

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 784 209**

51 Int. Cl.:

G01N 21/90 (2006.01)

G06T 7/00 (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.10.2014 PCT/EP2014/002827**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.09.2015 WO15127950**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.10.2014 E 14793016 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2020 EP 3111200**

54 Título: **Método para la detección de fisuras en las paredes de artículos de vidrio huecos**

30 Prioridad:

26.02.2014 DE 102014002582

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

23.09.2020

73 Titular/es:

HEYE INTERNATIONAL GMBH (100.0%)

**Am Ziegeleiweg 3
31683 Obernkirchen, DE**

72 Inventor/es:

STÜWE, HARTWIN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 784 209 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método para la detección de fisuras en las paredes de artículos de vidrio huecos

5 La invención se refiere a un método en correspondencia con el preámbulo de la reivindicación 1.

Del documento EP 1 560 018 A1 se conocen un método, así como un dispositivo para la producción de imágenes de referencia, las cuales han de usarse durante la comprobación de artículos de vidrio hueco y que se usan como consecuencia para la detección de fallos en el material del artículo, en cuanto que la imagen de referencia
10 producida, una plantilla, se compara con la imagen de un artículo correspondientemente a comprobar. Para la producción de esta plantilla se usan una pluralidad de artículos de vidrio hueco, los cuales sirven como patrón, que se iluminan partiendo de una fuente de luz dispuesta de modo estacionario, la cual está dispuesta opuesta estacionariamente a una pluralidad de cámaras CCD, que están configuradas para la generación de imágenes parciales del artículo que rota alrededor de su eje longitudinal, desde diferentes ángulos de grabación. La
15 comparación de la imagen de referencia generada de este modo, basada en la evaluación de una pluralidad de imágenes de los artículos de vidrio hueco, con correspondientes imágenes parciales de artículos a comprobar en cuanto a una existencia de fallos de material, se produce por píxeles, en cuanto que se comprueba si una luminosidad comprobada por píxeles o localmente, de la imagen del artículo a comprobar, se encuentra dentro de un intervalo de tolerancias definido en comparación con los valores de luminosidad locales correspondientes de la
20 imagen de referencia. En caso de haberse superado el intervalo de tolerancias, se califica el correspondiente artículo como defectuoso. De este modo no puede aclararse en todos los casos el origen de una radiación reflejada recibida, en particular no sobre si se trata en el caso individual de una radiación con origen en un fallo propiamente dicho del material de vidrio o solamente de radiación perturbadora.

Del documento CH 652826 A5 se conoce un dispositivo para detectar fisuras en cuerpos transparentes por vía óptica, en cuyo caso hay asignada a un cuerpo de vidrio rotativo alrededor de su eje longitudinal durante una comprobación, una cantidad de fuentes de radiación, habiendo opuestos a ellas detectores integrados en bloques de detector, como receptores de radiación. Para hacer frente a una recepción de radiación perturbadora, se forman
25 sistemas parciales, los cuales consisten respectivamente en emisores de radiación y receptores de radiación, activándose estos sistemas parciales sucesivamente y no simultáneamente. Mediante el establecimiento de estos sistemas parciales bien es cierto que es posible una supresión de radiación perturbadora del entorno. Pero se requiere no obstante una alta medida de experiencia para una representación adecuada adaptada al caso individual, en este caso al cuerpo de vidrio a examinar, de los sistemas parciales.

Una radiación perturbadora, la cual influye negativamente en el valor informativo de la evaluación de la radiación recibida, puede resultar de múltiples maneras a partir de las condiciones del entorno, por ejemplo en la forma de fuentes de luz ajena, pudiendo estar condicionada no obstante también por la forma del artículo de vidrio hueco a examinar, por ejemplo por reflexiones en elementos estructurales con simetría de rotación, que son independientes de una eventual rotación del artículo de vidrio hueco, o del respectivo ángulo de grabación, con el cual se graban
35 estas reflexiones por parte de un receptor de radiación dispuesto de forma fija. La radiación recibida está compuesta de este modo siempre a partir de señales útiles y de perturbación.

Para la separación de señales útiles y de perturbación en relación con la comprobación de fisuras de artículos de vidrio hueco se han dado a conocer una pluralidad de posibilidades de solución. De esta manera se describen en el
45 documento EP 0 692 395 B1 un método y un dispositivo para el procesamiento de imágenes para la comprobación en busca de defectos de reflexión de luz, rotando un artículo de vidrio hueco alrededor de su eje longitudinal y siendo establecidas por un haz de luz incidente en dependencia de la rotación imágenes que se suceden, desplazadas entre sí a razón de un ángulo de giro. Mediante comparación de al menos dos imágenes que se suceden, se diferencian durante la evaluación reflexiones de dispersión reflejadas que se mantienen iguales, de reflexiones útiles cambiantes, que indican defectos locales del artículo de vidrio hueco. La evaluación de las
50 reflexiones es dependiente en este caso de este modo del orden de las imágenes establecidas.

La diferenciación de señales útiles y de perturbación es de esencial importancia en la detección de fisuras automática en artículos de vidrio hueco. Una interpretación errónea de una señal de perturbación como útil conduce
55 a un desecho no necesario de un artículo como inservible. De este modo existe un gran interés en detectar de manera efectiva cualesquiera señales de perturbación y ocultarlas, para poder llevar a cabo un examen del correspondiente artículo únicamente basándose en señales útiles.

Es tarea de la invención mejorar un método del tipo explicado inicialmente en lo que se refiere a una ocultación o supresión seguras de señales de perturbación, así como en lo que se refiere a una realización sencilla. Esta tarea se
60 soluciona en un método de este tipo mediante las características de la parte caracterizadora de la reivindicación 1.

Es esencial en lo que a la invención se refiere, que del artículo de vidrio hueco que rota alrededor de su eje longitudinal, a examinar en lo que a la presencia de defectos se refiere, se genere una serie de imágenes que comprenda originalmente también características defectuosas, que consista en imágenes individuales, sobre las
65 cuales hayan ilustradas zonas de sensor, que muestren partes del artículo de vidrio hueco en diferentes ángulos de

observación. La serie de imágenes original se usa para la representación de una serie de imágenes binarizada, que sirve para la detección de reflexiones de aparición amontonada, generándose partiendo de esta serie de imágenes binarizada una imagen de histograma bidimensional. Es esencial además de ello, que mediante el uso de la plantilla de ocultación generada de este modo, se enmascara la serie de imágenes mencionada inicialmente, que reproduce el artículo de vidrio hueco, compuesta a partir de zonas de sensor, conteniendo también reflexiones estáticas, de manera que resulta una serie de imágenes enmascarada, que ya no contiene reflexiones estáticas y que se usa como base de la evaluación adicional que se refiere ya solo a la presencia de defectos en la forma de reflexiones dinámicas.

La plantilla de ocultación se genera a través de un histograma formado por una suma de los valores de frecuencia de los píxeles que describen respectivamente reflexiones significativas, de todas las imágenes de la serie de imágenes binarizada, utilizándose este histograma además de ello para la producción de la plantilla de ocultación. Para el proceso de la suma de los valores de frecuencia no tiene importancia el orden temporal de las imágenes a evaluar de la serie de imágenes. La plantilla de ocultación consiste en una composición bidimensional en las zonas de sensor de la imagen de histograma, en cuyo caso las zonas de píxel que pueden interpretarse como reflexiones estáticas, se indican como "nubes" en cada una de las zonas de sensor. Para diferenciar reflexiones estáticas y dinámicas en el marco de la generación de la serie de imágenes binarizada puede tenerse en consideración el hecho de que las reflexiones estáticas, a diferencia de las reflexiones dinámicas, están presentes en la misma forma independientemente del ángulo de observación o de giro del artículo de vidrio hueco en muchas imágenes de la serie de imágenes original, de manera que todas las técnicas que se basan en este hecho, habituales para el experto, pueden usarse para la separación de reflexiones estáticas y dinámicas en el marco de la invención.

La plantilla de ocultación se usa para enmascarar una serie de imágenes comprimida que presenta reflexiones estáticas y dinámicas. Es ésta la serie de imágenes original que representa el artículo de vidrio hueco o parte del mismo en diferentes ángulos de visión durante su giro. Mediante el uso de una serie de imágenes comprimida partiendo de esta serie de imágenes recogida originalmente, puede limitarse la evaluación a partes de las imágenes detectadas por las zonas de sensor, del artículo de vidrio hueco a examinar, que se consideran como particularmente relevantes. De qué partes se trata en este caso, puede establecerse individualmente por parte del usuario.

El concepto "zona de sensor" describe en este contexto la parte detectada y reproducida por respectivamente un elemento de recepción de radiación o sensor, del artículo de vidrio hueco a examinar.

El concepto "serie de imágenes comprimida" describe en este contexto una serie de imágenes, la cual consiste en imágenes, las cuales muestran respectivamente zonas seleccionadas y de esta manera fijadas, en la zona recogida por un elemento de recepción de radiación del artículo de vidrio hueco.

Las características de las reivindicaciones 2 y 3 están orientadas a la configuración del paso de método, el cual tiene como objetivo la obtención de la plantilla de ocultación a partir de los valores de frecuencia sumados de la imagen de histograma. Para ello se lleva a cabo una operación morfológica, así como una binarización en correspondencia con un valor umbral (cantidad de las imágenes - x), tratándose en el caso de la cantidad de las imágenes, de la cantidad de las imágenes de la serie de imágenes original, y siendo "X" un valor predeterminable por parte del usuario, que se corresponde con un número entero positivo de por ejemplo 1 a 20, de manera que el valor umbral describe la proporción de las imágenes originales, en cuyo caso se cumple la condición de que aparece un valor de frecuencia dispuesto por encima y se tiene en consideración en la evaluación. De este modo se define un intervalo de tolerancias predeterminable por parte del usuario para el valor de frecuencia, iniciándose una toma en consideración solo al superarse.

Las características de las reivindicaciones 4 y 5 se orientan hacia una configuración del método de binarización de la serie de imágenes original, que se orienta hacia la generación de la serie binarizada mencionada anteriormente. Mediante fijación individual de los valores umbral de la binarización de las zonas de sensor individuales, entre otros en dependencia de la posición de los elementos de recepción de radiación en relación con una suma de los valores de frecuencia de píxeles que describen reflexiones dominantes, se representa una diferenciación de reflexiones estáticas y dinámicas. Esto conduce a una imagen de histograma, la cual hace reconocible la posición, así como la distribución de frecuencia de los píxeles individuales, siempre y cuando su correspondiente valor de frecuencia se encuentre por encima del valor umbral de la zona de sensor individual. Solo bajo esta condición se interpreta una zona caracterizada por este píxel, como una zona en la cual se han reconocido reflexiones estáticas.

Las características de las reivindicaciones 6 y 7 están orientadas al procesamiento adicional del histograma que representa la frecuencia sumada de los píxeles interpretables como reflexión estática. Es esencial que la imagen obtenida a partir de la imagen de histograma pueda presentar debido a las zonas de tolerancia de las posiciones de píxeles huecos entre los píxeles individuales, que se procesan con métodos del procesamiento de imágenes para la generación de una imagen bidimensional adicional que pueda usarse como plantilla de ocultación. De este modo resultan zonas de superficie "tipo nube" de cada una de las zonas de sensor, que se interpretan como zonas de reflexiones estáticas.

En correspondencia con las características de las reivindicaciones 8 y 9 pueden evaluarse en el marco de la detección de defectos, las imágenes de la serie de imágenes enmascaradas en orden cualquiera. Este hecho da lugar en comparación con el estado de la técnica a libertades en la configuración concreta del método de evaluación adicional.

5 Las características de las reivindicaciones 10 y 11 están orientadas a la configuración adicional de las series de imágenes, imágenes y zonas de sensor a recoger en el marco del desarrollo del método, incluidas sus magnitudes de determinación.

10 Puede verse que con el método de acuerdo con la invención se presenta un método reproducible que puede llevarse a cabo automáticamente, para la preparación de series de imágenes a usar para la comprobación de defectos, en base al cual puede mejorarse el resultado de una detección de defecto en lo que se refiere a evitar interpretaciones erróneas de reflexiones.

15 La invención será explicada a continuación con mayor detalle haciendo referencia a las figuras del dibujo que acompañan. Muestran:

20 La Figura 1, una representación esquemática del desarrollo de método de acuerdo con la invención;
 la Figura 2, un artículo de vidrio hueco que gira para la grabación de una serie de imágenes;
 la Figura 3, una representación de una serie de imágenes grabada de un artículo de vidrio hueco;
 la Figura 4, una representación de los valores umbral para la binarización de zonas de sensor;
 la Figura 5, una representación de la serie de imágenes tras la binarización (con adición de valores umbral);
 la Figura 6, una representación de un histograma de una zona de sensor;
 la Figura 7, una representación de una imagen de histograma con valores umbral diferentes para cada zona
 25 de sensor;
 la Figura 8, una representación de una imagen de plantilla de ocultación con huecos;
 la Figura 9, una representación de una plantilla de ocultación.

30 El artículo de vidrio hueco 1 a examinar en busca de la presencia de defectos como por ejemplo fisuras, se pone a girar alrededor de su eje longitudinal 2 para llevar a cabo el examen, grabándose mediante una pluralidad de elementos de recepción de radiación, en el presente caso veinte sensores, los cuales están dispuestos con una separación fija entre sí, durante el giro conforme a sus posiciones de ángulo fijas ochenta imágenes 3 sucesivamente. Para este fin los sensores están conectados respectivamente a través de conductores de imagen con una cámara de alta velocidad no representada como dibujo. Estas imágenes 3 forman una serie de imágenes 4
 35 original del artículo de vidrio hueco 1, en la cual se basa la posterior evaluación.

Cada una de las imágenes 3 consiste en una cantidad de zonas de sensor 18 correspondiente a la cantidad de los sensores. Para este fin el artículo de vidrio hueco 1 se irradia mediante elementos de radiación tampoco representados en el dibujo, accediendo a la zona de imagen de los sensores, además de reflexiones dinámicas, que indican por ejemplo una fisura, también reflexiones perturbadoras estáticas o proporciones de señal condicionadas por determinadas características estructurales de simetría de rotación del artículo de vidrio hueco 1, como por ejemplo, una rosca de cuello de botella, que son irrelevantes para la evaluación y por lo tanto han de eliminarse. Las imágenes 3 que se presentan como imágenes de escala de grises o las zonas de sensor 18 de la serie de imágenes 4 comprenden varias proporciones de señal.
 45

Las fisuras aparecen en las imágenes 3 como manchas blancas claras, cuya posición cambia claramente en las imágenes o sus zonas de sensor 18 (Figura 6) conforme al eje de giro del artículo de vidrio hueco 1 alrededor del eje 2, no cambiando o haciéndolo mínimamente por el contrario los reflejos perturbadores condicionados por características de estructura de simetría de rotación su posición en las imágenes 3 durante la rotación. Este hecho se aprovecha de un modo que será descrito a continuación para la separación de las proporciones de señal mencionadas.
 50

Con 5 (Figura 4) se indica una imagen umbral de valor de gris, en la cual se asignan a las diferentes zonas de sensor 18 de los mencionados veinte sensores en dependencia de su correspondiente posición en relación con el artículo de vidrio hueco 1 rotativo, diferentes valores umbral 19. Los valores umbral 19 se solapan con los valores de gris de las zonas de sensor 18 de las imágenes 3. Resulta aquí a partir de una de cada una de las imágenes de grado de gris originales de la serie de imágenes 4, una imagen binarizada, la cual comprende la posición de reflexiones dinámicas y estáticas. Cada píxel de una zona de sensor 18, cuyo valor de gris se encuentra por encima de su correspondiente valor umbral 19, se interpreta como píxel de mancha y cada píxel, cuyo valor de gris se encuentra por debajo del correspondiente valor umbral 19, como fondo. Cada información obtenida en el marco de esta binarización 9 en la zona de sensor 18 contiene por lo tanto proporciones, las cuales describen píxeles de mancha o proporciones, las cuales describen píxeles de fondo. Resulta de la serie de imágenes 4 original una serie de imágenes 10 binarizada, cuyas zonas de sensor 18 reproducen proporciones de señal estáticas y dinámicas.
 60

65 En una imagen de histograma 6 (Figura 7) se produce una reunión de los resultados de la serie de imágenes 10 binarizada en una imagen, en cuanto que localmente, esto quiere decir, referido a la posición de píxel de cada una

de las zonas de sensor 18, se representa la frecuencia de la aparición de un píxel de mancha. La imagen de histograma 6 como evaluación de la serie de imágenes 10 binarizada comprende veinte zonas de sensor 18, dentro de las cuales pueden reconocerse respectivamente las posiciones de los píxeles de mancha. Por motivos de simplicidad se ha renunciado en la Figura 7 a la representación de la diferencia de los valores umbral 21 individuales de las zonas de sensor 18. Un píxel de una zona de sensor 18 se interpreta debido a su frecuencia sumada 20 no obstante solo como píxel de mancha relevante, cuando el valor de frecuencia se encuentra por encima del correspondiente valor umbral 21 de la zona de sensor 18 (Figura 6). Puede verse, que los píxeles asignados a las zonas de sensor 18 individuales comprenden aquellos, los cuales describen proporciones de señal 23 dinámicas, cuyo valor se encuentra por debajo del correspondiente valor umbral 21 y aquellas proporciones de señal 24, cuyo valor se encuentra por encima del valor umbral 21.

La imagen de histograma 6 se binariza mediante el uso de un valor umbral, el cual se corresponde con el valor (cantidad de las imágenes – x), pudiendo seleccionarse el valor “x” por parte del usuario y pudiendo seleccionarse para cada zona de sensor 18. En el presente caso el valor umbral se corresponde de este modo con un valor (80 – x). Cada zona por encima de este valor umbral 21 describe la posición de un píxel de mancha estático y aparece como punto 11 individual en una imagen 7, que presenta en las zonas de píxeles de mancha, aún huecos. A través del valor “x” puede fijarse por lo tanto en caso de cantidad dada de las imágenes, el valor umbral 21. Este valor “x” puede definirse individualmente para cada zona de sensor.

La imagen 7 está caracterizada por una cantidad de zonas de sensor 18, cuya cantidad se corresponde por su parte con aquella de los elementos de recepción de radiación mencionada inicialmente. Partiendo de esta imagen 7 se produce mediante una operación morfológica dirigida al cierre de estos huecos, una imagen 8 compuesta utilizable como una plantilla de ocultación 12 bidimensional, por su parte de zonas de sensor 18. En el marco de esta operación se completan de este modo los píxeles de mancha detectados a razón de las amplitudes de oscilación condicionadas por las tolerancias y de este modo se cierran los huecos existentes. De este modo resultan zonas 22 a modo de nube, que describen la posición de píxeles de mancha.

La imagen de histograma 6, así como las imágenes 7 y 8, presentan respectivamente una superficie, la cual se corresponde con una imagen de cámara de la cámara de alta velocidad mencionada inicialmente.

La serie de imágenes 4, cuyas imágenes 3 se presentan en las zonas de sensor 18 en el estado de partida como distribución de grados de gris, se somete a una separación de fondo de imagen 13 partiendo de las zonas de evaluación (area of interest, aoi) fijadas por el usuario. Esta medida sirve para eliminar aquellas proporciones de imagen de las imágenes de las zonas de sensor, que son irrelevantes para una evaluación adicional, de manera que puede renunciarse a una observación en detalle. Resulta una serie de imágenes 14, que contiene ya solo las zonas en las zonas de sensor 18 fijadas por el usuario para la evaluación. Estas zonas describen la posición tanto de reflexiones estáticas, como también dinámicas. Las imágenes de la serie de imágenes 14 generadas de este modo presentan respectivamente una superficie, la cual se corresponde con una imagen de cámara de la cámara de alta velocidad. En estas imágenes puede localizarse cada punto y de este modo la posición de cada punto mediante un sistema de coordenadas.

Las imágenes de la serie de imágenes 14 se enmascaran a continuación con la plantilla de ocultación 12, de manera que como resultado de este enmascaramiento 15 resulta una serie de imágenes de objeto 16 enmascarada, en cuyas imágenes individuales las zonas de píxeles de mancha, que describen reflexiones estáticas, están ocultadas. Resulta de este modo una serie de imágenes con zonas enmascaradas en las zonas de sensor 18, que están preparadas para la evaluación 17 de una aparición de fisuras y defectos comparables. Las zonas de imagen de las reflexiones perturbadoras ya se han eliminado mediante el enmascarado mediante la plantilla de ocultación.

Lista de referencias:

1. Artículo de vidrio hueco
2. Eje longitudinal
3. Imagen
4. Serie de imágenes
5. Imagen umbral
6. Imagen de histograma
7. Imagen
8. Imagen
9. Binarización
10. Serie de imágenes binarizada
11. Punto
12. Plantilla de ocultación
13. Separación de fondo de imagen
14. Serie de imágenes comprimida
15. Enmascaramiento
16. Serie de imágenes enmascarada
17. Evaluación

- 5
18. Zona de sensor
 19. Valor umbral para la determinación de píxeles de mancha
 20. Frecuencia
 21. Valor umbral
 22. Zona
 23. Proporción de señal
 24. Proporción de señal
 25. Operación

REIVINDICACIONES

1. Método para la detección de fisuras y defectos estructurales comparables, reflectores de radiación, en las paredes de artículos de vidrio hueco (1), recibiendo una radiación emitida por elementos de radiación, estática, reflejada en el artículo de vidrio hueco (1), conteniendo reflexiones perturbadoras y reflexiones dinámicas, indicadoras de defectos, mediante varios elementos de recepción de radiación dispuestos con una separación entre sí, fijos localmente en relación con el artículo de vidrio hueco (1) rotativo alrededor de su eje longitudinal (2), representándose como una serie de imágenes (4) original, consistente en varias imágenes (3) grabadas en función de diferentes ángulos de grabación, y suministrándose a una evaluación, **caracterizado por que** a partir de la serie de imágenes (4) original se produce una serie de imágenes (10) binarizada, conteniendo reflexiones estáticas y dinámicas, que la serie de imágenes (10) se procesa para el fin de la generación de una imagen de histograma (6) bidimensional, que representa los valores de frecuencia de las proporciones estáticas y dinámicas de todas las imágenes de la serie de imágenes (4) original sumados, que la imagen de histograma (6) continúa procesándose para el fin de la generación de una plantilla de ocultación (12) que contiene solo reflexiones estáticas, que partiendo de la serie de imágenes (4) original se genera una serie de imágenes (14) comprimida, conteniendo tanto reflexiones estáticas, como también dinámicas, que la serie de imágenes (14) con la plantilla de ocultación (12) se enmascara para el fin de la ocultación de las zonas de reflexiones estáticas y la producción de una serie de imágenes (16) enmascarada del artículo de vidrio hueco (1), y que las imágenes de la serie de imágenes (16) se usan para la detección de los defectos mencionados.
2. Método según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el procesamiento posterior de la imagen de histograma (6) se produce para el fin de la generación de la plantilla de ocultación (12) mediante una binarización en función de un valor umbral (cantidad de las imágenes – x).
3. Método según la reivindicación 2, **caracterizado por que** x es un número entero positivo con $x \geq 1$.
4. Método según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** en la imagen de histograma (6) se unen las zonas de sensor (18), así como la posición de los píxeles mencionados.
5. Método según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** en cada imagen de las series de imágenes (4, 10, 14, 16) hay reunidas varias zonas de sensor (18).
6. Método según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** se lleva a cabo una binarización de la serie de imágenes (4) original mediante una imagen umbral de valores de gris (5), asignándose a las zonas de sensor (18) de cada imagen de la serie de imágenes (4) diferentes valores umbral (19) dependientes entre otras, de la posición de los elementos de recepción de radiación.
7. Método según la reivindicación 6, **caracterizado por que** a partir de la imagen de histograma (6) se produce mediante binarización y eventualmente procesamiento adicional, una imagen (8) bidimensional, aprovechable como plantilla de ocultación (12).
8. Método según la reivindicación 6, **caracterizado por que** el procesamiento adicional de la imagen de histograma (6) se lleva a cabo para el fin de la obtención de la plantilla de ocultación (12) mediante una operación morfológica y/o una binarización de valores umbral.
9. Método según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** las imágenes de la serie de imágenes (16) enmascarada se evalúan individualmente en orden cualquiera para el fin de la detección de defectos.
10. Método según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** las series de imágenes (4, 10, 14, 16) consisten en una cantidad de imágenes determinada por la cantidad de las rotaciones del artículo de vidrio hueco (1) alrededor de su eje longitudinal (2), que representan el artículo de vidrio hueco (1) o zonas del mismo en diferentes ángulos de giro.
11. Método según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado por que** cada imagen de las series de imágenes (4, 10, 14, 16) consiste en una cantidad de zonas de sensor (18) correspondiente a la cantidad de los elementos de recepción de radiación.

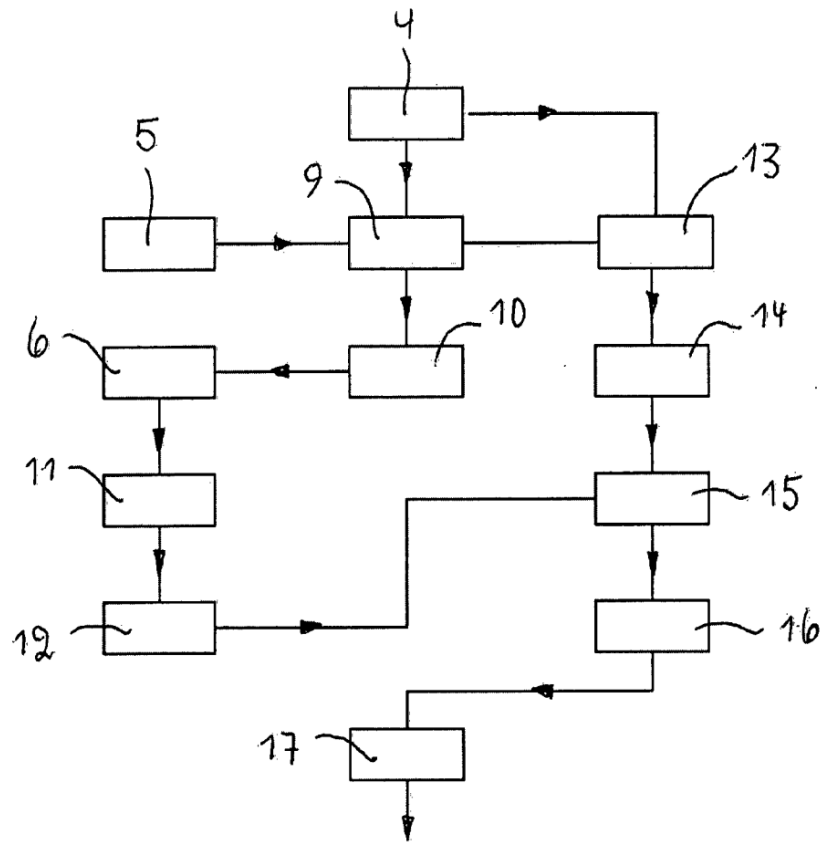


Fig. 1

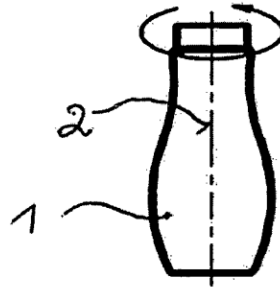


Fig. 2

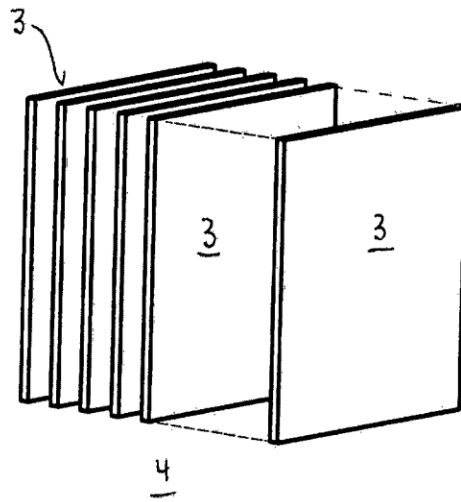


Fig. 3

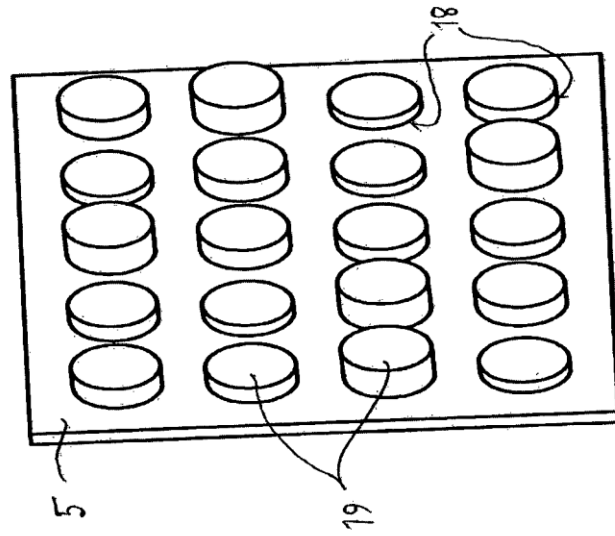


Fig. 4

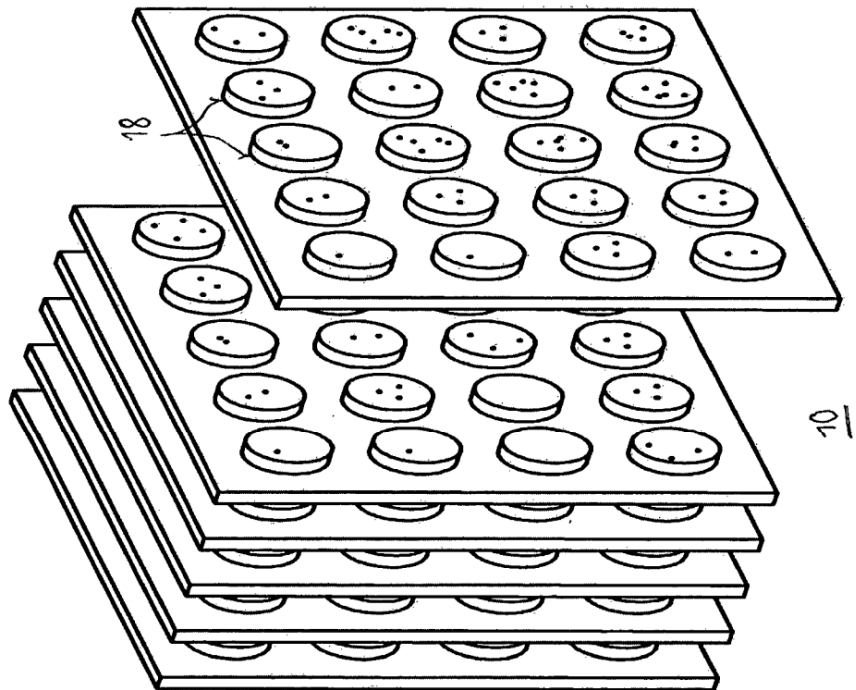


Fig. 5

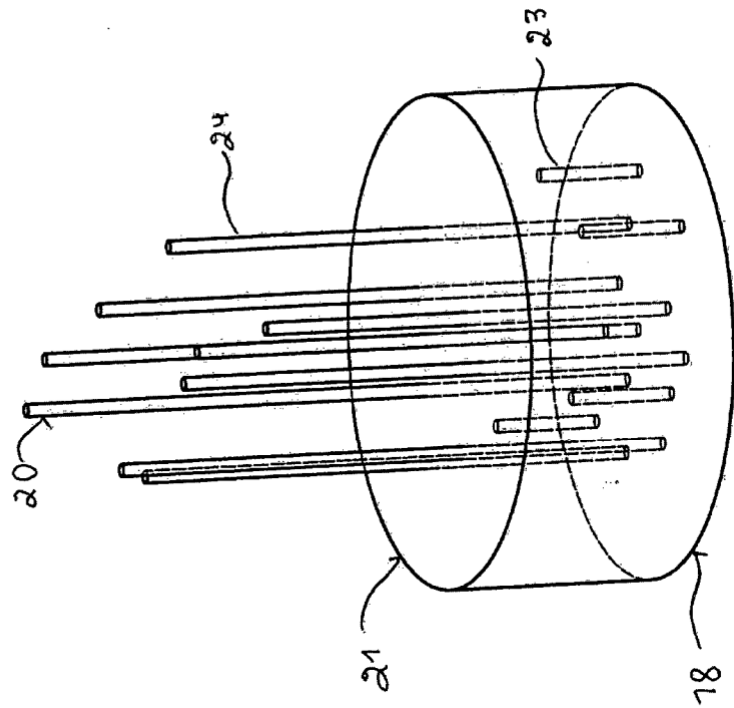


Fig. 6

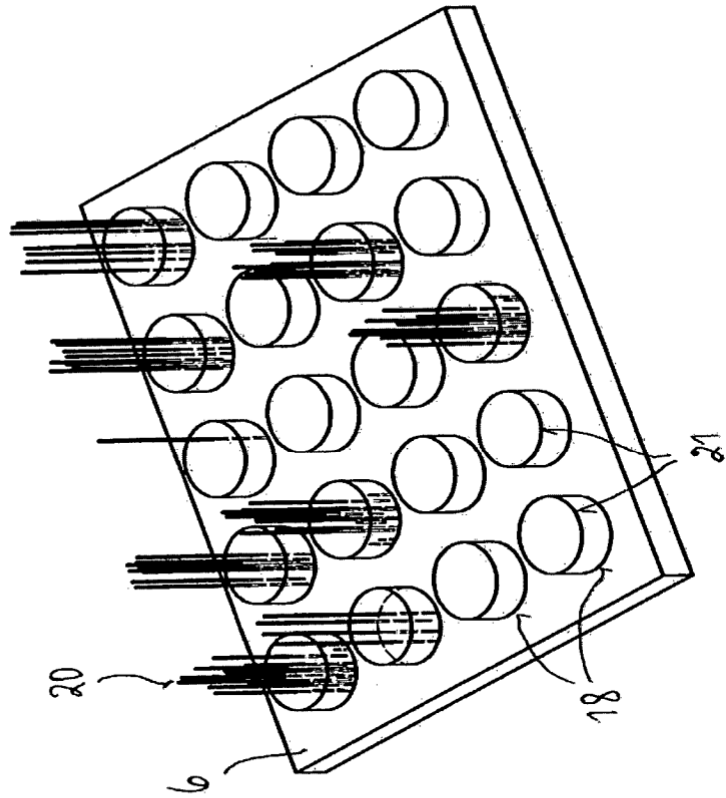


Fig. 7

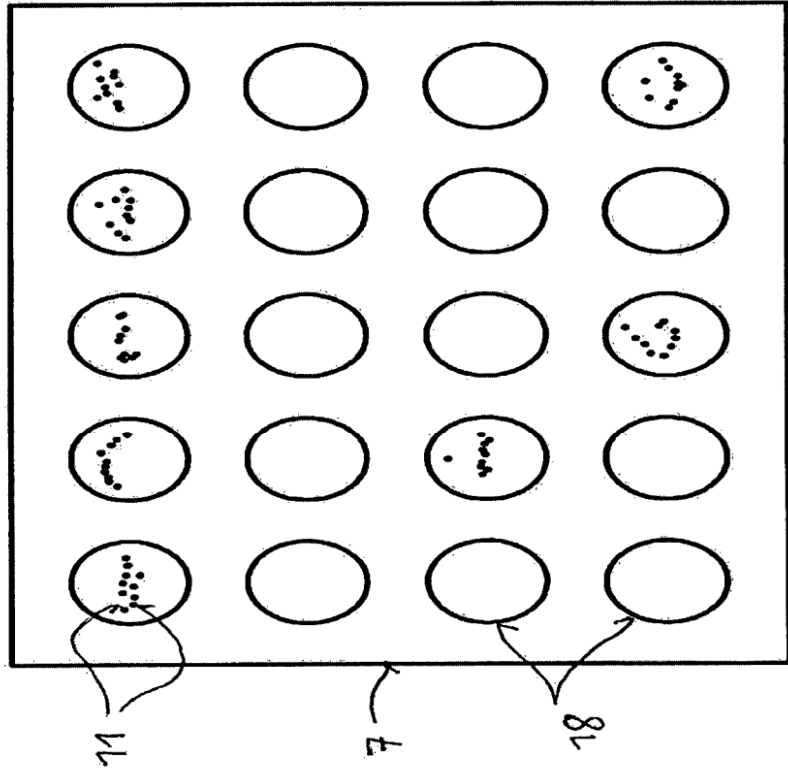


Fig. 8

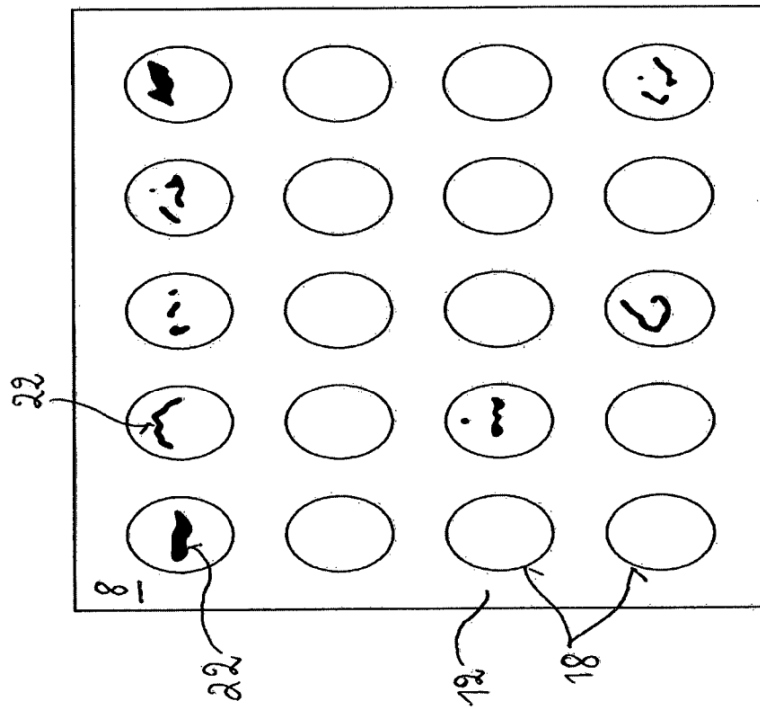


Fig. 9