



**INPI**  
Assinado  
Digitalmente

**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**  
MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS  
**INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL**

## **CARTA PATENTE Nº PI 0702294-8**

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

**(21) Número do Depósito:** PI 0702294-8

**(22) Data do Depósito:** 18/05/2007

**(43) Data da Publicação do Pedido:** 15/01/2008

**(51) Classificação Internacional:** D01G 31/00; B65H 63/06

**(30) Prioridade Unionista:** DE 10 2006 024 132.0 de 22/05/2006; DE 10 2007 005 601.1 de 31/01/2007

**(54) Título:** APARELHO EM UMA MÁQUINA DE PREPARAÇÃO DE FIAÇÃO, ESPECIALMENTE UMA CARDA DE LÂMINA DENTADA, CARDA DE ROLO OU SIMILAR, PARA DETERMINAR VARIÁVEIS DE PROCESSO DE CARDAGEM

**(73) Titular:** TRUETZSCHLER GMBH & CO. KG, Sociedade Alemã. Endereço: DUVENSTRASSE 82-92, D-41199 MOENCHENGLADBACH, ALEMANHA(DE)

**(72) Inventor:** CHRISTOPH FARBER; ACHIM BREUER

**Prazo de Validade:** 10 (dez) anos contados a partir de 13/03/2018, observadas as condições legais

**Expedida em:** 13/03/2018

Assinado digitalmente por:  
**Júlio César Castelo Branco Reis Moreira**  
Diretor de Patente

**Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "APARELHO EM UMA MÁQUINA DE PREPARAÇÃO DE FIAÇÃO, ESPECIALMENTE UMA CARDA DE LÂMINA DENTADA, CARDA DE ROLO OU SIMILAR, PARA DETERMINAR VARIÁVEIS DE PROCESSO DE CARDAGEM".**

[001] A invenção refere-se a um aparelho em uma máquina de preparação de fiação, especialmente uma carda de lâmina dentada, carda de rolo ou similar, para determinar as variáveis do processo de cardagem, em que um rolo rodando rapidamente, revestido, está localizado oposto a pelo menos um componente revestido, estando associado com o componente, em contato com o mesmo, um sensor piezoelétrico que é conectado a um dispositivo de avaliação elétrico em comunicação com um dispositivo de exibição e/ou dispositivo de comutação.

[002] A partir da EP 1 215 312 A1 é conhecido, no caso de um topo de carda giratória e um segmento de cardagem estacionário, para medir as forças de cardagem (forças de cisalhamento) em ambos os elementos de cardagem usando uma camada piezoelétrica em cada caso. Estas camadas piezoelétricas são conectadas a um aparelho de medição. O aparelho de medição passa um sinal correspondente para um dispositivo de controle e regulação. As forças de cardagem são medidas por meio de camadas piezoelétricas e os aparelhos de medição associados e são passadas para o dispositivo de controle e regulação por meio de sinais. Nesta disposição, a força de cardagem, no elemento de cardagem fixo ou no topo de carda giratório, é determinada por meio de medição de força. É desvantajoso que as forças de cardagem, que são causadas pelas fibras entre as pontas, são mínimas e os sensores de força de cardagem têm um peso alto devido aos elementos de cardagem livremente móveis associados com os mesmos. Uma desvantagem adicional se encontra no fato de que a inércia

de massa de tal sistema é muito alta. Consequentemente, a diferença resultante entre o sinal de linha de base e o sinal útil é insignificante-mente pequena. Se o peso de tal sensor é reduzido, a rigidez do sistema é reduzida e a deformação do elemento de cardagem é aumentada, enquanto o resultado de medição é falsificado porque o espaçamento entre o sensor e o rolo muda. No caso do aparelho conhecido, o sensor de força corta através das linhas de força, de modo que forças e forças de cisalhamento podem ser detectadas. No processo, é imaterial se o piezossensor detecta as forças de cisalhamento entre o revestimento e o retentor de componente de cardagem ou, por exemplo, com respeito à tela lateral, porque as linhas de força passam através da unidade estrutural inteira. Porque um sensor de força corta através das linhas de força, deve sempre assentar em um componente. Por exemplo, o revestimento assenta no componente de cardagem, ou o componente de cardagem assenta na tela lateral (sensores de força correspondentes entre aqueles componentes). Portanto, não é possível, em operação, mover um sensor de força de um componente para outro componente sem mudar ajustes, o que quer dizer sem desprender e tornar a fixar componentes, e interromper linhas de força. Uma força constante no revestimento produz uma força constante no piezossensor e portanto uma força de cardagem não produz mudança no piezo sinal. Filtragem elétrica do sinal não é necessária, porque as forças de outras regiões de máquina não influenciam a medição de força de cardagem. Finalmente, a despesa para a medição é, em termos de aparelho, alta porque o componente de cardagem tem que ser modificado para o propósito de integrar o sensor.

[003] O problema subjacente à invenção é consequentemente fornecer um aparelho do tipo descrito no começo que evita as desvantagens mencionadas e que especialmente torna possível, por meios que são simples em termos de construção, determinar a intensidade

de contato entre fibras e revestimento de guia de fibra do componente (a intensidade de cardagem).

[004] O problema é solucionado por um aparelho em uma máquina de preparação de fiação, especialmente uma carda de lâmina dentada, carda de rolo ou similar, onde o sensor piezoelétrico é um sensor de ruído transmitido pela estrutura de alta sensibilidade e o dispositivo de avaliação elétrico é capaz de determinar a partir do ruído produzido pela estrutura a intensidade de contato entre as fibras e o revestimento de guia de fibra do componente.

[005] Como um resultado do fato de que o sensor piezoelétrico é um sensor de ruído transmitido pela estrutura de alta sensibilidade, que é associada com um componente e em contato com o mesmo, é possível determinar a intensidade de cardagem por meios que são simples em termos de construção, O sensor de ruído transmitido pela estrutura é meramente acoplado em um componente em que as vibrações de ruído produzidas pela estrutura ocorrem, como um resultado do que aquelas vibrações de ruído produzidas pela estrutura também passam e fluem através do sensor de ruído transmitido pela estrutura, e as vibrações podem ser detectadas por meio de uma disposição de medição. Se o sensor de ruído transmitido pela estrutura e o elemento de cardagem fixo são construídos de modo que, por exemplo, sua conexão é, vantajosamente, magnética em natureza, o sensor de ruído transmitido pela estrutura pode, no curso de produção contínua, ser movido de elemento de cardagem para elemento de cardagem, sendo colocado no mesmo, e a intensidade de cardagem pode ser medida. É consequentemente possível, dentro do tempo mais curto, investigar todas as localizações de cardagem de uma carda de lâmina dentada, incluindo o topo de carda, quanto à intensidade de cardagem da mesma, no curso de produção contínua. Como um resultado do fato que o sensor de ruído transmitido pela estrutura, que é, por exemplo, um pe-

queno cubóide, é fixado em, por exemplo, um elemento de cardagem fixo ou topo de carda giratório existente, funções do elemento de cardagem fixo ou topo de carda giratório não são de modo algum diminuídas por uma mudança em geometria, etc..

[006] No curso de cardagem, as fibras produzem uma vibração transversa no revestimento, que propaga através do componente de cardagem inteiro. Se o piezossensor é fixado em um componente de cardagem através do qual as vibrações passam, a vibração também se desloca através deste componente montado. Consequentemente, a vibração também causa a deformação deste componente, o que quer dizer a vibração pode ser descrita por meio do piezossensor. Mesmo no caso de uma força constante no revestimento, uma mudança no piezo sinal ocorre. A filtragem elétrica do sinal é necessária porque as vibrações das outras regiões de máquina influenciam a medição de ruído produzido pela estrutura. Vibrações de baixa frequência de todos os componentes móveis são filtradas. O aparelho é simples em termos de construção, quando o piezossensor tem meramente que ser colocado no componente.

[007] A invenção contém ainda os seguintes desenvolvimentos vantajosos:

[008] A sensibilidade do sensor de ruído transmitido pela estrutura é cerca de 10 v/N a 50 V/N.

[009] A sensibilidade do sensor de ruído transmitido pela estrutura é cerca de 25 V/N a 35 V/N.

[0010] O sensor de ruído transmitido pela estrutura é capaz de detectar vibrações na faixa de cerca de 2,5 kHz a cerca de 12,5 kHz.

[0011] O dispositivo de avaliação é capaz de filtrar para fora as frequências fora da faixa de cerca de 2,5 kHz a cerca de 12,5 kHz.

[0012] O dispositivo de avaliação é capaz de filtrar para fora as vibrações de baixa frequência.

[0013] O dispositivo de avaliação tem uma função de análise de frequência (análise de Fourier).

[0014] Um filtro de alta frequência é usado.

[0015] A cardagem é realizada entre o rolo de suporte de revestimento e um elemento de cardagem, caracterizado pelo fato de que um dos componentes de suportar revestimento, em contato com o mesmo, tem associado um sensor de ruído transmitido pela estrutura piezocerâmico.

[0016] O sensor de ruído transmitido pela estrutura está disposto diretamente no lado traseiro do revestimento.

[0017] O sensor de ruído transmitido pela estrutura é fixado no meio da largura da máquina.

[0018] O sensor de ruído transmitido pela estrutura é fixado em um segmento de cardagem fixo.

[0019] O sensor de ruído transmitido pela estrutura é fixado em um topo de carda giratório.

[0020] O sensor de ruído transmitido pela estrutura é fixado no componente por meio de adesão.

[0021] O sensor de ruído transmitido pela estrutura é fixado no componente por meio de força magnética.

[0022] O sensor de ruído transmitido pela estrutura é fixado no componente por meio de uma conexão de parafuso.

[0023] O sensor de ruído transmitido pela estrutura é fixado ao componente por meio de uma conexão baseada em formato.

[0024] O sensor de ruído transmitido pela estrutura é externamente fixado em um componente que suporte uma tira de revestimento.

[0025] Uma linha direta de ruído produzido pela estrutura é fornecida entre o suporte de revestimento e a placa de adaptador, por exemplo, por meio de uma conexão de parafuso.

[0026] O sensor de ruído transmitido pela estrutura é fixado em

uma placa (29) que é flexivelmente associada com diferentes componentes de suportar tira de revestimento por meio de um fechamento rápido.

[0027] Um meio de fixação rápida é fornecido, por exemplo, por meio de uma conexão baseada em formato ou baseada em força.

[0028] Os sinais do sensor de ruído transmitido pela estrutura são filtrados de modo que o sinal não contém componentes de vibrações de ruído produzido pela estrutura da máquina de preparação de fiação que são causadas movendo partes da máquina.

[0029] Todas as vibrações de ruído produzido pela estrutura menores que 2,5 kHz são filtradas para fora dos sinais de sensor de ruído transmitido pela estrutura.

[0030] São usados somente aqueles componentes do sinal de sensor de ruído transmitido pela estrutura que são causados pelo movimento da fibra entre as partes de cardagem da máquina.

[0031] Os sinais de sensor de ruído transmitido pela estrutura são avaliados por meio de métodos de avaliação estatística (média, desvio padrão, valor CV).

[0032] Os sinais de sensor de ruído transmitido pela estrutura são integrados.

[0033] Os sinais de sensor de ruído transmitido pela estrutura em seu curso com o tempo e na faixa de frequência são avaliados por meio de métodos de avaliação estatística.

[0034] Os sinais de sensor de ruído transmitido pela estrutura são convertidos em uma escala log para reduzir a influência de picos de sinal.

[0035] Na faixa de frequência as curvas de sinal de sensor produzido pela estrutura "com material de fibra" são deduzidas daquelas "sem material de fibra" e o curso da diferença na faixa de frequência é avaliada.

[0036] A intensidade de cardagem "com material de fibra" é subtraída daquela "sem material de fibra".

[0037] A intensidade de cardagem "com material de fibra" é dividida por aquela "sem material de fibra".

[0038] Os picos de sinal no curso com o tempo são interpretados como locais espessos.

[0039] O desvio padrão e valor CV variáveis representam uma medida do desembaraçamento da fibra.

[0040] As classes de intensidade de cardagem (amplitude; frequência) são formados a fim de ser capazes de avaliar os pulsos em detalhe.

[0041] Com cardagem fixa entre dois componentes de cardagem está claramente associado pelo menos um coeficiente de cardagem que reflete na intensidade de cardagem.

[0042] Com base na informação de intensidade de cardagem em cada componente de cardagem, o desgaste de revestimento pode ser avaliado e o ajuste verificado.

[0043] A intensidade de cardagem da máquina, como um todo (somado), é comparada com uma declaração de qualidade para a carda de lâmina dentada: 95 nós/g; 9.8% de fibras curtas.

[0044] Cada elemento de cardagem tem seu próprio sensor de ruído transmitido pela estrutura associado.

[0045] O sensor de ruído transmitido pela estrutura está na forma de uma unidade portátil que pode ser usada em qualquer máquina.

[0046] O operador associa um e o mesmo sensor de ruído transmitido pela estrutura com cada elemento de cardagem em sucessão, de acordo com uma sequência de programa fixa.

[0047] Os sinais de sensor de ruído transmitido pela estrutura de pelo menos dois elementos de cardagem são avaliados um em relação ao outro.

[0048] Classificação dos elementos de cardagem, por exemplo, com respeito ao número de pontas, espaçamento, condição de revestimento, tipo de revestimento, pode ser avaliada por meio do sinal de sensor produzido pela estrutura, comparando os coeficientes de cardagem de todos os elementos de cardagem com especificações relacionadas à classificação desejada da intensidade de cardagem.

[0049] Na comparação dos coeficientes de cardagem de elementos de cardagem diferentes, os coeficientes de cardagem são normalizáveis.

[0050] O sensor de ruído transmitido pela estrutura pode ser usado para a análise em componentes de guia de fibra, por exemplo o guia de tecido, barra de pressão, dispositivo de sujeição, formador de tecido, funil, placas de cobertura na transferência dos rolos (tambor de descarga).

[0051] O sensor de ruído transmitido pela estrutura está associado com o topo de carda giratório, é fixado em ou nele e gira com ele.

[0052] O sensor de ruído transmitido pela estrutura é fixado em uma posição estacionária no trilho das lâminas dentadas de topo de carda giratório.

[0053] Uma placa de guia de ruído produzido pela estrutura é fixada no sensor de ruído transmitido pela estrutura, por exemplo uma placa de aço de mola, por meio da qual o ruído produzido pela estrutura das lâminas dentadas de topo de carda giratório é detectado e conduzido para o sensor de ruído transmitido pela estrutura.

[0054] O sensor de ruído transmitido pela estrutura é direta ou indiretamente associado com uma lâmina a fim de quantificar a separação de dejetos, o que quer dizer composição e quantidade.

[0055] A condição de revestimento, o que quer dizer revestimento novo ou desgastado, por exemplo, uma tira de revestimento, é determinada usando o sensor de ruído transmitido pela estrutura, por meio

do fato de que o coeficiente de cardagem é determinado e monitorado pelo sistema de controle e um aviso é emitido pelo sistema de controle na eventualidade de que um valor limite é excedido.

[0056] Uma unidade de sensor de ruído transmitido pela estrutura com dispositivo de avaliação compreende, por exemplo, um mostrador para a saída do coeficiente de cardagem, um botão de partida para ativação da medição e um diodo emissor de luz para exibição da situação de operação.

[0057] Uma primeira lâmina dentada, tendo um revestimento, suporta o sensor de ruído transmitido pela estrutura e uma segunda lâmina dentada, não tendo um revestimento, tendo unidades eletrônicas a bordo, se desloca atrás da primeira lâmina dentada.

[0058] A primeira lâmina dentada é conectada à segunda lâmina dentada por cabo de sensor.

[0059] A primeira lâmina dentada (tendo um revestimento) e a segunda lâmina dentada (tendo unidades eletrônicas) não está disposta nenhuma lâmina dentada ou pelo menos uma lâmina dentada tendo um revestimento.

[0060] O sensor está associado com um elemento de retenção em contato com e trocando pelo menos duas superfícies diferentes de parede do elemento transportador.

[0061] O elemento de retenção é uma braçadeira ou similar.

[0062] A braçadeira está associada com uma lâmina dentada de carda por meio de uma conexão baseada em formato ou baseada em força.

[0063] A braçadeira está associada com a lâmina dentada de carda de modo que o sensor está disposto dentro da lâmina dentada de carda ou fora da lâmina dentada de carda.

[0064] Os sinais do sensor de ruído transmitido pela estrutura podem ser gravados por todo o seu deslocamento sobre a curva flexível.

[0065] Os sinais do sensor de ruído transmitido pela estrutura podem ser gravados em lugares particulares sobre a curva flexível, embora por um período longo.

[0066] Os sinais podem ser gravados em cada mudança de ajuste da lâmina dentada de carda.

[0067] Uma pluralidade de sensores de ruído produzido pela estrutura é fixada por braçadeiras em uma lâmina dentada de carda (na esquerda e na direita da lâmina dentada de carda).

[0068] A braçadeira e sensor estão associados com uma lâmina dentada de cardagem, e uma unidade eletrônica é também para ser disposta na mesma, por exemplo, deslizada para dentro, a mesma lâmina dentada na forma de uma disposição de deslizamento.

[0069] A invenção será descrita daqui em diante em mais detalhe com referência aos exemplos de modalidades mostradas nos desenhos, em que:

[0070] Figura 1 mostra, em uma vista lateral diagramática, uma carda de lâmina dentada para o aparelho de acordo com a invenção;

[0071] Figura 2 mostra lâminas dentadas de uma unidade de topo de carda giratória e parte do cilindro com um passo de cardagem entre o revestimento das lâminas dentadas de topo de carda giratório e o revestimento do cilindro;

[0072] Figura 3 mostra um segmento de cardagem estacionário e parte de uma tela lateral, com um espaçamento entre o revestimento de segmento de cardagem e o revestimento de cilindro;

[0073] Figura 3' mostra um detalhe da Figura 3 em uma escala aumentada;

[0074] Figura 3a mostra um segmento de cardagem de acordo com a Figura 3 com uma primeira disposição do sensor de ruído transmitido pela estrutura;

[0075] Figura 3b mostra um segmento de cardagem de acordo

com a Figura 3, com uma disposição adicional do sensor de ruído transmitido pela estrutura;

[0076] Figura 4 mostra uma lâmina dentada de acordo com a Figura 2 para uma unidade de topo de carda giratório, no espaço interno da qual um sensor de ruído transmitido pela estrutura é fornecido;

[0077] Figura 5 mostra um sensor de ruído transmitido pela estrutura estacionária tendo uma placa de guia de ruído produzido pela estrutura, por meio da qual o ruído produzido pela estrutura do topo de carda giratório é detectado;

[0078] Figura 6 mostra, em forma diagramática, um diagrama de circuito generalizado com um aparelho de controle e regulação elétrico, no qual são conectados um sensor de ruído transmitido pela estrutura, um dispositivo de filtro, um dispositivo de avaliação, um atuador para um motor de acionamento e um dispositivo de exibição;

[0079] Figuras 7a, 7b são uma vista lateral (Figura 7a) e uma vista dianteira (Figura 7b) de uma disposição tendo uma braçadeira e um sensor de ruído transmitido pela estrutura;

[0080] Figura 9 mostra uma pluralidade de lâminas dentadas, em que a braçadeira com o sensor de ruído transmitido pela estrutura, está associada com uma lâmina dentada de cardagem, e uma unidade eletrônica associada é associada com uma lâmina dentada de não cardagem; e

[0081] Figura 10 é uma vista em seção de topo de uma lâmina dentada de carda, em que a braçadeira com o sensor e também a unidade eletrônica associada são associadas com a mesma lâmina dentada de carda.

[0082] A Figura 1 mostra uma carda de lâmina dentada, por exemplo uma carda de lâmina dentada Trutzscheler TC 03 tendo um rolo de alimentação 1, mesa de alimentação 2, rolete de abertura e transferência 3a, 3b, 3c, cilindro 4, tambor de descarga 5, rolo extrator

6, rolos de passo 7, 8, elemento de guia de tecido 9, funil de tecido 10, rolos de distribuição 11, 12, topo de carda giratório 13 tendo rolos de guia de topo de carda 13a, 13b e lâminas dentadas 14, vasilha 15 e máquina de bobinar 16. As direções de rotação dos rolos são indicadas pelas setas curvadas. A letra de referência M indica o centro (eixo) do cilindro 4 e a letra de referência A indica a direção de funcionamento. A referência 4a indica o revestimento e a referência 4b indica a direção de rotação do cilindro de alta velocidade 4. A letra de referência C indica a direção na qual o topo de carda giratório 13 gira na localização de cardagem e a letra de referência D indica a direção de transporte de retorno das lâminas dentadas 14. Na região de pré-cardagem – entre o rolo de guia de topo de carda dianteiro 13b e o tambor de descarga 5 – está disposta uma pluralidade de elementos de cardagem fixos 25" (ver Figura 3). Um sensor de ruído transmitido pela estrutura 30<sub>1</sub> está disposto em um dos elementos de cardagem fixos 25' na região de pré-cardagem.

[0083] De acordo com a Figura 2, uma curvatura flexível 17 tendo vários parafusos de ajuste é fixada lateralmente na armação da máquina em cada lado, usando parafusos (não mostrados). A curva flexível 17 tem uma superfície externa convexa 17a e um lado de baixo 17b. No topo da curva flexível 17 existe uma calha de correção 20, por exemplo feita de material plástico de baixa fricção, que tem uma superfície externa convexa 20a e uma superfície interna côncava 20b. A superfície interna côncava 20b assenta no topo da superfície externa convexa 17a. As lâminas dentadas de carda 14, que são extrusadas a partir de alumínio, têm um elemento de transporte 14c na forma de um elemento perfilado oco e, em cada uma de suas duas extremidades, uma base plana de carda 14a (14b não é mostrada), em que são montados, em uma direção axial, dois pinos de aço 18, que deslizam na superfície externa convexa 20a da calha de correção 20 na direção da

seta C. O revestimento de lâmina dentada de carda 24 (pequenos grampos de arame) é montado no lado debaixo da base de lâminas dentadas de carda 14a. O numeral de referência 23 indica o círculo de pontas dos revestimentos de lâmina dentada de carda 24. No exterior do elemento de transporte 14c de uma das lâminas dentadas de carda 14 está disposto um sensor de ruído transmitido pela estrutura 30<sub>2</sub>.

[0084] O cilindro 4 tem em sua circunferência um revestimento de cilindro 4a, por exemplo um revestimento de dente de serra. O numeral de referência 22 indica o círculo das pontas do revestimento de cilindro 4a. O espaçamento (passo de cardagem) entre o círculo de pontas 23 e o círculo das pontas 22 é indicado pela letra de referência a e é, por exemplo, 0,005 cm (2/1000 pol). O espaçamento de cardagem da carda de lâmina dentada, o que quer dizer o cilindro 4 tendo o revestimento de cilindro 4a e das lâminas dentadas de carda 14 tendo os revestimentos de lâmina dentada de carda 24, é colocado em prática. A fim de reduzir ou evitar o risco de colisões, o passo de cardagem entre os revestimentos, localizados opostos um ao outro, é na prática colocado para ser ligeiramente maior, o que quer dizer que uma certa margem de segurança é fornecida. No entanto, um passo de cardagem grande resulta em formação de nós indesejável no fragmento cardado. Em vez disso, é desejável um tamanho ótimo, especialmente estreito, como um resultado do que a proporção de nós no fragmento cardado é substancialmente reduzida. O espaçamento entre a superfície externa convexa 20a e o círculo de pontas 22 é indicado pela letra de referência b. O raio da superfície externa convexa 20a é indicado pela letra de referência  $r_1$  e o raio constante do círculo de pontas 22 é indicado pela letra de referência  $r_2$ . O raio  $r_2$  intercepta o ponto central M (ver Figura 1) do cilindro 4. O numeral de referência 14c indica a parte traseira das lâminas dentadas de carda. O numeral de referência 19 indica um elemento de sujeição, que engata em torno dos pinos de

lâmina dentada de carda 18 e que é conectado na correia de acionamento (não mostrada) para as lâminas dentadas de carda 14.

[0085] De acordo com a Figura 3, um painel lateral rígido aproximadamente semicircular 18 é fixado lateralmente na armação da máquina (não mostrada) em cada lado da carda de lâmina dentada, no lado de fora de cujo painel, na região da periferia, é fundido integralmente em uma posição concêntrica um elemento de suporte arqueado rígido 19, que tem, como superfície de suporte, uma superfície externa convexa 19a e um lado de baixo 19b. Os elementos de cardagem estacionários 25 têm, em ambas as suas extremidades, superfícies de montagem, que são montadas na superfície externa convexa 19a do elemento de montagem. Fixados na superfície inferior do elemento de cardagem 25 estão os segmentos de cardagem 26a, 26b tendo revestimentos de cardagem 26a', 26b'. O numeral de referência 21 indica um círculo de pontas dos revestimentos 26a', 26b'. O cilindro 4 tem, em torno de sua circunferência, um revestimento de cilindro 4a, por exemplo um revestimento de dente de serra. O numeral de referência 22 indica o círculo de pontas do revestimento de cilindro 4a. O espaçamento entre o círculo de pontas 21 e o círculo de pontas 22 é indicado pela letra de referência c e é por exemplo 0,20 mm. A letra de referência d indica o espaçamento entre a superfície externa convexa 19a e o círculo de pontas 22. A referência  $r_1$  indica o raio da superfície externa convexa 19a e a referência  $r_2$  indica o raio do círculo de pontas 22. Os raios  $r_1$  e  $r_2$  interceptam no centro M (ver Figura 1) do cilindro 4. O elemento de cardagem 25 de acordo com a Figura 3, consiste em um transportador 25a e dois segmentos de cardagem 26a, 26b, que são dispostos um depois do outro na direção de rotação (seta 4b) do cilindro 4, os revestimentos (26a', 26b') dos segmentos 26a, 26b e o revestimento 4a do cilindro 4 sendo opostos um ao outro. O espaçamento c entre os revestimentos 26a', 26b' dos segmentos de carda-

gem 26a, 26b e o revestimento do cilindro 4a é de grande importância para o processo de cardagem e para o resultado da cardagem.

[0086] De acordo com a Figura 3a, um sensor de ruído transmitido pela estrutura 30<sub>3</sub> é fixado em uma superfície de parede interna de um espaço oco 25b no elemento de transporte 25a. De acordo com a Figura 3b, os segmentos de cardagem 26a e 26b são fixados no transportador 25a por meio de cavilhas 27a e 27b, respectivamente. Uma região terminal de um suporte 28 é também fixada no transportador 25a por meio da cavilha 27b, sendo fixado na outra região terminal do suporte 28 um sensor de ruído transmitido pela estrutura 30<sub>4</sub>.

[0087] De acordo com a Figura 4, que mostra uma seção através de uma lâmina dentada de carda 14, um sensor de ruído transmitido pela estrutura 30<sub>5</sub> é fixado no espaço interno 14b do elemento perfurado oco, na base da lâmina dentada de carda 14a.

[0088] De acordo com a Figura 5, um sensor de ruído transmitido pela estrutura 30<sub>6</sub> é fixado em uma extremidade de uma placa de guia de ruído produzido pela estrutura 29, a outra extremidade do qual está em contato sucessivo com as extremidades das lâminas dentadas de carda 14', 14'', 14''' movidas lentamente na direção C, no curso das quais o ruído produzido pela estrutura das lâminas dentadas de carda 14', 14'', 14''' é detectado.

[0089] De acordo com a Figura 6 – que mostra a carda de lâmina dentada de acordo com a Figura 1 – o sensor de ruído transmitido pela estrutura 30<sub>1</sub> fixado no elemento de cardagem fixo 25' é conectado a um dispositivo de controle e regulação elétrico 31, por exemplo um microcomputador com um microprocessador. O dispositivo de controle e regulação elétrico 31 compreende um dispositivo de filtro (não mostrado) e um dispositivo de avaliação (não mostrado). O dispositivo de filtro, por exemplo, um filtro de alta frequência, filtra para fora vibrações de baixa frequência. O dispositivo de avaliação, que compreende, por

exemplo, uma função de análise de frequência, avalia os sinais do sensor de ruído transmitido pela estrutura 30<sub>1</sub>. A partir dos sinais avaliados são produzidos no dispositivo de controle e regulação 31, sinais de atuação para o motor de acionamento elétrico 32, por exemplo, um motor de velocidade de rotação controlada, para acionar o cilindro 4. Também conectado ao dispositivo de controle e regulação 31 está um dispositivo de exibição 33, que mostra a resposta de frequência, por exemplo, em forma gráfica.

[0090] Os valores de medição da determinação de intensidade de cardagem são avaliados com respeito a:

- média,
- desvio padrão,
- coeficiente de variação, valor CV,
- número de picos com respeito a um valor limite
- a distribuição de frequência dos sinais de voltagem, e variáveis características dos mesmos, etc.

e esta informação é usada no contexto de um circuito de controle fechado para controlar elementos de atuação da máquina.

[0091] A sensibilidade com a qual um sensor de ruído transmitido pela estrutura 30<sub>1</sub> a 30<sub>6</sub> registra vibrações de componentes, produzidas pelo contato da fibra, na faixa audível é dada em V/N (Volts por Newton).

[0092] De acordo com as Figuras 7a, 7b, um sensor de ruído transmitido pela estrutura 30 está associado, por exemplo, adesivamente unido, aparafusado ou magneticamente conectado, a uma braçadeira 34. Esta braçadeira está associada com qualquer lâmina dentada de carda desejada 14 por meio de uma conexão à base de força e/ou baseado em formato. O ruído produzido pela estrutura consequentemente passa do topo de carda giratório, por meio da braçadeira 34, para dentro do sensor de ruído transmitido pela estrutura 30, onde

é convertido em um sinal elétrico. Tal fixação do sensor de ruído transmitido pela estrutura fornece flexibilidade máxima quanto à seleção da lâmina dentada de carda 14 e revestimento de lâmina dentada de carda e também da carda de lâmina dentada, porque a braçadeira pode ser colocada em qualquer lâmina dentada de carda desejada. Também permite o sensor ser fixado de modo permanente em uma lâmina dentada de carda, o que quer dizer o sensor se desloca permanentemente na unidade de topo de carda, fixado a ou em uma lâmina dentada de carda particular 14. A braçadeira tem dois braços resiliantes, ambos os quais assentam em um elemento de contato na extremidade livre, um braço que assenta no elemento de contato que está associado com uma parede interna, e o outro braço que assenta no elemento de contato que está associado com uma parede externa do elemento de transporte 14c. O sensor de ruído transmitido pela estrutura 30 está localizado em um braço no espaço interno oco 14b.

[0093] De acordo com a Figura 8, um braço que assenta no elemento de contato da braçadeira está associado com uma parede externa e o outro braço que assenta no elemento de contato está associado com outra parede externa do elemento de transporte 14c. O sensor de ruído transmitido pela estrutura 30 está localizado fora do elemento de transporte 14c.

[0094] De acordo com a Figura 9, as funções de coleta de dados de medição e de avaliação podem ser divididas entre duas lâminas dentadas de carda 14a e 14c, respectivamente ("duo de lâminas dentadas de medição"). Este duo de lâminas dentadas de medição compreende duas lâminas dentadas. Com uma primeira lâmina dentada de cardagem 14a está associado o sensor de ruído transmitido pela estrutura 30 tendo uma braçadeira 34, e com uma lâmina dentada adicional 14c, que não tem revestimento, são associados os componentes eletrônicos necessários 35, o que quer dizer estão a bordo. A lâmina den-

tada 14a tendo o sensor de ruído transmitido pela estrutura 30 é posicionada primeiro, vista na direção contrária à direção de deslocamento 4b do cilindro 4, e a lâmina dentada 14c tendo os dispositivos eletrônicos 35 (sem um revestimento) segue depois desta lâmina dentada. As duas lâminas dentadas são conectadas uma na outra por cabo de dados de medição 36. A letra de referência 4b indica a direção de deslocamento da superfície de cardagem oposta enquanto as lâminas dentadas 14a a 14d se movem na direção oposta à seta 4b.

[0095] Este duo de lâminas dentadas de medição pode ser usado em qualquer carda de lâmina dentada desejada. É possível substituir uma das lâminas dentadas da carda de lâmina dentada por uma lâmina dentada que possui unidades eletrônicas e fixar a braçadeira com o sensor de ruído transmitido pela estrutura em uma lâmina dentada de carda posicionada na frente da mesma. Como resultado, a medição da intensidade de cardagem é possível sob condições de operação que são tão realistas quanto possível. O equipamento de medição não é maior e mais pesado que uma caixa de instrumento que acomoda a lâmina dentada com unidades eletrônicas e o sensor de ruído transmitido pela estrutura com a braçadeira.

[0096] A Figura 10 mostra uma disposição em que a braçadeira 34 com o sensor de ruído transmitido pela estrutura 30 e também a unidade elétrica associada 35 são associadas com a mesma lâmina dentada de carda 14. O sensor de ruído transmitido pela estrutura 30 e a unidade elétrica 35 são conectados um no outro por meio de um cabo de dados de medição 36. O sensor de ruído transmitido pela estrutura 30 e a unidade elétrica 35 são localizados no espaço interno 14b do elemento de transporte.

## REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho em uma máquina de preparação de fiação, especialmente uma carda de lâmina dentada, carda de rolo ou similar, em que um rolo (4) rodando rapidamente, revestido, está localizado oposto a pelo menos um componente revestido (14; 14', 14", 14""; 25, 25', 25"), estando associado com o componente (14; 14', 14", 14""; 25, 25', 25"), em contato com o mesmo, um sensor piezoelétrico que é conectado a um dispositivo de avaliação elétrico (31) em comunicação com um dispositivo de exibição (33) e/ou dispositivo de comutação, caracterizado pelo fato de que o sensor piezoelétrico é um sensor de ruído transmitido pela estrutura (30<sub>1</sub> a 30<sub>6</sub>) de alta sensibilidade e o dispositivo de avaliação elétrico (31) é capaz de determinar a partir do ruído produzido pela estrutura a intensidade de contato entre as fibras e o revestimento de guia de fibra (24; 26a', 26b') do componente (14; 14', 14", 14""; 25, 25', 25").

2. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a sensibilidade do sensor de ruído transmitido pela estrutura (30<sub>1</sub> a 30<sub>6</sub>) é cerca de 10 v/N a 50 V/N.

3. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que a sensibilidade do sensor de ruído transmitido pela estrutura (30<sub>1</sub> a 30<sub>6</sub>) é cerca de 25 V/N a 35 V/N.

4. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que o sensor de ruído transmitido pela estrutura (30<sub>1</sub> a 30<sub>6</sub>) é capaz de detectar vibrações na faixa de cerca de 2,5 kHz a cerca de 12,5 kHz.

5. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que o dispositivo de avaliação (31) é capaz de filtrar para fora as frequências fora da faixa de cerca de 2,5 kHz a cerca de 12,5 kHz.

6. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindica-

ções 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o dispositivo de avaliação (31) é capaz de filtrar para fora as vibrações de baixa frequência.

7. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que o dispositivo de avaliação (31) tem uma função de análise de frequência (análise de Fourier).

8. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de que um filtro de alta frequência é usado.

9. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, em que a cardagem é realizada entre o rolo de suporte de revestimento e um elemento de cardagem, caracterizado pelo fato de que um dos componentes (14; 14', 14'', 14'''; 25, 25', 25'') de suportar revestimento, em contato com o mesmo, tem associado um sensor de ruído transmitido pela estrutura (30<sub>1</sub> a 30<sub>6</sub>) piezocerâmico.

10. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de que o sensor de ruído transmitido pela estrutura (30<sub>1</sub> a 30<sub>6</sub>) está disposto diretamente no lado traseiro do revestimento (24).

11. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado pelo fato de que o sensor de ruído transmitido pela estrutura (30<sub>1</sub> a 30<sub>6</sub>) é fixado no meio da largura da máquina.

12. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, caracterizado pelo fato de que o sensor de ruído transmitido pela estrutura (30<sub>1</sub> a 30<sub>6</sub>) é fixado em um segmento de cardagem fixo.

13. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, caracterizado pelo fato de que o sensor de ruído transmitido pela estrutura (30<sub>1</sub> a 30<sub>6</sub>) é fixado em um topo de carda (13) giratório.

14. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindica-

ções 1 a 13, caracterizado pelo fato de que o sensor de ruído transmitido pela estrutura (30<sub>1</sub> a 30<sub>6</sub>) é fixado no componente (14; 14', 14", 14'''; 25, 25', 25'') por meio de adesão.

15. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 14, caracterizado pelo fato de que o sensor de ruído transmitido pela estrutura (30<sub>1</sub> a 30<sub>6</sub>) é fixado no componente (14; 14', 14", 14'''; 25, 25', 25'') por meio de força magnética.

16. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 15, caracterizado pelo fato de que o sensor de ruído transmitido pela estrutura (30<sub>1</sub> a 30<sub>6</sub>) é fixado no componente (14; 14', 14", 14'''; 25, 25', 25'') por meio de uma conexão de parafuso.

17. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 16, caracterizado pelo fato de que o sensor de ruído transmitido pela estrutura (30<sub>1</sub> a 30<sub>6</sub>) é fixado ao componente (14; 14', 14", 14'''; 25, 25', 25'') por meio de uma conexão baseada em formato.

18. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 17, caracterizado pelo fato de que o sensor de ruído transmitido pela estrutura (30<sub>1</sub> a 30<sub>6</sub>) é externamente fixado em um componente (14; 14', 14", 14'''; 25, 25', 25'') que suporte uma tira de revestimento.

19. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 18, caracterizado pelo fato de que uma linha direta de ruído produzido pela estrutura é fornecida entre o suporte de revestimento e a placa de adaptador, por exemplo, por meio de uma conexão de parafuso.

20. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 19, caracterizado pelo fato de que o sensor de ruído transmitido pela estrutura (30<sub>1</sub> a 30<sub>6</sub>) é fixado em uma placa (29) que é flexivelmente associada com diferentes componentes de suportar tira de revestimento por meio de um fechamento rápido.

21. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 20, caracterizado pelo fato de que um meio de fixação rápida é fornecido, por exemplo, por meio de uma conexão baseada em formato ou baseada em força.

22. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 21, caracterizado pelo fato de que os sinais do sensor de ruído transmitido pela estrutura ( $30_1$  a  $30_6$ ) são filtrados de modo que o sinal não contém componentes de vibrações de ruído produzido pela estrutura da máquina de preparação de fiação que são causadas movendo partes da máquina.

23. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 22, caracterizado pelo fato de que todas as vibrações de ruído produzido pela estrutura menores que 2,5 kHz são filtradas para fora dos sinais de sensor de ruído transmitido pela estrutura ( $30_1$  a  $30_6$ ).

24. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 23, caracterizado pelo fato de que são usados somente aqueles componentes do sinal de sensor de ruído transmitido pela estrutura ( $30_1$  a  $30_6$ ) que são causados pelo movimento da fibra entre as partes de cardagem da máquina.

25. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 24, caracterizado pelo fato de que os sinais de sensor de ruído transmitido pela estrutura ( $30_1$  a  $30_6$ ) são avaliados por meio de métodos de avaliação estatística (média, desvio padrão, valor CV).

26. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 25, caracterizado pelo fato de que os sinais de sensor de ruído transmitido pela estrutura ( $30_1$  a  $30_6$ ) são integrados.

27. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 26, caracterizado pelo fato de que os sinais de sensor de ruído transmitido pela estrutura ( $30_1$  a  $30_6$ ) em seu curso com o tempo e

na faixa de frequência são avaliados por meio de métodos de avaliação estatística.

28. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 27, caracterizado pelo fato de que os sinais de sensor de ruído transmitido pela estrutura ( $30_1$  a  $30_6$ ) são convertidos em uma escala log para reduzir a influência de picos de sinal.

29. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 28, caracterizado pelo fato de que na faixa de frequência as curvas de sinal de sensor produzido pela estrutura "com material de fibra" são deduzidas daquelas "sem material de fibra" e o curso da diferença na faixa de frequência é avaliada.

30. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 29, caracterizado pelo fato de que a intensidade de cardagem "com material de fibra" é subtraída daquela "sem material de fibra".

31. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 30, caracterizado pelo fato de que a intensidade de cardagem "com material de fibra" é dividida por aquela "sem material de fibra".

32. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 31, caracterizado pelo fato de que os picos de sinal no curso com o tempo são interpretados como locais espessos.

33. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 32, caracterizado pelo fato de que o desvio padrão e valor CV variáveis representam uma medida do desembaraçamento da fibra.

34. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 33, caracterizado pelo fato de que as classes de intensidade de cardagem (amplitude; frequência) são formados a fim de ser capazes de avaliar os pulsos em detalhe.

35. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 34, caracterizado pelo fato de que com cardagem fixa entre dois componentes de cardagem está claramente associado pelo me-

nos um coeficiente de cardagem que reflete na intensidade de cardagem.

36. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 35, caracterizado pelo fato de que com base na informação de intensidade de cardagem em cada componente de cardagem, o desgaste de revestimento pode ser avaliado e o ajuste verificado.

37. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 36, caracterizado pelo fato de que a intensidade de cardagem da máquina, como um todo (somado), é comparada com uma declaração de qualidade para a carda de lâmina dentada: 95 nós/g; 9.8% de fibras curtas.

38. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 37, caracterizado pelo fato de que cada elemento de cardagem tem seu próprio sensor de ruído transmitido pela estrutura (30<sub>1</sub> a 30<sub>6</sub>) associado.

39. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 38, caracterizado pelo fato de que o sensor de ruído transmitido pela estrutura (30<sub>1</sub> a 30<sub>6</sub>) está na forma de uma unidade portátil que pode ser usada em qualquer máquina.

40. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 39, caracterizado pelo fato de que o operador associa um e o mesmo sensor de ruído transmitido pela estrutura (30<sub>1</sub> a 30<sub>6</sub>) com cada elemento de cardagem em sucessão, de acordo com uma sequência de programa fixa.

41. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 40, caracterizado pelo fato de que os sinais de sensor de ruído transmitido pela estrutura (30<sub>1</sub> a 30<sub>6</sub>) de pelo menos dois elementos de cardagem são avaliados um em relação ao outro.

42. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 41, caracterizado pelo fato de que classificação dos elemen-

tos de cardagem, por exemplo, com respeito ao número de pontas, espaçamento, condição de revestimento, tipo de revestimento, pode ser avaliada por meio do sinal de sensor produzido pela estrutura, comparando os coeficientes de cardagem de todos os elementos de cardagem com especificações relacionadas à classificação desejada da intensidade de cardagem.

43. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 42, caracterizado pelo fato de que na comparação dos coeficientes de cardagem de elementos de cardagem diferentes, os coeficientes de cardagem são normalizáveis.

44. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 43, caracterizado pelo fato de que o sensor de ruído transmitido pela estrutura (30<sub>1</sub> a 30<sub>6</sub>) pode ser usado para a análise em componentes de guia de fibra, por exemplo o guia de tecido, barra de pressão, dispositivo de sujeição, formador de tecido, funil, placas de cobertura na transferência dos rolos (tambor de descarga).

45. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 44, caracterizado pelo fato de que o sensor de ruído transmitido pela estrutura (30<sub>1</sub> a 30<sub>6</sub>) está associado com o topo de carda giratório (13), é fixado em ou nele e gira com ele.

46. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 45, caracterizado pelo fato de que o sensor de ruído transmitido pela estrutura (30<sub>1</sub> a 30<sub>6</sub>) é fixado em uma posição estacionária no trilho das lâminas dentadas de topo de carda giratório.

47. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 46, caracterizado pelo fato de que uma placa de guia (29) de ruído produzido pela estrutura é fixada no sensor de ruído transmitido pela estrutura (30<sub>1</sub> a 30<sub>6</sub>), por exemplo uma placa de aço de mola, por meio da qual o ruído produzido pela estrutura das lâminas dentadas de topo de carda giratório (13) é detectado e conduzido para o sensor de

ruído transmitido pela estrutura (30<sub>1</sub> a 30<sub>6</sub>).

48. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 47, caracterizado pelo fato de que o sensor de ruído transmitido pela estrutura (30<sub>1</sub> a 30<sub>6</sub>) é direta ou indiretamente associado com uma lâmina a fim de quantificar a separação de dejetos, o que quer dizer composição e quantidade.

49. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 48, caracterizado pelo fato de que a condição de revestimento, o que quer dizer revestimento novo ou desgastado, por exemplo, uma tira de revestimento, é determinada usando o sensor de ruído transmitido pela estrutura (30<sub>1</sub> a 30<sub>6</sub>), por meio do fato de que o coeficiente de cardagem é determinado e monitorado pelo sistema de controle e um aviso é emitido pelo sistema de controle na eventualidade de que um valor limite é excedido.

50. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 49, caracterizado pelo fato de que uma unidade de sensor de ruído transmitido pela estrutura (30<sub>1</sub> a 30<sub>6</sub>) com dispositivo de avaliação (31) compreende, por exemplo, um mostrador para a saída do coeficiente de cardagem, um botão de partida para ativação da medição e um diodo emissor de luz para exibição da situação de operação.

51. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 50, caracterizado pelo fato de que uma primeira lâmina dentada (14a), tendo um revestimento, suporta o sensor de ruído transmitido pela estrutura (30<sub>1</sub> a 30<sub>6</sub>) e uma segunda lâmina dentada (14b), não tendo um revestimento, tendo unidades eletrônicas a bordo, se desloca atrás da primeira lâmina dentada.

52. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 51, caracterizado pelo fato de que a primeira lâmina (14a) dentada é conectada à segunda lâmina dentada (14b) por cabo de sensor (36).

53. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 52, caracterizado pelo fato de que entre a primeira lâmina dentada (14a) (tendo um revestimento) e a segunda lâmina dentada (14b) (tendo unidades eletrônicas) não está disposta nenhuma lâmina dentada ou pelo menos uma lâmina dentada tendo um revestimento.

54. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 53, caracterizado pelo fato de que o sensor (30) está associado com um elemento de retenção em contato com e trocando pelo menos duas superfícies diferentes de parede do elemento transportador.

55. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 54, caracterizado pelo fato de que o elemento de retenção é uma braçadeira (34) ou similar.

56. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 55, caracterizado pelo fato de que a braçadeira (34) está associada com uma lâmina dentada (14a) de carda por meio de uma conexão baseada em formato ou baseada em força.

57. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 56, caracterizado pelo fato de que a braçadeira (34) está associada com a lâmina dentada (14a) de carda de modo que o sensor (30) está disposto dentro da lâmina dentada de carda ou fora da lâmina dentada de carda.

58. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 57, caracterizado pelo fato de que os sinais do sensor de ruído transmitido pela estrutura (30<sub>1</sub> a 30<sub>6</sub>) podem ser gravados por todo o seu deslocamento sobre a curva flexível.

59. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 58, caracterizado pelo fato de que os sinais do sensor de ruído transmitido pela estrutura (30<sub>1</sub> a 30<sub>6</sub>) podem ser gravados em lugares particulares sobre a curva flexível, embora por um período longo.

60. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 59, caracterizado pelo fato de que os sinais podem ser gravados em cada mudança de ajuste da lâmina dentada de carda.

61. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 60, caracterizado pelo fato de que uma pluralidade de sensores de ruído produzido pela estrutura (30<sub>1</sub> a 30<sub>6</sub>) é fixada por braçadeiras (34) em uma lâmina dentada de carda (14a) (na esquerda e na direita da lâmina dentada de carda).

62. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 61, caracterizado pelo fato de que a braçadeira (34) e sensor (30) estão associados com uma lâmina dentada (14a) de cardagem, e uma unidade eletrônica (35) é também para ser disposta na mesma, por exemplo, deslizada para dentro, a mesma lâmina dentada na forma de uma disposição de deslizamento.

Fig. 1

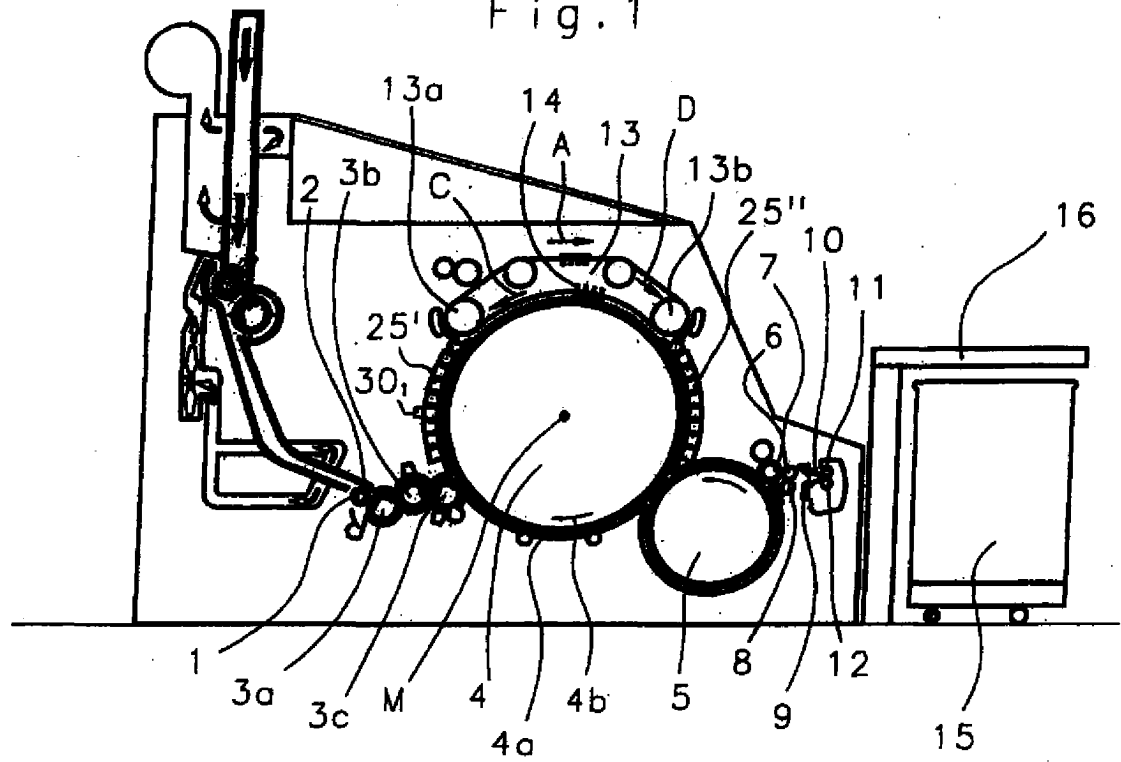


Fig. 2

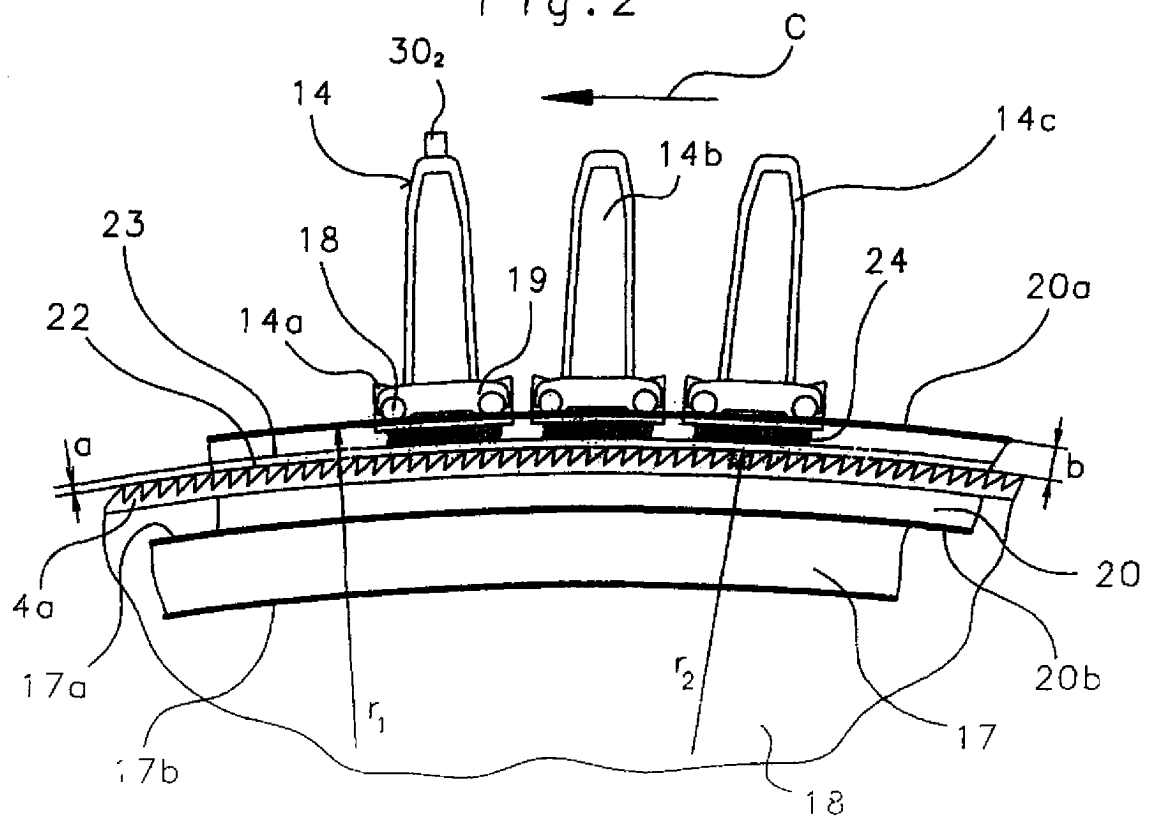


Fig. 3

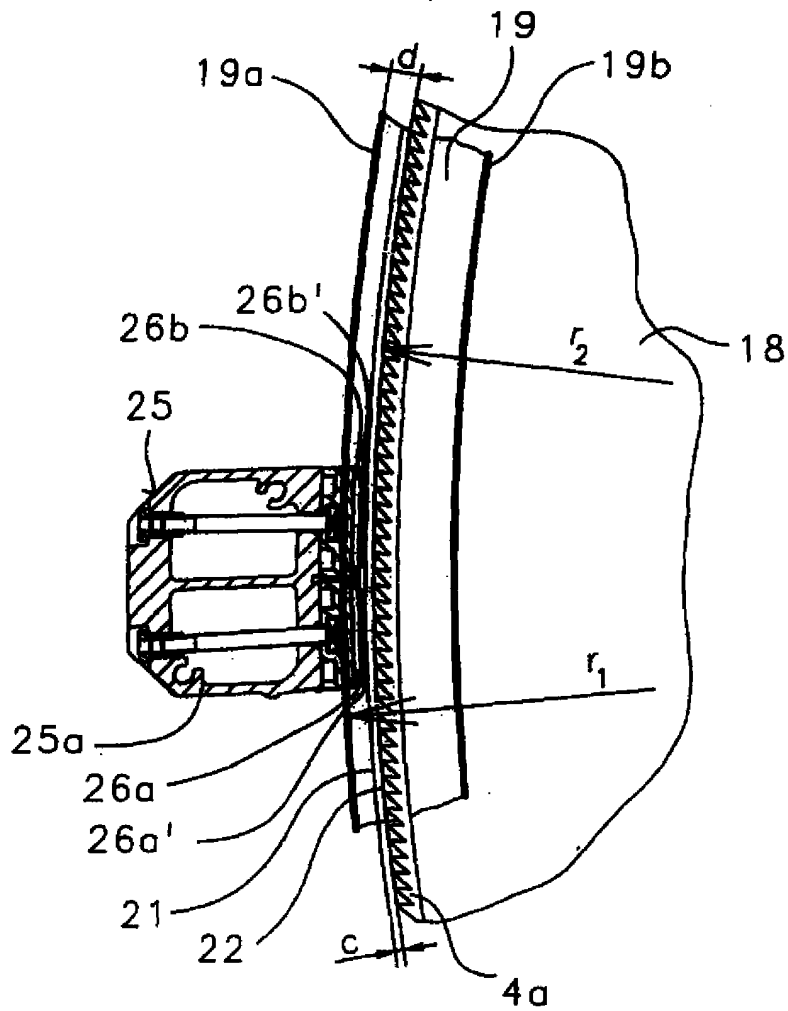


Fig. 3'

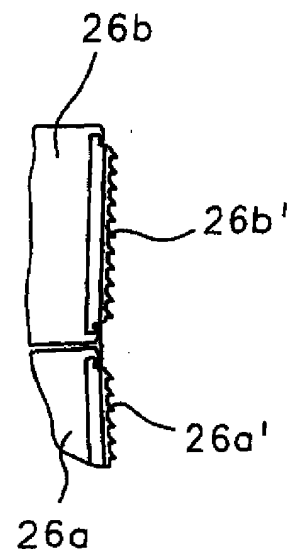


Fig. 3a

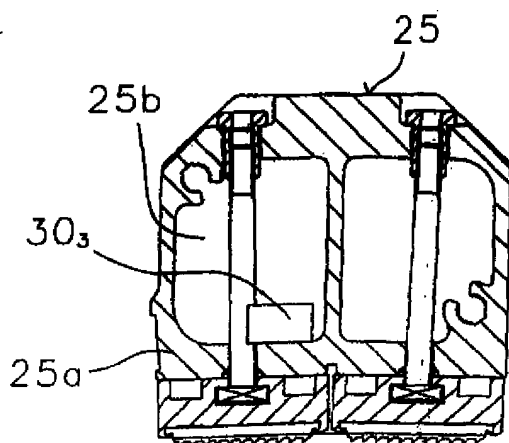


Fig. 3b

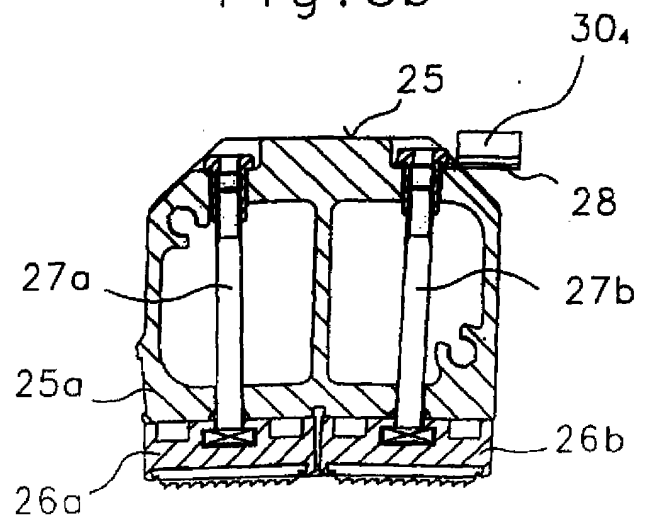


Fig. 4

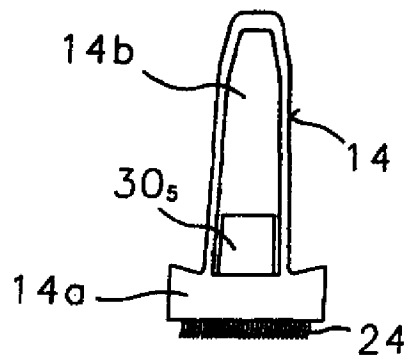


Fig. 5

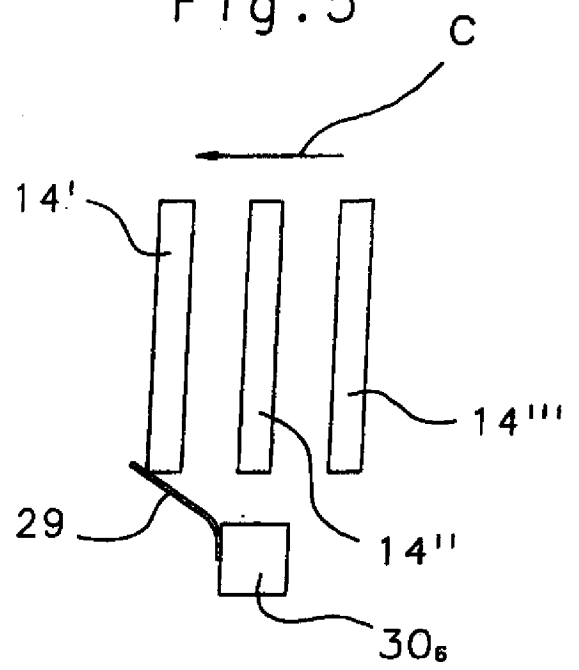


Fig. 6

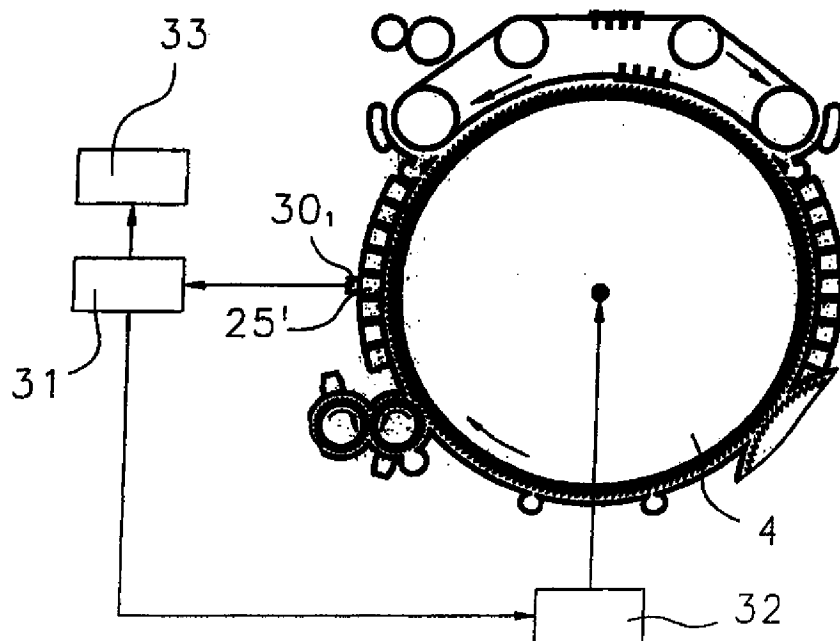


Fig. 7a

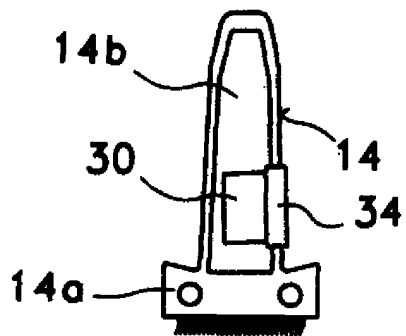


Fig. 7b

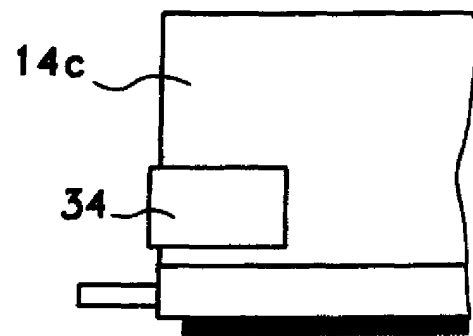


Fig. 8

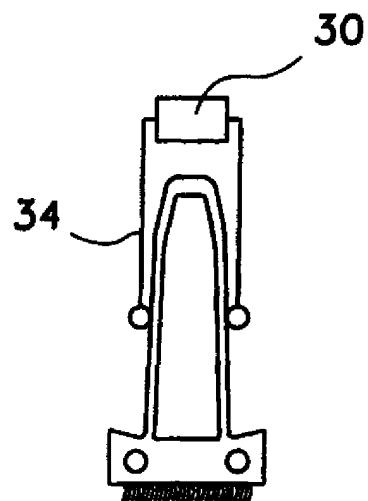


Fig. 9

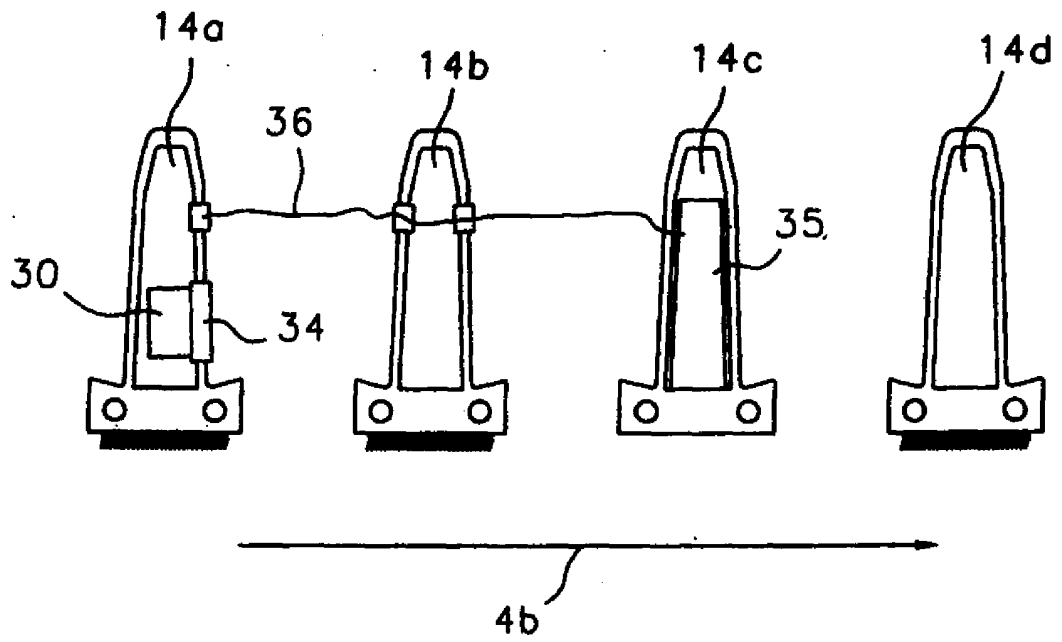


Fig. 10

