



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

(21) **PI 0712435-0 A2**



(22) Data de Depósito: 01/06/2007
(43) Data da Publicação: 26/06/2012
(RPI 2164)

(51) *Int.Cl.:*
D06F 25/00
D06F 58/20

(54) **Título:** MÉTODO DE FORNECIMENTO DE VAPOR E APARELHO DE TRATAMENTO

(30) **Prioridade Unionista:** 01/06/2006 EP 06 011420.4,
31/07/2006 EP 06 015884.7

(73) **Titular(es):** Electrolux Home Products Corporation N.V

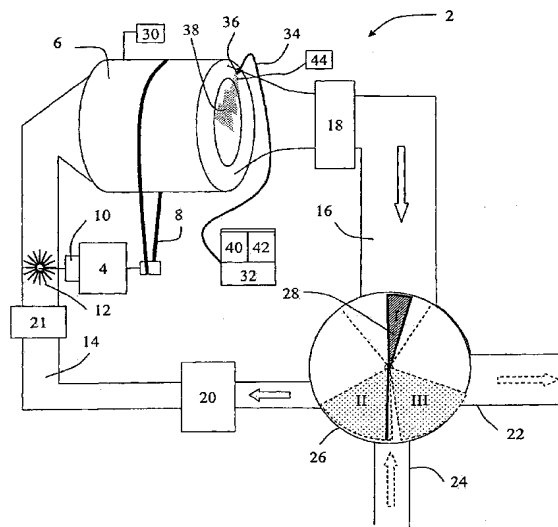
(72) **Inventor(es):** Hans-Joachim Klug, Thomas Loy

(74) **Procurador(es):** Dannemann ,Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) **Pedido Internacional:** PCT EP2007004852 de
01/06/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/137857 de
06/12/2007

(57) **Resumo:** MÉTODO DE FORNECIMENTO DE VAPOR E APARELHO DE TRATAMENTO. A invenção diz respeito a um método de fornecer vapor (38) para um compartimento de armazenamento de tecidos (6) de um aparelho de tratamento (2), particularmente um secador, um aparelho de revigoramento ou uma máquina de lavar tendo função de secagem, compreendendo as etapas de: fluir ar através do compartimento de armazenamento (6) até que uma temperatura e/ou umidade predefinidas tenham sido alcançadas; e fornecer vapor (38) em um fluxo e/ou temperatura predefinidos para o compartimento de armazenamento (6). A invenção também diz respeito a um método de fornecer vapor (38) para um compartimento de armazenamento de tecidos (6) de um aparelho de tratamento (2), particularmente um secador, um aparelho de revigoramento ou uma máquina de lavar tendo função de secagem, em que o fluxo de vapor e/ou a temperatura do vapor (38) fornecido para dentro do compartimento de armazenamento (6) são ajustados na dependência de pelo menos um parâmetro de processo.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**MÉTODO DE FORNECIMENTO DE VAPOR E APARELHO DE TRATAMENTO**".

Descrição

5 A invenção diz respeito a um método de fornecer vapor para dentro de um compartimento de armazenamento de tecidos de um dispositivo de tratamento de lavanderia, e um aparelho de tratamento tendo uma unidade de controle controlando o fornecimento de vapor para o compartimento de armazenamento de tecidos.

10 Em um secador de condensador convencional tal como proposto na DE 102 60 151 A1 um dispositivo de evaporação é arranjado em um canal de ar para fornecer o ar circulado dentro de um tambor. No dispositivo de evaporação o calor de um aquecedor normalmente usado para aquecer o ar circulado aquece e evapora a água que é fornecida dentro de um copo localizado no canal de ar. Durante o fornecimento de vapor para dentro do tambor rotativo, um ventilador no canal de circulação é operado de tal maneira que o vapor é soprado do canal para dentro do tambor. A eficiência do fornecimento de vapor é diminuída em que o ar é circulado através do tambor de tal maneira que uma parte do vapor introduzido no tambor é escoada de novo para fora do tambor dentro do canal de saída onde ele pode então condensar em um condensador e em outros elementos nas passagens de ar. Adicionalmente, o vapor gerado no canal de ar pode condensar e resfriar de forma não homogênea nas proximidades ou nas paredes de canal e no lado traseiro da parede de tambor antes ou durante a entrada no tambor.

25 É um objetivo da invenção fornecer um método de fornecimento de vapor para fornecer vapor para um compartimento de armazenamento de tecidos e fornecer um aparelho de tratamento no qual por um lado a precisão do tratamento a vapor é aperfeiçoada e por outro lado o risco de danos ou efeitos negativos nos tecidos provenientes do tratamento a vapor são reduzidos.

30 A invenção está definida nas reivindicações 1, 3, 16 e 18, respectivamente. Modalidades particulares estão expostas nas reivindicações dependentes.

Tem sido observado que durante a introdução do vapor no compartimento de armazenamento de um aparelho de tratamento tal como um secador pelo menos uma parte do vapor pode condensar e formar gotinhas, em que as gotinhas formadas em áreas frias do caminho de entrega para os tecidos resultam em gotinhas de baixa temperatura ou a condensação em áreas de fornecimento de vapor quente pode resultar em gotinhas de alta temperatura. Em ambos os casos o contato dos tecidos a ser tratados com as gotinhas de vapor pode resultar em efeito adverso para os tecidos ou para a eficiência do tratamento de tecidos. Por causa da falta de homogeneidade na temperatura e/ou umidade nas localizações onde as gotinhas se chocam contra os tecidos ou produtos têxteis quando comparadas com as áreas onde o tecido está em contato somente com o vapor quente, diferenças significativas no efeito de tratamento a vapor podem aparecer. Por exemplo, rugas podem se formar por causa da diferente elasticidade dos tecidos não sendo umedecidos uniformemente, superaquecimento parcial dos tecidos com as gotinhas quentes, efeitos de descoloração, diferentes eficiências de aditivos acrescentados ao tratamento a vapor e outros mais podem resultar. Para evitar a formação de gotinhas, os inventores propõem duas soluções que são inteiramente compatíveis uma com a outra e que são preferivelmente combinadas uma com a outra. De acordo com a primeira abordagem (reivindicações 1 e 16) e antes de iniciar o fornecimento de vapor para dentro do compartimento de armazenamento, condições de início ideais são fornecidas de tal maneira que durante o início do fornecimento de vapor a probabilidade de formação de gotinha é significativamente reduzida. De acordo com a outra abordagem ou solução (reivindicações 3 e 18) as condições de processamento no compartimento de armazenamento são monitoradas de forma direta ou indireta e os parâmetros de fornecimento de vapor são adaptados na dependência das condições internas monitoradas para prevenção de gotinha.

De acordo com a reivindicação 1, um método de fornecimento de vapor é fornecido no qual o vapor é fornecido para dentro de um compartimento de armazenamento de tecidos de um aparelho de tratamento. O a-

parelho de tratamento é, por exemplo, um secador ou uma máquina de lavar fornecendo funcionalidade de revigoramento ou qualquer outro aparelho de tratamento tendo um compartimento de armazenamento através do qual ar, preferivelmente ar de secagem, é ventilado. O método de fornecimento de vapor, por exemplo, pode ser implementado como uma sub-rotina de um ciclo de revigoramento, um ciclo anti-ruga durante um procedimento de secagem, ou uma fase anti-ruga depois da secagem das roupas para lavar armazenadas no compartimento de armazenamento. Preferivelmente, o vapor é fornecido diretamente para dentro do compartimento de armazenamento.

10 Isto significa que a injeção de vapor é feita em uma localização tendo um caminho direto e livre de contato do ponto de injeção para o volume interno do compartimento de armazenamento. Alternativamente, mas não de forma preferível, o vapor pode ser fornecido indiretamente para dentro do compartimento de armazenamento, por exemplo, ao injetar o vapor em um canal de

15 guia de ar conectado ao compartimento de armazenamento.

Para preparar o início do fornecimento de vapor para dentro do compartimento de armazenamento, o ar ou ar de secagem é soprado através do compartimento de armazenamento até que uma temperatura e/ou umidade predefinidas tenham sido alcançadas. Se, por exemplo, roupas para lavar secas forem carregadas dentro do compartimento de armazenamento, não é exigido secar as roupas para lavar pelo ar (particularmente ar de secagem) e, em vez da temperatura das roupas para lavar, o ar é passado através do compartimento de armazenamento ou circulado através do compartimento de armazenamento, e elementos em contato com o ar circulado ou injetado são aquecidos até uma temperatura predefinida. Como o efeito de condensação é induzido principalmente pelo contato ou mistura do vapor com ar fluindo através do compartimento de armazenamento, certamente a temperatura do ar é o parâmetro mais relevante neste caso. Preferivelmente, a temperatura predefinida é um pouco acima das temperaturas de ambiente típicas, por exemplo, em torno de 35, 40 ou 50°C. Se as roupas para lavar ou tecidos carregados no compartimento de armazenamento já estiverem molhados ou úmidos, por exemplo, depois de um processo de lavagem ante-

rior, a umidade do ar dentro do compartimento de armazenamento e/ou a umidade das roupas para lavar são ajustadas para um nível de umidade predefinido, por exemplo, uma umidade residual ou relativa de 3%, 5% ou 10%. Preferivelmente, a temperatura predefinida e a umidade predefinida são ambas estabelecidas pelo processo de pré-secagem, já que o comportamento de condensação de vapor depende da temperatura do ar assim como da umidade do ar (já existente).

O ar ventilado através do compartimento de armazenamento pode ser aquecido ou resfriado ou nem um nem outro (ar com temperatura ambiente ou interna é ventilado). Aquecimento de ar é efetuado pela ativação de um dispositivo de aquecimento. Resfriamento é efetuado pela ativação de um dispositivo de refrigeração tal como um condensador (por exemplo, usado em um secador a ar de condensador) e/ou ar ambiente frio do exterior do aparelho de tratamento é sugado para dentro do aparelho de tratamento - formando pelo menos parcialmente o ar ventilado.

De acordo com a reivindicação 2 e depois da fase de início de fornecimento de vapor para dentro do compartimento de armazenamento, o fornecimento de vapor é continuado em que o fluxo de vapor e/ou a temperatura do vapor são ajustados na dependência de pelo menos um parâmetro de processo. Isto significa que nesta modalidade o fornecimento de vapor não é continuado com o fluxo e/ou temperatura predefinidos, mas o fluxo e/ou temperatura são ajustados de acordo com os parâmetros de processo de operação atuais que podem variar depois de ter iniciado o processo de fornecimento de vapor. Por exemplo, a umidade do ar muda no compartimento de armazenamento depois de o fornecimento de vapor ter sido iniciado e ao mesmo tempo a taxa de mudança da umidade do ar depende da quantidade de roupas para lavar ou tecidos carregados no compartimento de armazenamento e/ou do tipo de tecidos armazenados no mesmo. Se, por exemplo, os parâmetros de processo atuais mudarem, o fluxo de vapor e/ou a temperatura são adaptados correspondentemente em reação a isto de tal maneira que o efeito de evitar a formação de gotinha durante o fornecimento de vapor é mantido, mesmo durante um período mais longo de fornecimento

de vapor. Um período de fornecimento de vapor dura, por exemplo, por mais tempo do que um minuto, dois minutos, ou se situa em uma faixa de três a sete minutos.

5 A matéria em questão da reivindicação 3 também fornece os efeitos e vantagens da reivindicação 2, embora de acordo com a reivindicação 3 não seja necessário que a seqüência de fornecimento de vapor seja iniciada em uma temperatura e/ou umidade predefinidas no compartimento de armazenamento. Por exemplo, o fornecimento de vapor pode ser iniciado com uma taxa de fornecimento de vapor muito baixa que inerentemente evita o risco de formar gotinhas, e então a taxa de fluxo de fornecimento de vapor pode ser aumentada em reação aos parâmetros de processo detectados permitindo uma taxa de fluxo de vapor mais alta. Em uma modalidade alternativa para a fase de início, a seqüência de fornecimento de vapor é iniciada em um nível baixo ou a partir de uma taxa de fluxo de vapor zero e é aumentada sucessivamente para uma taxa de fluxo de vapor predefinida. Em seguida a taxa de fluxo de vapor é ajustada preferivelmente de acordo com a reivindicação 3.

Os parâmetros de processo relevantes para estabelecer o fluxo de vapor e/ou a temperatura do vapor são um ou mais do seguinte:

- 20 - a umidade do ar, em que a taxa de fluxo de vapor é, por exemplo, reduzida com umidade do ar aumentando;
- a temperatura do ar, em que a taxa de fluxo de vapor é, por exemplo, aumentada com temperatura do ar aumentando;
- a temperatura do ar, em que a temperatura de vapor é reduzida com temperatura do ar aumentando;
- 25 - o fluxo de ar através do compartimento de armazenamento, em que a taxa de fluxo de vapor é aumentada com fluxo aumentando através do compartimento de armazenamento para compensar o efeito de esgotar pelo menos uma parte do vapor fornecido durante a circulação do ar através do
- 30 compartimento de armazenamento; e
- a velocidade de rotação de um tambor formando o compartimento de armazenamento, em que a taxa de fluxo de vapor é aumentada

com velocidade de rotação aumentando que resulta em uma taxa de redistribuição mais alta das roupas para lavar no tambor e uma agitação de ar mais alta (pelo menos enquanto a velocidade de giro não é alcançada e as roupas para lavar são colocadas em queda dentro do tambor).

5 De acordo com uma modalidade preferida, a abordagem para a temperatura predefinida ou de uma maneira geral a temperatura do ar atual é detectada no compartimento de armazenamento como a localização de medição mais relevante tendo um efeito na condensação de vapor. Preferi-
10 velmente, a temperatura do ar é detectada em uma superfície ou uma parede do guia de ar e paredes de encerramento do aparelho ou compartimento de armazenamento de roupas para lavar. Por exemplo, a temperatura do ar é detectada na superfície ou parede do compartimento de armazenamento (por exemplo, parede de tambor). Em modalidades alternativas, ou além dis-
15 to, a temperatura pode ser medida em um caminho de fluxo de ar ou em um caminho de circulação de ar ou também preferivelmente em uma localização próxima ao ponto de injeção para o fornecimento de vapor.

Alternativamente ou de forma adicional a umidade do ar é preferi-
20 velmente detectada nas mesmas localizações tal como as localizações de detecção da temperatura do ar. Preferivelmente, a umidade é detectada juntamente com a temperatura (na mesma localização), de tal maneira que existe uma correlação direta entre a temperatura e umidade em uma localização. Preferivelmente, a umidade do ar é derivada da detecção de umidade das roupas para lavar que é freqüentemente implementada por uma medição de condutividade elétrica nas paredes internas do tambor.

25 Os valores da temperatura e/ou umidade para cumprir a abordagem para a temperatura predeterminada e/ou umidade predeterminada para ajustar o fornecimento de vapor na dependência destes parâmetros de processo, são preferivelmente detectados ou monitorados periodicamente, de forma permanente, de forma intermitente ou coisa parecida, de tal maneira
30 que o progresso ou mudanças nas condições de parâmetro de processo (por exemplo, temperatura/umidade) podem ser firmemente usados para corrigir e otimizar o fluxo de vapor e/ou temperatura. Isto é correspondentemente

válido para os outros parâmetros de processo, se mudando ao longo do tempo, e é considerado para determinar o fluxo de vapor e/ou temperatura.

Preferivelmente, no método da reivindicação 1 e aparelho da reivindicação 16 pelo menos a taxa de fluxo de vapor predeterminada (preferivelmente também ou de forma alternativa a temperatura predeterminada) é calculada com base na temperatura do ar predefinida e na umidade do ar predefinida usando a fórmula a seguir para calcular o ponto de orvalho. Preferivelmente, parâmetros adicionais são considerados (os quais podem ser parcialmente determinados por meio de experimentos) no cálculo ou determinação da taxa predeterminada de fluxo (e a temperatura predeterminada), tais como o peso das roupas para lavar, o volume de tambor, a queda de temperatura durante transporte do vapor do dispositivo de fornecimento de vapor para o ponto de injeção, a velocidade de rotação de tambor e outros mais.

Correspondentemente para o método da reivindicação 3 e o aparelho da reivindicação 18 o fluxo de vapor (e preferivelmente também a temperatura de vapor) é calculado com base na temperatura do ar detectada e na umidade do ar detectada (os parâmetros de processo mais relevantes) do mesmo modo que para as reivindicações 1 e 16.

Por exemplo, a fórmula seguinte é conveniente para calcular o ponto de orvalho em graus Celsius para dentro de $\pm 0,4^\circ\text{C}$. Ela é válida para $0^\circ\text{C} < T < 60^\circ\text{C}$; $0,01 < RH < 1,0$; e $0^\circ\text{C} < T_d < 50^\circ\text{C}$, onde:

T = temperatura em graus Celsius;

RH = é a umidade relativa como uma fração (não como porcentagem);

T_d = a temperatura de ponto de orvalho a ser calculada;

e a fórmula é:

$$T_d = \frac{b \gamma(T, RH)}{a - \gamma(T, RH)}$$

onde

$$\gamma(T, RH) = \frac{aT}{B + T} + \ln RH$$

e $a = 17,27$; $b = 237,7^\circ\text{C}$ e $\ln$ é o logaritmo natural.

É para ser notado que o ajuste do fluxo de vapor e/ou da temperatura do vapor fornecido para dentro do compartimento na dependência do(s) parâmetro(s) de processo de secagem pode ser usado, por exemplo, para maximizar o fluxo de vapor até um limite abaixo da formação de condensação ou gotinha de tal maneira que, por causa da alta taxa de fluxo de vapor, o tempo exigido para fornecer uma quantidade de vapor predefinida para dentro do compartimento é reduzido. Alternativamente ou de forma adicional a temperatura do vapor é minimizada, por exemplo, para reduzir consumo de energia durante geração de vapor e/ou para tratar produtos têxteis delicados com vapor em temperatura tão baixa quanto possível.

De acordo com uma modalidade preferida a taxa de fluxo de vapor e/ou a temperatura do vapor são adaptadas ou ajustadas pelo estabelecimento de uma taxa de fluxo de fornecimento de líquido para um primeiro dispositivo de aquecimento do gerador de vapor. Ou a atividade de aquecimento do gerador de vapor é adaptada na dependência da temperatura e/ou da umidade predefinidas ou da temperatura e/ou da umidade monitoradas durante a seqüência de fornecimento de vapor. Por exemplo, a taxa de fluxo de líquido para o gerador de vapor é aumentada para aumentar a taxa de fluxo de vapor enquanto que ao mesmo tempo a energia de aquecimento é aumentada para manter o fornecimento de vapor em uma temperatura de vapor constante.

Em uma modalidade a temperatura do vapor pode ser monitorada e o sinal de temperatura de vapor pode ser usado em uma configuração de laço fechado para ajustar o aquecimento e evaporação do líquido para geração de vapor na dependência do sinal de temperatura de vapor atual. A temperatura de vapor é detectada, por exemplo, dentro do gerador de vapor (unidade de fornecimento de vapor), em um tubo guiando o vapor do gerador de vapor para a localização de injeção, em um bico injetando o vapor, ou uma combinação de temperaturas medidas nestas localizações de detecção de temperatura.

Em uma modalidade preferida o fluxo de ar através do compartimento de armazenamento é reduzido ou interrompido de tal maneira que o

vapor não é esgotado para fora do compartimento de armazenamento durante circulação ou ventilação de ar. Isto evita também condensação de vapor fora do compartimento de armazenamento.

Em uma modalidade adicional, a duração do fornecimento de vapor e/ou a quantidade total de vapor fornecido para o tambor são ajustadas na dependência ou são dependentes dos parâmetros de processo, preferivelmente a temperatura do ar e/ou a umidade do ar. A duração e/ou a quantidade de vapor podem ser estabelecidas no início da fase de fornecimento de vapor, ou preferivelmente elas são ajustadas sob monitoramento continuado dos parâmetros de processo que dá uma indicação de quando o tratamento a vapor alcançou um nível final predeterminado. Por exemplo, é permitido que a temperatura do ar só aumente para um nível predeterminado durante o fornecimento de vapor para evitar danos aos tecidos (por exemplo, o nível de temperatura predeterminado propriamente dito depende do tipo de tecidos). E/ou uma umidade do ar ou das roupas para lavar máxima representa um ponto final para fornecimento de vapor.

O aparelho de tratamento de acordo com as reivindicações 19 ou 21 é provido com uma unidade de controle que é adaptada para controlar ou operar o aparelho de tratamento de tal maneira que os efeitos descritos anteriormente em relação às reivindicações de método são inteiramente aplicáveis também para a operação do aparelho de tratamento usando os respectivos componentes funcionais do aparelho de tratamento.

É feita referência detalhadamente a uma modalidade exemplar da invenção, um exemplo da qual está ilustrado nos desenhos anexos, nos quais:

A figura 1 mostra uma vista geral de elementos funcionais de um secador;

A figura 2 mostra um diagrama de blocos de transmissões de sinal e controle entre elementos funcionais do secador;

A figura 2A mostra parâmetros de entrada/saída de entrada para uma unidade de controle e de saída desta; e

A figura 3 mostra um perfil de temperatura ao longo do tempo de

um elemento de aquecedor em um gerador de vapor.

A figura 1 mostra esquematicamente alguns elementos funcionais de um secador de queda 2. No secador 2 as roupas para lavar a ser tratadas ou secadas são armazenadas em um tambor 6 acionado por um motor 4 por meio de uma correia 8. A velocidade de rotação e a direção de rotação do motor 4 podem ser controladas por uma unidade de controle 50 (CPU) mostrada na figura 2. A rotação de motor é acoplada por meio de uma roda livre 10 a um ventilador 12 arranjado em um canal de entrada 14 para soprar ar para dentro do tambor 6 em uma direção de rotação para frente do motor 4. Na direção de rotação inversa do motor 4 a roda livre desacopla o eixo de ventilador do eixo de motor de tal maneira que o ventilador 12 não é acionado. O lado de carregamento do tambor 6 é conectado a um canal de saída 16 em que o ar de exaustão passa primeiro por um filtro de fepa 18 antes de entrar na saída 16.

Durante a operação em modo de condensador, o ar do canal de saída 16 é passado através de um condensador 20 de onde o ar circulado é guiado adicionalmente através de um aquecedor 21 e então ele é passado para o canal de entrada 14. Na presente modalidade exemplar o secador de queda 2 pode ser comutado de um modo de condensação, onde o ar é circulado nos canais 14, 16 e no tambor 6, e um modo de exaustão, onde ar fresco é sugado através de um canal de admissão 24 e o ar carregado de umidade é esgotado através do canal de exaustão 22. A comutação entre modo de condensação e modo de exaustão é feita pela válvula seletora 26 sob o controle da unidade de controle 50. Qualquer posição intermediária entre os dois modos de circulação e condensação também pode ser comutada ao ajustar correspondentemente a posição ou alinhamento de um elemento de válvula 28 dentro do corpo de válvula 26. Isto é, nas três posições I, II, III mostradas na figura 1, o modo exclusivo de condensação é alcançado na posição II do elemento de válvula, o modo exclusivo de exaustão é alcançado na posição III do elemento de válvula 28, e um modo misturado é alcançado na posição I do elemento de válvula 28. Deve ser notado que a válvula 26 também pode ser posicionada entre o condensador 20 e o aquecedor 21.

A umidade das roupas para lavar no tambor é detectada por meio de um sensor de umidade 30 que é formado como um sensor de condutividade. O sensor de condutividade detecta a condutividade elétrica das roupas para lavar entre dois contatos metálicos no interior do tambor que
5 são espaçados um do outro. Em modalidades alternativas ou além do sensor de condutividade a umidade do ar fluindo através do tambor 6 pode ser detectada em uma outra posição na passagem de ar, por exemplo, em uma localização próxima do filtro de fepa 18 ou no próprio filtro. Adicionalmente, um segundo sensor de temperatura 44 é arranjado na abertura de carregamento do tambor para detectar a temperatura do ar dentro do tambor. Tal
10 como mostrado, o ponto de medição de temperatura está próximo a um bico 36 de um injetor de aditivo 32.

O injetor de aditivo 32 gera vapor de água que é fornecido por meio da linha de fornecimento 34 para o bico 36 de tal maneira que um jato
15 de vapor 38 é injetado no interior do tambor. Sob o controle da unidade de controle 50, uma bomba 40 designado para o injetor de aditivo 32 bombeia água de um reservatório de água (não mostrado) para dentro do injetor de aditivo 32 no qual um elemento de aquecimento 42 é arranjado para evaporar a água. A energia dissipada pelo elemento de aquecimento 42 também é
20 controlada pela unidade de controle 50 de tal maneira que a taxa de fluxo de vapor e/ou a temperatura de vapor são controladas ao ajustar correspondentemente a temperatura dentro do injetor de aditivo 32 pelo aquecimento do elemento de aquecimento 42 e pelo bombeamento de um fluxo de água controlável para dentro do injetor de aditivo 32, onde a água é levada a entrar
25 em contato com o elemento de aquecimento 42. A temperatura dentro do injetor de aditivo 32 é detectada próximo ao elemento de aquecimento 42 por meio de um primeiro sensor de temperatura 41.

Em uma modalidade não mostrada, a temperatura de vapor é detectada com um sensor de temperatura adicional dentro do tubo de fornecimento de vapor 34 ou o sinal de temperatura do sensor 44 é admitido como a temperatura de vapor durante as fases de fornecimento de vapor (em-
30 bora seja, por exemplo, admitido como um sinal de temperatura do ar em

fases não de fornecimento de vapor). O sinal de temperatura de vapor detectado assim também é fornecido para a unidade de controle 50 e processado ali para ajustar a temperatura de vapor ao admitir este sinal exclusivamente para controlar operação do elemento de aquecimento 42 e assim a temperatura de vapor, ou ele é admitido como um sinal de correção juntamente com o sinal de temperatura proveniente do primeiro sensor de temperatura 41 (figura 2) para controlar a operação do elemento de aquecimento 42.

A figura 2 mostra um diagrama de blocos de elementos funcionais já mostrados parcialmente na figura 1. A CPU 50 é conectada a um painel de entrada 52 e a uma seção de exibição 54, em que o usuário pode entrar com opções e seleções de programa no painel de entrada 52. Por exemplo, um programa de revigoramento incluindo ou excluindo uma opção de programa para uma fase anti-ruga pode ser selecionado. Também, uma entrada de usuário pode ser feita se o programa de secagem ou programa de revigoramento deve iniciar com roupas para lavar secas ou com umidade. Adicionalmente, o tipo dos produtos têxteis pode ser fornecido como entrada e também um peso, por exemplo, na forma de uma entrada de volume pela seleção entre tambor carregado total, médio ou baixo.

Tal como indicado pelas setas, a CPU 50 controla a operação do motor 4, aquecedor 21, válvula 26 e do injetor de aditivo 32. Programas e opções de programa selecionados podem ser indicados na seção de exibição 54 sob o controle da CPU 50. Também estados de operação do secador são indicados na seção de exibição, por exemplo, o tempo remanescente até que termine o programa ou coisa parecida. Por meio de uma subunidade 56 a CPU 50 recebe sinais de medição do primeiro sensor de temperatura 41, do segundo sensor de temperatura 44 e do sensor de umidade 30. Certamente, as figuras 1 e 2 mostram somente alguns dos elementos funcionais e caminhos de controle e sensoriamento que são adicionalmente usados em secadores.

Para controlar e otimizar o fornecimento de vapor para dentro do tambor durante uma fase de fornecimento de vapor e na preparação para uma fase de fornecimento de vapor, a subunidade 56 recebe e processa os

5 sinais dos primeiro e segundo sensores de temperatura e do sensor de umidade 30. Em uma memória de consulta 56a conectada à subunidade 56 padrões de otimização são depositados de tal maneira que, pelo uso dos sinais correspondentes provenientes dos sensores 30, 41 e 44, uma taxa de fluxo de vapor e temperatura ideais para fornecer o vapor para o tambor 6 prove-
niente do injetor de aditivo 32 são calculadas. Na modalidade mostrada o dispositivo de 'cálculo' recupera da memória de consulta 56a armazenando uma tabela de consulta. Aqui a temperatura e a taxa de fluxo de vapor são
10 ajustadas por fornecer da subunidade 56 para a CPU 50 sinais de controle que são enviados para a bomba 40 e para o elemento de aquecimento 42. Assim, a taxa de fluxo de vapor depende essencialmente da energia de aquecimento desenvolvida pelo elemento de aquecimento 42 e da taxa de bombeamento de água bombeada pela bomba 40 para o elemento de aque-
cimento 42. Correspondentemente, a temperatura de vapor é uma função da
15 energia de aquecimento e da taxa de fluxo de fluido gerada pela bomba 40.

A figura 3 mostra um típico comportamento no tempo da tempe-
ratura no injetor de aditivo 32 tal como detectada pelo primeiro sensor de temperatura 41. Se fornecimento de vapor for exigido, em $t=0$ o aquecimento do elemento de aquecimento 42 é iniciado por meio de um respectivo sinal
20 de controle proveniente da CPU 50 (subunidade 56). Com o início do aquecimento, a temperatura sobe tal como detectado com o primeiro sensor de temperatura 41. No tempo t_a o valor de temperatura limiar T_1 é alcançado e a bomba 40 é ativada de tal maneira que a água é bombeada para o elemento de aquecimento 42. O injetor inicia geração de vapor, em que a taxa
25 de fluxo de vapor saindo do injetor de aditivo 32 e a temperatura de vapor aumentam depois do tempo t_a (a partir da temperatura T_1) até que um valor de temperatura superior T_2 é alcançado. Desta vez, quando a temperatura T_2 é igual ao limite superior $T_{máx}$, o elemento de aquecimento 42 é desliga-
do de tal maneira que a temperatura no injetor de aditivo 32 diminui tal como
30 detectado com o primeiro sensor de temperatura 41. A temperatura cai para a temperatura inferior T_3 , a qual se situa em um limite de temperatura inferior $T_{mín}$, em consequência do que o elemento de aquecimento 42 é ativado

de novo e a temperatura sobe de novo até $T_{\text{máx}}$. Por este controle de duas etapas a temperatura oscila periodicamente entre o limite inferior $T_{\text{mín}}$ e o limite superior $T_{\text{máx}}$ uma vez que o fornecimento de vapor seja exigido e também uma vez que os limites $T_{\text{máx}}$, $T_{\text{mín}}$ não sejam modificados (ver abaixo). Por este controle um fluxo de vapor médio e temperatura de vapor média somente com desvios mínimos em volta dos valores médios são alcançados.

De acordo com uma modalidade exemplar da invenção, o valor limiar T_1 assim como os limites inferior e superior $T_{\text{mín}}$, $T_{\text{máx}}$ propriamente ditos não são fixados, mas um, dois ou todos os três dependendo das condições de processamento para processar as roupas para lavar. Juntamente com adaptar estas (uma, duas ou três) temperaturas na dependência dos parâmetros de processo, a taxa de fluxo de líquido gerada pela bomba 40 é adaptada de tal maneira que a formação de gotinhas no tambor ou no bico 36 é evitada quando o jato de vapor 38 é injetado no tambor 6. Isto significa que na presente modalidade exemplar condições de ponto de orvalho são armazenadas na memória de consulta 56a, em que com base na temperatura do ar detectada (segundo sensor de temperatura 44) e na umidade (sensor de umidade 30) uma taxa de fluxo de bombeamento otimizada (bomba 40) e energia de aquecimento ou temperatura (por exemplo, limites de temperatura $T_{\text{mín}}$, $T_{\text{máx}}$) do injetor de aditivo 32 (primeiro sensor de temperatura 41) são ajustadas e controladas de tal maneira que finalmente uma temperatura de vapor e taxa de fluxo de vapor otimizadas do vapor saindo do bico 36 são alcançadas - evitando a formação de gotinhas.

Em um outro aspecto da invenção, as condições de início para fornecer o vapor do injetor de aditivo 32 para dentro do tambor são selecionadas de tal maneira que supressão de gotinha também é alcançada desde o início. De acordo com uma primeira abordagem isto pode ser feito em que, antes do início do fornecimento de vapor, uma condição predefinida no tambor é alcançada, por exemplo, pelo aquecimento do ar no tambor 6 para uma temperatura predefinida e ao mesmo tempo pela pré-secagem das roupas para lavar (se úmidas) para uma umidade de início predefinida (a qual

pode ser detectada por meio da umidade das roupas para lavar ou da umidade do ar). Assim que estas condições predefinidas tenham sido alcançadas, o fornecimento de vapor é iniciado. De acordo com uma segunda abordagem (ou adicionalmente), a temperatura limiar T1 para iniciar fornecimento de fluido para o elemento de aquecimento 42 é selecionada na dependência das condições atuais no tambor (temperatura e/ou umidade do ar) e também os valores de controle de dois pontos superior e inferior Tmáx e Tmín são selecionados na dependência das condições iniciais (temperatura e/ou umidade) no tambor 6. Isto significa que por um ou outro modo o risco de formação de gotinha na fase de início de fornecimento de vapor é reduzido significativamente.

Deve ser notado que de acordo com uma operação exemplar do secador 2 o fluxo de ar através do tambor 6 é interrompido em que o ventilador 12 é desacoplado da rotação de motor inversa por meio da roda livre 10. Neste caso, o vapor 38 injetado pelo bico 36 não é soprado para fora do tambor 6 e eficiência de vapor máxima é alcançada nas roupas para lavar giradas no tambor por meio da rotação de tambor inversa.

Certamente, as condições de operação para o injetor de aditivo 32 também são otimizadas para evitar condensação dentro do tubo de fornecimento 34 ou no bico 36 ou dentro do tambor 6 nas paredes internas frias. O último é evitado pelo preaquecimento do ar mencionado anteriormente por meio do aquecedor 21 e preaquecendo assim as roupas para lavar e também o material de tambor. Mesmo se a circulação de ar for mantida durante a fase de fornecimento de vapor, os parâmetros de vapor (temperatura/taxa de fluxo) podem ser selecionados de tal maneira que uma taxa de condensação adversa no condensador ou aquecedor 21 é evitada. A adaptação do parâmetro de geração de vapor na dependência das condições de processamento também leva em consideração desvios de desenvolvimentos de processamento idêntico, se, por exemplo, um modo de ar de exaustão for selecionado e ar ambiente com alta umidade e alta temperatura for sugado e soprado através do tambor 6.

Lista de Números de Referência

	2	secador de queda
	4	motor
	6	tambor
5	8	correia
	10	roda livre
	12	ventilador
	14	canal de entrada
	16	canal de saída
10	18	filtro de fepa
	20	condensador
	21	aquecedor
	22	canal de exaustão
	24	canal de admissão
15	26	válvula
	28	elemento de válvula
	30	sensor de umidade
	32	injetor de aditivo
	34	tubo de fornecimento
20	36	bico
	38	jato de vapor
	40	bomba
	41	primeiro sensor de temperatura
	42	elemento de aquecimento
25	44	segundo sensor de temperatura
	50	CPU
	52	painel de entrada
	54	seção de exibição
	56	subunidade
30	56a	memória de consulta

REIVINDICAÇÕES

1. Método de fornecimento de vapor para fornecer vapor (38) para um compartimento de armazenamento de tecidos (6) de um aparelho de tratamento (2), particularmente um secador, um aparelho de revigoramento ou uma máquina de lavar tendo função de secagem, compreendendo as etapas de:
- 5 fluir ar através do compartimento de armazenamento (6), particularmente ar quente ou frio, até que uma temperatura e/ou umidade predefinidas tenham sido alcançadas; e
- 10 fornecer vapor (38) em um fluxo e/ou temperatura predefinidos para o compartimento de armazenamento (6).
2. Método de acordo com a reivindicação 1, compreendendo adicionalmente, depois de fornecer o vapor (38) em um fluxo e/ou temperatura predefinidos, ajustar o fluxo de vapor e/ou a temperatura do vapor (38) fornecido para dentro do compartimento de armazenamento (6) na dependência de pelo menos um parâmetro de processo.
- 15
3. Método de fornecimento de vapor para fornecer vapor (38) para um compartimento de armazenamento de tecidos (6) de um aparelho de tratamento (2), particularmente um secador, um aparelho de revigoramento ou uma máquina de lavar tendo função de secagem, em que o fluxo de vapor e/ou a temperatura do vapor (38) fornecido para dentro do compartimento de armazenamento (6) são ajustados na dependência de pelo menos um parâmetro de processo.
- 20
4. Método de acordo com a reivindicação 1, 2 ou 3, compreendendo adicionalmente, depois de ajustar o fluxo de vapor e/ou a temperatura do vapor (38) fornecido para dentro do compartimento de armazenamento (6) na dependência de pelo menos um parâmetro de processo de secagem, terminar o fornecimento de vapor na dependência de pelo menos um parâmetro de processo.
- 25
5. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores 2, 3 ou 4, em que o pelo menos um parâmetro de processo é pelo menos um do grupo de: a umidade do ar; a umidade do tecido; a temperatura do
- 30

ar; a temperatura da superfície ou parede do compartimento de armazenamento (6), particularmente uma temperatura de superfície de tambor; a temperatura de um tubo fornecendo o vapor (38) para a localização de injeção (36); um fluxo de ar através do compartimento de armazenamento (6), e uma
5 velocidade de rotação de um tambor formando o compartimento de armazenamento (6).

6. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em que a temperatura predefinida e/ou a temperatura do ar são a temperatura detectada pelo menos em uma das seguintes localizações: no
10 compartimento de armazenamento (6); em um canal de ar (14) fornecendo o ar para o compartimento de armazenamento (6); em um canal de ar (16) esgotando o ar do compartimento de armazenamento (6); em uma localização de injeção (36), ou nas proximidades dela, para injetar o vapor (38) no ar e/ou no compartimento de armazenamento (6); a temperatura da superfície
15 ou parede do compartimento de armazenamento (6), particularmente uma temperatura de superfície de tambor; e a temperatura de um tubo fornecendo o vapor (38) para a localização de injeção (36).

7. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em que pelo menos a temperatura e/ou a umidade, particularmente a
20 umidade do ar e/ou a temperatura do ar, são monitoradas permanentemente, de forma intermitente ou periodicamente.

8. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em que a umidade do ar é detectada no compartimento de armazenamento (6), em um canal de ar (14) fornecendo o ar para o compartimento
25 de armazenamento, em um canal de ar (16) esgotando o ar do compartimento de armazenamento (6), ou em uma localização de injeção (36), ou nas proximidades dela, para injetar o vapor (38) no ar e/ou no compartimento de armazenamento (6).

9. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em que a umidade das roupas para lavar é detectada e a umidade
30 das roupas para lavar detectada serve como uma medida para a umidade do ar.

10. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em que o fluxo de vapor (38) fornecido para o compartimento de armazenamento (6) é aumentado quanto menor é a umidade do ar detectada e/ou é aumentado com temperatura do ar aumentando.

5 11. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em que o fluxo de vapor (38) fornecido para dentro do compartimento de armazenamento (6) é reduzido com umidade do ar aumentando e/ou temperatura do ar diminuindo.

10 12. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em que na dependência da temperatura e da umidade uma avaliação de ponto de orvalho é executada e o fluxo e/ou temperatura do vapor (38) são adaptados na dependência da avaliação de ponto de orvalho.

15 13. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em que o fluxo de vapor (38) é uma taxa de fluxo de fornecer o vapor para o compartimento de armazenamento (6) e/ou o fluxo de vapor é ajustado pelo estabelecimento de uma taxa de fluxo de fluido do fornecimento de um fluido para um primeiro dispositivo de aquecimento (42) adaptado para gerar o fluxo de vapor.

20 14. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em que o aparelho de tratamento (2) compreende uma unidade de geração de vapor (32) e em que a operação da unidade de geração de vapor é adaptada na dependência do pelo menos um parâmetro de processo, particularmente na dependência de pelo menos um parâmetro de processo de acordo com a reivindicação 5.

25 15. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em que a unidade de geração de vapor (32) tem uma função de trabalho de histerese de temperatura ou função de controle de duas etapas e a histerese ou a função de controle é adaptada na dependência do pelo menos um parâmetro de processo de secagem, particularmente a umidade do
30 ar detectada e/ou a temperatura do ar detectada.

16. Aparelho de tratamento de tecidos (2), particularmente um secador a ar de exaustão e/ou de condensador, um aparelho de revigora-

mento ou uma máquina de lavar tendo função de secagem, compreendendo:
um compartimento de armazenamento de tecidos (6) para armazenar tecidos a ser tratados;

um ventilador (12) para soprar ar através do compartimento de armazenamento (6), particularmente ar de secagem;

pelo menos um dispositivo de fornecimento de vapor (32) adaptado para fornecer vapor (38);

uma unidade de detecção (30, 44) adaptada para detectar a umidade do ar e/ou temperatura do ar; e

uma unidade de controle (50) adaptada para controlar pelo menos uma seqüência de pré-tratamento de tecidos e pelo menos uma seqüência de fornecimento de vapor subsequente à pelo menos uma seqüência de pré-tratamento;

em que, na pelo menos uma seqüência de pré-tratamento, a unidade de controle (50) é adaptada para receber pelo menos um sinal da unidade de detecção (30, 44) indicando a umidade do ar e/ou temperatura do ar, e para controlar o ventilador (12) para soprar ar através do compartimento de armazenamento (6) até que uma temperatura do ar e/ou umidade do ar predefinidas tenham sido alcançadas; e

em que a unidade de controle (50) é adaptada para controlar o pelo menos um dispositivo de fornecimento de vapor (32) para fornecer vapor (38) em um fluxo e/ou temperatura predefinidos.

17. Aparelho de acordo com a reivindicação 16, em que, depois de fornecer o vapor (38) em um fluxo e/ou temperatura predefinidos, a unidade de controle (50) é adaptada para controlar o fluxo de vapor e/ou a temperatura gerados pelo o pelo menos um dispositivo de fornecimento de vapor (32) na dependência de pelo menos um parâmetro de processo.

18. Aparelho de tratamento de tecidos (2), particularmente secador a ar de exaustão e/ou de condensador, aparelho de revigoramento ou máquina de lavar tendo função de secagem, compreendendo:

um compartimento de armazenamento de tecidos (6) para armazenar tecidos a ser tratados;

um ventilador (12) para soprar ar através do compartimento de armazenamento (6);

pelo menos um dispositivo de fornecimento de vapor (32) adaptado para fornecer vapor (38) para o compartimento de armazenamento (6);

5 uma unidade de detecção (30, 44) adaptada para detectar a umidade do ar e/ou temperatura do ar; e

uma unidade de controle (50) adaptada para controlar pelo menos uma seqüência de fornecimento de vapor;

em que a unidade de controle (50) é adaptada para receber pelo
10 menos um sinal da unidade de detecção (30, 44) indicando a umidade do ar e/ou temperatura do ar, e para controlar o fluxo de vapor e/ou a temperatura gerados pelo o pelo menos um dispositivo de fornecimento de vapor (32) na dependência de pelo menos um parâmetro de processo.

19. Aparelho de acordo com a reivindicação 16, 17 ou 18, compreendendo um primeiro dispositivo de aquecimento (21) adaptado para aquecer o ar para ser soprado para dentro do compartimento de armazenamento (6).

20. Aparelho de acordo com qualquer uma das reivindicações 16 a 19, em que a unidade de controle (50) é adaptada para controlar o primeiro
20 dispositivo de aquecimento (21) durante a seqüência de pré-tratamento para aquecer o ar a ser soprado para dentro do compartimento de armazenamento (6).

21. Aparelho de tratamento de tecidos ou método de fornecimento de vapor de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em
25 que, durante a seqüência de fornecimento de vapor, a unidade de controle (50) é adaptada para controlar o ventilador (12) e/ou um dispositivo obturador (26) de tal maneira que a taxa de fluxo de ar através do compartimento de armazenamento (6) é reduzida e/ou a direção de fluxo de ar é invertida, particularmente a taxa de fluxo de ar é reduzida para menos que 50% da
30 taxa de fluxo nominal, preferivelmente menos que 70% ou 85% da taxa de fluxo nominal.

22. Aparelho de tratamento de tecidos ou método de fornecimen-

to de vapor de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em que o pelo menos um dispositivo de fornecimento de vapor (32) compreende um segundo dispositivo de aquecimento (42) adaptado para aquecer e evaporar pelo menos um líquido fornecido para o pelo menos um dispositivo de fornecimento de vapor.

23. Aparelho de tratamento de tecidos de acordo com a reivindicação 22, em que o segundo dispositivo de aquecimento (42) é adaptado para ser controlado pela unidade de controle (50).

24. Aparelho de tratamento de tecidos ou método de fornecimento de vapor de acordo com a reivindicação 22 ou 23, em que o pelo menos um dispositivo de fornecimento de vapor (32) compreende um dispositivo de entrega (40), particularmente uma válvula ou uma unidade de bombeamento, adaptado para fornecer pelo menos um líquido para o segundo dispositivo de aquecimento (42).

25. Aparelho de tratamento de tecidos de acordo com a reivindicação 24, em que o dispositivo de entrega (40) é adaptado para ser controlado pela unidade de controle, particularmente a taxa de fluxo do pelo menos um líquido fornecido para o segundo dispositivo de aquecimento é controlável pela unidade de controle.

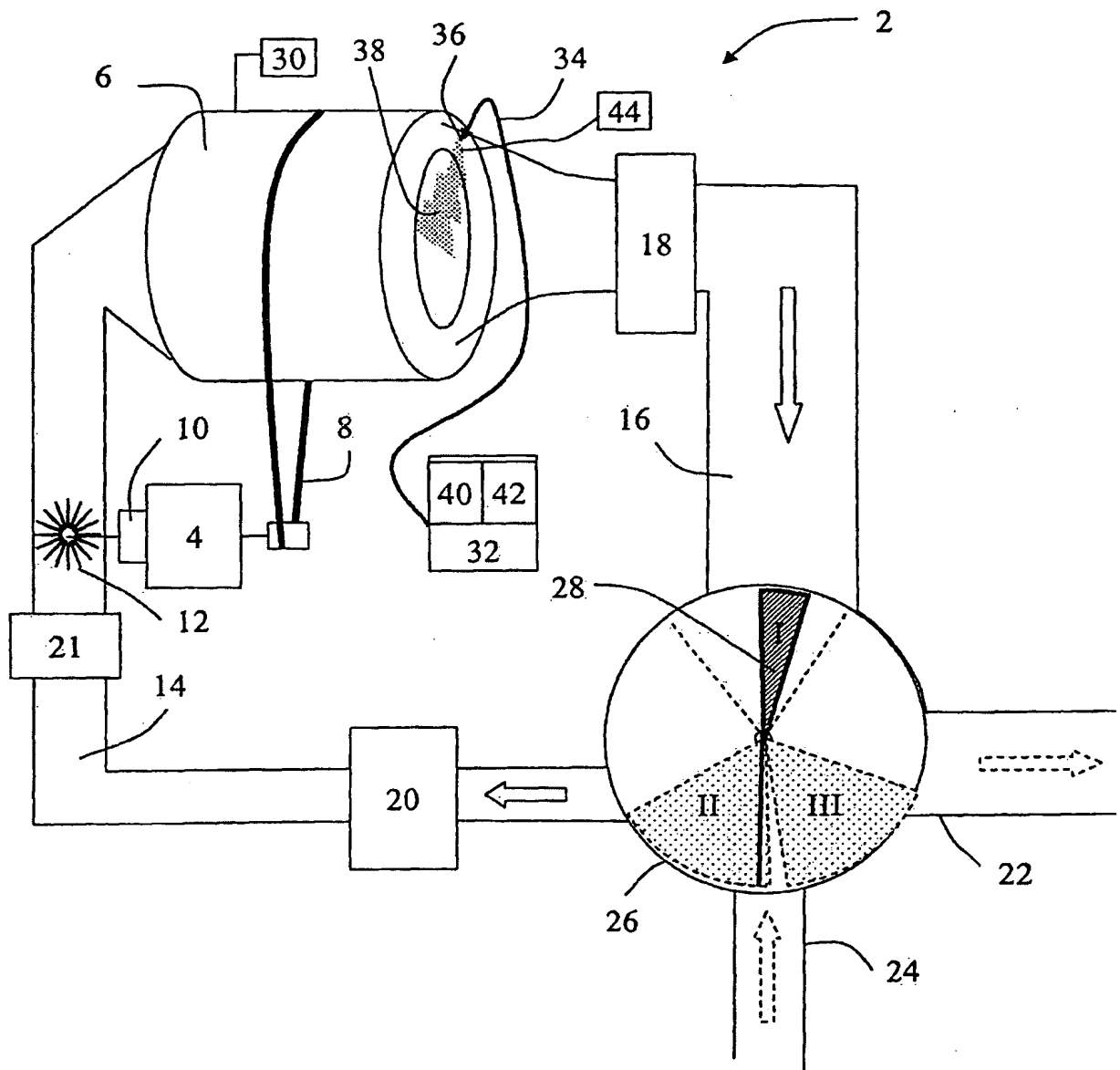
26. Aparelho de tratamento de tecidos ou método de fornecimento de vapor de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em que o fluxo de vapor, a duração de fornecimento de vapor, a quantidade total de vapor fornecido durante uma fase de tratamento a vapor e/ou a temperatura de vapor são ajustados na dependência do tipo de tecidos a ser tratados e/ou do volume ou peso dos tecidos a ser tratados.

27. Aparelho de tratamento de tecidos ou método de fornecimento de vapor de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em que o compartimento de armazenamento (6) é um tambor rotativo.

28. Aparelho de tratamento de tecidos ou método de fornecimento de vapor de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em que o ar capaz de fluir através do compartimento de armazenamento (6) é um fluxo de ar de exaustão ou um fluxo de ar de circulação.

29. Aparelho de tratamento de tecidos ou método de fornecimento de vapor de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, em que o vapor fornecido (38) é um ou mais de o seguinte: vapor de água, vapor de água compreendendo aditivos, vapor desinfetante, vapor de perfume, vapor de detergente, vapor desodorizante e vapor amaciante; em que particularmente o aditivo é um ou mais de o seguinte: um desinfetante, um perfume, um detergente, um desodorante e um amaciante.

Fig. 1



2

Fig. 2

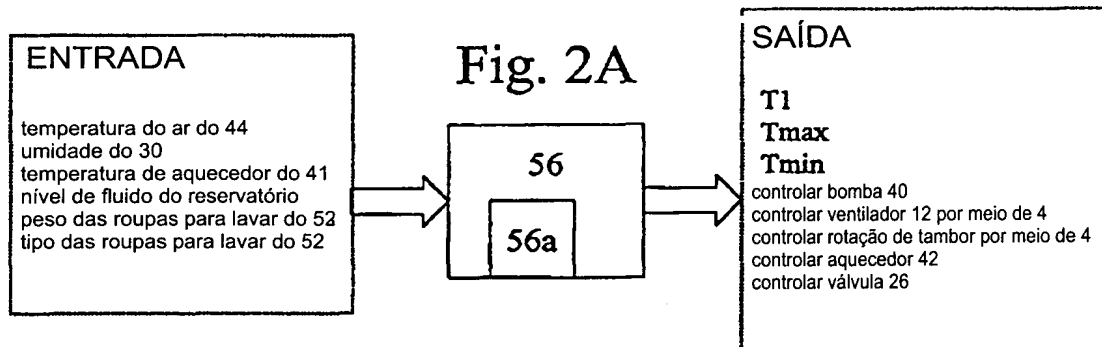
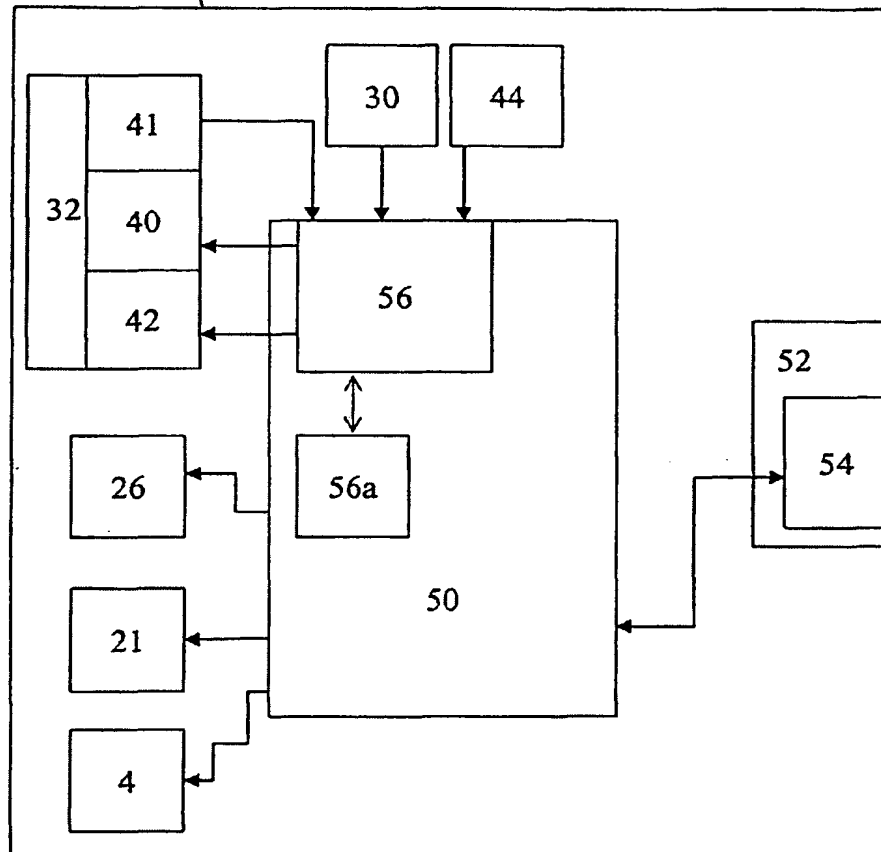
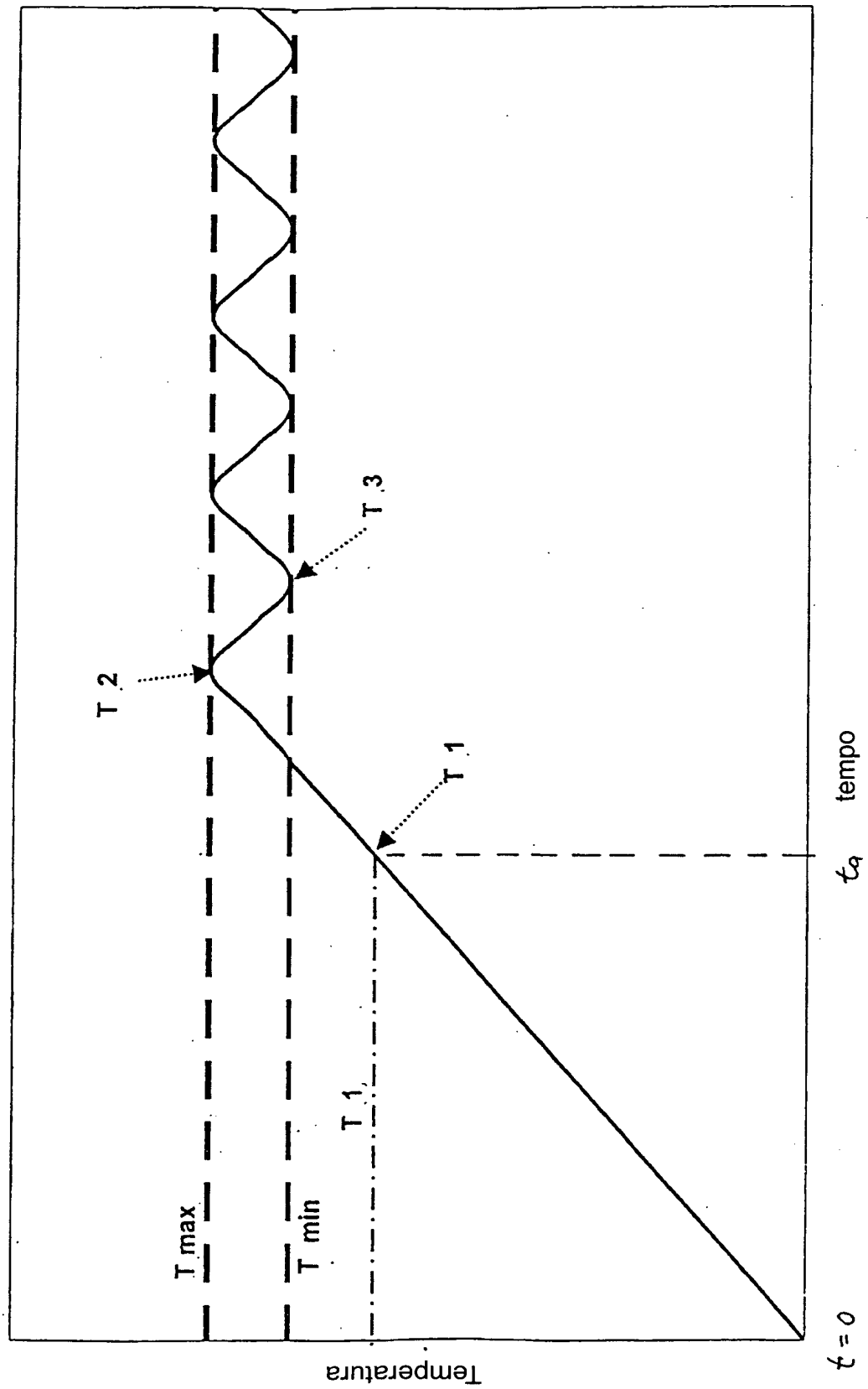


Fig. 3



RESUMO

Patente de Invenção: **"MÉTODO DE FORNECIMENTO DE VAPOR E APARELHO DE TRATAMENTO"**.

A invenção diz respeito a um método de fornecer vapor (38) para
5 um compartimento de armazenamento de tecidos (6) de um aparelho de tratamento (2), particularmente um secador, um aparelho de revigoramento ou uma máquina de lavar tendo função de secagem, compreendendo as etapas de: fluir ar através do compartimento de armazenamento (6) até que uma temperatura e/ou umidade predefinidas tenham sido alcançadas; e fornecer
10 vapor (38) em um fluxo e/ou temperatura predefinidos para o compartimento de armazenamento (6). A invenção também diz respeito a um método de fornecer vapor (38) para um compartimento de armazenamento de tecidos (6) de um aparelho de tratamento (2), particularmente um secador, um aparelho de revigoramento ou uma máquina de lavar tendo função de secagem,
15 em que o fluxo de vapor e/ou a temperatura do vapor (38) fornecido para dentro do compartimento de armazenamento (6) são ajustados na dependência de pelo menos um parâmetro de processo.