

CASTELLANOS & CO LTDA

ABOGADOS
Calle 94 A No. 7 A-09
Bogotá, D.C. – COLOMBIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-005060- -00001-0000

Fecha: 2014-05-14 15:18:31 Dep. 2020 DIR.NUEVASOR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 329 CTOINFORMACION Folios: 156

Señor

Director de la Dirección de Nuevas Creaciones

Superintendencia de Industria y Comercio

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo

E. S. D.

Re.: Expediente No. **14 005060**

Solicitud de Patente de Invención, para:

**“EQUIPO DE SECADO DE LECHO RETRÁCTIL Y PROCESOS DE SECADO
CORRESPONDIENTES”**

Solicitante: **FRANCISCO MARIA AYALA BARRETO**

PRESENTACION DOCUMENTO DE PRIORIDAD

Yo, **MARGARITA CASTELLANOS ABONDANO**, mayor de edad, identificada y domiciliada como aparece al pie de mi firma, obrando en mi calidad de apoderada de la sociedad solicitante del asunto citado en la referencia, atentamente me permito presentar copia de la prioridad **BR 10 2013 000855 9 del 14 de enero de 2013**, reivindicada para esta solicitud, junto con su respectiva traducción simple al Español.

CASTELLANOS & CO LTDA

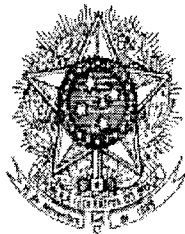
ABOGADOS
Calle 94 A No. 7 A-09
Bogotá, D.C. – COLOMBIA

En consecuencia, atentamente solicito a usted se anexen dichos documentos al expediente citado en la referencia, y se continúe con el trámite correspondiente a esta solicitud de patente.

Señor Director,


Margarita Castellanos Abondano
C.C. No. **39.779.654** de Bogotá
T.P.A. No. **70.819** del C. S. J.
Calle 94 A No. 7 A-09 - Bogotá, D.C.
Teléfono (PBX): 7560770

Bogotá, **14 MAYO 2015**
MCA/jm
P3238
MEMORIAL PRESENTACION DOCUMENTO DE PRIORIDAD



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
Ministério do Desenvolvimento, da Indústria e Comércio Exterior.
Instituto Nacional da Propriedade Industrial
Diretoria de Patentes

CÓPIA OFICIAL

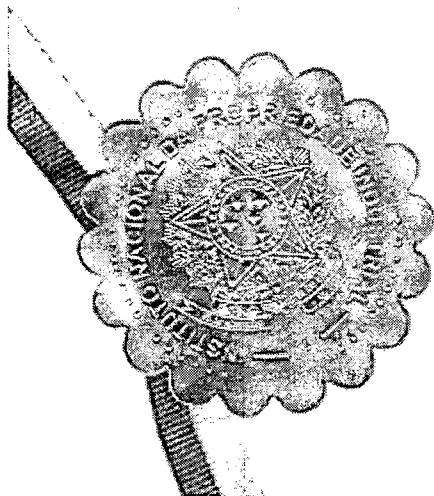
PARA EFEITO DE REIVINDICAÇÃO DE PRIORIDADE

O documento anexo é a cópia fiel de um
Pedido de Patente de Invenção
Regularmente depositado no Instituto
Nacional da Propriedade Industrial, sob.
Número BR 102013000855 9 de 14/01/2013.

Rio de Janeiro, 12 de Maio de 2014.

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'Oscar Paulo Bueno'.

Oscar Paulo Bueno
Chefe do SECOD
Mat. 0449117



4

< Uso exclusivo do INPI >	
 INPI INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL PROTOCOLO DEPA 14/01/2013 01513000065 15:33 DEPR  BR 10 2013 000855 9 Espaço reservado ao protocolo	 INPI INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL PROTOCOLO DEPA 14/01/2013 01513000065 15:33 DEPR  52400 002125/2013-98 Espaço para etiqueta

DEPÓSITO DE PEDIDO DE PATENTE OU DE CERTIFICADO DE ADIÇÃO

Ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial:

O requerente solicita a concessão de um privilégio na natureza e nas condições abaixo indicadas

1. Depositante (71):

- 1.1 Nome: FRANCISCO MARIA AYALA BARRETO
- 1.2 Qualificação: ENGº. ELETRICISTA
- 1.3 CNPJ/CPF: 48039055091
- 1.4 Endereço Completo: R. MINAS GERAIS, Nº2465 -AP.71 CENTRO CASCAVEL PR
- 1.5 CEP: 85812-030 1.6 Telefone: 45 4063-9455 1.7 Fax:
- 1.8 E-mail: administracao@coolseed.com.br

☐ continua em folha anexa

2. Natureza: ☒ Invenção ☐ Modelo de Utilidade ☐ Certificado de Adição

Escreva, obrigatoriamente, e por extenso, a Natureza desejada: **PATENTE DE INVENÇÃO**

3. Título da Invenção ou Modelo de Utilidade ou Certificado de Adição(54):

"PROCESSO DE SECAGEM EM LEITO RETRÁTIL E SECADOR CORRESPONDENTE".

☐ continua em folha anexa

4. Pedido de Divisão: do pedido Nº Data de Depósito:

5. Prioridade: ☐ interna ☐ unionista

O depositante reivindica a(s) seguinte(s):

País ou organização de origem	Número de depósito	Data do depósito

6. Inventor (72):

☐ Assinale aqui se o(s) mesmo(s) requer(em) a não divulgação de seu(s) nome(s)

- 6.1 Nome: FRANCISCO MARIA AYALA BARRETO
- 6.2 Qualificação: ENGº. ELETRICISTA 6.3 CPF: 48039055091
- 6.4 Endereço completo: R. MINAS GERAIS, Nº2465-AP. 71 CENTRO CASCAVEL PR
- 6.5 CEP: 85812-030 6.6 Telefone: 45 4063-9455 6.7 Fax:
- 6.8 E-Mail: administracao@coolseed.com.br

☐ continua em folha anexa

7. Declaração na forma do item 3.2 do Ato Normativo nº 127/97:

☐ 7.1 Declaro que os dados fornecidos no presente formulário são idênticos ao da certidão de depósito ou documento equivalente do pedido cuja prioridade está sendo reivindicada.

☐ em anexo

8. Declaração de divulgação anterior não prejudicial: (Período de Graça):
(art. 12 da LPI e item 2 do AN nº 127/97)

☐ em anexo

9. Procurador (74)

9.1 Nome: EDUARDO PEREIRA DA SILVA

9.2 CNPJ/CPF: 25305530920

9.3 API/OAB: 269

9.4 Endereço completo: R. CONSELHEIRO CARRÃO, Nº. 470 - JUVENÉ - CURITIBA - PARANÁ

9.5 CEP: 80040-130

9.6 Telefone: 41 3263-1413

9.7 Fax: 41 3263-1413

9.8 E-Mail: eduardo@acriativa.com.br

10. Listagem de seqüências Biológicas (documentos anexados) (se houver):

- ☐ Listagem de seqüências em arquivo eletrônico: n° de CDs ou DVDs (original e cópia).
- ☐ Código de controle alfanumérico no formato de código de barras: fl.
- ☐ Listagem de seqüências em formato impresso: fls.
- ☐ Declaração de acordo com o artigo da Resolução INPI nº 228/09: fls.

11. Documentos anexados (assinale e indique também o número de folhas):

(Deverá ser indicado o nº total de somente uma das vias de cada documento)

☒	11.1 Guia de Recolhimento	2	fls.	☒	11.5 Relatório descritivo	22	fls.
☒	11.2 Procuração	1	fls.	☒	11.6 Reivindicações	4	fls.
☐	11.3 Documentos de Prioridade		fls.	☒	11.7 Desenhos	22	fls.
☐	11.4 Doc. de contrato de trabalho		fls.	☒	11.8 Resumo	1	fls.
☐	11.9 Outros que não aqueles definidos no campo 11 (especificar)						fls.

12. Total de folhas anexadas (referentes aos campos 10 e 11): 52 fls.

13. Declaro, sob penas da Lei, que todas as informações acima prestadas são completas e verdadeiras.

CURITIBA, 14/01/2013

Local e Data

EDUARDO PEREIRA DA SILVA

Agente do INPI nº 268

Assinatura e Carimbo

“PROCESSO DE SECAGEM EM LEITO RETRÁTRIL E SECADOR CORRESPONDENTE”.

Refere-se a presente Patente de Invenção a processo de secagem em leito retrátil e secador correspondente, de alta
05 eficiência aplicado em grãos e sementes, particularmente em café e grãos sensíveis, de baixa fluidez, inclusive fécula de mandioca, onde inicialmente o produto está muito úmido, durante a secagem o produto tende a grudar dificultando a movimentação do produto e no final está solto permitindo a movimentação por gravidade e por elevação vertical, para recirculação,
10 podendo-se associar a outros secadores para obter menores umidades finais do produto ampliando a produtividade. O equipamento de secagem da presente patente substitui etapas de secagem de grãos e sementes em terreiro ou outros processos convencionais, trazendo vantagens adicionais de ser modular, permitir secagem parcial, permitir secagem uniforme, causar menos
15 danos as paredes celulares, permitir a realização de movimentação somente quando desejado, mantendo o produto parado até atingir a umidade do produto que apresente fluidez (solto), poder operar com apoio de secadores convencionais, permitir uma faixa ampla de umidade final podendo secar parcialmente ou na umidade final de armazenagem ou expedição para
20 consumo, permitir remontagem de produto semi-seco e otimizar espaço em até 40 % para receber novo produto a secar em modulo vazio remanescente, ser flexível tanto para o grande como para o pequeno produtor.

Como é de conhecimento dos meios técnicos ligados à secagem de grãos e sementes, particularmente o café,
25 atualmente são utilizados processos de secagem inicial em terreiros de chão ou suspenso e final em secadores rotativos ou vibratórios verticais. Não foram observados grandes avanços nos últimos 100 anos, prova disso é que

continua usando-se terreiros, sendo que o Brasil é o maior produtor mundial de café com previsão para safra de 2013 de 50 milhões de sacas. No primeiro processo, os grãos são espalhados e revolvidos por rastelos constantemente sobre piso de cimento, tijolo, chão batido, asfalto, ou similar, exigindo mão-de-obra constante e lonas para recobrimento em casos de chuvas e durante a noite para evitar o contato com o orvalho; em precárias condições sanitárias, nos terreiros suspensos, os grãos são espalhados e revolvidos sobre uma ou mais telas que permitem uma secagem mais dinâmica devido à passagem de ar também por baixo, no entanto é um processo que também exige mão-de-obra constante tem sérias limitações de volume (aplica-se somente em pequena escala) e está sujeito às intempéries do clima. Os processos por equipamentos, secadores rotativos e vibratórios verticais, utilizam ar aquecido por queima de lenha ou carvão vegetal e realizam a passagem de ar pela massa de grãos. São processos relativamente ineficazes já que requerem uma pré-secagem em terreiros, isso porque os grãos de café, nos estágios iniciais da secagem, eliminam uma substância pegajosa sobre o tegumento capaz de formar um aglomerado de massa de grãos que prejudica toda a dinâmica do processo, obstruindo a passagem de ar pelos furos da peneira o que exige constante limpeza; e, como nos terreiros a secagem é mais lenta e os grãos são constantemente revolvidos por rastelo, a aglomeração da massa de grãos sem passagem forçada de ar, frequentemente ocorrem ataques de fungos degradando as qualidades físicas, sanitárias e organolépticas do produto. Somente após a secagem parcial dos grãos e eliminação da substância pegajosa nos terreiros, o tegumento dos grãos tornar-se-ão mais rígidas e com maior resistência mecânica, para então poderem ser submetidos à secagem em secadores rotativos e vibratórios verticais, por apresentar maior fluidez e resistência mecânica.

Fazendo-se buscas nos bancos de patentes brasileiros e internacionais, encontramos no estado da arte as seguintes patentes:

Patente Brasileira MU 8601842-6, que
05 revela um pré-secador rotativo vertical termo-aerado para café e outros grãos composto por escorredor aerado, peneira de escorrimento, ventilador de aeração e sardá do produto escorrido, elevador, cone rotativo termo-aerado, cone interno, anéis de contenção, prato de descarga, anel de escoamento, raspador, ventilador de termo-aeração, e forno para aquecimento do ar de
10 pré-secagem. O equipamento pode executar as funções de escorrer, pré-secar ou secar o produto.

Patente Brasileira PI 0403421-0 que revela um secador de grãos de fluxo concorrente para a secagem e de fluxo contracorrente para o resfriamento, com sistema de sucção ou de insuflação
15 de ar que proporciona uma secagem uniforme, demandando baixa entalpia específica, sem causar danos por estresse térmico aos grãos, preservando suas características originais. Tem aplicação comercial em secagem de café e de arroz em fazendas com unidade de processamento com alta capacidade de secagem.

20 Patente Brasileira PI 0404242-5 que revela sistema de secagem de produtos agrícolas em leito fluidizado que utiliza como fonte energia térmica a combustão de lenha, óleo ou gás, ou ainda água quente, fluido térmico ou vapor. O sistema realiza a recirculação de ar e de grãos de café de forma a reduzir o consumo de energia térmica e elétrica.
25 Este sistema é tecnicamente inviável pois não remove umidade do ar e simplesmente acrescenta calor sensível ao mesmo, sendo que nas sucessivas passagens do ar pela massa de grãos ocorrerá a saturação do mesmo,

acarretando mínimo efeito (ou nenhum) na secagem de grãos, devido ao fato de que as propriedades psicrométricas deste ar já não permitirão a absorção de umidade.

Patente Brasileira PI 0104244-0 que revela
05 uma estrutura de secador tubular vertical de sementes, principalmente de culturas tipo café e outras, composta por um reservatório secador, uma base cônica central, uma câmara para distribuição de ar, aerodutos, um funil de carregamento e dois tubos concêntricos centrais. No carregamento, as sementes escoam pelos tubos concêntricos e entram no reservatório de modo
10 uniforme. A descarga é realizada por um duto central no processo inverso ao carregamento. Um conjunto de aerodutos helicoidais verticais laterais distribuem o fluxo de ar uniforme em toda a área do secador com a mesma vazão e pressão, proporcionando um sistema de distribuição de ar convergente/divergente.

15 Patente Estadunidense US 6,202,321 que revela um aparelho de secagem de fluxo de ar convectivo para grãos de café e culturas similares, que inclui um recipiente de matéria-prima removível e empilhável que possui uma estrutura de passagem de ar interior se estendendo de preferência da superfície de fundo e da parede lateral para
20 próximo do topo do recipiente. A estrutura de fluxo de ar é configurada para admitir, fluir e transferir ar livremente, através de um orifício ou respiradouro no fundo ou na parede lateral, sobre seu comprimento e largura para dentro e para fora da matéria-prima a ser secada, e para fora do topo do recipiente.

25 Patente Estadunidense US 6,438,862 que revela um sistema secador com distribuição de fluxo de ar para grãos de café ou culturas similares. O recipiente interior do secador que estoca os grãos é

10 preenchido por uma estrutura de rede de passagem de ar que fornece caminhos de passagem de fluxo de ar uniformemente distribuídos. A passagem de fluxo de ar comunica com as aberturas de fluxo de ar nas paredes ou no fundo do recipiente para dividir e admitir o fluxo de ar de
05 secagem por toda a massa de grãos com um grande número de correntes de ar individuais. O resultado do processo é uma secagem mais rápida e com maior uniformidade em toda massa de grãos.

Os processos existentes para secagem por equipamentos, bem como os processos revelados nas patentes citadas não
10 foram desenvolvidos para eliminar a necessidade da pré-secagem em terreiros, e apresentam construtividades distintas, com eficiência limitada e com restrições de umidade inicial.

Mais recentemente surgiu o Secador de Café, objeto da patente PI 0902065-9 denominado "secador vertical de
15 bandejas para café e similares" do mesmo inventor, que resolveu os problemas citados, pois realiza a secagem eliminando a necessidade da pré-secagem em terreiro, não está sujeito às intempéries do clima, proporciona segurança alimentar é um equipamento otimizado e com alta eficiência, que permite uma secagem homogênea, causa danos mínimos ao produto, não tem
20 restrição de umidade inicial do produto a ser seco, reduz perdas e custos, é compacto e versátil, porém na utilização observou-se alguns problemas, inconvenientes, desvantagens e limitações de:

a) O mecanismo de abertura e fechamento horizontal exige espaço para manutenção, que não tem; esmaga o produto;
25 retém produto; trava por acumular sujeiras; a flecha do mecanismo devido ao comprimento necessário frequentemente trava o mecanismo por deformação;

b) As bandejas posicionadas uma sobre as

outras necessitam de uma construtividade complexa e a ocorrência de problemas em uma bandeja inferior inviabiliza a continuidade operação, pois as bandejas ficam em série;

c) A limpeza das bandejas ficou inviável pelo espaço de acesso reduzido e os furos de passagem de ar ficam obstruídos pelas películas dos produtos;

d) A estanqueidade do corpo não era suficiente para instalar o secador ao tempo, entrando água; e

e) Impossibilidade de medição de velocidade de ar na massa de grãos para avaliação da boa ou má distribuição de ar.

Adicionalmente, existem atualmente os seguintes problemas que o invento resolveu:

1) Em relação ao Secador Rotativo.

1.1) Com a diminuição do volume pela secagem parcial, ocorre perda de ar de secagem Não permite a secagem com carga parcial;

1.2) Necessita de limpeza freqüente, devido as chicanas internas;

1.3) Necessita de pré secagem do café;

1.4) Não é modular e apresenta capacidade limitada a 15.000 litros;

1.5) Com a movimentação do produto na rotação do secador ocorre escarificação da casca ou membrana do café, com liberação de poeira e degradação da qualidade física do café.

2) Em relação ao secador de leito fixo objeto da patente MU890089-3.

- 2.1) Totalmente manual, não tem como mecanizar a carga e descarga;
- 2.2) Provoca dispersão da umidade, não secando de forma homogênea;
- 05 2.3) Não há movimentação do produto;
- 2.4) Forma blocos entre 35-45 graus;
- 2.5) Ineficiente por adotar camada alta de produto a secar; e
- 2.6) Demora na secagem da parte superior, 10 provoca condensação de vapor liberado na secagem da parte inferior, gerando o desenvolvimento de fungos e estragando o café.

“PROCESSO DE SECAGEM EM LEITO RETRÁTIL E SECADOR CORRESPONDENTE”, objeto da presente patente foi desenvolvido para superar os inconvenientes e limitações dos dispositivos 15 atuais, pois além de realizar a secagem eliminando a necessidade da pré-secagem em terreiro e a mão de obra para movimentação do produto a secar, não estar sujeito às intempéries do clima, proporcionar segurança alimentar, ser um equipamento otimizado e com alta eficiência, permitir uma secagem homogênea, causar danos mínimos ao produto, não ter restrição de umidade 20 inicial do produto a ser seco, reduzir perdas e custos, ser compacto e versátil, auto-limpante e de fácil higienização, adicionalmente apresenta vantagens de ser modular, permitir secagem parcial, permitir secagem uniforme, causar menos danos as paredes celulares, permitir a realização de movimentação somente quando desejado, mantendo o produto parado até atingir a umidade 25 do produto que apresente fluidez (solto), poder operar com apoio de secadores convencionais, permitir um faixa ampla de umidade final podendo secar parcialmente ou na umidade final de embarque para consumo, permitir

remontagem de produto semi-seco e otimizar espaço em até 40 % para receber novo produto a secar em modulo vazio que sobra, ser flexível tanto para o grande produtor (100.000 litros /dia) para o pequeno produtor (1.000 litros/dia).

05 Para melhor compreensão da presente patente são anexadas as seguintes figuras:

Figura 1., que mostra a vista em corte longitudinal com secador cheio de produto em repouso e pronto para o início de secagem;

10 Figura 1A., que mostra a vista transversal em corte do secador mostrando o nível inicial do produto com secador cheio de produto em repouso e pronto para o início de secagem;

Figura 2., que mostra a vista em corte longitudinal do secador com produto semi-seco pronto para iniciar a
15 movimentação e recirculação;

Figura 2A., que mostra a vista transversal em corte do secador mostrando o nível do produto semi-seco pronto para iniciar a movimentação e recirculação;

Figuras 3A., 3B., e 3C., que mostram os
20 diagramas de fluxo do processo com secador com produto semi-seco em movimentação;

Figuras 4A., 4B., e 4C., que mostram os diagramas de fluxo do processo com secador com produto semi-seco em remontagem;

25 Figura 5., que mostra o diagrama de fluxo do processo com secador com produto semi-seco em descarga;

Figura 6., que mostra a perspectiva de

secador com 5 módulos da presente patente;

Figura 7., que mostra a perspectiva de um módulo da presente patente;

Figura 8., que mostra a vista em corte longitudinal de um módulo da presente patente;

Figura 8A., que mostra a vista superior em corte transversal de um módulo da presente patente;

Figura 8B., que mostra a vista lateral do módulo da presente patente com a entrada de ar de secagem no meio do dispositivo retrátil;

Figura 9., que mostra a vista em corte transversal de módulo, com o dispositivo retrátil fechando a passagem de produto;

Figura 10., que mostra a vista em perspectiva do dispositivo retrátil fechando a passagem de produto;

Figura 11., que mostra a vista em corte longitudinal do módulo com o dispositivo retrátil fechando a passagem de produto;

Figura 12., que mostra a vista em corte transversal do módulo com o dispositivo retrátil abrindo a passagem de produto;

Figura 13., que mostra a vista em perspectiva do dispositivo retrátil abrindo a passagem de produto;

Figura 14., que mostra a vista em corte longitudinal de um módulo com opção de entrada de ar de secagem por baixo do dispositivo retrátil;

Figura 14A., que mostra a vista superior

em corte transversal de um módulo com opção de entrada de ar de secagem por baixo do dispositivo retrátil;

Figura 14B., que mostra a vista lateral do módulo com opção de entrada de ar aquecido por baixo do dispositivo 05 retrátil;

Figura 15., que mostra a vista lateral de um dispositivo retrátil na posição fechando a passagem de produto, sem insuflamento de ar;

Figura 16., que mostra a vista lateral de um 10 dispositivo retrátil na posição fechando a passagem de produto, com insuflamento de ar;

Figura 17., que mostra a vista lateral de um dispositivo retrátil na posição abrindo a passagem de produto, sem insuflamento; e

15 Figura 18., que mostra o diagrama da automação opcional.

Após projetar-se e construir um protótipo de secador pode-se avaliar a performance de secagem em uma propriedade agrícola produtora de café e fazer-se as adaptações construtivas necessárias 20 dentro das pesquisas e desenvolvimentos do secador da presente patente:

Alguns dados importantes do produto:

- umidade inicial do café: 60 %;
- característica do com café com 45-35 %
de umidade: grudento;
- 25 - tempo para atingir os 35 % de umidade: 24
a 36 h
- característica do com café com umidades

abaixo de 35 %: solto; e

- café abaixo 25 % a 11 % pode ser secado com este mesmo secador ou outros convencionais tais como o rotativo ou mais eficazes como o Secador de Fluxo Axial, objeto da patente brasileira 05 PI1103152-2 do mesmo inventor.

O processo submeteu o café à exposição a ar aquecido em tempo controlado; fez a movimentação para homogeneização; e fez a distribuição de ar verticalmente contra um leito com os grãos.

10 Resultados obtidos experimentalmente sobre a secagem de cereja natural (cafés lavados), realizada em terreiro cimentado, sobre cereja natural secado em secador rotativo de fluxo radial de ar e secagem de "café da roça" em secador de bandejas – SBJ estão apresentados na Tabela 1. No terreiro secador mediu-se a incidência da
15 irradiação solar sobre os frutos e a movimentação dos frutos foi realizada manualmente em intervalos regulares de 1 hora; no secador rotativo de fluxo radial de ar, o condicionamento do ar de secagem foi feito por meio de uma fôrnilha a fogo indireto, com a queima de lenha. No secador de bandeja – SBJ utilizou-se de uma unidade de tratamento de ar – UTA, que realizava o
20 condicionamento por meio da desidratação do ar de secagem e a recuperação da sua temperatura para até 45 °C.

As curvas de secagem para os diferentes sistemas podem ser observadas na Figura B.

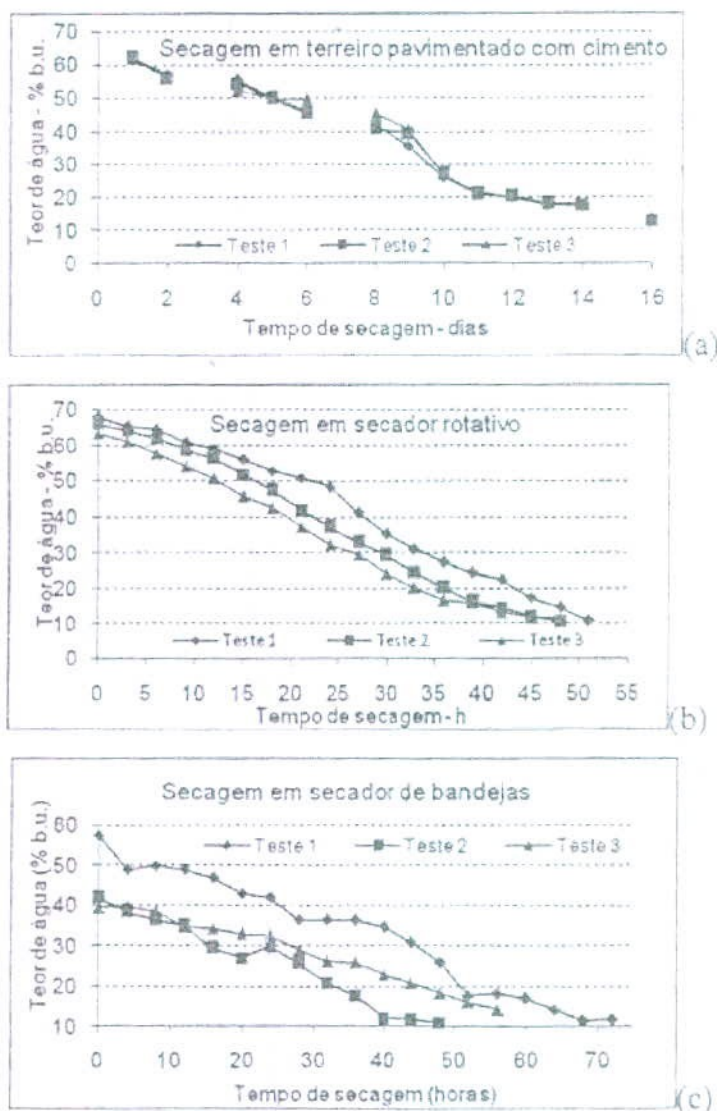


Figura B. Variações observadas no teor de água dos frutos de café, durante a secagem em terreiro pavimentado com de cimento (a), em secador rotativo (b) e em secador de bandejas (c).

A média do consumo específico de energia pode ser observada na Tabela 1, para os três métodos de secagem. Mediu-se a energia da radiação solar incidente no terreiro pavimentado com cimento por meio de um piranômetro ($\text{kJ}/(\text{m}^2 \text{ h})$). No secador rotativo mediu-se a massa e o poder calorífico inferior da lenha utilizada e no secador de bandejas avaliou-se o consumo de energia elétrica da UTA considerando-se a sua potência nominal e o tempo de operação.

Tabela 1. Resultados experimentais, em valores médios, do consumo específico de energia observado nos diferentes sistemas de secagem de frutos de café.

Método de secagem	Consumo específico de energia (kJ/kg de água evaporada)	Correlação com o combustível (kg de combustível/ kg de água evaporada)	
		GLP	Lenha
Terreiro Cimentado	29.057,81±27.980,87	0,603±0,48	2,50±2,30
Secador rotativo	13.762,36±1.173,8	0,285±0,02	1,13±0,09
Secador de bandejas	2.434,2±468,3	0,05±0,009	0,200±0,04

Nota:

a) Poder calorífico inferior - GLP = 48.139 kJ/kg, Lenha = 12.139,4 kJ/kg.

b) A incidência de radiação solar no período variou entre 7.816,0 e 16.496,2 kJ/m², sendo que nos dias nublados não houve secagem.

O terreiro utilizado no experimento tinha área de 150 m², com capacidade volumétrica média de até 6,0 m³ de frutos, o secador rotativo tinha capacidade estática de 1,6 m³ e o secador de bandejas tinha capacidade estática aproximada de 12 m³.

O consumo específico de energia observado nos três testes experimentais, realizados com o secador de bandeja, operado com a UTA pode ser observado na Figura C.

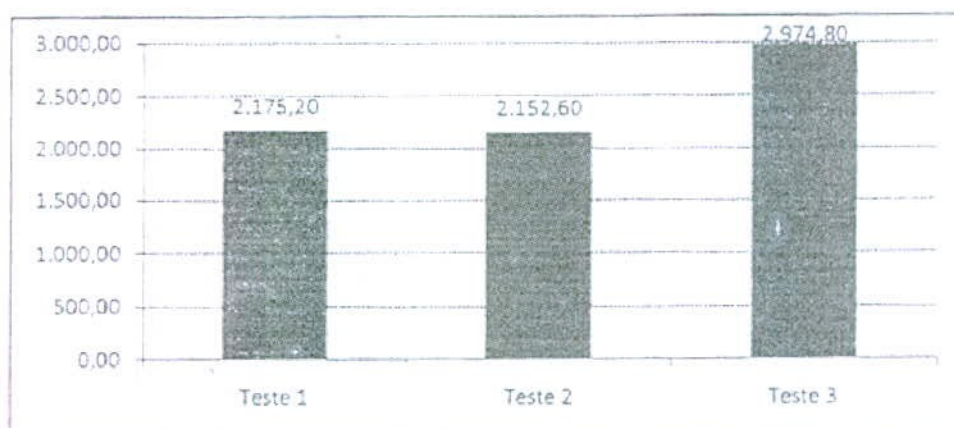


Figura C. Resultados experimentais do consumo específico de energia, observados, em três testes consecutivos, durante a avaliação do sistema de secagem de bandejas/UTA.

Cálculos relacionados à equivalência do consumo de energia de diferentes sistemas de secagem podem ser observados na Tabela 2. O consumo específico de energia observado, experimentalmente, em terreiro de cimento é o resultado para a condição experimental naquele momento, isto é, para cada variação observada no tempo de irradiação solar direta e difusa, precipitações pluviométricas no período, horas de luz do dia, intensidade de nuvens e a posição do terreiro irão influenciar a quantidade de energia solar incidente na superfície do produto.

No secador rotativo, o ar de secagem foi aquecido por meio de uma fornalha com aquecimento indireto do ar, com queima de lenha, e o consumo observado está consistente com o que se observa nestes tipos de geradores de calor, os quais possuem baixa eficiência térmica.

Tabela 2. Equivalência de combustível por unidade de massa de água evaporada, com base no consumo específico de energia, em valores médios.

Métodos de secagem	Consumo específico (kJ/kg de água)	Equivalência de combustível		
		Elettricidade (kWh/kg de água)	GLP (Kg gás/kg de água)	Lenha Kg lenha/kg de gás
Terreiro ⁽¹⁾	29.057,81±27.980,87	8,07±7,77	0,60±0,58	2,39±2,30
Rotativo ⁽²⁾	13.762,36±1.173,8	3,82±0,33	0,29±0,02	1,13±0,09
SBJ/UTA	2.434,2±468,3	0,68±0,13	0,05±0,01	0,20±0,03

– extraído da dissertação de mestrado, Lacerda Filho (1986).

– extraído da dissertação de mestrado, Santos (2002). Operou-se com fôrnelha a fogo indireto, com queima de lenha.

Com base nos resultados experimentais observa-se que o secador de bandejas/UTA foi o sistema que demandou menos energia por quilograma de água evaporada. Entende-se que, para os sistemas comerciais de secagem de café disponíveis no mercado, o terreiro é, sem dúvida, o sistema que demanda mais energia e mão de obra, por depender das condições adversas de clima, e que a qualidade do produto está diretamente relacionada com essas condições.

O custo energético de secagem é dependente do custo unitário de cada fonte energética utilizada e o custo operacional de secagem é dependente do custo do sistema, fator de inadequação do sistema, qualidade final do produto, custo da mão de obra, dentre outros.

O processo de secagem em leito retrátil da presente patente é feito na seguinte sequência:

I. Carrega-se o produto úmido (PU) no poço de alimentação (5) na base do elevador (6);

II. Com o dispositivo retrátil (1-E) na posição de fechamento de passagem de produto, eleva-se e distribui-se o produto úmido (PU) no transportador horizontal superior (8) devidamente desviada no interior do módulo (1) do secador até o nível máximo, 05 repetindo-se a seqüência nos outros módulos;

III. Libera-se o ar de secagem no interior de cada dispositivo retrátil (1-E), ocorrendo a passagem uniforme de ar pelos orifícios das laterais (1-E-2) do dispositivo retrátil e em seguida pela massa de grãos, saindo o ar saturado pela cobertura;

10 IV. Deixa-se secando em repouso até que a umidade do produto a secar atinja o valor corresponde a produto solto ou com fluidez (PS) e que possa ser movimentado;

V. Ao atingir tal situação, aciona-se o dispositivo retrátil (1-E) para escoar o produto por gravidade para o 15 transportador horizontal inferior (9) e deste para o elevador (6), sendo a carga do primeiro módulo desviada para um silo pulmão (7), a fim de abrir espaço no primeiro módulo para receber a carga do segundo módulo;

VI. Aciona-se novamente o dispositivo retrátil (1-E) para escoar o produto do(s) módulo(s) seguinte (s) por 20 gravidade para o transportador horizontal inferior e deste para o elevador (6), que descarrega no transportador horizontal superior (8) que desvia para o módulo que se encontra vazio e assim sucessivamente até movimentar o produto do último módulo;

VII. O conteúdo do silo pulmão (7) é 25 transferido para o elevador (6) que descarrega no transportador horizontal superior (8) que desvia para o módulo que se encontra vazio (último), completando o ciclo de movimentação;

VIII. Deixa-se secando em repouso com movimentação, conforme sequência citada nos itens V, VI e VII, citada cíclica com intervalos de tempo estabelecido, acompanhando a umidade de produto na movimentação até que a umidade do produto a secar atinja o 05 valor corresponde a produto semi-seco;

IX. Ao atingir tal situação pode-se transferir o produto para um outro secador convencional para finalização de secagem conforme sequência citada no item X, ou se desejar fazer no mesmo secador deixa-se secando em repouso com movimentação, conforme sequência citada 10 nos itens 5, 6 e 7 cíclica com intervalos de tempo estabelecido, acompanhando a umidade de produto na movimentação até que a umidade do produto a secar atinja o valor corresponde a produto final seco (PF); e

X. Aciona-se o dispositivo retrátil (1-E) sequencialmente de cada módulo (1) para escoar o produto por gravidade 15 para o transportador horizontal inferior (9) e deste para o poço de alimentação (4), para o elevador (6) e deste para seu destino.

O processo da presente patente permite uma variante de remontar as cargas de cada módulo baseando-se na redução de volume do produto e abaixamento do nível nos módulos durante a secagem 20 que abre espaço para carregamento de produto úmido em módulo vazio que sobra, podendo ocorrer em qualquer fase de produto solto, conforme mostrado nas figuras 4B e 4C.

O secador para o processo de secagem da presente patente, conforme mostrado nas figuras é composto por um ou mais 25 módulos de secagem (1) com corpo (1-A) de formato tronco piramidal em sua parte inferior e prismático poligonal em sua parte superior com bocais de entrada de produto (1-B) em sua parte superior, tampa de inspeção (1-C) em

sua parte lateral superior e bocal de entrada de ar de secagem (1-D) em parte lateral inferior alinhado; dispositivo retrátil (1-E) de formato especial dotado de divisor (1-E-1) de formato prismático triangular e fixado em duas paredes do corpo (1-A) e articulado com as laterais (1-E-2) e com as duas bases (1-E-053), dotado de duas laterais (1-E-2) de formato retangular e construídas em material perfurado e articuladas com as bases (1-E-2) e com o divisor (1-E-1), dotado de duas bases (1-E-3) de formato retangular e construídas em material estruturado e articuladas horizontalmente entre si, dotado de êmbolo (1-E-4) acionado por servo motor e posicionado na parte inferior do divisor 10 (1-E-1), dotado de batentes (1-E-5) que limita a abertura das bases (1-E-3) e posicionado na parte inferior, e dotado de guias (1-E-6) auxiliares do êmbolo e posicionadas paralelamente ao mesmo; por estrutura de sustentação (2), por escada (3); por passarela (4) em sua parte frontal; por poço de alimentação de produto (5); por elevadores (6); por silo pulmão (7); por transportador 15 horizontal superior (8); e por transportador horizontal inferior (9); e duto de alimentação de ar de secagem (10) e tubo de descarga de ar saturado (11).

O material das bases poderá ser de tecido resistente a umidade e temperatura para passagem de ar de secagem, conforme mostrado nas figuras 16 e 17.

20 O ar de secagem introduzido de forma preferencial pelo face frontal do dispositivo retrátil (1-E) entre as bases (1-E-3) e as laterais (1-E-2) entretanto também poderá, opcionalmente, ser alimentado externamente e na parte inferior do dispositivo retrátil (1-E) abaixo das bases (1-E-3).

25 O funcionamento do secador da presente patente poderá ser manual ou automático ou misto, em função do longo tempo de operação necessário e ocorre na seguinte seqüência:

A) Carga de Produto a Secar

A.1) O operador aciona remotamente, através de botões de comando (BC), o motor do transportador horizontal superior (8-A) e o motor do transportador horizontal inferior (9-A) e o motor da válvula de carga (MVC) para o primeiro secador. Esta válvula pode ser manual ou motorizada para acionamento remoto.

A.2) Seleciona o modo de carga no painel de comando (PC) para transferir ao CLP o controle sequencial de enchimento.

10 A.3) Alimenta o pé do elevador (6) com café vindo da roça ou do despulpador.

A.4) O elevador (6) alimenta o transportador horizontal superior (8) e abre-se a válvula para carregamento superior (VCS) e começa-se o abastecimento do primeiro módulo de 15 secagem até sensibilizar o sensor de nível superior (SNS) que envia sinal ao CLP e este abre automaticamente a válvula para carregamento superior (VCS) do segundo módulo de secagem e fecha a válvula (VCS) do primeiro módulo de secagem. Assim sucessivamente até completar a carga do último secador.

20 A.5) O CLP desliga o motor do transportador horizontal superior (8-A) e o motor do elevador (6-A) e aciona o alarme sonoro de módulo de secagem cheio (ALSC) e sinaliza com uma luz verde no alarme para início de secagem (ALIS).

B. Pré-Secagem

25 B.1) Para secar o produto de 60% a 25 – 30% b.u., o operador seleciona o modo de PRÉ-SECA no painel de comando (PC), enviando sinal ao CLP que aciona um temporizador ajustado para pré-

seca (aproximadamente 36 horas).

B.2) Após transcorrido o tempo de pré-seca o temporizador envia sinal ao CLP que aciona o alarme sonoro para descarga do produto (ALDP) e envio aos secadores convencionais externos ou início 05 de movimentação para secagem final.

B.3) Para descarregar externamente os módulos de secagem o operador seleciona a opção DESCARGA no painel de comando (PC), o CLP aciona automaticamente a válvula de descarga externa (VDE) do elevador para fora do secador e mantém fechadas as 10 demais válvulas (VDT e VDP). Aciona o motor do elevador (6-A) e o motor (1-E-7) atuador do dispositivo retrátil (1-E) do primeiro módulo de secagem até esvaziar completamente. Após alguns minutos (temporizado via programa do CLP) o mesmo aciona automaticamente o motor (1-E-7) atuador da pirâmide retrátil do segundo módulo de secagem e assim 15 sucessivamente até esvaziar todo o conjunto.

C. Secagem

C.1) Se a opção for secar o produto até a umidade final (11 a 12 % b.u.), o operador seleciona o modo SECAR e transfere ao CLP o controle do processo. Previamente o operador ajusta o 20 ciclo de secagem no temporizador. Exemplo: movimentar a cada seis horas.

C.2) Após transcorrido o ciclo ajustado, o temporizador envia sinal ao CLP que aciona o motor do transportador horizontal inferior (9-A) e o motor do elevador (6-A), abre a válvula de desvio ao Silo Pulmão (VDP) e envia sinal para acionamento do motor (1-E-25 7) atuador do dispositivo retrátil do primeiro módulo de secagem esvaziando-o e transferindo toda a carga para o silo pulmão (7).

C.3) Na sequência aciona o motor (1-E-7

para fechar do dispositivo do primeiro módulo de secagem, fecha a válvula de desvio ao Silo Pulmão (VDP) e abre a válvula de desvio para transportador superior (VDT). Aciona a válvula para carga (VCS) do primeiro módulo de secagem, aciona o motor (1-E-7) para abre dispositivo 05 retrátil do segundo módulo de secagem (com a fita e elevador funcionando) transferindo a carga para o primeiro módulo de secagem e assim sucessivamente até completar o ciclo.

C.4) Após transcorrido seis horas, o temporizador envia novamente outro sinal ao CLP para iniciar toda a 10 movimentação do produto.

C.5) Quando o produto atingir a umidade final o operador suspende o processo de secagem e seleciona o modo DESCARGA para esvaziar os secadores.

REIVINDICAÇÕES

1. "PROCESSO DE SECAGEM EM LEITO RETRÁTRIL", realizado na seguinte seqüência:

I. Carrega-se o produto úmido (PU) no poço 05 de alimentação (5) na base do elevador (6);

II. Com o dispositivo retrátil (1-E) na posição de fechamento de passagem de produto, eleva-se e distribui-se o produto úmido (PU) no transportador horizontal superior (8) devidamente desviada no interior do módulo (1) do secador até o nível máximo, 10 repetindo-se a seqüência nos outros módulos;

III. Libera-se o ar de secagem no interior de cada dispositivo retrátil (1-E), ocorrendo a passagem uniforme de ar pelos orifícios das laterais (1-E-2) do dispositivo retrátil e em seguida pela massa de grãos, saindo o ar saturado pela cobertura;

15 IV. Deixa-se secando em repouso até que a umidade do produto a secar atinja o valor corresponde a produto solto ou com fluidez (PS) e que possa ser movimentado;

V. Ao atingir tal situação, aciona-se o dispositivo retrátil (1-E) para escoar o produto por gravidade para o 20 transportador horizontal inferior (9) e deste para o elevador (6), sendo a carga do primeiro módulo desviada para um silo pulmão (7), a fim de abrir espaço no primeiro módulo para receber a carga do segundo módulo;

VI. Aciona-se novamente o dispositivo retrátil (1-E) para escoar o produto do(s) módulo(s) seguinte (s) por 25 gravidade para o transportador horizontal inferior e deste para o elevador (6), que descarrega no transportador horizontal superior (8) que desvia para o módulo que se encontra vazio e assim sucessivamente até movimentar o

produto do último módulo;

VII. O conteúdo do silo pulmão (7) é transferido para o elevador (6) que descarrega no transportador horizontal superior (8) que desvia para o módulo que se encontra vazio (último),
05 completando o ciclo de movimentação;

VIII. Deixa-se secando em repouso com movimentação, conforme sequência citada nos itens V, VI e VII, citada cíclica com intervalos de tempo estabelecido, acompanhando a umidade de produto na movimentação até que a umidade do produto a secar atinja o
10 valor corresponde a produto semi-seco;

IX. Ao atingir tal situação pode-se transferir o produto para um outro secador convencional para finalização de secagem conforme sequência citada no item X, ou se desejar fazer no mesmo secador deixa-se secando em repouso com movimentação, conforme sequência citada
15 nos itens 5, 6 e 7 cíclica com intervalos de tempo estabelecido, acompanhando a umidade de produto na movimentação até que a umidade do produto a secar atinja o valor corresponde a produto final seco (PF); e

X. Aciona-se o dispositivo retrátil (1-E) sequencialmente de cada módulo (1) para escoar o produto por gravidade
20 para o transportador horizontal inferior (9) e deste para o poço de alimentação (4), para o elevador (6) e deste para seu destino.

2. **“PROCESSO DE SECAGEM EM LEITO RETRÁTRIL”**, de acordo com a reivindicação 1, alternativamente permitir uma variante de remontar as cargas de cada módulo baseando-se na
25 redução de volume do produto e abaixamento do nível nos módulos durante a secagem que abre espaço para carregamento de produto úmido em módulo vazio que sobra, podendo ocorrer em qualquer fase de produto solto (PS).

3. "SECADOR", que realiza o processo reivindicado na reivindicação 1., caracterizado por, um ou mais módulos de secagem (1) com corpo (1-A) de formato tronco piramidal em sua parte inferior e prismático poligonal em sua parte superior com bocais de entrada 05 de produto (1-B) em sua parte superior, tampa de inspeção (1-C) em sua parte lateral superior e bocal de entrada de ar de secagem (1-D) em parte lateral inferior alinhado; dispositivo retrátil (1-E) de formato especial dotado de divisor (1-E-1) de formato prismático triangular e fixado em duas paredes do corpo (1-A) e articulado com as laterais (1-E-2) e com as duas bases (1-10 E-3), dotado de duas laterais (1-E-2) de formato retangular e construídas em material perfurado e articuladas com as bases (1-E-2) e com o divisor (1-E-1), dotado de duas bases (1-E-3) de formato retangular e construídas em material estruturado e articuladas horizontalmente entre si, dotado de êmbolo (1-E-4) acionado por servo motor e posicionado na parte inferior do divisor 15 (1-E-1), dotado de batentes (1-E-5) que limita a abertura das bases (1-E-3) e posicionado na parte inferior, e dotado de guias (1-E-6) auxiliares do êmbolo e posicionadas paralelamente ao mesmo; por estrutura de sustentação (2), por escada (3); por passarela (4) em sua parte frontal; por poço de alimentação de produto (5); por elevadores (6); por silo pulmão (7); por transportador 20 horizontal superior (8); e por transportador horizontal inferior (9); e duto de alimentação de ar de secagem (10) e tubo de descarga de ar saturado (11).

4. "SECADOR", de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por, material das bases poderá ser de tecido resistente a umidade e temperatura para passagem de ar de secagem.

25 5. "SECADOR", de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por, ponto de alimentação de ar de secagem é realizada em pelo interior do dispositivo retrátil (1-E) entre as bases (1-E-3)

e as laterais (1-E-2).

6. "SECADOR", de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por, opcionalmente, o ar de secagem ser alimentado extenamente e pela parte inferior do dispositivo retrátil (1-E) 05 abaixo das bases (1-E-3).

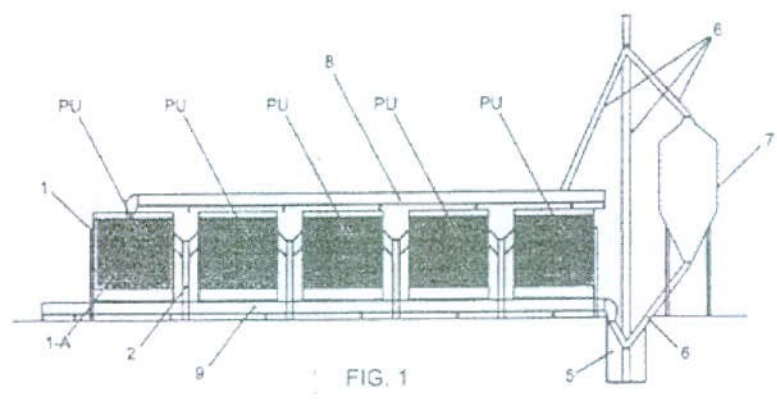


FIG. 1

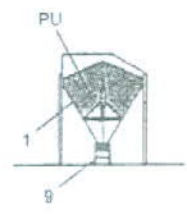


FIG. 1-A

2/22

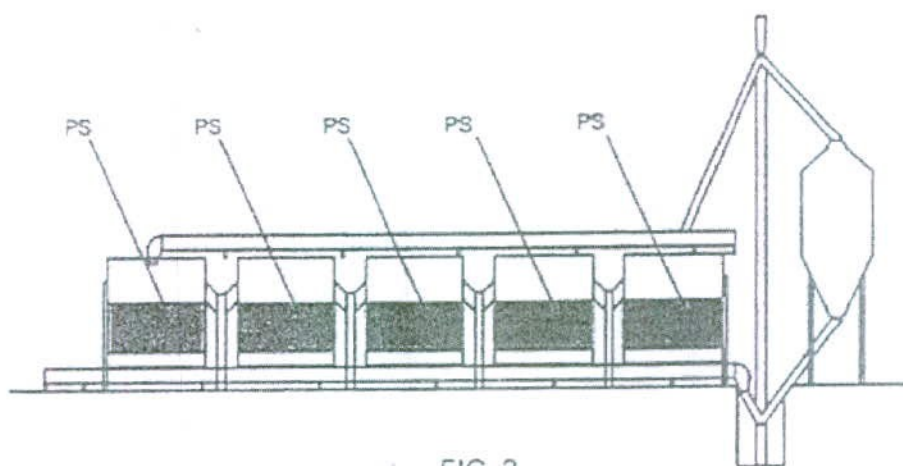


FIG. 2

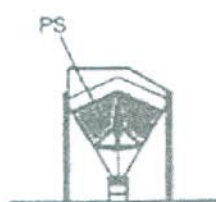


FIG. 2-A

3/22

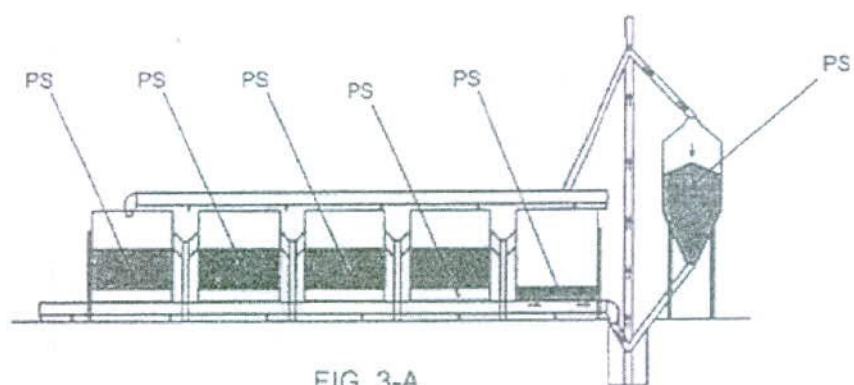


FIG. 3-A

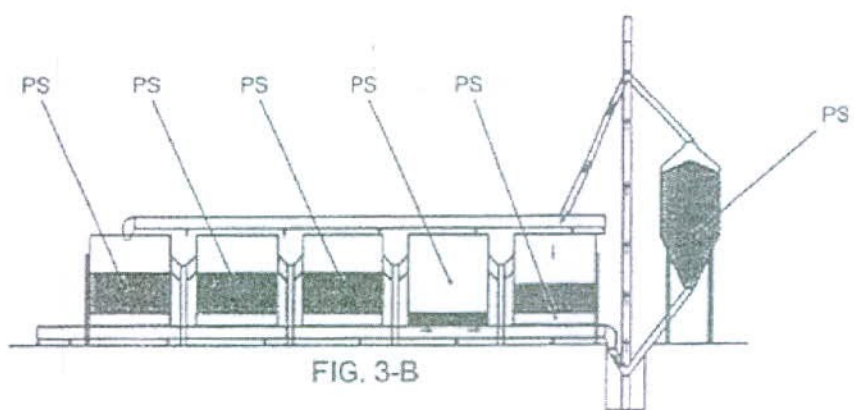
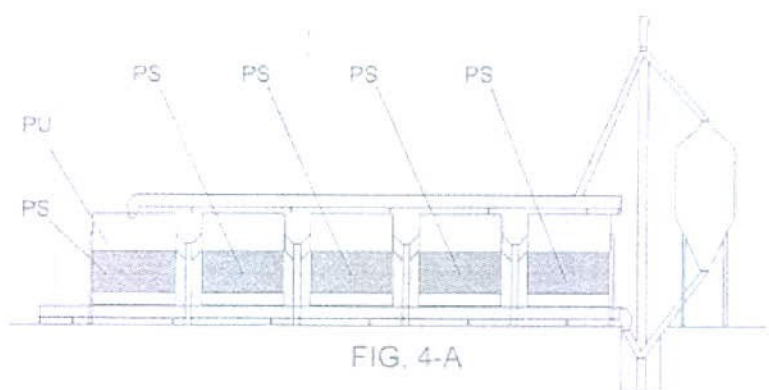
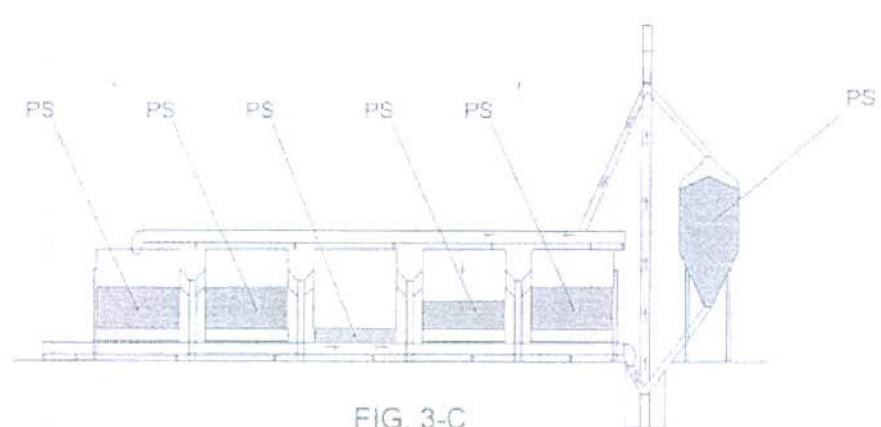


FIG. 3-B

4/22



5/22

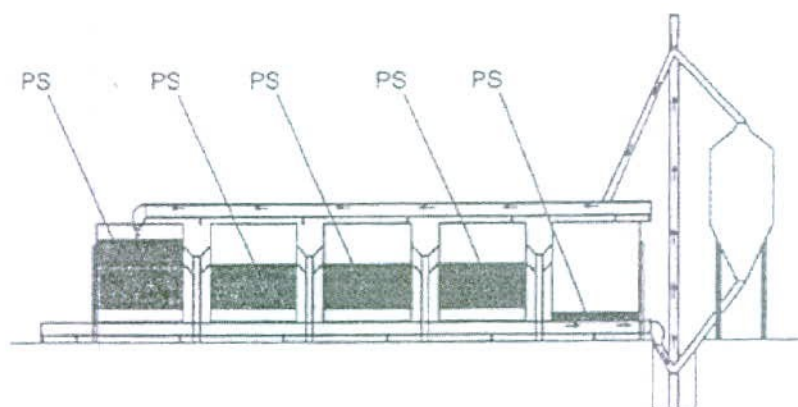


FIG. 4-B

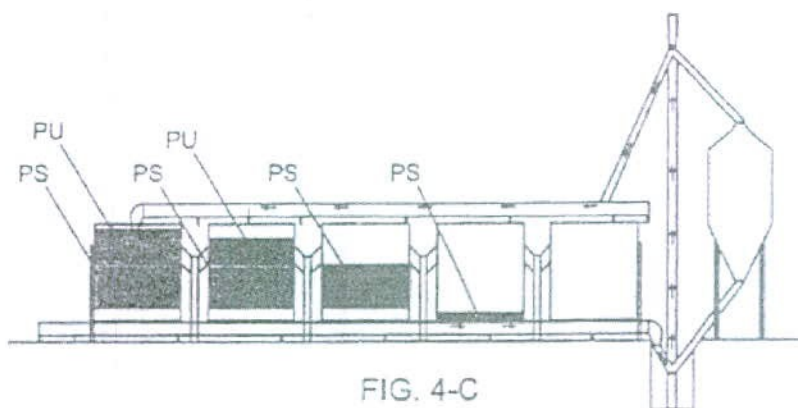


FIG. 4-C

6/22

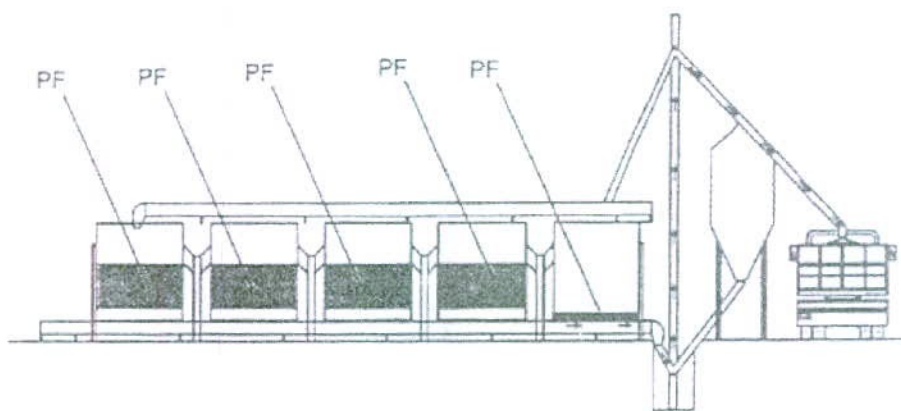


FIG. 5

7/22

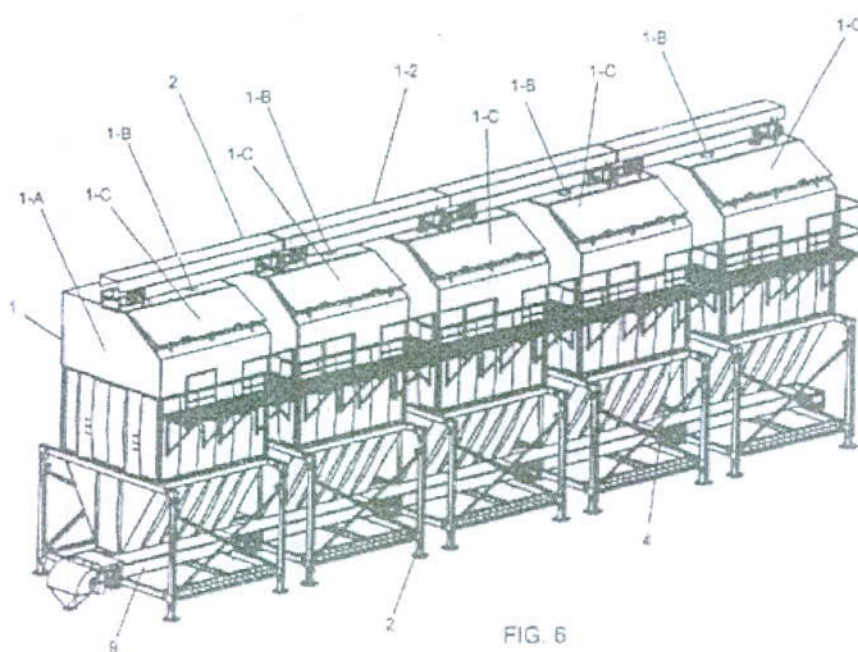


FIG. 6

8/22

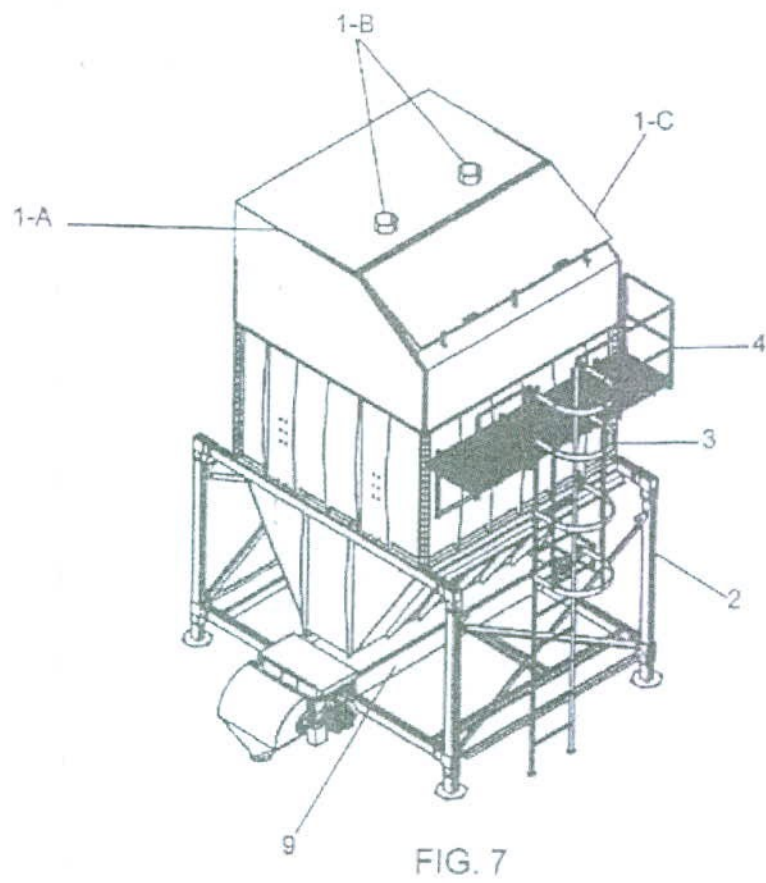
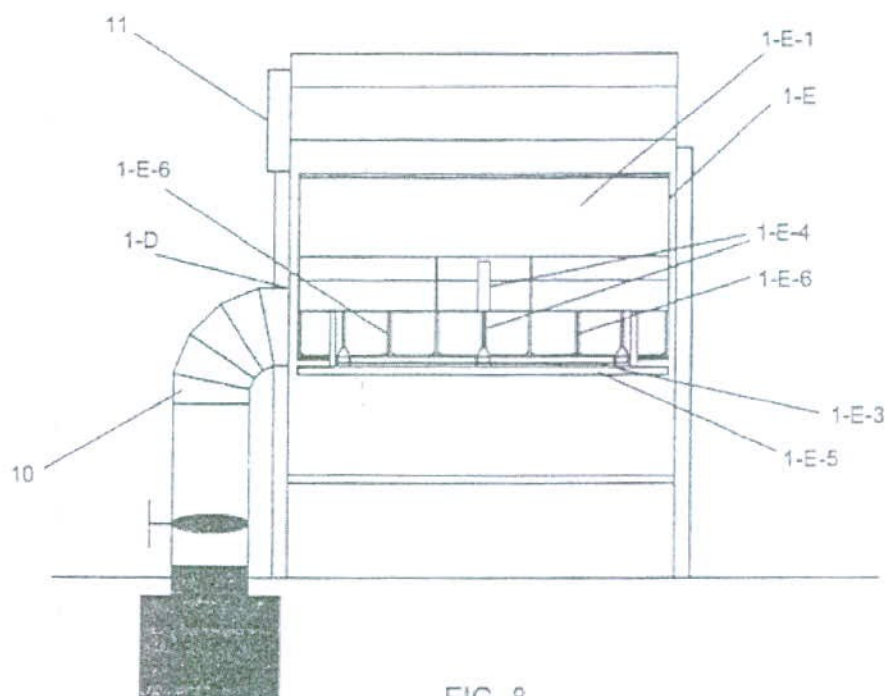


FIG. 7

9/22



10/22

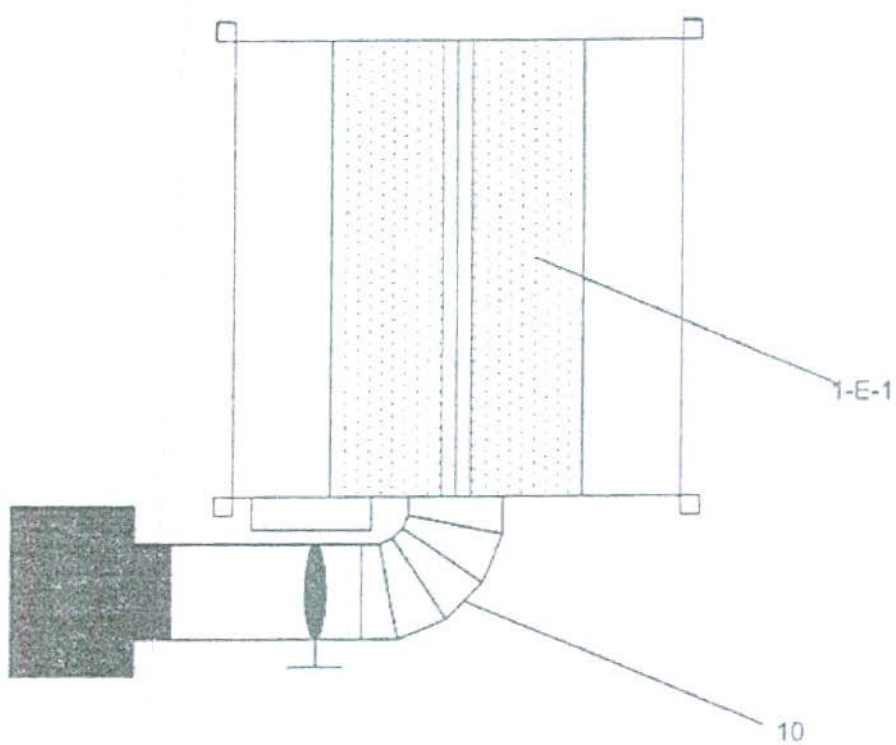
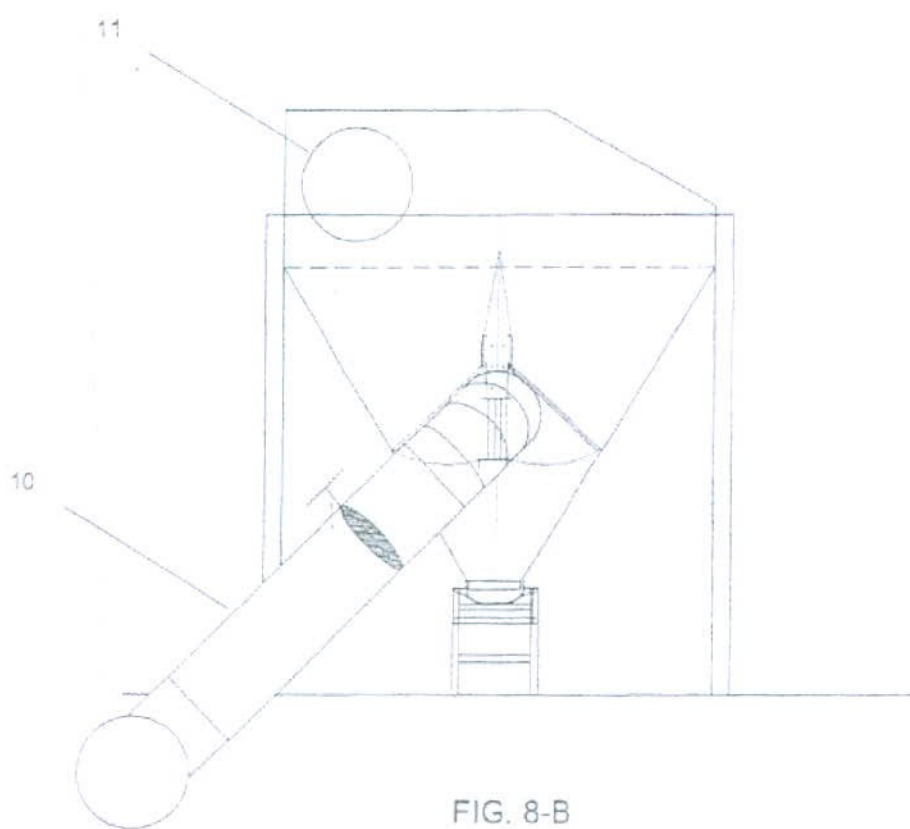


FIG. 8-A

11/22



12/22

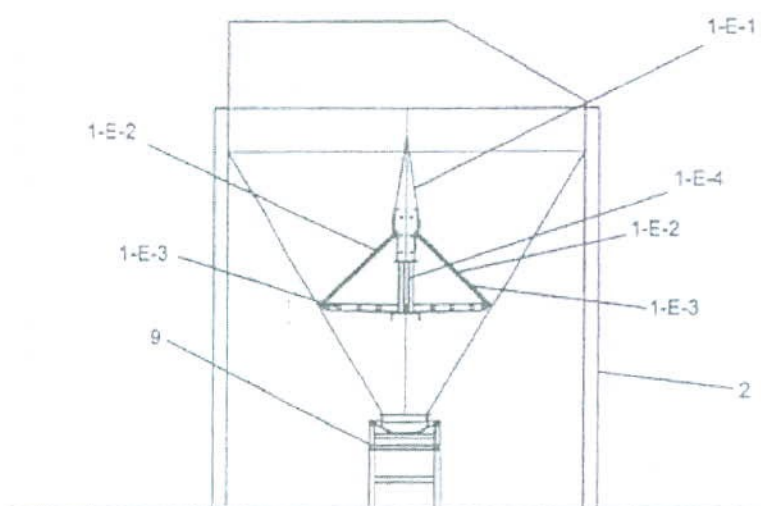


FIG. 9

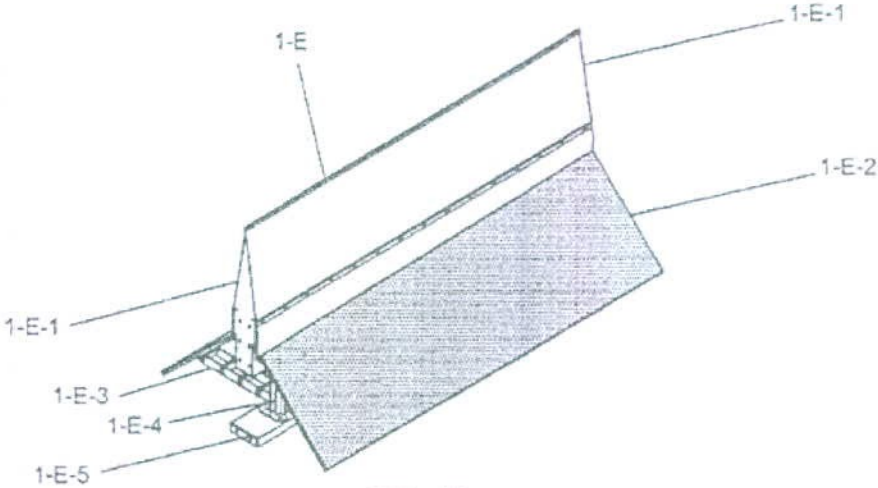


FIG. 10

44

14/22

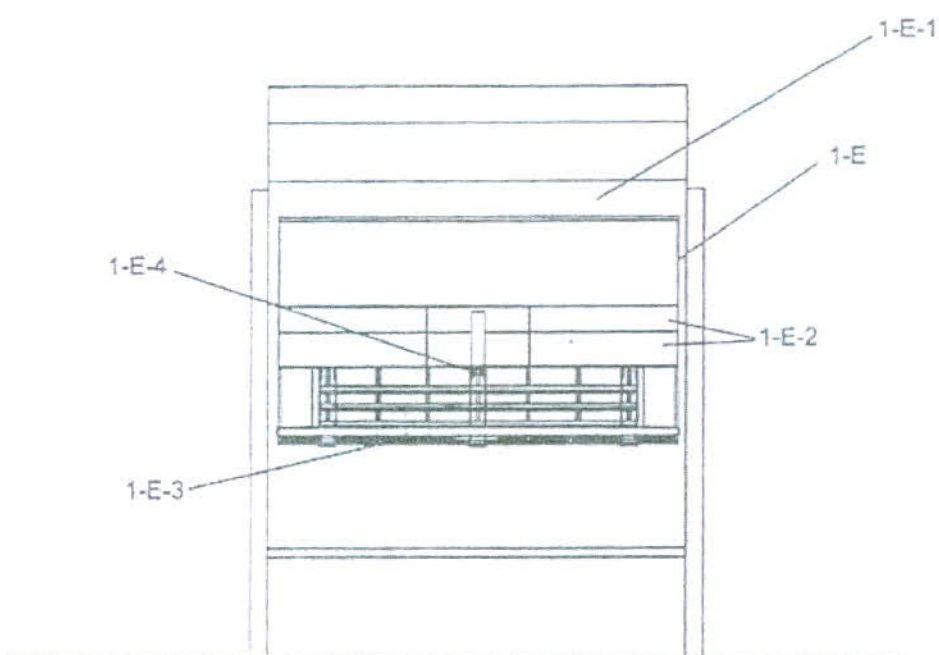


FIG. 11

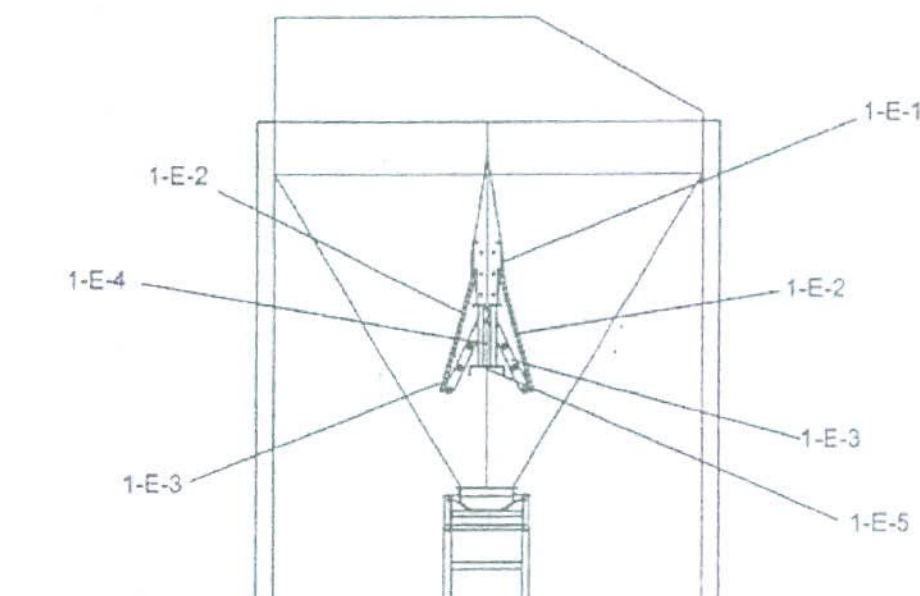


FIG. 12

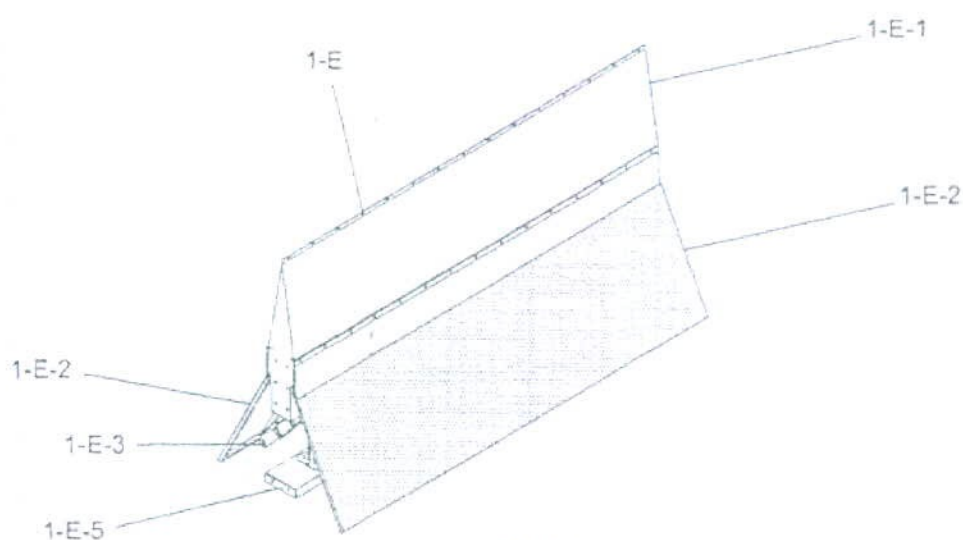
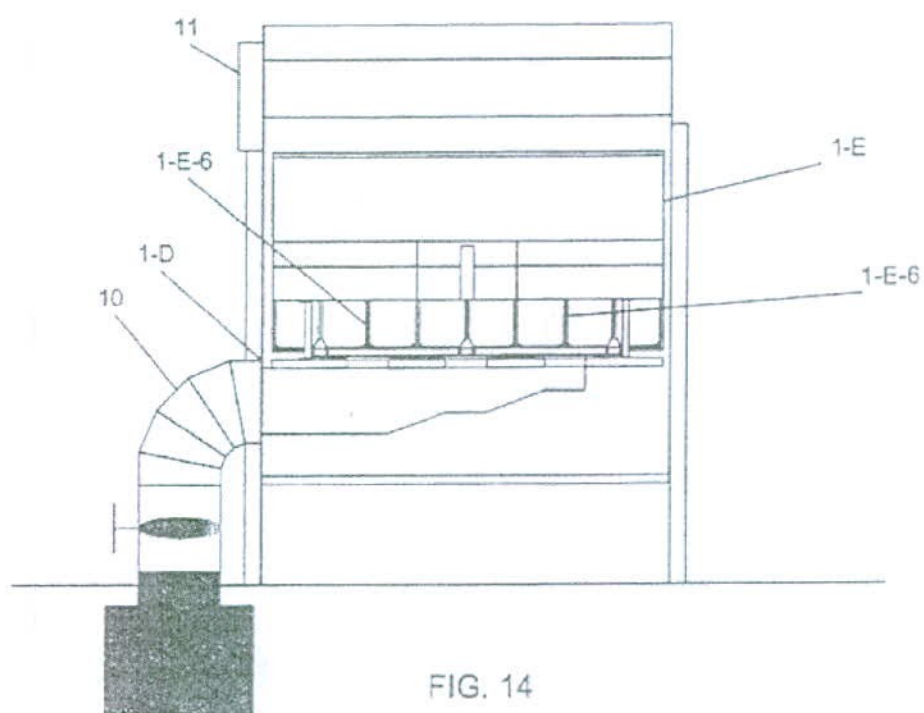


FIG. 13

47



18/22

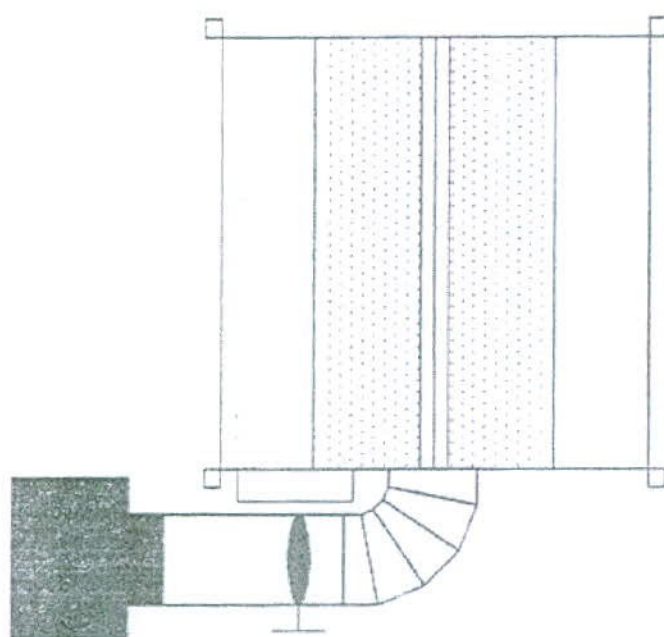
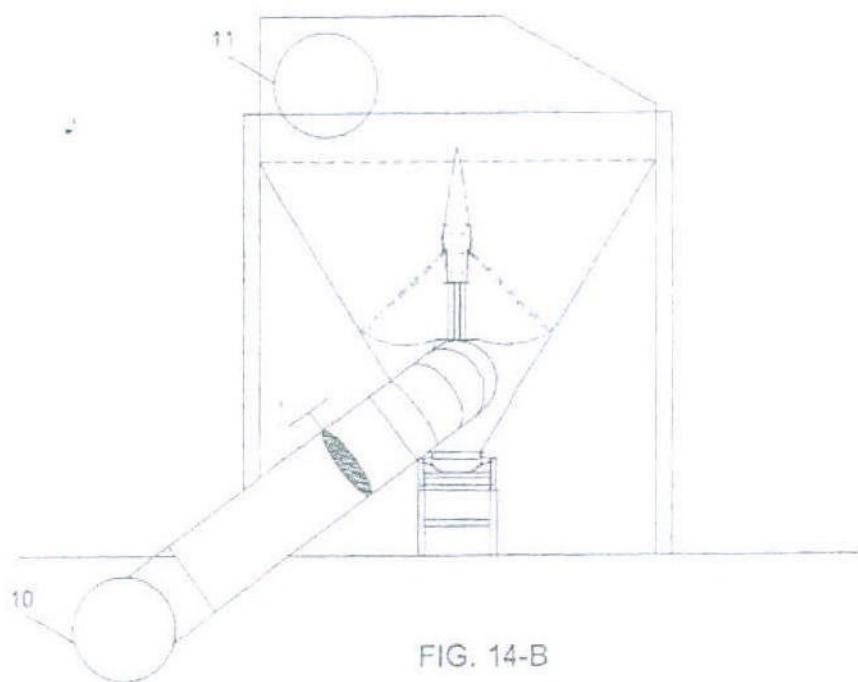


FIG. 14-A



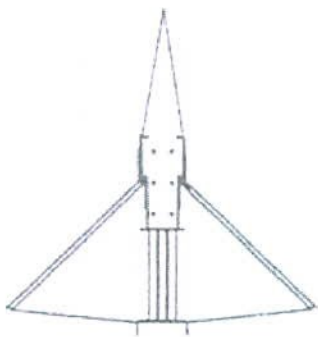


FIG. 15

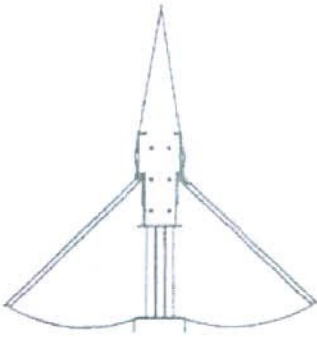


FIG. 16

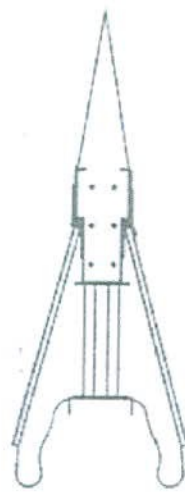


FIG. 17

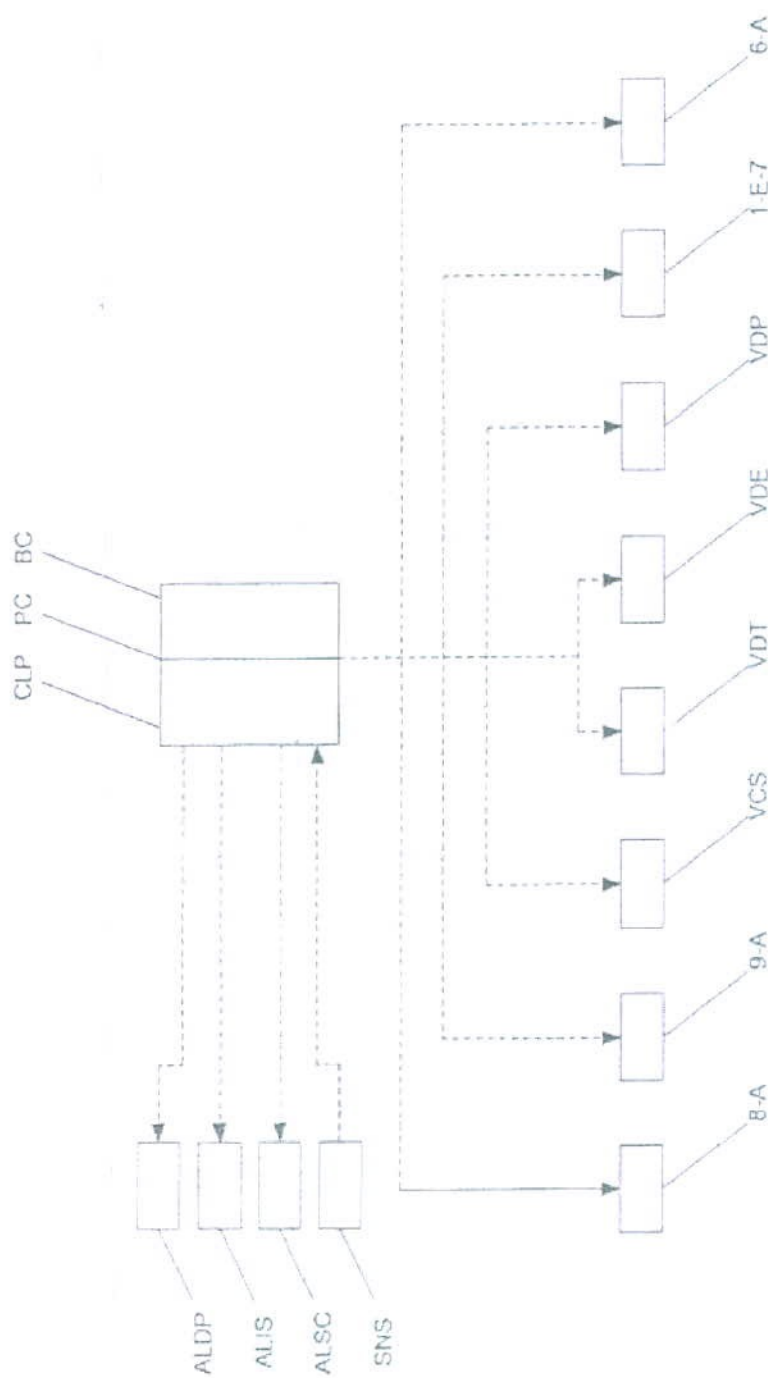


FIG 18

RESUMO

“PROCESSO DE SECAGEM EM LEITO RETRÁTRIL E SECADOR CORRESPONDENTE”, refere-se a patente de invenção de processo de secagem em leito retrátil e secador 05 correspondente, aplicado em grãos e sementes, particularmente onde inicialmente o produto está muito úmido, durante a secagem o produto tende a grudar dificultando a movimentação do produto e no final está solto permitindo a movimentação por gravidade e por elevação vertical, para recirculação. O equipamento de secagem da presente patente é construído 10 com módulo (1), dispositivo retrátil (1-E), poço de alimentação (5), elevador (6), silo pulmão (7), transportador horizontal superior (8) e transportador horizontal superior (8), trazendo vantagens adicionais de ser modular, permitir secagem parcial, permitir secagem uniforme, causar menos danos as paredes celulares, permitir a realização de movimentação somente quando 15 desejado, mantendo o produto parado até atingir a umidade do produto que apresente fluidez (solto), poder operar com apoio de secadores convencionais, permitir uma faixa ampla de umidade final podendo secar parcialmente ou na umidade final de armazenagem ou expedição para consumo, permitir remontagem de produto semi-seco e otimizar espaço em 20 até 40 % para receber novo produto a secar em modulo vazio remanescente, ser flexível tanto para o grande como para o pequeno produtor.

54

< Uso exclusivo do INPI >

07/05/2014 860140066694
14:15 NPWB



0000221403178784



BR 10 2013 000855 9



Espaço reservado para o protocolo

Espaço reservado para a etiqueta

Espaço reservado para o código QR



INPI INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
Sistema de Gestão da Qualidade
Diretoria de Patentes

DIRPA GPATENTES	Tipo de Documento: Formulário Eletrônico	DIRPA	Página: 1 / 3
Título do Documento: Petição Relacionada com Pedido		Código: FQ002	Versão: 4
		Procedimento: Não Aplicável	

Ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial:

1. Interessado:	
1.1 Nome	FRANCISCO MARIA AYALA BARRETO
1.2 Qualificação	ENGENHEIRO ELETRICISTA
1.3 CPF	480.390.550-91
1.4 Endereço Completo	RUA MINAS GERAIS, Nº 2465- apt 71 - CENTRO, CASCAVEL Paraná Brasil
1.5 CEP	85812-030
1.6 Telefone	+55(45)40639455
1.7 Fax	+55(41)32631413
1.8 E-mail	administracao@coolseed.com.br

2. Natureza:	☒ Invenção	☐ Modelo de Utilidade	☐ Certificado de Adição
2.1 Número do pedido	BR 10 2013 000855 9		

3. Título da Invenção, do Modelo de Utilidade ou Certificado de Adição (54):
PROCESSO DE SECAGEM EM LEITO RETRÁTIL E SECADOR CORRESPONDENTE

4. Procurador (74):	
4.1 Nome	EDUARDO PEREIRA DA SILVA
4.2 Qualificação	ENGENHEIRO
4.3 CPF	253 055 309-20
4.4 API	259
4.5 OAB	—
4.6 Endereço Completo	R. CONSELHEIRO CARRÃO 470 - JUVES, CURITIBA, Paraná, Brasil
4.7 CEP	80040-130
4.8 Telefone	+55(41)32631413
4.9 Fax	+55(41)32631413
4.10 E-mail	eduardo@acnativa.com.br

5. Listagem de sequências biológicas: (documentos anexados, se houver)
☐ Código de controle alfanumérico no formato de código de barras (arquivo em formato eletrônico PDF)
☐ Código de controle alfanumérico no formato de código de barras (arquivo em formato eletrônico XML)
☐ Listagem de sequências (arquivo em formato eletrônico TXT)
☐ Declaração relativa à listagem de sequências (arquivo em formato eletrônico PDF)

6. Apresenta / Requer: (assinale o(s) item(ns) que se aplica(m) ao seu caso)
☒ 6.1 Modificação no Relatório Descritivo
☒ 6.2 Modificações nas Reivindicações
☒ 6.3 Modificações nos Desenhos
☒ 6.4 Modificações no Resumo
☒ 6.5 Esclarecimentos / razões
☐ 6.6 Cumprimento ou Contestação de Exigência
☐ 6.7 Desarquivamento
☐ 6.8 Documento de Prioridade
☐ 6.9 Documento de Cessão
☐ 6.10 Exame do Pedido
☐ 6.11 Expedição da carta Patente / Certificado de Adição
☐ 6.12 Manifestação sobre Ciência
☒ 6.13 Procuração
☐ 6.14 Destituição de procurador e/ou novo procurador

BR 10 2013 000855 9 - 07/05/2014



INPI INSTITUTO
NACIONAL
DA PROPRIEDADE
INDUSTRIAL

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
Sistema de Gestão da Qualidade
Diretoria de Patentes

DIRPA 3 PATENTES	Tipo de Documento: Formulário Eletrônico	DIRPA	Página: 2 / 3
Título do Documento: Petição Relacionada com Pedido		Código: FQ002	Versão: 4
		Procedimento: Não Aplicável	
6.15 Publicação Antecipada			
6.16 Listagem de sequências			
6.17 Cópia Oficial do Pedido Depositado			
6.18 Caducidade da Patente / Certificado de Adição			
6.19 Contestação de Caducidade / Nulidade			
6.20 Nulidade da Patente / Certificado de Adição			
6.21 Recurso contra o Indeferimento			
6.22 Recurso contra o Arquivamento			
6.23 Recurso (outros)			
6.24 Renúncia da Patente			
6.25 Restauração de Pedido / Patente			
6.26 Retirada do Pedido			
6.27 Subsídio ao Exame Técnico			
6.28 Aditamento			
6.29 Tradução			
6.30 Oferta de Licença			
6.31 Outros documentos			
7. Documentos Anexados: (assinale e indique também o número de folhas)			
☒ Modificações no relatório descritivo em formato eletrônico PDF		19 p.	
☒ Modificações nas reivindicações em formato eletrônico PDF		4 p.	
☒ Modificações no resumo em formato eletrônico PDF		1 p.	
☒ Modificações nos desenhos em formato eletrônico PDF		24 p.	
☒ Guia de Recolhimento da União (GRU) paga com comprovante de pagamento em formato eletrônico PDF [Código de serviço: 260; Número: 00.000.2.2.14.0317878.4; Nome do sacado: FRANCISCO MARIA AYALA BARRETO]		2 p.	
☒ Esclarecimentos quanto ao processo em formato eletrônico PDF		1 p.	
☒ Procuração em formato eletrônico PDF		1 p.	
8. Guia(s) de Recolhimento da União - GRU(s): (assinale e indique também se isenta ou não isenta)			
☒ Guia de Recolhimento da União (GRU) paga com comprovante de pagamento em formato eletrônico PDF [Código de serviço: 260; Número: 00.000.2.2.14.0317878.4; Nome do sacado: FRANCISCO MARIA AYALA BARRETO]		não isenta	

56



INPI INSTITUTO
NACIONAL
DA PROPRIEDADE
INDUSTRIAL

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
Sistema de Gestão da Qualidade
Diretoria de Patentes

DIRPA e-PATENTES	Tipo de Documento: Formulário Eletrônico	DIRPA	Página: 3 / 3
Título do Documento: Petição Relacionada com Pedido		Código: FQ002	Versão: 4
		Procedimento: Não Aplicável	

9. Declarações gerais do sistema para depósito eletrônico de pedidos de patente do INPI:

- ☒ Declaro que assumo total responsabilidade sobre a integridade, a legibilidade e a fidedignidade dos documentos enviados por meio eletrônico, bem como sua adequação aos requisitos técnicos exigíveis para seu correto processamento pelo sistema e-Patentes/Depósito.
- ☒ Declaro ciência de que o envio dos documentos ao INPI só é considerado concretizado após esses serem protocolados e um recibo com assinatura digital do INPI for entregue eletronicamente aos usuários dos serviços. Em qualquer situação de dúvida, o usuário deverá apresentar esse recibo.
- ☒ Declaro ciência de que o INPI não é responsável por qualquer perda resultante de falhas externas ao órgão ou quaisquer eventualidades não relacionadas a problemas de infraestrutura do INPI que impeçam o depósito ou o peticionamento eletrônico.
- ☒ Declaro ciência de que os documentos enviados por formulários eletrônicos serão considerados recebidos pelo INPI nas exatas data e hora indicadas pelo provedor do INPI, constantes no recibo eletrônico expedido ao usuário.
- ☒ Declaro ciência de que o depósito ou o peticionamento eletrônico não eliminam a necessidade da realização do exame formal e/ou de mérito nos depósitos de pedidos de patente ou nas petições, não sendo suficiente para garantir o cumprimento de todas as formalidades e exigências técnicas.
- ☒ Declaro que me comprometo a não realizar qualquer modificação capaz de alterar os arquivos automaticamente criados pelo sistema e-Patentes/Depósito, tendo ciência de que qualquer alteração poderá invalidar o depósito ou o peticionamento eletrônico.
- ☒ Declaro ciência de que eventuais exigências formais e/ou técnicas serão posteriormente publicadas na Revista Eletrônica da Propriedade Industrial (RPI) disponibilizada no portal do INPI.
- ☒ Declaro, sob penas da Lei, que todas as informações prestadas neste formulário eletrônico são completas e verdadeiras.

07 de maio de 2014

Data

CN=EDUARDO PEREIRA DA SILVA,25305530920, OU=AR SERASA, OU=(EM BRANCO), OU=RFB e-CPF A3, OU=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, O=ICP-Brasil, C=BR (Certificado por: CN=AC SERASA RFB v2, OU=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, O=ICP-Brasil, C=BR)

Assinatura (Interessado ou Procurador)

07/05/2014

860140066694
14:15 NPWS

0000221403178784



BR 10 2013 000855 9



Processo

Número

Código QR

**INPI** INSTITUTO
NACIONAL
DA PROPRIEDADE
INDUSTRIALINSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
Diretoria de Patentes
Sistema e-Patentes/Deposito**DIRPA** **E-PATENTES**

Tipo de Documento

Recibo de Peticionamento Eletrônico

DIRPA

Página

1 / 2

Título do Documento

Recibo

Código

RECIBO

Versão

01

Modo

Produção

DIRPA-FQ002 - Petição Relacionada com Pedido, Patente ou Certificado de Adição

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial informa:

Este é um documento acusando o recebimento de sua petição conforme especificado abaixo.

Dados do INPI:

Número de processo	BR 10 2013 000855 9
Número da GRU principal	00.000.2.2.14.0317878.4 (serviço 260)
Número do protocolo	860140066694
Data do protocolo	07 de Maio de 2014, 14:15 (BRT)
Número de referência do envio	34705

Dados do requerente ou interessado:

Tipo de formulário enviado	DIRPA-FQ002 v.004
Referência interna	0000
Primeiro requerente ou interessado	FRANCISCO MARIA AYALA BARRETO
CPF do primeiro requerente ou interessado	480.390.550-91
Número de requerentes ou interessados	1
Título do pedido	PROCESSO DE SECAGEM EM LEITO RETRÁTIL E SECADOR CORRESPONDENTE

Arquivos enviados:

Arquivo enviado	Documento representado pelo arquivo	Número de páginas
[package-data.xml]	Arquivo com informações do pacote em XML	---
[br102-request.xml]	Formulário de petição relacionada com pedido, patente ou certificado de adição em XML	---
[application-body.xml]	Arquivo com dados do corpo do conteúdo patentário em XML	---
[br102-request.pdf]	Formulário de petição relacionada com pedido, patente ou certificado de adição em PDF	---
RELATÓRIO.pdf [DOCUMENTO-0.pdf]	Arquivo com conteúdo técnico-patentário da petição - Modificações no relatório descritivo	19 [página] 1 a 19
REIVINDICAÇÕES.pdf [DOCUMENTO-1.pdf]	Arquivo com conteúdo técnico-patentário da petição - Modificações nas reivindicações	4 [página] 1 a 4
RESUMO.pdf [DOCUMENTO-2.pdf]	Arquivo com conteúdo técnico-patentário da petição - Modificações no resumo	1 [página] 1
DOCUMENTO-3.pdf [DOCUMENTO-3.pdf]	Arquivo com conteúdo técnico-patentário da petição - Modificações nos Desenhos	24 [página] 1 a 24
GUIA RECOLHIMENTO COMPROVANTE.pdf [GRC-1.pdf]	Guia de Recolhimento da União (GRU) paga com comprovante de pagamento em formato eletrônico PDF [Código de serviço: 001, Número do 000.2.2.14.0317878.4 (serviço 260) enviado: FRANCISCO MARIA AYALA BARRETO]	2
ESCLARECIMENTOS - RAZÕES.doc.pdf [INDEARAZOES.pdf]	Esclarecimentos quanto ao processo em formato eletrônico PDF	1
PROCURAÇÃO 30-11-2012.pdf [INDEEXACAO.pdf]	Procuração em formato eletrônico PDF	1



INPI INSTITUTO
NACIONAL
DA PROPRIEDADE
INDUSTRIAL

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
Diretoria de Patentes
Sistema e-Patentes/Depósito

DIRPA E-PATENTES	Tipo de Documento Recibo de Peticionamento Eletrônico	DIRPA	Página 2 / 2
Título do Documento: Recibo		Código RECIBO	Versão 01
DIRPA-FQ002 - Petição Relacionada com Pedido, Patente ou Certificado de Adição		Modo Produção	
Dados sobre o envio:			
Responsável pelo envio	Gilberth da Silva Alves: 97a58c51d111670b6fa33c585e127762		
Assinatura (Requerente, Interessado ou Procurador)	EDUARDO PEREIRA DA SILVA, 25305530920, OU=AR SERASA, OU=(EM BRANCO), OU=RFB e CPF A3, OU=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, O=ICP-Brasil, C=BR		
Método de envio	Eletrônico pela Internet		
Código de segurança	D6 E7 5C A9 B4 A8 76 A1 B1 C1 DC 8A 9A CD 2D A6 FA 49 C8 1F		

“PROCESSO DE SECAGEM EM LEITO RETRÁTIL E SECADOR CORRESPONDENTE”.

[001] Refere-se a presente Patente de Invenção a processo de secagem em leito retrátil secador correspondente, de alta eficiência aplicado em grãos e sementes, particularmente em café e grãos sensíveis, de baixa fluidez, inclusive fécula de mandioca, onde inicialmente o produto está muito úmido, durante a secagem o produto tende a grudar dificultando a movimentação do produto e no final está solto permitindo a movimentação por gravidade e por elevação vertical, para recirculação, podendo-se associar a outros secadores para obter menores umidades finais do produto ampliando a produtividade. O equipamento de secagem da presente patente substitui etapas de secagem de grãos e sementes em terreiro ou outros processos convencionais, trazendo vantagens adicionais de ser modular, permitir secagem parcial, permitir secagem uniforme, causar menos danos as paredes celulares, permitir a realização de movimentação somente quando desejado, mantendo o produto parado até atingir a umidade do produto que apresente fluidez (solto), poder operar com apoio de secadores convencionais, permitir uma faixa ampla de umidade final podendo secar parcialmente ou na umidade final de armazenagem ou expedição para consumo, permitir remontagem de produto semi-seco e otimizar espaço em até 40 % para receber novo produto a secar em modulo vazio remanescente, ser flexível tanto para o grande como para o pequeno produtor.

[002] Como é de conhecimento dos meios técnicos ligados à secagem de grãos e sementes, particularmente o café, atualmente são utilizados processos de secagem inicial em terreiros de chão ou suspenso e final em secadores rotativos ou vibratórios verticais. Não foram observados grandes avanços nos últimos 100 anos, prova disso é que

continua usando-se terreiros, sendo que o Brasil é o maior produtor mundial de café com previsão para safra de 2013 de 50 milhões de sacas. No primeiro processo, os grãos são espalhados e revolvidos por rastelos constantemente sobre piso de cimento, tijolo, chão batido, asfalto, ou similar, exigindo mão-de-obra constante e lonas para recobrimento em casos de chuvas e durante a noite para evitar o contato com o orvalho; em precárias condições sanitárias. Nos terreiros suspensos, os grãos são espalhados e revolvidos sobre uma ou mais telas que permitem uma secagem mais dinâmica devido à passagem de ar também por baixo, no entanto é um processo que também exige mão-de-obra constante tem sérias limitações de volume (aplica-se somente em pequena escala) e está sujeito às intempéries do clima. Os processos por equipamentos, secadores rotativos e vibratórios verticais, utilizam ar aquecido por queima de lenha ou carvão vegetal e realizam a passagem de ar pela massa de grãos. São processos relativamente ineficazes já que requerem uma pré-secagem em terreiros, isso porque os grãos de café, nos estágios iniciais da secagem, eliminam uma substância pegajosa sobre o tegumento capaz de formar um aglomerado de massa de grãos que prejudica toda a dinâmica do processo, obstruindo a passagem de ar pelos furos da peneira o que exige constante limpeza; e, como nos terreiros a secagem é mais lenta e os grãos são constantemente revolvidos por rastelo, a aglomeração da massa de grãos sem passagem forçada de ar, frequentemente ocorrem ataques de fungos degradando as qualidades físicas, sanitárias e organolépticas do produto. Somente após a secagem parcial dos grãos e eliminação da substância pegajosa nos terreiros, o tegumento dos grãos tornar-se-ão mais rígidas e com maior resistência mecânica, para então poderem ser submetidos à secagem em secadores rotativos e vibratórios verticais, por apresentar maior fluidez e resistência mecânica.

[003] Fazendo-se buscas nos bancos de patentes brasileiros e internacionais, encontramos no estado da arte as seguintes patentes:

[004] Patente Brasileira MU 8601842-6, que revela um pré-secador rotativo vertical termo-aerado para café e outros grãos composto por escorredor aerado, peneira de escorrimento, ventilador de aeração e sarda do produto escorrido, elevador, cone rotativo termo-aerado, cone interno, anéis de contenção, prato de descarga, anel de escoamento, raspador, ventilador de termo-aeração, e forno para aquecimento do ar de pré-secagem. O equipamento pode executar as funções de escorrer, pré-secar ou secar o produto.

[005] Patente Brasileira PI 0403421-0 que revela um secador de grãos de fluxo concorrente para a secagem e de fluxo contracorrente para o resfriamento, com sistema de sucção ou de insuflação de ar que proporciona uma secagem uniforme, demandando baixa entalpia específica, sem causar danos por estresse térmico aos grãos, preservando suas características originais. Tem aplicação comercial em secagem de café e de arroz em fazendas com unidade de processamento com alta capacidade de secagem.

[006] Patente Brasileira PI 0404242-5 que revela sistema de secagem de produtos agrícolas em leito fluidizado que utiliza como fonte energia térmica a combustão de lenha, óleo ou gás, ou ainda água quente, fluido térmico ou vapor. O sistema realiza a recirculação de ar e de grãos de café de forma a reduzir o consumo de energia térmica e elétrica. Este sistema é tecnicamente inviável pois não remove umidade do ar e simplesmente acrescenta calor sensível ao mesmo, sendo que nas sucessivas passagens do ar pela massa de grãos ocorrerá a saturação do mesmo.

acarretando mínimo efeito (ou nenhum) na secagem de grãos, devido ao fato de que as propriedades psicrométricas deste ar já não permitirão a absorção de umidade.

[007] Patente Brasileira PI 0104244-0 que revela uma estrutura de secador tubular vertical de sementes, principalmente de culturas tipo café e outras, composta por um reservatório secador, uma base cônica central, uma câmara para distribuição de ar, aerodutos, um funil de carregamento e dois tubos concêntricos centrais. No carregamento, as sementes escoam pelos tubos concêntricos e entram no reservatório de modo uniforme. A descarga é realizada por um duto central no processo inverso ao carregamento. Um conjunto de aerodutos helicoidais verticais laterais distribuem o fluxo de ar uniforme em toda a área do secador com a mesma vazão e pressão, proporcionando um sistema de distribuição de ar convergente/divergente.

[008] Patente Estadunidense US 6.202.321 que revela um aparelho de secagem de fluxo de ar convectivo para grãos de café e culturas similares, que inclui um recipiente de matéria-prima removível e empilhável que possui uma estrutura de passagem de ar interior se estendendo de preferência da superfície de fundo e da parede lateral para próximo do topo do recipiente. A estrutura de fluxo de ar é configurada para admitir, fluir e transferir ar livremente, através de um orifício ou respiradouro no fundo ou na parede lateral, sobre seu comprimento e largura para dentro e para fora da matéria-prima a ser secada, e para fora do topo do recipiente.

[009] Patente Estadunidense US 6.438.862 que revela um sistema secador com distribuição de fluxo de ar para grãos de café ou culturas similares. O recipiente interior do secador que estoca os grãos é

preenchido por uma estrutura de rede de passagem de ar que fornece caminhos de passagem de fluxo de ar uniformemente distribuídos. A passagem de fluxo de ar comunica com as aberturas de fluxo de ar nas paredes ou no fundo do recipiente para dividir e admitir o fluxo de ar de secagem por toda a massa de grãos com um grande número de correntes de ar individuais. O resultado do processo é uma secagem mais rápida e com maior uniformidade em toda massa de grãos.

[010] Os processos existentes para secagem por equipamentos, bem como os processos revelados nas patentes citadas não foram desenvolvidos para eliminar a necessidade da pré-secagem em terreiros, e apresentam construtividades distintas, com eficiência limitada e com restrições de umidade inicial.

[011] Mais recentemente surgiu o Secador de Café, objeto da patente PI 0902065-9 denominado "secador vertical de bandejas para café e similares" do mesmo inventor, que resolveu os problemas citados, pois realiza a secagem eliminando a necessidade da pré-secagem em terreiro, não está sujeito às intempéries do clima, proporciona segurança alimentar e um equipamento otimizado e com alta eficiência, que permite uma secagem homogênea, causa danos mínimos ao produto, não tem restrição de umidade inicial do produto a ser seco, reduz perdas e custos, é compacto e versátil, porém na utilização observou-se alguns problemas, inconvenientes, desvantagens e limitações de:

[012] a) O mecanismo de abertura e fechamento horizontal exige espaço para manutenção, que não tem; esmaga o produto; retém produto; trava por acumular sujeiras; a flecha do mecanismo devido ao comprimento necessário frequentemente trava o mecanismo por deformação;

[013] b) As bandejas posicionadas uma sobre as

outras necessitam de uma construtividade complexa e a ocorrência de problemas em uma bandeja inferior inviabiliza a continuidade operação, pois as bandejas ficam em série:

[014] c) A limpeza das bandejas ficou inviável pelo espaço de acesso reduzido e os furos de passagem de ar ficam obstruídos pelas películas dos produtos;

[015] d) A estanqueidade do corpo não era suficiente para instalar o secador ao tempo, entrando água; e

[016] e) Impossibilidade de medição de velocidade de ar na massa de grãos para avaliação da boa ou má distribuição de ar.

[017] Adicionalmente, existem atualmente os seguintes problemas que o invento resolveu:

[018] 1) Em relação ao Secador Rotativo.

[019] 1.1) Com a diminuição do volume pela secagem parcial, ocorre perda de ar de secagem Não permite a secagem com carga parcial;

[020] 1.2) Necessita de limpeza freqüente, devido as chicanas internas;

[021] 1.3) Necessita de présecagem do café;

[022] 1.4) Não é modular e apresenta capacidade limitada a 15.000 litros;

[023] 1.5) Com a movimentação do produto na rotação do secador ocorre esgarifcação da casca ou membrana do café, com liberação de poeira e degradação da qualidade física do café.

[024] 2) Em relação ao secador de leito fixo objeto da patente MU890089-3.

- [025] 2.1) Totalmente manual, não tem como mecanizar a carga e descarga;
- [026] 2.2) Provoca dispersão da umidade, não secando de forma homogênea;
- [027] 2.3) Não há movimentação do produto;
- [028] 2.4) Forma blocos entre 35-45 graus;
- [029] 2.5) Ineficiente por adotar camada alta de produto a secar; e
- [030] 2.6) Demora na secagem da parte superior, provoca condensação de vapor liberado na secagem da parte inferior, gerando o desenvolvimento de fungos e estragando o café.

[031] "PROCESSO DE SECAGEM EM LEITO RETRÁTIL E SECADOR CORRESPONDENTE", objeto da presente patente foi desenvolvido para superar os inconvenientes e limitações dos dispositivos atuais, pois além de realizar a secagem eliminando a necessidade da pré-secagem em terreiro e a mão de obra para movimentação do produto a secar, não estar sujeito às intempéries do clima, proporcionar segurança alimentar, ser um equipamento otimizado e com alta eficiência, permitir uma secagem homogênea, causar danos mínimos ao produto, não ter restrição de umidade inicial do produto a ser seco, reduzir perdas e custos, ser compacto e versátil, auto-limpante e de fácil higienização, adicionalmente apresenta vantagens de ser modular, permitir secagem parcial, permitir secagem uniforme, causar menos danos as paredes celulares, permitir a realização de movimentação somente quando desejado, mantendo o produto parado até atingir a umidade do produto que apresente fluidez (solto), poder operar com apoio de secadores convencionais, permitir um faixa ampla de umidade final podendo secar parcialmente ou na umidade final de embarque para consumo.

permitir remontagem de produto semi-seco e otimizar espaço em até 40 % para receber novo produto a secar em módulo vazio que sobra, ser flexível tanto para o grande produtor (100.000 litros /dia) para o pequeno produtor (1.000 litros/dia).

[032] Para melhor compreensão da presente patente são anexadas as seguintes figuras:

[033] **Figura 1.,** que mostra a vista em corte longitudinal com secador cheio de produto em repouso e pronto para o início de secagem;

[034] **Figura 1A.,** que mostra a vista transversal em corte do secador mostrando o nível inicial do produto com secador cheio de produto em repouso e pronto para o início de secagem;

[035] **Figura 2.,** que mostra a vista em corte longitudinal do secador com produto semi-seco pronto para iniciar a movimentação e recirculação;

[036] **Figura 2A.,** que mostra a vista transversal em corte do secador mostrando o nível do produto semi-seco pronto para iniciar a movimentação e recirculação;

[037] **Figuras 3A., 3B., e 3C.,** que mostram os diagramas de fluxo do processo com secador com produto semi-seco em movimentação;

[038] **Figuras 4A., 4B., e 4C.,** que mostram os diagramas de fluxo do processo com secador com produto semi-seco em remontagem;

[039] **Figura 5.,** que mostra o diagrama de fluxo do processo com secador com produto semi-seco em descarga;

[040] **Figura 6.,** que mostra a perspectiva de

secador com 5 módulos da presente patente:

[041] **Figura 7.**, que mostra a perspectiva de um módulo da presente patente;

[042] **Figura 8.**, que mostra a vista em corte longitudinal de um módulo da presente patente;

[043] **Figura 8A.**, que mostra a vista superior em corte transversal de um módulo da presente patente;

[044] **Figura 8B.**, que mostra a vista lateral do módulo da presente patente com a entrada de ar de secagem no meio do dispositivo retrátil;

[045] **Figura 9.**, que mostra a vista em corte transversal de módulo, com o dispositivo retrátil fechando a passagem de produto;

[046] **Figura 10.**, que mostra a vista em perspectiva do dispositivo retrátil fechando a passagem de produto;

[047] **Figura 11.**, que mostra a vista em corte longitudinal do módulo com o dispositivo retrátil fechando a passagem de produto;

[048] **Figura 12.**, que mostra a vista em corte transversal do módulo com o dispositivo retrátil abrindo a passagem de produto;

[049] **Figura 13.**, que mostra a vista em perspectiva do dispositivo retrátil abrindo a passagem de produto;

[050] **Figura 14.**, que mostra a vista em corte longitudinal de um módulo com opção de entrada de ar de secagem por baixo do dispositivo retrátil;

[051] **Figura 14A.**, que mostra a vista superior

em corte transversal de um módulo com opção de entrada de ar de secagem por baixo do dispositivo retrátil;

[052] **Figura 14B.**, que mostra a vista lateral do módulo com opção de entrada de ar aquecido por baixo do dispositivo retrátil;

[053] **Figura 15.**, que mostra a vista lateral de um dispositivo retrátil na posição fechando a passagem de produto, sem insuflamento de ar;

[054] **Figura 16.**, que mostra a vista lateral de um dispositivo retrátil na posição fechando a passagem de produto, com insuflamento de ar;

[055] **Figura 17.**, que mostra a vista lateral de um dispositivo retrátil na posição abrindo a passagem de produto, sem insuflamento de ar;

[056] **Figura 18.**, que mostra o diagrama da automação opcional;

[057] **Figura 19.**, que mostra as variações observadas no teor de água dos frutos de café, durante a secagem em terreiro pavimentado com de cimento, em secador rotativo e em secador de bandejas;
e

[058] **Figura 20.**, que mostra os resultados experimentais do consumo específico de energia, observados, em três testes consecutivos, durante a avaliação do sistema de secagem de bandejas/UTA.

[059] Após projetar-se e construir um protótipo de secador pode-se avaliar a performance de secagem em uma propriedade agrícola produtora de café e fazer-se as adaptações construtivas necessárias dentro das pesquisas e desenvolvimentos do secador da presente patente:

[060] Alguns dados importantes do produto:

[061] - umidade inicial do café: 60 %;

[062] - característica do com café com 45-35 % de umidade: grudento;

[063] - tempo para atingir os 35 % de umidade: 24 a 36 h

[064] - característica do com café com umidades abaixo de 35 %: solto; e

[065] - café abaixo 25 % a 11 % pode ser secado com este mesmo secador ou outros convencionais tais como o rotativo ou mais eficazes como o Secador de Fluxo Axial, objeto da patente brasileira PI1103152-2 do mesmo inventor.

[066] O processo submeteu o café à exposição a ar aquecido em tempo controlado; fez a movimentação para homogeneização; e fez a distribuição de ar verticalmente contra um leito com os grãos.

[067] Resultados obtidos experimentalmente sobre a secagem de cereja natural (cafés lavados), realizada em terreiro cimentado, sobre cereja natural secado em secador rotativo de fluxo radial de ar e secagem de "café da roça" em secador de bandejas – SBJ estão apresentados na Tabela 1. No terreiro secador mediu-se a incidência da irradiação solar sobre os frutos e a movimentação dos frutos foi realizada manualmente em intervalos regulares de 1 hora; no secador rotativo de fluxo radial de ar, o condicionamento do ar de secagem foi feito por meio de uma fornalha a fogo indireto, com a queima de lenha. No secador de bandeja – SBJ utilizou-se de uma unidade de tratamento de ar – UTA, que realizava o condicionamento por meio da desidratação do ar de secagem e a recuperação da sua temperatura para até 45 °C.

[068] As curvas de secagem para os diferentes sistemas podem ser observadas na Figura 19.

[069] A média do consumo específico de energia pode ser observada na Tabela 1, para os três métodos de secagem. Mediu-se a energia da radiação solar incidente no terreiro pavimentado com cimento por meio de um piranômetro ($\text{kJ}/(\text{m}^2 \text{ h})$). No secador rotativo mediu-se a massa e o poder calorífico inferior da lenha utilizada e no secador de bandejas avaliou-se o consumo de energia elétrica da UTA considerando-se a sua potência nominal e o tempo de operação.

[070] Tabela 1. Resultados experimentais, em valores médios, do consumo específico de energia observado nos diferentes sistemas de secagem de frutos de café.

Método de secagem	Consumo específico de energia (kJ/kg de água evaporada)	Correlação com o combustível (kg de combustível/ kg de água evaporada)	
		GLP	Lenha
Terreiro Cimentado	$29.057,81 \pm 27.980,87$	$0,603 \pm 0,48$	$2,50 \pm 2,30$
Secador rotativo	$13.762,36 \pm 1.173,8$	$0,285 \pm 0,02$	$1,13 \pm 0,09$
Secador de bandejas	$2.434,2 \pm 468,3$	$0,05 \pm 0,009$	$0,200 \pm 0,04$

[071] Nota:

[072] a) Poder calorífico inferior - GLP = $48.139 \text{ kJ}/\text{kg}$, Lenha = $12.139,4 \text{ kJ}/\text{kg}$.

[073] b) A incidência de radiação solar no período variou entre $7.816,0$ e $16.496,2 \text{ kJ}/\text{m}^2$, sendo que nos dias nublados não houve secagem.

[074] O terreiro utilizado no experimento tinha área de 150 m^2 , com capacidade volumétrica média de até $6,0 \text{ m}^3$ de frutos, o secador rotativo tinha capacidade estática de $1,6 \text{ m}^3$ e o secador de bandejas tinha capacidade estática aproximada de 12 m^3 .

[075] O consumo específico de energia observado nos três testes experimentais, realizados com o secador de bandeja, operado com a UTA pode ser observado na Figura 20.

[076] Cálculos relacionados à equivalência do consumo de energia de diferentes sistemas de secagem podem ser observados na Tabela 2. O consumo específico de energia observado, experimentalmente, em terreiro de cimento é o resultado para a condição experimental naquele momento, isto é, para cada variação observada no tempo de irradiação solar direta e difusa, precipitações pluviométricas no período, horas de luz do dia, intensidade de nuvens e a posição do terreiro irão influenciar a quantidade de energia solar incidente na superfície do produto.

[077] No secador rotativo, o ar de secagem foi aquecido por meio de uma fornalha com aquecimento indireto do ar, com queima de lenha, e o consumo observado está consistente com o que se observa nestes tipos de geradores de calor, os quais possuem baixa eficiência térmica.

[078] Tabela 2. Equivalência de combustível por unidade de massa de água evaporada, com base no consumo específico de energia, em valores médios.

Métodos de secagem	Consumo específico (kJ/kg de água)	Equivalência de combustível		
		Elettricidade (kWh/kg de água)	GLP (Kg gás/kg de água)	Lenha Kg lenha/kg de gás
Terreiro ^[1]	29.057,81±27.980,87	8,07±7,77	0,60±0,58	2,39±2,30
Rotativo ^[2]	13.762,36±1.173,8	3,82±0,33	0,29±0,02	1,13±0,09
SBJ/UTA	2.434,2±468,3	0,68±0,13	0,05±0,01	0,20±0,03

[079] — extraído da dissertação de mestrado, Lacerda Filho (1986).

[080] — extraído da dissertação de mestrado, Santos (2002). Operou-se com fornalha a fogo indireto, com queimade lenha.

[081] Com base nos resultados experimentais observa-se que o secador de bandejas/UTA foi o sistema que demandou menos energia por quilograma de água evaporada. Entende-se que, para os sistemas comerciais de secagem de café disponíveis no mercado, o terreiro é, sem dúvida, o sistema que demanda mais energia e mão de obra, por depender das condições adversas de clima, e que a qualidade do produto está diretamente relacionada com essas condições.

[082] O custo energético de secagem é dependente do custo unitário de cada fonte energética utilizada e o custo operacional de secagem é dependente do custo do sistema, fator de inadequação do sistema, qualidade final do produto, custo da mão de obra, dentre outros.

[083] O processo de secagem em leito retrátil da presente patente é feito na seguinte sequência:

[084] I. Carrega-se o produto úmido (PU) no poço de alimentação (5) na base do elevador (6):

[085] II. Com o dispositivo retrátil (1-E) na posição de fechamento de passagem de produto, eleva-se e distribui-se o produto úmido (PU) no transportador horizontal superior (8) devidamente desviada no interior do módulo (1) do secador até o nível máximo, repetindo-se a sequência nos outros módulos:

[086] III. Libera-se o ar de secagem no interior de cada dispositivo retrátil (1-E), ocorrendo a passagem uniforme de ar pelos orifícios das laterais (1-E-2) do dispositivo retrátil e em seguida pela massade grãos, saindo o ar saturado pela cobertura;

[087] IV. Deixa-se secando em repouso até que a umidade do produto a secar atinja o valor corresponde a produto solto ou com fluidez (PS) e que possa ser movimentado;

[088] V. Ao atingir tal situação, aciona-se o dispositivo retrátil (1-E) para escoar o produto por gravidade para o transportador horizontal inferior (9) e deste para o elevador (6), sendo a carga do primeiro módulo desviada para um silo pulmão (7), a fim de abrir espaço no primeiro módulo para receber a carga do segundo módulo;

[089] VI. Aciona-se novamente o dispositivo retrátil (1-E) para escoar o produto do(s) módulo(s) seguinte (s) por gravidade para o transportador horizontal inferior e deste para o elevador (6), que descarrega no transportador horizontal superior (8) que desvia para o módulo que se encontra vazio e assim sucessivamente até movimentar o produto do último módulo;

[090] VII. O conteúdo do silo pulmão (7) é transferido para o elevador (6) que descarrega no transportador horizontal superior (8) que desvia para o módulo que se encontra vazio (último), completando o ciclo de movimentação;

[091] VIII. Deixa-se secando em repouso com movimentação, conforme sequência citado nos itens V, VI e VII, citada cíclica com intervalos de tempo estabelecido, acompanhando a umidade de produto na movimentação até que a umidade do produto a secar atinja o valor corresponde a produto semi-seco;

[092] IX. Ao atingir tal situação pode-se transferir o produto para um outro secador convencional para finalização de secagem conforme sequência citado no item X, ou se desejar fazer no mesmo secador deixa-se secando em repouso com movimentação, conforme sequência citada nos itens 5, 6 e 7 cíclica com intervalos de tempo estabelecido, acompanhando a umidade de produto na movimentação até que

a umidade do produto a secar atinja o valor corresponde a produto final seco (PF); e

[093] X. Aciona-se o dispositivo retrátil (1-E) sequencialmente de cada módulo (1) para escoar o produto por gravidade para o transportador horizontal inferior (9) e deste para o poço de alimentação (4), para o elevador (6) e deste para seu destino.

[094] O processo da presente patente permite uma variante de remontar as cargas de cada módulo baseando-se na redução de volume do produto e abaixamento do nível nos módulos durante a secagem que abre espaço para carregamento de produto úmido em módulo vazio que sobra, podendo ocorrer em qualquer fase de produto solto, conforme mostrado nas figuras 4B e 4C.

[095] O secador para o processo de secagem da presente patente, conforme mostrado nas figuras é composto por um ou mais módulos de secagem (1) com corpo (1-A) de formato tronco piramidal em sua parte inferior e prismático poligonal em sua parte superior com bocais de entrada de produto (1-B) em sua parte superior, tampa de inspeção (1-C) em sua parte lateral superior e bocal de entrada de ar de secagem (1-D) em parte lateral inferior alinhado; dispositivo retrátil (1-E) de formato especial dotado de divisor (1-E-1) de formato prismático triangular e fixado em duas paredes do corpo (1-A) e articulado com as laterais (1-E-2) e com as duas bases (1-E-3), dotado de duas laterais (1-E-2) de formato retangular e construídas em material perfurado e articuladas com as bases (1-E-3) e com o divisor (1-E-1), dotado de duas bases (1-E-3) de formato retangular e construídas em material estruturado e articuladas horizontalmente entre si, dotado de êmbolo (1-E-4) acionado por servo motor e posicionado na parte inferior do divisor (1-E-1), dotado de batentes (1-E-5) que limita a abertura das bases (1-E-3) e posicionado na parte inferior, e dotado de guias (1-E-6) auxiliares do êmbolo e posicionadas paralelamente ao mesmo; por estrutura

de sustentação (2), por escada (3); por passarela (4) em sua parte frontal; por poço de alimentação de produto (5); por elevadores (6); por silo pulmão (7); por transportador horizontal superior (8); e por transportador horizontal inferior (9); e dutode alimentação de ar de secagem (10) e tubo de descarga de ar saturado (11).

[096] O material das bases poderá ser de tecido resistente a umidade e temperatura para passagem de ar de secagem, conforme mostradonas figuras 16 e 17.

[097] O ar de secagem introduzido deforma preferencial pelo face frontaldo dispositivo retrátil (1-E) entre as bases (1-E-3) e as laterais (1-E-2) entretanto também poderá, opcionalmente, ser alimentado externamente e na parte inferior do dispositivo retrátil (1-E) abaixo das bases (1-E-3).

[098] O funcionamento do secador da presente patente poderá ser manual ou automático ou misto, em função do longo tempo de operação necessário e ocorre na seguinte seqüência:

[099] A) Carga de Produto a Secar

[100] A.1) O operador aciona remotamente, através de botões de comando (BC), o motor do transportador horizontal superior (8-A) e o motor do transportador horizontal inferior (9-A) e o motor da válvula de carga (MVC) para o primeiro secador. Esta válvula pode ser manual ou motorizada para acionamento remoto.

[101] A.2) Seleciona o modo de carga no painel de comando (PC) para transferir ao CLP o controle sequencial deenchimento.

[102] A.3) Alimenta o pé do elevador (6) com café vindo da roça ou do despulpador.

[103] A.4) O elevador (6) alimenta o transportador horizontal superior (8) e abre-se a válvula para carregamento

superior (VCS) e começa-se o abastecimento do primeiro módulo de secagem até sensibilizar o sensor de nível superior (SNS) que envia sinal ao CLP e este abre automaticamente a válvula para carregamento superior (VCS) do segundo módulo de secagem e fecha a válvula (VCS) do primeiro módulo de secagem. Assim sucessivamente até completar a carga do último secador.

[104] A.5) O CLP desliga o motor do transportador horizontal superior (8-A) e o motor do elevador (6-A) e aciona o alarme sonoro de módulo de secagem cheio (ALSC) e sinaliza com uma luz verde no alarme para início de secagem (ALIS).

[105] B. Pré-Secagem

[106] B.1) Para secar o produto de 60% a 25 – 30% b.u., o operador seleciona o modo de PRÉ-SECA no painel de comando (PC), enviando sinal ao CLP que aciona um temporizador ajustado para pré-seca (aproximadamente 36 horas).

[107] B.2) Após transcorrido o tempo de pré-seca o temporizador envia sinal ao CLP que aciona o alarme sonoro para descarga do produto (ALDP) e envio aos secadores convencionais externos ou início de movimentação para secagem final.

[108] B.3) Para descarregar externamente os módulos de secagem o operador seleciona a opção DESCARGA no painel de comando (PC), o CLP aciona automaticamente a válvula de descarga externa (VDE) do elevador para fora do secador e mantém fechadas as demais válvulas (VDT e VDP). Aciona o motor do elevador (6-A) e o motor (1-E-7) atuador do dispositivo retrátil (1-E) do primeiro módulo de secagem até esvaziar completamente. Após alguns minutos (temporizado via programa do CLP) o mesmo aciona automaticamente o motor (1-E-7) atuador da pirâmide retrátil do segundo módulo de secagem e assim sucessivamente até esvaziar todo o conjunto.

- [109] C. Secagem
- [110] C.1) Se a opção for secar o produto até a umidade final (11 a 12 % b.u.), o operador seleciona o modo SECAR e transfere ao CLP o controle do processo. Previamente o operador ajusta o ciclo de secagem no temporizador. Exemplo: movimentar a cada seis horas.
- [111] C.2) Após transcorrido o ciclo ajustado, o temporizador envia sinal ao CLP que aciona o motor do transportador horizontal inferior (9-A) e o motor do elevador (6-A), abre a válvula de desvio ao Silo Pulmão (VDP) e envia sinal para acionamento do motor (1-E-7) atuador do dispositivo retrátil do primeiro módulo de secagem esvaziando-o e transferindo toda a carga para o silo pulmão (7).
- [112] C.3) Na sequência aciona o motor (1-E-7) para fechar o dispositivo do primeiro módulo de secagem, fecha a válvula de desvio ao Silo Pulmão (VDP) e abre a válvula de desvio para transportador superior (VDT). Aciona a válvula para carga (VCS) do primeiro módulo de secagem, aciona o motor (1-E-7) para abrir o dispositivo retrátil do segundo módulo de secagem (com a fita e elevador funcionando) transferindo a carga para o primeiro módulo de secagem e assim sucessivamente até completar o ciclo.
- [113] C.4) Após transcorrido seis horas, o temporizador envia novamente outro sinal ao CLP para iniciar toda a movimentação do produto.
- [114] C.5) Quando o produto atingir a umidade final o operador suspende o processo de secagem e seleciona o modo DESCARGA para esvaziar os secadores.

REIVINDICAÇÕES

1. "PROCESSO DE SECAGEM EM LEITO RETRÁTIL", realizado na seguinte seqüência:

I. Carrega-se o produto úmido (PU) no poço de alimentação (5) na base do elevador (6);

II. Com o dispositivo retrátil (1-E) na posição de fechamento de passagem de produto, eleva-se e distribui-se o produto úmido (PU) no transportador horizontal superior (8) devidamente desviada no interior do módulo (1) do secador até o nível máximo, repetindo-se a seqüência nos outros módulos;

III. Libera-se o ar de secagem no interior de cada dispositivo retrátil (1-E), ocorrendo a passagem uniforme de ar pelos orifícios das laterais (1-E-2) do dispositivo retrátil e em seguida pela massa de grãos, saindo o ar saturado pela cobertura;

IV. Deixa-se secando em repouso até que a umidade do produto a secar atinja o valor corresponde a produto solto ou com fluidez (PS) e que possa ser movimentado;

V. Ao atingir tal situação, aciona-se o dispositivo retrátil (1-E) para escoar o produto por gravidade para o transportador horizontal inferior (9) e deste para o elevador (6), sendo a carga do primeiro módulo desviada para um silo pulmão (7), a fim de abrir espaço no primeiro módulo para receber a carga do segundo módulo;

VI. Aciona-se novamente o dispositivo retrátil (1-E) para escoar o produto do(s) módulo(s) seguinte (s) por gravidade para o transportador horizontal inferior e deste para o elevador (6), que descarrega no transportador horizontal superior (8) que desvia para o módulo que se encontra vazio e assim sucessivamente até movimentar o

produto do último módulo:

VII. O conteúdo do silo pulmão (7) é transferido para o elevador (6) que descarrega no transportador horizontal superior (8) que desvia para o módulo que se encontra vazio (último), completando o ciclo de movimentação;

VIII. Deixa-se secando em repouso com movimentação, conforme sequência citada nos itens V, VI e VII, citada cíclica com intervalos de tempo estabelecido, acompanhando a umidade de produto na movimentação até que a umidade do produto a secar atinja o valor corresponde a produto semi-seco;

IX. Ao atingir tal situação pode-se transferir o produto para um outro secador convencional para finalização de secagem conforme sequência citada no item X, ou se desejar fazer no mesmo secador deixa-se secando em repouso com movimentação, conforme sequência citada nos itens 5, 6 e 7 cíclica com intervalos de tempo estabelecido, acompanhando a umidade de produto na movimentação até que a umidade do produto a secar atinja o valor corresponde a produto final seco (PF); e

X. Aciona-se o dispositivo retrátil (I-E) sequencialmente de cada módulo (1) para escoar o produto por gravidade para o transportador horizontal inferior (9) e deste para o poço de alimentação (4), para o elevador (6) e deste para seu destino.

2. “PROCESSO DE SECAGEM EM LEITO RETRÁTIL”. de acordo com a reivindicação 1, alternativamente permitir uma variante de remontar as cargas de cada módulo baseando-se na redução de volume do produto e abaixamento do nível nos módulos durante a secagem que abre espaço para carregamento de produto úmido em módulo vazio que sobra, podendo ocorrer em qualquer fase de produto solto (PS).

3. "SECADOR", que realiza o processo reivindicado na reivindicação 1., caracterizado por, um ou mais módulos de secagem (1) com corpo (1-A) de formato tronco piramidal em sua parte inferior e prismático poligonal em sua parte superior com bocais de entrada de produto (1-B) em sua parte superior, tampa de inspeção (1-C) em sua parte lateral superior e bocal de entrada de ar de secagem (1-D) em parte lateral inferior alinhado; dispositivo retrátil (1-E) de formato especial dotado de divisor (1-E-1) de formato prismático triangular e fixado em duas paredes do corpo (1-A) e articulado com as laterais (1-E-2) e com as duas bases (1-E-3), dotado de duas laterais (1-E-2) de formato retangular e construídas em material perfurado e articuladas com as bases (1-E-3) e com o divisor (1-E-1), dotado de duas bases (1-E-3) de formato retangular e construídas em material estruturado e articuladas horizontalmente entre si, dotado de êmbolo (1-E-4) acionado por servo motor e posicionado na parte inferior do divisor (1-E-1), dotado de batentes (1-E-5) que limita a abertura das bases (1-E-3) e posicionado na parte inferior, e dotado de guias (1-E-6) auxiliares do êmbolo e posicionadas paralelamente ao mesmo; por estrutura de sustentação (2), por escada (3); por passarela (4) em sua parte frontal; por poço de alimentação de produto (5); por elevadores (6); por silo pulmão (7); por transportador horizontal superior (8); e por transportador horizontal inferior (9); e duto de alimentação de ar de secagem (10) e tubo de descarga de ar saturado (11).

4. "SECADOR", de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por, material das bases poderá ser de tecido resistente a umidade e temperatura para passagem de ar de secagem.

5. "SECADOR", de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por, ponto de alimentação de ar de secagem é realizada em pelo interior do dispositivo retrátil (1-E) entre as bases (1-E-3)

e as laterais (1-E-2).

6. "SECADOR", de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por, opcionalmente, o ar de secagem ser alimentado externamente e pela parte inferior do dispositivo retrátil (1-E) abaixo das bases (1-E-3).

RESUMO

“PROCESSO DE SECAGEM EM LEITO

RETRÁTIL E SECADOR CORRESPONDENTE”, refere-se a patente de invenção de processo de secagem em leito retrátil e secador correspondente, aplicado em grãos e sementes, particularmente onde inicialmente o produto está muito úmido, durante a secagem o produto tende a grudar dificultando a movimentação do produto e no final está solto permitindo a movimentação por gravidade e por elevação vertical, para recirculação. O equipamento de secagem da presente patente é construído com módulo (1), dispositivo retrátil (1-E), poço de alimentação (5), elevador (6), silo pulmão (7), transportador horizontal superior (8) e transportador horizontal superior (8), trazendo vantagens adicionais de ser modular, permitir secagem parcial, permitir secagem uniforme, causar menos danos as paredes celulares, permitir a realização de movimentação somente quando desejado, mantendo o produto parado até atingir a umidade do produto que apresente fluidez (solto), poder operar com apoio de secadores convencionais, permitir uma faixa ampla de umidade final podendo secar parcialmente ou na umidade final de armazenagem ou expedição para consumo, permitir remontagem de produto semi-seco e otimizar espaço em até 40 % para receber novo produto a secar em módulo vazio remanescente, ser flexível tanto para o grande como para o pequeno produtor.

1/24

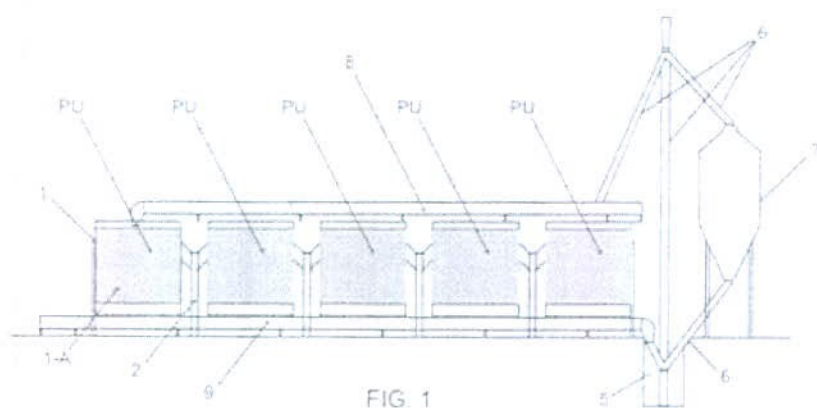


FIG. 1

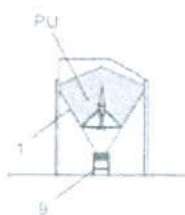


FIG. 1-A

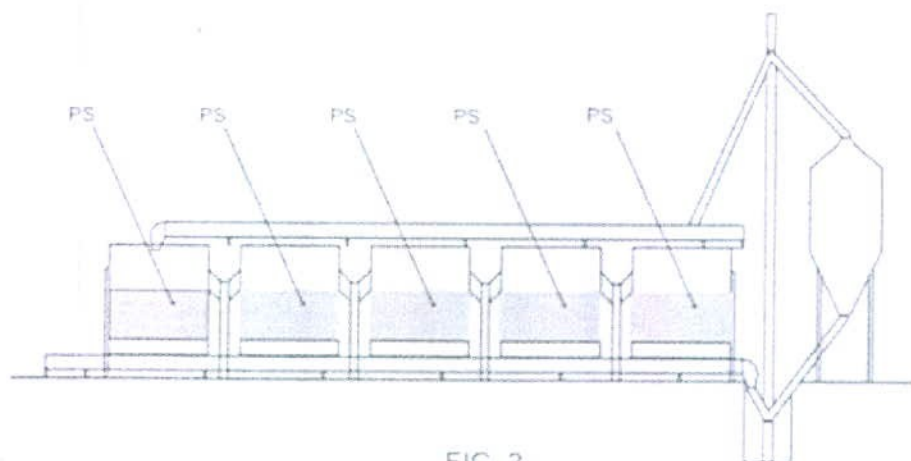


FIG. 2

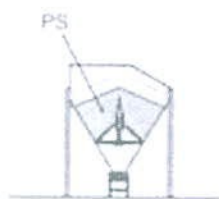
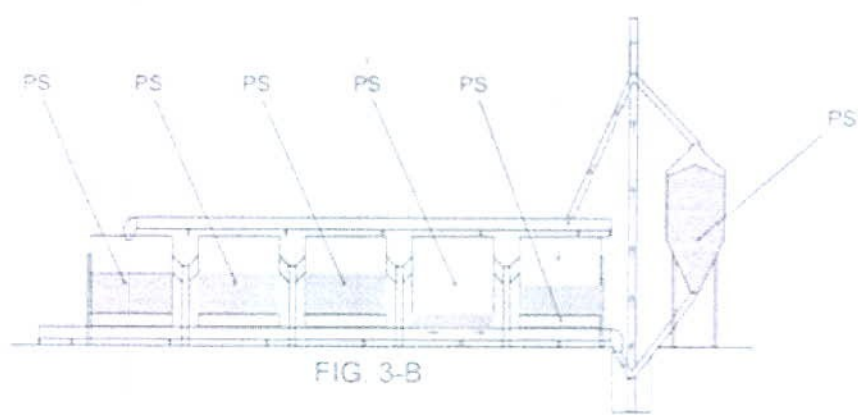
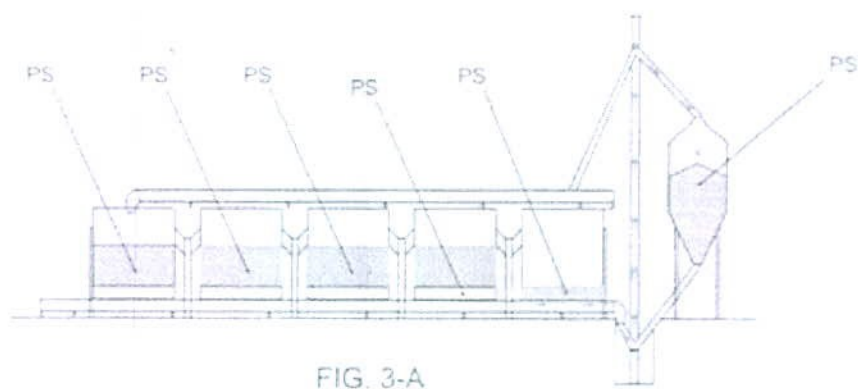
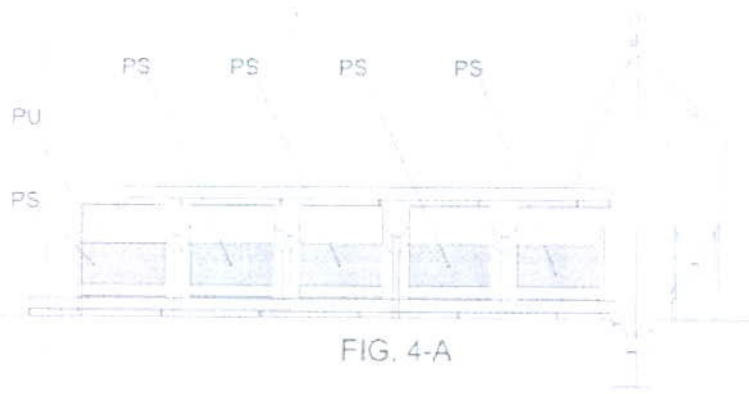
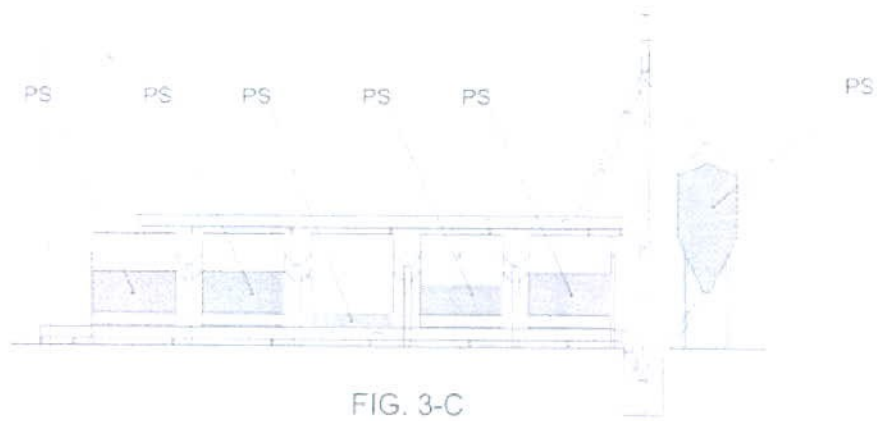


FIG. 2-A





5/24

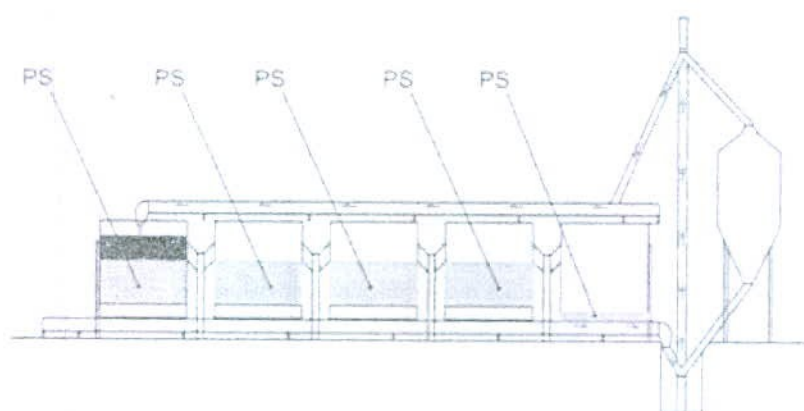


FIG. 4-B

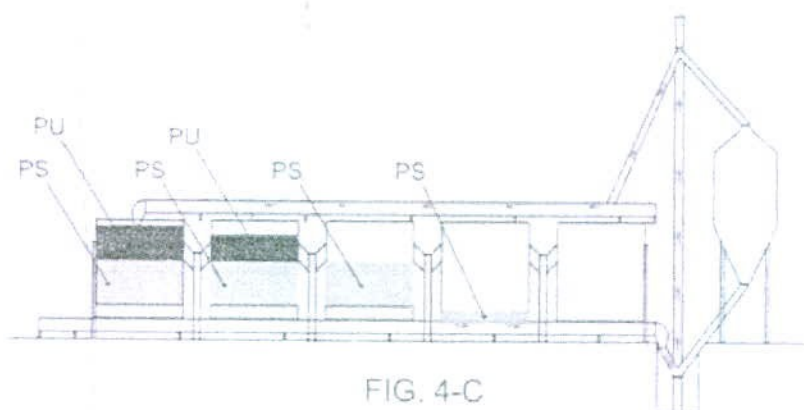


FIG. 4-C

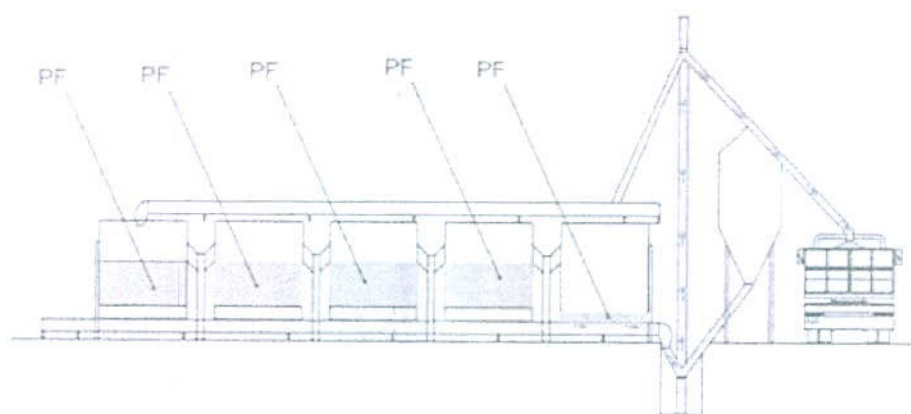


FIG. 5

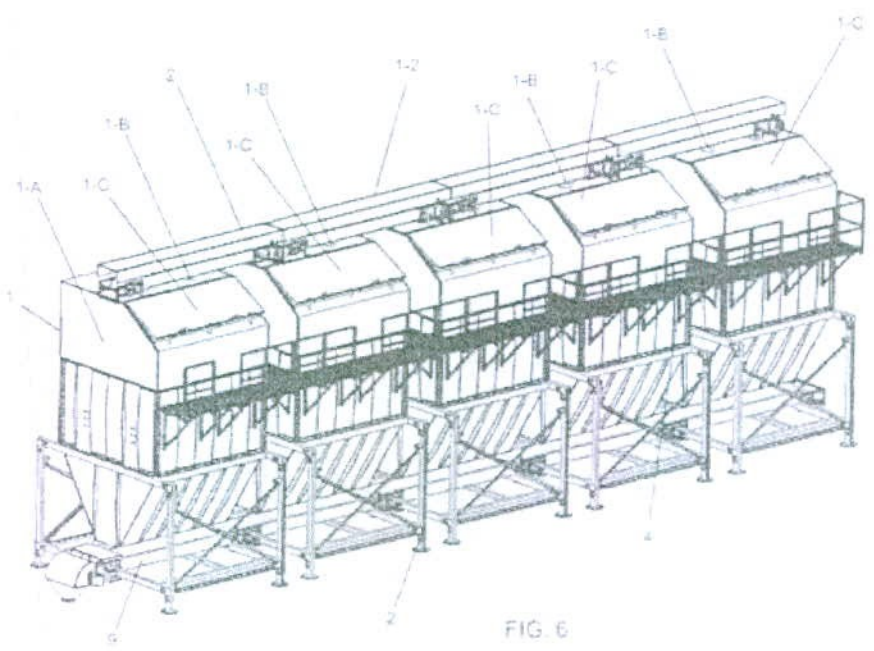


FIG. 6

8/24

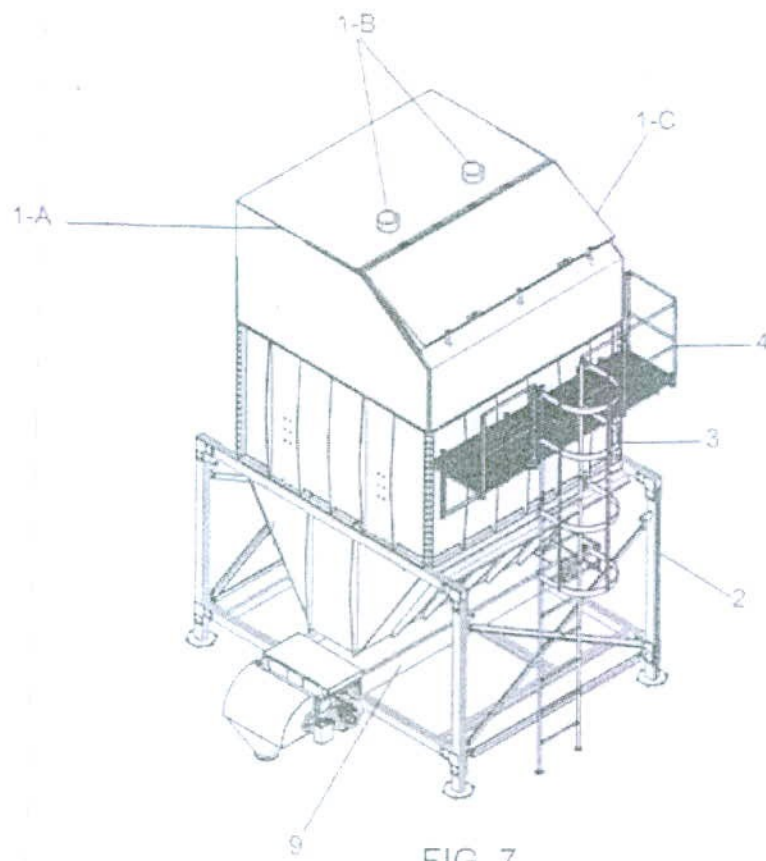


FIG. 7

9/24

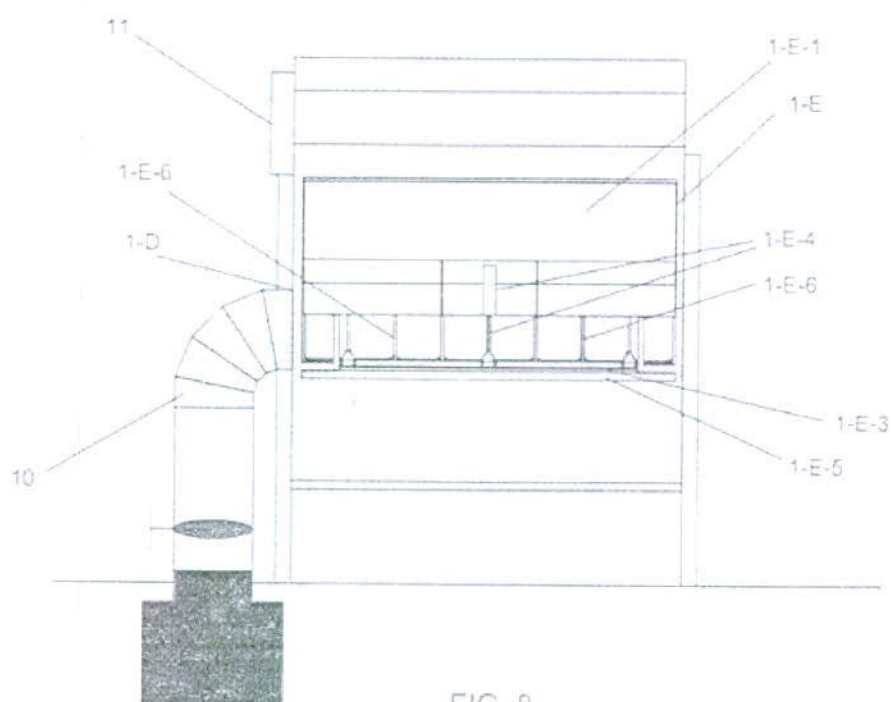


FIG. 8

10/24

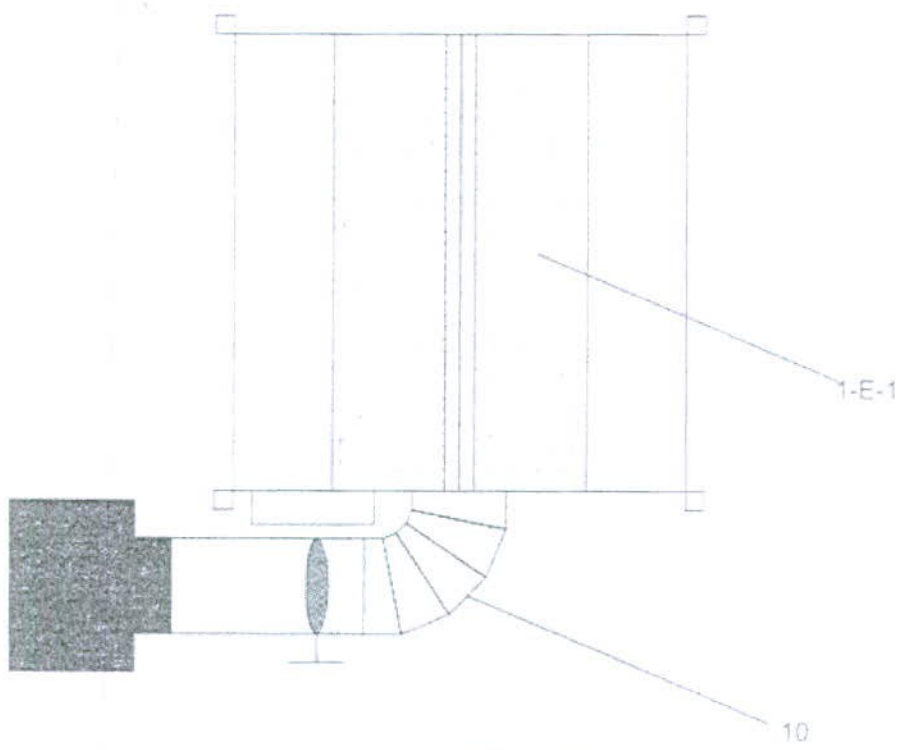


FIG. 8-A

11/24

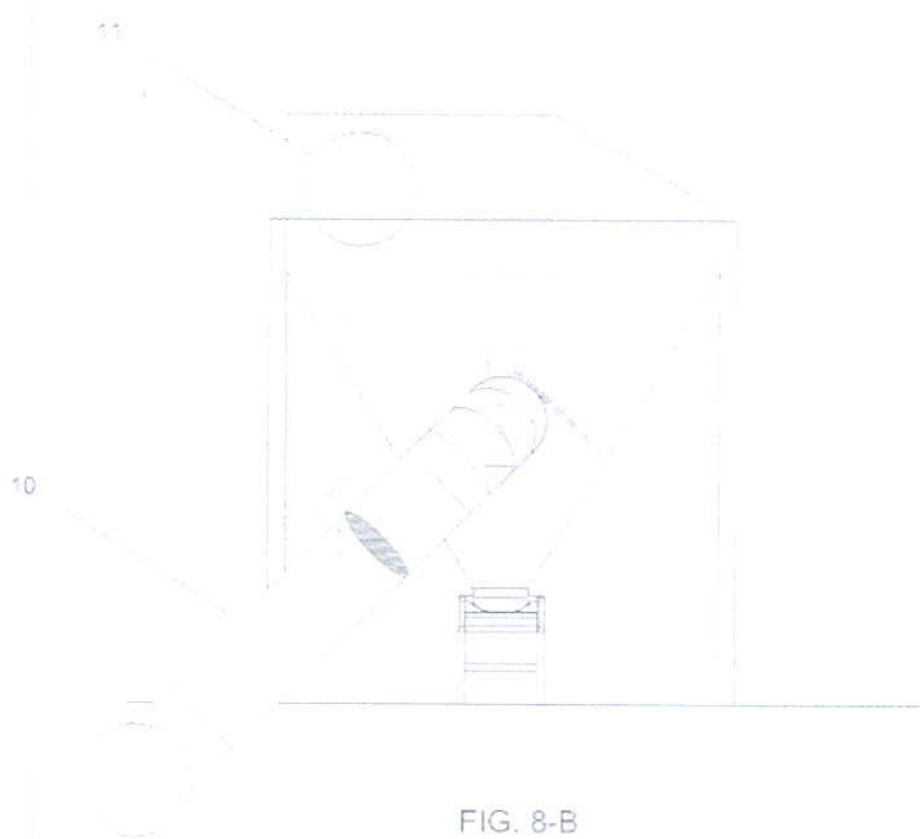


FIG. 8-B

12/24

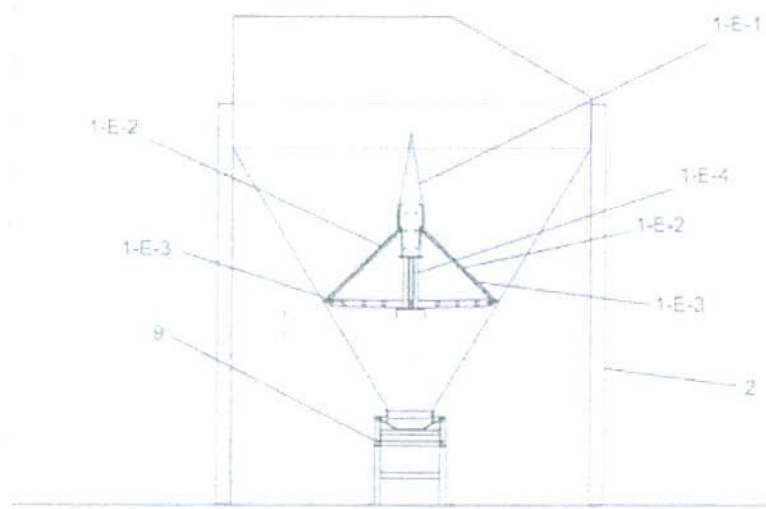


FIG. 9

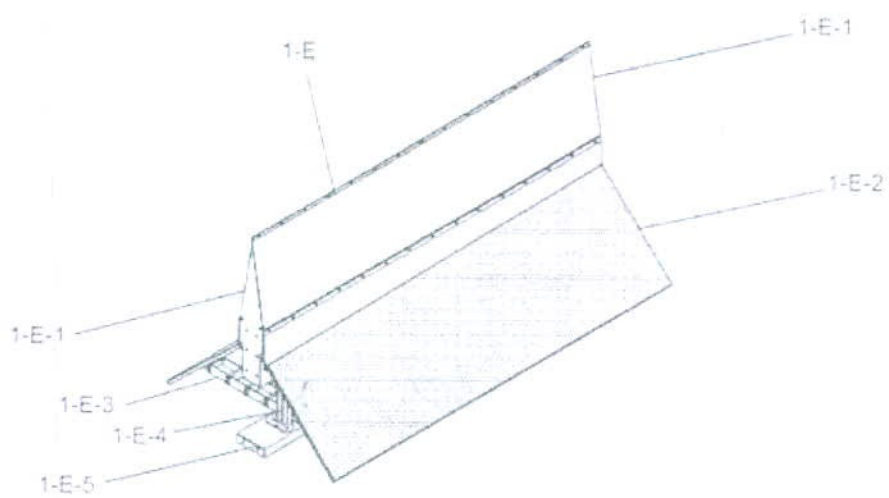


FIG. 10

14/24

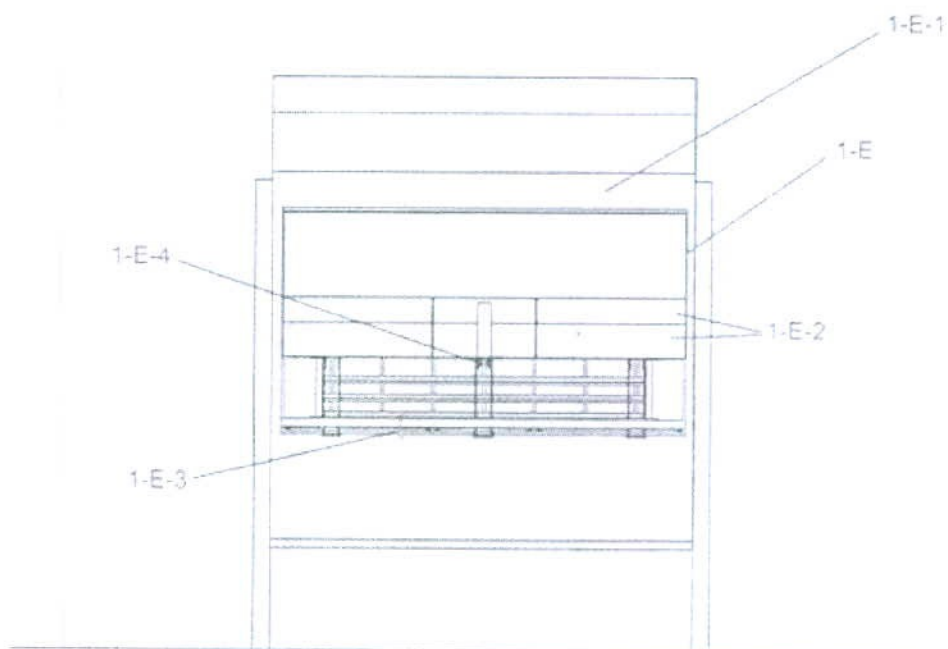


FIG. 11

15/24

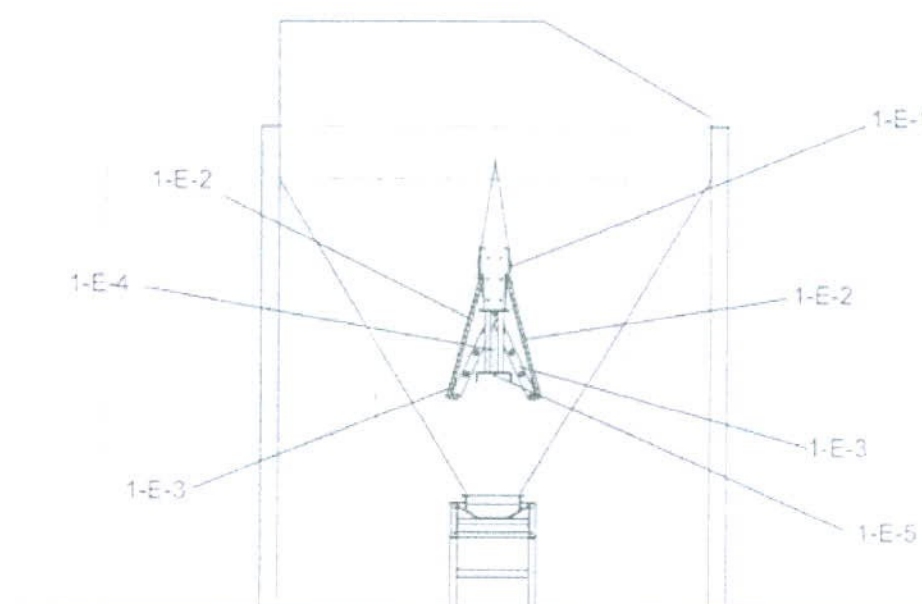


FIG. 12

16/24

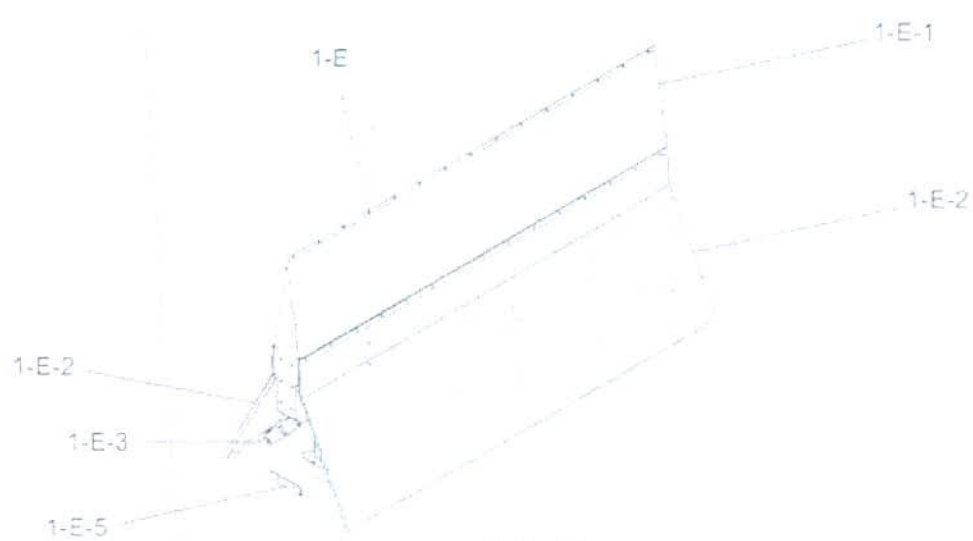


FIG. 13

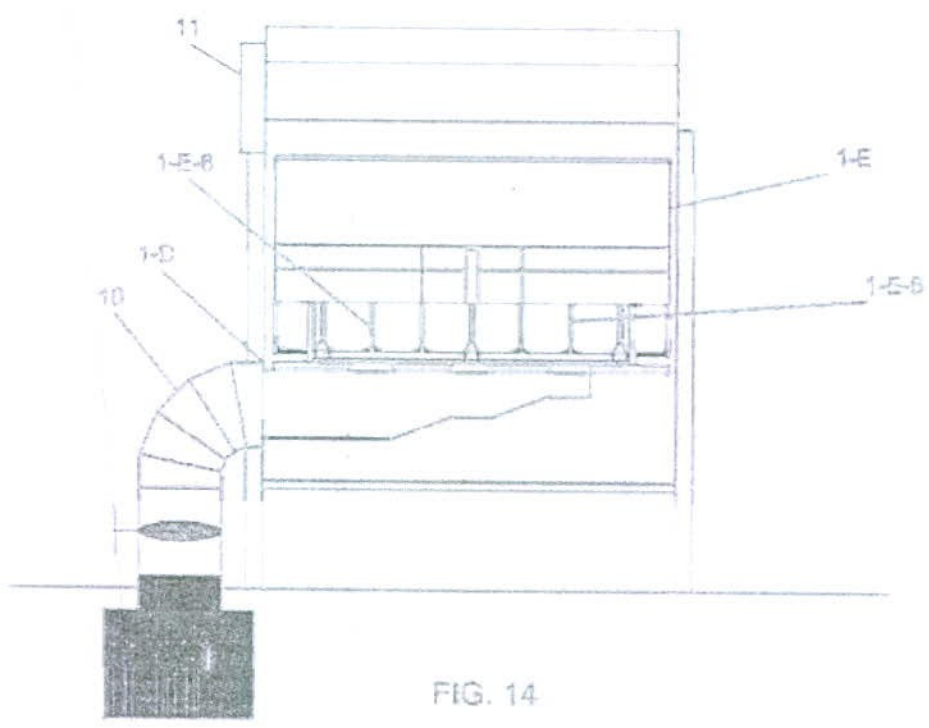


FIG. 14

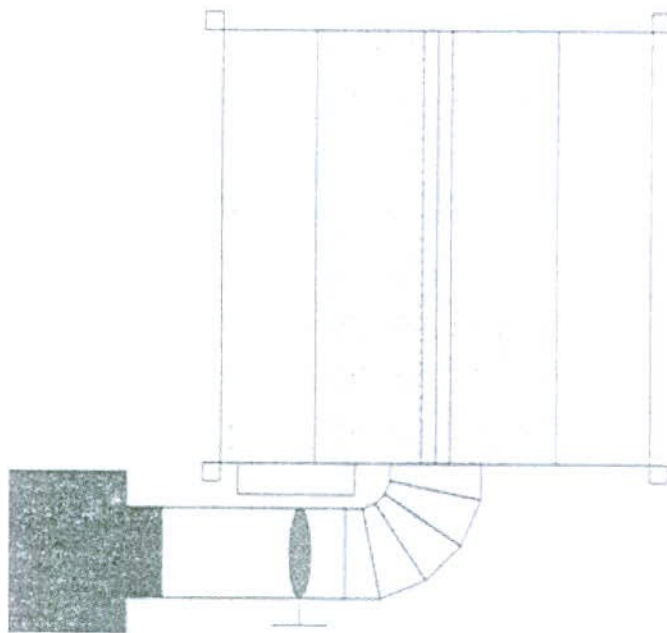


FIG. 14-A

19/24



FIG. 14-B

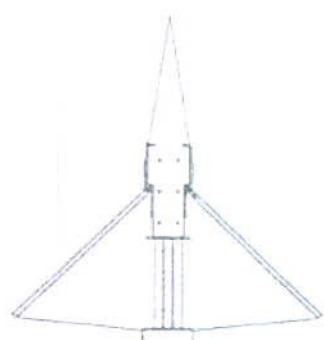


FIG. 15

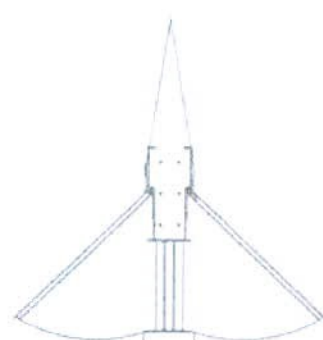


FIG. 16

21/24

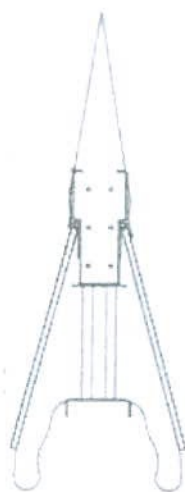


FIG. 17

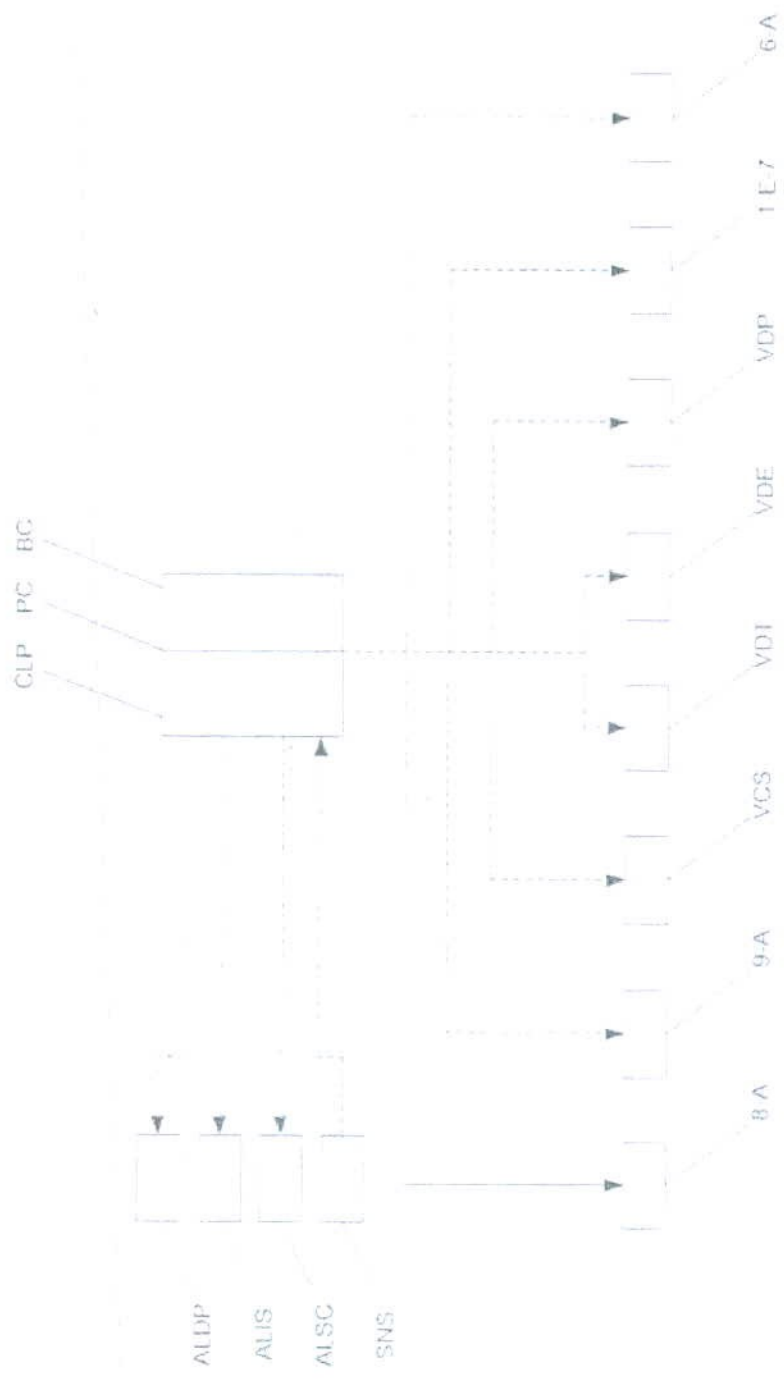


FIG. 18

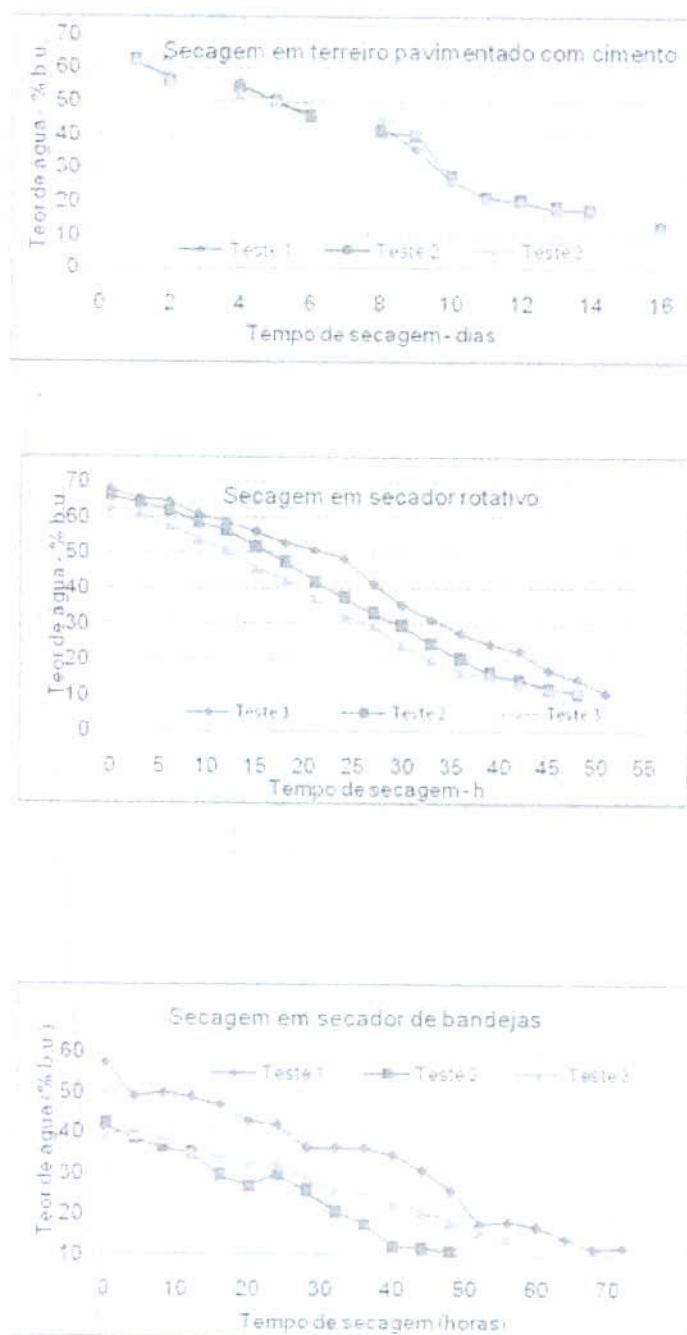


FIG.19

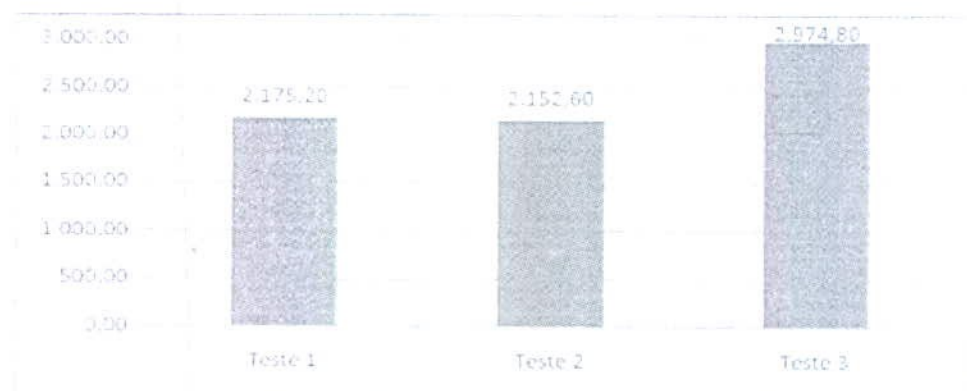


FIG.20

TRADUCCIÓN

REPÚBLICA FEDERATIVA DEL BRASIL
Ministerio de Desarrollo, de la Industria y Comercio Exterior
Instituto Nacional de la Propiedad Industrial
Dirección de Patentes

COPIA OFICIAL

A LOS EFECTOS DE REIVINDICACIÓN DE PRIORIDAD

El documento anexado es la copia fiel de un
Pedido de Patente de Invención
Regularmente Depositado en el Instituto
Nacional de la Propiedad Industrial, bajo el
Número BR 102013000855 9 de 14/01/2013

Río de Janeiro, 12 de Mayo de 2014.

(firma)

Oscar Paulo Bueno
Jefe del SECOD
Mat. 0449117

TRADUCCIÓN

< Uso exclusivo del INPI >

INSTITUTO NACIONAL DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL
PROTOCOLO GENERAL

(EL DOCUMENTO ORIGINAL LLEVA UN SELLO CON BARRAS DE CÓDIGOS Y NÚMEROS)	Espacio para etiqueta
--	-----------------------

DEPÓSITO DE PEDIDO DE PATENTE O DE CERTIFICADO DE ADICIÓN

1. Depositante (71):
 - 1.1 Nombre: FRANCISCO MARIA AYALA BARRETO
 - 1.2 Calificación: INGENIERO ELECTRICISTA
 - 1.3 CNPJ/CPF: 48039055091
 - 1.4 Dirección Completa: R. MINAS GERAIS, Nº2465 DEP. 71 CENTRO CASCABEL PR
 - 1.5 CEP: 85812-030 1.6 Teléfono: 45 4063-9455 1.7 Fax
 - 1.8 E-mail: administracao@coolseed.com.br
2. Naturaleza ☒ Invención ☐ Modelo de Utilidad ☐ Certificado de Adición
Escriba, obligatoriamente, y por completo, la naturaleza deseada: PATENTE DE INVENCION.
3. Título de la invención o Modelo de Utilidad o Certificado de Adición(54):
"PROCESO DE SECADO EN LECHO RETRÁCTIL Y SECADOR CORRESPONDIENTE"
4. Pedido de División: del pedido Nº
5. Prioridad: ☐ interna ☐ unionista

☐ Continúa en hoja anexa

☐ Continúa en hoja anexa

Fecha de Depósito

☐ unionista

El depositante reivindica lo siguiente(s)

País u organización de origen	Número de depósito	Fecha del depósito

6. Inventor (72):

☐ Señale aquí si los mismos requieren la no divulgación de sus nombres

 - 6.1 Nombre: FRANCISCO MARIA AYALA BARRETO
 - 6.2 Calificación: INGENIERO ELECTRICISTA
 - 6.3 CNPJ/CPF: 48039055091
 - 6.4 Dirección Completa: R. MINAS GERAIS, Nº2465 DEP. 71 CENTRO CASCABEL PR
 - 6.5 CEP: 85812-030 6.6 Teléfono: 45 4063-9455 6.7 Fax
 - 6.8 E-mail: administracao@coolseed.com.br

☐ Continúa en hoja anexa

TRADUCCIÓN

7. Declaración en la forma del ítem 3.2 del Acto Normativo N° 127/97:
☐ 7.1 Declaro que los datos proporcionados en el presente formulario son idénticos al del certificado de depósito o documento equivalente del pedido cuya prioridad está siendo reivindicada.

☐ en anexo
☐ en anexo

8. Declaración de divulgación anterior no perjudicial: (Periodo de Gracia):
(art. 12 de la LPI e ítem 2 del AN N° 127/97)

9. Apoderado (74)

9.1 Nombre: EDUARDO PEREIRA DA SILVA

9.2 CNPJ/CPF: 25305530920 9.3 APO/OAB: 269

9.4 Dirección Completa: RUA CONSELHEIRO CARRAO, 470 – JUVEVE – CURITIBA – PARANÁ

9.5 CEP: 80040-130 9.6 Teléfono: 41 3263-1413 9.7 Fax: 41 3263-1413

9.8 E-mail: eduardo@acriativa.com.br

10. Listado de secuencias Biológicas (documentos anexados) (si hubiese):

- ☐ Listado de secuencias en archivo electrónico: N° de CDs o DVDs (original y copia)
- ☐ Código de control alfanumérico en formato de código de barras: (fl.
- ☐ Listado de secuencias en formato impreso: fls.
- ☐ Declaración de acuerdo con el artículo de la resolución INPI N° 228/09: fls.

11. Documentos anexados (señale e indique también el número de hojas):
(Se deberá indicar el N° total de sólo una de las copias de cada documento)

☒	11.1 Guía de Recolección	2 hjs	☒	11.5 Informe descriptivo	22 hjs
☒	11.2 Poder	1 hj	☒	11.6 Reivindicaciones	4 hjs
☐	11.3 Documentos de prioridad	hjs	☒	11.7 Diseños	22 hjs
☐	11.4 Doc. De contrato de trabajo	hjs	☒	11.8 Resumen	1 hjs
☐	11.9 Otros aparte de los definidos en el campo 11 (especificar)				1 hjs

12. Total de hojas anexadas (referentes a los campos 10 y 11): 17 hjs.
13. Declaro, bajo las penas de la Ley, que todas las informaciones brindadas arriba son completas y verdaderas.

(firma)
EDUARDO PEREIRA DA SILVA
Agente del INPI N° 269

CURITIBA, 14 / 01 / 2013
Local y Fecha

Firma y Sello

“PROCESO DE SECADO EN LECHO RETRÁCTIL Y SECADOR CORRESPONDIENTE”.

Se refiere la presente Patente de Invención a proceso de secado en lecho retráctil y secador correspondiente, de alta eficiencia aplicado en granos y semillas, particularmente en café y granos sensibles, de baja fluidez, incluso fécula de mandioca, donde inicialmente el producto está muy húmedo, durante el secado el producto tiende a pegarse dificultando el movimiento del producto y al final está suelto permitiendo el movimiento por gravedad y por elevación vertical, para recirculación, pudiéndose asociar a otros secadores para obtener menores humedades finales del producto ampliando la productividad. El equipo de secado de la presente patente sustituye etapas de secado de granos y semillas en terrero u otros procesos convencionales, trayendo ventajas adicionales de ser modular, permitir secado parcial, permitir secado uniforme, causar menos daños a las paredes celulares, permitir la realización de movimiento solamente cuando deseado, manteniendo el producto parado hasta alcanzar la humedad del producto que presente fluidez (suelto), poder operar con apoyo de secadores convencionales, permitir un rango amplio de humedad final pudiendo secar parcialmente o en la humedad final de almacenaje o expedición para consumo, permitir remontaje de producto semi-seco y optimizar espacio en hasta un 40 % para recibir nuevo producto para secar en módulo vacío remaneciente, ser flexible tanto para el grande como para el pequeño productor.

Como es de conocimiento de los medios técnicos asociados al secado de granos y semillas, particularmente el café, actualmente son utilizados procesos de secado inicial en terreros de suelo o suspendido y final en secadores rotativos o vibratorios verticales. No fueron observados grandes avances en los últimos 100 años, prueba de esto es que continúa usándose terreros, siendo que

Brasil es el mayor productor mundial de café con previsión para cosecha de 2013 de 50 millones de sacas. En el primer proceso, los granos son esparcidos y revueltos por rastrillos constantemente sobre piso de cemento, ladrillo, suelo batido, asfalto, o similar, exigiendo mano de obra constante y lonas para recubrimiento en casos de lluvias y durante la noche para evitar el contacto con el rocío; en precarias condiciones sanitarias, en los terreros suspendidos, los granos son esparcidos y revueltos sobre una o más rejillas que permiten una secado más dinámico debido al paso de aire también por debajo, sin embargo es un proceso que también exige mano de obra constante tiene serias limitaciones de volumen (se aplica solamente en pequeña escala) y está sujeto a las intemperies del clima. Los procesos por equipos, secadores rotativos y vibratorios verticales, utilizan aire calentado por quemada de leña o carbón vegetal y realizan el paso de aire por la masa de granos. Son procesos relativamente ineficaces ya que requieren un pre-secado en terreros, eso porque los granos de café, en las etapas iniciales del secado, eliminan una sustancia pegajosa sobre el tegumento capaz de formar un aglomerado de masa de granos que perjudica toda la dinámica del proceso, obstruyendo el paso de aire por los hoyos del colador lo que exige constante limpieza; y, como en los terreros el secado es más lento y los granos son constantemente revueltos por rastrillo, la aglomeración de la masa de granos sin paso forzada de aire, frecuentemente ocurren ataques de hongos degradando las cualidades físicas, sanitarias y organolépticas del producto. Solamente después del secado parcial de los granos y eliminación de la sustancia pegajosa en los terreros, el tegumento de los granos se volverán más rígidos y con mayor resistencia mecánica, para entonces, poder ser sometidos al secado en secadores rotativos y vibratorios verticales, por presentar mayor fluidez y resistencia mecánica.

Haciéndose búsquedas en los bancos de patentes brasileños e internacionales, encontramos en el estado del arte las siguientes patentes:

Patente Brasileña MU 8601842-6, que revela un pre-secador rotativo vertical termo-aireado para café y otros granos compuesto por escurridor aireado, colador de escurrimiento, ventilador de aireación y sarda del producto escurrido, elevador, cono rotativo termo-aireado, cono interno, anillos de contención, plato de descarga, anillo de escurrimiento, raspador, ventilador de termo-aireación, y horno para calentamiento del aire de pre-secado. El equipo puede ejecutar las funciones de escurrir, pre-secar o secar el producto.

Patente Brasileña PI 0403421-0 que revela un secador de granos de flujo concurrente para el secado y de flujo contracorriente para el enfriamiento, con sistema de succión o de insuflación de aire que proporciona un secado uniforme, demandando baja entalpía específica, sin causar daños por estrés térmico a los granos, preservando sus características originales. Tiene aplicación comercial en secado de café y de arroz en haciendas con unidad de procesamiento con alta capacidad de secado.

Patente Brasileña PI 0404242-5 que revela sistema de secado de productos agrícolas en lecho con fluido que utiliza como fuente energía térmica la combustión de leña, aceite o gas, o incluso agua caliente, fluido térmico o vapor. El sistema realiza la recirculación de aire y de granos de café de forma de reducir el consumo de energía térmica y eléctrica. Este sistema es técnicamente inviable pues no remueve humedad del aire y simplemente agrega calor sensible al mismo, siendo que en las sucesivas pasadas del aire por la masa de granos ocurrirá la saturación del mismo, acarreando mínimo efecto (o ninguno) en el secado de granos,

debido al hecho que las propiedades psicrométricas de este aire ya no permitirán la absorción de humedad.

Patente Brasileña PI 0104244-0 que revela una estructura de secador tubular vertical de semillas, principalmente de culturas tipo café y otras, compuesta por un reservorio secador, una base cónica central, una cámara para distribución de aire, aero-conductos, un embudo de cargamento y dos tubos concéntricos centrales. En el cargamento, las semillas escurren por los tubos concéntricos y entran en el reservorio de modo uniforme. La descarga es realizada por un conducto central en el proceso inverso al cargamento. Un conjunto de aero-conductos helicoidales verticales laterales distribuyen el flujo de aire uniforme en toda el área del secador con el mismo flujo y presión, proporcionando un sistema de distribución de aire convergente/divergente.

Patente Estadounidense US 6,202,321 que revela un aparato de secado de flujo de aire convectivo para granos de café y culturas similares, que incluye un recipiente de materia prima removible y apilable que posee una estructura de paso de aire interior extendiéndose de preferencia de la superficie de fondo y de la pared lateral para cerca del tope del recipiente. La estructura de flujo de aire es configurada para admitir, fluir y transferir aire libremente, a través de un orificio o respiradero en el fondo o en la pared lateral, sobre su largo y ancho para dentro y para fuera de la materia prima a ser secada, y para fuera del tope del recipiente.

Patente Estadounidense US 6,438,862 que revela un sistema secador con distribución de flujo de aire para granos de café o culturas similares. El recipiente interior del secador que almacena los granos es llenado por una estructura de red de paso de aire que provee caminos de paso de flujo de aire uniformemente distribuidos. El paso de flujo de aire comunica con las aberturas de flujo de aire en las paredes o en el fondo del recipiente para dividir y admitir el flujo de aire de secado por

toda la masa de granos con un grande número de corrientes de aire individuales. El resultado del proceso es un secado más rápido y con mayor uniformidad en toda la masa de granos.

Los procesos existentes para secado por equipos, así como los procesos revelados en las patentes citadas no fueron desarrollados para eliminar la necesidad del pre-secado en terreros, y presentan construcciones distintas, con eficiencia limitada y con restricciones de humedad inicial.

Más recientemente surgió el Secador de Café, objeto de la patente PI 0902065-9 denominado "secador vertical de bandejas para café y similares" del mismo inventor, que resolvió los problemas citados, pues realiza el secado eliminando la necesidad del pre-secado en terrero, no está sujeto a las intemperies del clima, proporciona seguridad alimentaria es un equipo optimizado y con alta eficiencia, que permite un secado homogéneo, causa daños mínimos al producto, no tiene restricción de humedad inicial del producto a ser secado, reduce pérdidas y costos, es compacto y versátil, sin embargo en la utilización se observaron algunos problemas, inconvenientes, desventajas y limitaciones de:

a) El mecanismo de abertura y cierre horizontal exige espacio para manutención, que no tiene; aplasta el producto; retiene producto; traba por acumular suciedades; la flecha del mecanismo debido al largo necesario frecuentemente traba el mecanismo por deformación;

b) Las bandejas posicionadas una sobre las otras necesitan una construcción compleja y la ocurrencia de problemas en una bandeja inferior inviabiliza la continuidad operacional, pues las bandejas quedan en serie;

c) La limpieza de las bandejas quedó inviable por el espacio de acceso reducido y los hoyos de paso de aire quedan obstruidos por las películas de los productos;

d) La estanqueidad del cuerpo no era suficiente para instalar el secador al tiempo, entrando agua; y

e) Imposibilidad de medición de velocidad de aire en la masa de granos para evaluación de la buena o mala distribución de aire.

Adicionalmente, existen actualmente los siguientes problemas que el invento resolvió:

1) En relación al Secador Rotativo.

1.1) Con la disminución del volumen por el secado parcial, ocurre pérdida de aire de secado. No permite el secado con carga parcial;

1.2) Necesita limpieza frecuente, debido a las chicanes internas;

1.3) Necesita pre-secado del café;

1.4) No es modular y presenta capacidad limitada a 15.000 litros;

1.5) Con el movimiento del producto en la rotación del secador ocurre escarificación de la cáscara o membrana del café, con liberación de polvo y degradación de la calidad física del café.

2) En relación al secador de lecho fijo objeto de la patente MU890089-3.

- 2.1) Totalmente manual, no hay como mecanizar la carga y descarga;
- 2.2) Provoca dispersión de la humedad, no secando de forma homogénea;
- 2.3) No hay movimiento del producto;
- 2.4) Forma bloques entre 35-45 grados;
- 2.5) Ineficiente por adoptar capa alta de producto a secar; y
- 2.6) Demora en el secado de la parte superior, provoca condensación de vapor liberado en el secado de la parte inferior, generando el desarrollo de hongos y echando a perder el café.

“PROCESO DE SECADO EN LECHO RETRÁCTIL Y SECADOR CORRESPONDIENTE”, objeto de la presente patente fue desarrollado para superar los inconvenientes y limitaciones de los dispositivos actuales, pues además de realizar el secado eliminando la necesidad del pre-secado en terrero y la mano de obra para movimiento del producto a secar, no está sujeto a las intemperies del clima, proporcionar seguridad alimentaria, ser un equipo optimizado y con alta eficiencia, permitir un secado homogéneo, causar daños mínimos al producto, no tener restricción de humedad inicial del producto a ser seco, reducir pérdidas y costos, ser compacto y versátil, auto-limpiante y de fácil higienización, adicionalmente presenta ventajas de ser modular, permitir secado parcial, permitir secado uniforme, causar menos daños a las paredes celulares, permitir la realización de movimiento solamente cuando deseado, manteniendo el producto parado hasta alcanzar la humedad del producto que presente fluidez (suelto), poder operar con apoyo de secadores convencionales, permitir un rango amplio de humedad final pudiendo secar parcialmente o en la humedad final de embarque para consumo, permitir remontaje de producto semi-seco y optimizar espacio en hasta un 40% para

recibir nuevo producto a secar en módulo vacío que sobra, ser flexible tanto para el grande productor (100.000 litros /día), para el pequeño productor (1.000 litros/día).

Para mejor comprensión de la presente patente son adjuntadas las siguientes figuras:

Figura 1., que muestra la vista en corte longitudinal con secador lleno de producto en reposo y pronto para el inicio de secado;

Figura 1A., que muestra la vista transversal en corte del secador mostrando el nivel inicial del producto con secador lleno de producto en reposo y pronto para el inicio de secado;

Figura 2., que muestra la vista en corte longitudinal del secador con producto semi-seco pronto para iniciar el movimiento y recirculación;

Figura 2A., que muestra la vista transversal en corte del secador mostrando el nivel del producto semi-seco pronto para iniciar el movimiento y recirculación;

Figuras 3A., 3B., y 3C., que muestran los diagramas de flujo del proceso con secador con producto semi-seco en movimiento;

Figuras 4A., 4B., y 4C., que muestran los diagramas de flujo del proceso con secador con producto semi-seco en remontaje;

Figura 5., que muestra el diagrama de flujo del proceso con secador con producto semi-seco en descarga;

Figura 6., que muestra la perspectiva de secador con 5 módulos de la presente patente;

Figura 7., que muestra la perspectiva de un módulo de la presente patente;

Figura 8., que muestra la vista en corte longitudinal de un módulo de la presente patente;

Figura 8A., que muestra la vista superior en corte transversal de un módulo de la presente patente;

Figura 8B., que muestra la vista lateral del módulo de la presente patente con la entrada de aire de secado en el medio del dispositivo retráctil;

Figura 9., que muestra la vista en corte transversal de módulo, con el dispositivo retráctil cerrando el paso de producto;

Figura 10., que muestra la vista en perspectiva del dispositivo retráctil cerrando el paso de producto;

Figura 11., que muestra la vista en corte longitudinal del módulo con el dispositivo retráctil cerrando el paso de producto;

Figura 12., que muestra la vista en corte transversal del módulo con el dispositivo retráctil abriendo el paso de producto;

Figura 13., que muestra la vista en perspectiva del dispositivo retráctil abriendo el paso de producto;

Figura 14., que muestra la vista en corte longitudinal de un módulo con opción de entrada de aire de secado por debajo del dispositivo retráctil;

Figura 4A., que muestra la vista superior en corte transversal de un módulo con opción de entrada de aire de secado por debajo del dispositivo retráctil;

Figura 14B., que muestra la vista lateral del módulo con opción de entrada de aire calentado por debajo del dispositivo retráctil;

Figura 15., que muestra la vista lateral de un dispositivo retráctil en la posición cerrando el paso de producto, sin entrada de aire;

Figura 16., que muestra la vista lateral de un dispositivo retráctil en la posición cerrando el paso de producto, con entrada de aire;

Figura 17., que muestra la vista lateral de un dispositivo retráctil en la posición abriendo el paso de producto, sin entrada; y

Figura 18., que muestra el diagrama de la automatización opcional.

Después de proyectarse y construir un prototipo de secador se puede evaluar el desempeño de secado en una propiedad agrícola productora de café y hacerse las adaptaciones constructivas necesarias dentro de las investigaciones y desarrollos del secador de la presente patente:

Algunos datos importantes del producto:

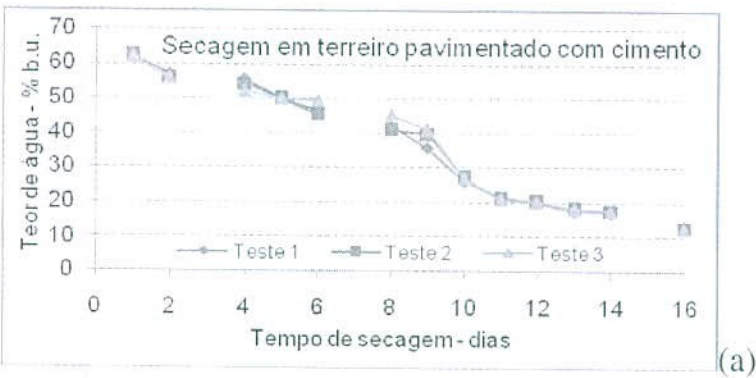
- humedad inicial del café: 60%;
- característica del café con 45-35% de humedad: pegajoso;
- tiempo para alcanzar los 35% de humedad: 24hrs a 36hrs.
- característica del café con humedades abajo del 35%: suelto; y

- café abajo del 25% al 11% puede ser secado con este mismo secador u otros convencionales tales como el rotativo o más eficaces como el Secador de Flujo Axial, objeto de la patente brasileña PI1103152-2 del mismo inventor.

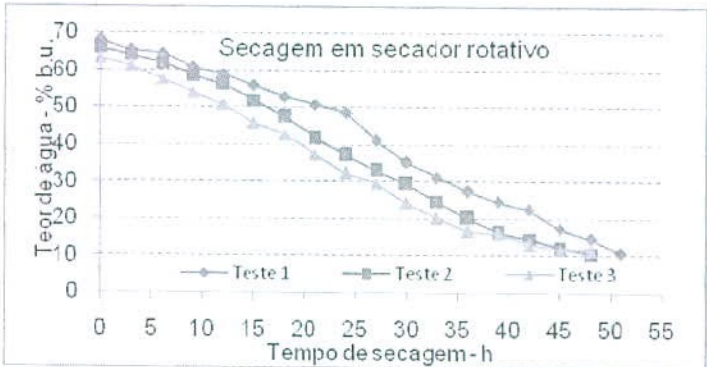
El proceso sometió el café a la exposición a aire calentado en tiempo controlado; hizo el movimiento para homogeneización; e hizo la distribución de aire verticalmente contra un lecho con los granos.

Resultados obtenidos experimentalmente sobre el secado de cereza natural (café lavados), realizada en terrero cementado, sobre cereza natural secado en secador rotativo de flujo radial de aire y secado de “café del campo” en secador de bandejas – SBJ están presentados en la Tabla 1. En el terrero secador se midió la incidencia de la irradiación solar sobre los frutos y el movimiento de los frutos fue realizado manualmente en intervalos regulares de 1 hora; en el secador rotativo de flujo radial de aire, el condicionamiento del aire de secado fue hecho por medio de una hornada a fuego indirecto, con la quemada de leña. En el secador de bandeja – SBJ se utilizó una Unidad de Tratamiento de Aire – UTA, que realizaba el condicionamiento por medio de la deshidratación del aire de secado y la recuperación de su temperatura para hasta 45 °C.

Las curvas de secado para los diferentes sistemas pueden ser observadas en la Figura B.

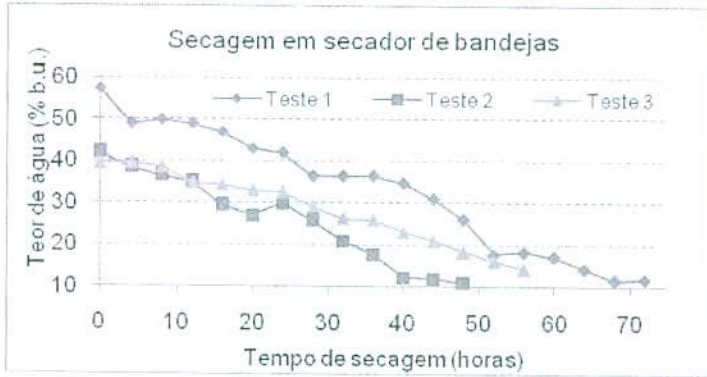


Tenor de água Secado en terrero pavimentado con
cemento Tiempo de secado-días



(b)

Secado en secador rotativo



(c)

Secado en secador de bandejas

de energía puede ser observado en la Tabla 1, para los tres métodos de secado. Se midió la energía de la radiación solar incidente en el terrero pavimentado con cemento por medio de un piranómetro (kJ/(m² h)). En el secador rotativo se midió la masa y el poder calorífico inferior de la leña utilizada y en el secador de bandejas se evaluó el consumo de energía eléctrica de la UTA considerándose su potencia nominal y el tiempo de operación.

Tabla 1. Resultados experimentales, en valores promedios, del consumo específico de energía observado en los diferentes sistemas de secado de frutos de café.

Método de secado	Consumo específico de energía (kJ/kg de agua evaporada)	Correlación con el combustible (kg de combustible/ kg de agua evaporada)
------------------	---	--

Figura B. Variaciones observadas en el tenor de agua de los frutos de café, durante el secado en terrero pavimentado con de cemento (a), en secador rotativo (b) y en secador de bandejas (c).

El promedio del consumo específico

		GLP	Leña
Terrero Cementado	29.057,81±27.980,87	0,603±0,48	2,50±2,30
Secador rotativo	13.762,36±1.173,8	0,285±0,02	1,13±0,09
Secador de bandejas	2.434,2±468,3	0,05±0,009	0,200±0,04

Notas:

a) Poder calorífico inferior - GLP = 48.139 kJ/kg, Leña = 12.139,4 kJ/kg.

b) La incidencia de radiación solar en el período varió entre 7.816,0 y 16.496,2 kJ/m², siendo que en días nublados no hubo secado.

El terrero utilizado en el experimento tenía área de 150 m², con capacidad volumétrica promedio de hasta 6,0 m³ de frutos, el secador rotativo tenía capacidad estática de 1,6 m³ y el secador de bandejas tenía capacidad estática aproximada de 12 m³.

El consumo específico de energía observado en los tres test experimentales, realizados con el secador de bandeja, operado con la UTA puede ser observado en la Figura C.

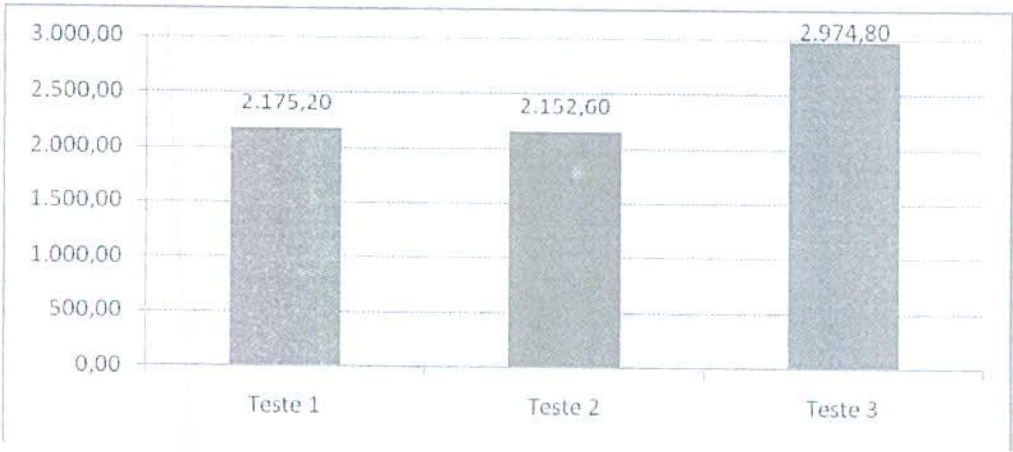


Figura C. Resultados experimentales del consumo específico de energía, observados, en tres test consecutivos, durante la evaluación del sistema de secado de bandejas/UTA.

Cálculos relacionados a la equivalencia del consumo de energía de diferentes sistemas de secado pueden ser observados en la Tabla 2. El consumo específico de energía observado, experimentalmente, en terrero de cemento es el resultado para la condición experimental en aquel momento, esto es, para cada variación observada en el tiempo de irradiación solar directa y difusa, precipitaciones pluviométricas en el período, horas de luz del día, intensidad de nubes y la posición del terrero irán a influir la cantidad de energía solar incidente en la superficie del producto.

En el secador rotativo, el aire de secado fue calentado por medio de una hornada con calentamiento indirecto del aire, con quemada de leña, y el consumo observado está consistente con el que se observa en estos tipos de generadores de calor, los cuales poseen baja eficiencia térmica.

Tabla 2. Equivalencia de combustible por unidad de masa de agua evaporada, con base en el consumo específico de energía, en valores promedios.

Métodos de secado	Consumo específico (kJ/kg de agua)	Equivalencia de combustible		
		Electricidad (kWh/kg de agua)	GLP (Kg gas/kg de agua)	Leña Kg leña/kg de gas
Terrero ⁽¹⁾	29.057,81±27.980,87	8,07±7,77	0,60±0,58	2,39±2,30
Rotativo ⁽²⁾	13.762,36±1.173,8	3,82±0,33	0,29±0,02	1,13±0,09
SBJ/UTA	2.434,2±468,3	0,68±0,13	0,05±0,01	0,20±0,03

- extraído de la disertación de maestrazgo, Lacerda Filho (1986).
- extraído de la disertación de maestrazgo, Santos (2002). Se operó con hornada a fuego indirecto, con quemada de leña.

Con base en los resultados experimentales se observa que el secador de bandejas/UTA fue el sistema que demandó

menos energía por kilogramo de agua evaporada. Se entiende que, para los sistemas comerciales de secado de café disponibles en el mercado, el terrero es, sin duda, el sistema que demanda más energía y mano de obra, por depender de las condiciones adversas de clima, y que la calidad del producto está directamente relacionada con esas condiciones.

El costo energético de secado es dependiente del costo unitario de cada fuente energética utilizada y el costo operacional de secado es dependiente del costo del sistema, factor de inadecuación del sistema, calidad final del producto, costo de la mano de obra, entre otros.

El proceso de secado en lecho retráctil de la presente patente es hecho en la siguiente secuencia:

I. Se carga el producto húmedo (PU) en el pozo de alimentación (5) en la base del elevador (6);

II. Con el dispositivo retráctil (1-E) en la posición de cierre de paso de producto, se eleva y se distribuye el producto húmedo (PU) en el transportador horizontal superior (8) debidamente desviada en el interior del módulo (1) del secador hasta el nivel máximo, repitiéndose la secuencia en los otros módulos;

III. Se libera el aire de secado en el interior de cada dispositivo retráctil (1-E), ocurriendo el paso uniforme de aire por los orificios de las laterales (1-E-2) del dispositivo retráctil y en seguida por la masa de granos, saliendo el aire saturado por la cobertura;

IV. Se deja secando en reposo hasta que la humedad del producto a secar alcance el valor que corresponde al producto suelto o con fluidez (PS) y que pueda ser movido;

V. Al alcanzar tal situación, se acciona el dispositivo retráctil (1-E) para escurrir el producto por gravedad para el

transportador horizontal inferior (9) y de este para el elevador (6), siendo la carga del primer módulo desviada para un silo pulmón (7), a fin de abrir espacio en el primer módulo para recibir la carga del segundo módulo;

VI. Se acciona nuevamente el dispositivo retráctil (1-E) para escurrir el producto del(los) módulo(s) siguiente(s) por gravedad para el transportador horizontal inferior y de este para el elevador (6), que descarga en el transportador horizontal superior (8) que desvía para el módulo que se encuentra vacío y así sucesivamente hasta mover el producto del último módulo;

VII. El contenido del silo pulmón (7) es transferido para el elevador (6) que descarga en el transportador horizontal superior (8) que desvía para el módulo que se encuentra vacío (último), completando el ciclo de movimiento;

VIII. Se deja secando en reposo con movimiento, según secuencia citada en los ítems V, VI y VII, citada cíclica con intervalos de tiempo establecido, acompañando la humedad de producto en el movimiento hasta que la humedad del producto a secar alcance el valor correspondiente a producto semi-seco;

IX. Al alcanzar tal situación se puede transferir el producto para un otro secador convencional para finalización de secado según secuencia citada en el ítem X, o si desea hacer en el mismo secador se deja secando en reposo con movimiento, según secuencia citada en los ítems V, VI y VII cíclica con intervalos de tiempo establecido, acompañando la humedad de producto en el movimiento hasta que la humedad del producto a secar alcance el valor correspondiente al producto final seco (PF); y

X. Se acciona el dispositivo retráctil (1-E) secuencialmente de cada módulo (1) para escurrir el producto por gravedad

para el transportador horizontal inferior (9) y de este para el pozo de alimentación (4), para el elevador (6) y de este para su destino.

El proceso de la presente patente permite una variante de remontar las cargas de cada módulo basándose en la reducción de volumen del producto y rebajamiento del nivel en los módulos durante el secado que abre espacio para cargamento de producto húmedo en módulo vacío que sobra, pudiendo ocurrir en cualquier fase de producto suelto, según mostrado en las figuras 4B y 4C.

El secador para el proceso de secado de la presente patente, según mostrado en las figuras es compuesto por uno o más módulos de secado (1) con cuerpo (1-A) de formato tronco piramidal en su parte inferior y prismático poligonal en su parte superior con bocas de entrada de producto (1-B) en su parte superior, tapa de inspección (1-C) en su parte lateral superior y boca de entrada de aire de secado (1-D) en parte lateral inferior alineado; dispositivo retráctil (1-E) de formato especial dotado de divisor (1-E-1) de formato prismático triangular y fijado en dos paredes del cuerpo (1-A) y articulado con las laterales (1-E-2) y con las dos bases (1-E-3), dotado de dos laterales (1-E-2) de formato rectangular y construidas en material perforado y articuladas con las bases (1-E-2) y con el divisor (1-E-1), dotado de dos bases (1-E-3) de formato rectangular y construidas en material estructurado y articuladas horizontalmente entre sí, dotado de émbolo (1-E-4) accionado por servo motor y posicionado en la parte inferior del divisor (1-E-1), dotado de batientes (1-E-5) que limita la abertura de las bases (1-E-3) y posicionado en la parte inferior, y dotado de guías (1-E-6) auxiliares del émbolo y posicionadas paralelamente al mismo; por estructura de sustentación (2), por escala (3); por pasarela (4) en su parte frontal; por pozo de alimentación de producto (5); por elevadores (6); por silo pulmón (7); por transportador horizontal superior (8); y por

transportador horizontal inferior (9); y conducto de alimentación de aire de secado (10) y tubo de descarga de aire saturado (11).

El material de las bases (1-E-3) podrá ser de tejido resistente a humedad y temperatura para paso de aire de secado, según mostrado en las figuras 16 y 17.

El aire de secado introducido de forma preferencial por la cara frontal del dispositivo retráctil (1-E) entre las bases (1-E-3) y las laterales (1-E-2) no obstante también podrá, opcionalmente, ser alimentado externamente y en la parte inferior del dispositivo retráctil (1-E) abajo de las bases (1-E-3).

El funcionamiento del secador de la presente patente podrá ser manual o automático o mixto, en función del largo tiempo de operación necesario y ocurre en la siguiente secuencia:

A) Carga de Producto a Secar

A.1) El operador acciona remotamente, a través de botones de comando (BC), el motor del transportador horizontal superior (8-A) y el motor del transportador horizontal inferior (9-A) y el motor de la válvula de carga (MVC) para el primer secador. Esta válvula puede ser manual o motorizada para accionamiento remoto.

A.2) Selecciona el modo de carga en el panel de comando (PC) para transferir al CLP el control secuencial de llenado.

A.3) Alimenta el pie del elevador (6) con café viniendo del campo o del despulpador.

A.4) El elevador (6) alimenta el transportador horizontal superior (8) y se abre la válvula para cargamento superior (VCS) y empieza el abastecimiento del primer módulo de secado hasta sensibilizar el sensor de nivel superior (SNS) que envía señal al CLP y este abre automáticamente la válvula para cargamento superior (VCS) del

segundo módulo de secado y cierra la válvula (VCS) del primer módulo de secado. Así sucesivamente hasta completar la carga del último secador.

A.5) El CLP apaga el motor del transportador horizontal superior (8-A) y el motor del elevador (6-A) y acciona la alarma sonora de módulo de secado lleno (ALSC) y señala con una luz verde en la alarma para inicio de secado (ALIS).

B. Pre-Secado

B.1) Para secar el producto de 60% a 25 – 30% b.u., el operador selecciona el modo de PRE-SECA en el panel de comando (PC), enviando señal al CLP que acciona un temporizador ajustado para pre-secado (aproximadamente 36 horas).

B.2) Después de transcurrido el tiempo de pre-secado el temporizador envía señal al CLP que acciona la alarma sonora para descarga del producto (ALDP) y envío a los secadores convencionales externos o inicio de movimiento para secado final.

B.3) Para descargar externamente los módulos de secado el operador selecciona la opción DESCARGA en el panel de comando (PC), el CLP acciona automáticamente la válvula de descarga externa (VDE) del elevador para fuera del secador y mantiene cerradas las demás válvulas (VDT y VDP). Acciona el motor del elevador (6-A) y el motor (1-E-7) actuador del dispositivo retráctil (1-E) del primer módulo de secado hasta vaciarlo completamente. Después de algunos minutos (temporizado vía programa del CLP) el mismo acciona automáticamente el motor (1-E-7) actuador de la pirámide retráctil del segundo módulo de secado y así sucesivamente hasta vaciar todo el conjunto.

C. Secado

C.1) Si la opción fuera secar el producto hasta la humedad final (11 a 12 % b.u.), el operador selecciona el modo SECAR y transfiere al CLP el control del proceso. Previamente el operador

ajusta el ciclo de secado en el temporizador. Ejemplo: mover a cada seis horas.

C.2) Después de transcurrido el ciclo ajustado, el temporizador envía señal al CLP que acciona el motor del transportador horizontal inferior (9-A) y el motor del elevador (6-A), abre la válvula de desvío al Silo Pulmón (VDP) y envía señal para accionamiento del motor (1-E-7) actuador del dispositivo retráctil del primer módulo de secado vaciándolo y transfiriendo toda la carga para el silo pulmón (7).

C.3) En la secuencia acciona el motor (1-E-7) para cerrar el dispositivo del primer módulo de secado, cierra la válvula de desvío al Silo Pulmón (VDP) y abre la válvula de desvío para transportador superior (VDT). Acciona la válvula para carga (VCS) del primer módulo de secado, acciona el motor (1-E-7) para abre dispositivo retráctil del segundo módulo de secado (con el transportador horizontal y elevador funcionando) transfiriendo la carga para el primer módulo de secado y así sucesivamente hasta completar el ciclo.

C.4) Después de transcurridas seis horas, el temporizador envía nuevamente otra señal al CLP para iniciar todo el movimiento del producto.

C.5) Cuando el producto alcance la humedad final el operador suspende el proceso de secado y selecciona el modo DESCARGA para vaciar los secadores.

REIVINDICACIONES

1. “PROCESO DE SECADO EN LECHO RECTRÁTRIL”, caracterizado por, ser realizado en la siguiente secuencia:

I. Se carga el producto húmedo (PU) en el pozo de alimentación (5) en la base del elevador (6);

II. Con el dispositivo retráctil (1-E) en la posición de cierre de paso de producto, se eleva y se distribuye el producto húmedo (PU) en el transportador horizontal superior (8) debidamente desviada en el interior del módulo (1) del secador hasta el nivel máximo, repitiéndose la secuencia en los otros módulos;

III. Se libera el aire de secado en el interior de cada dispositivo retráctil (1-E), ocurriendo el paso uniforme de aire por los orificios de las laterales (1-E-2) del dispositivo retráctil y en seguida por la masa de granos, saliendo el aire saturado por la cobertura;

IV. Se deja secando en reposo hasta que la humedad del producto a secar alcance el valor que corresponde al producto suelto o con fluidez (PS) y que pueda ser movido;

V. Al alcanzar tal situación, se acciona el dispositivo retráctil (1-E) para escurrir el producto por gravedad para el transportador horizontal inferior (9) y de este para el elevador (6), siendo la carga del primer módulo desviada para un silo pulmón (7), a fin de abrir espacio en el primer módulo para recibir la carga del segundo módulo;

VI. Se acciona nuevamente el dispositivo retráctil (1-E) para escurrir el producto del(los) módulo(s) siguiente(s) por gravedad para el transportador horizontal inferior y de este para el elevador (6), que descarga en el transportador horizontal superior (8) que desvía para el módulo que se encuentra vacío y así sucesivamente hasta mover el producto del último módulo;

VII. El contenido del silo pulmón (7) es transferido para el elevador (6) que descarga en el transportador horizontal superior (8) que desvía para el módulo que se encuentra vacío (último), completando el ciclo de movimiento;

VIII. Se deja secando en reposo con movimiento, según secuencia citada en los ítems V, VI y VII, citada cíclica con intervalos de tiempo establecido, acompañando la humedad de producto en el movimiento hasta que la humedad del producto a secar alcance el valor correspondiente a producto semi-seco;

IX. Al alcanzar tal situación se puede transferir el producto para un otro secador convencional para finalización de secado según secuencia citada en el ítem X, o si desea hacer en el mismo secador se deja secando en reposo con movimiento, según secuencia citada en los ítems V, VI y VII cíclica con intervalos de tiempo establecido, acompañando la humedad de producto en el movimiento hasta que la humedad del producto a secar alcance el valor correspondiente al producto final seco (PF); y

X. Se acciona el dispositivo retráctil (1-E) secuencialmente de cada módulo (1) para escurrir el producto por gravedad para el transportador horizontal inferior (9) y de este para el pozo de alimentación (4), para el elevador (6) y de este para su destino.

2. **“PROCESO DE SECADO EN LECHO RECTRÁTRIL”**, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por, alternativamente permitir una variante de remontar las cargas de cada módulo basándose en la reducción de volumen del producto y rebajamiento del nivel en los módulos durante el secado que abre espacio para cargamento de producto húmedo en módulo vacío que sobra, pudiendo ocurrir en cualquier fase de producto suelto (PS).

3. **“SECADOR”**, que realiza el proceso reivindicado en la reivindicación 1., caracterizado por, uno o más módulos de secado (1) con cuerpo (1-A) de formato tronco piramidal en su parte inferior y prismático poligonal en su parte superior con bocas de entrada de producto (1-B) en su parte superior, tapa de inspección (1-C) en su parte lateral superior y boca de entrada de aire de secado (1-D) en parte lateral inferior alineado; dispositivo retráctil (1-E) de formato especial dotado de divisor (1-E-1) de formato prismático triangular y fijado en dos paredes del cuerpo (1-A) y articulado con las laterales (1-E-2) y con las dos bases (1-E-3), dotado de dos laterales (1-E-2) de formato rectangular y construidas en material perforado y articuladas con las bases (1-E-2) y con el divisor (1-E-1), dotado de dos bases (1-E-3) de formato rectangular y construidas en material estructurado y articuladas horizontalmente entre sí, dotado de émbolo (1-E-4) accionado por servo motor y posicionado en la parte inferior del divisor (1-E-1), dotado de batientes (1-E-5) que limita la abertura de las bases (1-E-3) y posicionado en la parte inferior, y dotado de guías (1-E-6) auxiliares del émbolo y posicionadas paralelamente al mismo; por estructura de sustentación (2), por escala (3); por pasarela (4) en su parte frontal; por pozo de alimentación de producto (5); por elevadores (6); por silo pulmón (7); por transportador horizontal superior (8); y por transportador horizontal inferior (9); y conducto de alimentación de aire de secado (10) y tubo de descarga de aire saturado (11).

4. **“SECADOR”**, de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por, material de las bases (1-E-3) podrá ser de tejido resistente a humedad y temperatura para paso de aire de secado.

5. **“SECADOR”**, de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por, punto de alimentación de aire de secado ser realizada por la cara frontal del dispositivo retráctil (1-E) entre las bases (1-E-3) y las laterales (1-E-2).

6. "SECADOR", de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por, opcionalmente, el air de secado ser alimentado externamente y en la parte inferior del dispositivo retráctil (1-E) abajo de las bases (1-E-3).

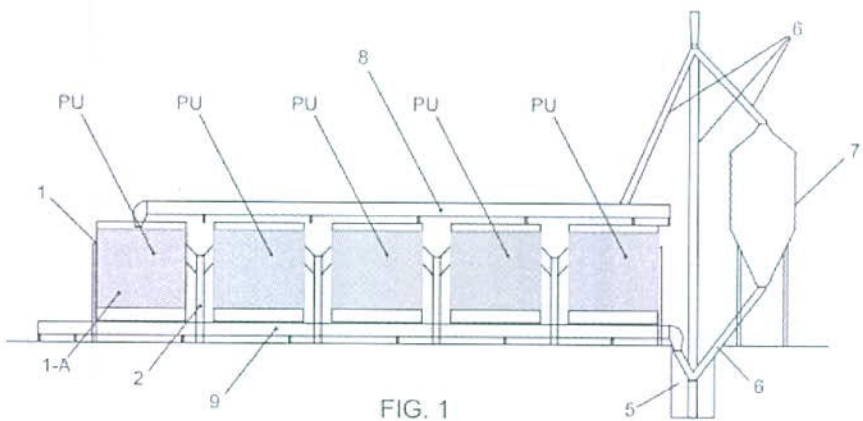


FIG. 1

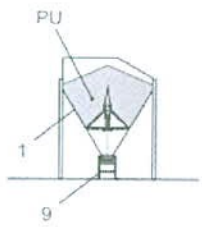


FIG. 1-A

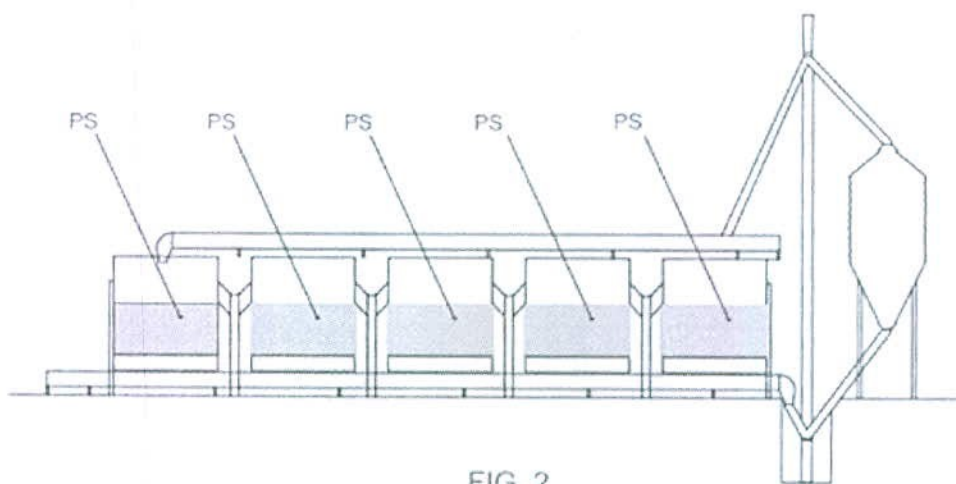


FIG. 2

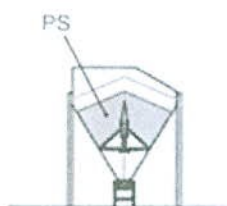
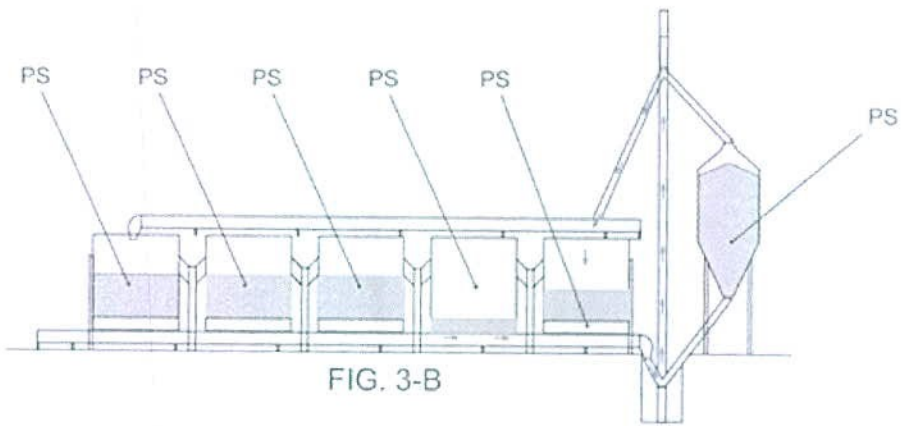
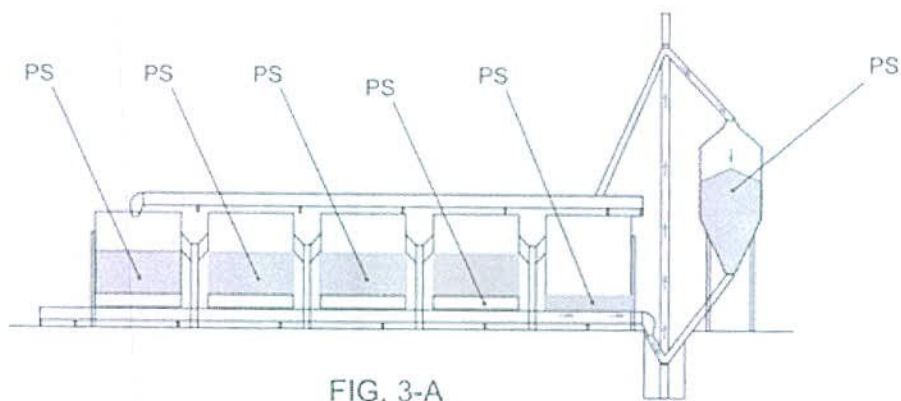


FIG. 2-A



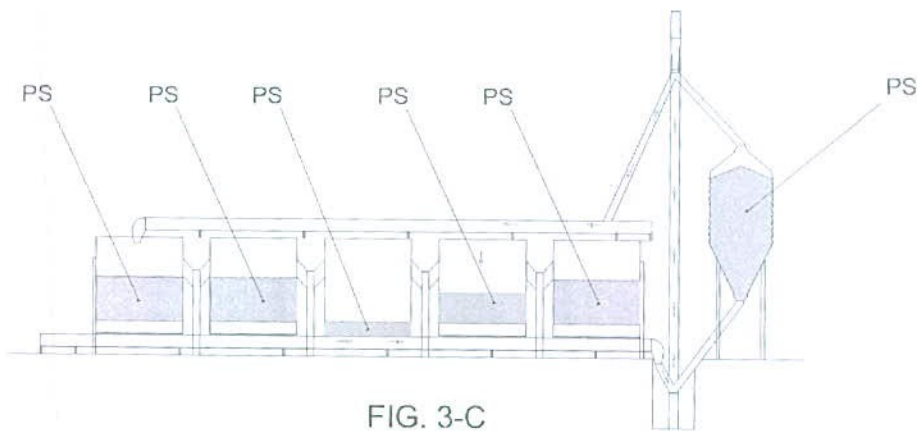


FIG. 3-C

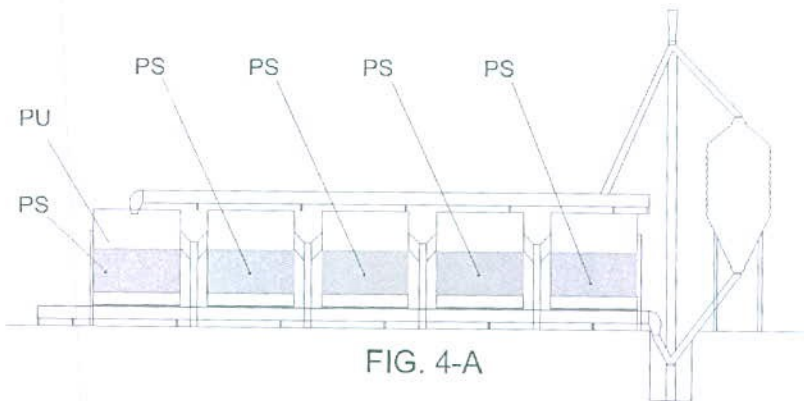


FIG. 4-A

5/22

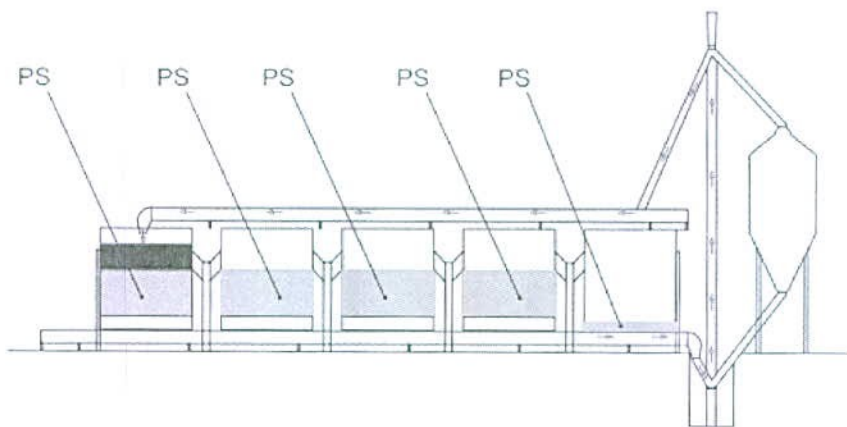


FIG. 4-B

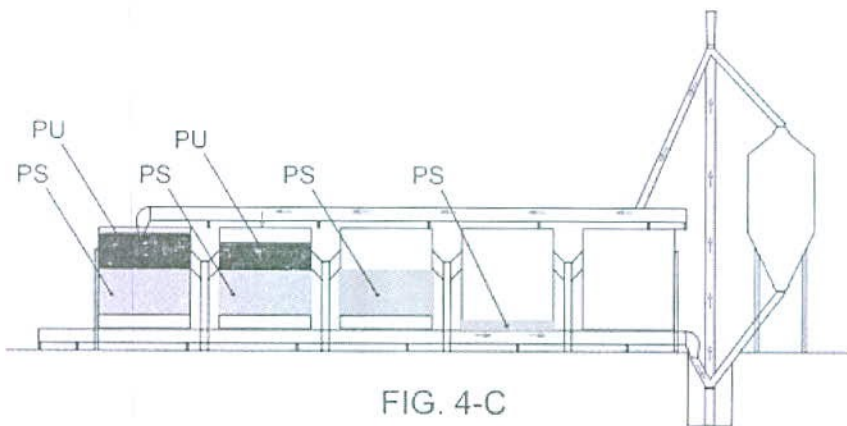


FIG. 4-C

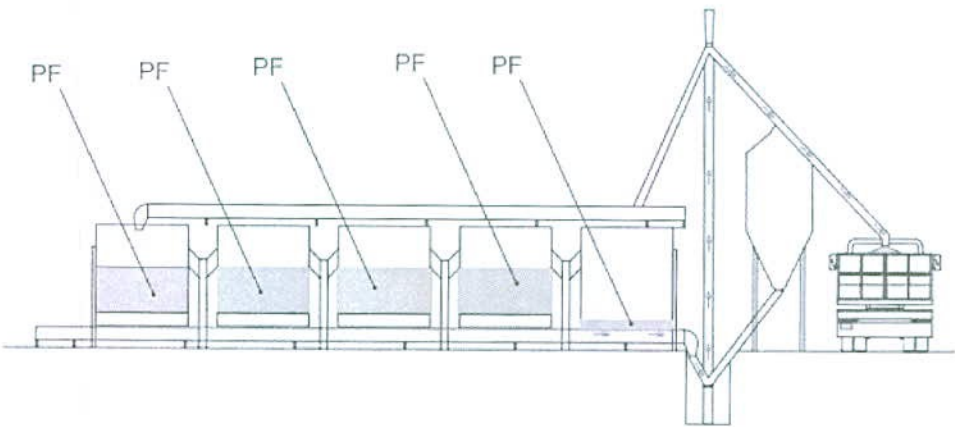


FIG. 5

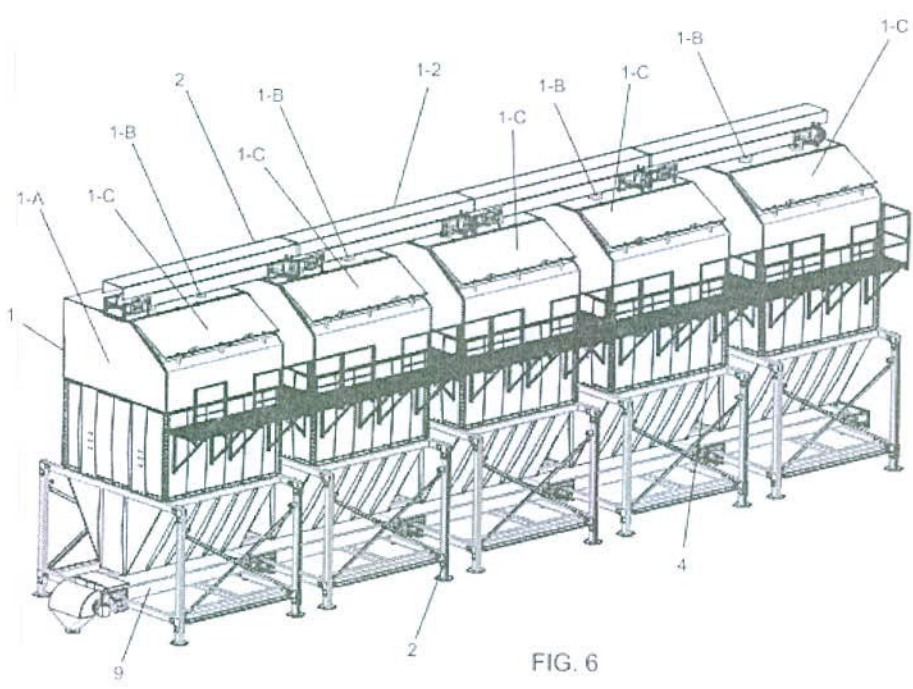


FIG. 6

8/22

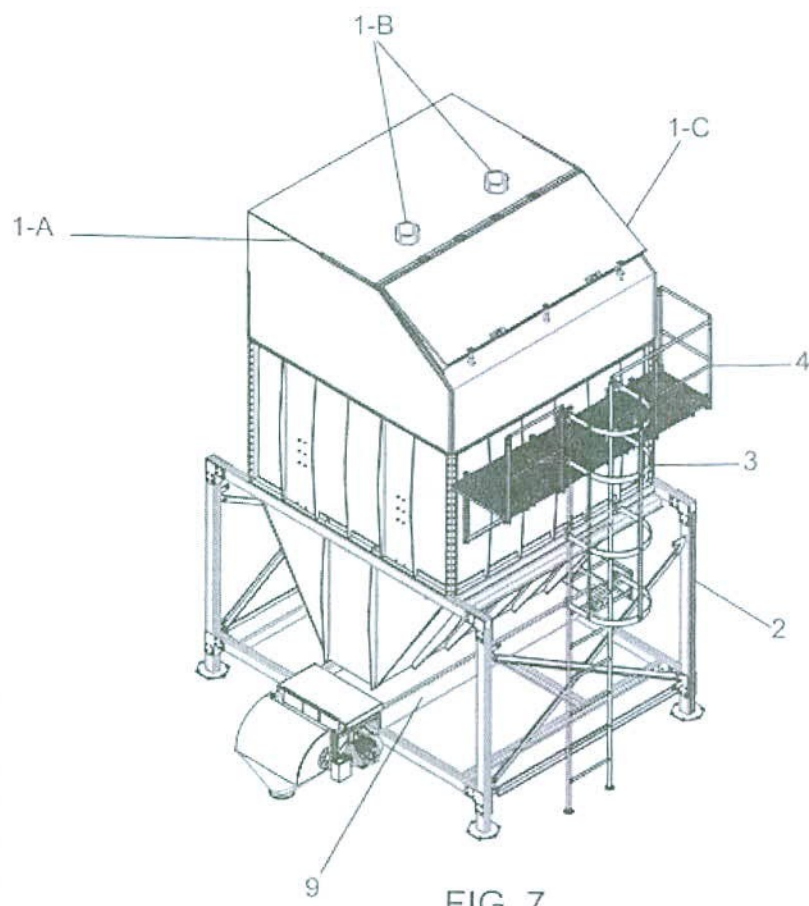


FIG. 7

9/22

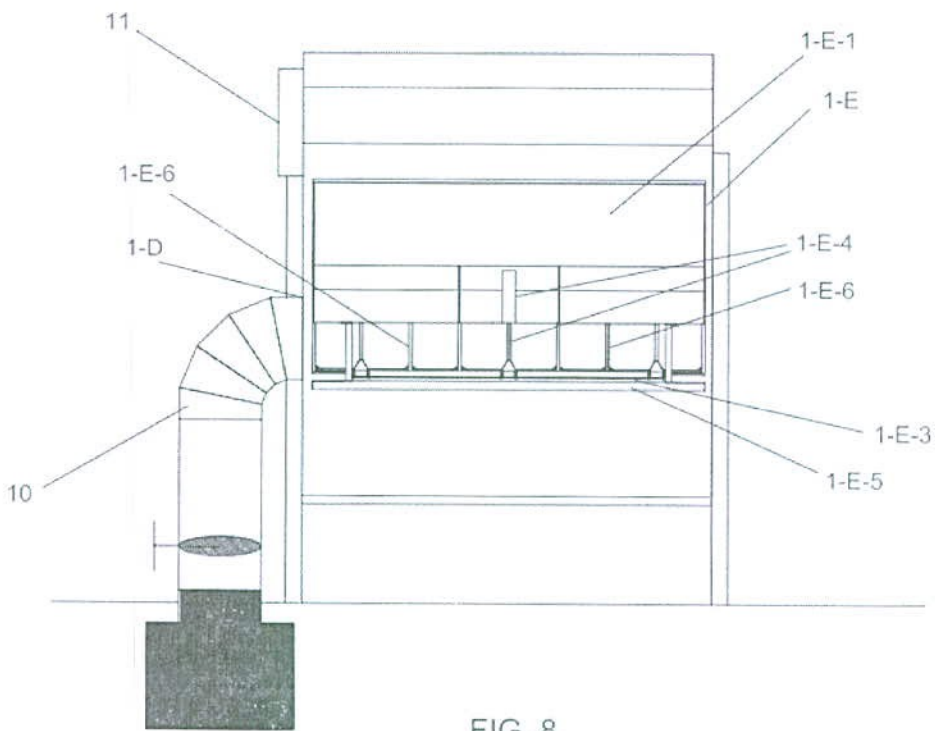


FIG. 8

10/22

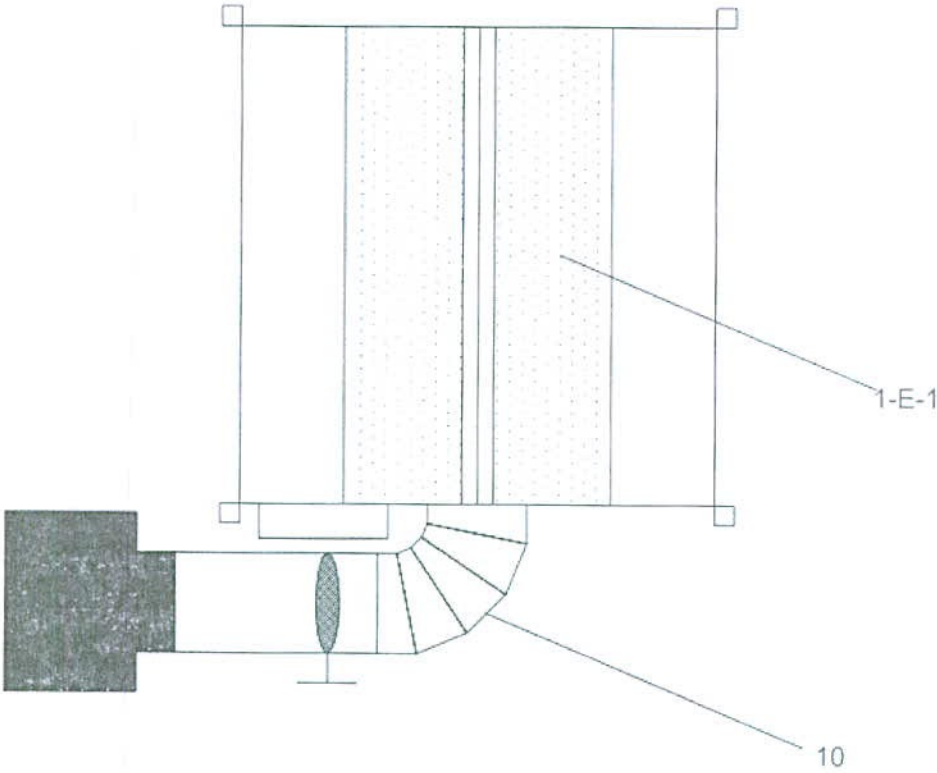


FIG. 8-A

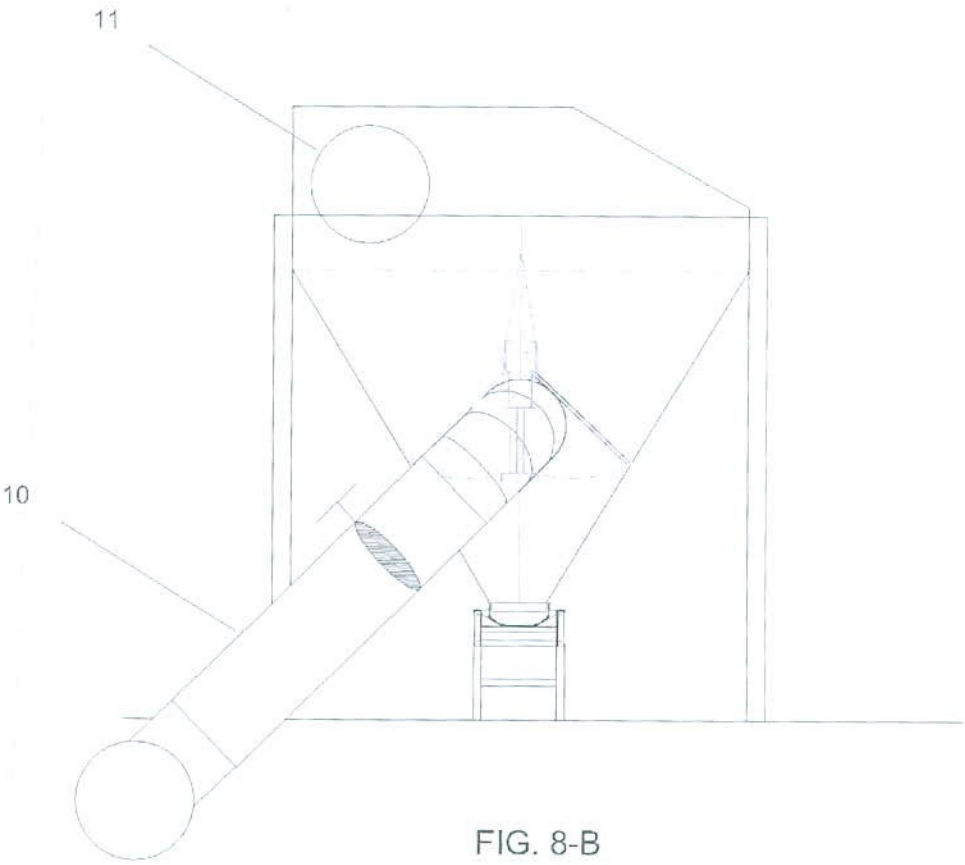


FIG. 8-B

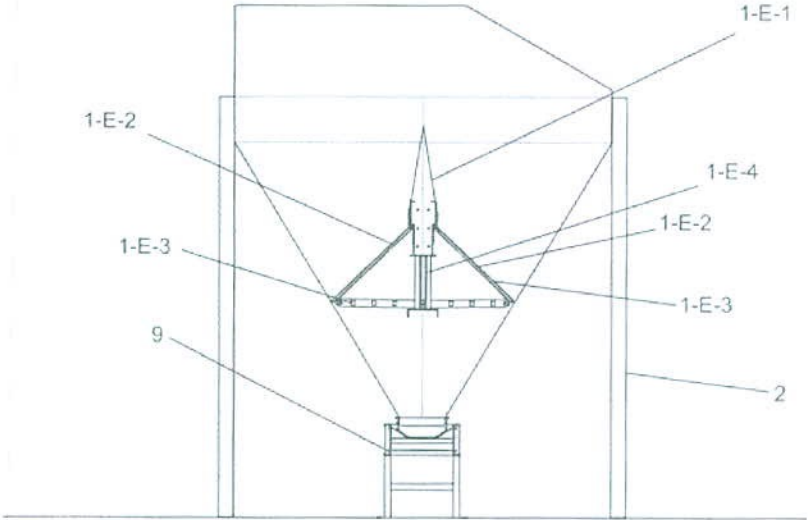


FIG. 9

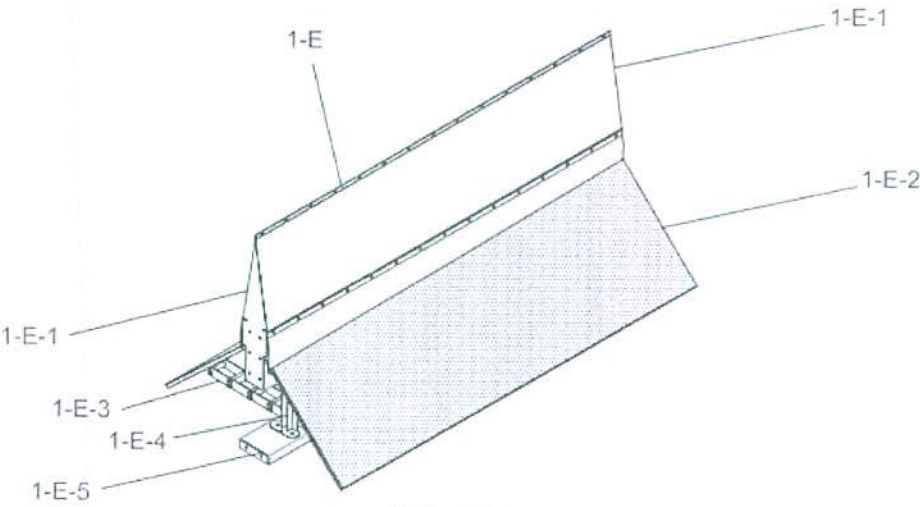


FIG. 10

147

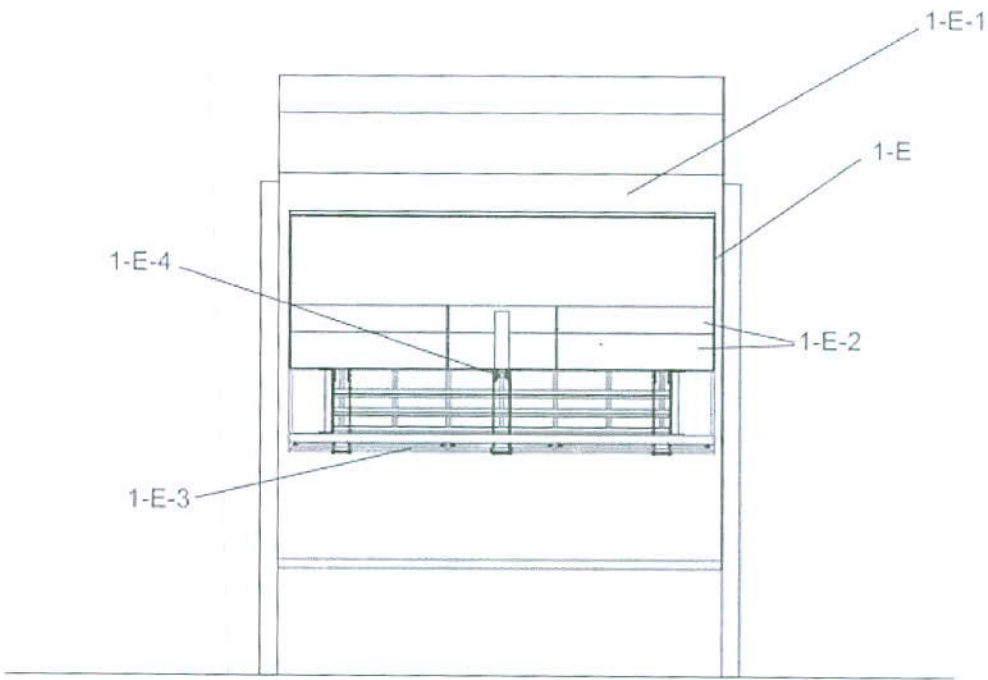


FIG. 11

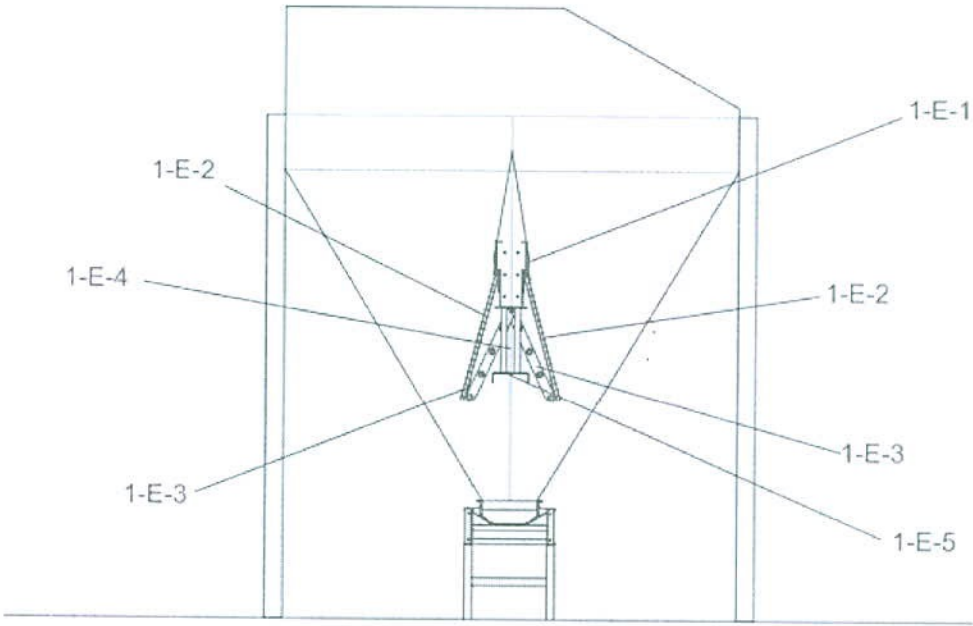


FIG. 12

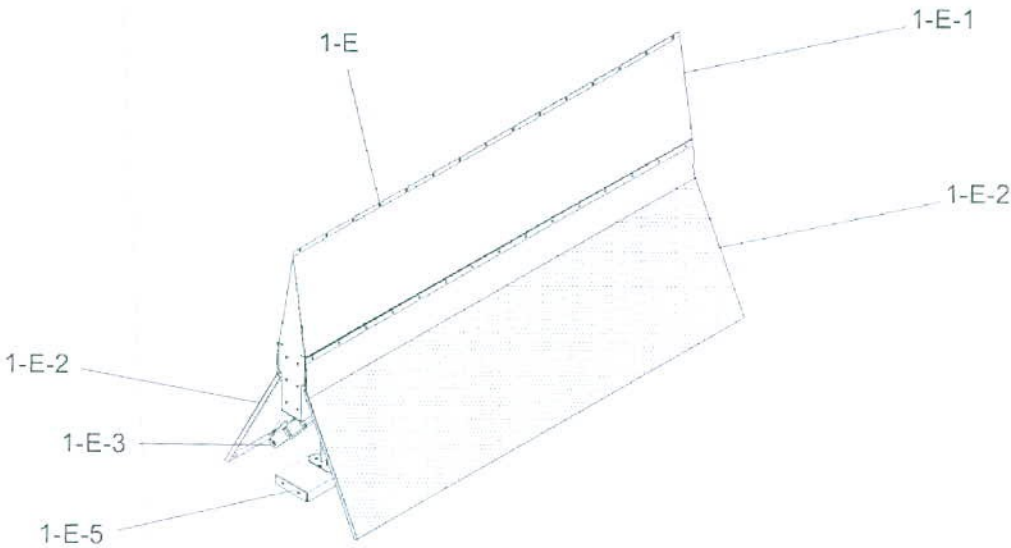


FIG. 13

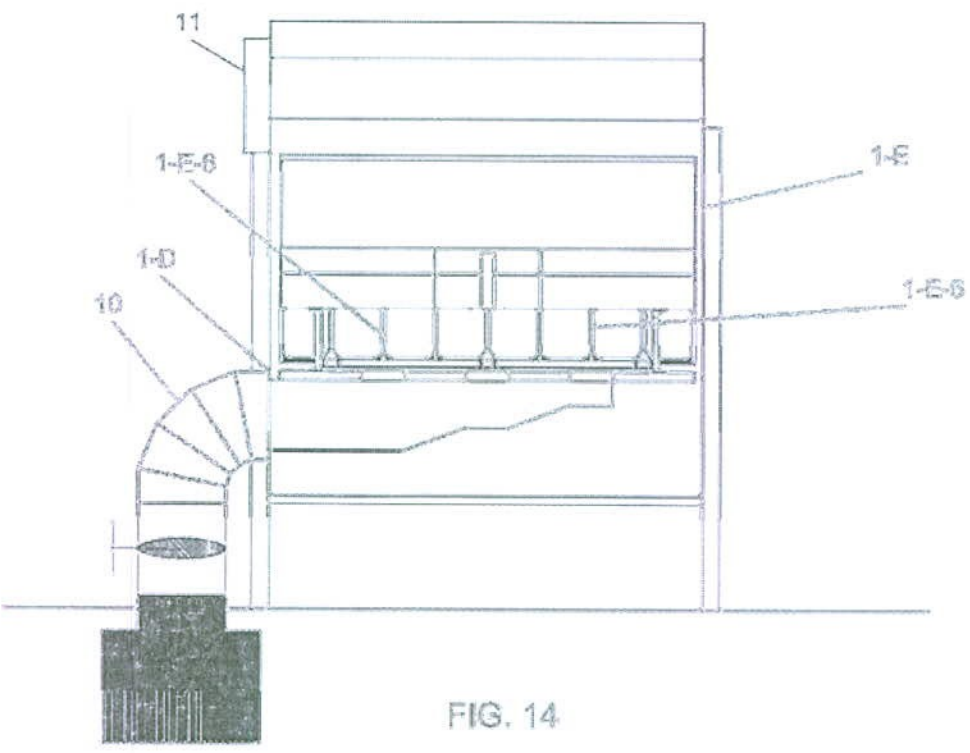


FIG. 14

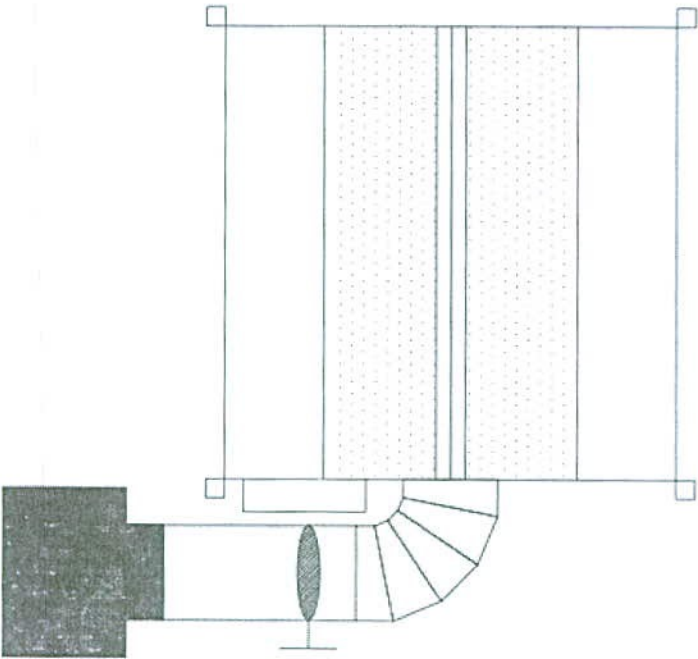
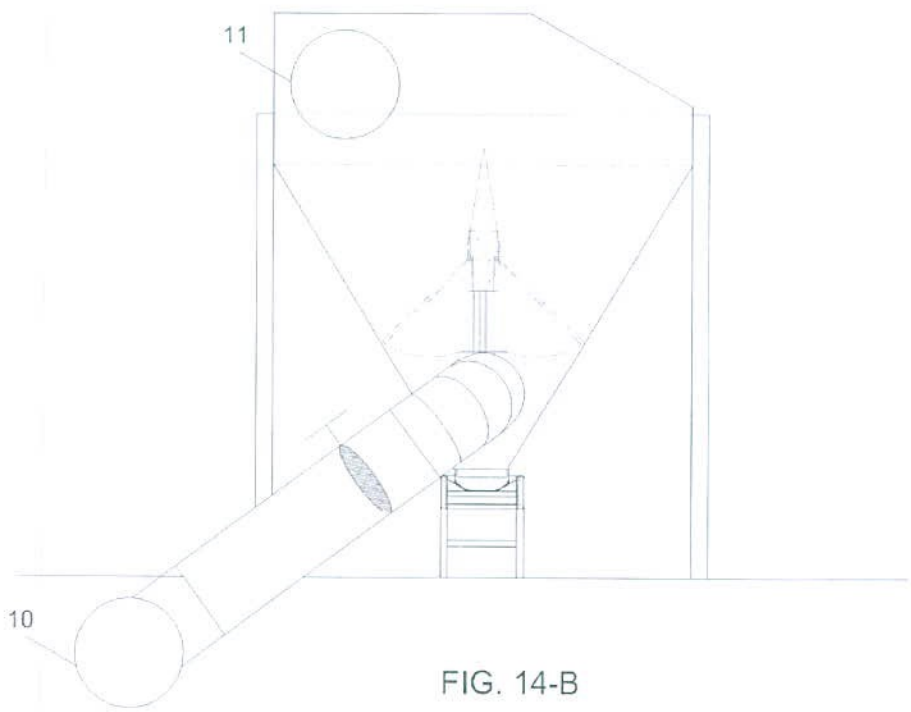


FIG. 14-A



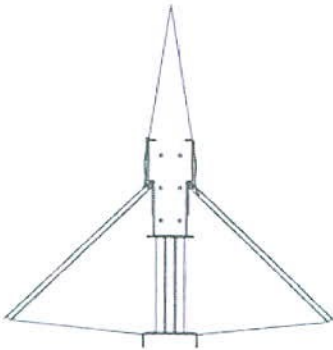


FIG. 15

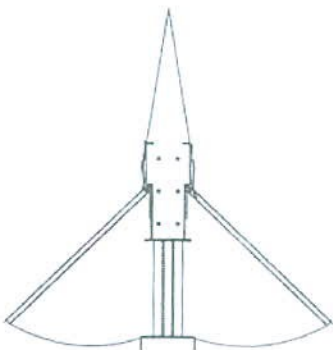


FIG. 16

21/22

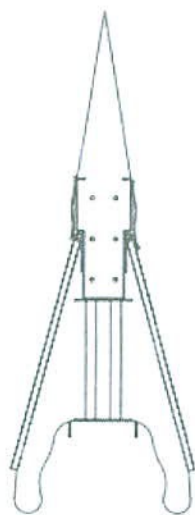
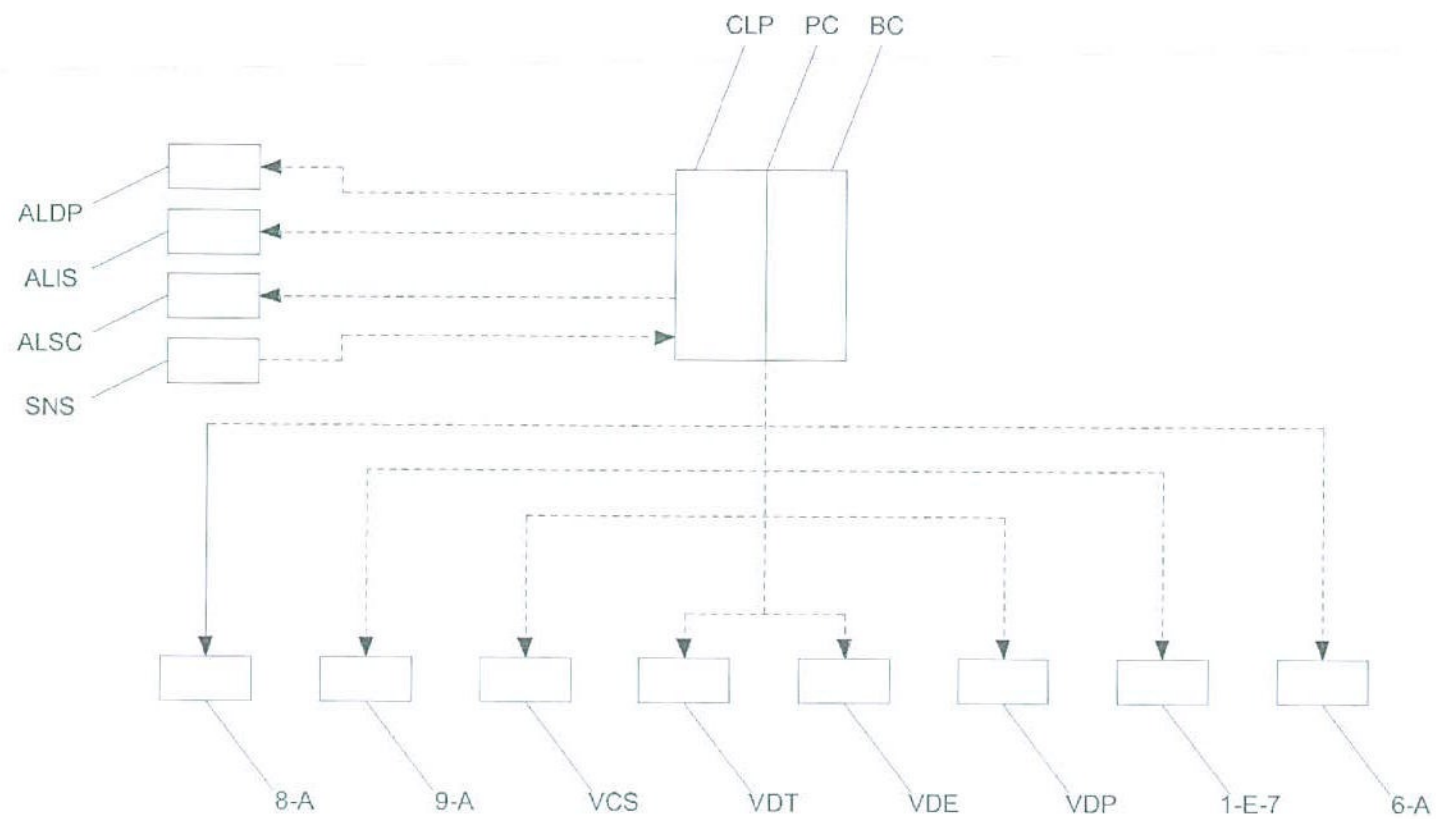


FIG. 17



22/22

FIG 18

RESUMEN

“PROCESO DE SECADO EN LECHO RETRÁCTIL Y SECADOR CORRESPONDIENTE”, se refiere a Patente de Invención de proceso de secado en lecho retráctil y secador correspondiente, aplicado en granos y semillas, donde inicialmente el producto está muy húmedo, durante el secado el producto tiende a pegarse dificultando el movimiento del producto y al final está suelto permitiendo el movimiento por gravedad y por elevación vertical, para recirculación. El equipo de secado de la presente patente es construido con módulo (1), dispositivo retráctil (1-E), pozo de alimentación (5), elevador (6), silo pulmón (7), transportador horizontal superior (8) y transportador horizontal inferior (9), trayendo ventajas adicionales de ser modular, permitir secado parcial, permitir secado uniforme, causar menos daños a las paredes celulares, permitir la realización de movimiento solamente cuando deseado, manteniendo el producto parado hasta alcanzar la humedad del producto que presente fluidez (suelto), poder operar con apoyo de secadores convencionales, permitir un rango amplio de humedad final pudiendo secar parcialmente o en la humedad final de almacenaje o expedición para consumo, permitir remontaje de producto semi-seco y optimizar espacio en hasta un 40 % para recibir nuevo producto para secar en módulo vacío remaneciente, ser flexible tanto para el grande como para el pequeño productor.