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

(21) **PI 1003975-9 A2**

BRPI1003975A2

(22) Data de Depósito: 13/10/2010
(43) Data da Publicação: 26/02/2013
(RPI 2199)

(51) Int.Cl.:
G05B 19/10
D06F 33/02

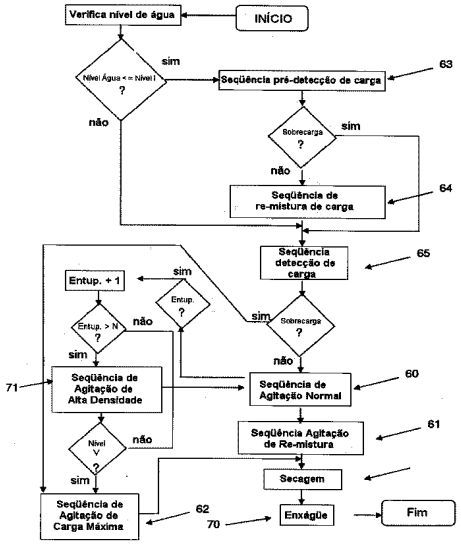
(54) Título: MÉTODO DE LAVAGEM DE ALTA EFICIÊNCIA COM ECONOMIA DE ÁGUA

(30) Prioridade Unionista: 15/10/2007 MX MX/a/2009/011126

(73) Titular(es): Mabe, S.A. de C.V.

(72) Inventor(es): Aranda Sánchez, Edgar René, Flores Islas, Erick, Plata Amarillas, Santiago Alonso , Vega Trejo, Jorge

(57) Resumo: MÉTODO DE LAVAGEM DE ALTA EFICIÊNCIA COM ECONOMIA DE ÁGUA. A presente invenção refere-se ao campo das lavadoras, particularmente as lavadoras domésticas de carregamento superior que apresentam um gabinete que suporta uma tina (11) que aloja um cesto (32) que gira concentricamente dentro desta, o cesto (32) sendo acionado por um motor (24) que é mecanicamente acoplado a um agitador (13) e ao dito cesto, uma embreagem que permite o acoplamento e desacoplamento entre o cesto (32) e o agitador, um controle elétrico (40) que controla os comutadores por meio de acionadores (72), a sensor de nível ou comutador de pressão (41) e um sensor de posição (44) do rotor dentro do motor (24) (preferivelmente um sensor Hall), um sistema de aspersão, a invenção sendo caracterizada por um método de lavagem que compreende as seguintes sequências; verificação do nível de água, inicio de uma sequência de pré-detecção de carga, para posteriormente iniciar uma sequência de re-mistura de carga, ato este seguido do início de uma sequência de detecção de carga, a qual determina o nível de água requerido a ser admitido, uma vez atingido o dito nível de água, se inicia uma sequência de agitação normal, a qual, se durante seu curso for detectado um entupimento com os objetos a serem lavados ou uma densidade alta não usual destes, e cada caso é iniciada uma sequência de agitação de carga máxima; uma vez concluida da sequência de agitação normal, segue-se uma sequência de re-mistura da carga de maneira a seguir para a secagem e posterior enxágue.



MÉTODO DE LAVAGEM DE ALTA EFICIÊNCIA COM ECONOMIA DE ÁGUA.

Campo da Invenção

A presente invenção refere-se a um método de lavagem, especificamente um método de lavagem em máquinas de lavar automáticas com um cesto que gira concentricamente dentro de uma tina, onde o dito cesto é acionado por um motor, onde o método de lavagem em si verifica o nível de água através dos ciclos, pré-detecta a carga de lavagem, agita para reajustar, detecta a carga, agita normalmente e agita para reajustar a carga.

Antecedentes

A presente invenção está relacionada com o campo das lavadoras automáticas caseiras, o qual recentemente tem sido motivo de interesse crescente no que diz respeito ao consumo de água, bem como quanto ao uso de energia. Isto direcionou o foco para a capacidade de desenho de várias alternativas que permitam um uso racional deste líquido vital, bem como um uso racional de energia. Por outro lado, alguns tipos de lavadoras, como, por exemplo, lavadoras de carregamento frontal, que utilizam pequenas quantidades de água, em muitos casos comprometeram a eficiência da remoção de manchas, onde o ciclo de lavagem é mais longo, ou pelo uso forçado de alguns meios para elevar a temperatura da água (um processo que em si consome grandes quantidades de energia), de maneira a maximizar o poder químico dos detergentes ou outros aditivos misturados com a água de maneira a criar a mistura de lavagem.

As ditas lavadoras de carregamento frontal ou de eixo horizontal face aos problemas descritos acima, onde o consumo de água é reduzido em comparação com as lavadoras de carregamento superior ou de eixo vertical, são submetidas a ciclos muito mais longos, bem como a necessidade de aquecimento da água, aumentando, desta forma, o consumo de energia. Uma vez que não são equipadas com um agitador ou hélice, não são criados grandes fluxos de água que poderiam apresentar a capacidade de permear através da malha dos artigos a serem lavados, e uma vez que também não são equipadas com escovas, o efeito de escovamento não ocorre, desta forma suas superfícies não criam fricção com os objetos a serem lavados. As lavadoras de carregamento frontal ou de eixo horizontal mencionadas acima, similarmente requerem laços fixados no comprimento do cilindro ou cesto, os quais auxiliam no giro e mistura das roupas, causando fricção entre as ditas roupas, bem como contra os referidos laços e superfície interna do cesto. Estas diferenças significativas, por um lado fazem com que os ciclos de lavagem em uma lavadora de carregamento frontal ou de eixo vertical seja mais longo, sendo evidente devido à baixa fricção entre os objetos a serem lavados que ocorre menos desgaste nestes, o que torna a remoção de manchas ou sujeira aderida às fibras do tecido mais difícil, com o entendimento de que correntes de baixo fluxo da água ou a mistura de lavagem que atravessa tais tecidos na roupa, acoplado à baixa fricção entre as ditas roupas, recorrendo à ação química da mistura de lavagem, o

que, de maneira a maximizar a dita ação detergente, se aquece a mistura de lavagem e o ciclo de lavagem é estendido de maneira a se obter uma boa ação de lavagem nos têxteis ou objetos a serem lavados.

Por outro lado, as lavadoras de carregamento superior ou de eixo vertical requerem grandes quantidades de água, de maneira a que o agitador ou hélice possa criar um bom fluxo de água, o que acoplado à ação de esfregamento da hélice ou agitador, provoca fricção na superfície ou malha dos objetos a serem lavados em adição à ação química dos detergentes que auxiliam na remoção de manchas firmemente aderidas às fibras dos têxteis. Este sistema permite ciclos de lavagem mais curtos com menor consumo de energia, mas com consumo mais alto de água.

Desta forma, ocorre uma necessidade por nova tecnologia que: apresente baixo consumo de água e baixo consumo de energia, crie fortes correntes de fluxo de água que auxiliem na penetração da mistura de lavagem através das fibras do tecido, apresente esfregamento vigoroso dos artigos a serem lavados sem os danificar, permita a mistura da água e produtos químicos antes destes terem qualquer contato com os objetos a serem lavados, o que auxilia, entre outras coisas, o início da ação química rapidamente quando a mistura é homogeneizada, desta forma aproveitando-se de sua ação química para se obter alta eficiência de lavagem. Estas razões criam a idéia de uma lavadora de carregamento vertical que contenha um agitador ou hélice particular, que permita a lavagem com um baixo volume de

água. Também, deve haver um método de lavagem que focalize a conservação de energia, bem como a eficiência de lavagem, estes sendo, entre outros, o objetivo da presente invenção.

Vários esforços têm sido realizados com o objetivo de reduzir o uso de água e energia em lavadoras caseiras, como é o caso da patente US 4.986.093 de Pastryk *et al*, a qual descreve um sistema de recirculação que é composto de um tanque que se fixa mecanicamente à tina da lavadora. O dito tanque recebe o detergente ou produtos químicos bem como um certo volume de água, o tanque serve para misturas o detergente com os produtos químicos, de tal forma que estes podem ser derramados na forma de chuveiro sobre os artigos a serem lavados. Esta solução apresenta o inconveniente da utilização de grandes volumes de água por ciclo de lavagem, sabendo-se que isto ocorre de forma tradicional, isto é: a tina é preenchida com um certo volume de água, os objetos a serem lavados sendo totalmente imersos no líquido mencionado acima, a seguir tem-se o início do ciclo de agitação, com a variante de que antes da dita agitação, a mistura ou mistura de lavagem contida no tanque é bombeada na direção de um bocal ou chuveiro aspergindo os objetos a serem lavados com a mistura de lavagem. Como pode ser observado, este método e disposição de tanque não contribuem em grande medida para uma economia substancial nem de água nem de energia, mas de fato serve como baee para desenvolvimentos futuros, considerando-se que a mistura de água com detergentes químicos antes destes entrarem em contato com os objetos a serem lavados, evita

um ataque indesejado aos têxteis e melhora as proporções de mistura para uma mistura de lavagem mais uniforme, auxiliando no objetivo do detergente ou produtos químicos na lavagem.

Um segundo exemplo é o documento EP 668 389 A1 de Kretchman *et al*, que apresenta um aperfeiçoamento em relação ao documento mencionado acima. Especificamente, o espaço criado na parte inferior do cesto e fundo da tina foi utilizado para armazenar água, assim, uma vez tendo-se um determinado nível de líquido nesta dita área, detergente ou produtos químicos de lavagem são adicionados e misturados de maneira a formar a mistura de lavagem, por meio de uma bomba colocada em uma cuba e mangueiras, a mistura de lavagem é extraída e aspergida na parte superior do cesto, enquanto que o fundo do cesto gira com um ou dois graus de liberdade. Uma vez mais, pode ser observado que se o aperfeiçoamento do armazenamento de água no fundo da tina é de grande auxílio, o movimento circular e ondulante do fundo do cesto, longe de auxiliar representa mais um artefato encontrado em uma feira. Entretanto, isto não representa um melhoramento com o propósito de remoção de manchas ou sujeira dos objetos a serem lavados.

Desta forma, tendo em vista os problemas descritos acima, acoplados à maior consciência social por parte do consumidor no que diz respeito a aplicações caseiras mais eficientes, com mais opções, baixo custo, dependência e em particular com menor consumo de água, a presente invenção foi desenvolvida.

Breve Descrição da Invenção

O método de lavagem de alta eficiência da presente invenção tem a peculiaridade de se adaptar a diferentes condições de lavagem impostas pelos hábitos de lavagem variáveis dos operadores. De tal forma que nas seqüências de lavagem, em vez de emitir um sinal de falha, há sempre a intenção de se continuar o ciclo de lavagem, evitando reclamações e aborrecimentos para o operador em situações como, por exemplo: sobrecarga de artigos a serem lavados na lavadora, tipos de roupas, aditivos que criam muita espuma, desequilíbrio devido a artigos maiores, etc. O ciclo da realização preferida da invenção se inicia quando o operador introduziu uma determinada quantidade de artigos a serem lavados, opcionalmente, uma determinada quantidade de aditivos para a lavagem, selecionou um programa a ser utilizado e a lavadora foi ligada, que por sua vez inicia uma seqüência de pré-detecção da carga, onde a lavadora indica se há um excesso de roupas ou uma carga que em uma realização preferida é reportada como acima de 7 kg; se nenhuma condição de sobrecarga é detectada, a válvula de admissão de alvejante é aberta por um determinado tempo para posteriormente iniciar a seqüência de agitação e posteriormente ocorre uma aspersão de água contida no fundo do cesto de maneira a molhar os objetos expostos a serem lavados os quais são colocados na parte superior, ou no caso oposto, pela detecção de uma sobrecarga, o controle mecânico omite a seqüência de agitação e prossegue diretamente para a seqüência de detecção de carga. A

mencionada seqüência de detecção de carga ocorre de maneira a determinar de maneira mais precisa que a seqüência de pré-detecção de carga, a quantidade de objetos a serem lavados que estão colocados no cesto. Desta forma, a quantidade de água pode ser apropriadamente determinada, e em uma realização preferida da presente invenção, o padrão de centrifugação, bem como od blocos de enxágüe ou o perfil de enxágüe requerido com o propósito de economizar água. Uma vez detectada a quantidade de artigos a serem lavados no cesto, de maneira a se determinar o nível de lavagem a ocorrer, a possibilidade de sobrecarga é novamente verificada. Se a dita condição de sobrecarga ocorre, se inicia uma seqüência de agitação na carga máxima com um nível V ou um máximo de água, de tal forma que posteriormente ocorrem as fases de retirada de água e de enxágüe. Em um caso oposto, se não existe uma condição de sobrecarga, é introduzida água até que um nível predeterminado seja alcançado (nível II ou mínimo, nível III ou médio, nível IV ou alto), iniciando a seqüência de agitação normal por um tempo predeterminado, para posteriormente submeter a seqüência de mistura por mais um tempo determinado. Subseqüentemente, a retirada de água ocorre para em última análise enxaguar os objetos a serem lavados depositados no cesto, finalizando desta forma o ciclo completo de lavagem.

Desta forma, como pode ser observado, este novo método de lavagem é eficiente tanto quando ao uso de energia quanto ao uso de água. Adicionalmente, apresenta

seqüências que permitem a continuidade da função em caso de sobrecarga excessiva, ou compressão dos artigos a serem lavados, emaranhado, sobrecarga ou qualquer outro problema que possa ocorrer quando da lavagem de têxteis em uma máquina de lavar.

Breve Descrição dos Desenhos

A Figura 1 é uma vista em corte vertical de uma lavadora.

A Figura 2 é uma vista superior de uma sub-lavadora, isto é, uma lavadora sem gabinete.

A Figura 3 é uma seção transversal isométrica de uma sub-lavadora.

A Figura 4 é um fluxograma do método de lavagem de alta eficiência da presente invenção.

A Figura 5 é um diagrama elétrico dos componentes requeridos pelo método de alta eficiência da presente invenção.

Descrição Detalhada da Invenção

A máquina de lavar objeto da presente invenção, que é mostrada nas figuras 1, 2, e 3, é do tipo de carregamento superior ou de eixo vertical, apresentando um gabinete no qual quatro barras de suspensão (12) são fixadas. As ditas barras de suspensão (12) suportam o peso da tina (11), bem como os demais acessórios do referido gabinete, bem como atuam como absorvedores de choque às vibrações que se originam durante o processo de lavagem. Desta forma, a tina (11) é suspensa pelas ditas barras de suspensão (12) por meio de orelhas colocadas na parte inferior da dita

tina (11). O equipamento periférico restante é montado na referida tina (11), tal como o motor (21), opcionalmente uma engrenagem planetária para redução, que em uma realização alternativa da presente invenção pode ser omitida, ajustando a relação entre as polias (22), isto é, a polia (22) com o maior diâmetro será ajustada sobre o eixo interno (25) que irá receber energia originária do motor elétrico (21) graças à disposição da polia (22) e da correia. Opcionalmente, o eixo (25) em sua extremidade superior é acoplado a uma engrenagem planetária (24), com o propósito de reduzir a velocidade angular e assim obter uma maior paridade, o eixo de saída da engrenagem planetária (24) será reintegrada ao eixo (25), que em sua parte superior contém o agitador (13) montado. Opcionalmente, O eixo interno (25) em sua parte inferior é acoplado com a polia (22) de maior diâmetro e em sua extremidade superior é acoplado ao agitador (13). O eixo oco (26) aloja em seu interior o eixo interno (25). O dito eixo oco (26) é acoplado mecanicamente a uma embreagem (28) que pode provocar a rotação de ambos os eixos (25, 26) juntos ou independentemente. O dito eixo oco (26) é acoplado mecanicamente ao centro do cesto ou cubo (32), de tal forma que quando os eixos (25, 26) são engrenados e giram juntos, o eixo oco (26) transmite energia para o cesto (10) de tal forma que este pode girar juntamente com o agitador (13).

O cesto (10) é coroado por um anel de balanceamento (27) que neutraliza o desequilíbrio causado pelo deslocamento no interior do cesto (10) dos objetos a serem

lavados. A tina em si apresenta uma cobertura (14) montada em sua extremidade superior que aloja uma grade (19), bem como um defletor de aspersão (18). O gabinete em si é coberto por uma cobertura principal (30) que cobre a parte superior da lavadora (20). A dita cobertura principal (30) auxilia em suportar um espigão (31) que aloja os componentes elétricos tais como o controle (40), os acionadores (71) a (79), o comutador de pressão (41), etc., bem como a porta ou tampa da lavadora (29) através da qual os artigos a serem lavados são colocados.

A Figura 5 mostra detalhes da conexão entre o controle elétrico com os vários sensores ou acionadores que controle, o que possibilita que a lavadora (20) funcione apropriadamente conforme envia sinais para os diversos acionadores a tempos determinados pelo método objeto da presente invenção. Desta forma, o motor elétrico (24) é acionado por um acionador (72) que recebe sinais do controle elétrico (40). O referido controle elétrico (40) envia um pulso com uma certa longitude para o acionador (72) de tal forma que, durante o tempo que dura o dito pulso longitudinal, aciona o motor (24) em uma certa direção. O mesmo pode ocorrer para acionar o motor (24) na direção oposta, esperando por um tempo determinado entre os golpes ou amplitudes de pulso.

O método de alta eficiência de lavagem, objeto da presente invenção mostrado na figura 4, se inicia quando o operador introduziu uma determinada quantidade de artigos a serem lavados, em cada caso uma quantidade determinada de

aditivos de lavagem, selecionou o programa a ser utilizado e ligou a máquina de lavar. Desta forma, o controle elétrico (40) primeiramente verifica se o sinal que recebe do comutador de pressão (41) indica se o nível de água está acima do nível de aspersão ou nível I, caso isto ocorra, a seqüência de detecção de carga (65) é iniciada, ou no caso contrário, ocorre uma seqüência de pré-detecção de carga (63), uma seqüência que será detalhada posteriormente. Isto indica se existe um excesso de roupas ou de carga, por exemplo, de forma ilustrativa, mas não limitativa, mais de 7 kg. Se tal condição de sobrecarga não é detectada, o controle elétrico (40) ativa a seqüência de agitação (64) de maneira a re-misturar as roupas o que será detalhado posteriormente. Em uma modalidade alternativa, ocorre uma seqüência de aspersão (66) a certos intervalos de forma intermitente, o que será detalhado posteriormente. Durante o restante do ciclo de lavagem ou durante as seqüências de agitação (60, 61, 62, 67) isto ocorre com o objetivo de molhar os objetos a serem lavados que são expostos ou que são encontrados na parte superior. No caso de ser detectada sobrecarga, to controle elétrico (40) omite a seqüência de agitação da re-mistura (64) e prossegue diretamente para a seqüência de detecção de carga (65). A referida seqüência de detecção (65), a qual será detalhada posteriormente, ocorre de maneira a se determinar de forma oportuna, em relação à seqüência de pré-detecção de carga (63), a quantidade de objetos a serem lavados colocados dentro do cesto (10), desta forma sendo capaz de determinar

a quantidade apropriada de água necessária de acordo com os objetos a serem lavados colocados no cesto (10). De uma maneira similar neste ponto, a possibilidade de condição de sobrecarga é novamente verificada. Caso isto ocorra, uma segunda seqüência de agitação (62) a uma carga máxima é realizada, o que será detalhado posteriormente, com um nível máximo de água ou nível V de água ou mistura de lavagem para posteriormente realizar adequados fases de secagem e enxágüe. No caso oposto, quando a condição de sobrecarga não existe, é introduzida água até um nível determinado, tal como o nível II ou mínimo, nível III ou médio, ou nível IV ou alto à luz do sinal elétrico enviado pelo controle elétrico (40) para o acionador (78) das válvulas de enchimento (45), de forma tal que estas permitam que a água entre na direção da tina (11). Isto pode ocorrer até que o controle elétrico (40) receba o sinal apropriado de que o nível de água determinado pelo comutador de pressão (41) (nível II ou mínimo, nível III ou médio, nível IV ou alto) foi atingido. Quando alcança o dito nível, o sinal para o acionador (78) das válvulas de enchimento (45) é interrompido, cessando, desta forma o fluxo de água para a tina (11). Assim que o nível de água apropriado é alcançado, o controle elétrico (40) inicia a seqüência de agitação normal (60) por um período de tempo determinado o qual varia preferivelmente entre 5 e 30 minutos. Uma vez passado este tempo, a seqüência de agitação de re-mistura (64) ocorre por mais um período de tempo determinado o qual varia entre 1 e 20 minutos. Uma

vez passado este intervalo de tempo, ocorre a secagem (69) de maneira a, em última análise, ir para a fase de enxágüe (70) dos objetos a serem lavados que se encontram dentro do cesto (10).

Em uma realização alternativa da presente invenção, o enxágüe (70) pode contar com um padrão de centrífuga que inclui blocos de enxágüe ou apresenta um perfil de enxágüe requerido com o objetivo de economizar água, finalizando, desta forma, com esta etapa o ciclo completo de lavagem.

Definições

Arco: Distância angular na qual o agitador ou a hélice (13) é deslocado medido em graus a partir de seu estado de repouso até o retorno a seu estado de repouso.

Arco Desejado: Distância angular desejada na qual o agitador ou hélice deve ser deslocado quando o motor (21) é acionado.

Medida de Arco: Ocorre na realização preferida da presente invenção por meio de um sensor de posição do rotor, preferivelmente do tipo hall (44) instalado no motor (24), que reporta um determinado número de pulsos para o controle elétrico (40) cada vez que o motor (24) é ativado em cada direção, o referido número de pulsos é diretamente proporcional à longitude do arco, assim o número de pulsos pode ser referenciado de acordo com qualquer dada longitude do arco. Desta forma, o controle elétrico (40) compara os pulsos medidos por meio do sensor de posição do rotor (44) através de choques ou golpes *versus* uma faixa determinada de pulsos.

Golpes: O movimento circular do agitador ou hélice (13) no sentido horário ou anti-horário durante um período de tempo determinado: isto é obtido quando a embreagem (28) está em movimento de agitação, o controle elétrico (40) inicia a contagem de tempo com um timer interno e ao mesmo tempo envia um sinal para o acionador (72) do motor (21) de tal forma que pode acionar o motor (21) ativando desta forma o agitador ou hélice (13), que irá então descrever um determinado arco que é medido graças ao sensor de posição do rotor (44), sabendo-se que este último envia uma série de pulsos para o controle elétrico (40) que os contabiliza, como o dito controle elétrico (40) tem uma referência diretamente proporcional entre número de pulsos contados e o arco descrito pelo agitador ou hélice (13), de tal forma que quando o controle elétrico (40) detecta que alcançou o arco desejado, o sinal para o acionador (72) do motor (21) é interrompido e interrompe o contador de tempo do timer interno, sabendo-se que o agitador ou hélice (13) de maneira a efetuar seu deslocamento e seguir a trajetória do arco desejado apresenta um tempo específico, se este tempo passa antes do agitador ou hélice (13) terminar seu deslocamento angular, o controle elétrico (40) irá iniciar um tempo de espera determinado como período de contagem que varia entre 0,01 segundos e 5 segundos, uma vez que a condição do deslocamento angular ou o decurso de tempo tenha ocorrido, o dito tempo de espera deve ocorrer antes do início de um novo golpe na direção oposta à imediatamente anterior.

Batimento por Minuto: BPM, de acordo com suas iniciais, refere-se ao número obtido de golpes contínuos em ambas as direções em um minuto, incluindo o tempo de espera entre os golpes.

Agitação: Movimento que é obtido nos objetos a serem lavados pela ação do agitador ou hélice (13) nos primeiros objetos imersos na mistura de lavagem.

Arco desejado com agitação normal: Apresenta uma longitude de arco que varia entre 180 e 1100 graus com uma freqüência entre 30 e 60 batimentos por minuto (bpm).

Entupimento: De acordo com a medida do arco, se é encontrado que o arco de um golpe é significativamente menor que o arco de agitação desejado, o controle elétrico (40) assume que há um entupimento, o que implica no fato de alguns objetos a serem lavados são atolados e entupiram o agitador ou hélice (13) ou que uma alta concentração de objetos a serem lavados existe com um volume reduzido no cesto causando uma concentração indesejada de objetos a serem lavados em uma área particular dentro do cesto 12.

Seqüência de Agitação Normal (60)

A seqüência de agitação normal apresenta um padrão de golpes ou arcos (gira o agitador (13) em ambas as direções - horária e anti-horária), batimentos por minuto (bpm) ou número de vezes que gira para cada lado por minuto e o tempo de agitação..

A determinação do arco é uma função da densidade líquida das roupas a serem lavadas, transmissão de potência

e capacidade do motor (21) em termos de disponibilidade de torque.

O arco desejado de agitação normal varia entre 180 e 720 graus obtido entre cerca de 30 e 60 batimentos por minuto (bpm) o dito arco permite uma fricção apropriada entre as escovas do agitador (13) e os objetos a serem lavados, contribui também para uma melhor dispersão dos objetos a serem lavados dentro do cesto (12), com o resultado final de apresenta um movimento adequado dos artigos a serem lavados. Um arco menor implicaria no fato de um dos artigos a ser lavado ficar preso ou na ocorrência de um acúmulo não usual e indesejado de objetos a serem lavados no cesto, criando uma alta densidade de objetos a serem lavados em um volume reduzido dentro do cesto (12), o que provoca então o fato das escovas do agitador (13) não entrarem em contato com os objetos a serem lavados, criando desta forma uma fricção reduzida entre estes e desta forma levando a uma menor remoção de sujeira. Assim sendo, em conjunto com outros motivos, de tal forma que a todo momento está sendo detectado de maneira a se obter o arco desejado com cada batimento ou golpe, uma vez que como previamente discutido um arco fora da faixa é indesejável, é desejável se assumir ações direcionadas para uma melhor distribuição dos artigos a serem lavados dentro do cesto (12) como é o caso da seqüência de agitação de alta densidade (67) ou da seqüência de agitação de carga máxima (62) de tal forma que cada batimento ou golpe é monitorado comparando seu comprimento de arco com o comprimento de

arco desejado. A dita medida de arco ocorre na realização preferida da presente invenção por meio de um sensor de posição do rotor (44) instalado no motor (24), que se reporta de volta para um determinado número de pulsos para o controle elétrico (40) cada vez que o motor (40) atua em cada direção. O número de pulsos referido é proporcional ao comprimento do arco de tal forma que um determinado número de pulsos pode ser relacionado a um dado comprimento de arco. Desta forma, o controle elétrico (40) compara os pulsos medidos por batimentos ou golpes com uma faixa determinada de pulsos desejada, se o valor medido fica dentro da faixa de agitação e batimentos ou golpes irá continuar convencionalmente, no entanto no caso oposto pela detecção de um arco mais curto que o arco desejado da agitação normal, o controle elétrico (40) conclui que existe um entupimento, ativando desta forma a seqüência de agitação de alta densidade (67) a qual será detalhada posteriormente. A dita seqüência de agitação de alta densidade (67) utiliza um sensor de posição do rotor por um determinado tempo de arco reduzido, que em uma realização preferida pode retornar para o arco desejado da agitação normal descrita acima. Uma vez concluído o tempo de agitação que continua seu curso com os vários esforços determinados pelo método proposto com o objetivo de segregar uniformemente as roupas dentro do cesto (12).

Agitação para a Seqüência de Ajuste (61)

Esta seqüência especial de agitação tem o propósito de difundir ou disseminar os objetos a serem lavados dentro do cesto (10) de maneira uniforme dentro do volume de trabalho contido no cesto (10), de maneira a se evitar o tanto quanto possível o desequilíbrio no estágio de secagem ou de centrifugação. O cesto (10) no dito estágio de centrifugação gira em revoluções altas, sempre tendo os objetos a serem lavados dentro do cesto (10) tão uniformemente distribuídos quanto possível dentro do volume de trabalho, evitando-se aglomerados ou alta densidade de roupas em um volume reduzido o que poderia causar um desequilíbrio dentro do cesto (10). A embreagem estando assim no modo de agitação, o controle elétrico ordena um golpe com um desejado arco entre 400 e 500 graus, com uma freqüência tal que podem ser obtidos entre 30 e 60 batimentos (ou golpes) por minuto de agitação, por um período entre 1 e 20 minutos.

Seqüência de Agitação de Alta Carga(62)

Esta seqüência de agitação de alta carga dadas as características peculiares do agitador ou hélice (13) requer condições especiais de maneira a ocorrer. Desta forma, no caso do operador haver introduzido uma carga alta de objetos a serem lavados no cesto (10), o que cria uma condição de sobrecarga, os ditos objetos serão capaz\es de serem lavados sem maiores complicações utilizando um padrão especial de distribuição. Por outro lado, este padrão objetiva também a proteção do mecanismo da lavadora (20) em

si, uma vez que este padrão requer um menor esforço do motor (21), evitando superaquecimento, e adicionalmente reduzindo os esforços mecânicos entre as polias (22), a banda (23) e os eixos (25, 26) entre outros. Desta forma o controle elétrico (40) utiliza um golpe com um arco desejado variando entre 50 e 180 graus com uma freqüência variando entre 10 e 30 batimentos (ou golpes) por minuto, mantendo estas oscilações por um período de tempo determinado entre 5 e 20 minutos.

Seqüência de Agitação de Alta Densidade (67)

Esta seqüência ocorre dentro da seqüência de agitação normal. Como foi discutido para a seqüência de agitação normal (60), no caso de detecção de um arco que é menor que o descrito para o agitador ou hélice (13) em relação ao arco de agitação normal o qual varia entre 180 e 1100 graus atingindo entre 30 e 60 bpm, isto implicaria no fato do objeto a ser lavado vir a ficar bloqueado ou de ocorrer um acúmulo não usual e indesejado de objetos a serem lavados, desta forma criando uma alta densidade de objetos a serem lavados em um volume reduzido dentro do cesto (12). Isto faz com que as escovas do agitador (13) não entrem em contato com os objetos a serem lavados fazendo com que haja menos fricção entre estes e causando uma remoção de sujeira minimizada. Desta forma, é desejável se tomar ações destinadas a uma melhor distribuição dos objetos a serem lavados dentro do cesto (12), tal como a ativação da seqüência de alta densidade (67) ou a seqüência de alta

carga (62). Sendo este o caso, cada batimento ou golpe é monitorado comparando seu comprimento de arco com o comprimento de arco desejado, se com base no resultado da comparação destes dois últimos é observada uma diferença significativa, o controle elétrico (40) assume que um entupimento está presente o que significa que um artigo a ser lavado ficou preso ou entupiu o agitador ou hélice (13), de tal forma que está presente uma alta concentração de objetos a serem lavados em um volume menor no cesto, provocando uma densidade alta indesejada de objetos a serem lavados em uma área dentro do cesto (12). Caso a agitação normal (60) continuasse correria-se o risco da dita alta densidade de objetos a serem lavados aumentar o entupimento da hélice ou agitador (13), de tal forma que a idéia de uma seqüência de agitação de alta densidade (67) que possibilita na maioria dos casos desfazer a dita densidade alta de objetos a serem lavados ou remover os artigos que causaram o entupimento do agitador ou hélice (13). Desta forma, quando o controle elétrico (40) detecta uma grande diferença entre as medidas do arco e que o arco desejado (um batimento com um arco mais curto que o do arco desejado) supõe que exista um entupimento, o que ativa a seqüência de agitação de alta densidade (67) mencionada acima. Esta apresenta golpes com um arco desejado que varia entre 70 e 110 graus com uma freqüência entre 50 e 70 batimentos por minuto, obtendo-se, desta forma uma agitação vigorosa com um deslocamento ou arco reduzido do agitador ou hélice (13), esta maneira de agitação com golpes com um

arco desejado reduzido ocorre por um tempo determinado que varia entre 1 e 20 minutos, dependendo dos parâmetros do desenho do agitador ou hélice, bem como dos parâmetros do cesto (10). Havendo passado este tempo de agitação normal, o controle elétrico (40) restabelece o golpe com o desejado arco de agitação normal utilizando a seqüência de agitação normal (60). Em uma realização alternativa da presente invenção, na seqüência de agitação de alta densidade (67), o arco desejado varia entre 70 e 110 graus e pode aumentar com cada golpe em um valor fixo que varia entre 4% e 10% do valor do dito arco desejado, isto ocorre até que o arco desejado seja o mesmo ou quase similar ao arco desejado da agitação normal. De tal forma que quando o controle elétrico (40) detecta por meio de contagem dos pulsos emitidos pelo sensor de posição do rotor (44) que o arco desejado da agitação normal utilizado na seqüência de agitação normal (60) foi alcançado, continua com a dita seqüência de agitação normal (60). Ainda em uma outra realização preferida da presente invenção, a seqüência de alta densidade (67), o arco desejado varia entre 70 e 110 graus e pode aumentar em um valor fixo que varia entre 4% e 10% do valor do objetivo previamente mencionado por períodos de tempo determinados que podem variar de 5 a 60 segundos. Desta forma, quando passa o período de tempo, o valor do arco reduzido é aumentado, iniciando desta forma um novo período de tempo determinado. Isto ocorre até que o arco desejado seja igual ou próximo ao arco desejado da agitação normal utilizando uma seqüência de agitação normal

(60). Desta forma, quando o controle elétrico (40) detecta, graças à contagem de pulsos emitidos pelo sensor de posição do rotor (44), que o arco desejado da agitação normal utilizado na seqüência de agitação normal (60) foi alcançado, continua com a dita seqüência de agitação normal (60).

Se o controle elétrico (40), por meio da medida do arco, detecta um outro entupimento em uma realização alternativa da presente invenção, pode iniciar a seqüência descrita acima um dado número de vezes preferivelmente entre 1 e 5 mais vezes.

Quando o controle elétrico (40), por meio da medida do arco, detecta um outro entupimento tendo pelo menos acionado a seqüência de agitação (67) descrita acima pelo menos uma vez, a mistura de lavagem é aumentada por meio da introdução de água fresca, isto é feito com a intenção de prover um volume aumentado da mistura de lavagem dentro da tina (11) o que provê um volume de massa de trabalho maior dentro do cesto (10), uma vez que os artigos a serem lavados podem se deslocar com maior facilidade dentro de um maior volume de massa de mistura de lavagem. Desta forma, quando o controle elétrico (40) detecta um novo entupimento na seqüência de agitação normal (60), o controle elétrico (40) verifica, por meio do comutador de pressão (41), o nível da mistura de lavagem na tina (11). Se este é igual ou maior que o nível máximo ou nível V, o controle elétrico (40) ativa a seqüência de agitação de alta carga (62) previamente descrita. Caso ocorra o oposto, o controle

elétrico (40) envia um sinal para o acionador (78) de tal forma que isto por sua vez aciona a válvula de enchimento (45), desta forma permitindo o fluxo de água para dentro da tina (11), isto ocorre até que o comutador de pressão indique que o próximo nível de água ou de mistura de lavagem seja alcançado, neste ponto isto faz com que o controle elétrico (40) interrompa a sinalização para o acionador (78), desative a dita válvula de enchimento (45) e, desta forma, interrompa o fluxo de água para dentro da tina (11). Posteriormente, o controle elétrico inicia novamente a seqüência de agitação normal (60) pelo tempo restante da seqüência de agitação normal (60).

Pré-detecção da Seqüência de Carga (63)

Esta seqüência é baseada em uma medida de inércia do cesto (10) em si. Quando o cesto (10) está vazio, sua inércia é menor que a inércia medida quando o cesto está carregado com objetos a serem lavados. A pré-detecção da seqüência de carga auxilia na determinação de se ocorre uma condição de sobrecarga, isto é, por exemplo, de maneira ilustrativa, mas não limitativa, quando o operador colocou no cesto (10) uma carga ou objetos a serem lavados acima de 7 kg e esta condição é detectada, o controle elétrico (40) não utiliza a seqüência de re-mistura das roupas, o que será detalhado posteriormente, sabendo-se que a alta densidade de objetos a serem lavados dentro do cesto (10), no caso de detecção de condição de sobrecarga, não permite que os objetos a serem lavados se acumulem (ou se

comprimam) em áreas particulares ou específicas dentro do cesto (10), resultando desta forma no uso desnecessário e contra-produtivo da seqüência de re-mistura da carga, indo diretamente para a seqüência de agitação. Desta forma, a detecção da sobrecarga ocorre uma vez o operador tendo introduzido os objetos a serem lavados no cesto (10). Tendo em vista o fato da embreagem (28) estar no modo de centrifugação, o operador, pelo pressionamento do botão de partida, envia um sinal para o controle elétrico (40) que recupera inicialmente um sinal proveniente do comutador de pressão (41), para então ser capaz de determinar o nível apropriado de mistura de lavagem ou de água dentro da tina (11). Se a mistura de lavagem ou nível de água é maior que o nível I, o controle elétrico não acionará a pré-detecção da seqüência de carga, em vez disto vai diretamente para a seqüência de agitação, no entanto no caso oposto, se não há mistura de lavagem ou água na tina (11) ou se o nível é o mesmo ou mais baixo que o nível I, o controle elétrico (40) envia pulsos de 100 ms a 700 ms para o acionador (72) do motor (21), de tal forma que este aciona o motor (21), tendo-se em mente que a embreagem está no modo de secagem e provocará o deslocamento tanto do cesto (10) quanto do agitador ou hélice (13) em uníssono, tendo em vista que o eixo interno (25) está engrenado ao eixo oco (26), desta forma, tanto o cesto (10) quanto o agitador ou hélice (13) irão girar em uma direção por um dado tempo, este tempo compreendendo dois componentes, o primeiro sendo a duração dos pulsos emitidos pelo controle elétrico (40) para o

acionador (72) do motor (21) e o segundo componente sendo determinado pela inércia, tendo em vista o tempo que leva para o cesto alcançar a posição de repouso: este é também um comprimento de arco que depende diretamente deste segundo componente. Desta forma, o sensor de posição do rotor (44) do motor envia um pulso através do comprimento do arco determinado. Os ditos pulsos emitidos pelo sensor de posição do rotor (44) são enviados para o controle elétrico (40) que mantém uma contagem destes. Desta forma, um determinado número de pulsos é proporcional a um certo comprimento de arco ou com um tempo de desaceleração do cesto (10). Desta forma, os pulsos emitidos pelo sensor de posição do rotor (44) colocado no motor (21) são contabilizados a partir do ponto no qual o motor (21) é desativado por um período de tempo determinado (preferivelmente aproximadamente 15 milisegundos) e permite a detecção da condição de sobrecarga. Desta maneira, o número de pulsos emitido pelo sensor de posição do rotor (44) dentro de um período de tempo determinado pode ser armazenado na memória do dito controle elétrico (40) o que possibilita a comparação posterior com um valor determinado, o qual se é o mesmo ou maior indica a existência de uma condição de sobrecarga que é também armazenada na memória do controle elétrico (40). Desta forma, uma vez o cesto (10) estando novamente no estado de repouso, o controle elétrico emite novamente um novo pulso na direção oposta ao pulso prévio para o acionador (72) do motor (21), este último fazendo com que o cesto (10) e o

agitador ou hélice 13 girem na direção oposta do pulso imediatamente anterior recebido por um determinado período de tempo, que de maneira similar ao pulso previamente emitido pelo controle elétrico (40) para o acionador (72) do motor (21), irá apresentar dois componentes, o primeiro sendo o tempo ou amplitude do pulso que mantém o motor (21) acionado e o segundo componentes sendo o tempo de desaceleração. Novamente, o número de pulsos emitido pelo sensor de posição do rotor (44) para o controle elétrico (40) é contabilizado em uma quantidade determinada de tempo, o qual preferivelmente varia entre 200 e 990 milisegundos. Similarmente, o número de pulsos contado pelo controle elétrico (40) proveniente do sensor de posição do rotor (44) em um período de tempo determinado é contabilizado e comparado com um valor determinado. Se este é igual ou maior, então ocorre uma condição de sobrecarga e estes valores são armazenados na memória do controle elétrico (40). Desta forma, se o resultado do pulso emitido previamente pelo controle elétrico (40) para o acionador (72) do motor (21) ou o verdadeiro, provoca uma condição de sobrecarga, o controle elétrico (40) considera isto como uma condição real de sobrecarga, conseqüentemente omitindo a seqüência de re-mistura das roupas (64) e prossegue diretamente para a detecção da seqüência de carga (65), no caso oposto, o controle elétrico (40) inicia uma seqüência de carga de re-mistura (64).

Seqüência de Re-mistura de Roupas (64)

Esta seqüência auxilia na distribuição uniforme dos objetos a serem lavados dentro do cesto (10), evitando a concentração de objetos a serem lavados acumulados em um espaço pequeno, o que causa alta densidade de objetos a serem lavados ou acúmulo de objetos a serem lavados dentro do cesto (10), impedindo um contato eficiente com o agitador ou hélice (13), o que provoca um movimento indesejável dos objetos a serem lavados dentro do cesto (10), uma vez que o fluxo apropriado de mistura de lavagem gerado pelo agitador ou hélice (13) não é possível, e conseqüentemente o fluxo de mistura de lavagem através das fibras dos objetos a serem lavados não tem força suficiente, conseqüentemente reduzindo a efetividade da lavagem. É por estas razões, em conjunto com outras, que é desejável se realizar uma re-mistura eficiente das roupas dentro do cesto (10) antes da seqüência de agitação com o propósito de se obter uma melhor condição de lavagem dos objetos a serem lavados, considerando-se um nível de água moderado ou baixo. Após a seqüência de pré-detecção de carga e havendo determinado a partir do controle elétrico (40) que uma condição de sobrecarga não existe, o cesto (10) estando no estágio de repouso, o controle elétrico (40) envia um pulso que varia entre 8 e 12 segundos para o acionador (78) da válvula de enchimento ou entrada de água (45) de maneira a permitir o fluxo de água fresca para dentro da tina (11), que, em uma realização alternativa da invenção, pode ser hidraulicamente conectada ao dispensador de produtos químicos (34), o controle elétrico (40)

enviando também um pulso pelo mesmo período de tempo para o acionador (74) do dito dispensador de produtos químicos, e ainda, em uma outra realização alternativa da invenção, o controle elétrico (40) envia um pulso por um determinado período de tempo para a válvula de admissão de líquido branqueador (46), de tal forma que permite a admissão deste líquido no caso do operador ter depositado um certo volume de líquido branqueador no correspondente compartimento do dispensador de produtos químicos (34). Desta forma, quando a válvula de admissão do líquido branqueador (46) é aberta, um certo volume de água permitido, o qual é transportado através do dispensador de produtos químicos (34), arrastando com ele o volume de alvejante colocado no dispensador de produtos químicos (34), que então direciona o líquido de lavagem que na forma de cascata cai através do amortecedor na malha (19), o que possibilita que o líquido de lavagem passe entre a tina (11) e o cesto (10), evitando contato com os objetos a serem lavados, depositando, desta forma, a mistura de lavagem no fundo da tina o que permite uma mistura uniforme dos produtos químicos com a água sem derramar diretamente os produtos químicos sobre os objetos a serem lavados o provoca manchas devido ao ataque químico sobre a superfície dos objetos a serem lavados devido à diluição pobre e conseqüente mistura química com a água.

Uma vez passada a mencionada amplitude do pulso, o controle elétrico envia um pulso que varia entre 2 e 20 segundos para o acionador (71) da bomba (15), o que possibilita o reabastecimento da mistura de lavagem durante

a amplitude do dito pulso para o defletor de aspersão (18) aspergindo os objetos a serem lavados colocados dentro do cone de lavagem do dito defletor de aspersão (18) com a mistura de lavagem. Uma vez espirada a duração do dito pulso, estas etapas são repetidas por um determinado tempo que varia entre 30 e 60 segundos, ou pelo menos uma revolução do cesto (10), de tal forma que os objetos a serem lavados colocados no cesto 10 são encharcados com a mistura de lavagem que se acumulou no fundo da tina (11). A seguir, uma vez todo ou a maior parte do volume de água acumulado ter sido transferido do fundo da tina (11) para os objetos a serem lavados, o controle elétrico (40) envia um pulso que varia entre 5 e 15 segundos para o acionador (72) do motor (21), mantendo-se em mente que a embreagem (28) está posicionada para o modo de secagem; isto permite que o cesto (10) gire os objetos contidos no cesto (10), onde pela rotação a uma certa velocidade por um certo período de tempo, a mistura de lavagem é extraída dos têxteis, e é coletada no fundo da tina (11). Quando o cesto está girando, o sensor de posição do rotor (44) envia um conjunto de pulsos para o controle elétrico (40), e isto por sua vez determina a velocidade na qual o motor gira graças à sua lógica interna. Desta forma, quando o motor alcança uma velocidade que varia entre 90 e 150 rpm, o controle elétrico desativa o acionador (72) do motor (21) causando a imediata desaceleração do cesto (10) até o cesto alcançar sua posição de repouso, havendo detectado esta condição, o controle elétrico (40), devido à ausência de

pulsos do sensor de posição do rotor (44), em uma realização alternativa da presente invenção, as etapas desta seqüência são repetidas pelo menos uma vez.

Detecção da Seqüência de Carga (65)

O propósito desta seqüência é o de determinar por meio de um padrão de agitação particular a quantidade e tipo de objetos a serem lavados, de tal forma que como função da resistência que a dita carga opõe ao movimento do agitador ou hélice (13), são definidos os níveis de água correspondentes para agitação durante as fases de lavagem, o padrão de centrifugação e o número de blocos de enxágüe.

Esta seqüência opera de duas maneiras, a primeira sendo quando o controle elétrico (40) não registra uma condição de sobrecarga, a segunda quando o controle elétrico (40) detecta uma condição de sobrecarga. No primeiro caso, quando não existe sobrecarga, o controle elétrico (40) de alguma forma tem que medir de maneira qualitativa, a quantidade de objetos a serem lavados dentro do cesto (10), de maneira a ser capaz de determinar o nível de água, e utilizar durante a seqüência de agitação, o número de blocos de enxágüe, bem como o perfil dos níveis de centrifugação na seqüência de secagem. Desta forma, o desenvolvimento engenhoso da presente seqüência foi projetado sem a necessidade de se utilizar mais sensores que o sensor de posição (44) do motor (21). Desta forma, a mencionada seqüência se inicia quando o controle elétrico (40) verifica a possibilidade da existência de sobrecarga,

e ao não detectar tal condição (primeiro caso) envia um sinal para o acionar (78) das válvulas de enchimento (45), de tal forma que estas permitem o fluxo de água para dentro da tina (11) para ser armazenada no fundo da tina, esta condição persiste até que o comutador de pressão (41) envie um sinal para o controle elétrico (40) de que o nível mínimo ou nível II foi atingido, mantendo-se em mente que a engrenagem (28) está no modo de agitação, quando o dito nível mínimo ou nível II é atingido o controle elétrico (40) interrompe o sinal para o acionador (78) da válvula de enchimento (45), enviando agora um sinal para o acionador (72) do motor (21). Simultaneamente, o controle elétrico (40) mantém a contagem dos pulsos enviados pelo sensor de posição do rotor (44), desta forma, medindo o arco, com um arco desejado variando entre 180 e 72 graus com uma freqüência variando entre 20 e 60 bpm até ser contabilizado um certo número de batimentos ou golpes, como, por exemplo, entre 10 e 40 batimentos ou por um determinado período de tempo, o qual preferivelmente varia entre 30 e 50 segundos. Passado este período de tempo, a agitação é mantida com um arco desejado variando entre 180 e 720 graus, contabilizando um certo número de batimentos o qual preferivelmente pode variar entre 10 e 40 ou por um segundo período de tempo que preferivelmente dura entre 20 e 40 segundos. É durante este segundo período de tempo, em que cada golpe ou rotação ocorre que varia entre 180 e 720 graus, que o controle elétrico (40), ao detectar que o ângulo de rotação mencionado acima foi alcançado e o sinal

para o acionador (72) do motor (21) foi interrompido, que inicia a contagem dos pulsos enviados pelo sensor de posição rotor (44) até que o agitador ou hélice (13) atinja sua posição de repouso, o que causa uma interrupção no conjunto de pulsos que o sensor de posição rotor (44) envia para o controle elétrico (40). Desta forma, o controle elétrico (40) a cada golpe ou rota angular, registra o número de pulsos que o sensor de posição rotor (44) enviou enquanto o motor (21) é desativado, este fato é armazenado na memória do dito controle elétrico (40), após o fato do golpe ou rota angular seguir imediatamente na direção oposta. Este conjunto de fatos está continuamente tendo sua média calculada e armazenada na memória de tal forma que cada golpe ou rota angular seguida é calculada a média com a subseqüente, apagando os fatos do conjunto de golpes prévio. Isto ocorre até que o segundo período de tempo tenha decorrido, e quando isto ocorre, o último fato para o qual a média foi calculada permanece no controle elétrico (40) e é comparado com valores predeterminados que indicam o nível de água a ser utilizado. A isto segue-se o fato do controle elétrico (40) enviar um sinal para o acionador (78) da válvula de enchimento (45) até ser atingido um determinado nível de água para a carga de objetos a serem lavados, graças aos sinais que o comutador de pressão envia para o controle elétrico (40).

No segundo cenário, se é confirmado que existe uma condição de sobrecarga does na seqüência de pré-detecção de

carga, o controle elétrico (40) inicia a seqüência de agitação de alta carga (62).

Seqüência de Aspersão (66)

Esta seqüência funciona como uma realização alternativa ao método de lavagem, objeto da presente invenção. A seqüência ocorre nas seqüências de agitação ou quando a embreagem está no modo de agitação da seguinte maneira: considerando-se que dentro da tina (11a) está presente um certo volume de mistura de lavagem, tendo sido detectado pelo comutador de pressão (41) que, por sua vez, envia um sinal para o controle elétrico (40), se o dito nível de mistura de lavagem ou volume de mistura de lavagem é maior ou igual ao nível mínimo ou nível de água II, o controle elétrico (40) envia um pulso por um determinado período de tempo o qual pode variar entre 0,5 segundo e 2 segundos para o acionador (71) da bomba de aspersão (15), de tal forma que pode por sua vez enviar água para o defletor de aspersão (18) através da mangueira de aspersão (17), de tal forma que pode umedecer os objetos a serem lavados colocados dentro do cesto (10), os quais estão expostos ou que estão na parte superior. A isto segue-se o fato do controle elétrico (40) contabilizar uma determinada quantidade de tempo de espera; uma vez passado este tempo, a seqüência é repetida em viando um novo pulso por um período de tempo similar para o acionador (71) da bomba de aspersão (15), repetindo este processo por um tempo determinado o qual varia entre 2 e 5 minutos.

Uma realização alternativa da presente seqüência de aspersão (66) compreende o uso de uma válvula direcional (36) que é conectada à saída da bomba de drenagem (36) por meio de um duto ou de uma mangueira (não mostrado). Uma das saídas da dita válvula direcional é conectada à mangueira de aspersão (17) a a outra à mangueira de drenagem (16), levando-se em conta que dentro da tina (11) há um certo volume determinado de mistura de lavagem que é maior ou igual ao nível mínimo ou nível de água II, o controle elétrico (40) envia um pulso por um determinado período de tempo que pode variar entre 0,5 segundo e 2 segundos, para o acionador (75) da bomba de drenagem (35), e ao mesmo tempo envia um pulso pelo mesmo período de tempo para o acionador (76) da válvula direcional (36), de tal forma que esta pode enviar água na direção do defletor de aspersão (18) através da mangueira de aspersão (17), de tal forma que esta pode umedecer os objetos colocados no cesto (10), os quais estão expostos ou colocados na parte superior. A isto se segue o fato do controle elétrico (40) contabilizar uma quantidade determinada de tempo de espera. Passado este tempo, a seqüência é repetida enviando um novo pulso por um período de tempo similar para o acionador (75) da bomba de drenagem (35) e neste caso (dependendo do tipo de válvula a ser utilizado), é enviado um pulso no mesmo instante pelo mesmo período de tempo para o acionador (76) da válvula direcional (36), de tal forma que pode enviar água para o defletor de aspersão (18) através da mangueira de aspersão (17), repetindo este processo por uma

determinada quantidade de tempo que varia entre 2 e 5 minutos.

Esta seqüência pode ser ativada pelo controle elétrico (40) de forma intermitente enquanto as válvulas de enchimento (45) são acionadas, ou durante as seqüências de detecção de carga (60), ou nas seqüências de re-mistura de carga (62) ou nas seqüências de alta densidade (67).

Secagem (69)

O estágio de secagem auxilia em extrair a mistura de lavagem. Esta seqüência ocorre fazendo com que o cesto (10) gire, de tal forma que, pela força centrífuga, a mistura de lavagem é empurrada contra a parede com orifícios do cesto (10) para ser extraída através dos ditos orifícios na direção da tina (11), onde a mistura de lavagem extraída é bombeada para o exterior por meio da bomba de drenagem (35) em cuja saída está conectada a mangueira de drenagem (16). Então o controle elétrico (40) envia um pulso por um determinado período de tempo variando entre 2 e 8 minutos para o acionador (75) da bomba de drenagem (35), ao mesmo tempo em que envia também um sinal para o acionador (73) da embreagem (28), de tal forma que pode alterar do modo de agitação para o modo de secagem. Em uma realização alternativa da presente invenção, a embreagem pode ser uma embreagem flutuante que na presença ou na ausência da mistura de lavagem pode embrear ou desembrear os eixos (25) e (26), sendo evidente que a dita embreagem flutuante não irá utilizar um acionador e, desta

forma, o controle elétrico até ser capaz de enviar um sinal para ou o ativar ou o desativar. Desta forma, a embreagem estando no modo de secagem, o controle elétrico envia também um pulso por um determinado período de tempo para o acionador (72), de forma que pode ativar o motor (21), desta forma, girando o cesto (10) em uníssono com o agitador ou hélice (13). O dito pulso enviado pelo controle elétrico (40) pode variar dependendo do tipo de centrifugação necessária. Desta maneira, em uma realização alternativa, um conjunto de pulsos com amplitudes variáveis pode ser enviado com o objetivo de acelerar e desacelerar o cesto (10) de maneira a extrair menos água pela desaceleração do cesto, dando à bomba de drenagem (35) tempo suficiente para extrair a mistura de lavagem acumulada no fundo da tina (11), e adicionalmente evitar problemas de acúmulo de espuma entre a tina (11) e o cesto (10), causa principal do fenômeno conhecido como "sudsing".

Em uma realização alternativa da presente invenção, o motor 24 pode ser acionado intermitentemente permitindo a desaceleração do cesto (12) dando à bomba tempo suficiente para extrair a mistura de lavagem acumulada no fundo da tina, com o propósito de se evitar o "sudsing", que ocorre quando o acúmulo de água no fundo da tina entra em contato com am mistura de lavagem enquanto o cesto gira, onde a fricção cria uma alta tensão superficial que a mistura de lavagem apresenta, juntamente com a velocidade com a qual a dita mistura de lavagem é projetada contra a parede circular da tina (11), gerando assim uma alta concentração

de espuma entre o espaço anelar do cesto e da tina, o que pode mesmo fazer com que o cesto (12) pare mesmo com o motor (24) acionado. Pode-se ter também qualquer outro método de prevenção ou administração do "sudsing" disponível na indústria.

Enxágüe (70)

No estágio de enxágüe, os resíduos de detergente, aditivos químicos ou produtos químicos dissolvidos remanescentes nos objetos a serem lavados são removidos, isto pode ocorrer de diferentes maneiras. Tradicionalmente, a tina (11) é preenchida com água fresca até um nível determinado, seguindo-se a agitação por meio do agitador ou hélice (13) por um determinado período de tempo. A isto se segue a extração da mistura de lavagem e a centrifugação dos objetos a serem lavados no cesto (10). Realizações alternativas podem ser encontradas no estado da técnica, de tal forma que o procedimento descrito na técnica para enxágüe requeira uma quantidade significativamente menor de água que o utilizado pelos métodos de enxágüe tradicionais.

A presente invenção tendo sido descrita em sua totalidade, considera-se que tenha alto grau de atividade inventiva, sua aplicação industrial sendo indiscutível, assegurando ao mesmo tempo que um técnico com conhecimento no campo pode vislumbrar realizações alternativas que podem ser incluídas no alcance e espírito das reivindicações a seguir.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de lavagem em uma lavadora compreendendo um gabinete que suporta uma tina que aloja um cesto concentricamente rotativo dentro da dita tina, o cesto sendo acionado por um motor que é acoplado mecanicamente a um agitador e ao dito cesto, uma embreagem que permite o acoplamento e desacoplamento entre o cesto e o agitador, um controle elétrico que controla os comutadores por meio de acionadores, um sensor de nível ou comutador de pressão em um sensor de posição de um rotor dentro do motor, e um sistema de aspersão, **caracterizado** pelo fato de compreender as seguintes seqüências:

a. verificação do nível de água,

b. seqüência de pré-detecção de carga,

c. seqüência de agitação de re-mistura,

d. seqüência de detecção de carga,

e. seqüência de agitação normal, e

f. seqüência de agitação de re-mistura dos objetos a serem lavados.

2. Método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de compreender também:

g. uma seqüência de aspersão que pode ser ativada em conjunção com qualquer uma das seqüências (b) a (f).

3. Método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de compreender também:

ativação de uma seqüência de alta densidade se durante (e) é detectado um entupimento.

4. Método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de compreender também:

ativação de uma seqüência de alta carga se durante (d) é detectada uma sobrecarga.

5. Método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de compreender também:

ativação de (d) se durante (b) é detectada uma condição de sobrecarga.

6. Método de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado** pelo fato de compreender também:

ativação de uma seqüência de agitação de alta carga se durante (e) é detectado que um nível máximo de água já está presente.

7. Método com uma seqüência de pré-detecção de carga em uma lavadora compreendendo um gabinete que suporta uma tina que aloja um cesto concentricamente rotativo dentro da dita tina, o cesto sendo acionado por um motor que é mecanicamente acoplado a um agitador e ao dito cesto, uma embreagem que permite o acoplamento e desacoplamento entre o cesto e o agitador, um controle elétrico que controla os comutadores por meio de acionadores, um sensor de nível ou comutador de pressão e um sensor de posição do rotor dentro do motor, e um sistema de aspersão, **caracterizado** pelo fato de compreender os seguintes elementos:

a. embrear o cesto e agitador no modo de secagem;

b. determinar o nível de água dentro da tina por meio do comutador de pressão;

c. enviar um pulso por um determinado período de tempo por meio do controle elétrico para o acionador do motor de maneira a acionar o dito motor, de tal forma que o dito motor por sua vez irá girar o agitador e o cesto em uníssono em uma primeira direção;

d. contagem de pulsos em um segundo determinado período de tempo por meio do controle elétrico, os ditos pulsos sendo emitidos pelo sensor de posição do rotor, quando passou o determinado período de tempo em (c); e

e. comparação do número de pulsos contabilizados no segundo período de tempo contra um valor determinado, de maneira a determinar se existe uma condição de sobrecarga.

8. Método de acordo com a reivindicação 7 **caracterizado** pelo fato de compreender também:

f. enviar um segundo pulso por um determinado terceiro período de tempo por meio do controle elétrico para o acionador do motor de maneira a acionar o dito motor, de tal forma que o dito motor por sua vez irá girar o agitador e o cesto em uníssono em uma segunda direção que é oposta à de (c);

g. contagem dos pulsos por um quarto determinado período de tempo por meio do controle elétrico,

os ditos pulsos sendo emitidos pelo sensor de posição do rotor, quando passou o determinado período de tempo em (f); e

h. comparação do número de pulsos contabilizado no quarto período de tempo contra um valor determinado, de maneira a determinar se existe uma condição de sobrecarga.

9. Método com uma seqüência de re-mistura de carga em uma lavadora compreendendo um gabinete que suporta uma tina que aloja um cesto concentricamente rotativo dentro da dita tina, o cesto sendo acionado por um motor que é mecanicamente acoplado a um agitador e ao dito cesto, uma embreagem que permite o acoplamento e desacoplamento entre o cesto e o agitador, um controle elétrico que controla os comutadores por meio de acionadores, a sensor de nível ou comutador de pressão e um sensor de posição do rotor dentro do motor, e um sistema de aspersão, **caracterizado** pelo fato de compreender os seguintes elementos:

a. embrear o cesto e o agitador no modo de secagem;

b. enviar um pulso por um determinado período de tempo por meio do controle elétrico para o acionador da bomba para aspergir os objetos a serem lavados no cesto com mistura de lavagem até que os objetos estejam molhados; e

c. enviar um pulso por um segundo determinado período de tempo por meio do controle elétrico para o acionador do motor girando o cesto, agitador e objetos mantidos dentro do cesto em

uníssono até uma velocidade determinada e então desacelerar o cesto até que assuma seu estado de repouso.

10. Método com uma seqüência de detecção de carga em uma lavadora compreendendo um gabinete que suporta uma tina que aloja um cesto concentricamente rotativo dentro da dita tina, o cesto sendo acionado por um motor que é mecanicamente acoplado a um agitador e ao dito cesto, uma embreagem que permite o acoplamento e desacoplamento entre o cesto e o agitador, um controle elétrico que controla os comutadores por meio de acionadores, a sensor de nível ou comutador de pressão e um sensor de posição do rotor dentro do motor, e um sistema de aspersão, **caracterizado** pelo fato de compreender os seguintes elementos:

a. determinar se foi detectada uma em uma condição de sobrecarga seqüência de pré-detecção de carga;

b. verificar se a embreagem está no modo de agitação;

c. enviar um sinal para o acionador da válvula de admissão por meio do controle elétrico de maneira a permitis que água seja introduzida na tina até que seja atingido pelo menos o nível mínimo (ou nível II);

d. agitar para um arco determinado com uma freqüência determinada (bpm) por um primeiro período de tempo determinado ou por um determinado número de golpes;

e. enviar um sinal para o acionador do motor por meio do controle elétrico após (d) de maneira a acionar o dito motor, de tal forma que possa por sua vez girar o agitador em uma primeira direção através de um arco determinado;

f. cessar o sinal para o acionador do motor de maneira a desativar o motor, contabilizando os pulsos emitidos pelo sensor de posição do rotor até que o agitador atinja sua posição de repouso;

g. armazenar o número de pulsos emitido pelo sensor de posição do rotor durante (f);

h. enviar um sinal para o acionador do motor por meio do controle elétrico após (g) de maneira a acionar o dito motor, de tal forma que este possa girar o agitador em uma segunda direção por um arco determinado;

i. cessar o sinal para o acionador do motor de maneira a desativar o motor, contabilizando os pulsos emitidos pelo sensor de posição do rotor até que o agitador tenha atingido sua posição de repouso;

j. armazenar o número de pulsos emitido pelo sensor de posição do rotor durante (i); e

k. calcular a média e comparar o número de pulsos armazenado contra um valor determinado de maneira a determinar o nível de água requerido.

11. Método de acordo com a reivindicação 10 **caracterizado** pelo fato de compreender também;

repetir as etapas (e) a (j) pelo menos uma vez.

12. Método de acordo com a reivindicação 10 **caracterizado** pelo fato de compreender também;

iniciar uma seqüência de agitação de carga máxima se for confirmado em (a) que foi detectada uma condição de sobrecarga na seqüência de pré-detecção de carga.

13. Método com uma seqüência de aspersão em uma lavadora compreendendo um gabinete que suporta uma tina que aloja um cesto concentricamente rotativo dentro da dita tina, o cesto sendo acionado por um motor que é mecanicamente acoplado a um agitador e ao dito cesto, uma embreagem que permite o acoplamento e desacoplamento entre o cesto e o agitador, um controle elétrico que controla os comutadores por meio de acionadores, a sensor de nível ou comutador de pressão e um sensor de posição do rotor dentro do motor, e um sistema de aspersão, **caracterizado** pelo fato de compreender os seguintes elementos:

a. verificar se a embreagem está no modo de agitação;

b. assegurar que o nível de água está pelo menos no nível II; e

c. enviar um pulso para o acionador da bomba de aspersão ou válvula direcional por meio do controle elétrico por um primeiro período de tempo determinado de maneira a enviar água através da mangueira de aspersão para o bocal de aspersão de maneira a molhar os objetos a serem lavados dentro do dito cesto.

14. Método de acordo com a reivindicação 13 **caracterizado** pelo fato de compreender também;

d. repetir a etapa (c) pelo menos uma vez após um determinado período de tempo de espera.

15. Método com uma seqüência de agitação normal em uma lavadora compreendendo um gabinete que suporta uma tina que aloja um cesto concentricamente rotativo dentro da dita tina, o cesto sendo acionado por um motor que é mecanicamente acoplado a um agitador e ao dito cesto, uma embreagem que permite o acoplamento e desacoplamento entre o cesto e o agitador, um controle elétrico que controla os comutadores por meio de acionadores, a sensor de nível ou comutador de pressão e um sensor de posição do rotor dentro do motor, e um sistema de aspersão, **caracterizado** pelo fato de compreender os seguintes elementos:

a. verificar se a embreagem está no modo de agitação;

b. produzir uma série de batimentos na direção horária e na direção anti-horária que provoca agitação nos objetos a serem lavados dentro do cesto por um determinado período de tempo;

c. monitorar o comprimento do arco de cada batimento até que o motor esteja acionado; e

d. comparar o comprimento do arco obtido em cada batimento enquanto o motor está ativado contra uma arco normal desejado.

16. Método de acordo com a reivindicação 15 **caracterizado** pelo fato de compreender também;

ativar a seqüência de agitação de alta densidade se durante (c) o comprimento do arco de um dado batimento for detectado como menor que o arco normal desejado ou se for detectado um entupimento.

17. Método de acordo com a reivindicação 16 **caracterizado** pelo fato de compreender também;

ativar a seqüência de agitação de alta carga se (d) tiver sido ativado pelo menos uma vez e adicionalmente for detectado que existe um nível de água máximo (ou nível V).

18. Método com uma seqüência de re-mistura de carga em uma lavadora compreendendo um gabinete que suporta uma tina que aloja um cesto concentricamente rotativo dentro da dita tina, o cesto sendo acionado por um motor que é mecanicamente acoplado a um agitador e ao dito cesto, uma embreagem que permite o acoplamento e desacoplamento entre o cesto e o agitador, um controle elétrico que controla os comutadores por meio de acionadores, a sensor de nível ou comutador de pressão e um sensor de posição do rotor dentro do motor, e um sistema de aspersão, **caracterizado** pelo fato de compreender os seguintes elementos:

a. verificar se a embreagem está no modo de agitação; e

b. produzir uma série de batimentos na direção horária e na direção anti-horária com um arco desejado que varia entre 400 e 550 graus com uma freqüência tal que possam ser alcançados entre 30 e 60 golpes (ou batimentos) por minuto de agitação, por um período de tempo variando entre

1 e 20 minutos, o que provoca a agitação dos objetos a serem lavados dentro do cesto.

19. Método com uma seqüência de agitação de alta densidade em uma lavadora compreendendo um gabinete que suporta uma tina que aloja um cesto concentricamente rotativo dentro da dita tina, o cesto sendo acionado por um motor que é mecanicamente acoplado a um agitador e ao dito cesto, uma embreagem que permite o acoplamento e desacoplamento entre o cesto e o agitador, um controle elétrico que controla os comutadores por meio de acionadores, a sensor de nível ou comutador de pressão e um sensor de posição do rotor dentro do motor, e um sistema de aspersão, **caracterizado** pelo fato de compreender os seguintes elementos:

a. Verificar se a embreagem está no modo de agitação;

b. detectar um arco menor que o arco desejado de agitação normal ou entupimento na seqüência de agitação normal;

c. produzir uma série de batimentos na direção horária e na direção anti-horária com um arco desejado variando entre 70 e 110 graus, com uma freqüência tal que possam ser alcançados entre 50 e 70 batimentos (ou golpes) por minuto de agitação, por um período de tempo variando entre 1 e 20 minutos, o que provoca a agitação dos objetos a serem lavados dentro do cesto; e

d. restabelecer o batimento com o arco desejado da agitação normal pelo tempo restante da seqüência de agitação normal.

20. Método de acordo com a reivindicação 19, **caracterizado** pelo fato do batimento descrito em (d) ser restabelecido, aumentando cada batimento em de 4% a 10% do valor do arco desejado descrito em (c) até que o batimento alcance o arco normal desejado.

21. Método de acordo com a reivindicação 19, **caracterizado** pelo fato do batimento descrito em (d) ser restabelecido, aumentando cada batimento em de 4% a 10% do valor do arco desejado descrito em (c), de maneira a posteriormente se manter o valor do dito arco por um período de tempo predeterminado, repetindo esta operação até que o batimento alcance o arco normal desejado.

DESENHOS

Fig. 1

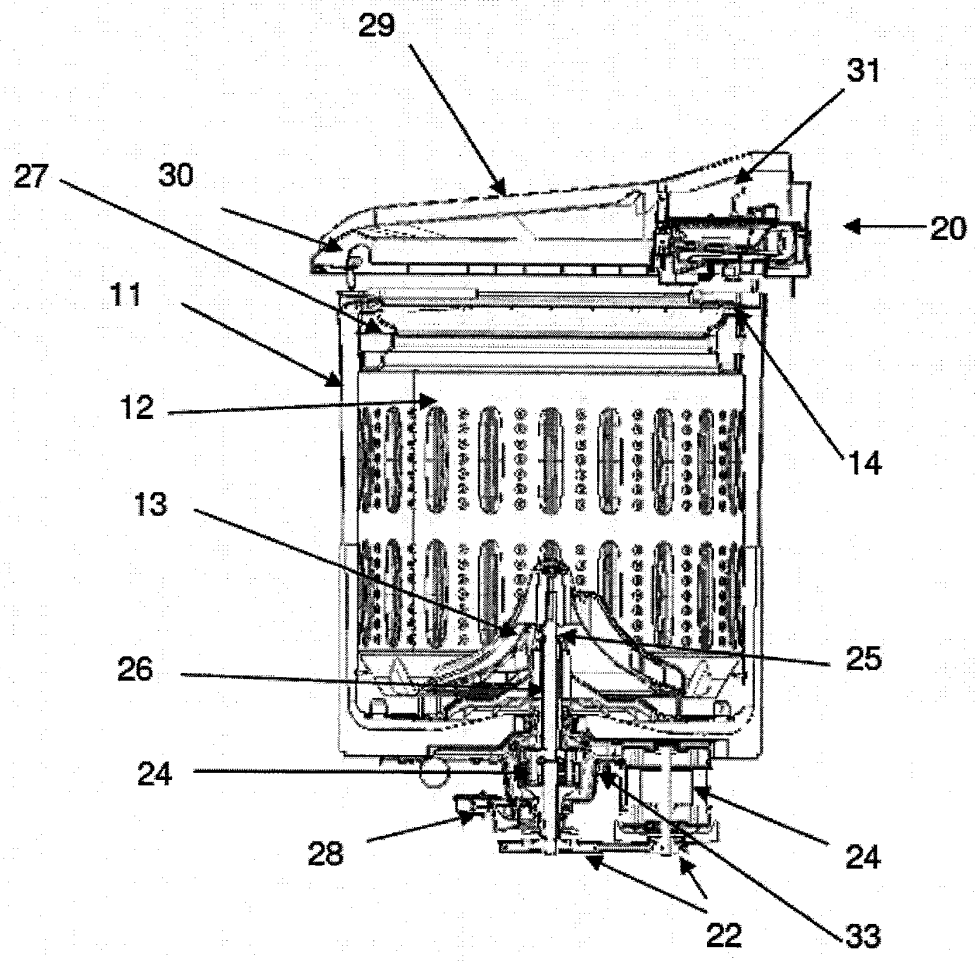


Fig. 2

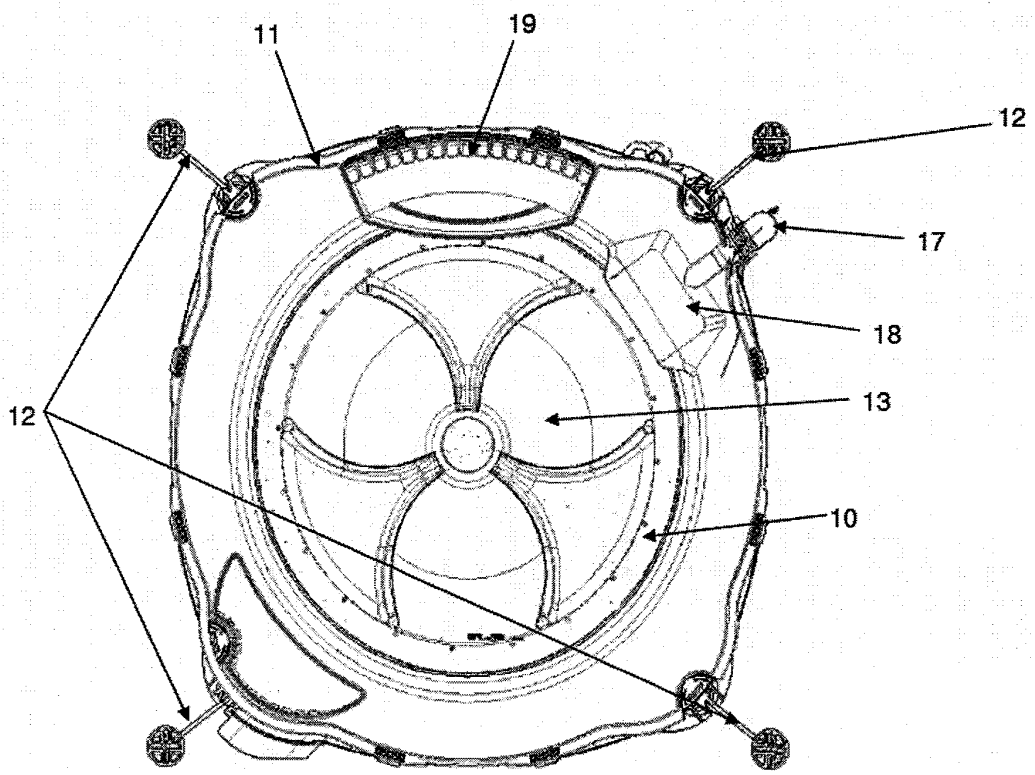
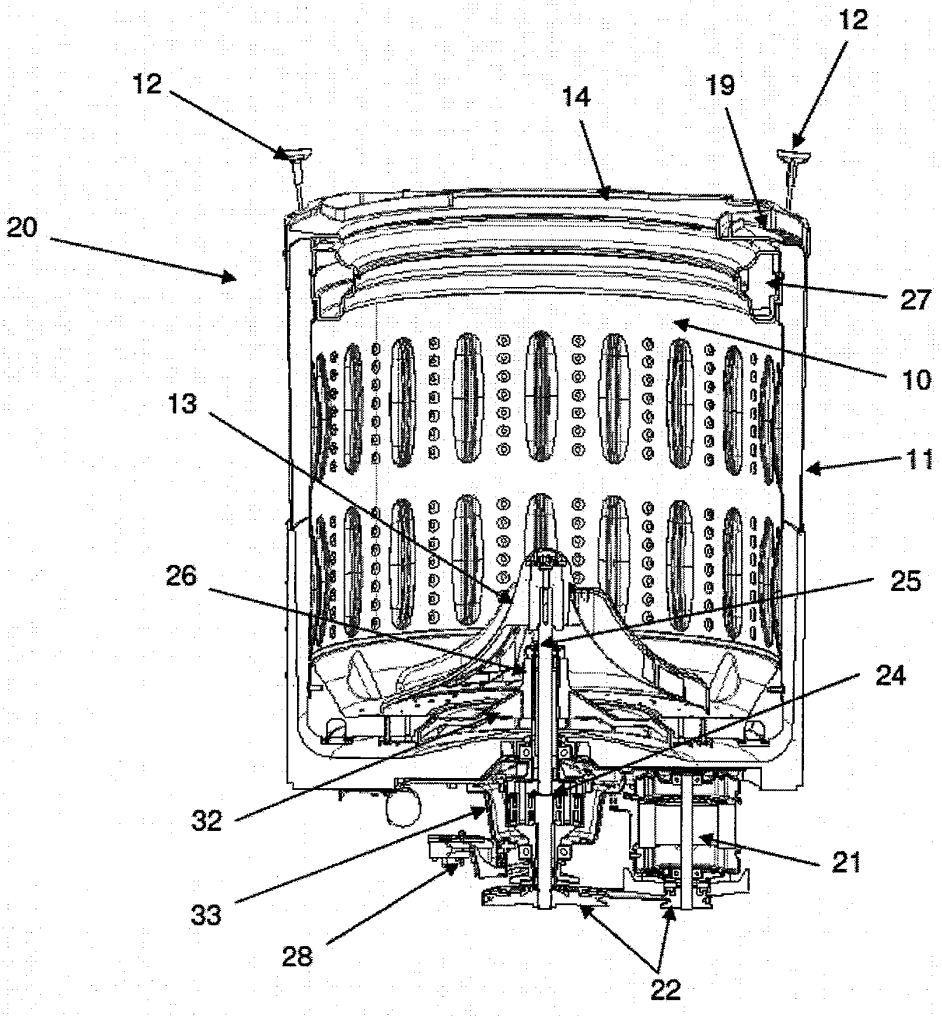


Fig. 3



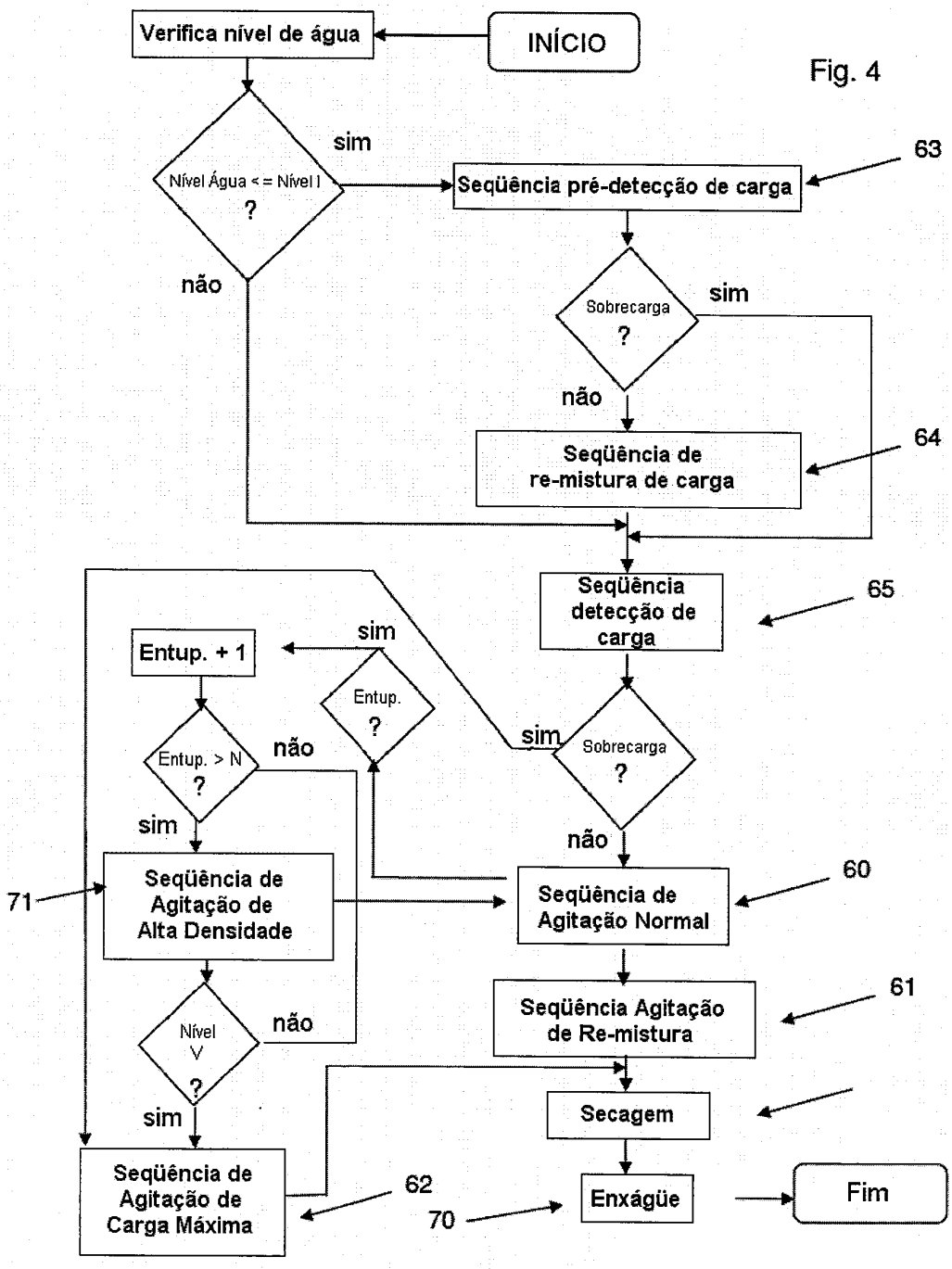
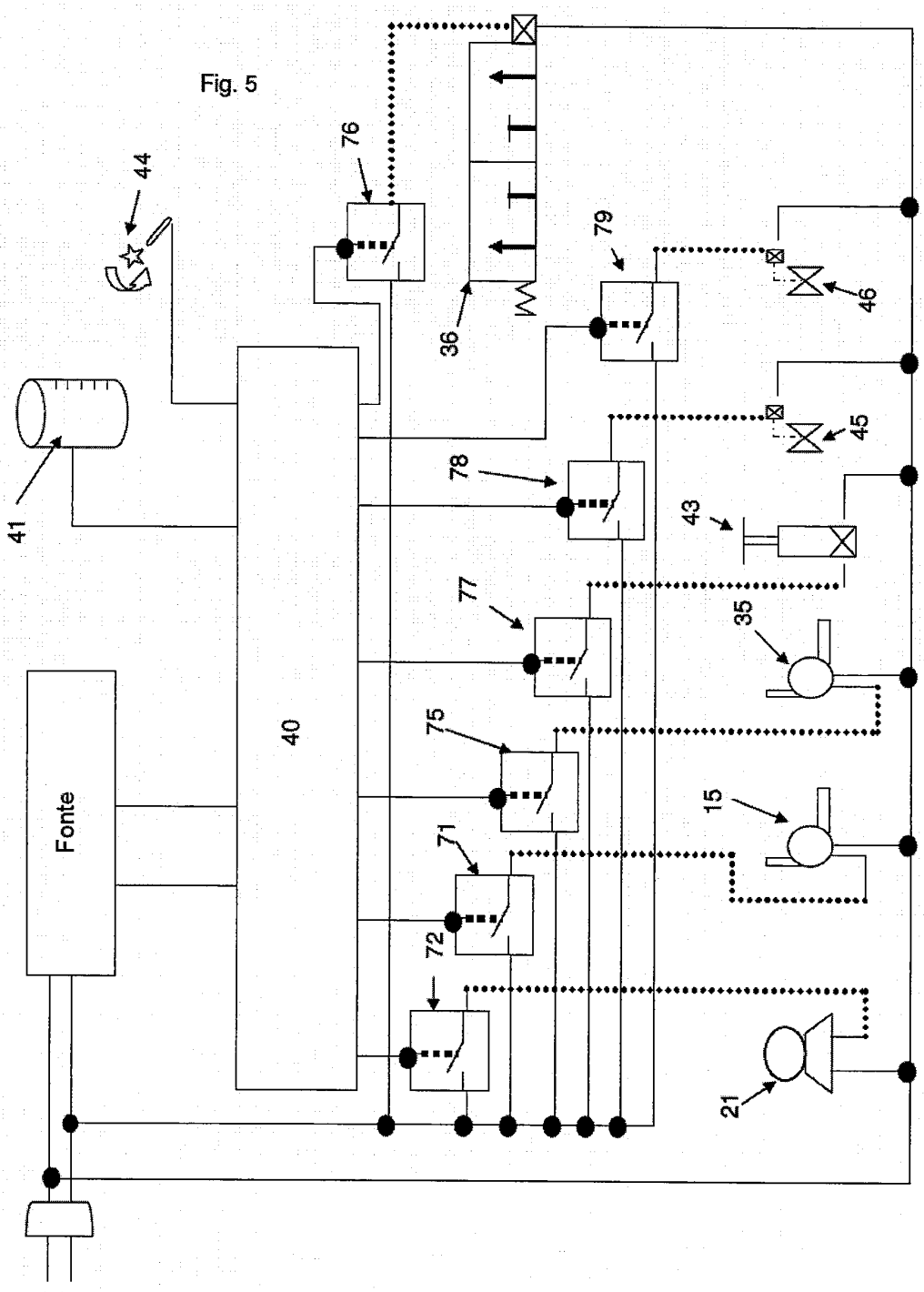

Verifica nível de água
INÍCIO
Nível Água < = Nível I ?
sim
não
Seqüência pré-detecção de carga
63
Sobrecarga ?
sim
não
Seqüência de re-mistura de carga
64
Seqüência detecção de carga
65
Entup. + 1
sim
Entup. ?
Entup. > N ?
não
sim
Sobrecarga ?
sim
não
71
Seqüência de Agitação de Alta Densidade
Seqüência de Agitação Normal
60
Nível V ?
não
Seqüência Agitação de Re-mistura
61
sim
Secagem
Seqüência de Agitação de Carga Máxima
62
70
Enxágüe
Fim

Fig. 4

Fig. 5



RESUMO

MÉTODO DE LAVAGEM DE ALTA EFICIÊNCIA COM ECONOMIA DE ÁGUA.

A presente invenção refere-se ao campo das lavadoras, particularmente as lavadoras domésticas de carregamento superior que apresentam um gabinete que suporta uma tina (11) que aloja um cesto (32) que gira concentricamente dentro desta, o cesto (32) sendo acionado por um motor (24) que é mecanicamente acoplado a um agitador (13) e ao dito cesto, uma embreagem que permite o acoplamento e desacoplamento entre o cesto (32) e o agitador, um controle elétrico (40) que controla os comutadores por meio de acionadores (72), a sensor de nível ou comutador de pressão (41) e um sensor de posição (44) do rotor dentro do motor (24) (preferivelmente um sensor Hall), um sistema de aspersão, a invenção sendo caracterizada por um método de lavagem que compreende as seguintes seqüências; verificação do nível de água, início de uma seqüência de pré-detecção de carga, para posteriormente iniciar uma seqüência de re-mistura de carga, ato este seguido do início de uma seqüência de detecção de carga, a qual determina o nível de água requerido a ser admitido, uma vez atingido o dito nível de água, se inicia uma seqüência de agitação normal, a qual, se durante seu curso for detectado um entupimento com os objetos a serem lavados ou uma densidade alta não usual destes, e cada caso é iniciada uma seqüência de agitação de carga máxima; uma vez concluída da seqüência de

agitação normal, segue-se uma seqüência de re-mistura da carga de maneira a seguir para a secagem e posterior enxágüe.