



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

(21) **PI 1003723-3 A2**

(22) Data de Depósito: 22/09/2010  
(43) Data da Publicação: 08/01/2013  
(RPI 2192)



(51) *Int.Cl.:*  
D01B 3/02

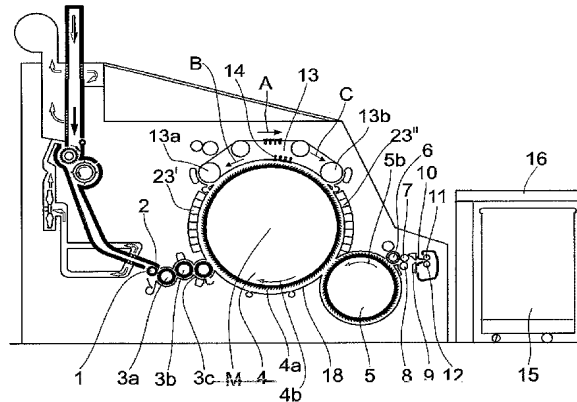
(54) **Título:** APARELHO EM UMA CARDA PLANA OU CARDA DE ROLOS, EM QUE PELO MENOS UM ELEMENTO DE CARDAGEM FIXO ESTÁ PRESENTE

(30) **Prioridade Unionista:** 23/09/2009 DE 10 2009 042 367.2

(73) **Titular(es):** Truetzschler GMBH & CO. KG

(72) **Inventor(es):** Christoph Färber, Joachim Breuer

(57) **Resumo:** APARELHO EM UMA CARDA PLANA OU CARDA DE ROLOS, EM QUE PELO MENOS UM ELEMENTO DE CARDAGEM FIXO ESTÁ PRESENTE. A presente invenção refere-se a um aparelho em uma carda plana ou carda de rolo, em que pelo menos um elemento de cardagem fixo está presente, tendo regiões de extremidade, cada uma das quais sendo formada para se fixar ao quadro da carda e, entre as regiões de extremidade, tendo um corpo alongado de modo a cobrir o cilindro, o corpo inclui duas peças em forma de chapa, uma peça do mesmo sendo provida com uma superfície de fixação para uma tira de guarnição, cuja superfície de fixação em operação faceia para dentro (na direção da região de trabalho da carda), a outra peça do mesmo servindo como um provedor de rigidez, e as duas peças sendo conectadas entre si. A fim de prover um aparelho no qual o elemento de transporte é dimensionalmente estável em operação, mesmo quando submetido aos efeitos do calor, a seção transversal do material da primeira peça (o transportador) torna possível uma distribuição de temperatura substancialmente homogênea com um pequeno gradiente de calor e a outra peça (provedor de rigidez) neutraliza a deformação da primeira peça (o transportador).



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"APARELHO EM UMA CARDA PLANA OU CARDA DE ROLOS, EM QUE PELO MENOS UM ELEMENTO DE CARDAGEM FIXO ESTÁ PRESENTE"**.

A presente invenção refere-se a um aparelho em uma carda plana ou carda de rolos, em que pelo menos um elemento de cardagem fixo está presente, tendo regiões de extremidade, cada uma das quais sendo formada para a fixação do quadro da carda e, entre as regiões de extremidade, tendo um corpo alongado (elemento de transporte) para a cobertura do cilindro, em que o corpo inclui pelo menos duas peças em forma de chapa, uma peça sendo provida com uma superfície de fixação para uma tira de guarnição, cuja superfície de fixação em operação faceia para dentro (na direção da região de trabalho da carda), a outra peça sendo disposta sobre a primeira peça, servindo como um provedor de rigidez, e as duas peças sendo conectadas entre si.

Nas cardas do modo corrente de construção, em adição ao topo da carda tendo guarnições flexíveis, são também usados os assim chamados elementos de cardagem fixos tendo guarnições todas de aço para o processo de cardagem, as guarnições em questão sendo originadas nos componentes de transportador de alta precisão, os quais são em seguida montados na máquina. Peças de perfil de alumínio extrusadas são agora normalmente utilizadas como componentes de transportador. Além de ter inúmeras vantagens, tais como, por exemplo, baixo peso, alta rigidez, etc., estas peças, porém, também apresentam a desvantagem de que, quando aquecidas de um lado, o que de fato acontece no caso de uma cardagem, as mesmas se submetem à deformação no lado aquecido. Quanto mais alto o componente, maior a rigidez, mas também a deformação sob a influência do calor. Esta deformação resulta em um estreitamento de cardagem não constante, o que, por sua vez, tem a consequência de um resultado técnico de cardagem não ótimo.

Os elementos de cardagem fixos cada vez mais utilizados nas cardas planas e nas cardas de rolo de modo geral consistem em uma peça de perfil de transportador e, fixadas à mesma, tiras de guarnição (1 a 3 por

peça perfilada de transportador). As peças perfiladas de transportador para elementos de cardagem fixos são agora construídas como peças perfiladas de alumínio extrusadas fechadas de todos os lados. No caso de um aparelho conhecido (Patente EP 0 687 754 A), o elemento de transporte é uma peça perfilada oca, cujo formato em seção transversal inclui cavidades fechadas. Por todo o seu comprimento, as cavidades são totalmente circundadas por superfícies de parede fechadas – além das duas superfícies de extremidade. O calor que advém durante o processo de cardagem, em grande proporção, vem do lado de fora por meio dos elementos de cardagem fixos. O gradiente de temperatura necessário dentro da seção transversal da peça perfilada resulta na deformação do elemento de cardagem fixo. Quanto maior este gradiente, maior a deformação. No caso de seções transversais de peças perfiladas fechadas em todos os lados, se sucedem gradientes de temperatura relativamente elevados, o que propicia deformações indesejavelmente grandes. No caso destas peças perfiladas, as câmaras de ar fechadas têm, ainda, um efeito desvantajoso, que faz com que as peças perfiladas atuem como um isolamento térmico e elevem o nível de temperatura do cilindro e componentes adjacentes.

No entanto, o aquecimento dá origem, não apenas, à expansão térmica em toda a largura de trabalho da carda, mas também aquece os gradientes sobre as disposições dos diversos componentes da carda. Por exemplo, uma temperatura de 45° C pode advir na superfície do cilindro. Um segmento de cardagem fixo disposto adjacente ao cilindro também quase atingirá esta temperatura sobre o lado de guarnição do cilindro. Em contrapartida, nesse lado do segmento de cardagem, que fica longe do cilindro, o segmento de cardagem, por motivos de construção (devido à largura e à precisão de trabalho dos elementos), tem uma parte traseira que com vários centímetros de altura (Patente EP 0 383 479), e a temperatura nesse lado atingirá um valor substancialmente inferior (por exemplo, 28° C). A diferença de temperatura sobre um segmento de cardagem fixo poderá, por conseguinte, chegar a vários graus Celsius. O quão grande a diferença de temperatura será irá depender da natureza do segmento (construção, material), do

trabalho de cardagem realizado (velocidade de rotação, produção), do espaçamento do elemento com relação ao rolo, e de como o calor produzido poderá ser removido.

5 Este gradiente de calor provoca a deformação dos elementos sobre a largura da carda. Este caimento dá origem a um estreitamento de cardagem maior na parte intermediária do que na direção de borda. Isto dá origem a um estreitamento de cardagem desigual que fica mais largo na borda. Isto resulta em uma qualidade de cardagem reduzida e/ou em um desentrelaçamento de nep inferior. O mesmo poderá resultar no "vão lateral" das fibras. Isto significa que as fibras se amontoam, ou ainda se assentam na região de borda, especialmente para fora da largura de trabalho. Estes efeitos advêm em uma carda tendo uma largura de trabalho de 1 metro, mas se tornam maiores com uma largura de trabalho maior, por exemplo, quando a largura de trabalho é maior que 1 metro, por exemplo, de 1,2 metros ou mais. As anomalias que ocorrem como resultado dos efeitos acima mencionados não podem ser aqui desconsideradas, mas, sim, vêm a ser um problema para a qualidade de cardagem como um todo. O problema da deformação térmico é adicionado à deformação mecânica que se torna maior com uma largura de trabalho maior.

20 O problema subjacente à presente invenção é, por conseguinte, prover um aparelho do tipo descrito no início que evite as desvantagens acima mencionadas, especialmente quando o elemento de transporte é dimensionalmente estável em operação, mesmo sob os efeitos do calor.

25 O problema é solucionado pelos aspectos caracterizantes da reivindicação 1.

30 Como resultado das providências de acordo com a presente invenção, uma parte considerável do calor é retirado para fora, de modo que o elemento de transporte se torne dimensionalmente estável em operação mesmo quando submetido aos efeitos do calor. Uma vantagem se baseia no fato de que o corpo (elemento de transporte) ser composto de duas peças, uma das quais realizando, ela própria, as funções de, por um lado, aquecer e abrandar o calor, e, por outro lado, oferecer rigidez. Sendo assim, um es-

treitamento de cardagem tão paralelo quanto possível é produzido. O calor não é, ou é apenas minimamente, transferido do transportador para o elemento de provisão de rigidez. O transportador é homogeneamente aquecido e abranda o calor de maneira uniforme para fora.

5 O elemento transportador, de acordo com a presente invenção, para guarnições não exibe nenhuma deformação, ou uma deformação tão mínima quanto possível, devido à influência do calor. A resistência à flexão na direção longitudinal do mesmo é substancialmente maior. O elemento transportador, neste caso, é uma construção de duas peças, a peça 1 do mesmo sendo adequada para uma rápida remoção de calor e a peça 2 ga-  
10 rantindo a rigidez e a precisão do componente. A peça 2, especialmente, não se submete à deformação, como resultado da influência do calor. Isto pode ser obtido por meio da seleção de materiais adequados, tais como, por exemplo, CFRP ou GFRP, ou, no entanto, por meio da fixação da peça 1 do  
15 elemento de cardagem à peça 2 da peça transportadora de uma maneira termicamente isolada.

A ausência de deformação ou a deformação reduzida garante um estreitamento de cardagem constante por toda a largura de trabalho da máquina. Isto resulta em uma melhor qualidade de fio e de fitas cardadas.

20 As reivindicações 2 a 71 contêm os desenvolvimentos vantajosos da presente invenção.

A presente invenção será descrita a seguir em mais detalhes, com referência aos exemplos de modalidades mostrados nos desenhos, nos quais:

25 A figura 1 mostra, em uma vista lateral diagramática, uma carda plana tendo o aparelho de acordo com a presente invenção;

A figura 2 mostra um segmento de cardagem, uma porção de uma tela lateral, com um espaçamento entre a guarnição de segmento de cardagem e a guarnição de cilindro;

30 A figura 2a mostra o elemento de cardagem de acordo com a figura 2, em detalhe;

A figura 3 mostra, em uma vista lateral, o elemento de cardagem

fixo de acordo com a presente invenção, com uma espinha, um transportador, uma tira de guarnição, e uma guarnição, o transportador sendo retangular em seção transversal;

5 A figura 3a mostra, em uma vista explodida, parte do transportador, o forro de guarnição e a guarnição;

A figura 4 mostra uma disposição na qual a espinha e o transportador são feitos de materiais diferentes;

10 A figura 5 mostra uma construção na qual a espinha e o transportador são feitos do mesmo material e a espinha é fixada de uma maneira termicamente isolada com relação ao transportador;

A figura 5a mostra, em uma vista de acordo com uma parte da figura 5, o transportador provido com uma camada isolante;

15 A figura 6 mostra, em uma vista lateral, uma tela lateral da carda plana com duas dobras de ajuste (dobras de extensão) com elementos de cardagem fixos estacionários nas regiões de pré- e pós- cardagem;

A figura 7 é uma seção I-I, em uma forma diagramática, através de uma dobra de ajuste (dobra de extensão) com um elemento de cardagem fixo sobre uma tela lateral em uma vista, e uma vista correspondente do outro lado;

20 A figura 8 mostra, em uma vista frontal, o forro de guarnição que tem uma dobra côncava sobre o lado que faceia o cilindro;

25 A figura 9 mostra, em uma vista frontal explodida, o transportador e o forro de guarnição, cada qual tendo uma dobra côncava sobre o lado que faceia o cilindro e cada qual tendo uma dobra convexa sobre o lado remoto do cilindro;

As figuras 10a a 10c mostram, em um lado, uma vista de topo e frontal, uma disposição na qual aletas de suporte são associadas à espinha;

A figura 11 mostra uma construção na qual a espinha é fixada no transportador com o uso de grampos; e

30 A figura 12 mostra uma conexão de base de forma entre a espinha e o transportador.

A figura 1 mostra uma máquina de cardar, por exemplo, uma

carda plana da Trutzschler TC, tendo um rolo de alimentação 1, uma mesa de alimentação 2, tomadores 3a, 3b, 3c, um cilindro 4, uma penteadeira 5, um rolo descarregador 6, rolos de estreitamento 7, 8, um elemento de guia de manta 9, um funil de fita 10, cilindros de liberação 11, 12, um topo de carda circular 13 com rolos de guia de topo de carda 13a, 13b e estrados 14, uma lata 15 e um enrolador 16. A letra de referência M indica o ponto central (eixo) do cilindro 4. O numeral de referência 4a indica a guarnição e o numeral de referência 4b indica a direção de rotação do cilindro 4. A seta A indica a direção de trabalho. As direções de rotação dos rolos são indicadas pelas setas curvadas dentro dos rolos.

Na zona de pré-cardagem (entre o tomador 3c e o rolo de guia de topo de carda traseiro 13a), uma pluralidade de elementos de cardagem fixos 23' de acordo com a presente invenção se localiza na direção oposta ao cilindro 4, e na zona de pós-cardagem (entre o rolo de guia de topo de carda dianteiro 13b e a penteadeira 5) uma pluralidade de elementos de cardagem fixos 23" de acordo com a presente invenção se situa na direção oposta ao cilindro 4, estes elementos sendo situados próximos uns aos outros, vistos na direção circunferencial do cilindro 4.

De acordo com a figura 2, uma tela lateral rígida aproximadamente semicircular 18 é fixada lateralmente ao quadro de máquina (não mostrado) sobre cada lado da carda, sobre cujo lado externo da tela lateral 18 é concêntricamente montado, na região da periferia, um elemento de suporte rígido arqueado 19, que tem uma superfície externa convexa superfície externa convexa 19' como a superfície de mancal e ainda uma face inferior 19". O aparelho de acordo com a presente invenção compreende em cada caso pelo menos um elemento de cardagem fixo 23, que tem, em suas ambas extremidades, superfícies de suporte, que são suportadas sobre a superfície externa convexa 19' do elemento de suporte 19 (por exemplo, uma dobra de extensão) (vide figura 7). Na face inferior do transportador 24 (chapa transportadora) do elemento de cardagem fixo 23 são montados forros de guarnição 25<sub>1</sub>, 25<sub>2</sub>, cada qual tendo guarnições 26<sub>1</sub>, 26<sub>2</sub> (guarnições de cardagem). O numeral de referência 21 indica o círculo de pontas das guarni-

ções 26<sub>1</sub>, 26<sub>2</sub>. O cilindro 4 tem, sobre a sua circunferência, uma guarnição de cilindro 4a, por exemplo, uma guarnição de dente de serra. O numeral de referência 22 indica o círculo das pontas da guarnição de cilindro 4a. O espaçamento entre o círculo de pontas 21 e o círculo de pontas 22 é indicado pela letra de referência a e é, por exemplo, de 0,20 mm. O espaçamento entre a superfície externa convexa 19' e o círculo de pontas 22 é indicado pela letra de referência b. O raio da superfície externa convexa 19' é indicado pela letra de referência r<sub>5</sub> e o raio do círculo de pontas 22 é indicado pela letra de referência r<sub>2</sub>. Os raios r<sub>5</sub> e r<sub>2</sub> se intersectam no ponto central M do cilindro 4. O segmento de cardagem 23 de acordo com a figura 2 consiste em um transportador 24 (chapa transportadora) e duas tiras de guarnição 27<sub>1</sub>, 27<sub>2</sub>, cada uma das quais compreendendo um forro de guarnição 25<sub>1</sub> e 25<sub>2</sub>, respectivamente, cada qual tendo as guarnições 26<sub>1</sub>, 26<sub>2</sub>, respectivamente. As tiras de guarnição 27<sub>1</sub>, 27<sub>2</sub> (elementos de cardagem) são dispostas uma após a outra na direção de rotação (seta 4b) do cilindro 4, com as guarnições 26<sub>1</sub>, 26<sub>2</sub> (porções de fio de dente de serra) e a guarnição 4a do cilindro 4 localizando-se opostas umas às outras. O transportador 24 é feito de uma liga de alumínio e é extrusado. Os forros de guarnição 25<sub>1</sub>, 25<sub>2</sub> são fixados ao transportador 24 por meio de parafusos 31a e 31b, respectivamente. A massa do transportador 24 é disposta tangencialmente ao cilindro 4, visto na direção de largura b.

A superfície das pontas de guarnição pode, quando vista em uma vista lateral, ser curvada côncava. O círculo de pontas 21 das guarnições 26<sub>1</sub>, 26<sub>2</sub> é, em cada caso, disposto concêntrica ou excentricamente com relação ao círculo de pontas 22 da guarnição de cilindro 4a. A superfície das pontas de guarnição, quando observada em uma vista lateral, pode ser formada reta. Nesta disposição, o círculo de pontas das guarnições 26<sub>1</sub>, 26<sub>2</sub> é uma aproximação.

De acordo com a figura 3, o elemento de cardagem fixo 23 de acordo com a presente invenção tem um transportador em forma de chapa 24 (chapa transportadora); sobre cuja superfície de fixação 24b, que, em operação, faceia para dentro (na direção do cilindro 4), é montada uma tira

de guarnição 27 (elemento de cardagem). A tira de guarnição 27 consiste em um forro de guarnição 25, ao qual duas guarnições 26<sub>1</sub> e 26<sub>2</sub> são fixadas. O forro de guarnição 25 é fixado ao transportador 24 por meio de parafusos 31a, 31b da maneira mostrada na figura 2. O transportador 24 é construído com uma chapa transportadora plana, que tem uma altura  $h_1$ , uma largura  $b$  e um comprimento  $l$  (correspondente à direção longitudinal  $L$  na figura 7). A referência  $h_2$  indica a altura do transportador 24 e do forro de guarnição 25, e a referência  $h_3$  indica a altura do transportador 24, do forro de guarnição 25, e da guarnição 26. De acordo com a vista explodida da figura 3a, o transportador 24 tem uma superfície superior 24a e uma superfície inferior 24b, e o forro de guarnição 25 tem uma superfície superior 25a e uma superfície inferior 25b. O transportador 24 tem, por exemplo, as seguintes dimensões:  $h_1 = 24$  mm,  $b = 72$  mm,  $l = 1300$  mm.

O elemento de cardagem fixo 23 compreende um elemento de transporte 29 que consiste em duas peças em forma de chapa, o transportador 24 e um provedor de rigidez 28 (elemento de provisão de rigidez). O elemento de provisão de rigidez 28 é da forma de uma espinha e é fixado à superfície superior 24a do transportador 24. A referência  $b_1$  indica a largura do elemento de provisão de rigidez 28 e a referência  $h_4$ , a altura. Por exemplo, a largura  $b_1 = 20$  mm e a altura  $h_4 = 60$  mm.

De acordo com a figura 4, a chapa transportadora 24 é feita de uma liga de alumínio e o elemento de provisão de rigidez 28<sub>1</sub> (espinha), de um plástico reforçado com fibra de vidro. Como um resultado, as duas peças são feitas de maneira diferente e atendem a diferentes funções. A chapa transportadora 24 forma uma zona de calor, na qual o aquecimento e a remoção de calor acontecem. O elemento de provisão de rigidez 28<sub>1</sub> forma uma zona de rigidez na qual a estrutura garante apenas rigidez, mas, em virtude da baixa condutividade térmica, não é envolvida no aquecimento / remoção de calor. O elemento transportador de duas peças 29 forma um transportador em forma de T em seção transversal. A espinha 28<sub>1</sub> é conectada ao transportador 24 por meio de uma conexão à base de força.

De acordo com a figura 5, a chapa transportadora 24 e o ele-

mento de provisão de rigidez 28<sub>2</sub> (espinha) são feitos de uma liga de alumínio. No local onde as duas peças se conectam, é provida, entre a chapa transportadora 24 e o elemento de provisão de rigidez 28<sub>2</sub>, uma camada de isolamento térmico 30 que impede que o calor passe da chapa transportadora 24 para o elemento de provisão de rigidez 28<sub>2</sub>. No caso desta disposição também, a seção transversal do elemento transportador 29 forma um transportador em forma de T.

De acordo com a figura 5a, a chapa transportadora 24 é provida com uma camada de isolamento térmico 31 e sua superfície superior 24a e em suas duas superfícies longitudinais laterais 24c e 24d.

Na disposição mostrada nas figuras 4 e 5, o elemento de provisão de rigidez 28 pode ser conectado à chapa transportadora 24 por meio de uma camada adesiva ou por meio de soldagem, conexões de rebites, conexões de parafusos ou similares.

De acordo com a figura 6, uma tela lateral 18a (a tela lateral 18b sobre o outro lado é mostrada na figura 7) é mostrada com uma dobra de ajuste 17a (dobra flexível) para os estrados de carda circulares 14 e duas dobras de ajuste 19'a, 19''a (dobras de extensão) para os elementos funcionais estacionários (elementos de cardagem fixos, capuzes de extração). A dobra de ajuste 17a é provida na região da periferia superior da tela lateral 18a. As dobras de ajuste 19'a, 19''a são providas nas duas regiões periféricas laterais da tela lateral 18a. Como dispositivos de posicionamento, os fusos de posicionamento 36<sup>I</sup> a 36<sup>IV</sup> e 37<sup>I</sup> a 37<sup>IV</sup> são associados a cada uma das dobras de ajuste 19'a e 19''a, respectivamente. Os fusos de posicionamento 36<sup>I</sup> a 36<sup>IV</sup> são apoiados por meio de uma extremidade dos mesmos sobre um flange 18" da tela lateral 18a e por meio de sua outra extremidade sobre a dobra de ajuste 19'a. Os fusos de posicionamento 37<sup>I</sup> a 37<sup>IV</sup> são apoiados por meio de uma extremidade dos mesmos sobre um flange 18''' da tela lateral 18a e por meio de sua outra extremidade sobre a dobra de ajuste 19''a. A dobra de ajuste 19'a é disposta entre o tomador 3c e o rolo de guia de topo de carda 13a, ou seja, na região de pré-cardagem. Sobre a dobra de ajuste 19', são montados elementos funcionais estacionários que, no exem-

plo da figura 6, são elementos de cobertura não guarnecidos 32a a 32c, três elementos de cardagem fixos 23'<sub>1</sub> a 23'<sub>3</sub> de acordo com a presente invenção e três capuzes de extração 33a, 33b, 33c. A dobra de ajuste 19"a é disposta entre o rolo de guia de topo de carda 13b e a penteadeira 5, ou seja, na região de pós-cardagem. Sobre a dobra de ajuste 19"a, são montados elementos funcionais estacionários, que, no exemplo da figura 6, são seis elementos de cardagem fixos 23"<sub>1</sub> a 23"<sub>6</sub>, de acordo com a presente invenção, e três capuzes de extração 34a a 34c. A referência 35a indica uma peça do quadro de máquina, e a referência 38a indica uma dobra de cardagem de fundo.

A figura 7 mostra parte do cilindro 4 juntamente com uma superfície cilíndrica 4f de sua parede 4e e as extremidades de cilindro 4c, 4d (elementos de suporte radiais). A superfície 4f é provida com uma guarnição 4a, que, neste exemplo, é provida na forma de um fio com dentes de serra. O fio de dente de serra é arrastado sobre o cilindro 4, ou seja, é enrolado em torno do cilindro 4 em voltas adjacentes apertadas entre os flanges laterais (não mostrados) de modo a formar uma superfície de trabalho cilíndrica provida com pontas. As fibras devem ser processadas de maneira tão uniforme quanto possível sobre a superfície de trabalho (guarnição). O trabalho de cardagem é feito entre as guarnições 26<sub>1</sub>, 26<sub>2</sub> (vide figura 2) e a guarnição 4a, localizadas opostas umas às outras (vide figura 2) e é substancialmente influenciado pela posição de uma guarnição com relação à outra e pelo espaçamento de guarnição a entre as pontas dos dentes das duas guarnições 26<sub>1</sub>, 26<sub>2</sub> e da guarnição 4a. A largura de trabalho do cilindro 4 é o fator determinante para a largura de trabalho L de todos os demais elementos de trabalho da carda, especialmente para os estrados de topo de carda circulares 14 (figura 1) ou para os estrados de carda fixos 23'<sub>1</sub>, que, em conjunto com a carda do cilindro 4, as fibras circulam de maneira uniforme por toda a largura de trabalho. A fim de poder realizar um trabalho de cardagem uniforme por toda a largura de trabalho L, os ajustes dos elementos de trabalho (inclusive os dos elementos adicionais) devem ser mantidos por esta largura de trabalho L. A largura de trabalho é, por exemplo, de 1300 mm. O próprio

cilindro 4 pode, no entanto, ser deformado como resultado do arrasto do fio de guarnição, como resultado da força centrífuga ou como resultado do calor produzido pelo processo de cardagem. As extremidades de eixo do cilindro 4 são montadas nos mancais localizados sobre o quadro de máquina estacionário (não mostrado). O diâmetro de, por exemplo, 1250 mm, da superfície cilíndrica 4f, ou seja, duas vezes o raio  $r_1$ , vem a ser uma dimensão importante da máquina. As telas laterais 18a, 18b são fixadas aos dois quadros de máquina 35a, 35b (vide figura 6). As dobras de extensão 19a e 19b são fixadas nas telas laterais 18a, 18b. A velocidade circunferencial do cilindro 4 é, por exemplo, de 35 m/segundo. Os elementos de cardagem fixos 23'<sub>1</sub>, de acordo com a presente invenção, são fixados às dobras de extensão 19a, 19b por meio de parafusos 20a, 20b. As referências S1 e S2 indicam as superfícies de extremidade do elemento de cardagem fixo 23'<sub>1</sub>.

De acordo com a figura 8, o forro de guarnição 25 tem uma superfície plana 25a. Sobre o lado que faceia para dentro, a superfície de fixação 25b para as guarnições 26<sub>1</sub>, 26<sub>2</sub> tem uma dobra côncava sobre a largura de trabalho L, que é introduzida por um meio de usinagem descendente ou por um meio de usinagem não descendente. Isto ajuda na correção da deformação térmica em operação. O zênite da dobra côncava pode, dependendo da aplicação em particular, se situar entre 0,04 e 0,6 mm com relação a uma linha reta. A referência  $h_5$  indica o espaçamento do zênite a partir da linha reta.

De acordo com a figura 9, tanto o transportador 24 como também o forro de guarnição 25 possuem, sobre a largura de trabalho L, uma dobra côncava no lado interno 24b e 25b, respectivamente, como ainda também uma dobra côncava no lado externo 24a e 25a. Os espaçamentos entre os respectivos lados interno e externo do transportador 24 e o forro de guarnição 25 são paralelos ou substancialmente paralelos.

De acordo com as figuras 10a a 10c, o provedor de rigidez consiste em uma espinha 28 e das aletas 40<sub>1</sub> a 40<sub>5</sub> dispostas no sentido transversal ao mesmo. As aletas 40<sub>1</sub> a 40<sub>5</sub> são fixadas ao transportador 24 por meio de parafusos (não mostrados). As aletas 40<sub>1</sub> a 40<sub>5</sub> são fixadas à espi-

nha elemento de provisão de rigidez 28 por meio de uma conexão adesiva (não mostrada).

De acordo com a figura 11, a espinha 28 é fixada ao transportador 24 por meio do uso de grampos 41. Os grampos 41 são feitos de, por exemplo, um aço de mola e ligam a espinha elemento de provisão de rigidez 28 ao transportador 24 por meio de uma conexão à base de força. Ranhuras podem ser providas nos lados longitudinais 24c, 24d do transportador 24 para este fim.

De acordo com a figura 12, a espinha 28 é conectada ao transportador 24 por meio de uma conexão à base de forma.

Uma combinação de materiais e uma disposição estrutural são fundamentais.

Propriedades do material

|                                  | Transportador | Espinha |
|----------------------------------|---------------|---------|
| Coefficiente de expansão térmica | baixo         | baixo   |
| Condutividade térmica            | alta          | baixa   |
| Capacidade térmica               | alta          | baixa   |
| Módulo de Young                  | alto          | alto    |

Disposição estrutural:

- o transportador 24 para a tira de guarnição 27 é solidamente construída, ou seja, sem cavidades.

- o transportador 24 para a tira de guarnição 27 é feito de um material condutor de calor.

- a massa do transportador 24 é disposta substancialmente tangencialmente, de preferência concêntricamente, com relação ao tambor 4, ou seja, nenhuma nervura ou espinha de condução de calor se projeta a partir do transportador 24; a mesma não tem a forma de U ou de um T, mas, sim, por exemplo, um perfil retangular.

- somente as espinhas ou nervuras não feitas de um material condutor de calor se projetam a partir do transportador 24.

Combinação de materiais:

a) Material do transportador: material condutor de calor, por exemplo, aço, alumínio, cobre, magnésio.

b) Material da espinha: plástico, ou GFRP, ou seja, plástico re-

forçado com fibra de vidro.

O objetivo é produzir um gradiente de calor mínimo radial ao tambor, ou seja, por sobre toda a altura (construção compacta). Isto é obtido como resultado do fato de que a superfície do transportador 24 tem uma temperatura tão elevada quanto possível e o componente não tem nenhuma peça substancialmente saliente.

Com o aparelho de acordo com a presente invenção, a intenção não é tanto compensar a deformação térmica, mas sim minimizar a causa da deformação ao se produzir um gradiente de baixa temperatura no transportador solidamente construído.

O elemento de cardagem fixo 23 deve, por um lado, atender à função de rigidez e, por outro lado, compensar o aquecimento e irradiar calor. A fim de diminuir tais desvantagens, um elemento de cardagem fixo de duas zonas composto de dois componentes é produzido de acordo com a presente invenção. Cada um dos dois componentes por si só atende a uma das funções acima mencionadas de aquecimento e de abrandamento de calor, e de provisão de rigidez. Deste modo, o elemento de cardagem fixo de duas zonas atende às exigências de um estreitamento de cardagem tão paralelo quanto possível.

A tira de guarnição 27 é aparafusada contra o transportador 24 (parede de cardagem). Esta parede de cardagem é solidamente construída e retangular, e tem, por exemplo, 15 mm de espessura. Não há nervuras ou outras superfícies salientes sobre a mesma. Como resultado, o calor é homogeneamente distribuído e a parede de cardagem não se submete a praticamente nenhuma deformação. A irradiação de calor acontece diretamente na parede de cardagem, uma vez que o ar ambiente flui ao longo desta parede. A fim de evitar a deformação durante um manuseio, a parede de cardagem é provida com rigidez por meio de uma estrutura de materiais reforçados com fibra. A mesma consiste em uma espinha estendida no sentido vertical de cerca de 45 mm de altura que se estende sobre o comprimento do transportador 24. Esta espinha é, por sua vez, lateralmente suportada por meio de aletas. A fim de obter uma estrutura rígida não condutora de calor,

um plástico reforçado com fibra de vidro econômico, por exemplo, o GFRP, é vantajoso. A espinha é conectada, ligada, etc., às aletas. É vantajoso o fato de a estrutura não conduzir calor para fora da parede de cardagem. Como resultado, um elemento de cardagem fixo é produzido, combinando alta rigidez à flexão e baixo peso. O aspecto especial neste fato é a clara separação das funções de irradiação de calor na parede de cardagem e de provisão de um elemento de cardagem fixo com rigidez como resultado de uma estrutura de material reforçado com fibra. Como consequência desta separação, o topo duplo de duas zonas atende ao requisito de uma deformação mínima no aquecimento e ainda de suportar um manuseio sem deformação.

A presente invenção foi explicada mediante o exemplo de um elemento de cardagem fixo 23. A construção como uma carda de flats de topo 14 é igualmente incluída.

## REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho em uma carda plana ou carda de rolo, em que pelo menos um elemento de cardagem fixo está presente, tendo regiões de extremidade, cada uma das quais sendo formada para se fixar ao quadro da carda e, entre as regiões de extremidade, tendo um corpo alongado (elemento de transporte) para cobrir o cilindro, em que o corpo inclui pelo menos duas peças em forma de chapa, uma peça sendo provida com uma superfície de fixação para uma tira de guarnição, cuja superfície de fixação em operação faceia para dentro (na direção da região de trabalho da carda), a outra peça sendo disposta sobre a primeira peça, servindo como um provedor de rigidez, e as duas peças sendo conectadas entre si, o aparelho sendo caracterizado pelo fato de que a seção transversal do material da primeira peça (transportador 24) torna possível uma distribuição de temperatura substancialmente homogênea com um pequeno gradiente de calor e a outra peça (provedor de rigidez 28; 28<sub>1</sub>, 28<sub>2</sub>) neutraliza a deformação da primeira peça (transportador 24).

2. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a primeira peça e a outra peça são feitas de materiais diferentes.

3. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que a primeira peça é fixada de uma maneira termicamente isolada com relação à outra peça.

4. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que a primeira peça e a outra peça formam em conjunto um componente de duas peças.

5. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que a primeira peça é construída como uma chapa transportadora.

6. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que a primeira peça tem uma seção transversal substancialmente retangular.

7. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que a primeira peça é solidamente construída.

8. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de que a outra peça é feita ou construída como uma espinha.

5 9. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de que a outra peça tem uma seção transversal substancialmente retangular.

10 10. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de que pelo menos um elemento de provisão de rigidez adicional que aumenta a resistência à flexão do elemento de cardagem fixo em sua direção longitudinal (L) é montado sobre a chapa transportadora.

15 11. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado pelo fato de que o elemento de provisão de rigidez, visto na direção longitudinal (L), se estende a partir da parte intermediária para as suas duas extremidades (S1, S2).

12. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, caracterizado pelo fato de que o elemento de provisão de rigidez tem um espaçamento a partir de cada uma das extremidades que serve para fixação.

20 13. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, caracterizado pelo fato de que o elemento de provisão de rigidez é conectado à chapa transportadora.

25 14. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, caracterizado pelo fato de que a chapa transportadora é feita de um material metálico.

15. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 14, caracterizado pelo fato de que a chapa transportadora é feita de uma liga de alumínio.

30 16. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 15, caracterizado pelo fato de que a chapa transportadora é extrusada.

17. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 16, caracterizado pelo fato de que o elemento de provisão de rigidez é feito

de um material não metálico.

18. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 17, caracterizado pelo fato de que o elemento de provisão de rigidez é feito de plástico.

5 19. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 18, caracterizado pelo fato de que o elemento de provisão de rigidez é feito de um plástico reforçado com fibra.

20 20. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 19, caracterizado pelo fato de que um plástico reforçado com fibra de vidro é usado para a peça de perfil de provisão de rigidez.

21. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 20, caracterizado pelo fato de que o elemento de provisão de rigidez é feito de um material diferente da chapa transportadora.

15 22. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 21, caracterizado pelo fato de que o peso específico do elemento de provisão de rigidez é menor que o peso específico da chapa transportadora.

23. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 22, caracterizado pelo fato de que o elemento de provisão de rigidez é conectado à chapa transportadora por um meio de fixação.

20 24. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 23, caracterizado pelo fato de que o elemento de provisão de rigidez é conectado à chapa transportadora por um meio adesivo.

25 25. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 24, caracterizado pelo fato de que o elemento de provisão de rigidez é conectado à chapa transportadora por meio de soldagem.

26. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 25, caracterizado pelo fato de que o elemento de provisão de rigidez é conectado à chapa transportadora por meio de aparafusamento, rebiteagem, ou similares.

30 27. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 26, caracterizado pelo fato de que o material para a chapa transportadora tem uma alta capacidade de calor.

28. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 27, caracterizado pelo fato de que o material para a chapa transportadora tem um baixo coeficiente de expansão térmica.

5 29. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 28, caracterizado pelo fato de que a chapa transportadora é provida com isolamento térmico sobre a sua superfície que faceia para fora.

30. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 29, caracterizado pelo fato de que a primeira peça (transportador, chapa transportadora) é fixada à outra peça de uma maneira termicamente isolada.

10 31. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 30, caracterizado pelo fato de que cada zona é construída de forma diferente e atende a outras (diferentes) funções.

32. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 31, caracterizado pelo fato de que está presente uma zona de calor, na qual o aquecimento e a remoção de calor são feitos no transportador (parede de cardagem), e, por outro lado, uma zona de rigidez, na qual uma estrutura garante rigidez apenas e não é envolvida no aquecimento / remoção de calor.

20 33. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 32, caracterizado pelo fato de que a zona de calor é feita substancialmente de uma peça de perfil retangular, metálica, lisa, solidamente construída.

34. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 33, caracterizado pelo fato de que a zona de rigidez é feita de uma estrutura reforçada com fibra não condutora de calor.

25 35. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 34, caracterizado pelo fato de que ambas as zonas são ligadas entre si, por exemplo, ligadas de forma adesiva, aparafusadas, prensadas juntas.

30 36. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 35, caracterizado pelo fato de que a face da parede de cardagem associada ao ar ambiente é provida com um formato corrugado ou similares ou outras estruturas topográficas (baixas) a fim de aumentar a área de superfície.

37. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1

a 36, caracterizado pelo fato de que a tira de guarnição é ajustada contra, por exemplo, aparafusada a, esta parede de cardagem (peça de perfil retangular).

5 38. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 37, caracterizado pelo fato de que a zona de rigidez consiste em espinhas e/ou aletas.

39. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 38, caracterizado pelo fato de que as espinhas e/ou aletas são juntadas, por exemplo, ligadas de forma adesiva, prensadas, aparafusadas entre si.

10 40. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 39, caracterizado pelo fato de que as espinhas e/ou aletas têm furos de saída de modo a aumentar a convecção na parede de cardagem.

15 41. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 40, caracterizado pelo fato de que um provedor de rigidez é associado ao transportador de material condutor de calor.

42. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 41, caracterizado pelo fato de que o provedor de rigidez tem uma pequena superfície de contato com relação ao transportador.

20 43. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 42, caracterizado pelo fato de que o provedor de rigidez é feito de um material tendo um baixo coeficiente de expansão térmica, baixa condutividade térmica, baixa capacidade de calor e um módulo de Young elevado.

25 44. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 43, caracterizado pelo fato de que o provedor de rigidez é construído como uma espinha ao longo do transportador.

45. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 44, caracterizado pelo fato de que o provedor de rigidez na forma de uma espinha é solidamente construído.

30 46. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 45, caracterizado pelo fato de que a espinha é feita de um plástico ou de um plástico reforçado com fibra.

47. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1

a 46, caracterizado pelo fato de que o provedor de rigidez consiste em uma espinha na direção longitudinal e de aletas dispostas transversalmente à mesma.

48. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 47, caracterizado pelo fato de que o provedor de rigidez compreendendo uma espinha e aletas é de uma construção aberta, ou seja, sem cavidades anexadas.

49. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 48, caracterizado pelo fato de que a espinha e/ou aletas possuem furos e/ou furos transpassantes de modo a propiciar uma melhor convecção.

50. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 49, caracterizado pelo fato de que a espinha é fixada ao transportador mediante presilhas.

51. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 50, caracterizado pelo fato de que as presilhas são feitas de aço de mola e conectam a espinha ao transportador por meio de uma conexão à base de força.

52. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 51, caracterizado pelo fato de que as presilhas suportam a espinha por meio de uma conexão à base de forma e são enganchadas no transportador em uma conexão à base de forma.

53. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 52, caracterizado pelo fato de que as aletas são aparafusadas no transportador.

54. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 53, caracterizado pelo fato de que a espinha pode se movimentar com relação ao transportador, por exemplo, a espinha é fixada ao transportador mediante um adesivo resiliente.

55. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 54, caracterizado pelo fato de que a espinha é fixada sobre o transportador por meio de uma conexão à base de forma.

56. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1

a 55, caracterizado pelo fato de que a espinha é conectada ao transportador por meio de uma conexão à base de força.

57. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 56, caracterizado pelo fato de que as aletas são associadas à espinha por meio de aparafusamento, ligação adesiva ou uma conexão à base de forma.

58. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 57, caracterizado pelo fato de que as aletas são feitas de um material condutor de calor ou de um material não condutor de calor.

59. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 58, caracterizado pelo fato de que o forro de guarnição da tira de guarnição é feito de um material condutor de calor.

60. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 59, caracterizado pelo fato de que o forro de guarnição é solidamente construído, ou seja, é feito totalmente de um material condutor de calor e não tem nenhuma cavidade digna de observação.

61. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 60, caracterizado pelo fato de que não existe nenhuma cavidade entre a guarnição e o transportador.

62. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 61, caracterizado pelo fato de que uma distribuição de temperatura substancialmente homogênea com um baixo gradiente de calor está presente na direção de altura ( $h_1$ ) e sobre a largura ( $b$ ) do transportador.

63. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 62, caracterizado pelo fato de que a seção transversal do material do transportador tem uma distribuição de temperatura substancialmente homogênea sobre a largura ( $b$ ).

64. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 63, caracterizado pelo fato de que a seção transversal do material do transportador tem uma distribuição de temperatura substancialmente homogênea na direção longitudinal ( $L$ ).

65. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 64, caracterizado pelo fato de que o transportador e/ou o forro de guarni-

ção tem / possuem uma dobra côncava sobre o lado que faceia para dentro sobre a largura de trabalho.

5 66. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 65, caracterizado pelo fato de que a curvatura de flexão é selecionada de modo que a correção da deformação mecânica e/ou térmica sobre a largura de trabalho (L) é assistida.

67. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 66, caracterizado pelo fato de que a largura de trabalho (L) mede mais de 1200 mm, por exemplo, 1300 mm.

10 68. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 67, caracterizado pelo fato de que o transportador (24) para a pelo menos uma tira de guarnição (27; 27<sub>1</sub>, 27<sub>2</sub>) é solidamente construída e é feita de um material condutor de calor.

15 69. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 68, caracterizado pelo fato de que o lado externo (24a) em grande parte tem um espaçamento constante ou substancialmente constante do lado de fixação interno (24b).

70. Elemento de cardagem fixo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 69.

20 71. Carda de flats de topo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 69.

Fig. 1

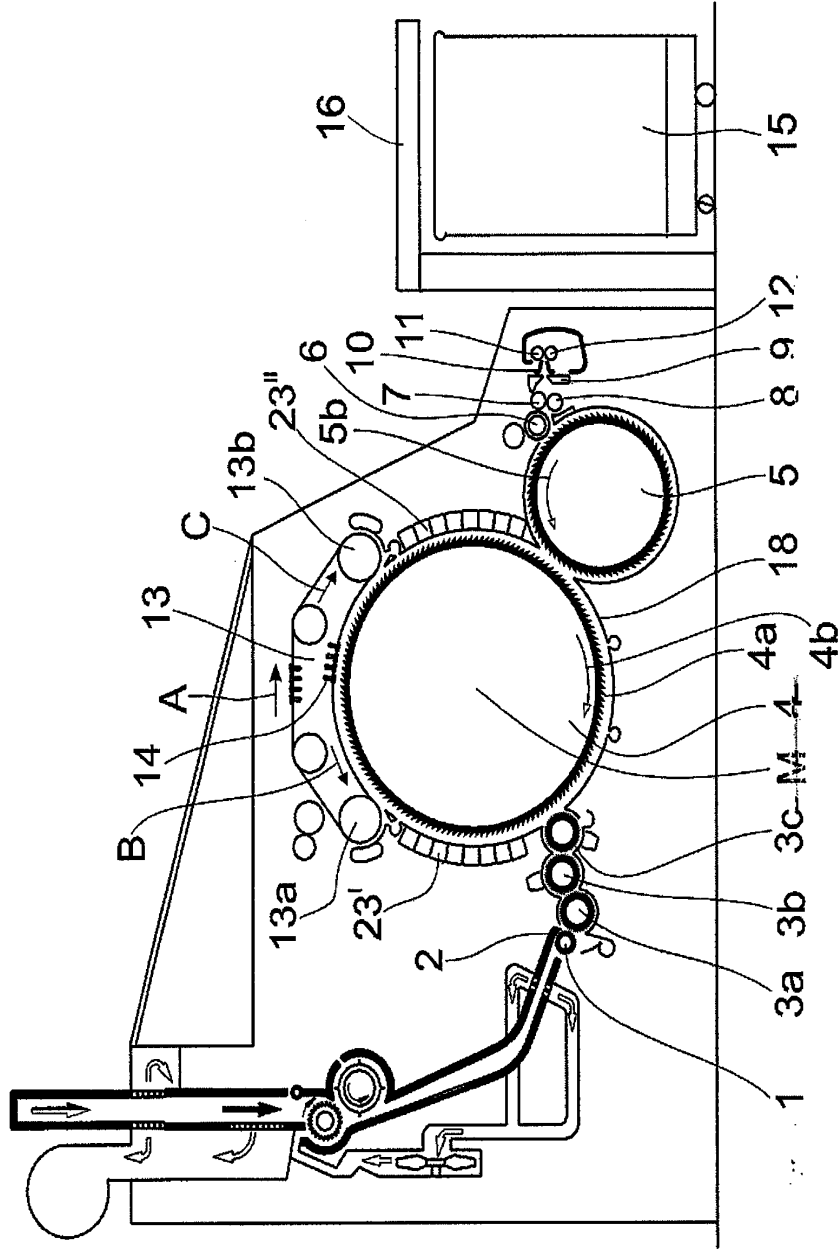


Fig. 2

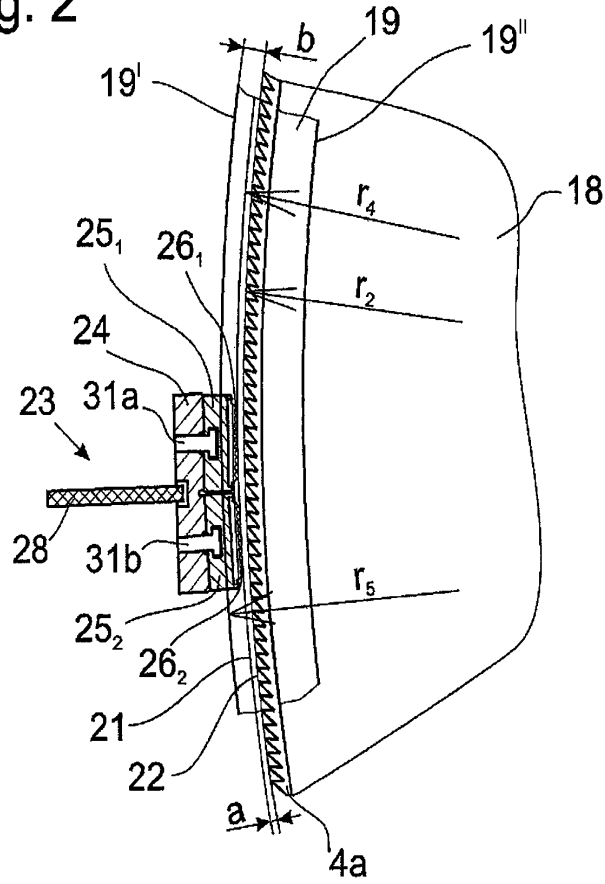


Fig. 2a

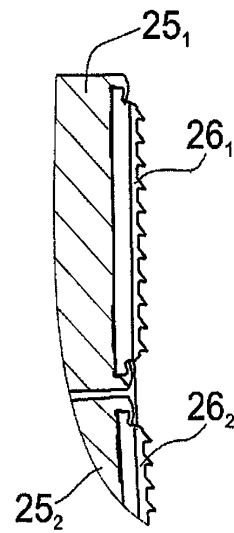


Fig. 3

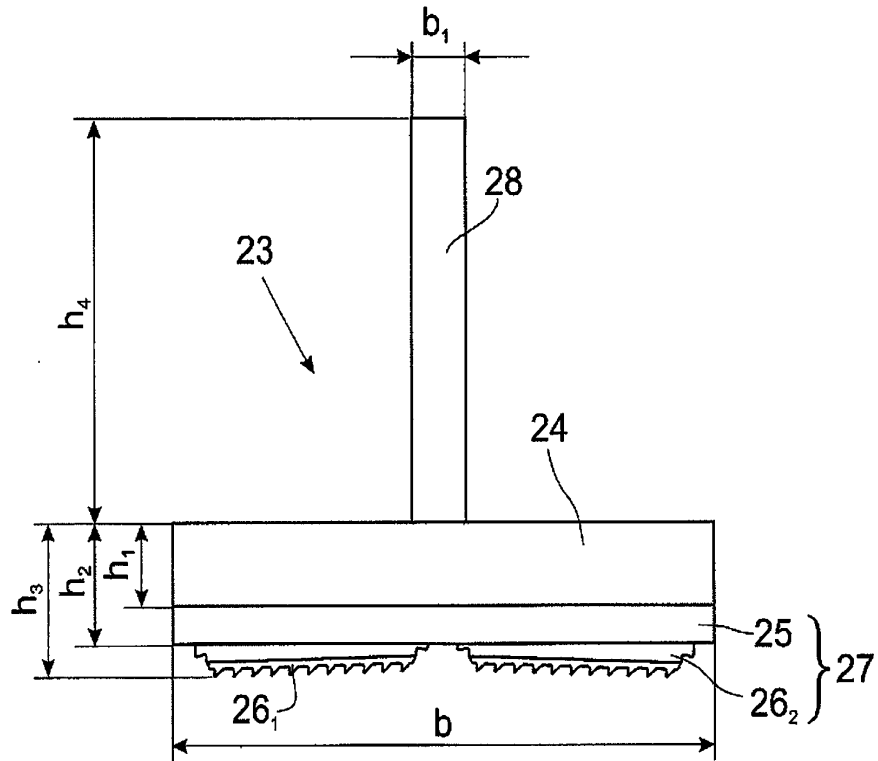


Fig. 3a

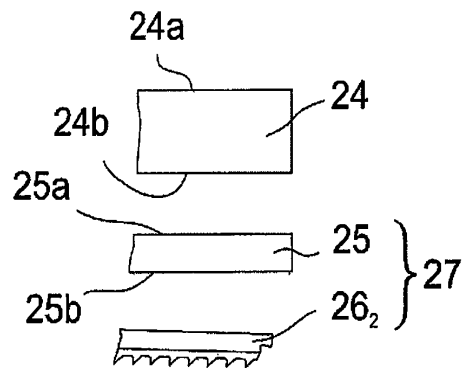


Fig. 4

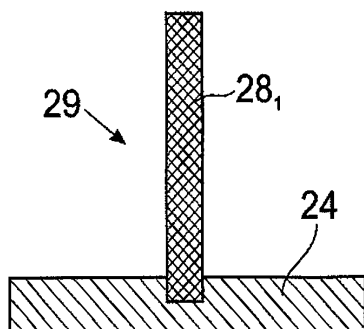


Fig. 5

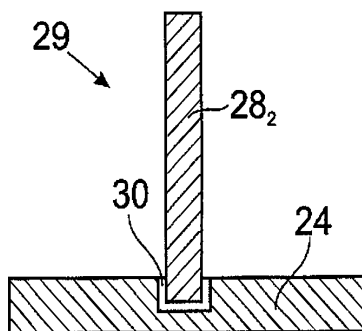


Fig. 5a

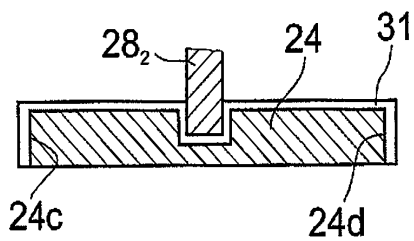
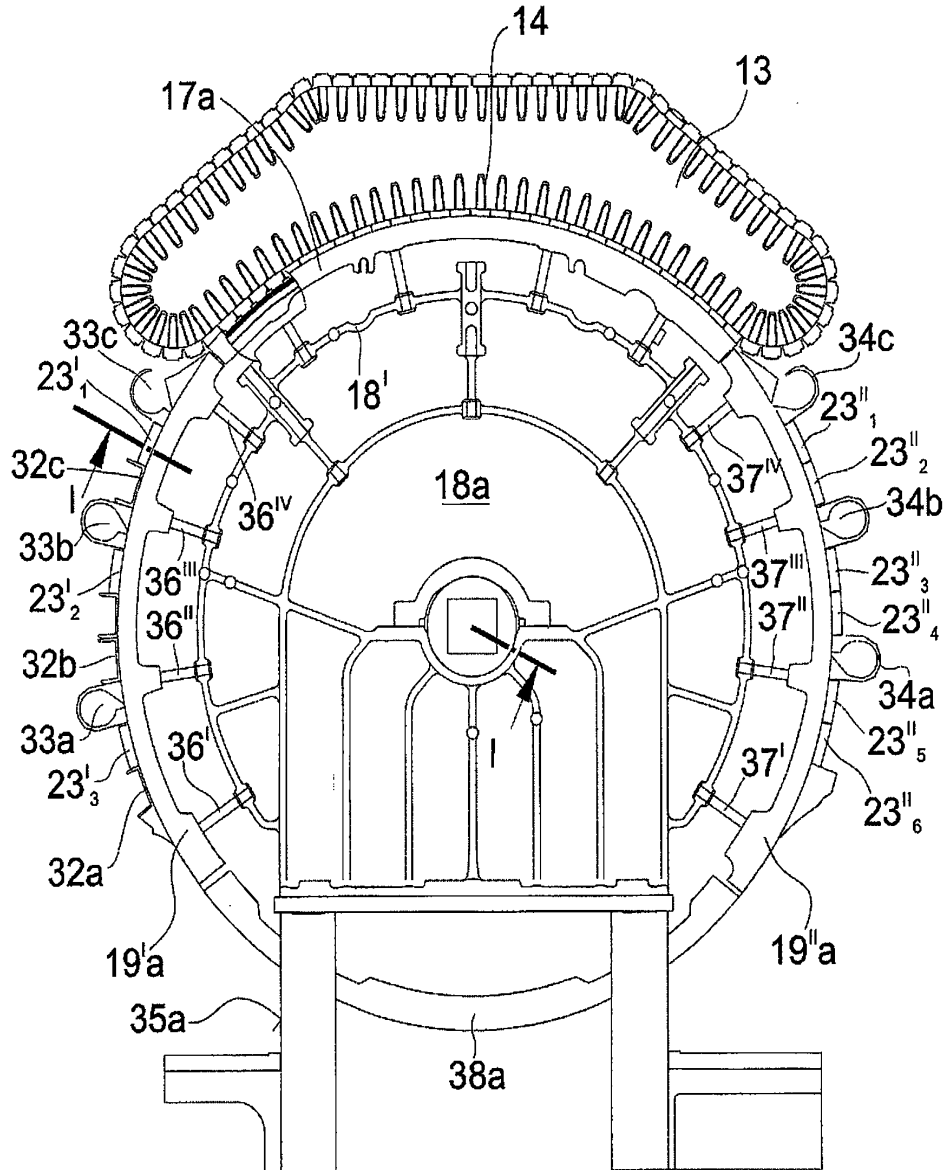


Fig.6



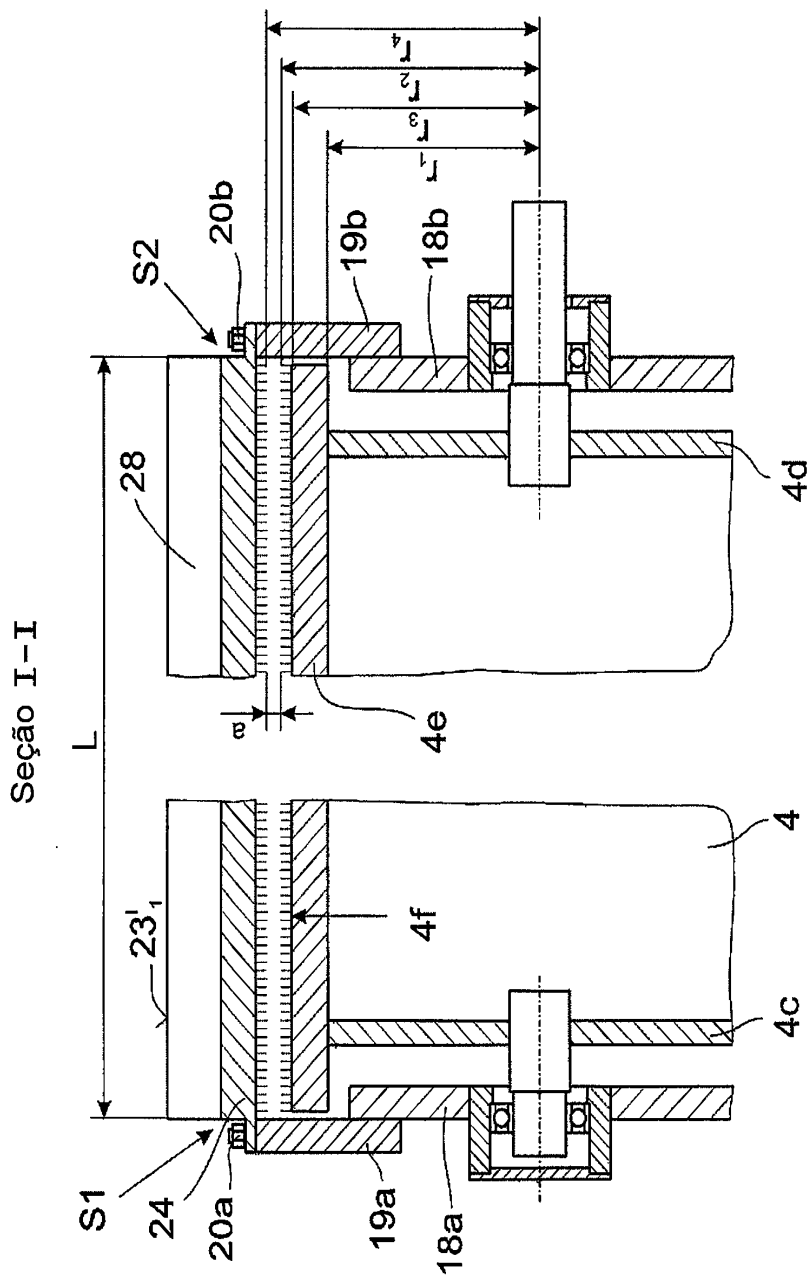


Fig. 7

Fig. 8

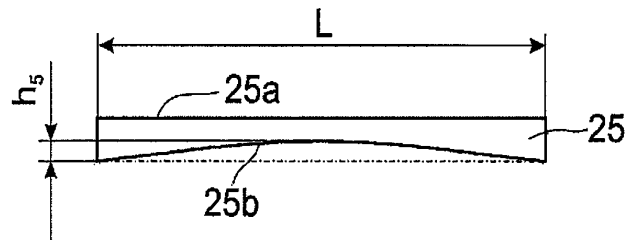


Fig. 9

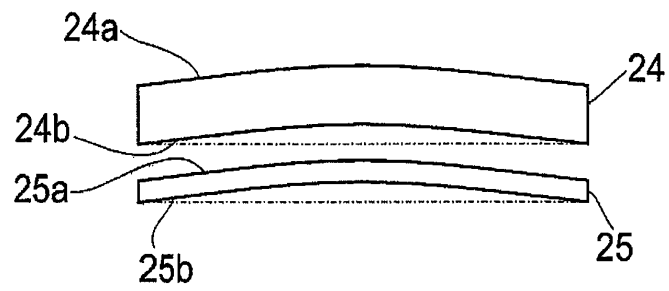


Fig. 10a

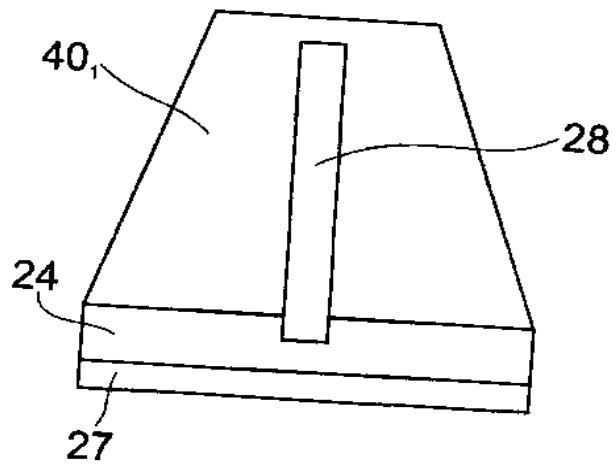


Fig. 10b

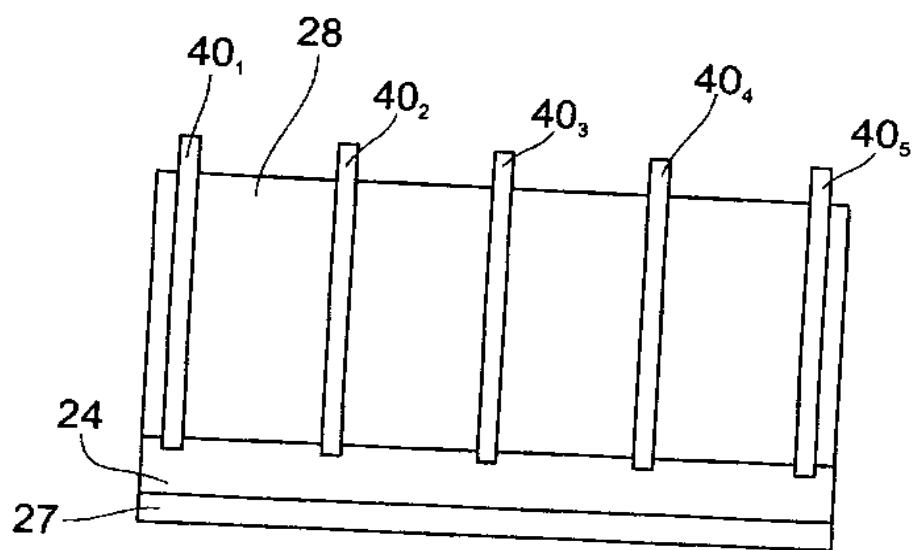


Fig. 10c

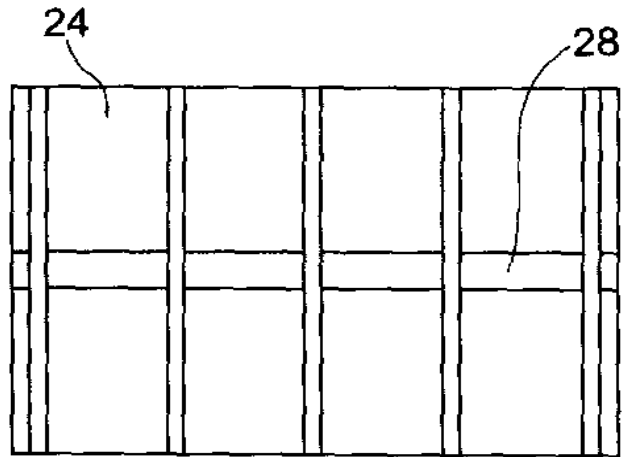


Fig. 11

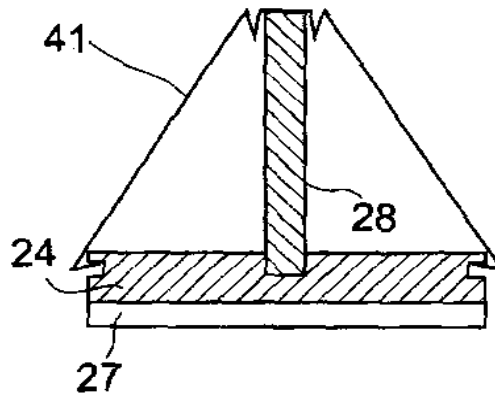
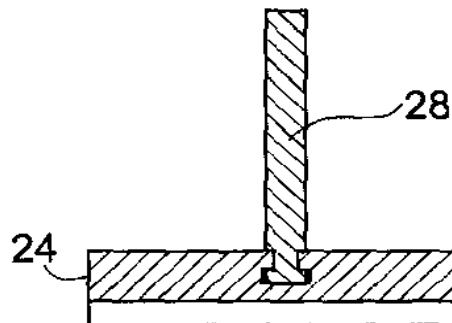


Fig. 12



## RESUMO

Patente de Invenção: **"APARELHO EM UMA CARDA PLANA OU CARDA DE ROLOS, EM QUE PELO MENOS UM ELEMENTO DE CARDAGEM FIXO ESTÁ PRESENTE"**.

5                   A presente invenção refere-se a um aparelho em uma carda plana ou carda de rolo, em que pelo menos um elemento de cardagem fixo está presente, tendo regiões de extremidade, cada uma das quais sendo formada para se fixar ao quadro da carda e, entre as regiões de extremidade, tendo um corpo alongado de modo a cobrir o cilindro, o corpo inclui duas peças em  
10                   forma de chapa, uma peça do mesmo sendo provida com uma superfície de fixação para uma tira de guarnição, cuja superfície de fixação em operação faceia para dentro (na direção da região de trabalho da carda), a outra peça do mesmo servindo como um provedor de rigidez, e as duas peças sendo conectadas entre si.

15                   A fim de prover um aparelho no qual o elemento de transporte é dimensionalmente estável em operação, mesmo quando submetido aos efeitos do calor, a seção transversal do material da primeira peça (o transportador) torna possível uma distribuição de temperatura substancialmente homogênea com um pequeno gradiente de calor e a outra peça (provedor de  
20                   rigidez) neutraliza a deformação da primeira peça (o transportador).