

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 610 153**

51 Int. Cl.:

G01N 21/90 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2009** **E 09179365 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.11.2016** **EP 2202508**

54 Título: **Equipo de inspección**

30 Prioridad:

24.12.2008 DE 102008063077

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

26.04.2017

73 Titular/es:

**KRONES AG (100.0%)
BÖEHMERWALDSTRASSE 5
93073 NEUTRAUBLING, DE**

72 Inventor/es:

KWIRANDT, RAINER

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 610 153 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

Equipo de inspección.

- 5 La presente invención describe un equipo de inspección y, en particular, un equipo de inspección para envases. En el campo de la industria elaboradora de bebidas es habitual no sólo aprobar los envases llenos o los envases mismos a llenar, sino también las etiquetas aplicadas a dichos envases. Es así que las etiquetas de este tipo pueden presentar imperfecciones como ser alabeos, rasgaduras o semejantes que han de ser detectados de esta manera.
- 10 De tal manera, por el estado actual de la técnica se conocen equipos de inspección en los cuales los envases a inspeccionar son transportados sobre una cinta transportadora y, por ejemplo, inspeccionados desde ambos lados mediante espejos de desviación. En este caso se presentan problemas particulares con las así denominadas etiquetas metálicas que generan reflejos deseados que, en parte, son borrados (sin querer) durante la observación mediante filtros de polarización.
- 15 Por el documento DE 199 04732 A1 se conoce una máquina de control de envases. De esta manera, los envases a controlar son conducidos sobre una cinta transportadora y observadas por medio de cámaras con memoria CCD. Además se han previsto fuentes de luz que, respecto de la cámara con memoria CCD, ilumina los envases desde atrás.
- 20 El documento DE 103 22 459 B3 describe un equipo de inspección para botellas. En tal manera, las botellas son iluminadas desde arriba mediante dispositivos de iluminación y unas cámaras observan los envases desde el costado o bien de forma transversal al eje de botella. Asimismo, se usa un fondo de imagen claro para frente al mismo poder reproducir ventajosamente las botellas.
- 25 El documento DE 20 2005 006 220 U1 describe un equipo de inspección para la inspección de envases cerrados. De tal manera, se ha previsto una carcasa dentro de la cual está dispuesto un dispositivo de iluminación y cámaras.
- 30 También es conocido conformar todo el espacio interior de manera homogénea para iluminar difusamente el espacio de inspección, dándose aquí gran importancia a las características ópticas respecto de reflexión y difusión. También es conocido ajustar apropiadamente la condición del transportador para, de esta manera, conseguir que todas las superficies de la carcasa y dentro de la carcasa irradian luz sobre el envase a controlar, de manera que todas estas superficies son usadas dentro de la carcasa como fuente de luz.
- 35 Al captar la imagen existe, sin embargo, el problema de que los envases no siempre presentan la misma posición respecto de la cinta transportadora y, consecuentemente, de botella a botella se pueden presentar diferencias de la imagen captada. Sin embargo, en el estado actual de la técnica, esta imprecisión de posición de los envases no se ha tenido en mucha consideración. Los equipos conocidos parten, en cada caso, de una posición ideal de los envases, algo que con tiempos de pase de hasta 50.000 envases o más por hora no es realista.
- 40 En sistemas reales, los envases no están en la misma posición en el sentido de transporte y laterales al mismo. En el sentido de transporte, cada sistema tiene un retardo y una inestabilidad momentánea. Si, por ejemplo, se supone un retardo de un milisegundo, lo que representa un valor general, y se presume una velocidad de transporte de dos metros por segundo, pueden surgir desviaciones en el rango de los dos milímetros. Si, adicionalmente, partimos de la base de que en procesos de frenado y aceleración de la cinta transportadora se puede producir un deslizamiento de los envases respecto de la cinta transportadora, pueden resultar en total errores de posición en el rango de 5 mm.
- 45 Tampoco es precisa la posición lateral respecto del sentido de marcha. Si se admite un juego del transportador de aproximadamente 10 mm, la posición lateral respecto del sentido de marcha puede variar en hasta 5 mm. Ello conduce a considerables fallos en el objetivo de la inspección. En el caso que, por ejemplo, se parte de la base de que una cámara inspecciona un intervalo de 300 mm y está alejada 600 mm del objeto, estando cuatro cámaras desplazadas, en cada caso, en 90° entre sí, los 300 mm se proyectan a aproximadamente 600 pixel, es decir 0,5 mm corresponden a 1 pixel.
- 50 Si el envase está desplazado en sentido de transporte en, por ejemplo, 5 mm, la distancia a una cámara se torna 3,5 mm mayor y a otra cámara 3,5 mm menor. Ello hace que en la interfaz pueda resultar un defecto de imagen de -4 pixel en una cámara y +3 pixel en las demás cámaras. Si las cuatro imágenes son rectificadas y unidas en una proyección completa, se produce en la interfaz entre las dos cámaras un defecto de imagen de 7 pixel referidos a 600 pixel. Dicho error es particularmente visible en los sectores marginales de la cámara.
- 55 Además de los cambios de la imagen, el desplazamiento lateral en la imagen de cámara es importante. La máscara rectificadora ya no coincide con la posición teórica ideal y los sectores son evaluados mediante factores de dilatación incorrectos, es decir que el error se puede propagar de manera integral.
- 60 Por todas estas razones es ventajoso conocer la posición verdadera de los envases. Para ello, en el más sencillo de

los casos, se determina el contorno de los envases, al menos parcialmente. Para este propósito, sin embargo, el contorno debe destacarse del fondo. Por lo tanto, es necesario localizar con exactitud los bordes de botella en las imágenes captadas, algo que, en principio, con contraste suficiente es posible mediante soluciones de software. Además, debido a las curvaturas de las botellas hacia el borde de botella, la distorsión de las etiquetas se hace cada vez más grande. Con ello, para la rectificación ventajosa de la imagen también es necesaria una localización precisa del contorno de botella. Frecuentemente, sin embargo, las etiquetas no cubren completamente el perímetro de las botellas, de manera que también debe determinarse el contorno de botella en las partes no recubiertas. Con el uso de botellas oscuras es posible usar un fondo claro apropiado para poder localizar con precisión la posición de los envases. Con el uso de botellas claras sería posible usar un fondo oscuro para, en este caso, facilitar la localización de las botellas. Por consiguiente, con el uso de botellas diferentes se deben cambiar los fondos para que las mismas se destaquen sobre el fondo.

Según el actual estado de la técnica, tal como se ha mencionado anteriormente, las carcasas son completamente negras o bien iluminadas completamente de manera totalmente homogénea, difusa y clara. En el caso de carcasas negras, los contornos solamente pueden ser detectados en envases lechosos claros, no en envases oscuros o bien productos como, por ejemplo, cola o vino tinto o una botella de cerveza oscura.

A la inversa, en el uso de carcasas claras se puede detectar solamente el contorno de envases oscuros y los envases transparentes claros con productos transparentes claros, por ejemplo agua en copa de vino, agua en PET no retornables, eventualmente incluso leche en vidrio blanco o similares no permiten una detección de contorno. Los contrastes no son suficientes para realizar una determinación de contorno. En este caso, al menos la cubierta deberá ser recambiada cada vez que se deban controlar tanto productos claros como también oscuros.

Por consiguiente, la presente invención tiene el objetivo de posibilitar con pocos recursos una observación de diferentes botellas y también, en particular, botellas de claridades diferentes. En particular, se quiere buscar una solución para evitar tiempos de reequipamiento costosos.

Esto se consigue, según la invención, mediante un equipo según la reivindicación 1 y un procedimiento según la reivindicación 10. Las formas de realización ventajosas son objeto de las reivindicaciones secundarias.

Un equipo según la invención para la inspección de superficies externas de envases presenta un dispositivo de irradiación que dirige luz sobre un envase a controlar. Además se ha previsto un dispositivo de transporte que transporta el envase respecto del dispositivo de irradiación, así como un dispositivo de captación de imágenes que registra al menos una imagen del envase iluminado por el dispositivo de irradiación, para lo cual, respecto del dispositivo de captación de imágenes, está dispuesto detrás del envase un fondo sobre el cual se puede proyectar el envase. De este modo, el dispositivo de captación de imágenes detecta la radiación (en particular, dispersa) irradiada y reflejada por dicho envase.

Según la invención, el fondo presenta un sector más claro y al menos un sector más oscuro respecto del sector más claro, preferentemente, sin embargo, dos sectores oscuros al ser observadas mediante un dispositivo de captación de imágenes (cámara), concretamente el sector más claro detrás de un envase observado y al lado a la derecha así como a la izquierda los sectores más oscuros, para en el caso de envases claros, obtener contornos muy definidos en ambos lados.

Con ello, el sector visible de una carcasa opuesto al dispositivo de captación de imágenes es mostrado claro, en particular al menos en parte. De tal manera, la pregunta respecto de las características ópticas es secundaria y, en particular, no necesitan existir características reflexivas y difusivas preferentes. Es suficiente detectar el contorno de los envases oscuros. El sector más claro puede, por ejemplo, presentar un color o también ser blanco.

Los envases a controlar son, en particular pero no exclusivamente, botellas de vidrio o plástico ya provistas de etiquetas. Como superficie exterior de envase se entiende, en particular, la superficie exterior del envase provista de una etiqueta. Como irradiación reflejada por el envase se entiende, en particular, una irradiación difusa. Preferentemente se evita la captación de radiación reflejada. Como disposición del fondo detrás del envase se entiende, en particular, el sector geométrico detrás del envase, que puede ser registrado por el dispositivo de captación de imágenes o cámara, eventualmente también como consecuencia de efectos de refracción y/o difracción en el envase.

Preferentemente, el fondo presenta una sección de contraste en la cual el sector más claro se incorpora, paulatinamente, en el sector más oscuro. La sección de contraste puede ser, por ejemplo, un borde o línea en el que un sector claro, particularmente blanco se puede incorporar a un sector oscuro, particularmente negro.

Preferentemente, visto en sentido del dispositivo de captación de imágenes, el sector de fondo que se encuentra detrás del envase es un sector más claro. Esto significa que detrás del envase está dispuesto un sector más claro a lo largo de una línea recta que, partiendo del dispositivo de captación de imágenes, se extiende a través del eje longitudinal del envase. Mediante esta forma de proceder se puede conseguir que el sector detrás de la botella sea claro y, de esta manera, se crea una buena opción para destacar botellas oscuras sobre del fondo.

Si se observa la trayectoria de rayos a través de una botella transparente con un líquido transparente se comprueba que la trayectoria de rayos a través de esta botella llena refracta fuertemente, incluso tan fuertemente que unos rayos se cruzan directamente detrás de la botella. De tal manera, la trayectoria de los rayos que se extienden en el contorno de botella es refractada lejos.

La idea subyacente consiste en disponer los sectores oscuros de tal manera que, sin embargo, la luz saliente de los mismos pueda ser vista al observar la botella. De esta manera, el dispositivo de captación de imágenes puede ver las partes oscuras o negras muy alejadas del fondo y, de esta manera, el contorno de botella se torna negro y es fácil de ver delante del fondo claro. De tal modo es posible localizar el contorno de la botella. De tal manera, los sectores oscuros del fondo están desplazados en más o menos 45° respecto del sentido de observación del caso.

En otra forma ventajosa de realización, una sección de transición o de contraste entre un sector más claro y un sector más oscuro del fondo es, esencialmente, vertical. De esta manera se puede producir una determinación particularmente precisa del contorno de botella o de la posición de la botella. Como esencialmente verticales también se entienden los desarrollos que se apartan del sentido vertical en menos de 10°.

En otra forma de realización ventajosa, a cada sector más claro del fondo se conecta en ambos lados un sector más oscuro del fondo. De esta manera se pueden detectar los dos lados de la botella o bien los contornos de borde. Sin embargo, por ejemplo cuando se conoce el diámetro de la botella, también sería posible prever sólo un sector de contraste y, de esta manera, a partir de un punto de contraste y/o un borde lateral de la botella determinar matemáticamente el segundo punto de contraste y/o el otro borde lateral. En esta forma de realización ventajosa, debido a la refracción el sector obscuro mencionado es así solamente visible en el caso de unos envases más claros. En envases oscuros con líquido oscuro, la trayectoria de rayos no atraviesa el envase mismo.

En otra forma de realización ventajosa, el dispositivo de radiación irradia la luz sobre la botella a lo largo de un sentido longitudinal del envase, por ejemplo desde arriba.

Como ya se ha mencionado anteriormente, las etiquetas o botellas mismas reflejan también su entorno. Como estas superficies continúan presentando curvaturas, aumentan de esta manera los efectos de reflexión. Por dicha razón se usa, preferentemente, una gran irradiación de luz (con lo cual también es posible una irradiación desde arriba), siendo dicha luz concentrada sobre la botella a inspeccionar mediante diodos luminosos de irradiación estrecha y, preferentemente, también mediante lentes de Fresnel. Mediante esta manera de proceder se minimizan las imágenes especulares y de botellas adyacentes sobre la botella. Una cierta parte de luz parásita se distribuye, ventajosamente, dentro de la carcasa y genera una luz que se usa para la localización de los envases. De esta manera se aprovecha, preferentemente, la gran dinámica del dispositivo de captación de imágenes. La inspección verdadera de los envases se produce con mucha luz en las escalas de grises superiores y el hallazgo del contorno de botella con poca luz (penumbra) en las escalas de grises inferiores.

En otra forma preferente de realización, el dispositivo presenta una carcasa que encierra, esencialmente por completo, el dispositivo de captación de imágenes y el envase a observar, siendo el fondo componente de dicha carcasa. De esta manera, preferentemente todo el equipo se encuentra dentro de la carcasa mencionada, de modo que también se pueden evitar los efectos luminosos exteriores perturbadores. Ventajosamente, el equipo presenta una pluralidad de dispositivos de captación de imágenes que están dispuestos en sentido circunferencial alrededor del envase. En una forma de realización preferente se ha previsto un total de cuatro dispositivos de captación de imágenes que están distribuidos de manera uniforme en sentido circunferencial alrededor del envase y que observan el envase, en cada caso, en sentido transversal al eje longitudinal o ligeramente inclinado respecto del mismo.

En otra forma de realización preferente, la carcasa presenta un área de tapa orientada en sentido del envase y dicha área de tapa también presenta tanto sectores más claros como también más oscuros.

Para ahorrar material, también sería deseable no realizar la carcasa demasiado elevada. Por dicho motivo, también el techo de dicha carcasa es provisto de un dibujo claro-oscuro o negro-blanco que en perspectiva correcta continúa la coloración de las paredes laterales. Esto se explicará con mayor detalle con referencia a las figuras.

En otra forma de realización ventajosa se ha previsto un cuerpo de lente entre el dispositivo de irradiación y el envase. De esta manera, se consigue una iluminación uniforme de toda la botella. Mediante la combinación de LED de irradiación estrecha y la mencionada lente de Fresnel, la luz es trasladada sin interferencias a través de las botellas adyacentes a la botella a observar. La luz del área LED comparativamente grande, que es preferentemente al menos de 100 mm x 100 mm, particularmente preferente al menos de 200 mm x 200 mm y particularmente preferente al menos de 300 mm x 300 mm, es enfocada mediante la lente de Fresnel mencionada sobre el dispositivo de transporte o bien la cinta transportadora. En dicho sector, la luz está concentrada sobre un área circular de aproximadamente 100 mm de diámetro. De esta manera, la opción cuadrática de la intensidad de luz es parcialmente compensada nuevamente con la distancia al dispositivo de irradiación, de manera que resulta una iluminación uniforme a lo largo de la altura de botella.

Mediante la variación de claridad del campo LED es posible homogenizar aún más la iluminación. En una forma de realización preferente, se usa un bastidor cuadrático con cuatro grandes módulos LED, así como dos módulos pequeños en el centro que, sin embargo, están desconectados o ajustados más oscuros, al menos temporalmente.

5 Preferentemente, el cuerpo de lente, que es de manera particularmente preferente un lente de Fresnel, presenta una instancia focal de aproximadamente 400 mm y un diámetro en el intervalo entre 300 y 400 mm. Eventualmente, la lente también puede estar configurada rectangular. La luz de los módulos LED es dirigida a través de la lente en cono sobre el envase y permite así una iluminación uniforme en 360°. Mediante el área de iluminación ostensiblemente mayor respecto del diámetro del envase y la iluminación producida oblicua desde fuera, se evita ventajosamente la proyección de sombra perniciosa en el sector cilíndrico de envase.

10 En otra forma de realización ventajosa, los sectores más claros del fondo están dispuestos en las esquinas de la carcasa. También los dispositivos de captación de imágenes están dispuestos, preferentemente, en las esquinas de la carcasa. De esta manera, preferentemente cada dispositivo de captación de imágenes está rodeado por un fondo claro que, sin embargo, se usa en cada caso para la toma del dispositivo de captación de imágenes opuesto.

15 En otra forma de realización ventajosa, la carcasa presenta un sector de entrada y un sector de salida para los envases y dichos sectores están dispuestos en las zonas oscuras del fondo. La luz entrante de afuera podría ser refractada o difundida de manera perniciosa por las botellas y/o la cinta transportadora. Con este propósito se encuentran colocados túneles oscuros en la entrada y salida del equipo, ya que una entrada o salida claras aclararían nuevamente el contorno de botella.

20 Preferentemente, las áreas de fondo son más altas que la botella misma. Algunas de las botellas también son observadas en sentido oblicuo y, además, muchas botellas presentan constricciones esféricas. De esta manera, la luz se desvía no sólo lateralmente, sino también verticalmente. Por esta razón, es ventajoso realizar dichas superficies de fondo más altas que la altura de la botella y, preferentemente, al menos dos veces tan alta como la altura de la botella. Preferentemente, la botella se encuentra aproximadamente a medio camino entre la cámara y el fondo. Hacia abajo con respecto a la botella generalmente existe suficiente espacio disponible y, por otra parte, en este sector las botellas están, la mayoría de las veces, realizadas cilíndricas, de manera que es suficiente para permitir fijar las paredes laterales de la carcasa por debajo de la cinta transportadora.

25 Preferentemente, el fondo no muestra contornos, con excepción de los contrastes claros-oscuros nombrados. Como se mencionó anteriormente, con botellas claras y transparentes es posible ver a su través. Para en la evaluación mantener reducidas las interferencias así resultantes, se realiza, preferentemente, la carcasa o el fondo de manera a ser posible sin estructura, es decir sin estructura con excepción del dibujo en blanco y negro mencionado para la detección del contorno. De esta manera, se consigue un fondo ampliamente homogéneo y las mencionadas esquinas de la carcasa están en la imagen siempre detrás del envase y no interfieren en la detección del contorno.

30 Sin embargo, los dispositivos de captación de imagen están dispuestos en las esquinas, tal como se ha mencionado. Ello significa que en esta zona, la carcasa presenta al menos agujeros que pueden producir interferencias en la imagen. Por dicha razón, los dispositivos de captación de imágenes observan las botellas o envases a través de pequeños agujeros en la carcasa y se ocultan detrás de carcasas de objetivo blancas. En botellas claras, tales agujeros se pueden encontrar al menos una vez como perturbaciones pequeñas. Preferentemente, sin embargo, estas perturbaciones especiales localizadas son compensadas mediante un software apropiado.

35 En vez de una carcasa rectangular también sería posible llevar a cabo la carcasa de forma circular y, asimismo, disponer los dispositivos de captación de imágenes en sentido circunferencial alrededor de los envases.

40 En otra forma de realización ventajosa, el dispositivo de irradiación presenta una fuente de luz pulsada. Por lo tanto, para la generación de luz y también para la captación se usan eventos pulsados o bien los envases son observados en cada caso mediante flash.

45 La presente invención está dirigida, además, a un procedimiento para el control de las superficies exteriores de envases, para lo cual los envases a controlar son transportados mediante un dispositivo de transporte, iluminados mediante un dispositivo de irradiación y el envase iluminado por el dispositivo de irradiación captado por un dispositivo de captación de imágenes, entregando el dispositivo de captación de imágenes una imagen de resolución local de la luz captada o de la superficie del envase.

50 Según la invención, detrás del envase está dispuesto un fondo respecto del dispositivo de captación de imágenes, presentando el fondo al menos un sector más claro y al menos un sector más oscuro respecto de dicho sector más claro. De tal manera, los sectores oscuros están dispuestos en el sentido de transporte y transversales al mismo. Respecto de las direcciones de observación, las zonas oscuras están desplazadas, preferentemente, en 45°.

55 Otras ventajas y formas de realización resultan de los dibujos anexos.

[0045] Muestran:

- 5 la figura 1, una representación esquemática para la ilustración de la invención;
la figura 2, una representación de una trayectoria de rayos a través de un envase a controlar;
la figura 3, una representación en perspectiva de un equipo según la invención;
la figura 4, otra representación en perspectiva de un equipo según la invención, y
la figura 5, una vista de arriba sobre un equipo según la invención.

10 La figura 1 muestra una representación esquemática para la explicación de la invención. De tal manera, en esta representación se muestra solamente un dispositivo de captación de imágenes 6, que capta una botella 10 a inspeccionar. En la figura 1 no se muestra el dispositivo de irradiación. La referencia 20 se refiere a una carcasa que presenta en su integridad un fondo designado con 12 que, en sentido de la observación del dispositivo de captación de imágenes 6 está dispuesto detrás del envase 10. De tal manera, el dispositivo de captación de imágenes 6 es capaz de observar el sector delimitado por los bordes R1 y R2.

15 De esta manera, el dispositivo de captación de imágenes 6 capta, preferentemente, tanto el sector 12a más claro del fondo 12 como también el sector 12b más oscuro del fondo 12. En una sección de contraste 14, el sector 12a más claro se incorpora en el sector más oscuro. Al observar un envase oscuro, este envase oscuro se destaca contra el sector 12a claro, preferentemente blanco, del fondo 12 colocado directamente detrás. Al usar un envase más claro con un líquido claro, el dispositivo de captación de imágenes 6 observa, sin embargo, a través del envase también los sectores de fondo negros, sin embargo fuera de las mismas observa nuevamente sectores claros, de manera que debido a estos contrastes es posible determinar el contorno de la botella. En el caso en que se observa una botella clara con líquido claro, a izquierda y derecha de la botella son visibles los sectores claros 12a del fondo y en los bordes de la botella aparecen refracciones tan fuertes que las partes de fondo oscuras se tornan visibles.

20 La referencia H se refiere a una línea auxiliar para la ilustración de las condiciones geométricas. Dicha línea auxiliar H es perpendicular al sentido principal de observación del dispositivo de captación de imágenes 6. La sección del fondo 12 que, vista desde el dispositivo de captación de imágenes 6, está situada detrás de la línea auxiliar H es considerada como el sector del fondo 12 situado detrás del envase.

25 La figura 2 ilustra las trayectorias de rayos a través de un envase o una botella 10. Es evidente que las partes de irradiación exterior S1 y S2 refractan de manera particularmente fuerte en los bordes 10a del envase 10, de manera que de este modo los sectores oscuros 12b (figura 1) son visibles a través de la botella. Sin embargo, los sectores más bien centrales del envase no son refractados fuerte de la misma manera, de modo que en este sector se reconoce solamente la zona clara 12a del fondo. Así, mediante las bandas mencionadas se pueden determinar muy exactamente los contornos marginales de los envases.

30 Para ilustrar, en la figura 1 se muestran dos rayos R3 y R4. La trayectoria de rayos R3 pasa directamente frente al envase 10, de manera que el dispositivo de captación de imágenes capta aquí un sector 12a más claro del fondo 12. El rayo R4 es refractado tan fuertemente en el envase 10 que aquí el dispositivo de captación de imágenes 6 capta un fondo oscuro 12b del fondo 12. Así, el envase lleno actúa como una lente cilíndrica.

35 La figura 3 muestra una primera representación en perspectiva de un equipo 1 según la invención. Aquí se reconoce nuevamente la carcasa 20 que presenta una tapa 22. Las cuatro esquinas de la carcasa 20 están previstos los cuatro dispositivos de captación de imágenes 6. La referencia 2 se refiere aquí a un dispositivo de irradiación que ilumina el envase 10 desde arriba en sentido longitudinal L del envase. De tal manera, este dispositivo de irradiación 2 presenta una sección transversal cuadrática que está girada en 45° respecto del sentido de marcha de una cinta transportadora 4 sobre la cual las botellas son transportadas en este caso de izquierda a derecha. Generalmente, las etiquetas a observar son más claras en el centro de la imagen y se tornan más oscuras hacia el borde de botella, a pesar de una iluminación uniforme.

40 Dicho efecto se amortigua, ya que en el sentido del borde de los envases 10 están dispuestas las esquinas salientes respectivas del dispositivo de irradiación 2 cuadrático. Además de ello se consigue que los diferentes dispositivos de captación de imágenes ya no están mirando en dirección a las esquinas del dispositivo de irradiación 2, sino al respectivo centro (más distanciado) de los lados. De esta manera se consigue que la esquina opuesta ya no penetre en la imagen del dispositivo de captación de imágenes 6 susodicho.

45 Además, el dispositivo de irradiación presenta una lente, particularmente una lente de Fresnel 15. Alternativamente a dicha lente de Fresnel con los módulos LED, también sería posible orientar correspondientemente cada LED individual en el dispositivo de irradiación, lo cual, sin embargo, es más complicado en términos de técnica de fabricación. Mediante la disposición del lente de Fresnel es posible producir un dispositivo de irradiación 2 muy especial usando componentes sencillos prefabricados.

50 Es evidente que la carcasa presenta, en cada caso, sectores de fondo 12a blancos en cada una de sus esquinas. En los sectores entre las esquinas se encuentran, en cada caso, zonas 12b negras del fondo. Estos sectores se

5 extienden también a la tapa 22 del equipo, donde estos sectores negros se encuentran en punta en el centro y configuran de esta manera, en vista de arriba, una cruz de Malta. La referencia 26 se refiere a una entrada para el dispositivo de transporte 4 que está igualmente dispuesta en el sector de fondo 12b oscuro. Fuera de la carcasa 22 se encuentra un túnel 27 que incrementa el oscurecimiento en el interior de la carcasa. La referencia 28 se refiere a un soporte para el equipo 1.

10 La figura 4 muestra otra vista de un equipo 1 según la invención. También aquí es evidente que en las entradas y salidas del dispositivo de transporte 4 están dispuestos, en cada caso, sectores 12b oscuros del fondo y sectores claros en las esquinas correspondientes. En consecuencia, contrariamente al estado actual de la técnica, el espacio interior de la carcasa 22 no está configurado ni como espacio interior negro ni como espacio interior blanco homogéneo. Más bien, se propone un espacio interior definido conformado más ventajosamente para la tarea de inspección dada que espacios conocidos. Para la inspección de las etiquetas, se ha previsto una iluminación orientada paralela al eje de botella L y no una iluminación difusa. Consecuentemente, la iluminación ilumina en un ángulo plano la superficie del envase 10. El ángulo plano permite imágenes de cámara sin reflejos.

15 El dispositivo de captación de imágenes está, en lo esencial, dispuesto perpendicular al eje de botella L. Preferentemente, la iluminación está configurada de tal manera que la evolución de intensidad referida a la altura de botella permanece igual, pero también puede presentar un gradiente. Sin embargo, preferentemente se consigue que el envase 10 sea iluminado uniformemente a la misma altura circunferencial. Eventualmente, puede ocurrir que las superficies con una determinada inclinación (el ángulo de incidencia de la iluminación = el ángulo de salida de la cámara) reflejen la lámpara en la imagen de cámara. En este caso se puede cambiar la dirección visual del dispositivo de captación de imágenes. Se evita el efecto si se cambia la misma, por ejemplo mediante una segunda cámara que debe verse como complementaria de la primera. Entonces, la segunda cámara ya no está alineada perpendicular al eje de envase L.

20 Respecto de una iluminación difusa, una ventaja adicional consiste en que los respectivos envases adyacentes no interfieren en la iluminación del envase 10 a inspeccionar y que en una iluminación completa difusa, los envases adyacentes influyen en las circunstancias lumínicas sobre el envase a inspeccionar.

25 La figura 5 muestra una vista de abajo sobre el equipo según la invención. Aquí es posible reconocer, en particular, la tapa 22 del equipo, que igualmente presenta sectores 12a claros y sectores 12b oscuros. También aquí se reconoce que, al menos en parte, el sector visible de la carcasa opuesto al dispositivo de captación de imágenes está revestido claro. La pregunta respecto de las características ópticas es, en este caso, secundaria. Dicho con mayor precisión, no son necesarias obligatoriamente propiedades de reflexión o propiedades de difusión preferentes. Aquí es suficiente detectar el contorno de las botellas oscuras.

30 De este modo, el fondo puede presentar un color o también ser blanco. Como ya se ha mencionado anteriormente, los productos claros simétricos por rotación, como las botellas llenas mostradas aquí, actúan como una lente cilíndrica. La visión a través de los envases transparentes claros se desprende de la ley óptica y ya no impacta un sector luminoso claro, sino un sector realizado oscuro. De esta manera, el borde de envase aparece oscuro, tal como se ha descrito anteriormente.

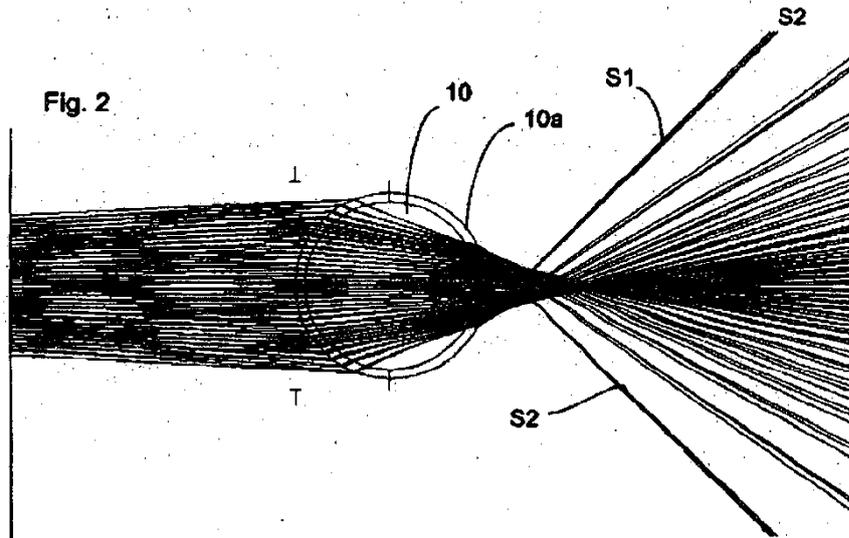
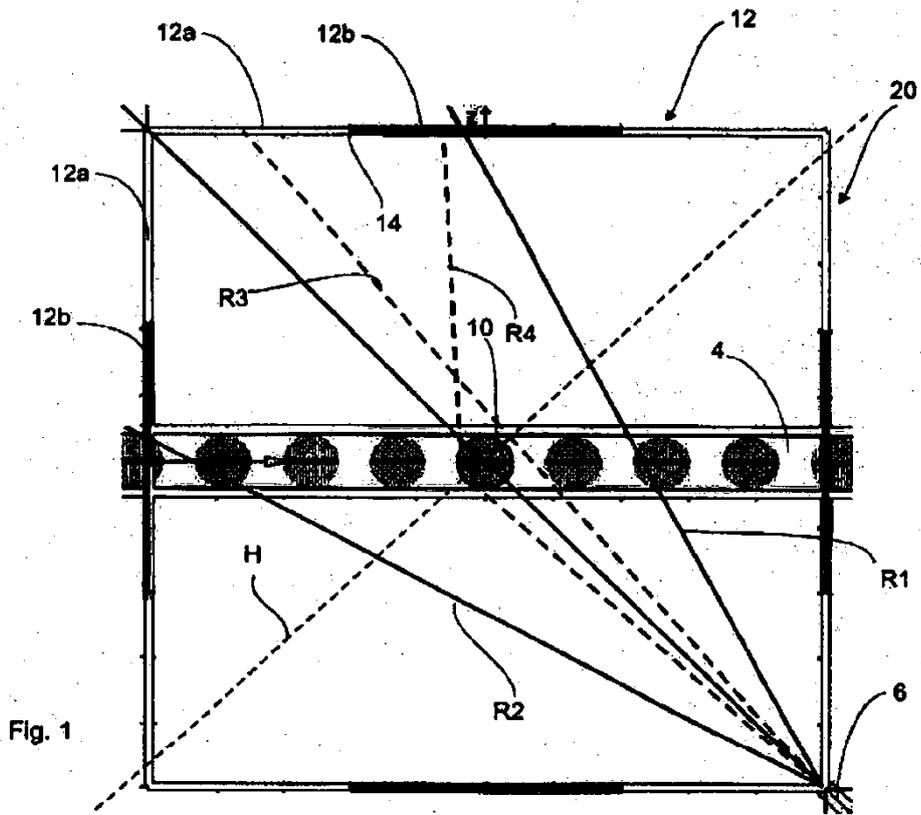
35 Preferentemente, las direcciones de los dispositivos de captación de imágenes están distribuidas simétricamente, como se muestra en la figura 5. De este modo, el sector en cada caso opuesto de la cámara está revestido claro, los sectores a la izquierda y derecha oscuros. Los sectores claros no son necesarios para iluminar completamente los envases o bien sus etiquetas en el lado de la cámara, sino para encontrar el contorno del envase mediante el procedimiento de iluminación por transmisión. Para una solución universal, es decir para envases claros y oscuros (con lo cual, en cada caso, deben ajustarse a la combinación de material de envase y producto envasado) se colocan adicionalmente en un lugar apropiado áreas oscuras, estando las mismas configuradas sólo parcialmente en la cubierta lateral o se extienden por encima de la cubierta lateral a la tapa 22 o al piso de la carcasa. En el caso de imágenes parciales de un envase desplazadas circunferencialmente se puede detectar por medio de contornos bien definidos exactamente la posición y tamaño de las imágenes de envase y pueden ser reunidos sobre un transportador para formar, independientemente de cualquier tolerancia de posición o tamaño circunstancial de los diferentes envases, una imagen panorámica precisa que ahora es aprovechable para la inspección de etiquetas o similares.

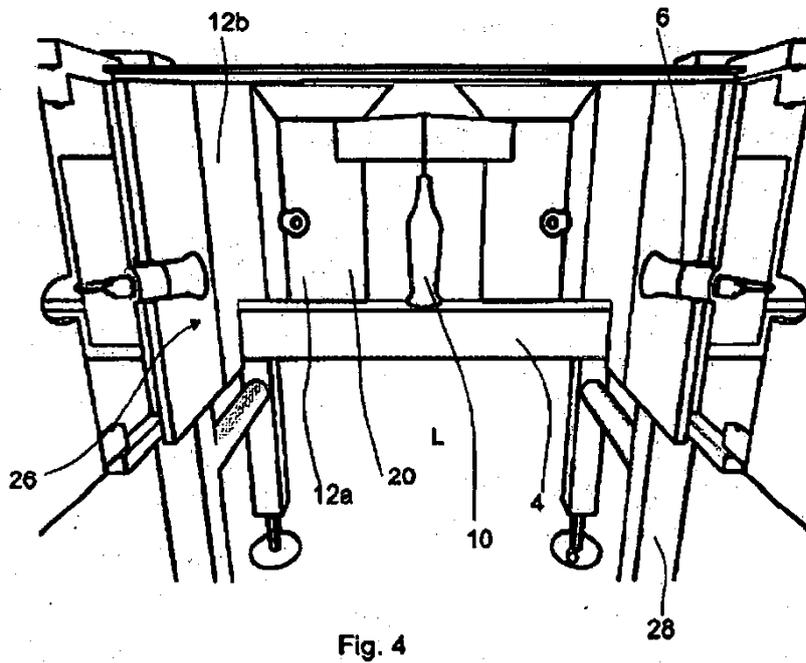
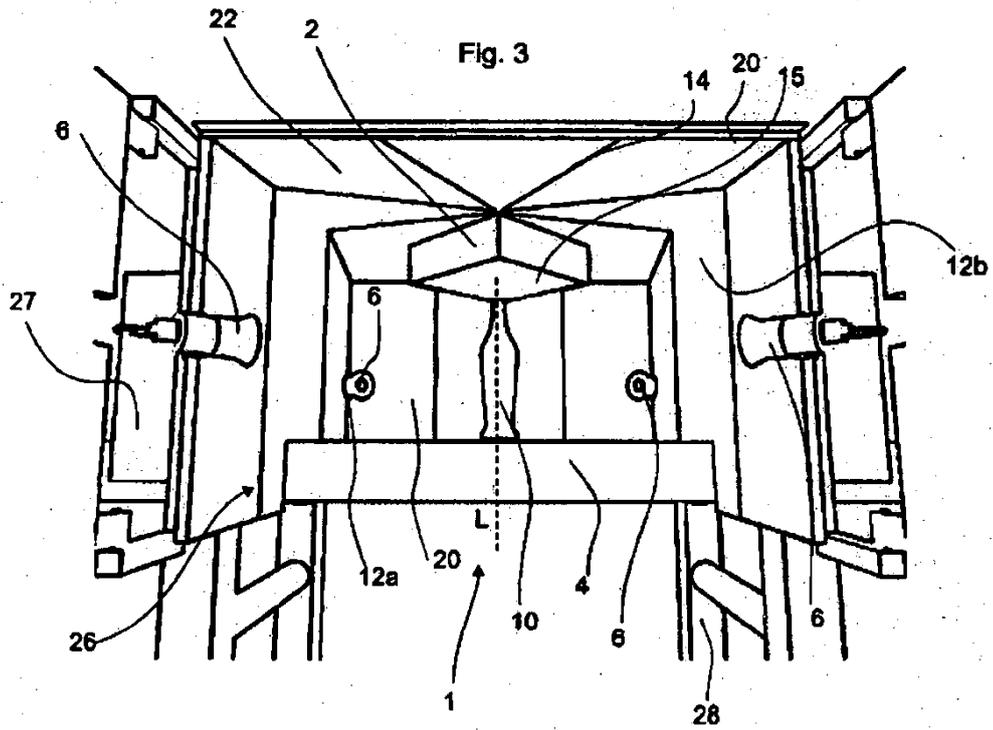
REIVINDICACIONES

1. Equipo (1) para el control de las superficies exteriores de envases, con un dispositivo de irradiación (2), que dirige la luz sobre un envase (10) a controlar, con un dispositivo de transporte (4), que transporta el envase (10) respecto del dispositivo de irradiación (2) y con un dispositivo de captación de imágenes (6), que toma una imagen del envase (10) iluminado por el dispositivo de irradiación (2), estando dispuesta una carcasa (20) en la cual está configurado un fondo que en el sentido de visión del dispositivo de captación de imágenes (6) está dispuesto detrás del envase (10) y respecto del cual es reproducibile el envase (10), y presentando el fondo (12) al menos un sector (12b) más claro y al menos un sector (12b) más oscuro respecto de dicho sector (12a) más claro, el sector (12a) más claro a lo largo de una línea recta que sale del dispositivo de captación de imágenes (6) y transcurre a través del sentido longitudinal (L) del envase (10), se encuentra detrás del envase (10) y en al menos un lado del sector (12a) más claro se conecta un sector (12b) más oscuro del fondo (12),
- caracterizado porque
- la carcasa (20) rodea, en lo esencial, completamente el dispositivo de captación de imágenes (6) y el envase (10) a observar y el fondo (12) es componente de dicha carcasa (20), y
 - el dispositivo de irradiación (2) alineado irradia la luz en el sentido paralelo al sentido longitudinal (L) del envase (10) sobre el mismo.
2. Equipo (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque un sector de contraste entre el sector (12a) más claro y el sector (12b) más oscuro se extiende, en lo esencial, verticalmente.
3. Equipo (1) según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el dispositivo de captación de imágenes (6) observa el envase (10) esencialmente perpendicular a su sentido longitudinal (L) del envase.
4. Equipo (1) según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el equipo (1) presenta una pluralidad de dispositivos de captación de imágenes (6) dispuestos en sentido circunferencial alrededor del envase (10).
5. Equipo (1) según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la carcasa (20) presenta una tapa (22) orientada en sentido del envase y dicha tapa (22) presenta sectores tanto claros como también oscuros.
6. Equipo (1) según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque entre el dispositivo de irradiación (2) y el envase está previsto un cuerpo de lente (15).
7. Equipo (1) según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los sectores (12a) más claros del fondo (12) están dispuestos en la carcasa (20), en cada caso esencialmente opuestos en sentido de visión a los dispositivos de captación de imágenes (6), preferentemente en sus sectores de esquina en el caso de una configuración de carcasa rectangular.
8. Equipo (1) según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la carcasa presenta un sector de alimentación (26) para los envases (10) y dicho sector de alimentación está dispuesto en un sector (12b) más oscuro del fondo (12).
9. Equipo (1) según al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el dispositivo de irradiación (2) presenta una fuente de luz pulsada.
10. Procedimiento para el control de las superficies exteriores de envases (10), siendo los envases (10) a controlar transportados mediante un dispositivo de transporte (4), iluminados por el dispositivo de irradiación (2) y el envase (10) iluminado por el dispositivo de irradiación (2) captado por el dispositivo de captación de imágenes (6), suministrando el dispositivo de captación de imágenes (6) una imagen de resolución local de la luz captada, estando dispuesto en una carcasa y, respecto del dispositivo de captación de imágenes (6), detrás del envase (10) un fondo, presentando el fondo (12) al menos un sector (12a) más claro y sector/es (12b) más oscuro/s respecto de dicho sector (12a) más claro, el sector (12a) más claro a lo largo de una línea recta que sale del dispositivo de captación de imágenes (6) y transcurre a través del sentido longitudinal (L) del envase (10), se encuentra detrás del envase (10) y en al menos un lado del sector (12a) más claro se conecta un sector (12b) más oscuro del fondo (12), caracterizado porque
- la carcasa (20) rodea, en lo esencial, completamente el dispositivo de captación de imágenes (6) y el envase (10) a observar y el fondo (12) es componente de dicha carcasa (20), y
 - el dispositivo de irradiación (2) alineado irradia la luz en el sentido paralelo al sentido longitudinal (L) del envase (10) sobre el mismo.

11. Procedimiento según la reivindicación 10, caracterizado porque en envases más claros, el contorno delante de los sectores (12b) más oscuros es visible de manera bien definida y de allí se deduce la posición y tamaño exactos de los envases, en particular para una imagen panorámica precisa compuesta de múltiples vistas parciales de un envase que después será inspeccionado y evaluado.

5





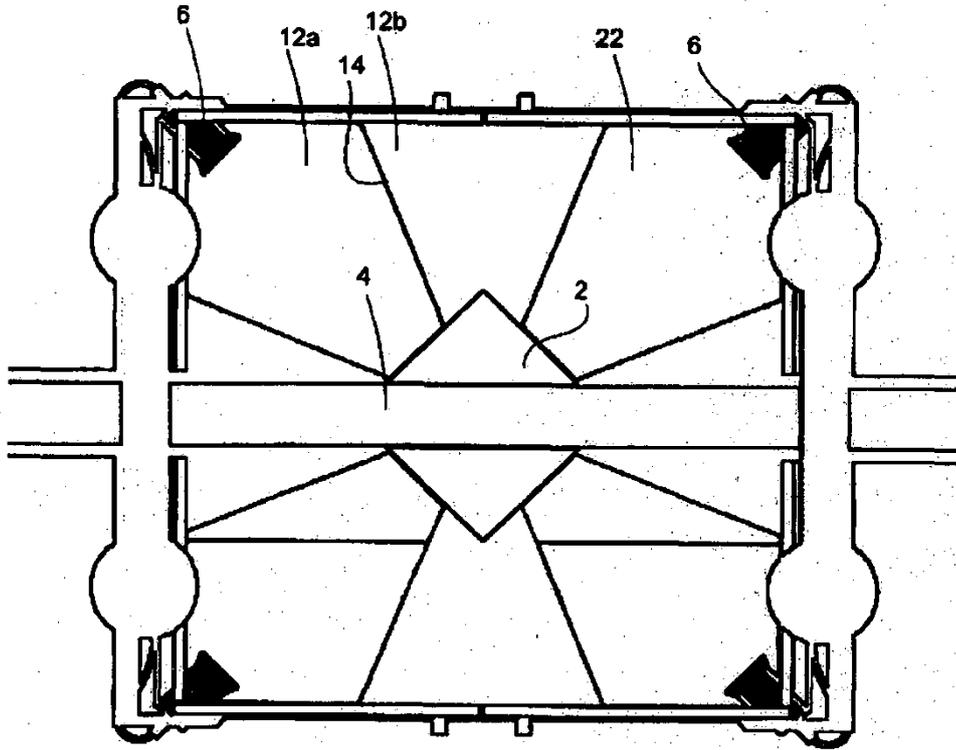


Fig. 5