



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

(21) PI 0717386-5 A2



* B R P I 0 7 1 7 3 8 6 A 2 *

(62) Data de Depósito do Pedido Original:
PI0621691 - 19/12/2006

(22) Data de Depósito: 24/10/2007

(43) Data da Publicação: 15/10/2013
(RPI 2232)

(51) Int.Cl.:

G01N 21/90

(54) Título: POSTO DE INSPEÇÃO ÓPTICA PARA
DETECTAR DEFEITOS QUE REFLETEM A LUZ E
INSTALAÇÃO PARA CONTROLAR OBJETOS OCOS
TRANSPARENTES OU TRANSLÚCIDOS

(30) Prioridade Unionista: 24/10/2006 FR 0654490

(73) Titular(es): Tiama

(72) Inventor(es): Jean-François Garin

(74) Procurador(es): Momsen, Leonardos & Cia.

(86) Pedido Internacional: PCT FR2007052239 de
24/10/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2008/050067 de
02/05/2008

(57) Resumo: MÉTODO E APARELHO PARA TRANSMITIR DADOS. Uma implementação fornece um transmissor que separa porções seqüenciais de dados em um primeiro conjunto de dados por intervalos de tempo permitindo um modo de economia de energia (1005). O transmissor transmite as porções seqüenciais de dados separadas por respectivos intervalos de tempo tendo comprimentos configurados para permitir um receptor entrar e sair de um modo de economia de energia entre as porções de dados de recepção seqüencialmente transmitidas do primeiro conjunto de dados (1010). O transmissor separa as porções seqüenciais de dados em um segundo conjunto por intervalos de tempo que não são de comprimento suficiente para permitir um receptor entrar e sair de um modo de economia de energia durante os intervalos de tempo (1015). O segundo conjunto de dados é depois transmitido (1020).

“POSTO DE INSPEÇÃO ÓPTICA PARA DETECTAR DEFEITOS QUE REFLETEM A LUZ E INSTALAÇÃO PARA CONTROLAR OBJETOS OCOS TRANSPARENTES OU TRANSLÚCIDOS”

5 A presente invenção se refere ao domínio técnico da inspeção de objetos ou de artigos ocios translúcidos ou transparentes tais como por exemplo garrafas ou frascos, tendo em vista detectar eventuais defeitos apresentados pelo objeto e que possuem a característica de refletir a luz.

10 O objeto da invenção visa mais especialmente o domínio da inspeção de objetos acionados em rotação tendo em vista detectar como defeitos, os vidrados explorando para isso sua característica essencial que é aquela de refletir a luz incidente.

15 Os defeitos de tipo vidrados, são microfissuras presentes na matéria e que são inícios para a propagação de fissuras que podem levar à destruição do objeto por exemplo por ocasião de um choque mecânico ou térmico. Os vidrados são geralmente ou substancialmente verticais, quer dizer substancialmente paralelos ao eixo de simetria longitudinal do objeto, ou substancialmente horizontais, quer dizer que se estendem em um plano substancialmente perpendicular ao dito eixo de simetria. Considerando-se o fato de que tais defeitos são suscetíveis de afetar as características dos objetos e mais grave, de apresentar um real perigo para o utilizador, o estado da técnica propôs numerosas soluções para detectar os vidrados.

20 Por exemplo, o pedido de patente EP 0 456 910 descreve um dispositivo que assegura a inspeção de artigos ocios destinados a ser colocados em rotação em torno de seu eixo de simetria longitudinal. Um sistema de iluminação é próprio para fornecer um feixe luminoso incidente concentrado
25 por uma lente na parte superior do anel do objeto. Um sistema de recepção tal como uma câmara matricial recebe os feixes luminosos refletidos notadamente por vidrados verticais por ocasião da rotação do artigo. A câmara é ligada a uma unidade de tratamento que indica se os feixes refletidos

ultrapassam um limite de intensidade luminosa predeterminada acima do qual um defeito é constatado.

O pedido de patente EP 0 483 966 propõe utilizar um dispositivo que compreende uma fonte luminosa que ilumina o fundo de uma garrafa colocada em um suporte acionado em rotação. Uma câmera faz
5 imagens do fundo da garrafa através de uma janela de escrutação disposta no suporte da garrafa. A câmera é ligada a uma unidade de análise e de tratamento dos feixes luminosos recebidos, adaptada para formar de acordo com uma cadencia dada, imagens sucessivas da garrafa formadas cada uma
10 delas por um número determinado de pixéis. A unidade de análise e de tratamento efetua em seguida depois de uma re-sincronização das duas imagens sucessivas, uma diferença entre os pixéis das duas imagens precitadas e uma contagem em relação a valores de limites de modo a permitir distinguir os feixes refletidos de natureza estacionária que correspondem a
15 reflexões parasitas, daqueles de natureza variável que correspondem a defeitos do objeto.

A patente EP 1 147 405 descreve um dispositivo de inspeção de garrafas que compreende pelo menos cinco cabeças de tomadas de imagens escolhidas entre o grupo constituído por extremidades de endoscópio
20 de tomada de imagens e pelos sensores de imagens deslocados em relação a um dispositivo de tratamento de imagens. Um tal dispositivo visa assim multiplicar as cabeças de tomadas de imagens de maneira a aumentar o número de imagens feitas no decorrer da rotação da garrafa. Um tal dispositivo constitui uma solução especialmente onerosa considerando-se o
25 número grande de cabeças de tomadas de imagens. Por outro lado, revela-se em princípio difícil de instalar tantos sensores em uma máquina de fabricação de objetos feitos de vidro.

No domínio técnico da inspeção óptica de garrafas, é também conhecido empregar elementos ópticos de tipo lentes de Fresnel (JP 61 025

041), espelho cilíndrico (JP 2002 267 611) ou espelho tubular (EP 0 060 918) a fim de observar simultaneamente várias porções do objeto a partir de um único ponto de vista. Tais sistemas não são adaptados para detectar de maneira confiável e segura os vidrados.

5 A presente invenção visa portanto corrigir os inconvenientes do estado da técnica propondo para isso um posto de inspeção óptica para detectar defeitos que refletem a luz e que são apresentados por um objeto oco transparente ou translúcido acionado em rotação, um tal posto permitindo detectar de maneira confiável e segura os vidrados ao mesmo tempo em que
10 limita o número de câmeras instaladas.

 Para atingir um tal objetivo, o posto de inspeção óptica de acordo com a invenção detecta defeitos que refletem a luz e que são apresentados por um objeto oco transparente ou translúcido acionado em rotação em torno de seu eixo de simetria, o posto de inspeção
15 compreendendo:

- um sistema de iluminação próprio para fornecer uma série de feixes luminosos que iluminam uma zona de inspeção do objeto de acordo com diferentes ângulos incidentes,
- uma câmera equipada com uma objetiva que realiza imagens
20 da zona de inspeção no decorrer da rotação do objeto,
- e uma unidade de análise e de tratamento das imagens feitas pela câmera a fim de detectar a presença de defeitos refletores nas imagens.

 De acordo com a invenção, o posto de inspeção óptica compreende uma série de elementos ópticos de desvio no ar dos raios
25 refletidos pela zona de inspeção, dispostos entre a zona de inspeção e a objetiva, de maneira a formar em cada imagem, uma série de vistas da zona de inspeção tomadas sob ângulos de mira diferentes.

 De acordo com um exemplo de realização, os elementos ópticos de desvio são dispostos de um lado e de outro do eixo de mira óptica

da câmara.

Vantajosamente, os elementos ópticos de desvio são dispostos de maneira simétrica em relação ao eixo de mira óptica da câmara.

5 No caso em que vários elementos ópticos de desvio são dispostos de um mesmo lado do eixo de mira óptica da câmara, esses elementos ópticos de desvio possuem ângulos de desvio óptico diferentes entre si.

Por exemplo, os elementos ópticos de desvio são realizados por lentes esféricas, lentes cilíndricas, prismas ou por espelhos.

10 De acordo com uma variante preferida de realização, os elementos ópticos de desvio são realizados por prismas de Fresnel ou lentes de Fresnel.

Por exemplo, o sistema de iluminação e os elementos ópticos de desvio são dispostos do mesmo lado em relação ao objeto.

15 De acordo com uma primeira aplicação, o posto de inspeção óptica compreende elementos ópticos de desvio dispostos lado a lado de acordo com uma direção horizontal a fim de detectar os vidrados verticais.

De acordo com um outro exemplo de realização, o sistema de iluminação e os elementos ópticos de desvio são dispostos de um lado e de
20 outro do objeto.

De acordo com uma outra aplicação, o posto de inspeção óptica compreende elementos ópticos de desvio dispostos de maneira superposta de acordo com uma direção vertical a fim de detectar os vidrados horizontais.

25 Naturalmente, pode ser considerado que o posto de inspeção óptica compreenda ao mesmo tempo elementos ópticos de desvio dispostos lado a lado de acordo com uma direção horizontal a fim de detectar os vidrados verticais e elementos ópticos de desvio dispostos de maneira superposta de acordo com uma direção vertical a fim de detectar os vidrados

horizontais. De acordo com esse exemplo, o posto de inspeção óptica compreende uma câmara associada a uma objetiva adaptada para detectar vidrados horizontais e vidrados verticais.

De acordo com uma característica vantajosa, a unidade de análise e de tratamento das imagens assegura uma comparação entre as informações extraídas das vistas das imagens feitas de maneira a distinguir os feixes refletidos de natureza estacionária daqueles de natureza móvel que correspondem a defeitos do objeto.

Um outro objeto da invenção visa propor uma instalação de controle que compreende meios de colocação em rotação dos objetos equipada com pelo menos um posto de inspeção de acordo com a invenção.

Diversas outras características se destacam da descrição feita abaixo em referência aos desenhos anexos que mostram, a título de exemplos não limitativos, formas de realização do objeto da invenção.

A Figura 1 é uma vista esquemática em perspectiva que mostra um primeiro exemplo de realização de um posto de inspeção óptica de acordo com a invenção.

A Figura 2 é uma vista de cima do posto de inspeção ilustrado na Fig. 1.

A Figura 3 ilustra um exemplo de imagem feita por um posto de inspeção óptica de acordo com a invenção.

A Figura 4 é uma vista de um outro exemplo de realização de um posto de inspeção óptica para a detecção dos vidrados horizontais.

De acordo com as Fig. 1 e 2, o objeto da invenção se refere a um posto de inspeção óptica 1 para detectar defeitos que refletem a luz e que são apresentados por objetos 2 transparentes ou translúcidos. Por exemplo, os objetos 2 são garrafas, potes ou frascos que apresentam um eixo de simetria longitudinal A e que são realizados de vidro ou de matéria plástica. O posto de inspeção óptica 1 é destinado a ser instalado em uma

linha de fabricação dos objetos 2 tendo em vista detectar eventuais defeitos apresentados pelas paredes desses objetos. O posto de inspeção óptica 1 é próprio para detectar como defeitos, vidrados, suscetíveis de aparecerem ao nível de uma zona predeterminada de inspeção ou de controle Z. De maneira
5 clássica, os objetos 2 são assumidos por um sistema de manipulação apropriada 3 que permite assegurar a rotação dos objetos 2 em torno de seu eixo de simetria A.

O posto de inspeção 1 compreende um sistema de iluminação
6 próprio para fornecer uma série de feixes luminosos 7 que iluminam a zona
10 de inspeção Z do objeto de acordo com diferentes ângulos incidentes. Deve ser compreendido que a zona de inspeção Z corresponde a uma superfície limitada do objeto que no exemplo ilustrado corresponde a uma parte do anel do objeto. Por exemplo, o sistema de iluminação 6 compreende várias fontes luminosas tais como diodos eletroluminescentes ou uma outra fonte de luz
15 associada por exemplo a fibras ópticas e/ou lentes. Esse sistema de iluminação 6 é adaptado para iluminar a zona de inspeção Z com ângulos de incidência diferentes. A rotação do objeto 2 em uma volta de acordo com o eixo de simetria A permite obter uma inspeção de toda a periferia do objeto a saber o anel no exemplo considerado.

20 O posto de inspeção óptica 1 compreende uma câmera 8 equipada com uma objetiva 9 que realiza imagens da zona de inspeção Z no decorrer da rotação do objeto 2. A câmera 8 é uma câmera matricial por exemplo.

De acordo com a invenção, o posto de inspeção óptica 1
25 compreende uma série de elementos ópticos 11 de desvio no ar dos raios refletidos pela zona de inspeção Z. Esses elementos ópticos de desvio 11 são dispostos entre a zona de inspeção Z e a objetiva 9 de maneira a formar uma imagem I da zona de inspeção Z, essa imagem I compreendendo uma série de vistas dessa zona tomadas de acordo com ângulos de vistas diferentes. Esses

elementos ópticos de desvio 11 são posicionados para desviar no ar os raios luminosos na direção da objetiva 9. Esses elementos ópticos de desvio 11 podem ser realizados por lentes esféricas, lentes cilíndricas, prismas ou espelhos. De acordo com uma característica preferida de realização, os elementos ópticos de desvio 11 são realizados por lentes de Fresnel ou por prismas de Fresnel.

No exemplo de realização ilustrado nas Fig. 1 e 2, os elementos ópticos de desvio 11 são realizados por prismas em número de 2. Nesse exemplo, os elementos ópticos de desvio 11 são dispostos de um lado e de outro do eixo de mira óptica V da câmera 8. De acordo com uma característica preferida de realização, os elementos ópticos de desvio 11 são dispostos de maneira simétrica em relação ao eixo de mira óptica V da câmera.

Tal como se destaca claramente do exemplo ilustrado nas Fig. 2 e 3, os elementos ópticos de desvio 11 são dispostos de maneira a formar uma imagem I com três vistas V_1, V_2, V_3 da zona de inspeção Z . O ângulo de capô $a-d$ da objetiva 9 e da câmera 8 é partilhado em diferentes zonas a saber três zonas no exemplo. Cada zona corresponde a uma vista do objeto tomada sob um ângulo diferente. A zona de inspeção Z é assim observada sob três direções de observação diferentes, a saber:

- $a-b; a'-b'$ no trajeto da qual é colocado um elemento óptico de desvio 11 que permite formar uma vista V_1 ,
- $c-d; c'-d'$ no trajeto da qual é colocado um elemento óptico de desvio 11 que permite formar uma vista V_3 ,
- $b-c$ deixada livre pelos elementos ópticos de desvio 11 em torno do eixo de mira V que permite que a câmera conserve uma visão direta para formar uma vista V_2 .

Deve ser considerado que cada elemento óptico de desvio 11 permite tomar a zona de inspeção Z sob um ângulo de mira distinto tendo em

vista realizar as vistas V_1 , V_2 enquanto que o ângulo de mira da câmera permite realizar uma vista V_3 da zona de inspeção Z de modo que pode ser obtida uma imagem I composta por três vistas V_1 , V_2 , V_3 da zona de inspeção Z tomadas sob três ângulos de mira distintos.

5 Uma tal disposição permite aumentar a probabilidade de recuperar a luz emitida por um defeito que reflete a luz, pela observação da zona de inspeção, sob diferentes ângulos de visões.

10 No exemplo ilustrado, os elementos ópticos de desvio 11 são realizados por dois prismas. Deve ser notado que esses prismas podem ser substituídos por lentes de Fresnel ou por espelhos. Nesse último exemplo de realização, a câmera é disposta do outro lado do objeto para recuperar os raios luminosos. Do mesmo modo, no exemplo ilustrado, os dois elementos ópticos de desvio 11 deixam subsistir entre si um campo de observação para a câmera. Pode ser considerado dividir o campo a-d em duas zonas de
15 observação unidas através dos dois elementos ópticos de desvio 11 juntos de maneira a obter uma imagem I de duas vistas V_1 e V_3 unicamente.

20 Naturalmente, pode ser considerado empregar um número superior de elementos ópticos de desvio. Por exemplo, pode ser previsto dispor quatro elementos ópticos de desvio 11 montados de maneira simétrica em relação ao eixo de mira V da câmera. Nesse caso, os dois elementos ópticos de desvio 11 dispostos de um mesmo lado do eixo de mira óptica V possui ângulos de desvio óptico diferentes entre si. De acordo com essa variante, cada imagem tomada I compreende cinco vistas da zona de inspeção Z , tomadas sob cinco ângulos de mira diferentes.

25 A câmera 8 é ligada a uma unidade 20 de análise e de tratamento das imagens feitas no decorrer da rotação do objeto. Deve ser considerado que no decorrer da rotação do objeto em uma volta, a câmera 8 faz uma sucessão de imagens I que compreendem cada uma delas uma série de vistas da zona de inspeção Z tomadas de acordo com eixos de mira

diferentes. Essa unidade 20 assegura uma comparação entre as informações extraídas das vistas da imagens feitas sucessivamente de maneira a distinguir os feixes refletidos de natureza estacionária daqueles de natureza móvel que correspondem a defeitos do objeto.

5 No exemplo ilustrado nas Fig. 1 e 2, os elementos ópticos de desvio 11 e o sistema de iluminação 6 são dispostos do mesmo lado em relação ao objeto 2. Além disso, os elementos ópticos de desvio 11 estão situados lado a lado de acordo com uma direção horizontal a fim de detectar vantajosamente os vidrados verticais. Por outro lado, pode ser previsto
10 equipar uma instalação de controle dos objetos com um ou vários postos de inspeção 1 de acordo com a invenção. Deve ser notado que pode ser considerado controlar por dois postos de inspeção óptica 1, duas zonas de inspeção Z situadas de maneira diametralmente oposta no objeto 2.

 A Fig. 4 ilustra uma outra variação de realização do posto de
15 inspeção 1 adaptado mais precisamente para detectar os vidrados horizontais. De acordo com essa variante de realização, o sistema de iluminação 6 e os elementos ópticos de desvio 11 são dispostos de um lado e de outro do objeto 2. Além disso, os elementos ópticos de desvio 11 são dispostos de maneira superposta de acordo com uma direção substancialmente vertical. De acordo
20 com essa variante, os elementos ópticos de desvio 11 são voltados de um ângulo de 90° em relação aos elementos ópticos de desvio 11 ilustrados na Fig. 1.

 Naturalmente, pode ser considerado realizar um posto de
inspeção 1 adaptado para detectar ao mesmo tempo os vidrados horizontais e
25 os vidrados verticais. Com referência a isso, o posto de inspeção 1 compreende elementos ópticos de desvio 11 dispostos lado a lado de acordo com uma direção horizontal a fim de detectar os vidrados verticais e elementos ópticos de desvio 11 dispostos de maneira superpostas de acordo com uma direção vertical a fim de detectar os vidrados horizontais. O ângulo

de campo da objetiva e da câmara é portanto dividido em pelo menos tantas zonas quantos forem os elementos ópticos de desvio l interpostos no trajeto da luz refletida.

5 A invenção não está limitada aos exemplos descritos e representados pois diversas modificações podem ser trazidas a ela sem sair de seu âmbito.

REIVINDICAÇÕES

1. Posto de inspeção óptica (1) para detectar defeitos que refletem a luz e que são apresentados por um objeto oco (2) transparente ou translúcido acionado em rotação em torno de seu eixo de simetria (A), o posto de inspeção compreendendo:

- um sistema de iluminação (6) próprio para fornecer uma série de feixes luminosos que iluminam uma zona de inspeção (Z) do objeto de acordo com diferentes ângulos incidentes,

- uma câmera (8) equipada com uma objetiva (9) que realiza imagens da zona de inspeção no decorrer da rotação do objeto,

- e uma unidade de análise e de tratamento das imagens feitas pela câmera a fim de detectar a presença de defeitos refletores nas imagens,

caracterizado pelo fato de que ele compreende uma série de elementos ópticos (11) de desvio no ar dos raios refletidos pela zona de inspeção (Z), dispostos entre a zona de inspeção (Z) e a objetiva (9), de maneira a formar em cada imagem, uma série de vistas da zona de inspeção tomadas sob ângulos de mira diferentes.

2. Posto de inspeção óptica de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os elementos ópticos de desvio (11) são dispostos de um lado e de outro do eixo de mira óptica (V) da câmera.

3. Posto de inspeção óptica de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que os elementos ópticos de desvio (11) são dispostos de maneira simétrica em relação ao eixo de mira óptica (V) da câmera.

4. Posto de inspeção óptica de acordo com uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que os elementos ópticos de desvio (11) dispostos de um mesmo lado do eixo de mira óptica (V) da câmera possuem ângulos de desvio óptico diferentes entre si.

5. Posto de inspeção óptica de acordo com uma das

reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que os elementos ópticos de desvio (11) são realizados por lentes esféricas, lentes cilíndricas, prismas ou por espelhos.

5 6. Posto de inspeção óptica de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que os elementos ópticos de desvio (11) são realizados por prismas de Fresnel ou lentes de Fresnel.

10 7. Posto de inspeção óptica de acordo com uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que o sistema de iluminação (6) e os elementos ópticos de desvio (11) são dispostos do mesmo lado em relação ao objeto.

8. Posto de inspeção óptica de acordo com uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de que ele compreende elementos ópticos de desvio (11) dispostos lado a lado de acordo com uma direção horizontal a fim de detectar os vidrados verticais.

15 9. Posto de inspeção óptica de acordo com uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que o sistema de iluminação (6) e os elementos ópticos de desvio (11) são dispostos de um lado e de outro do objeto.

20 10. Posto de inspeção óptica de acordo com uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de que ele compreende elementos ópticos de desvio (11) dispostos de maneira superposta de acordo com uma direção vertical a fim de detectar os vidrados horizontais.

25 11. Posto de inspeção óptica de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a unidade (20) de análise e de tratamento das imagens assegura uma comparação entre as informações extraídas das vistas das imagens feitas de maneira a distinguir os feixes refletidos de natureza estacionária daqueles de natureza móvel que correspondem a defeitos do objeto.

12. Instalação para controlar objetos opacos transparentes ou

translúcidos (2), que compreende meios (3) de colocação em rotação dos objetos, caracterizada pelo fato de que ela compreende pelo menos um posto de inspeção (1) de acordo com uma das reivindicações 1 a 11.

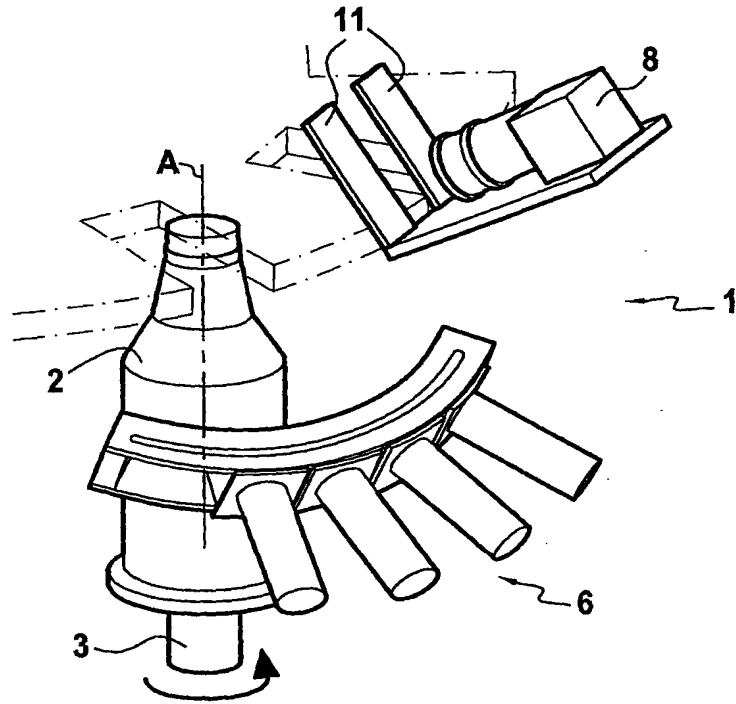


FIG. 1

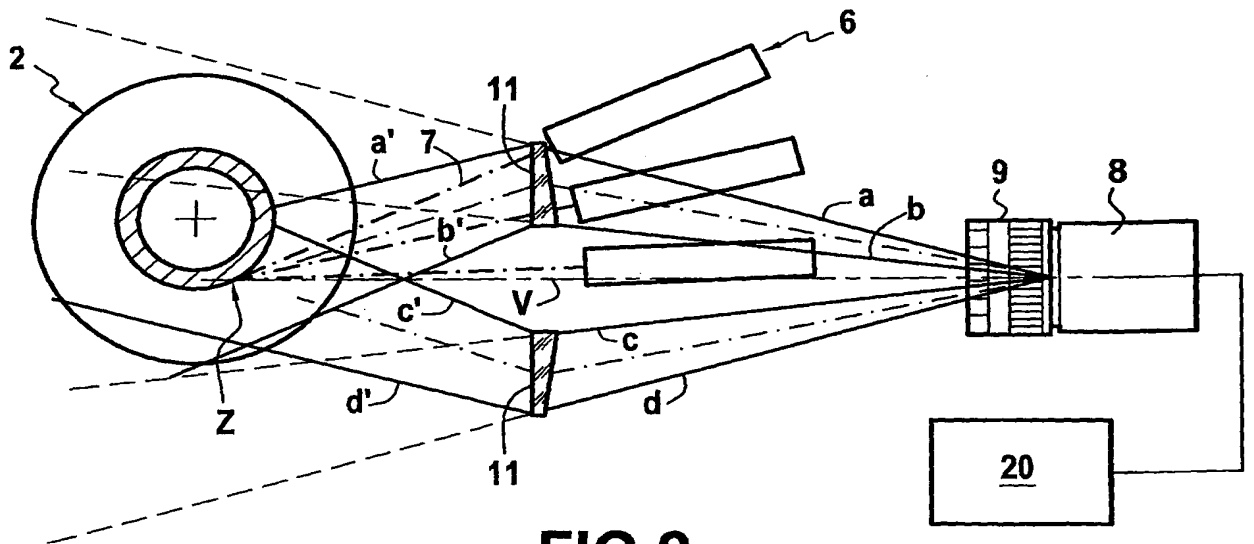


FIG. 2

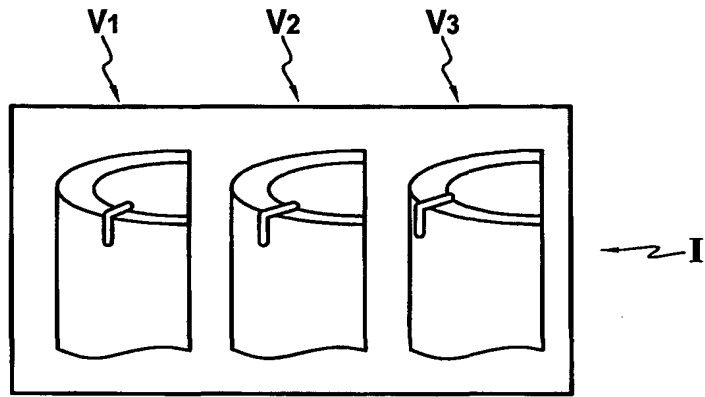


FIG. 3

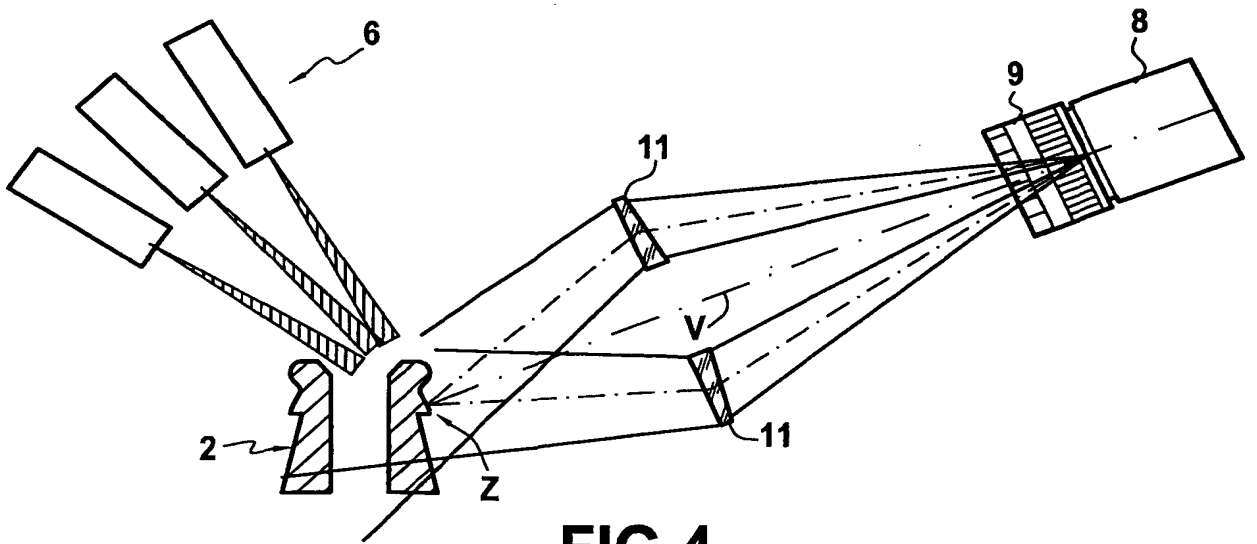


FIG. 4

RESUMO

“POSTO DE INSPEÇÃO ÓPTICA PARA DETECTAR DEFEITOS QUE REFLETEM A LUZ E INSTALAÇÃO PARA CONTROLAR OBJETOS OCOS TRANSPARENTES OU TRANSLÚCIDOS”

5 A invenção se refere a um posto de inspeção óptica (1) que compreende: - um sistema de iluminação (6) próprio para fornecer uma série de feixes luminosos que iluminam uma zona de inspeção do objeto de acordo com diferentes ângulos incidentes, - uma câmera (8) equipada com uma objetiva que realiza imagens da zona de inspeção no decorrer da rotação do
10 objeto (2), - e uma unidade de análise e de tratamento das imagens feitas pela câmera a fim de detectar a presença de defeitos refletores nas imagens. De acordo com a invenção, o posto de inspeção óptica compreende uma série de elementos ópticos (11) de desvio no ar dos raios refletidos pela zona de inspeção, dispostos entre a zona de inspeção e a objetiva, de maneira a formar
15 em cada imagem, uma série de vistas da zona de inspeção tomadas sob ângulos de mira diferentes.