(11) Número de Publicação: **PT 871028 E**

(51) Classificação Internacional:
G01N 21/90 (2006.01)

(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: **1998.04.10**

(30) Prioridade(s): **1997.04.11 FR 9704720**

(43) Data de publicação do pedido: **1998.10.14**

(45) Data e BPI da concessão: **2007.08.01**
115/2007

(73) Titular(es):
TIAMA
RN 86, LE GARON 69700 MONTAGNY **FR**

(72) Inventor(es):
CHRISTOPHE VENAILLE **FR**
ERIC MERMET **FR**

(74) Mandatário:
LUÍS MANUEL DE ALMADA DA SILVA CARVALHO
RUA VÍCTOR CORDON, 14 1249-103 LISBOA **PT**

(54) Epígrafe: **MÉTODO E DISPOSITIVO PARA DETECTAR CORPOS ESTRANHOS NO INTERIOR DE UM RECIPIENTE TRANSLÚCIDO OU TRANSPARENTE**

(57) Resumo:

RESUMO

"MÉTODO E DISPOSITIVO PARA DETECTAR CORPOS ESTRANHOS NO INTERIOR DE UM RECIPIENTE TRANSLÚCIDO OU TRANSPARENTE"

O invento refere-se a um método para detectar, no interior de um recipiente (2) transparente ou translúcido contendo um líquido igualmente transparente ou translúcido, a presença de um corpo estranho (4) com densidade superior à do líquido, consistindo o método:

- em inclinar o recipiente (2) relativamente à vertical de um ângulo (α) a fim de garantir o isolamento do corpo estranho numa zona (5) de inspecção pertencente ao javre do recipiente,
- em iluminar, pelo menos, a zona de inspecção do recipiente,
- em recuperar a luz transmitida por propagação pelo recipiente, pela câmara (11) cujo eixo (A) de mira fica sensivelmente tangente à parede interna do fundo (7) do recipiente, prolongando a zona (5) de inspecção do javre,
- e em analisar, pelo menos, o nível de cinzento do sinal vídeo de modo a detectar a presença de uma zona escura correspondente a um corpo estranho.

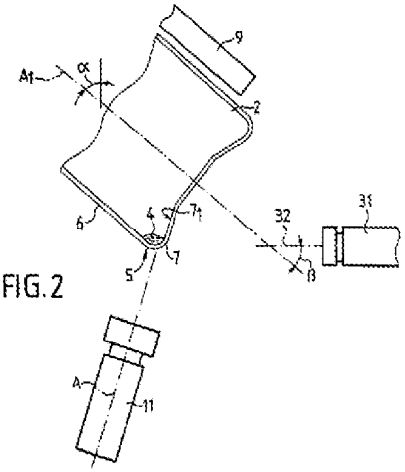


FIG.2

DESCRIÇÃO

"MÉTODO E DISPOSITIVO PARA DETECTAR CORPOS ESTRANHOS NO INTERIOR DE UM RECIPIENTE TRANSLÚCIDO OU TRANSPARENTE"

O presente invento refere-se ao domínio técnico da inspecção de objectos ou artigos vazios translúcidos ou transparentes contendo um líquido igualmente de natureza transparente ou translúcida.

O objectivo do invento visa, mais precisamente, a inspecção de recipientes deste tipo com vista a detectar no seu interior, a presença de corpos estranhos no sentido lato, com densidade superior à do líquido.

O objectivo do invento tem uma aplicação particularmente vantajosa na detecção de resíduos de vidro susceptíveis de se encontrarem no interior de recipientes, tais como garrafas fabricadas em vidro.

No domínio preferido da aplicação supracitada, surge a necessidade de inspeccionar as garrafas a fim de procurar a presença eventual de resíduos de vidro. No estado da técnica, foi proposto, pelo documento WO 96/18883, um método de detecção no qual a garrafa é virada de modo a fazer deslocar o resíduo no interior do líquido. Captam-se imagens, sucessivamente, num pequeno intervalo de

tempo permitindo, por diferença, observar o deslocamento dos resíduos. O principal inconveniente desta técnica reside no facto de ser conveniente vigiar a zona de captação de imagens durante um intervalo de tempo relativamente importante para ter em conta a queda de um resíduo que pode variar de alguns centésimos de segundo a alguns segundos, segundo o tipo de recipiente e do líquido. Uma sujeição deste tipo impõe, quer cadências de trabalho muito lentas, quer uma captação de imagens múltiplas e um número considerável de câmaras. Além disso, a técnica utilizada baseia-se numa diferença de imagens que pode verificar-se muito sensível aos ruídos ligados a condições industriais reais, tais como bolhas no líquido ou gotas na parede da garrafa.

Conhece-se ainda, pelo pedido de patente FR 2725274, um dispositivo mecânico que impõe à garrafa uma sequência de movimento que permite colocar os corpos estranhos numa zona estável e sem relevos, nomeadamente o ombro da garrafa. Verifica-se que uma solução deste tipo é de implementação delicada para garrafas que apresentem um ombro pouco definido. Além disso, a força centrífuga aplicada aos corpos estranhos impede-os de permanecer numa zona estável de observação. Verifica-se, igualmente, que o tempo de colocação do corpo estranho nessa zona faz com que esse processo não seja utilizável para as elevadas cadências de controlo.

Na mesma ordem de ideias, a patente US-A-4209802 propôs inclinar o recipiente relativamente à vertical com um ângulo da ordem dos 45° a fim de garantir o isolamento de corpos estranhos numa zona de inspecção pertencente ao fundo do recipiente. A zona de inspecção do recipiente é iluminada e a luz transmitida pelo recipiente é recuperada por uma câmara cujo sinal vídeo emitido é analisado a fim de determinar a presença ou não de um corpo estranho. Uma técnica deste tipo permite isolar os eventuais corpos estranhos numa zona limitada em relação à dimensão do recipiente. No entanto, deve considerar-se que essa zona de isolamento corresponde a uma parte da garrafa que comporta inúmeros relevos ou marcas, tais como entalhes, inscrições de código ou juntas de molde. Nessas condições, a técnica proposta por esta patente não permite distinguir, de modo fiável, os corpos estranhos situados no fundo da garrafa e as diversas marcações executadas no recipiente.

O objectivo do invento visa resolver os inconvenientes enunciados anteriormente propondo um método que permite detectar, de modo seguro e fiável, a presença de corpos estranhos no interior de um recipiente, com uma cadência de inspecção elevada, ao mesmo tempo que evita a rejeição de garrafas boas consideradas como defeituosas devido à presença de inúmeras marcações nos recipientes.

O método segundo o invento está de acordo com a reivindicação 1.

Um outro objectivo do invento consiste em proporcionar um dispositivo que permite detectar, de modo seguro, a presença de um corpo estranho com uma densidade superior à do líquido contido no recipiente.

O dispositivo de detecção está de acordo com a reivindicação 10.

Diversas outras características depreendem-se da descrição feita em seguida, fazendo referência aos desenhos anexos que mostram, a título de exemplos não limitativos, formas de realização e de implementação do objectivo do invento.

A **fig. 1** é um esquema que explica um exemplo de realização de um dispositivo de detecção de acordo com o invento.

A **fig. 2** é uma vista ampliada que mostra um pormenor característico do dispositivo de detecção de acordo com o invento.

A **fig. 3** é uma vista de um exemplo de imagem que explica o método de detecção de acordo com o invento.

A **fig. 4** é uma vista de uma imagem que mostra uma outra característica do método de detecção de acordo com o invento.

Tal como se depreende da **fig. 1**, o dispositivo **1** segundo o invento é concebido para permitir o controlo de artigos vazios ou de recipientes **2** fabricados num material transparente ou translúcido, tal como vidro. No exemplo preferencial descrito em seguida, os recipientes controlados são garrafas **2** fabricadas em vidro, mas deve considerar-se que o invento abrange qualquer acondicionamento para um líquido que apresente, como o material constitutivo do acondicionamento, uma natureza transparente ou translúcida. O dispositivo **1** segundo o invento é concebido para detectar, no interior do recipiente, a presença de um corpo estranho, no sentido lato, com uma densidade superior à do líquido. O objectivo do invento tem uma aplicação particularmente vantajosa para revelar, na qualidade de corpo estranho, um resíduo de vidro, mas deve considerar-se que o objectivo do invento permite detectar qualquer tipo de corpo estranho ao líquido, com uma densidade superior à do líquido.

De preferência, o dispositivo **1** de detecção segundo o invento é colocado na correia de transporte de garrafas **2**, numa estação de controlo situada a jusante da estação de engarrafamento. De acordo com o invento, o dispositivo **1** segundo o invento controla as garrafas **2** quando estas ocupam uma posição inclinada. Sob este aspecto, o dispositivo **1** comporta meios **3** de manipulação que permitem inclinar cada garrafa **2** com um ângulo α formado entre a vertical e o eixo $\mathbf{A}_1$ de simetria longitudinal da garrafa. O ângulo α está compreendido entre 30 e 70°

e, de preferência, anda na ordem dos 45°. Os meios **3** de posicionamento são realizados por qualquer dispositivo mecânico que permita garantir, na linha de transporte, a passagem das garrafas **2** da posição vertical para uma posição inclinada quando desfilam em frente do dispositivo **1** de detecção. Em seguida, a jusante da estação de detecção, as garrafas **2** voltam à posição vertical. Tal como se depreende, mais precisamente, da **fig. 2**, a inclinação da garrafa **2** faz com que os eventuais corpos estranhos **4** migrem para o fundo da garrafa para se estabelecerem numa zona **5** de inspecção ou de isolamento situada na junção do corpo **6** e do calcanhar **7** da garrafa, igualmente denominada javre. A zona **5** de isolamento estende-se, desse modo, sobre uma parte do javre **6** da garrafa, situada ao nível mais baixo. Deve considerar-se que um ângulo α próximo de 30° facilita a queda rápida de resíduos para o fundo da garrafa, enquanto um ângulo próximo de 70° facilita a colocação da maior superfície dos resíduos contra a parede lateral do javre **6** da garrafa. Deve compreende-se que a garrafa **2** é inclinada de modo a que, quando terminar o prazo máximo de migração de corpos estranhos **4**, a garrafa esteja numa posição para ser controlada pelo dispositivo **1** de detecção.

A inclinação da garrafa **2** permite colocar os corpos estranhos **4** numa zona estável que é o javre da garrafa. O exame da zona **5** de isolamento é suficiente para detectar a presença eventual de corpos estranhos que, sob a acção da gravidade, são inevitavelmente conduzidos para o

fundo da garrafa. Deve salientar-se que a zona **5** de isolamento está limitada à dimensão da garrafa.

De acordo com o invento, o dispositivo **1** de detecção comporta uma primeira fonte **9** luminosa e uma primeira câmara **11** de vídeo que permitem observar, pelo menos, a zona **5** de isolamento. A fonte **9** de iluminação é, por exemplo, uma fonte de forma quadrada com cerca de 60 a 80 mm de lado e pode ser, indiferentemente, constituída por tubos néon ou fluorescentes emitindo permanentemente uma luz branca de frequência elevada, um conjunto de díodos electroluminescentes coloridos, ou uma lâmpada de corrente contínua do tipo ampola em halogéneo. Tal como se depreende da **fig. 1** e **2**, a fonte **9** luminosa é colocada ao longo do corpo **6** da garrafa, do lado oposto à zona **5** de isolamento.

A câmara **11** está colocada por baixo do fundo **7** da garrafa, de modo a que o seu eixo **A** de mira fique sensivelmente tangente à parede 7_1 interna do fundo **7** do recipiente. Deve, obviamente, considerar-se que a parede 7_1 interna é a que prolonga a parte inspeccionada do javre, nomeadamente, a que prolonga a zona **5** de isolamento. De facto, deve salientar-se que o fundo dos recipientes a controlar pode ser de diversos tipos, tais como plano, arqueado, cravejado ou semi-cravejado. A câmara **11** está, por conseguinte, colocada de modo a excluir do seu campo de mira o fundo **7** da garrafa. Um posicionamento deste tipo da câmara **11** permite recuperar, por propagação, a luz

transmitida pela garrafa **2** e proveniente da fonte **9** luminosa.

A câmara **11** é uma câmara electrónica comum, nomeadamente uma câmara matricial com frequência elevada de aquisição ligada a uma unidade **12** de análise e processamento do sinal vídeo transmitido pela câmara. Habitualmente, esta unidade **12** de análise e processamento comporta um circuito de aquisição de sinais electrónicos fornecidos pela câmara e representativos da intensidade luminosa recebida por cada uma das células fotossensíveis da câmara e correspondendo a imagens. O circuito de aquisição garante a conversão do sinal analógico num sinal digital codificado com um determinado número de bits de acordo com uma escala de cinzentos determinada. O circuito de aquisição é controlado pelo intermédio de uma unidade de comando ligada a um sistema de detecção da presença de uma garrafa que permite sincronizar a captação de uma imagem na altura da passagem das garrafas **2** em frente da câmara **11**. Desse modo, tal como se depreende mais precisamente da **fig. 3**, para cada passagem de uma garrafa, a câmara **11** emite um sinal vídeo correspondente a uma imagem **I** que é analisada pela unidade **12** de processamento de modo a detectar a presença de uma zona $\mathbf{I_4}$ cinzenta ou escura correspondente a um corpo estranho **4**. Com efeito, tendo em conta o facto da câmara **11** recuperar a luz transmitida por propagação pela garrafa **2**, os corpos estranhos **4** aparecem como uma zona $\mathbf{I_4}$ cinzenta, enquanto o líquido e as paredes da garrafa **2** aparecem como uma zona $\mathbf{I_2}$ clara na imagem. Deve salientar-

se que o fundo **7** aparece na imagem como uma zona I_7 escura, enquanto as outras marcações ou relevos aparecem, igualmente, como zonas I_6 escuras.

De acordo com o invento, a unidade **12** de processamento e de análise comporta meios que permitem salientar a presença de um corpo estranho **4**. Estes meios, que pertencem a um sistema informático, permitem implementar um processo ou um método de detecção cujo desenvolvimento é o seguinte.

O método consiste em analisar a imagem **I** formada pelo sinal vídeo definindo na imagem uma janela Z_5 de exame correspondente, pelo menos, à zona **5** de isolamento dos resíduos. O método consiste na definição de uma linha **P** de separação delimitando, por um lado, uma primeira zona Z_1 de inspecção e, por outro lado, uma segunda zona Z_2 de inspecção na qual se situam as eventuais marcações ou desenhos existentes no recipiente. No exemplo ilustrado, a segunda zona Z_2 comporta, na forma de marcações, um relevo e uma inscrição de código que aparecem sob a forma de zonas I_6 escuras. O método consiste em procurar na primeira zona Z_1 de inspecção uma zona escura correspondendo, inevitavelmente, à presença de um corpo estranho. No exemplo ilustrado, a parte da zona I_4 escura, situada por cima da linha **P**, é detectada. De preferência, a superfície e/ou a forma da zona I_4 escura detectada é comparada com um valor de limiar para além do qual a zona escura é considerada como correspondendo à presença de um corpo

estranho. Neste caso, considera-se que a garrafa **2** inclui um corpo estranho.

Em caso de ausência de uma zona escura na primeira zona Z_1, procura-se, na segunda zona Z_2 de inspecção, a presença de uma zona escura correspondendo a um corpo estranho. Relativamente a isso, o método consiste em determinar na imagem **I** o perfil **F** do fundo do recipiente, nomeadamente a zona I_7 escura que se estabelece em baixo da imagem em toda a sua largura. O método consiste em determinar se a zona I_4 escura detectada está ou não em contacto com o perfil **F** do fundo a fim de saber se corresponde, respectivamente, a um corpo estranho ou a um desenho. De facto, considera-se que a zona I_4 escura corresponde a um corpo estranho **4** se estiver em contacto ou adjacente ao perfil **F** do fundo da garrafa, na medida em que o corpo estranho está situado no fundo da garrafa. Deve salientar-se que, na segunda zona Z_2, o método consiste, igualmente, em determinar a superfície e/ou a forma da zona escura e compará-la com um valor de limiar para além do qual se considera que a zona escura corresponde a um corpo estranho.

O dispositivo do invento descrito anteriormente permite a aquisição de imagens com uma iluminação por propagação e a determinação, de modo fiável, da presença de um corpo estranho. De facto, os corpos estranhos são sistematicamente isolados numa zona de exame cuja imagem captada é analisada para distinguir os corpos estranhos de

marcações existentes nas garrafas. Para completar a detecção, o dispositivo **1** de acordo com o invento pode comportar um segundo equipamento de detecção incluindo uma fonte luminosa e uma câmara, do mesmo tipo que o anteriormente descrito, mas apresentando um campo de detecção mais reduzido. Segundo uma característica preferencial de realização, o dispositivo **1** de detecção comporta um segundo equipamento de detecção constituído por uma segunda fonte **30** luminosa que ilumina, pelo menos, a zona **5** de inspecção, e por uma segunda câmara **31** adaptada para recuperar a luz transmitida por reflexão pela garrafa **2** e proveniente da segunda fonte **30** luminosa. A segunda câmara **31** está colocada por baixo do fundo **7** da garrafa, de modo a que o seu eixo **32** de mira seja dirigido para a zona **5** de isolamento e forme com o eixo $\mathbf{A_1}$ de simetria da garrafa um ângulo com inclinação β compreendido entre 0 e 80° e, de preferência, da ordem dos 30°. A segunda fonte **31** luminosa é de tipo idêntico ou não à primeira fonte e está colocada ao longo da parede da garrafa prolongando a zona de isolamento, ou seja, diametralmente oposta à primeira fonte **9**. Convém considerar que a fonte **30** luminosa permite iluminar, pelo menos, a zona **5** de inspecção do recipiente permitindo que a câmara **31** recupere a luz transmitida por reflexão pela garrafa **2**.

A câmara **31** está ligada a um circuito **33** de processamento que permite analisar o nível de cinzento do sinal vídeo fornecido pela câmara, igualmente do tipo CCD. Para cada passagem de uma garrafa em frente da estação de

detecção, a segunda câmara **31** capta uma imagem **I'** da qual o circuito de processamento analisa o nível de cinzento, de modo a detectar a presença de uma zona clara correspondente a um corpo estranho. De facto, deve considerar-se que a imagem obtida com uma iluminação por reflexão conduz à obtenção de um fundo negro sobre o qual os corpos estranhos aparecem como zonas brilhantes ou claras.

O circuito **33** de processamento comporta meios que permitem analisar as imagens formadas a fim de detectar a presença de uma zona clara correspondente a um corpo estranho. Tal como se depreende da **fig. 4**, o método de análise consiste em definir na imagem **I'** uma janela $\mathbf{Z'_5}$ de exame correspondente, pelo menos, à zona **5** de isolamento dos corpos estranhos. O método consiste em definir um contorno **E** que segue o perfil interno do plano de posicionamento da garrafa. No exemplo ilustrado, o contorno **E** é uma elipse, na medida em que a garrafa considerada possui uma secção transversal circular. O contorno **E** delimita, por um lado, uma primeira zona $\mathbf{Z'_1}$ de exame e, por outro lado, uma segunda zona $\mathbf{Z'_2}$ de exame incluindo os desenhos do plano de posicionamento do recipiente. No exemplo ilustrado, os desenhos do plano de posicionamento, que são constituídos por entalhes, aparecem sob a forma de uma sucessão de zonas $\mathbf{I'_6}$ claras. Procede-se, na primeira zona $\mathbf{Z'_1}$, à procura de uma zona clara correspondente à presença de um corpo estranho. No exemplo ilustrado, o corpo estranho **4** aparece sob a forma de uma zona $\mathbf{I'_4}$ clara. Determina-se, em seguida, a superfície e/ou a forma da zona

I'_4 clara detectada, de modo a compará-la com um valor de limiar, dito por defeito, para além do qual a zona clara é considerada como correspondendo a um corpo estranho. A garrafa é, então, considerada como defeituosa.

No caso de ausência de uma zona clara na primeira zona Z'_1, procura-se, na segunda zona Z'_2 de exame, a presença de uma zona clara correspondendo a um corpo estranho. Para isso, prevê-se a procura, nesta segunda zona de exame, das zonas I'_6 claras correspondentes aos desenhos do plano de posicionamento e a detecção de uma zona clara para além da que corresponde a estes desenhos e compará-las com valores de limiar de espessura radial e de superfície, para além dos quais a zona clara é considerada como correspondendo a um corpo estranho.

O invento não está limitado aos exemplos descritos e representados, porque pode ser sujeito a diversas modificações sem deixar de ser abrangido pelo seu âmbito.

Lisboa, 24 de Outubro de 2007

REIVINDICAÇÕES

1. Método para detectar, no interior de um recipiente (2) transparente ou translúcido contendo um líquido igualmente transparente ou translúcido, a presença de um corpo estranho (4) com densidade superior à do líquido, consistindo o método:

- em inclinar o recipiente (2) relativamente à vertical de um ângulo (α) a fim de garantir o isolamento do corpo estranho numa zona (5) de inspecção pertencente ao javre do recipiente,
- em iluminar, pelo menos, a zona de inspecção do recipiente com a ajuda de, pelo menos, uma fonte (9) luminosa,
- em recuperar, por uma primeira câmara (11), a luz transmitida pelo recipiente,
- e em analisar o sinal vídeo fornecido pela câmara a fim de determinar a presença ou não de um corpo estranho,

caracterizado por consistir:

- em recuperar a luz transmitida por propagação pelo recipiente, e proveniente da fonte (9) luminosa, pela câmara (11) cujo eixo (A) de mira fica tangente à parede (7_1) interna do fundo (7) do recipiente, prolongando a zona (5) de inspecção do javre,

- e em analisar, pelo menos, o nível de cinzento do sinal vídeo de modo a detectar a presença de uma zona (14) escura correspondente a um corpo estranho.

2. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por consistir em analisar a imagem formada pelo sinal vídeo:

- definindo na imagem uma linha (P) de separação delimitando, por um lado, uma primeira zona (Z_1) de inspecção e, por outro lado, uma segunda zona (Z_2) de inspecção na qual aparecem as eventuais marcações existentes no javre do recipiente,
- procurando, na primeira zona (Z_1) de inspecção, uma zona (I_4) escura correspondente a um corpo estranho,
- e procurando, na segunda zona (Z_2) de inspecção, em caso de ausência de uma zona escura na primeira zona, a presença de uma zona escura correspondente a um corpo estranho.

3. Método de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por consistir, para procurar na segunda zona (Z_2) de inspecção,

- em determinar, na imagem, o perfil (F) do fundo do recipiente,
- e em determinar se a zona (I_4) escura detectada entra ou não em contacto com o perfil de fundo a fim de reconhecer a presença, respectivamente, de um corpo estranho ou de uma marcação.

4. Método de acordo com a reivindicação 2 ou 3, caracterizado por consistir em determinar a superfície e/ou a forma da zona (I_4) escura e compará-la com um valor de limiar para além do qual a zona (I_4) escura é considerada como correspondendo a um corpo estranho.

5. Método de acordo com uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado por consistir:

- em iluminar, pelo menos, a zona (5) de inspecção do recipiente para permitir que uma segunda câmara (31) recupere a luz transmitida por reflexão pelo recipiente,
- e em analisar, pelo menos, o nível de cinzento do sinal vídeo fornecido pela segunda câmara (31), de modo a detectar a presença de uma zona (I'_4) clara correspondente a um corpo estranho.

6. Método de acordo com a reivindicação 5, caracterizado por consistir em colocar a segunda câmara (31) por baixo do fundo (7) do recipiente, de modo a que o seu eixo (32) de mira forme com o eixo (A_1) de simetria do recipiente um ângulo (β) de inclinação compreendido entre 0 e 80° e, de preferência, da ordem dos 30°.

7. Método de acordo com a reivindicação 5, caracterizado por consistir em analisar a imagem formada pelo sinal vídeo fornecido pela segunda câmara (31):

- definindo, na imagem, um contorno (E) que segue o perfil interno do plano de posicionamento do recipiente e delimita, por um lado, uma primeira zona (Z'_1) de exame e, por outro lado, uma segunda zona (Z'_2) de exame na qual aparecem as marcações do plano de posicionamento do recipiente,
- e procurando, na segunda zona (Z'_2) de exame, em caso de ausência de uma zona clara na primeira zona, a presença de uma zona clara correspondente a um corpo estranho.

8. Método de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por consistir em determinar a superfície e/ou a forma da zona (I'_4) clara detectada e compará-la com um valor de limiar para além do qual a zona clara é considerada como correspondendo a um corpo estranho.

9. Método de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por consistir, para efectuar a procura na segunda zona (Z'_2) de exame:

- em localizar as zonas (I'_6) claras correspondentes aos desenhos do plano de posicionamento,
- e em detectar uma zona (I'_4) clara para além das (I'_6) correspondentes aos desenhos do plano de posicionamento e a compará-las com valores de limiar de espessura radial e de superfície, para além dos quais a zona clara é considerada como correspondendo a um corpo estranho.

10. Dispositivo para detectar, no interior de um recipiente (2) transparente ou translúcido contendo um líquido igualmente transparente ou translúcido, a presença de um corpo estranho (4) com densidade superior à do líquido, comportando o dispositivo (1):

- meios (3) para inclinar o recipiente relativamente à vertical de um ângulo (α) a fim de garantir o isolamento do corpo estranho numa zona (5) de inspecção pertencente ao javre do recipiente,
- pelo menos, uma primeira fonte (9) luminosa que ilumina, pelo menos, a zona (5) de inspecção,
- pelo menos, uma primeira câmara (11) de vídeo destinada a recuperar a luz transmitida pelo recipiente,
- e uma unidade (12) de processamento e análise do sinal vídeo fornecido pela câmara a fim de determinar a presença ou não de um corpo estranho,

caracterizado por:

- a primeira fonte (9) luminosa ser colocada ao longo do corpo (6) da garrafa, do lado oposto à zona de isolamento,
- a primeira câmara (11) ser disposta por baixo do fundo do recipiente e cujo eixo (A) de mira fica tangente à parede (7_1) interna do fundo (7) do recipiente, prolongando a zona (5) de inspecção do javre, de modo a recuperar a luz transmitida pelo recipiente,
- e a unidade (12) de processamento estar ligada à câmara (11) para analisar o nível de cinzento do sinal vídeo de

modo a detectar a presença de uma zona escura correspondente a um corpo estranho.

11. Dispositivo de acordo com a reivindicação 10, caracterizado por a unidade (12) de processamento comportar:

- meios para definir, na imagem formada pelo sinal vídeo, uma linha (P) de separação delimitando, por um lado, uma primeira zona (Z_1) de inspecção e, por outro lado, uma segunda zona (Z_2) de inspecção na qual aparecem as eventuais marcações existentes no javre do recipiente,
- e meios para procurar uma zona (I_4) escura correspondente a um corpo estranho e, em caso de ausência da zona escura na primeira zona de inspecção, continuar a procura na segunda zona de inspecção.

12. Dispositivo de acordo com a reivindicação 10, caracterizado por comportar:

- uma segunda fonte (30) luminosa que ilumina, pelo menos, a zona de inspecção,
- uma segunda câmara (31) adaptada para recuperar a luz transmitida por reflexão pelo recipiente e proveniente da segunda fonte luminosa,
- e um circuito (33) de processamento ligado à segunda câmara, a fim de analisar o nível de cinzento do sinal vídeo, de modo a detectar a presença de uma zona (I'_4) clara correspondente a um corpo estranho.

13. Dispositivo de acordo com a reivindicação 12, caracterizado por a segunda câmara (31) ser colocada por baixo do fundo do recipiente, de modo a que o seu eixo (32) de mira forme com o eixo (A_1) de simetria do recipiente um ângulo (β) de inclinação compreendido entre 0 e 80° e, de preferência, da ordem dos 30°.

14. Dispositivo de acordo com a reivindicação 12, caracterizado por o circuito (33) de processamento comportar:

- meios para definir, na imagem formada pelo sinal vídeo, um contorno (E) que segue o perfil interno do plano de posicionamento do recipiente e delimita, por um lado, uma primeira zona (Z'_1) de exame e, por outro lado, uma segunda zona (Z'_2) de exame incluindo as zonas claras correspondentes aos desenhos (I'_6) do plano de posicionamento do recipiente,
- e meios de procura de uma zona (I'_6) clara, em primeiro lugar na primeira zona de exame e, na ausência de zona clara detectada, na segunda zona de exame.

Lisboa, 24 de Outubro de 2007

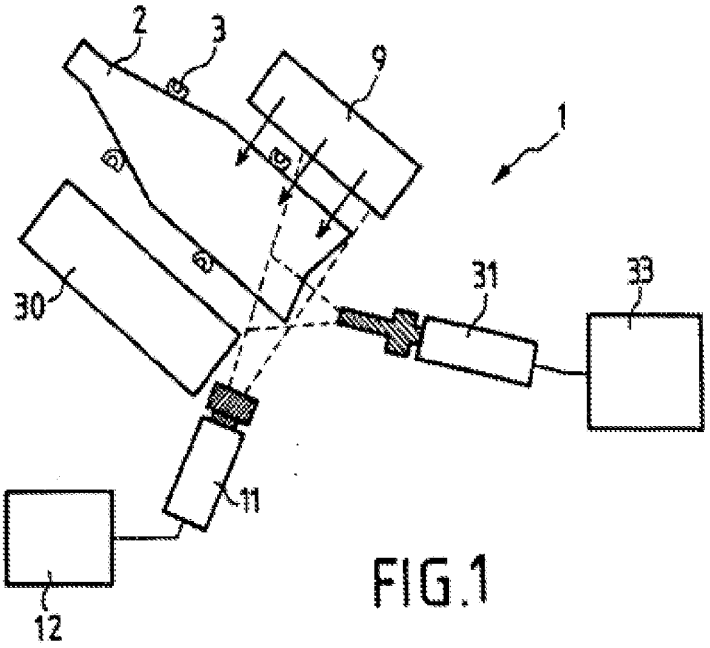


FIG.1

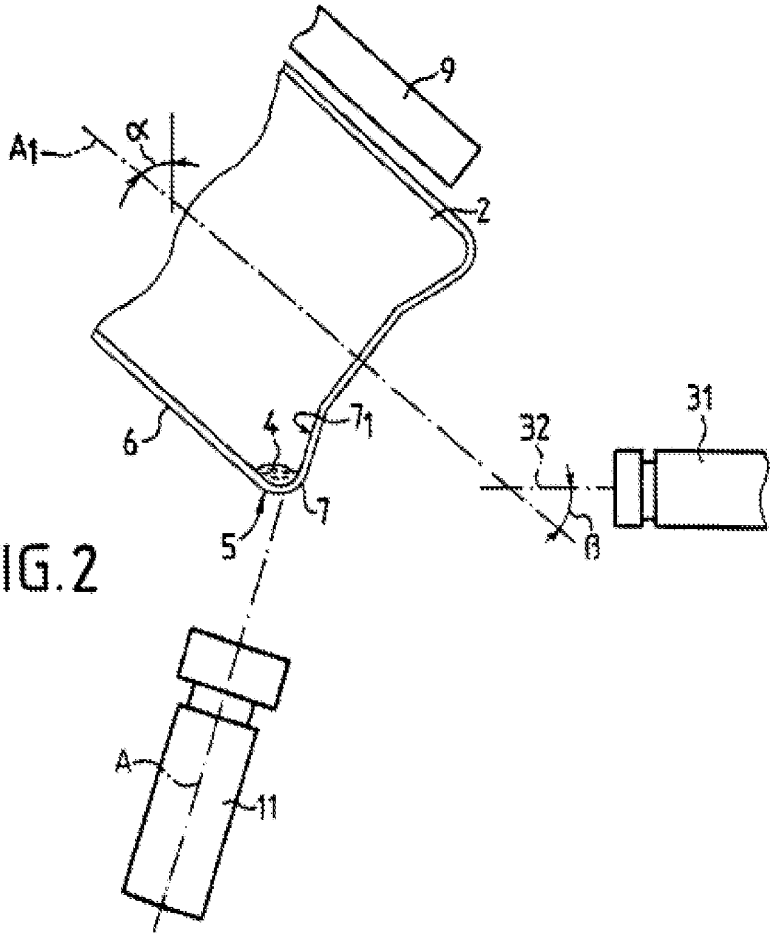


FIG.2

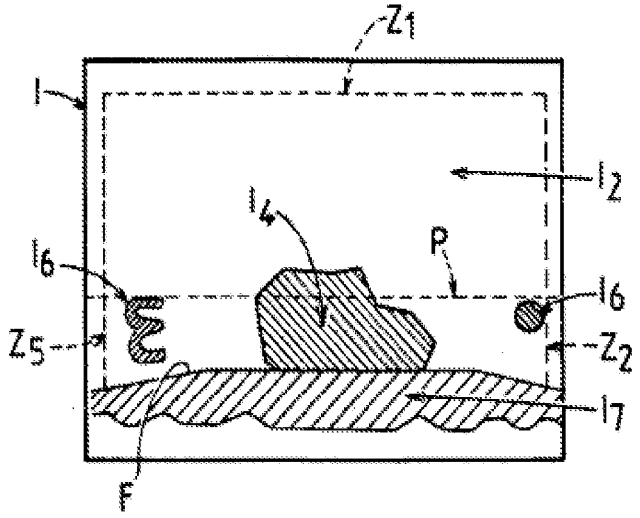


FIG.3

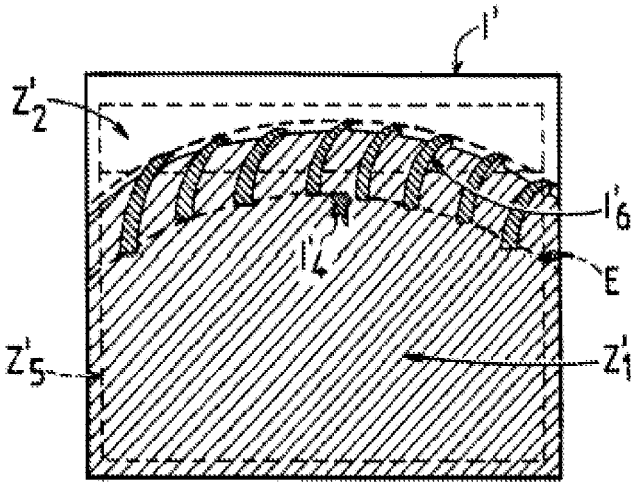


FIG.4