

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 675 227**

51 Int. Cl.:

**G01N 21/94** (2006.01)  
**G01N 21/95** (2006.01)  
**B08B 9/46** (2006.01)  
**G01N 21/90** (2006.01)  
**G01N 21/84** (2006.01)  
**B65G 43/08** (2006.01)  
**B07C 5/342** (2006.01)  
**B08B 9/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.10.2016** **E 16195733 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.06.2018** **EP 3165909**

54 Título: **Dispositivo de inspección para el control óptico de cajas para envases retornables**

30 Prioridad:

**04.11.2015 DE 202015105854 U**

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

**09.07.2018**

73 Titular/es:

**KRONES AG (100.0%)  
Böhmerwaldstrasse 5  
93073 Neutraubling, DE**

72 Inventor/es:

**NIEDERMEIER, ANTON**

74 Agente/Representante:

**MILTENYI, Peter**

**ES 2 675 227 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 de inspección para el control óptico de cajas para envases retornables

La invención se refiere a un dispositivo de inspección para el control óptico de cajas para envases retornables con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

- 5 Las cajas para envases retornables normalmente presentan una cuadrícula uniforme de compartimentos formados por paredes de compartimento que sobresalen de un plano de fondo. Las cajas para envases retornables sirven para alojar y transportar botellas, por ejemplo des un proveedor de bebidas a la tienda o desde la misma hasta el comprador final. Las botellas vacías se vuelven a colocar a continuación como envase retornable en las cajas para envases retornables y se transportan de regreso hasta el proveedor de bebidas para su reciclaje. Allí, las cajas para  
10 envases retornables normalmente se lavan en una estación de lavado y a continuación se someten a un control óptico para ver si ha quedado suciedad y/o si están dañadas.

- Para el control óptico normalmente están previstos dispositivos o procedimientos de inspección, comprendiendo el dispositivo de inspección, al menos, una cámara y un equipo de iluminación para el control de las cajas para envases retornables así como un equipo de transporte para el transporte de las cajas para envases retornables  
15 entre el equipo de iluminación y la cámara. Normalmente, la cámara está orientada, a este respecto, con su eje hacia el plano del fondo de la caja para envases retornables que va a controlarse así como hacia la superficie de salida de luz –situada detrás– del equipo de iluminación. Por consiguiente, las cajas para envases retornables son captadas al trasluz con la cámara, de modo que se reproduce por ejemplo una silueta del plano de fondo y de las paredes de compartimento en la imagen de cámara. La evaluación tiene lugar, a continuación, por medio de un  
20 equipo de procesamiento de imágenes, por ejemplo a través de una identificación de suciedad con respecto a refuerzos transversales del plano de fondo.

Por ejemplo, por el documento EP 0597353 A2 se conoce un procedimiento para el control de cajas para botellas y un dispositivo para llevar a cabo el procedimiento.

- A este respecto resulta desventajoso que suciedad y/o un líquido de limpieza que fluyen hacia fuera desde la caja para envases retornables ensucien el dispositivo de inspección y por tanto la cámara o el equipo de iluminación, de modo que estos tengan que limpiarse a intervalos regulares. Para la limpieza debe dedicarse, como es natural, un esfuerzo correspondiente, para lo cual son necesarias dado el caso también interrupciones en el funcionamiento, lo que correspondientemente supone un gran coste.

- El objetivo de la presente invención es, por tanto, proporcionar un dispositivo de inspección para el control óptico de cajas para envases retornables, que requiera menos esfuerzo para la limpieza durante el funcionamiento y que por tanto sea más económico.

Para conseguir este objetivo planteado, la invención proporciona un dispositivo de inspección para el control óptico de cajas para envases retornables con las características de la reivindicación 1; configuraciones ventajosas de la invención se mencionan en las reivindicaciones dependientes.

- 35 El dispositivo de inspección se caracteriza, de acuerdo con la invención, porque el equipo de transporte está configurado de tal manera que el plano de fondo de las cajas para envases retornables está inclinado durante el control con respecto a un plano horizontal, de modo que suciedad y/o un líquido de limpieza que fluyen hacia fuera pasan lateralmente por la superficie de salida de luz del equipo de iluminación o de la cámara.

- Debido a que el plano de fondo de las cajas para envases retornables es inclinado mediante el equipo de transporte, la suciedad o el líquido de limpieza fluyen hacia fuera a lo largo del plano de fondo inclinado o de las superficies de compartimento. Como consecuencia, la suciedad o el líquido de limpieza se escurren entonces por un borde del plano de fondo o a lo largo de una pared lateral de la caja para envases retornables que va a controlarse hacia abajo. Puesto que, no obstante, el equipo de iluminación o la cámara están dispuestos, debido a la inclinación, lateralmente con respecto a las partes de escorrentía, la suciedad y/o el líquido de limpieza pasan lateralmente por  
45 la superficie de salida de luz del equipo de iluminación o por la cámara.

Como consecuencia, ni la superficie de salida de luz del equipo de iluminación ni la cámara se ven afectadas, por tanto, por la suciedad o el líquido de limpieza que fluyen hacia fuera y, por lo tanto, tienen que limpiarse con mucha menos frecuencia. Debido a ello, el dispositivo de inspección tiene un funcionamiento considerablemente más económico.

- 50 El dispositivo de inspección puede estar dispuesto en una instalación de procesamiento de envases retornables y/o de bebidas, que preferentemente está configurado para limpiar y/o volver a llenar las cajas para envases retornables y las botellas contenidas en las mismas. También es concebible que se trate de una instalación para la fabricación de las cajas para envases retornables y/o botellas. El dispositivo de inspección puede estar dispuesto aguas arriba de una estación de lavado para la limpieza de las cajas para envases retornables. También es concebible que el dispositivo de inspección esté dispuesto aguas debajo de la estación de lavado, para descartar cajas para envases retornables defectuosas antes de la limpieza.

Las cajas para envases retornables pueden estar configuradas para alojar varias botellas con compartimentos formados por las paredes de compartimento y el plano de fondo. Por ejemplo, las cajas para envases retornables pueden presentar una cuadrícula de 3 x 4 o 4 x 5 compartimentos para alojar las botellas. Es concebible una cuadrícula rectangular o hexagonal de compartimentos.

- 5 Las botellas pueden estar previstas para alojar bebidas, artículos de higiene, pastas, productos químicos y/o biológicos y/o farmacéuticos. Las botellas pueden ser botellas de plástico o de vidrio. En el caso de las botellas de plástico puede tratarse, en especial, de botellas de PET, PEN, HD-PE o PP. Igualmente puede tratarse de botellas biodegradables, cuyos componentes principales estén constituidos por materias primas renovables como, por ejemplo, caña de azúcar, trigo o maíz.
- 10 En cuanto a la suciedad puede tratarse, por ejemplo, de astillas de vidrio, piedras, arena o similares. En cuanto al líquido de limpieza puede tratarse, por ejemplo, de agua, lejía, jabón o similares.

- 15 La cámara puede estar configurada como cámara de escaneado lineal o cámara matricial. Asimismo, la cámara puede comprender un sensor CCD o CMOS y/o un objetivo, a fin de registrar imágenes de cámara de las cajas para envases retornables. La cámara puede estar sincronizada con el equipo de transporte, por ejemplo a través de una señal de disparo procedente de un sensor de posición del equipo de transporte. Por ejemplo, en caso de usar una cámara de escaneado lineal, las líneas de imagen pueden registrarse de manera sincronizada con el movimiento de avance del equipo de transporte y agruparse además para dar lugar a una imagen matricial. La cámara de escaneado lineal puede estar dispuesta, a este respecto, con sus líneas de imagen orientadas transversalmente a la dirección de transporte del equipo de transporte. Igualmente es concebible que, en caso de usar una cámara matricial, el registro de las imágenes de cámara se dispare por un sensor para la identificación de las cajas para envases retornables sobre el equipo de transporte, por ejemplo mediante una barrera de luz.
- 20

- 25 La cámara puede estar conectada a un equipo de procesamiento de imágenes, a fin de analizar las imágenes de cámara registradas por la cámara para el control de las cajas para envases retornables. Por ejemplo, el equipo de procesamiento de imágenes puede estar configurado para analizar las imágenes de cámara de la cámara en cuanto a daños y suciedad en las cajas para envases retornables. El equipo de procesamiento de imágenes puede estar integrado en un control de máquina para el dispositivo de inspección o estar configurado por separado del mismo.

- 30 El equipo de iluminación puede comprender una fuente de iluminación, como por ejemplo uno o varios LED, bombillas incandescentes y/o tubos fluorescentes. Asimismo, el equipo de iluminación puede comprender como superficie de salida de luz un cristal de dispersión, a fin de proporcionar una superficie de salida de luz plana o lineal. Asimismo, el equipo de iluminación puede comprender reflectores, lentes y similares, de modo que la luz sea guiada desde la fuente de iluminación hasta la superficie de salida de luz. Además, el equipo de iluminación puede comprender una carcasa, en la que estén alojados la fuente de iluminación, los componentes ópticos y/o la superficie de salida de luz.

- 35 El equipo de transporte puede comprender al menos una cinta transportadora, sobre la que se transportan las cajas para envases retornables. Dos cintas transportadoras pueden conectarse entre sí de tal manera que, entre medias, esté formada una ranura para iluminar las cajas para envases retornables a través del plano de transporte del equipo de transporte con el equipo de iluminación o captarlas con la cámara. También es concebible que el equipo de transporte comprenda un sistema de carriles, cintas de empuje, rodillos y/o elementos de agarre para el transporte de las cajas para envases retornables. También es concebible que el equipo de transporte esté configurado como carrusel.
- 40

El eje óptico de la cámara puede ser el eje óptico de un objetivo de la cámara. Alternativa o adicionalmente, el eje óptico puede ser perpendicular a y discurrir por el centro del sensor de imagen de la cámara (del sensor CCD o CMOS). Adicionalmente, el eje óptico de la cámara puede corresponder a una dirección visual de la cámara.

- 45 El hecho de que el "eje óptico de la cámara está orientado durante el control hacia el plano de fondo de la caja para envases retornables que va a controlarse" puede significar aquí que la cámara está orientada desde abajo o desde arriba hacia la caja para envases retornables. Desde arriba puede ser la dirección de llenado para las botellas dentro y fuera de la caja para envases retornables. El hecho de que el "eje óptico de la cámara... esté orientado hacia una superficie de salida de luz del equipo de iluminación " puede significar aquí que el eje óptico está orientado en perpendicular hacia la superficie de salida de luz. Igualmente puede significar esto que la cámara capta la superficie de salida de luz del equipo de iluminación de manera plana. Por ejemplo, de manera secuencial a lo largo del eje óptico de la cámara pueden estar dispuestos el objetivo, el plano de fondo de la caja para envases retornables y después la superficie de salida de luz del equipo de iluminación. En consecuencia, la caja para envases retornables puede captarse al trasluz con una dirección visual hacia el plano de fondo.
- 50

- 55 El plano horizontal puede ser el plano perpendicular a una dirección vertical. La dirección vertical puede ser la dirección orientada hacia el centro de la Tierra. Igualmente, el plano horizontal puede ser un plano que discurra en paralelo a un fondo de la instalación de procesamiento de envases retornables y/o bebidas. El hecho de que el "plano de fondo de las cajas para envases retornables esté inclinado durante el control con respecto a un plano horizontal " puede significar aquí que ambos planos se cortan en una recta y forman un ángulo el uno respecto al

otro, distinto de 0° o situado en un intervalo de 30° - 150°. Para que la suciedad y/o el líquido de limpieza que fluyen hacia fuera pasen lateralmente por la superficie de salida de luz del equipo de iluminación o por la cámara, el equipo de transporte puede estar orientado con respecto a la cámara o la superficie de salida de luz de tal manera que el punto más bajo o la superficie más baja de la caja para envases retornables que va a controlarse esté dispuesta durante el control en vertical, lateralmente a la superficie de salida de luz o a la cámara.

El plano de fondo puede estar inclinado durante el control en un intervalo de 30° - 150° con respecto al plano horizontal, preferentemente en un intervalo de 60°- 120°, más preferentemente 90°. Debido a ello, la suciedad o el líquido de limpieza fluyen hacia fuera de la manera más transversal posible respecto al eje óptico de la cámara, sin incidir en la superficie de salida de luz o en la cámara.

El equipo de transporte puede estar configurado con un segmento de transporte ascendente o descendente con respecto al plano horizontal, mediante el cual se inclinan las cajas para envases retornables y estando dispuestos la cámara y el equipo de iluminación en el segmento de transporte ascendente o descendente. Preferentemente, el segmento de transporte puede ascender o descender en la dirección de transporte. Debido a ello, el equipo de transporte está construido de manera especialmente sencilla y por tanto económica. Por ejemplo, el segmento de transporte ascendente o descendente puede comprender dos cintas transportadoras con una ranura entre medias, a través de la cual se controlan las cajas para envases retornables con la cámara y el equipo de iluminación.

El equipo de transporte puede estar configurado con una unidad de rotación, con la que se inclinan las cajas para envases retornables. Es concebible que la unidad de rotación esté configurada para inclinar las cajas para envases retornables a lo largo de y/o transversalmente a la dirección de transporte del equipo de transporte. Por ejemplo, las cajas para envases retornables pueden estar dispuestas, tras una estación de lavado, con el plano de fondo hacia arriba sobre una cinta transportadora. Con la unidad de rotación pueden rotarse las cajas para envases retornables por ejemplo 90° con respecto a la dirección de transporte, de modo que puedan transportarse a continuación tumbadas sobre el lateral sobre otra cinta transportadora. De este modo, la cámara y el equipo de iluminación pueden disponerse de manera especialmente sencilla en cada caso a un lado de la otra cinta transportadora, de modo que el eje óptico de la cámara discorra esencialmente en horizontal.

La unidad de rotación puede estar configurada con una cinta transportadora en forma de espiral, en la que las cajas para envases retornables son rotadas alrededor de una dirección de transporte. Debido a ello, la unidad de rotación especialmente está construida de manera especialmente sencilla y, por tanto, económica.

La cámara y el equipo de iluminación pueden estar dispuestos aguas abajo de la unidad de rotación en la dirección de transporte. Debido a ello, la caja para envases retornables que va a controlarse ya no se rota por sí sola durante el control y puede inspeccionarse así de manera fiable con una perspectiva de cámara constante.

Una unidad de rotación adicional puede estar dispuesta aguas abajo de la cámara y del equipo de iluminación en la dirección de transporte, a fin de rotar las cajas para envases retornables tras el control de tal manera que los planos de fondo vuelvan a discurrir en paralelo al plano horizontal. Debido a ello, las cajas para envases retornables pueden rotarse, tras el control, de nuevo a una posición tal que puedan llenarse desde arriba de manera especialmente sencilla con botellas. Las cajas para envases retornables pueden apoyarse por tanto, tras la unidad de rotación adicional, directamente con su fondo sobre una cinta de transporte.

La unidad de rotación puede estar configurada con una unidad de transporte en forma de U, de modo que las cajas para envases retornables son volteadas durante el transporte y la cámara y el equipo de iluminación están dispuestos en la zona de la cinta transportadora en forma de U. Debido a ello, las cajas para envases retornables orientadas en la estación de lavado preferentemente con el plano de fondo hacia arriba pueden tanto ser controladas por el dispositivo de inspección como ser volteadas para etapas de procesamiento adicionales. Debido a ello, el dispositivo de inspección está construido de manera especialmente compacta. Por ejemplo, la unidad de rotación puede estar dispuesta a continuación de una estación de lavado, en la que las cajas para envases retornables se limpian con el plano de fondo hacia arriba. La cinta transportadora en forma de U puede discurrir hacia arriba o hacia abajo, de modo que las cajas para envases retornables están orientadas, en un segmento central de la cinta transportadora, con sus planos de fondo en dirección vertical. En esta zona puede tener lugar entonces el control mediante la cámara y el equipo de iluminación de manera especialmente sencilla, sin que lleguen suciedad o agente de limpieza a la superficie de salida de luz o a la cámara.

El equipo de iluminación puede estar configurado con una pantalla protectora, para proteger la superficie de salida de luz frente a suciedad y/o un líquido de limpieza que fluyen hacia fuera. De este modo queda protegida la superficie de salida de luz aún mejor y tiene que limpiarse así con especialmente poca frecuencia. Asimismo, adicional o alternativamente, la cámara puede estar configurada con una pantalla protectora, para proteger la cámara frente a suciedad y/o un líquido de limpieza que fluyen hacia fuera. De este modo queda protegida la cámara aún mejor y tiene que limpiarse así con especialmente poca frecuencia.

El siguiente procedimiento de inspección para el control óptico de cajas para envases retornables puede llevarse a cabo con el dispositivo de inspección, en particular según una de las reivindicaciones 1 - 10: Las cajas para envases retornables se controlan con al menos una cámara y un equipo de iluminación, estando orientada la cámara durante

el control con su eje óptico hacia el plano de fondo de la caja para envases retornables que va a controlarse y hacia una superficie de salida de luz del equipo de iluminación, transportándose las cajas para envases retornables con un equipo de transporte entre el equipo de iluminación y la cámara, e inclinándose el plano de fondo de las cajas para envases retornables durante el control con respecto a un plano horizontal de tal manera que la suciedad y/o un líquido de limpieza que fluyen hacia fuera pasan lateralmente por la superficie de salida de luz del equipo de iluminación o por la cámara.

Debido a que el plano de fondo de las cajas para envases retornables se inclina durante el control con respecto al plano horizontal, la suciedad y/o el líquido de limpieza que fluyen hacia fuera pasan lateralmente por la superficie de salida de luz del equipo de iluminación o por la cámara. En consecuencia no llegan suciedad y/o el líquido de limpieza a la superficie de salida de luz o a la cámara, de modo que estas se ensucian especialmente poco. En consecuencia, tanto la superficie de salida de luz como cámara tienen que limpiarse con menos frecuencia, con lo cual el funcionamiento es especialmente económico.

Otras características y ventajas de la invención se explican más detalladamente a continuación con ayuda de los ejemplos de realización representados en las figuras. A este respecto muestra:

la figura 1 un ejemplo de realización de un dispositivo de inspección para el control óptico de cajas para envases retornables con un segmento de transporte descendente en una vista lateral;

la figura 2 otro ejemplo de realización del dispositivo de inspección con una unidad de rotación para inclinar las cajas para envases retornables en una vista en planta; y

la figura 3 otro ejemplo de realización de un dispositivo de inspección con una unidad de rotación con una cinta transportadora en forma de U en una vista lateral.

En la figura 1 se muestra un ejemplo de realización de un dispositivo de inspección 1 para el control óptico de las cajas para envases retornables 2 con un segmento de transporte 5b descendente en una vista lateral. Por ejemplo, aguas arriba del dispositivo de inspección representado en la figura 1 puede estar dispuesta una estación de lavado, para limpiar las cajas para envases retornables 2.

Las cajas para envases retornables 2 están configuradas con paredes de compartimento 2a que parten de un plano de fondo 2b para alojar botellas. Las paredes de compartimento 2a forman aquí una disposición regular de compartimentos, en los que puede introducirse en cada caso una botella.

Puede observarse que las cajas para envases retornables 2 se transportan a lo largo de la dirección de transporte T con el equipo de transporte 5. Inicialmente, las cajas para envases retornables 2 están plantadas con el plano de fondo 2b sobre el segmento de transporte 5a que discurre esencialmente en horizontal. Debido a que el segmento de transporte 5b siguiente está inclinado con respecto al plano horizontal E, las cajas para envases retornables 2 se transportan oblicuamente hacia abajo, de modo que la suciedad y el líquido de limpieza 7 discurren hacia fuera verticalmente hacia abajo en la dirección fuerza de gravedad. Tras el control, las cajas para envases retornables 2 vuelven a bascularse a la inversa, de modo que siguen transportándose en la dirección de transporte T con el plano de fondo 2b en paralelo al plano horizontal E. También es concebible que el dispositivo de inspección esté configurado, alternativamente al segmento de transporte 5b descendente, con un segmento de transporte ascendente.

Por lo demás puede observarse que en la zona del segmento de transporte 5b descendente están dispuestos la cámara 3 y el equipo de iluminación 4, estando orientado el eje óptico A de la cámara 3, durante el control, hacia el plano de fondo 2b de la caja para envases retornables 2 que va a controlarse y hacia la superficie de salida de luz 4a del equipo de iluminación 4. De este modo se controla la caja para envases retornables 2 al trasluz.

El equipo de iluminación 4 comprende una fuente de iluminación 4b, por ejemplo una matriz de diodos luminosos y una superficie de salida de luz 4a, que está configurada aquí, por ejemplo, como cristal de dispersión y discurre en paralelo al plano de fondo 2b de la caja para envases retornables 2. Sin embargo, es concebible cualquier otra unidad de iluminación 4 adecuada con un cristal de salida de luz 4a plano. Puede verse además la pantalla protectora 8a, con la que se protegen la superficie de salida de luz 4a y la fuente de iluminación 4b frente a líquidos o suciedad que se escurran hacia fuera.

Asimismo puede observarse que la cámara 3 está configurada, por ejemplo, como cámara de escaneado lineal, pudiendo agruparse las líneas de imagen registradas individuales a lo largo del movimiento de transporte T de manera convencional para dar lugar a una imagen plana. La línea de sensor de la cámara 3 está orientada en paralelo a la ranura en el segmento de transporte 5b, de modo que está garantizada una iluminación posterior uniforme de la caja para envases retornables 2 a lo largo de la línea de sensor. Es igualmente posible también una cámara matricial.

Como puede reconocerse en la figura 1, la suciedad o el líquido de limpieza 7 gotean por la ranura del segmento de transporte 5b descendente verticalmente a través del mismo hacia abajo. Debido a que la superficie de salida de luz 4a está dispuesta lateralmente respecto a esta zona, el escurrido no tiene lugar sobre el equipo de iluminación 4,

con lo cual este tiene que limpiarse con menos frecuencia. Debido a ello el funcionamiento del dispositivo de inspección 1 es especialmente económico.

5 En la figura 2 está representado otro ejemplo de realización del dispositivo de inspección 1 para el control óptico de las cajas para envases retornables 2 en una vista en planta. Puede observarse que el dispositivo de inspección 1 comprende un equipo de transporte 5 para el transporte y dos unidades de rotación 6a, 6b para la rotación de las cajas para envases retornables 2.

10 El equipo de transporte 5 está configurado aquí, por ejemplo, como cinta transportadora. Las cajas para envases retornables 2 se transportan sobre la misma en la dirección de transporte T, en la figura 2 de izquierda a derecha. Inicialmente, las cajas para envases retornables 2 se transportan con su plano de fondo 2b situado arriba, por ejemplo desde una estación de lavado. Con la primera unidad de rotación 6a se rotan las cajas para envases retornables 2 alrededor de la dirección de transporte T en 90°, de modo que estas se transportan a continuación en la zona central tumbadas sobre el lateral. A este respecto, las cajas para envases retornables 2 pueden controlarse al trasluz por la cámara 3 dispuesta lateralmente al equipo de transporte 5 y por el equipo de iluminación 4. El equipo de iluminación 4 está configurado aquí, de manera análoga a como en el ejemplo de realización precedente de la figura 1, con una matriz de diodos luminosos 4b y un cristal de dispersión 4a. También es concebible aquí cualquier otra unidad de iluminación 4 adecuada con un cristal de salida de luz 4a plano.

15 Puede observarse que la suciedad o el líquido de limpieza 7 se escurren sobre la cinta transportadora del equipo de transporte 5 y que, gracias a la disposición lateral, no pueden acumularse sobre el cristal de salida de luz 4a del equipo de iluminación 4 o sobre la cámara 3.

20 Puede verse además la segunda unidad de rotación 6b, que está dispuesta aguas debajo de la cámara 3 así como de la unidad de iluminación 4. Con la misma se rotan las cajas para envases retornables 2 tras el control de nuevo 90°, de modo que estas se sitúan sobre el equipo de transporte 5 con sus aberturas de compartimento hacia arriba. Debido a ello pueden llenarse con botellas en etapas de tratamiento siguientes de manera especialmente sencilla.

25 Aunque no está representado aquí más precisamente en detalle, las dos unidades de rotación 6a y 6b están configuradas con una cinta transportadora en forma de espiral, por ejemplo con varios carriles en forma de espiral, a fin de rotar las cajas para envases retornables en cada caso 90° con respecto a la dirección de transporte T. Debido a ello, las unidades de rotación 6a y 6b están construidas de manera especialmente sencilla.

30 En la figura 3 puede verse otro ejemplo de realización del dispositivo de inspección 1 en una vista lateral. Puede observarse que el dispositivo de inspección 1 está dispuesto aguas debajo de la estación de lavado 10 para la limpieza de las cajas para envases retornables 2. En la estación de lavado 10, las cajas para envases retornables 2 se limpian boca abajo. A continuación está dispuesto el dispositivo de inspección 1, que comprende una unidad de rotación 6 con una cinta transportadora en forma de U. De este modo, las cajas para envases retornables 2 son volteadas durante el transporte, de modo que estas siguen transportándose por debajo de la estación de lavado 10 de nuevo con el plano de fondo 2b hacia abajo.

35 Puede observarse además que las cajas para envases retornables 2 se transportan en la zona de la cinta transportadora en forma de U de tal modo que el plano de fondo 2b de la caja para envases retornables 2 que va a controlarse discurre aproximadamente en vertical, es decir que está inclinado 90° con respecto al plano horizontal E.

40 En esta zona de la cinta transportadora en forma de U están dispuestos la cámara 3 y el equipo de iluminación 4, a fin de iluminar a través de la caja para envases retornables 2. El eje óptico A de la cámara 3 está dispuesto aquí esencialmente en horizontal y orientado hacia el plano de fondo 2b y la superficie de salida de luz 4a.

La suciedad y el líquido de limpieza 7 que fluyen hacia fuera se escurren por tanto verticalmente hacia abajo y no llegan a la cámara 3 dispuesta horizontalmente enfrente o al equipo de iluminación 4. En consecuencia, la cámara 3 y el cristal de salida de luz 4a del equipo de iluminación 4 tienen que limpiarse con menos frecuencia.

45 Por lo demás puede observarse que el equipo de iluminación 4 o su cristal de salida de luz 4a se protege mediante la pantalla protectora 8a, de modo que suciedad salpicada desde arriba o el líquido de limpieza no pueden llegar al cristal de salida de luz 4a. Igualmente está protegida también la cámara 3 con la pantalla protectora 8b, de modo que la suciedad o el líquido de limpieza que fluyen hacia fuera desde la caja para envases retornables representada arriba no pueden llegar a la cámara 3.

50 En conjunto, en el caso del equipo de inspección 1 quedan protegidas la cámara 3 y el cristal de salida de luz 4a del equipo de iluminación 4 especialmente bien frente a la suciedad y/o el líquido de limpieza 7 que fluyen hacia fuera. En consecuencia, el dispositivo de inspección 1 tiene que limpiarse con especialmente poca frecuencia y puede usarse por tanto de manera más económica.

Los dispositivos de inspección 1 representados en las figuras 1-3 se usan tal como sigue:

55 Las cajas para envases retornables 2 se controlan con la cámara 3 y el equipo de iluminación 4, estando orientada la cámara 3 durante el control con su eje óptico A hacia el plano de fondo 2b de la caja para envases retornables 2

que va a controlarse y hacia la superficie de salida de luz 4a del equipo de iluminación 4. A este respecto, las cajas para envases retornables 2 se transportan con el equipo de transporte 5 entre el equipo de iluminación 4 y la cámara 3.

- 5 Por lo demás, los planos de fondo 2b de las cajas para envases retornables 2 se inclinan durante el control con respecto a un plano horizontal E, de modo que la suciedad y/o el líquido de limpieza 7 que fluyen hacia fuera pasan lateralmente por la superficie de salida de luz 4a del equipo de iluminación 4 o por la cámara 3. De este modo no se acumula la suciedad o el líquido de limpieza sobre la cámara 3 o sobre la superficie de salida de luz 4a y estas tienen que limpiarse por tanto con menos frecuencia. Debido a ello, el procedimiento de inspección llevado a cabo con los dispositivos de inspección es especialmente económico.
- 10 Se entiende que en los ejemplos de realización anteriormente descritos las características mencionadas no se limitan a las combinaciones especiales y que son posibles en cualquier otra combinación.

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo de inspección (1) para el control óptico de cajas para envases retornables (2) con paredes de compartimento (2a) que parten de un plano de fondo (2b) para alojar botellas, comprendiendo el dispositivo de inspección (1), al menos, una cámara (3) y un equipo de iluminación (4) para el control al trasluz de las cajas para envases retornables (2) y un equipo de transporte (5) para transportar las cajas para envases retornables (2) entre el equipo de iluminación (4) y la cámara (3), y estando orientado un eje óptico (A) de la cámara (3) durante el control hacia el plano de fondo (2b) de la caja para envases retornables (2) que va a controlarse y hacia una superficie de salida de luz (4a) del equipo de iluminación (4),  
**caracterizado porque**
- el equipo de transporte (5) está configurado de tal manera que el plano de fondo (2b) de las cajas para envases retornables (2) está inclinado, durante el control, con respecto a un plano horizontal (E), de modo que la suciedad y/o un líquido de limpieza (7) que fluyen hacia fuera pasan lateralmente por la superficie de salida de luz (4a) del equipo de iluminación (4) o de la cámara (3).
2. Dispositivo de inspección (1) según la reivindicación 1, en el que el plano de fondo (2b) está inclinado durante el control en un intervalo de 30° - 150° con respecto al plano horizontal (E), preferentemente en un intervalo de 60° - 120°, más preferentemente 90°.
3. Dispositivo de inspección (1) según las reivindicaciones 1 o 2, en el que el equipo de transporte (5) está configurado con un segmento de transporte (5b) ascendente o descendente con respecto al plano horizontal (E), mediante el cual se inclinan las cajas para envases retornables (2) y estando dispuestos la cámara (3) y el equipo de iluminación (4) en el segmento de transporte (5b) ascendente o descendente.
4. Dispositivo de inspección (1) según las reivindicaciones 1 o 2, en el que el equipo de transporte (5) está configurado con una unidad de rotación (6, 6a, 6b), con la que se inclinan las cajas para envases retornables (2).
5. Dispositivo de inspección (1) según la reivindicación 3, en el que la unidad de rotación (6a) está configurada con una cinta transportadora en forma de espiral, en la que las cajas para envases retornables (2) son rotadas alrededor de una dirección de transporte (T).
6. Dispositivo de inspección (1) según las reivindicaciones 4 o 5, en el que la cámara (3) y el equipo de iluminación (4) están dispuestos aguas abajo de la unidad de rotación (6a) en la dirección de transporte (T).
7. Dispositivo de inspección (1) según la reivindicación 6, en el que una unidad de rotación (6b) adicional está dispuesta aguas abajo de la cámara (3) y del equipo de iluminación (4) en la dirección de transporte (T), para rotar las cajas para envases retornables (2) tras el control de tal manera que los planos de fondo (2b) vuelvan a discurrir en paralelo al plano horizontal (E).
8. Dispositivo de inspección (1) según la reivindicación 4, en el que la unidad de rotación (6) está configurada con una cinta transportadora en forma de U, de modo que las cajas para envases retornables (2) son volteadas durante el transporte y estando dispuestos la cámara (3) y el equipo de iluminación (4) en la zona de la cinta transportadora en forma de U.
9. Dispositivo de inspección (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el equipo de iluminación (4) está configurado con una pantalla protectora (8a), para proteger la superficie de salida de luz (4a) frente a la suciedad y/o un líquido de limpieza (7) que fluyen hacia fuera.
10. Dispositivo de inspección (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la cámara (3) está configurada con una pantalla protectora (8b), para proteger la cámara (3) frente a la suciedad y/o un líquido de limpieza (7) que fluyen hacia fuera.



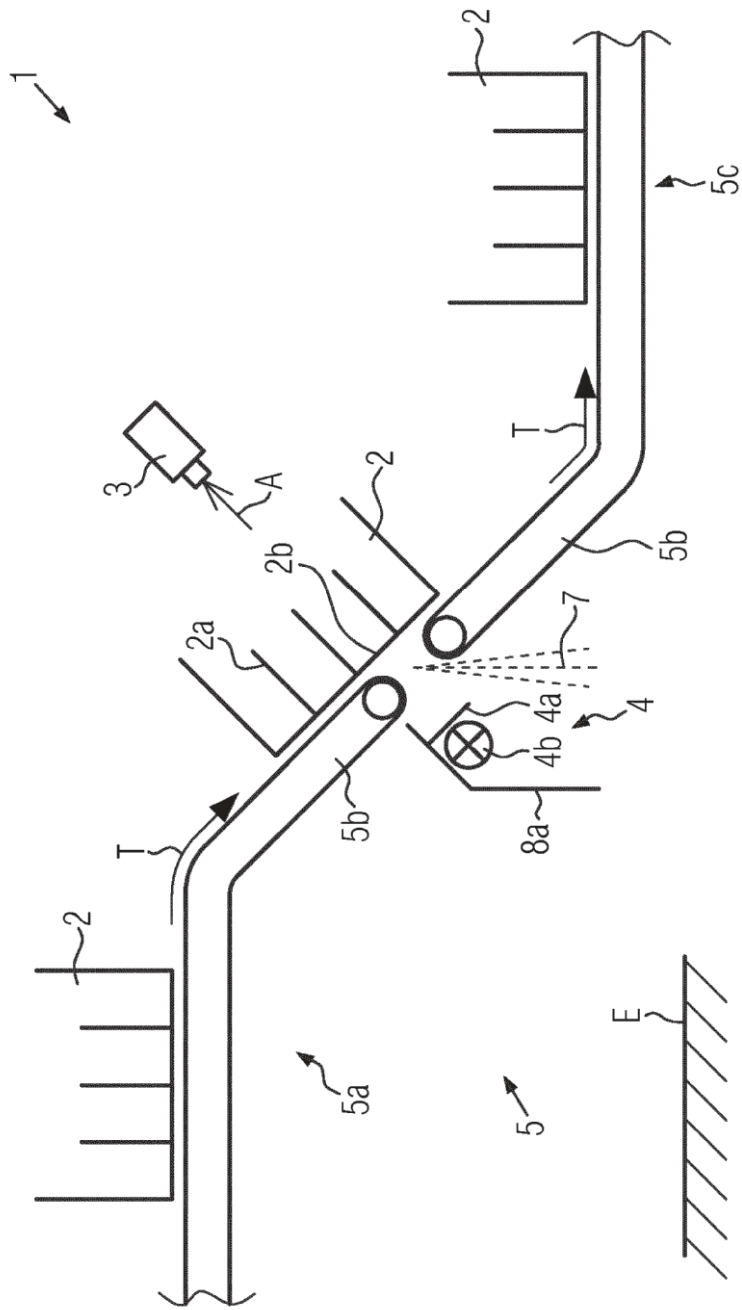


FIG. 1

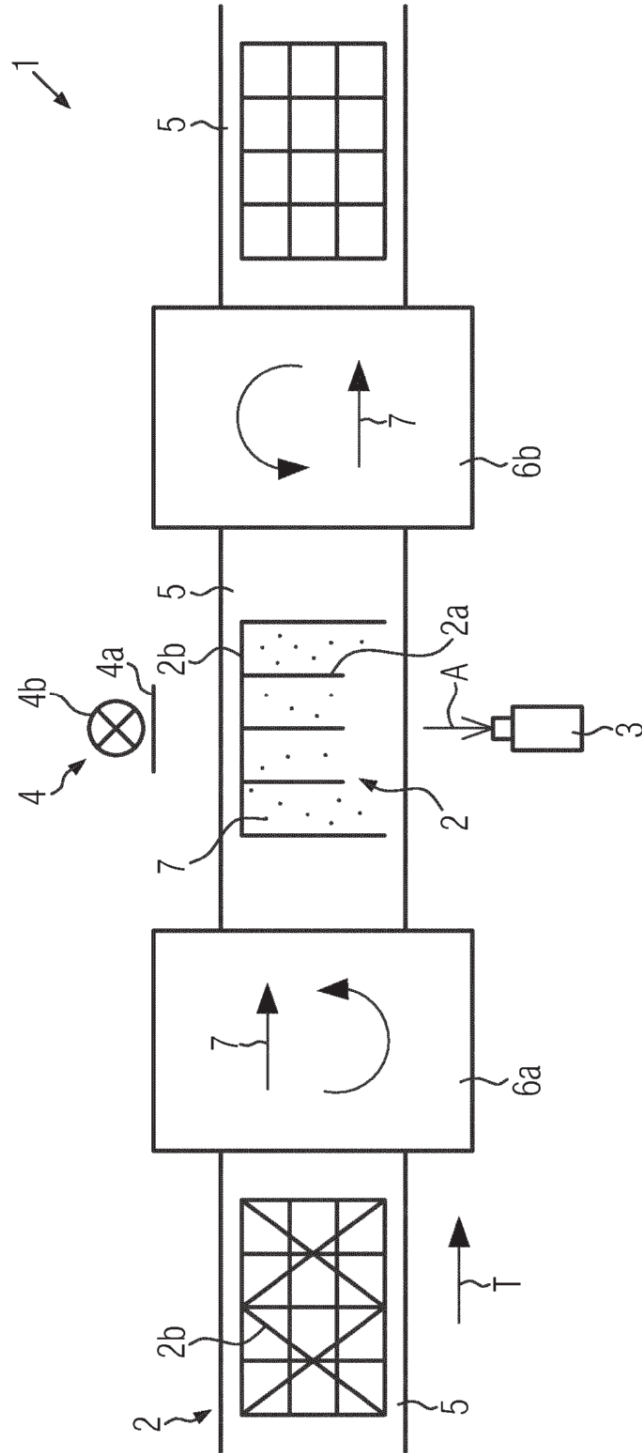


FIG. 2

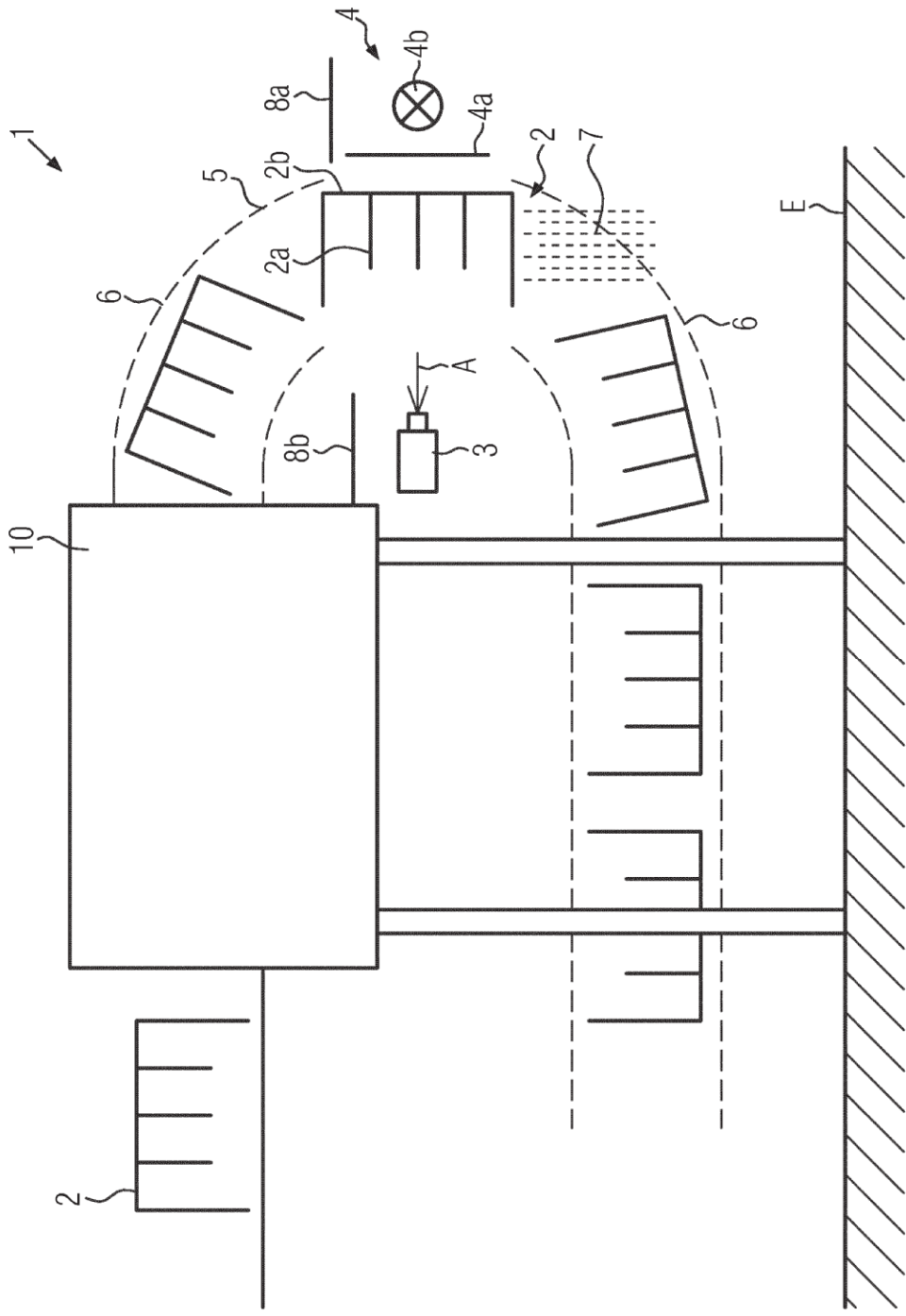


FIG. 3