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

(21) **PI 1010367-8 A2**

BRPI1010367A2

(22) Data de Depósito: 08/07/2010
(43) Data da Publicação: 22/01/2013
(RPI 2194)

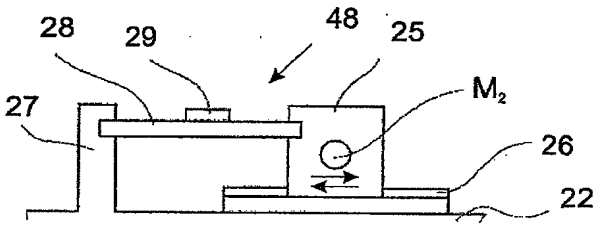
(51) Int.Cl.:
D01G 15/26
D01G 23/06
G05D 5/00

(54) Título: APARELHO EM UMA CARDA PLANA OU CARDA DE ROLO PARA AJUSTE DO ESPAÇAMENTO DE TRABALHO ENTRE O CILINDRO E PELO MENOS UM ROLETE CONTÍGUO

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

(72) Inventor(es): Britta Jacobs, Robert Pischel

(57) Resumo: APARELHO EM UMA CARDA PLANA OU CARDA DE ROLO PARA AJUSTE DO ESPAÇAMENTO DE TRABALHO ENTRE O CILINDRO E PELO MENOS UM ROLETE CONTÍGUO. A presente invenção refere-se a um aparelho em uma carda plana ou carda de rolo para ajustar o espaçamento de trabalho entre o cilindro revestido e pelo menos um rolete contíguo revestido, por exemplo, elemento penteador e/ou tomador, os quais cooperam uns com os outros com um pequeno espaçamento entre suas superfícies cilíndricas (espaçamento de trabalho) nos pontos de transferência da fibra e nos quais o espaçamento de trabalho pode ser reajustado para um valor predeterminado como resultado de mudanças nas dimensões provocadas por expansão térmica e/ou forças centrifugas, um dispositivo de ajuste operável através do fornecimento de energia térmica é fornecido para o rolete contíguo. A fim de permitir que o ajuste de um espaçamento predeterminado entre os roletes contíguos seja realizado de uma forma simples e em um curto espaço de tempo no caso de mudanças das dimensões dos roletes, é fornecido um dispositivo para fornecer e/ou dissipar ativamente energia térmica que é associado ao dispositivo de ajuste, em que, no caso de uma mudança nas dimensões dos roletes, o espaçamento de trabalho entre o cilindro e pelo menos um rolete contíguo pode ser ajustado ou reajustado.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"APARELHO EM UMA CARDA PLANA OU CARDA DE ROLO PARA AJUSTE DO ESPAÇAMENTO DE TRABALHO ENTRE O CILINDRO E PELO MENOS UM ROLETE CONTÍGUO".**

A presente invenção refere-se a um aparelho em uma carda plana ou carda de rolo para ajustar o espaçamento de trabalho entre o cilindro revestido e pelo menos um rolete revestido contíguo, por exemplo, elemento penteador e/ou tomador, que cooperam um com o outro com um pequeno espaçamento entre suas superfícies cilíndricas (espaçamento de trabalho) nos pontos de transferência de fibra e nos quais o espaçamento de trabalho pode ser reajustado para um valor predeterminado como um resultado de mudanças nas dimensões provocadas pela expansão térmica e/ou forças centrífugas, em que é fornecido um dispositivo de ajuste para o rolete contíguo operável através de fornecimento de energia térmica.

Durante a cardagem, quantidades crescentes de material de fibra são processadas por unidade de tempo, o que exige velocidades mais altas de componentes de trabalho e maiores capacidades instaladas. O rendimento crescente de material de fibra (taxa de produção), mesmo quando a área de superfície de trabalho permanece constante, resulta em geração de calor aumentada como resultado do trabalho mecânico. Ao mesmo tempo, entretanto, o resultado da cardagem tecnológica (uniformidade da fibra solta, grau de limpeza, redução de nep, etc.) está sendo melhorado constantemente, o que exige uma maior quantidade de superfícies efetivas no engate de cardagem e ajustes mais estreitos daquelas superfícies efetivas, por exemplo, cardas fixas e/ou topo de carda giratório, com respeito ao cilindro (tambor). A proporção de fibras sintéticas que é processada, que - comparada com algodão - gera mais calor como resultado de fricção quando em contato com as superfícies efetivas (revestimentos) da máquina, está em crescimento constante. Os componentes de trabalho de máquinas de cardagem de alto desempenho são atualmente totalmente fechados em todos os lados a fim de se adequar aos altos padrões de segurança, para evitar a emissão de partículas para dentro do ambiente da sala de fiação e para minimizar a ne-

cessidade de manutenção nas máquinas. Superfícies de guia de material em grades ou mesmo abertas que permitem troca de ar são na sua maior parte coisa do passado. As ditas circunstâncias marcadamente aumentam a entrada de calor dentro da máquina, ao mesmo tempo em que a descarga de calor por meio de convecção é marcadamente reduzida. O aquecimento mais intenso resultante das máquinas de cardagem de alto desempenho leva à deformação termoelástica que, por conta da distribuição não-uniforme do campo da temperatura, afeta o ajuste dos espaçamentos das superfícies efetivas: os espaçamentos entre o cilindro e o topo da carda, elemento penteador, cardas fixas e locais de separação se tornam menores. Em um caso extremo, o ajuste de abertura entre as superfícies efetivas pode ser completamente consumido pela expansão térmica, de modo que os componentes que se movem relativos uns aos outros colidem, o que resulta em dano considerável à máquina de cardagem de alto desempenho afetada. Consequentemente, particularmente a geração de calor na zona de trabalho da máquina de cardagem pode levar a diferentes graus de expansão térmica quando as diferenças de temperatura entre os componentes são muito grandes.

Aberturas de cardagem e espaçamentos de roletes em uma máquina de cardagem são extraordinariamente importantes. A qualidade da cardagem permanece ou cai com o ajuste exato destas aberturas (belisco dos roletes). Sob a ação do calor, os roletes se expandem e as aberturas mudam. Adicionalmente a expansão dos roletes causada pela força centrífuga, que muda grandemente as aberturas, uma alta taxa de produção e cardagem intensiva de fibras sintéticas elevam adicionalmente o aquecimento intenso dos roletes. Ocorrem mudanças nas dimensões induzidas termicamente. A fim de obter uma qualidade de cardagem ótima é necessário que os espaçamentos do rolete permaneçam constantes durante a operação. "Constante" significa neste contexto que a mudança no espaçamento deve ser preferencialmente menor do que 0,01 mm.

Em um aparelho conhecido (DE 29 48 825), em uma máquina de cardagem que tem pelo menos dois roletes cooperando o espaçamento entre os dois roletes é mudado a fim de compensar o aquecimento. Esta mu-

dança é efetuada por meio de elementos de deslocamento mecânico adicional que são construídos para que sejam capazes de mudar o espaçamento dos eixos dos roletes de acordo com a temperatura predominante. Para este fim, a estrutura estacionária da máquina de cardagem é na forma de uma armação que tem quatro suportes (apenas dois são mostrados) e que tem duas barras longitudinais horizontais (apenas uma é mostrada). As duas barras longitudinais e os suportes são unidos por barras transversais (não mostradas) para formar uma armação de suporte estável e rígida para dois roletes (cilindro e elemento penteador) que são equipados com revestimento com pontas e operam com um pequeno espaçamento entre eles. O cilindro é montado em posição fixa e para ser rotativo em volta de seu eixo por meio de dois rolamentos (dos quais apenas um é mostrado) que são aparafusados firmemente às barras longitudinais por meio de parafusos, e é acionado e girado. O elemento penteador é igualmente montado para ser rotativo em volta de seu eixo por meio de dois rolamentos (apenas um é mostrado) nas barras longitudinais da estrutura. Os rolamentos para o elemento penteador não são aparafusados firmemente às barras longitudinais, entretanto, mas cada um é guiado por meio de dois anéis roscados de modo que os mesmos são deslocáveis paralelamente ao eixo por um pequeno montante da ordem de 1 a 2 mm. Para este fim, são fornecidas aberturas de fendas nos rolamentos para os parafusos que se projetam que permitem uma guia lateral exata dos parafusos ao mesmo tempo em que garantem sua movimentação na direção longitudinal. Através do deslocamento paralelo dos rolamentos nas aberturas de fenda, o espaçamento entre as superfícies cilíndricas dos dois roletes pode ser variado. Para este fim, a estrutura da máquina é provida em cada uma de suas barras longitudinais de um batente fixo para posicionar dispositivos (elementos deslocáveis) que são inseridos entre o batente fixo e o rolamento do elemento penteador. Os dispositivos de posicionamento são capazes de determinar a posição de seus rolamentos correspondentes com respeito àquele rolamento fixo do cilindro. Para o deslocamento do elemento de suporte, é utilizada a expansão térmica de uma haste de metal. Para este fim, uma haste de metal é ancorada fixamente nos elemen-

tos de suporte, por exemplo, por meio de conexões com rosca. O fornecimento de calor exigido para a expansão térmica da haste é gerado por meio de um resistor elétrico enrolado diretamente em volta da haste, cuja fonte de energia é regulada através de um dispositivo de controle. Uma desvantagem deste aparelho é sua complexidade estrutural. Uma deficiência adicional é que o aquecimento constante da haste de metal é necessário a fim de manter a haste a uma temperatura constante (e consequente expansão). O calor é usado exclusivamente para aumentar o espaçamento. Se, além disso, a máquina tem que ser parada repentinamente (por exemplo, como resultado de uma falta de energia) e os elementos de aquecimento falham, os espaçamentos entre o cilindro e os roletes contíguos se tornarão menores porque a unidade de ajuste, em virtude de sua massa menor, esfria mais rapidamente do que o cilindro. Isto pode resultar em que seja feito contato entre o tambor e os roletes e elementos de trabalho contíguos.

A invenção, consequentemente, é baseada no problema de fornecer um aparelho do tipo descrito no início que evita as desvantagens mencionadas, que tenha uma estrutura especialmente simples e permita que o ajuste do espaçamento predeterminado entre os roletes contíguos seja feito dentro de um curto espaço de tempo no caso de mudanças nas dimensões dos roletes.

Este problema é resolvido pelos aspectos que caracterizam a reivindicação 1.

Como resultado das medidas tomadas de acordo com a invenção é possível manter os espaçamentos dos roletes constantes de uma forma simples em máquinas de cardagem sob o efeito de calor ou o efeito de força centrífuga.

De acordo com a invenção, é fornecido um dispositivo de ajuste operável pelo fornecimento ou dissipação ativa de energia térmica para o espaçamento entre o cilindro e, por exemplo, o rolete elemento penteador a fim de manter constante o espaçamento no caso de condições de operação mutáveis. A fim de realizar o movimento de posicionamento desejado (ciclo fechado e ciclo aberto controláveis ativamente) é usado um elemento para o

fornecimento e dissipação de energia térmica necessários, que pode tanto ser resfriamento como aquecimento (por exemplo, um elemento Peltier). Isto permite o controle por ciclo fechado ou ciclo aberto que responde de forma muito flexível e rápida a mudanças de estado. Também é possível que o efeito de resfriamento seja intensificado por meio de corpos de resfriamento, ventiladores ou similar.

O valor desejado de trajeto de deslocamento é fornecido preferencialmente para um meio de controle de ciclo fechado ou ciclo aberto. Por meio de um controle ativo de ciclo fechado é possível compensar a mudança no espaçamento produzido pela força centrífuga. Um sistema de ajuste passivo deve responder à mudança no espaçamento apenas depois de um tempo de atraso, porque a mudança no espaçamento provocada pela força centrífuga é realizada muito mais rapidamente que a mudança provocada pelo fornecimento de energia térmica.

Preferencialmente nas fases de inicialização e desativação da máquina o elemento de posicionamento do dispositivo de ajuste é submetido à sua maior expansão e o elemento penteador é movido para mais perto do cilindro. Conforme a velocidade rotacional sobe e o calor aumenta, a temperatura do dispositivo de ajuste é reduzida novamente a fim de compensar a mudança no espaçamento provocada pelo aumento na força centrífuga e temperatura do rolete. Consequentemente, uma vez que a máquina começa a esquentar não é necessário ou muito pouco necessário realizar aquecimento ou resfriamento se a máquina foi pré-ajustada antecipadamente de tal modo que o espaçamento seja o ideal para uma máquina quente à temperatura ambiente. Então é necessário apenas compensar quaisquer flutuações na temperatura ambiente ou qualquer ajuste com base em uma mudança na escolha de material. A presente invenção assim opera em uma forma de economia de recursos em termos de consumo de energia.

Uma vantagem adicional encontra-se na melhoria na segurança da máquina. Se, por exemplo, a máquina para repentinamente (por exemplo, como resultado de falta de energia) e o elemento de aquecimento falha, o espaçamento entre o cilindro e os roletes contíguos se tornará menor porque

a unidade de ajuste, em virtude de sua menor massa, resfria mais rapidamente do que o cilindro. Isto pode resultar em que seja feito contato entre o tambor e os roletes e elementos de trabalho contíguos. Na presente invenção, em tais emergências o espaçamento é aumentado.

As vantagens da invenção são entre outras coisas:

• adicionalmente a ser aquecido, o dispositivo de ajuste também pode ser resfriado e, portanto pode ser submetido ao controle de ciclo fechado e ciclo aberto de modo mais flexível e rápido;

• a direção oposta de ação dos elementos de ajuste reduz o consumo de energia e oferece uma salvaguarda contra danos ao maquinário se a máquina para repentinamente.

Com o uso do aparelho de acordo com a invenção (partícipe), os espaçamentos entre os roletes são ajustados automaticamente. Por meio de sua capacidade de ajuste, as mudanças na abertura provocadas pela força centrífuga do cilindro e da expansão térmica dos roletes são compensadas por meio de uma estrutura de ciclo fechado. O aquecimento ativo e resfriamento ativo é tornado possível, isto é, temperaturas específicas do dispositivo de ajuste são implantadas seletivamente dentro de um curto espaço de tempo. Em particular, a invenção - adicionalmente a permitir o aquecimento ativo - também permite o resfriamento ativo (dissipação de calor ou retirada de energia térmica) do dispositivo de ajuste. O dispositivo, que pode realizar tanto resfriamento como aquecimento, permite controle de ciclo fechado ou de ciclo aberto que responde de forma muito flexível e rápida a mudanças de estado.

As reivindicações 2 a 77 contêm desenvolvimentos vantajosos da invenção.

A invenção é descrita em maiores detalhes abaixo com referência a modalidades ilustrativas mostradas nas figuras.

A figura 1 é uma vista lateral de uma máquina de cardagem para o aparelho de acordo com a invenção;

A figura 2 mostra uma vista lateral de um cilindro e o elemento penteador montado de forma deslocável com o aparelho de acordo com a

invenção;

A figura 2a mostra um detalhe do dispositivo de ajuste de acordo com a figura 2;

A figura 3 mostra um tubo de metal como elemento de posicionamento que tem um elemento Peltier associado com o corpo de resfriamento;

A figura 4 mostra uma forma diagramática da estrutura do elemento Peltier;

A figura 5 é um cilindro de fluido controlável como dispositivo de ajuste;

A figura 6 é um diagrama de bloco de um dispositivo de controle de ciclo fechado que tem o aparelho de acordo com a invenção para ajustar o espaçamento entre os dois roletes;

A figura 7 é uma vista lateral do cilindro com um elemento penteador montado de forma pivotante que mostra uma primeira disposição (ligação) do elemento de posicionamento;

A figura 8 é uma vista lateral do cilindro com um elemento penteador montado de forma pivotante que mostra uma disposição adicional (ligação) do elemento de posicionamento;

A figura 9 é uma vista lateral do cilindro com dois elementos penteadores montados, cada um com uma disposição de elemento de posicionamento;

A figura 10 é uma vista lateral do cilindro com um tomador montado de forma pivotante com uma disposição do elemento de posicionamento;

A figura 11 é uma vista lateral de um detalhe do cilindro e elemento penteador montado de forma pivotante com um cilindro de fluido controlável como elemento de posicionamento e válvula de segurança, e

A figura 12 é uma vista lateral do cilindro que mostra uma unidade de tomador e elemento penteador bem como a disposição dos elementos de posicionamento com respeito às paredes da estrutura que suporta o cilindro.

A figura 1 mostra uma máquina de cardagem, por exemplo, uma carda plana TC 07 Trützschler, que tem um rolete de alimentação 1, mesa de alimentação 2, tomadores 3a, 3b, 3c, cilindro 4, elemento penteador 5, rolete de limpador 6, roletes de belisco 7, 8, elemento de guia da trama 9, funil de fibra solta 10, roletes de entrega 11, 12, topo da carda giratória 13 com roletes de guia de topo de carda 13a, 13b e cardas planas 14, recipiente 15, bobinadeira 16. As direções de rotação dos roletes são indicadas por setas curvas. A letra de referência M_1 indica o ponto de centro (eixo) do cilindro 4, M_2 o ponto de centro do elemento penteador 5 e M_3 o ponto de centro do tomador 3c. O numeral de referência 4a indica o revestimento e o numeral de referência 4b a direção da rotação do cilindro 4. O numeral de referência 5a indica o revestimento e 5b a direção da rotação do elemento penteador 5. A letra de referência B indica a direção de rotação do topo de carda giratório 13 na posição de cardagem e a letra de referência C indica a direção de transporte de retorno das cardas planas 14, em que 62', 62" indicam elementos funcionais fixos e 18 uma tampa embaixo do cilindro 4. A seta A indica a direção de trabalho.

De acordo com a figura 2, uma estrutura estacionária 20 de uma carda plana ou carda de rolo na forma de uma armação é fornecida com quatro suportes 21 (somente dois são mostrados) e duas barras horizontais longitudinais 22 (somente uma é mostrada). As duas barras longitudinais e os suportes são unidos por meio de barras transversais (não mostradas) para formar uma armação de suporte estável e rígida para dois roletes rotativos 4 e 5 que são equipados com revestimento pontiagudo e operam com um espaçamento pequeno entre eles. O cilindro 4 é montado em posição fixa e assim é rotativo em volta de um eixo M_1 por meio de dois elementos de suporte 24 (dos quais apenas um é mostrado na figura 2), os quais são aparafusados firmemente às barras longitudinais com parafusos 23a, 23b, e é acionado e girado na direção horária 4b através de dispositivos não mostrados na figura. O cilindro 4 tem sobre ele um revestimento pontiagudo 4a em sua superfície cilíndrica. O elemento penteador é igualmente montado para ser rotativo em torno de seu eixo M_2 através de dois elementos de suporte

25 (apenas um é mostrado) nas barras longitudinais 22 da estrutura 20. Os elementos de suporte não são aparafusados firmemente às barras longitudinais, entretanto, mas são cada um guiados por meio de duas guias prismáticas (ver figura 2a) de tal modo que os mesmos são deslocáveis paralelamente ao eixo por uma pequeno montante da ordem de 1 a 2 mm. Desta forma através do deslocamento paralelo dos elementos de suporte 25 é possível variar o espaçamento entre as superfícies ou revestimentos cilíndricos 4a e 5a dos roletes 4 e 5 na direção das setas M, N. O elemento penteador 5 é igualmente provido de um revestimento pontiagudo 5a em sua superfície cilíndrica. Para a transferência das fibras do cilindro 4 para o elemento penteador 5, fatores crucialmente importantes são o espaçamento **a** entre as superfícies cilíndricas dos dois roletes, adicionalmente a outros parâmetros, tais como, por exemplo, a velocidade da superfície dos dois roletes e a natureza dos revestimentos pontiagudos. Podem ser garantidas boas taxas de trabalho entre os roletes apenas quando o espaçamento **a** é mantido exato dentro de tolerâncias muito estreitas. Nesta disposição, no caso de diâmetros de roletes de aproximadamente 0,20 m a 1,5 m e larguras de rolete de até 2 m o valor ótimo para o espaçamento fica em uma amplitude de aproximadamente $0{,}05\ \text{mm} < a < 0{,}3\ \text{mm}$, em que o menor limite de espaçamento **a** não é uma exigência tecnológica, mas é mantido apenas a fim de evitar contato mútuo ou interferência entre as pontas dos revestimentos dos dois roletes. De outro modo existe um risco de fogo e dano mecânico aos caros revestimentos pontiagudos. O espaçamento **a** é, portanto, extremamente pequeno em comparação com as dimensões dos roletes. O aumento no diâmetro produzido pelo aumento na temperatura do rolete é, como tem sido estabelecido pelos experimentos, da ordem de aproximadamente 0,08 mm por 10°C de aumento na temperatura, o que corresponde inteiramente à ordem de magnitude do valor ótimo do espaçamento **a**. Deformação similar é provocada pelo efeito da força centrífuga. A fim de ajustar o espaçamento **a** para o valor desejado, a armação da máquina tem que ser provida em cada uma de suas barras longitudinais de um batente fixo 27 para elementos de posicionamento 28 que são inseridos entre o batente fixo 27 e o elemento de

suporte 25. Os elementos de suporte 28 são capazes de determinar a posição de seus elementos de suporte correspondentes 25 com respeito à posição do elemento de suporte fixo 24. O controle dos elementos de posicionamento é efetuado por meio de dispositivos de controle de ciclo fechado (ver figura 6). Um elemento Peltier 29 é associado com cada um dos elementos de posicionamento 28 como um dispositivo para fornecer ou dissipar energia térmica.

De acordo com a figura 2a, a expansão ou contração térmica de uma haste de metal como elemento de posicionamento 28 é utilizada para o deslocamento do elemento de suporte 25 (rolamento). Para este fim, a haste de metal 28 é fixamente ancorada no elemento de suporte 25 e no batente 27, por exemplo, por meio de conexões com rosca. O fornecimento ativo de calor e a retirada ativa de calor exigidos respectivamente para a expansão térmica e a contração térmica da haste de metal 28 são gerados por meio do elemento Peltier 29, cuja fonte de energia é regulada pelo dispositivo de controle de ciclo fechado (ver figura 6). A fixação deslocável do elemento de suporte 25 à barra longitudinal 22 é realizada por meio de guias prismáticos 26.

De acordo com a figura 3, o elemento de posicionamento 28 é na forma de um tubo de metal. O corpo expansível ou retrátil do elemento de posicionamento 28 preferencialmente consiste em um material que tem um alto coeficiente de expansão térmica e ao mesmo tempo alta resistência (por exemplo, alumínio). O corpo mostrado na figura 3 é um tubo de alumínio (coeficiente de expansão térmica $\alpha = 23{,}8 \times 10^{-6}$ [1/°K]). Em que é na forma de um corpo oco (tubo), em que o corpo tem uma massa tão pequena quanto possível a fim de que o mesmo possa ser aquecido e resfriado tão rapidamente quanto possível. Além disso, o mesmo é isolado de modo que não passa o calor fornecido para o ambiente. O isolamento 30 pode ser feito externamente, por exemplo, por meio de um tubo de espuma de borracha. Os pontos de conexão 31a, 31b aos componentes circundantes da máquina consistem, diferente do corpo do elemento de posicionamento 28, em um material que tem um baixo coeficiente de expansão térmica a fim de retirar

tão pouco calor quanto possível do corpo e igualmente isolar o elemento de posicionamento 28. Aqui liga(-baixa) de aço, por exemplo, é apropriada. O elemento Peltier 29 exige uma superfície plana para montagem. Se for usado um tubo redondo como na figura 3, é necessário prender uma peça intermediária 32 (conexão Peltier) ao tubo (por exemplo, com o uso de um adesivo ou parafusos condutores de calor) a fim de obter uma superfície plana. Também é possível para o corpo do elemento de posicionamento 28 ser formatado diretamente com uma superfície plana, por exemplo, na forma de um perfil de alumínio extrudado. Um corpo de resfriamento 33 é ligado por adesivo diretamente ao elemento Peltier 29, o mesmo também pode ser preso por fixador.

Quando, de acordo com a figura 4, dois condutores elétricos diferentes são unidos em suas extremidades (por exemplo, conexão soldada) e os condutores elétricos são supridos com uma voltagem, o elemento Peltier 29 opera como um tipo de bomba de calor e transporta o calor de um lado do elemento para outro. O lado que entrega calor é frio e o outro é quente. Quando a polaridade da fonte de energia 34 é invertida, os lados quente e frio trocam. O elemento Peltier 29 por consequência produz, por meio da fonte de energia 34, uma diferença de temperatura entre os dois lados do elemento. Se for requerido resfriamento, o calor no lado quente tem que ser dissipado tão bem quanto possível a fim de que o lado a ser resfriado possa ficar todo mais frio. Ao contrário, durante o aquecimento, no lado frio tanto calor quanto possível tem que ser absorvido a fim de que o lado a ser aquecido possa ficar todo mais quente. De acordo com a figura 4, semicondutores dopados negativamente 35a, 35b (dopado-n) e semicondutores dopados positivamente 36a, 36b (dopado-p), sempre alternadamente, são unidos em suas extremidades em placas de cobre 37a, 37b, 37c. Usualmente as placas de cobre 37a, 37b 37c são cobertas por uma respectiva placa de cerâmica 38a, 38b para o lado quente e para o lado frio.

A fim de aquecer o corpo do elemento de posicionamento 28 tão rápido quanto possível, o corpo é isolado do ambiente. Caso contrário o corpo transmite uma parte do calor recebido diretamente para o ambiente. A fim

de resfriar o corpo do elemento de posicionamento 28 tão rapidamente quanto possível, o mesmo tem uma grande superfície para perder calor para o ambiente rapidamente. O elemento Peltier 29 é fixado ou ligado por adesivo entre o corpo do elemento de posicionamento 28 para ser aquecido ou resfriado e o corpo de resfriamento 33, é importante que não exista ponte térmica entre o corpo de resfriamento 33 e o corpo do elemento de posicionamento 28. Se tal ponte estivesse presente, o elemento Peltier não poderia produzir uma diferença de temperatura entre o corpo de resfriamento 33 e o corpo do elemento de posicionamento 28, porque a diferença de temperatura seria compensada diretamente pela condução térmica. O corpo de resfriamento 33 é consequentemente desacoplado do componente para ser aquecido ou resfriado. Isto oferece uma vantagem que, durante o aquecimento, o corpo de resfriamento 33 não precisa ser aquecido também, com o resultado de que a operação de aquecimento acontece mais rapidamente.

Devido à grande área de superfície do corpo de resfriamento 33, o elemento Peltier 29 é capaz de retirar calor do ambiente e bombeá-lo para dentro do corpo do elemento de posicionamento 28. Se então for para ser realizado resfriamento (por exemplo, em uma emergência ou no caso de uma queda), a polaridade da fonte de alimentação 34 do elemento Peltier 29 é invertida. Imediatamente, o calor previamente bombeado para dentro do corpo do elemento de posicionamento 28 é removido novamente do corpo de resfriamento 33 e o corpo de posicionamento 28 contrai. Neste caso, como resultado da reversão da polaridade da corrente, é realizado por consequência o resfriamento ativo, diferente da técnica anterior. O processo de resfriamento também poderia ser suportado ativamente e deste modo acelerado pelo uso de um ventilador (não mostrado) soprando em direção ao corpo de resfriamento 33. A operação é mais rápida não apenas no caso do resfriamento ativo como resultado da inversão de polaridade. Apenas o desligamento do elemento Peltier 29 e o resfriamento passivo via o corpo de resfriamento 33 (o qual é utilizável vantajosamente apenas em conjunto com um elemento Peltier 29) produzem um processo de resfriamento rápido. Devido ao calor não ser dissipado apenas via a superfície inteira do corpo do

elemento de posicionamento 28, mas ser bombeado para fora principalmente via o elemento Peltier 29 e o corpo de resfriamento 33, é possível, e também vantajoso, isolar o elemento de posicionamento 28 a fim de aumentar a velocidade do processo de aquecimento.

Através do uso do elemento Peltier 29 em combinação com um corpo de resfriamento 33 (e possivelmente um ventilador) os processo de aquecimento e resfriamento por consequência acontecem mais rapidamente do que quando, por exemplo, elementos de aquecimento convencionais são usados. A dinâmica de regulagem de uma unidade de ajuste para ajustar o espaçamento do cilindro 4 e do elemento penteador 5 com um elemento Peltier 29 é consequentemente maior do que no caso dos dispositivos de ajuste previamente conhecidos.

De acordo com a figura 5, um fluido 44 que tem um alto coeficiente de expansão volumétrico é instalado em um recipiente à prova de vazamento 40. Um pistão 42, que é oprimido por mola, por exemplo, por duas molas de compressão 41a, 41b, e tem uma haste de pistão 43, é usado para aplicar a carga ao fluido 44 (sobrepressão). Quando aquecido, o fluido 44 se expande. A haste de pistão projetada 43 se move para fora. Conectada a um rolete, o rolete se move para longe do cilindro 4. Quando o fluido 44 resfria, o processo acontece ao contrário. A energia necessária para aquecer o fluido 44 ou para retirar calor do fluido 44 é implantada pelo elemento Peltier 29 que é preso ao recipiente 40. A haste do pistão 43 tem, por exemplo, uma rosca, de modo que pode ser feito o ajuste inicial. Através da escolha correta do fluido, área de superfície do pistão, propulsão da mola e volume do fluido, o aparelho é adaptável com respeito ao ajuste da força e ajuste de percurso. O alojamento 40 é dividido em uma parte de alojamento 40a na qual as molas de compressão 41a, 41b são instaladas e uma parte de alojamento 40b na qual é instalado o óleo hidráulico. A haste do pistão 43 e o pistão 42 são deslocáveis na direção da seta F no caso de expansão térmica e na direção da seta G no caso de retirada de calor. No diagrama, o numeral de referência 44 indica o fluido, o numeral de referência 63 indica o dispositivo de ajuste.

De acordo com a figura 6, o elemento Peltier 29 é conectado dentro de um circuito de controle de ciclo fechado. É associado um ajustador de valor desejado 46, por exemplo, uma memória, para um espaçamento de trabalho desejado (pré-ajuste) com um controlador de ciclo fechado 45, por exemplo, um controlador de ciclo fechado PID. Existe um sensor 27 conectado eletricamente ao controlador de ciclo fechado 45 como dispositivo de medição, por exemplo, um sensor de deslocamento que fornece variáveis medidas para o controlador de ciclo fechado 45. O elemento Peltier 29 para o qual as variáveis de controle são entregues pelo controlador de ciclo fechado 45 também é eletricamente conectado com o controlador de ciclo fechado 45. O elemento Peltier 29 é preso ao elemento de posicionamento 28 (ver figura 3) que atua em um dispositivo de ajuste 48 (ver figura 2) para ajustar ou reajustar um espaçamento de trabalho. O numeral de referência 49 indica um elemento para dar entrada a fatores de perturbação.

O valor desejado para o espaçamento de trabalho é predefinido pelos cálculos baseados na velocidade rotacional do cilindro e nas temperaturas do cilindro 4, a tela lateral e o ambiente (T-COM). A posição real do elemento penteador 5 com respeito ao cilindro 4 é medida via o sensor 47 (por exemplo, um sensor de deslocamento). O controlador de ciclo fechado 45 (preferencialmente um controlador de ciclo fechado PID) compara a posição real com o valor desejado e como consequência regula o fornecimento de energia 34 do elemento Peltier 29 (ver figura 4). Pelo aquecimento ou resfriamento com o elemento Peltier 29, o corpo do elemento de posicionamento 28 ou fluido se expande ou contrai novamente. Fatores de perturbação tais como, por exemplo, uma mudança na temperatura ambiente, podem ter um efeito adverso no espaçamento de trabalho estabelecido. O sensor 47, entretanto, mede a mudança no espaçamento de trabalho, o controlador de ciclo fechado 45 faz um ajuste adicional e desta forma o circuito de controle de circuito fechado é fechado.

Através de uma disposição hábil de um elemento de posicionamento 28 entre o elemento penteador 5 e a estrutura 20 é possível compensar a desvantagem de um coeficiente de expansão relativamente baixo de

um sólido (metal), como mostrado nas figuras 7 e 8.

De acordo com a figura 7, o elemento penteador 5 é montado para ser rotativo em volta de um ponto fixo de pivô 50 (rolamento pivô) na estrutura 20 da máquina. O braço pivô 51 do elemento penteador 5 é suportado em uma extremidade 52 no corpo fixo do elemento de posicionamento 28_1. O braço pivô 51 é rotativo em volta do ponto pivô 50 na direção das setas H, I. Quando o corpo do elemento de posicionamento 28_1 é aquecido com o elemento Peltier 29, o corpo se expande e o espaço de trabalho **a** se torna menor. Ao contrário, o espaço de trabalho se torna maior quando o corpo do elemento de posicionamento 28_1 é resfriado. Quanto mais perto o elemento de posicionamento 28_1 é disposto do ponto pivô 50, menor expansão é necessária para o fim de obter o deslocamento necessário. A outra extremidade do elemento de posicionamento 28_1 é articulada em um ponto pivô fixo 53 (rolamento pivô) que é vantajosamente montado na estrutura 20.

Devido ao elemento Peltier 29 também ser capaz de realizar resfriamento através da polaridade reversa do fluxo de corrente (ver figura 4, posição 34), é igualmente possível provocar o elemento de posicionamento 28_2 a atuar na direção oposta, como mostrado na figura 8. O braço pivô 51 (braço de alavanca) é montado no elemento de posicionamento 28_2 na extremidade 52. A outra extremidade do elemento de posicionamento 28_2 nesta disposição é resfriada, a mesma contrai e o espaçamento de trabalho se torna menor.

As construções de acordo com as figuras 7 e 8 têm a vantagem de que o elemento penteador 5, que é montado para ser rotativo ou pivotável em volta do ponto pivô 50, e opcionalmente o módulo de escoamento disposto a jusante do cilindro 4, que inclui rolete de limpador 6, roletes de belisco 7, 8, elemento de guia da trama 9, funil de fibra solta 10, roletes de entrega 11, 12 são devido ao seu próprio peso oprimidos por gravidade na direção da seta H, de modo que é desnecessário um meio de fixação. Vantajosamente, um batente (não mostrado) ou similar é fornecido a fim de que o contato entre os revestimentos 4a e 5a do cilindro 4 e elemento penteador 5 respectivamente, seja desconsiderado.

A figura 9 mostra uma modalidade na qual o cilindro 4 coopera com dois elementos penteadores a jusante 5_1 e 5_2 que são, cada um, pivotáveis por meio de um respectivo braço de alavanca 51a, 51b em volta de pontos pivô fixos, cada um dos quais é articulado em um respectivo elemento de posicionamento 28a, 28b. Os elementos de posicionamento 28a e 28b, cada um, cooperam com um elemento Peltier respectivo 29a, 29b (não mostrados na figura 9), com o resultado de que os espaçamentos de trabalho a_1 e a_2, respectivamente, podem ser ajustados ou reajustados.

A figura 10 mostra uma construção na qual o cilindro 4 coopera com um tomador a montante montado de forma pivotante 3 que é pivotável por meio de um braço de alavanca 55 em volta de um ponto pivô fixo 56, em que o braço de alavanca 55 é articulado no elemento de posicionamento 28 que coopera com um elemento Peltier 29c (não mostrado na figura 10), com o resultado de que o espaçamento de trabalho entre o cilindro 4 e o tomador 3 (ou seja, os revestimentos 4a e 3", respectivamente, dos mesmos) pode ser ajustado ou reajustado. O braço pivô 55 é rotativo em volta do ponto pivô 56 na direção das setas K, L.

De acordo com a figura 11, o cilindro de fluido 40 é equipado com uma válvula de segurança 60 (por exemplo, uma válvula 2/2-caminhos operável eletricamente ou uma válvula sem retorno não bloqueável). A unidade de ajuste é disposta de tal modo que ao abrir a válvula 60 resulta inevitavelmente no aumento do espaçamento **a** entre o cilindro 4 e o elemento penteador 5, de modo que em uma emergência é evitado dano maior ao maquinário. Por exemplo: é formada uma sobreposição e é detectada por um dispositivo de detecção de sobreposição 61 separado no rolete de limpador 6. A válvula 60 então é aberta. O aumento no espaçamento pode ser realizado, por exemplo, pela força de peso do rolete elemento penteador 5 empurrando o pistão 42 (ver figura 5) e por consequência forçando o fluido 4 para fora do cilindro 40. É exigida uma estrutura trapezoidal, cujos meios de suporte servem como um trilho de deslizamento para o elemento penteador 5, de modo que é evitado que a unidade de ajuste do rolete 5 atue na direção horizontal. Outra possibilidade deve ser a montagem do elemento pen-

teador 5 como um pêndulo em volta de um ponto de pivô 50 (ver Figuras 7 e 8).

De acordo com a figura 12, antes de a máquina de cardagem ser ajustada em operação, por exemplo, à temperatura ambiente, entre o cilindro 4 e o tomador 3c existe um espaçamento b_1 por um lado e entre o cilindro 4 e o elemento penteador 5 existe um espaçamento a_1 por outro lado, por exemplo, 8/2540 cm em cada caso. Quando a máquina de cardagem está em operação, depois que a máquina, especialmente os roletes, tiverem aquecidos, os espaçamentos entre o cilindro 4 e o tomador 3c e o cilindro 4 e o elemento penteador 5 são reduzidos para a2 e b2, respectivamente, por exemplo, 2/2540 cm em cada caso. Por meio dos elementos Peltier 28_1 e 28_2 sobre e nos suportes de rolamentos 21', 21", respectivamente (e nos suportes de rolamento na parede da estrutura do outro lado da máquina de cardagem, os quais não são mostrados), os suportes de rolamento são expandidos na direção vertical. Como resultado, o membro cruzado 22, o rolamento 24 (e o membro cruzado e rolamento no outro lado, que não são mostrados) e o eixo M_1, juntamente com o cilindro 4, são elevados igualmente na direção vertical. Naquele caminho, o espaçamento c_1 entre a base da máquina ou base da estrutura e o ponto do centro M_1 aumenta o espaçamento c2. Ao mesmo tempo, os espaçamentos a1 e b1 são aumentados para espaçamentos a2 e b2, respectivamente, os quais podem ser determinados por cálculo geométrico. Os espaçamentos e1 e d1 entre a base da máquina ou base da estrutura e o ponto de centro M_2 do eixo do elemento penteador 5 e o ponto de centro M_3 do eixo do tomador 3, respectivamente, permanecem os mesmos.

A temperatura diminui do nível dos roletes através de telas laterais até a estrutura da máquina. De acordo com a invenção, a compensação para as mudanças nas dimensões dos roletes é realizada seletivamente e com saída de calor ou resfriamento muito baixo, conforme seja o caso. A estrutura da máquina 20 é dividida termicamente de tal modo que o cilindro 4 é elevado ou baixado pelo aquecimento de seus suportes 21', 21" que são "isolados" do restante da estrutura. Pode ser fornecido o ajuste de forma

escalonada ou sem escalonamento da temperatura dos elementos Peltier 28_1, 28_2. De acordo com a invenção, é implantado o fornecimento ou dissipação ativa de calor.

A largura de trabalho (não mostrada) do cilindro 4 e o pelo menos um rolete contíguo é, por exemplo, de 1000 mm a 2000 mm.

Como resultado das medidas tomadas de acordo com a invenção, isto é, fornecimento ativo de calor e retirada ativa de calor nos elementos de posicionamento para pelo menos um rolete contíguo ao cilindro 4, o belisco de trabalho ajustado ou reajustado de um modo elegante para os valores desejados (predeterminados) dentro de um curto espaço de tempo.

A fim de em uma emergência realizar um resfriamento rápido do elemento de posicionamento 28 (tubo expansível ou retrátil), vantajosamente é feito o uso do efeito de resfriamento muito intenso que o ar comprimido que está "despressurizando" sofre. Se, por exemplo, o ar comprimido que tem uma pressão de 600KPa(6 bar) acima da pressão ambiente é liberado por uma válvula dentro do ambiente, o ar previamente comprimido está apto a se expandir novamente e assumir a pressão ambiente. Como resultado daquela expansão, o ar é resfriado dentro de segundos para menos do que -100°C. Tal processo é referenciado na termodinâmica como uma "troca de estado isentrópica". Por sua implantação é possível para uma válvula pneumática ser montada no elemento de posicionamento 28 (tubo expansível e retrátil) e aberta em uma emergência. Por meio de ar frio que é para fluir através do tubo é possível implantar dentro de um curto espaço de tempo um espaçamento de rolete de alguns milésimos de centímetro. O resfriamento é realizado pelo ar comprimido que está despressurizando.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho em uma carda plana ou carda de rolo para ajustar o espaçamento de trabalho entre o cilindro revestido e pelo menos um rolete contíguo revestido, por exemplo, elemento penteador e/ou tomador, os quais cooperam um com o outro com um pequeno espaçamento entre suas superfícies cilíndricas (espaçamento de trabalho) nos pontos de transferência da fibra e nos quais o espaçamento de trabalho pode ser reajustado para um valor predeterminado como resultado de mudanças nas dimensões provocadas por expansão térmica e/ou forças centrífugas, um dispositivo de ajuste operável através de fornecimento de energia térmica que é fornecido para o rolete contíguo, caracterizado pelo fato de que é fornecido um dispositivo (29, 29_1, 29_2, 29a, 29b, 29c) para fornecer e/ou dissipar ativamente energia térmica que é associado com o dispositivo de ajuste (28, 28_1, 28_2, 28a, 28b, 48, 63), em que, no caso de uma mudança nas dimensões dos roletes (3, 4, 5), o espaçamento de trabalho (a, a_1, a_2, b, b_1) entre o cilindro (4) e pelo menos um rolete contíguo (3, 5, 5_1, 5_2) pode ser ajustado ou reajustado.

2. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o dispositivo para fornecer ou dissipar energia térmica ativamente é disposto tanto para aquecer como para resfriar.

3. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que o dispositivo para fornecer ou dissipar energia térmica ativamente é um elemento Peltier (29).

4. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que o elemento Peltier tem dois condutores de metal (par térmico fechado) que são conectados a uma fonte de energia elétrica.

5. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que a direção do fluxo de corrente nos condutores de metal é reversível.

6. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que um corpo de resfriamento é associado ao dispositivo para fornecer ou dissipar energia térmica ativamente.

7. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que o corpo de resfriamento tem aletas de resfriamento ou similar.

8. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de que um ventilador ou similar é associado ao dispositivo.

9. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de que o dispositivo de ajuste tem um meio termicamente expansível ou retrátil.

10. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de que energia térmica pode ser fornecida ou retirada ativamente a partir do meio.

11. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado pelo fato de que o meio é expansível através do fornecimento ativo de energia térmica e retrátil através de dissipação ativa de energia térmica (retirada de energia térmica).

12. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, caracterizado pelo fato de que fornecimento ou dissipação ativa de energia térmica atua no meio.

13. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, caracterizado pelo fato de que o meio é um corpo sólido.

14. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 13, caracterizado pelo fato de que o corpo sólido (elemento de posicionamento) é uma haste de metal, uma barra de metal ou similar.

15. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 14, caracterizado pelo fato de que o corpo sólido (elemento de posicionamento) é um corpo oco, por exemplo, um tubo.

16. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 15, caracterizado pelo fato de que o corpo sólido (elemento de posicionamento) é feito de alumínio ou uma liga de alumínio.

17. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 16, caracterizado pelo fato de que o corpo sólido (elemento de posiciona-

mento) é extrudado, por exemplo, um perfil de alumínio extrudado.

18. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 17, caracterizado pelo fato de que uma transmissão, mecanismo de engrenagem ou similar é associado ao corpo sólido para a transferência da expansão ou contração.

19. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 18, caracterizado pelo fato de que o dispositivo de ajuste tem um meio atuante que tem um meio de reversão cinética.

20. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 19, caracterizado pelo fato de que o dispositivo, por exemplo, um elemento Peltier, é montado no corpo sólido (elemento de posicionamento).

21. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 20, caracterizado pelo fato de que o corpo sólido (elemento de posicionamento) tem, em seu lado externo, isolamento térmico, uma cobertura protetora de calor ou similar.

22. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 21, caracterizado pelo fato de que os pontos de conexão entre o corpo sólido (elemento de posicionamento) e os componentes circundantes da máquina consistem em um material que tem um baixo coeficiente de condutividade térmica.

23. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 22, caracterizado pelo fato de que os pontos de conexão consistem em liga de aço, por exemplo, aço de baixa liga.

24. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 23, caracterizado pelo fato de que o elemento Peltier é preso à haste de metal, tubo de metal ou similar ou ao recipiente, alojamento ou similar através de ligação por adesivo ou similar, por exemplo, por meio de um adesivo condutor de calor.

25. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 24, caracterizado pelo fato de que o elemento Peltier é preso à haste de metal, tubo de metal ou similar ou ao recipiente, alojamento ou similar através de fixação.

26. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 25, caracterizado pelo fato de que entre o elemento Peltier e a haste de metal, tubo de metal ou similar ou o recipiente, alojamento ou similar existe um filme condutor de calor, pasta condutiva de calor ou similar.

27. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 26, caracterizado pelo fato de que o elemento Peltier é preso a uma superfície plana da haste de metal, tubo de metal ou de uma peça intermediária (conexão Peltier) para conexão a um tubo.

28. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 27, caracterizado pelo fato de que o meio é um fluido.

29. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 28, caracterizado pelo fato de que o fluido é um fluido não compressível.

30. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 29, caracterizado pelo fato de que o fluido é um óleo.

31. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 30, caracterizado pelo fato de que o óleo é um óleo hidráulico.

32. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 31, caracterizado pelo fato de que o coeficiente de expansão térmica do fluido é alto, por exemplo, aproximadamente $\alpha = 7 \times 10^{-4}$ 1/ºK.

33. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 32, caracterizado pelo fato de que a mudança no espaçamento é de aproximadamente 0,1 mm por 10ºK de aumento de temperatura.

34. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 33, caracterizado pelo fato de que o elemento de posicionamento compreende uma haste de metal, uma barra ou similar.

35. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 34, caracterizado pelo fato de que o elemento de posicionamento compreende um pistão cilíndrico.

36. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 35, caracterizado pelo fato de que o dispositivo de ajuste compreende um recipiente, um alojamento ou similar.

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

a 36, caracterizado pelo fato de que o elemento de posicionamento é preso por uma extremidade ao cilindro.

38. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 37, caracterizado pelo fato de que o pistão do cilindro e a região do elemento de posicionamento voltada para o pistão do cilindro são dispostos no recipiente, alojamento ou similar.

39. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 38, caracterizado pelo fato de que a região do elemento de posicionamento voltada para longe do pistão do cilindro é disposta fora do recipiente, alojamento ou similar ou se projeta para fora do recipiente, alojamento ou similar.

40. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 39, caracterizado pelo fato de que o fluido está presente entre a parede interna do recipiente, alojamento ou similar e pelo menos uma face da extremidade do pistão.

41. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 40, caracterizado pelo fato de que o fluido está presente entre a parede interna do recipiente, alojamento ou similar e uma face da extremidade do pistão.

42. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 41, caracterizado pelo fato de que o elemento de posicionamento, por exemplo, haste, barra ou similar, é oprimido por força.

43. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 42, caracterizado pelo fato de que o recipiente, alojamento ou similar é vedado.

44. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 43, caracterizado pelo fato de que o fluido é localizado em uma câmara interna vedada do recipiente, alojamento ou similar.

45. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 44, caracterizado pelo fato de que a parte do elemento de posicionamento que se projeta para fora do recipiente, alojamento ou similar é conectada ao rolamento do rolete contíguo.

46. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 45, caracterizado pelo fato de que o retorno do elemento de posicionamento (percurso de deslocamento) é realizado através de dissipação de energia (resfriamento) do fluido.

47. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 46, caracterizado pelo fato de que o fluido é expansível através do fornecimento de energia térmica e o elemento de posicionamento é deslocável localmente através da expansão do fluido.

48. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 47, caracterizado pelo fato de que o fornecimento e dissipação ativa de energia térmica para o dispositivo de ajuste são controláveis através de controle de ciclo aberto.

49. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 48, caracterizado pelo fato de que o dispositivo de controle de ciclo aberto é fornecido para executar o fornecimento e dissipação do ajuste do efeito da energia térmica do espaçamento com base nos dados obtidos empiricamente.

50. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 49, caracterizado pelo fato de que o fornecimento e dissipação ativa de energia para o dispositivo de ajuste são controláveis através de controle de ciclo fechado.

51. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 50, caracterizado pelo fato de que o dispositivo de controle de ciclo fechado é fornecido a fim de que o fornecimento e dissipação de energia térmica para o dispositivo de ajuste possam ser ajustados para um valor pré-ajustado desejado com base nas medições do espaçamento corrente.

52. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 51, caracterizado pelo fato de que a energia térmica pode ser fornecida ao dispositivo de ajuste antes da fase de inicialização.

53. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 52, caracterizado pelo fato de que, dependendo da disposição, a energia térmica pode ser retirada do ou fornecida ao dispositivo de ajuste durante a

fase de inicialização.

54. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 53, caracterizado pelo fato de que, dependendo da disposição, a energia térmica pode ser retirada do ou fornecida ao dispositivo de ajuste durante a fase de finalização.

55. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 54, caracterizado pelo fato de que a energia térmica é retirável do dispositivo de ajuste depois da fase de finalização.

56. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 55, caracterizado pelo fato de que a energia térmica pode ser retirada do ou fornecida ao dispositivo de ajuste durante a fase de operação (depois da fase de inicialização e antes da fase de finalização).

57. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 56, caracterizado pelo fato de que o valor desejado do espaçamento de trabalho é pré-ajustável por cálculo com base na velocidade rotacional do cilindro e na temperatura do cilindro, tela lateral e ambiente.

58. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 57, caracterizado pelo fato de que a posição real do rolete contíguo em relação ao cilindro é mensurável por um sensor, por exemplo, um sensor de deslocamento, dispositivo de medição de espaçamento ou similar.

59. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 58, caracterizado pelo fato de que um controlador de ciclo fechado compara a posição real e a posição desejada (valor desejado) e, no caso de uma diferença na forma de uma variável de controle, influencia o fornecimento de energia para o elemento Peltier.

60. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 59, caracterizado pelo fato de que o rolete contíguo é um elemento penteador revestido.

61. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 60, caracterizado pelo fato de que o rolete contíguo é um tomador revestido.

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

a 61, caracterizado pelo fato de que o rolete contíguo é rolete de trabalho revestido de uma carda de rolo.

63. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 62, caracterizado pelo fato de que o espaçamento de trabalho entre os roletes contíguos pode ser diminuído através do fornecimento de energia térmica para o dispositivo de ajuste.

64. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 63, caracterizado pelo fato de que o espaçamento de trabalho entre os roletes contíguos pode ser diminuído através da retirada de energia térmica do dispositivo de ajuste.

65. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 64, caracterizado pelo fato de que o espaçamento de trabalho entre os roletes contíguos pode ser aumentado através do fornecimento de energia térmica para o dispositivo de ajuste.

66. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 65, caracterizado pelo fato de que o espaçamento de trabalho entre os roletes contíguos pode ser aumentado através da retirada de energia térmica do dispositivo de ajuste.

67. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 66, caracterizado pelo fato de que, para ajustar o espaçamento de trabalho, o rolete contíguo é montado para ser deslocável com respeito ao cilindro.

68. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 67, caracterizado pelo fato de que, para ajustar o espaçamento de trabalho, o rolete contíguo é montado em volta de um ponto pivô fixo com respeito ao cilindro.

69. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 68, caracterizado pelo fato de que o ponto pivô é disposto na estrutura da máquina.

70. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 69, caracterizado pelo fato de que o rolete é articulado no ponto pivô fixo por meio de uma alavanca rotativa (braço pivô).

71. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 70, caracterizado pelo fato de que o elemento de posicionamento, por exemplo, haste, tubo ou similar, é articulado na alavanca rotativa.

72. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 71, caracterizado pelo fato de que a alavanca rotativa (braço pivô) do rolete é suportada no elemento de posicionamento.

73. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 72, caracterizado pelo fato de que a alavanca rotativa (braço pivô) é montada no elemento de posicionamento.

74. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 73, caracterizado pelo fato de que o elemento de posicionamento é montado em uma extremidade em volta de um ponto pivô fixo.

75. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 74, caracterizado pelo fato de que a alavanca rotativa está na forma de um rolamento, estrutura ou similar para o rolete.

76. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 75, caracterizado pelo fato de que a temperatura das paredes da estrutura que sustenta o cilindro é equiparável ao espaçamento de trabalho por meio de dispositivos que fornecem e/ou dissipam energia térmica, por exemplo, elementos Peltier.

77. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 76, caracterizado pelo fato de que uma válvula de segurança é associada com o cilindro de fluido.

Fig. 1

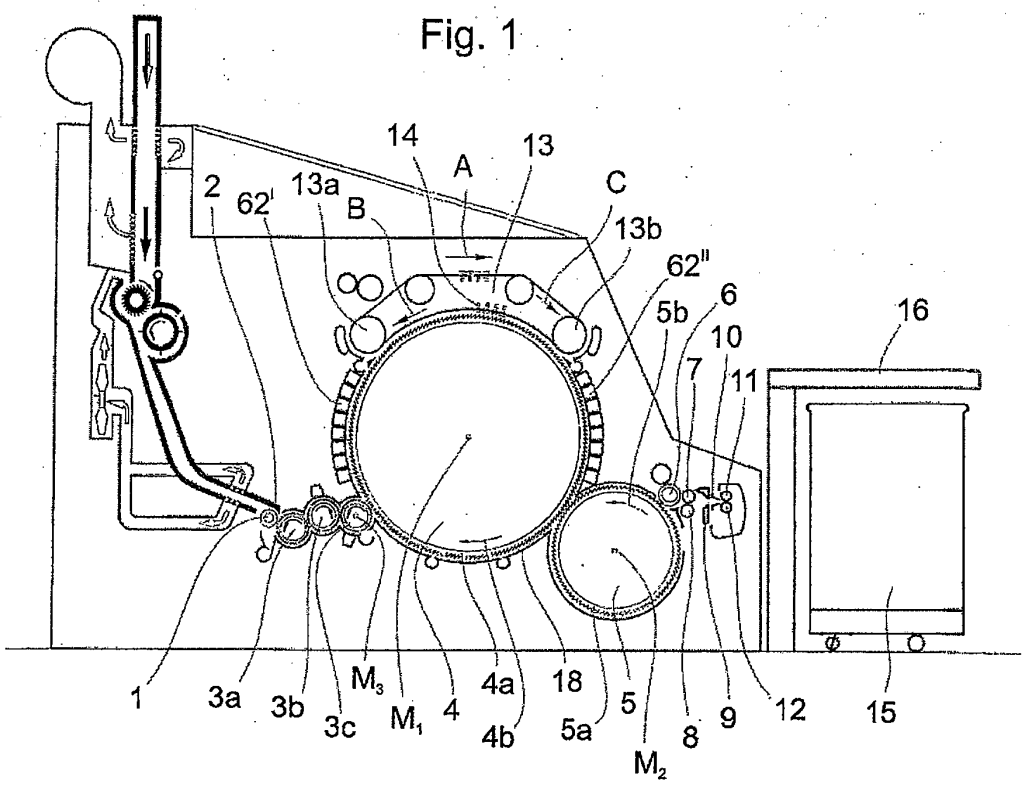


Fig. 2

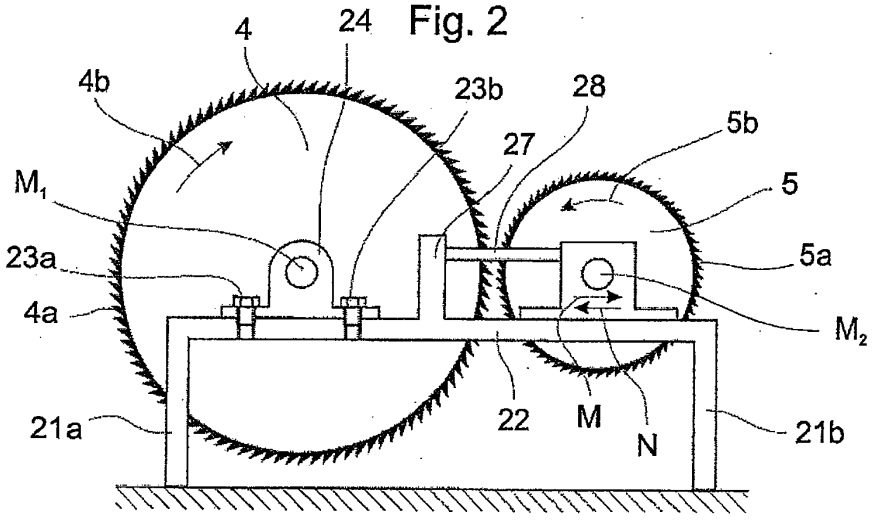


Fig. 2a

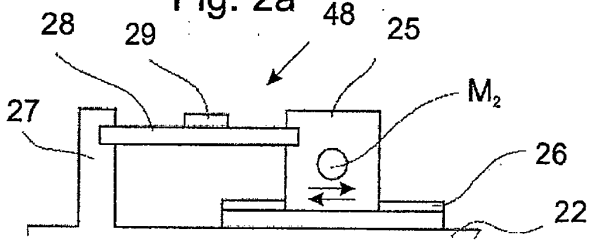


Fig. 3

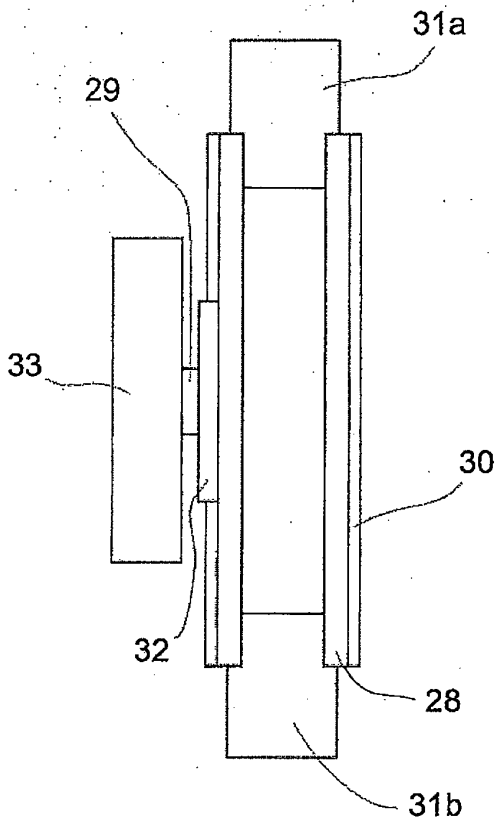


Fig. 4

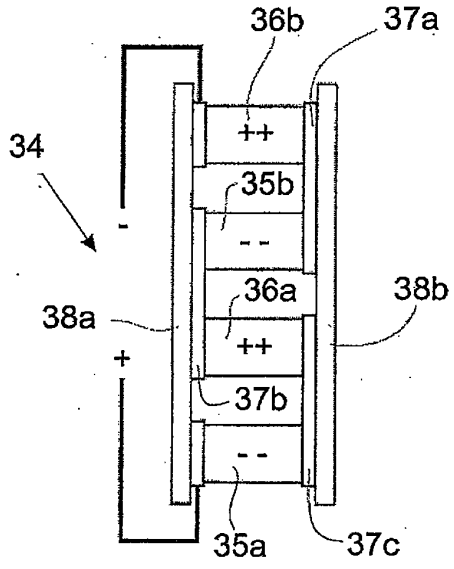


Fig. 5

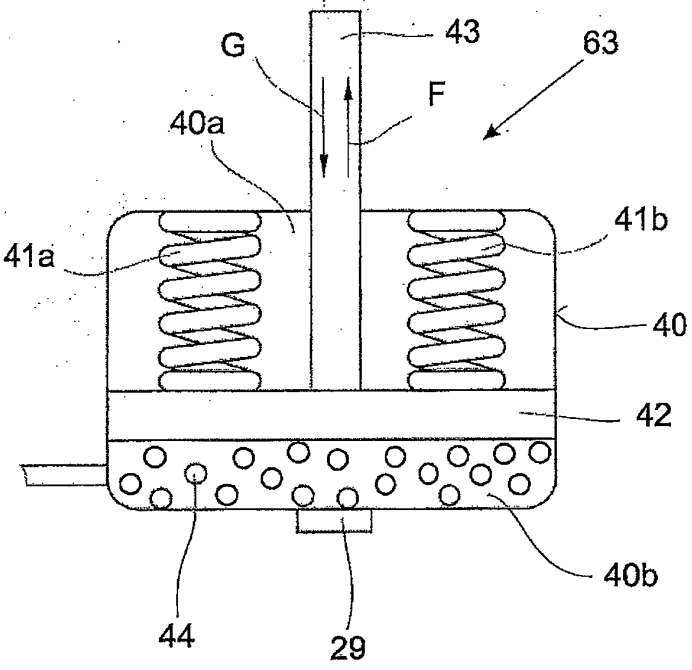


Fig. 6

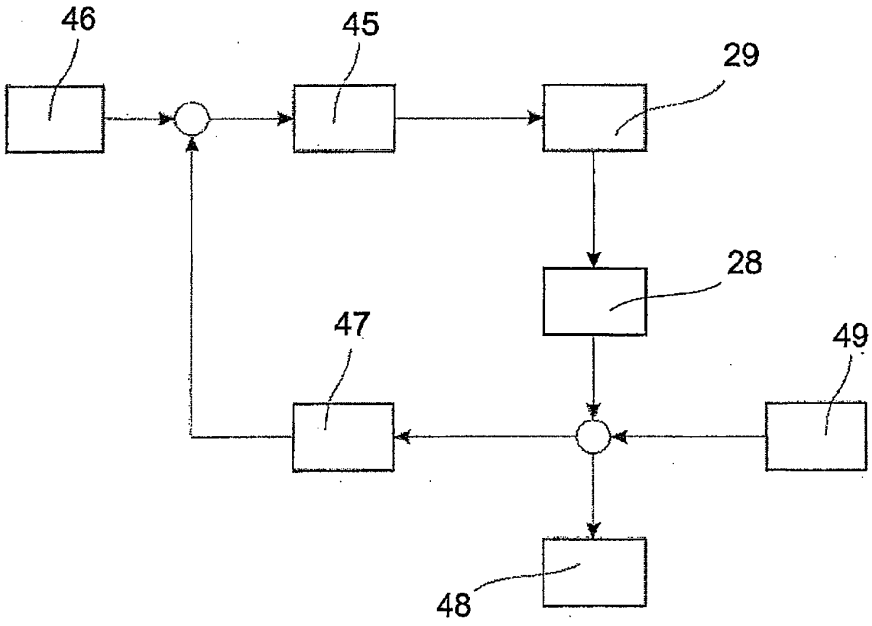


Fig. 7

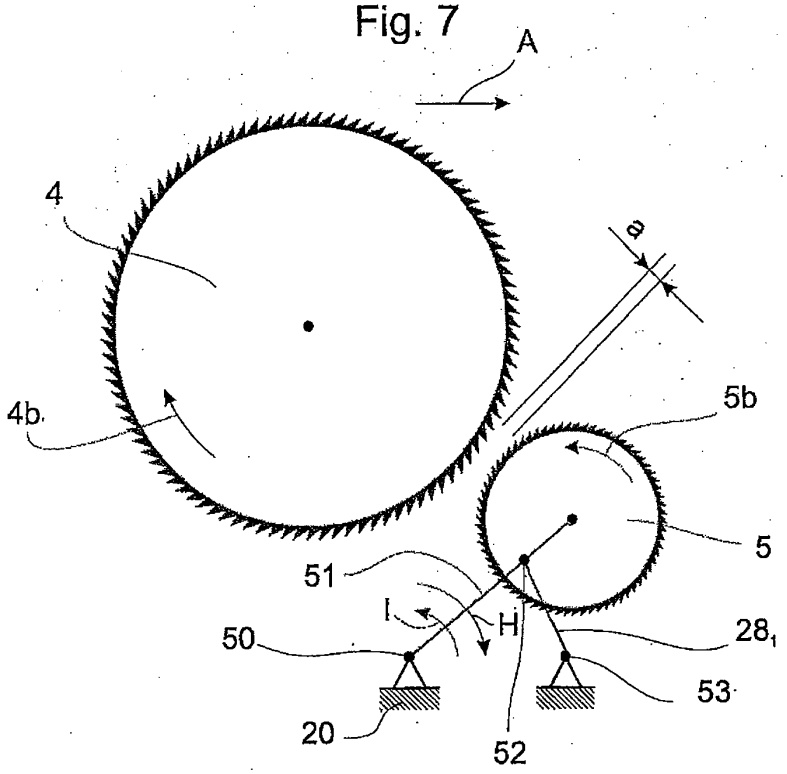


Fig. 8

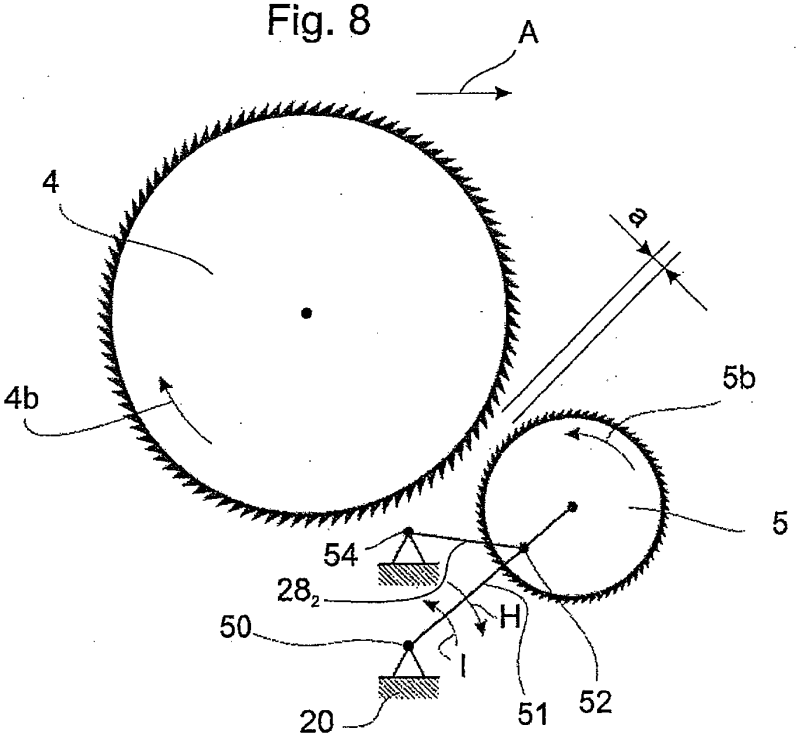


Fig. 9

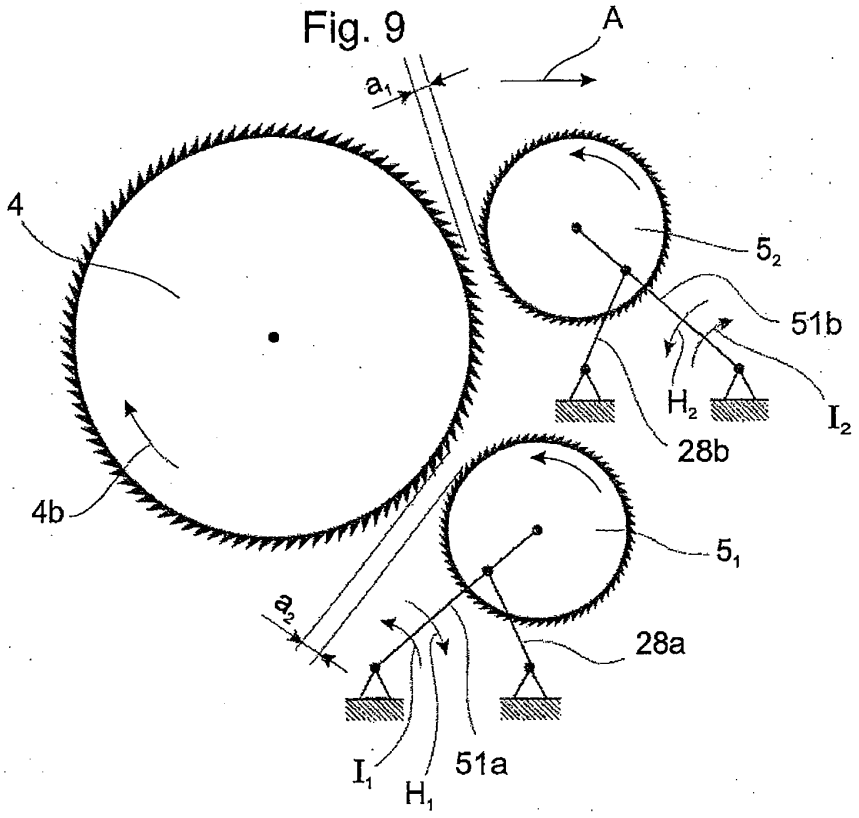

A
a1
4
5₂
51b
H₂
I₂
28b
4b
5₁
a2
28a
I₁
H₁
51a

Fig. 10

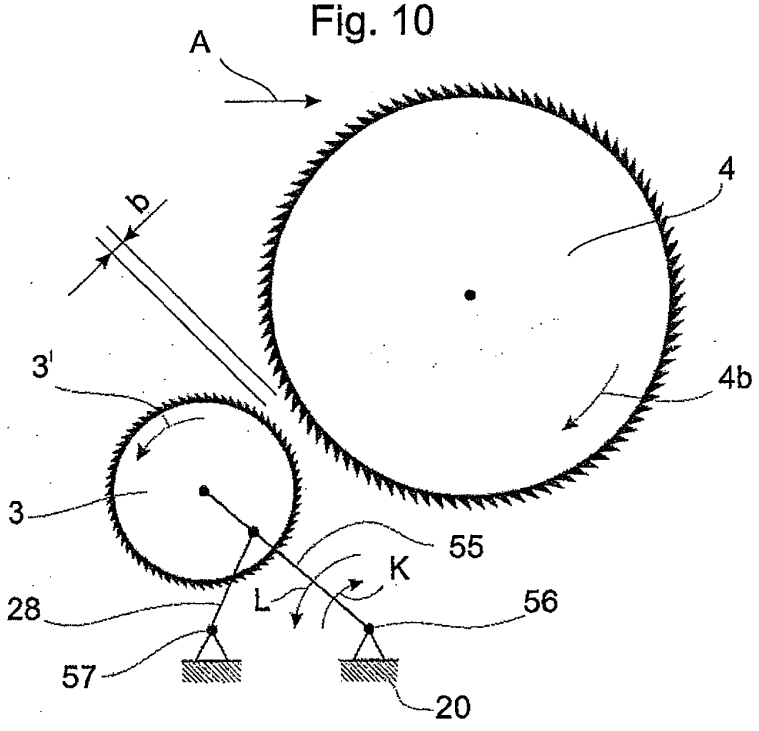

A
4
b
3'
4b
3
55
K
L
28
56
57
20

Fig. 11

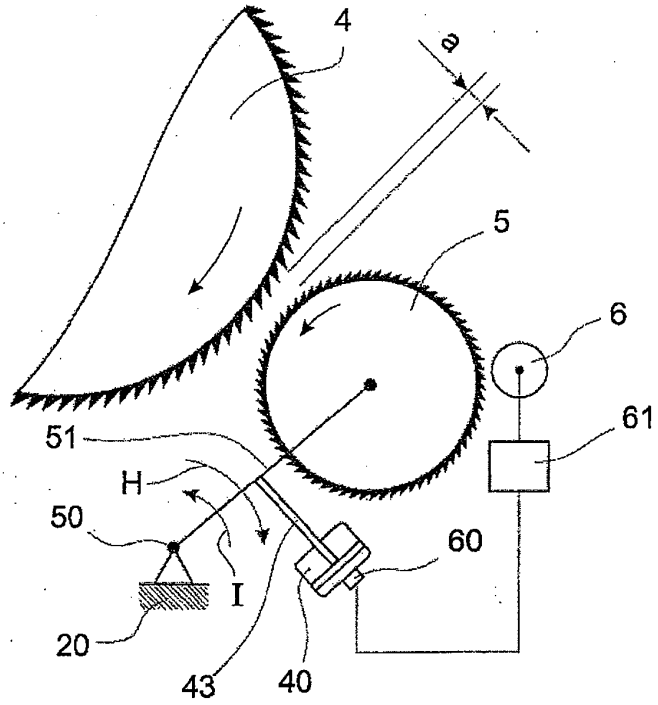
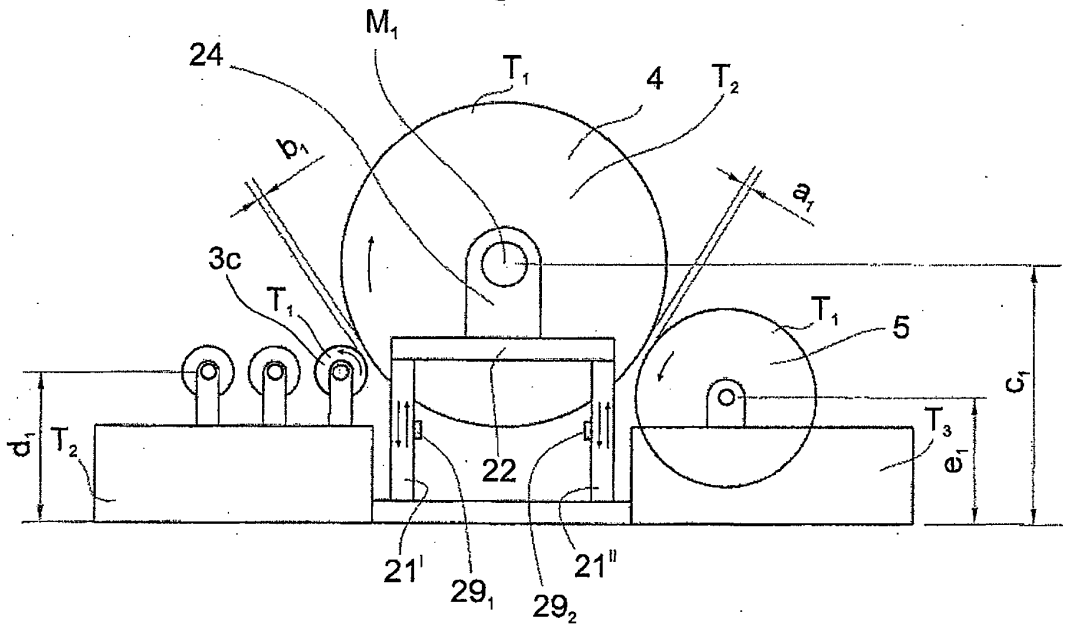

4
e
5
6
61
51
H
50
I
60
20
43
40

Fig. 12


M1
24
T1
4
T2
b1
a1
3c
T1
T1
5
c1
d1
T2
T3
e1
22
21'
29₁
29₂
21''

RESUMO

Patente de Invenção: **"APARELHO EM UMA CARDA PLANA OU CARDA DE ROLO PARA AJUSTE DO ESPAÇAMENTO DE TRABALHO ENTRE O CILINDRO E PELO MENOS UM ROLETE CONTÍGUO".**

A presente invenção refere-se a um aparelho em uma carda plana ou carda de rolo para ajustar o espaçamento de trabalho entre o cilindro revestido e pelo menos um rolete contíguo revestido, por exemplo, elemento penteador e/ou tomador, os quais cooperam uns com os outros com um pequeno espaçamento entre suas superfícies cilíndricas (espaçamento de trabalho) nos pontos de transferência da fibra e nos quais o espaçamento de trabalho pode ser reajustado para um valor predeterminado como resultado de mudanças nas dimensões provocadas por expansão térmica e/ou forças centrífugas, um dispositivo de ajuste operável através do fornecimento de energia térmica é fornecido para o rolete contíguo.

A fim de permitir que o ajuste de um espaçamento predeterminado entre os roletes contíguos seja realizado de uma forma simples e em um curto espaço de tempo no caso de mudanças das dimensões dos roletes, é fornecido um dispositivo para fornecer e/ou dissipar ativamente energia térmica que é associado ao dispositivo de ajuste, em que, no caso de uma mudança nas dimensões dos roletes, o espaçamento de trabalho entre o cilindro e pelo menos um rolete contíguo pode ser ajustado ou reajustado.