



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

(21) PI 1004074-9 A2

(22) Data do Depósito: 27/10/2010

(43) Data da Publicação: 03/10/2017



(54) Título: MÁQUINA E MÉTODO AUTOMÁTICO PARA DETERMINAÇÃO DE NÍVEL DE ÁGUA NA CUBA DE LAVAGEM EM RELAÇÃO A CARGA DE ROUPA

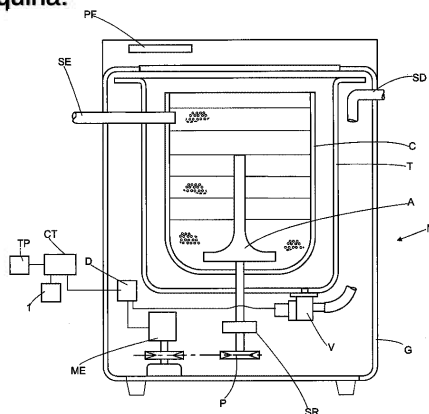
(51) Int. Cl.: D06F 33/00

(73) Titular(es): ELETROLUX DO BRASIL S.A

(72) Inventor(es): LEONARDO JOSÉ GEMBAROWSKI; CIRILO ALEX CAVALLI

(74) Procurador(es): SOLMARK ASSESSORIA EM PROPRIEDADE INTELECTUAL LTDA

(57) Resumo: MÁQUINA E MÉTODO AUTOMÁTICO PARA DETERMINAÇÃO DE NÍVEL DE ÁGUA NA CUBA DE LAVAGEM EM RELAÇÃO À CARGA DE ROUPA. Que apresenta uma máquina (M) lavadora de roupas e um método automático para determinação de nível de água na cuba de lavagem em relação à sua carga de roupa seca. Referido método baseia-se em dados levantados em função de sucessivas acelerações e desacelerações angulares do cesto (C). A média de uma sequência de acelerações e desacelerações, obtida em diversas iterações através de cálculos baseados em diferentes tomadas de tempo e de velocidade angular do referido cesto (C), é calculada e analisada por um microcontrolador (1), permitindo, desta feita, que este dado seja comparado com uma tabela padrão de parâmetros programada na memória do sistema eletrônico, com valores previamente estabelecidos por experimentos de laboratório, determinando, automaticamente, o abastecimento de água na cuba de lavagem em relação à carga de roupa em estado seco, até um nível otimizado para um ciclo de lavagem da máquina.



**“MÁQUINA E MÉTODO AUTOMÁTICO PARA DETERMINAÇÃO DE NÍVEL DE
ÁGUA NA CUBA DE LAVAGEM EM RELAÇÃO À CARGA DE ROUPA”.**

Campo da Invenção

Trata a presente invenção de uma máquina
5 lavadora de roupas e de um método automático para determinação de nível
de água na cuba de lavagem em relação à sua carga de roupa seca. Referido
método baseia-se em dados levantados em função de sucessivas
acelerações e desacelerações angulares do cesto. A média de uma seqüência
de acelerações e desacelerações, obtida em diversas iterações através de
10 cálculos baseados em diferentes tomadas de tempo e de velocidade angular
do referido cesto, é calculada e analisada por um microcontrolador,
permitindo, desta feita, que este dado seja comparado com uma tabela
padrão de parâmetros programada na memória do sistema eletrônico, com
valores previamente estabelecidos por experimentos de laboratório,
15 determinando, automaticamente, o abastecimento de água na cuba de
lavagem em relação à carga de roupa em estado seco, até um nível
otimizado para um ciclo de lavagem da máquina.

Histórico da Invenção

A lavagem de roupas numa máquina de lavar
20 automática prevê que o volume de água na cuba esteja diretamente
relacionado ao volume da carga ou massa de roupa disposta nesta cuba.
Assim sendo, o volume de água corretamente utilizado a cada ciclo, numa
máquina automática de lavar roupas, representa grande importância não só
no controle do consumo de água como também no controle do consumo de
25 energia elétrica.

É de conhecimento dos habilitados na área que os
modelos de máquina de lavar, atualmente em uso, têm consumos de água
muito variáveis. Como exemplo, para uma capacidade de carga de 5 kg de
roupa de algodão o consumo de água pode variar entre 35 e 75 litros por

lavagem. Diversos fatores influenciam a quantidade utilizada em cada lavagem, sendo um deles, de extrema importância, a escolha do volume de água a ser abastecido na cuba em relação à carga de roupa colocada em cada lavagem. Outros fatores podem ser o ajuste da máquina, a quantidade
5 de detergente utilizado, entre outros.

Sabe-se, também, que a máquina de lavar roupa precisa de energia elétrica para as ações mecânicas (rotação do tambor, enxágue, bombas de circulação da água). Portanto, se a quantidade de água, a cada lavagem, não for adequada, o resultado recai no aumento no
10 consumo de energia elétrica.

Existem medidas que podem ser aplicadas para que se racionalize a utilização destes equipamentos, de maneira que os seus consumos sejam menores. Um deles é ajustar a carga da máquina à capacidade útil indicada pelo fabricante de forma a não desperdiçar nem
15 água, nem energia elétrica.

Para permitir o ajuste do abastecimento de água em face da carga de roupa disposta na cuba de lavagem, a grande maioria das máquinas de lavar automáticas apresenta uma interface visual para escolha de nível de lavagem e enxágue. Assim sendo, o usuário escolhe o
20 volume de água a ser abastecido de forma manual, podendo gerar erros no volume para a lavagem daquela carga de roupa, interferindo não só no resultado final da roupa lavada, como, também, podendo gerar esforços mecânicos demasiados na máquina, encurtando a vida útil da mesma e deteriorando o tecido lavado.

25 Algumas máquinas, mais modernas, possuem a função automática de identificação da carga de roupa disposta na cuba e do nível de água a ser abastecido em função da referida carga. Para tanto, emprega sensores de carga ou outros dispositivos associados a componentes e circuitos eletrônicos que calculam a quantidade de água a

ser abastecida na cuba de lavagem. Porém, sabe-se que tais dispositivos eletrônicos agregam custos à máquina de lavar, encarecendo o produto final, inviabilizando, muitas vezes, a venda para grande parcela da população que, por sua vez, utilizando o método empírico do ponto de vista
5 das usuais máquinas, findam por gastar mais água e mais energia elétrica.

Análise do Estado da Técnica

A pesquisa do estado da técnica permitiu conhecer alguns documentos que demonstram a atual tendência em proporcionar meios eletrônicos, que permitam que a medição do
10 abastecimento de água para lavagem de roupas de máquinas lavadoras seja realizada de forma automática em relação à carga ou massa adicionada na cuba, visando, principalmente, não depender do usuário para tal controle e visando, adicionalmente, economizar água e energia elétrica.

Alguns métodos de avaliação do nível de água de
15 abastecimento podem ser visualizados nos documentos brasileiros de n. PI 09000912-4 (2010) e PI 0902470-0 (2010), os quais são baseados, respectivamente, em sensor de pressão e sensor de nível de água, visando definir, através de entradas sucessivas de determinados volumes de água, o volume ideal para a carga de roupa existente na cuba a cada lavagem.

20 Observa-se que os variados métodos conhecidos para máquinas de lavar que, automaticamente determinam o volume de água para abastecer a lavagem em função da carga/massa, utilizam o parâmetro de roupa molhada, compreendendo uma informação a ser considerada nos cálculos do microcontralador para que o motor desempenhe
25 um esforço compatível com a necessidade de arraste inercial.

Já o documento WO2004/081276 apresenta um método para identificação de nível de água através de procedimentos mecânicos realizados ainda com a roupa seca, porém é baseado totalmente

em um dispositivo de leitura de tensão e de parâmetros baseados nas diferenças de torque dos elementos móveis.

O documento norte americano US 2008178398 (2009) se refere a um método baseado na comparação entre “variações de
5 aceleração e desaceleração” para detectar se há aprisionamento de água numa carga de lavagem (roupa com água ou acúmulo de água no cesto que não tenha sido drenado). Trata-se de um método que emprega parâmetros obtidos a partir da inércia para a detecção de água retida em uma carga de lavagem, ou seja, o método de aceleração variada visa evitar que a carga,
10 contendo água, provoque avarias na máquina.

Outros métodos relativos a sistemas correlatos aos citados acima, ou seja, que utilizam parâmetros de acelerações e desacelerações para visualizar desequilíbrios da carga de roupa úmida (molhada) dentro da cuba podem ser exemplificados pelo documento JP
15 7144089 (1995), o qual demonstra um método automático que emprega algumas rotações do agitador entre um dado inicial de inércia com a roupa molhada e um dado obtido a uma determinada velocidade.

Descrição Resumida da Invenção

Após analisar o estado da técnica, visamos
20 apresentar uma máquina lavadora de roupas provida de um método automático para determinação de nível de água na cuba de lavagem em relação à carga de roupa.

Dita máquina é provida de elementos tradicionais conhecidos da técnica e utilizados em lavadoras de roupa automáticas,
25 porém configurados e programados de forma inovadora de modo a determinar o nível de água ótimo em função de uma carga de roupa seca abastecida na máquina, propiciando vantagens em relação à quantidade de água e energia elétrica utilizada, bem como em relação às máquinas que utilizam sistemas similares, porém de construtividade ou programação mais

rebuscada. Tais diferenciais são obtidos pela disposição construtiva dos elementos da máquina e da utilização de uma rotina de operações baseada num método inédito para determinação do volume de água a ser utilizado.

Referido método baseia-se em dados levantados em função de sucessivas acelerações e desacelerações angulares do cesto. A média (ou soma) de uma seqüência de acelerações e desacelerações, obtida em diversas iterações através de cálculos baseados em diferentes tomadas de tempo e de velocidade angular do referido cesto, é calculada e analisada por um microcontrolador, permitindo, desta feita, que este dado seja comparado com uma tabela padrão de parâmetros, programada na memória do sistema eletrônico, com valores previamente estabelecidos por experimentos de laboratório, determinando, automaticamente, o abastecimento de água na cuba de lavagem em relação à carga de roupa em estado seco, até um nível otimizado para um ciclo de lavagem da máquina.

Os passos básicos contemplados pela operação são todos controlados pelo microprocessador e são basicamente os seguintes:

Primeiramente o motor é acionado até que a velocidade angular do cesto seja maior que um valor padrão, preferencialmente 40 rpm; quando isso ocorrer, um contador é disparado e a velocidade real (velocidade instantânea) é armazenada (este procedimento é tomado devido a baixa precisão do sensor, pois a velocidade de disparo do contador pode não ser a desejada, por exemplo 48 rpm quando deveria ser 40 rpm, o que acarretaria em um cálculo equivocado da aceleração).

O motor continuará aumentando a velocidade até atingir um valor maior que um segundo valor padrão, preferencialmente 180 rpm, neste momento, o contador é parado e a velocidade real (instantânea) é armazenada, obtendo-se assim um valor de aceleração;

então o motor é desligado, e um novo contador é disparado, até que se obtenha uma velocidade menor que um terceiro valor padrão, preferencialmente 80 rpm, obtendo-se novamente um valor de aceleração, que neste caso será uma desaceleração, pois a velocidade estava a
5 diminuir; então o motor é ligado novamente incrementando a rotação do cesto até um valor superior ao dito segundo valor padrão, preferencialmente 180 rpm, reiniciando o ciclo.

Este procedimento é repetido várias vezes até que se tenha um valor razoável de acelerações e desacelerações. Numa
10 configuração preferencial é realizado quatro vezes, conforme especificação de testes de laboratório.

Quando o motor for finalmente desligado para encerrar o ciclo, um último cálculo de desaceleração é feito para uma velocidade alvo preferencial de 40 rpm.

15 Com todas as acelerações e desacelerações calculadas, é feita uma média e um valor final é obtido. Numa modalidade adicional o método pode também considerar para o cálculo, uma soma simples das acelerações e desacelerações ou ainda outras associações aritméticas pertinentes.

20 Então o valor final é comparado a valores pré-existentes em uma tabela elaborada com base em experimentos laboratoriais, com valores de aceleração e carga de roupa seca.

Assim, o microcontrolador determina, de acordo com os valores de aceleração obtidos em função da carga de roupa seca,
25 qual será o nível de água da cuba, podendo ainda utilizar para ajuste fino, um sensor de nível.

Descrição Resumida dos Desenhos

A complementar a presente descrição de modo a obter uma melhor compreensão das características do presente invento e

de acordo com uma preferencial realização prática do mesmo, acompanha a descrição, em anexo, um conjunto de desenhos, onde, de maneira exemplificada, embora não limitativa, se representou o seguinte:

A figura 1 ilustra a vista lateral em corte de uma
5 máquina lavadora automática equipada com um cesto de lavagem, o qual é ilustrado com as indicações de nível de água, aplicadas a título de exemplo, bem como, mostra os dispositivos utilizados para aplicação do método automático para determinação de nível de água na cuba de lavagem em relação à carga de roupa;

10 A figura 2 ilustra o fluxograma preferencial para aplicação do método automático em questão;

A figura 3 mostra um gráfico desenvolvido a partir das acelerações e desacelerações aplicadas ao cesto de acordo com o método ilustrado na figura 2.

15 Descrição Detalhada da Invenção

Com referências aos desenhos, o método da presente invenção é aplicado a uma máquina de lavar roupas (M), preferencialmente automática, de acordo com a modalidade desta invenção, porém sem limitação ao uso em diversos outros modelos de
20 máquinas de lavar.

A máquina de lavar (M) é do tipo constituída por gabinete (G) com tampa superior, gabinete este provido de um tanque (T) internamente acomodando um cesto (C) perfurado que, por sua vez, comporta um agitador (A) de eixo vertical acionado por polias e demais
25 componentes (P) movidos por motor elétrico (ME).

A máquina de lavar roupas (M) inclui um microcontrolador (1), programado, que representa a parte “inteligente” da máquina (M) e que possui funções como chaveamento do motor (ME), cronometragem, operações de cálculo e execuções de comandos diversos

pré-programados, sendo que referido microcontrolador (1) acessa, na memória, uma tabela de parâmetros (TP) previamente levantados em experiências de laboratório. Também é responsável pelo sistema de acionamento de entrada de água (SE) na cuba de lavagem e demais
5 operações executadas a partir de comandos do painel de controle.

O motor elétrico (ME) é acionado por comandos do microcontrolador (1) e é responsável também pela operação de gerar a movimentação angular do cesto (C) em diferentes velocidades. Além disso, é cooperante com sistema de entrada (SE) e saída (SD) de água controlado
10 por dispositivo eletromecânico (D), composto por circuito eletrônico (CT), válvulas (V) e outros componentes. O dispositivo eletromecânico (D) é passível de receber instruções de acionamento por meio de painel de interface (PF) com o usuário, instalado no gabinete (G).

Ainda representa item relevante no sistema da
15 máquina (M) um sensor de rotação (SR) acoplado ao cesto (C) e utilizado para aferir a velocidade angular dos movimentos circulares de tal cesto (C).

O método automático para determinação de nível de água na cuba de lavagem em relação à carga de roupa seca, de acordo com as figuras 2 e 3, é aplicado antes do início da lavagem e faz parte do
20 ciclo da máquina de lavar (M).

É baseado substancialmente em imprimir diferentes velocidades de rotação angular ao cesto (C) e aferir o tempo necessário para atingimento de cada patamar de velocidade, assim com as variáveis de velocidade e de tempo, são calculadas as acelerações e
25 desacelerações de cada etapa, conforme modelos conhecidos da física. O próximo passo é o cálculo de uma média aritmética dos valores de aceleração e desaceleração obtidos. Então este valor é comparado a valores pré-determinados na tabela (TP) existente na memória do microcontrolador (1) que retorna, de acordo com o valor, o nível de água a ser utilizado.

Dita tabela (TP) foi elaborada a partir de testes de laboratório contemplando inúmeras iterações em diferentes cargas de roupa seca para levantamento de valores de aceleração correspondentes.

O método, de forma mais detalhada e em caráter ilustrativo, é descrito abaixo e ilustrado na figura 2, conforme valores preferenciais de velocidades angulares, devendo ficar entendido que variações nos valores padrões das velocidades são contemplados em modalidades alternativas. Dito método é implementado através das seguintes operações:

- 10 (100) O motor (ME) é ligado e imprime rotação crescente ao cesto (C) que começa a girar com velocidade angular crescente; um contador “i” recebe valor zero. Dito contador “i” representa a quantidade de repetições de uma rotina de estabelecimento de acelerações e desacelerações. Também nesta etapa, um contador “n” recebe o valor “um”. Dito contador “n” representa o
- 15 número de acelerações e desacelerações a ser tomado para o cálculo de um valor final;
- (101) O motor (ME) aumenta a rotação do cesto (C) até que sua velocidade angular seja maior que um primeiro valor padrão, preferencialmente, 40 rpm;
- 20 (102) Quando a velocidade angular ultrapassar o primeiro valor padrão, um contador de tempo “t” é iniciado e a velocidade angular real (instantânea) é tomada e armazenada;
- (103) A velocidade continua crescente até ultrapassar um segundo valor padrão, preferencialmente, 180 rpm;
- 25 (104) Ao ultrapassar o dito segundo valor padrão, o contador de tempo “t” pára e neste momento é tomado um novo valor instantâneo da velocidade angular. Então, com valores de variação de velocidade angular e de tempo é calculado um valor de aceleração, “an”, correspondente a uma contagem conforme contador “n”;

- (105) Após isso, será iniciado um novo ciclo para tomada do próximo valor de aceleração/desaceleração. Portanto o contador “n” é incrementado, o motor (ME) é desligado, porém o cesto (C) continua girando, mas com velocidade angular decrescente, nesta etapa uma nova tomada de tempo “t” inicia;
- 5 (106) Verificação se já houve 3 repetições do ciclo, através da análise do contador “i”;
- (107) Em caso negativo, aguarda-se a velocidade angular ser menor que um terceiro valor padrão, preferencialmente, 80 rpm;
- (108) Neste momento o contador “t” pára, a velocidade instantânea é
- 10 tomada e um valor de desaceleração é calculado;
- (109) O contador “n” é novamente incrementado. O motor (ME) é novamente ligado imprimindo uma velocidade angular crescente ao cesto (C). Um contador de tempo “t” é reiniciado e o contador de ciclos “i” é incrementado. Então o processo é repetido a partir do momento em que
- 15 ocorre passagem de velocidade angular superior ao segundo valor padrão, conforme item (103), até completar um número de ciclos pré-programado, preferencialmente 4;
- (110) Em caso positivo, ou seja, após 4 ciclos, correspondendo ao contador de ciclos “i” igual a 3, um último valor de desaceleração é calculado.
- 20 Aguarda-se a velocidade angular ser menor que o dito primeiro valor padrão, 40 rpm;
- (111) Toma-se o valor do contador de tempo “t” e o valor instantâneo da velocidade. Determina-se um último valor de desaceleração. Após isso, calcula-se um valor de referência “A” de acordo com a média das acelerações
- 25 e desacelerações obtidas. Dito valor de referência “A” pode também apresentar-se por um somatório simples ou alguma outra operação matemática cabível;
- (112) O valor de referência “A” é comparado a valores padrões de uma tabela auxiliar;

Alternativamente, o método pode prever na etapa (114) o volume de água a ser utilizado em função do valor de referência “A”, sem associar a um nível específico no interior da máquina (M).

É certo que, quando o presente invento for colocado em prática, poderão ser introduzidas modificações no que se refere a certos detalhes de construção e forma, sem que isso implique afastar-se dos princípios fundamentais que estão claramente substantiados no quadro reivindicatório, ficando assim entendido que a terminologia empregada teve a finalidade de não limitação.

REIVINDICAÇÕES

- 1ª) **MÁQUINA DE LAVAR ROUPAS** do tipo constituída por gabinete (G) com tampa, provido de um tanque (T) internamente acomodando cesto de lavagem perfurado (C) que, por sua vez, comporta um elemento agitador
- 5 (A) de eixo vertical acionado por meio de um motor elétrico (ME), o qual é cooperante com sistema de entrada (SE) e saída (SD) de água controlado por dispositivo eletromecânico (D), composto por circuito eletrônico (CT), válvulas (V) e outros componentes; sendo o dispositivo eletromecânico (D) é passível de receber instruções de acionamento por meio de painel de
- 10 interface (PF) com o usuário, instalado no gabinete (G); caracterizada por possuir um microcontrolador (1) do tipo que executa comandos de operação, aferição de velocidade angular, aferição de temporização, execução de cálculos matemáticos e leitura de valores de memória; dita memória programada com uma tabela (TP) de valores de aceleração em
- 15 função de carga de roupa; dita máquina (M) possui, ainda, sensor de rotação (SR) conectado ao cesto (C) e ao dito microcontrolador (1) e um motor elétrico (ME) conectado ao dito cesto (C) e controlado por comandos do referido microcontrolador (1).
- 2ª) **MÁQUINA DE LAVAR ROUPAS**, conforme reivindicação 1, caracterizada
- 20 por possuir um elemento de memória programado com valores de carga de roupa em função de determinados valores de aceleração.
- 3ª) **MÁQUINA DE LAVAR ROUPAS**, conforme reivindicação 1, caracterizada por possuir um elemento de memória programado com valores de volume de água em função de determinados valores de aceleração.
- 25 4ª) **MÁQUINA DE LAVAR ROUPAS**, conforme reivindicação 1, caracterizada por possuir um microcontrolador (1) do tipo que realiza operações como cronometragem de tempo, leitura de valores de velocidade de um elemento externo, dito elemento sendo preferivelmente um sensor de rotação (SR), execução de comandos de acionamento e desacionamento de um motor

elétrico (ME), execução de comandos de interface a um painel de controle, e chaveamento de elementos eletromecânicos de movimentação de água.

5ª) **MÁQUINA DE LAVAR ROUPAS**, conforme reivindicação 1, caracterizada por possuir um microcontrolador (1) programado para realizar cálculos para
5 obtenção de valores de aceleração e desaceleração em função da leitura de valores de velocidade angular e de valores de tempo; ditos valores de tempo tomados por contadores existentes e setados via programação no dito microcontrolador (1).

6ª) **MÁQUINA DE LAVAR ROUPAS**, conforme reivindicação 1, caracterizada
10 por possuir um microcontrolador (1) programado para realizar comandos de enchimento do tanque (T) da máquina (M), até níveis pré-determinados em função de parâmetros de aceleração angular do cesto (C), internos ao dito microcontrolador (1).

7ª) **MÉTODO AUTOMÁTICO PARA DETERMINAÇÃO DE NÍVEL DE ÁGUA NA CUBA DE LAVAGEM EM RELAÇÃO À CARGA DE ROUPA**, caracterizado por
15 compreender as seguintes etapas:

- (100) O motor (ME) é ligado e imprime rotação crescente ao cesto (C) que começa a girar com velocidade angular crescente; um contador "i" recebe valor zero; um contador "n" recebe valor um;
- 20 - (101) O motor (ME) aumenta a rotação do cesto (C) até que a velocidade angular do dito cesto (C) seja maior que um primeiro valor padrão, entre 10 rpm e 70 rpm, preferencialmente, 40 rpm;
- (102) Quando a velocidade angular do cesto (C) ultrapassar o dito primeiro valor padrão, um contador de tempo "t" é iniciado e a velocidade
25 angular instantânea é tomada e armazenada pelo microcontrolador (1);
- (103) A velocidade angular continua crescente até ultrapassar um segundo valor padrão, entre 150 rpm e 250 rpm, preferencialmente, 180 rpm;
- (104) Ao ultrapassar o dito segundo valor padrão, o contador de tempo "t" pára e neste momento é tomado um novo valor instantâneo da velocidade

angular; através dos valores de variação de velocidade angular e variação de tempo é calculado um valor de aceleração, "an", correspondente a uma contagem conforme contador "n";

5 - (105) Inicia-se um novo ciclo para tomada do próximo valor de desaceleração; o contador "n" é incrementado; o motor (ME) é desligado; o contador "t" é reinicializado;

- (106) Verificação se contador "i" é igual a um valor padrão de ciclos, entre 2 e 10, preferencialmente 3;

10 - (107) Em caso negativo, aguarda-se a velocidade angular ser menor que um terceiro valor padrão, entre 50rpm e 150 rpm, preferencialmente, 80rpm;

- (108) Contador "t" pára; a velocidade instantânea é tomada e um valor de desaceleração é calculado;

15 - (109) O contador "n" é incrementado, o motor (ME) é ligado; o contador de tempo "t" é reiniciado; o contador de ciclos "i" é incrementado; o processo é repetido a partir do momento em que ocorre passagem de velocidade angular superior ao dito segundo valor padrão, conforme item (103), até atingir o dito valor padrão de ciclos;

20 - (110) Se contador de ciclos "i" for igual ao valor padrão de ciclos, calcula-se um último valor de desaceleração, aguardando-se inicialmente a velocidade angular ser menor que o dito primeiro valor padrão, 40 rpm;

- (111) Toma-se o valor do contador de tempo "t" e o valor instantâneo da velocidade; determina-se um último valor de desaceleração; calcula-se o valor referência de aceleração, "A" através de operações matemáticas, 25 preferivelmente através da média das acelerações e desacelerações obtidas;

- (112) Dito valor referência de aceleração, "A" é comparado a valores padrões de uma tabela auxiliar;

- (113) Obtém-se um valor de carga de roupa existente no cesto (C);

- (114) Determina-se, em função da dita carga de roupa existente no cesto (C), o nível de água a ser utilizado durante o processo de lavagem de roupa.

8ª) **"MÉTODO"** de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de, alternativamente, determinar um volume de água em função da dita carga
5 de roupa existente no cesto (C).

9ª) **"MÉTODO"** de acordo com as reivindicações 7 e 8, caracterizado pelo fato de ser aplicável a uma máquina carregada com carga de roupa seca em sua cuba de lavagem.

10ª) **"MÉTODO"**, de acordo com as reivindicações 7 e 8, caracterizado pelo
10 fato de ser aplicado antes do início da lavagem e por fazer parte do ciclo da máquina de lavar (M).

11ª) **MÁQUINA DE LAVAR ROUPAS**, conforme reivindicações 1 a 6, caracterizada por possuir um sistema de determinação de volume de água utilizada em um ciclo de lavagem através da implementação do método
15 reivindicado nas reivindicações 7 a 10.

FIG.1

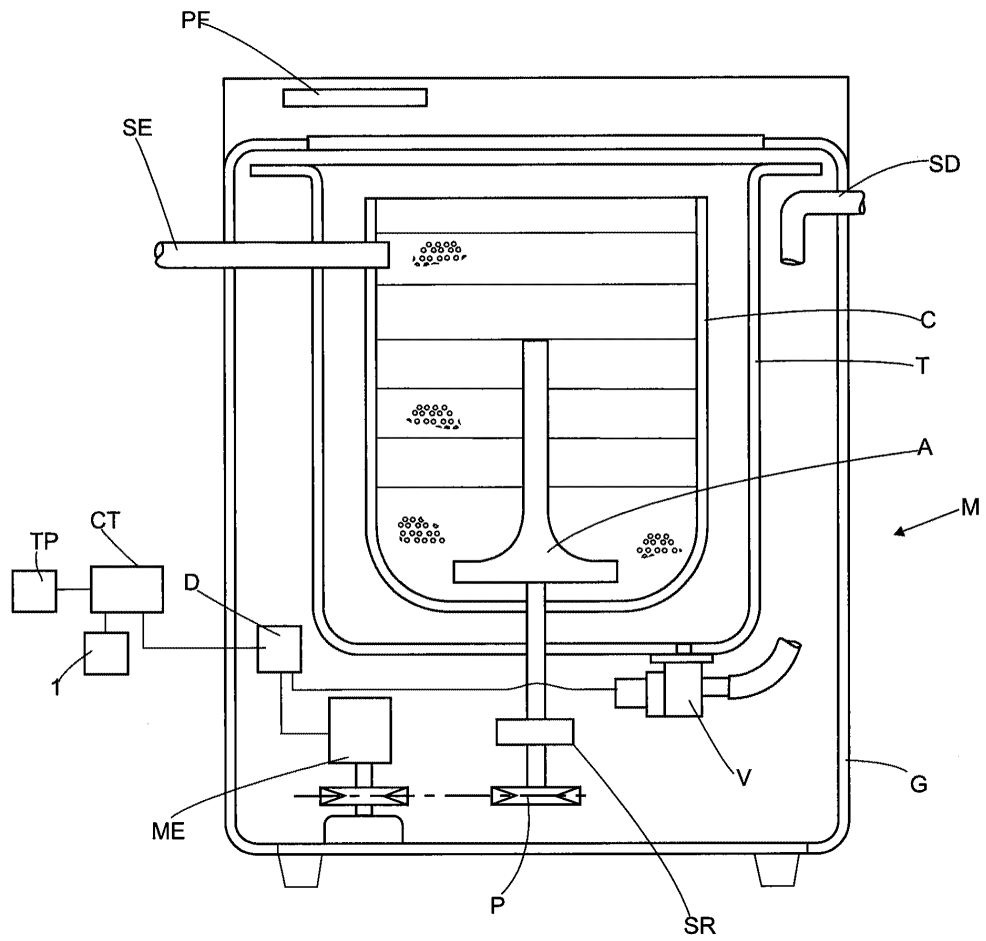


FIG.2

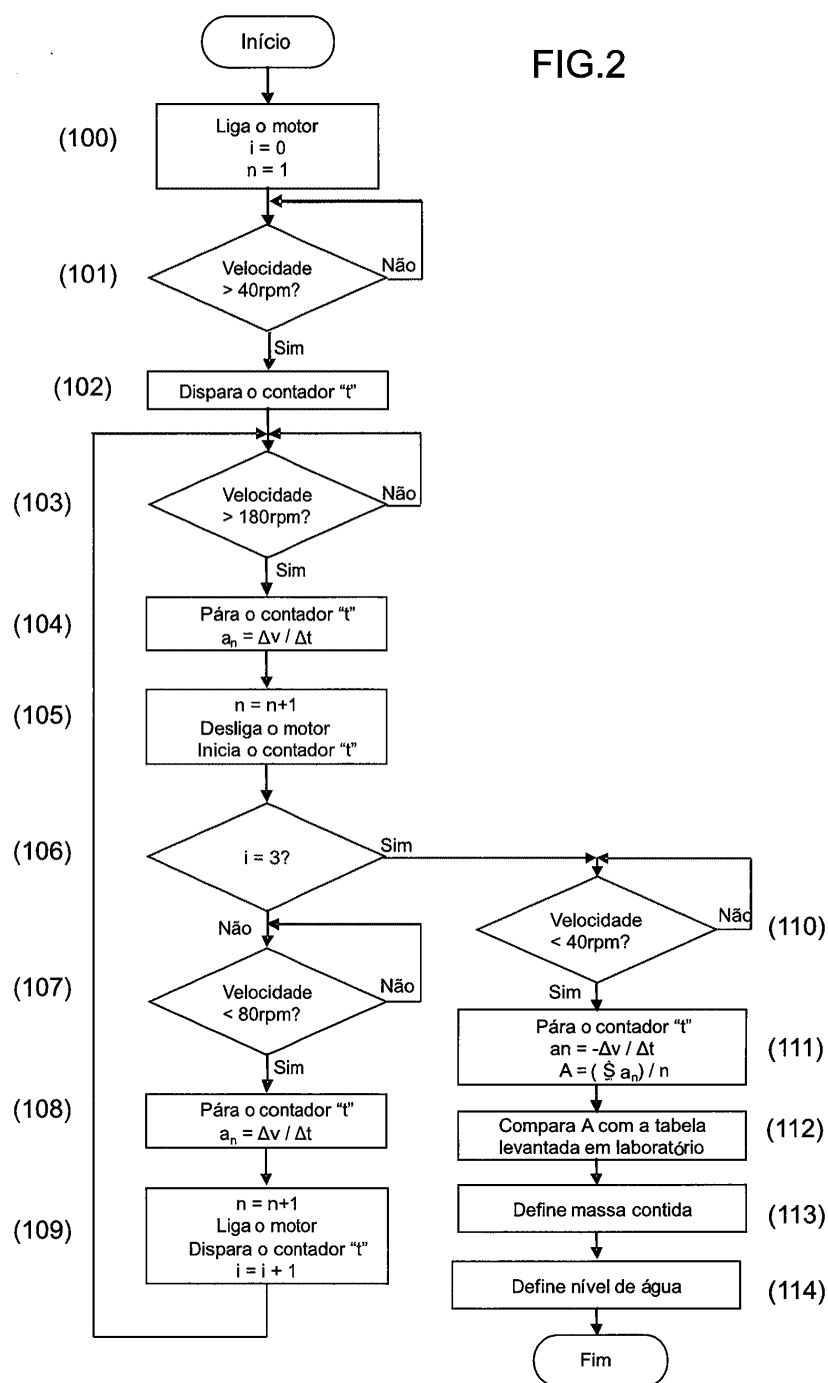
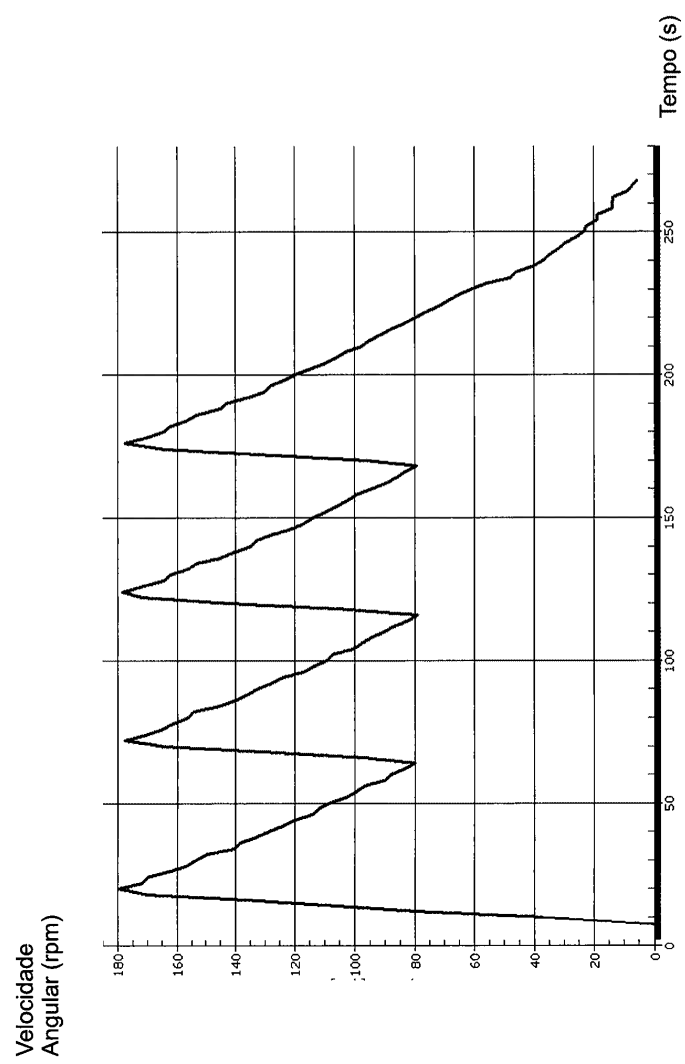


FIG.3



RESUMO

“MÁQUINA E MÉTODO AUTOMÁTICO PARA DETERMINAÇÃO DE NÍVEL DE ÁGUA NA CUBA DE LAVAGEM EM RELAÇÃO À CARGA DE ROUPA”, que apresenta uma máquina (M) lavadora de roupas e um método automático

5 para determinação de nível de água na cuba de lavagem em relação à sua carga de roupa seca. Referido método baseia-se em dados levantados em função de sucessivas acelerações e desacelerações angulares do cesto (C). A média de uma seqüência de acelerações e desacelerações, obtida em diversas iterações através de cálculos baseados em diferentes tomadas de

10 tempo e de velocidade angular do referido cesto (C), é calculada e analisada por um microcontrolador (1), permitindo, desta feita, que este dado seja comparado com uma tabela padrão de parâmetros programada na memória do sistema eletrônico, com valores previamente estabelecidos por experimentos de laboratório, determinando, automaticamente, o

15 abastecimento de água na cuba de lavagem em relação à carga de roupa em estado seco, até um nível otimizado para um ciclo de lavagem da máquina.