



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

(21) **PI0904273-3 A2**



* B R P I 0 9 0 4 2 7 3 A 2 *

(22) Data de Depósito: 30/06/2009
(43) Data da Publicação: 14/09/2010
(RPI 2071)

(51) *Int.Cl.:*
D06F 33/02

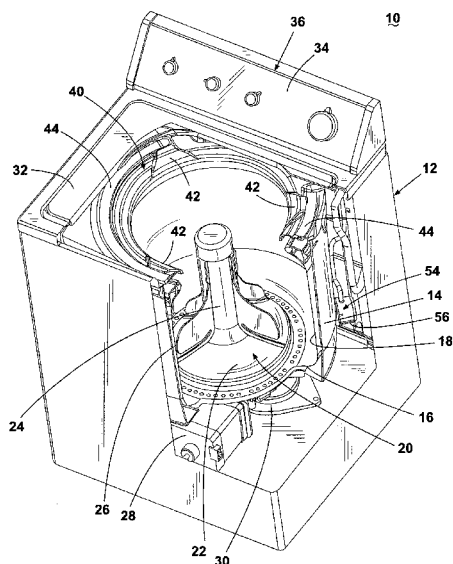
(54) Título: **MÉTODO E APARELHO PARA A DETERMINAÇÃO DO TAMANHO DE CARGA EM UMA MÁQUINA DE LAVAR**

(30) Prioridade Unionista: 12/09/2008 US 12/209,466

(73) Titular(es): Whirlpool Corporation

(72) Inventor(es): James Andrew Oskins, Jenn-Yeu Nieh

(57) **Resumo:** METODO E APARELHO PARA A DETERMINAÇÃO DO TAMANHO DE CARGA EM UMA MÁQUINA DE LAVAR. A presente invenção refere-se a um método e aparelho de acordo com uma modalidade para a determinação de um tamanho de carga de lavanderia em uma máquina de lavar automática inclui o abastecimento de água a níveis de água predeterminados mais altos que um nível de água saturado e a determinação do volume de água suprido de modo a atingir cada nível de água predeterminado a partir de um nível de água anterior, e a determinação de um tamanho de carga com base no volume de água determinado suprido entre um nível de água predeterminado corrente e um nível de água anterior.





Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "MÉTODO E APARELHO PARA A DETERMINAÇÃO DO TAMANHO DE CARGA EM UMA MÁQUINA DE LAVAR".

Antecedentes da Invenção

5 A presente invenção refere-se ao processo de lavagem de uma máquina de lavar, o nível da água na cuba que pode ser regulado com base no tamanho de carga de roupa e, às vezes, no tipo de tecido na carga de roupa, quando esta informação encontra-se disponível. A partir do ponto de vista do custo de uma máquina de lavar, a melhor solução é o usuário fazer a entrada manual da informação da carga de roupa através de uma interface de usuário, embora, a partir do ponto de vista da conveniência do usuário, possa ser desejável que a própria máquina de lavar determine automaticamente as informações relativas à carga de roupa. A partir da perspectiva da precisão, a entrada manual do usuário poderá, muitas vezes, ser uma fonte maior de erro, uma vez que o usuário poderá, com frequência, superestimar ou subestimar o tamanho da carga, deste modo resultando em uma situação de muita água ou de pouca água, respectivamente, no processo de lavagem. Água demais representa um desperdício, enquanto muito pouca água poderá ter a consequência de um desempenho de lavagem insuficiente e/ou outras implicações negativas. Sabe-se também que os usuários esquecem de entrar estas informações. A determinação automática por parte da máquina será, portanto, mais consistente e precisa do que uma entrada manual por parte do usuário.

25 São conhecidos muitos métodos para fazer com que uma máquina de lavar determine automaticamente o tamanho de carga e/ou o tipo de tecido em um processo, como, por exemplo, ao empregar-se uma saída de motor que aciona o tambor dentro da cuba e o agitador dentro do tambor. No entanto, estes sistemas dependem de sensores de motor adicionais, tais como um torque de motor, e suas ferragens associadas, tais como múltiplos ou variados motores de velocidade, além de seus componentes eletrônicos, tais como uma controladora de motor, o que, naturalmente, aumentará o custo da máquina. Estes custos extras adicionados são, via de regra, inacei-

táveis, especialmente nas máquinas que utilizam motores de velocidade única e controles simples. Sendo assim, muitas máquinas têm motores que não oferecem uma saída útil para a determinação do tamanho de carga ou apresentam outras limitações que impossibilitam ou tornam indesejáveis os métodos conhecidos na determinação automática de um tamanho de carga.

Sumário da Invenção

Um método e aparelho para a determinação do tamanho de carga de lavanderia em uma máquina de lavar automática, de acordo com uma modalidade da presente invenção, compreende o abastecimento de água em determinados níveis de água mais altos que um nível de água saturado, e a determinação de um volume de água suprido de modo a atingir cada nível de água predeterminado a partir de um nível de água anterior, e a determinação, em cada nível de água predeterminado, de um tamanho de carga com base em um determinado volume de água suprido entre um nível de água predeterminado específico e um nível de água anterior.

Breve Descrição Dos Desenhos

Nos desenhos:

A figura 1 é uma vista em perspectiva superior, frontal de uma máquina de lavar exemplar, de acordo com uma modalidade da presente invenção, com uma porção cortada de modo a mostrar os componentes internos da máquina de lavar.

A figura 2 é uma vista esquemática de um sistema de controle para a máquina de lavar da figura 1, de acordo com uma modalidade da presente invenção.

As figuras 3A e 3B são vistas esquemáticas da máquina de lavar da figura 1, ilustrando os a densidade relativa de uma carga de lavanderia relativamente menor (figura 3A) e de uma carga de lavanderia relativamente maior (figura 3B) em uma mistura de carga de lavanderia e água em uma janela de nível de água definida entre níveis de água inferiores e superiores, de acordo com uma modalidade da presente invenção.

As figuras 4A e 4B são um fluxograma exemplar de um método para a determinação do tamanho de carga da máquina de lavar da figura 1,

de acordo com uma modalidade da presente invenção.

A figura 5 é uma vista esquemática da máquina de lavar da figura 1, ilustrando os níveis de água exemplares S, A, B, C, D, e E, de acordo com uma modalidade da presente invenção.

5 A figura 6 é uma ilustração esquemática do nível de água como uma função do volume de água durante um abastecimento de água e mostrando o efeito da agitação sobre o nível de água, de acordo com a modalidade das figuras 4A e 4B.

10 A figura 7 é um gráfico de um nível de água como uma função do volume de água durante o abastecimento de água aos níveis de água A, C, D e E exemplares para as cargas de lavanderia de tamanho pequeno, médio e grande, de acordo com o método das figuras 4A e 4B, aplicadas à máquina de lavar da figura 1.

15 A figura 8 é um gráfico de linhas do volume de água abastecido entre os níveis de água A e C, entre os níveis de água C e D, e entre os níveis de água D e E, quando apropriado, para as cargas de tamanho pequeno, médio e grande mostradas no gráfico da figura 7.

Descrição das Modalidades da Invenção

20 Com referência a seguir às figuras, a figura 1 é uma vista esquemática de uma máquina de lavar exemplar 10 de acordo com uma modalidade da presente invenção. Os métodos descritos no presente documento podem ser usados com qualquer máquina de lavar adequada e não se limitam ao uso da máquina de lavar 10 abaixo descrita e mostrada nos desenhos. A máquina de lavar 10 é descrita e mostrada para fins ilustrativos.
25 Embora a máquina de lavar 10 seja uma máquina de lavar de enchimento até o topo, com um eixo geométrico vertical de rotação, a presente invenção poderá encontrar aplicabilidade em máquinas de lavar com diferentes sistemas de enchimento, como, por exemplo, os sistemas de enchimento de água de enchimento até o fundo ou indireto, e com um eixo de rotação diferente,
30 como, por exemplo, um eixo geométrico de rotação horizontal ou um eixo geométrico rotacional entre o horizontal e o vertical.

A máquina de lavar 10 pode incluir um gabinete ou alojamento

12, uma cuba não-perfurada 14 com um recipiente 16, uma cesta ou tambor perfurada 18 montada no interior e rotativa com relação à cuba 14 e definindo uma câmara de lavagem para o alojamento de uma carga de lavanderia, e um agitador 20 montado no interior e rotativo com relação à e/ou com o tambor 18. O agitador exemplar 20 pode ter uma base circular ou porção de saia inferior 22, um eixo central 24 que se estende com a borda inferior de cada pá 26 espaçada acima da base 22. Uma variedade de outros desenhos para o agitador 20 pode ser também usada, ou o agitador 20 pode ser omitido totalmente sem afetar o escopo de aplicação da presente invenção. O tambor 18 e/ou o agitador 20 podem ser acionados por meio de um motor elétrico 28 operacionalmente conectado através de uma transmissão opcional 30 ao tambor 18 e/ou ao agitador 20. A transmissão 30 pode ser um transmissor contínuo acionado à engrenagem. O motor pode ser um motor de indução, o qual pode ser acoplado a uma transmissão 30. Outros motores, tais como um ímã permanente sem escova (BPM) ou um motor capacitor de divisão permanente (PSC), poderão ser também utilizados. De maneira similar, outros sistemas transmissores além da transmissão 30 poderão ser utilizados, exemplos ilustrativos dos quais incluem os transmissores contínuos ou os transmissores por correia. Uma tampa seletivamente abrível 32 pode ser provida sobre o topo do gabinete 12 de modo a dar acesso ao tambor 18 através do topo aberto do tambor 18. Uma interface de usuário 34, que pode se localizar sobre um console 36, pode incluir um ou mais botões, chaves, visores, ou similar para comunicação com o usuário, como, por exemplo, receber entrada e dar saída.

Um sistema borrifador 40 pode ser provido de modo a borrifar um líquido, por exemplo, água ou uma combinação de água e um ou mais adjuvantes de lavagem, como, por exemplo, um detergente, no interior do topo aberto do tambor 18 ou sobre a superfície de qualquer roupa ou carga de lavanderia no interior do tambor 18. O sistema borrifador 40 pode ser configurado de modo a suprir água diretamente de um abastecedor doméstico de água e/ou da cuba 14 e borrifar a mesma sobre a carga de roupa. O sistema borrifador 40 pode também ser configurado de modo a recircular o

líquido da cuba 14, incluindo o recipiente 16 da cuba 14, e borrifar o mesmo sobre a superfície da carga de roupa. Outras modalidades da presente invenção podem usar outras técnicas de distribuição de água, conhecidas aos versados na técnica. Conforme usado no presente documento, os termos

5 água e líquido são intercambiáveis e podem referir-se à água ou a uma combinação de água e adjuvantes de lavagem, incluindo detergentes, alvejantes, ou outros adjuvantes de lavagem e enxágue.

Conforme ilustrado, o sistema borrifador 40 pode ter uma ou mais cabeças de borrifação 42 direcionadas para o topo aberto do tambor

10 18. Um tubo de abastecimento de líquido (não mostrado) supre líquido para uma tubulação de distribuição 44 integrada ao anel de balanço de modo a realizar o abastecimento de líquido para as cabeças de borrifação 42, embora outras configurações de liberação possam também ser usadas. O tubo de abastecimento pode ser acoplado de maneira fluida a um ou a outro dentre

15 ou a ambos dentre o abastecedor doméstico de água e a cuba 14, conforme acima descrito. Quando o líquido é abastecido para o tubo de abastecimento ou a partir do abastecedor doméstico ou da cuba 14, o líquido pode ser direcionado para as cabeças de borrifação 42 através da tubulação 44 e em seguida emitido através das cabeças de borrifação 42 para o topo aberto do

20 tambor 18 ou sobre qualquer carga de roupa no tambor 18.

Quando, por exemplo, o número, a localização, e a cobertura das cabeças de borrifação 42 são insuficientes para substancialmente cobrir o tambor 18, o tambor 18 pode girar de modo que a carga de roupa gire sob as cabeças de borrifação 42 para mais um enxágue. No entanto, o número

25 de cabeças de borrifação 42 e sua localização podem ser selecionados de modo a controlar a sua cobertura de borrifação, de tal modo que as mesmas umedeçam de uma maneira suficientemente uniforme a carga de roupa no tambor 18 sem a necessidade de o tambor 18 girar, o que, provavelmente, reduzirá o custo e a complexidade do motor 28, da transmissão 30 e da controladora 56.

30

Com referência à seguir à figura 2, em uma modalidade da presente invenção, a máquina de lavar 10 inclui ainda um controle de abasteci-

mento de água 50, um sensor de fluxo de água 52, e um sensor de nível de água 54. O controle de abastecimento de água 50 pode incluir uma ou mais válvulas, bombas e/ou outros dispositivos de controle de fluxo operáveis de modo a seletivamente comunicar de maneira fluida um abastecimento externo de água (não mostrado) à cuba 14 ou sistema borrifador 40. O sensor de fluxo de água 52 pode ser empregado no sentido de medir o volume de água suprido para a cuba 14, inclusive a água abastecida através do sistema borrifador 40. O sensor de fluxo de água 52 pode medir o volume de água suprido diretamente, como um fluxímetro, ou indiretamente, como ao monitorar os tempos de abertura e fechamento de uma ou mais válvulas de água ou outro funcionamento de outros dispositivos do controle de abastecimento de água 50.

Quando o controle de abastecimento de água 50 controla o abastecimento de água para a cuba 14, o nível de água na cuba 14 pode ser detectado pelo sensor de nível de água 54, que pode ser posicionado em qualquer local adequado para a detecção do nível de água na cuba 14. O sensor de nível de água 54 pode ser qualquer tipo adequado de sensor de nível de água, como, por exemplo, um sensor de pressão, incluindo um sensor de pressão do tipo cúpula ou um sensor do tipo bóia, conforme bem-conhecido na técnica e ilustrado nos desenhos.

Na modalidade ilustrada na figura 1, o sensor de nível de água 54 é posicionado adjacente ao recipiente 16 da cuba 14. Em particular, e conforme melhor observado nas figuras 3A ou 3B, que vem a ser vistas esquemáticas da cuba de máquina de lavar 14, do tambor 18, do agitador 20, e do sensor de nível de água 54 da figura 1, o sensor de nível de água 54 pode ser um sensor de pressão do tipo cúpula, incluindo um alojamento 56 montado no lado externo da cuba 14 e acoplado de maneira fluida ao lado interno da cuba 14, em especial o recipiente 16, através de uma abertura ou entrada 58. A água de dentro da cuba 14 fica exposta ao sensor de nível de água 54 através da entrada 58 na direção do alojamento 56. O sensor de nível de água 54 "vê" a pressão associada à água dentro da cuba que atua na entrada 58, conforme bem-conhecido na técnica. Deste modo, o nível da

água na cuba 14 deve ser pelo menos tão alto quanto na entrada 58 para o sensor de nível de água 54 a fim de poder detectar a presença de água na cuba 14, o que será descrito em mais detalhes a seguir.

Com referência novamente à figura 2, a controladora 60 comunica-se com vários componentes de trabalho e/ou sensores da máquina de lavar 10, como o motor 28, a interface de usuário 34, o controle de abastecimento de água 50, o sensor de fluxo de água 52, e o sensor de nível de água 54, a fim de receber os dados de um ou mais componentes de trabalho ou sensores, ou pode prover comandos, os quais podem basear-se nos dados recebidos, para um ou mais dentre os componentes de trabalho a fim de executar uma função desejada da máquina de lavar 10. Os comandos podem ser dados e/ou um sinal elétrico sem dados. Muitos tipos conhecidos de controladoras podem ser usadas para a controladora 38. O tipo específico de controladora não vem a ser uma questão pertinente à presente invenção.

A máquina de lavar 10 mostrada nas figuras e descrita no presente documento é uma máquina de lavar de eixo geométrico vertical. Conforme usado no presente documento, o termo máquina de lavar de "eixo geométrico vertical" refere-se a uma máquina de lavar tendo um tambor rotativo que gira sobre um eixo geométrico de modo geral vertical com relação a uma superfície que suporta a máquina de lavar. No entanto, o eixo geométrico rotacional não precisa ser necessariamente vertical; o tambor podendo girar sobre um eixo geométrico inclinado com relação ao eixo geométrico vertical. Tipicamente, o tambor é perfurado ou não-perfurado e retém os itens de roupa, e um elemento de movimentação de roupa, como um agitador, um impulsor, um pulsador, um infusor, um nutador, ou estrias ou placas defletoras na parede interna da cesta ou tambor, ou similar, que induz o movimento dos itens de roupa de modo a comunicar uma energia mecânica diretamente aos artigos de roupa ou indiretamente através da água de lavagem do tambor para uma ação de limpeza. O movimentador de roupas faz normalmente um movimento rotacional alternativo, embora um movimento não-alternativo seja igualmente possível.

Embora a máquina de lavar 10 seja uma máquina de lavar de

eixo geométrico vertical, os métodos descritos a seguir podem ser empregados em qualquer máquina de lavar adequada tendo um elemento de movimentação de roupa, incluindo as máquinas de lavar diferentes das máquinas de lavar com eixo geométrico vertical. Conforme usado no presente documento, o termo "agitador" refere-se a qualquer tipo de elemento de movimentação de roupa e não se limita à estrutura normalmente associada a um agitador, como, por exemplo, a estrutura mostrada na figura 1. De maneira similar, o termo "agitar" refere-se à movimentação de itens de roupa e/ou da água, independentemente do tipo de movimentador de roupa que induz o movimento dos itens de roupa ou do tipo de movimento do movimentador de roupa no sentido de induzir o movimento.

Uma máquina de lavar pode realizar um ou mais ciclos de função manuais ou automáticos, e um ciclo de função comum inclui um processo de lavagem, um processo de enxágue, e um processo de extração por giro. Outros processos de ciclos de função incluem, porém não se limitam aos processos de extração intermediários, como, por exemplo, aos que ocorrem entre os processos de lavagem e de enxágue, ou a um processo de pré-lavagem que precede o processo de lavagem, e alguns ciclos de função incluem apenas um ou mais processos selecionados dentre estes processos exemplares. Qualquer que seja o processo utilizado no ciclo de função, os métodos descritos a seguir podem referir-se à determinação do tamanho da carga de roupa para um processo no ciclo de função.

Conforme ilustrado, o motor 28 e a transmissão 30, mostrados na figura 1, embora econômicos e funcionais, normalmente não conseguem executar metodologias avançadas de determinação de tamanho de carga, como, por exemplo, uma determinação de inércia com base nos dados de torque de motor obtidos a partir da corrente de motor. O controle de motor provê apenas uma única velocidade de funcionamento para o motor 28. Pode haver um ruído mecânico por parte da embreagem ou do freio que interfere em tal controle. Pode não existir retorno a partir do sinal de força de motor. A bomba de drenagem pode também ser acionada pelo motor 28, o que ocasionará a drenagem da bomba quando o tambor gira. Para este tipo de

configuração, outros métodos de tamanho de carga podem ser necessários, especialmente um diferente daquele que se baseia em um sinal de torque de motor.

5 As figuras 4A e 4B provêm um fluxograma correspondente a um método 100 de funcionamento da máquina de lavar 10 de acordo com uma modalidade da presente invenção. O método 100 pode ser implementado de qualquer maneira adequada, como, por exemplo, em um ciclo de função automático ou manual da máquina de lavar 10. O método 100 pode ser executado como parte de um processo de lavagem ou outro processo adequado, 10 como, por exemplo, um processo de pré-lavagem ou de enxágue, do ciclo de função. Qualquer que seja a implementação do método 100, o método 100 pode ser empregado no sentido de determinar o tamanho da carga de roupa para o processo associado, o qual será descrito a seguir como um processo de lavagem, para fins de ilustração.

15 Em geral, o método 100 pode usar o sensor de nível de água 54 e o sensor de fluxo de água 52 durante o abastecimento de água para a cuba 14 de modo a determinar o tamanho da carga de lavanderia. O controle de abastecimento de água 50 abastece água aos níveis de água predeterminados na cuba 14, os quais podem ser detectados pelo sensor de nível de 20 água 54, e o sensor de fluxo de água 52 determina o volume de água de fato abastecido à cuba 14 de modo a atingir os níveis de água predeterminados. Os volumes de água abastecidos de modo a atingir cada um dos níveis predeterminados de água podem ser empregados de modo a determinar o tamanho de carga de lavanderia. De acordo com uma modalidade da presente 25 invenção, os níveis predeterminados de água podem ser selecionados de acordo com a absorção da água e com o comportamento do deslocamento da carga de lavanderia, conforme será descrito em mais detalhe abaixo.

O fluxograma das figuras 4A e 4B provê uma visão resumida do método 100 de acordo com uma modalidade da presente invenção. As etapas mostradas nas figuras 4A e 4B ilustram uma maneira pela qual o método 30 100 pode ser implementado. Para fins da presente invenção, é possível ter-se mais ou menos etapas, etapas combinadas, ou uma diferente disposição

de etapas. Sendo assim, as etapas específicas e sua sequência não devem ser consideradas como um fator de limitação da presente invenção.

Antes de examinar as etapas específicas do método 100, será descrita uma abordagem geral do método a fim de facilitar o entendimento
5 daquele exemplo específico. O método 100 determina um tamanho de carga qualitativa ou relativa com base no volume de água suprida necessário para atingir-se os dados níveis de água na cuba 14 (figura 1). Uma vez que a carga de lavanderia absorve pelo menos um pouco da água abastecida antes de a carga de lavanderia ficar saturada, a água abastecida no sentido de
10 atingir um dado nível de água inclui a água absorvida pela carga de lavanderia juntamente com a água livre, ou seja, a água não-absorvida pelas roupas e o espaço de enchimento na cuba 14 não ocupada pela carga de lavanderia.

Pode ser difícil determinar o tamanho de carga durante o abastecimento de água antes de a lavanderia ficar saturada tendo em vista as
15 diferentes características de absorção de água dos diferentes tipos de tecido. Por exemplo, o algodão absorve mais água que a maior parte dos tecidos sintéticos. Para uma carga de único tipo de tecido, todas as outras peças sendo igual, uma carga maior de lavanderia tipicamente absorverá mais
20 água que uma carga de lavanderia menor.

A água abastecida raramente resulta em um aumento correspondente do nível de água, ou seja, uma relação de um para um entre o volume de água suprido e o aumento volumétrico do nível de água na cuba 14, até que a carga de roupa esteja totalmente saturada e todo ou qualquer
25 espaço intersticial entre as roupas seja ocupado com água. Na maioria das vezes, no entanto, a absorvência exerce um efeito maior sobre a falta de uma relação um para um do que os espaços intersticiais. Sendo assim, na maior parte das aplicações práticas, apenas a necessidade de saturação deve ser levada em conta, ignorando, portanto, os efeitos dos espaços
30 intersticiais.

Quando a carga de lavanderia encontra-se totalmente saturada, a maior parte da água suprida para a cuba 14 esvazia-se na cuba 14. Uma

vez que a carga de lavanderia fica saturada, a quantidade ou o volume de água suprida para a cuba 14 entre os dados níveis de água (acima do nível de água no qual a carga de lavanderia se torna saturada) é igual ao volume da cuba 14 entre os dados níveis de água menos o volume da carga de lavanderia entre os dados níveis de água, e, portanto, o volume de água suprido para encher a cuba 14 entre os dados níveis de água é indicativo do tamanho de carga, independentemente do tipo ou absorvência dos panos na carga de lavanderia.

Este conceito é ilustrado nas figuras 3A e 3B, as quais vêm a ser vistas esquemáticas da máquina de lavar da figura 1 tendo cargas de lavanderia com diferentes tamanhos de carga. A cuba 14 na figura 3A contém uma carga de lavanderia menor que a carga de lavanderia na cuba 14 da figura 3B. A carga saturada menor ocupará menos espaço na região entre os dados níveis de água WL1 e WL2, e, deste modo, requer um maior enchimento de água na região do que o necessário em função da carga saturada maior. O deslocamento refere-se ao espaço físico ocupado pela carga de lavanderia (menor que o da água) abaixo do nível de água em questão. Uma carga de lavanderia maior toma mais espaço que uma carga de lavanderia menor e desloca mais água; sendo assim, uma carga de lavanderia maior requer menos água que uma carga de lavanderia menor a fim de atingir um dado nível de água quando a lavanderia está saturada. O deslocamento causado pela carga de lavanderia, por conseguinte, pode ser utilizado como um indicador do tamanho de carga. Uma outra maneira para se considerar este conceito é que a densidade relativa da mistura de água e a menor carga de lavanderia entre os dados níveis de água é menor (isto é, mais água e menos carga de lavanderia) do que a densidade relativa para a mistura de água e a maior carga de lavanderia (isto é, menos água e mais carga de lavanderia).

A região entre WL1 e WL2 pode ser considerada como uma janela com os níveis de água WL1 e WL2 que definem os limites superiores e inferiores. No presente pedido, este tamanho da janela pode variar, considerando os diferentes níveis de água relativos a um nível de água de referência

fixo ou a um nível de água de referência móvel. Uma modalidade aplica-se à janela com um nível de água de referência móvel e determina um indicador da densidade relativa na janela, o que pode ser considerado como uma densidade transiente. Quanto mais água é suprida e a janela move-se para cima na cuba, a densidade transiente pode aproximar-se da densidade da abertura abastecida. Em algum ponto, que pode ser antes, durante ou depois de a densidade transiente atingir a densidade da água abastecida, a densidade transiente pode indicar um tamanho de carga de lavanderia com base em dados empíricos para cargas similares. A carga de lavanderia poderá, então, ser determinada, e as informações poderão ser usadas na definição de parâmetros aplicáveis para um ciclo de função ou para um processo particular de um ciclo de operação.

O método 100 pode empregar o comportamento da carga de lavanderia antes e após a saturação durante o abastecimento de água a fim de determinar o tamanho de carga. Durante os estágios iniciais de abastecimento de água, conforme dito acima, a água abastecida é parcialmente absorvida pela carga de lavanderia e fica parcialmente sem água na cuba 14. Embora seja difícil determinar-se todos os tamanhos de carga devido às questões associadas à absorvência da carga de lavanderia acima apresentada, os tamanhos de carga extremos, como, por exemplo, os tamanhos de carga extrapequeno e extragrande, poderão ser determinados, uma vez que o seu comportamento de absorvência e de deslocamento é correspondentemente extremo, conforme será descrito em mais detalhes a seguir. Os tamanhos de carga de cargas de lavanderia entre tamanhos de carga extremos podem ser determinados por meio do uso do comportamento de deslocamento da carga de lavanderia, ou da densidade relativa da mistura da carga de lavanderia e água livre, após a ocorrência de uma saturação.

Voltando, mais uma vez, à figura 4A, o método exemplar 100 começa com uma etapa 102 de abastecimento de água para a cuba 14, como, por exemplo, através de um sistema de borrifação 40, a um nível de detecção de água S, o qual poderá ser um nível de água correspondente a um primeiro nível de água sensível ou significativo que pode ser detectado pelo

sensor de nível de água 54. O nível de água S, juntamente com os demais níveis de água empregados no método 100, são ilustrados à guisa de exemplo na figura 5, que vem a ser uma vista esquemática da máquina de lavar da figura 1 de acordo com uma modalidade da presente invenção. O restante da descrição do método 100 será entendido de modo por meio da referência às figuras 4A, 4B e 5, sendo incluída a referência a outras figuras quando apropriado.

Na configuração da máquina de lavar 10 da figura 5, o sensor de nível de água 54 normalmente não consegue detectar um nível de água para a água presente na cuba 14 abaixo da entrada 58 até o sensor de nível de água 54; sendo assim, caso ainda não presente, a água deve ser abastecida até pelo menos a entrada 58 antes de o sensor de nível de água 54 poder determinar o nível de água. Deste modo, o nível de água em questão correspondente ao nível de detecção de água S poderá variar dependendo da configuração da máquina de lavar e do tipo e localização do sensor de nível de água 54 e poderá ainda variar para diferentes ciclos de função na mesma máquina de lavar. Na configuração da máquina de lavar 10 nas figuras, o nível de detecção de água S é um nível de água posicionado no recipiente 16 da cuba 14 na ou acima da entrada 58 com relação ao sensor de nível de água 54, conforme ilustrado na figura 5.

Com referência, mais uma vez, à figura 4A, quando a água atinge o nível de detecção de água S, o sensor de nível de água 54 consegue detectar o nível de água na cuba 14, e o abastecimento de água continua em uma etapa 104 até um nível de água A. O nível de água A pode ser usado em parte na determinação do tamanho de carga e será apresentado em mais detalhe a seguir. O abastecimento de água durante as etapas 102 e 104 pode ser contínuo, ou poderá acontecer uma pausa entre o abastecimento de água nas etapas 102 e 104 de tal modo que os abastecimentos de água sejam discretos, o que é verdadeiro para todas as etapas de abastecimento de água no método 100.

O nível de água A é pelo menos maior que o nível de detecção de água S e pode ser um nível de água suficientemente alto de tal modo a

encher o recipiente 16. Na modalidade ilustrada da figura 5, o nível de água A pode localizar-se acima da base 22 do agitador 20 e no ou abaixo do fundo das pás do agitador 26.

Com referência à figura 4A, opcionalmente, o método 100 pode
5 incluir ainda um processo de proteção de transbordamento, por meio do qual o volume de água adicionada durante o abastecimento de água poderá ser comparado a um volume de transbordamento de água predefinido; quando a quantidade de água atinge um volume de transbordamento de água sem uma correspondente detecção do nível de água por parte do sensor de nível
10 de água 54, e, neste caso, a controladora 60 poderá determinar a ocorrência de um erro, como, por exemplo, um erro do sensor de fluxo de água 54 (figura 2), e cessar o abastecimento de água. O processo de proteção de transbordamento pode ocorrer a qualquer momento, inclusive antes ou após o abastecimento de água ao nível de água A.

15 Após o abastecimento de água ao nível de água A, a água é abastecida durante a etapa 106 até um nível de água B, que pode ser qualquer nível de água desejado no ou acima do nível de água A. O abastecimento de água durante as etapas 104 e 106 pode ser contínuo, ou uma pausa pode ocorrer entre o abastecimento de água nas etapas 104 e 106,
20 de tal modo que os abastecimentos de água sejam discretos. Após atingir o nível de água B, o agitador 20 pode girar de modo a agitar e movimentar a carga de lavanderia no tambor 18. Em uma modalidade exemplar, o nível de água B pode ficar apenas acima, tal como poucos milímetros, do nível de água A, (figura 5). A agitação pode ocorrer por qualquer duração desejada e
25 pode incluir a rotação do agitador em uma ou mais direções em qualquer velocidade e frequência adequadas, como a velocidade e frequência utilizadas em um processo de lavagem normal. Como um exemplo, a agitação pode durar aproximadamente 5 segundos, em uma outra modalidade, a agitação pode durar cerca de 10 a 30 segundos.

30 A agitação da carga de lavanderia tipicamente facilita uma distribuição mais uniforme dos itens de roupa individuais na carga de lavanderia. À medida que a lavanderia movimenta-se no tambor 18, cargas maiores po-

dem ser colocadas ou empurradas para dentro da água ao invés de formar uma pilha no tambor 18. A agitação ajuda a reduzir a variação ao movimentar os itens de roupa para uma posição mais repetível. Conforme mostrado na figura 6, que vem a ser um gráfico esquemático do nível de água como uma função do volume de água para os tamanhos de carga pequena, média e grande, o nível de água normalmente submete-se a uma leve alteração durante a agitação da carga de lavanderia. O nível de água pode subir ligeiramente no início da agitação antes de baixar quase no fim da agitação. A elevação inicial pode ser devida à carga de lavanderia que é puxada para baixo para dentro da água, deste modo deslocando o nível da água para cima, e a subsequente diminuição pode resultar do fato de a carga de lavanderia ser distribuída ou espalhada por todo o fundo do tambor 18 e/ou soltar o ar preso na carga de lavanderia.

A agitação pode ser feita por meio de outros processos além da ou em adição à rotação do agitador 20. Por exemplo, a agitação pode ser facilitada pela rotação do tambor 18 em uma máquina de lavar de eixo geométrico vertical. Em outros tipos de máquinas de lavar, como uma máquina de lavar de eixo geométrico horizontal, normalmente sem agitador, a agitação poderá ser feita por meio da rotação do tambor.

Com referência novamente à figura 4A, o abastecimento de água continua a partir do nível de agitação de água B para um nível de água C na etapa 108. O abastecimento de água durante as etapas 106 e 108 pode ser contínuo ou uma pausa poderá ocorrer entre o abastecimento da água nas etapas 106 e 108 ou durante a agitação, de tal modo que os abastecimentos de água sejam discretos. O nível de água C pode ser qualquer nível de água desejado acima do nível de água A, e, na modalidade ilustrada da figura 5, pode ficar próximo ao topo das pás do agitador 26.

À medida que a água é abastecida para a cuba 14 até o nível de água A e, em seguida, até o nível de água C, a água enche a cuba 14 e é absorvida pela carga de lavanderia dentro do tambor 18. Quando a água abastecida atinge o nível de água A, a carga de lavanderia no tambor 18 pode absorver um volume de água próximo a um limite máximo de absorção

para a carga de lavanderia, ocorrendo uma saturação completa ou total no momento em que ou antes de a água abastecida atingir o nível de água C. Deste modo, o nível de água C pode ser referido como um nível de água saturado. A maior parte da saturação da carga de lavanderia pode ocorrer

5 no nível de água A, contudo um pouco de saturação poderá ocorrer ainda entre os níveis de água A e C. À medida que a água abastecida passa do nível de água A e aproxima-se do nível de água C, um tamanho menor de carga de lavanderia poderá começar a flutuar enquanto o abastecimento de água (quando a água é abastecida diretamente sobre a carga de lavanderia)

10 comprime a carga de lavanderia para dentro da água. Deste modo, durante este período de abastecimento de água entre o nível de água A e o nível de água C, um pouco de água poderá ser absorvido pela carga de lavanderia enquanto a maior parte da água enche a cuba 14 com água livre. Quando o nível de água em questão atinge o nível de água C, a maior parte dos espa-

15 ços intersticiais são enchidos, se a carga for totalmente imersa no líquido de lavagem. Uma vez que a maior parte da saturação da carga de lavanderia acontece antes do nível de água A, um deslocamento de água provocado pela carga de lavanderia, ou pelo volume de água livre, dominará no volume de água requerido para atingir o nível de água C a partir do nível de água A,

20 mesmo que ocorra certa absorção entre os níveis de água A e C. Conforme acima apresentado, este estágio inicial de abastecimento de água, no qual a água abastecida é parcialmente absorvida pela carga de lavanderia ou parcialmente torna-se água livre na cuba 14, pode ser usado para determinar o tamanho de carga nas cargas de lavanderia extremas, isto é, extremas com

25 relação a uma escala de tamanho de carga, o que poderá ocorrer na etapa 110 do método 100.

Na etapa 110, pode ser determinado um primeiro tamanho de carga qualitativa. O primeiro tamanho de carga qualitativa é referente a uma primeira determinação. Em alguns casos, um primeiro tamanho de carga

30 qualitativa envolve a seleção entre diferentes tamanhos de carga qualitativa. Por exemplo, no método 100, o primeiro tamanho de carga qualitativa pode incluir um tamanho de carga extrapequeno e um tamanho de carga extra-

grande, uma vez que estes dois tamanhos de carga qualitativa podem ser determinados ou pautados dependendo do volume de água suprido entre os níveis de água A e C, o que pode ser referido como um volume de água A – C.

5 O volume de água A - C pode ser determinado pelo sensor de fluxo de água 54 e, no caso de um sensor de proporção de escoamento de roda rotativa, pode ser o número de revoluções realizado para subir o nível de água de A para C. De maneira alternativa, o volume de água A - C pode ser manipulado de uma maneira desejada antes de ser empregado para a
10 determinação do tamanho de carga. Por exemplo, o número pode ser comparado a uma tabela de dados da controladora 60 (figura 2) a fim de determinar o tamanho de carga, ou o número pode ser entrado a um algoritmo da controladora 60 a fim de determinar o tamanho de carga.

Quando o primeiro tamanho de carga qualitativa inclui os tama-
15 nhos de carga extrapequeno, pequeno, e extragrande, a determinação, na etapa 110, pode ser feita ao comparar o volume de água A - C aos volumes de água extrapequenos, pequenos, e extragrandes, respectivamente, predefinidos ou empiricamente determinados. Quando a quantidade de água abastecida é maior que um volume de água extrapequeno predefinido (uma
20 vez que cargas menores requerem mais água a fim de atingir um dado nível de água, presumindo que o deslocamento predomina sobre a absorvência), o tamanho de carga poderá, então, ser determinado como extrapequeno. Se o volume de água suprido for menor que um volume de água extrapequeno predefinido e maior que um volume de água pequeno predefinido, o tamanho
25 de carga poderá, então, ser determinado como pequeno. De maneira similar, quando o volume de água suprido é menor que um volume de água predefinido e menor que um volume de água extragrande predefinido, a tamanho de carga poderá, neste caso, ser determinado como extragrande.

Conforme previamente descrito, os tamanhos de carga nos ex-
30 tremos da faixa de tamanhos de carga qualitativa podem ser determinados durante um abastecimento inicial de água em função de suas características de volume, absorvência, e deslocamento. Para uma carga pequena, o tempo

desde o início do enchimento de água ou o momento em que o sensor de nível de água detecta a presença de água é relativamente curto, uma vez que mais água passa pela lavanderia e menos água é absorvida pela lavanderia. Para uma carga relativamente grande, este mesmo tempo é relativamente longo, uma vez que quase nenhuma água passa pela lavanderia e muito mais água é absorvida. Para os tamanhos de carga qualitativa próximos aos extremos, como o extrapequeno, pequeno e extragrande, este tempo é suficiente para fazer uma determinação de tamanho de carga qualitativa. Este valor de tempo pode ser um outro parâmetro de tempo em questão indicativo de tempo, como, por exemplo, o número de um medidor de abastecimento de volume de água.

Se a carga de lavanderia corresponde a um primeiro tamanho de carga qualitativa, neste caso na etapa 112, a água poderá, então, ser abastecida a um nível de água operacional correspondente ao tamanho de carga de lavanderia, caso o nível de água ainda não tenha atingido o nível de água operacional. O nível de água operacional pode ser um nível correspondente ao volume de água utilizado no processo de função de lavagem ou outra função para o determinado tamanho de carga. Como um exemplo, em uma modalidade, uma carga extra pequena aproximadamente menor que 0,45 quilogramas (1 libra) poderá ter um nível de água operacional correspondente a cerca de 37,86 litros (10 galões) de água, uma carga pequena dentre cerca 0,45 quilogramas (1 libra) e 2,27 quilogramas (5 libras) poderá ter um nível de água operacional correspondente a cerca de 41,65 litros (11 galões) de água, e uma carga extragrande de aproximadamente mais de 6,80 quilogramas (15 libras) poderá ter um nível de água operacional correspondente a cerca de 83,30 litros (22 galões) de água. Todos os tamanhos de carga exemplares providos no presente documento têm um tipo de tecido de cerca de 50 % de algodão e 50 % de poliéster, para fins de exemplo.

Desta maneira, as etapas do método 100 descritas foram empregadas no sentido de determinar um tamanho de carga antes de uma completa saturação da carga de lavanderia, e as etapas a serem ainda descritas podem ser usadas para determinar o tamanho de carga após uma

completa saturação da carga de lavanderia durante um abastecimento de água. Além de a carga de lavanderia ser completamente saturada no nível de água C, a carga de lavanderia poderá também ser submergida ao nível de água C. Conforme usado no presente documento, "submergir" significa

5 que substancialmente todos os itens de roupa na carga de lavanderia podem ser posicionados abaixo do topo da água, sendo também permissível que uma parte dos itens de roupa, embora posicionados abaixo do topo da água, possa projetar-se ou estender-se parcialmente acima do topo da água. Sendo assim, uma vez que a carga de lavanderia fica submersa ou completa-

10 mente saturada no nível de água C, a água adicional abastecida após a saturação irá encher o espaço da cuba 14 e do tambor 18, exceto o espaço físico ocupado pela carga de lavanderia.

Quando a carga de lavanderia não corresponde ao primeiro tamanho de carga qualitativa, na etapa 110, uma vez que o volume de água A - C é maior que o volume de água extragrande predefinido, porém menor

15 que o volume de água pequeno predefinido, neste caso, na etapa 114, a água é abastecida até um nível de água D, acima do nível de água C. O abastecimento de água durante as etapas 108 e 114 pode ser contínuo, ou uma pausa pode ocorrer entre o abastecimento de água nas etapas 108 e 114,

20 de tal modo que os abastecimentos de água sejam discretos. O nível de água D pode ser qualquer nível de água desejável acima do nível de água C e, na modalidade ilustrada da figura 5, pode ficar ao longo do eixo central 24 onde as pás do agitador 26 começam a se estender para fora do eixo central

24.

25 Durante o abastecimento de água do nível de água C para o nível de água D, a carga de lavanderia saturada desloca a água. Conforme acima descrito, a densidade da carga de lavanderia na mistura da carga de lavanderia e água entre os níveis de água C e D depende do tamanho de carga. Uma vez que a carga de lavanderia já encontra-se saturada, o volume

30 de água suprido entre os níveis de água C e D, que pode ser referido como o volume de água c - D, é uma função pesada de tamanho de carga, com o tipo de tecido tendo pouca ou nenhuma importância. Sendo assim, o volume

de água C – D pode ser usado no sentido de determinar o tamanho de carga.

Em particular, o volume de água C – D pode ser empregado de modo a determinar se a carga de lavanderia corresponde a um segundo tamanho de carga qualitativa em uma etapa 116. O segundo tamanho de carga qualitativa refere-se a uma segunda determinação. Em uma modalidade, por exemplo, o volume de água C – D pode ser empregado de modo a determinar um montante de deslocamento da carga de lavanderia, e o tamanho de carga pode determinado, por sua vez, com base no montante de deslocamento. O montante de deslocamento pode ser qualquer valor relacionado ao deslocamento provocado pela carga de lavanderia ou pode simplesmente ser o volume de água C – D, em cujo caso, o tamanho de carga poderá ser determinado diretamente a partir do volume de água C – D. O volume de água C – D pode ser determinado pelo sensor de fluxo de água 52 (figura 2) e, no caso de um sensor de proporção de escoamento de roda rotativa, pode ser o número de revoluções que fez para subir o nível de água de C para D. De maneira alternativa, o volume de água C – D pode ser manipulado de uma maneira desejada de modo a obter o montante de deslocamento, o qual, poderá, em seguida, ser empregado no sentido de determinar um tamanho de carga. Por exemplo, o número pode ser comparado em uma tabela de dados da controladora 60 (figura 2) de modo a determinar o tamanho de carga ou o número pode ser entrado em um algoritmo da controladora 60 de modo a determinar um tamanho de carga. Como um exemplo, o volume de água C – D pode ser comparado a um volume da cuba 14 entre o nível de água C e o nível de água D, o que pode ser referido como o volume C – D. Uma vez que o volume C – D é fixado para uma dada máquina de lavar e pressupondo que a absorção é uma questão menos importante (devido ao fato de a carga de lavanderia ser saturada pelo nível de água C), a diferença entre o volume C - D e o volume de água C - D pode ser um volume atribuível ao volume da carga de lavanderia. O volume de diferença ou o montante de deslocamento pode então ser empregado no sentido de determinar um tamanho de carga.

O segundo tamanho de carga qualitativa pode ser qualquer tamanho de carga adequada e, continuando o exemplo dado acima, no qual o primeiro tamanho de carga qualitativa inclui os tamanhos de carga extrapequeno, pequeno, e extragrande, o segundo tamanho de carga qualitativa pode ser um tamanho de carga média. Quando o segundo tamanho de carga qualitativa é um tamanho de carga média, pode ser feita uma determinação, na etapa 116, comparando o volume de água C - D com um volume de água predefinido e/ou empiricamente determinado, como um volume de água médio predefinido. Quando o volume de água C - D é maior que o volume de água predefinido (uma vez que cargas menores requerem mais água a fim de atingir um dado nível), o tamanho de carga, então, pode ser determinado como médio ou pelo menos maior que o tamanho de carga pequeno.

Com referência continuada à figura 4A, quando a carga de lavanderia corresponde ao segundo tamanho de carga qualitativa, na etapa 118, a água, neste caso, poderá ser abastecida a um nível de água operacional correspondente ao tamanho de carga de lavanderia, quando o nível de água já não tiver atingido o nível de água operacional. Como um exemplo, em uma modalidade, uma carga média de cerca de 2,27 a 4,99 quilogramas (5 a 11 libras) pode ter um nível de água operacional correspondente a cerca de 56,79 litros (15 galões) de água.

Quando a carga de lavanderia não corresponde a um segundo tamanho de carga qualitativa da etapa 116, uma vez que o volume de água C - D é menor que um volume de água predeterminado (ou seja, o volume de água médio predefinido), neste caso, em uma etapa 120 (figura 4B), a água é abastecida para um nível E acima do nível de água D. O abastecimento de água durante as etapas 114 e 120 pode ser contínuo, ou uma pausa pode ocorrer entre o suprimento de água nas etapas 114 e 120 (figura 4B), de tal modo que os abastecimentos de água sejam discretos. O nível de água E pode ser qualquer nível de água desejável acima do nível de água D, e, na modalidade ilustrada da figura 5, pode estar ao longo do eixo central 24 em uma posição mais alta que o nível de água D.

Com referência à figura 4B, similar ao volume de água C - D, o

volume de água suprido entre os níveis de água D e E, que pode ser referido como o volume de água D – E, pode ser empregado no sentido de determinar um tamanho de carga. Em particular, o volume de água D – E pode ser empregado de modo a determinar se a carga de lavanderia corresponde a um terceiro tamanho de carga qualitativa em uma etapa 122. O terceiro tamanho de carga qualitativa se refere a uma terceira determinação. Em uma modalidade, o volume de água D – E pode ser empregado de modo a determinar um montante de deslocamento da carga de lavanderia, e o tamanho de carga pode ser determinado, por sua vez, com base no montante de deslocamento. O montante de deslocamento pode ser qualquer valor relacionado ao deslocamento causado pela carga de lavanderia e pode ser simplesmente o volume de água D – E, em cujo caso, o tamanho de carga pode ser determinado diretamente a partir do volume de água D – E. O volume de água D – E pode ser determinado a partir do sensor de fluxo de água 52 (figura 2) e, no caso de um sensor de proporção de escoamento por roda rotativa, pode ser o número de revoluções que fez para subir o nível de água de D para E. De maneira alternativa, o volume de água D – E pode ser manipulado de uma maneira desejada de modo a obter o montante de deslocamento, o qual, poderá, em seguida, ser empregado no sentido de determinar um tamanho de carga. Por exemplo, o número pode ser comparado a uma tabela de dados da controladora 60 (figura 2) de modo a determinar o tamanho de carga, ou o número pode ser entrado a um algoritmo da controladora 60 a fim de determinar o tamanho de carga. Como um exemplo, o volume de água D – E pode ser comparado a um volume da cuba 14 entre o nível de água D e o nível de água E, o que pode ser referido como o volume D - E. Uma vez que o volume D – E é fixado para uma dada máquina de lavar e pressupondo que a absorção é uma questão menos importante (devido ao fato de a carga de lavanderia estar saturada pelo nível de água C), a diferença entre o volume D – E e o volume de água D – E pode ser um volume atribuível ao volume da carga de lavanderia. O volume de diferença ou o montante de deslocamento pode então ser empregado no sentido de determinar um tamanho de carga.

O terceiro tamanho de carga qualitativa pode ser qualquer tamanho de carga qualitativa adequado e, em continuação ao exemplo dado acima, o terceiro tamanho de carga qualitativa pode ser um tamanho de carga grande. Quando o terceiro tamanho de carga qualitativa é um tamanho de carga grande, pode ser feita uma determinação na etapa 122 ao se comparar o volume de água D – E a um volume de água predeterminado e/ou empiricamente determinado, como, por exemplo, um volume de água grande predefinido. Quando o volume de água D – E é maior que um volume de água predeterminado (uma vez que cargas menores requerem mais água para atingir um dado nível), neste caso o tamanho de carga poderá ser determinado grande ou pelo menos maior que o tamanho de carga médio.

Com referência continuada à figura 4B, quando a carga de lavanderia corresponde a um terceiro tamanho de carga qualitativa, neste caso, na etapa 124, a água pode ser suprida a um nível de água operacional correspondente ao tamanho de carga de lavanderia, se o nível de água já não tiver atingido o nível de água operacional. Como um exemplo, em uma modalidade, uma carga grande de cerca de 4,99 quilogramas (11 libras) a 6,80 quilogramas (15 libras) pode ter um nível de água operacional correspondente a cerca de 68,15 litros (18 galões) de água.

Por outro lado, quando a carga de lavanderia não corresponde a um terceiro tamanho de carga qualitativa, de tal forma que, no exemplo dado, o volume de água D – E seja menor que um volume de água predeterminado (ou seja, o volume de água grande predefinido), neste caso, em uma etapa 126, a carga de lavanderia poderá ser determinada como um quarto tamanho de carga qualitativa. O quarto tamanho de carga qualitativa pode ser qualquer nível de água adequado e, continuando o exemplo dado acima, o quarto tamanho de carga qualitativa pode ser um tamanho de carga extragrande. Embora o quarto tamanho de carga qualitativa possa se referir a uma quarta determinação, o tamanho de carga extragrande poderá ser considerado, de maneira alternativa, parte do terceiro tamanho de carga qualitativa e da terceira determinação, sendo que o tamanho de carga é determinado como grande ou extragrande com base no volume de água D – E, na e-

tapa 122.

A determinação do tamanho de carga extragrande na etapa 126 (ou seja, a quarta determinação) é diferente da determinação do tamanho de carga extragrande da etapa 110 (ou seja, a primeira determinação) no sentido de que a quarta determinação identifica tamanhos de carga extragrande para as cargas de lavanderia com diferente absorvência que os tamanhos de carga extragrande identificados na primeira determinação. A terceira e quarta determinações, que, conforme acima apresentado, podem ser descritas como a mesma determinação, podem facilitar a diferenciação entre as cargas de lavanderia grandes e as cargas de lavanderia extragrandes que não foram identificadas como tais na primeira determinação.

Após a determinação do quarto tamanho de carga qualitativa na etapa 126, a água pode ser abastecida a um nível de água operacional correspondente ao tamanho de carga de lavanderia da etapa 128, quando o nível de água ainda tiver atingido o nível de água operacional.

Após a determinação do tamanho de carga de uma das etapas 110, 116, 122 e 126, e o abastecimento de água ao nível de água operacional correspondente durante uma das etapas 102, 118, 124 e 128, o processo associado ao método 100 poderá começar ou continuar de qualquer maneira desejada na etapa 130.

As figuras 7 e 8 proveem um exemplo de dados empregado para realizar a primeira, a segunda e a terceira determinações de acordo com uma modalidade da presente invenção. A figura 7 é um gráfico de nível de água como uma função do volume de água ou uma quantidade de água abastecida para as cargas de lavanderia pequena, média ou grande. Os volumes de água requeridos para atingir os níveis de água A, C, D e E no gráfico da figura 7 são projetados em escala na figura 8 adjacente a fim de facilitar uma comparação. Como se pode observar, na figura 8, na primeira determinação baseada no volume de água A – C, a carga pequena tem um volume de água maior A – C que as cargas média e grande. De maneira similar, na segunda determinação baseada no volume de água C – D, a carga média tem um volume de água maior C – D que a carga grande, o que pode

ser identificado na terceira determinação usando o volume de água D – E.

Em geral, o método 100 envolve o abastecimento de água a níveis de água predeterminados e a determinação do volume de água suprido para atingir cada nível de água predeterminado. Os níveis de água podem ser considerados de modo a definir uma janela de nível de água definida pelos níveis de água inferior e superior. Por exemplo, conforme mostrado na figura 5, os níveis de água A e C podem definir uma janela de nível de água A – C, os níveis de água C e D podem definir uma janela de nível de água C – D, e os níveis de água D e E podem definir uma janela de nível de água D – E. Os níveis de água mais baixos nestas janelas de nível de água exemplares A, C e D, respectivamente, e os níveis de água mais altos são C, D e E, respectivamente. Quando o tamanho de carga não é determinado na primeira determinação com base no volume de água A – C da janela de nível de água A – C, neste caso a janela de nível de água pode se deslocar para cima, e uma nova janela de nível de água poderá ser definida. No exemplo dado, a nova janela de nível de água ou deslocada pode ser a janela de nível de água C – D. A nova janela de nível de água ou deslocada poderá utilizar o nível de água mais alto da janela do nível de água anterior como um novo nível de água inferior (por exemplo, o nível de água superior C da janela de nível de água A – C, tornando-se o novo nível de água mais baixo C da nova janela de nível de água C – D), ou o nível de água mais baixo pode ser um nível de água diferente. Quando o tamanho de carga não é detecção na segunda determinação com base no volume de água C – D da janela de nível de água C – D, a janela de nível de água poderá, então, se deslocar para cima, ou uma nova janela de nível de água poderá ser definida, como, por exemplo, a janela de nível de água D – E, e assim por diante. Este processo pode se repetir até que o tamanho de carga seja determinado.

Além disso, o volume de água suprido para encher cada janela de nível de água pode ser considerado um indicador da densidade relativa da mistura da carga de lavanderia e água na respectiva janela de nível de água. Conforme apresentado acima, cargas de lavanderia menores requerem mais água para encher uma dada janela de nível de água; e, desta ma-

neira, a densidade relativa da mistura pode ser indicada pelo volume de água suprido para encher a dada janela de nível de água.

Opcionalmente, os volumes de água supridos de modo a atingir os vários níveis na cuba 14 (figura 5) podem ser empregados a fim de determinar o tipo de tecido além de determinar o tamanho de carga. Em geral, a comparação entre os volumes de água indicativos das características de absorção e deslocamento dos itens de roupa na carga de lavanderia pode ser usada no sentido de determinar o tipo de tecido. Em uma modalidade, depois de o tamanho de carga ser determinado, pode ser calculada uma razão como uma inferência do tipo de tecido. Como exemplos, a razão, a diferença, e/ou o peso das combinações de volumes de água supridos de modo a atingir os níveis de água A, C, D e E podem prover as informações do tipo de carga. Exemplos incluem (o volume de água A – C / o volume de água C – D ou ((o volume de água suprido para atingir o nível de água E / o volume de água suprido para atingir o nível de água A) – (o volume de água suprido para atingir o nível de água E – o volume de água suprido para atingir o nível de água D))). Uma razão maior corresponde a um tipo de tecido mais absorvente, como, por exemplo, um tipo de tecido tendo um teor relativamente maior de algodão em comparação ao teor de poliéster ou outro teor de tecido sintético. Outras razões e outros cálculos, tais como diferenças, e suas combinações podem ser usadas de modo a inferir o tipo de tecido.

Os níveis de água S, A, B, C, D e E não se limitam aos níveis particulares ilustrados na figura 5, sendo que os níveis mostrados na figura 5 são providos para fins ilustrativos e exemplares. Os níveis de água podem variar para distintas máquinas de lavar e poderão variar dependendo do tipo de sistema de abastecimento de água empregado em uma máquina de lavar em especial. Por exemplo, os níveis de água podem variar dependendo se o sistema de abastecimento de água é um sistema do tipo borrifação, conforme acima descrito (ou dependendo do tipo de sistema de borrifação), um sistema do tipo cachoeira, no qual a água é despejada sobre a carga de lavanderia, um sistema no qual a água é abastecida diretamente para o recipiente 16, ou outro tipo de sistema de abastecimento de água. Como um e-

xemplo, os níveis de água podem variar dependendo de outros fatores operacionais, tais como se o tambor 18 gira durante o abastecimento de água de modo a facilitar a distribuição de água sobre a carga de lavanderia.

5 A seleção dos níveis de água superior e inferior de modo a definir uma dada janela de nível de água pode ser feita com base em dados anedóticos ou dados de teste e corresponde aos níveis onde se espera que os dados sejam suficientes para diferenciar entre os diferentes tamanhos de carga. É igualmente possível selecionar o espaçamento dos níveis de água superior e inferior de modo a definir a janela de nível de água sem conside-
10 rar quais níveis são mais suscetíveis a mostrar dados de diferenciação. Os níveis de água superior e inferior de uma janela de nível de água para outra podem ser diferentemente espaçados (isto é, diferentes volumes de cuba definidos pelas janelas de nível de água) ou consistentemente espaçados (isto é, volumes de cuba iguais definidos pelas janelas de nível de água).

15 No método 100, o nível de água operacional pode ser definido sem uma inferência ou determinação correspondente do tamanho de carga ou vice-versa. É possível que o método 100 possa ser utilizado apenas para a definição do nível de água operacional, em cujo caso a inferência do tamanho de carga não se faz necessária. Por exemplo, nas etapas 110, 116,
20 122 e 126 do método exemplar nas figuras 4A e 4B, pode ser feita uma determinação do nível de água operacional ao invés de uma determinação de um tamanho de carga qualitativa, com um subsequente enchimento do nível de água operacional nas etapas 112, 118, 124 e 128. Contempla-se, ainda, que o método 100 possa ser empregado apenas para a determinação do
25 tamanho de carga, e que o tamanho de carga inferido possa em seguida ser utilizado para determinar outros parâmetros de ciclos de função. É ainda contemplado que o método 100 possa tanto inferir o tamanho de carga como também definir o nível de água operacional.

30 Quando o método 100 é empregado na determinação do tamanho de carga, o tamanho de carga inferido pode ser um tamanho de carga qualitativa, no qual a carga de lavanderia é atribuída a uma categoria, como, por exemplo, pequena, média ou grande, do tamanho de carga com base

nas qualidades da carga de lavanderia. Ou seja, o tamanho da carga não precisa ser pesado ou de outra forma diretamente medido de modo a se obter uma medida quantitativa ou numérica. Embora o tamanho de carga qualitativa possa não correlacionar-se a uma medição numérica direta do peso ou volume da carga de roupa, um peso ou faixa de peso estimado ou empírico pode ser associado ao tamanho de carga qualitativa (por exemplo, um tamanho de carga pequena pode ser descrito como um tamanho de carga de 0,45 a 2,27 quilogramas (de 1 a 5 libras)).

O método 100 pode ser adaptado para a determinação de mais ou menos quatro tamanhos de carga qualitativa, compreendendo os cinco tamanhos de carga extrapequeno, pequeno, médio, grande, e extragrande, ou, de maneira similar, definir mais ou menos o número correspondente de níveis de água operacionais. Em um exemplo, a água pode ser suprida a níveis adicionais acima do nível de água E, e os níveis de água podem ficar próximos entre si para uma resolução maior, o que poderá também permitir mais tamanhos de carga e níveis de água operacionais. Como um exemplo, os níveis de água F e G e correspondentes volumes de água E – F e F – G podem ser utilizados no sentido de determinar outros tamanhos de carga e níveis de água operacionais.

O método 100 pode ser adaptado para uso com diferentes máquinas de lavar. Vários aspectos, tais como o número de tamanhos de carga e níveis de água operacionais, podem depender da configuração da máquina de lavar 10 e do abastecimento externo de água. O método 100 pode ainda ser combinado com um fluxímetro, um limitador de fluxo, um método de enchimento alternado, e/ou entradas de usuário, tais como o tipo de tecido.

A descrição acima e as figuras referem-se ao abastecimento de água à cuba 14. A água pode ser uma água sozinha ou uma água em combinação com um aditivo, tal como um adjuvante de lavagem, incluindo, sem ficar limitado a um detergente, um alvejante, um oxidante, um amaciante de roupa, etc. Qualquer aditivo suprido à cuba 14, quer através de um dispensador de detergente ou manualmente adicionado diretamente no tambor 18

ou na cuba 14, poderá afetar a saída do sensor de nível de água 54, e o método 100 poderá ser adaptado de modo a considerar tais efeitos.

Embora a presente invenção tenha sido especificamente descrita com relação a determinadas modalidades exemplares, deve-se entender que esta descrição se presta tão somente para fins de ilustração e não de limitação, e que o escopo de aplicação das reivindicações em apenso deve ser concebido de forma tão ampla quanto permitirá a técnica anterior.

Listagem de Referência

- 10 – máquina de lavar
- 10 12 – gabinete
- 14 – cuba
- 16 – recipiente
- 18 – cesta ou tambor
- 20 – agitador
- 15 22 – base
- 24 – eixo central
- 26 – palhetas ou pás
- 28 – motor
- 30 – transmissão
- 20 32 – tampa
- 34 – interface de usuário
- 36 – console
- 40 – sistema de borrifação
- 42 – cabeças de borrifação
- 25 44 – tubulação de distribuição
- 50 – controle de abastecimento de água
- 52 – sensor de fluxo de água
- 54 – sensor de nível de água
- 56 – alojamento
- 30 58 – entrada

60 – controladora

100 – método

REIVINDICAÇÕES

1. Método para determinar o tamanho de carga de lavanderia em uma máquina de lavar automática dotada de uma câmara de lavanderia para o recebimento de uma carga de lavanderia e um sensor de nível de água associado à câmara de lavanderia para a detecção de um nível de água na câmara de lavanderia, o método compreendendo as etapas de:
- 5 abastecer água a um nível de água saturado na câmara de lavanderia suficiente para saturar a carga de lavanderia;
- 10 abastecer água em níveis de água predeterminados mais altos que o nível de água saturado;
- determinar um volume de água suprido de modo a atingir cada nível de água predeterminado a partir de um nível de água anterior; e
- determinar um tamanho de carga com base em um volume de água determinado suprido entre um nível de água predeterminado corrente e um nível de água anterior.
- 15
2. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que a etapa de abastecer água em níveis de água predeterminados cessa quando o tamanho de carga pode ser determinado com base no volume de água determinado suprido entre o nível de água predeterminado e o nível de água anterior.
- 20
3. Método, de acordo com a reivindicação 2, em que o tamanho de carga pode ser determinado quando o volume de água determinado suprido entre o nível de água predeterminado e o nível de água anterior satisfaz uma relação predeterminada com relação a um volume de água predeterminado.
- 25
4. Método, de acordo com a reivindicação 1, ainda compreendendo a etapa de abastecer água a um nível de água operacional correspondente ao tamanho de carga determinado após a determinação do tamanho de carga.
- 30
5. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o nível de água saturado é suficiente para submergir a lavanderia.
6. Método, de acordo com a reivindicação 5, em que a etapa de

determinar o tamanho de carga compreende a determinação se a carga de lavanderia é um primeiro tamanho de carga com base no volume de água determinado suprido entre um primeiro dentre os níveis de água predeterminados e o nível de água saturado.

5 7. Método, de acordo com a reivindicação 6, em que a etapa de determinar um tamanho de carga compreende ainda, quando a carga de lavanderia não é o primeiro tamanho de carga, a determinação se a carga de lavanderia é um segundo tamanho de carga com base no volume de água determinado suprido entre um segundo dentre os níveis de água predeter-
10 minado e o primeiro nível de água predeterminado.

 8. Método, de acordo com a reivindicação 7, ainda compreendendo a etapa de suprir água para um nível de água inicial antes do abastecimento de água a um nível de água saturado e a etapa de determinar se a carga de lavanderia é um terceiro nível de água com base em um volume de
15 água suprido entre os níveis de água inicial e saturado depois do abasteci-
 mento de água ao nível de água saturado.

 9. Método, de acordo com a reivindicação 8, em que a carga de lavanderia é determinada como o primeiro tamanho de carga quando o nível de água determinado suprido entre o primeiro dentre o nível de água prede-
20 terminado e o nível de água saturado é menor que um primeiro volume pre-
 determinado e maior que um segundo volume predeterminado.

 10. Método, de acordo com a reivindicação 9, em que a carga de lavanderia é determinada como o segundo tamanho de carga quando o vo-
 lume de água determinado suprido entre o segundo dentre os níveis de água
25 predeterminado e o primeiro nível de água predeterminado é menor que o
 segundo valor predeterminado e maior que um terceiro volume predetermi-
 nado.

 11. Método, de acordo com a reivindicação 10, em que a carga de lavanderia é determinada como o terceiro tamanho de carga quando o
30 volume de água suprido entre os níveis de água inicial e saturado é maior
 que o primeiro volume predeterminado ou menor que um quarto volume pre-
 determinado que é menor do que o terceiro volume predeterminado.

12. Método, de acordo com a reivindicação 8, em que a etapa de determinar se a carga de lavanderia é um terceiro tamanho de carga que compreende a determinação se a carga de lavanderia é uma dentre um tamanho de carga extrapequeno, pequeno, e extragrande.

5 13. Método, de acordo com a reivindicação 12, em que a etapa de determinar se a carga de lavanderia é um primeiro tamanho de carga que compreende a determinação se a carga de lavanderia é um tamanho de carga médio, e a etapa de determinar se a carga de lavanderia é um segundo tamanho de carga que compreende a determinação se a carga de lavanderia
10 é um tamanho de carga grande.

14. Método, de acordo com a reivindicação 13, em que a carga de lavanderia é determinada como extrapequena quando o volume de água suprido entre os níveis de água inicial e saturado é maior que um volume de água extrapequeno predeterminado, a carga de lavanderia é determinada
15 como pequena quando o volume de água suprido entre os níveis de água inicial e saturado é menor que o volume de água extrapequeno predeterminado e maior que um volume de água pequeno predeterminado, e a carga de lavanderia é determinada como extragrande quando o volume de água suprido entre os níveis de água inicial e saturado é menor que um volume de
20 água grande predeterminado.

15. Método, de acordo com a reivindicação 14, em que a carga de lavanderia é determinada como média quando o volume determinado suprido entre o primeiro dentre o nível de água predeterminado e o nível de água saturado é menor que o volume de água pequeno predeterminado e
25 maior que um volume de água médio predeterminado, e a carga de lavanderia é determinada como grande quando o volume de água determinado suprido entre o segundo dentre o nível de água predeterminado e o primeiro nível de água predeterminado é menor que o volume de água médio predeterminado e maior que um grande volume de água predeterminado que é
30 maior que o volume de água extragrande predeterminado.

16. Método, de acordo com a reivindicação 1, ainda compreendendo a etapa de abastecer água ao nível de água inicial antes do abaste-

cimento de água ao nível de água saturado e a etapa de determinar se a carga de lavanderia é um primeiro tamanho de carga com base no volume de água suprido entre os níveis de água inicial e saturado após o abastecimento de água ao nível de água saturado.

5 17. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o tamanho de carga é um tamanho de carga qualitativo.

 18. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o abastecimento da água ao nível de água saturado e ao primeiro dentre os níveis de água predeterminado é contínuo.

10 19. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o abastecimento de água entre os níveis de água predeterminados é contínuo.

 20. Método para determinar o tamanho de carga de lavanderia em uma máquina de lavar automática dotada de uma câmara de lavanderia para o recebimento de uma carga de lavanderia e um sensor de nível de água associado à câmara de lavanderia para a detecção de um nível de água na câmara de lavanderia, o método compreendendo as etapas de:

 abastecer água a um nível de água saturado na câmara de lavanderia suficiente para saturar a carga de lavanderia;

 abastecer água para uma carga de lavanderia do nível de água saturado a um primeiro nível de água acima do nível de água saturado de modo a definir um primeiro volume de água;

 determinar se a carga de lavanderia corresponde a um primeiro tamanho de carga com base no primeiro volume de água;

 abastecer água para a carga de lavanderia do primeiro nível de água a um segundo nível de água acima do primeiro nível de água de modo a definir um segundo volume de água quando a carga de lavanderia não corresponde ao primeiro tamanho de carga qualitativa; e

 determinar se a carga de lavanderia corresponde a um segundo tamanho de carga com base no segundo volume de água.

30 21. Método, de acordo com a reivindicação 20, em que a carga de lavanderia é determinada como o primeiro tamanho de carga quando o primeiro volume de água é menor que um primeiro volume de água prede-

terminado e maior que um segundo volume de água predeterminado.

22. Método, de acordo com a reivindicação 21, em que a carga de lavanderia é determinada como o segundo tamanho de carga quando o segundo volume de água é menor que o segundo volume de água predeterminado e maior que um terceiro volume de água predeterminado.

23. Método, de acordo com a reivindicação 20, ainda compreendendo o abastecimento de água a um nível de água operacional correspondente ao tamanho de carga determinado após a determinação do tamanho de carga.

24. Método, de acordo com a reivindicação 20, em que o nível de água saturado é suficiente para submergir a lavanderia.

25. Método, de acordo com a reivindicação 24, ainda compreendendo o abastecimento de água a um nível de água inicial antes do abastecimento da água ao nível de água saturado, a determinação de um terceiro volume de água suprido entre os níveis de água inicial e saturado, e a determinação se a carga de lavanderia é um terceiro tamanho de carga com base no terceiro volume de água.

26. Método, de acordo com a reivindicação 25, em que a carga de lavanderia é determinada como o terceiro tamanho de carga quando o terceiro volume de água é maior que um primeiro volume de água predeterminado ou menor que um segundo volume de água predeterminado.

27. Método, de acordo com a reivindicação 26, em que a etapa de determinar se a carga de lavanderia é um terceiro tamanho de carga compreende a determinação se a carga de lavanderia é um dentre um tamanho de carga extrapequeno, pequeno e extragrande.

28. Método, de acordo com a reivindicação 27, em que a etapa de determinar se a carga de lavanderia é um primeiro tamanho de carga que compreende a determinação se a carga de lavanderia é um dentre um tamanho de carga médio, e a etapa de determinar se a carga de lavanderia é um segundo tamanho de carga que compreende a determinação se a carga de lavanderia é um tamanho de carga grande.

29. Método, de acordo com a reivindicação 28, em que a carga

de lavanderia é determinada como extra pequena quando o terceiro volume de água é maior que um volume de água extrapequeno predeterminado, a carga de lavanderia é determinada como pequena quando o terceiro volume de água é menor que um volume de água extrapequeno predeterminado e maior que um volume de água pequeno predeterminado, e a carga de lavanderia é determinada como extragrande quando o terceiro volume de água é menor que um volume de água extragrande predeterminado.

30. Método, de acordo com a reivindicação 29, em que a carga de lavanderia é determinada como média quando o primeiro volume de água é menor que o volume de água pequeno predeterminado e maior que um volume de água médio predeterminado, e a carga de lavanderia é determinada como grande quando o segundo volume de água é menor que o volume de água médio predeterminado e maior que um volume de água grande predeterminado e maior que o volume de água extragrande predeterminado.

31. Método, de acordo com a reivindicação 25, ainda compreendendo a etapa de determinar um tipo de tecido da carga de lavanderia com base em uma comparação do terceiro volume de água e pelo menos um dentre o primeiro e o segundo volumes de água.

32. Método, de acordo com a reivindicação 31, em que a determinação do tipo de tecido compreende a determinação de uma razão do terceiro volume de água para o segundo volume de água.

33. Método, de acordo com a reivindicação 20, em que o primeiro e o segundo tamanhos de carga são tamanhos de carga qualitativa.

34. Método, de acordo com a reivindicação 20, em que o abastecimento de água ao nível de água saturado e ao primeiro nível de água é contínuo.

35. Método, de acordo com a reivindicação 20, em que o abastecimento de água ao primeiro nível de água e ao segundo nível de água é contínuo.

36. Método para determinar um tamanho de carga de lavanderia em uma máquina de lavar automática dotada de uma câmara de lavanderia para o recebimento de uma carga de lavanderia e um sensor de nível de

água associado à câmara de lavanderia para a detecção de um nível de água na câmara de lavanderia, o método compreendendo as etapas de:

5 definir uma janela de nível de água dentro da câmara de lavanderia, sendo que a janela de nível de água é definida entre um nível de água inferior e um nível de água superior;

abastecer água à câmara de lavanderia quando uma carga de lavanderia estiver na câmara de lavanderia de modo a formar uma mistura de água e lavanderia na janela de nível de água;

10 determinar um indicador da densidade relativa da mistura na janela de nível de água; e

determinar se a carga de lavanderia corresponde a um tamanho de carga com base no indicador de densidade relativa.

15 37. Método, de acordo com a reivindicação 36, em que o indicador da densidade relativa da mistura compreende um volume de água suprido para a câmara de lavanderia a fim de subir o nível de água na câmara de lavanderia de um nível de água mais baixo para um nível de água mais alto na janela de nível de água.

20 38. Método, de acordo com a reivindicação 37, em que a câmara de lavanderia corresponde a um tamanho de carga particular quando o volume de água suprido para a câmara de lavanderia satisfaz a uma relação predeterminada no que diz respeito a um volume de água predeterminado associado ao tamanho de carga particular.

25 39. Método, de acordo com a reivindicação 38, em que a relação predeterminada compreende a determinação se o volume de água é um menor que ou maior que o volume de água predeterminado.

40. Método, de acordo com a reivindicação 36, em que o nível de água inferior é suficiente para saturar a carga de lavanderia.

41. Método, de acordo com a reivindicação 36, em que o nível de água inferior é suficiente para saturar e submergir a carga de lavanderia.

30 42. Método, de acordo com a reivindicação 41, compreendendo ainda, quando a carga de lavanderia não corresponde a um tamanho de carga, o abastecimento de mais água à câmara de lavanderia, a determina-

ção de um novo indicador de densidade relativa, e a determinação se a carga de lavanderia corresponde a um tamanho de carga baseado no novo indicador de densidade relativa.

5 43. Método, de acordo com a reivindicação 42, ainda compreendendo, quando a carga de lavanderia não corresponde a um tamanho de carga, a etapa de deslocar a janela de nível de água para cima na câmara de lavanderia, e a etapa de abastecer com mais água a câmara de lavanderia que compreende o abastecimento de mais água a fim de encher a janela de nível de água deslocada, e a etapa de determinar o novo indicador de
10 densidade relativa que compreende a determinação do novo indicador de densidade relativa para a mistura na janela de nível de água deslocada.

44. Método, de acordo com a reivindicação 43, em que a janela de nível de água deslocada é definida entre o nível de água mais alto da janela de nível de água anterior e um novo nível de água superior mais alto
15 que o nível de água superior da janela de nível de água anterior.

45. Método, de acordo com a reivindicação 43, em que o indicador da densidade relativa da mistura compreende um volume de água suprido para a câmara de lavanderia de modo a subir o nível de água na câmara de lavanderia entre os níveis de água que definem a janela de nível de água.

20 46. Método, de acordo com a reivindicação 36, ainda compreendendo, quando a carga de lavanderia não corresponde a um tamanho de carga, o abastecimento de mais água à câmara de lavanderia, a determinação de um novo indicador de densidade relativa, e a determinação se a carga de lavanderia corresponde a um tamanho de carga baseado no novo
25 indicador de densidade relativa.

47. Método, de acordo com a reivindicação 46, ainda compreendendo, quando a carga de lavanderia não corresponde a um tamanho de carga, o deslocamento da janela de nível de água para cima na câmara de lavanderia, e o abastecimento de mais água à câmara de lavanderia
30 compreende o abastecimento de mais água a fim de encher a janela de nível de água deslocada, e a determinação do novo indicador de densidade relativa compreende a determinação do novo indicador de densidade relativa para a

mistura na janela de nível de água deslocada.

48. Método, de acordo com a reivindicação 47, em que a janela de nível de água deslocada é definida entre o nível de água mais alto da janela de nível de água anterior e um novo nível de água superior mais alto que o nível de água superior da janela de nível de água anterior.

49. Método, de acordo com a reivindicação 47, em que o processo de deslocamento da janela de nível de água, o abastecimento de água para encher o nível de água deslocado, a determinação do indicador de densidade relativa, e a determinação se a carga de lavanderia corresponde a um tamanho de carga se repetem até o tamanho de carga de lavanderia seja determinado.

50. Método, de acordo com a reivindicação 49, em que o abastecimento da água para encher as janelas de nível de água adjacentes é contínuo.

51. Método, de acordo com a reivindicação 49, em que o indicador da densidade relativa da mistura compreende um volume de água suprido para a câmara de lavanderia de modo a subir o nível de água na câmara de lavanderia a partir do nível de água mais baixo para o nível de água mais alto da janela de nível de água.

52. Método, de acordo com a reivindicação 36, em que o tamanho de carga é um tamanho de carga qualitativa.

53. Máquina de lavar automática, compreendendo:

- uma cuba não-perfurada;
- um tambor perfurado localizado dentro da cuba e definindo uma câmara de lavanderia para o recebimento de uma carga de lavanderia;
- um sensor de nível de água associado à cuba para a detecção de um nível de água na cuba;
- um sistema de abastecimento de água configurado de modo a abastecer água para a cuba; e
- uma controladora operacionalmente acoplada ao sensor de nível de água e ao sistema de abastecimento de água e configurada de modo a abastecer água a um nível de água saturado na cuba suficiente para

saturar a carga de lavanderia, abastecer água a níveis de água predeterminados mais altos que o nível de água saturado, determinar o volume de água suprido de modo a atingir cada nível de água predeterminado a partir de um nível de água anterior, e determinar um tamanho de carga com base no volume de água determinado suprido entre o nível de água predeterminado corrente e o nível de água anterior.

54. Máquina de lavar automática, de acordo com a reivindicação 53, em que o sistema de abastecimento de água compreende um sistema de borrifação a fim de borrifar água para dentro da cuba.

10 55. Máquina de lavar automática, de acordo com a reivindicação 54, em que o tambor é cilíndrico com um topo aberto, e o sistema de borrifação compreende pelo menos um bocal configurado de modo a borrifar água para dentro do topo aberto.

15 56. Máquina de lavar automática, de acordo com a reivindicação 55, compreendendo ainda um agitador seletivamente controlável localizado dentro do tambor e operacionalmente acoplado à controladora.

57. Máquina, de acordo com a reivindicação 53, em que o tamanho de carga é um tamanho de carga qualitativa.

58. Máquina de lavar automática, compreendendo:

20 - uma cuba não-perfurada;
- um tambor perfurado localizado dentro da cuba e definindo uma câmara de lavanderia para o recebimento de uma carga de lavanderia;
- um sensor de nível de água associado à cuba para a detecção de um nível de água na cuba;

25 - um sistema de abastecimento de água configurado de modo a abastecer água para a cuba; e

- uma controladora operacionalmente acoplada ao sensor de nível de água e ao sistema de abastecimento de água e configurada de modo a definir uma janela de nível de água dentro da cuba, sendo que a janela de nível de água é definida entre um nível de água inferior e um nível de água superior, abastecer água para a cuba com uma carga de lavanderia dentro da cuba de modo a formar uma mistura de água e lavanderia na jane-

30

la de nível de água, determinar um indicador da densidade relativa da mistura na janela de nível de água, e determinar se a carga de lavanderia corresponde a um tamanho de carga com base no indicador de densidade relativa.

5 59. Máquina de lavar automática, de acordo com a reivindicação 58, em que o sistema de abastecimento de água compreende um sistema de borrifação a fim de borrifar água para dentro da cuba.

10 60. Máquina de lavar automática, de acordo com a reivindicação 59, em que o tambor é cilíndrico com um topo aberto, e o sistema de borrifação compreende pelo menos um bocal configurado de modo a borrifar água para dentro do topo aberto.

61. Máquina de lavar automática, de acordo com a reivindicação 60, compreendendo ainda um agitador seletivamente controlável localizado dentro do tambor e operacionalmente acoplado à controladora.

15 62. Máquina de lavar automática, de acordo com a reivindicação 58, em que o indicador da densidade relativa da mistura compreende um volume de água suprido para a cuba de modo a subir o nível de água na cuba de um nível de água mais baixo para um nível de água mais alto da janela de nível de água.

20 63. Máquina, de acordo com a reivindicação 58, em que o tamanho de carga é um tamanho de carga qualitativa.

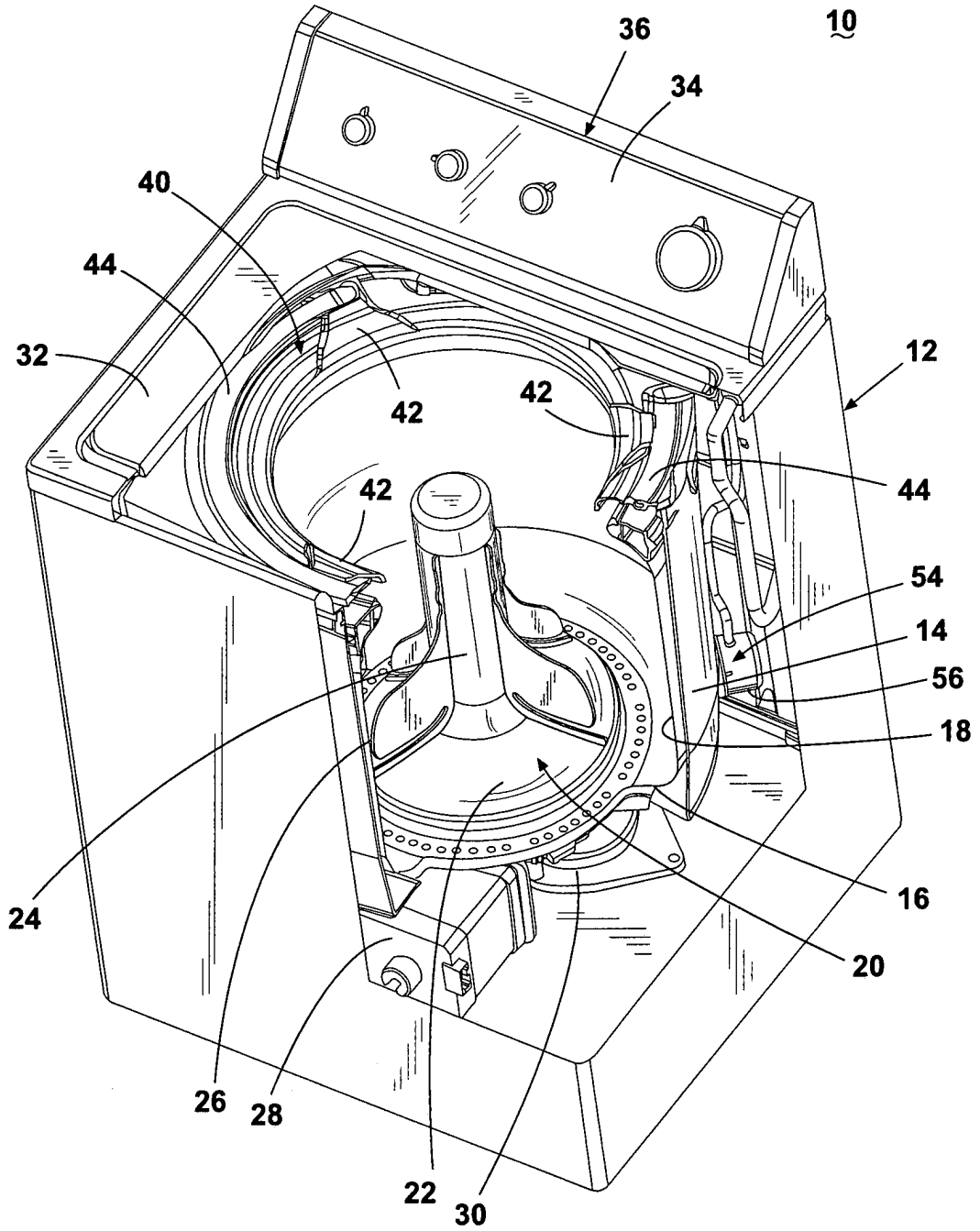


Fig. 1

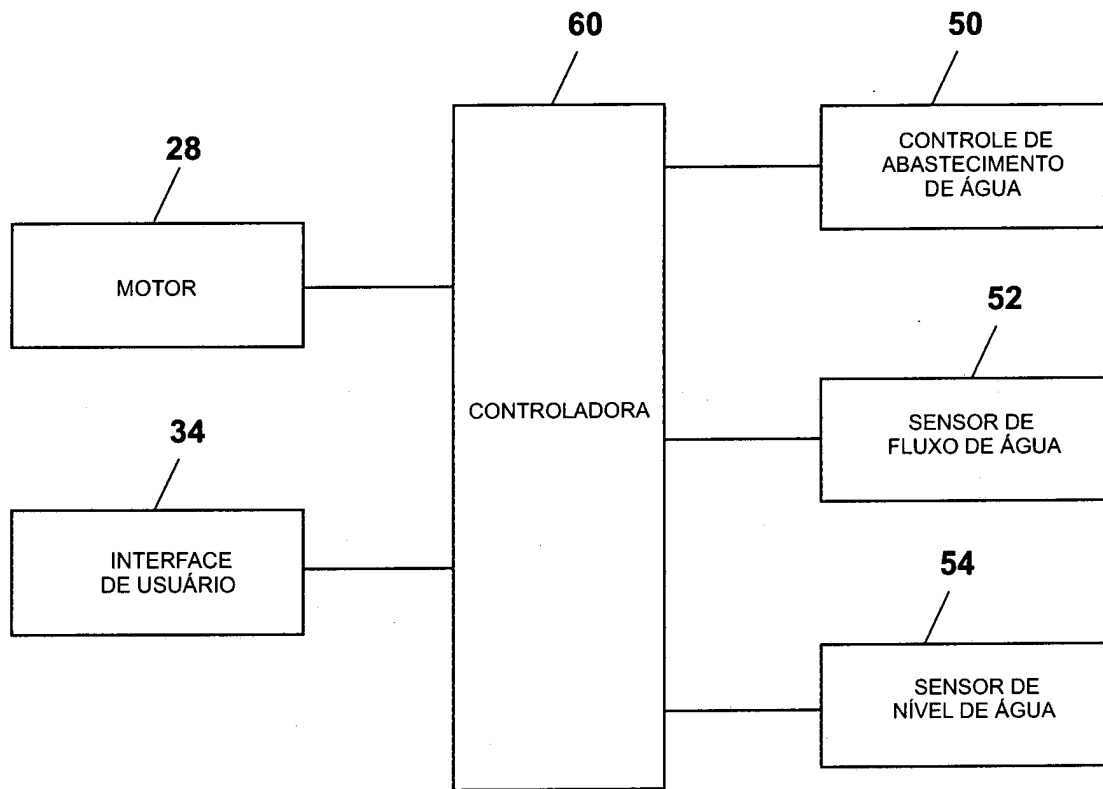


Fig. 2

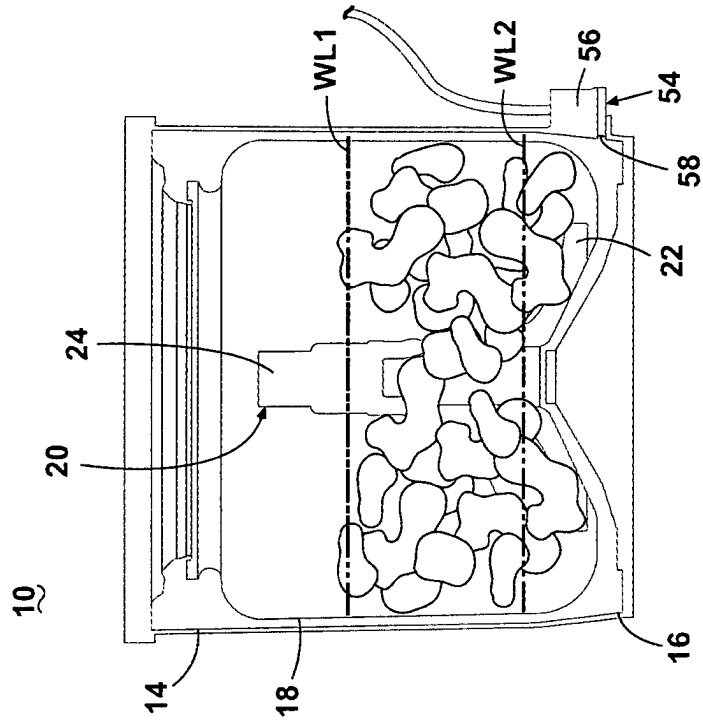


Fig. 3A

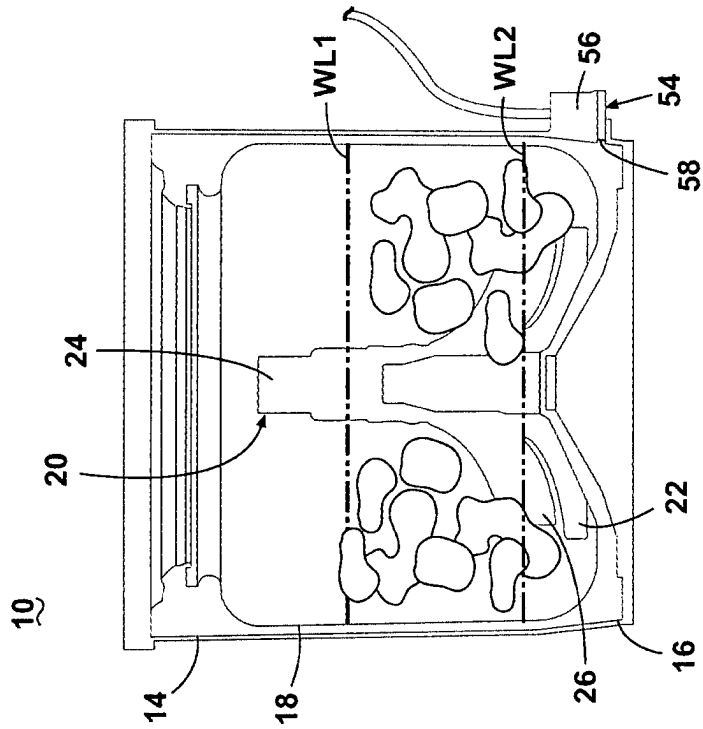


Fig. 3B

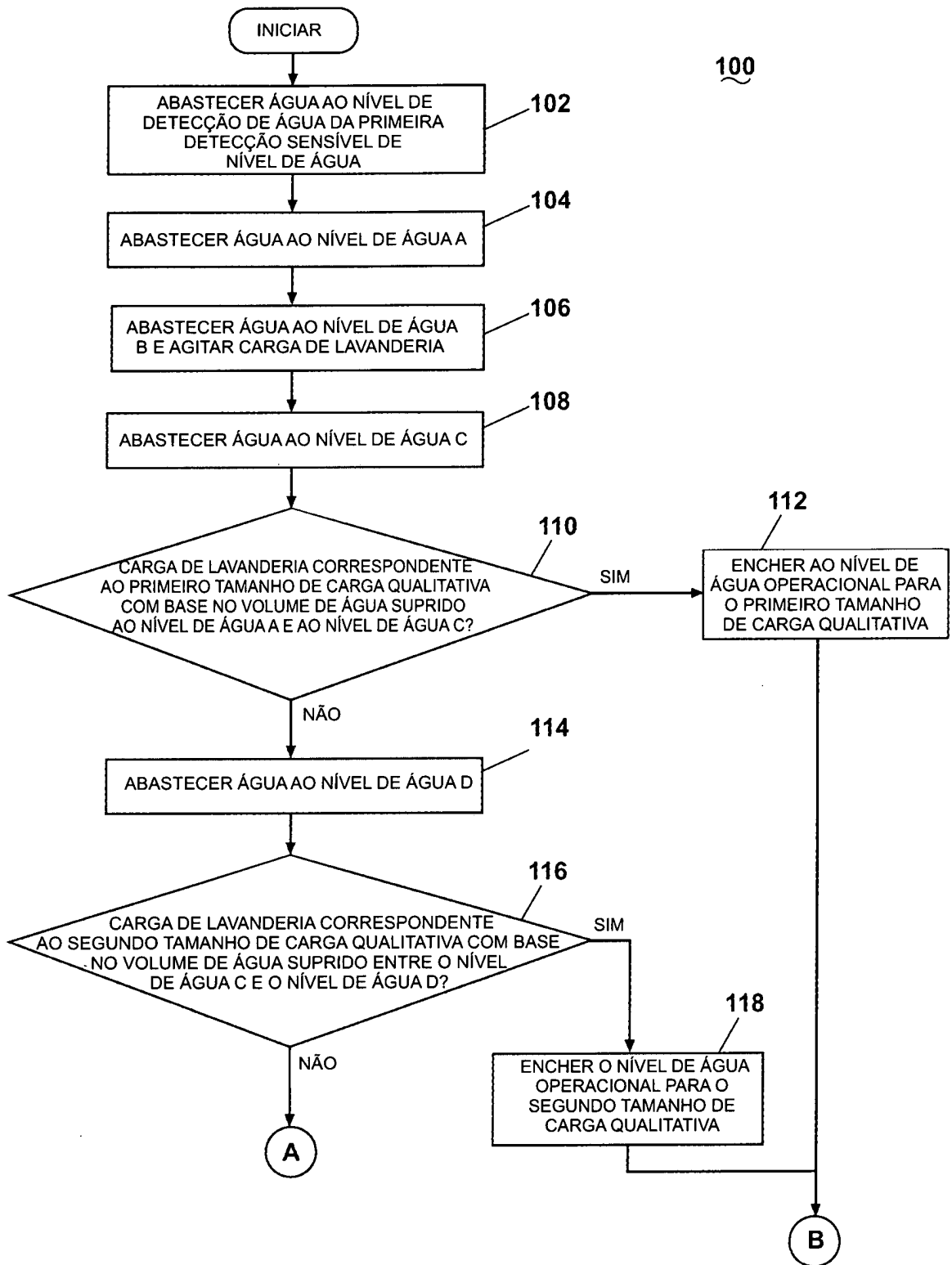


Fig. 4A

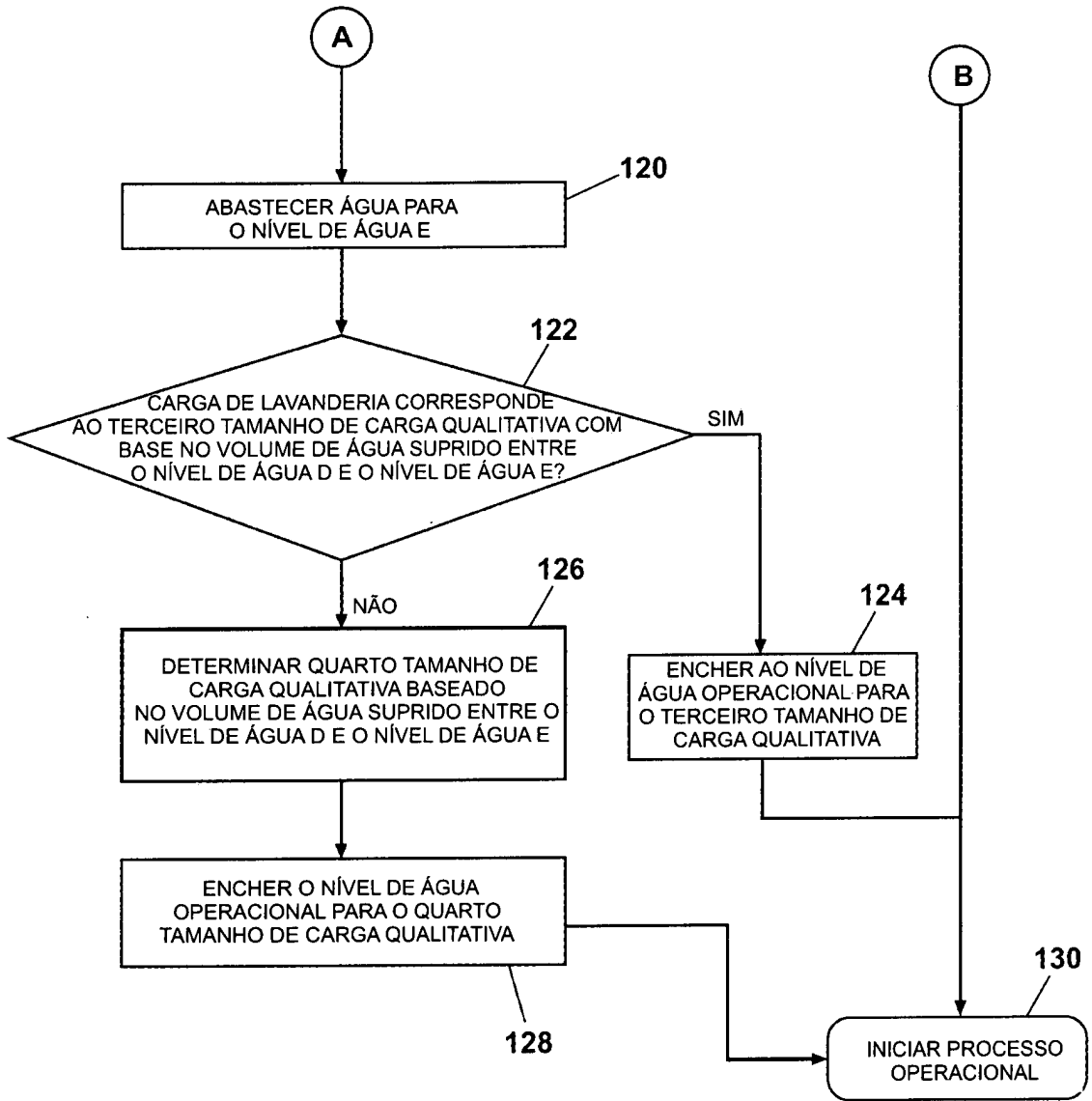


Fig. 4B

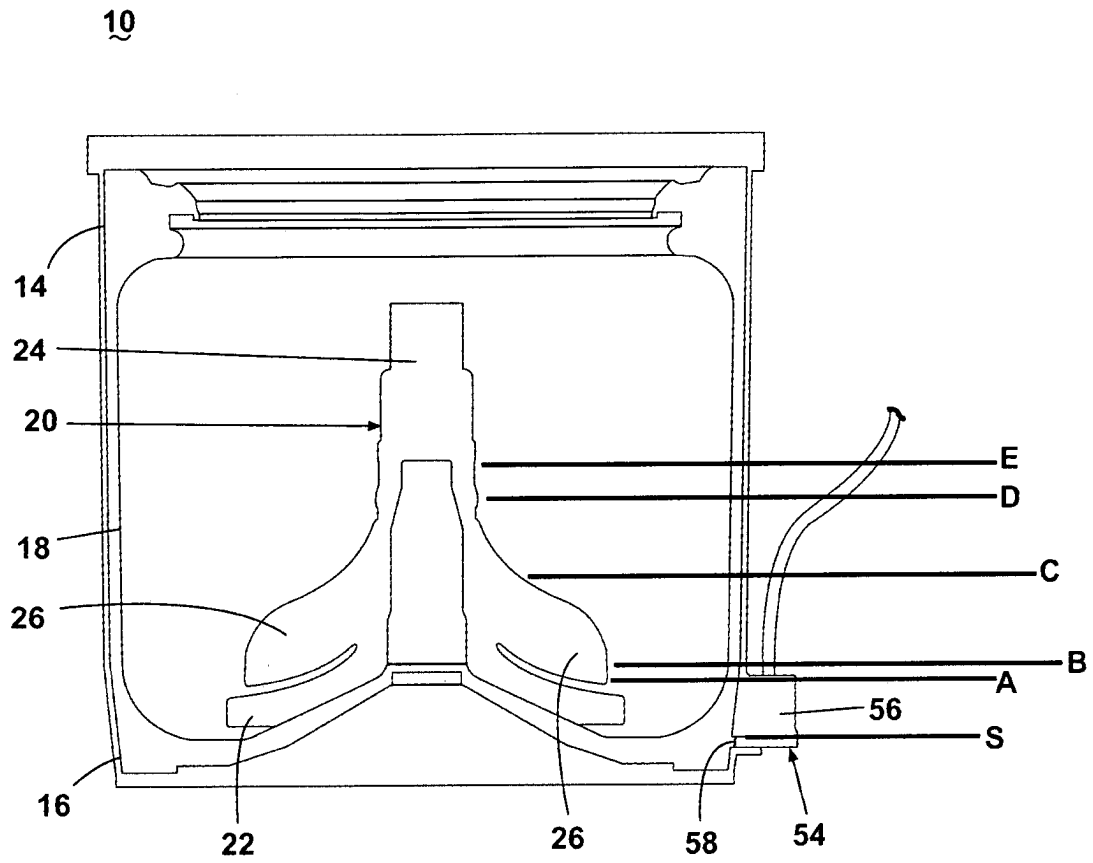


Fig. 5

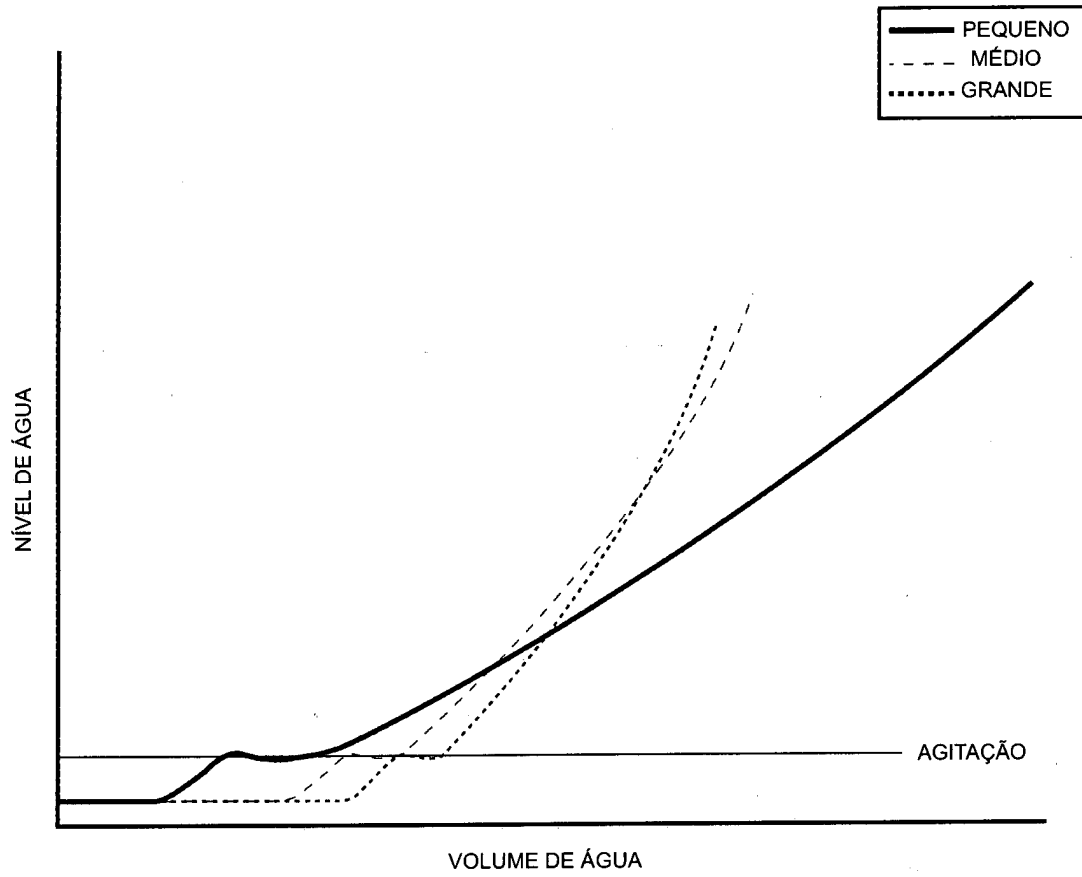


Fig. 6

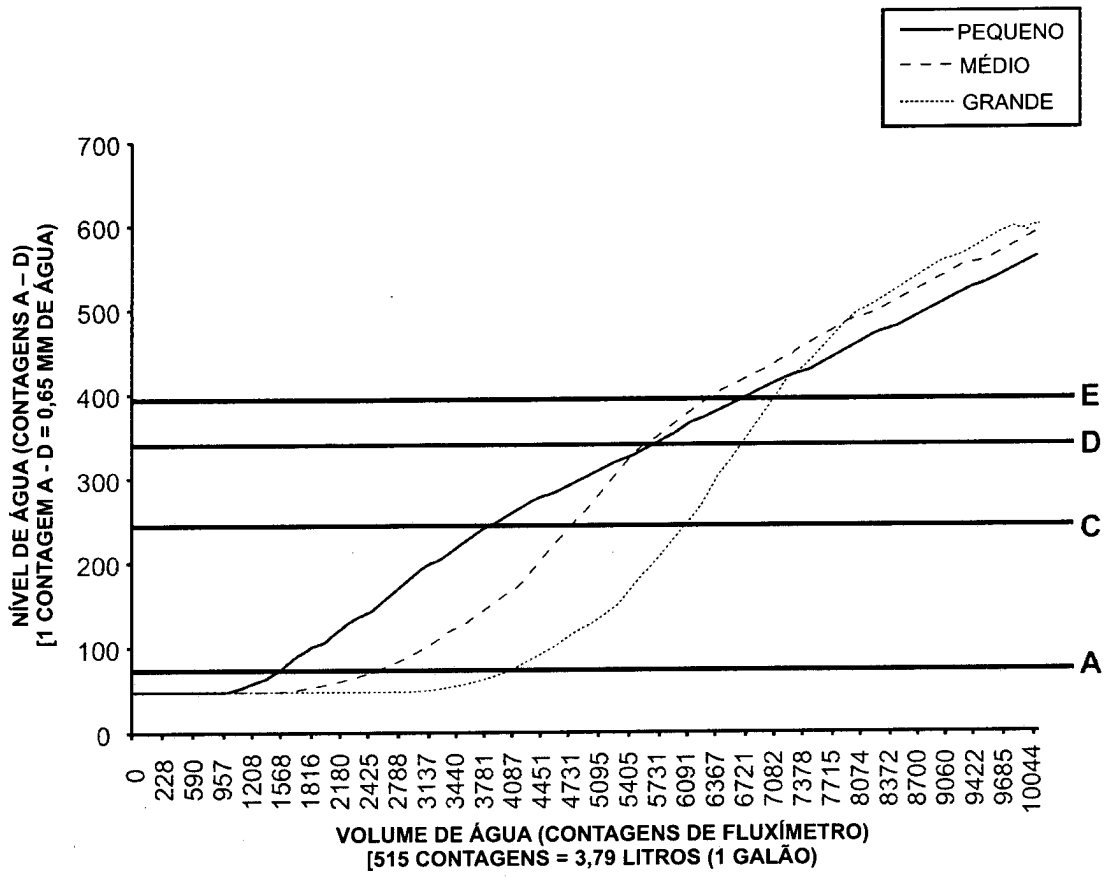


Fig. 7

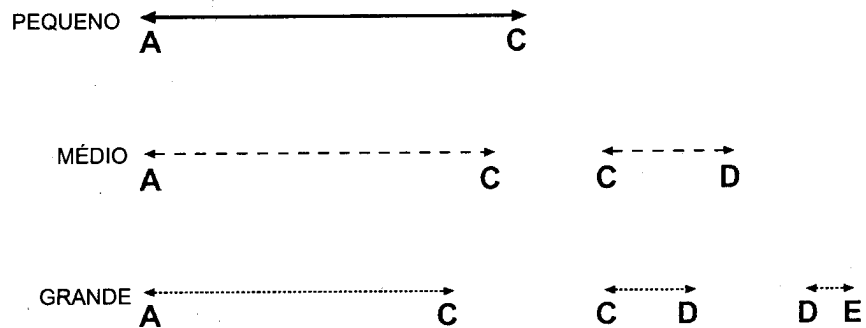


Fig. 8

RESUMO

Patente de Invenção: **"MÉTODO E APARELHO PARA A DETERMINAÇÃO DO TAMANHO DE CARGA EM UMA MÁQUINA DE LAVAR"**.

A presente invenção refere-se a um método e aparelho de acordo com uma modalidade para a determinação de um tamanho de carga de lavanderia em uma máquina de lavar automática inclui o abastecimento de água a níveis de água predeterminados mais altos que um nível de água saturado e a determinação do volume de água suprido de modo a atingir cada nível de água predeterminado a partir de um nível de água anterior, e a determinação de um tamanho de carga com base no volume de água determinado suprido entre um nível de água predeterminado corrente e um nível de água anterior.