



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI0902065-9 A2**

(22) Data de Depósito: 22/06/2009
(43) Data da Publicação: 22/02/2011
(RPI 2094)



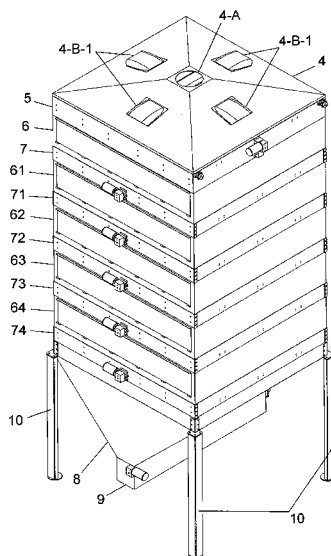
(51) *Int.Cl.:*
A23N 12/08

(54) Título: **SECADOR VERTICAL DE BANDEJAS PARA CAFÉ E SIMILARES**

(73) Titular(es): Francisco Maria Ayala Barreto

(72) Inventor(es): Francisco Maria Ayala Barreto

(57) Resumo: SECADOR VERTICAL DE BANDEJAS PARA CAFÉ E SIMILARES", refere-se a Patente de Invenção a um equipamento de secagem em bandejas de alta eficiência aplicado em grãos e sementes, particularmente em café, que objetiva a secagem uniforme de pequenos a grandes fluxos de produtos, utilizando ventilação forçada e movimentação do produto por gravidade e por elevação vertical intercalando com períodos de descanso para permitir a migração da umidade do interior grão. O equipamento de secagem é constituído de substitui etapas de secagem de grãos e sementes em terreiro ou outros processos convencionais, trazendo vantagens de possibilitar agilidade na secagem, segurança alimentar não estar sujeito às intempéries do clima, ser auto-limpante, possuir versatilidade, realizar a secagem de produtos sem limites de umidade inicial e reduzir perdas e custos.





“SECADOR VERTICAL DE BANDEJAS PARA CAFÉ E SIMILARES”.

Refere-se a presente Patente de Invenção a um equipamento de secagem em bandejas de alta eficiência aplicado em
05 grãos e sementes, particularmente em café, que objetiva a secagem uniforme de pequenos a grandes fluxos de produtos, utilizando ventilação forçada e movimentação do produto por gravidade e por elevação vertical, intercalando com períodos de descanso para permitir a migração da umidade do interior grão. O equipamento de secagem da presente patente substitui
10 etapas de secagem de grãos e sementes em terreiro ou outros processos convencionais, trazendo vantagens de possibilitar agilidade na secagem, segurança alimentar não estar sujeito às intempéries do clima, ser autolimpante, possuir versatilidade, realizar a secagem de produtos sem limites de umidade inicial e reduzir perdas e custos.

15 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. No primeiro processo, os grãos são espalhados e revolvidos por rastelos
20 constantemente sobre piso de cimento, tijolo, chão batido, asfalto, ou similar, exigindo mão-de-obra constante e lonas para recobrimento em casos de chuvas; 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
25 entanto é um processo que também exige mão-de-obra constante 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; e, como nos terreiros a secagem é mais lenta e os grãos são constantemente revolvidos por rastelo, a aglomeração da massa de grãos não vai ocorrer. 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 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.

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.

- 05 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.
- 10 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 no mínimo efeito (ou nenhum) na secagem de grãos, devido ao fato de que as propriedades psicrométricas deste ar já não permitirão a
- 15 absorção de umidade.

- 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
- 20 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
- 25 vazão e pressão, proporcionando um sistema de distribuição de ar convergente/divergente.

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
05 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.

10 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
15 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.

20 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.

25 “SECADOR VERTICAL DE BANDEJAS PARA CAFÉ E SIMILARES”, objeto da presente patente foi desenvolvido para superar os inconvenientes e limitações dos dispositivos atuais, 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 restrição de umidade inicial do produto a ser seco, reduz perdas e custos, é compacto e versátil, auto-limpante e de fácil higienização.

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

Figura 1., que mostra a vista perspectiva superior do secador vertical de bandejas para café e similares da presente patente;

Figura 2., que mostra a vista lateral do secador vertical de bandejas para café e similares com todos os componentes da presente patente ligado a uma unidade geradora de calor, transportador horizontal e transportador vertical;

Figura 3., que mostra a vista superior do secador vertical de bandejas para café e similares da presente patente;

Figura 4., que mostra vista frontal do secador vertical de bandejas para café e similares da presente patente;

Figura 5., que mostra a vista traseira do secador vertical de bandejas para café e similares da presente patente sem as chapas de fechamento traseiro;

Figura 6., que mostra a vista perspectiva superior explodida do secador vertical de bandejas para café e similares da presente patente;

Figura 7., que mostra a vista perspectiva superior explodida da coifa superior do secador vertical de bandejas para

café e similares da presente patente;

Figura 8., que mostra a vista perspectiva superior explodida da cinta de emparelhamento do secador vertical de bandejas para café e similares da presente patente;

05 **Figura 9.**, que mostra a vista perspectiva superior explodida da bandeja de aeração do secador vertical de bandejas para café e similares da presente patente;

Figura 10., que mostra a vista perspectiva superior explodida da cinta da eclusa do secador vertical de bandejas para
10 café e similares da presente patente;

Figura 11., que mostra a vista perspectiva superior explodida do colarinho de eclusa de descarga do secador vertical de bandejas para café e similares da presente patente;

Figura 12., que mostra a vista aumentada
15 das peças menores do secador vertical de bandejas para café e similares da presente patente; e

Figura 13., que mostra o fluxograma do processo de secagem realizado pelo secador vertical de bandejas para café e similares da presente patente.

20 As pesquisas e desenvolvimentos do secador da presente patente objetivaram resolver os seguintes problemas os quais foram resolvidos conforme a seguir descritos:

O café cereja não se comporta bem em secadores rotativos e vibratórios, sendo necessário pré-secar em terreiro
25 convencional ou suspenso, pois a resistência mecânica do tegumento é baixa, podendo esmagar, liberando substância pegajosa e colar um fruto ao outro, aglomerando.

A utilização do terreiro suspenso com tela inferior, embora tenha sido uma evolução, pois aumenta a eficiência devido a entrada inferior ainda não apresenta uma alta troca térmica e mássica com o ar ambiente ventilado naturalmente e pelo revolvimento manual com 05 rastelos, necessitando de muita mão de obra, de área de tela muito grande e consequentemente instalações enormes e grande investimento para maiores produções decorrentes de colheitas mecanizadas.

O café despulpado e desmucilado possui uma camada de proteção denominada pergaminho que na saída da lavagem 10 após desmucilação necessita ir ao terreiro para eliminar a água superficial para permitir a secagem nos secadores convencionais e portanto com os mesmos problemas de mão de obra e eficiência e higiene já citados. Neste caso os cuidados devem ser redobrados, pois o fruto já está despulpado e a semente se encontra desprotegida. Na atualidade há uma grande tendência 15 dos processos migrarem para este sistema, pois agiliza a secagem.

Face aos problemas citados projetou-se e construiu-se um protótipo do secador vertical da presente patente, buscando não ter os mesmos problemas observados, porém em um primeiro teste observou que a fluidez vertical do café cereja é dificultada pela presença de 20 suportes de sustentação, pois forma um bloco úmido que com qualquer mínima área de apoio mantêm-se preso não descendo. A solução para este problema foi modificar o projeto, adotando-se um nível de coluna de café na mesma altura do vértice da pirâmide do suporte distribuidor de ar e retirando-se todos suportes horizontais que estavam no caminho de descida 25 do café. Observou-se ainda que para fluir em descida o café necessitava de um ângulo mínimo da pirâmide do suporte distribuidor de ar, solucionando-se este problemas com ensaios práticos de determinação deste ângulo,

concluindo-se por adotar ângulo de escoamento mínimo de 50 graus, com ângulo preferido de 60 graus. Em um primeiro teste adotou-se perfurações em toda a altura das faces da pirâmide do suporte distribuidor de ar para passagem de ar e em consequência das soluções adotadas e comentadas 05 criou-se, com a limitação do nível de café até o cume da pirâmide, um problema de que o ar de secagem poderia sair preferencialmente pela parte mais alta das faces da pirâmide, devido a redução de mais de 40% do volume do café durante a secagem (pequena camada de café a ser vencida nesta parte). A solução para este problema foi ampliar a área cega partindo do 10 vértice para baixo e perfurando-se a chapa da eclusa, criando-se caminhos equivalentes do ar na base da camada e nas laterais da pirâmide, através de adoção de distâncias otimizadas entre as bases da pirâmide. Foi calculada a redução de volume esperada e com isto dimensionada em aproximadamente 15 cm a altura da área cega.

15 O projeto otimizado do secador da presente patente trouxe as seguintes vantagens adicionais:

- versatilidade e flexibilidade nos tempos e capacidades;
- secagem de produtos com baixa fluidez;
- 20 - pré-secagem de produtos em substituição a processos e secadores estáticos;
- secagem de produtos sem limitação de umidade inicial;
- uso de qualquer fonte de ar de secagem;
- 25 - permite secagem homogênea pela movimentação;
- causa mínimo dano ao produto, por não

haver atritos; e

- facilidade de limpeza por ser auto limpante.

O equipamento para o processo de secagem da presente patente, conforme mostrado nas figuras é composto por uma unidade geradora de calor (UC), dotada um duto de ar quente (TA), com um bocal de conexão (BC); por uma moega de alimentação de produto a ser recirculado (1) de formato prismático tronco-piramidal oco; por um transportador horizontal (2) convencional para alimentação e recirculação do produto, dotada de um motor de acionamento (2-A) convencional; por um transportador vertical (3) convencional para o transporte vertical do produto, dotado de um duto de alimentação superior (3-A), de um motor de acionamento (3-B) convencional, e de um duto de saída de produto seco (3-C); por uma coifa superior (4) de formato prismático tronco-piramidal oco, dotada de um bocal de alimentação de produto (4-A) e de quatro aberturas de saída de ar exausto (4-B) distribuídas radialmente na coifa (4), cada uma com uma tampa (4-B-1) com abertura na frente; por uma cinta de emparelhamento (5) de formato prismático retangular, dotada de duas chapas laterais (5-A), de duas chapas frontais (5-B), de duas chapas perfil laterais (5-C) de formato em “U” posicionadas na parte frontal das chapas laterais (5-A), de quatro mancais (5-D) do tipo flange convencionais, cada um instalado próximo da borda das chapas frontais (5-B), de dois pinhões com dentes únicos (5-E) instalados nos mancais (5-D), de um pinhão central (5-F) com dentes duplos instalado na parte central, de um suporte do redutor (5-G) de formato em “U” com abas extensoras nas extremidades para instalação do pinhão central (5-F), de um redutor (5-H) instalado no suporte do redutor (5-G) e conectado no pinhão central (5-F), de um motor (5-I) instalado no

redutor (5-G), de três vigas de sustentação (5-J) de formato prismático retangular posicionadas na parte superior das chapas frontais (5-B), de duas barras de rosca trapezoidal (5-K) de formato cilíndrico, cada uma com pontas conectadas nos dois mancais de chapa (5-D) e nos pinhões de dente
05 único (5-E), de quatro porcas flange (5-L) posicionadas de duas em duas envoltentes das barras de rosca trapezoidal (5-K) com rosca interna, cada uma com uma haste de fixação (5-L-1) de formato prismático em “L” inclinado e conectada a uma plaina emparelhadora (5-M) de formato prismático retangular, de um sensor de nível (5-N) posicionado na mesma
10 linha do lado inferior da plaina emparelhadora (5-M), de uma chave de posição direita (5-O) posicionada no final do curso direito de uma das porcas flange (5-L) da direita e de uma chave de posição esquerda (5-P) posicionada no final do curso esquerdo de uma das porcas flange (5-L) da esquerda; por uma bandeja de aeração (6) de formato prismático retangular, dotada de três
15 chapas laterais (6-A) de formato em “U” nos lados maiores, de uma chapa frontal (6-B) de formato retangular com uma dobra em “U” nos lados maiores, e com cinco furos (6-B-1) em formato de trapézio distribuídos longitudinalmente na chapa, de duas tampas de limpeza (6-C) de formato retangular com uma dobra perpendicular no lado superior, e com elementos
20 de articulação (6-C-1) no lado inferior instalados na chapa frontal (6-B) que possibilitam abertura e fechamento da tampa de limpeza (6-C) instalada na frente da chapa frontal (6-B), de um suporte e distribuidor de ar (6-D) com suportes principais de produto (6-D-1) de formato prismático triangular oco com o ângulo da lateral (escorregamento) podendo variar de 50° a 70°,
25 preferentemente 60°, com as bordas arredondadas e com furos na chapa até determinada altura para passagem de ar, com suporte secundário direito de produto (6-D-2) de formato retangular inclinado no mesmo ângulo da lateral

dos suportes principais, com uma dobra estreita na borda superior e com furos na chapa até determinada altura para passagem de ar suporte secundário esquerdo de produto (6-D-3) de formato retangular inclinado no mesmo ângulo da lateral dos suportes principais, com uma dobra larga na
05 borda superior e com furos na chapa até determinada altura para passagem de ar, e com rampas de auxílio (6-D-4) de formato trapezoidal com uma dobra perpendicular no lado maior e conectado nas placas (6-A) e (6-B), e de um sensor de nível (6-E) posicionado na parte inferior do suporte e distribuidor de ar (6-D); por uma cinta da eclusa (7) dotada de duas chapas
10 laterais (7-A) de formato prismático retangular com dobras paralelas de fixação de formato em “L” nas extremidades menores, de duas chapas frontais (7-B) com dobras perpendiculares de fixação nas extremidades menores, de duas chapas perfil (7-C) de formato prismático retangular com uma dobra de formato em “S” na extremidade maior superior e uma dobra de
15 formato em “L” na extremidade maior inferior, de dois mancais de chapa (7-D) do tipo flange convencionais, cada um instalado no centro de cada chapa frontal (7-B), de um suporte do redutor (7-E) de formato em “U” não arredondado com abas extensoras nas extremidades instalado na frente de um dos mancais (7-D), de um redutor (7-F) instalado no suporte do redutor
20 (7-E) e conectado em um dos mancais (7-D), de um motor (7-G) conectado no redutor (7-F), de uma barra de rosca trapezoidal (7-H) de formato cilíndrico com engrenagem instalada nos dois mancais de chapa (7-D), no suporte do redutor (7-E) e no redutor (7-F), de uma tampa da eclusa (7-I) de formato de estrado, com vigas longitudinais (7-I-1) de formato prismático
25 retangular com furos nas suas superfícies superiores e inferiores, com dois perfis (7-I-2) inteiriças na tampa da eclusa (7-I) de formato em “L” instaladas nas extremidades menores das vigas longitudinais (7-I-1) com

uma cremalheira na parte inferior, e com rodinhas (7-I-3) instaladas sob as dobras (7-I-2) que rolam sobre as dobras de formato em “S” das chapas perfil (7-C), de três vigas de sustentação (7-J) de formato prismático retangular posicionadas sob a tampa da eclusa (7-I), de uma chave de 05 posição de abertura (7-K) posicionada no final do curso de abertura da tampa da eclusa (7-I), e de uma chave de posição de fechamento (7-L) posicionada no final do curso de fechamento da tampa da eclusa (7-I); por uma bandeja de aeração (61) com a mesma construtividade da bandeja de aeração (6); por uma cinta da eclusa (71) com a mesma construtividade da cinta da eclusa (7); 10 por uma bandeja de aeração (62) com a mesma construtividade da bandeja de aeração (6); por uma cinta da eclusa (72) com a mesma construtividade da cinta da eclusa (7), e assim por diante compondo módulos que variam em quantidade de acordo com o dimensionamento do equipamento para cada processo de secagem; por uma câmara de descanso (8) de formato prismático 15 tronco-piramidal oco; por uma eclusa de descarga (9) de formato prismático retangular, dotado de duas laterais (9-A), com dobra inclinada no lado superior, de duas cabeceiras (9-B) de formato retangular, com uma aba lateral (9-B-1), e com um furo (9-B-2) circular localizado no centro da aba lateral (9-B-1), de um mancal (9-C) do tipo flange, instalado em uma das 20 cabeceiras (9-B), de um redutor (9-D) instalado na outra cabeceira (9-B), de um motor (9-E) instalado no redutor (9-D), de um rotor (9-F) com um eixo (9-F-1) de formato cilíndrico instalado no mancal de chapa (9-C) e no redutor (9-D), e com um anteparo (9-F-2) de formato prismático triangular; por quatro pés da estrutura (10) para sustentação; e por um controlador 25 lógico programável (11).

O processo de secagem realizado pelo secador vertical de bandejas da presente patente ocorre em regime

descontínuo e intermitente, sendo que não há restrição de umidade inicial do produto a ser seco. Conforme mencionado anteriormente, o secador é constituído por módulos que variam em quantidade de acordo com o dimensionamento, e, para a descrição do processo, serão considerados os 05 cinco módulos ilustrados nas figuras. O processo de secagem realizado pelo secador vertical de bandejas da presente patente ocorre pelas seguintes etapas:

1) Alimenta-se manual ou automaticamente os produtos a serem secos na moega de alimentação (1) que caem por 10 gravidade diretamente no transportador horizontal (2);

2) Fecha-se a passagem de produtos pelo suporte e distribuidor de ar (6-D) através do fechamento da tampa da eclusa (7-I), de forma que as vigas longitudinais (7-I-1) permaneçam posicionadas exatamente sob os vãos presentes no suporte e distribuidor de ar (6-D); esta 15 operação ocorre através da emissão de um sinal elétrico do controlador lógico programável (11) para o motor (7-G) que ao girar em sentido horário tem sua rotação reduzida pelo redutor (7-F) que transmite o movimento rotacional para a barra de rosca trapezoidal (7-H) cuja rotação da engrenagem sobre as cremalheiras das dobras (7-I-2) da tampa da eclusa (7- 20 I) transforma o movimento radial em movimento axial da tampa da eclusa (7-I) que desloca-se para a direita, fechando a passagem dos produtos pelo suporte e distribuidor de ar (6-D) quando as vigas longitudinais (7-I-1) ficam posicionadas sob o suporte e distribuidor de ar (6-D); o movimento é encerrado quando a tampa da eclusa (7-I) encosta na chave de posição de 25 abertura (7-K) que emite um sinal para o controlador lógico programável (11), este que então cessa de emitir sinal elétrico para o motor (7-G);

3) Aciona-se a alimentação dos produtos no

suporte e distribuidor de ar (6-D); para ocorrer esta alimentação, o controlador lógico programável (11) envia sinal elétrico para os motores (2-A) e (3-B) para que o transportador horizontal (2) e o transportador vertical (3) conduzam os produtos até o bocal de alimentação de produto (4-A) da coifa (4) que caem por gravidade e desordenadamente no suporte e distribuidor de ar (6-D); ao mesmo tempo o conjunto de emparelhamento é acionado pelo controlador lógico programável (11) que envia sinal elétrico para o motor (5-I) que ao girar em sentido horário tem seu torque ampliado pelo redutor (5-H) que transmite o movimento rotacional para o pinhão central (5-F) cuja rotação aciona, por correias ou outro componente similar, os pinhões de dente único (5-E) que transmitem o movimento para as barras de rosca trapezoidal (5-K) e, conseqüentemente, para as porcas flange (5-L) que devido às roscas internas passam a ter movimento axial para a direita; o movimento das porcas flange (5-L) causa o deslocamento também das hastes de fixação (5-L-1) e da plaina emparelhadora (5-M); quando a porca flange (5-L) da direita encosta na chave de posição direita (5-O), a chave (5-O) emite um sinal para o controlador lógico programável (11) que cessa a emissão do sinal elétrico para o motor (5-I) e passa a emitir novo sinal elétrico para o motor (5-I) de forma que o motor (5-I) passe a girar em sentido oposto fazendo com que o deslocamento do conjunto de emparelhamento seja para a esquerda até que a porca flange (5-L) da esquerda encoste na chave de posição esquerda (5-P) que emite sinal para o controlador lógico programável (11), cessando novamente a emissão do sinal elétrico para o motor (5-I) e passando a emitir novo sinal elétrico para o motor (5-I) de forma que o motor (5-I) passe a girar em sentido oposto, seguindo assim consecutivamente; esta operação ocorrer durante um tempo determinado quando o controlador lógico programável (11) cessa a emissão

dos sinais elétricos para os motores (2-A), (3-B) e (5-I) e ativa o sensor de nível (5-N) para que este realize a medição da presença ou ausência de matéria sólida no vão do nível da mesma linha do lado inferior da plaina emparelhadora (5-M); se não houver detecção de matéria sólida pelo sensor 05 de nível (5-N), o controlador lógico programável (11) desativa o sensor de nível (5-N) e reinicia a emissão dos sinais elétricos para os motores (2-A), (3-B) e (5-I), realizando novamente a alimentação dos produtos por tempo determinado; quando o sensor de nível (5-N) detecta a presença de matéria sólida, a etapa de alimentação dos produtos no suporte e distribuidor de ar 10 (6-D) está encerrada;

4) Fecha-se a passagem de produtos pelo suporte e distribuidor de ar (64-D) através do fechamento da tampa da eclusa (74-I), de forma que as vigas longitudinais (74-I-1) permaneçam posicionadas exatamente sob os vãos presentes no suporte e distribuidor de 15 ar (64-D); esta operação ocorre através da emissão de um sinal elétrico do controlador lógico programável (11) para o motor (74-G) que ao girar em sentido horário tem sua rotação reduzida pelo redutor (74-F) que transmite o movimento rotacional para a barra de rosca trapezoidal (74-H) cuja rotação da engrenagem sobre as cremalheiras das dobras (74-I-2) da tampa da eclusa 20 (74-I) transforma o movimento radial em movimento axial da tampa da eclusa (74-I) que desloca-se para a direita, fechando a passagem dos produtos pelo suporte e distribuidor de ar (64-D) quando as vigas longitudinais (74-I-1) ficam posicionadas sob o suporte e distribuidor de ar (64-D); o movimento é encerrado quando a tampa da eclusa (74-I) encosta 25 na chave de posição de abertura (74-K) que emite um sinal para o controlador lógico programável (11), este que então cessa de emitir sinal elétrico para o motor (74-G);

5) Abre-se a passagem de produtos pelo suporte e distribuidor de ar (6-D) para que os produtos caiam por gravidade pelo equipamento até permanecerem contidos no suporte e distribuidor de ar (64-D); esta operação ocorre através da emissão de um sinal elétrico do controlador lógico programável (11) para o motor (7-G) que ao girar em sentido anti-horário tem sua rotação reduzida pelo redutor (7-F) que transmite o movimento rotacional para a barra de rosca trapezoidal (7-H) cuja rotação da engrenagem sobre as cremalheiras das dobras (7-I-2) da tampa da eclusa (7-I) transforma o movimento radial em movimento axial da tampa da eclusa (7-I) que desloca-se para a esquerda, abrindo a passagem dos produtos pelo suporte e distribuidor de ar (6-D) quando as vigas longitudinais (7-I-1) ficam posicionadas sob os suportes principais de produto (6-D-1), o suporte secundário direito de produto (6-D-2), e o suporte secundário esquerdo de produto (6-D-3); o movimento é encerrado quando a tampa da eclusa (7-I) encosta na chave de posição de fechamento (7-L) que emite um sinal para o controlador lógico programável (11), este que então cessa de emitir sinal elétrico para o motor (7-G);

6) Fecha-se novamente a passagem de produtos pelo suporte e distribuidor de ar (6-D) conforme a etapa 2 e aciona-se novamente a alimentação dos produtos no suporte e distribuidor de ar (6-D) conforme a etapa 3;

7) Fecha-se a passagem de produtos pelo suporte e distribuidor de ar (63-D) através do fechamento da tampa da eclusa (73-I), de forma que as vigas longitudinais (73-I-1) permaneçam posicionadas exatamente sob os vãos presentes no suporte e distribuidor de ar (63-D); esta operação ocorre através da emissão de um sinal elétrico do controlador lógico programável (11) para o motor (73-G) que ao girar em

sentido horário tem sua rotação reduzida pelo redutor (73-F) que transmite o movimento rotacional para a barra de rosca trapezoidal (73-H) cuja rotação da engrenagem sobre as cremalheiras das dobras (73-I-2) da tampa da eclusa (73-I) transforma o movimento radial em movimento axial da tampa da
 05 eclusa (73-I) que desloca-se para a direita, fechando a passagem dos produtos pelo suporte e distribuidor de ar (63-D) quando as vigas longitudinais (73-I-1) ficam posicionadas sob o suporte e distribuidor de ar (63-D); o movimento é encerrado quando a tampa da eclusa (73-I) encosta na chave de posição de abertura (73-K) que emite um sinal para o
 10 controlador lógico programável (11), este que então cessa de emitir sinal elétrico para o motor (73-G);

8) Abre-se novamente a passagem de produtos pelo suporte e distribuidor de ar (6-D) para que os produtos caiam por gravidade pelo equipamento até permanecerem contidos no suporte e
 15 distribuidor de ar (63-D), conforme a etapa 5;

- Repete-se o processo de alimentação de produtos para os demais suportes e distribuidores de ar (62-D, 61-D e 6-D); apesar de ser o processo mais recomendado, não é necessário haver a alimentação de todos os suportes e distribuidores de ar;

20 9) Fecha-se a eclusa de descarga (9); para esta operação o controlador lógico programável emite sinal elétrico para o motor (9-E) que ao girar em sentido horário tem seu torque ampliado pelo redutor (9-D) fazendo o rotor (9-F) girar até o fechamento da eclusa de descarga (9);

25 10) Inicia-se a secagem dos produtos; para esta operação, o controlador lógico programável (11) envia sinal de início e funcionamento da unidade geradora de calor (UC); a secagem dos produtos

ocorre através da passagem de ar quente e seco pelos furos existentes nas vigas longitudinais (7-I-1, 71-I-1, 72-I-1, 73-I-1 e 74-I-1) e nos suportes e distribuidores de ar (6-D, 61-D, 62-D, 63-D e 64-D); a linha de altura dos furos existentes nos distribuidores de ar (6-D, 61-D, 62-D, 63-D e 64-D) não
05 vai até o final das chapas para não haver caminho preferencial do ar sem a passagem do mesmo pelos produtos; a secagem ocorre por tempo previamente determinado, quando o controlador lógico programável (11) envia sinal de desligamento da unidade geradora de calor (UC);

11) Abre-se a passagem de produtos pelo
10 suporte e distribuidor de ar (64-D) para que os produtos caiam por gravidade pelo equipamento até permanecerem contidos na câmara de descanso (8); esta operação ocorre através da emissão de um sinal elétrico do controlador lógico programável (11) para o motor (74-G) que ao girar em sentido anti-horário tem seu torque ampliado pelo redutor (74-F) que transmite o
15 movimento rotacional para a barra de rosca trapezoidal (74-H) cuja rotação da engrenagem sobre as cremalheiras das dobras (74-I-2) da tampa da eclusa (74-I) transforma o movimento radial em movimento axial da tampa da eclusa (74-I) que desloca-se para a esquerda, abrindo a passagem dos produtos pelo suporte e distribuidor de ar (64-D) quando as vigas
20 longitudinais (74-I-1) ficam posicionadas sob os suportes principais de produto (64-D-1), o suporte secundário direito de produto (64-D-2), e o suporte secundário esquerdo de produto (64-D-3); o movimento é encerrado quando a tampa da eclusa (74-I) encosta na chave de posição de fechamento (74-L) que emite um sinal para o controlador lógico programável (11), este
25 que então cessa de emitir sinal elétrico para o motor (74-G);

- Repete-se o processo de abertura da passagem de produtos para que os produtos caiam por gravidade pelo

equipamento até permanecerem contidos na câmara de descanso (8) para os demais suportes e distribuidores de ar (63-D, 62-D, 61-D e 6-D); os produtos permanecem na câmara de descanso por tempo determinado para que ocorra a migração da umidade dos produtos mais úmidos para os mais secos de
05 forma a obter uma umidade mais homogênea da massa de produtos;

12) Fecha-se a passagem de produtos pelo suporte e distribuidor de ar (6-D) conforme a etapa 2;

13) Abre-se a eclusa de descarga (9); para esta operação o controlador lógico programável emite sinal elétrico para o
10 motor (9-E) que ao girar em sentido anti-horário tem sua rotação reduzida pelo redutor (9-D) fazendo o rotor (9-F) girar até a abertura da eclusa de descarga (9);

- Reinicia-se todo o processo a partir da etapa 2 de forma a obter a re-homogeneização e a recirculação dos produtos
15 quantas vezes forem necessárias até que a umidade média dos produtos atinja o valor desejado, que, no caso do café é de 11%; a remoção dos produtos secos ocorre através do duto de saída (3-C) do transportador vertical.

REIVINDICAÇÕES

1. **“SECADOR VERTICAL DE BANDEJAS PARA CAFÉ E SIMILARES”**, composto por uma unidade geradora de calor (UC), dotada um duto de ar quente (TA), com um bocal de
 05 conexão (BC); por uma moega de alimentação de produto a ser recirculado
 (1) de formato prismático tronco-piramidal oco; por um transportador horizontal (2) para alimentação e recirculação do produto, dotada de um motor de acionamento (2-A); por um transportador vertical (3) para o transporte vertical do produto, dotado de um duto de alimentação superior
 10 (3-A), de um motor de acionamento (3-B), e de um duto de saída de produto seco (3-C), caracterizado por, por uma coifa superior (4) de formato prismático tronco-piramidal oco, dotada de um bocal de alimentação de produto (4-A) e de quatro aberturas de saída de ar exausto (4-B) distribuídas radialmente na coifa (4), cada uma com uma tampa (4-B-1) com abertura na
 15 frente; por uma cinta de emparelhamento (5) de formato prismático retangular, dotada de duas chapas laterais (5-A), de duas chapas frontais (5-B), de duas chapas perfil laterais (5-C) de formato em “U” posicionadas na parte frontal das chapas laterais (5-A), de quatro mancais (5-D) do tipo flange convencionais, cada um instalado próximo da borda das chapas
 20 frontais (5-B), de dois pinhões com dentes únicos (5-E) instalados nos mancais (5-D), de um pinhão central (5-F) com dentes duplos instalado na parte central, de um suporte do redutor (5-G) de formato em “U” com abas extensoras nas extremidades para instalação do pinhão central (5-F), de um redutor (5-H) instalado no suporte do redutor (5-G) e conectado no pinhão
 25 central (5-F), de um motor (5-I) instalado no redutor (5-G), de três vigas de sustentação (5-J) de formato prismático retangular posicionadas na parte superior das chapas frontais (5-B), de duas barras de rosca trapezoidal (5-K)

de formato cilíndrico, cada uma com pontas conectadas nos dois mancais de chapa (5-D) e nos pinhões de dente único (5-E), de quatro porcas flange (5-L) posicionadas de duas em duas envoltentes das barras de rosca trapezoidal (5-K) com rosca interna, cada uma com uma haste de fixação (5-L-1) de
05 formato prismático em “L” inclinado e conectada a uma plaina emparelhadora (5-M) de formato prismático retangular, de um sensor de nível (5-N) posicionado na mesma linha do lado inferior da plaina emparelhadora (5-M), de uma chave de posição direita (5-O) posicionada no final do curso direito de uma das porcas flange (5-L) da direita, e de uma
10 chave de posição esquerda (5-P) posicionada no final do curso esquerdo de uma das porcas flange (5-L) da esquerda; por uma bandeja de aeração (6) de formato prismático retangular, dotada de três chapas laterais (6-A) de formato em “U” nos lados maiores, de uma chapa frontal (6-B) de formato retangular com uma dobra em “U” nos lados maiores, e com cinco furos (6-
15 B-1) em formato de trapézio distribuídos longitudinalmente na chapa, de duas tampas de limpeza (6-C) de formato retangular com uma dobra perpendicular no lado superior, e com elementos de articulação (6-C-1) no lado inferior instalados na chapa frontal (6-B) que possibilitam abertura e fechamento da tampa de limpeza (6-C) instalada na frente da chapa frontal
20 (6-B), de um suporte e distribuidor de ar (6-D) com suportes principais de produto (6-D-1) de formato prismático triangular oco com o ângulo da lateral (escorregamento) podendo variar de 50° a 70°, com as bordas arredondadas e com furos na chapa até determinada altura para passagem de ar, com suporte secundário direito de produto (6-D-2) de formato retangular inclinado no
25 mesmo ângulo da lateral dos suportes principais, com uma dobra estreita na borda superior e com furos na chapa até determinada altura para passagem de ar, suporte secundário esquerdo de produto (6-D-3) de formato retangular

inclinado no mesmo ângulo da lateral dos suportes principais, com uma dobra larga na borda superior e com furos na chapa até determinada altura para passagem de ar, e com rampas de auxílio (6-D-4) de formato trapezoidal com uma dobra perpendicular no lado maior e conectado nas placas (6-A) e 05 (6-B), e de um sensor de nível (6-E) posicionado na parte inferior do suporte e distribuidor de ar (6-D); por uma cinta da eclusa (7) dotada de duas chapas laterais (7-A) de formato prismático retangular com dobras paralelas de fixação de formato em “L” nas extremidades menores, de duas chapas frontais (7-B) com dobras perpendiculares de fixação nas extremidades 10 menores, de duas chapas perfil (7-C) de formato prismático retangular com uma dobra de formato em “S” na extremidade maior superior e uma dobra de formato em “L” na extremidade maior inferior, de dois mancais de chapa (7-D) do tipo flange convencionais, cada um instalado no centro de cada chapa frontal (7-B), de um suporte do redutor (7-E) de formato em “U” não 15 arredondado com abas extensoras nas extremidades instalado na frente de um dos mancais (7-D), de um redutor (7-F) instalado no suporte do redutor (7-E) e conectado em um dos mancais (7-D), de um motor (7-G) conectado no redutor (7-F), de uma barra de rosca trapezoidal (7-H) de formato cilíndrico com engrenagem instalada nos dois mancais de chapa (7-D), no 20 suporte do redutor (7-E) e no redutor (7-F), de uma tampa da eclusa (7-I) de formato de estrado, com vigas longitudinais (7-I-1) de formato prismático retangular com furos nas suas superfícies superiores e inferiores, com dois perfis (7-I-2) inteiriças na tampa da eclusa (7-I) de formato em “L” instaladas nas extremidades menores das vigas longitudinais (7-I-1) com 25 uma cremalheira na parte inferior, e com rodinhas (7-I-3) instaladas sob as dobras (7-I-2) que rolam sobre as dobras de formato em “S” das chapas perfil (7-C), de três vigas de sustentação (7-J) de formato prismático

retangular posicionadas sob a tampa da eclusa (7-I), de uma chave de posição de abertura (7-K) posicionada no final do curso de abertura da tampa da eclusa (7-I), e de uma chave de posição de fechamento (7-L) posicionada no final do curso de fechamento da tampa da eclusa (7-I); por uma bandeja 05 de aeração (61) com a mesma construtividade da bandeja de aeração (6); por uma cinta da eclusa (71) com a mesma construtividade da cinta da eclusa (7); por uma bandeja de aeração (62) com a mesma construtividade da bandeja de aeração (6); por uma cinta da eclusa (72) com a mesma construtividade da cinta da eclusa (7), e assim por diante compondo módulos que variam em 10 quantidade de acordo com o dimensionamento do equipamento para cada processo de secagem; por uma câmara de descanso (8) de formato prismático tronco-piramidal oco; por uma eclusa de descarga (9) de formato prismático retangular, dotado de duas laterais (9-A), com dobra inclinada no lado superior, de duas cabeceiras (9-B) de formato retangular, com uma aba 15 lateral (9-B-1), e com um furo (9-B-2) circular localizado no centro da aba lateral (9-B-1), de um mancal (9-C) do tipo flange, instalado em uma das cabeceiras (9-B), de um redutor (9-D) instalado na outra cabeceira (9-B), de um motor (9-E) instalado no redutor (9-D), de um rotor (9-F) com um eixo (9-F-1) de formato cilíndrico instalado no mancal de chapa (9-C) e no 20 redutor (9-D), e com um anteparo (9-F-2) de formato prismático triangular; por quatro pés da estrutura (10) para sustentação; e por um controlador lógico programável (11).

2. “SECADOR VERTICAL DE BANDEJAS PARA CAFÉ E SIMILARES”, de acordo com a reivindicação 1, 25 caracterizada por, suportes principais de produto (6-D-1), suporte secundário direito de produto (6-D-2) e suporte secundário esquerdo de produto (6-D-3) com o ângulo da lateral (escorregamento) preferentemente ser de 60°.

3. “SECADOR VERTICAL DE BANDEJAS PARA CAFÉ E SIMILARES”, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por, processo de secagem na seguinte sequência:

- 1) Alimenta-se manual ou automaticamente
05 os produtos a serem secos na moega de alimentação (1) que caem por gravidade diretamente no transportador horizontal (2);
- 2) Fecha-se a passagem de produtos pelo
suporte e distribuidor de ar (6-D) através do fechamento da tampa da eclusa (7-I), de forma que as vigas longitudinais (7-I-1) permaneçam posicionadas
10 exatamente sob os vãos presentes no suporte e distribuidor de ar (6-D); esta operação ocorre através da emissão de um sinal elétrico do controlador lógico programável (11) para o motor (7-G) que ao girar em sentido horário tem sua rotação reduzida pelo redutor (7-F) que transmite o movimento rotacional para a barra de rosca trapezoidal (7-H) cuja rotação da
15 engrenagem sobre as cremalheiras das dobras (7-I-2) da tampa da eclusa (7-I) transforma o movimento radial em movimento axial da tampa da eclusa (7-I) que desloca-se para a direita, fechando a passagem dos produtos pelo suporte e distribuidor de ar (6-D) quando as vigas longitudinais (7-I-1) ficam posicionadas sob o suporte e distribuidor de ar (6-D); o movimento é
20 encerrado quando a tampa da eclusa (7-I) encosta na chave de posição de abertura (7-K) que emite um sinal para o controlador lógico programável (11), este que então cessa de emitir sinal elétrico para o motor (7-G);
- 3) Aciona-se a alimentação dos produtos no
suporte e distribuidor de ar (6-D); para ocorrer esta alimentação, o
25 controlador lógico programável (11) envia sinal elétrico para os motores (2-A) e (3-B) para que o transportador horizontal (2) e o transportador vertical (3) conduzam os produtos até o bocal de alimentação de produto (4-A) da

coifa (4) que caem por gravidade e desordenadamente no suporte e distribuidor de ar (6-D); ao mesmo tempo o conjunto de emparelhamento é acionado pelo controlador lógico programável (11) que envia sinal elétrico para o motor (5-I) que ao girar em sentido horário tem seu torque ampliado pelo redutor (5-H) que transmite o movimento rotacional para o pinhão central (5-F) cuja rotação aciona, por correias ou outro componente similar, os pinhões de dente único (5-E) que transmitem o movimento para as barras de rosca trapezoidal (5-K) e, conseqüentemente, para as porcas flange (5-L) que devido às roscas internas passam a ter movimento axial para a direita; o movimento das porcas flange (5-L) causa o deslocamento também das hastes de fixação (5-L-1) e da plaina emparelhadora (5-M); quando a porca flange (5-L) da direita encosta na chave de posição direita (5-O), a chave (5-O) emite um sinal para o controlador lógico programável (11) que cessa a emissão do sinal elétrico para o motor (5-I) e passa a emitir novo sinal elétrico para o motor (5-I) de forma que o motor (5-I) passe a girar em sentido oposto fazendo com que o deslocamento do conjunto de emparelhamento seja para a esquerda até que a porca flange (5-L) da esquerda encoste na chave de posição esquerda (5-P) que emite sinal para o controlador lógico programável (11), cessando novamente a emissão do sinal elétrico para o motor (5-I) e passando a emitir novo sinal elétrico para o motor (5-I) de forma que o motor (5-I) passe a girar em sentido oposto, seguindo assim consecutivamente; esta operação ocorrer durante um tempo determinado quando o controlador lógico programável (11) cessa a emissão dos sinais elétricos para os motores (2-A), (3-B) e (5-I) e ativa o sensor de nível (5-N) para que este realize a medição da presença ou ausência de matéria sólida no vão do nível da mesma linha do lado inferior da plaina emparelhadora (5-M); se não houver detecção de matéria sólida pelo sensor

de nível (5-N), o controlador lógico programável (11) desativa o sensor de nível (5-N) e reinicia a emissão dos sinais elétricos para os motores (2-A), (3-B) e (5-I), realizando novamente a alimentação dos produtos por tempo determinado; quando o sensor de nível (5-N) detecta a presença de matéria
05 sólida, a etapa de alimentação dos produtos no suporte e distribuidor de ar (6-D) está encerrada;

4) Fecha-se a passagem de produtos pelo suporte e distribuidor de ar (64-D) através do fechamento da tampa da eclusa (74-I), de forma que as vigas longitudinais (74-I-1) permaneçam
10 posicionadas exatamente sob os vãos presentes no suporte e distribuidor de ar (64-D); esta operação ocorre através da emissão de um sinal elétrico do controlador lógico programável (11) para o motor (74-G) que ao girar em sentido horário tem sua rotação reduzida pelo redutor (74-F) que transmite o movimento rotacional para a barra de rosca trapezoidal (74-H) cuja rotação
15 da engrenagem sobre as cremalheiras das dobras (74-I-2) da tampa da eclusa (74-I) transforma o movimento radial em movimento axial da tampa da eclusa (74-I) que desloca-se para a direita, fechando a passagem dos produtos pelo suporte e distribuidor de ar (64-D) quando as vigas longitudinais (74-I-1) ficam posicionadas sob o suporte e distribuidor de ar
20 (64-D); o movimento é encerrado quando a tampa da eclusa (74-I) encosta na chave de posição de abertura (74-K) que emite um sinal para o controlador lógico programável (11), este que então cessa de emitir sinal elétrico para o motor (74-G);

5) Abre-se a passagem de produtos pelo
25 suporte e distribuidor de ar (6-D) para que os produtos caiam por gravidade pelo equipamento até permanecerem contidos no suporte e distribuidor de ar (64-D); esta operação ocorre através da emissão de um sinal elétrico do

controlador lógico programável (11) para o motor (7-G) que ao girar em sentido anti-horário tem sua rotação reduzida pelo redutor (7-F) que transmite o movimento rotacional para a barra de rosca trapezoidal (7-H) cuja rotação da engrenagem sobre as cremalheiras das dobras (7-I-2) da
05 tampa da eclusa (7-I) transforma o movimento radial em movimento axial da tampa da eclusa (7-I) que desloca-se para a esquerda, abrindo a passagem dos produtos pelo suporte e distribuidor de ar (6-D) quando as vigas longitudinais (7-I-1) ficam posicionadas sob os suportes principais de produto (6-D-1), o suporte secundário direito de produto (6-D-2), e o suporte
10 secundário esquerdo de produto (6-D-3); o movimento é encerrado quando a tampa da eclusa (7-I) encosta na chave de posição de fechamento (7-L) que emite um sinal para o controlador lógico programável (11), este que então cessa de emitir sinal elétrico para o motor (7-G);

6) Fecha-se novamente a passagem de
15 produtos pelo suporte e distribuidor de ar (6-D) conforme a etapa 2 e aciona-se novamente a alimentação dos produtos no suporte e distribuidor de ar (6-D) conforme a etapa 3;

7) Fecha-se a passagem de produtos pelo suporte e distribuidor de ar (63-D) através do fechamento da tampa da eclusa
20 (73-I), de forma que as vigas longitudinais (73-I-1) permaneçam posicionadas exatamente sob os vãos presentes no suporte e distribuidor de ar (63-D); esta operação ocorre através da emissão de um sinal elétrico do controlador lógico programável (11) para o motor (73-G) que ao girar em sentido horário tem sua rotação reduzida pelo redutor (73-F) que transmite o
25 movimento rotacional para a barra de rosca trapezoidal (73-H) cuja rotação da engrenagem sobre as cremalheiras das dobras (73-I-2) da tampa da eclusa (73-I) transforma o movimento radial em movimento axial da tampa da

eclusa (73-I) que desloca-se para a direita, fechando a passagem dos produtos pelo suporte e distribuidor de ar (63-D) quando as vigas longitudinais (73-I-1) ficam posicionadas sob o suporte e distribuidor de ar (63-D); o movimento é encerrado quando a tampa da eclusa (73-I) encosta
05 na chave de posição de abertura (73-K) que emite um sinal para o controlador lógico programável (11), este que então cessa de emitir sinal elétrico para o motor (73-G);

8) Abre-se novamente a passagem de produtos pelo suporte e distribuidor de ar (6-D) para que os produtos caiam
10 por gravidade pelo equipamento até permanecerem contidos no suporte e distribuidor de ar (63-D), conforme a etapa 5;

- Repete-se o processo de alimentação de produtos para os demais suportes e distribuidores de ar (62-D, 61-D e 6-D); apesar de ser o processo mais recomendado, não é necessário haver a
15 alimentação de todos os suportes e distribuidores de ar;

9) Fecha-se a eclusa de descarga (9); para esta operação o controlador lógico programável emite sinal elétrico para o motor (9-E) que ao girar em sentido horário tem seu torque ampliado pelo redutor (9-D) fazendo o rotor (9-F) girar até o fechamento da eclusa de
20 descarga (9);

10) Inicia-se a secagem dos produtos; para esta operação, o controlador lógico programável (11) envia sinal de início e funcionamento da unidade geradora de calor (UC); a secagem dos produtos ocorre através da passagem de ar quente e seco pelos furos existentes nas
25 vigas longitudinais (7-I-1, 71-I-1, 72-I-1, 73-I-1 e 74-I-1) e nos suportes e distribuidores de ar (6-D, 61-D, 62-D, 63-D e 64-D); a linha de altura dos furos existentes nos distribuidores de ar (6-D, 61-D, 62-D, 63-D e 64-D) não

vai até o final das chapas para não haver caminho preferencial do ar sem a passagem do mesmo pelos produtos; a secagem ocorre por tempo previamente determinado, quando o controlador lógico programável (11) envia sinal de desligamento da unidade geradora de calor (UC);

05 11) Abre-se a passagem de produtos pelo suporte e distribuidor de ar (64-D) para que os produtos caiam por gravidade pelo equipamento até permanecerem contidos na câmara de descanso (8); esta operação ocorre através da emissão de um sinal elétrico do controlador lógico programável (11) para o motor (74-G) que ao girar em sentido anti-
10 horário tem seu torque ampliado pelo redutor (74-F) que transmite o movimento rotacional para a barra de rosca trapezoidal (74-H) cuja rotação da engrenagem sobre as cremalheiras das dobras (74-I-2) da tampa da eclusa (74-I) transforma o movimento radial em movimento axial da tampa da eclusa (74-I) que desloca-se para a esquerda, abrindo a passagem dos
15 produtos pelo suporte e distribuidor de ar (64-D) quando as vigas longitudinais (74-I-1) ficam posicionadas sob os suportes principais de produto (64-D-1), o suporte secundário direito de produto (64-D-2), e o suporte secundário esquerdo de produto (64-D-3); o movimento é encerrado quando a tampa da eclusa (74-I) encosta na chave de posição de fechamento
20 (74-L) que emite um sinal para o controlador lógico programável (11), este que então cessa de emitir sinal elétrico para o motor (74-G);

- Repete-se o processo de abertura da passagem de produtos para que os produtos caiam por gravidade pelo equipamento até permanecerem contidos na câmara de descanso (8) para os
25 demais suportes e distribuidores de ar (63-D, 62-D, 61-D e 6-D); os produtos permanecem na câmara de descanso por tempo determinado para que ocorra a migração da umidade dos produtos mais úmidos para os mais secos de

forma a obter uma umidade mais homogênea da massa de produtos;

12) Fecha-se a passagem de produtos pelo suporte e distribuidor de ar (6-D) conforme a etapa 2;

13) Abre-se a eclusa de descarga (9); para esta operação o controlador lógico programável emite sinal elétrico para o motor (9-E) que ao girar em sentido anti-horário tem sua rotação reduzida pelo redutor (9-D) fazendo o rotor (9-F) girar até a abertura da eclusa de descarga (9);

- Reinicia-se todo o processo a partir da etapa 2 de forma a obter a re-homogeneização e a recirculação dos produtos quantas vezes forem necessárias até que a umidade média dos produtos atinja o valor desejado; a remoção dos produtos secos ocorre através do duto de saída de produto seco (3-C) do transportador vertical (3).

4. “SECADOR VERTICAL DE BAN-DEJAS PARA CAFÉ E SIMILARES”, de acordo com as reivindicações 1 e 3, caracterizado por, processo de secagem sem restrição de umidade inicial do produto a ser seco.

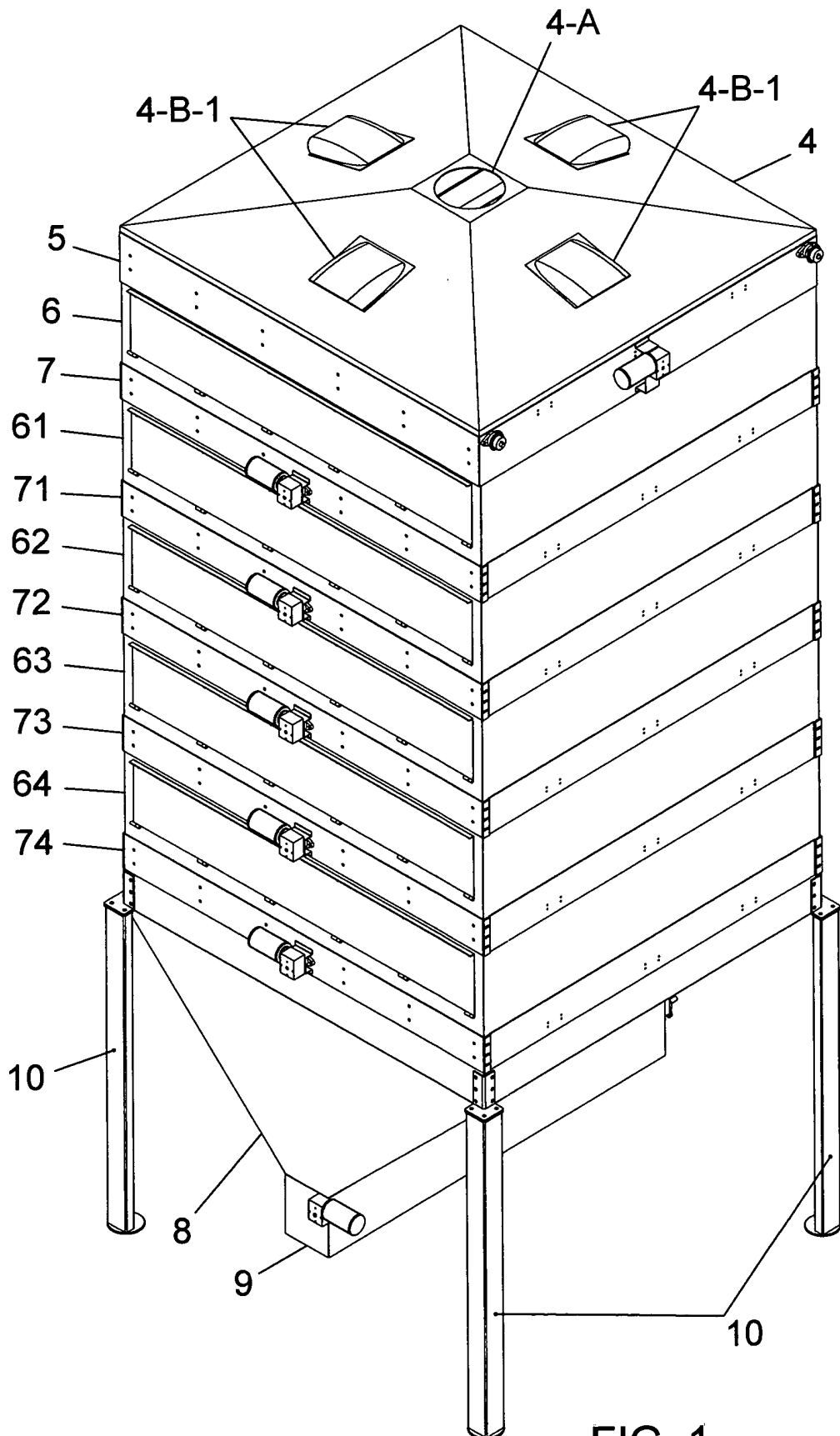
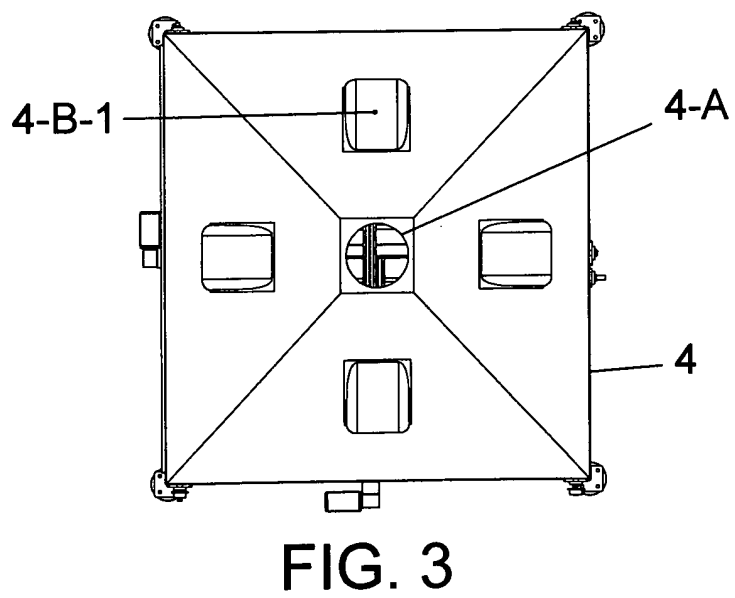
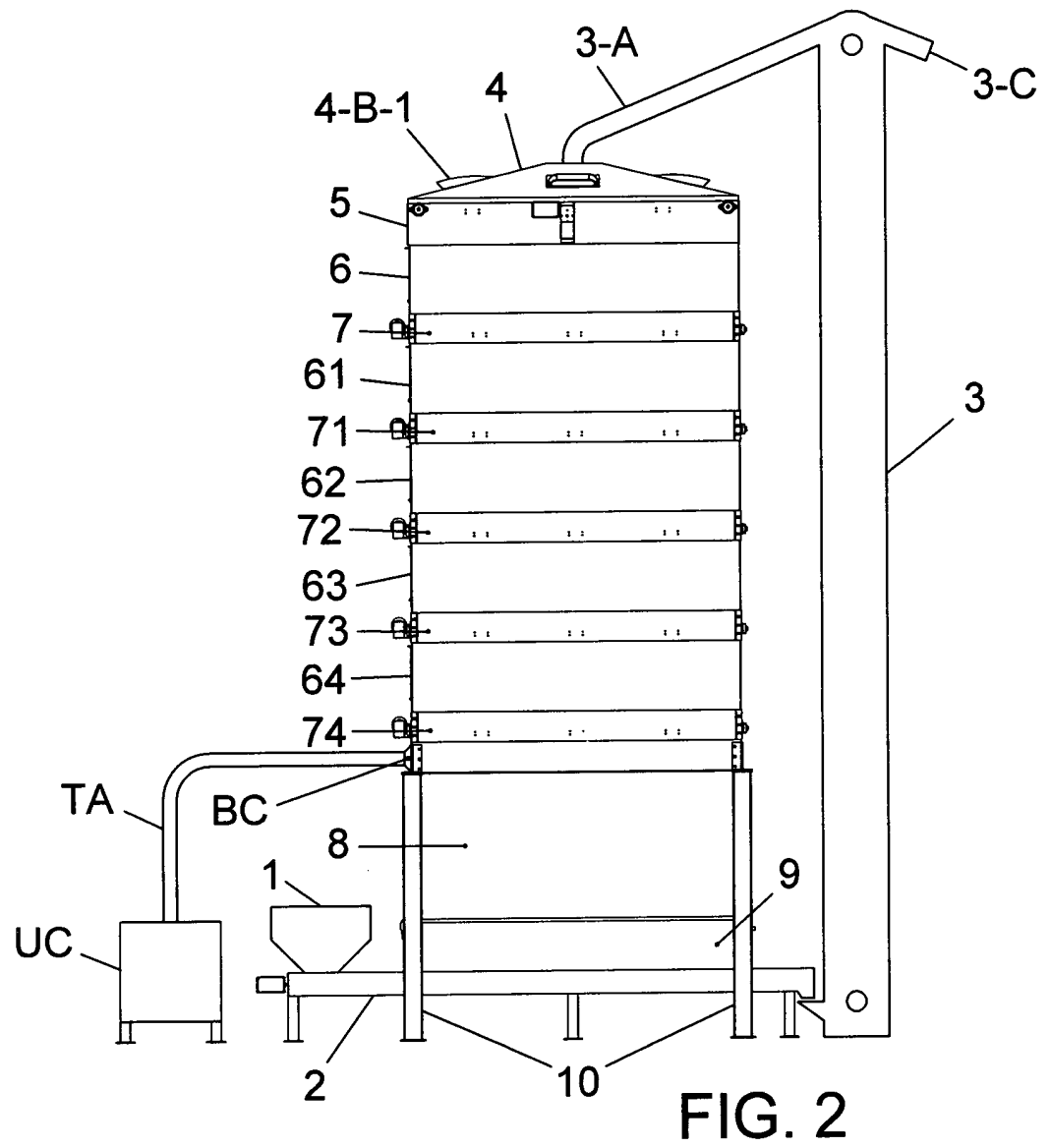


FIG. 1



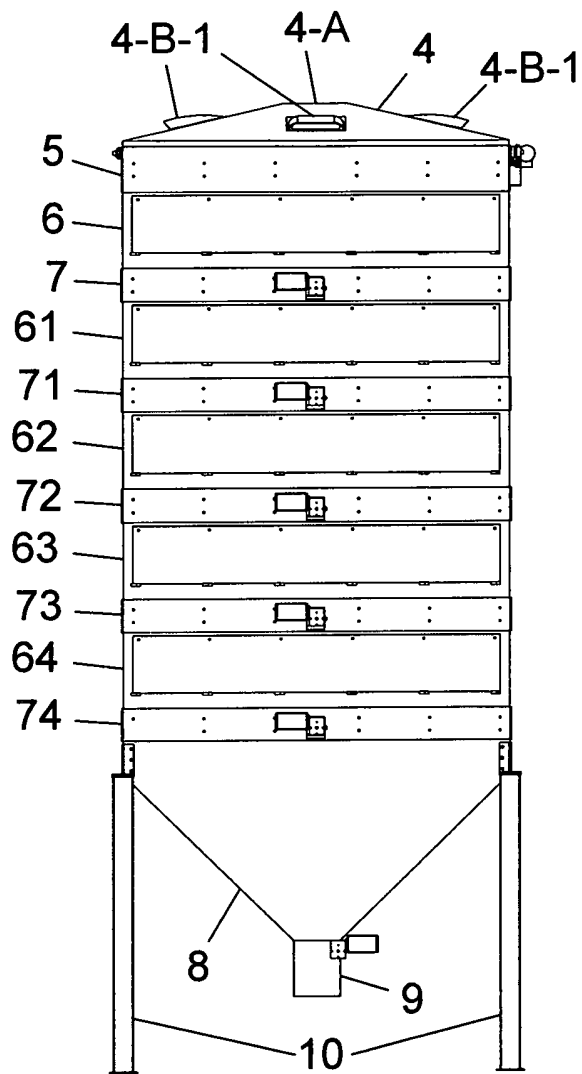


FIG. 4

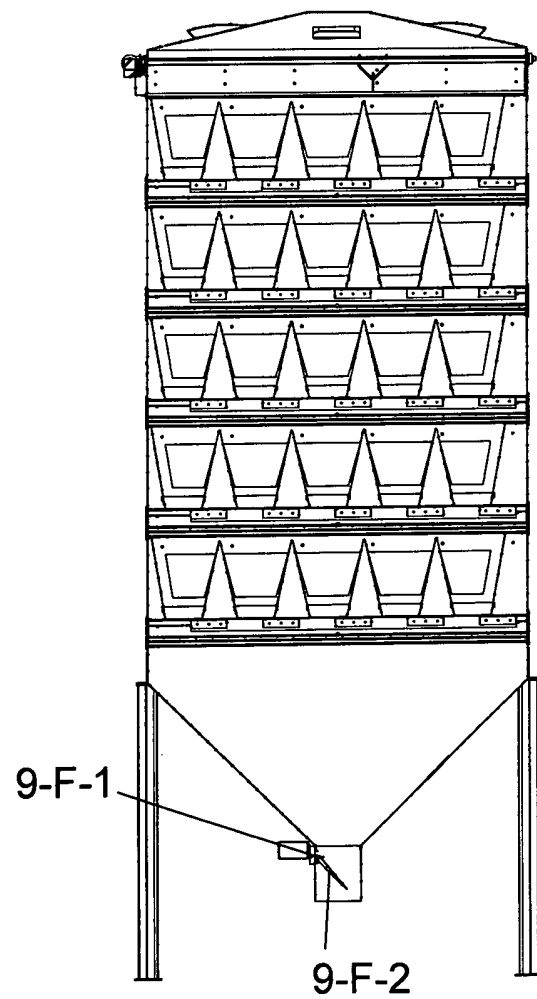


FIG. 5

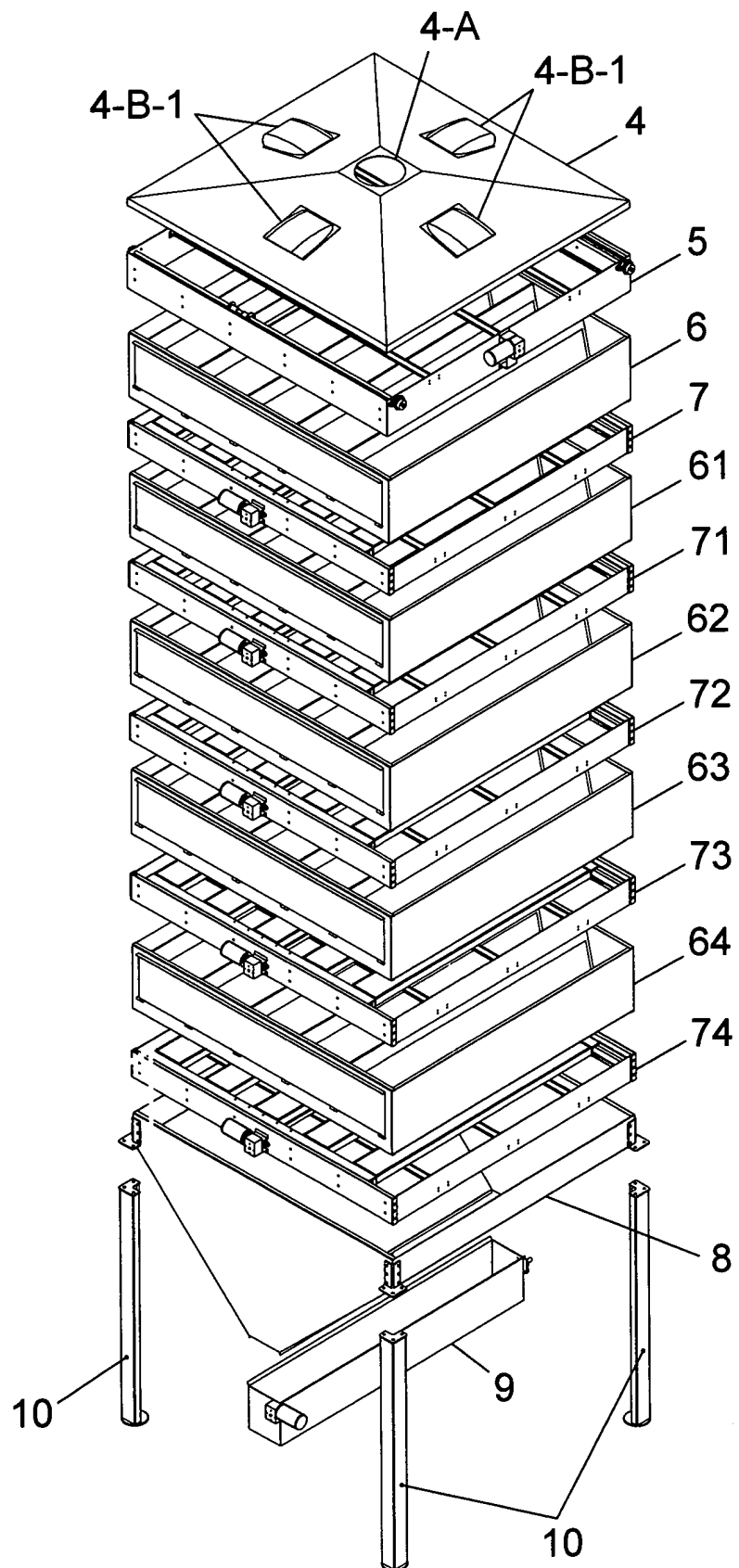
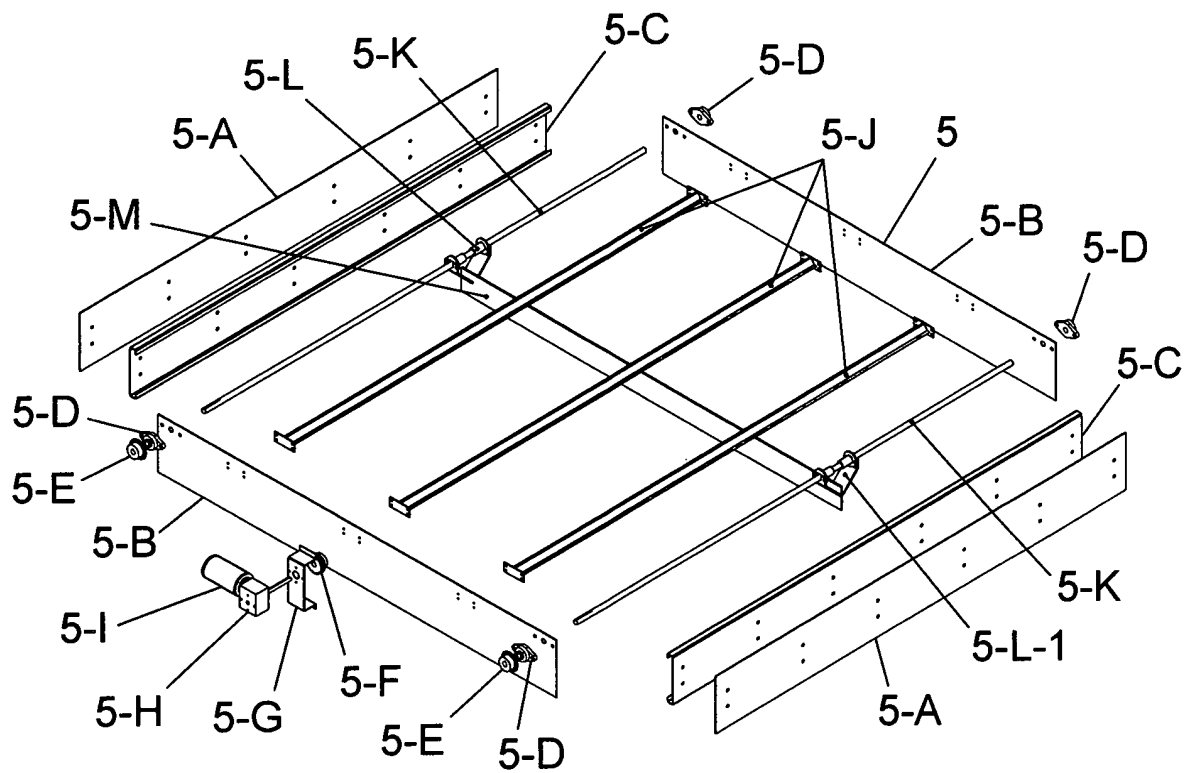
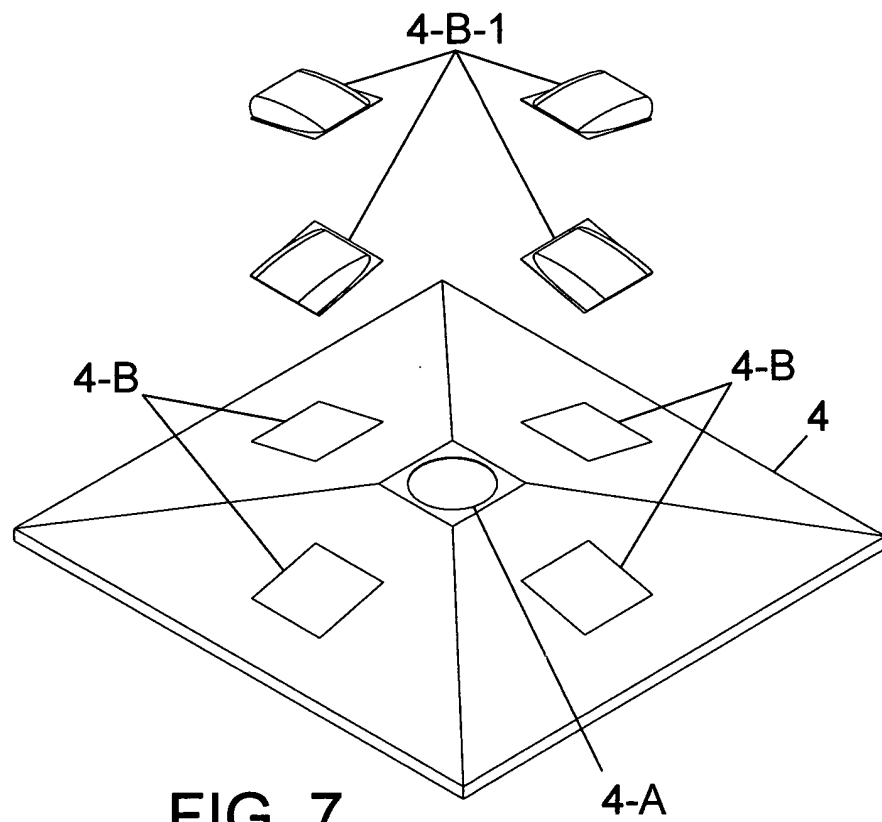


FIG. 6



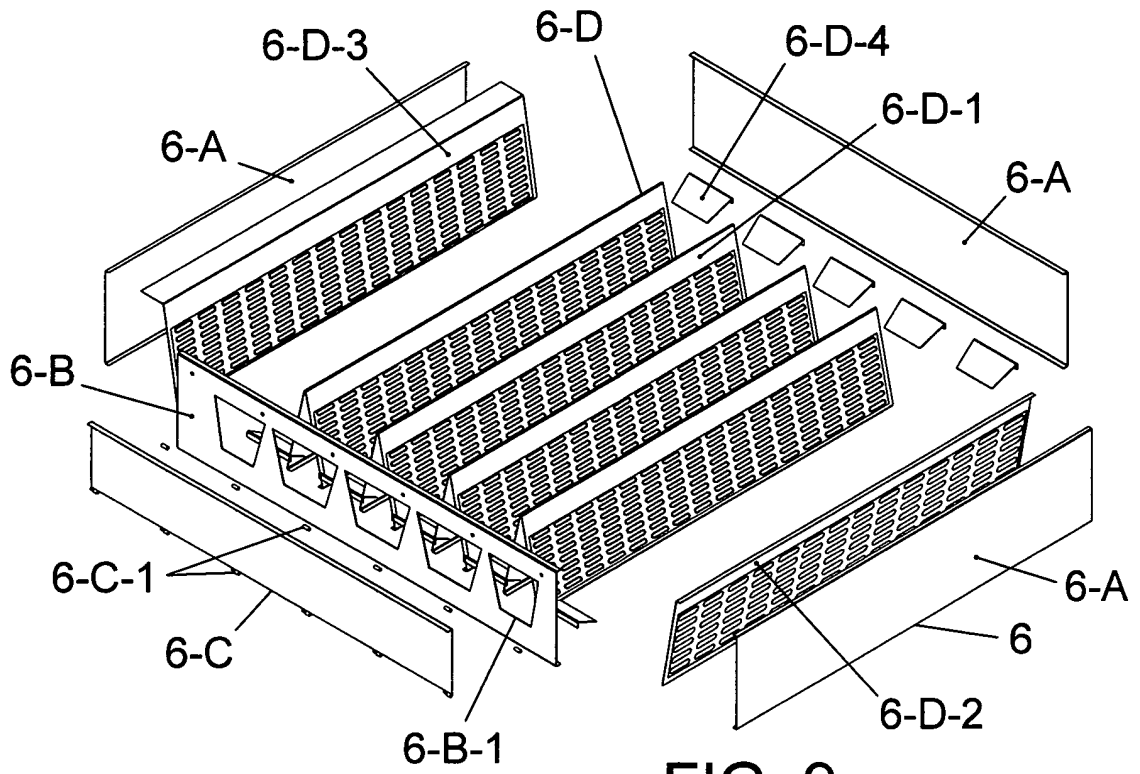


FIG. 9

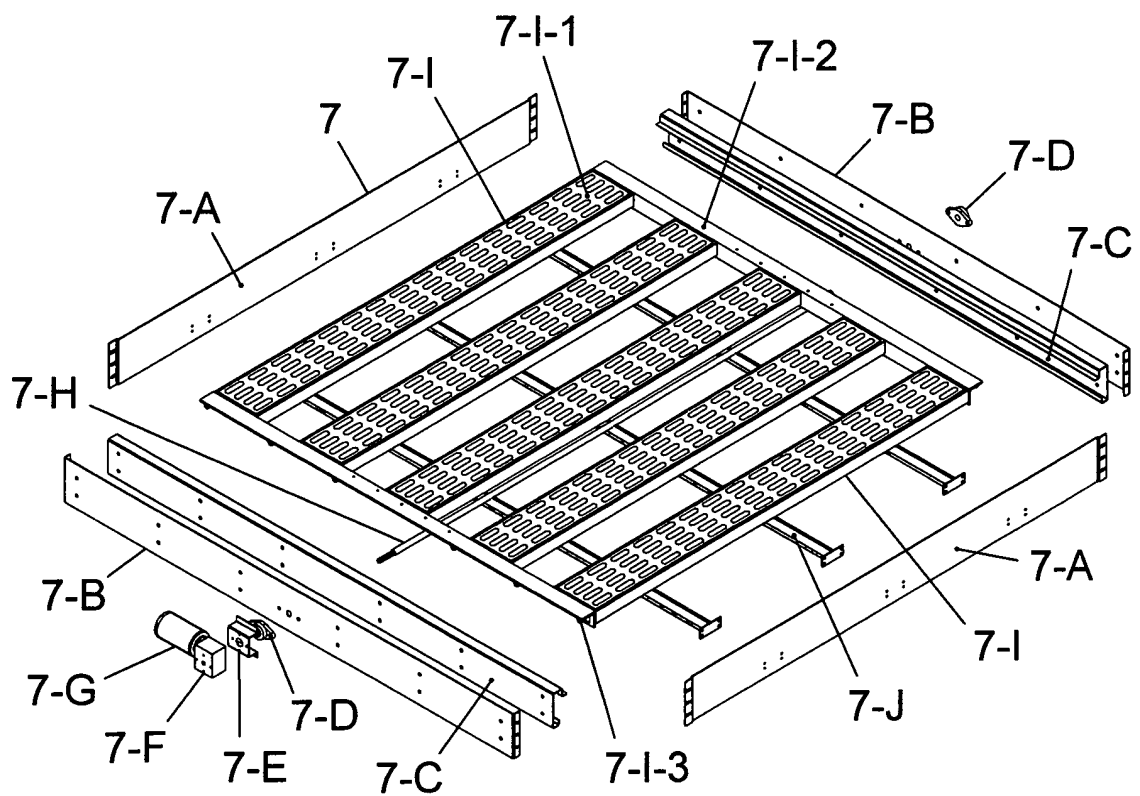
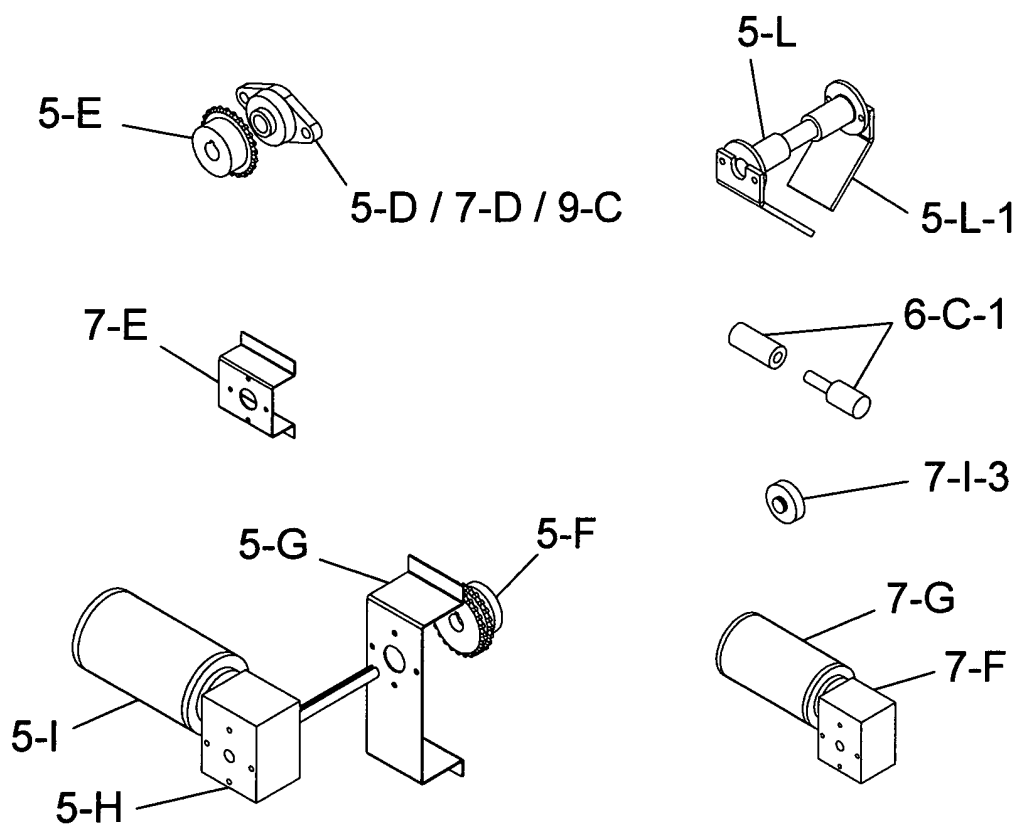
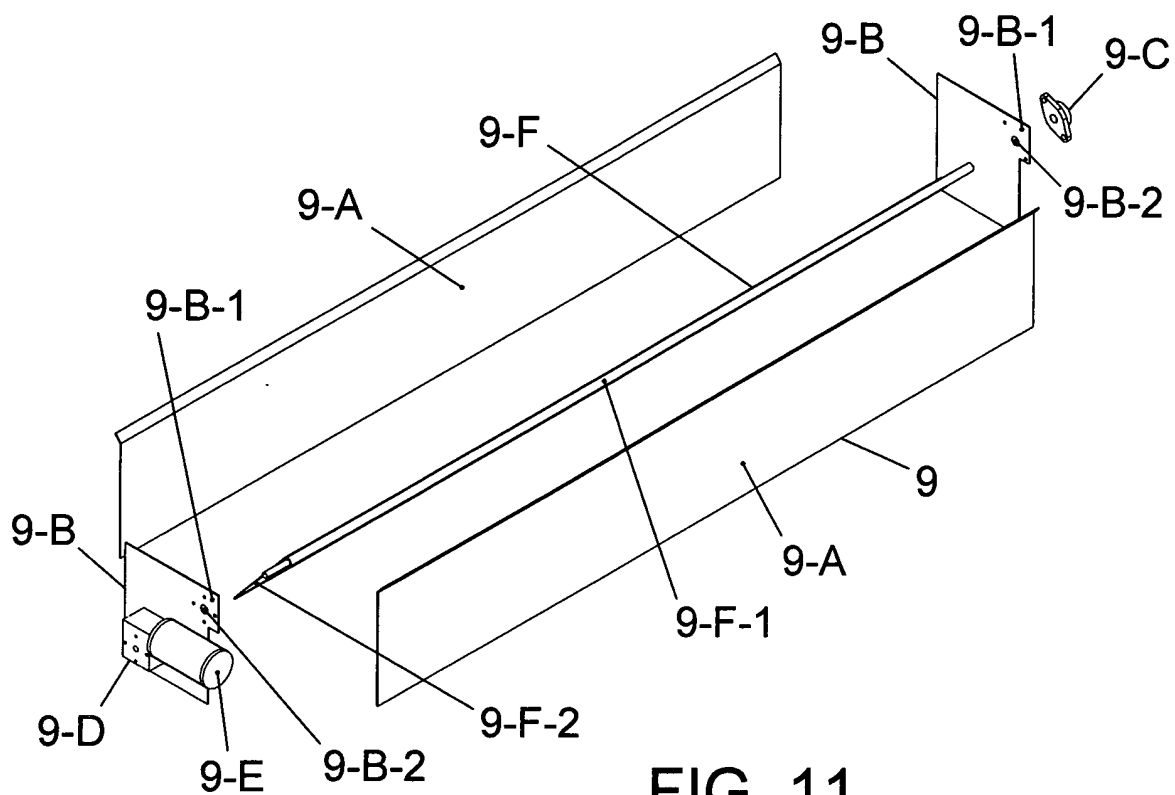


FIG. 10



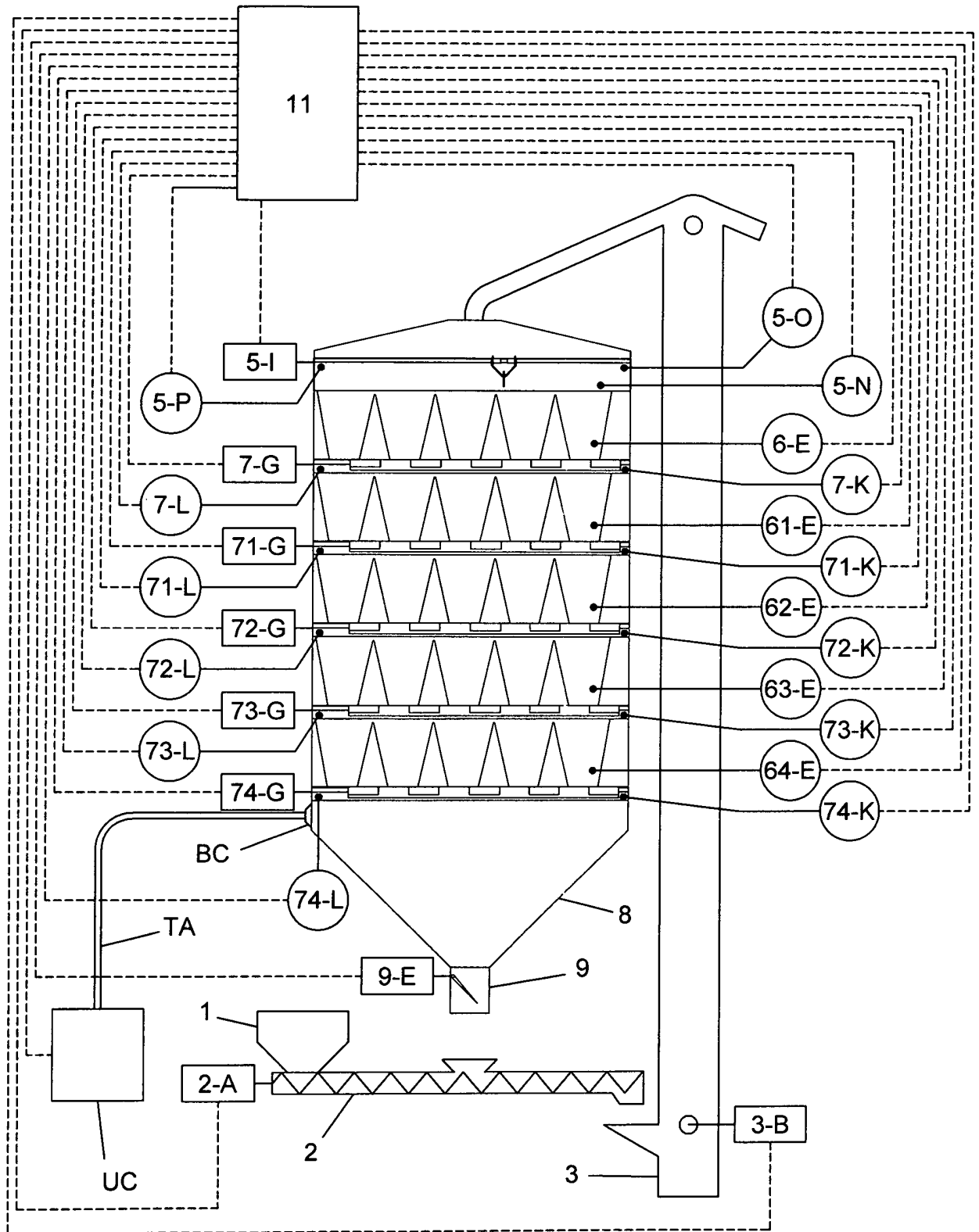


FIG. 13

RESUMO

“SECADOR VERTICAL DE BANDEJAS PARA CAFÉ E SIMILARES”, refere-se a Patente de Invenção a um equipamento de secagem em bandejas de alta eficiência aplicado em 05 grãos e sementes, particularmente em café, que objetiva a secagem uniforme de pequenos a grandes fluxos de produtos, utilizando ventilação forçada e movimentação do produto por gravidade e por elevação vertical, intercalando com períodos de descanso para permitir a migração da umidade do interior grão. O equipamento de secagem é constituído de substitui etapas 10 de secagem de grãos e sementes em terreiro ou outros processos convencionais, trazendo vantagens de possibilitar agilidade na secagem, segurança alimentar não estar sujeito às intempéries do clima, ser autolimpante, possuir versatilidade, realizar a secagem de produtos sem limites de umidade inicial e reduzir perdas e custos.