

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

(21) **PI0803207-6 A2**



\* B R P I 0 8 0 3 2 0 7 A 2 \*

(22) Data de Depósito: 11/06/2008  
(43) Data da Publicação: 02/03/2010  
(RPI 2043)

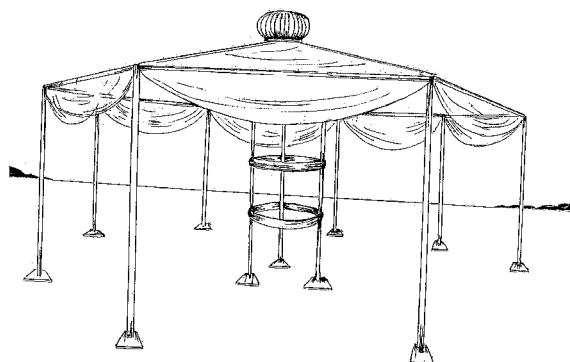
(51) *Int.Cl.:*  
A23N 12/08 (2010.01)

(54) Título: **SECADOR SOLAR MÓVEL PARA PALHAS DE CARNAÚBA**

(73) Titular(es): Universidade Federal do Piauí

(72) Inventor(es): José Aroldo Viana dos Santos, José Ribeiro dos Santos Júnior, José Walmar Setubal, Pedro Wellington G. N. Teixeira, Raimundo Tomaz da Costa Filho

(57) Resumo: SECADOR SOLAR MÓVEL PARA PALHAS DE CARNAUBA. O secador é constituído por uma estrutura de peças de encaixe, tipo pino e bolsa, feitas em aço carbono. A cobertura do secador é de lona plástica transparente e no teto está instalado um exaustor eólico para circulação do ar, a área total do protótipo do secador é de 48 m<sup>2</sup>, onde se estendem, nos esticadores, tipos varal, aproximadamente, seis mil palhas de carnaúba, para secagem entre 12 e 24 horas de sol.



**TÍTULO: SECADOR SOLAR MÓVEL PARA PALHAS DE CARNAÚBA**

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para 'SECADOR SOLAR MÓVEL PARA PALHAS DE CARNAÚBA'.

5 A descrição que se segue e as figuras associadas, tudo dado a título de exemplo não limitativo, farão compreender bem a invenção.

A Figura 1 apresenta a estrutura metálica do decaedro montada, composta de hastes horizontais, hastes inclinadas que formam o teto e colunas com as bases de sustentação, sem o exaustor eólico.

10 A Figura 2 apresenta a haste horizontal de dois metros com um pino de encaixe em cada extremidade.

A Figura 3 apresenta a haste horizontal de três metros com um pino de encaixe em cada extremidade.

A Figura 4 apresenta a coluna vertical com três bolsas no topo e encaixe em uma base.

15 A Figura 5 apresenta, em detalhe, a bolsa de encaixe no topo da coluna e os ganchos em forma de anel.

A figura 6 apresenta o detalhe do pino de encaixe das hastes na coluna.

A Figura 7 apresenta a base para encaixe da coluna vertical.

A Figura 8 apresenta o círculo central.

20 A Figura 9 apresenta, em detalhe, a bolsa de encaixe no círculo central.

A Figura 10 apresenta, em detalhes, a forma de organização das palhas dentro do secador, estendidas sobre os esticadores.

A Figura 11 apresenta a estrutura metálica armada com a cobertura de lona sobre o teto e o exaustor eólico encaixado.

25 A Figura 12 apresenta o secador montado, com todas as lonas colocadas sobre a estrutura metálica, e o exaustor eólico encaixado.

A presente invenção refere-se a uma estrutura metálica, na forma de um decaedro (Figura 1), para ser armada por encaixe tipo pino e bolsa, composta de:

30 1) 10 hastes horizontais (Figura 2), que vão formar os lados do polígono. As hastes, construídas em canos de aço carbono com 2 m de comprimento e diâmetro interno de 0,025 m, tem, em cada uma de suas extremidades, um pino de 0,050 m (Figura 6), alinhado, perpendicularmente, ao comprimento da

haste, construídos em cano de aço carbono de 0,019 m de diâmetro interno. As extremidades dessas hastes devem ser cortadas seguindo um ângulo de  $36^\circ$  perpendicular ao eixo da coluna;

2) 10 hastes de 3 m (Figura 4), de cano de aço carbono com diâmetro interno de 0,025 m, que fazem as ligações dos vértices do polígono ao círculo central, (Figura 8), tendo um corte em uma das extremidades, com um ângulo de  $115,5^\circ$  e na outra extremidade, outro corte com um ângulo de  $19,5^\circ$ . Em cada extremidade da haste, que liga o vértice ao eixo central, está fixado um pino, de 0,05 m de comprimento e 0,019 m de diâmetro interno (Figura 6),  
5  
10 construído em cano em aço carbono, alinhado, perpendicularmente, ao comprimento da haste.

3) 10 colunas de 2 m (Figura 4), de cano de aço carbono com diâmetro interno de 0,025 m. Cada coluna encaixa em uma tubulação de diâmetro de 0,037 m fixa sobre uma plataforma de 0,20 x 0,30 m de chapa de aço carbono de 0,005 m denominadas de base. Na parte superior das colunas, estão  
15 fixadas 3 bolsas (Figura 5), para encaixe dos pinos, sendo duas para a ligação das hastes horizontais (lados do polígono), e a outra para a haste que liga o vértice ao eixo central. As bolsas (Figura 5), são construídas em cano de aço carbono com 0,04 m de comprimento e diâmetro interno de 0,025 m. A bolsa  
20 (Figura 9), que recebe o pino da haste que liga o vértice ao eixo central, está montada em posição paralela à coluna e perpendicularmente em relação ao pino da haste que liga o vértice ao eixo central. Aos lados da bolsa descrita acima, com um ângulo de  $72^\circ$  de centro a centro de cada peça, estão dispostas as bolsas que recebem as hastes laterais (lados do polígono). Na extremidade  
25 em que estão as bolsas, o cano da coluna recebe uma cobertura de plástico, como uma tampa, (Figura 11). Nas colunas, ainda, estão fixados dois ganchos para recepção dos esticadores, separados um do outro por uma distância de 0,90 m e a um metro do solo. Os ganchos (Figura 5), são construídos de fio de aço carbono de 0,003 m de espessura. Os esticadores (Figura 10), em número  
30 de 20, são constituídos de cabo de aço revestidos de polietileno com diâmetro de 0,003 m e comprimento de 2 m cada um. Também, são colocados dois esticadores de 0,003 m, fazendo uma circunferência ao polígono.

4) O círculo central (Figura 8), é formado por 4 colunas de cano de 3 m espaçadas duas a duas por 1 m e mantidas alinhadas por 4 seções de chapas, onde a primeira chapa está no topo e as outras três estão espaçadas a um metro uma da outra e a um metro do topo. As chapas são construídas de aço carbono com espessura de 0,003 m, formando uma circunferência. Ligado à alça superior, estão as bolsas posicionadas de forma paralela às colunas de sustentação do eixo central em número de dez, e espaçadas na mesma proporção do polígono decaedro, ou seja,  $36^\circ$ . No topo, as colunas fixadas pelas hastes são cobertas por uma chapa fina de 0,001 m com diâmetro de 1,02 m, com um furo central 0,6 m para encaixe de um exaustor eólico (Figuras 11 e 12), que tenha uma capacidade de exaustão, de no mínimo,  $4 \text{ m}^3/\text{h}$ . As colunas do círculo central são montadas sobre plataformas de  $0,20 \times 0,30 \text{ m}$  de chapa de aço carbono de 0,005 m, chamadas de base (total de 4 plataformas). Ainda, sobre as alças são fixados argolas (tipo gancho) em número de dez, espaçadas na mesma proporção de lados do polígono decaedro, construídas em arame de aço carbono com diâmetro 0,003 m. No círculo central é colocado um exaustor eólico de 0,6 m construído em alumínio adquirido em lojas especializadas.

5) A estrutura poligonal, em forma de decaedro, receberá em sua parte superior uma cobertura de lona plástica (Figura 11), formando um teto, tendo em sua composição polietileno aditivado com agentes anti-UV. A lona plástica de polietileno é transparente, com as dimensões de 3,5 m de raio, com um ângulo de  $19,5^\circ$  de decaimento, e um furo central de 0,6 m de diâmetro na extremidade superior. Na parte inferior da lona existe um excesso de 0,3 m, suficiente para o recobrimento da parte lateral. Foi soldado, ainda, na extremidade da lona, uma aba de 0,3 m, perfurada de 0,2 em 0,2 m por ilhós.

6) A estrutura poligonal, em forma de decaedro, é fechada em sua parte lateral por uma lona de polietileno transparente (Figura 12), de 75 m de comprimento e 2 m de altura. Na parte superior da lona, no seu comprimento (75 m), está distribuído um conjunto de ilhoses espaçados entre si de 0,2 m. Ainda nessa lona existe abertura de 1,80 m de largura por 1,80 de altura, que serve de porta para abrir e fecha-se no sentido vertical por meio de um zíper em cada um de seus lados.

Para se fazer a armação desse equipamento (polígono decaedro), utilizamos uma lona plástica de polietileno ou outro material com as dimensões de (9,0 x 9,0) m ou qualquer composição de pedaços de lona para dar 81,0 m<sup>2</sup>.

5 Observação: A estrutura descrita no presente processo é de um protótipo com uma área de 48 m<sup>2</sup>, com capacidade de secar seis mil palhas em um período de 12 a 24 horas de sol, podendo ser estendido para secadores de áreas maiores e capacidades de secar maiores quantidades de palhas, mas seguindo os mesmos princípios aqui descritos.

10 A montagem do **SECADOR SOLAR MÓVEL PARA PALHAS DE CARNAÚBA** deve ser feita seguindo as seguintes etapas:

1. Estender a lona de cobertura do solo que deve ter (9 x 9) m com 81 m<sup>2</sup>.
2. Colocar as bases das colunas na formação do polígono sobre a lona.
3. Fazer o encaixe das colunas nas bases.
4. Colocar as bases da coluna do círculo central.
- 15 5. Montar o círculo central.
6. Unir os lados do polígono colocando as hastes que formam os lados.
7. Colocar as hastes que unem o círculo central aos vértices.
8. Estender a lona de cobertura sobre as hastes.
9. Instalar no círculo central o exaustor eólico.
- 20 10. Montar a lona lateral na lona de cobertura.
11. Colocar os esticadores nos ganchos internos.

Operação do **SECADOR SOLAR MÓVEL PARA PALHAS DE CARNAÚBA**. Uma vez montado o secador, ele deve ser operado de acordo com as seguintes etapas:

- 25 1. Abrir a porta lateral acima descrita e mantê-la aberta durante todo o carregamento do secador.
2. Estender as palhas sobre os esticadores no formato de varal de roupas preenchendo-o completamente, seguindo uma direção no sentido horário ou anti-horário.
- 30 3. Uma vez carregado, fechar a porta e aguardar a secagem das palhas. O tempo de secagem depende das condições climáticas levando de 12 a 24 horas de sol.

4. Após a secagem, as palhas devem ser batidas dentro do secador para que se possa recolher a maior quantidade de pó de cera.

## REIVINDICAÇÕES

1. Secador Solar Móvel para palhas de carnaúba construído em tubos de aço carbono, desmontável, formado por peças de encaixe tipo pino e bolsa para ser montado e desmontado em 30 minutos, com uma área útil de 48 m<sup>2</sup>,  
5 podendo ser utilizado para secar até seis mil palhas, suportando 1380 kg de palhas úmidas, caracterizado pelo fato de que o secador é leve, desmontável com encaixes tipo pino e bolsa, permitindo sua mobilidade, já que as peças se encaixam formando uma armação metálica, com cobertura de lona transparente e outra lona transparente lateral, fechando o polígono, o qual é  
10 montado sobre lona além de possuir um exaustor eólico para circulação do ar, assegurando uma rápida secagem entre 12 e 24 horas de sol de acordo com as condições ambientais.

2. A haste horizontal de 3 metros, de acordo com a reivindicação 1 caracterizada pelo fato de que a haste é construída de cano de aço carbono  
15 com cortes nas extremidades com ângulos específicos e pinos.

3. A haste horizontal de 2 metros, de acordo com a reivindicação 1 caracterizada pelo fato de que a haste é construída de cano de aço carbono com cortes nas extremidades com ângulos específicos e pinos.

4. A coluna de 2 metros, de acordo com a reivindicação 1 caracterizada  
20 pelo fato de ser construída em cano de aço carbono e possuir três bolsas no topo, estabelecendo um ângulo de 72° de centro a centro de cada uma das bolsas e montada sobre uma base de sustentação. Soldadas às colunas encontram-se os ganchos de sustentação dos esticadores.

5. A base de sustentação das colunas, de acordo com a reivindicação 1  
25 caracterizadas pelo fato de ser construída em cano e uma chapa de aço carbono com diâmetro maior que o das colunas e com altura de 0,15 m soldado sobre a chapa de (0,20 x 0,30) m.

6. O círculo central, de acordo com a reivindicação 1 caracterizado pelo fato de ser construído com cano de aço carbono e servir para dar sustentação  
30 ao exaustor eólico, à lona de cobertura, unir as hastes de três metros dos vértices do polígono ao círculo central e, ainda, sustentar os ganchos dos esticadores para estender as palhas.

7. Os esticadores, de acordo com a reivindicação 1 caracterizado pelo fato de que servem para fazer a sustentação das palhas, são construídos em fios de aço revestidos de polietileno.

5 8. A lona de cobertura, de acordo com a reivindicação 1 caracterizada pelo fato de que é uma lona especialmente construída com polietileno e reforçada com redes de polipropileno e aditivos anti-UV, no formato de um teto inclinado com ângulo de  $19,5^\circ$ , com um raio de 3,5 m, com um furo central no diâmetro de 0,6 m e uma aba lateral de 0,3 m, com furos em ilhós espaçados de 0,2 em 0,2 m, para encaixe da lona de proteção lateral do secador.

10 9. A lona de proteção lateral de acordo com a reivindicação 1 caracterizada pelo fato de que é uma lona especialmente construída com polietileno e reforçada com redes de polipropileno e aditivos anti-UV, no formato de um retângulo de 75 m de comprimento por 2 m de largura, com furos em ilhós espaçados de 0,2 em 0,2 m, para encaixe da lona de cobertura do secador.

15 10. A base de sustentação das colunas, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que é o elemento de sustentação do secador, construída com um cano de aço carbono de 0,15 m e diâmetro de 0,037 m, soldado sobre uma chapa de (0,20 x 0,30) m, de aço carbono.

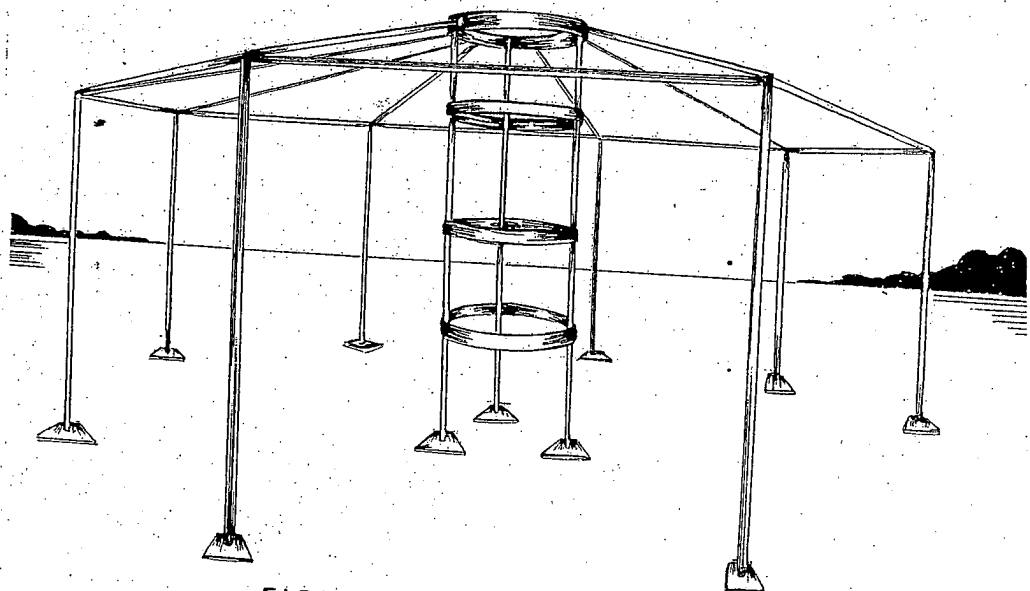


FIGURA 1

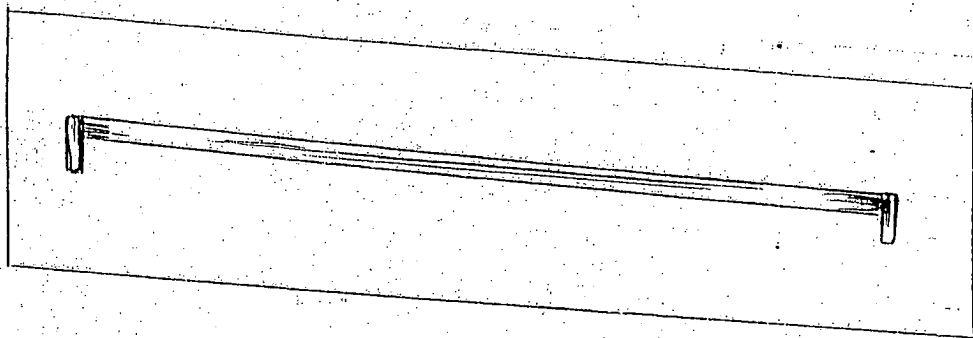


FIGURA 2

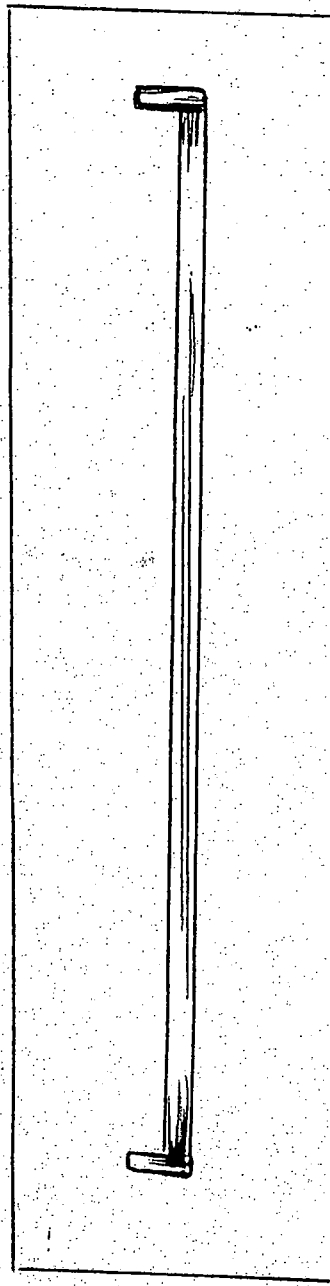


FIGURA 3

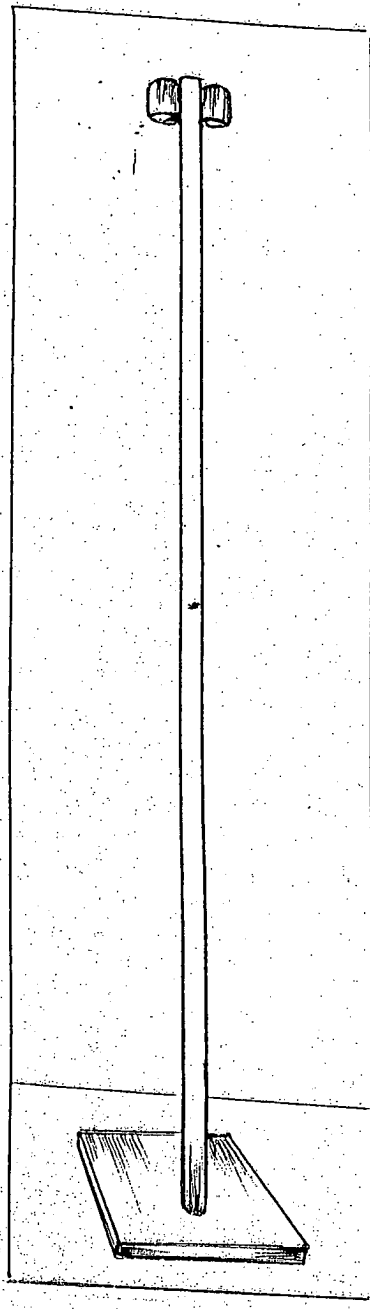


FIGURA 4

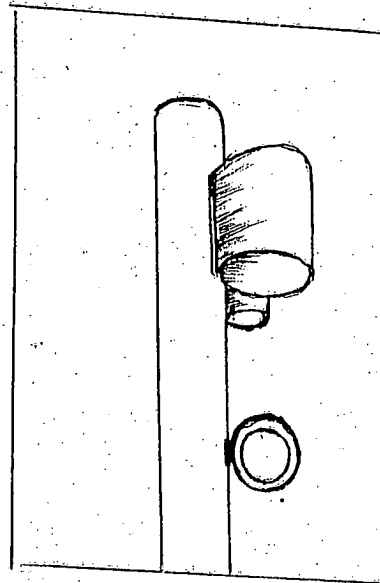


FIGURA 5

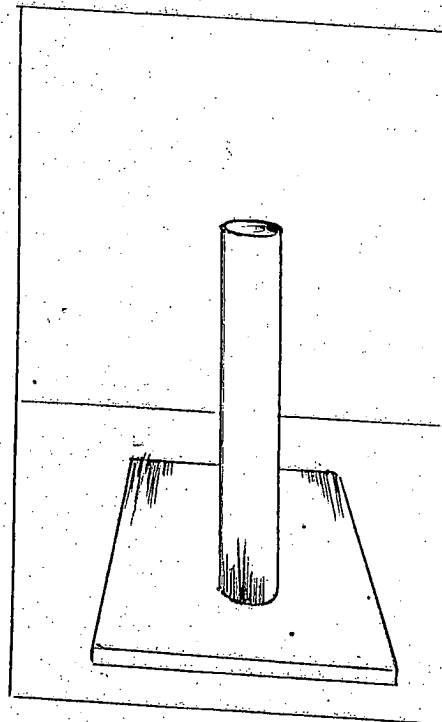


FIGURA 7

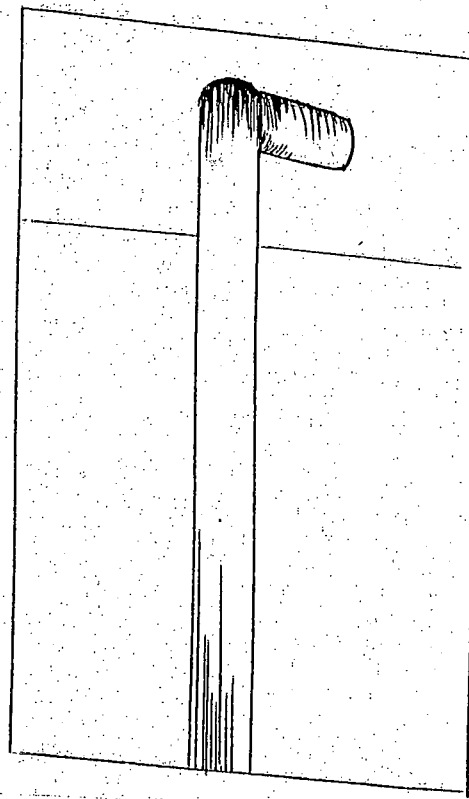


FIGURA 6

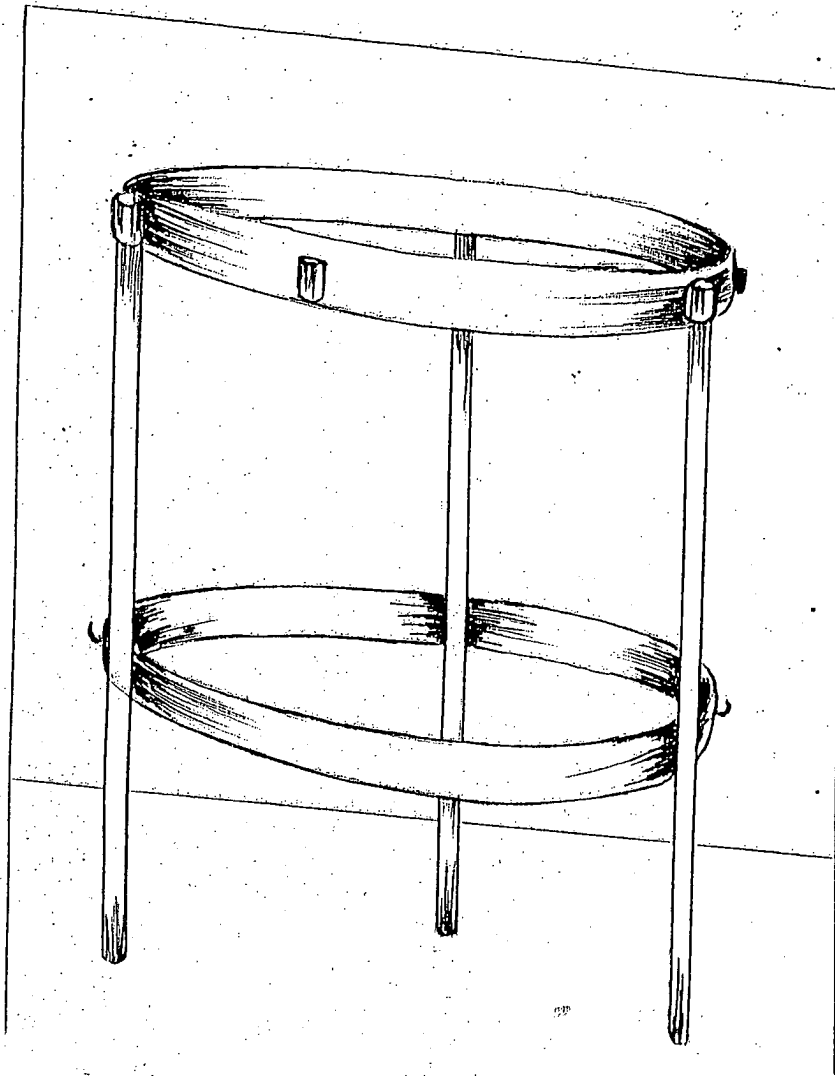
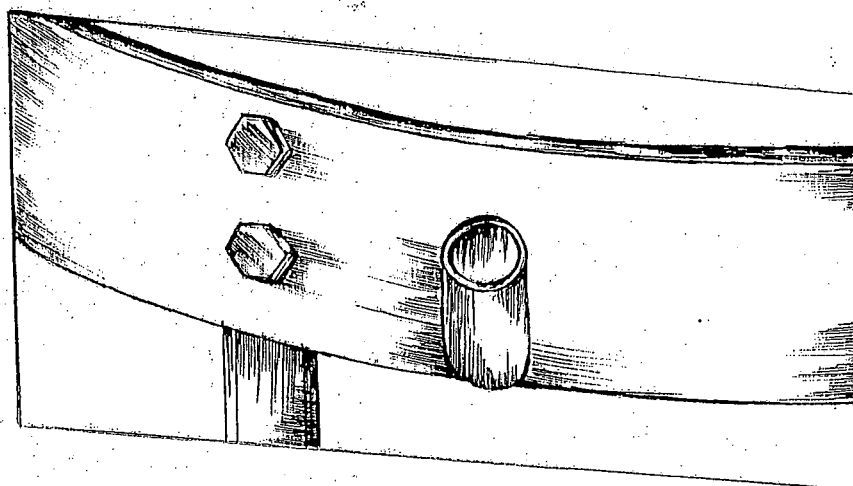


FIGURA 8



FIGUBA 9

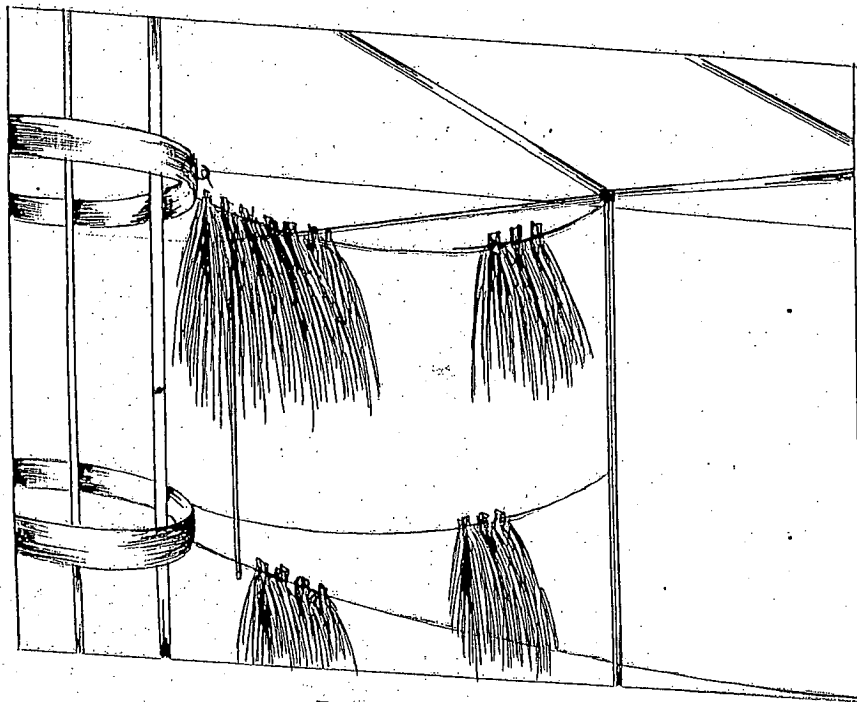


FIGURA 10

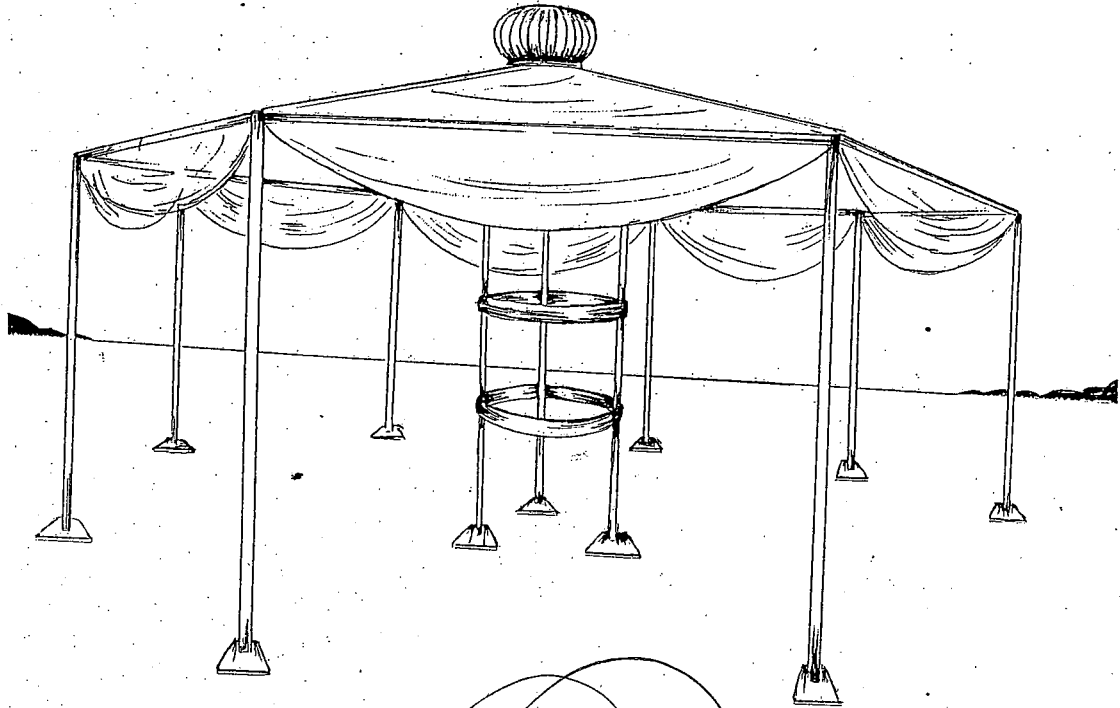


FIGURA 11

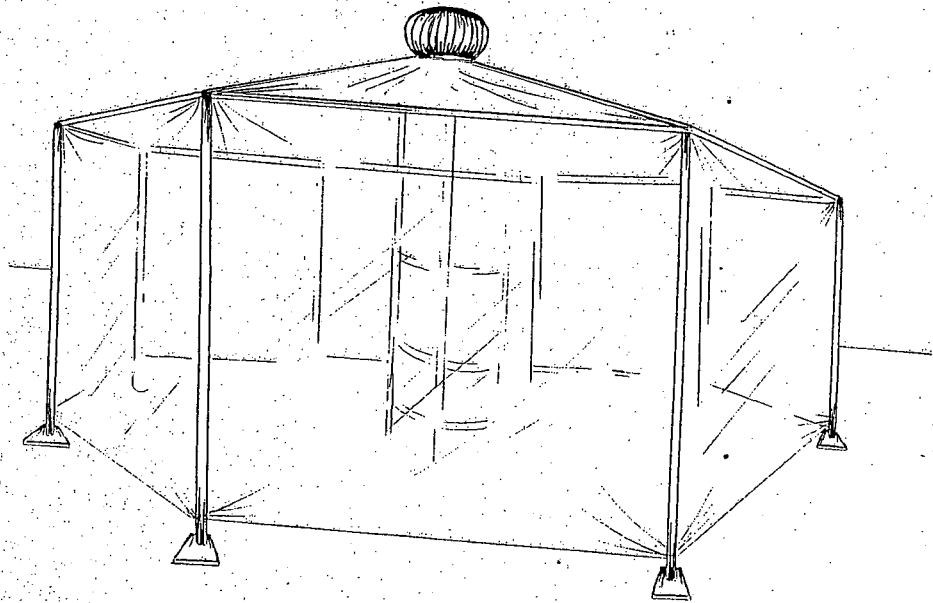


FIGURA 12

## RESUMO

Patente de Invenção: "SECADOR SOLAR MÓVEL PARA PALHAS DE CARNAÚBA"

5 O secador é constituído por uma estrutura de peças de encaixe, tipo pino e bolsa, feitas em aço carbono. A cobertura do secador é de lona plástica transparente e no teto está instalado um exaustor eólico para circulação do ar, a área total do protótipo do secador é de 48 m<sup>2</sup>, onde se estendem, nos esticadores, tipos varal, aproximadamente, seis mil palhas de carnaúba, para secagem entre 12 e 24 horas de sol.