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

(21) **PI1000380-0 A2**

*BRPI1000380A2*

(22) Data de Depósito: 24/02/2010
**(43) Data da Publicação: 22/03/2011**
**(RPI 2098)**

***(51) Int.Cl.:***
**D06F 23/04**
**D06F 23/00**
**D06F 33/02**

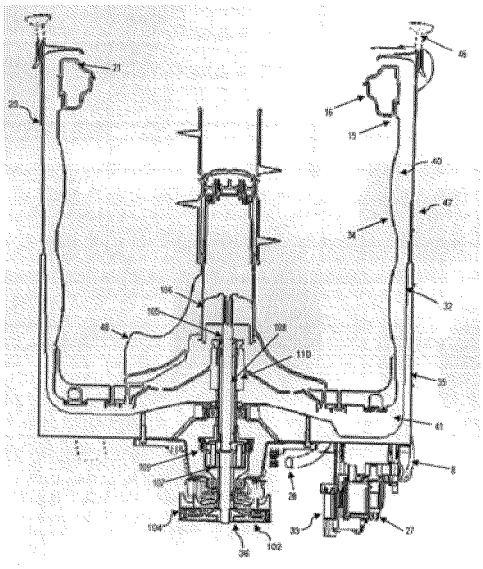
(54) Título: **MÉTODO DE CENTRIFUGAÇÃO COM ENXÁGUE**

(30) Prioridade Unionista: 27/02/2009 MX MX/A/2009/002331

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

(72) Inventor(es): Erick Flores Islas , Santiago Alonso Plata Amarillas

(57) Resumo: MÉTODO DE CENTRIF(JGAÇAO COM ENXGUE A invenção descreve um método de centrifugação e um método de enxágtie para evitar a formação excessiva de espuma de sabão ("sudsing") em uma máquina de lavar de eixo vertical que contém, entre outros uma cesta dentro de uma tina, um agitador ou hélice ou impulsor mecanicamente acoplado a um motor, um meio de aspersão e uma bomba de drenagem, o método compreendendo as etapas de: a. ligar o motor até a cesta atingir uma velocidade média (mS); b. desligar o motor, quando a cesta atinge a mS e até que a cesta atinja uma velocidade mínima na qual a força de gravidade é maior que a força de centrifugação exercida pela rotação da cesta; c. ligar o motor até a cesta atingir uma velocidade máxima; e d. desligar o motor quando a cesta atinge avelocidade máxima após um tempo predeterminado e até atingir uma velocidade final (fS)



PI1000380-0

# MÉTODO DE CENTRIFUGAÇÃO COM ENXÁGÜE

## Campo da Invenção

A presente invenção refere-se a um perfil de centrifugação (método) com enxágüe, para maximizar a eliminação de um detergente em uma máquina de lavar, e mais particularmente, a um perfil de centrifugação (padrão) com enxágüe ecológico, utilizando-se subseqüentemente a uma fase de lavagem.

## Descrição da Técnica Relacionada

A presente invenção provê um perfil de centrifugação com enxágüe ecológico para um sistema de lavagem de têxteis de alta eficiência. O perfil de centrifugação proposto, o qual é conduzido após a fase de lavagem, inicia uma aceleração por meio da energização do motor de uma máquina de lavar, o dito motor é controlado por um circuito eletrônico que pode ser um cartão eletrônico, o qual pode ser um micro-controlador ou mesmo uma memória; a aceleração mencionada acima, chamada de rampa de centrifugação, é conduzida para uma velocidade intermediária, o motor sendo controlado e percebido através de um sensor Hall ou um sensor do tipo de velocidade, um sensor ótico, um sensor digital, um codificador, etc.

A dita velocidade detectada alcança um nível específico, sendo neste caso a desenergização do dito motor, a cesta obtendo uma velocidade de inércia resultante da rotação dada pela centrifugação dos têxteis dentro da dita cesta, chamada de "over-shoot".

A dita cesta, que reduz sua velocidade até alcançar zero ou quase zero, tem um tempo de repouso predeterminado

que é detectado pelo circuito eletrônico que posteriormente irá novamente energizar o motor, dando partida em uma segunda rampa de centrifugação até alcançar a mesma velocidade ou similar à mencionada acima, desde que o motor energizado, percebido e controlado pelo circuito eletrônico. O motor é posteriormente desenergizado, apresentando o período de repouso que o mencionado acima, controlado pelo circuito eletrônico; as ditas rampas de centrifugação são conduzidas pelo menos uma vez.

O número de repetições é predeterminado pelo espaço anular entre a tina e a cesta, bem como pela quantidade de têxteis introduzidos na cesta, pela quantidade de água que a tina pode conter, e pela quantidade e tipo de têxteis dentro da máquina de lavar.

Estas rampas de centrifugação ou pré-rampas representam um papel importante na performance das rampas de centrifugação subseqüentes, tendo a finalidade de limitar a geração de espuma da solução de lavagem, que pode gerar a aparência do fenômeno físico chamado de "formação excessiva de espuma de sabão" ("sudsing").

O dito fenômeno físico de formação excessiva de espuma de sabão, consiste na geração em excesso de espuma, onde a dita espuma preenche o espaço anular entre a parede interna da tina e a parede externa da cesta, pára a dita cesta durante a centrifugação, uma vez que o dito fenômeno físico de formação excessiva de espuma de sabão faz com que a força de fricção entre ambas as paredes seja tão alta que requer uma maior energia do motor, em ocasiões elevando a temperatura até a abertura da segurança térmica, desta

forma interrompendo o ciclo de centrifugação da máquina de lavar.

O espaço entre a parede interna da tina e a parede externa da cesta é essencial para a desintegração da dita espuma de solução de lavagem que provoca o fenômeno físico chamado de formação excessiva de espuma de sabão, uma vez que um espaço de menos dimensão entre as paredes mencionadas acima tem menos espaço para armazenar a espuma da solução de lavagem, produzindo a formação excessiva de espuma de sabão em um curto período de tempo. Uma outra desvantagem de uma dimensão menor entre as paredes é a dificuldade em desintegrar a espuma da solução de lavagem ou diluir a dita espuma da solução de lavagem produzindo uma fricção maior entre as paredes que a força de torque da máquina de lavar motor, provocando a parada da cesta da máquina de lavar. Por outro lado, uma dimensão ou espaço maior entre as paredes faz com que se tenha um espaço maior para o acúmulo de espuma, auxiliando em minimizar o risco de formação excessiva de espuma de sabão, entretanto, perdendo espaço da carga da máquina de lavar.

Alguns dos métodos de centrifugação com enxágüe para têxteis são descritos no pedido de patente US nº 12/052.052 com publicação nº 2008/0229517, o qual descreve a introdução de volumes de água fresca em períodos de tempo. Entretanto, esta invenção revela um método de enxágüe para limitar os maus-tratos dos têxteis, e desta forma consome uma menor quantidade de energia sem afetar a performance do enxágüe do têxtil.

No dito pedido de patente US, especificamente durante a fase de enxágüe utilizada em uma fase de centrifugação,

uma quantidade de água fresca é introduzida na tina, bombeada e conduzida para a cobertura superior da, a qual apresenta meios de aspersão de água nos têxteis, quando a cesta está na posição de repouso, provendo uma hidratação dos têxteis, para extrair a maior quantidade de solução de lavagem dos ditos têxteis, os quais, antes durante a fase de agitação de lavagem, estavam saturados com água e detergentes.

A fase de centrifugação consiste na energização do motor de uma máquina de lavar, acelerando até alcançar uma velocidade máxima, obtendo-se que na dita fase de centrifugação a solução de lavagem contida nos têxteis no interior da máquina de lavar seja extraída de forma adequada, pelo incremento da velocidade da cesta até se alcançar uma velocidade máxima de centrifugação e mantendo a dita velocidade durante um tempo determinado, a etapa seguinte é esperar que a cesta pare de maneira que a carga é novamente aspergida com água fresca em uma parada da cesta, onde pela segunda vez os têxteis são saturados com água fresca para remover a solução de lavagem remanescente nos têxteis.

O documento US 4.782,544 de Arne M. Nystuen *et al.*, faz referência a um método de controle automático de uma máquina de lavar que provoca a extração da solução de lavagem por meio do aumento da velocidade da cesta. Neste documento, a cesta começa a girar a uma velocidade relativamente baixa, que é chamada de velocidade inicial, na dita velocidade inicial, a solução de lavagem é extraída por um processo de lavagem, e posteriormente, tendo menos quantidade de solução de lavagem saturada nos têxteis, uma

segunda aceleração é iniciada, a qual é incremental e depende da umidade medida pela força de inércia da dita cesta, bem como depende da quantidade de têxtil na dita cesta, a cesta é novamente acelerada, onde a solução de lavagem é novamente extraída, detectando-se novamente a inércia resultante da rotação da cesta, produzindo um outro aumento da velocidade da dita cesta.

Este documento descreve uma aceleração continuamente aumentada de acordo com a umidade medida na dita cesta. A dita aceleração é chamada de rampa de centrifugação, onde uma vez a solução de lavagem ter sido iniciada por meio de uma primeira rampa de centrifugação, e a cesta alcança uma velocidade predeterminada, a cesta é desacelerada e novamente acelerada, iniciando uma segunda rampa de centrifugação. Quando alcança o limite predeterminado, é desacelerada, para iniciar uma nova rampa, alcançando um limite predeterminado. Após este grupo de rampas de centrifugação sem redução de sua velocidade, um aumento da velocidade é iniciado onde o limite de velocidade é duplicado em relação ao anterior, iniciando um segundo grupo de rampas de centrifugação, onde este segundo grupo de rampas de centrifugação apresenta uma velocidade maior que o primeiro, e desta forma ainda irá provocar a geração do fenômeno físico chamado de formação excessiva de espuma de sabão, uma vez que a dita velocidade maior de centrifugação na qual, as rampas novamente não reduzem sua velocidade, e devido ao fato da solução de lavagem que satura os têxteis e que ainda não foi totalmente extraída; um terceiro grupo de rampas de centrifugação é iniciado quando o segundo grupo de rampas de centrifugação termina,

este terceiro grupo de rampa de centrifugação aumenta mais a velocidade da cesta em relação ao segundo grupo, simplesmente evitando a formação excessiva de espuma de sabão entre as paredes da cesta e da tina da máquina de lavar, uma vez que a alta velocidade alcançada pela e cesta, uma vez que os ditos têxteis ainda contêm uma concentração de solução de lavagem, tudo isto fazendo com que a dita formação excessiva de espuma de sabão provoque uma quantidade de fricção entra as ditas paredes dos componentes tais como a cesta e a tina, onde a fricção obtida é maior que a força de torque produzida pelo motor da máquina de lavar. A cesta, contendo os têxteis, quando contendo umidade, tem sua velocidade continuamente aumentada em até cinco vezes, acima da anterior, até que a umidade tenha se reduzido grandemente, sem os problemas de formação excessiva de espuma de sabão causados pela solução de lavagem que está impregnada nos têxteis, bem como os aumentos de velocidade da dita cesta, sendo interrompidos até alcançar uma velocidade máxima da máquina de lavar, finalizando então a fase de centrifugação com sérios problemas de formação excessiva de espuma de sabão.

No documento US 6.553.596, de Hyung-Sook Kim *et al.*, é proposto um método de controle para a máquina de lavar de acordo com as características dos têxteis. Esta máquina de lavar asperge água durante a execução da fase de centrifugação juntamente com uma fase de drenagem, estes parâmetros são realizados intermitentemente em um período de tempo pré-estabelecido, bem como o tempo no qual o um parâmetro é realizado em um tempo pré-estabelecido, em que água é aspergida, a centrifugação e drenagem são realizadas

dependendo do tipo de têxtil que está sendo lavado. O dito método de controle utiliza um micro-controlador, que por sua vez, controla a aspersão bem como a detecção e regula a velocidade variável de um motor, que realiza a centrifugação, interrompendo o dito motor em um período muito curto de tempo, da mesma forma, a dito motor de velocidade variável que tem um alto custo pelas características mencionadas acima, é de uso complexo, devido ao que o custo do motor de velocidade variável é consideravelmente alto, enquanto que a invenção aqui descrita apresenta um motor a indução, que é de implementação simples e de baixo custo em relação ao motor de velocidade variável mencionado acima; o motor a indução é acelerado, enquanto que um sensor encarregado de monitorar a velocidade, quando uma velocidade predeterminada é alcançada, desenergiza o motor até este alcançar uma velocidade zero, limitando a formação excessiva de espuma de sabão. Uma desvantagem encontrada nesta máquina de lavar é seu método de controle: a deterioração dos têxteis não é controlada uma vez que o dito método de controle executa velocidades de centrifugação diferentes no ciclo de lavagem que por sua vez aumenta a velocidade de centrifugação, sem que o dito método possibilite o controle do motor para atingir velocidade zero, mantendo uma aceleração constante do motor aumentando a espuma da solução de lavagem gerando o fenômeno de formação excessiva de espuma de sabão.

O documento US 5.596.889 de Lawrence E. Guerra *et al.*, descreve uma máquina de lavar que realiza um ciclo de redução da formação excessiva de espuma de sabão gerada

pela solução de lavagem, os ditos ciclos são executados por um circuito de controle apresentando uma ativação do motor que acelera a cesta suficientemente para aglomerar, devido à força de rotação, os têxteis na parede da cesta, continuando com uma segunda força de rotação maior que a precedente, quando do aumento da dita sobrepondo a velocidade média alcançada pela máquina de lavar, há formação excessiva de espuma de sabão uma vez que os têxteis ainda estão saturados com solução de lavagem, na dita fase com o dito aumento de velocidade, a dita solução de lavagem é também drenada, mesmo assim, a cesta está em rotação, desta forma enquanto nesta condição exista a possibilidade de formação excessiva de espuma de sabão, o motor é energizado até alcançar uma velocidade desejada na rampa (ao contrário um evento ocorreu que faz com que a cesta pare pela formação excessiva de espuma de sabão ou por um desequilíbrio do sistema, neste caso o controlador deve enviar sinais para os diferentes impulsores que a máquina de lavar está em modo de enxágüe profundo para solucionar o problema de formação excessiva de espuma de sabão e tentar ajustar a carga de tecido), quando o motor é desenergizado a cesta reduz sua velocidade para um mínimo diferente de zero, limitando o período de tempo possível de tal forma que a solução de lavagem gerada por estas rampas de centrifugação tenha um tempo suficiente para que a bomba evacue o dito líquido de lavagem armazenado na tina, onde a tina apresenta um receptáculo mais baixo no qual a água ou a solução de lavagem são armazenadas de tal forma que em uma etapa posterior sejam drenadas. Em uma fase posterior à mencionada acima, uma terceira força de rotação na qual é

adicionada água fresca para iniciar uma fase de centrifugação a velocidade máxima, a solução de lavagem remanescente nos têxteis é diluída. Um grande número de rampas de centrifugação adicionais pode ser realizado, por um número indeterminado de vezes até se alcançar uma última rampa de centrifugação a velocidade máxima, que será mantida por um período de tempo predeterminado extraindo a solução de lavagem remanescente nos têxteis, finalizando assim a fase de lavagem e os tecidos estando preparados para a fase de enxágüe.

**Breve Resumo da Invenção**

Após o ciclo de lavagem profunda em uma máquina de lavar, os têxteis são saturados com solução de lavagem com uma alta concentração de detergente, com o que a sujeira é eliminada dos têxteis, onde esta solução de lavagem deve ser drenada para extrair a maior quantidade de sujeira, detergente e água suja.

Esta quantidade de sujeira é extraída em grande parte dos têxteis por meio de uma centrifugação, obtendo-se com isto a desidratação da carga de tecido. Este estágio de desidratação em uma máquina de lavar, consiste na rotação da cesta, o que cria uma força de centrifugação, que por conseqüência, os têxteis ficam aderidos à parede da cesta, água é misturada com detergente formando uma solução de lavagem, a dita solução de lavagem é separada dos têxteis por deslocamento desta através das fibras do têxtil provocado pela compactação e redução em volume dos têxteis, o mesmo que é provocado pela força de centrifugação aplicada na cesta e artigos em seu interior, ao mesmo tempo reduzindo a quantidade de solução de lavagem. O

deslocamento da solução de lavagem contida nos têxteis na cesta ocorre nas primeiras camadas das fibras do têxtil, onde a solução de lavagem sai da cesta na direção da tina tendo em vista uma força de centrifugação aplicada à cesta pela compactação e redução do volume dos têxteis, onde por drenagem, a solução de lavagem é acumulada na parte inferior da tina, sendo drenada posteriormente por uma bomba, que por sua vez expele a solução de lavagem da máquina de lavar.

A dita espuma é formada em um espaço interno anular formado entre a parede externa da cesta e a parede interna da tina, onde este espaço livre entre as paredes é chamado de espaço anular. No espaço anular a dita espuma é aglomerada, produzindo um fenômeno físico chamado de formação excessiva de espuma de sabão ("sudsing"), que consiste na geração em excesso de espuma entre as paredes mencionadas acima, causando a parada da cesta por uma fricção exercida pelo acúmulo de espuma da solução de lavagem entre as ditas paredes, e onde o motor da máquina de lavar, é interrompido por um fenômeno de formação excessiva de espuma de sabão uma vez que a força de fricção gerada pela formação excessiva de espuma de sabão é maior que a força de torque force do motor da máquina de lavar.

Além disto, o dito espaço anular mencionado acima, é um dos fatores mais importantes na geração de espuma da solução de lavagem, isto é, o espaço anular é capaz de reduzir ou aumentar a formação excessiva de espuma de sabão. Se o espaço anular é menor em sua dimensão, a possibilidade de formação excessiva de espuma de sabão é maior, por esta razão um grande número de rampas de

centrifugação deve ser realizado. Isto é, em um espaço anular menor, é muito provável que a solução de lavagem extraída dos têxteis durante as rampas de centrifugação seja suficiente para preencher uma seção do dito espaço anular; se isto ocorre, a possibilidade de formação excessiva de espuma de sabão é alta, acumulando a espuma no dito espaço anular e provocando fricção entre as paredes mencionadas acima, desta forma levando à interrupção da rotação da cesta, uma vez que a força de fricção gerada é maior que a força de torque do motor, e como conseqüência um superaquecimento excessivo do motor e desta forma a interrupção do ciclo. Desta forma, um grande número de rampas de centrifugação é requerido para se evitar a possibilidade da formação excessiva de espuma de sabão resultante da espuma da solução de lavagem. No caso de haver um espaço anular maior, o risco de formação excessiva de espuma de sabão é reduzido, entretanto, o espaço efetivo para a lavagem é reduzido, ou o espaço necessário para a máquina de lavar aumenta.

Uma realização alternativa da fase de centrifugação da presente invenção é a re-hidratação dos têxteis com base em um volume predeterminado de água fresca alimentado a partir da entrada de água de uma rede pública, esta última alimenta diretamente o chuveiro, o qual pode utilizar um aspersor. O dito aspersor, o qual usualmente é localizado na cobertura da tina ou na parte inferior da cobertura da tina, tem a função de aspergir os têxteis no interior da cesta. A água fresca proveniente da rede pública, é aspergida através de um meio de aspersão que apresenta em sua extremidade um chuveiro com orifícios pelos quais o

líquido é aspergido; uma segunda opção de aspersão é através de um anel de aspersão que apresenta um tubo de entrada pelo qual líquido é admitido para posteriormente ser distribuído no dito anel de aspersão, isto através de alguns orifícios no corpo do dito anel de aspersão, que expelem a dita água fresca; e uma terceira opção é através de um defletor colocado na cobertura da tina, que é encarregado da aspersão onde um jato é ejetado com certa pressão de tal forma que quando atinge o defletor, a água é espalhada sobre os têxteis. Todas estas opções apresentam a restrição de apenas funcionarem se a pressão for maior que 15 kg x $cm^2$ (213 psi).

Ainda uma outra realização alternativa da presente invenção é a hidratação dos têxteis com uma quantidade predeterminada de água, armazenada na tina da dita máquina de lavar, a dita água não tendo pressão e quantidade proveniente da rede pública de fornecimento, e é circulada por meio de uma bomba localizada na parte inferior da dita máquina de lavar, que envia água fresca através de um tubo de alimentação colocado na parede lateral da tina, o dito tubo de alimentação leva a água fresca para a parte superior da tina e da cesta, onde é aspergida por meio de meios de aspersão contendo em sua parte superior um chuveiro com orifícios pelos quais a dita água é expelida nos têxteis contidos na cesta da máquina de lavar; um outro meio de aspersão é um anel de aspersão, que é alimentado de forma similar aos meios de aspersão acima, obtendo-se que a dita água fresca entre no tubo, distribuindo a dita água fresca no dito anel de aspersão, que irá posteriormente expelir a dita água fresca através dos orifícios de

aspersão colocados na parte inferior do dito anel de aspersão, a dita água fresca será expelida sobre os têxteis contidos na dita cesta da máquina de lavar. Uma terceira opção é por um defletor colocado na cobertura da tina que é encarregado da aspersão quando um jato é ejetado com certa pressão de maneira tal que quando atinge o defletor a água é espalhada sobre os têxteis. Todas estas opções apresentam a restrição de que funcionam apenas se a pressão for maior que 15 kg x $cm^2$ (213 psi).

Em uma fase posterior à centrifugação, chamada de "enxágüe ecológico", uma etapa de enxágüe é iniciada, onde uma quantidade predeterminada de água fresca é admitida na tina, utilizada para diluir a solução de lavagem remanescente nos têxteis, a dita água fresca que é admitida é utilizada com diferentes meios de aspersão juntamente com diferentes enxágües ecológicos, a dita água fresca que é admitida é bombeada e levada para a parte superior da tina, onde alcança um meio de aspersão com o qual é aspergida nos têxteis localizados na cesta, de tal forma que os têxteis são umedecidos e saturados uniformemente com água fresca, facilitando a diluição da solução de lavagem, para se obter isto, a cesta é girada para posições predeterminadas obtendo-se uma aspersão uniforme. Alternativamente, a quantidade predeterminada de água fresca pode ser diretamente aspergida por meio do meio de aspersão, sobre os têxteis localizados na cesta.

Estes períodos de centrifugação, admissão de água, aspersão, combinados com a rotação da cesta, são repetidos até a obtenção de uma extração ideal da solução de lavagem remanescente nos têxteis, obtendo-se uma economia

considerável de energia, uma vez que são evitados os períodos de centrifugação posteriores a velocidade máxima, bem como uma economia considerável de água, uma vez que a máquina de lavar admite apenas uma quantidade mínima de água fresca para o enxágüe dos ditos têxteis.

A centrifugação com enxágüe ecológico é conduzida quando a cesta está completamente parada, a dita cesta aumenta sua velocidade para uma velocidade média, onde a dita velocidade média pode ser uma terça parte da velocidade máxima da rampa de centrifugação, que pode apresentar um "over-shoot" desta velocidade média causado pela aceleração provida ao motor a indução da máquina de lavar para posteriormente desenergizar o dito motor permitindo a redução da velocidade para zero ou para uma velocidade próxima a zero, onde a cesta alcança uma velocidade mínima na qual a força de gravidade é maior que a força de centrifugação exercida pela rotação da dita cesta, interrompendo a aspersão por um instante, e posteriormente a aspersão sendo repetida até a admissão de uma quantidade predeterminada de água fresca possibilitando um enxágüe ideal. Posteriormente uma centrifugação com enxágüe ecológico é conduzida em um tempo fixo predeterminado dependendo da quantidade de têxteis dentro da cesta. Da mesma forma, após a aspersão, uma rampa de centrifugação correspondendo a uma segunda velocidade, a velocidade média oscilando em uma faixa de velocidade de uma terça parte da velocidade máxima ou elevando até alcançar a média da velocidade máxima pré-estabelecida do motor da máquina de lavar, desenergizando o dito motor para

posteriormente iniciar uma terceira rampa de centrifugação maior, alcançando a velocidade máxima da máquina de lavar.

Em uma realização de um enxágüe ecológico alternativo da presente invenção, a cesta pode estar parada, quando os têxteis são aspergidos com água fresca obtendo-se um molhamento ótimo dos ditos têxteis, eliminando uma maior quantidade de detergente remanescente da solução de lavagem com a qual os têxteis foram saturados durante a fase de lavagem, posteriormente uma rampa de centrifugação correspondendo a uma velocidade média oscilante em uma faixa de um terço da velocidade máxima ou elevando até alcançar a média da velocidade máxima pré-estabelecida no motor da máquina de lavar, desenergizando o dito motor para posteriormente iniciar uma outra rampa de centrifugação maior, alcançando a velocidade máxima da máquina de lavar. Estes blocos de aspersão de água fresca sobre os têxteis obtêm uma economia significativa de água, economia de água que nos sistemas que utilizam blocos de centrifugação com meios ecológicos do estado da técnica não alcançam. Além disto, a performance de enxágüe é melhorada.

Adicionalmente uma outra realização alternativa à realização mencionada acima, onde a cesta é girada intermitentemente enquanto a carga de tecido é aspergida de maneira a hidratar uniformemente, após isto, a aspersão é interrompida de tal forma que a cesta é girada novamente, fazendo com que a rotação da cesta atinja um ângulo predeterminado, repetindo estas etapas até que uma quantidade mínima predeterminada de água fresca seja admitida e até que a cesta tenha girado entre 61° a 301° preferivelmente, para se obter uma saturação ou hidratação

dos têxteis, reduzindo ou diluindo a concentração do detergente da solução de lavagem com a qual são saturados. O conjunto de etapas mencionado acima é contíguo com uma desidratação consistindo em um padrão de rampas de aceleração e desaceleração como discutido acima, que vai de 1 a 5 rampas seguidas por uma centrifugação a velocidade máxima; esta seqüência de etapas é chamada de um "bloco de semi-enxágüe". O método ecológico consiste em pelo menos 1 bloco de semi-enxágüe.

A presente invenção apresenta um método de centrifugação com enxágüe ecológico para máquinas de lavar, com o qual uma importante economia de água é obtida. Além disto, quando este método é utilizado há uma economia da energia consumida pela máquina de lavar em relação a outros métodos de centrifugação com enxágüe descritos no estado da técnica.

No processo de aplicação do dito perfil de centrifugação com enxágüe ecológico, uma eliminação consistente de solução de lavagem é obtida; além disto, uma outra vantagem deste padrão, é que sendo robusto nas cargas de têxteis de aproximadamente 16lb, sendo o motor de um quarto de cavalo, o dito motor tendo uma velocidade entre 670 e 710 rpm.

**Breve Descrição das Várias Vistas dos Desenhos**

As características e vantagens particulares da invenção, bem como outros objetivos da invenção, ficarão claros a partir da descrição a seguir, em conexão comas figuras anexas, nas quais:

A Figura 1 é uma vista frontal de uma seção transversal de uma máquina de lavar.

A Figura 2 é uma vista parcial inferior de uma máquina de lavar.

A Figura 3 é uma vista frontal detalhada de um meio de aspersão utilizado na presente invenção.

A Figura 3A é uma vista em seção transversal do meio de aspersão da figura 3.

A Figura 4 é uma seção transversal de uma vista frontal do meio de aspersão.

A Figura 5 é uma vista em perspectiva convencional superior de um anel de aspersão.

A Figura 5A é uma vista em perspectiva inferior convencional do anel de aspersão da figura 5.

A Figura 6 é uma vista detalhada superior de um meio de dosagem.

A Figura 6A é uma vista detalhada inferior do meio de dosagem adicional da figura 6.

A Figura 6B é uma vista lateral do meio de dosagem adicional da figura 6.

A Figura 7 mostra um diagrama do método de enxágüe e método de centrifugação utilizados na presente invenção.

A Figura 8 mostra uma primeira realização de um fluxograma do método de enxágüe e método de centrifugação da presente invenção.

A Figura 9 mostra uma segunda realização de um fluxograma do enxágüe e do perfil de centrifugação da presente invenção.

A Figura 10 mostra uma terceira realização do perfil de centrifugação e enxágüe da presente invenção.

A Figura 11 uma quarta realização do perfil de centrifugação e enxágüe da presente invenção.

A Figura 12 é um diagrama da quinta realização preferida.

A Figura 13 é um diagrama da sexta realização preferida.

A Figura 14 é um diagrama da sétima realização.

A Figura 15 é um diagrama da oitava realização.

**Descrição Detalhada da Invenção**

A presente invenção não está limitada a ser utilizada em máquinas de lavar têxtil, pode ser utilizada também em outras aplicações elétricas, tais como qualquer outro sistema de lavagem.

Uma máquina de lavar (25) usualmente compreende um gabinete (35), que compreende uma tina (32), bem como uma cesta (34) capaz de girar, na qual têxteis ou artigos a serem lavados são introduzidos. A dita máquina de lavar (25) funciona por meio de um motor (33) que movimenta por meio de uma polia e eixos, um agitador, impulsor ou hélice (48) ou similar. O agitador, impulsor ou hélice (48) por sua vez satisfaz com diferentes funções de um ciclo de trabalho comumente chamado de ciclo de lavagem (52), onde o dito ciclo de lavagem (52) compreende entre outras, uma fase de enxágüe ecológico por aspersão (58), com a qual diferentes parâmetros de lavagem são utilizados para produzir o dito enxágüe ecológico por aspersão (58) após o ciclo de lavagem (52), que executa alguns dos parâmetros de lavagem na máquina de lavar (25); o dito método de enxágüe ecológico por aspersão (58) obtém um grau ótimo de água suja, bem como solução de lavagem, a qual satura os têxteis durante o ciclo de lavagem.

A Figura 1 mostra uma seção transversal de uma disposição de lavar (47) que é acoplada ao gabinete (35) por meio de uma suspensão (46). A disposição de lavar compreende: uma tina (32) para conter a água utilizada durante o ciclo de lavagem (52), bem como a água utilizada durante o ciclo de enxágüe ecológico por aspersão (58); a cesta (34) localizada dentro da tina (32), onde a cesta apresenta paredes perfuradas para facilitar a comunicação fluida entre a parte interna da cesta 34 e a tina de lavagem (32), adicionalmente, a cesta (34) é capaz de conter em seu interior os têxteis ou artigos a serem lavados; e um agitador, uma hélice, um impulsor ou similar (48) colocado dentro da cesta. A máquina de lavar (25) aloja um motor (33) e um sistema de impulsão (36), ambos localizados na parte interna da tina (32), que transfere a energia do motor para a cesta (34) e para o agitador (48), para girar a cesta (34), e, neste caso, o agitador ou hélice (48) que podem girar um em relação ao outro.

O espaço anular (40) é formado entre a parede externa da cesta e a parede interna da tina. No espaço anular é aglomerada espuma produzida pela solução de lavagem, e, conforme mencionado antes, produz um fenômeno físico chamado de "formação excessiva de espuma de sabão" ("sudsing"), consistindo na geração em excesso de espuma no espaço anular (40), provocando a parada da cesta (34) devido à fricção exercida pelo acúmulo de espuma da solução de lavagem entre as ditas paredes, e onde o motor (33) da máquina de lavar (25) é interrompido uma vez que a força de fricção gerada pela formação excessiva de espuma de sabão

pode ser maior que a força de torque do motor (33) da máquina de lavar (25).

Da mesma forma, o dito espaço anular (40) é um dos fatores mais importantes na geração de espuma da solução de lavagem, isto é, o espaço anular é capaz de reduzir ou aumentar a formação excessiva de espuma de sabão. Se o espaço anular (40) for de menor dimensão, a possibilidade de formação excessiva de espuma de sabão é maior, desta forma um número maior de rampas de centrifugação será realizado. Isto é, em um espaço anular menor, é mais provável que a quantidade de solução de lavagem extraída dos têxteis durante as rampas de centrifugação seja suficiente para preencher uma seção do dito espaço anular; se isto ocorre, a possibilidade de que a formação excessiva de espuma de sabão ocorra é alta, acumulando a espuma no dito espaço anular e exercendo fricção entre as paredes mencionadas acima, levando à interrupção da rotação da cesta e como conseqüência um calor excessivo no motor e desta forma a interrupção do ciclo. No caso de um espaço anular (40) maior, o risco de formação excessiva de espuma de sabão é reduzido, entretanto, o espaço efetivo de lavagem é reduzido, ou o espaço necessário de ocupação da máquina de lavar (25) é aumentado.

O sistema de impulsão (36) que pode ser observado na figura 2 pode ser compreendido de um motor (33) que transmite energia para uma polia de impulsão (101), que ao mesmo tempo transmite energia para uma polia (102) por meio de uma correia (103), a polia (101) em uma realização preferida da invenção contém um eixo de entrada para um mecanismo redutor (107), que preferivelmente é uma caixa de

engrenagem planetária. Uma realização alternativa poderia não conter o dito mecanismo redutor (107) e desta forma o eixo da polia em sua extremidade livre conteria o acoplador (106). O eixo do tipo "outbound" do mecanismo redutor (107), chamado de eixo interno (105) gira dentro do eixo oco (108). O dito eixo interno (105) acopla em sua extremidade livre o acoplador (106) sobre o qual a hélice ou agitador (48) é montado. Por sua vez, o eixo oco (108) é mecanicamente acoplado ao cubo (110) e este por sua vez é fixado à parte de baixo da cesta (34).

O dito sistema de impulsão (36) consiste em um sistema de acoplamento (104) que é preferivelmente acoplado entre o agitador (48) e a polia (102) dependendo sua localização dos parâmetros de desenho específicos da máquina de lavar.

O referido motor (33) contém um sensor de velocidade acoplado a si, preferivelmente um sensor de efeito Hall, que envia um sinal para um sistema de controle, que apresenta como um componente um micro-controlador (não mostrado), que por sua vez controla a abertura da válvula (9) através de um relé (não mostrado) ou qualquer outro tipo de interruptor. Da mesma forma, o micro-controlador (não mostrado) ativa o motor por meio de um TRIAC (não mostrado) ou qualquer outro tipo de interruptor, onde o dito TRIAC pode desativar o motor (33).

A dita disposição de lavar (47) compreende uma bomba (27), que bombeia a água encontrada na máquina de lavar no fundo da tina (41), para um duto de drenagem (28). Este ciclo de drenagem (56) é executado no ciclo de lavagem e o método de enxágüe ecológico (54) por aspersão (58).

Alternativamente, a válvula bidirecional (42), pode direcionar a água encontrada no funda da tina (41) e que é bombeada pela bomba (27) na direção do duto de reciclagem (37) e na direção do meio de aspersão (1) para aspergir os têxteis sendo lavados dentro da cesta (34).

O sistema de controle recebe sinais provenientes da placa de controle da máquina de lavar, bem como do sensor de pressão, do sensor de velocidade, do sensor de fluxo, de botões de seleção do modo de seleção ou ciclo de lavagem, liga, desliga, o seletor de nível de água, temperatura, entre outros. Também, o sistema de controle envia sinais de controle para os interruptores ou "drivers" dos acionadores tais como o motor (33), bomba (27), válvula bidirecional (42), válvula de admissão (9), sistema de acoplamento (104).

O sistema de acoplamento (104) tem a função de acoplar ou desacoplar o eixo interno (105) com o eixo oco (108) de tal forma que os ditos eixos (105) e (108) giram de maneira independente ou em uníssono, sendo neste último caso capaz de centrifugar ou fazer com que cesta receba energia por meio do sistema de impulsão (36) proveniente do motor (33), o qual será doravante referido como modo de centrifugação; no caso contrário o sistema de impulsão (36) provê energia apenas para o eixo (105) de tal forma que a função de agitação pode ser conduzida; este sistema de acoplamento pode ser compreendido por um solenóide ou qualquer outro tipo de acionador que faça com que o mecanismo de troca acople ou desacople os referidos eixos (105) e (108), ou em uma realização alternativa o dito solenóide ou acionador elétrico não está presente, e pode

ser utilizado uma embreagem flutuante, que acopla ou desacopla os eixos (105) e (108) dependendo do nível de água acumulada na tina (32).

Na figura 2 a parte inferior de uma máquina de lavar pode ser observada, a qual mostra o motor (33) e o sistema de impulsão (36) (parcialmente mostrado). A válvula bidirecional (42), direciona água fresca armazenada no fundo da tina (41) para o enxágüe ecológico através do duto de reciclagem (37) enquanto que o fluxo de líquido é fechado para a drenagem, por meio de um duto (49) que une a bomba (27) com a válvula direcional (9). A válvula bidirecional (42), direcional de água, líquido de lavagem e direciona a sujeira para a mangueira de drenagem (28) conectada a uma saída da válvula direcional (9), enquanto que o fluxo de líquido é fechado para o duto (37). Alternativamente, água fresca é admitida por meio de uma válvula direcional diretamente da rede de água para o enxágüe ecológico através de um duto de alimentação (8) e a água fresca é aspergida diretamente nos têxteis sendo lavados na cesta (34).

Nas figuras 3 e 3A o dito meio de aspersão (1) pode ser observado em detalhe, o duto de alimentação (8), bem como o chuveiro (2) do dito meio de aspersão (1). O chuveiro (2) compreende orifícios (5) que provêm água fresca para os têxteis dispostos na (34). O meio de aspersão (1), pode ser alimentado através do duto de alimentação (8) através da válvula de admissão de água fresca (9), onde a dita água fresca pode ser proveniente da rede de fornecimento de água pública. Alternativamente, a água fresca proveniente da rede de água pública pode ser

armazenada no fundo da tina (41), e por meio de uma bomba (27), a válvula bidirecional (27) e o duto de reciclagem (37), a água fresca pode ser bombeada para alimentar o meio de aspersão (1).

O meio de aspersão (1) apresenta em sua extremidade superior (4) uma lateral de fixação (11), que apresenta em suas extremidades orifícios cilíndricos (10) nos quais meios de fixação tais como parafusos, pinos, pregos ou qualquer outro meio de fixação que possa servir para este propósito, que podem ou não apresentar roscas, que irão fixar o meio de aspersão à parte inferior da cobertura (não mostrada) da máquina de lavar (25). Este meio de aspersão (1), apresenta uma entrada circular na parte traseira, através da qual o duto de alimentação (8) é introduzido, que é fixado à tina (32) da máquina de lavar (25) utilizando-se um meio de fixação (12). O duto de alimentação (8) em sua extremidade oposta (13) é introduzido na válvula (9) o que possibilitará que o fluxo de água fresca e irá direcionar o fluxo de água fresca para os têxteis localizados na cesta da máquina de lavar (25).

As Figuras 4, 5 e 5A são vistas em diferentes ângulos de um meio de aspersão de água ou qualquer outro líquido que sirva ou que tenha o propósito de lavagem, enxágüe ou faça parte do ciclo de lavagem ou do ciclo de enxágüe, que seja utilizado em uma máquina de lavar, alternativamente ao meio de aspersão mostrado nas figuras 3 e 3A. O dito meio de aspersão de água chamado de anel de aspersão (18) é disposto ou montado na parte inferior (15) da cobertura da tina (16). O dito anel de aspersão (18) que apresenta em sua parte inferior um compartimento anular chamado de

câmara de aspersão (23), formada por uma parede superior (43) e uma parede inferior (44) encapsulando a água fresca no interior do anel de aspersão (18), a dita água fresca é recebida através do duto de alimentação (8) por meio de um tubo de entrada (17), e distribuída por toda a câmara de aspersão (23), alcançando um bocal (22) que asperge a água fresca dentro da câmara de aspersão (23) na direção dos artigos dispostos na cesta (34). O bocal (22) do anel de aspersão (18) apresenta uma geometria, bem como uma direção, tal que assegura que os têxteis sejam umedecidos de maneira uniforme.

As Figuras 6, 6A e 6B mostram vistas de um terceiro meio de aspersão alternativo na forma de um dispositivo dosador de aditivo de lavagem (90), especificamente um dispositivo dosador de amaciante de têxtil (90) ou qualquer outro aditivo de lavagem que apresente alguma função no ciclo de lavagem. O dito dispositivo dosador (90) tem a funcionalidade de diluir os ditos aditivos de lavagem com água ou qualquer outro líquido de lavagem.

O dispositivo dosador (90) é montado ou disposto na parte inferior de uma gaveta dispensadora de aditivo, que por sua vez, é disposta ou montada na parte inferior (15) da cobertura (16). O dito dispositivo dosador de aditivo (90) é formado por uma parede inferior (95) e uma parede superior (96), onde ambas as partes formam um depósito de aditivo (98), no qual, em uma realização, armazena água fresca ou aditivos que são diluídos com a água fresca. O depósito (98) é alimentado através do bocal de admissão (91) para posteriormente ser descarregado através dos orifícios (97) através dos quais o amaciante diluído é

drenado para a parte frontal do meio dosador. O dito amaciante diluído é diluído ainda mais pela corrente proveniente do chuveiro (94) (aspersor com uma verruma), que é alimentado com água fresca proveniente da rede pública, ou com água armazenada no fundo da tina (41).

O dispositivo dosador (90) apresenta a vantagem de permitir a admissão do amaciante tanto na fase de lavagem (50) quanto na fase ecológica (54) evitando-se em ambas as fases a deterioração dos têxteis causada por manchas de altas concentrações dos aditivos de lavagem; caso contrário são obtidos melhorias nos têxteis tais como amaciamento, frescor e perfume nos têxteis.

Uma segunda realização de admissão de água fresca proveniente da rede pública é por meio do duto de alimentação (93) através do qual a água fresca flui, o dito duto de alimentação (93) é conectado à entrada do chuveiro (100). O dito chuveiro (100) asperge a água fresca através dos orifícios (94) do aspersor (100), os ditos orifícios (94) são dispostos na parede inferior (95) do dispositivo dosador de aditivo (90), através do qual água fresca é aspergida com os aditivos de lavagem provenientes do depósito de aditivo que passa através do bocal de admissão (91), alcançando o depósito (98), sendo que posteriormente ambos são descarregados na cesta (34) que contém os têxteis.

O dispositivo dosador de aditivo (90), que é montado na parede inferior do depósito de aditivo, é fixado utilizando-se meios localizados na parede inferior do dito depósito de aditivo (99) (não mostrado), sendo estes parafusos, pinos, pregos ou qualquer outro meio de fixação

que confira sustentabilidade e firmeza ao dito dispositivo dosador (90); o meio de fixação é inserido em orifícios cilíndricos (92) que atravessam a parede superior (96), bem como na parede inferior (95) do dito dispositivo dosador (90).

O dispositivo dosador de aditivo (90), juntamente com o depósito de aditivo (99), reduz a concentração do aditivo o diluindo em água fresca, os ditos aditivos são dosados e aspergidos eficientemente nos têxteis dentro da cesta (34), através dos orifícios (94) e através de orifícios de gotejamento (97). Os ditos orifícios apresentam uma dimensão de 0,30 in - 0,400 in. Além disto, a disposição dos ditos orifícios e a quantidade de orifícios 2-10 permite o fluxo de uma pequena quantidade dos aditivos de lavagem já diluídos obtendo-se uma melhor performance na fase de lavagem, na fase de enxágüe ecológico (54) e amaciando os têxteis.

Como é bem conhecido na técnica, um ciclo completo de uma máquina de lavar compreende três estágios que são lavagem, desidratação ou centrifugação e enxágüe. A fase de lavagem se inicia quando o usuário introduz os objetos a serem lavados no interior da cesta (34) e o tipo de têxteis, o tipo de ciclo de lavagem a ser realizado e a temperatura são selecionados; ato seguinte, o controle da máquina abre a válvula (9) permitindo a admissão de líquido para o interior da tina (32) até alcançar um nível predeterminado, este nível pode ser selecionado pelo usuário ou pode ser determinado com base na quantidade de roupa depositada na cesta (34), por exemplo, o método descrito na patente US 6.446.291 de Diaz Fernandez *et al.*

Neste momento ou antes, durante a etapa de agitação, é adicionado detergente, seja por meio de um dispensador de detergente que irá arrastar o dito detergente para a tina (32) ou o usuário pode adicioná-lo diretamente; a agitação da máquina de lavar (25) se inicia. Após a fase de agitação a solução de lavagem é extraída, para isto, o controle (45) ativa a bomba (27) e a solução de lavagem é direcionada para o esgoto.

Uma realização preferida da invenção, é a desidratação dos artigos depositados na cesta (34) por meio de centrifugação para posteriormente dar lugar à etapa de enxágüe ecológico, em uma realização alternativa, uma etapa de desidratação pode ser omitida indo-se diretamente para o enxágüe ecológico o qual será detalhado abaixo. Em uma realização alternativa, após o enxágüe ecológico (54), um enxágüe profundo pode ser realizado.

A Figura 7 mostra um primeiro perfil de centrifugação preferido da presente invenção. Tendo terminado a fase de agitação (72) durante a fase de lavagem, o processo de centrifugação é realizado nos têxteis dentro da cesta (34), onde a solução de lavagem contida na tina (32) é drenada, com o auxílio da bomba (27) em um período de tempo (71); ato seguinte e em continuidade com a bomba de drenagem (27) ativada, uma primeira rampa de centrifugação (68) é iniciada, a dita rampa de centrifugação (68) alcança uma velocidade média (78) que deve oscilar em uma faixa entre 200 rpm e 450 rpm. Isto é obtido pela ativação do motor (33) até que a cesta (34) alcance a dita velocidade média (78) que é detectada por um sensor de velocidade, preferivelmente um sensor de efeito Hall, e quando o dito

sensor detecta que a cesta (34) atingiu uma velocidade média (78), o controle (45), envia um sinal para o controlador do motor (33) que pode ser um relé, TRIAC ou qualquer outro tipo of interruptor, que desative o motor (33). Sendo o motor desativado a velocidade se reduz até atingir uma velocidade mínima (81), que é uma velocidade tal que a força de centrifugação exercida sobre os têxteis pela rotação da cesta (34) é tal que é menor que a força de gravidade, a velocidade mínima (81) estando em uma faixa de 0 a 180 rpm. A dita rampa de centrifugação (68) é preferivelmente repetida pelo menos uma vez no dito perfil de centrifugação. A bomba de drenagem (27) está no estado ativado até que a última rampa de velocidade mínima. Em uma etapa posterior, exatamente após a última rampa de centrifugação (68) ter terminado, e quando a velocidade mínima (81) é alcançada, o motor (33) é ativado e uma rampa de centrifugação (74) maior é iniciada, a qual atinge uma velocidade máxima (80) por um período de tempo predeterminado, terminado o dito período de tempo, o controle desativa o controlador do motor (33) e a bomba de drenagem (27). O fato de acelerar a cesta (34) até alcançar uma velocidade média (78) para posteriormente desenergizar o motor (33) limita a geração de espuma no espaço anular (40), evitando assim que a cesta (34) pare devido à formação excessiva de espuma de sabão. Isto auxilia também no fato de quando a cesta (34) reduz a velocidade menos solução de lavagem é extraída dos têxteis a qual é acumulada no fundo da tina (32), uma vez que a força de centrifugação se reduz, dando tempo à bomba de drenagem (27) de extrair a solução de lavagem que foi

removida dos têxteis, e assim mesmo permitindo o uso da bomba de drenagem (27) em menos tempo, causando desta forma um menor uso de energia.

Na figura 8 um segundo perfil preferido da presente invenção é mostrado. Tendo terminado a fase de agitação (72), o processo de centrifugação do têxtil contido na cesta (34) é realizado, onde a solução de lavagem contida na tina (32) é drenada com o auxílio da bomba de drenagem (27) em um período de tempo, ato seguinte e continuando com a bomba de drenagem (27) ativada uma primeira rampa de centrifugação (68) é iniciada. Uma vez iniciada a rampa de centrifugação (68), a cesta alcança uma velocidade média (78) que deve oscilar na faixa de 200 rpm a 450 rpm. Isto é obtido pela ativação do motor (33) até alcançar a dita velocidade média (78), posteriormente, o motor é desenergizado, e a velocidade da cesta (34) se reduz até alcançar uma velocidade mínima (81), que é detectada por um sensor de velocidade, preferivelmente um sensor Hall, e quando o sensor detecta que a cesta (34) atingiu uma velocidade média (78), o controle envia um sinal para o controlador do motor (33), mantendo a dita velocidade mínima (81) constante por um período de tempo predeterminado (73), a dita velocidade mínima (81) é uma velocidade tal que a força de centrifugação exercida sobre os têxteis pela rotação da cesta (34) é menor que a força de gravidade, a velocidade mínima (81) sendo na faixa entre 0 e 180 rpm. Uma vez passado este período de tempo (73) a uma velocidade mínima constante (81), o motor é novamente acelerado aumentando a velocidade da cesta novamente para a velocidade média (78). A dita rampa de centrifugação é

repetida pelo menos uma vez no dito perfil de centrifugação. A bomba de drenagem (27) é ativada terminada a agitação (72) até a última rampa de velocidade mínima. Em uma etapa posterior, exatamente após o último tempo predeterminado (73), o motor (33) é ativado e uma rampa de centrifugação (74) maior é iniciada, a qual atinge uma velocidade máxima (80) por um período de tempo predeterminado, terminado este período de tempo o controle desativa o controlador do motor (33) e a bomba de drenagem (27). Acelerando a cesta (34) até atingir uma velocidade média (78) para posteriormente desenergizar motor (33) após um tempo predeterminado limita a geração de espuma no espaço anular (40), evitando-se assim que a cesta (34) pare pela formação excessiva de espuma de sabão, e adicionalmente uma extração de solução de lavagem acumulada no fundo da tina (32) é realizada, possibilitando assim a utilização de uma bomba de drenagem (27) de menor tamanho.

Na figura 9 um terceiro perfil de centrifugação preferido da presente invenção é mostrado. Terminada a fase de agitação (72), o processo de centrifugação dos têxteis contidos na cesta (34), no qual a solução de lavagem contida na tina (32) é drenada, com o auxílio da bomba de drenagem (27) em um período de tempo, ato seguinte e continuando com a bomba (27) ativada, é iniciada uma primeira rampa de centrifugação (68). Uma vez iniciada a rampa de centrifugação (68) a cesta atinge uma velocidade média (78) que é mantida constante por um predeterminado período de tempo, a dita velocidade média é detectada por um sensor de velocidade, preferivelmente um sensor Hall que envia sinais para o controlador (45) do motor (33). A dita

velocidade média (78) oscila em uma faixa entre 200 rpm e 450 rpm. Uma vez passado o período de tempo (70) constante, o motor é desenergizado, velocidade da cesta (34) é reduzida até alcançar uma velocidade mínima (81), mantendo a dita velocidade mínima (81) constante por um período de tempo predeterminado (73). A dita velocidade mínima (81) é uma velocidade tal que a força de centrifugação exercida sobre os têxteis pela rotação da cesta (34) é menor que a força de gravidade, a velocidade mínima (81) ficando na faixa de 0 a 180 rpm. A dita rampa de centrifugação (68) preferivelmente repete pelo menos uma vez o perfil de centrifugação. A bomba de drenagem (27) está ativa tendo finalizado a agitação (72) até a última rampa de velocidade mínima. Em uma etapa posterior, exatamente após o último tempo predeterminado (73), o motor (33) é ativado, e é iniciada uma rampa de centrifugação (74) maior, a qual alcança a velocidade máxima (80) por um período de tempo predeterminado, passado o período de tempo, o controle desativa o motor (33) e a bomba (27). Acelerando a cesta (34) até alcançar uma velocidade média (78) por um período de tempo (70) a velocidade constante, o que possibilita a extração controlada da solução de lavagem, além disto com a dita velocidade média (78), a força de centrifugação não é tão alta, reduzindo os maus-tratos ao têxtil. Posteriormente, o motor (33) é desenergizado o que limita a geração de espuma no espaço anular (40), desta forma evitando a parada da cesta (34) pela formação excessiva de espuma de sabão, ainda mais o tempo de extração da solução de lavagem acumulada no fundo da tina (32), possibilitando o uso de uma bomba (27) menor.

Uma realização alternativa da invenção é quando o perfil de rampas de centrifugação descrito nas figuras 7, 8 e 9 adiciona água fresca aos têxteis enquanto a cesta (34) gira, isto auxilia na diluição da concentração de sabão ou detergente da solução de lavagem evitando a formação excessiva de espuma de sabão uma vez que a água fresca cai na superfície exposta dos têxteis localizados dentro da cesta (34). A dita água fresca quando passa através dos têxteis alcança a parede da cesta (34) devido à força de centrifugação, e em seu caminho arrasta o detergente ou sabão contidos nas fibras do têxtil, diluindo desta forma a concentração de detergente da solução de lavagem, esta solução de lavagem já diluída é extraída graças aos orifícios providos na parede da cesta (34). A solução de lavagem diluída que alcança o espaço anular (40) evita a formação excessiva de espuma de sabão, uma vez que uma solução de lavagem diluída é menos inclinada em gerar espuma, o que conduz a um número menor de rampas de centrifugação (68) ou a um espaço anular (40) menor. Isto facilita também o enxágüe ecológico, o que será discutido abaixo, uma vez que os têxteis não mais contêm uma alta concentração de detergente na solução de lavagem. A adição de água fresca nos têxteis é obtida pelo mecanismo: meio de aspersão (1) ou anel de aspersão (18) ou dispositivo dosador (90).

Uma outra realização da presente invenção é quando o mecanismo de meio de aspersão (1) ou o anel de aspersão (18), ou dispositivo dosador (90) não estão diretamente conectados à válvula (9), admitindo água fresca entre a tina (32) e a cesta (34), a acumulado no fundo da tina

(41), para posteriormente ser bombeada por meio de uma bomba (27) para os ditos meios de aspersão (1, 18) ou (90) de forma a molhar os têxteis.

O dito meio de aspersão (1) que, nesta realização alternativa não é diretamente conectado à válvula (9), a dita válvula (9) é conectada a um duto de alimentação (8) que conduz a água fresca para o espaço entre a tina (32) e a cesta (34), através do espaço e superior entre estas duas, a dita água fresca é agora acumulada no fundo da tina (32) até alcançar um nível predeterminado. Em uma realização preferida, a bomba (27) é conectada a uma válvula bidirecional (42) que é controlada pelo controle eletrônico, a dita válvula bidirecional (42) composta de dois orifícios de saída, um deles conduz líquido para o esgoto e o outro orifício é conectado ao duto de reciclagem (37) que conduz o líquido para a parte superior da tina e que, em sua extremidade livre é acoplado um meio de aspersão (1), um anel de aspersão (18) ou um dispositivo dosador (90). O controle eletrônico aciona a válvula bidirecional (42) de tal forma que esta direciona o fluxo de água fresca acumulada na tina para o meio de aspersão (1), anel de aspersão (18) ou dispositivo dosador (90), graças à bomba (27), e causa uma aspersão de água fresca sobre os têxteis. Nesta realização, o controle eletrônico aciona a bomba (27) alimentando o meio de aspersão (1), o anel de aspersão (18) ou o dispositivo dosador (90) com água fresca por um período de tempo predeterminado, este sendo suficiente para levar a água no fundo da tina (32) para os têxteis dentro da cesta (34). Em uma realização alternativa da presente invenção, o controle eletrônico

ativa a bomba (27), envia um pulso para o motor (33) que permite que a cesta gire para um ângulo predeterminado, o qual oscila entre 30° e 80°, mantendo a bomba (27) ativa por um período de tempo predeterminado, o qual será denominado tempo de aspersão (87), direcionando o fluxo de água fresca para o meio de aspersão (1) e este por sua vez umedece ou encharca os têxteis colocados em uma determinada seção da cesta (34), uma vez concluído o tempo de aspersão (87) a operação é repetida até que a cesta tenha girado pelo menos uma revolução, isto é feito com o propósito de deslocar a água fresca contida na tina (32) a disponibilizando para os têxteis contidos na cesta (34).

Enxágüe ecológico

A Figura 10 mostra um perfil de enxágüe ecológico (54) da presente invenção. Terminada a fase de lavagem, o processo de enxágüe ecológico é realizado com os têxteis dentro da cesta (34), onde quando a válvula (9) é ativada, é iniciada a admissão de água fresca na cesta (34), a qual é aspergida através do meio de aspersão (1) ou do dispositivo dosador (90). O motor (33) é ativado, estando o sistema de acoplamento (104) no modo de centrifugação, a bomba (27) é ativada, o dito motor (33) faz com que a polia (101) gire pelo menos uma revolução criando um pulso (88), posteriormente o motor é desativado, repetindo as ditas etapas até que a cesta (34) tenha girado pelo menos uma revolução, auxiliando em molhar os têxteis contidos na cesta (34). Posteriormente uma rampa de centrifugação (68) é iniciada, ativando a válvula (9), ativando o motor (33), a dita rampa de centrifugação (68) atinge uma velocidade média, que é detectada pelo controle eletrônico,

preferivelmente um sensor Hall disposto no motor (33), e que deve oscilar em uma faixa entre 200 rpm e 450 rpm. Consecutivamente, a válvula (9) é desativada, o motor (33) é desativado alcançando uma velocidade mínima (81), a velocidade mínima (81) sendo na faixa de 0 a 180 rpm. A válvula (9) é ativada, alcançando um período de drenagem (85), quando o dito período de drenagem (85) finalizou, a bomba (27) é continuamente ativada. As ditas etapas podem ser repetidas pelo menos uma vez no dito perfil (54) de enxágüe ecológico. Em uma etapa posterior, o motor (33) é ativado, a bomba é continuamente ativada e é iniciada uma rampa de centrifugação (74) maior, que atinge uma velocidade máxima (80) mantendo a dita velocidade máxima (80) por um período de tempo predeterminado. Posteriormente é iniciada a desativação do motor (33) levando a cesta a uma velocidade final, até atingir zero rpm, parando a cesta (34) e desativando a bomba (27).

Na figura 11, é mostrado um diagrama alternativo do perfil de enxágüe ecológico da presente invenção. Terminada a fase de lavagem, o processo de processo de enxágüe ecológico é realizado nos têxteis contidos na cesta (34), no qual quando da ativação da válvula (9) é iniciada a admissão de água fresca na cesta (34), a qual é aspergida através do meio de aspersão (1), ou do dispositivo dosador (90). Após um período de tempo curto, a válvula é desativada, consecutivamente o motor (33) é ativado estando o sistema de acoplamento (104) no modo de centrifugação, a bomba permanece ativada, o dito motor (33) faz com que polia (101) gire pelo menos uma revolução criando um pulso (88), posteriormente o motor (33) é desativado, a válvula

(9) é novamente ativada por um período de tempo curto, posteriormente a válvula (9) é desativada, alcançando um período de drenagem (85), repetindo as ditas etapas até que a cesta (34) tenha girado pelo menos uma revolução, auxiliando em molhar os têxteis dentro da cesta (34). Posteriormente, é iniciada uma rampa de centrifugação (68), ativando a válvula (9) e o motor (33), a dita rampa de centrifugação atinge uma velocidade média (78), que é detectada pelo controle eletrônico, preferivelmente por um sensor Hall disposto no dito motor, e que deve oscilar entre 200 rpm a 450 rpm. Consecutivamente, a válvula é ativada, posteriormente o motor (33) é desativado, atingindo uma velocidade mínima (81), a velocidade mínima sendo na faixa entre 0 e 180 rpm. A válvula é desativada, atingindo um período de drenagem (85), passado o período de drenagem (85), a bomba (27) é continuamente ativada. As ditas etapas podem ser repetidas pelo menos uma vez no perfil ecológico. Em uma etapa posterior, o motor (33) é ativado, a bomba (27) sendo continuamente ativada, e é iniciada uma rampa de centrifugação (74) maior, a qual atinge a velocidade máxima (80) mantendo a dita velocidade máxima (80) por um período de tempo predeterminado. Posteriormente é iniciada a desativação do motor, levando a cesta (34) para uma velocidade final (82), até atingir zero rpm, parando a cesta (34) e desativando a bomba (27).

Na figura 12, é mostrado um diagrama alternativo do perfil de enxágüe ecológico da presente invenção. Terminada a fase de lavagem, o processo ecológico é realizado nos têxteis contidos na cesta (34) que está completamente parada, estando o sistema de acoplamento

(104) no modo de centrifugação, onde quando da ativação da válvula (9) é iniciada a admissão de água fresca na cesta (34), a bomba sendo continuamente ativada, a dita água fresca é aspergida através de um anel de aspersão (18). A quantidade de água fresca admitida é detectada pelo controle eletrônico preferivelmente por meio de um sensor de fluxo. Posteriormente a válvula (9) é desativada, e um período de drenagem (85) por um período de tempo. As ditas etapas podem ser repetidas pelo menos uma vez no perfil de enxágüe ecológico. Posteriormente, é iniciada uma rampa de centrifugação (68) pela ativação do motor (33), a bomba (27) sendo continuamente ativada, a válvula (9) é ativada, a dita rampa de centrifugação (68) atinge uma velocidade média (78), que é detectada pelo controle, preferivelmente um sensor Hall disposto no motor (33), e que deve oscilar em uma faixa entre 200 rpm e 450 rpm. Consecutivamente a válvula (9) é desativada, o motor (33) é desativado, alcançando uma velocidade mínima (81), a velocidade mínima (81) sendo na faixa entre 0 e 180 rpm. È iniciado um período de drenagem (85), a bomba (27) sendo continuamente ativada. As ditas etapas podem ser repetidas pelo menos uma vez no dito enxágüe ecológico. Em uma etapa posterior, o motor (33) é ativado, a bomba (27) sendo continuamente ativada e é iniciada uma rampa de centrifugação (74) maior, que atinge a velocidade máxima (80) mantendo a dita velocidade máxima por um período de tempo predeterminado. Posteriormente é iniciada a desativação do motor (33), levando a cesta para uma velocidade final (82) até zero rpm, parando a cesta (34) e desativando a bomba (27).

A figura 13 mostra um diagrama alternativo do perfil de enxágüe ecológico da presente invenção. Terminada a fase de lavagem, o processo de enxágüe ecológico é realizado nos têxteis contidos na cesta (34) que está totalmente parada, o sistema de acoplamento (104) estando no modo de centrifugação, que quando da ativação da válvula (9) é iniciada a admissão de água fresca na cesta (34), a bomba (27) sendo continuamente ativada, a dita água fresca é aspergida através de um anel de aspersão (18), a quantidade de água admitida é detectada pelo controle eletrônico, preferivelmente por meio de um sensor de fluxo. Neste mesmo período de tempo, o motor é ativado fazendo com que a polia 101 gire pelo menos uma revolução criando um pulso (88), posteriormente desativado, repetindo estas etapas até que a cesta (34) tenha girado pelo menos uma revolução, auxiliando em molhar os têxteis dentro da cesta (34). Consecutivamente, o período de drenagem (85) é iniciado por um período de tempo. As ditas etapas podem ser repetidas pelo menos uma vez no dito perfil de enxágüe ecológico. Posteriormente, é iniciada uma rampa de centrifugação (68) ativando o motor (33), a bomba (27) estando continuamente ativa, a válvula (9) estando ativa, o dito motor (33) que atinge uma velocidade média (78), que é detectada pelo controle eletrônico, preferivelmente um sensor Hall disposto no motor (33), onde a velocidade média oscila em uma faixa de 200 a 450 rpm. Consecutivamente, a válvula (9) é desativada, o motor (33) é desativado, alcançando uma velocidade mínima (81), a velocidade mínima sendo em uma faixa de 0 a 180 rpm. É alcançado um período de drenagem (85). As ditas etapas podem ser repetidas pelo

menos uma vez no dito enxágüe ecológico. Em uma etapa posterior, o motor (33) é ativado, a bomba sendo continuamente ativada, e é iniciada uma rampa de centrifugação (74) maior, a qual alcança a velocidade máxima (80) mantendo a dita velocidade por um período de tempo predeterminado. Posteriormente é iniciada a desativação do motor, levando este a uma velocidade final (82), até zero rpm, parando a cesta (34) e desativando a bomba (27).

Na figura 14 diagrama alternativo do perfil de enxágüe ecológico da presente invenção é mostrado. Terminada a fase de lavagem, o processo de enxágüe ecológico dos têxteis contidos na cesta é realizado, o sistema de acoplamento (104) estando no modo de centrifugação, tendo sido adicionados previamente aditivos ao depósito de aditivo, que, por sua vez, é conectado ao depósito (98) do dispositivo dosador (90) por meio de um bocal de admissão (91), onde quando da ativação da válvula é iniciada a admissão de água fresca na cesta (34), que é então aspergida através do dispositivo dosador (90). Ao mesmo tempo, os aditivos de lavagem (por exemplo amaciante) fluem para a cesta (34). Após um curto período de tempo, a válvula (9) é desativada, cortando conseqüentemente o fluxo de aditivo de lavagem para a cesta (34), conseqüentemente o motor (33) é ativado, a bomba sendo continuamente ativada, o dito motor (33) faz com que a polia (101) gire pelo menos uma revolução criando um pulso (88), posteriormente o motor (33) é desativado, repetindo as ditas etapas até que a cesta tenha girado pelo menos uma revolução, auxiliando em molhar os têxteis contidos na cesta (34).

Consecutivamente, é iniciado um período de drenagem (85) por um período de tempo. As ditas etapas podem ser repetidas pelo menos uma vez no perfil de enxágüe ecológico. Posteriormente, é iniciada uma rampa de centrifugação (68) ativando a válvula (9) e o motor (33), a dita rampa de centrifugação (68) atinge uma velocidade média (78), que é detectada pelo controle eletrônico, preferivelmente por meio de um sensor Hall disposto no motor (33), onde a velocidade média deve oscilar em uma faixa entre 200 rpm e 450 rpm. Posteriormente o motor (33) é desativado alcançando uma velocidade mínima (81) que oscila na faixa de 0 a 180 rpm, alcançando um período de drenagem (85). As ditas etapas podem ser repetidas pelo menos uma vez no dito perfil de enxágüe ecológico. Em uma etapa adicional, o motor (33) é ativado, a bomba sendo continuamente ativada, iniciando uma rampa de centrifugação (74) maior, que atinge a velocidade máxima (80), mantendo a dita velocidade por um período de tempo predeterminado, posteriormente é iniciada a desativação do motor, levando este a uma velocidade final (82), até alcançar zero rpm, parando a cesta (34) e desativando a bomba (27).

Na figura 15 um diagrama alternativo do perfil de enxágüe ecológico (54) da presente invenção é mostrado. Terminada a fase de lavagem, o processo de enxágüe ecológico nos têxteis contidos na cesta (34) é realizado, estando o sistema de acoplamento (104) em um modo de centrifugação, tendo-se previamente adicionado aditivos de lavagem (por exemplo amaciante) ao depósito de aditivo, que é conectado a um depósito (98) do dispositivo dosador (90) por meio de um bocal de admissão (91), onde quando da

ativação da válvula (9) é iniciada a admissão de água fresca na cesta (34), a qual é aspergida através de um dispositivo dosador (90), ao mesmo tempo, os aditivos fluem devido à gravidade para a cesta (34). Após um curto período de tempo, em que a válvula (9) é continuamente ativada, o motor (33) faz com que a polia (101) gire pelo menos uma revolução criando um pulso (88), posteriormente o motor (33) é desativado, repetindo estas etapas até que a cesta (34) tenha girado pelo menos uma revolução, auxiliando em molhar os têxteis contidos na cesta (34). Posteriormente, a válvula (9) é desativada, com isto, o fluxo de aditivo de lavagem para a cesta (34) é interrompido. Consecutivamente, a período de drenagem (85) é iniciado por um período de tempo. As etapas mencionadas acima podem ser repetidas pelo menos uma vez no perfil de enxágüe ecológico. Posteriormente, é iniciada uma rampa de centrifugação (68) pela ativação do motor (33), a dita rampa de centrifugação (68) atinge uma velocidade média (78) que é detectada pelo controle eletrônico, preferivelmente por meio de um sensor Hall disposto no motor (33), a velocidade média (78) oscilando na faixa de 200 rpm a 450 rpm. O controle eletrônico desativa o motor (33), que atinge uma velocidade mínima (81), a qual oscila na faixa entre 0 e 180 rpm, alcançando um período de drenagem (85). As ditas etapas podem ser repetidas pelo menos uma vez no dito perfil de enxágüe ecológico. Em uma etapa posterior, o motor (33) é ativado, a bomba sendo continuamente ativada, iniciando uma rampa de centrifugação (74) maior, que atinge uma velocidade máxima (80) mantendo a dita velocidade por um período de tempo predeterminado,

posteriormente é iniciada a desativação do motor (33), levando a cesta para uma velocidade final (82), até atingir zero rpm, parando a cesta (34) e desativando a bomba (27).

Uma realização alternativa da invenção dos perfis preferidos em rampa do enxágüe ecológico descritos nas figuras 10, 11, 12, 13, 14 e 15 acima, é quando a rampa de centrifugação (74) maior, pode ser repetida pelo menos uma vez, isto é, quando uma velocidade máxima (80) é atingida por um determinado período de tempo, o controle desliga o motor (33), reduzindo a velocidade até alcançar uma velocidade final (82), que pode atingir zero, ato seguinte o controle energiza o motor (33) repetindo desta forma a rampa de centrifugação (74) maior até alcançar a velocidade máxima (80) sustentando esta velocidade por um período de tempo predeterminado para posteriormente desenergizar o motor (33) bem como a bomba (27) que estava ligada por toda esta realização alternativa do perfil de enxágüe ecológico.

O dito perfil de enxágüe ecológico da presente invenção favorece com sucesso a extração da solução de lavagem e detergente remanescentes nas fibras do têxtil, uma vez que a dita solução de lavagem e o dito detergente estão mais diluídos com água fresca. Além disto, o dito perfil de enxágüe ecológico apresenta um consumo de energia menor, uma vez que o motor (33) é ativado em períodos de tempo mínimos.

Alterações na estrutura descrita presentemente, podem ser imaginadas pelos especialistas na técnica. Entretanto, deve ser entendido que o presente relatório descritivo está relacionado com as realizações preferidas da invenção, o que tem o propósito apenas ilustrativo e não deve ser

encarado como uma limitação da invenção. Todas as modificações que não se afastem do espírito da invenção estão incluídas no corpo das reivindicações em anexo.

## REIVINDICAÇÕES

1. Método de centrifugação em uma máquina de lavar de eixo vertical com uma cesta dentro de uma tina, um agitador ou hélice ou impulsor mecanicamente acoplado a um motor, destinado a evitar a formação excessiva de espuma de sabão ("sudsing") na dita máquina de lavar na qual uma bomba de drenagem é ativada, **caracterizado** pelo fato de compreender as etapas de:

a. ligar o motor até a cesta atingir uma velocidade média (Vm);

b. desligar o motor, quando a cesta atinge a dita Vm e até que a cesta atinja uma velocidade mínima na qual a força de gravidade é maior que a força de centrifugação exercida pela rotação da dita cesta;

c. ligar o motor até a cesta atingir a velocidade máxima; e

d. desligar o motor quando a cesta atinge a dita velocidade máxima após um tempo predeterminado e até atingir uma velocidade final (Vf).

2. Método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato da máquina de lavar adicionalmente compreender um dispositivo de aspersão, e onde o método compreende adicionalmente a admissão de uma quantidade predeterminada de água durante as etapas (a) e (b).

3. Método de acordo com reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato das etapas (a) e (b) serem repetidas pelo menos uma vez.

4. Método de acordo com reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato das etapas (c) e (d) serem repetidas pelo menos uma vez.

5. Método de acordo com reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato da velocidade máxima ser mantida por um tempo predeterminado.

6. Método de acordo com reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de Vf ser zero.

7. Método de acordo com reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato da Vm ser mantida por um tempo predeterminado.

8. Método de acordo com reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato da velocidade mínima ser mantida por um período de tempo predeterminado.

9. Método de enxágüe em uma máquina de lavar eixo vertical com uma cesta dentro de uma tina, um agitador ou hélice mecanicamente acoplado a um motor, um meio de aspersão, para evitar a formação excessiva de espuma de sabão ("sudsing") no qual uma bomba de drenagem é ativada, **caracterizado** pelo fato de compreender as etapas de:

a. admitir de uma quantidade predeterminada de água;

b. saturar dos têxteis com a dita água com através do dito meio de aspersão;

c. ligar o motor até a cesta atingir uma velocidade média (Vm);

d. desligar o motor quando a cesta atinge a dita Vm, e até a cesta atingir uma velocidade mínima na qual a força de gravidade é maior que a força de centrifugação exercida pela rotação da dita cesta;

e. ligar o motor até a cesta atingir uma velocidade máxima; e

f. desligar o motor quando a cesta atinge a dita velocidade máxima após um tempo predeterminado e até atingir uma velocidade final.

10. Método de acordo com reivindicação 9, **caracterizado** pelo fato de compreender adicionalmente as etapas de

- armazenar uma quantidade predeterminada de água na tina durante a etapa (a); e

- ligar de maneira contínua a bomba acoplada ao dispositivo de aspersão até que os têxteis estejam saturados com a dita água admitida durante a etapa (b).

11. Método de acordo com reivindicação 9, **caracterizado** pelo fato de compreender adicionalmente as etapas de:

- armazenar a dita quantidade de água na tina durante a etapa (a);

- ligar, de maneira intermitente, a bomba acoplada ao dispositivo de aspersão até que os têxteis estejam saturados com a dita água admitida durante a etapa (b); e

- ligar o motor durante um período de tempo para girar a cesta menos de uma revolução entre as etapas (b) e (c) e repetir esta etapa até que a cesta tenha completado pelo menos uma revolução.

12. Método de acordo com reivindicação 9, **caracterizado** pelo fato das etapas (c) a (e) serem repetidas pelo menos uma vez.

## DESENHOS

Fig. 1

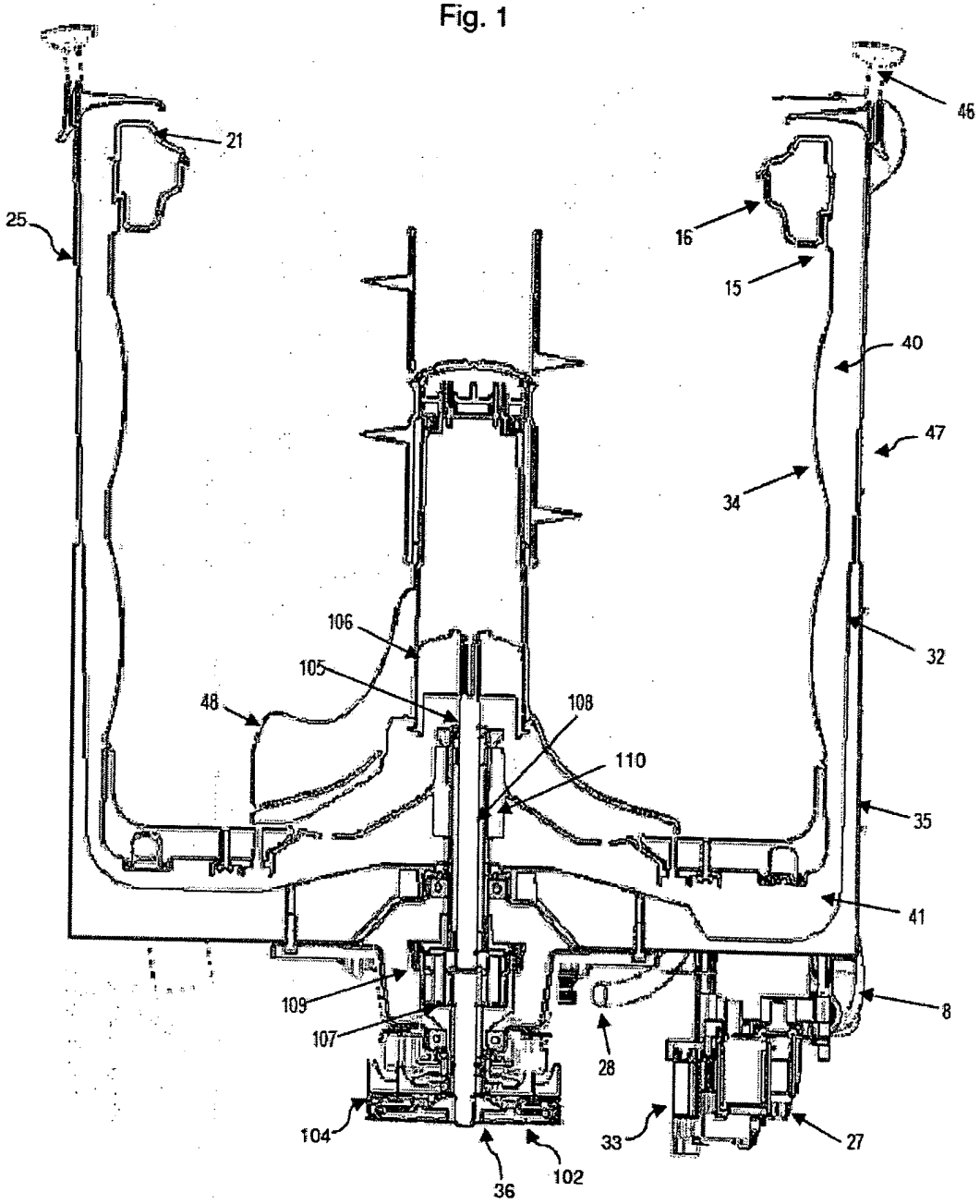
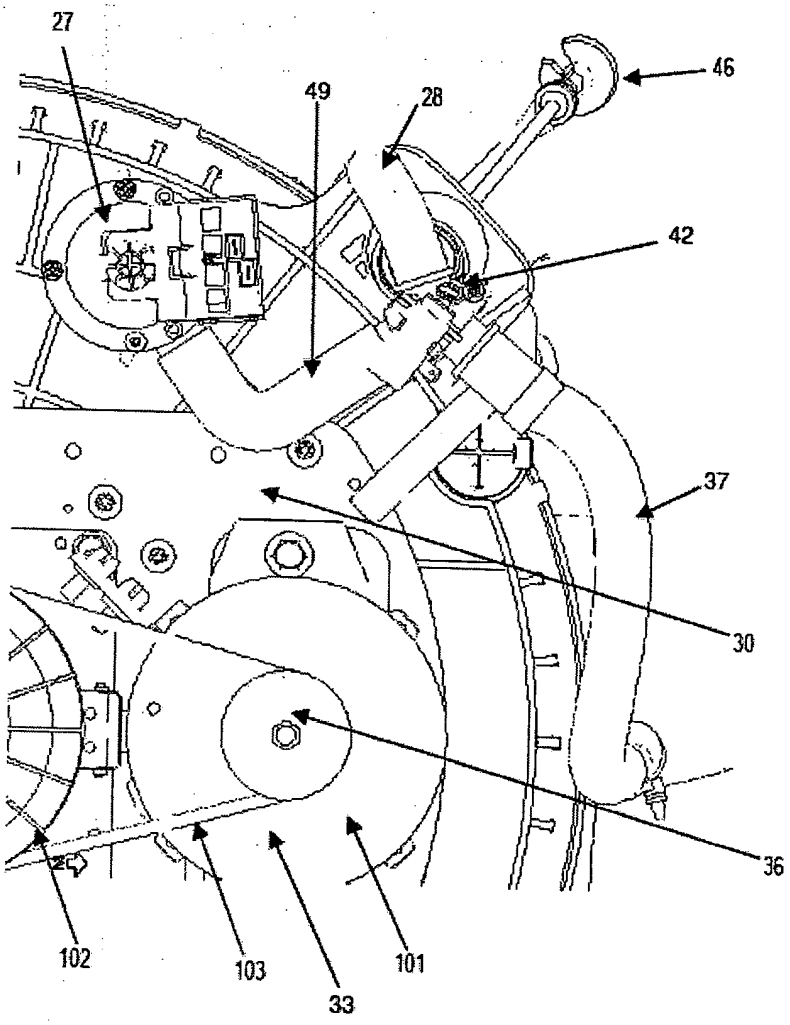


Fig. 2



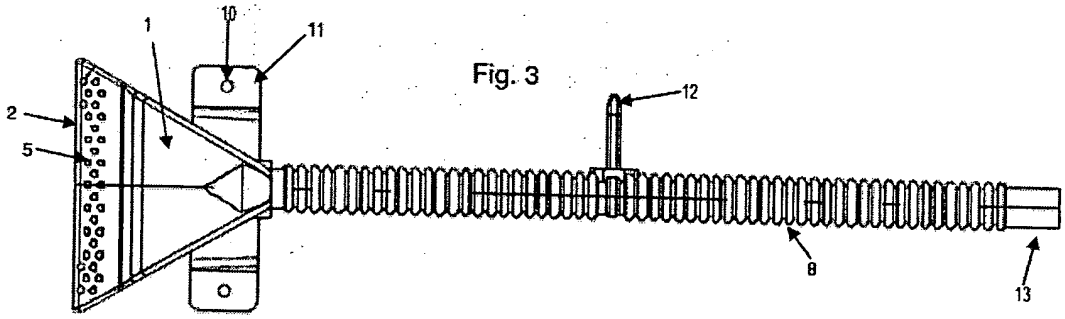



Fig. 3

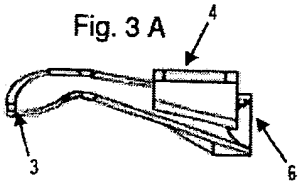



Fig. 3 A

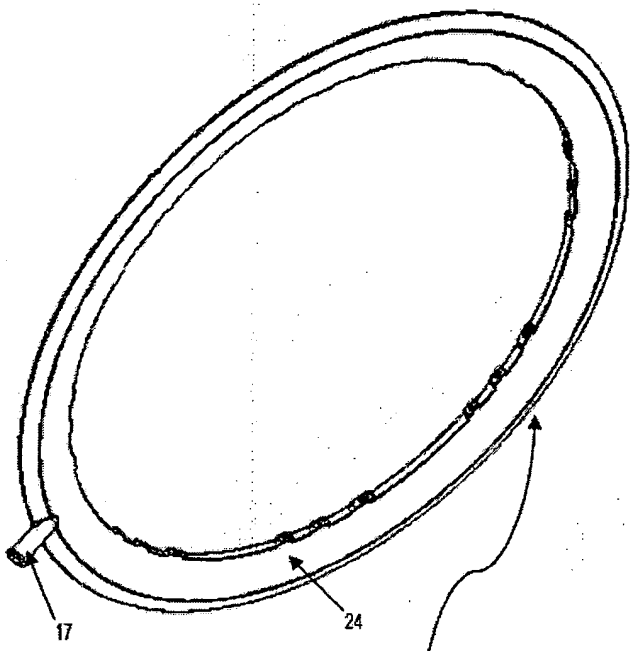



Fig. 5

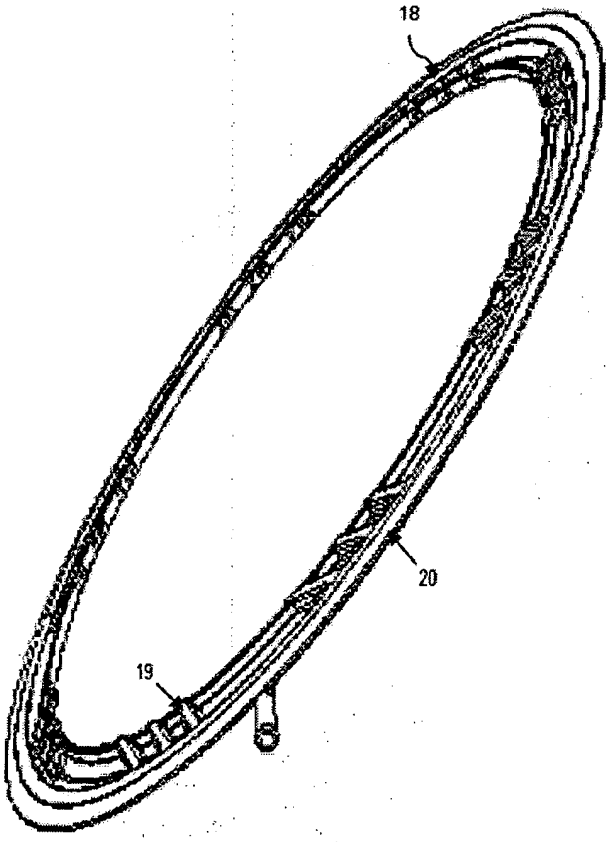



Fig. 5 A

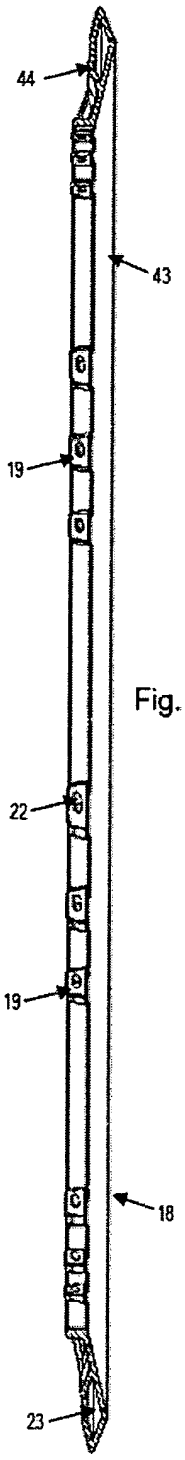



Fig. 4

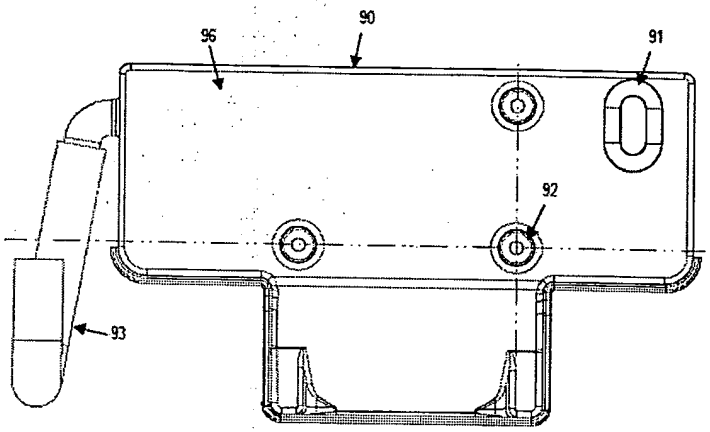



Fig. 6

Fig. 6A

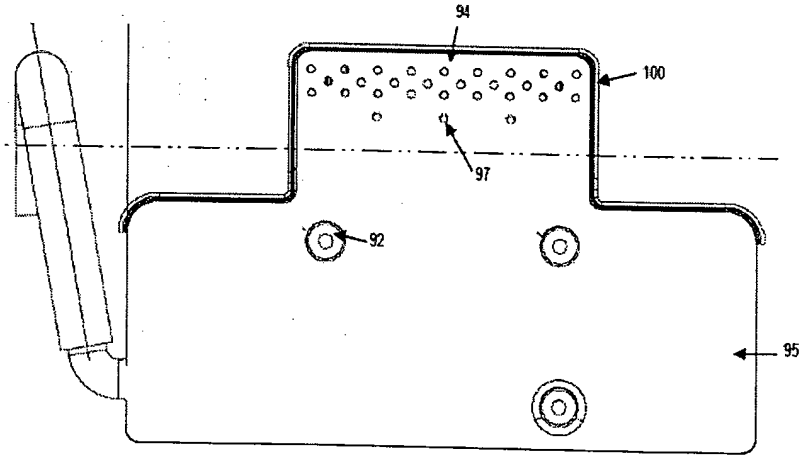
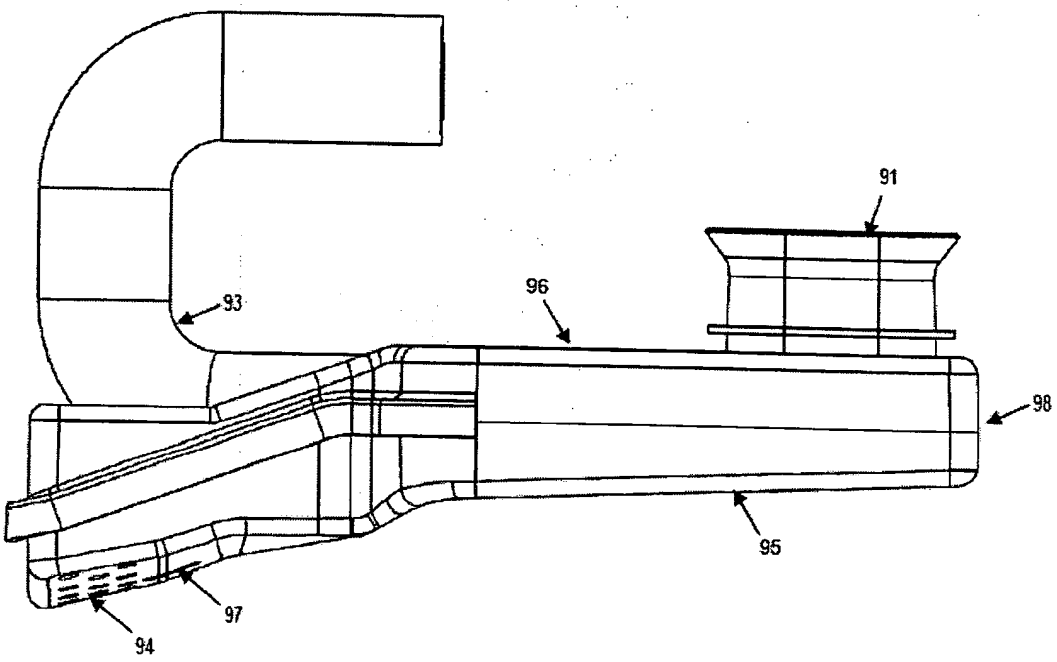


Fig. 6 B



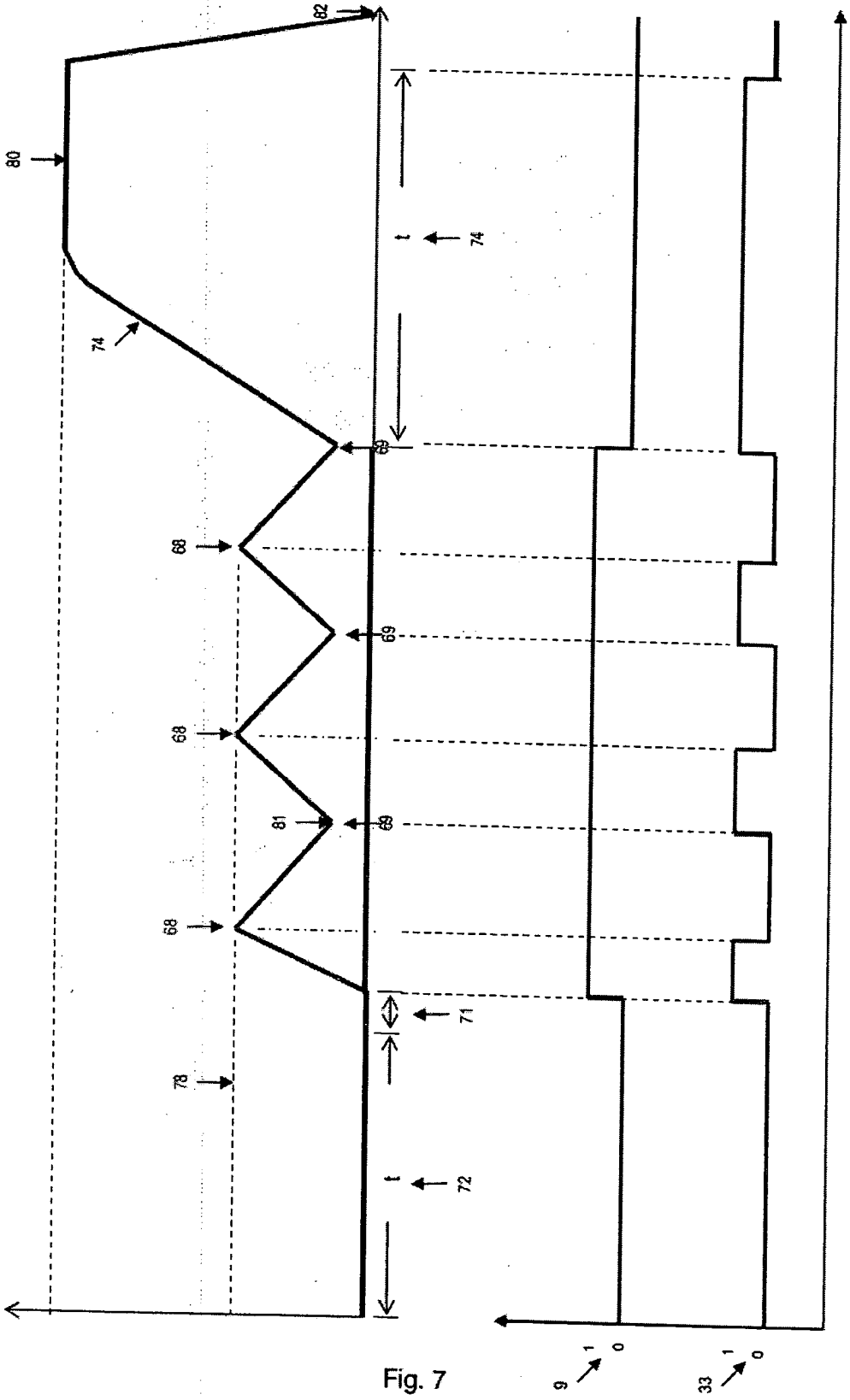



Fig. 7

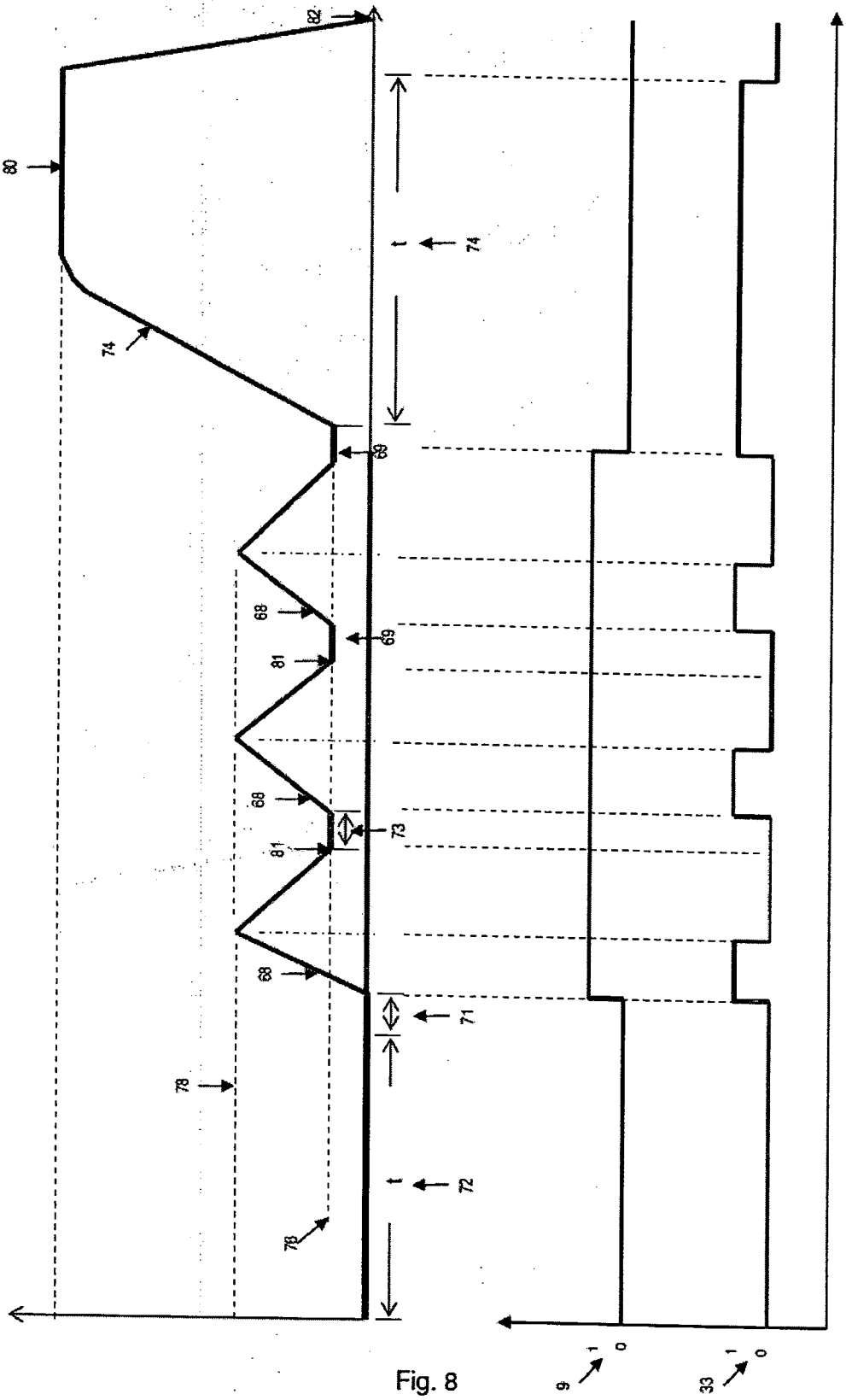



Fig. 8

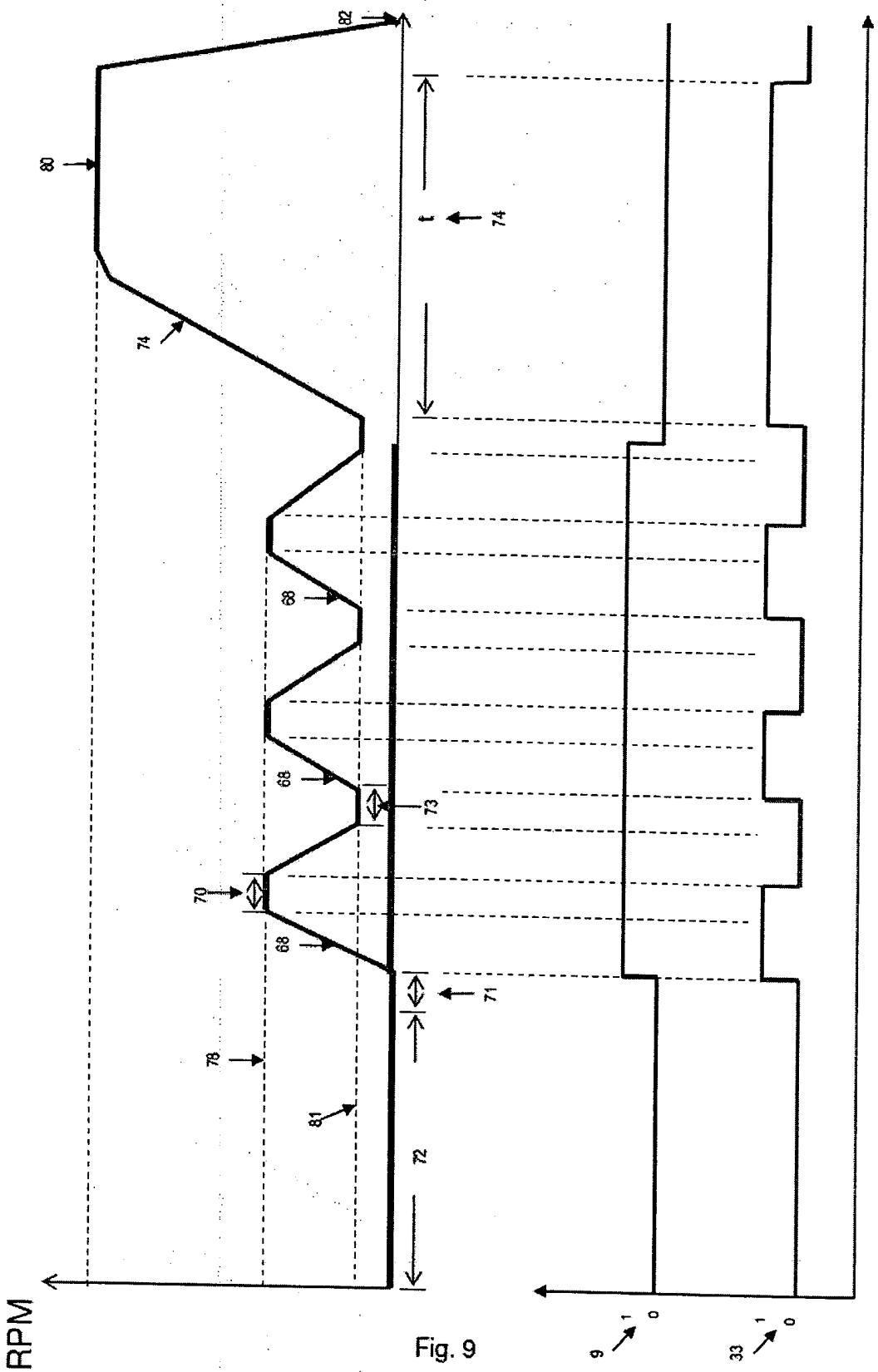



Fig. 9

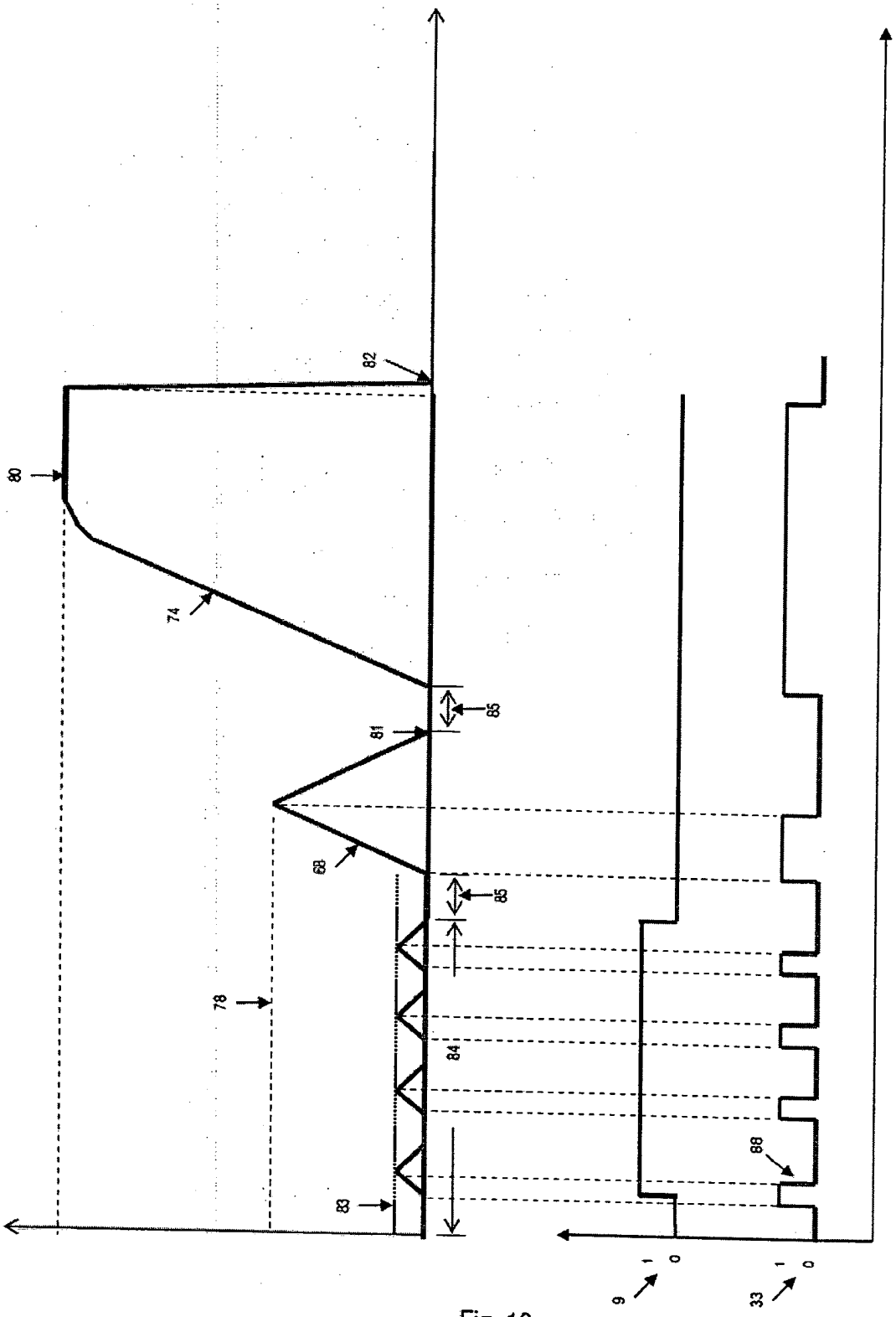



Fig. 10

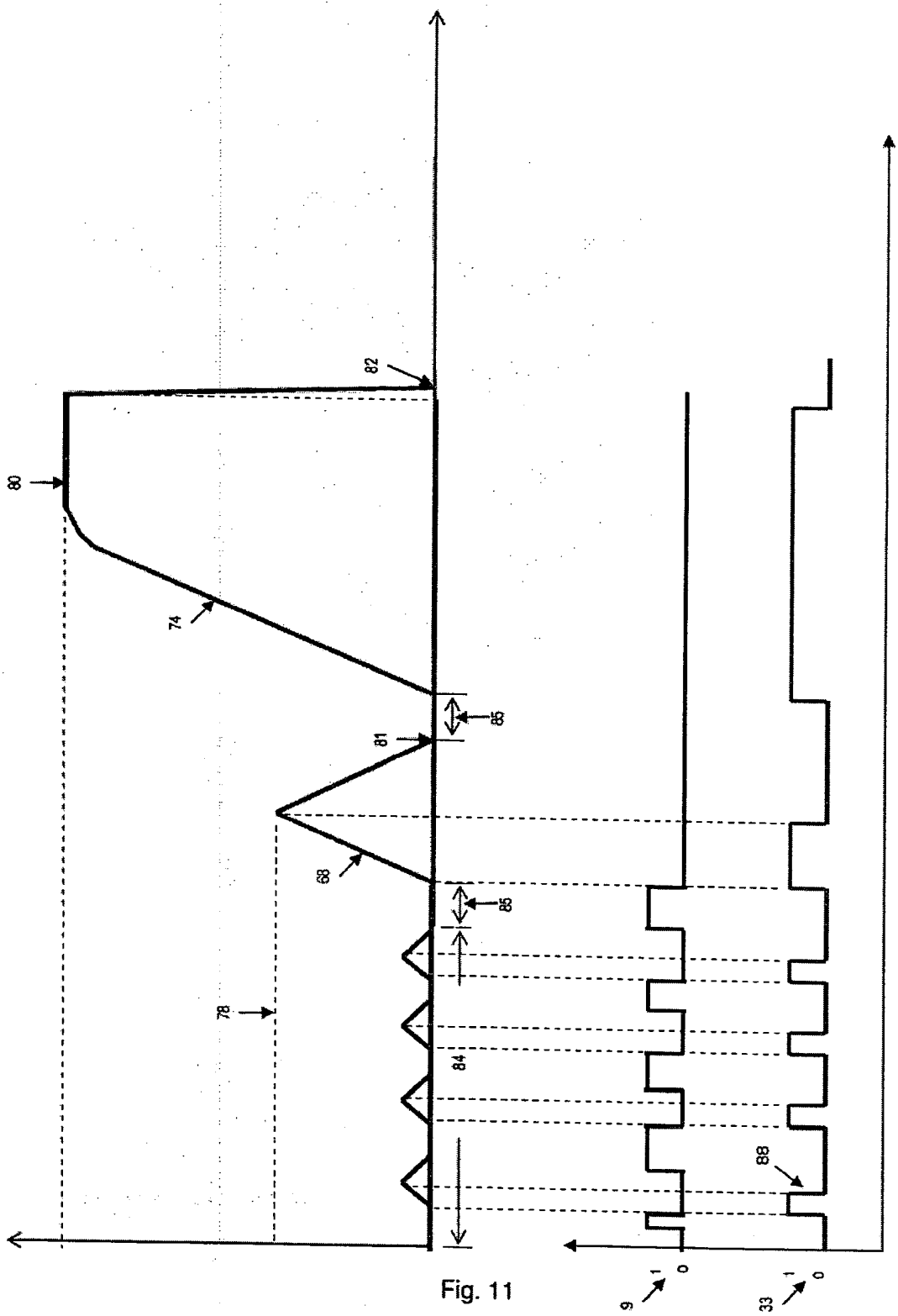



Fig. 11

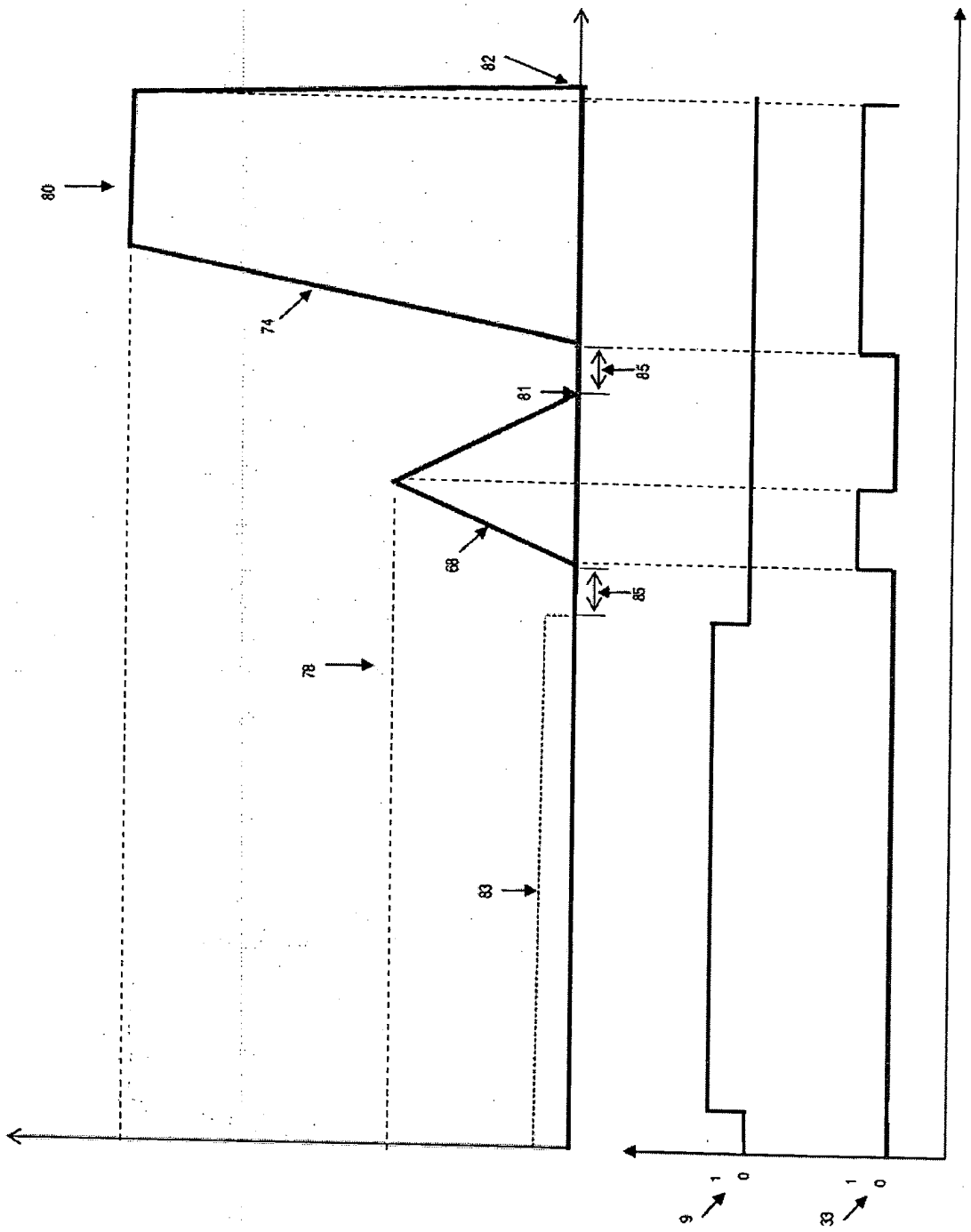



Fig. 12

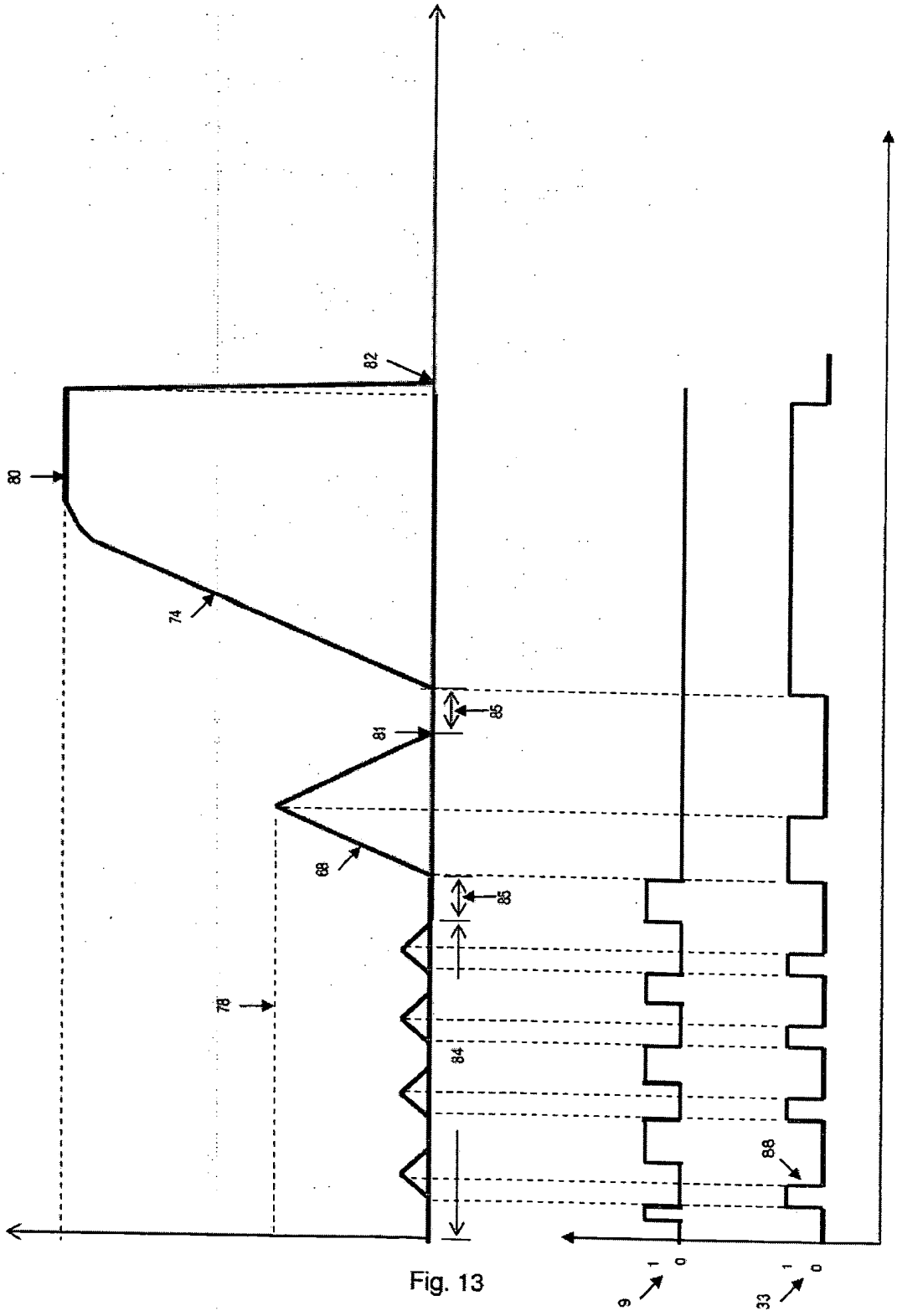



Fig. 13

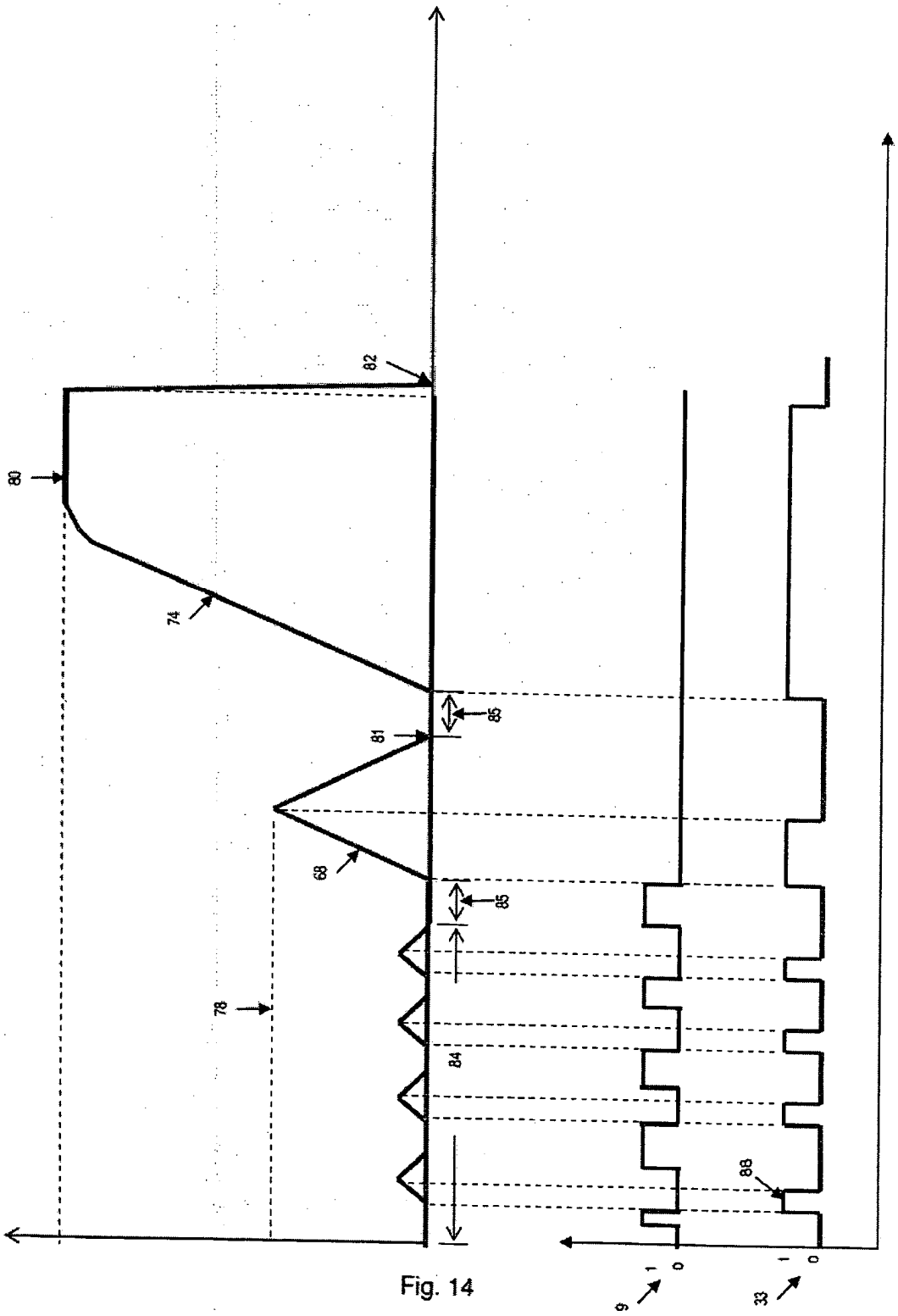



Fig. 14

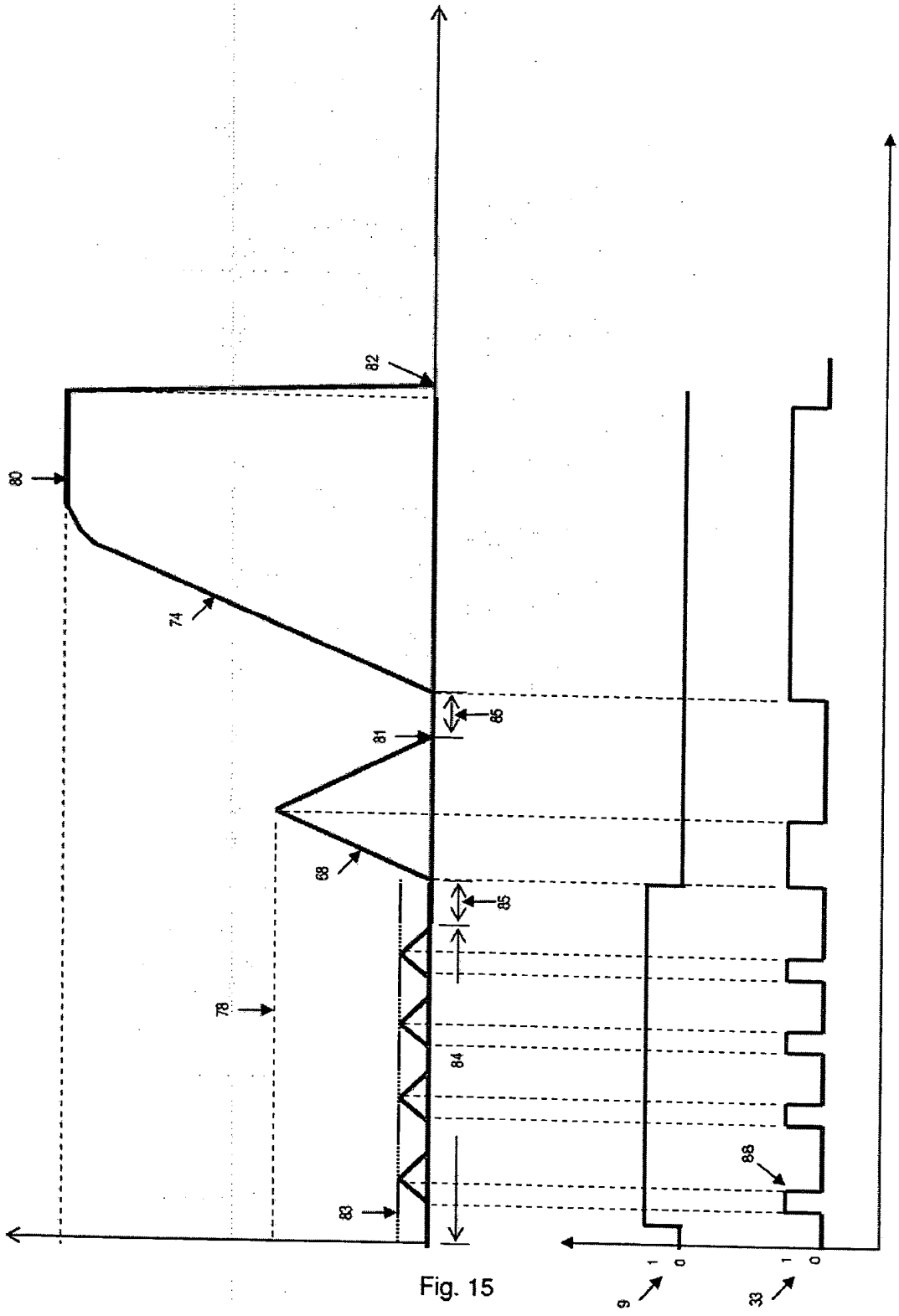



Fig. 15

PI 1000380-0

## RESUMO

# MÉTODO DE CENTRIFUGAÇÃO COM ENXÁGÜE

A invenção descreve um método de centrifugação e um método de enxágüe para evitar a formação excessiva de espuma de sabão ("sudsing") em uma máquina de lavar de eixo vertical que contém, entre outros uma cesta dentro de uma tina, um agitador ou hélice ou impulsor mecanicamente acoplado a um motor, um meio de aspersão e uma bomba de drenagem, o método compreendendo as etapas de:

a. ligar o motor até a cesta atingir uma velocidade média (mS);

b. desligar o motor, quando a cesta atinge a mS e até que a cesta atinja uma velocidade mínima na qual a força de gravidade é maior que a força de centrifugação exercida pela rotação da cesta;

c. ligar o motor até a cesta atingir uma velocidade máxima; e

d. desligar o motor quando a cesta atinge a velocidade máxima após um tempo predeterminado e até atingir uma velocidade final (fS).