(19) **REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**
Ministério da Indústria e do Comércio
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

INPI CEDIN
DOCUMENTO ORIGINAL DANIFICADO

(12) PEDIDO DE PRIVILÉGIO	A	(11) (21) Número: PI 8504178 (22) Data do depósito: 29.08.85
(30) Prioridade unionista:		(51) Int. Cl.[4] F 26 B 3/28
(43) Data da publicação do pedido: (RPI) 07.04.87 (RPI 859) (46) Data da Publicação das reivindicações		(54) Título: Aparelhagem para secagem e armazenamento de materiais biológicos.
(71) Depositante: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária -Embrapa. (BR/DF), Universidade Estadual de Campinas-Unicamp. (BR/SP) e Universidade Federal do Rio de Janeiro. (BR/RJ) (72) Inventor(es): Kil Jin Park, Felix Emílio Prado Cornejo, Ronaldo Soares de Andrade, Argemiro de Castro Villaça, Ricardo Wagner, José Tadeu Jorge, Álvaro Tucuduva Gregori, Chang Shan-Hua e Celso Costa Lopes. (74) Procurador: Derli Chaves Machado da Silva, José Aristodemo Pinotti, Adolpho Palillo		(60) Pedido Depositado via PCT - Referências: (66) Data do início da fase nacional: (86) Pedido Internacional (87) Publicação Internacional: (81) Países designados: (82) Países eleitos: Comunicado pela RPI nº de
(23) Complementação de Garantia de Prioridade Data:		(62) Desdobramento (origem) Nº Data:

(57) Resumo: Continuação do (74)

Endereço: Edifício Super Center Venâncio, 2000 - Brasília -DF
Cidade Universitária "Zeferino Vaz" - B. Barão Geraldo - Campinas -SP
Bloco G, Centro de Tecnologia - Ilha do Fundão - Rio de Janeiro-RJ

Relatório Descritivo da Patente de Invenção: "APARELHAGEM PARA SECAGEM E ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS BIOLÓGICOS".

Refere-se a presente invenção a um conjunto de dispositivos destinado a secagem e armazenamento de materiais biológicos em geral que utiliza um coletor solar para aquecimento e desumidificação do ar empregado na secagem; e um rotor eólico para circulação forçado de ar aquecido.

A secagem de qualquer material biológico, quer seja, cereal, material celulósico, ou material de origem animal, representa uma das etapas mais importantes para o sistema produtivo na agropecuária, pois qualquer imperfeição nesta operação resultará em prejuizos na qualidade do produto, tanto para ser utilizado no consumo ou como semente, e dependendo dos danos causados, acarretará a deterioração completa do produto.

Atualmente, a secagem de materiais biológicos em geral é realizada naturalmente através da irradiação solar, ou então artificialmente através de secadores que são acionados normalmente por energia elétrica.

A secagem natural é realizada esparramando-se o produto sobre pátios adequados, ou então através de uma disposição em camadas de maneira a receber ae

PI 8204178

gradativamente sem prejudicar a qualidade e as características do produto, como depende das condições climáticas que nem sempre são favoráveis, apresenta o inconveniente de ocasionar após um breve período de armazenamento com pouco calor e ventilação, a formação de bolores, rancificação e outras consequências que prejudicam a qualidade do material; e após um longo período de armazenamento, e perda total do produto.

A secagem artificial é realizada normalmente utilizando-se de resistência elétricas para aquecer o ar, sendo este mantido forçadamente em movimento, através de ventiladores acionados geralmente por energia elétrica. A secagem artifical, apesar de solucionar os inconvenientes da secagem natural, pois independe das condições atmosfericas observadas principalmente após o período da colheita, é utilizada restritamente apenas por grandes produtores ou agricultores mantidos em forma de cooperativas, pois o equipamento apresenta alto custo, tanto na equisição como na manutenção, e necessariamente as propriedades deverão ser abastecidas por rede de distribuição de energia elétrica, ou então possuir geradores próprios. Além destes fatos observa-se nos secadores artificiais que para atenderem uma alta produtividade, são operados inadequadamente com temperaturas próximas ou acima da crítica estabelecida para cada produto, ocasionando desta forma, danos na qualidade do produto, como por exemplo, torração, enrrugamento e rachadura na casca e película além de sabor desagradável, como no caso de amendoins; endurecimento da película no caso do feijão, e outras ocorrências prejudiciais.

Objetivando solucionar todos os incon

320478

jeto da presente invenção, que utiliza um coletor solar para aquecimento e desumidificação do ar empregado na secagem, e um rotor eólico, mais especificamente o catavento Savonius, para circulação forçada do ar aquecido. A distribuição de maneira uniforme do ar aquecido no interior da câmara de secagem e armazenamento será realizada através de dutos ou placas perfuradas no caso de produtos em grãos, e em prateleiras construidas de telas, no caso de materiais celulósicos ou de origem animal.

O dimensionamento da capacidade volumétrica e a forma construtiva da câmara de secagem e armazenamento será estabelecido pela produtividade e pelas características do produto desenvolvido na propriedade em que será instalado o aparelho da presente invenção e, também, pelas condições de escoamento da produção que determinarão o tempo mínimo de armazenamento da produção. Estabelecida a capacidade e a característica da câmara de secagem e armazenamento, e determinadas a temperatura crítica de secagem e a umidade máxima suportada pelo produto, e ainda as condições climáticas da região, será determinada a dimensão do catavento e do rotor, bem como das características do coletor solar. Evidentemente, quanto mais precisos forem os dados das condições climáticas da região, principalmente as características de temperaturas máximas e mínimas, umidade do ar, potenciabilidade de vento e insolação, estas possibilitarão o dimensionamento do catavento e do coletor solar operando nos limites mínimos.

O coletor solar é projetado para que o aquecimento produzido não ultrapasse a temperatura crítica máxima estabelecida para cada produto e, também, pa

A concepção adotada na aparelhagem para secagem e armazenagem de materiais biológicos, objeto da presente invenção, apresenta ainda inúmeras vantagens, além da característica de ser totalmente independente do abastecimento de energia elétrica, podendo-se destacar dentre elas as seguintes:

- possibilita que os produtores, mesmo os localizados em regiões distantes, armazenem a produção por longos períodos, reduzindo desta maneira a valores mínimos, a probabilidade de ocorrerem perdas de produção na etapa de secagem ou de armazenamento;

- os custos de fabricação e manutenção do secador são baixos, possibilitando a adoção por pequenos e médios produtores;

- os produtos são secados lentamente, em faixas de temperaturas abaixo da crítica, que comprovadamente apresentam características, e qualidades superiores, principalmente para o consumo;

Para uma melhor compreensão do funcionamento e composição da aparelhagem para secagem e armazenamento de materiais biológicos, objeto da presente invenção, serão descritos pormenorizadamente os desenhos esquemáticos em anexo, que representam:

- Figura 1 - Vista em elevação lateral com cortes longitudinais na câmara de armazenamento e no coletor solar.

- Figura 2 - Vista em elevação lateral de uma variação do distribuidor de ar.

- Figura 3 - Vista em elevação frontal da variação apresentada na figura 2.

- Figura 4 - Vista do corte A-A' demarcado na figura anterior.

350 178

- Figura 7 - Vista em elevação lateral de outra variação do distribuidor de ar.

- Figura 8 - Vista em elevação frontal da variação apresentada na figura 7.

- Figura 9 - Vista do corte C-C' demarcado na figura anterior.

De acordo com a figura 1, verifica-se que a aparelhagem desenvolvida é constituída basicamente de um coletor solar (1) para aquecer e desumidificar o ar, sendo este ar a seguir, aspirado para o interior da câmara de secagem e armazenamento (2), através da atuação do ventilador centrífugo (3) que é acionado por um rotor eólico (4) do tipo Savonius.

O coletor solar (1), que será dimensionado de acordo com o potencial de insolação na região e de acordo também com a temperatura crítica de secagem do produto a ser armazenado na câmara (2), é constituído de uma caixa (5) confeccionado preferencialmente em madeira, que possui no seu interior placas (6) de materiais isolantes para captar a radiação solar e aquecer o ar contido no vão (7) formado entre as ditas placas (6) e a película (8) de polietileno ou outro material similar. As placas (6) deverão ser pintadas com côr escura, preferencialmente de preto, para aumentar ao máximo a eficiência da captação solar e, confeccionadas preferencialmente com uma mistura formada de cimento e isopor ou outro material similar, para que seja obtido robustez mecânica adequada, facilidade de construção e, evidentemente, uma adequada isolação térmica.

O ar que penetra pela abertura (9) existente na parte frontal do coletor solar (1) é aquecido

324176

A anti-câmara (11), no caso do material a ser secado ser do tipo em grãos, acompanhará o ângulo de talude que possui a parte inferior da câmara de armazenamento e secagem (2), para facilitar a remoção do material após o mesmo adquiri característica adequada para ser transportado e distribuído nos centros de consumo.

A distribuição uniforme do fluido secante para o interior da câmara de secagem e armazenamento (2), dependendo da granulação, formato e característica do material a ser secado, poderá ser realizado por simples orifícios distribuídos sôbre a parte superior da anti-câmara (11), como esquematizado no exemplo da figura 1; através de placas (12) dotadas de varios orifícios (13) como exemplificados nas figuras 2,3 e 4; através de uma tela (14) de malha adequada como no exemplo das figuras 5 e 6, ou através de tubos (15) dotados de vários orifícios (16) como exemplificado nas figuras 7,8 e 9. Para os materiais biológicos do tipo celulósicos ou de origem animal que não possuem formato em grãos, deverá ser utilizada a disposição em camadas sôbre prateleiras construídas de telas, para desta forma ser obtida uma aeração conveniente e a secagem uniforme do produto. Estas prateleiras deverão ser preferencialmente do tipo gaveta, ou seja, cada repartição correspondendo a uma divisão, sendo a parte frontal da gaveta, parte de uma das superfícies da câmara de secagem e armazenamento (2), para desta forma ser evitado o extravio ou perda de gavetas durante a operação de retirada ou acomodação dos produtos a serem secados.

No protótipo construído para testar as qualidades da aparelhagem de secagem e armazenamento, foi utilizada uma mistura formada por cimento e isopor na con

PI 9204178

forme do ar secante no interior da câmara de secagem e armazenamento (2), foi utilizada a disposição esquematizada nas figuras 7,8 e 9 que consiste de tubos (15) dotados de vários orifícios (16) distribuidos equidistantemente e verticalmente no interior da câmara (2). Nestas condições, o produto, no caso o feijão, foi mantido armazenado durante 6 meses, e quando examinado após ser transcorrido o período de teste, não apresentou nenhuma deterioração na qualidade nem nas características do produto, mesmo submetido à condições críticas, ou seja, precipitação atmosférica contínua durante 15 dias que equivalem a 100% de umidade no ar. O feijão resultante do teste apresentou ainda umidade de 13%, que comparado com a umidade ideal de 11%, obtido somente em sistemas herméticos, conclui-se que o aparelho desenvolvido apresenta eficiencia satisfatória e a sua função dependerá diretamente do clima da região, sendo um secador quando as condições climáticas forem favoráveis, ou seja, sol intenso e vento abundante e apenas um armazenador nos dias de precipatações atmosféricas.

O produto obtido na secagem com o aparelho desenvolvido é similar ao produto resultante da secagem por convecção natural, ou seja, apresenta melhores características para o consumo. Portanto, além de beneficiar amplamente o agricultor que terá a sua produção armazenada e secada, mesmo com as condições atmosfericas desfavoráveis, reduzindo substancialmente a perda de produtividade, verificadas principalmente nas estações das chuvas; o consumidor também será beneficiado pois poderá adquirir produtos de melhor qualidade e com características mais adequadas para o consumo.

2304178

REIVINDICAÇÕES

1. APARELHAGEM PARA SECAGEM E ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS BIOLÓGICOS, caracterizada por ser constituída de um coletor solar (1) para aquecer e desumidificar o ar que penetra pela abertura (9), percorrendo o vão (7) formado pelas placas isolantes térmicas (6) e a película (8), e a seguir, é conduzido através da abertura (10) para a anti-câmara (11), onde é distribuído uniformemente para o interior da câmara de secagem e armazenamento (2), sendo aspirado pela atuação do ventilador centrífugo (3) que é acionado por um rotor eólico (4) do tipo Savonius.

2. APARELHAGEM PARA SECAGEM E ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS BIOLÓGICOS, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da anti-câmara (11) acompanhar o ângulo de talude que possui a parte inferior da câmara de armazenamento e secagem (2).

3. APARELHAGEM PARA SECAGEM E ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS BIOLÓGICOS, de acordo com as reivindicações 1 ou 2, caracterizado por ser a parte superior da anti-câmara (11) dotada de vários orifícios para distribuir de maneira uniforme o fluido secante no interior da câmara de armazenamento e secagem (2).

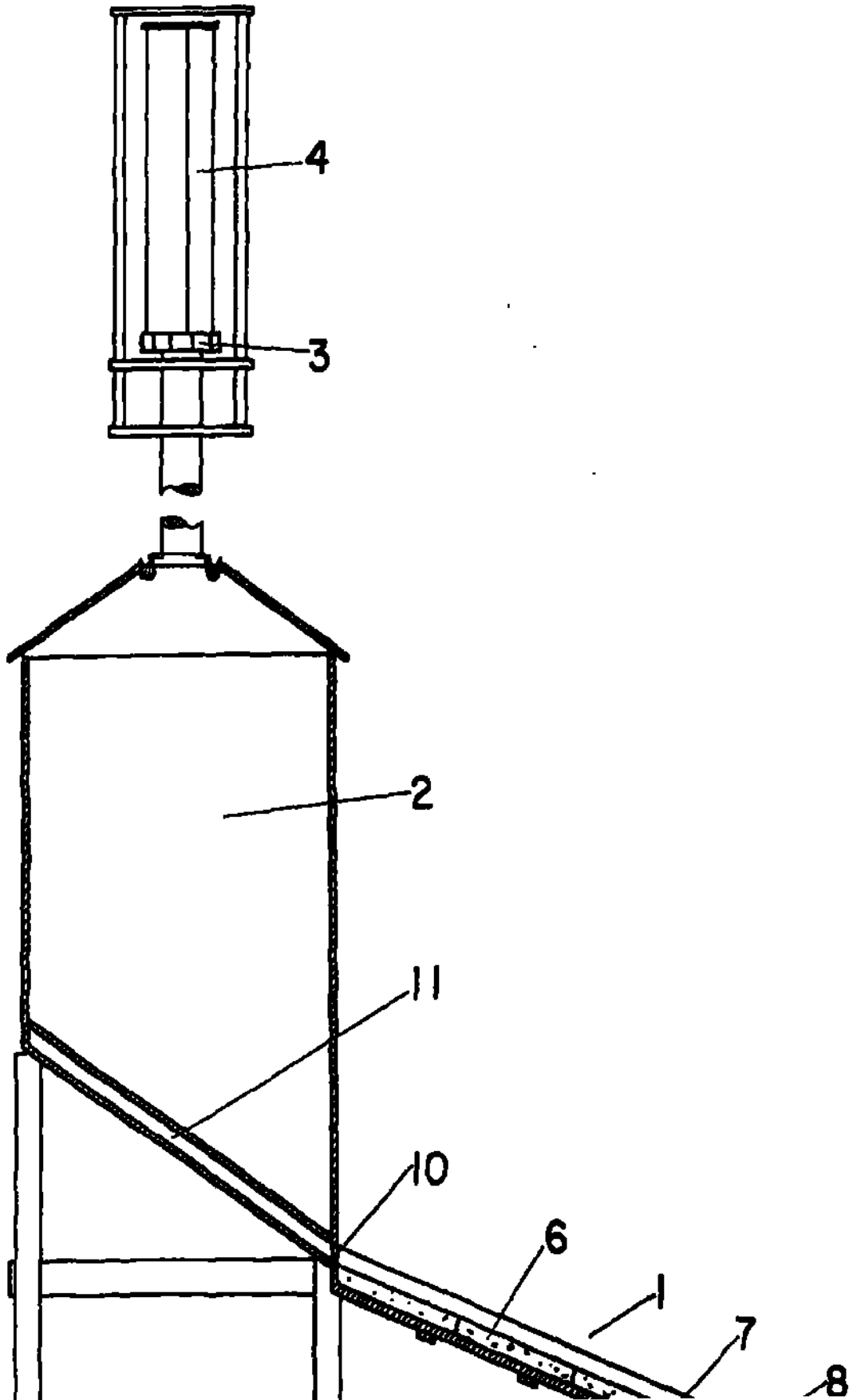
4. APARELHAGEM PARA SECAGEM E ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS BIOLÓGICOS, de acordo com as reivin

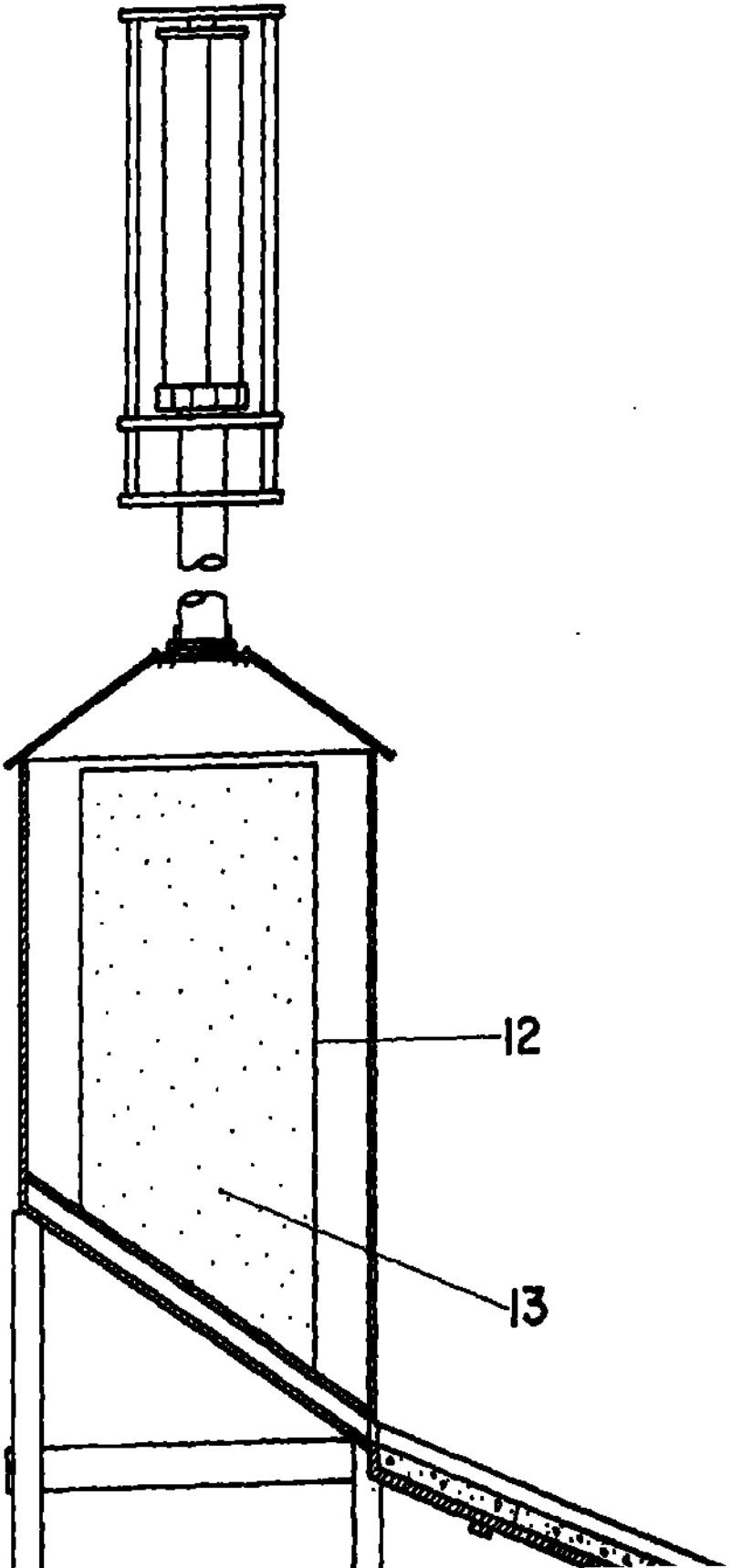
350478

NAMENTO DE MATERIAIS BIOLÓGICOS, de acordo com as reivindicações 1 ou 2, caracterizado por ser a parte superior da anti-câmara (11) construída de tela de malha adequada que distribui uniformemente o fluido secante no interior da câmara de armazenamento e secagem (2).

6. APARELHAGEM PARA SECAGEM E ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS BIOLÓGICOS, de acordo com as reivindicações 1 ou 2, caracterizado por ser a parte superior da anti-câmara (11) dotada de tubos (15) com vários orifícios (16) que distribuem uniformente o fluido secante no interior da câmara de armazenamento e secagem (2).

7. APARELHAGEM PARA SECAGEM E ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS BIOLÓGICOS, de acordo com as reivindicações 1 ou 2, caracterizado por ser a câmara de secagem e armazenamento (2) dotada de prateleiras do tipo gaveta construídas de telas.


4
3
2
11
10
6
1
7
8


12
13

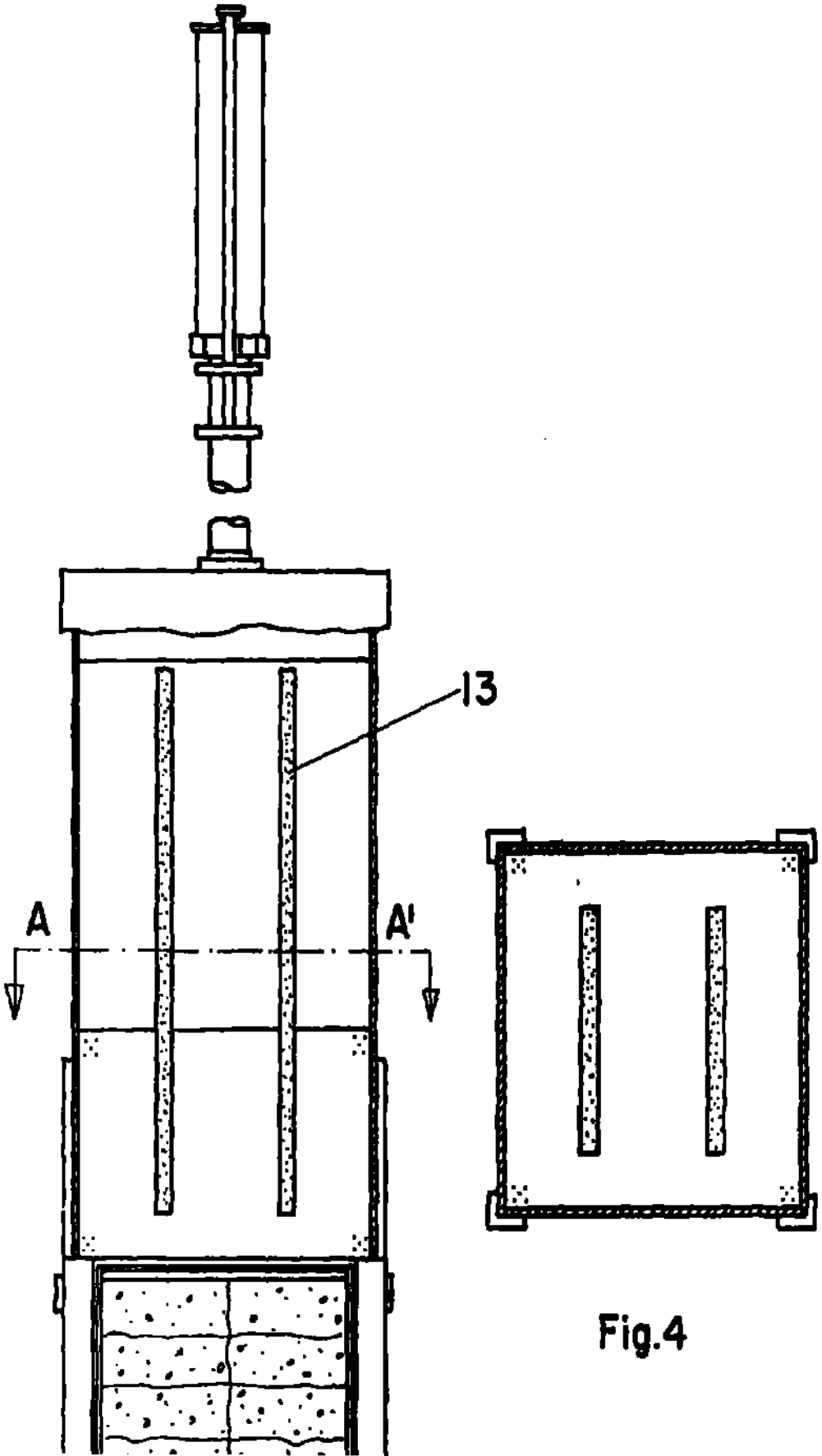
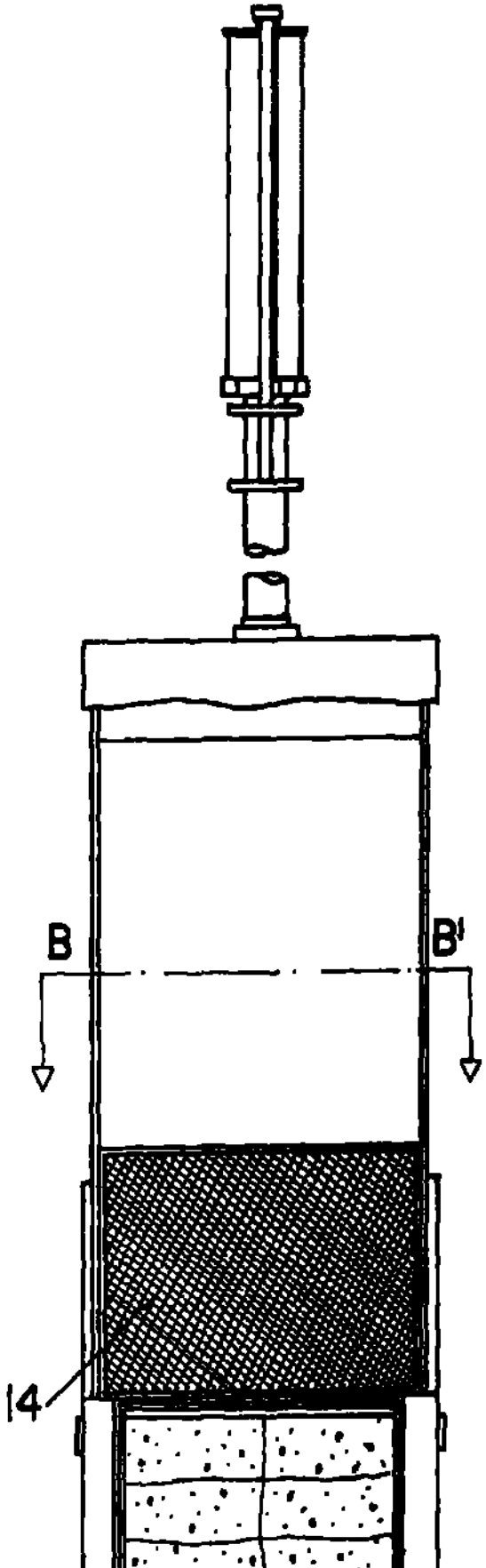


Fig.4



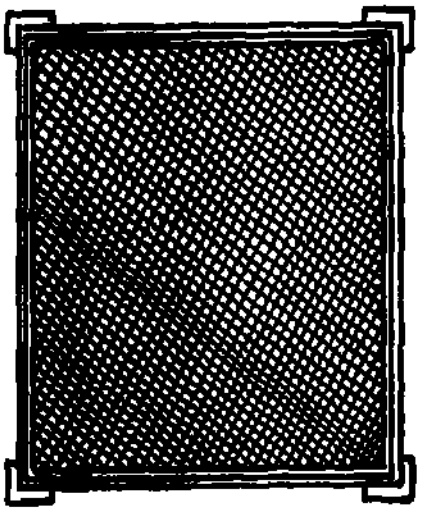
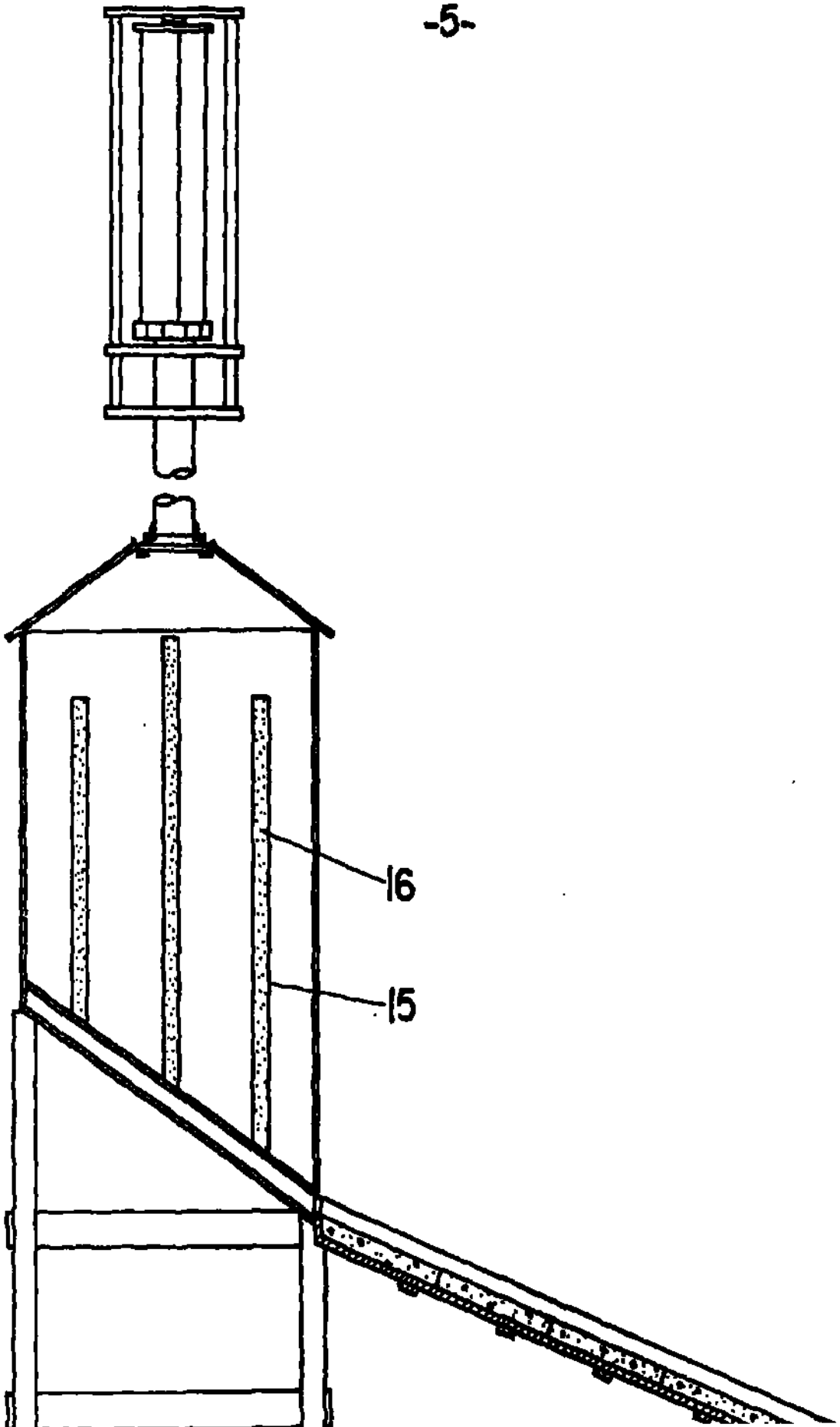
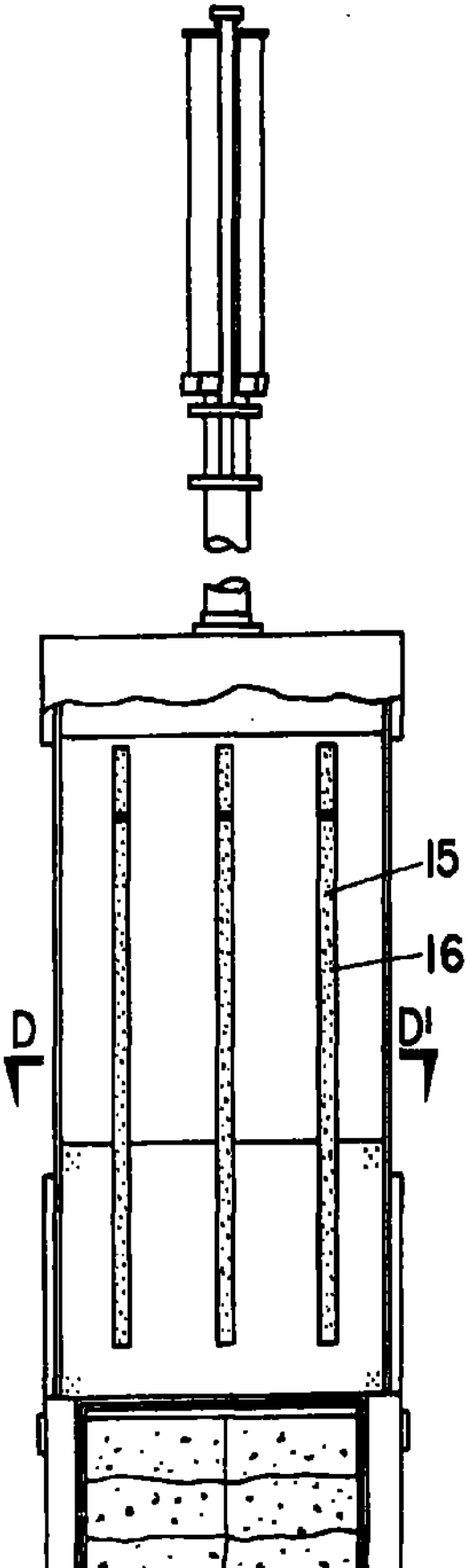


Fig.6


16
15



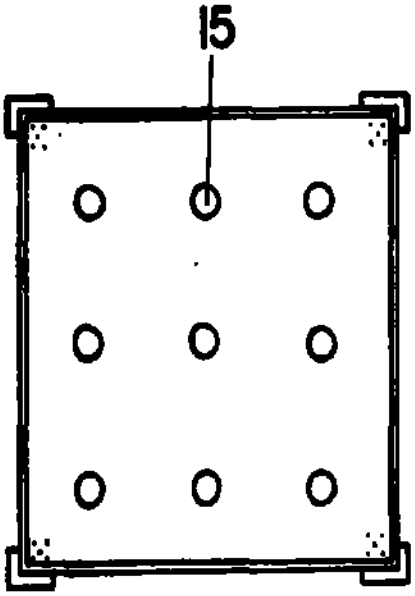


Fig.9

RESUMO

Patente Invenção: "APARELHAGEM PARA SECAGEM E ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS BIOLÓGICOS".

Refere-se a presente invenção a um conjunto de dispositivos destinado a secagem e armazenamento de materiais biológicos em geral, que utilizam coletor solar para aquecimento e desumidificação do ar empregado na secagem, e um rotor eólico para circulação forçada de ar aquecido.

A aparelhagem desenvolvida é constituída basicamente de um coletor solar (1) para aquecer e desumidificar o ar que penetra pela abertura (9), percorrendo o vão (7) formado pelas placas isolantes térmicas (6) e a película (8), e a seguir, é conduzido através da abertura (10) para a anti-câmara (11), onde é distribuído uniformemente para o interior da câmara de secagem e armazenamento (2), sendo aspirado pela atuação do ventilador centrífugo (3) que é acionado por um rotor eólico (4) do tipo Savonius.