



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

(21) **PI0612971-4 A2**



(22) Data de Depósito: 27/03/2006
(43) Data da Publicação: 14/12/2010
(RPI 2084)

(51) *Int.Cl.:*
D21F 5/02
D21F 5/10

(54) Título: **CILINDRO DE SECAGEM**

(30) Prioridade Unionista: 13/05/2005 DE 10 2005 022 233.1

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

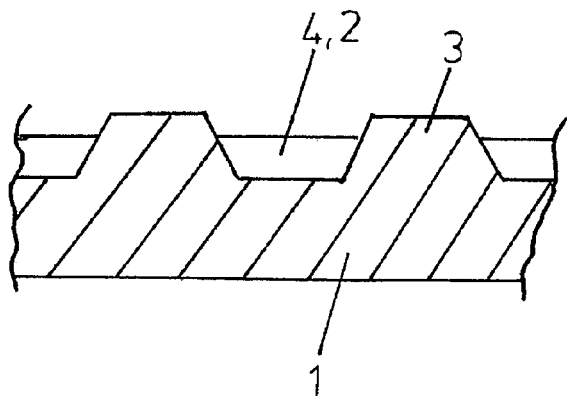
(72) Inventor(es): FRASS FRIEDRICH, LOMIC STEVAN,
PONWEISER KARL

(74) Procurador(es): CRUZEIRO NEWMARC
PATENTES E MARCAS LTDA.

(86) Pedido Internacional: PCT EP2006061052 de 27/03/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2006/120059 de 16/11/2006

(57) **Resumo:** CILINDRO DE SECAGEM A invenção se refere a um cilindro de secagem para secar papel, papelão, tecido ou outra tela de material fibroso em uma máquina para a fabricação e/ou acabamento desses materiais, que é aquecido a partir de seu interior com um meio gasoso de transferência de calor, tendo elevações no interior da carcaça de rolo (1) que se projetam para fora do condensado (2) do meio de transferência de calor que se forma na parte interna. Aqui, a transferência de calor deve ser aperfeiçoada, pois as elevações são, pelo menos, 1,2 vez maior que a altura média de condensação e/ou a seção transversal das elevações é reduzida para o interior.





PI0612971-4

"CILINDRO DE SECAGEM"

A invenção se refere a um cilindro de secagem para secar papel, papelão, tecido ou qualquer outra tela de material fibroso em uma máquina para a produção e/ou acabamento desses materiais, que é aquecido a partir de seu interior com um meio gasoso e condensável de transferência de calor, tendo elevações no interior da carcaça de rolo, que se projetam para fora do condensado do meio de transferência de calor de coleta no interior.

Os cilindros de secagem deste tipo são conhecidos há muito tempo, sendo usado de forma predominante o vapor como meio de aquecimento.

Como resultado da extração do calor durante a secagem da tela de material fibroso, ocorre uma transição de fase e, portanto, a formação do condensado. Nas velocidades normais da máquina, como resultado da força centrífuga, este condensado é depositado dentro da carcaça de rolo sob a forma de um anel fechado de condensado.

Este anel de condensado é um excelente isolante térmico, e assim reduz a transferência de calor do vapor para a tela de material fibroso.

Portanto, foram desenvolvidos cilindros de secagem com entalhes que se estendem radialmente, suas abas se projetando um pouco para fora do condensado.

Entretanto, cada vez mais isto não atende as exigências para uma melhor transferência de calor, em particular na eventualidade de uma espessura oscilante do anel de condensado. Além disso, a retirada do condensado dos entalhes radiais é

problemática.

O objetivo da invenção é, portanto, melhorar a transferência de calor por meios simples.

De acordo com a invenção, o objetivo é atingido quando as elevações tiverem pelo menos 1,2 vez a altura da altura média do condensado e/ou a seção transversal das elevações reduzir-se na direção interna.

Nesse caso, as elevações se projetam consideravelmente para fora do filme condensado e, devido a seus contatos diretos com o meio gasoso de transferência de calor, melhoram substancialmente a transferência de calor.

A ampliação da área transversal das elevações na direção da carcaça de rolo aumenta a condutividade térmica. Além disso, isto resulta em um aumento da quantidade de condensado, levando somente a uma pequena ampliação da espessura do condensado, devido à área livre entre as elevações, que aumenta com o aumento da altura.

Para proporcionar uma superfície adequada de contato entre as elevações e o meio gasoso de transferência de calor, as elevações devem ter pelo menos 1,2 vez, de preferência 1,5 vezes e, em particular 1,8 vezes a altura média do condensado.

Entretanto, nesse caso, será suficiente se as elevações tiverem no máximo 10 vezes, de preferência no máximo 5 vezes a altura média do condensado.

Em muitos casos, para garantir o adequado transporte de calor, pode já ser suficiente se as elevações tiverem no máximo 2 vezes, de preferência no máximo 1,8 vezes a altura média do condensado.

Para haver um transporte ideal de calor, é vantajoso se for feita a redução da seção transversal da altura das elevações, de maneira a ser mantida uma densidade de fluxo de calor aproximadamente constante nas elevações.

5 Além disso, a área da seção transversal de todas as elevações no interior deve corresponder aproximadamente à metade da área da carcaça interna da carcaça de rolo.

Nesse caso, a dimensão e o espaçamento das elevações devem ser escolhidos de maneira que, no exterior da carcaça de rolo, que tem contato com a tela de material fibroso, somente prevalecem as menores diferenças de temperaturas possíveis entre as regiões opostas às elevações e as regiões opostas à superfície do condensado.

15 Para que sejam minimizados os gastos, é recomendado o uso do vapor como meio de transporte de calor.

Nesse caso, é possível que as elevações e a carcaça de rolo consistam do mesmo material altamente condutor térmico.

20 Isto torna possível projetar as elevações e a carcaça de rolo em uma só peça.

Por exemplo, as elevações poderiam ser usinadas a partir da carcaça de rolo por fresagem.

25 Entretanto, pode também ser vantajoso se as elevações consistirem de um material diferente com uma boa condutividade térmica, de preferência melhor do que a da carcaça de rolo.

Aqui, trata-se de um problema de uma conexão altamente condutora térmica entre as elevações e a carcaça de

rolo. Portanto, a fixação das elevações na carcaça de rolo deve ser preferivelmente feita por meio de soldadura, solda elétrica ou união por adesivo.

É possível haver uma distribuição relativamente
5 fina das elevações caso estas tiverem, pelo menos de certa maneira, a forma de pinos ou prisioneiros.

Um outro projeto pode ser feito se as elevações tiverem, pelo menos de certa maneira, o formato de abas.

Essas abas podem se prolongar axial, radial ou
10 espiralmente.

Entretanto, será vantajoso se as abas se prolongarem axialmente. Para que nesse caso possam facilmente retirar o condensado acumulado, as abas em pelo menos uma das extremidades da carcaça devem levar a um canal de conexão que se
15 prolonga radialmente na superfície interna da carcaça. A partir desse canal de conexão, o condensado pode então ser facilmente conduzido para fora do cilindro de secagem, por exemplo, por meio de um sifão estacionário.

No texto a seguir, a invenção será explicada em
20 maiores detalhes usando um exemplo. No desenho anexo:

A figura 1 mostra uma seção transversal axial esquemática por uma extremidade de um cilindro de secagem, e

A figura 2 mostra uma seção transversal radial esquemática do cilindro de secagem.

25 A secagem das telas de material fibroso nas máquinas de produção é feita até uma etapa substancial por meio do contato com a superfície circunferencial aquecida dos cilindros de secagem rotativos ao se envolverem nas telas.

Com objetivos de simplificação, os cilindros de secagem são, nesse caso, aquecidos normalmente com vapor quente. Para isto, o vapor é conduzido para o interior do cilindro de secagem.

5 Como resultado da extração do calor na secagem, ocorre a formação de condensado no interior da carcaça de rolo 1 do cilindro de secagem.

 Como este condensado 2 é depositado no interior sob a forma de uma camada termicamente isolante e fechada de condensado, devido à força centrífuga, devem ser tomadas medidas
10 para aperfeiçoar a transferência de calor do vapor para a tela de material fibroso por meio da carcaça de rolo.

 Para isso, a carcaça de rolo 1 tem em seu interior um grande número de abas 3 dispostas de forma uniforme na
15 circunferência e prolongando-se axialmente.

 Para haver uma boa conexão térmica, essas abas 3 são soldadas no interior ou conectadas de outra forma altamente condutora térmica. Como a carcaça de rolo 1, estas também consistem de um material altamente condutor térmico e se projetam
20 para o exterior da camada de condensado.

 Como resultado do contato direto entre o vapor e parte das abas 3 que se projetam para o exterior do condensado 2, a transferência de calor para a carcaça de rolo 1 é consideravelmente aperfeiçoada.

25 Como ilustrado na figura 1, as abas 3 na extremidade da carcaça de rolo 1 conduzem a um canal coletor 5 que se prolonga radialmente. A base dos entalhes 4 existentes entre as abas 3 para o condensado 2 se prolonga radialmente mais para o

interior que a base do canal coletor 5, de maneira que o condensado 2 flua para fora dos entalhes 4 para dentro do canal coletor 5. A partir do canal coletor 5, o condensado 2 pode ser extraído do cilindro de secagem sem problemas, por exemplo, por meio de um sifão estacionário.

Como pode ser visto na figura 2, as abas 3 possuem uma seção transversal trapezoidal, isto é, a seção transversal se alarga, iniciando no interior da carcaça de rolo 1. Isto melhora a condutividade térmica em direção à carcaça de rolo 1 e garante que um aumento na quantidade de condensado produzido conduz a somente um reduzido aumento da espessura do condensado, porque a área do entalhe entre as abas 3 aumenta com o aumento da altura. Isto torna o efeito menos dependente.

A altura média do condensado se situa geralmente entre 2 e 10 mm, em particular entre 3 e 5 mm, tendo as abas 3 entre 1,3 e 1,6 vezes a sua altura.

R E I V I N D I C A Ç Õ E S

1. Cilindro de secagem para secar papel, papelão, tecido ou qualquer outra tela de material fibroso em uma máquina para a produção e/ou acabamento desses materiais, que é aquecido a partir de seu interior com um meio gasoso de transferência de calor, o interior da carcaça de rolo (1) tendo elevações que se projetam para fora do condensado (2) do meio de transferência de calor que é coletado no interior, **caracterizado pelo fato de que** as elevações têm, pelo menos, 1,2 vez a altura do condensado médio e/ou a seção transversal das elevações se reduz na direção do interior.

2. Cilindro de secagem, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** as elevações têm, no máximo, 10 vezes, de preferência no máximo 5 vezes, a altura média do condensado.

3. Cilindro de secagem, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado pelo fato de que** as elevações têm pelo menos 1,5 vezes, de preferência 1,8 vezes, a altura média do condensado.

4. Cilindro de secagem, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado pelo fato de que** as elevações têm, no máximo, 2 vezes, de preferência no máximo 1,8 vezes, a altura média do condensado.

5. Cilindro de secagem, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado pelo fato de que** a redução da área transversal na altura das elevações é feita de maneira a prevalecer uma densidade de fluxo aproximadamente constante de calor nas elevações.

6. Cilindro de secagem, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado pelo fato de que** a área transversal de todas as elevações no interior corresponde aproximadamente à metade da área interior da carcaça da carcaça de rolo (1).

7. Cilindro de secagem, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado pelo fato de que** é usado o vapor como meio de transferência de calor.

8. Cilindro de secagem, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado pelo fato de que** as elevações e a carcaça de rolo (1) são feitas do mesmo material.

9. Cilindro de secagem, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado pelo fato de que** as elevações e a carcaça de rolo (1) são projetadas em uma peça.

10. Cilindro de secagem, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 7, **caracterizado pelo fato de que** as elevações consistem de um material diferente com melhor condutividade térmica que a carcaça de rolo (1).

11. Cilindro de secagem, de acordo com a reivindicação 8 ou 10, **caracterizado pelo fato de que** as elevações são fixadas à carcaça de rolo (1), de preferência soldadas ou unidas por adesivo.

12. Cilindro de secagem, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado pelo fato de que** as elevações têm, pelo menos de certa maneira, a forma de pinos ou de prisioneiros.

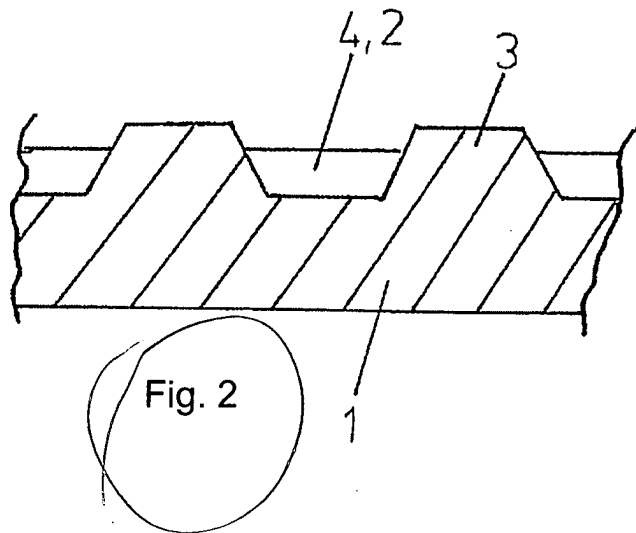
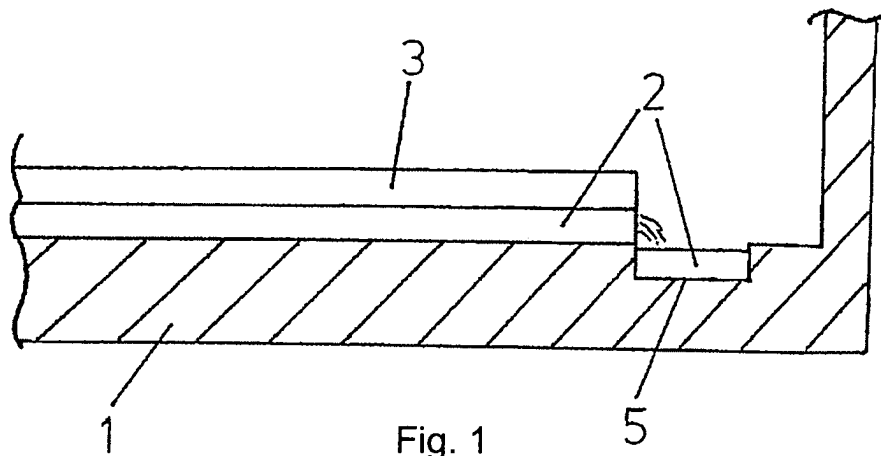
13. Cilindro de secagem, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado pelo fato de que**

as elevações têm, pelo menos de certa maneira, a forma de abas (3).

14. Cilindro de secagem, de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado pelo fato de que** as abas (3) se prolongam de forma radial ou espiral.

15. Cilindro de secagem, de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado pelo fato de que** as abas (3) se prolongam de forma axial.

16. Cilindro de secagem, de acordo com a reivindicação 15, **caracterizado pelo fato de que** as abas (3) em pelo menos uma das extremidades da carcaça levam a um canal coletor (5) que se prolonga radialmente.



Rodriguez

R E S U M O

"CILINDRO DE SECAGEM"

A invenção se refere a um cilindro de secagem para secar papel, papelão, tecido ou outra tela de material fibroso em uma máquina para a fabricação e/ou acabamento desses materiais, que é aquecido a partir de seu interior com um meio gasoso de transferência de calor, tendo elevações no interior da carcaça de rolo (1) que se projetam para fora do condensado (2) do meio de transferência de calor que se forma na parte interna. 5

Aqui, a transferência de calor deve ser aperfeiçoada, pois as elevações são, pelo menos, 1,2 vez maior que a altura média de condensação e/ou a seção transversal das elevações é reduzida para o interior. 10