

(11) Número de Publicação: **PT 1010126 E**

(51) Classificação Internacional:
G06K 7/10 (2006.01) **B07C 5/34** (2006.01)

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

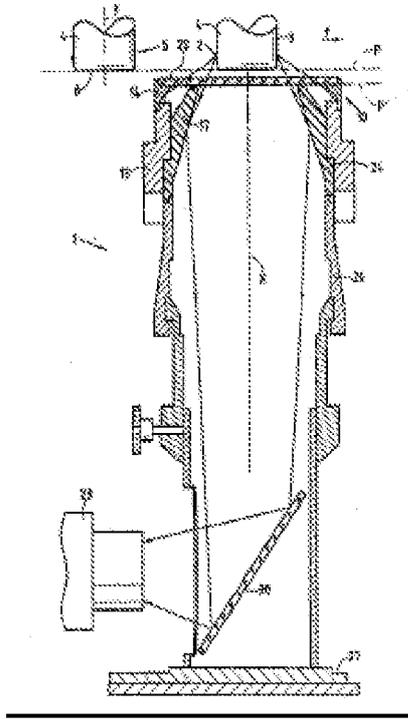
(22) Data de pedido: 1999.06.24	(73) Titular(es): TIAMA	
(30) Prioridade(s): 1998.06.26 FR 9808356	RN 86, LE GARON 69700 MONTAGNY	FR
(43) Data de publicação do pedido: 2000.06.21	(72) Inventor(es):	
(45) Data e BPI da concessão: 2007.01.31 005/2007	PHILIPPE VOLAY	FR
	MARC LECONTE	FR
	JEAN-FRANÇOIS GARIN	FR
	(74) Mandatário:	
	LUÍS MANUEL DE ALMADA DA SILVA CARVALHO	
	RUA VÍCTOR CORDON, 14 1249-103 LISBOA	PT

(54) Epígrafe: **PROCESSO DE DISPOSITIVO DE LEITURA DOS RELEVOS OSTENTADOS POR UM RECIPIENTE TRANSPARENTE OU TRANSLÚCIDO.**

(57) Resumo:

RESUMO**" PROCESSO DE DISPOSITIVO DE LEITURA DOS RELEVOS OSTENTADOS
POR UM RECIPIENTE TRANSPARENTE OU TRANSLÚCIDO "**

A invenção visa um processo de leitura óptica de relevos (2) ostentados por uma parede externa (3) de um recipiente (4), transparente ou translúcido. Segundo a invenção, o processo consiste em: iluminar o recipiente (4) com a ajuda de um cone luminoso incidente fornecido por um sistema de iluminação (10), colocado por baixo do recipiente; regular a largura do cone luminoso incidente para limitar a iluminação pelo menos, a parte da parede externa provida de relevos (2), a fim de evitar os reflexos parasitas; recuperar os feixes luminosos reflectidos por um elemento óptico (24) disposto por baixo do recipiente e, apto a formar uma imagem plana da parede da garrafa; e regular o ângulo de campo do elemento óptico (24) em função das características do recipiente.



DESCRIÇÃO**" PROCESSO DE DISPOSITIVO DE LEITURA DOS RELEVOS OSTENTADOS
POR UM RECIPIENTE TRANSPARENTE OU TRANSLÚCIDO "**

Domínio técnico

A presente invenção refere-se ao domínio técnico da inspecção opto-electrónica de objectos, de artigos ocios ou de recipientes, tais como por exemplo, garrafas ou frascos, de características transparentes ou translúcidas, tendo em vista assegurar a leitura dos relevos em sentido genérico realizados sobre a parede exterior de tais recipientes.

O objectivo da invenção visa mais particularmente a leitura do número de molde inscrito sobre a parede exterior de uma garrafa em vidro sobre a forma de um código formado a partir de pérolas ou relevos.

No domínio de aplicação preferido da invenção é conhecido ler-se o número de molde ostentado pelas garrafas, a fim de assegurar, por exemplo, a associação de defeitos detectados pelos sensores ao número do molde defeituoso, a rejeição automática das garrafas fabricadas por um molde defeituoso e, a retirada automática das garrafas produzidas por um ou por vários moldes, sendo isto feito nomeadamente por amostragem. O objecto da invenção

encontra também uma outra aplicação vantajosa no domínio da triagem de garrafas vazias ou cheias através do número de molde.

Técnica anterior:

No estado da técnica é conhecido utilizar-se um dispositivo de leitura colocado na linha de transporte das garrafas. Tendo em conta a posição aleatória das garrafas sobre a linha de transporte, é necessário fazer virar cada garrafa segundo o seu eixo vertical diante do dispositivo de leitura de maneira a examinar toda a periferia da parede exterior da garrafa a fim de ler os relevos correspondentes a um número de molde.

O maior inconveniente desta técnica está ligado à colocação em rotação de cada garrafa. Segue-se com efeito um risco de deterioração da parede exterior da garrafa, em virtude do atrito sobre esta última do mecanismo de accionamento em rotação. Além disso, a colocação em rotação das garrafas conduz a uma cadência de controlo reduzida em relação às outras operações de controlo que se efectuam em grupo, quer dizer, sem intervir sobre o processo de accionamento em translação das garrafas.

Para tentar remediar os inconvenientes desta técnica, o pedido de patente FR 2 747 211 propôs um dispositivo de leitura opto - electrónica comportando uma

fonte luminosa que ilumina a totalidade da periferia de uma parte do corpo do recipiente.

A fonte luminosa é constituída de dois elementos dispostos de um lado e de outro do transportador, ao nível da parede exterior da garrafa. O dispositivo comporta igualmente dois espelhos troncocónicos dispostos de um lado e de outro do transportador, ao nível do corpo da garrafa e, adaptados para receber os raios reflectidos pela garrafa e transmiti-los a uma câmara colocada por baixo da garrafa. A câmara está associada a um sistema electrónico de tratamento de imagem que permite restituir uma imagem completa da zona da garrafa que comporta o número de molde.

Se um tal dispositivo de leitura dos relevos é concebido para evitar uma rotação das garrafas, deve ser considerado que a aplicação de um tal dispositivo, conduz à aparição de reflexos parasitas que reduzem o contraste da imagem, de maneira que os relevos se encontram mergulhados num ruído de fundo que torna a leitura delicada. Além disso, a colocação de dois espelhos de um lado e outro transportador não permite recuperar completamente os feixes reflectidos em toda a periferia da garrafa. Para remediar este inconveniente o pedido de patente referido acima propõe utilizar quatro espelhos, o que impõe um modo de transporte particular dos recipientes, conduzindo a uma redução de cadência de controlo.

Descrição de invenção:

O objecto da invenção visa portanto remediar os inconvenientes enunciados acima, propondo um processo adaptado para assegurar uma leitura óptica dos relevos ostentados pela parede externa de um recipiente transparente ou translúcido, sem efectuar nenhuma operação de manipulação dos recipientes, apresentando todavia uma eficácia otimizada de leitura.

Para atingir este objectivo, o objecto da invenção respeita a um processo de leitura óptica dos relevos ostentados pela parede exterior de um recipiente transparente ou translúcido, consistindo o processo em:

- iluminar por feixe luminoso incidente, a parede exterior do recipiente na sua periferia,
- recuperar por um elemento óptico, os feixes luminosos reflectidos pelo recipiente tendo em vista transmiti-los a um sistema de recepção,
- e assegurar o tratamento dos feixes luminosos recebidos pelo sistema de recepção a fim de assegurar a identificação dos relevos,

caracterizado por:

- a etapa de iluminação consistir ainda em iluminar a parede exterior do recipiente com a ajuda de um cone luminoso incidente, fornecido por um sistema de iluminação colocado por baixo do recipiente,

- o processo consiste por outro em regular a largura do cone luminoso incidente, para limitar a iluminação pelo menos à parte da parede exterior provida de relevos, a fim de evitar os reflexos parasitas,
- a etapa de recuperação consiste em recuperar os feixes luminosos reflectidos pelo elemento óptico disposto por baixo do recipiente e, apto a formar uma imagem plana da parede do recipiente num sistema de recepção,
- e o processo consiste por outro lado em, regular o ângulo de campo do elemento óptico em função das características do recipiente.

O objecto da invenção visa igualmente propor um dispositivo de leitura óptica dos relevos ostentados pela parede exterior do recipiente transparente ou translúcido, o dispositivo comportando:

- um sistema de iluminação apto a fornecer um feixe luminoso incidente de iluminação à parede exterior do recipiente, na sua periferia,
- um sistema de recepção de feixes luminosos reflectidos pelo recipiente e recuperados por um elemento óptico interposto entre o recipiente e o sistema de recepção,
- e uma unidade de análise e de tratamento dos feixes luminosos recebidos pelo sistema de recepção, a fim de assegurar a identificação dos relevos, caracterizado por:

- o sistema de iluminação ser colocado por baixo do recipiente e fornecer um cone luminoso incidente, iluminando a parede exterior do recipiente,
- e o elemento óptico estar disposto por baixo do recipiente e, ser apto a formar uma imagem plana da parede iluminada do recipiente no sistema de recepção.

Diversas outras características ressaltarão da descrição feita abaixo em referência aos desenhos anexos que mostram, a título de exemplos não limitativos, as formas de realização e de funcionamento do objecto da invenção.

Breve descrição dos desenhos

A figura 1 é uma vista em corte do alçado de um exemplo de realização do dispositivo de leitura óptica conforme a invenção.

A figura 2 é um esquema ilustrando um exemplo de realização de um sistema de iluminação, que funciona no dispositivo conforme a invenção.

A figura 3 é um esquema ilustrando um exemplo de realização de um sistema de recepção, que funciona no dispositivo de leitura conforme a invenção.

A figura 4 é um exemplo de uma imagem obtida a partir do dispositivo de leitura conforme a invenção.

Melhor maneira de realizar a invenção:

A figura 1 ilustra um exemplo de realização de um dispositivo 1 adaptado para ler as pérolas ou os relevos 2 ostentados pela parede exterior 3 de um objecto oco ou de um recipiente 4 em sentido genérico, transparente ou translúcido. Numa aplicação preferida de realização, o recipiente 4 é uma garrafa em que a parede exterior 5 comporta relevos ou pérolas 2, que formam um código correspondente a um número de molde utilizado para a fabricação da dita garrafa. De maneira conhecida, cada garrafa é deslocada em translação por um sistema de transporte não representado mas conhecido em si mesmo, no sentido da seta f, de maneira que as garrafas 2 definem pelo seu fundo 6 um plano inferior de desfile P. No decurso da sua translação, cada garrafa 4 é trazida para uma posição onde o seu eixo de simetria vertical x coincide com o eixo de simetria X do dispositivo de leitura 1.

O dispositivo de leitura 1 segundo a invenção, comporta um sistema de iluminação 10 apto a fornecer um feixe luminoso incidente que ilumina a parede exterior 3 da garrafa, na sua periferia. Conforme a invenção, o sistema de iluminação 10 é colocado por baixo da garrafa 4, quer dizer por baixo do plano inferior de desfile P a fim de permitir a livre passagem das garrafas. Tal como ressaltará mais precisamente da figura 2, o sistema de iluminação 10 está adaptado para fornecer um cone luminoso incidente 11 que permite iluminar toda a periferia da parede exterior 5

de uma garrafa. O sistema de iluminação 10 comporta uma fonte luminosa 12, tal como uma fibra óptica anular montada no interior de uma peça anular 13 para projectar um anel luz a partir da face superior 13₁ da peça anular. O sistema de iluminação 10 comporta igualmente um espelho troncocónico de iluminação 14 colocado por cima da peça anular 13 para recolher os feixes luminosos emitidos pela fonte de luz 12. O espelho de iluminação 14 apresentam-se na forma de um elemento troncocónico oco de revolução, segundo um eixo de simetria X. O espelho de iluminação 14 é inclinado, estando orientado em direcção à face superior 13₁ da peça anular, de maneira que o feixe luminoso emitido pelo espelho apresenta um ângulo de incidência de iluminação 1 tomado em relação a um plano P' paralelo ao plano de desfile P, compreendido entre 5 e 25°. Tal como ressaltará da figura 1, o espelho de iluminação 14 emite um cone luminoso incidente 11 delimitado, exteriormente, pelo seu bordo superior e interiormente, pelo bordo superior de uma argola de revolução 17. Os bordos superiores do espelho de iluminação 14 e da argola de revolução 17 estão situados num mesmo plano P` delimitando entre eles um afastamento que define um valor máximo para o cone incidente 11.

Segundo uma característica preferida da invenção, o sistema de iluminação 10 comporta meios de regulação da largura do cone luminoso incidente 11, a fim de limitar a iluminação à parte da parede exterior 5 que comporta os relevos 2. Tal como será evidente de forma mais precisa na figura 2 o cone de iluminação 11 é delimitado exteriormente

por um ângulo superior I_1 e interiormente por um ângulo inferior I_2 , estes ângulos estando tomados em relação ao plano P' . Segundo uma característica da invenção, os meios de regulação permitem reduzir o ângulo superior I_1 do cone de iluminação 1_1 , afim de evitar os reflexos de luz sobre a parte alta da parede oposta da garrafa. Segundo uma outra característica da invenção, os meios de regulação permitem aumentar o ângulo inferior I_2 a fim de evitar os reflexos parasitas devidos ao fundo das garrafas. De uma maneira vantajosa, os meios de regulação da largura do cone de iluminação 1_1 são constituídos por máscaras 18, 19 que se apresentam sob a forma de anéis opacos destinados a serem montados no interior de entalhes longitudinais realizados respectivamente ao nível dos bordos superiores do espelho 14 e da argola 17. Assim, o anel de máscara 18 permite mascarar os raios luminosos que apresentam um ângulo de incidência superior ao ângulo I_1 , enquanto que o anel de máscara 19 oculta os raios luminosos que apresentam um ângulo incidência inferior ao ângulo I_2 . Cada anel de máscara 18, 19 apresenta um diâmetro determinado e uma largura determinada, a fim de regular num valor determinado, o ângulo superior e/ou inferior do cone de iluminação de iluminação I_1 . Segundo uma característica preferida de realização, o dispositivo de iluminação 10 é equipado de um vidro de protecção 20 colocado por cima do espelho de iluminação 14, para evitar qualquer dano ou sujidade. O vidro de protecção 20 é colocado em contacto com o espelho 14 e a argola 17 para evitar os reflexos

parasitas. Assim o vidro de protecção 20 fica apoiado sobre as argolas de máscara 18, 19.

De acordo com a invenção, o sistema de iluminação 10 fornece um cone de iluminação 11 que ilumina a parede exterior 5 em toda a sua periferia, numa zona limitada que comporta os relevos 2 que devem ser lidos. Uma tal iluminação provoca ao nível dos relevos 2 uma reflexão da luz destinada a ser recolhida.

O dispositivo de leitura 1 segundo a invenção comporta assim um sistema 23 de recepção dos feixes luminosos reflectidos pela garrafa e recuperados por um elemento óptico 24 interposto entre a garrafa 4 e o sistema de recepção 23. Por exemplo, o sistema de recepção 23 é uma câmara matricial CCD, equipada com uma objectiva normal, com uma distância focal de 8 ou 10 mm. De acordo com a invenção, o elemento óptico 24 é disposto por baixo da garrafa 4, quer dizer, por baixo do plano de desfile inferior P das garrafas. O elemento óptico 24 é concebido para formar uma imagem plana da parede periférica iluminada da garrafa. Tal como ressaltará mais detalhadamente da figura 3, o elemento óptico 24 é constituído no exemplo ilustrado, por um espelho óptico troncocónico realizado, de preferência, na argola de revolução 17 do lado da sua face interna. O espelho óptico 24 apresenta assim uma forma troncocónica de revolução, com eixo de simetria X.

No exemplo de realização preferido, que é ilustrado na figura 3, o espelho óptico de revolução 24 é montado concentricamente no interior do espelho de iluminação 14, de maneira que eles se encontram imbricados um no outro. O espelho óptico 24 é ligado a uma série de virolas sobrepostas 26 reguláveis em altura e suportadas por uma base 27. O espelho óptico 24 é destinado a suportar externamente a peça anular 13 provida da fonte luminosa 12.

O espelho óptico 24 apresenta uma inclinação do mesmo sentido do que a do espelho de iluminação 14, de maneira que a grande base do espelho óptico 24 encontra-se situada por baixo da sua pequena base. O espelho óptico 24 possui assim um ângulo de inclinação β considerado em relação à vertical V paralela ao eixo de simetria X . O espelho óptico 24 apresenta uma altura h e um diâmetro interno d tomado ao nível da sua pequena base.

Deve ser considerado que o espelho 24 chamado também cone de observação, é adaptado para dar um campo de visão (correspondente ao ângulo do campo I_1), permitindo ver os relevos 2. Além disso, o espelho óptico 24 é adaptado para apresentar um ângulo de observação α que permite recolher os raios reflectidos pelos relevos 2. O ângulo de observação α é definido entre a vertical V e a direcção de incidência do espelho óptico 24. Deve assim ser considerado que, o campo de visão da câmara depende do tamanho do CCD e da distância focal da objectiva, fixando assim a ampliação da imagem mas igualmente, do diâmetro d e

da altura h do cone de observação 24, estes dois últimos parâmetros definindo a proporção da imagem que é tomada da parede exterior. O ângulo de observação α do cone óptico 24 deve ser adaptado em função da inclinação da parede exterior 5 e do grau de posicionamento em saliência dos relevos 2. Assim quanto maior for o ângulo α , mais os relevos 2 são bem revelados, mesmo quando os relevos são pouco salientes. No entanto, nesta hipótese, o sistema de detecção é mais sensível às variações de espessura do fundo das garrafas. Assim, o ângulo α pode variar entre 20 e 45°. Para este efeito, como ângulo de observação α depende do ângulo β do cone de observação, é prevista uma gama de espelhos ópticos 24 que apresentam valores diferentes para o ângulo β . Por exemplo, pode ser previsto dispor uma série de quatro espelhos ópticos 24 apresentando cada um, um ângulo β igual a 19, 25, 30 e 35°. Bem entendido que, cada espelho óptico 24 possui um diâmetro d e uma altura h adaptados ao diâmetro da garrafa 4.

Os feixes luminosos recolhidos pelo espelho óptico 24 são transmitidos directamente ou, como ilustrado na figura 1 por intermédio de um espelho de reenvio 30 à câmara 23, espelho que é colocado lateralmente em relação ao eixo de simetria vertical X. Bem entendido que, pode ser concebida a colocação da câmara 23 no alinhamento do eixo X. De uma maneira geral, deve constatar-se que a câmara pode ser colocada vantajosamente por baixo do plano de desfile P.

A câmara 23 é ligada a uma unidade não representada, de análise e de tratamento dos feixes luminosos recebidos. A figura 4 ilustra a título de exemplo, uma imagem T recebida pela câmara 23. A imagem recebida T faz aparecer uma coroa correspondente à parede exterior e na qual aparecem as informações j correspondentes aos relevos 2. A unidade de análise e de tratamento analisa assim o interior da coroa, para permitir a identificação dos relevos e para de seguida determinar o número de molde.

Possibilidade de aplicação industrial:

A realização do dispositivo de leitura 1 segundo a invenção resulta directamente da descrição que precede.

É de notar que o dispositivo de leitura 1 segundo a invenção é instalado sobre o trajecto de transporte das garrafas, sem modificação do sistema de translação, na medida em que o dispositivo de leitura está integrado por baixo do plano inferior P de desfile das garrafas. Além disso, em função da forma e das dimensões das garrafas a controlar, a largura do cone de iluminação 11 é determinado para iluminar unicamente a parede exterior que ostenta os relevos 2. A este respeito, o sistema de iluminação 10 é equipado ou não, de um anel de máscara interior 19 e/ou exterior 18. Esta escolha é efectuada a partir de uma gama de anéis de máscara 18, 19 que apresentam larguras e diâmetros diferentes.

Da mesma maneira, é previsto regular ou determinar o ângulo de campo γ da câmara, em função das características de forma e de dimensões dos recipientes. No exemplo ilustrado, o ângulo de campo γ é determinado escolhendo-se um espelho de observação 24 que apresenta uma altura h , um diâmetro d e um ângulo de inclinação β , determinados. Esta escolha é efectuada a partir de uma gama de diversos espelhos de observação 24 que apresentam cada um, características diferentes.

Bem entendido, que a tomada de uma imagem é efectuada quando o eixo de simetria x de uma garrafa se encontra em alinhamento com o eixo de simetria X do dispositivo de leitura. A imagem tomada pela câmara 23 é de seguida tratada, para permitir a leitura dos relevos 2.

A invenção não é limitada aos exemplos descritos e representados, visto que diversas modificações podem ser introduzidas sem sair do seu âmbito. Assim, pode ser previsto substituir-se o espelho óptico troncocónico por intermédio de um prisma, que apresente as funções descritas acima.

Lisboa, 26 de Abril de 2007

REIVINDICAÇÕES

1. Processo de leitura óptica de relevos (2) ostentados pela parede exterior (3) de um recipiente (4) transparente ou translúcido, o processo consistindo em:

- iluminar por um feixe luminoso incidente na parede exterior do recipiente na sua periferia,
- recuperar por um elemento óptico (24) os feixes luminosos reflectidos pelo recipiente tendo em vista transmitir luz a um sistema de recepção (23),
- e assegurar o tratamento dos feixes luminosos recebidos pelo sistema de recepção (23), a fim de assegurar a identificação dos relevos.

caracterizado por:

- a etapa de iluminação consistir em iluminar a parede exterior do recipiente (4) com a ajuda de um cone luminoso incidente (11) fornecido por um sistema de iluminação (10) colocado por baixo do recipiente,
- o processo consistir por outro lado, em regular a largura do cone luminoso incidente (11), para limitar a iluminação pelo menos à parte da parede exterior provida de relevos (2), a fim de evitar os reflexos parasitas,
- a etapa de recuperação consistir em recuperar os feixes luminosos reflectidos pelo elemento óptico (24)

disposto por baixo do recipiente e, apto a formar uma imagem plana da parede do recipiente num sistema de recepção (23),

- e o processo consistir ainda em regular o ângulo do campo γ do elemento óptico (24) em função das características do recipiente.

2. Processo segundo a reivindicação 1 caracterizado por consistir em regular a largura do cone luminoso incidente (11) utilizando-se um ou vários anéis de máscara (18, 19) que reduzem o ângulo exterior ou ângulo interior do cone luminoso incidente.

3. Processo segundo a reivindicação 1 caracterizado por consistir em regular o ângulo do campo (γ) do elemento óptico fazendo variar o ângulo (α) do elemento óptico (24).

4. Processo segundo a reivindicação 3 caracterizado por consistir em regular o ângulo do campo (γ) do elemento óptico escolhendo-se de entre uma gama, um elemento óptico (24) constituído por um cone de revolução que apresenta um ângulo determinado (β).

5. Dispositivo de leitura óptica de relevos (2) ostentados pela parede exterior (3) de um recipiente transparente ou translúcido (4), o dispositivo comportando:

- um sistema de iluminação (10) apto a fornecer um feixe luminoso incidente que ilumina a parede exterior do recipiente segundo a sua periferia,
- um sistema de recepção (23) dos feixes luminosos reflectidos pelo recipiente e recuperados por um elemento óptico (24) interposto entre o recipiente (4) e o sistema de recepção (23),
- e uma unidade de análise e de tratamento dos feixes luminosos recebidos pelo sistema de recepção, a fim de assegurar a identificação dos relevos, caracterizado por:
 - o sistema de iluminação (10) ser colocado por baixo do recipiente e fornecer um cone luminoso incidente (11) que ilumina a parede exterior do recipiente,
 - e o elemento óptico (24) estar disposto por baixo do recipiente e estar apto a formar uma imagem plana da parede iluminada do recipiente num sistema de recepção.

6. Dispositivo segundo a reivindicação 5 caracterizado por o mesmo comportar meios de regulação (18, 19) da largura do cone luminoso incidente (11) para limitar a iluminação, pelo menos à parte da parede externa provida de relevos (2), a fim de evitar os reflexos parasitas.

7. Dispositivo segundo a reivindicação 6 caracterizado por os meios de regulação da largura do cone luminosos incidente serem constituídos por uma série de

anéis de máscara (18, 19) adaptados para reduzir o ângulo exterior ou o ângulo interior do cone luminoso incidente (11).

8. Dispositivo segundo a reivindicação 5 caracterizado por o mesmo comportar como elemento óptico (24), um cone óptico de revolução que apresenta um ângulo de observação (α) determinado.

9. Dispositivo segundo a reivindicação 5 caracterizado por o mesmo comportar meios de regulação do ângulo do campo (γ) do elemento óptico em função das características do recipiente.

10. Dispositivo segundo a reivindicação 9 caracterizado por os meios de regulação do ângulo de campo (γ) serem constituídos pela escolha de um elemento cónico de entre uma gama de cones e apresentando ângulos de observação (β) diferentes entre si.

11. Dispositivo segundo a reivindicação 5 caracterizado por o sistema de iluminação (10) comportar um cone óptico de iluminação (14) colocado em relação a um anel de luz (12).

12. Dispositivo segundo a reivindicação 11 caracterizado por o mesmo comportar uma placa de protecção transparente (20) montada em contacto sobre o cone óptico de iluminação (14).

13. Dispositivo segundo a reivindicação 8 a 12 caracterizado por o cone óptico (24) estar montado sobre um virola (26) e estar destinado a suportar de maneira concêntrica, o cone óptico de iluminação (14).

Lisboa, 26 de Abril de 2007

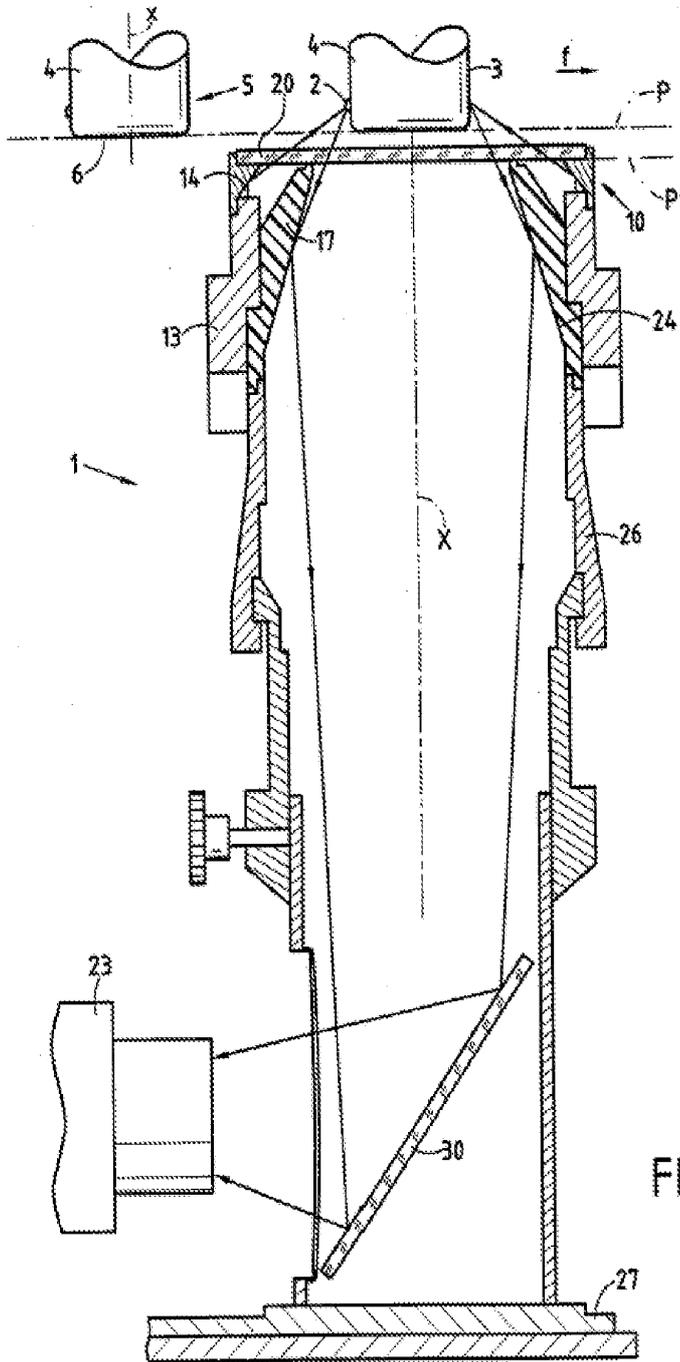


FIG.1

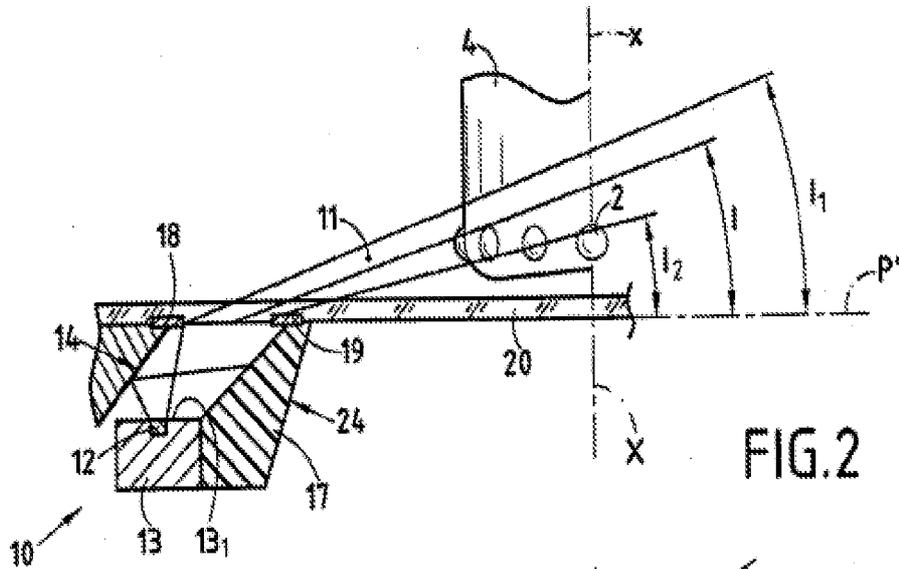


FIG. 2

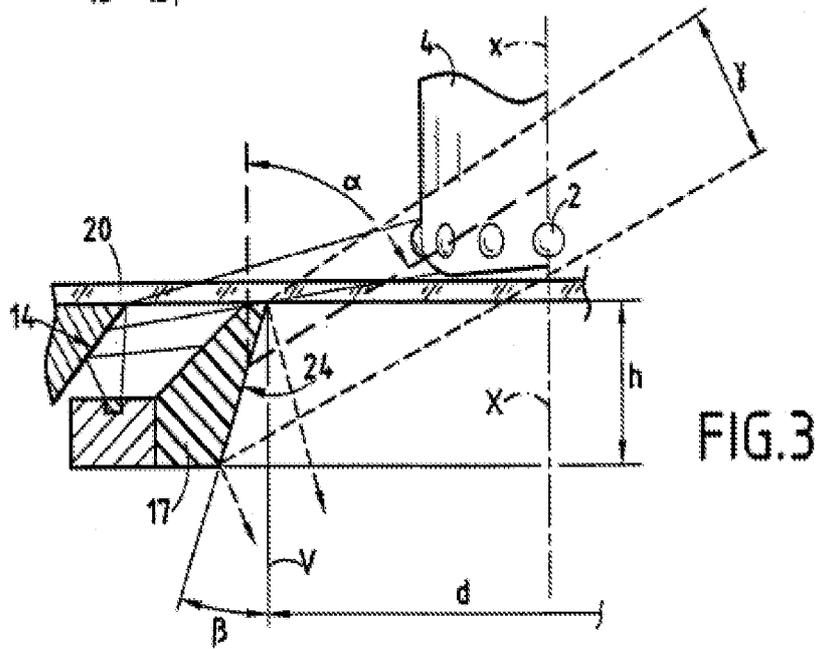


FIG. 3

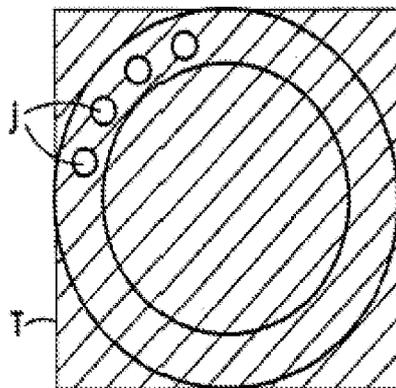


FIG. 4