerten Verarbeitungsstufen, beispielsweise im Bereich der Erzeugung von Alkohol, sind nicht dargestellt. Das Nebenprodukt, die sogenannte Schlempe, fällt in mehr oder weniger flüssiger Form an und wird einer Trenn- oder Fraktioniereinrichtung 1 zugeführt, in der eine Trennung des Nebenproduktes in eine Klärephase und eine Dickphase erfolgt. Die Trennung in der Fraktionierungseinrichtung 1 erfolgt über eine oder mehrere mechanische Trennvorrichtungen, in der ein ein- oder mehrfaches Gravitationsfeld aufgebaut wird. Die Fraktionierungseinrichtung 1 kann beispielsweise ein Bogensieb mit einem einfachen Gravitationsfeld oder einen Dekanter oder Separator mit einem mehrfachen Gravitationsfeld aufweisen.

Die in der Trenneinrichtung 1 anfallende Klärephase, die einen hohen Flüssigkeitsanteil aufweist, wird in einen Verdampfer 2 eingeleitet, in dem die Klärephase erwärmt und zu einem Sirup eingedampft wird. Die als Dampf entweichende Flüssigkeit wird nach oben aus dem Verdampfer 2 abgeleitet, der nach dem Eindampfen erhaltene Sirup wird unten ausgeschleust und einer Mischeinrichtung 3 zugeführt. Der Sirup wird in der Mischeinrichtung 3 mit der Dickphase aus der Trenneinrichtung 1 zusammengeführt und dort zu einer im Wesentlichen homogenen Mischphase vermengt. Die Mischeinrichtung 3 kann motorisch angetrieben sein, gegebenenfalls kann ein motorischer Antrieb auch entfallen.

Aus der Mischeinrichtung 3, in der die Dickphase und die eingedampfte Klärephase, also der Sirup, zusammengeführt werden, wird die daraus entstandene Mischphase in eine Konditionierungseinrichtung 4 geleitet. Die Mischeinrichtung 3 kann unmittelbar der Konditionierungseinrichtung 4 vorgeschaltet und auch als rein passives Element, beispielsweise als Einführtrichter ausgestaltet sein.

In der Konditionierungseinrichtung 4 wird die Mischphase formgebend konditioniert, also unter Zufuhr von Druck und gegebenenfalls Temperatur zu Partikeln umgeformt. Die Konditionierungseinrichtung 4 kann dabei als Expander, Extruder oder Pelletierer ausgebildet sein.

Ebenfalls können Kombinationen von verschiedenen Konditionierungseinrichtungen 4 hintereinander geschaltet werden, sofern dies notwendig oder erforderlich ist.

Von der Konditionierungseinrichtung 4 werden die daraus erhaltenen Partikel, also die partikelförmig vorliegende Mischphase, beispielsweise über eine Förderschnecke 52, einem Wirbelschichttrockner 5 zugeführt, in dem die Partikel mit einem Partikellückenvolumen im Bereich von ϵ zwischen 0,5 und 0,92 getrocknet werden. Die Partikel fallen dabei von oben in einen von unten angeströmten Prozessraum, der unten über einen Anströmboden begrenzt ist. Durch diesen Anströmboden, der Öffnungen zum Durchtritt des Fluidisierungsmittels aufweist, wird das Fluidisierungsmittel, bevorzugt überhitzter Dampf, eingeleitet, so dass die feuchten Partikel getrocknet und gleichzeitig fluidisiert werden. Der Prozessraum innerhalb des Wirbelschichttrockners 5 ist dabei bevorzugt in vertikale Zellen unterteilt, die an ihrem oberen Ende offen sind, so dass Partikel, die nach oben geschleudert werden, in eine nächste Zelle gelangen können. An dem unteren Ende der Zellenwände sind Durchgangsöffnungen vorgesehen, so dass auch ein Stofftransport entlang dem Anströmboden in Umfangsrichtung des im Wesentlichen ringförmigen Prozessraumes erfolgen kann.

Neben der Eintragszelle mit der Eintragsvorrichtung 52 ist eine Austragszelle mit einem Bodenteil mit verringerter oder keiner Anströmung von unten vorgesehen. Die Eintragszelle und die Austragszelle liegen nebeneinander und sind strömungstechnisch weitgehend voneinander getrennt, so dass die eingetragenen Partikel den im Wesentlichen ringförmigen Prozessraum durchlaufen müssen, bis sie an die Austragsvorrichtung 53 gelangen, von der aus die getrockneten Partikel des Nebenproduktes ausgetragen werden. Dies kann durch eine Austragschnecke 53 erfolgen, die motorisch angetrieben ist.

Von der Austragsvorrichtung 53 werden dann die getrockneten und vorliegend warmen Partikel einer Kühleinrichtung 6 zugeführt, die ebenfalls als Wirbelschichteinrichtung ausgebildet ist. Das Fluidisierungsmittel ist dabei kein überhitzter Heißdampf, sondern bevorzugt Kühleuft. Nach ausreichender Kühlung wird das fertige Produkt aus der Anlage ausgeschleust, beispielsweise verpackt und verkauft. In der Kühleinrichtung 6 ist ein Staubabscheider angeordnet, um eventuell beim Transport zur Kühleinrichtung 6 entstandene Staubpartikel abtrennen zu können.

Ein Teil des getrockneten und bevorzugt noch nicht gekühlten Produktes wird über eine Rückführleitung 7 zu der Mischeinrichtung 3 zurückgeleitet, sofern die Mischphase aus Dickphase und Sirup zu flüssig ist, um in der Konditionierungseinrichtung 4 zu den Partikeln mit einer ausreichenden Stabilität verarbeitet zu werden, die gefordert ist, um in der Wirbelschicht des Wirbelschichttrockners 5 nicht zu zerfallen.

Innerhalb des Wirbelschichttrockners 5 ist ein Staubabscheider 8 angeordnet, der vorhandene Staubpartikel austrägt, so dass nahezu ein staubfreies Endprodukt aus der Austrageeinrichtung 53 abtransportiert werden kann. Sollten während des Transportes aus dem Wirbelschichttrockner 5 zu der Kühleinrichtung 6 weitere Staubpartikel entstehen, werden diese aufgrund des Wirbelschichtverfahrens innerhalb der Kühleinrichtung 6 ebenfalls abgetrennt und dadurch ein staubfreies Produkt erhalten.

Grundsätzlich kann das Verfahren, das anhand des Schaubildes erklärt wurde, auch ohne Rückführung der getrockneten Partikel erfolgen. Ebenfalls können in der Mischeinrichtung 3 weitere Zuschlagstoffe der Mischphase zugegeben werden, so dass gezielte Eigenschaftseinstellungen der Mischphase vorgenommen werden können, um eine Konditionierung in der Konditionierungseinrichtung 4 vornehmen zu können. Ebenfalls können die gewünschten Eigenschaften, beispielsweise bei der Herstellung von Viehfutter, durch die Zuschlagstoffe eingestellt werden. Eine Zuleitung der Zuschlagstoffe kann separat über eine Zuführeinrichtung 9 erfolgen, ebenso können die getrockneten Partikel über die Zuführeinrichtung 9 zugegeben werden. Das oben beschriebene Verfahren kann mit der reinen Dickphase und der modifizierten Dickphase, also der Mischphase durchgeführt werden.

Abgase oder Brüden aus dem Wirbelschichttrockner 5 werden nach oben abgeführt.

Eine Variante der Erfindung ist in der Figur 2 gezeigt, in der der Wirbelschichttrockner 5 einen im Wesentlichen zylindrischen Aufbau hat. Die übrigen Einrichtungen der Vorrichtung sind im Wesentlichen identisch, so dass auf eine weitere Darstellung hier verzichtet wird.

Figur 2 zeigt in perspektivischer Ansicht eine Vorrichtung 5 mit einem Behälter 20, der eine im Wesentlichen zylindrische Außenhaut 30 aufweist. Der Behälter 20 ist auf einem Gestell 40 gelagert, um die Vorrichtung 5 auch von unten einer Wartung zugänglich zu machen.

In der Figur 3 ist die Vorrichtung 5 mit dem Behälter 20 in einer teilgeschnittenen Seitenansicht gezeigt, bei der die Außenhaut 30 teilweise entfernt wurde. Es ist zu erkennen, dass die äußere Kontur des Behälters 20 im Wesentlichen zylindrisch ist. Der geometrische Aufbau des Behälters 20 sowie der darin angeordneten Komponenten wird nachfolgend beschrieben.

Der auf einem Gestell 40 aufgestellte Behälter 20 weist an seinem unteren Ende einen gewölbten Boden 50 auf, in dem ein nicht dargestelltes Ventilatorrad angeordnet ist, mit dem ein Fluidisierungsmittel, insbesondere überhitzter Dampf, in dem Behälter 2 zirkuliert wird. Innerhalb des Behälters 20 ist ein im Wesentlichen zylindrischer Überhitzer 60 angeordnet, so dass das Fluidisierungsmittel von unten in einen im Wesentlichen ringförmigen Prozessraum 200 eingeleitet wird, der zwischen dem Überhitzer 60 und der Außenhaut 30 ausgebildet ist. Der Prozessraum 200 ist dabei an seinem unteren Ende von einem Anströmboden 70 begrenzt, der den Durchtritt des Fluidisierungsmittels von unten erlaubt, ein Hindurchfallen des zu behandelnden Materials jedoch nicht zulässt.

Oberhalb des Anströmbodens 70 sind vertikal ausgerichtete Wände 80 angeordnet, die sich von der Außenwandung des Überhitzers 60 bis an die Behälterwandung 30 erstrecken und Zellen zwischen sich ausbilden. Die Wände 80 können bis zum Anströmboden 70 hinunter reichen oder einen Freiraum dazwischen ausbilden. Die durch die Wände 80 gebildeten Zellen sind oben offen, so dass das Fluidisierungsmittel von unten nach oben durch die Zellen hindurchströmt und das zu behandelnde Material oder Partikel mitreißt und ggf. in eine nachgeordnete Zelle transportiert. Die mit einer nicht dargestellten Austragseinrichtung versehene Zelle wird nicht oder nur in einem geringen Maße von dem Fluidisierungsmittel durchströmt, so dass von oben in diese Zelle hineinfallendes Material in den Bodenbereich gelangt und über die Austragseinrichtung 53, beispielsweise eine Förderschnecke, aus einer Austragszelle 170 entfernt werden kann.

Oberhalb der Wände 80 schließen sich Drallschaufeln 90 an, die auch zwischen den Wänden 80 angeordnet sein können und in ihrer Vertikalerstreckung ungefähr der Vertikalerstreckung der Wände 80 entsprechen oder darüber hinausgehen, also länger als die Wände 80 sein können. Die Drallschaufeln 90 sind an ihrer Unterseite, die den Wänden 80 zugewandt ist, im Wesentlichen parallel zu den Wänden 80 ausgerichtet, so dass die Druckseite der Drallschaufeln 90 in einem Winkel von 0° zur Axialkomponente der Strömungsgeschwindigkeit des Fluidisierungsmittels orientiert ist. Die Drallschaufeln 90 sind dem dargestellten Ausführungs-

rungsbeispiel gekrümmt ausgebildet und sind so orientiert, dass die Krümmung von einer Eintragszelle 150 zur Austragszelle 170 zeigt. Sind beispielsweise die Eintragszelle 150 und die Austragszelle 170 nebeneinander angeordnet, so weist die Krümmung von der Austragszelle 170 weg, so dass der Partikel- und Materialstrom über den gesamten Umfang des Behälters 20 und damit des Prozessraumes 200 transportiert werden muss, um bis zur Austragszelle 170 zu gelangen.

An ihrem oberen Ende weisen die Drallschaukeln 90 eine Krümmung von bis zu 35° zur Axialkomponente der Strömungsgeschwindigkeit des Fluidisierungsmittels auf, um den Strom des Fluidisierungsmittels ebenso wie den des Materials in Umfangsrichtung umzuleiten. Die Drallschaukeln 90 stellen eine Verlängerung der Wände 80 dar, wobei diese Verlängerung mit oder ohne Spalt zwischen den Drallschaukeln 90 und den Wänden 80 ausgebildet sein kann. Die Drallschaukeln 90 können eine einfach oder doppelt gekrümmte Fläche ausbilden, also eine Krümmung sowohl um eine Axialkomponente als auch um eine Radialkomponente aufweisen, um die Strömung des Fluidisierungsmittels und die Bewegungsrichtung des Materials entsprechend den Anforderungen umzuleiten. Statt einer Krümmung kann auch eine Neigung ansonsten geradwandiger Drallschaukeln 90 zur Umleitung der Strömungsrichtung vorgesehen sein.

Oberhalb der Drallschaukeln 90 ist ein als Freiraum ausgestalteter Übergangsbereich 100 ausgebildet, der ohne strömungsbeeinflussende Einbauten versehen ist, so dass die Strömung des Fluidisierungsmittels ebenso wie der Transport des Materials und der im Fluidisierungsmittelstrom mitgerissenen Partikel im Wesentlichen ungehindert erfolgen kann. Dieser Freiraum 100, der sogenannte Übergangsbereich, ist ringförmig ausgebildet und erlaubt einen freien, kreisförmigen Durchgang sowohl des Materials als auch des Fluidisierungsmittels in der horizontalen Ebene.

Oberhalb der Drallschaukeln 90 und des Übergangsbereiches 100 sind Zusatzdrallschaukeln 110 angeordnet, die ebenfalls eine einfach oder doppelt gekrümmte Fläche jedoch mit einem Eintrittswinkel von bis zu 15° bezogen auf die axiale Strömungsgeschwindigkeitskomponente auf ihrer Druckseite aufweisen. Der Austrittswinkel beträgt in gleicher Nomenklatur bis zu 90°, wobei der Innendurchmesser der Beschaukelung dem Außendurchmesser des Überhitzers 60 entspricht.

Oberhalb der Zusatzdrallbeschaufelung ist ein Staubabscheider 120 ausgebildet, dessen Außendurchmesser kleiner als der Außendurchmesser des Prozessraumes 200 und damit kleiner als der Außendurchmesser des Behältergehäuses 30 im Bereich der Wände 80 und der Drallschaukeln 90 ist. Der Außendurchmesser der Zusatzdrallbeschaufelung entspricht dem Außendurchmesser des Staubabscheiders 120. Durch die Anpassung der Zusatzdrallbeschaufelung an die Drallschaukeln 90 ergibt sich eine hinsichtlich des Druckverlustes optimierte Konstruktion der Vorrichtung 5, so dass die Gesamtvorrichtung mit einem hohen Wirkungsgrad betrieben werden kann. Die Außenkontur 30 des Behälters 20 ist dabei zumindest bis auf die Höhe der Drallschaukeln 90, vorliegend bis auf die Höhe des Staubabscheiders 120 bzw. der Zusatzdrallschaukeln 110 zylindrisch, wodurch eine materialintensive Konstruktion des vorzugsweise als Druckbehälter gestalteten Behälters 20 vermieden wird. Die Vordrallbeschaufelung erzeugt und unterstützt über der in dem Prozessraum 200 vorhandenen Wirbelschicht einen Vordrall oder die Drallströmung, wodurch der erforderliche und gewünschte Weitertransport von der Eintragszelle 150 zu der Austragszelle 170 unterstützt wird. Innerhalb des Staubabscheiders 120 wird ein Zentrifugalfeld erzeugt, in dem die Staubpartikel und mitgerissene partikelförmige Materialien außen umlaufend bewegt werden und durch eine Öffnung ausgetragen werden.

Oberhalb der Zusatzdrallschaukeln 110 sind entgegen der Drallrichtung orientierte Rückführschaukeln 130 angeordnet, die den Drall sowohl des Fluidisierungsmittels als auch der im Fluidisierungsmittel mitgerissenen Staubpartikel umlenken und in einen statischen Druck umwandeln, um das Fluidisierungsmittel dem Überhitzer 60 zuzuführen. Die Rückführ- oder Rückdrallschaukeln 130 weisen ebenfalls eine einfache oder doppelt gekrümmte oder geneigte Fläche mit einem Eintrittswinkel von bis zu 90° bezogen auf die axiale Strömungsgeschwindigkeitskomponente des Fluidisierungsmittels auf, wobei der Austrittswinkel bei gleicher Nomenklatur bis zu 10° beträgt. Der Innendurchmesser der Beschaufelung entspricht dem Außendurchmesser eines Austrittsrohrs 140, während der Außendurchmesser der Beschaufelung dem Innendurchmesser des Überhitzers 60 entspricht.

In der Figur 4 ist in Schnittdarstellung, die die Vorrichtung 5 dargestellt, aus der der Aufbau des Anströmbodens 70 und der sich oberhalb anschließenden Wände 80 erkennen lassen. Zwischen den Wänden 80 und den gekrümmten oder geneigten Drallschaukeln 90 ist ein Freiraum ausgebildet, grundsätzlich können sich die Drallschaukeln 90 auch unmittelbar an die Wände 80 anschließen.

Der ringförmige Übergangsbereich 100 oberhalb der der Drallschaufeln 90 ist ebenso zu erkennen wie der zentral angeordnete Überhitzer 60, der sich nahezu über die gesamte Länge des Behälters 20 erstreckt, so dass sich oberhalb des Anströmbodens 70 bis zu der Unterkante der Drallschaufeln 90 der ringförmige Prozessraum 200 ausbildet. Der Staubabscheider 120 mit den an dem unteren Ende angeordneten Zusatzdrallschaufeln 110 und den Rückführschaufeln 130 zur Umlenkung der umlaufenden Strömung in eine axial gerichtete Strömung ist ebenso zu erkennen wie die Außenabmessung der Rückführschaufeln 130, die dem Außendurchmesser des Überhitzers 60 entspricht, und die Anordnung der Rückführschaufeln 130 um das Austrittsrohr 140, das zentral in dem Behälter 20 angeordnet ist.

Die Drallbeschaufelung ersetzt den bisher üblichen, sich nach oben erweiternden Konus und erreicht eine Umlenkung der Strömung, damit größere Partikel des Materials radial nach außen abgelenkt und an der Behälterwand abgebremst werden und unter Schwerkrafteinfluss wieder herunterfallen können, um einer weiteren Behandlung durch das Fluidisierungsmittel ausgesetzt werden zu können. Der Transport der partikelförmigen Materialien von der Eintragszelle 150 bis zu der Austragszelle 170 erfolgt entlang des Anströmbodens 70 in Umfangsrichtung durch die in den Wänden 80 vorgesehenen, unten angeordneten Ausschnitte. Weiterhin erfolgt der Transport des zu trocknenden Materials oberhalb der Drallschaufeln 90 mit Hilfe der durch die Drallschaufeln 90 erzeugten Drallströmung, so dass auf weitere Einbauten verzichtet werden kann.

Die Zusatzdrallschaufeln 110 stellen eine hinsichtlich des Druckverlustes optimierte Beschau- felung dar, die das Fluidisierungsmittel in eine verstärkte Drallströmung umlenkt, um über einen Seitenzyklon das eventuell noch vorhandene Material bzw. Staubpartikel abscheiden zu können. Die Rückführschaufeln 130 sind im Wesentlichen axialer Bauart und erstrecken sich radial, von dem Austrittsrohr 140 ausgehend, nach außen. Dadurch wird der Drall abgebaut und in statischen Druck umgewandelt, was zu einer erleichterten Rückführung des Fluidisie- rungsmittels durch den Überhitzer 60 führt. Die Behälteraußenwandung 30 kann auch an die Kontur des Staubabscheiders 120 angepasst werden, wodurch sich der benötigte Bauraum oberhalb der Zusatzdrallschaufeln 110 weiter verringert.

Die Figur 5 stellen einen Horizontalschnitt entlang der Linie D-D der Figur 3 dar. An dem unteren Ende ist die Eintragszelle 150 mit einer nicht dargestellten Eintragseinrichtung, bei-

spielsweise einer Schneckenfördereinrichtung, gezeigt, die unmittelbar neben der Austragszelle 170 angeordnet ist, wobei die Eintragszelle 150 und die Austragszelle 170 strömungstechnisch so voneinander getrennt sind, dass ein unmittelbarer Übergang des Materials von der Eintragszelle 150 in die Austragszelle 170 verhindert wird. Ausgehend von der Eintragszelle 150 schließen sich eine Vielzahl von Verarbeitungszellen 160 an, die durch Trennwände 80 voneinander getrennt sind. Die Trennwände 80 können dabei bis unmittelbar an die Behälterwandung 30 angrenzen oder in einem bestimmten Abstand davon innerhalb des ringförmigen Prozessraumes 200, der an der Unterseite von dem Anströmboden 70 und an der Oberseite von der Unterseite der Drallschaufeln 90 begrenzt wird, aufgehängt sein. Innerhalb der Verarbeitungszellen 160 können Zwischenheizwände 180 angeordnet sein, um das zu verarbeitende Produkt zu erwärmen.

In der Figur 6 ist Horizontalschnitt entlang der Linie C-C der Figur 3 dargestellt, der die zentrale Anordnung des Überhitzers 60 und die ringförmig darum angeordneten Drallschaufeln 90 zu entnehmen sind. Die Drallschaufeln 90 bilden die Verlängerung der vertikalen, sich radial erstreckenden Wände 80 und erstrecken sich von dem Überhitzer 60 bis zur Außenwandung 30 des Behälters 20. Die Drallschaufeln 90 sind ebenso wie die Wände 80 im Wesentlichen radial ausgerichtet und können eine einfache oder doppelte Neigung bzw. Krümmung aufweisen, um die vorwiegend axiale Strömung bzw. Bewegung des zu trocknenden Materials aufgrund der von unten nach oben geführten Strömung des Fluidisierungsmittels umzulenken und mit einem Drall zu versehen.

Figur 7 zeigt einen Schnitt in Horizontalebene entlang der Linie B-B der Figur 3, aus der die Drallschaufeln 90, die Zusatzdrallschaufeln 110 sowie das im Wesentlichen zylindrische Gehäuse des Staubabscheiders 120 zu erkennen sind. Auch die Zusatzdrallschaufeln 110 erstrecken sich im Wesentlichen radial nach außen und liegen mit ihrer Innenseite an dem Gehäuse des Überhitzers 60 an, radial außen ragen sie bis an die Außenwandung des Staubabscheiders 120 und bewirken aufgrund ihrer Neigung bzw. Krümmung eine gegenüber den Drallschaufeln 90 verstärkte Umlenkung und damit eine Erhöhung des Dralls. Staubpartikel können aus dem Staubabscheider 120 beispielsweise über einen außerhalb der Vorrichtung 5 angeordneten Seitenzyklon abgeführt werden, ebenfalls ist es möglich, diese Staubpartikel in die Austragszelle 170 zu leiten.

Oberhalb der Zusatzdrallschaufeln 110 sind die Rückführ- oder Rückdrallschaufeln 130 vorgesehen, die im Wesentlichen axial wirksam sind und die in Umfangsrichtung orientierte Strömung des Fluidisierungsmittels in einen statischen Druck umwandeln und das Fluidisierungsmittel dem Überhitzer 60 zur Aufbereitung bzw. Erwärmung zuführen. Zentral angeordnet ist das Austrittsrohr 140, durch das Fluidisierungsmittel abgeleitet werden kann. Die Rückführschaufeln 130 erstrecken sich von dem Austrittsrohr 140 radial nach außen bis zum Umfang des Überhitzers 60. Weitere Aufbereitungseinrichtungen für das Fluidisierungsmittel können vorgesehen sein, um dieses zu konditionieren. Insbesondere sind Reinigungseinrichtungen vorzusehen, damit der Lüfter oder das Ventilatorrad nicht durch die auftreffenden Staubpartikel oder dergleichen beschädigt wird.

Statt der im Stand der Technik bekannten Lösung der konischen Aufweitung eines Behälters oberhalb der Prozesskammer bzw. der Zellen ist es mit der erfindungsgemäßen Lösung möglich, einen zylindrischen Aufbau des Behälters 20 zu realisieren. Dadurch ergeben sich signifikante Materialeinsparungen, insbesondere für einen als Druckbehälter auszuführenden Behälter 20, ohne dass die Trocknungsleistung bei Einsatz der Vorrichtung als ein Verdampfungstrockner leidet. Die Auslegung des Lüfters erfolgt dabei so, dass eine Fluidisierung des zu behandelnden, insbesondere zu trocknenden Materials erfolgt, so dass die zu trocknenden Materialien bzw. Partikel von der Eintragszelle 150 bis zur Austragszelle 170 transportiert werden.

Statt der in den Figuren dargestellten sechzehn Zellen oder Kammern, mit der ersten Eintragszelle 150, vierzehn Verarbeitungszellen 160 und der letzten Austragszelle 170, können auch abweichende Zellenanzahlen realisiert werden. Eine umlaufende Strömungsführung hat den Vorteil, dass die Partikel in dem Fluidisierungsmittel über die Zusatzdrallschaufeln 110 und den Staubabscheider 120 optimal abgeschieden werden können. Die einsinnige Umlaufrichtung des Fluidisierungsmittels erleichtert ebenfalls die Rückführung und die Umwandlung des Drallimpulses in einen statischen Druck aufgrund der Krümmung bzw. Neigung der Rückführschaufeln 130, die eine entgegengesetzte Orientierung im Verhältnis zu der Krümmung oder Neigung der Drall- und Zusatzdrallschaufeln 90, 110 aufweisen.

- REIVINDICACIONES MODIFICADAS
- PARA REALIZAR EL EXAMEN DE
PATENTABILIDAD

NUEVAS REIVINDICACIONES

1. Proceso para secar subproductos del procesamiento de materias primas que contienen almidón y contienen azúcar, especialmente después de su fermentación y destilación, donde el subproducto se fracciona en una fase de purificación con una proporción alta en líquido y una fase espesa, caracterizado por las siguientes etapas:

la fase de purificación se concentra en un jarabe y el jarabe se suministra a la fase espesa para formar una fase mezclada antes de o durante el acondicionamiento y/o se agregan los aditivos a la fase espesa antes de o durante el acondicionamiento, con el jarabe y/o las sustancias aditivas que son agregadas a la fase espesa en un mezclador o separadamente en un aparato para la implementación del procedimiento de acondicionamiento,

partículas de geometría uniforme se forman durante el proceso de acondicionamiento y estas partículas se secan en una unidad de secado de lecho fluidizado neumático con un espacio de volumen relativo en la capa de lecho fluidizado en el rango de entre 0.5 y 0.92.

2. Proceso de acuerdo a la reivindicación 1, caracterizado porque el ^{separación} fraccionamiento del subproducto en una fase de purificación y en una fase espesa se efectúa en un campo gravitacional simple o múltiple.

3. Proceso de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las partículas secas se enfrían en un aparato de lecho fluidizado.
- 5 4. Proceso de acuerdo a una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la fase espesa se ajusta a un contenido de sustancia seca de entre 30% y 60%, especialmente 40%.
- 10 5. Proceso de acuerdo a una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la fase espesa se acondiciona en un expendedor, extrusor, y/o peletizador.
- 15 6. Proceso de acuerdo a una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la fase espesa se acondiciona en partículas fluidizables, en particular individuales de forma estable, preferiblemente en la forma de cilindros, cuya longitud corresponde esencialmente a su diámetro, por medio de la cual la longitud está particularmente en el rango de 5 a 10 mm.
- 20 7. Proceso de acuerdo a una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque los aditivos se agregan con un contenido de humedad que es menor que el contenido de humedad de la fase espesa.
- 25 8. Proceso de acuerdo a una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque una parte de las partículas secas se recicla a través de la fase espesa como sustancia aditiva antes de o durante el acondicionamiento.

9. Aparato para secar subproductos del procesamiento de materias primas que contiene almidón y contienen azúcar, en particular después de una fermentación y destilación, con un dispositivo de separación mecánica para la separación del subproducto en una fase de separación con una proporción alta en fluido y una fase espesa, con un proceso de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se suministra un dispositivo alimentador para transportar una fase de purificación, que se ha acumulado en un dispositivo de evaporación (2) para remover fluido desde la fase de purificación, a la fase espesa y/o transportar aditivos a la fase espesa, y un dispositivo de mezcla (3) para la fase espesa y la fase de purificación acumulada y/o los aditivos, por medio del cual el dispositivo de mezcla (3) es conectado en serie al frente del dispositivo de acondicionamiento (4), o se hace junto con éste, el dispositivo de acondicionamiento (4) está conectado en serie después de que el dispositivo de separación (1) está formando la fase espesa y la fase de purificación y la fase de purificación acumulada y/o los aditivos en partículas de geometría uniforme, y una unidad de secado de lecho fluidizado (5) que está conectada en serie después del dispositivo de acondicionamiento (4), en el cual la unidad de las partículas se seca por medio de fluidización neumática con un volumen de espacio de 0.5 a 0.92.
10. Aparato de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque el dispositivo de enfriamiento (6) está conectado en serie después de la unidad de secado de lecho fluidizado (5).
11. Aparato de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado porque el dispositivo de enfriamiento (6) es un aparato de lecho fluidizado.

12. Aparato de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizado porque el dispositivo de separación (1) se hace como un campo gravitacional simple o múltiple.

5

13. Aparato de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 12, caracterizado porque el dispositivo de acondicionamiento (4) se hace como un [?]expansor, extrusor y/o peletizador, en particular para conformar partículas individuales fluidizables de forma estable, preferiblemente en la forma de cilindros, cuya longitud corresponde esencialmente a su diámetro, por medio del cual la longitud está en particular en el rango de 5 a 10 mm.

*resultado
a obtener*

10

14. Aparato de acuerdo a una de las reivindicaciones 9 a 13, caracterizado porque se suministra un dispositivo de retorno (7) para transportar una corriente parcial de las partículas secas a la fase espesa.

recuadro

15

PROCESO Y APARATO PARA SECAR SUBPRODUCTOS

NUEVA DESCRIPCIÓN

5 Esta invención se relaciona con un proceso y un aparato para secar subproductos que se acumulan en el procesamiento de materia prima que contiene almidón y contiene azúcar, especialmente después de una fermentación o destilación de acuerdo al preámbulo de las reivindicaciones 1 y 9, respectivamente.

10 Durante el procesamiento de materias primas que contienen almidón y contienen azúcar, por ejemplo durante la producción de alcohol o cerveza, las materias primas son preferiblemente molidas y son fermentadas al agregar agua y levadura. El alcohol resultante es sacado y los restantes subproductos son
15 utilizados de alguna manera. Un subproducto típico es el así llamado residuo de malta que, excepto para los carbohidratos, contiene las sustancias que son suministradas a la pasta, por ejemplo, albúmina, grasas, y sustancias minerales, así como también otros constituyentes del grano. El residuo de malta precipita con una proporción de fluido relativamente grande de tal manera que ésta se puede
20 utilizar en su estado fluido, como fertilizante o, seca, como material de forraje. El residuo de malta seca de pasta de grano también es denominado DDGS (Granos Secos Destiladores con Solubles). Se han propuesto varios procesos para hacer los DDGS; debido a las tensiones mecánicas o térmicas, estos procesos destruyen los constituyentes y alteran el forraje de alto grado de una manera
25 desventajosa. De manera similar, los métodos de secado propuestos son algunas veces costosos, tal como en el caso de secado por congelamiento, tal como se propone, un proceso que requiere del uso de grandes volúmenes de energía.

Un proceso para hacer forraje de animal de residuo de malta se describe en la WO 83/00007 A1, donde la corriente de fluido de un fermentador, por vía de una centrífuga, se separa en una corriente de producto rica en levadura y en un producto esencialmente libre de levadura. Antes de la separación el material sólido se separa por vía de un dispositivo de tamiz que es suministrado a un separador. El separador se calienta por vía de un suministro de vapor indirecto. El residuo de malta es evacuado continuamente del separador y suministrado a un tambor de granulación. Las partículas secas, que se regresan a una unidad de secado, también se suministran a ese tambor. Un flujo de aire es conducido a través de un tambor de granulación.

La DE 102 49 027 A1 describe un sistema para elaborar alcohol donde el residuo de malta se fracciona por vía de un decantador en un jugo delgado y en la así llamada "torta húmeda". El jugo delgado es luego espesado para formar un jugo espeso o jarabe y es mezclado con la torta húmeda. Se agrega partes pesadas a la mezcla y se pasan sobre una estación de secado para secado final. El secador se puede hacer en la forma de un secador de vapor caliente.

Un sistema similar y un proceso similar se describe en la US 3,925,904, donde, después del drenaje mecánico vía prensas o centrífugas, se concentra una fase líquida y es de nuevo reciclada en una "torta húmeda". Esta mezcla o dispersión se suministra en un proceso de secado rápido con un contenido de humedad relativamente alto de más del 60%. En lugar de una prensa centrífuga, la US 5,958,233 describe un proceso similar con un decantador.

De la US 821,326 se conoce un proceso en línea con el preámbulo de la reivindicación 1 para hacer forraje seco de un residuo de malta de destilación, donde el residuo de malta se separa en una fase líquida y una fase sólida, la fase sólida se granula y hace absorción, de la fase líquida se obtiene un jarabe, la fase
5 granulada es impregnada con el jarabe y, entonces, la mezcla se seca, por ejemplo en un proceso de secado rotatorio

La US 2006/0057251 A1 describe la elaboración de una composición de alimentación animal, que involucra, entre otras cosas, una separación en
10 constituyentes insolubles y solubles de un residuo de malta que queda después de la fermentación alcohólica, una concentración de constituyentes solubles a un jarabe y una recuperación y mezcla de los constituyentes insolubles y el jarabe y un secado. Se pueden utilizar diferentes secadores para este propósito.

15 La US 5,611,935 describe un sistema para tratar lodo, dicho sistema comprende un secador de lecho fluidizado y un enfriador de lecho fluidizado. Un mezclador es conectado en serie al frente del secador de lecho fluidizado en el cual un lodo espeso y habiendo sido previamente presecado mecánicamente se mezcla con lodo seco, en razón a que el secado requiere un contenido de
20 sustancia seca de aproximadamente 50 a 80% en masa.

Por ejemplo, un secador de evaporación de lecho fluidizado como tal se describe en la EP 1 044 044 A1.

25 Con base en este estado de la técnica, el objeto de la invención es desarrollar un proceso del preámbulo de la reivindicación 1 de tal manera que las desventajas del arte previo sean superadas. Un secado y procesamiento suave

del subproducto en un producto pobre en polvo, vertible y mecánicamente estable puede ser permitido. Este problema se resuelve de acuerdo con la invención mediante un proceso con las características de la reivindicación 1 y un aparato con las características de la reivindicación 9. Modalidades y desarrollos ventajosos de la invención se dan en las reivindicaciones dependientes 2 a 8 y 10 a 14, respectivamente.

El proceso basado en la invención para secar subproductos que se obtienen durante el procesamiento de las materias primas que contienen almidón y contienen azúcar, especialmente después de la fermentación y destilación, donde el producto se fracciona en una fase de purificación con una proporción alta en líquido y en una fase espesa, provee que la fase espesa separada se forme en partículas y se seque en una unidad secadora de lecho fluidizado con un volumen de espacio relativo en el rango de entre 0.5 y 0.92. Se encontró muy sorprendentemente que el residuo de malta, que está condicionado y que se forma en partículas esencialmente uniformes, fluidizables, de forma estable, se puede secar efectivamente y sin descomponerse en un procedimiento de lecho fluidizado neumático con un volumen de espacio relativamente alto en el lecho fluidizado, de tal manera que se pueda obtener un producto de buena calidad el cual se puede procesar adicionalmente sin problemas. Las partículas se pueden secar suavemente en la unidad secadora de lecho fluidizado y con un alto grado de eficiencia de tal manera que, como producto final, se obtiene un material a granel que es esencialmente libre de polvo y que, en términos de su contenido de humedad, se puede adaptar a los requisitos de los clientes del subproducto seco.

25

El desarrollo del proceso suministra lo siguiente: la fase de purificación se condensa en un jarabe y el jarabe se suministra a la fase espesa de tal manera

que se obtiene una fase mezclada. La fase mezclada resultante - que se enriqueció mediante los constituyentes de la fase de purificación - es luego acondicionada como la fase espesa y es secada o procesada adicionalmente. La fase mezclada es una fase espesa modificada a la cual se puede agregar no solamente jarabe sino también otras sustancias. Las especificaciones que se relacionan con la fase espesa también aplican a la fase mezclada y viceversa.

Los aditivos se pueden agregar a la fase espesa y mezclada con el fin de influenciar las propiedades del producto final o también de la fase espesa o mezclada. Para poder ajustar el contenido de humedad de la fase espesa y mezclada, se puede agregar un aditivo que tenga un contenido de humedad que sea menor que el contenido de humedad de la fase espesa. Posiblemente, tenga que ser agregado fluido cuando la fase espesa y mezclada no tenga la consistencia requerida para acondicionarse en el aparato correspondiente. Si el producto final va a contener nutrientes particulares que no están presentes o no están suficientemente presentes en el subproducto, dichos nutrientes también se pueden agregar.

Para asegurar el mayor fraccionamiento con ahorro de energía del subproducto de salida, se suministra un fraccionamiento gravitacional, en el cual el subproducto, por ejemplo en la forma de un recibo de malta, se suministra a un campo gravitacional simple o múltiple, de tal manera que tiene allí lugar una separación en una fase espesa y una fase de purificación. Un campo gravitacional simple se suministra por vía de un tamiz curvado, por ejemplo, aunque un decantador o una centrifuga suministrará un campo gravitacional múltiple y suministrará la fase espesa con una proporción de sólido más alta.

El secado en una unidad de secado de lecho fluidizado también puede dar como resultado un calentamiento de las partículas de tal manera que, posteriormente, debe haber un enfriamiento de las partículas secas o del producto seco. Este enfriamiento tiene lugar preferiblemente en un aparato de lecho fluidizado que facilita tanto el enfriamiento efectivo como el transporte suave de las partículas secas.

Preferiblemente el contenido de sustancia seca de la fase espesa o mezclada se ajusta, antes del acondicionamiento, dentro de un rango de entre 30% y 60%, preferiblemente un rango de aproximadamente 40%, antes de que la fase espesa o mezclada se acondicione en un procedimiento de conformación. Se encontró de manera sorpresiva que la fase espesa o mezclada, con este contenido comparativamente bajo de sustancia seca, puede, por medio del procedimiento de acondicionamiento, ser conformado en una forma estable mecánicamente adecuada por medio de la cual entonces una fluidización y secado posterior en un producto uniforme, granular se puede efectuar en la unidad de secado de lecho fluidizado.

El acondicionamiento de la fase espesa o mezclada puede tener lugar en un expendedor, un extrusor, un peletizador, posiblemente estas unidades se pueden combinar una con la otra. Tales aparatos de acondicionamiento se emplean usualmente solamente para el procesamiento de productos con un contenido de distancia^{o sea} seca mayor, de tal manera que aquellos expertos en la técnica quedaron muy sorprendidos de encontrar que contenidos de sustancia seca relativamente bajos en la fase espesa o mezclada se pueden conformar en partículas por medio de estos aparatos de acondicionamiento, esto es, preferiblemente en glóbulos que tienen una forma aproximadamente esférica.

Estos glóbulos tienen una forma cilíndrica, con un diámetro de cilindro esencialmente que corresponde a la longitud y preferiblemente están en el rango de 5 a 10 mm. Aunque al acondicionar la fase espesa o mezclada, la resistencia mecánica se puede ajustar con la acción de la presión y temperatura; del mismo modo, un cambio químico-físico se puede efectuar debido al acondicionamiento, cuyo cambio puede influenciar el producto seco final.

El acondicionamiento tiene lugar aquí en la proporción en que estén presentes partículas individuales fluidizables. El producto seco final es pobre en polvo y tiene una buena vertibilidad. Esto da como resultado un buen manejo del producto elaborado en relación con todos los procesos logísticos.

Como un fluido de secado, se puede utilizar vapor de agua supercalentado en la unidad de secado de lecho fluidizado, cuyo vapor se conduce preferiblemente en un ciclo. El fluido seco se puede supercalentar por fuera de la capa de lecho fluidizado por medio de vapor caliente. El agua que se evapora de las partículas acondicionadas se puede utilizar por fuera de la unidad de secado de lecho fluidizado como vapores de secado para la utilización de energía debido a la liberación de entalpía de condensación contenida en una etapa tecnológica del proceso como un todo. Como resultado, el gasto de energía conectado con el procesamiento de las materias primas que contienen almidón y contienen azúcar se reduce considerablemente.

Las condiciones de secado se pueden ajustar dentro de la unidad de secado de lecho fluidizado para tratar el producto suavemente; en combinación con una atmósfera de vapor de agua casi pobre en oxígeno existen solo ligeras

pérdidas de producto debido a la oxidación mayormente restringida del material de secado.

En razón a que las partículas secas son prácticamente no horneadas, el producto seco despliega buena rehidratabilidad. Dependiendo de los requisitos, por ejemplo para alimentar animales, las partículas secas se pueden suministrar con un contenido de humedad mayor. La buena rehidratabilidad permite una buena reabsorción de los nutrientes, de tal manera que el producto final tenga una calidad fisiológica alta.

Un desarrollo suministra lo siguiente: una parte de las partículas secas regresa como aditivo a la fase espesa y al jarabe. El regreso de las partículas ya secas facilita el ajuste de la fase espesa y mezclada al grado de secar o a un contenido de sustancia seca que facilite el acondicionamiento - esencialmente con la forma estable - de la fase espesa y mezclada en partículas. Las partículas secas se pueden agregar a la fase espesa y mezclada como aditivos, sea solos o con aditivos adicionales.

El aparato basado en la invención para secar subproductos que se acumulen durante el procesamiento de materias primas que contiene almidón y contienen azúcar, especialmente aquellas que se obtienen de la fermentación y destilación, suministran lo siguiente: existe un dispositivo de separación mecánica para la separación en una fase de purificación, con una proporción de líquido alta y una fase espesa. El conectado en serie después del dispositivo de separación es un dispositivo de acondicionamiento de conformación que conforma en partículas la fase espesa y la fase mezclada de la fase de purificación y la fase espesa y posiblemente aditivos, por medio de los cuales la unidad de secado de lecho

fluidizado es conectada en serie después del dispositivo de acondicionamiento, en cuya unidad se secan las partículas. La unidad de secado de lecho fluidizado trabaja con un volumen de espacio relativo en la capa de lecho fluidizado de entre 0.5 y 0.92 y fluidiza las partículas que van a ser secadas, lo cual resulta en un
5 secado suave.

Si la fase espesa se debe enriquecer o modificar, se puede suministrar un evaporador para la fase de purificación para elaborar un jarabe, así como también una unidad de alimentación para alimentar la fase de purificación elaborada de la
10 fase espesa, por ejemplo en un dispositivo de mezcla.

Un dispositivo de enfriamiento, especialmente un aparato de lecho fluidizado es conectado en serie después de la unidad de secado con el fin de obtener un producto enfriado, transportable y vertible.

15

El dispositivo de separación para fraccionar el subproducto, por ejemplo el residuo de malta del proceso de destilación, se puede hacer como un campo gravitacional simple o múltiple; de la misma manera, dispositivos o aparatos de separación alternativos se pueden suministrar con el fin de efectuar una
20 separación en una fase de purificación líquida y en una fase espesa. Por ejemplo, se pueden utilizar decantadores o centrifugas como dispositivos para la generación de un campo gravitacional múltiple; un tamiz arqueado es un ejemplo de un campo gravitacional simple.

25

Como un dispositivo de acondicionamiento para la fase espesa y mezclada, se pueden utilizar expandedores, extrusores, o peletizadores; también, varios de

tales dispositivos de acondicionamiento se pueden utilizar en combinación con el fin de conseguir una forma de partícula deseada o un tamaño de partícula.

Como desarrollo de la invención, un dispositivo de retorno transporta una corriente parcial de las partículas secas al dispositivo de mezcla, para que de esta manera el contenido de sustancia seca deseada se pueda ajustar en la fase espesa y mezclada antes de ser movida a un dispositivo de acondicionamiento. El dispositivo de mezcla para la fase espesa y la fase de purificación concentrada se pueden disponer al frente del dispositivo de acondicionamiento; también, los aditivos se pueden suministrar directamente al dispositivo de acondicionamiento a través de una unidad alimentadora.

La unidad de secado de lecho fluidizado se puede hacer como un aparato para la remoción de fluidos y/o sólidos de una mezcla de materiales en partícula con un recipiente que constituye un espacio de procesamiento en forma de anillo con un contorno exterior cilíndrico. Éste tiene dispositivos para cargar y descargar el material en partícula hacia dentro y fuera del espacio de procesamiento así como también un dispositivo de ventilador para suministrar un agente de fluidización desde abajo hacia el espacio de procesamiento, más dispositivos para la preparación del agente de fluidización en la dirección del flujo al frente del dispositivo de ventilador, por medio del cual, en el espacio de procesamiento, las paredes que se extienden verticalmente desde las celdas que se extienden en la dirección vertical, de cuyas celdas una forma de descarga que no tiene agente de fluidización o solamente una cantidad reducida de agente de fluidización que fluye a través de este desde abajo, en cuyo extremo inferior está dispuesto el dispositivo de descarga y del cual se suministra otra celda con un dispositivo de carga y constituye una celda de carga, y donde las celdas se abren en su extremo

superior. Se suministra lo siguiente: por encima de las paredes existen dispuestas cucharas de enrollado que se inclinan o curvan en la dirección del flujo desde la celda de cara a la celda de descarga, cuyo diámetro exterior no es mayor que el diámetro exterior de las paredes y así el espacio de procesamiento, por medio del

5 cual las cucharas de enrollado son rodeadas por una chaqueta exterior que no sobresale radialmente sobre la chaqueta exterior del espacio de procesamiento. El agente de fluidización fluye desde abajo a través del espacio de procesamiento, saliendo hacia arriba, entre las cucharas de enrollado hacia un área de transición por encima. Como resultado de la disposición de las cucharas de enrollado por

10 encima de las paredes verticales, es posible influenciar y sostener la dirección de flujo del agente de fluidización, en particular vapor supercalentado, así como también la dirección del movimiento del material que va a ser tratado. Las cucharas de enrollado se curvan o inclinan de tal manera que, en el espacio libre dispuesto por encima, se genera - preferiblemente sin ningún montaje que influya la corriente

15 - una corriente de agente de fluidización homogénea rotatoria, denominada corriente de enrollado. Las fuerzas centrífugas de esta corriente de enrollado mueven las partículas que son llevadas radialmente hacia afuera, donde ellas caen parcialmente hacia abajo de nuevo en el área de las cucharas de enrollado o de nuevo en el espacio de procesamiento. La dirección del enrollado

20 habitualmente evita que las partículas húmedas se muevan hacia afuera de la celda de carga directamente hacia las celdas de descarga.

Las corrientes del agente de fluidización que ingresan desde las celdas individuales a través del área de la cuchara de enrollado y luego hacia el espacio

25 libre del área de transición tienen diferentes valores en términos de su flujo cuantitativo y sus condiciones de estado, que son homogenizadas en la corriente de enrollado. Un ampliamiento cónico del área de transición y del suministro de

montajes cónicamente ampliados de manera similar y placas de desvío ya no se requieren, de tal manera que, junto con el ahorro de espacio debido a por lo menos un dimensionamiento exterior idéntico en la dirección axial, se pueden efectuar ahorros considerables en la construcción del aparato.

5

Es posible conformar el área por encima de la cucharas de enrollado cilíndricamente o cónicamente en punta hacia arriba con el fin de suministrar la chaqueta exterior mas compacta posible y así una construcción que utiliza tan poco material como es posible.

10

Las celdas que son conformadas por las paredes verticales, en cuyo extremo superior se pueden unir las cucharas de enrollado, se pueden extender radialmente hacia arriba hacia la pared exterior de tal manera que ellas representan una subdivisión y barrera genuina en la dirección circunferencial. En el extremo inferior de las paredes, puede haber aberturas de paso de tal manera que el material - especialmente materiales en partícula gruesos - también se puede mover, debajo de las paredes, en la dirección circunferencial. El número de cucharas de enrollado es esencialmente independiente del número de paredes verticales; la disposición de las cucharas de enrollado no está confinada a la asociación inmediata del borde superior de las paredes con el borde inferior de las cucharas de enrollado.

15

20

25

Las cucharas de enrollado se pueden unir a las paredes o se pueden hacer junto con ellas, lo que facilita el transporte continuo tanto de los materiales en partícula como del agente de fluidización. Como una alternativa, las cucharas de enrollado se pueden suministrar entre los bordes inferiores y un intervalo vertical a lo largo de los bordes superiores de las paredes, cuyo intervalo si es aplicable,

facilita el paso libre de la celda de carga hasta el lugar al frente de la celda de descarga, pero no desde la celda de descarga a la celda de carga. El intervalo se utiliza para el desacoplamiento de las paredes desde las cucharas de enrollado y para la reducción del peso total del aparato.

5

Un supresor de polvo se integra por encima del espacio libre, y el agente de fluidización fluye a través de las cucharas de enrollado adicionales a lo largo del lado inferior de dicho supresor de polvo. Las cucharas de enrollado adicionales tienen una orientación que es idéntica a aquella de las cucharas de enrollado y despliegan una mayor inclinación o curvatura con el fin de efectuar un movimiento habitual esencialmente circular en el supresor de polvo tanto en el agente de fluidización como de las partículas de polvo así como también de los materiales en partícula que son barridos por el agente de fluidización. En otras palabras, existe una desviación en dos etapas de la corriente o del flujo de partículas a través de las cucharas de enrollado y de las cucharas de enrollado adicionales, como resultado de lo cual se genera un campo centrífugo en el supresor de polvo, en cuyo campo las partículas de polvo y los materiales de partícula son barridos preferiblemente movidos hacia afuera y salen del supresor de polvo a través de por lo menos una abertura en la pared del supresor de polvo.

20

Una modalidad de la invención suministra lo siguiente: el lado de presión de las cucharas de enrollado, con relación al componente de velocidad de flujo axial del agente de fluidización, se inclina a lo largo del borde inferior en un ángulo de hasta 10°. A lo largo de sus bordes inferiores, las cucharas de enrollado también se orientan paralelas al componente axial de la corriente del agente de fluidización y se pueden inclinar o curvar solamente entonces. La actitud

25

correspondientemente curvada o inclinada de las cucharas de enrollado en un ángulo de hasta 10° , sin embargo, también se suministra y es posible.

En su borde superior, las cucharas de enrollado son, en su lado de presión con
5 relación al componente de velocidad y flujo axial - inclinadas en un ángulo de hasta 35° con el fin de efectuar una desviación correspondientemente intensiva tanto del flujo del agente de fluidización como de los materiales en partícula.

Se dispone un supercalentador dentro del recipiente en el aparato basado
10 en la invención, por medio del cual el diámetro interno de las cucharas de enrollado se corresponde con el diámetro externo del supercalentador. Las cucharas de enrollado finalizan así radialmente dentro con el supercalentador. Los lados radialmente exteriores de las cucharas de enrollado se extienden hasta la pared del recipiente, por medio de la cual, sobre el lado radialmente exterior,
15 puede haber un espacio entre los bordes laterales de las cucharas de enrollado y la pared del recipiente.

Sobre su lado de presión, con relación al componente de velocidad de flujo axial del agente de fluidización, las cucharas de enrollado adicionales se inclinan a
20 lo largo del borde inferior en un ángulo de hasta 15° con el fin de efectuar una deflexión más fuerte del flujo. En su borde superior, la inclinación es tanto como 90° con el fin de deflectar el movimiento axial casi completamente en la dirección circunferencial. Las cucharas de enrollado y las cucharas de enrollado adicionales son hechas preferiblemente de un material similar a lámina de metal; por lo tanto,
25 los ángulos sobre el lado de presión se corresponden a la cantidad de los ángulos sobre el lado que se aleja del lado de presión.

Por encima de las cucharas de enrollado adicionales, se suministran cucharas de retorno o cuchara de enrollado de retorno con una inclinación o curvatura opuesta a las cucharas de enrollado y a las cucharas de enrollado adicionales, el lado de presión de estas cucharas de retorno o cucharas de enrollado de retorno, con relación al componente de velocidad y flujo axial del agente de fluidización, se inclinan en un extremo de entrada y en un ángulo de hasta 90° por medio del cual la inclinación en el extremo de la salida se inclina en un ángulo de hasta 0°, de tal manera que, por fuera del flujo conforma esencialmente el anillo en la dirección circunferencial, se hace de nuevo un flujo paralelo a la dirección axial. Como resultado, el agente de fluidización se defleca en la dirección axial de tal manera que existe preferiblemente un retorno al supercalentador y al ventilador.

En una modalidad de la invención, el fluido se evacua por vía de un tubo de descarga centralmente dispuesto, por medio del cual las cucharas de retorno, en su extremo radialmente interno, se unen al tubo de descarga. Las cucharas de retorno pueden tener una forma doblemente curvada o doblemente inclinada, y la misma aplica a las cucharas de retorno y a las cucharas de retorno adicionales.

Además, dispositivos adicionales para la purificación, regresan, así como también el calentamiento del agente de fluidización pueden ser conectados en serie al frente del ventilador con el fin de acondicionar el agente de fluidización.

La bandeja de flujo con aberturas de flujo pasante se dispone en el extremo inferior del espacio de procesamiento. Esta bandeja de flujo puede tener dispositivos para influenciar el flujo de volumen de tal manera que, mirando en la dirección circunferencial, en otras palabras, en la dirección del transporte del

material a ser tratado, se suministran volúmenes distintos del agente de fluidización. Los volúmenes distintos del agente de fluidización se pueden ajustar como una función de la posición de las celdas, por ejemplo. Entre más pesado es el material a ser tratado, es decir, entre más húmedo es el material, mayor deberá ser la cantidad del agente de fluidización.

La celda con el dispositivo de carga y la celda de descarga se pueden disponer juntos uno al otro con el fin, de evitar el transporte inmediato de la celda de carga a la celda de descarga, se suministra un dispositivo de separación.

10 Cuando la celda de carga y la celda de descarga se disponen una junto a la otra, el material debe correr a través de la circunferencia completa del espacio de procesamiento con forma esencialmente de anillo.

Un desarrollo adicional de la invención suministra lo siguiente: la bandeja de flujo se conforma de tal manera que la descarga de las partículas por fuera del espacio de procesamiento en el área de la cuchara de enrollado tiene lugar debido a las burbujas de estallido de las partículas fluidizadas de acuerdo con las condiciones de separación por encima de la cucharas de enrollado, preferiblemente radialmente hacia afuera, cerca de la pared del recipiente. Con el fin de reforzar el movimiento de remolino en el área inferior del espacio de procesamiento y a lo largo del borde radialmente exterior del espacio de procesamiento, en otras palabras, en el área de la pared exterior, para suministrar una velocidad de flujo creciente de tal manera que el material se transportará hacia arriba, se provee que, sobre el área radialmente exterior de la bandeja de flujo se ajuste una mayor proporción de abertura que en el área radialmente interna de la bandeja de flujo. Esto significa que más y mayores aberturas de paso están dispuestas en el área de la pared exterior en la bandeja de flujo que en el

área de la pared interior del espacio de procesamiento, en otras palabras, en la vecindad del supercalentador.

La bandeja de flujo se arquea para evitar los depósitos de partículas en el
5 área radialmente interna del espacio de procesamiento. El arqueado aquí puede ser constante o se puede suministrar por vía de un número de piezas de metal de lámina esencialmente rectas que están dispuestas en un ángulo con respecto uno al otro. Como resultado del arco de la bandeja de flujo en combinación con la proporción abierta variada de la bandeja de flujo en la dirección radial, se genera
10 un movimiento de lecho fluidizado circulante de las partículas en la dirección radial. El contorno aquí va a ser visto en el plano de las paredes verticales de tal manera que la bandeja de flujo bajo las paredes, formará un arco o un segmento poligonal en forma de arco. En contraste a esto, si la bandeja de flujo se nivela, existe el riesgo del depósito de partículas grandes que sean difíciles de fluidizar.

15

La bandeja de flujo puede tener aberturas de paso para el agente de fluidización que puede tener diferentes formas. Las aberturas de paso se pueden hacer, por ejemplo, como huecos, ranuras, u otras superficies de paso libre. De manera similar, las aberturas de flujo pasante se pueden hacer mediante espacios
20 en las piezas de lámina de metal de las cuales se hace la bandeja de flujo.

Tan uniforme como sea posible el estado de fluidización se suministra en las celdas para asegurar el transporte de partícula. Las propiedades relacionadas con la fluidización de las partículas cambian como resultado de la remoción del
25 fluido desde la carga a la descarga; por lo tanto, en el área de la celda de carga, existe un conjunto con proporción de abertura mayor que en el área de la celda de descarga. Preferiblemente, la proporción de abertura disminuye desde la celda de

carga a la celda de descarga gradualmente o continuamente. Las aberturas en la bandeja de flujo se pueden disponer perpendicularmente o en un ángulo con ésta con el fin de influenciar el movimiento del material dentro del espacio de procesamiento.

5

Una modalidad de ejemplo de la invención se explicará con mayor detalle adelante con referencia a los dibujos anexos en los cuales

la Figura 1 es un diagrama que muestra una disposición del aparato de
10 secado;

la Figura 2 es una vista general de una variante del secador de lecho
fluidizado;

15 la Figura 3 es una vista lateral con perfil parcial del aparato;

la Figura 4 es una vista en perfil a lo largo de la línea A - A en la Figura 3;

la Figura 5 es una vista en perfil a lo largo de la línea D - D en la Figura 3;

20

la Figura 6 es una vista en perfil a lo largo de la línea C - C en la Figura 3;

la Figura 7 es una vista en perfil a lo largo de la línea B - B en la Figura 3.

25

El diagrama en la Figura 1 muestra un aparato para secar subproductos que se acumulan durante el procesamiento de las materias primas que contienen almidón y contiene azúcar. Las etapas de procesamiento preposicionadas, por

ejemplo en el área de la producción de alcohol, no se ilustran. El subproducto, el así llamado residuo de malta, se obtiene en una forma más o menos líquida y se suministra a un dispositivo de separación o fraccionamiento 1 en el cual se separa el subproducto en una fase de purificación y una fase espesa. La separación en el dispositivo de fraccionamiento 1 tiene lugar por vía de uno o varios dispositivos de separación mecánicos en los cuales un campo gravitacional simple o múltiple que se construye. El dispositivo de fraccionamiento 1 puede tener un tamiz arqueado con un campo gravitacional simple, por ejemplo, o un decantador o un separador con un campo gravitacional múltiple.

10

La fase de purificación que se obtiene en el dispositivo de separación 1 y que tiene una proporción de líquido alta - es entubada en un evaporador 2, en el cual la fase de purificación se calienta y se evapora hasta convertirse en jarabe. El líquido, que escapa en la forma de un vapor, se deflecha hacia arriba afuera del evaporador 2 y el jarabe que se obtiene despajes de la evaporación se descarga hacia abajo y se suministra un dispositivo de mezcla 3. El jarabe se combina en el dispositivo de mezcla 3 con la fase espesa desde el dispositivo de separación 1 y se mezcla aquí para formar una fase mezclada esencialmente homogénea. El dispositivo de mezcla 3 puede ser activado por motor, la activación del motor también posiblemente puede ser omitida.

20

Desde el dispositivo de mezcla 3 - en el cual la fase espesa y la fase de purificación evaporada, en otras palabras, el jarabe, se combina - la fase mezclada resultante es luego transportada hacia un dispositivo de acondicionamiento 4. El dispositivo de mezcla 3 se puede conectar en serie inmediatamente al frente del dispositivo de acondicionamiento 4 y también se puede hacer como un elemento puramente pasivo, por ejemplo como un embudo de carga.

25

En el dispositivo de acondicionamiento 4, la fase de mezcla se acondiciona de una manera conformada, en otras palabras, se transforma en partículas como resultado del suministro de la presión y posiblemente temperatura. El dispositivo de acondicionamiento 4 aquí se puede hacer como un expendedor, extrusor, o no existe peletizador. De la misma manera, las combinaciones de diferentes dispositivos de acondicionamiento 4 pueden ser conectadas en serie, una detrás de la otra, siempre y cuando sea necesario o se requiera.

Desde el dispositivo de acondicionamiento 4, las partículas obtenidas de éstas, en otras palabras, la fase mezclada que existe en forma de partículas, como se suministra, por ejemplo por vía de un transportador de tornillo 52, a un secador de lecho fluidizado 5, en el cual las partículas se secan con un volumen de espacio de partícula ^{vacuo} en el rango de ϵ entre 0.5 y 0.92. Las partículas en este caso caen desde encima hacia un espacio de procesamiento que tiene flujo que viene a éste desde abajo y que está limitado por debajo por vía de la bandeja de flujo. Por medio de esta bandeja de flujo, que tiene aberturas para el paso del agente de fluidización, el agente de fluidización, preferiblemente vapor supercalentado, se alimenta de tal manera que las partículas húmedas se secan y simultáneamente se fluidizan. El espacio de procesamiento dentro del secador de lecho fluidizado 5 aquí es preferiblemente subdividido en celdas verticales que se abren en su extremo superior de tal manera que las partículas que son arrojadas hacia arriba pueden ingresar a una celda posterior. En el extremo inferior de las paredes de la celda, se suministran aberturas de paso de tal manera que allí también pueda haber transporte de material a lo largo de la bandeja de flujo en la dirección circunferencial del espacio de procesamiento con forma esencialmente de anillo.

Luego de la celda de carga con el dispositivo de carga 52 se suministra una celda de descarga con una parte inferior que tiene un flujo reducido y ningún flujo desde abajo. La celda de carga y la celda de descarga se localizan cerca una a la otra y están principalmente separadas una de la otra en términos de tecnología y flujo, de tal manera que las partículas cargadas deben correr a través de un espacio de procesamiento esencialmente con forma de anillo hasta que ellas se ubican en el dispositivo de descarga 53 desde el cual las partículas secas del subproducto se descargan. Esto se puede hacer mediante un tornillo de descarga sin fin 53 que es activado por motor.

10

Desde el dispositivo de descarga 53, las partículas secas y calientes alimenta a un dispositivo de enfriamiento 6 que también se hace como un dispositivo de lecho fluidizado. El agente de fluidización no es vapor caliente supercalentado sino por el contrario preferiblemente enfriado por aire. Después del enfriamiento adecuado, el producto terminado es descargado hacia afuera del sistema, por ejemplo empacado y vendido. Un supresor de polvo está dispuesto en el dispositivo de enfriamiento 6 con el fin de poder separar cualquiera de las partículas de polvo que podrían posiblemente haber sido generadas durante el transporte al dispositivo de enfriamiento 6.

20

Una parte del producto seco y preferiblemente aun no enfriado se alimenta de nuevo al dispositivo de mezcla 3 por vía de la línea de retorno 7 si la fase mezclada desde la fase espesa y el jarabe es demasiado fluido con el fin de poder ser procesado en el dispositivo de acondicionamiento 4 para formar partículas con una estabilidad adecuada, cuya estabilidad se requiere de tal manera que las partículas no se descompondrán en la capa de lecho fluidizado del secador de lecho fluidizado 5.

25

Dentro del secado de lecho fluidizado 5, se dispone un supresor de polvo 8 que descarga las partículas de polvo existentes de tal manera que un producto final casi libre de polvo se puede transportar hacia afuera del dispositivo de descarga 53. Si partículas de polvo adicionales se deben generar durante el transporte hacia afuera del secador de lecho fluidizado 5 al dispositivo de enfriamiento 6, entonces estas partículas también se separan por cuenta del procedimiento de lecho fluidizado dentro del dispositivo de enfriamiento 6, obteniendo de esta manera un producto libre de polvo.

Básicamente el proceso, que se explicó con referencia a la ilustración, se puede implementar sin regresar a las partículas secas. De la misma manera, sustancias aditivas adicionales se pueden agregar a la fase mezclada en el dispositivo de mezcla 3, de tal manera que la propiedad de la fase mezclada se puede ajustar en una forma especialmente orientada con el fin de poder efectuar una etapa de acondicionamiento en el dispositivo de acondicionamiento 4. De manera similar, las propiedades deseadas se pueden ajustar por medio de los aditivos, por ejemplo durante la producción de forraje para animal. Los aditivos se pueden suministrar separadamente por vía de un dispositivo alimentador 9 y, de la misma manera, las partículas secas se pueden agregar por vía de un dispositivo alimentador 9. El proceso anteriormente descrito se puede implementar con una fase espesa pura y la fase espesa modificada, en otras palabras la fase mezclada.

Los gases de desperdicio o los vapores de escape desde el secador de lecho fluidizado 5 se transportan hacia arriba.

La Figura 2 muestra una variante de la invención donde el secador de lecho fluidizado 5 tiene una estructura esencialmente cilíndrica. Los otros dispositivos del aparato son esencialmente idénticos de tal manera que no se requiere ilustración adicional.

5

La Figura 2 es una vista en perspectiva de un aparato 5 con un recipiente 20 que tiene una piel exterior esencialmente cilíndrica 30. El recipiente 20 se ubica sobre la estructura 40 con el fin de hacer el aparato 5 accesible al mantenimiento también desde abajo.

10

La Figura 3 muestra un aparato 5 con el recipiente 20 en una vista lateral de corte parcial, donde la piel exterior 30 se removi6 parcialmente. Se puede ver que el contorno exterior del recipiente 20 es esencialmente cilíndrico. La estructura geométrica del recipiente 20, así como también los componentes dispuestos en éste, se describirán adelante.

15

El recipiente 20, colocado sobre la estructura 40, en su extremo inferior tiene una parte inferior arqueada 50 en la cual se dispone una rueda ventiladora, no mostrada, por medio de la cual el agente de fluidización, esencialmente vapor supercalentado, es circulado en el recipiente 2. Dentro del recipiente 20, se dispone un supercalentador esencialmente cilíndrico 60 de tal manera que el agente de fluidización se alimenta desde abajo hacia un espacio de procesamiento con forma esencialmente de anillo 200 que se hace entre el supercalentador 60 y la piel exterior 30. En su extremo inferior, el espacio de procesamiento 200 se limita mediante una bandeja de flujo 70 que permite el paso del agente de fluidización desde abajo pero no permite que el material tratado caiga.

20

25

Por encima de la bandeja de flujo 70, existen dispuestas paredes verticalmente alineadas 80 que se extienden desde la pared exterior del supercalentador 60 hasta la pared del recipiente 30 y que forman celdas entre ellas. Las paredes 80 se pueden extender todo el camino hacia abajo hasta la bandeja de flujo 70 o puede formar un espacio libre entre ellas. Las celdas formadas por las paredes 80 se abren en la parte superior, de tal manera que el agente de fluidización fluirá a través de las celdas desde la parte inferior a la parte superior y serán barridas a lo largo del material a ser tratado, o cualquiera de las partículas, y posiblemente transportarlas hacia una celda subordinada. La celda, que se suministra con un dispositivo de descarga, no mostrado, no tiene cualquiera o solamente una pequeña cantidad del agente de fluidización que fluye a través de éste, de tal manera que el material que cae desde arriba hacia esa celda llegará al área de fondo y se podrá remover por vía del dispositivo de descarga 53, por ejemplo un transportador de tornillo, por fuera de la celda de descarga 170.

La cucharas de enrollado 90 se unen por encima de las paredes 80, y estas cucharas también se pueden disponer entre las paredes 80 y, en términos de su extensión vertical, pueden corresponder aproximadamente a la extensión vertical de las paredes 80, o ellas se pueden extender más allá de éstas; en otras palabras, ellas pueden ser mayores que las paredes 80. En su lado inferior, que se enfrenta hacia las paredes 80, las cucharas de enrollado 90 se pueden alinear esencialmente paralelas a las paredes 80, de tal manera que el lado de la presión de las cucharas de enrollado 90 se orientará en un ángulo de 0° con el componente axial de la velocidad de flujo del agente de fluidización. En la modalidad de ejemplo ilustrada, las cucharas de enrollado 90 se muestran curvadas y se orientan de tal manera que la curvatura apunta desde una celda de

carga 150 hasta la celda de descarga 170. Por ejemplo, si la celda de carga 150 y la celda de descarga 170 se disponen cerca una a la otra, entonces los puntos de curvatura se alejan de la celda de descarga 170, de tal manera que la partícula y la corriente de material deben ser transportados sobre la circunferencia completa del recipiente 20 y así del espacio de procesamiento 200 con el fin de llegar a la celda de descarga 170.

En su extremo superior, las cucharas de enrollado 90 tienen una curvatura de hasta 35° con respecto al componente axial de la velocidad de flujo del agente de fluidización con el fin de deflectar la corriente del agente de fluidización y aquella del material hacia la dirección circunferencial. Las cucharas de enrollado 90 representan la prolongación de las paredes 80, por medio de las cuales esta prolongación se puede hacer con o sin un espacio entre las cucharas de enrollado 90 y las paredes 80. Las cucharas de enrollado 90 pueden formar una superficie única doblemente curvada; en otras palabras, ellas pueden tener una curvatura tanto alrededor del componente axial como alrededor del componente radial con el fin de separar el flujo del agente de fluidización y la dirección del movimiento del material de acuerdo con los requisitos. En lugar de una curvatura, se puede suministrar una inclinación de las cucharas de enrollado de paredes de otra manera rectas 90 para la deflexión de la dirección de flujo.

Por encima de las cucharas de enrollado 90 existe un área de transición 100, hecha como un espacio libre, que no está provista con ninguno de los montajes que influyen el flujo, de tal manera que el flujo del agente de fluidización así como también el transporte del material y las partículas barridas en la corriente del agente de fluidización pueden tener lugar esencialmente no impedidas. Este espacio libre 100, la así llamada área de transición, tiene forma

de anillo y permite el paso circular libre tanto de material como del agente de fluidización en el plano horizontal.

Por encima de las cucharas de enrollado 90 y el área de transición 100, 5 están dispuestas las cucharas de enrollado adicionales 110 que también tienen una superficie única o doblemente curvada, aunque con un ángulo de entrada de hasta 15° relacionado con el componente de velocidad de flujo axial en su lado de presión. El ángulo de descarga, que utiliza la misma nomenclatura, totaliza tanto como 90°, por medio del cual el diámetro interno del conjunto de cucharas 10 corresponde al diámetro interno del supercalentador 60.

Por encima del conjunto de cucharas de enrollado adicionales, se hace un supresor de polvo 120 cuyo diámetro exterior es más pequeño que el diámetro exterior del espacio de procesamiento 200 y así es más pequeño que el diámetro exterior de la carcasa del recipiente 30 en el área de las paredes 80 y las cucharas 15 de enrollado 90. El diámetro exterior del conjunto de cucharas de enrollado adicionales corresponde al diámetro exterior del supresor de polvo 120. Debido a la adaptación de las cucharas de enrollado adicionales a las cucharas de enrollado 90, se obtiene una estructura del aparato 5 la cual se optimiza en términos de 20 pérdida de presión de manera que el aparato como un todo se puede operar con un alto grado de eficiencia. El contorno exterior 30 del recipiente 20 aquí es cilíndrico al menos hasta el nivel de las cucharas de enrollado 90, en el presente ejemplo hasta el nivel de un supresor de polvo 120 o las cucharas de enrollado adicionales 110, como resultado de lo cual una construcción intensiva de material 25 del recipiente 20, que es preferiblemente conformada como un reservorio de presión, se evita. El conjunto de cucharas de preenrollado genera y sostiene un preenrollado del flujo de enrollado por encima de la capa de lecho fluidizado

presente en el espacio de procesamiento 200, como resultado de lo cual el transporte adicional requerido y deseado desde la celda de carga 150 a la celda de descarga 170 está apoyado. Se genera un campo centrífugo dentro del supresor de polvo 120, y en este campo las partículas de polvo y los materiales de partícula que son barridos son movidos de una manera circulante por fuera y son descargadas a través de una abertura.

Por encima de las cucharas de enrollado adicionales 110 existen unas cucharas de retorno dispuestas 130, orientadas contra la dirección de enrollado, que cuyas cucharas de retorno deflecan el enrollado tanto del agente de fluidización como de las partículas de polvo que son barridas en el agente de fluidización y convertidas en una presión estática con el fin de suministrar al agente de fluidización al supercalentador 60. Las cucharas de retorno o las cucharas de enrollado de retorno 130 también tienen una superficie simple doblemente curvada o inclinada con un ángulo de entrada de hasta 90° relacionado con el componente de velocidad de flujo axial del agente de fluidización, por medio del cual el agente de descarga, que utiliza las misma nomenclatura, totaliza tanto como 10°. El diámetro interno del conjunto de cucharas corresponde al diámetro externo del tubo de descarga 140, aunque el diámetro externo del conjunto de cucharas se corresponde con el diámetro interno del supercalentador 60.

La Figura 4 muestra una vista de perfil del aparato 5, revelando la estructura de la bandeja de flujo 70 y las paredes 80 que se unen por encima. Entre las paredes 80 y las cucharas de enrollado curvadas o inclinadas 90, existe un espacio libre; básicamente, las cucharas de enrollado 90 se pueden unir directamente sobre las paredes 80.

Esta área de transición con forma de anillo 100 por encima de las cucharas de enrollado 90 se puede reconocer aquí, como se puede el supercalentador centralmente dispuesto 60 que se extiende casi sobre la longitud completa del recipiente 20, de tal manera, que por encima de la bandeja de flujo 70 hasta el borde inferior de las cucharas de enrollado 90, habrá un espacio de procesamiento con forma de anillo 200. El supresor de polvo 120, con las cucharas de enrollado adicionales 110 dispuestas en el extremo inferior y las cucharas de retorno 130 para la deflexión de la corriente circulante en una corriente axialmente dirigida, se puede reconocer como lo puede ser la dimensión externa de las cucharas de retorno 130, que corresponde al diámetro externo del supercalentador 60, y la disposición de las cucharas de retorno 130 alrededor del tubo de descarga 140 que está dispuesta centralmente en el recipiente 20.

El conjunto de cucharas de enrollado reemplaza el hasta aquí cono ampliado hacia arriba de costumbre defleca el flujo, de tal manera que se pueden deflecar mayores partículas de material radialmente hacia afuera y se pueden frenar sobre la pared del recipiente y, debido a la fuerza de gravedad, pueden caer hacia abajo de nuevo, de tal manera que ellos se pueden exponer a un tratamiento adicional mediante el agente de fluidización. El transporte de los materiales de partícula desde la celda de descarga 150 a la celda de descarga 170 tiene lugar a lo largo de la bandeja de flujo 70 en la dirección circunferencial a través de los cortes suministrados en las paredes 80 y dispuestos en el fondo. Adicionalmente, el material a ser secado es transportado por encima de las cucharas de enrollado 90 con la ayuda de la corriente de enrollado que se genera de las cucharas de enrollado 90 de tal manera que no se requieren montajes adicionales.

Las cucharas de enrollado adicionales 110 representan el conjunto de cucharas optimizadas en términos de pérdida de presión, que deflecan el agente de fluidización hacia una corriente de enrollado intensificada con el fin de ser capaz, por vía del ciclón lateral, de separar cualquiera de los materiales o partículas de polvo todavía presentes. Las cucharas de retorno 130 tienen esencialmente una estructura axial y se extienden radialmente hacia afuera desde el tubo de descarga 140. Como resultado, el enrollado se reduce y se convierte en una presión estática, la cual resulta en un reciclamiento más fácil del agente de fluidización a través del supercalentador 60. La pared del recipiente exterior 30 también se puede adaptar al contorno del supresor de polvo 120, como resultado de lo cual el espacio estructural requerido por encima de la cucharas de enrollado adicionales 110 se puede reducir adicionalmente.

La Figura 5 representa un perfil horizontal a lo largo de la línea D - D en la Figura 3. En el extremo inferior, se muestra la celda de carga 150, con un dispositivo de carga, no mostrado, por ejemplo un dispositivo transportador de tornillo, que está dispuesto inmediatamente luego a la celda de descarga 170, por medio de la cual la celda de carga 150 y la celda de descarga 170 se separan una de la otra en términos de tecnología de flujo de tal manera que la transición inmediata del material desde la celda de carga 150 a la celda de descarga 170 se evita. Iniciando con la celda de carga 150, existe una pluralidad adjunta de celdas de procesamiento 160 que se separan una de la otra mediante particiones 80. Las particiones 80 se pueden unir todo el camino directamente a través del recipiente 30 o se pueden suspender a una cierta distancia de ésta dentro del espacio de procesamiento en forma de anillo 200, que, en la parte de abajo, está limitado por la bandeja de flujo 70 y en la parte de arriba por la parte de abajo de las cucharas de enrollado 90. Dentro de las celdas de procesamiento 160 puede haber paredes

de calentamiento intermedio 180 con el fin de calentar el producto que va a ser procesado.

La Figura 6 muestra un perfil horizontal a lo largo de la línea C - C en la Figura 3, ésta indica la disposición central del supercalentador 60 y las cucharas de enrollado 90 que están dispuestas en un patrón con forma de anillo alrededor del supercalentador. Las cucharas de enrollado 90 forman la prolongación de las paredes verticales que se extienden radialmente 80 y se extienden desde el supercalentador 60 todo el camino hasta la pared exterior 30 del recipiente 20. Las cucharas de enrollado 90, justo como las paredes 80, están esencialmente alineadas radialmente y pueden desplegar una inclinación o curvatura única o doble con el fin de deflecar la mayoría de la corriente o movimiento axial del material a ser secado por cuenta del flujo del agente de fluidización, el cual es conducido en una dirección hacia arriba, y suministrarlo con un enrollado.

La Figura 7 muestra un perfil horizontal a lo largo de la línea B - B en la Figura 3, que indica a las cucharas de enrollado 90, las cucharas de enrollado adicionales 110, así como también la carcasa esencialmente cilíndrica del supresor de polvo 120. Las cucharas de enrollado adicionales 110 también se pueden extender esencialmente de manera radialmente hacia afuera y, con su lado interno, descansar contra la carcasa del supercalentador 60; radialmente hacia afuera, ellas se extienden todo el camino hasta la pared externa del supresor de polvo 120 y, por cuenta de su inclinación o curvatura, ellas originan una deflexión que se incrementa con respecto a las cucharas de enrollado 90, y ellas efectúan así un incremento en el enrollado. Las partículas de polvo se pueden evacuar hacia afuera del supresor de polvo 120 por vía de un ciclón lateral

dispuesto por fuera del aparato 5, por ejemplo; también es posible transportar estas partículas de polvo hacia la celda de descarga 170.

Por encima de las cucharas de enrollado adicionales 110, se suministran
5 cucharas de retorno o cucharas de enrollado de retorno 130 que esencialmente actúan una dirección axial y convierten el flujo del agente de fluidización, orientado en una dirección circunferencial, en una presión estática y que suministra el agente de fluidización al supercalentador 60 para la preparación o calentamiento. Centralmente dispuesto está el tubo de descarga 140 a través del cual se puede
10 evacuar el agente de fluidización. Las cucharas de retorno 130 se extienden radialmente hacia afuera desde el tubo de descarga 140 hasta la circunferencia del supercalentador 60. Dispositivos de preparación adicionales para el agente de fluidización se pueden suministrar con el fin de acondicionar dicho agente. En particular, los dispositivos de purificación se deben suministrar de tal manera que
15 el ventilador o rueda del ventilador no se dañen por las partículas de polvo que impactan o similares.

En lugar de la solución conocida en el estado de la técnica que involucra el
ampliamiento cónico del recipiente por encima de la cámara de procesamiento o
20 las celdas, es posible, con la ayuda de la solución basada en la invención, suministrar una estructura cilíndrica para el recipiente 20. Esto da como resultado ahorros de material significativos, en particular para un recipiente 20 que va a ser hecho como un reservorio de presión, sin la salida de secado que se degrada cuando el aparato se utiliza como un secador de evaporación. Para este propósito,
25 el ventilador se diseña de tal manera que habrá una fluidización del material que va a ser tratado, especialmente el material que va a ser secado, de tal manera que

157

los materiales o partículas a ser secados se transportan desde la celda de carga 150 a las celdas de descarga 170.

En lugar de las dieciséis celdas o cámaras mostradas en las figuras, con la primera celda de carga 150, catorce celdas de procesamiento 160 y la última celda de descarga 170, se pueden efectuar números de desviación de las celdas. Un control de flujo circulante ofrece la ventaja de que las partículas en el agente de fluidización se pueden separar en una forma óptima por vía de las cucharas de enrollado adicionales 110 y el supresor de polvo 120. La circulación del agente del fluidización en una dirección también facilita el retorno y la conversión del impulso de enrollado en una presión estática por cuenta de la curvatura o inclinación de las cucharas de retorno 130, que despliegan una orientación opuesta en relación con la curvatura o inclinación de las cucharas de enrollado o las cucharas de enrollado adicionales 90, 110.

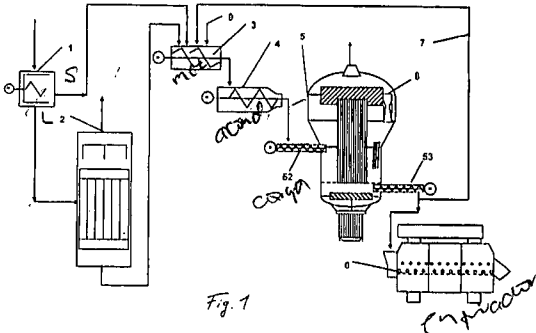
158

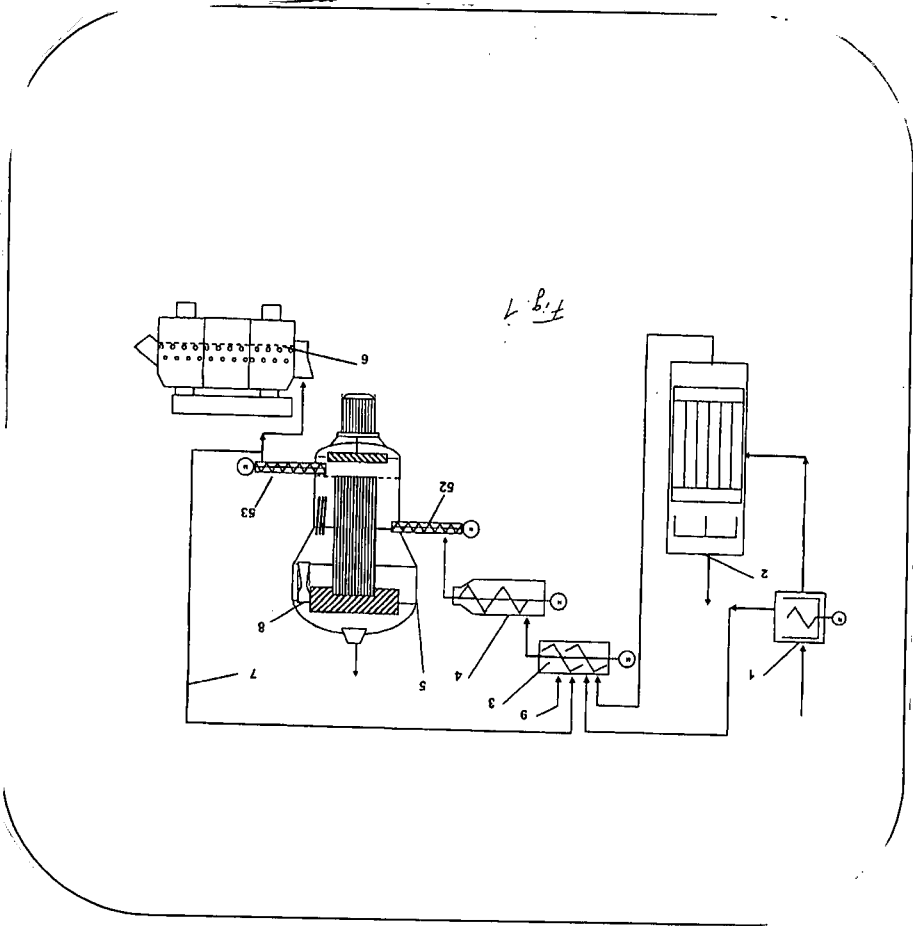
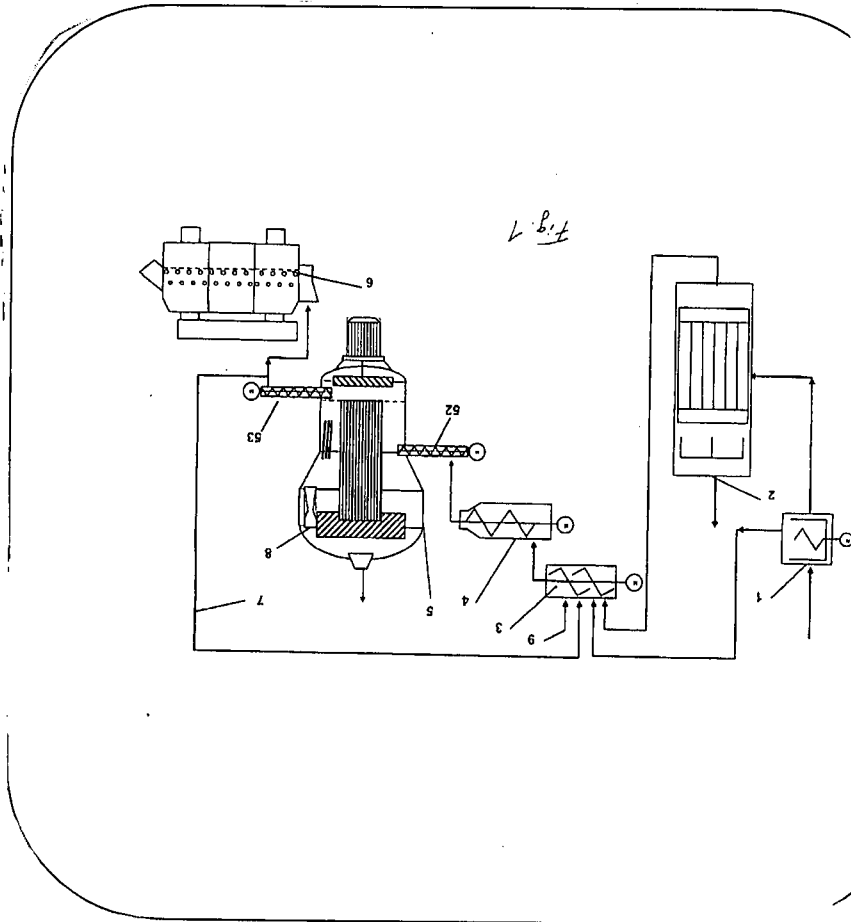
 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION PCT	
(21) N° de solicitud: 22) Fecha de solicitud: (30) Prioridad (31) Prioridad (32) Fecha (33) País 07002862.6 09/02/2007 EP		(51) Int Cl: A23K 001/006 (71) Solicitante(s) BRAUNSCHWEIGISCHE MASCHINENBAUANSTALT AG (72) Inventor(es) GERALD CASPERS Y OTROS (74) Apoderado: LUZ CLEMENCIA DE PÁEZ	
(85) Fecha limite inicio fase nacional: 09/09/2009 (86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT Fecha de presentación de la solicitud: 08/02/2008 No. de solicitud PCT/EP2008/000978		(87) Publicación internacional Fecha: 14/08/2008 N° publicación: WO 2008/095722 A3	
(54) Titulo: PROCESO Y APARATO PARA SECAR SUBPRODUCTOS			

Reivindicación(es):

1. Proceso para secar subproductos del procesamiento de materias primas que contienen almidón y contienen azúcar, especialmente después de su fermentación y destilación, donde el subproducto se fracciona en una fase de purificación con una proporción alta en líquido y una fase espesa, caracterizado porque la fase espesa se forma en partículas de geometría uniforme durante el proceso de acondicionamiento y que estas partículas se secan en una unidad de secado de lecho fluidizado neumático con un espacio de volumen relativo en la capa de lecho fluidizado en el rango de entre 0.5 y 0.92.
2. Proceso de acuerdo a la reivindicación 1, caracterizado porque el fraccionamiento del subproducto en una fase de purificación y en una fase espesa se efectúa en un campo gravitacional simple o múltiple.
3. Proceso de acuerdo a la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque la fase de purificación es concentrada en un jarabe y ese jarabe es suministrado a la fase espesa para formar una fase mezclada antes o durante el acondicionamiento.
4. Proceso de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las partículas secas se enfrían en un aparato de lecho fluidizado.
5. Proceso de acuerdo a una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la fase espesa se ajusta a un contenido de sustancia seca de entre 30% y 60%, especialmente 40%.
6. Proceso de acuerdo a una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la fase espesa se acondiciona en un expendedor, extrusor, y/o peletizador.
7. Proceso de acuerdo a una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la fase espesa se acondiciona en partículas fluidizables, en particular individuales de forma estable, preferiblemente en la forma de cilindros, cuya longitud corresponde esencialmente a su diámetro, por medio de la cual la longitud está particularmente en el rango de 5 a 10 mm.

8. Proceso de acuerdo a una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los aditivos se agregan a la fase espesa antes de o durante el acondicionamiento.
9. Proceso de acuerdo a la reivindicación 8, caracterizado porque los aditivos se agregan con un contenido de humedad que es menor que el contenido de humedad de la fase espesa.
10. Proceso de acuerdo a las reivindicaciones 8 o 9, caracterizado porque una parte de las partículas secas se recicla a través de la fase espesa como sustancia aditiva antes de o durante el acondicionamiento.
11. Proceso de acuerdo a una de las reivindicaciones 3 a 10, caracterizado porque el jarabe, las sustancias aditivas, y/o las partículas secas se agregan a la fase espesa en un mezclador o separadamente en un aparato para la implementación del procedimiento de acondicionamiento.





160
161

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 09 - 53,092
FECHA : JULIO 21 DE 2009

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-082402- -00000-0000

Fecha: 2009-08-06 17:34:04 Dep. 2020 NUECREACIONE
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 164

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	19805542	21/07/2009	22,635,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	540,000.00
	TOTAL :	540,000.00

SON: QUINIENTOS CUARENTA MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

Colo: 17165-841-002-1.

161
162

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 09 - 53,076
FECHA : JULIO 21 DE 2009

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-082402- -00000-0000

Fecha: 2009-08-06 17:34:04 Dep. 2020 NUECREACIONE
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 164

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	19805542	21/07/2009	22,635,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	21 CERTIFICACIONES
			12,000.00
		TOTAL :	\$ 12,000.00

SON: DOCE MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

COLO: 17165-841-002-1

162
163

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 900178089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 09 - 51,294
FECHA : JULIO 14 DE 2009

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-082402- -00000-0000

Fecha: 2009-08-06 17:34:04 Dep. 2020 NUECREACIONE
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 164

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	Nº. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	106430892	13/07/2009	\$5,679,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-03	CAMBIO DE MODALIDAD Y MODIFICA	
		12 MARCAS Y LENAS COMERCIALES	111,000.00
		TOTAL :	5 111,000.00

SON: CIENTO ONCE MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

COLO. 17165-841 -002-1

163
164

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 09 - 53,122
FECHA : JULIO 21 DE 2009

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-082402- -00000-0000

Fecha: 2009-08-06 17:34:04 Dep. 2020 NUECREACION
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 164

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	19805542	21/07/2009	22,635,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	
		99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	1,000.00
		TOTAL :	\$ 1,000.00

SON: MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

cclo: 17165-841-002-1.

164
165

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 09 - 53,123
FECHA : JULIO 21 DE 2009

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-082402- -00000-0000

Fecha: 2009-08-06 17:34:04 Dep. 2020 NUECREACION
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 164

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	19805542	21/07/2009	22,635,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	
		99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	1,000.00
		TOTAL :	\$ 1,000.00

SON: MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

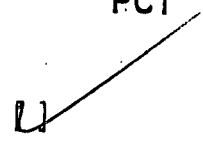
CAO 17165-841-002-1'



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

REQUISITOS MINIMOS PARA ADMISION A TRAMITE
PCT

PATENTE DE INVENCION



MODELO DE UTILIDAD []

- ◆ Indicación de que se solicita la concesión de una patente []
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud []
- ◆ Descripción de la invención []
- ◆ Dibujos de ser estos pertinentes []
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas []

COMPLETA []

INCOMPLETA []

DISEÑO INDUSTRIAL []

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial []
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud []
- ◆ Representación gráfica y fotográfica del Diseño Industrial o muestra del material que incorpora el diseño []
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas []

COMPLETA []

INCOMPLETA []

ESQUEMA DE TRAZADO []

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de un Esquema de Trazado []
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud []
- ◆ Representación gráfica del esquema trazado []
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas []

COMPLETA []

INCOMPLETA []

Firma Responsable

Fecha _____ SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



Fecha: 2009-08-06 17:34:04 Dep. 2020 NUECREACIONE
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 164

arrera 13 No. 27-00 Piso 5, 7 y 10
Conmutador: 3 82 08 40
Fax: 350 52 20
E-mail: info@sic.gov.co
www.sic.gov.co
Bogotá, D.C., Colombia

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Bogotá,
2020

Doctor(a)
SUAREZ DE PAEZ LUZ CLEMENCIA

REFERENCIA	Radicación No.	9 82402
	Solicitud internacional	PCT/EP2008/000978
	Fecha inicio fase nacional	09/09/2009
	Trámite	11
	Evento	379
	Actuación	430
	Oficio No.	10804

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

1. La solicitud no contiene el poder debidamente otorgado, con el lleno de los requisitos exigidos por los artículos 63 y subsiguientes del Código de Procedimiento Civil. Adicionalmente, deberá presentar el documento que acredita la existencia y representación legal de la sociedad solicitante, cuando ésta fuere persona jurídica.

2. La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante, conforme a lo establecido por el artículo 26 literal k) de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina. Cuando se trate de documentos otorgados en el extranjero, estos deberán legalizarse de conformidad con lo dispuesto por los artículos 259 y 260 del Código de Procedimiento Civil. Cuando se trate de las declaraciones a que hace referencia la Regla 4.17 ii) del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes PCT., el alcance de las tales declaraciones se determinará según indiquen claramente una cesión de derechos del inventor al solicitante o su causante, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 5.2.15 del Capítulo Quinto, Título X de la Circular Única de Superintendencia de Industria y Comercio.

En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

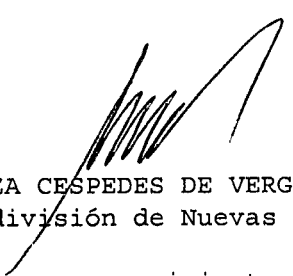
Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Única No.10 de 2001.

Continúa en la página siguiente...

168
169

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Radicación No.:9 82402



ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Jefe de la división de Nuevas Creaciones

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de
fecha 25 SET. 2009
adpall