

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 389 553**

51 Int. Cl.:  
**B65C 9/06** (2006.01)  
**G01N 21/90** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **10157188 .3**
- 96 Fecha de presentación: **22.03.2010**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **2251268**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **17.11.2010**

54 Título: **Dispositivo para detectar elevaciones y/o depresiones en botellas, particularmente en una máquina de etiquetado**

30 Prioridad:  
**12.05.2009 DE 102009020919**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**29.10.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**29.10.2012**

73 Titular/es:  
**KRONES AG (100.0%)**  
**Böhmerwaldstraße 5**  
**93073 Neutraubling, DE**

72 Inventor/es:  
**KWIRANDT, RAINER**

74 Agente/Representante:  
**MILTENYI, Peter**

ES 2 389 553 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**

Dispositivo para detectar elevaciones y/o depresiones en botellas, particularmente en una máquina de etiquetado

La invención se refiere a un dispositivo para detectar elevaciones y/o depresiones en botellas de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 así como a un procedimiento para aplicar el dispositivo.

5 Las elevaciones y/o depresiones en superficies de botellas pueden producirse, por ejemplo, en rebabas y estampados en relieve en el cuerpo de la botella, los llamados grabados.

Las botellas con rebaba, tales como por ejemplo botellas para bebidas, se deben etiquetar preferentemente de tal forma que la rebaba no quede cubierta por la etiqueta. Además, la etiqueta se debe orientar eventualmente hacia un grabado. Para detectar la ubicación de una rebaba o un grabado y posibilitar un giro posterior de la botella a una posición deseada se examina de manera conocida un reflejo de lámpara formado sobre el cuerpo de la botella en diferentes ubicaciones de giro de la botella con respecto a irregularidades. A este respecto se puede detectar siempre, por regla general, solamente una parte de la rebaba o del grabado por el reflejo de la lámpara.

El documento DE 10 2004 040 164 A1 describe un dispositivo de inspección de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Un dispositivo de inspección de este tipo comprende, por ejemplo, una pantalla de lámpara semicircular, iluminada de manera uniforme, que está dispuesta coaxialmente alrededor del eje de simetría de una botella a examinar y que presenta una abertura a través de la que se examina la superficie de la botella con una cámara con respecto a reflejos irregulares. En superficies de botella perfiladas, los bordes de los reflejos de luz pueden estar formados, sin embargo, de forma irregular y ser difícilmente detectables precisamente con representación de bajo contraste. También puede suceder que la rebaba pueda representarse solamente en un área pequeña en el borde del reflejo de luz. Por eso, con la técnica conocida no se detecta siempre de forma fiable la rebaba.

El documento WO 2010/049137 A1 es estado de la técnica de acuerdo con el artículo 54 (3) del CPE y describe un dispositivo de inspección con las características del preámbulo de la reivindicación 1 así como con una pantalla luminosa, sobre la que están configuradas áreas de luminancia diferente.

25 Los grabados están dispuestos preferentemente en el área del hombro de la botella. En la dirección de observación horizontal habitual de la cámara, el grabado se encuentra entonces a menudo fuera del reflejo de la lámpara. Por lo tanto se producen en el grabado reflejos de contraste comparativamente bajo irregulares, cuya forma cambia con el giro de la botella.

Debido a estos problemas es a menudo necesaria una medición de control con una alineación fina adicional de la botella. Esto requiere un dispositivo de inspección adicional y causa un requisito de espacio indeseablemente grande en la máquina de etiquetado.

Por consiguiente, es un objetivo de la invención detectar fiablemente rebabas sobre un área de la pared de la botella lo más grande posible y localizar tan fiablemente como sea posible grabados en diferentes posiciones de giro de la botella.

35 Esto se logra al estar configuradas áreas de luminancia diferente sobre la pantalla luminosa de la unidad de iluminación. Estas superponen en el reflejo las estructuras a detectar y causan zonas de reflejo de diferente luminosidad, particularmente con líneas claras sobre fondo oscuro y líneas oscuras sobre fondo claro. Esto facilita la detección de rebabas y grabados.

Además, la transición de la luminancia entre las áreas de luminancia diferente es gradual. Esto favorece la evaluación de las imágenes de la cámara filtradas con filtros paso banda.

Preferentemente, las áreas de luminancia diferente están dispuestas en un patrón de franjas. Con esto se proporciona en el reflejo un patrón regular que refuerza el contraste de imagen.

En una forma de realización, el patrón de franjas comprende de dos a cuatro franjas oscuras. Esto mejora la representación en formas de botella esencialmente cilíndricas, que reproducen estructuras verticales de forma más nítida y concentrada que estructuras horizontales.

Preferentemente se alternan áreas de luminancia diferente en dirección horizontal. Esto mejora la detección de rebabas que tienen un recorrido vertical, que causan principalmente alteraciones en el reflejo en dirección horizontal.

En una forma de realización preferente, las áreas de luminancia diferente están configuradas como áreas con translucidez diferente. Con esto se pueden realizar áreas de pantalla oscuras de una manera sencilla.

50 Preferentemente, la pantalla luminosa comprende una lámina, sobre o en la que están configuradas áreas de luminancia diferente. Esto posibilita una realización rentable y flexible de áreas de luminancia diferente, por ejemplo, mediante impresión de la lámina, así como un cambio fácil entre diferentes patrones de iluminación.

En una forma de realización preferente, la unidad de iluminación comprende además una fuente de luz y la pantalla luminosa, además un vidrio difusor, estando dispuesta la lámina entre la fuente de luz y el vidrio difusor. De esta manera, los artefactos de presión indeseados de la lámina se pueden alisar, tales como, por ejemplo, retículas superpuestas y franjas.

- 5 Preferentemente, la pantalla luminosa tiene la forma de un embudo abierto hacia la botella. De esta manera se puede generar un reflejo extendido de forma plana tanto en la sección cilíndrica de la botella como en el hombro de la botella.

10 En una forma de realización preferente, la cámara está inclinada en dirección hacia el fondo de la botella, encerrando su eje óptico con el eje principal de la botella un ángulo de como máximo 80°. Por lo tanto, no solamente se pueden proyectar grandes áreas de la rebaba, sino que el reflejo de lámpara posibilita también una representación particularmente favorable del área de hombro de la botella.

15 Preferentemente, el dispositivo comprende además un medio de transporte para la botella para recorrer un área de captación de imagen de la cámara y una sujeción giratoria dispuesta sobre el medio de transporte para el alojamiento de la botella. Así se puede inspeccionar una corriente continua de botellas en distintas ubicaciones de giro.

Otra forma de realización comprende una unidad de cálculo para evaluar el reflejo detectado, para la localización de las elevaciones y/o depresiones y determinar una ubicación real de giro de la botella. Mediante esto se puede llegar a continuación a una ubicación de giro teórica.

20 El objetivo se resuelve también mediante un procedimiento para aplicar el dispositivo de acuerdo con la invención en el que se ilumina la botella con la pantalla luminosa, de modo que el reflejo de luz solapa las elevaciones y/o depresiones a detectar al menos temporalmente y el reflejo se fotografía con una cámara. La superposición de las estructuras a detectar con las áreas de diferente luminosidad de la pantalla luminosa produce zonas de reflejo de diferente luminosidad, particularmente líneas claras sobre fondo oscuro y líneas oscuras sobre fondo claro. Esto facilita la detección de rebabas y grabados.

25 Preferentemente, la botella se mueve a este respecto a través de un área de captación de imagen de la cámara y a este respecto gira alrededor de su eje longitudinal, de modo que el reflejo se reproduce en distintas ubicaciones de giro de la botella. Así se puede inspeccionar una corriente continua de botellas en distintas ubicaciones de giro.

30 En una forma de realización preferente, una unidad de cálculo evalúa las imágenes de la cámara, detecta la ubicación de las elevaciones y/o depresiones y determina a partir de esto una ubicación real de giro de la botella. Mediante esto se puede llegar a continuación a una ubicación de giro teórica.

Las formas de realización preferentes están representadas en el dibujo y se explican a continuación. Muestran:

- La Figura 1, una vista superior esquemática sobre una primera forma de realización, vista a través del plano de corte C - C de la Figura 2;
- 35 La Figura 2, una vista lateral esquemática de la primera forma de realización, vista a través del plano de corte A - A de la Figura 1;
- La Figura 3, una vista delantera esquemática de la primera forma de realización, vista a través del plano de corte B - B de la Figura 1;
- La Figura 4, una representación esquemática de una imagen de cámara con un reflejo de luz para detectar elevaciones o depresiones en una botella a examinar;
- 40 La Figura 5, una vista superior esquemática sobre una segunda forma de realización, vista a través del plano de corte E - E de la Figura 6; y
- La Figura 6, una vista lateral esquemática de la segunda forma de realización, vista a través del plano de corte D - D de la Figura 5.

45 Como puede verse en las Figuras 1 y 2, el dispositivo de inspección 1 de acuerdo con la invención comprende tres cámaras 3, respectivamente con un área de imagen 3a indicada mediante líneas discontinuas para la ilustración de una botella 7 que pasa al lado de las cámaras 3 en un medio de transporte 5 rotatorio (véase la flecha G). Las cámaras 3 están integradas en una unidad de iluminación 9 con una pantalla luminosa 11 en forma de embudo, diversas lámparas 13 y un disco protector 14. La botella 7 se sujeta por una sujeción giratoria 6, tal como por ejemplo un plato giratorio accionado por motor con un dispositivo de centrado que puede descender, erguida y centrada con relación al eje principal 7a de la botella 7. Las sujeciones 6 están indicadas de manera discontinua para botellas 7 adicionales para el examen de un flujo de botellas continuo. El accionamiento de las sujeciones 6 no está representado y está simbolizado por la flecha F.

50

La pantalla luminosa 11 comprende en su lado orientado hacia la botella 7 un vidrio difusor 15, tal como por ejemplo, un vidrio de cristal opaco o una placa de plástico translúcida, y en su lado orientado hacia las lámparas 13, una lámina 17 impresa con diferentes grados por secciones con un colorante 19. El grosor de la capa del colorante 19 está representado de forma muy exagerada en las figuras para una mejor comprensión, correspondiendo a áreas de gran grosor de capa áreas de menor luminancia y viceversa. La translucidez del colorante 19 varía repetidamente en dirección horizontal a lo largo de la pantalla luminosa 11, de modo que se alternan en la pantalla luminosa 11 áreas oscuras 21a con baja luminancia y áreas claras 21b con alta luminancia en dirección horizontal. La transición de la luminancia de las áreas oscuras 21a a las áreas claras 21b y viceversa es gradual. Particularmente desde la perspectiva paralela de la Figura 3 se ve claro que las áreas 21a,b de luminancia diferente forman en la pantalla luminosa 11 un patrón de franjas 21 orientado esencialmente de forma vertical.

Como se deduce además de la Figura 1, la unidad de iluminación 9 comprende espejos laterales 22, que están configurados preferentemente como láminas de espejo fijadas sobre un cuerpo de espejo 22a transparente. Estas reflejan la luz emitida 28 por la pantalla luminosa 11 en dirección de la botella 7.

De acuerdo con la Figura 2, las cámaras 3 están inclinadas en dirección del fondo de la botella 7b, incluyendo su eje óptico 3b un ángulo  $\alpha$  de a lo sumo un  $80^\circ$  con el eje principal 7a de la botella. La cámara 3 mira a este respecto a través de una abertura de cámara 23 en la pantalla luminosa 11 oblicuamente hacia abajo, al área de transición del hombro de botella 7c con la sección cilíndrica 7d de la botella 7. Con la cámara 3 se obtiene así la imagen de la cámara 25 representada esquemáticamente en la Figura 4 con el reflejo de luz 27. Esta es una imagen especular de la pantalla luminosa 11 distorsionada por la botella 7. Las franjas claras u oscuras 27a, b del reflejo de luz 27 se corresponden a este respecto esencialmente con las áreas 21a,b del patrón de franjas 21.

El reflejo 27 contiene franjas claras u oscuras 27a' y 27b' adicionales que se corresponden con las áreas 21a,b reflejadas en los espejos 22. Esta parte del reflejo 27 reflejada en los espejos 22 está indicada esquemáticamente en la Figura 1 por el rayo de luz 28. El número de franjas reflejadas 27a' y 27b' en el reflejo 27 depende del dimensionado de la unidad de iluminación 9 y la distancia entre la pantalla luminosa 11 y la botella 7. Si esta distancia se aumentase sucesivamente en el ejemplo, los bordes laterales del reflejo 27 migrarían hacia el interior y en primer lugar se "ocultarían" las franjas exteriores 27b', a continuación las franjas colindantes 27a' del reflejo 27.

Se representa del mismo modo en la Figura 4 una rebaba 7e y un grabado 7f, que están configurados en relieve y/o como depresión en la botella 7. Las imágenes de la cámara 25 tomadas en diferentes ubicaciones de giro  $\varphi$ , por ejemplo, en separaciones de respectivamente  $30^\circ$ , se evalúan en una unidad de cálculo (no representada) para localizar la rebaba 7e y/o el grabado 7f y de esta manera determinar una ubicación real de giro  $\varphi_1$  de la botella 7. Por regla general, la superficie de la botella 7c, 7d se desenrolla para eso totalmente ante las cámaras 3.

En la imagen de la cámara 25 aparecen los contornos de la rebaba 7e y del grabado 7f claramente definidos, por ejemplo, como líneas claras sobre las franjas oscuras 27a,a' o como líneas oscuras sobre las franjas claras 27b,b'. Por otro lado, las transiciones entre las franjas 27a,a'b',b' como las transiciones entre las áreas 21a,b del patrón de franjas 21 son graduales. Esto ayuda a un filtrado de paso de banda en la evaluación de la imagen de la cámara 25 para la distinción entre los contornos de la rebaba 7e o el grabado 7f y las franjas 27a,a'b',b'. Las franjas 27a,a',b,b' del reflejo 27 están distorsionadas con respecto a las áreas 21a,b de la pantalla luminosa en perspectiva y aparecen comprimidas debido a la forma esencialmente cilíndrica de la botella 7 en dirección horizontal.

El número de franjas oscuras 27a,a' en el reflejo 27 es preferentemente de tres a ocho. Esto permite detectar igualmente bien las rebabas 7c y los grabados 7d. Según el número de áreas oscuras 21a reflejadas en los espejos 22 y que se pueden usar en el reflejo 27, el número de las áreas 21a de la pantalla luminosa 11 es preferentemente de uno a ocho, en caso de un perfeccionamiento particularmente favorable de la invención, de dos a cuatro. Sin embargo, el dispositivo no está limitado al número respectivamente antes mencionado de franjas oscuras 27a,a' o 21a.

Para poder detectar la rebaba 7e de la forma más fiable posible, las franjas 27a,a',b,b' están alineadas esencialmente en paralelo a la rebaba 7e. También es posible, sin embargo, alinear las franjas 27a,a',b,b' oblicuamente con respecto a la rebaba 7e, por ejemplo, en un ángulo de hasta  $10^\circ$ . Esto mejora la detección de la rebaba en el centro de la imagen de la cámara 25. En tal caso, las áreas 21a,b han de disponerse en la pantalla luminosa 11 de forma oblicua correspondientemente, por ejemplo, en ángulos de hasta  $10^\circ$  con la vertical.

Por un patrón de franjas 21 "orientado esencialmente de forma vertical" ha de entenderse que el patrón de franjas 21 en una botella 7 en posición vertical genera un reflejo 27 con franjas 27a,a'b',b' orientadas esencialmente en paralelo a la rebaba 7e o al eje principal 7a de la botella 7. En una posición de examen diferente de esto, la orientación del patrón de franjas 21 en la pantalla luminosa 11 debería ajustarse de forma correspondiente.

En general es posible prever otras distribuciones de luminosidad en la pantalla luminosa 11, por ejemplo, patrones de franjas orientados esencialmente en horizontal o patrones anulares para poder detectar de manera particularmente fiable elevaciones y/o depresiones formadas de manera especial en la botella 7.

- Las cámaras 3 están inclinadas de manera que no solamente se pueden observar áreas grandes de la rebaba 7e en una imagen de la cámara 25. Entonces, el reflejo 27 es también particularmente apto para la detección de grabados 7f en el área de hombro 7c de la botella. Según la forma de la botella, el ángulo  $\alpha$  puede ser, por ejemplo, de 30 a 80°, pero si es necesario también de 80 a 90°. El reflejo 27 incluye el grabado 7f en dirección vertical preferentemente por completo, de modo que puede detectarse de manera fiable en diferentes ubicaciones de giro de la botella 7.
- Para un ajuste fácil del dispositivo de inspección 1 a diferentes tipos de botellas y/o estructuras 7e,f a detectar, particularmente para el ajuste en altura del reflejo 27, la unidad de iluminación 9 está configurada preferentemente de forma ajustable en altura.
- El dispositivo 1 de acuerdo con la invención puede equiparse con varias cámaras 3, cuyas áreas de captación de imagen 3a se solapan lateralmente, de modo que la botella 7 que pasa al lado de las cámaras 3 se reproduce con giro simultáneo sobre la sujeción 6 en diferentes ubicaciones de giro  $\varphi$  predeterminadas por toda su periferia. El número de las cámaras 3 no está limitado al ejemplo mostrado. Preferentemente, la distancia entre las cámaras 3 es lo más pequeña posible, a fin de garantizar condiciones de reproducción en la medida de lo posible unitarias.
- La pantalla luminosa 11 tiene forma de embudo y en la medida de lo posible tiene una gran superficie, para obtener un reflejo 27 lo más grande posible que pasa sin interrupción de la parte cilíndrica 7d de la botella 7 al hombro de la botella 7c. Mediante esto puede minimizarse el número necesario de imágenes de la cámara 25 para una inspección fiable de la botella 7.
- Tanto la pantalla luminosa 11 como la lámina 17 están compuestas de varios segmentos, preferentemente planos. Esto posibilita una fácil integración de las láminas impresas 17 en la pantalla luminosa 11. Sin embargo, la pantalla luminosa 11 también podría estar configurada en una pieza y/o comprender superficies curvas, tales como por ejemplo segmentos elipsoidales.
- La transición gradual de la luminancia de las áreas 21a a las áreas 21b y viceversa se corresponde preferentemente con un patrón con forma de onda, por ejemplo, un senoide.
- El colorante 19 puede estar impreso en cualquier lado de la lámina 17 o también en ambos lados de la lámina 17. Asimismo es posible incorporar el colorante en la lámina 17. También es posible aplicar el colorante 19 directamente en el lado orientado hacia la lámpara 13 del vidrio difusor 15. Sin embargo, el uso de una lámina 17 tiene la ventaja de que se puede cambiar fácilmente entre diferentes patrones de franjas 21 para adaptar el dispositivo a formas de botella y/o estructuras determinadas en la superficie de la botella.
- El colorante 19 tiene de forma apropiada en primer lugar un efecto de absorción óptica para configurar las áreas 21a con baja luminancia. Sin embargo, también sería posible configurar las áreas 21b con alta luminancia con ayuda de un colorante 19 fluorescente. Las áreas 21a,b también podrían configurarse por combinación de colorantes 19 absorbentes y/o fluorescentes.
- Las fuentes de luz 13 son, por ejemplo, lámparas de fondo LED. Sin embargo se pueden usar también otros tipos de lámparas. La disposición de las fuentes de luz 13 no está limitada al ejemplo de las Figuras 1 y 2. Del mismo modo se podría usar solamente una fuente de luz 13 en la unidad de iluminación 9.
- Como alternativa se podrían generar las áreas oscuras y claras 21a,b mediante iluminación de la pantalla luminosa 11 con diferente luminosidad por áreas. Las fuentes de luz 13 podrían estar configuradas para este fin como una matriz de LED, cuyos elementos LED se iluminan con diferente luminosidad. Según el número y tamaño de los elementos, estos deberían disponerse en una distancia adecuada con respecto al vidrio difusor 15 de forma que se configura un patrón de luz 21 suavizado con transiciones de luminosidad graduales. Con esta variante se podrían generar también sin modificaciones patrones 21 diferentes.
- La unidad de iluminación 9 comprende preferentemente paredes interiores 9a reflectantes o de retrodifusión de forma acentuada, tales como se conocen, por ejemplo, de esferas de Ulbricht para aumentar el rendimiento luminoso y/o para asegurar una iluminación uniforme de la pantalla luminosa 11.
- Esto mejora la calidad de las imágenes de la cámara con tiempos de exposición cortos. La unidad de iluminación se puede proveer para este fin también de espejos adicionales y/o paredes separadoras de retrodifusión (no mostradas). El disco 14 proporciona protección contra contaminación de la unidad de iluminación 9, pero no es absolutamente necesario.
- El cuerpo de espejo 22a transparente da lugar a que, particularmente en interacción con las paredes interiores 9a reflectantes o de retrodifusión, la pantalla luminosa 11 también se ilumine en el área de transición hacia los espejos 22 desde diferentes direcciones y, por lo tanto, con luminosidad lo más uniforme posible. Mediante esto se evitan líneas oscuras claramente delimitadas en la transición de la pantalla luminosa 11 al espejo 22 o en las áreas correspondientes del reflejo 27.

El medio de transporte 5 es preferentemente un carrusel de transporte, como se indica en las Figuras 1 y 2. Pero también podría ser lineal o curvado. Las direcciones de giro F y G de la sujeción 6 y del medio de transporte 5 son preferentemente idénticas, pero también podrían ser opuestas.

A continuación está descrita una segunda forma de realización, que se distingue de la primera forma de realización esencialmente por una forma de embudo alternativa de la pantalla luminosa 11, así como porque no están previstos espejos laterales 22. Las características restantes se corresponden, donde no se indique de otro modo, con las de la primera forma de realización y, por tanto, no están descritas de nuevo o no están provistas en parte en las Figuras 5 y 6 de referencias.

Como puede verse en la Figura 5, la pantalla luminosa 11 de la segunda forma de realización también tiene en la vista superior forma de embudo. Puede formarse, por ejemplo, por cinco segmentos planos 11a-e, que están dirigidos respectivamente hacia una posición de examen de la botella 7 dentro del área de captación de imagen 3a. Las áreas 21a,b están configuradas en la segunda forma de realización no sólo en los segmentos medios 11b,d,e, sino también en los segmentos laterales 11a,c. Por lo tanto, con la irradiación de la botella 7 se produce asimismo el reflejo 27 representado en la Figura 4, reemplazándose, no obstante, las franjas 27a',b' de la primera forma de realización generadas por reflexión en los espejos 22 en la segunda forma de realización por otras franjas 27a,b generadas mediante irradiación directa de la botella 7. Correspondientemente, el número preferente de áreas oscuras 21a de la pantalla luminosa 11 en la segunda forma de realización es de tres a ocho.

Las áreas oscuras y claras 21a,b pueden estar inclinadas según el conformado de la pantalla luminosa 11 en diversos grados con respecto a la vertical, de manera que en el reflejo 27 se producen franjas 27a,b orientadas esencialmente en vertical. En la vista frontal, las franjas 21a y/o 21b incluyen preferentemente un ángulo de como máximo 45° con la vertical o el eje principal 7a de la botella 7 en la perspectiva paralela. Los patrones de franjas adecuados 21 se pueden calcular, por ejemplo, mediante seguimiento de rayo para una forma de embudo predeterminada, de manera que se produce un reflejo 27 predeterminado en la simulación sobre el tipo de botella a examinar.

Las características de las formas de realización descritas se pueden combinar. Particularmente el conformado de la pantalla luminosa 11 no está limitado a los ejemplos mostrados. A modo de ejemplo, las pantallas pueden inclinarse de forma ortogonal, de modo que su vista superior se convierte en vista lateral y viceversa. Del mismo modo, las áreas 21a,b se pueden configurar sobre secciones curvadas (no mostradas) de la pantalla luminosa 11.

Con el dispositivo de inspección de acuerdo con la invención se puede trabajar como sigue:

Una botella 7 fijada en la sujeción 6 se traslada con giro simultáneo alrededor de su eje longitudinal 7a a lo largo del tramo de transporte 5 al área de captación 3a de una cámara 3. Mientras que la botella 7 está dentro del área de imagen 3a de la cámara 3 se hacen las tomas 25 del reflejo 27 en ubicaciones predeterminadas de giro  $\varphi$  de la botella 7 o en intervalos temporales predeterminados y se procesan posteriormente con una evaluación de la imagen en la unidad de cálculo 29. Si la botella 7 abandona el área de imagen 3a de la cámara 3 antes de que se haya podido examinar toda la circunferencia de la botella 7 (dependiendo de la velocidad de transporte y de giro del medio de transporte 5 o de la sujeción 6), se usa al área de la imagen 3a al menos un área de imagen 3a adicional de otra cámara 3 solapándose, hasta que toda la circunferencia de la botella esté registrada por las tomas de la cámara 25. Mediante evaluación de las tomas 25 en la unidad de cálculo se detecta la ubicación de una rebaba 7e y/o un grabado 7f y se determina una ubicación de giro real  $\varphi_i$  de la botella 7 o de la sujeción 6, de manera que a continuación puede llegarse a una ubicación de giro deseada  $\varphi_s$  de la botella 7.

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo de inspección (1) para detectar elevaciones y/o depresiones (7e, 7f) en botellas (7), particularmente en una máquina de etiquetado, con:
- 5     - una unidad de iluminación (9) con una pantalla luminosa (11) para generar un reflejo de luz (27) sobre una botella (7) a examinar; y
- al menos una cámara (3) para detectar el reflejo de luz (27),  
**caracterizado porque**  
 en la pantalla luminosa (11) están configuradas áreas (21a, 21b) de luminancia diferente; y  
 la transición de la luminancia entre las áreas (21a, 21b) de luminancia diferente es gradual.
- 10    2. Dispositivo de inspección de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las áreas (21a, 21b) de luminancia diferente están dispuestas en un patrón de franjas (21).
3. Dispositivo de inspección de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque el patrón de franjas (21) comprende de dos a cuatro franjas oscuras (21a).
- 15    4. Dispositivo de inspección de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque las áreas (21a, 21b) de luminancia diferente se alternan en dirección horizontal.
5. Dispositivo de inspección de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque las áreas (21a, 21b) de luminancia diferente están configuradas como áreas con translucidez diferente.
6. Dispositivo de inspección de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la pantalla luminosa (11) comprende al menos una lámina (17), en y/o sobre la que están configuradas las áreas (21a,b) de luminancia diferente.
- 20    7. Dispositivo de inspección de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque la unidad de iluminación (9) comprende además al menos una fuente de luz (13) y la pantalla luminosa (11), además un vidrio difusor (15) y la lámina (17) está dispuesta entre la fuente de luz (13) y el vidrio difusor (15).
8. Dispositivo de inspección de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la pantalla luminosa (11) tiene la forma de un embudo abierto hacia la botella (7).
- 25    9. Dispositivo de inspección de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la cámara (3) está inclinada en dirección hacia el fondo de la botella (7b) y su eje óptico (3b) incluye un ángulo ( $\alpha$ ) de a lo sumo 80° con el eje principal (7a) de la botella (7).
10. Dispositivo de inspección de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado además por:
- 30     - un medio de transporte (5) que traslada la botella (7) a través de un área de captación de imágenes (3a) de la cámara (3); y
- una sujeción (6) giratoria dispuesta sobre el medio de transporte (5) para el alojamiento de la botella (7).
11. Dispositivo de inspección de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado además por:
- 35     - una unidad de cálculo (29) para evaluar el reflejo detectado (27), para la localización de las elevaciones y/o depresiones (7e, 7f) y la determinación de una ubicación real de giro ( $\varphi$ ) de la botella (7).
12. Procedimiento para detectar elevaciones y/o depresiones (7e, 7f) en botellas (7), particularmente en una máquina de etiquetado, usando el dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, con las siguientes etapas:
- 40     - iluminación de la botella (7) con la pantalla luminosa (11) de modo que el reflejo de luz (27) solape las elevaciones y/o depresiones (7e, 7f) al menos temporalmente; y
- reproducción del reflejo (27) con al menos una cámara (3).
13. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque la botella (7) se mueve a través de un área de captación de imagen (3a) de la cámara (3) y a este respecto se gira alrededor de su eje longitudinal (7a), de modo que el reflejo (27) se reproduce en diferentes ubicaciones de giro ( $\varphi$ ) de la botella (7) en imágenes de la cámara (25).
- 45     14. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado porque una unidad de cálculo (29) evalúa las imágenes de la cámara (25), detecta la ubicación de las elevaciones y/o depresiones (7e, 7f) y a partir de esto determina una ubicación real de giro ( $\varphi$ ) de la botella 7.

1/5

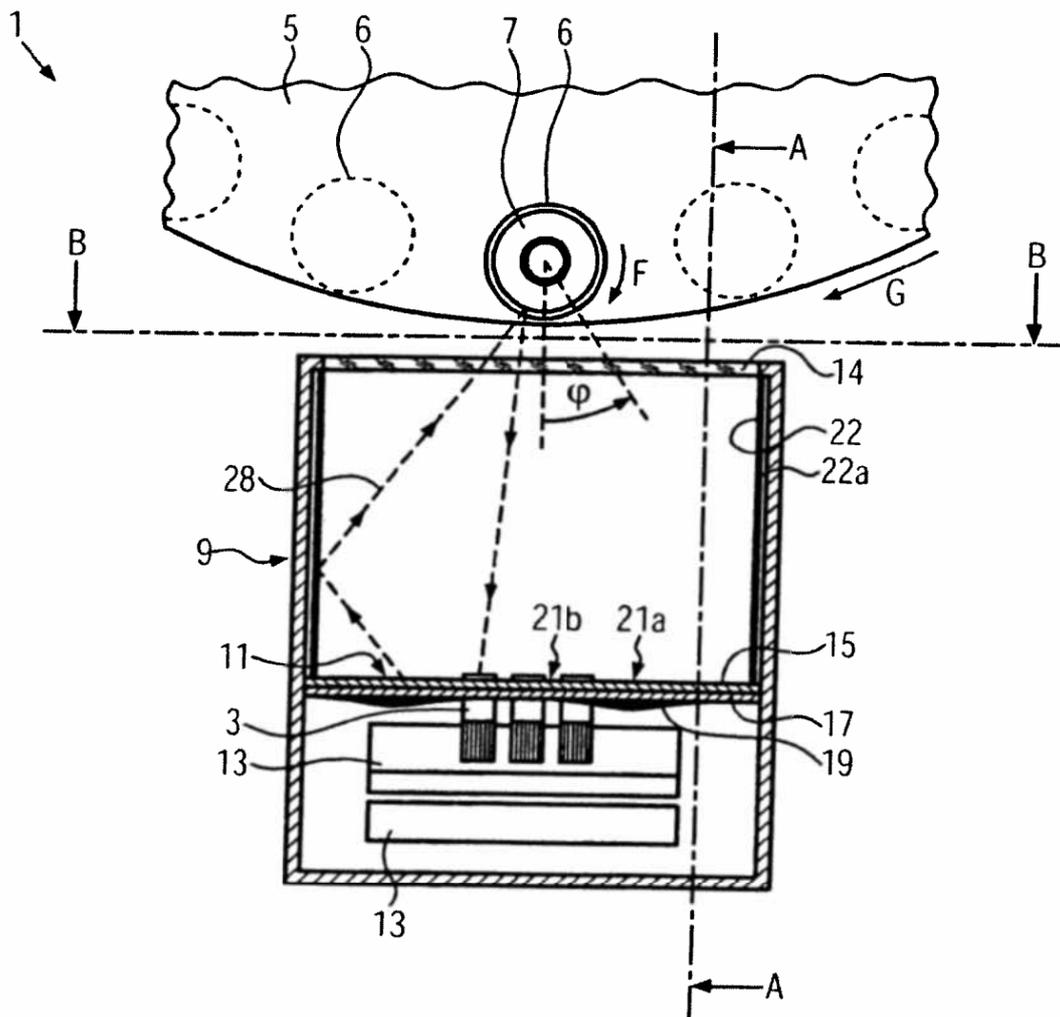


FIG. 1

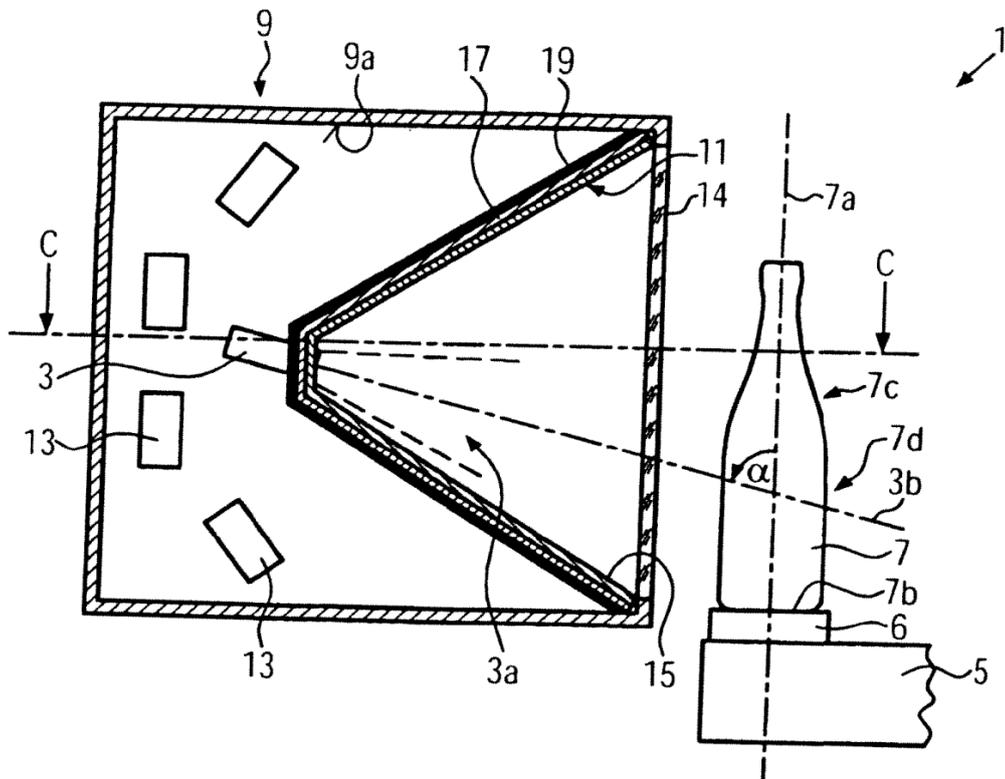


FIG. 2

3/5

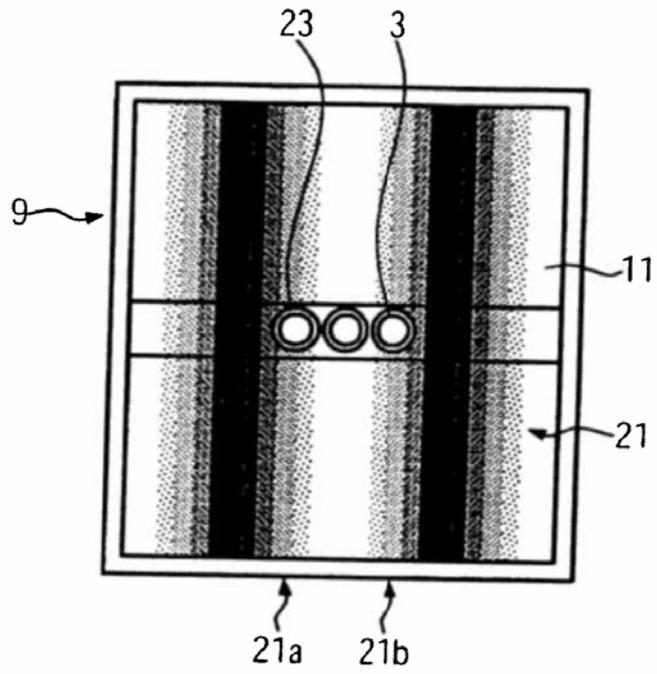


FIG. 3



5/5

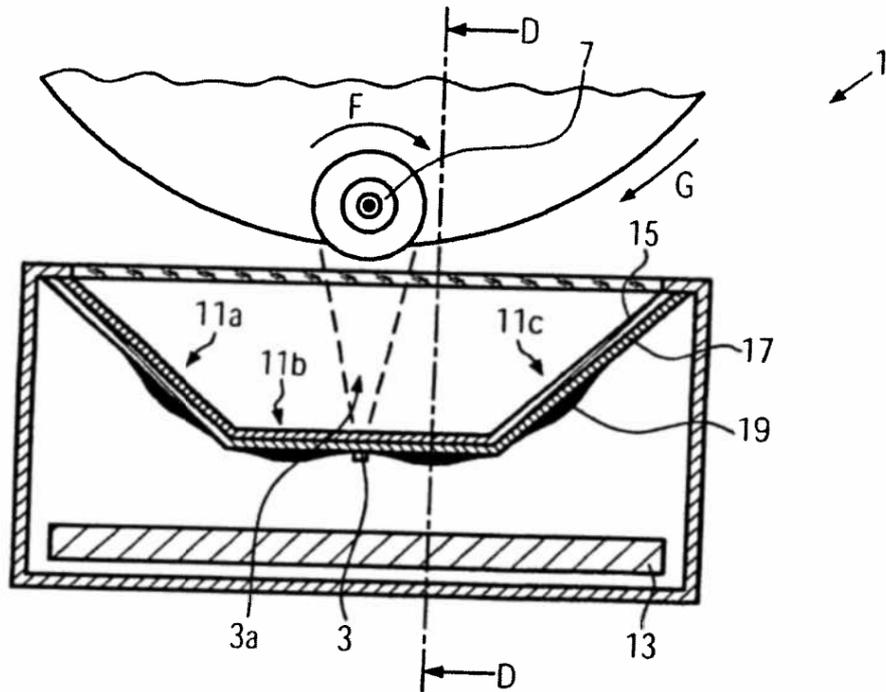


FIG. 5

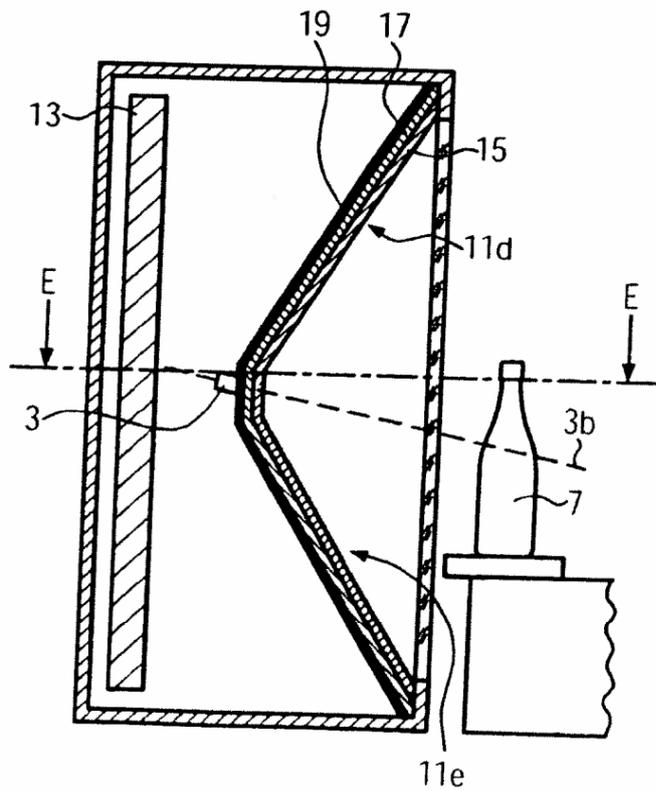


FIG. 6