



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 355 544**

(51) Int. Cl.:
G01N 21/90 (2006.01)
B07C 5/342 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **07819646 .6**
(96) Fecha de presentación : **07.11.2007**
(97) Número de publicación de la solicitud: **2092311**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **26.08.2009**

(54) Título: **Dispositivo para la inspección de botellas o recipientes similares.**

(30) Prioridad: **15.11.2006 DE 10 2006 054 099**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
28.03.2011

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
28.03.2011

(73) Titular/es: **KHS GmbH**
Fischbacherweg 30
65719 Hofheim am Taunus, DE

(72) Inventor/es: **Till, Volker;**
Kahlisch, Paul-Gerhard y
Böcker, Horst

(74) Agente: **González Palmero, Fe**

ES 2 355 544 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 la inspección de botellas o recipientes similares.

5 La invención se refiere a un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 1.

En la técnica se plantea frecuentemente la tarea de examinar recipientes llenos de líquidos, en cuanto a la presencia de cuerpos extraños.

10 Para ello, resultan especialmente ventajosos los dispositivos de inspección que modifican la posición de los recipientes durante la inspección al menos una vez, ya que mediante esta modificación de la posición del recipiente se provoca también una modificación de la posición de posibles cuerpos extraños contenidos, por lo que, aplicando sistemas para el procesamiento electrónico de imágenes, estos cuerpos extraños puede detectarse de manera especialmente sencilla.

15 Un dispositivo apropiado para este fin se dio a conocer, por ejemplo, por el documento US5,492,216. Este documento prevé para la modificación de la posición de los recipientes, la inclinación de éstos hacia un lado alrededor de un ángulo determinado. La desventaja de este procedimiento es que la ligera modificación prevista de la posición de los recipientes en la mayoría de los casos no es suficiente para provocar en todos los casos una modificación de posición perceptible o detectable de posibles cuerpos extraños existentes.

20 La invención tiene el objetivo de proporcionar un dispositivo que permita un control fiable de recipientes (también botellas llenas o recipientes llenos) rellenos de un líquido o de un producto envasado fluido, en cuanto a la posible existencia de cuerpos sólidos o cuerpos extraños, con un alto rendimiento (recipientes controlados por unidad de tiempo). Para conseguir este objetivo, un dispositivo está configurado según la reivindicación 1.

El control de los recipientes puede realizarse mediante la adquisición y la evaluación o el análisis de imágenes, a saber, en forma de que de cada recipiente se produce en una posición u orientación de referencia del recipiente una imagen de referencia, y dicha imagen de referencia se compara después con al menos una imagen adicional, también
30 llamada imagen de comparación o de vigilancia, generada en una posición u orientación en el espacio, que difiere de la orientación de referencia, siendo idéntico el plano de la imagen del área del recipiente representada durante ello en las imágenes procesadas o comparadas (imagen de referencia y de la al menos una imagen adicional del recipiente correspondiente) o de las imágenes derivadas de ello. En el caso más sencillo, la orientación divergente del recipiente en el espacio durante la adquisición de imágenes manteniendo el mismo plano de imagen se consigue, por ejemplo,
35 de tal forma que el recipiente correspondiente se hace pivotar desde su orientación de referencia, alrededor de un eje paralelo o sustancialmente paralelo tanto con respecto al eje óptico del sensor optoelectrónico que genera la imagen de referencia, como paralelamente o sustancialmente con respecto al eje óptico del sensor optoelectrónico que genera al menos una imagen de vigilancia.

40 Las áreas de imagen del recipiente correspondiente, registradas por los sensores optoelectrónicos y/o utilizadas durante el procesamiento de imágenes, son preferentemente idénticas o prácticamente idénticas, de modo que, durante la evaluación de la imagen de referencia y de la al menos una imagen de vigilancia, los puntos defectuosos del recipiente correspondiente mismo, como por ejemplo burbujas y/o inclusiones en la pared del recipiente, rebabas de junta, muescas, rayas etc. se eliminan como componentes de imagen irrelevantes para la vigilancia, o bien, no se tienen
45 en cuenta durante la evaluación de las imágenes.

Algunas variantes de la invención son objeto de las reivindicaciones subordinadas. A continuación, la invención se describe en detalle mediante un ejemplo de realización con la ayuda de las figuras. Muestran:

50 La figura 1 en una representación esquemática, un dispositivo de inspección visto en planta desde arriba;

la figura 2 en una representación individual, uno de los elementos de transporte o un carro del sistema de transporte del dispositivo de inspección de la figura 1, junto a una botella;

55 la figura 3 diferentes pasos del procedimiento según la invención para la inspección de botellas o recipientes similares, hechos de un material transparente.

En las figuras, 1 es un dispositivo de inspección (inspector de botellas llenas) para la inspección de botellas 2 hechas de un material transparente, por ejemplo, de vidrio o de un plástico transparente, por ejemplo PET, y rellenas de un producto envasado transparente (por ejemplo, cerveza, agua de mesa o mineral, vino etc.). El control o la inspección
60 de las botellas 2 se realiza en cuanto a la posible existencia de cuerpos sólidos o cuerpos extraños en el producto envasado, a saber, de forma óptica mediante la adquisición y el procesamiento o análisis de imágenes con un sistema correspondiente de adquisición y procesamiento de imágenes usando sensores optoelectrónicos.

65 Las botellas 2 que se han de controlar se suministran al dispositivo de inspección 1 en posición vertical, es decir, con su eje de botella orientado en la dirección vertical, a través de un transportador exterior formado por una cinta de transporte 3. Durante ello, las botellas 2 que se han de controlar llegan, a través de una entrada de botellas 6 formada por un caracol divisor 4 y una estrella de entrada 5, a un sistema de transporte 7 del dispositivo de inspección 1, con

ES 2 355 544 T3

el que las botellas 2 se mueven sobre un trayecto de inspección de dicho dispositivo. Después de la inspección, las botellas 2 se vuelven a entregar, a través de una estrella de transporte 9 que forma una salida de botellas 8, a la cinta de transporte 3 sobre la que las botellas 2 se evacúan en posición vertical. Aquellas botellas 2 en las que durante la inspección se detectaron cuerpos extraños se esclusan de manera adecuada sobre la cinta de transporte 3.

En la forma de realización representada, el sistema de transporte 7 se compone de una guía 10 que vista en horizontal y desde arriba es ovalada y en la que en intervalos equidistantes están previstos varios carros 11 móviles a lo largo de la guía 10 en un sentido de transporte A. Cada carro 11 presenta una pinza 12 para agarrar una correspondiente botella 2 en la zona de su boca de botella 2.1 cerrada por un cierre 13, de modo que cada botella agarrada por una pinza 12 por su boca de botella 6 se mueve con el sistema de transporte 7 a lo largo del trayecto de inspección, estando suspendida de la pinza. Cada pinza 12 puede subir o bajarse con una carrera, por ejemplo mediante levas de control correspondientes, para recoger y depositar las botellas 2, tal como se indica con la doble flecha B en la figura 2, y además puede hacerse pivotar alrededor de un eje horizontal 12.1, a saber, en la forma de realización representada, alrededor de un eje horizontal paralelo respecto al sentido de transporte A, como se indica también con la doble flecha C en la figura 3.

Para mover los carros 11 y la trayectoria de movimiento ovalada, cerrada, formada por la guía 10 en las pinzas 12 previstas en éstos, todos los carros 11 están unidos con un elemento flexible común, por ejemplo, una correa dentada 14 guiada como bucle cerrado, dispuesto paralelamente respecto a la guía 10 y dispuesta en un plano horizontal, a través de dos ruedas de correa dentada 15 y 16, una rueda de correa dentada de las cuales, a saber, por ejemplo la rueda de correa dentada 16, está accionada de forma síncrona con la estrella de transporte 5 y 9, de tal forma que los carros 11 se mueven a lo largo de la guía 10 en el sentido de transporte A, quedando garantizada una entrega sin perturbaciones de cada botella 2 de la estrella de transporte 5 a una pinza 12 y de una pinza 12 a la estrella de transporte 9.

En la zona de la rueda de correa de desviación o de correa dentada 16 para la correa dentada 14 que se extiende dentro de la guía 10, la entrada de botella 6 y la salida de botella 8 están previstas de tal forma que la mayor parte del trayecto de transporte del sistema de transporte 7 está disponible como trayecto de inspección.

En la forma de realización representada, en el trayecto de transporte o de inspección formado por el sistema de transporte 7 están previstos tres sensores optoelectrónicos en forma de una cámara 17, 18 y 19 correspondiente, que son parte integrante de un sistema de adquisición de imágenes y de procesamiento o de análisis, que adicionalmente a las cámaras 17 a 19 presenta también un sistema electrónico 20 para el procesamiento y/o el análisis de imágenes, asistido por ordenador o constituido por un ordenador.

Los pasos esenciales del procedimiento de inspección realizado con el dispositivo de inspección 1 están representados en las posiciones a-e de la figura 3. Las botellas 2 suministradas a través de la cinta de transporte 3 o del transportador exterior, son agarradas respectivamente por una pinza 12 por la entrada de recipientes 6 y, con su eje de botella orientado todavía en la dirección vertical, se hacen pasar delante de la primera cámara 17 con la que se genera una primera imagen o imagen de referencia de la botella 2 correspondiente (posición a de la figura 3). Durante ello, la cámara 17 está ajustada u orientada de tal forma que registra un área de imagen 17.1 de la botella 2 correspondiente, empíricamente muy crítica en cuanto a la presencia de posibles cuerpos extraños, es decir, un área de imagen 17.1 que incluye especialmente también el fondo de botella 2.2 situado en el lado opuesto al cierre 13, en el que empíricamente se depositan en primer lugar los cuerpos sólidos o cuerpos extraños, en caso de estar presentes en una botella 2. Durante el siguiente movimiento de la botella 2 correspondiente con el sistema de transporte 7 se produce, por ejemplo, un "sacudimiento" mediante un pivotamiento múltiple de la pinza 12 y, por tanto también de la botella 2, alrededor del eje pivotante 12.1 de la pinza, a saber, desde la orientación vertical en un ángulo de por ejemplo hasta 80° o más (por ejemplo, hasta 100°) hacia la izquierda y hacia la derecha, para soltar de esta forma los posibles cuerpos extraños contenidos en la botella 2 correspondiente y adheridas a la superficie interior de la botella 2 (posición b de la figura 3).

A continuación, la botella correspondiente se hace pivotar a una posición oblicua, de tal forma que el eje de botella encierra con la vertical un ángulo inferior a 90° que se abre hacia abajo, estando orientada la botella con su fondo 2.2 oblicuamente hacia abajo (posición c de la figura 3). En esta posición, en la que los posibles cuerpos sólidos o cuerpos extraños existentes descienden o se depositan en la zona angular formada entre el fondo de botella y la pared circunferencial de la botella 2, cada botella 2 se hace pasar delante de la cámara 18 para generar una imagen adicional o una primera imagen de vigilancia. La cámara 18 está ajustada de tal forma que registra de la botella 2 correspondiente un área de imagen 18.1 idéntica al área de imagen 17.1. Debido a la posición pivotada de las botellas 2 que se hacen pasar delante de la cámara 18, entonces está girada correspondientemente también el área de imagen 18.1, con respecto a la botella correspondiente o su eje, pero de forma idéntica al área de imagen 17.1. El giro del área de imagen 18.1 es compensada, por ejemplo, por el software durante el procesamiento de imágenes.

A continuación, la botella 2 correspondiente se hace pivotar a una posición oblicua opuesta a la posición oblicua de la posición c, de forma que el eje de botella encierra con la vertical a su vez un ángulo inferior a 90° que se abre hacia abajo, estando orientada la botella con su fondo 2.2 oblicuamente hacia abajo (posición d de la figura 3). En esta posición, cada botella 2 se hace pasar delante de la cámara 19 para generar otra imagen o una segunda imagen de vigilancia. La cámara 19 asimismo está ajustada de tal forma que registra de la botella 2 correspondiente un área de imagen 19.1 que a su vez es idéntica al área de imagen 17.1. Debido a la posición pivotada de las botellas 2 que se

ES 2 355 544 T3

hacen pasar delante de la cámara 19, también el área de imagen 19.1 está girada correspondientemente, pero de forma idéntica con el área de imagen 17.1 en lo que se refiere a la botella o su eje, de modo que para la evaluación imágenes de áreas de imagen 17.1, 18.1 y 19.1 idénticas.

5 Sobre la base de la comparación de las imágenes generadas por las cámaras 17, 18 y 19, en el sistema electrónico 20 se realiza el análisis de cada botella 2 con respecto a los posibles cuerpos sólidos o cuerpos extraños existentes en la botella. El procedimiento de análisis basado en la comparación de imágenes se basa en el conocimiento de que los cuerpos extraños existentes en una botella 2 presentan, especialmente también después del pivotamiento o sacudimiento (posición b de la figura 3), al menos en parte, en la segunda y/o la tercera imagen generada por la cámara 10 18 ó 19, otra posición que en la imagen generada por la cámara 17 ó 18, mientras que los puntos defectuosos en la botella 2 correspondiente, por ejemplo, burbujas, inclusiones, rayas, rebabas de junta etc. en o dentro de la pared de la botella, son prácticamente idénticos en cuanto a su forma y posición en las imágenes de las cámaras 17 a 19, y por tanto, no se tienen en consideración durante el procesamiento o análisis de imágenes, al ser características sin importancia para la inspección o el resultado de vigilancia. En esta forma de realización de la invención es esencial 15 que la botella 2 correspondiente se hace pivotar para las dos imágenes de vigilancia sólo en un único eje que es el eje óptico de las cámaras 17 a 19 o que está orientado paralelamente respecto a los ejes ópticos de éstas, extendiéndose por ejemplo en sentido vertical o radial con respecto al eje de botella.

Después de pasar la cámara 19, cada botella 2 se vuelve a hacer pivotar a su posición vertical (posición e de 20 la figura 3) y, a través de la salida de botellas 8, se entrega al transportador exterior o a la cinta de transporte 3 exterior.

Las áreas de imagen 17.1, 18.1 y 19.1 están elegidas, por ejemplo, de tal forma que, radialmente respecto al eje de botella, registren respectivamente el diámetro total de la botella y que, en la dirección del eje de botella, registren 25 una zona de aprox. 30 a 35 mm por encima del fondo de botella 2.2. Para lograr una alta calidad de la inspección, las cámaras 17, 18 y 19 están elegidas de tal forma que presentan una resolución de cámara o de imágenes de al menos 0,15 mm por pixel o superior, de modo que puedan registrarse sin problemas cuerpos sólidos o cuerpos extraños con un tamaño de 0,5 x 0,5 x 0,5 ml en líquidos transparentes, contenidos en las botellas 2, y de modo que la cuota de error durante la inspección se sitúe sólo entre 0,5 y 1%, como máximo.

30 Entonces, la evaluación de imágenes puede realizarse de tal forma que los cuerpos extraños sólo se detecten como existentes si la evaluación de la imagen de la cámara 18 o de la cámara 19 muestra cuerpos extraños (función Y), o bien, si la imagen de la cámara 18 o de la cámara 19 muestra ya cuerpos extraños (función Ö).

35 Otras características especiales del dispositivo de inspección 1 son, por ejemplo, que los carros 11 están guiados con rodillos en la guía 10 y que la guía de carro 10 está realizada de tal forma que se autolimpia, que marcha en seco, que está exenta de lubricante y insensible a la suciedad, especialmente también de tal forma que la suciedad causada por el sistema y/o por el posible reventón de botellas 2 no pueda llegar a la guía. Por el pivotamiento de las pinzas 12 alrededor de ejes 12.1 paralelamente respecto al sentido de transporte A queda garantizado que incluso en caso de una 40 disposición muy densa de los carros 11 en el sentido de transporte A es posible el pivotamiento de las pinzas 12. Las cámaras 17, 18 y 19 están previstas respectivamente con un desplazamiento lateral con respecto a la guía de carro 10, en una vista en planta desde arriba del dispositivo de inspección 1, a saber, por ejemplo, las cámaras 17 y 19 fuera del bucle formado por la guía de carro 10, y la cámara 18 dentro de dicho bucle. A cada cámara 17, 18, 19 está asignado un dispositivo de iluminación adecuado.

45 Anteriormente, la invención se ha descrito con la ayuda de un ejemplo de realización. Se entiende que son posibles numerosas modificaciones y variantes sin que por ello se abandona la idea en que se basa la invención. Por ejemplo, variando la secuencia antes descrita del procedimiento, es posible renunciar al sacudimiento o pivotamiento de las botellas 2 según la posición b de la figura 3 y/o prever en lugar de tres cámaras sólo dos cámaras, por ejemplo, sólo 50 las cámaras 17 y 19, sirviendo la cámara 17 también en este caso para generar la imagen de referencia y la cámara 19 para el registro en si de sustancias extrañas o cuerpos extraños en las botellas 2 llenas, es decir, para generar la imagen de vigilancia.

Anteriormente, la invención se ha descrito en el sentido de que con la invención antes descrita se prevé inspeccionar 55 exclusivamente recipientes transparentes, llenos de productos transparentes. Sin embargo, la presente invención no se limita a este tipo de casos de aplicación. Más bien, el alcance de protección de la presente invención abarca también la inspección de recipientes no transparentes ni traslúcidos y/o la inspección de líquidos no transparentes ni traslúcidos. Dado que en este caso de aplicaciones, los dispositivos de inspección mencionados anteriormente, que trabajan por vía óptica, no conducen a resultados elocuentes, según la invención están previstos procedimientos capaces de atravesar 60 los elementos no transparentes ni traslúcidos, generando imágenes. Se puede tratar, por ejemplo de procedimientos que trabajan con emisores para radiación en el intervalo de la radiación infrarroja o de la radiación X. Como elementos receptores que finalmente sirven para generar una reproducción del objeto que se ha de inspeccionar, que pueda evaluarse de la manera deseada, sirven por ejemplo sensores de matriz de superficie para radiación electromagnética.

65 Otra característica especial del dispositivo de inspección 1 consiste en que la mesa antepuesta 21 del dispositivo de inspección 1 que forma la entrada de botellas 6 y la salida de botellas 8 y que presenta los elementos correspondientes, está configurada de tal forma que el caracol divisor 4 y las dos estrellas de transporte 5 y 9 pueden extraerse y/o evitarse, de forma que las botellas 2 pueden hacerse pasar al lado del dispositivo de inspección 1 sobre la cinta de

ES 2 355 544 T3

transporte 3 o el transportador exterior formado por dicha cinta de transporte, es decir, de forma que una instalación que presenta el dispositivo de inspección 1 puede hacerse funcionar prácticamente sin tiempos de preparación incluso sin el dispositivo de inspección 1 o evitando el dispositivo de inspección 1.

5 Otra característica especial de la presente invención consiste en que se ha realizado un dispositivo de inspección en el que las botellas 2 se sujetan en elementos flexibles, por ejemplo, en correas dentadas 14 y se hacen pasar delante de estaciones de inspección mediante un movimiento sustancialmente lineal. Mediante este procedimiento, el dispositivo de inspección presentado puede adaptarse con un bajo gasto constructivo a las circunstancias de espacio correspondientes. Asimismo, es posible ampliar o reducir discrecionalmente el trayecto de tratamiento y, por tanto, también
10 el tiempo de tratamiento o de inspección. Adicionalmente, es posible disponer prácticamente cualquier número de estaciones de tratamiento o de inspección en el trayecto de tratamiento. También está previsto que la guía (10) del elemento flexible se extienda, al menos en tramos parciales, en forma de curva y/o de círculo y/o de arco y/o en línea recta, para poder adaptar el trayecto de tratamiento de forma rápida y económica a los requisitos correspondientes.

15

Lista de signos de referencia

	1	Dispositivo de inspección (inspector de botellas llenas)
20	2	Botella
	2.1	Boca de botella
	2.2	Fondo de botella
25	3	Transportador exterior o cinta de transporte exterior
	4	Caracol divisor
30	5	Estrella de transporte
	6	Entrada de botellas
	7	Sistema de transporte
35	8	Salida de botellas
	9	Estrella de transporte
40	10	Guía de carro
	11	Carro
	12	Pinzas
45	12.1	Eje pivotante de la pinza 12
	13	Cierre de botella
50	14	Correa dentada
	15, 16	Rueda de correa dentada
	17, 18, 19	Cámara
55	17.1, 18.1, 19.1	Área de imagen
	20	Sistema electrónico
60	21	Mesa antepuesta
	A	Sentido de transporte
65	B	Sentido de elevación
	C	Pivotamiento de la pinza 12 correspondiente

REIVINDICACIONES

5 1. Dispositivo de inspección para inspeccionar recipientes (2), en el que los recipientes (2) son recibidos por un dispositivo de sujeción y se mueven, mediante un movimiento lineal, a lo largo de un trayecto de tratamiento o de inspección, siendo guiados los recipientes (2) a lo largo de al menos una estación de inspección, estando previsto dentro del dispositivo de inspección un elemento flexible en el que se sujetan los recipientes (2) y mediante el cual los recipientes (2) se mueven a lo largo del trayecto de tratamiento, **caracterizado** porque los recipientes (2) son agarrados en la entrada de recipientes (6), respectivamente en la zona de su boca de recipiente (2.1) cerrada con un cierre (13),
10 por una pinza (12) sujeta en un carro (11), de tal forma que los recipientes se transportan estando suspendidos de dichas pinzas (12), estando unidos los carros para mover los recipientes con el elemento flexible.

2. Dispositivo de inspección según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el elemento flexible es una correa dentada (14).

15 3. Dispositivo de inspección según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque el elemento flexible se sujeta en una guía (10).

20 4. Dispositivo de inspección según la reivindicación 3, **caracterizado** porque la guía (10) se extiende, al menos en tramos parciales, en forma de curva y/o de círculo y/o de arco y/o en línea recta.

5. Dispositivo de inspección según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque está prevista al menos una desviación para el elemento flexible.

25 6. Dispositivo de inspección según la reivindicación 5, **caracterizado** porque la al menos una desviación es una rueda dentada.

30

35

40

45

50

55

60

65





