



**República Federativa do Brasil**  
Ministério da Indústria, Comércio Exterior  
e Serviços  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(11) PI 0518089-9 B1**

**(22) Data do Depósito:** 23/11/2005

**(45) Data de Concessão:** 20/12/2016



---

**(54) Título:** DISPOSITIVO PARA A FABRICAÇÃO E/OU BENEFICIAMENTO DE UMA FOLHA DE MATÉRIA FIBROSA

**(51) Int.Cl.:** D21G 1/02; D21F 5/02

**(30) Prioridade Unionista:** 05/01/2005 DE 10 2005 000 794.5

**(73) Titular(es):** VOITH PATENT GMBH

**(72) Inventor(es):** HERBERT BODEN; ERICH ROLLENITZ; RAINER KLOIBHOFER; CHRISTOPH HAASE; THOMAS GRUBER-NADLINGER; MANFRED GLOSER

**"DISPOSITIVO PARA A FABRICAÇÃO E/OU  
BENEFICIAMENTO DE UMA FOLHA DE MATÉRIA FIBROSA"**

[001] A presente invenção se refere a um dispositivo para a fabricação e/ou beneficiamento de uma folha de matéria fibrosa, em particular para uma folha de papel ou cartolina, com um cilindro giratório e aquecível, em particular um cilindro secador de uma área de secagem, com uma manta do cilindro que pode ser admitida por dentro com um fluido de aquecimento.

[001] Um cilindro aquecido desse tipo é conhecido a partir da ED 102 60 509.2. No caso do cilindro conhecido, as tensões de tração que ocorrem porque a área interna do cilindro se expande de forma mais acentuada do que a área externa são minimizadas pelo fato de que a manta do cilindro se compõe de pelo menos duas camadas e o material da camada externa da manta, a uma temperatura de montagem situada abaixo da temperatura operacional média, possui um coeficiente de expansão térmica maior, e no caso de uma temperatura de montagem acima da temperatura média operacional, possui um coeficiente de expansão térmica menor do que o material da camada interna da manta. Uma outra ação reside no fato de que a espessura da camada externa da manta é menor do que a da camada interna da manta.

[002] Em cilindros secadores desse tipo, na secagem do papel regula-se uma queda da temperatura em direção à superfície. A temperatura da superfície do cilindro é menor do que a temperatura do vapor com o qual o cilindro é aquecido, limitando, com isso, a capacidade de secagem. Por motivos econômicos, a elevação da temperatura do vapor

saturado geralmente não é apropriada.

[003] A partir da EP 0 559 628 B1, conhece-se um secador para secagem de uma folha de matéria fibrosa no qual um cilindro de passagem é empregado em associação com uma cúpula de sopro. Essa cúpula é provida com uma disposição de bocal com cujo auxílio são trazidas radiações de gás de secagem sobre a área externa da folha a ser secada, enquanto a folha é transportada por um setor de aproximadamente 270° ou mais em torno do cilindro aquecido. A manta do cilindro é provida com um sistema de tubulação no qual um meio de resfriamento pode ser conduzido por uma fonte do meio de resfriamento. Por meio dos raios do gás de secagem, a água evapora para fora, na folha, sendo eliminada pelos espaços na cúpula de sopro. Por outro lado, a água condensa da folha sobre a área resfriada da manta do cilindro e é aspirada pela perfuração na manta externa do cilindro e por uma subpressão dominante no interior do cilindro. Todo o espaço interno do cilindro está à disposição para admissão do condensado. Através disso, a parede interna do cilindro deve apresentar uma certa espessura mínima da parede a fim de que as cargas de pressão possam ser mantidas nos diâmetros utilizados do cilindro.

[004] A tarefa da invenção é aumentar o rendimento de secagem de um cilindro aquecível e simplificar a fabricação.

[005] Essa tarefa é cumprida através do fato de que embaixo da superfície externa da manta do cilindro está configurado pelo menos um canal para a passagem do fluido de

aquecimento e que o cilindro de secagem está montado, pelo menos parcialmente, de forma modular.

[006] Através da invenção, o fluido de aquecimento pode ser trazido bem próximo da superfície superior do cilindro aquecível. Com isso, a queda da temperatura é mais baixa do que nos dispositivos conhecidos do tipo mencionado, e, correspondentemente, o rendimento da secagem aumenta. A fabricação é simplificada através da montagem na forma de módulos.

[007] De acordo com uma configuração da invenção particularmente preferida, para a formação de no mínimo um canal está disposta uma manta cilíndrica adicional dentro da manta do cilindro que está distanciada do manto externo do cilindro. Isso pode ser facilmente solucionado de forma construtiva, tendo a vantagem de que todo o lado interno da manta externa do cilindro pode ser admitido com fluido de aquecimento.

[008] Em conformidade com uma outra configuração da invenção, a manta externa do cilindro se apóia sobre a manta interna do cilindro. Através disso, a espessura da parede da manta externa do cilindro pode ser baixa, pois a manta interna do cilindro atua como cilindro de sustentação. Com isso, o rendimento de secagem pode ser aumentado ainda mais.

[009] Perfis abertos e/ou fechados podem formar um módulo. Em particular, os segmentos da manta interna do cilindro e/ou da manta externa do cilindro, de um lado, e por um ou vários elementos de ligação, de outro, podem formar um módulo. Isto é vantajoso sob o ponto de vista da fabricação e

possibilita uma montagem simples das peças. Além disso, torna-se possível a execução de diferentes tamanhos de construção com módulos iguais.

[0010] O cilindro secador pode ser montado tanto na direção axial como também na direção da periferia, na forma de módulo, mas também nas duas direções. Os módulos individuais são enfileirados, então, um junto ao outro, na direção periférica e/ou axial. Os módulos axiais podem, por exemplo, apresentar um comprimento de até 7 m, e os módulos periféricos, por exemplo, um comprimento de 1 m.

[0011] Em conformidade com uma configuração especial da invenção, os anéis do cilindro com o corte transversal do cilindro secador constituem um módulo. Eles podem ser dispostos, então, simplesmente um atrás do outro e ser ligados um ao outro, podendo, por exemplo, ser soldados.

[0012] Os segmentos de anéis também podem formar módulos com o corte transversal parcial de um cilindro secador, sendo então montados em anéis e dispostos um atrás do outro, na direção axial. Também isso é vantajoso sob o ponto de vista da fabricação e da montagem.

[0013] É especialmente vantajoso quando anéis modulares ou anéis modulares parciais que constituem ou formam os canais são deslocados sobre um tubo de sustentação. Os módulos anelares pré-fabricados ou módulos de anéis parciais podem, assim, ser montados facilmente e ligados um ao outro.

[0014] Vantagens especiais ocorrem quando um módulo constitui ao mesmo tempo um elemento de função do cilindro

secador. Assim, por exemplo um módulo pode formar um ou vários canais de condução para o fluido de aquecimento. Através do enfileiramento desses módulos um junto ao outro surge o sistema desejado de canais sem que os módulos individuais tenham de ser vedados um contra o outro. Uma vantagem adicional dessa construção é o fato de que as forças de pressão são admitidas dentro dos módulos e as ligações entre os módulos não criam sobrecarga.

[0015] A ligação dos módulos pode ocorrer, além da soldagem, também por chumbagem, aparafusamento, por fechamento por formato ou fechamento por força. Também são possíveis combinações mistas.

[0016] Para o apoio da manta externa do cilindro sobre a manta interna do cilindro podem ser previstos, em particular, travessas, barras, pinos, rebites, cavilhas, parafusos e/ou outros meios de ligação. É importante que os meios de ligação sejam dispostos de forma distribuída sobre a superfície das duas mantas do cilindro a fim de garantir um apoio uniforme.

[0017] As travessas ou outros elementos de ligação podem decorrer de forma axial, na direção periférica e/ou em uma direção intermediária. Em todos os casos, pode-se alcançar uma boa sustentação.

[0018] Em particular com travessas que decorrem na direção periférica, é vantajoso quando elas são providas, pelos menos parcialmente, com aberturas de passagem para o fluido de aquecimento que, por sua vez, pode fluir não somente na direção periférica, mas também na direção

longitudinal do cilindro secador.

[0019] Em conformidade com uma configuração adicional da invenção, o lado interno da manta externa do cilindro está provido com elevações. Através delas, o condensado que se acumula no lado interno da manta externa do cilindro é deslocado em turbulências, através do que a transmissão de calor é aprimorada. O condensado que se acumula tem um efeito de isolamento térmica e aumenta a queda da temperatura para a superfície do cilindro.

[0020] Em conformidade com uma configuração preferida da invenção, o lado interno da área externa da manta do cilindro é configurado com aletas e/ou nós salientes de uma estrutura de grade ou de favos. Com isso, pode-se alcançar um bom redemoinho do condensado.

[0021] Os levantamentos decorrem de preferência na direção longitudinal do cilindro e/ou ao longo de uma linha de parafusos. Através de uma linha de parafusos pode-se alcançar um efeito especial de condução para o transporte do condensado.

[0022] A superfície externa do cilindro secador pode ser provida com uma camada ou cobertura, que servirá, em particular, para proteger contra corrosão ou abrasão ou para aprimorar a superfície, por exemplo para evitar a aderência do papel.

[0023] Em conformidade com uma configuração especial da invenção estão previstas como elementos de ligação, entre as mantas interna e externa do cilindro, chapas de alma que são ligadas com a manta interna do cilindro. A manta externa

do cilindro é formada, de preferência, por chapas de cobertura que também são ligadas com as chapas de alma.

[0024] Em uma outra configuração especial da invenção, as chapas de alma e de cobertura são combinadas em perfis, de preferência na forma de U ou de T.

[0025] Em conformidade com uma outra configuração da invenção, está prevista somente uma manta do cilindro que é configurada como tubo de parede espessa e colocado nos canais para o fluido de aquecimento, por exemplo através de tubos de furos profundos ou fresagem. Também dessa forma o fluido de aquecimento pode ser colocado próximo da superfície externa do cilindro secador e, com isso, o rendimento de secagem pode ser aumentado.

[0026] Além disso, também pode ser vantajoso tornear a área externa da manta. Com isso, pode-se alcançar uma superfície lisa.

[0027] Os levantamentos no lado interno da manta externa do cilindro podem ser fresados, puxados, prensados, laminados ou fundidos. Também são possíveis outros tipos de fabricação.

[0028] As travessas, chapas ou outros elementos de ligação entre as mantas interna e externa do cilindro podem ser fabricados pela técnica da modelagem original ou transformação. Também é possível uma combinação desses processos.

[0029] Uma disposição do tipo mencionado é utilizada preferivelmente para a fabricação de uma folha de matéria fibrosa, em particular uma folha de papel ou de cartolina.

Nesse processo pode ser utilizado um cilindro secador do tipo mencionado ou vários cilindros secadores desse tipo. Um cilindro secador em conformidade com a presente invenção pode ser combinado também com cilindros secadores comuns.

[0030] Como processo convencional de secagem são considerados, em particular, a secagem por cilindro, processo com secador adicional, processo *condebelt*, cilindro tipo *yankee* e secador de alto rendimento.

[0031] Pelo processo em conformidade com a invenção pode-se aumentar o rendimento da secagem. Através disso, pode ser alcançado um papel acabado com tempo de permanência menor. De um lado, isso pode ser explorado através do fato de que perante uma área de secagem de acordo com o *status* da técnica é necessário menos espaço, resultando disso economia no preço básico, nos custos de construção para o pavilhão, na colocação de cadeiras para as máquinas e a cúpula de escape de vapores e também nos custos operacionais para acionamentos e ventilação da cúpula. Por outro lado, isso pode ser explorado pelo fato de que nas relações definidas de espaço, por exemplo, modificações de máquinas de papel, com o mesmo comprimento da área de secagem alcança-se um aumento da velocidade. A máquina de papel pode, com isso, ser operada de forma mais econômica. Com o mesmo rendimento de secagem é reduzida, além disso, a pressão do vapor. Por exemplo, a pressão do vapor diferencial poderia ser utilizada para a produção de corrente elétrica ou então a energia para a produção de vapor poderia ser minimizada.

[0032] Os exemplos de configuração da invenção estão

apresentados nos desenhos e estão descritos a seguir. São mostrados, em uma apresentação esquemática,

[0033] na figura 1, um corte longitudinal por um cilindro secador de um dispositivo em conformidade com a invenção,

[0034] na figura 2, uma vista parcial aérea sobre o lado frontal do cilindro secador mostrado na figura 1,

[0035] na figura 3, um corte transversal parcial por um cilindro secador de um dispositivo em conformidade com a invenção,

[0036] na figura 4, uma variante da figura 3,

[0037] na figura 5, uma variante adicional da figura 3,

[0038] na figura 6, uma vista lateral de um cilindro secador de um dispositivo em conformidade com a invenção, e

[0039] na figura 7, um corte transversal pelo cilindro secador da figura 6.

[0040] A figura 1 mostra um cilindro secador na área de secagem de uma máquina de papel. O cilindro secador abrange uma manta externa 1 do cilindro e uma manta interna 2 do cilindro disposta ali dentro, de forma concêntrica. A manta interna 2 do cilindro está fixada por parafusos 3 junto de duas tampas 4 do lado frontal que são configuradas na forma de discos e apresenta, cada uma, um eixo de apoio 5, 6. Do lado esquerdo na figura 1 está o lado do acionamento, e do lado direito está o lado do canal do cilindro secador.

[0041] A manta externa do cilindro 1 apresenta uma superfície 7 externa, pela qual é conduzida uma folha de

papel secante. A superfície externa 7 da manta externa 1 do cilindro está configurada de forma alinhada com as áreas periféricas 8 das duas tampas 4. Através disso, cria-se uma área contínua da unidade para a folha de papel.

[0042] A manta externa 1 do cilindro apresenta uma espessura  $d_1$  que é menor que a espessura  $d_2$  da manta interna 2 do cilindro. A área interna 9 da manta externa 1 do cilindro apresenta um distanciamento para a área externa 10 da manta interna 2 do cilindro, de forma que entre a manta externa 1 do cilindro e a manta interna 2 do cilindro é formada uma cavidade 11 na forma de anel. Essa cavidade anelar 11 está ligada, nos dois lados frontais das duas mantas do cilindro 1 e 2, por meio de canais não apresentados aqui, nas tampas 4, aos canais radiais 12, 13 nos dois eixos 5, 6 das tampas 4. Os canais radiais 12 do eixo 5 da tampa 4 do lado do condutor estão ligados, por sua vez, com um canal axial 14 que está previsto centralmente no eixo 5 da tampa 4 do lado do condutor que desemboca em uma extremidade de união 15. Da mesma forma, os canais radiais 13 do eixo 6 da tampa do lado do acionamento 4 estão ligados a um canal axial 16. Esse canal 16, partindo da tampa do lado do acionamento 4, é conduzida de forma concêntrica e centralmente para o eixo de rotação I do cilindro de secagem através das duas mantas do cilindro 1, 2 e do eixo 5 da tampa 4 do lado do condutor, também desembocando em uma extremidade de união 17. Nesse processo, o canal 16 transpassa o canal 14 de forma concêntrica, de forma que o canal 14 apresenta um corte transversal 14 na forma de anel.

[0043] Pela construção descrita tem-se como resultado um sistema de canais que possibilita uma circulação de fluido de aquecimento pela cavidade 11 entre a manta externa 1 do cilindro e a manta interna 2 do cilindro. Para isso é transportado, por exemplo, fluido de aquecimento pela extremidade de ligação 15 para dentro do canal anelar 14. Dali, o fluido de aquecimento passa para os canais não apresentados, na tampa 4 do lado do condutor, através dos canais radiais 12, e desses canais ele flui para dentro da cavidade 11 entre a manta externa 1 do cilindro e a manta interna 2 do cilindro. O meio de aquecimento flui, então, do lado do condutor, através da cavidade 11, para o lado do acionamento e dali passa para os canais radiais 13 do eixo 6 do lado do acionamento por meio dos canais não apresentados aqui, localizados na tampa 4 do lado do acionamento. Dali, então, o fluido de aquecimento flui de volta para a sua extremidade de ligação 17 por meio do canal central 16.

[0044] A manta externa 1 do cilindro apresenta, nos dois lados frontais, em cada lado secções reduzidas 18 com as quais a manta externa 11 [sic] do cilindro se apóia sobre um assento 19 correspondente dos lados periféricos das tampas 4. Através disso, a manta externa 1 do cilindro fica apoiada sobre as duas tampas 4. Entretanto, o apoio principal da manta externa 1 do cilindro ocorre pelo seu comprimento, por meio de elementos de ligação 20, tais como estão apresentados na figura 2 como exemplo e que estão dispostos, de forma distribuída, pelas áreas periféricas da manta externa 1 do cilindro e da manta interna 2 do cilindro. Além disso, a

figura 2 mostra ainda um sifão 21 que está previsto para transportar o condensado na extremidade do lado frontal da cavidade 11. Os sifões 21 desse tipo podem ser previstos tanto no lado do acionamento como também no lado do condutor e podem ser configurados tanto de forma fixa como rotativa. Na direção periférica podem ser previstos também vários sifões desse tipo.

[0045] Diferentes variantes da montagem modular do cilindro secador em conformidade com a invenção estão apresentados nas figuras 3 a 7 e serão descritos a seguir.

[0046] As figuras 3 a 5 mostram uma secção periférica de um cilindro secador, em conformidade com a invenção, com uma manta externa 1 do cilindro de baixa espessura  $d_1$  e com uma manta interna 2 do cilindro de espessura maior  $d_2$  em comparação com a outra. Entre a manta externa 1 do cilindro e a manta interna 2 do cilindro há uma cavidade 11 que serve de passagem de um fluido de aquecimento.

[0047] Nas variantes apresentadas nas figuras 3 a 5 estão previstos módulos 22 que são colocados sobre a manta interna 2 do cilindro como tubo de sustentação. Nesse processo, os módulos 22 são dispostos em seguida um junto ao outro, no sentido periférico, e constituem, juntos, a manta externa 1 do cilindro e também a cavidade 11 entre a manta externa 1 do cilindro e a manta interna 2 do cilindro. Pelos próprios módulos 22 está apoiada a manta externa 1 do cilindro sobre a manta interna 2 do cilindro.

[0048] Na variante apresentada na figura 3 em D1, os

módulos 22 estão configurados como tubos 23 principalmente retangulares na periferia externa que se alongam no sentido longitudinal do cilindro secador. As cavidades 24 do tubo retangular 23 formam canais para o fluido de aquecimento e no total, juntamente com a cavidade 11 entre a manta externa 1 do cilindro e a manta interna 2 do cilindro. No lado interno 25 da secção externa 26 dos tubos 23 podem ser dispostos levantamentos 27, conforme apresentado no tubo direito 23 em D1, que deslocam em turbulências um condensado do fluido de aquecimento que se suspende ali.

[0049] Os tubos 23 estão ligados à manta interna do cilindro 2 através de parafusos 28. Para isso, a manta interna 2 do cilindro apresenta furos 29 no ponto correspondente. Os furos roscados ordenados 30 existem nas duas secções 31 laterais dos tubos 23. Além disso, os tubos 23 dispostos um junto ao outro podem ser soldados um com o outro. Para se obter uma superfície lisa o lado externo 7 da manta externa 1 do cilindro pode, então, ser torneado.

[0050] A variante apresentada em D2 na figura 3 confere amplamente com a variante de D1. A única diferença está no fato de que aqui os tubos 23 que apresentam essencialmente uma secção transversal retangular apresentam no lado esquerdo, na figura 3, um ressalto 32 e, no lado direito, uma saliência 33 que está configurada exatamente de acordo com o ressalto 32. Através da engrenagem entre si das saliências 33 e dos ressaltos 32 tem-se como resultado, adicionalmente, uma ligação de fechamento de molde entre os módulos 22 adjacentes. Aqui, pode-se abrir mão também de uma

ligação de solda.

[0051] Também na variante apresentada em D3 da figura 3 está previsto entre os tubos adjacentes 23 uma ligação de fechamento por formato. Diferentemente da variante em D2, aqui os tubos 23 apresentam, do lado esquerdo, uma saliência 34 arredondada e arqueada para cima e do seu lado direito um recesso 35 correspondentemente moldado no qual a saliência 34 se engrena. Também aqui pode-se abrir mão de uma ligação por solda entre os tubos 23. A variante apresentada em D4 na figura 4 confere com a variante em D3 na figura 3 praticamente por completo. A única diferença está no fato de que as saliências em D4 não menores na secção transversal do que na variante de D3 na figura 3 e, correspondentemente, também os recessos 35.

[0052] Em D5, a figura 4 mostra uma variante que confere totalmente com a variante em D4 sob o ponto de vista da periferia externa. Entretanto, os tubos 23 não apresentam uma, mas duas câmaras 24 que estão dispostas no sentido periférico do cilindro secador, uma ao lado da outra. Além disso, os furos roscados 30 para girar os parafusos de fixação 28 não estão previstos aqui nas secções laterais 31 dos tubos 23, mas na parede de separação 36, entre as duas câmaras 24. Nessa variante, também diferentemente das variantes descritas anteriormente está prevista uma série de parafusos 28 no sentido longitudinal do cilindro secador por tubo 23.

[0053] Uma variante que confere amplamente com a variante em D5 está mostrada na figura 4 em D6. A única

diferença está no fato de que aqui os tubos 23 apresentam uma largura maior no sentido longitudinal do cilindro secador.

[0054] Na variante da figura 5 também existe uma manta interna 2 do cilindro que serve de tubo de sustentação. Nessa manta interna do cilindro 2 estão soldados na secção transversal em forma de U perfis 37 que se alongam no sentido longitudinal do cilindro de secagem. A abertura da forma em U está voltada para a manta interna do cilindro 2 de forma que entre os perfis em U e a manta interna do cilindro 2 são formados canais 38 para o fluido de aquecimento.

[0055] Os perfis em U 37 estão dispostos, distanciados um do outro no sentido periférico do cilindro secador, sobre a manta interna 2 do cilindro. Os perfis 37 adjacentes estão ligados um ao outro por perfis planos 39 que estão soldados com eles na altura da base 40 dos perfis em U 37. Através disso, entre os munhões 41 de dois perfis 37 adjacentes em formato de U, o perfil plano 39 disposto ali e a manta interna 2 do cilindro, são formados para cada um 2 canais adicionais 42 para o fluido de aquecimento. As bases 40 dos perfis em U 37 e os perfis planos 39 constituem, juntos, a manta externa 1 do cilindro e estão configurados com o lado externo 7 de forma alinhada. Os canais 38 e os canais 42 formam juntos a cavidade 11 entre a manta externa 1 do cilindro e a manta interna 2 do cilindro.

[0056] A figura 6 mostra um cilindro secador no qual estão dispostos, um atrás do outro, módulos 43 de formato anelar no sentido longitudinal do cilindro secador. Nesse procedimento, não somente dois, mas também vários módulos 43

podem ser dispostos um atrás do outro. Na extremidade o cilindro secador é fechado pela tampas 4 que apresentam cada uma um eixo 5, 6. Os módulos 43 estão um embaixo do outro e estão ligados com as tampas por solda.

[0057] Na figura 7 pode-se observar a secção transversal dos módulos 43 da figura 6. Trata-se de um anel massivo ou então de uma secção tubular 44 na qual são colocados canais 45 que se alongam no sentido longitudinal do cilindro secador. Os canais estão dispostos de forma justa embaixo do lado externo 7 do cilindro secador e servem para a realização do fluido de aquecimento. Através disso garante-se uma boa transmissão de calor para a folha de matéria fibrosa.

#### Lista de caracteres de referência

- |    |                              |
|----|------------------------------|
| 1  | Manta externa do cilindro    |
| 2  | Manta interna do cilindro    |
| 3  | Parafuso de fixação          |
| 4  | Tampa                        |
| 5  | Eixo do lado do condutor     |
| 6  | Eixo do lado do acionamento  |
| 7  | Lado externo de 1            |
| 8  | Área periférica de 4         |
| 9  | Lado interno de 1            |
| 10 | Lado externo de 2            |
| 11 | Cavidade                     |
| 12 | Canal radial                 |
| 13 | Canal radial                 |
| 14 | Canal axial                  |
| 15 | Extremidade da conexão de 14 |

|    |                              |
|----|------------------------------|
| 16 | Canal axial                  |
| 17 | Extremidade da conexão de 16 |
| 18 | Secção reduzida de 1         |
| 19 | Assento                      |
| 20 | Elemento de ligação          |
| 21 | Sifão                        |
| 22 | Módulo                       |
| 23 | Tubo                         |
| 24 | Cavidade                     |
| 25 | Lado interno de 26           |
| 26 | Secção externa de 23         |
| 27 | Levantamentos                |
| 28 | Parafuso                     |
| 29 | Furo                         |
| 30 | Furo roscado                 |
| 31 | Secção lateral de 23         |
| 32 | Ressalto                     |
| 33 | Saliência                    |
| 34 | Saliência                    |
| 35 | Recesso                      |
| 36 | Parede de separação          |
| 37 | Perfil em U                  |
| 38 | Canal                        |
| 39 | Perfil plano                 |
| 40 | Base de 37                   |
| 41 | Munhão de 37                 |
| 42 | Canal                        |
| 43 | Anel modular                 |

|       |                  |
|-------|------------------|
| 44    | Tubo             |
| 45    | Canal            |
| I     | Eixo de rotação  |
| II    | Direção do fluxo |
| $d_1$ | Espessura de 1   |
| $d_2$ | Espessura de 2   |

**REIVINDICAÇÕES**

1. Dispositivo para a fabricação e/ou beneficiamento de uma folha de matéria fibrosa, em especial folha de papel ou de cartolina, com um cilindro rotatório e aquecível, em particular cilindro secador de uma área de secagem, com uma manta interna e externa (1) do cilindro que pode ser admitida com um fluido de aquecimento, caracterizado pelo fato de que abaixo da superfície externa (7) da manta do cilindro (1) está configurado pelo menos um canal (11) para a passagem do fluido de aquecimento e que o cilindro secador está configurado, pelo menos parcialmente, de forma modular.

2. Dispositivo em conformidade com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que para a formação de pelo menos um canal (11) está disposta uma manta adicional (2) do cilindro dentro da manta (1) do cilindro que está distante da manta externa (1) do cilindro.

3. Dispositivo em conformidade com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a manta externa (1) do cilindro está apoiada sobre a manta interna (2) do cilindro.

4. Dispositivo em conformidade com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que os perfis abertos e/ou fechados (23, 37, 39) formam um módulo (22).

5. Dispositivo em conformidade com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que os segmentos da manta interna (2) do cilindro e/ou da manta externa (1) do cilindro, de um lado, e de um ou vários elementos de ligação (31, 36, 41), do outro lado, formam um módulo (22).

6. Dispositivo em conformidade com uma das reivindicações acima, caracterizado pelo fato de que o cilindro secador está montado de forma modular no sentido axial e/ou sentido periférico.

7. Dispositivo em conformidade com uma das reivindicações acima, caracterizado pelo fato de que os anéis do cilindro (43) constituem com a secção transversal do cilindro secador um módulo (42).

8. Dispositivo em conformidade com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que os segmentos anelares (23) formam um módulo (22) com a secção transversal parcial de um cilindro secador.

9. Dispositivo em conformidade com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que os anéis modulares (43) ou anéis modulares parciais (23, 37, 39) que formam ou apresentam os canais (24, 38, 42, 45) estão afixados sobre um tubo de sustentação (2).

10. Dispositivo em conformidade com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que um módulo (22) forma, ao mesmo tempo, um elemento de função do cilindro secador.

11. Dispositivo em conformidade com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que um módulo (22) forma um ou vários canais de condução (24, 38) para o fluido de aquecimento.

12. Dispositivo em conformidade com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que os módulos (22) são unidos um ao outro por soldagem, chumbagem,

aparafusamento, fechamento por formato ou por força.

13. Dispositivo em conformidade com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que a manta externa (1) do cilindro está ligada a uma manta interna (2) do cilindro por travessas radiais, barras, pinos, rebites, cavilhas, parafusos e/ou outros meios de união (20).

14. Dispositivo em conformidade com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que os meios de união (20) decorrem ou então estão dispostos axialmente, na direção periférica e/ou em uma direção intermediária.

15. Dispositivo em conformidade com a reivindicação 13 ou 14, caracterizado pelo fato de que as travessas apresentam, pelo menos parcialmente, aberturas de passagem para o fluido de aquecimento.

16. Dispositivo em conformidade com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que o lado interno (9) da manta externa (1) do cilindro está provida com levantamentos (27).

17. Dispositivo em conformidade com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de que o lado interno (9) da manta externa (1) do cilindro está provida com aletas e/ou nós salientes e/ou com uma estrutura na forma de grade ou favo.

18. Dispositivo em conformidade com a reivindicação 16 ou 17, caracterizado pelo fato de que estão previstos levantamentos (27) que decorrem na direção longitudinal do cilindro ou têm a forma de linha de parafusos.

19. Dispositivo em conformidade com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que a área

externa da manta (7) do cilindro secador está provida com uma camada ou um revestimento.

20. Dispositivo em conformidade com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que a camada ou revestimento é adequado para a proteção contra corrosão e/ou abrasão e/ou fornece melhoria das propriedades da superfície.

21. Dispositivo em conformidade com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que como elementos de ligação (20) entre a manta externa (1) do cilindro e a manta interna (2) do cilindro estão previstas chapas de alma.

22. Dispositivo em conformidade com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que a manta externa (1) do cilindro está configurada por chapas de cobertura.

23. Dispositivo em conformidade com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato de que as chapas de cobertura são combinadas com chapas de alma em perfis, em particular em perfis no formato de U ou T.

24. Dispositivo em conformidade com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que como cilindro secador está previsto um tubo de parede espessa (44) no qual foram colocados canais de fluido (45), em particular através de perfurações fundas ou fresagem.

25. Dispositivo em conformidade com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que o lado externo (7) do cilindro secador está torneado.

26. Dispositivo em conformidade com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que os levantamentos (27) são fresados, puxados, prensados, laminados ou

fundidos.

27. Dispositivo em conformidade com uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que os elementos de ligação (20) são fabricados por tensão, pela técnica de formato original ou de modelagem.

Fig. 1

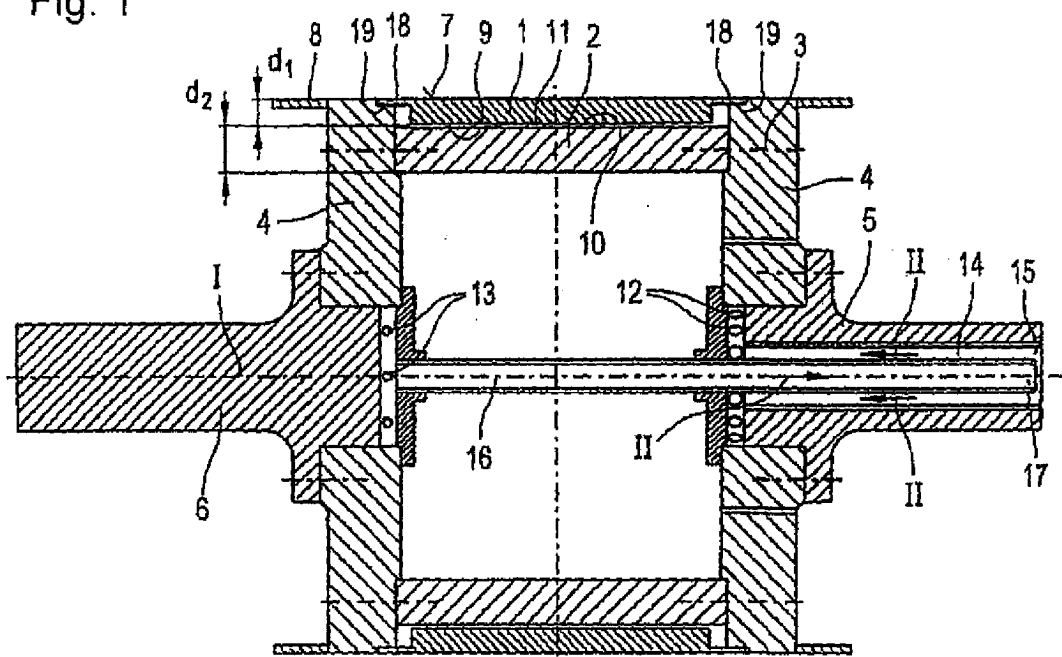
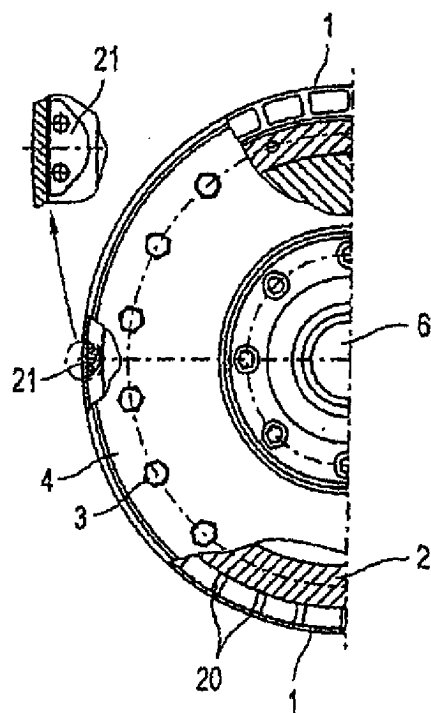


Fig. 2



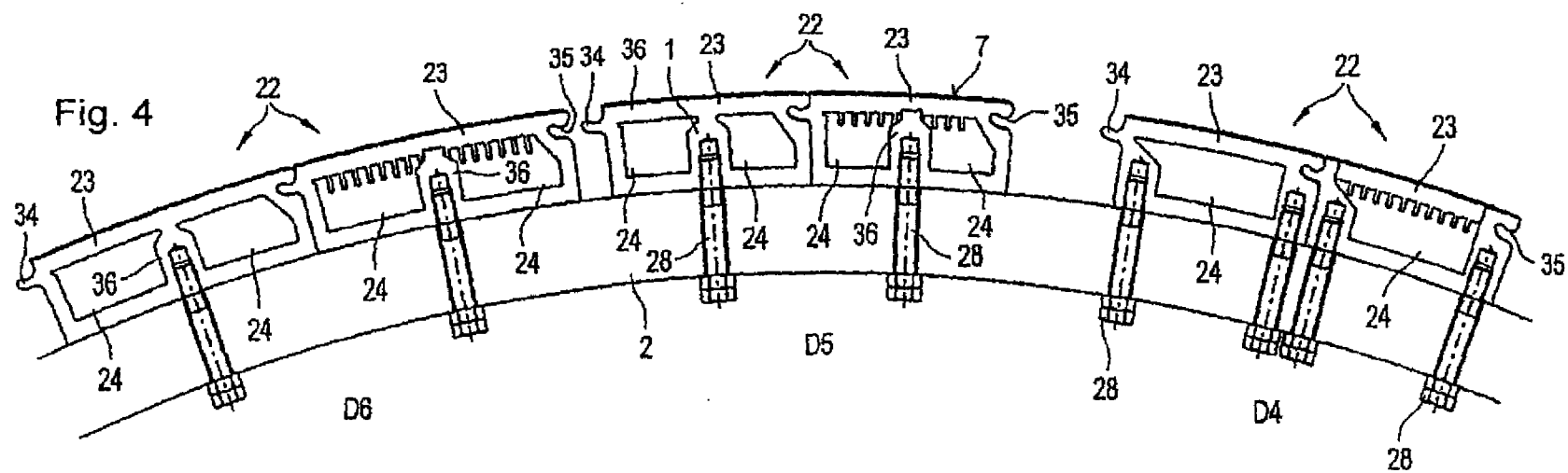
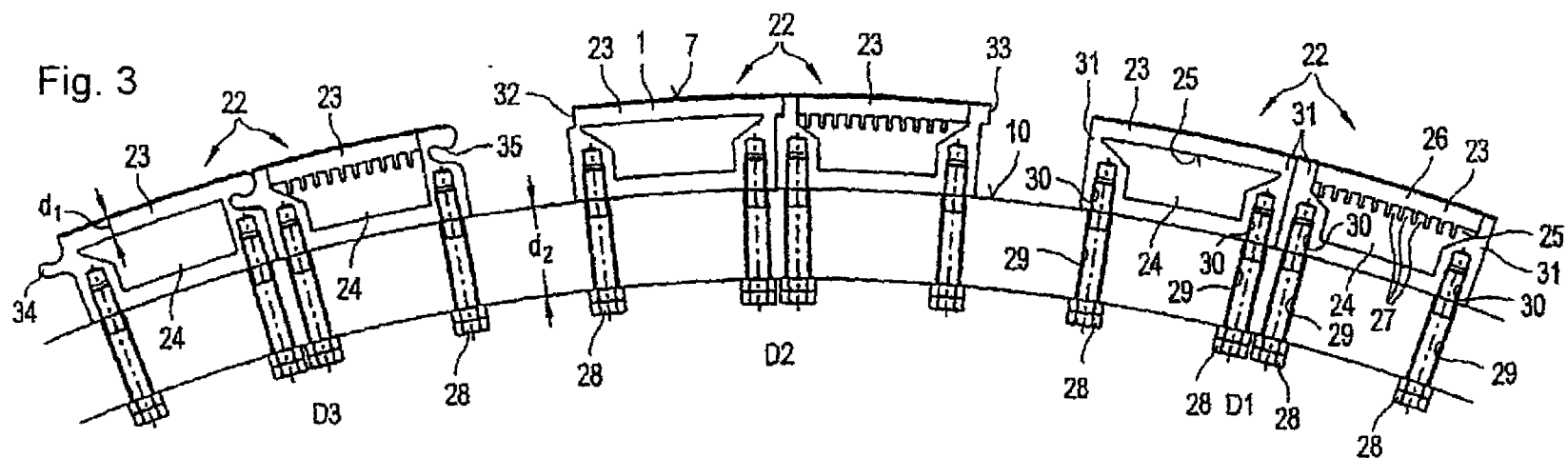


Fig. 5

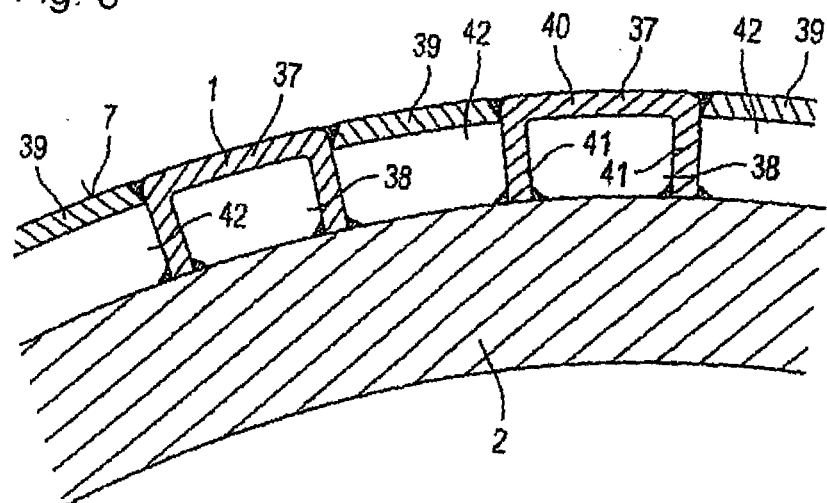
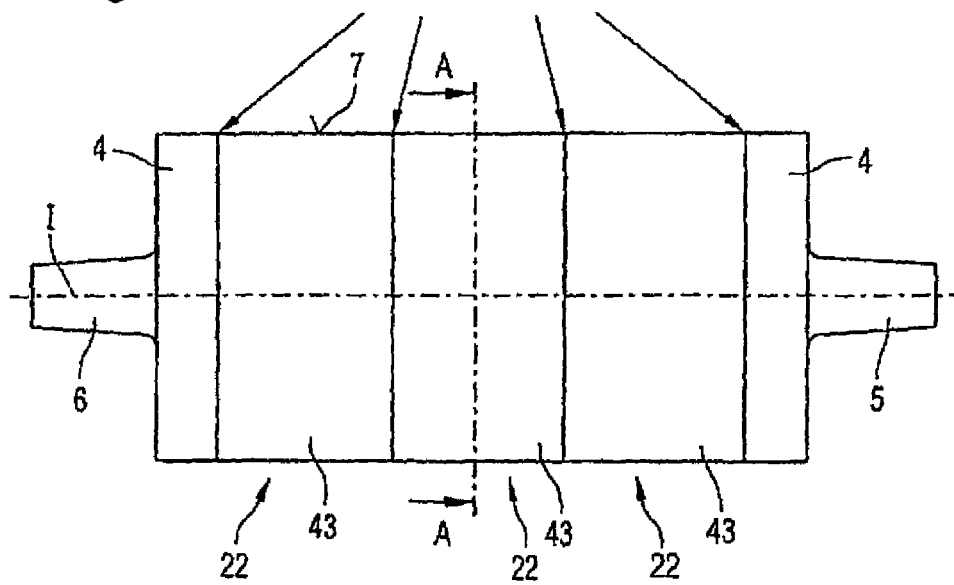


Fig. 6



A-A

Fig.7

