



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

(11) PI 0609578-0 B1

(22) Data do Depósito: 22/03/2006

(45) Data de Concessão: 27/02/2018



(54) Título: DISPOSITIVO DE MONITORAÇÃO SEM FIO E AUTO-SUFICIENTE PARA UMA MÁQUINA DE LAVAR

(51) Int.Cl.: A47L 15/42; D06F 39/00

(30) Prioridade Unionista: 24/03/2005 EP 05102413.1

(73) Titular(es): DIVERSEY, INC.

(72) Inventor(es): JAN EDUARD VEENING; LAMBERTUS GERARDUS PETRUS VAN DER HEIJDEN;
ROBERT-JAN REINIER UHLHORN

“DISPOSITIVO DE MONITORAÇÃO SEM FIO E AUTO-SUFICIENTE PARA UMA MÁQUINA DE LAVAR”

A invenção diz respeito a um dispositivo de monitoração para uso em uma máquina de lavar e a um método para
5 indicar falta de detergente na dita máquina de lavar.

As máquinas de lavar louça industriais avançadas são hoje em dia equipadas com sistemas de dosagem automáticos para monitorar o detergente disponível para o processo de lavagem e para reabastecer de detergente se exigido. Estes sistemas de dosagem automáticos empregam sensores de
10 condutividade para monitorar a concentração de detergente no líquido de lavagem da dita máquina de lavar louça. Um sistema como este é revelado em JP9-024016.

Uma outra abordagem é revelada em WO 01/07702, em
15 que um dispositivo de monitoração para monitorar um processo de lavagem dentro de um aparelho de lavagem compreende dispositivo para medir parâmetros físicos e/ou mecânicos do processo de lavagem e dispositivo para gravar os parâmetros medidos. Depois de o processo de lavagem terminar, os parâ-
20 metros são extraídos do dispositivo de monitoração usando-se um dispositivo externo. O dispositivo de monitoração pode ser posicionado livremente dentro do aparelho de lavagem, por exemplo, em cima de uma correia transportadora de uma máquina de lavar louça industrial e, em decorrência disso,
25 pode ser usado em um aparelho de lavagem padrão sem a necessidade de modificações.

É um objetivo da presente invenção fornecer um dispositivo de monitoração menos complexo e barato. Um dis-

positivo de monitoração como este é especialmente adequado para pequenas máquinas de lavar louça nas quais é frequentemente inviável a instalação de um sistema de dosagem automático empregando um sensor de condutividade. Os operadores
5 destas máquinas de lavar louça que dosam manualmente os detergentes frequentemente só estimam quando reabastecer de detergente, o que é ineficiente já que isto resulta em deramamento ou limpeza imperfeita e pode resultar adicionalmente na calcificação de componentes da máquina.

10 Em um aspecto da invenção, este objetivo é realizado por um dispositivo de monitoração sem fio e auto-suficiente para uso em uma máquina de lavar para indicar falta de detergente na dita máquina de lavar, o dito dispositivo de monitoração compreendendo um sensor arranjado para
15 monitorar concentração de detergente no líquido de lavagem da dita máquina de lavar e para fornecer um sinal de alarme quando a dita concentração de detergente monitorada está abaixo de um valor alvo, em que o dito dispositivo de monitoração é capaz de flutuar no dito líquido de lavagem e com-
20 preende dispositivo de sinalização para indicar a dita falta de detergente em resposta ao dito sinal de alarme.

 Em um outro aspecto da invenção, um método é revelado para indicar falta de detergente em uma máquina de lavar por meio de um dispositivo de monitoração capaz de flu-
25 tuar no líquido de lavagem da dita máquina de lavar e compreendendo dispositivo de sinalização para indicar falta de detergente para a dita máquina de lavar, compreendendo as etapas de:

- fornecer o dito dispositivo de monitoração no dito líquido de lavagem da dita máquina de lavar, e

- inspecionar o dito dispositivo de sinalização em uma condição de flutuação do dito dispositivo de monitoração para determinar se reabastecimento de detergente é exigido.

O dispositivo de monitoração sem fio e auto-suficiente é facilmente fornecido em qualquer tipo de máquina de lavar, enquanto que a característica de flutuação do dispositivo de monitoração permite fácil inspeção do dispositivo de sinalização para verificar se reabastecimento de detergente é exigido. Nota-se que a qualidade de auto-suficiente do dispositivo de monitoração implica em que o dispositivo de monitoração tenha uma fonte de energia interna, tal como uma bateria (recarregável), uma biobateria usando, por exemplo, enzimas ou um elemento galvânico em que, por exemplo, dois diferentes metais são expostos ao líquido de lavagem para carregar um capacitor para prover de energia o dispositivo de monitoração. Deve ser percebido que, embora o dispositivo de monitoração seja preferivelmente para uso em (pequenas) máquinas de lavar louça, outras máquinas de lavar incluindo máquinas de lavar roupa ou máquinas de lavar garrafa podem usar o dispositivo de monitoração da invenção.

Aspectos adicionais e modalidades da invenção estão definidos nas reivindicações dependentes e serão esclarecidos na especificação detalhada.

A invenção será ilustrada adicionalmente com referência aos desenhos anexos, os quais mostram esquematicamen-

te modalidades preferidas de acordo com a invenção. Deve ser entendido que a invenção não é de modo algum restrita a estas modalidades específicas e preferidas.

Nos desenhos:

5 A Figura 1 ilustra esquematicamente uma máquina de lavar louça fornecida com um dispositivo de monitoração de acordo com uma modalidade da invenção;

 A Figura 2 ilustra esquematicamente um sensor de acordo com uma modalidade da invenção;

10 As Figuras 3A-3C mostram seções transversais de um dispositivo de monitoração de acordo com uma modalidade da invenção, e

 As Figuras 4A-4C mostram a representação para um corpo alternativo para o sensor da Figura 2.

15 A Figura 1 mostra esquematicamente uma máquina de lavar louça 1 compreendendo uma pluralidade de bicos 2, 3 para limpar a louça 4 com o líquido de lavagem 5 contendo detergente. O líquido de lavagem 5 está presente em um recipiente 6. O líquido de lavagem 5 é circulado por uma bomba
20 (não mostrada) do recipiente 6 para os bicos 3 e subsequentemente sobre a louça 4. A água limpa para enxágüe pode ser fornecida pelos bicos 2. A louça 4 é tipicamente enxaguada depois de cada ciclo de lavagem com água limpa, a qual dilui o líquido de lavagem 5.

25 Um dispositivo de monitoração 10 de acordo com uma modalidade da invenção é capaz de flutuar no líquido de lavagem 5. Nota-se que o líquido de lavagem 5 tipicamente permanece dentro do recipiente 6 depois da conclusão de um ci-

clo de lavagem para diversos ciclos. O dispositivo de monitoração 10 compreende o dispositivo de sinalização 11 para indicar falta de detergente no líquido de lavagem 5 para a máquina de lavar louça 1. Desta maneira, o dispositivo de monitoração 10 pode ser fornecido dentro do recipiente 6 antes de um ciclo de lavagem, simplesmente ao ser colocado em posição no líquido de lavagem 5. Depois da conclusão do ciclo de lavagem, o dispositivo de sinalização 11 pode ser inspecionado, facilitado pela qualidade de flutuação do dispositivo de monitoração 10, para se verificar se o líquido de lavagem 5 ainda contém detergente suficiente. O dispositivo de monitoração 10 é equilibrado para ter o dito dispositivo de sinalização 11 em uma posição substancialmente vertical em uma condição de flutuação.

Preferivelmente, o dispositivo de sinalização 11 compreende uma lâmpada, por exemplo, um diodo emissor de luz (LED) de alta potência. A luz do LED 11 pode cintilar a fim de permitir fácil inspeção. Ainda adicionalmente, a luz do LED 11 pode mudar de cor no caso de falta de detergente. Por exemplo, o LED 11 pode fornecer uma luz cintilante verde se suficiente detergente for detectado, enquanto que uma luz cintilante vermelha é emitida no caso de falta de detergente. Em um outro exemplo, nenhuma luz é emitida quando suficiente detergente é detectado, enquanto que uma luz cintilante vermelha é emitida quando déficit de detergente é detectado. Alternativamente ou além do que, o dispositivo de sinalização 11 pode fornecer sinais audíveis, tais como bips. A frequência e/ou o nível de sonoridade dos ditos bips

pode variar.

Em uma modalidade mais avançada, o dispositivo de sinalização 11 pode transmitir de modo sem fio um sinal para um receptor distante 12, indicado pela seta W. O receptor
5 distante pode estar integrado à máquina de lavar louça 1 ou ser uma unidade separada tal como mostrado na Figura 1. Alternativamente, o receptor distante 12 pode receber dados por meio de uma unidade (não mostrada) na máquina de lavar louça 1 que se comunica com o dispositivo de monitoração 10.
10 Nesse caso, a máquina de lavar louça 1 deve ser capaz de executar uma função como esta.

A fim de monitorar a concentração de detergente no líquido de lavagem 5 para indicar a falta de detergente, o dispositivo de monitoração 10 emprega um sensor 13 tal como
15 mostrado na Figura 2. O sensor 13 compreende uma pluralidade de componentes e trilhas fornecidos em uma placa de circuitos 14, incluindo os eletrodos 15, o conjunto de circuitos de processamento 16, uma bateria interna 17 e, opcionalmente, o dispositivo de armazenamento de dados 18 e um sensor
20 de temperatura 19. Embora daqui por diante um sensor elétrico seja descrito, o sensor pode, em uma modalidade da invenção, referir-se a, por exemplo, um sensor químico para monitorar a concentração de detergente no líquido de lavagem 5.

O uso da placa de circuitos 14 capacita o sensor
25 13 para ser executado como um microdispositivo, isto é, um microsensor de condutividade dedicado. As dimensões da placa de circuitos 14 podem estar preferivelmente na faixa entre 10 e 50 mm em ambas as direções, tal como 20 x 20 mm.

Os eletrodos 15 são arranjos de maneira tal que estes podem ficar expostos ao líquido de lavagem 5 a fim de monitorar a concentração de detergente. Os eletrodos 15 são fornecidos em diferentes posições na placa de circuitos 14, 5 separados por um recorte da dita placa 14. Os eletrodos 15 podem ser placas planas acomodadas no rebaixo gravado com água-forte da placa de circuitos 14. Entretanto, deve ser percebido que os eletrodos 15 podem ter uma forma alternativa, incluindo, por exemplo, hastes. Para se evitar o monitoramento de inexactidões pela corrosão dos eletrodos submersos 10 15, estes são fornecidos com um revestimento compreendendo, por exemplo, carbono, ouro, estanho ou uma liga dos mesmos.

O conjunto de circuitos de processamento 16 pode incluir vários componentes elétricos, tais como resistores, 15 capacitores e um ou mais circuitos integrados conectados adequadamente por meio de fios ou por trilhas de circuito impresso na dita placa de circuitos 14. Na presente modalidade, a função destes componentes é medir a condutividade do líquido de lavagem 5 a fim de determinar a concentração de 20 detergente. Deve ser percebido que estas funções podem ser implementadas na placa de circuitos 14 de várias maneiras conhecidas por si. A WO 02/086481 fornece um exemplo de como a medição da condutividade do líquido de lavagem 5 pode ser executada.

25 Nota-se adicionalmente que a condutividade do líquido de lavagem 5 pode depender da temperatura do líquido de lavagem 5. A fim de evitar o monitoramento de inexactidões, o conjunto de circuitos de processamento 16 preferi-

velmente corrige os dados em função dos efeitos da temperatura, por exemplo, por determinar a temperatura do líquido de lavagem 5. A temperatura do líquido de lavagem pode ser medida por um sensor de temperatura 19. O sensor de temperatura 19 pode ser inteiramente acomodado dentro do corpo do dispositivo de monitoração 10. Se uma medição rápida for exigida, o sensor de temperatura 19 preferivelmente tem partes de medição (não mostradas) diretamente expostas ao líquido de lavagem 5.

10 Como o dispositivo de monitoração 10 é um dispositivo auto-suficiente, o sensor 13 tem uma fonte de energia interna 17 a fim de executar a função de monitoração. Uma bateria (recarregável) pode ser usada tão bem quanto uma biobateria usando, por exemplo, enzimas ou um elemento galvânico em que, por exemplo, dois diferentes metais são expostos ao líquido de lavagem 5 para carregar um capacitor para prover de energia o dispositivo de monitoração 10. Conseqüentemente, o dispositivo de monitoração 10 pode ser aplicado sem a necessidade de modificar a máquina de lavar
15 louça 1.

20 O dispositivo de monitoração 10 pode compreender o dispositivo de armazenamento de dados 18. Este dispositivo de armazenamento de dados pode, por exemplo, compreender uma tabela de consulta com valores de correção para corrigir os
25 dados em função dos efeitos da temperatura na condutividade versus relação de concentração de detergente. Adicionalmente, os valores de condutividade medidos e outros dados podem ser armazenados para capacitar subsequente análise pela lei-

tura dos dados armazenados. O tipo de detergente usado no líquido de lavagem 5 também pode determinar a operação do dispositivo de monitoração 10. O dispositivo de armazenamento de dados 18 permite a programação do dispositivo de monitoração 10 para o seu propósito pretendido.

Em operação, os eletrodos 15 do sensor 13 ficam submersos no líquido de lavagem 5. O sensor de temperatura 19 mede a temperatura do líquido de lavagem 5 e fornece esta informação para o conjunto de circuitos de processamento 16.

10 O conjunto de circuitos de processamento 16 mede ou deriva a condutividade [e a temperatura] do líquido de lavagem 5 de uma maneira conhecida por si a fim de estabelecer a concentração de detergente. A concentração de detergente estabelecida é comparada com um valor alvo preferivelmente empregando um valor de correção relacionado à temperatura medida.

15 Este valor alvo se relaciona tipicamente à concentração de detergente suficiente no líquido de lavagem 5. Uma margem de segurança pode ser aplicada. No caso de a concentração de detergente estar abaixo do valor alvo, o conjunto de circuitos de processamento 16 dispara um sinal de alarme A para o

20 LED 11. O LED 11 pode cintilar em uma cor particular tal como descrito acima. Alternativamente ou além do que, os resultados de monitoração podem ser armazenados no dispositivo de armazenamento 18.

25 O dispositivo de monitoração 10 é arranjado adicionalmente para se desligar quando nenhum líquido de lavagem 5 está presente entre os eletrodos 15, isto é, a condutividade está baixa e o sensor 13 está em um modo adormecido. O

sinal de alarme A é interrompido. Conseqüentemente, a sinalização pelo dispositivo de sinalização 11 é evitada e a bateria interna 17 é preservada. Tal como mencionado anteriormente, a interrupção do sinal de alarme também pode ser executada quando a condutividade monitorada indica a presença de detergente suficiente, de maneira tal que nenhum sinal é emitido pelo dispositivo de sinalização 11 neste caso.

É claro que as condições ambientais dentro da máquina de lavar louça 1 são adversas e o sensor 13 deve ser protegido contra este ambiente. O dispositivo de monitoração 10 pode ser à prova de água, robusto e quimicamente resistente ao detergente e a outros ajudantes de lavagem para permitir que o sensor 13 funcione de forma apropriada por um período de tempo razoável.

Em uma modalidade, o sensor 13 pode ficar parcialmente embutido em um corpo de um material com um peso ou gravidade específica que permita ao dispositivo de monitoração 10 flutuar no líquido de lavagem 5. Um material como este pode ser, por exemplo, uma resina. Os eletrodos 15 e o LED 11 se estendem através do corpo de resina para, respectivamente, permitir medições de condutividade e inspeção. Preferivelmente, o corpo deve ser quimicamente resistente em um ambiente com $\text{pH} > 12$.

As Figuras 3A-3C exibem uma modalidade de um dispositivo de monitoração 10 acomodado dentro de um corpo 20.

Como pode ser observado na Figura 3A, o corpo 20 compreende partes modeladas para formar um espaço de recebimento 21 para o sensor 13. As paredes laterais 22 do espaço

de recebimento 21 se afastam no lado para os eletrodos 15 do sensor 13 para proporcionar um maior volume neste local. A placa de circuitos 14 é inserida no espaço de recebimento 21 e as partes do corpo 20 são soldadas para constituir as câ-
5 maras de ar 23, tornando o dispositivo de monitoração 10 capaz de flutuar. Preferivelmente, as soldas são capazes de ser substancialmente à prova de vazamentos em uma faixa de temperatura entre 15-90 °C. O espaço de recebimento 21 é preenchido com um material de enchimento 24 para embutir
10 parcialmente o sensor 13, deixando o LED 11 e os eletrodos 15 livres. As partes vulneráveis do sensor 13 são conseqüentemente protegidas contra as condições adversas dentro da máquina de lavar louça 1.

Preferivelmente, o material de enchimento 24 é uma
15 resina. A resina 24 protege as partes vulneráveis do sensor 13 ao mesmo tempo que ela pode colar as partes do corpo 20 uma à outra para formar o dispositivo de monitoração 10. A densidade da resina é preferivelmente baixa, tal como 0,7 g/mL, para facilitar a flutuação do dispositivo de monitора-
20 ção 10. A resina 24 pode compreender, por exemplo, poliuretano, resina epóxi ou silicone.

As paredes laterais afastadas 22 asseguram que a maior quantidade de material de enchimento 24 está localizada perto dos eletrodos 15. Conseqüentemente, o centro de
25 gravidade está localizado perto desta posição, de maneira tal que o dispositivo de monitoração flutuante 10 está sempre em uma posição vertical, isto é, o LED 11 está acima da superfície do líquido de lavagem 5 (ver a Figura 1).

Preferivelmente, o corpo 20 é feito de plástico, tal como polietileno ou polipropileno. O corpo 20 pode ter uma forma esférica. O diâmetro do corpo 20 pode estar na faixa de 20-120 mm, preferivelmente na faixa de 40-90 mm, tal como 60 mm. Preferivelmente, as dimensões do corpo 20 devem ser de maneira tal que o dispositivo de monitoração 10 não seja arrastado com o líquido de lavagem através do dreno da máquina de lavar louça 1.

As Figuras 4A-4C mostram representações de um corpo 30 vantajoso e preferido para o sensor da Figura 2. Nota-se que o sensor 13 não está mostrado nas Figuras 4A-4C. A Figura 4A mostra uma representação tridimensional do corpo 30, enquanto que as Figuras 4B e 4C mostram uma vista lateral e uma vista inferior respectivamente.

O corpo 30 compreende um espaço de recebimento 31 coberto por uma placa 32 com as aberturas 33. Adicionalmente, o corpo 30 tem as asas 34 que são posicionadas em ângulos de 120° na presente modalidade. A placa [superior] tem adicionalmente uma abertura 35 localizada no centro. O corpo 30 tem uma altura total na faixa de 50-60 mm, por exemplo, 56 mm, enquanto que os pontos externos das asas 34 definem um círculo virtual com um diâmetro na faixa de 80-100 mm, por exemplo, 85 mm.

O sensor 13 pode ser introduzido pelo lado inferior do corpo 30 no espaço de recebimento 31. A superfície interna da placa 32 pode funcionar como um batente ao mesmo tempo que inserindo o dispositivo de sinalização 11, tal como o LED, através da abertura 35. As dimensões da placa de

circuitos 14 podem ser de maneira tal que, nesta posição, os eletrodos 15 se estendem a partir do espaço de recebimento 31, de maneira tal que eles podem ficar inteiramente expostos ao líquido de lavagem 5. A fim de isolar o resto do sensor 13 do líquido de lavagem, o espaço de recebimento é preenchido com um material de enchimento (não mostrado) tal como a resina mencionada anteriormente.

O corpo 30 em combinação com o material de enchimento no espaço de recebimento 31 é dimensionado de maneira tal que o LED 11 fica em uma posição substancialmente vertical em uma condição de flutuação permitindo fácil inspeção.

As aberturas 33 reduzem o carreamento de fluido do dispositivo de monitoração 10 pela água turbulenta durante a operação da máquina de lavar 1. As asas 34 impedem o corpo 30 de bloquear o dreno ou a entrada de bomba da máquina de lavar 1 pelas suas forma e/ou dimensões. As aberturas 33 auxiliam na passagem da água quando o corpo 30 está na frente de um dreno ou de entrada de bomba. Finalmente, as asas 34 têm uma curvatura de maneira tal que, em uma condição de não flutuação, o corpo 30 se apóia nas asas 34 com os eletrodos 15 elevados do fundo da máquina de lavar 1. Desta maneira, algum líquido de lavagem 5 remanescente, por exemplo, em entalhes do fundo, não forçaria o dispositivo de monitoração 10 a continuar funcionando.

O dispositivo de monitoração 10 é um dispositivo simples, pequeno e de baixo custo, o que capacita o dito dispositivo para ser incluído em um pacote de detergente.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de monitoração sem fio e auto-suficiente (10) capaz de flutuar em um líquido de lavagem (5) para uso em uma máquina de lavar (1) para indicar falta
5 de detergente na dita máquina de lavar, o dito dispositivo de monitoração compreendendo um sensor (13) disposto para monitorar concentração de detergente no líquido de lavagem (5) da dita máquina de lavar, **CARACTERIZADO** pelo fato de ser disposto para fornecer um sinal de alarme (A) quando a dita
10 concentração de detergente monitorada está abaixo de um valor alvo e compreender um dispositivo de sinalização (11) para indicar a dita falta de detergente em resposta ao dito sinal de alarme.

2. Dispositivo de monitoração (10), de acordo com
15 a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito sensor (13) compreende eletrodos (15), capazes de ficar expostos ao dito líquido de lavagem (5), para monitorar a dita concentração de detergente com base na condutividade do dito líquido de lavagem e, opcionalmente, compreende dispositivo
20 (19) para medir a temperatura do dito líquido de lavagem.

3. Dispositivo de monitoração (10), de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito sensor (13) é fornecido em uma placa de circuito (14) compreendendo componentes elétricos para monitorar a dita
25 concentração de detergente.

4. Dispositivo de monitoração (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **CARACTERIZADO** pelo fato de ser equilibrado para ter o dito dispositivo de

sinalização (11) em uma posição substancialmente vertical em um estado de flutuação.

5 5. Dispositivo de monitoração (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende um corpo (20; 30) capaz de flutuar e embutir pelo menos uma parte do dito sensor (13).

10 6. Dispositivo de monitoração (10), de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito corpo (20; 30) compreende um espaço de recebimento (21; 31) para acomodar o dito sensor (13) e em que o dito espaço de recebimento é preenchido com um material de enchimento (24) embutindo pelo menos uma parte do dito sensor.

15 7. Dispositivo de monitoração (10), de acordo com a reivindicação 6, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito material de enchimento (24) é uma resina.

20 8. Dispositivo de monitoração (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito dispositivo de sinalização (11) compreende uma lâmpada, tal como um diodo emissor de luz e/ou um dispositivo de som.

25 9. Dispositivo de monitoração (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito sensor (13) é disposto para interromper o funcionamento do dito dispositivo de sinalização (11) na ausência de líquido de lavagem (5).

10 10. Dispositivo de monitoração (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **CARACTERIZADO** pelo fato de ser modelado para evitar que o dito dispositivo

de monitoração seja arrastado através de um dreno da dita máquina de lavar (1) e/ou bloqueie uma entrada de bomba.

11. Dispositivo de monitoração (10), de acordo com a reivindicação 10, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende um corpo (30) com uma ou mais asas (34).

12. Dispositivo de monitoração (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **CARACTERIZADO** pelo fato de compreender um corpo (30) capaz de flutuar no líquido de lavagem (5), o corpo incluindo uma pluralidade de asas (34) e uma placa (32) cobrindo o espaço de recebimento (31) do corpo (30).

13. Dispositivo de monitoração (10), de acordo com a reivindicação 12, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a placa (32) inclui aberturas (33).

14. Dispositivo de monitoração (10), de acordo com a reivindicação 12 ou 13, **CARACTERIZADO** pelo fato de que as asas (34) são definidas por três asas posicionadas em ângulos de 120° com relação umas as outras.

15. Dispositivo de monitoração (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações 12 a 14, **CARACTERIZADO** pelo fato de as asas (34) são curvadas tal que eletrodos (15) do dito sensor (13) são levantados em um estado não flutuante do dispositivo de monitoração (10).

16. Dispositivo de monitoração (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações 12 a 15, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o elemento de placa (32) é construído e disposto para fornecer uma superfície de batente para o dispositivo de sinalização (11).

17. Dispositivo de monitoração (10), de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dito dispositivo de sinalização (11) é disposto para transmissão sem fio de um sinal para um receptor distante (120) indicando a dita falta de detergente em
5 resposta ao dito sinal de alarme.

18. Método para indicar falta de detergente em uma máquina de lavar (1) por meio de um dispositivo de monitoração (10) capaz de flutuar no líquido de lavagem (5) da dita
10 máquina de lavar, disposto para prover um sinal de alarme (A) quando a concentração monitorada de detergente está abaixo de um valor alvo e compreendendo um dispositivo de sinalização (11) para indicar falta de detergente em resposta ao sinal de alarme para a dita máquina de lavar,
15 **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende as etapas de:

fornecer o dito dispositivo de monitoração no dito líquido de lavagem da dita máquina de lavar, e

inspecionar o dito dispositivo de sinalização em um estado de flutuação do dito dispositivo de monitoração
20 para determinar se reabastecimento de detergente é exigido.

19. Método, de acordo com a reivindicação 18, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dispositivo de sinalização (11) é inspecionado depois de um ciclo de lavagem.

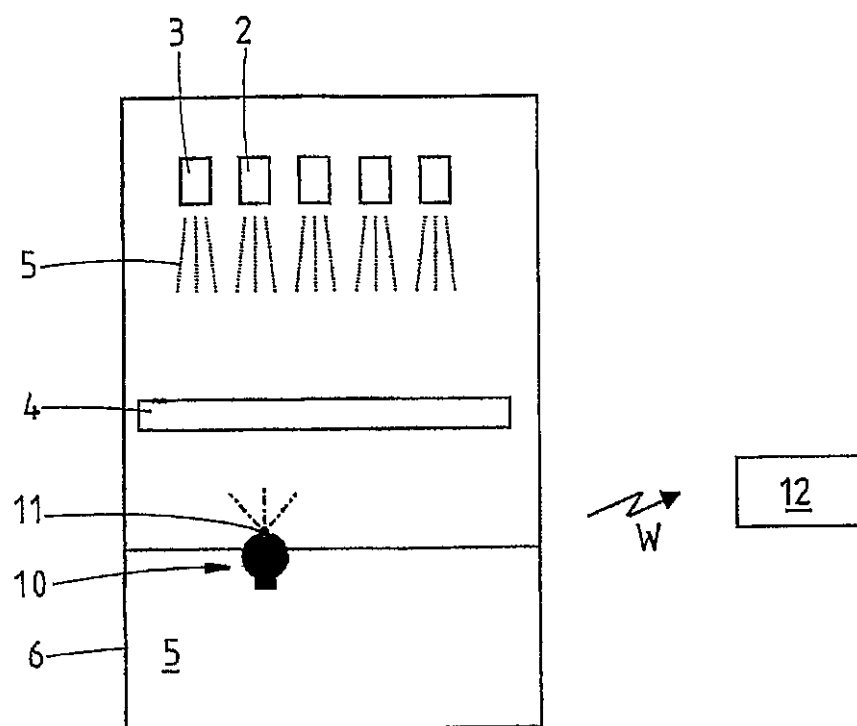


Fig.1

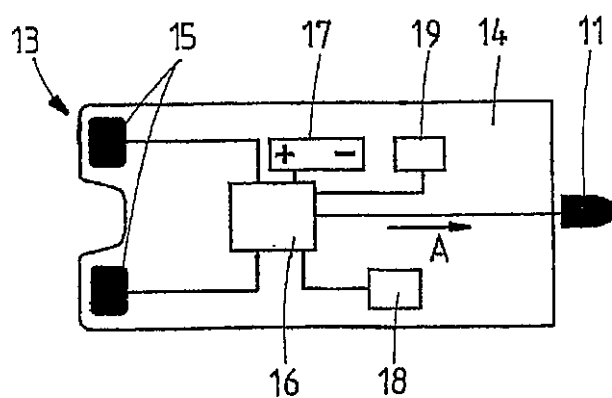


Fig.2

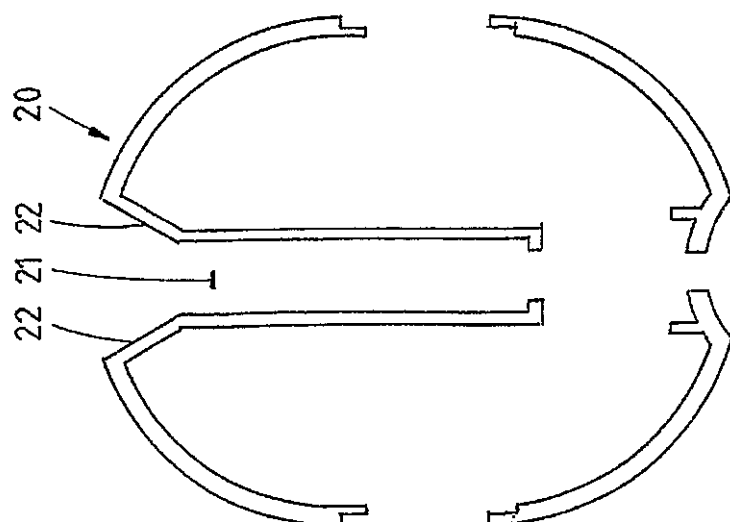


Fig. 3A

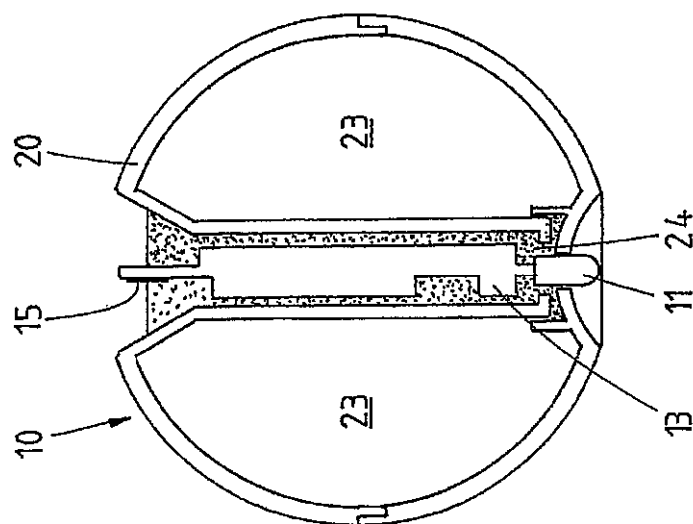


Fig. 3B

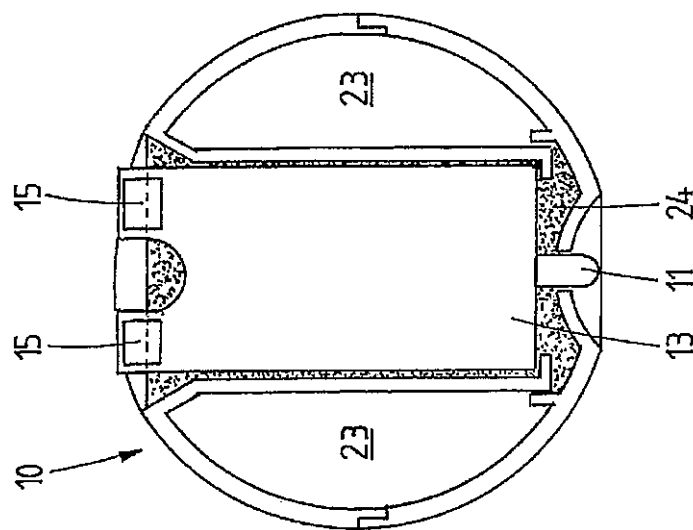


Fig. 3C

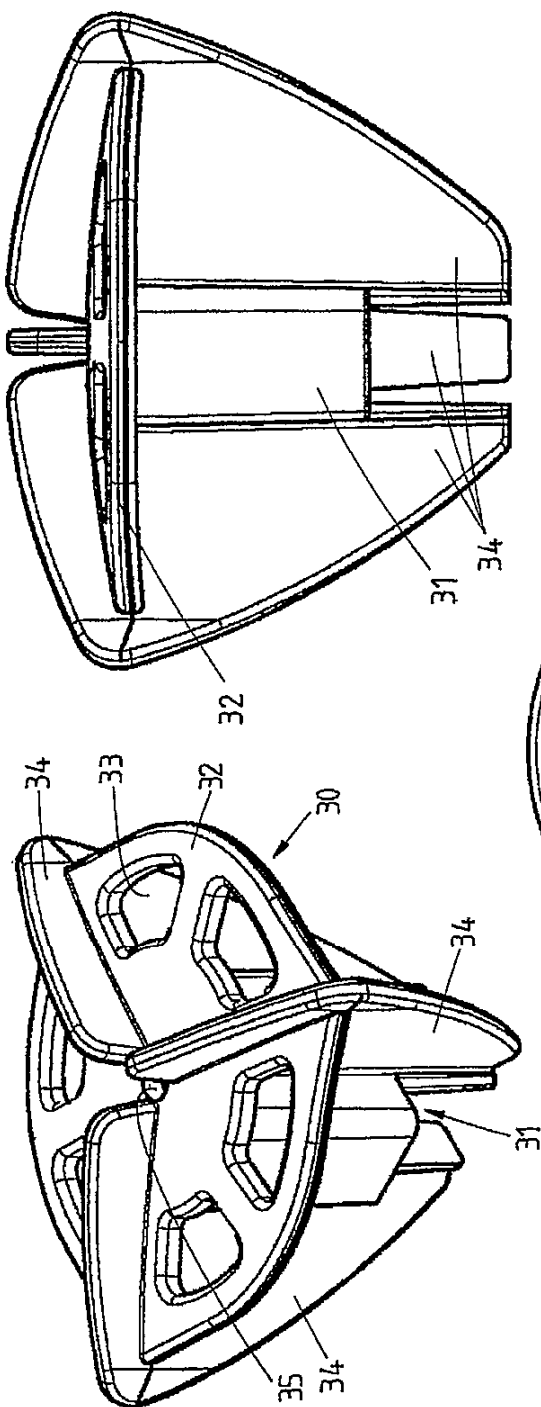


Fig. 4B

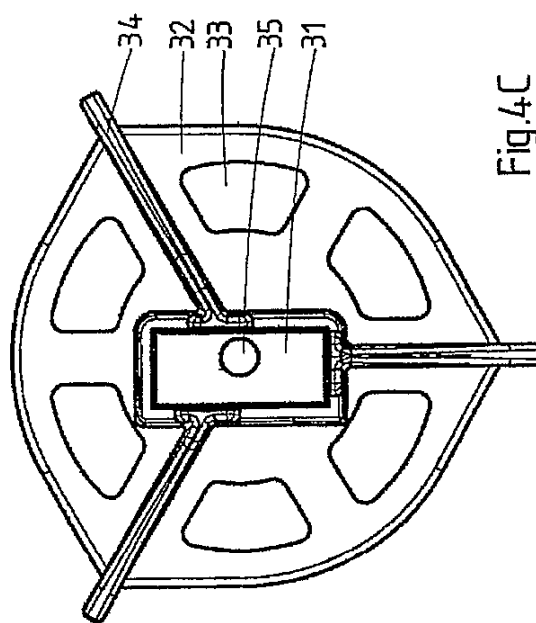


Fig. 4C

Fig. 4A