

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 773 099**

51 Int. Cl.:

G01N 21/95 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.02.2013 PCT/NL2013/050056**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.08.2014 WO14119994**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.02.2013 E 13705846 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2019 EP 2951563**

54 Título: **Método y aparato para inspeccionar paquetes que contienen medicamentos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.07.2020

73 Titular/es:
ZIUZ HOLDING B.V. (100.0%)
Stationsweg 3
8401 DK Gorredijk, NL

72 Inventor/es:
STIENSTRA, CORNELIS;
ROZEBOOM, TIEMEN HENDRIK y
PRUIMBOOM, DRIES JOHANNES

74 Agente/Representante:
SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 773 099 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método y aparato para inspeccionar paquetes que contienen medicamentos

Campo y antecedentes de la invención

5 La invención se refiere a un método para inspeccionar paquetes que contienen medicamentos de acuerdo con la porción introductoria de la reivindicación 1 y a un aparato de acuerdo con la porción introductoria de la reivindicación 9. Tal método y tal aparato se conocen por la solicitud de patente Europea 1 912 159.

10 Para muchos pacientes, en particular pacientes de edad avanzada, se prescriben múltiples regímenes de dosificación de medicamentos. Tales regímenes de dosificación múltiple a menudo implican tomar una pluralidad de medicamentos una pluralidad de momentos de administración de medicamentos por día. En particular, cuando la combinación de medicamentos a administrar difiere entre los momentos de administración del medicamento, adherirse a dichos regímenes de dosificación múltiple es difícil y propenso a errores.

15 Una solución para ayudar a los pacientes y enfermeras a adherirse a los regímenes de dosificación es empaquetar los medicamentos recetados para un paciente en una tira de bolsas de dosificación, cada bolsa que contiene los medicamentos, tales como una o más píldoras, tabletas y/o cápsulas, para tomar durante un momento particular de administración de medicamentos, por ejemplo, para cada día, una bolsa que contiene medicamentos para tomar después de levantarse, una bolsa que contiene medicamentos para tomar alrededor del mediodía, una bolsa que contiene medicamentos para tomar antes o después de la cena y una bolsa que contiene medicamentos para tomar antes de dormir. Tal tira puede contener bolsas de dosificación por varios días, una semana o más. Los medicamentos se empaquetan en las bolsas automáticamente utilizando aparatos de embalaje diseñados específicamente para esta
20 tarea y controlados en concordancia con los datos que representan los regímenes de dosificación de los pacientes para los que se preparan las bolsas de dosificación. Los paquetes adecuados para empacar medicaciones también se pueden usar para empacar otros artículos para uso médico o personal, tales como jeringas, yesos o recipientes de un solo uso llenos de, por ejemplo, ungüento o desinfectante. Además, dichos paquetes también pueden usarse para una distribución eficiente etiquetada de pequeños números de medicamentos u otros artículos para uso médico o
25 personal.

A pesar del cuidado meticuloso, también en el empaquetado ocurren fallas en las bolsas de dosificación. Las fallas que se encuentran son, por ejemplo:

- una bolsa de dosificación que contiene tabletas incorrectas,
- tabletas empaquetadas en una bolsa de dosificación para un momento demasiado temprano o demasiado tarde
30 de la administración del medicamento,
- demasiadas o muy pocas tabletas en una bolsa,
- tabletas dañadas, y
- bolsas de dosis dañadas, y
- bolsas de dosificación que no contienen medicamentos, tales como sujetapapeles, etc.

35 Para reducir la tasa de fracaso, es habitual que se inspeccionen las tiras de las bolsas de dosificación y se verifique el contenido de cada paquete comparándolo con el contenido del paquete respectivo como se especifica en un conjunto de datos en base al cual los paquetes han sido llenados. Dado que revisar números muy grandes de bolsas de dosificación es una tarea tediosa, se han realizado esfuerzos para automatizar al menos parcialmente la revisión de las bolsas de dosificación.

40 Un ejemplo de un aparato comercialmente disponible para revisar las bolsas de dosificación es el ZiuZ Inspector que utiliza tecnología avanzada de reconocimiento de imágenes para analizar el color, la forma y el tamaño de las tabletas en la bolsa de dosificación, que son transparentes en un lado de los medicamentos y translúcido o transparente en el otro lado de los medicamentos.

45 Para capturar una imagen a partir de la cual se puede identificar el color, la forma y el tamaño de las tabletas en la bolsa de dosificación, se utiliza un domo de iluminación que crea una configuración de luz que permanece constante y sin sombras.

Resumen de la invención

50 Un objeto de la invención es proporcionar una solución que permita una detección más confiable de los contornos de medicamentos en un paquete de medicamentos que sea transparente en un lado de los medicamentos y translúcido o transparente en el otro lado de los medicamentos.

De acuerdo con la invención, este objetivo se consigue proporcionando un método de acuerdo con la reivindicación 1. La invención también puede realizarse en un aparato de acuerdo con la reivindicación 9, que está específicamente dispuesto para llevar a cabo el método de acuerdo con la reivindicación 1.

5 Debido a que las bolsas de dosificación que se inspeccionan se irradian desde el segundo lado con radiación en un rango de longitud de onda que contiene radiación fuera del primer rango de longitud de onda del cual el patrón de radiación determina predominantemente la primera imagen, una segunda imagen retroiluminada de los contornos de los medicamentos y cualquier otro objeto presente en el paquete se puede obtener con poca o ninguna alteración de la primera imagen. Esto permite la irradiación simultánea del medicamento en el paquete desde el primero y segundo lado y/o la captura simultánea de la primera y segunda imagen. Esto a su vez permite capturar la primera y la segunda imagen de una manera simple, con poco o ningún riesgo de desplazamiento de los medicamentos entre la captura de las imágenes, incluso si los paquetes no se mantienen estacionarios mientras se capturan las imágenes.

Realizaciones particulares de la invención se exponen en las reivindicaciones dependientes.

Otras características, efectos y ejemplos de la invención se exponen en la descripción en la que se hace referencia a los dibujos.

15 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista lateral esquemática en corte de un ejemplo de un aparato de acuerdo con la invención.

La figura 2 es un ejemplo de una primera imagen capturada en un método de acuerdo con la invención, reemplazando los colores por diferentes sombreados;

La figura 3 es un ejemplo de una segunda imagen capturada en un método de acuerdo con la invención;

20 La figura 4 es un ejemplo de una tercera imagen capturada en un método de acuerdo con la invención; y

La figura 5 es un ejemplo de curvas de sensibilidad de una disposición de sensor de imagen de un ejemplo de un aparato de acuerdo con la invención.

Descripción detallada

25 Primero, se describe un ejemplo de un aparato 1 de acuerdo con la invención para inspeccionar paquetes 2 que contienen medicamentos con referencia a la figura 1. El aparato tiene una estación 3 de inspección y un transportador para desplazar paquetes 2 que contienen medicamentos a lo largo de una trayectoria 4 de transporte a través de la estación 3 de inspección.

30 En el presente ejemplo, el transportador tiene un soporte 5 de carrete corriente arriba para sostener un carrete 6 desde el cual se puede desenrollar una cadena 7 de paquetes 2 y un soporte 8 de carrete corriente abajo para sostener un carrete 9 sobre el cual pueden enrollar los paquetes 2 inspeccionados de la cadena 7. El soporte del carrete corriente abajo está equipado con un accionamiento 10 para accionar la rotación del carrete 9 suspendido sostenido por el soporte del carrete 9 corriente abajo. El accionamiento 10 está compuesto por un motor 11 y una cadena 12 de accionamiento. El accionamiento 10 puede estar dispuesto para accionar el carrete 9 con un torque que es suficiente para mantener la cadena 7 ligeramente tensada entre el carrete 9 corriente abajo y un par de rodillos 13, 14 de transporte que se enganchan a la cadena 7 de paquetes corriente arriba de la estación 3 de inspección. Para este propósito, se puede permitir que la cadena 12 de accionamiento se deslice o se puede incluir un acoplamiento deslizante. Alternativamente, el motor 11 puede controlarse, por ejemplo, para accionar con un torque en un rango predeterminado. Un rodillo 14 del par de rodillos 13, 14 está acoplado a un motor 15 a través de una correa 16 de accionamiento. El motor 15 está dispuesto para girar a una velocidad angular en un rango seleccionado de modo que la cadena 7 pase a través de la estación 3 de inspección a una velocidad que cumpla la capacidad de la estación de inspección y un procesador 17 de datos conectado a la misma.

El transportador incluye además una guía 18 para guiar la cadena 7 de paquetes 2 a lo largo de la trayectoria 4 de transporte. En la guía 4 se deja una abertura 19 a través de la cual se puede inspeccionar un paquete 2 en un área 20 de inspección desde abajo.

45 La estación 3 de inspección se compone de una disposición para irradiar el paquete 2 en el área 20 de inspección y disposiciones para capturar imágenes del paquete 2 en el área 20 de inspección.

La disposición para irradiar el paquete 2 en el área 20 de inspección se compone de una carcasa para mantener la luz ambiental lejos del paquete 2 en el área 20 de inspección y fuentes de radiación para irradiar el paquete 2 en el área 20 de inspección.

50 La carcasa se compone de un domo 21 superior, un domo 22 inferior y cepillos 25, 26 de bloqueo de luz en la entrada y salida para eliminar los espacios entre la entrada o la salida y la cadena 7 de los paquetes 2. Los domos 21, 22 tienen una superficie interna blanca mate de modo que se consigue una iluminación muy difusa de un paquete 2 en el área 20 de inspección y se contrarresta la formación de sombras proyectadas por medicamentos irradiados en el

paquete 2 en el área de inspección. Usando el reconocimiento de imágenes, tales sombras son difíciles de distinguir de los objetos reales.

5 Las fuentes de radiación incluyen primeras fuentes 27 de radiación dispuestas en una configuración en forma de anillo para irradiar un paquete 2 en el área 20 de inspección desde un primer lado (en este ejemplo superior) de la trayectoria 4 de transporte y una segunda fuente 28 de radiación también dispuesta en una configuración en forma de anillo para irradiar el paquete 2 en la estación 20 de inspección desde un segundo lado (en este ejemplo, parte inferior) de la trayectoria 4 de transporte opuesto al primer lado de la trayectoria 4 de transporte. Las segundas fuentes 28 de radiación están dispuestas para dirigir la radiación a través de la superficie interna del domo 22 inferior a través del área 20 de inspección hacia el primer lado de la trayectoria 4 de transporte.

10 Un primer sensor 29.1 de imagen y un segundo sensor 29.2 de imagen están dispuestos en una cámara 30 con una lente 31 y un prisma 41 para detectar porciones de un patrón de radiación desde el área 20 de inspección, el patrón de radiación representa una vista desde el primer lado del paquete 2 en el área 20 de inspección.

15 Las primeras fuentes 27 de radiación están dispuestas para irradiar el área 20 de inspección al menos predominantemente con radiación en un primer rango de longitud de onda y las segundas fuentes de radiación están dispuestas para irradiar el área 20 de inspección con radiación en un segundo rango de longitud de onda incluyendo (preferible y predominantemente) radiación fuera del primer rango de longitud de onda. Las primeras fuentes de radiación pueden ser, por ejemplo, LEDS que emiten luz blanca policromática y las segundas fuentes de radiación pueden ser, por ejemplo, LEDS que emiten radiación NIR (infrarrojo cercano).

20 El sensor 29.1 de imagen está dispuesto en relación con el prisma 41 para capturar una primera imagen (véase, por ejemplo, la figura 2) al menos predominantemente de la radiación recibida en el primer rango de longitud de onda y el segundo sensor 29.2 de imagen está dispuesto en relación con el prisma 41 para capturar una segunda imagen (véase, por ejemplo, la figura 3) al menos predominantemente de radiación recibida en el segundo rango de longitud de onda y fuera de dicho primer rango de longitud de onda.

25 De acuerdo con el presente ejemplo, los sensores 29.1 y 29.2 de imagen son CCD de una cámara RGB/infrarrojo cercano de 2 CCD en la que el primer sensor 29.1 de imagen CCD está equipado con un filtro Bayer (no mostrado) y proporciona RGB (Rojo/Verde/Azul) componentes de imagen a partir de los cuales se puede componer una imagen en color (es decir, una imagen de longitudes de onda en el rango de longitud de onda visible) y el segundo sensor 29.2 de imagen CCD proporciona una imagen NIR (es decir, una imagen de longitudes de onda fuera del rango de longitud de onda visible).

30 Como alternativa, se puede usar una cámara de 4 CCD con sensores de imagen separados para capturar componentes de imagen rojo, verde y azul y una imagen de radiación NIR. En la figura 5 se muestra un ejemplo de curvas de sensibilidad de sensores de imagen de una cámara 4-CCD adecuada. En este ejemplo, el sensor de imagen NIR también es sensible a la luz visible del extremo superior (desde aproximadamente 680 nm) del rango de longitud de onda visible (hasta aproximadamente 740 nm).

35 También es concebible un ejemplo en la forma de una cámara 1-CCD. En una cámara de este tipo, se puede usar un filtro Bayer de cuatro canales en el cual un tipo de filtro del filtro Bayer está dispuesto para dejar pasar al menos predominantemente un rango de longitud de onda para formar la segunda imagen, mientras que los otros tres rangos de longitud de onda de los otros tipos de filtro de los filtros Bayer son para dejar pasar al menos predominantemente la radiación en rangos de longitud de onda rojo, verde y azul para obtener una imagen en color. Esto conducirá a una resolución ligeramente reducida, que puede compensarse mediante el uso de un sensor de imagen de más grande y/o mayor resolución y un filtro Bayer. Alternativamente, también es posible usar un filtro Bayer de tres canales convencionales o adaptado y usar solo dos canales para la primera imagen en color y el tercer canal para la segunda imagen. Esta variante será de bajo coste, proporcionará una resolución relativamente alta, pero una representación de color reducida, porque solo hay dos canales disponibles para la representación de color.

45 En funcionamiento, usando un aparato como se describe anteriormente, un método de acuerdo con la invención puede llevarse a cabo, por ejemplo, como se describe a continuación.

50 Los paquetes 2 que contienen el medicamento 33-37 (véanse las figuras 2 y 3), tal como una o más píldoras, tabletas y/o cápsulas, se pasan a lo largo de la trayectoria 4 de transporte a través del área 20 de inspección. Para cada paquete 2 a ser inspeccionado, el paquete 2 se ilumina en el área 20 de inspección desde un primer lado de la trayectoria 4 de transporte. En este primer lado del medicamento o medicamentos 33-37, el paquete 2 es al menos parcialmente transparente (preferiblemente transparente) a la radiación de modo que cualquier medicamento 33-37 en el mismo también está iluminado. La iluminación desde el primer lado es al menos predominantemente con radiación en un primer rango de longitud de onda.

55 El paquete 2 y cualquier medicamento o medicamentos 33-37 también están iluminados desde el segundo lado de la trayectoria 4 de transporte opuesto al primer lado de la trayectoria 4 de transporte y hacia el primer lado. En el segundo lado del medicamento o medicamentos 33-37, el paquete 2 es al menos parcialmente translúcido (por ejemplo, blanco mate y/o lechoso) de modo que la radiación se difunde o es transparente en el sentido de que es transparente a la

radiación desde el segundo lado. La iluminación del segundo lado es con radiación en un segundo rango de longitud de onda que incluye radiación fuera del primer rango de longitud de onda.

Se recibe un patrón de radiación desde el área 20 de inspección en el primer lado. Este patrón de radiación representa una vista del paquete 2 desde el primer lado.

- 5 Se captura una primera imagen (véase figura 2) de una primera porción del patrón de radiación recibido, al menos predominantemente en el primer rango de longitud de onda, y se captura una segunda imagen (véase figura 3) de una segunda porción del patrón de radiación recibido en el segundo rango de longitud de onda al menos predominantemente fuera de la primera longitud de onda.

- 10 La segunda imagen (figura 3) constituye una imagen retroiluminada que muestra los contornos de los medicamentos 33-37 en el paquete contra el fondo de la pared translúcida del paquete en su segundo lado. En esta segunda imagen, los contornos de los medicamentos 33-37 se muestran más claramente que en la primera imagen (figura 2), en particular si el color y/o tinte del medicamento contrasta muy poco con la pared del paquete 2 en su segundo lado. Por lo tanto, los medicamentos presentes en el paquete pueden detectarse de manera más confiable y posteriormente combinarse con los colores, tintes y/o patrones en las ubicaciones correspondientes en la primera imagen para obtener los datos visuales sobre los medicamentos en el paquete que se obtendrán con la referencia propiedades visuales de medicamentos destinados a estar presentes en ese paquete.

- 15 Debido a que las bolsas de dosificación que se inspeccionan se iluminan desde el segundo lado con radiación en el rango de longitud de onda que contiene radiación al menos predominantemente fuera del primer rango de longitud de onda del cual el patrón de radiación determina al menos predominantemente la primera imagen, la segunda imagen retroiluminada de contornos de los medicamentos y cualquier otro objeto presente en el paquete se puede obtener con poca o ninguna alteración de la primera imagen. Esto permite la irradiación simultánea desde el primer y segundo lado y/o la captura simultánea de la primera y segunda imágenes. Esto a su vez permite capturar la primera y la segunda imágenes de una manera simple, con poco o ningún riesgo de desplazamiento de los medicamentos entre la captura de las imágenes, incluso si los paquetes no se mantienen estacionarios mientras se capturan las imágenes.

- 20 Preferiblemente, las imágenes se capturan simultáneamente mientras el paquete se irradia desde el primero y el segundo lado, ya que esto excluye los errores debidos al desplazamiento de medicamentos incluso si las imágenes se capturan mientras los paquetes se mueven. Sin embargo, también es posible capturar la primera y la segunda imagen durante intervalos de tiempo al menos parcialmente solapados(simultáneos) o secuencialmente mientras el paquete se irradia simultáneamente desde el primero y el segundo lado o tener el sensor de imagen activo de forma continua o repetitiva para capturar la primera y segunda imágenes y obtener las imágenes fijasPARR34 irradiando estroboscópicamente el paquete, preferible y simultáneamente o durante intervalos de tiempo al menos parcialmente solapados (simultáneos) con la radiación descrita desde el primero y el segundo lado. Por lo tanto, las imágenes se pueden capturar de muchas maneras, sin tener que tomar medidas especiales para evitar la alteración de la primera imagen por la radiación de la segunda imagen.

- 25 La radiación con la que se irradian los paquetes 2 desde el primer lado puede incluir radiación de longitudes de onda fuera del primer rango de longitud de onda y en el segundo rango de longitud de onda. Sin embargo, la intensidad de dicha radiación debe ser lo suficientemente baja como para no reducir el contraste en la segunda imagen hasta el punto de que los contornos de los objetos en el paquete ya no puedan detectarse de manera confiable.

- 30 Para reducir la perturbación de la primera imagen por la irradiación desde el segundo lado, se prefiere que la porción de la irradiación en el primer rango de longitud de onda que al menos determina predominantemente la primera imagen constituya al menos el 70% y, en orden de preferencia creciente, al menos 80%, 90% o 95% de la radiación que determina la primera imagen. Para el mismo propósito, se prefiere además que al menos el 70% y, en orden creciente de preferencia, al menos el 80%, 90% o 95% de la irradiación desde el segundo lado esté fuera del primer rango de longitud de onda.

- 35 Para reducir la perturbación de la segunda imagen por irradiación reflejada desde el primer lado, se prefiere que al menos el 70% y, en orden de preferencia creciente, al menos el 80%, 90% o 95% de la irradiación desde el primer lado está en el primer rango de longitud de onda. Para el mismo propósito, se prefiere que la porción de la irradiación en el segundo rango de longitud de onda fuera del primer rango de longitud de onda que al menos determina predominantemente la segunda imagen constituya al menos 70% y, en orden de preferencia creciente, al menos 80%, 40 90% o 95% de la radiación que determina la segunda imagen.

- 45 En general, se preferiría una separación completa de los rangos de sensibilidad del primer y segundo sensores de imagen y de los rangos de longitud de onda de irradiación dentro y fuera del primer rango de longitud de onda, pero puede implicar costes excesivos y comprometer la sensibilidad. La figura 5 muestra un ejemplo de curvas de respuesta espectral de una disposición de sensor disponible comercialmente e ilustra que se producen superposiciones en los rangos de sensibilidad de, por ejemplo, la luz visible y los sensores de infrarrojo cercano.

- 50 Si al menos un objeto está presente en el paquete, preferiblemente, al menos un área 33-37 oscura en la segunda imagen (figura 3), donde se oscurece la radiación del segundo lado, se identifica como una proyección de un (potencial) medicamento en el paquete, se determina al menos un color, tinte o patrón (tal como una línea de rotura o una marca

- en relieve o empotrada) de una porción 33-37 correspondiente de la primera imagen (figura 2) y el color determinado, tinte y/o patrón de esa porción se compara con un color, tinte y/o patrón predeterminados de al menos un medicamento especificado para estar presente en el paquete. Para ese fin, el procesador 17 está dispuesto para identificar al menos un área oscura en la segunda imagen como una proyección de un medicamento en el paquete, determinando al menos un color, tinte o patrón de una porción correspondiente de la primera imagen; y al menos comparar el color, tinte o patrón determinados con un color, tinte o patrón predeterminado de al menos un medicamento especificado para estar presente en el paquete.
- El resultado de la comparación puede ser que el objeto se identifica como uno de los medicamentos. Si se identifica que el objeto no es uno de los medicamentos sino otro medicamento o no medicamento, se genera una advertencia de error y el paquete se marca (en el paquete mismo y/o en una lista) como potencialmente defectuoso. Preferiblemente, los paquetes potencialmente defectuosos se verifican humanamente. Esto permite corregir el error mientras se mantiene el paquete defectuoso en la cadena 7.
- Si al menos un área oscura en la segunda imagen (figura 3) se identifica como una proyección de un medicamento (potencial) en el paquete, determinando al menos un tamaño o forma de al menos un área oscura; y comparando el tamaño o la forma determinados con un tamaño o forma predeterminados de al menos un medicamento especificado para estar presente en el paquete permite utilizar directamente la información obtenida de los contornos detectados para la comparación con las propiedades de referencia de los medicamentos especificados para estar presentes en el paquete. Para este fin, el procesador 17 está dispuesto además para determinar al menos un tamaño o forma de dicho al menos un área oscura identificada; y comparar el tamaño o la forma determinados con un tamaño o forma predeterminados de al menos un medicamento especificado para estar presente en el paquete.
- Las primeras fuentes 27 de radiación están dispuestas preferiblemente para irradiar luz policromática en el rango de longitud de onda de luz visible y cubren una gran porción del espectro de luz visible. La iluminación desde el primer lado con luz policromática en el rango de longitud de onda de luz visible (aproximadamente 380 nm a aproximadamente 740 nm) permite una distinción confiable entre colores de medicamentos, en particular si la iluminación cubre una gran porción del espectro de luz visible.
- Las segundas fuentes de radiación están preferiblemente dispuestas para irradiar radiación fuera del rango de longitud de onda de luz visible. La irradiación desde el segundo lado con radiación fuera del rango de longitud de onda de luz visible deja todo el rango de longitud de onda visible disponible para la detección de color desde el primer lado sin perturbación por radiación del segundo lado. Sin embargo, parte de la luz del segundo lado puede estar en el rango de longitud de onda de luz visible sin causar demasiada perturbación de la primera imagen, en particular si los sensores utilizados para capturar la primera imagen no son o no muy sensibles a esa radiación en el rango de longitud de onda visible. Por ejemplo, cuando se usan sensores con curvas de sensibilidad como se muestra en la figura 5, parte de la radiación emitida por la fuente de radiación NIR1 puede estar en el rango de longitud de onda visible sin perturbar sustancialmente la primera imagen capturada por los sensores de imagen rojo, verde y azul.
- Las segundas fuentes de radiación están dispuestas para irradiar radiación infrarroja. Irradiar desde el segundo lado con radiación infrarroja cercana es ventajoso, ya que las fuentes de radiación y los sensores de imagen que operan en ese rango de longitud de onda están ampliamente disponibles. Más preferiblemente, la radiación irradiada desde el segundo lado incluye radiación en un rango de longitud de onda de 740 - 1000 nm, ya que dicha radiación es fácilmente detectable usando comercialmente sensores de imagen y sistemas de lentes.
- El aparato de acuerdo con el presente ejemplo tiene un sensor 38 de imagen adicional en una cámara 39 adicional con una lente 40 para detectar un segundo patrón de radiación desde el área 20 de inspección, representando el segundo patrón de radiación una vista desde el segundo lado del paquete 2 en el área 20 de inspección. El sensor de imagen adicional está dispuesto para capturar una tercera imagen (véase, por ejemplo, la figura 4) de al menos una porción del segundo patrón de radiación. El procesador 17 de datos está acoplado al sensor 38 adicional y está dispuesto para identificar datos que representan áreas oscuras en la tercera imagen y reconocer marcas en la tercera imagen (véase, por ejemplo, la figura 3), por ejemplo para determinar cuándo un paquete ha alcanzado una posición cuando se capturarán la primera y la segunda imágenes y se pondrá a disposición la información impresa en el paquete que se asociará con el resultado de la verificación sobre la base de la primera y la segunda imágenes.
- Si se van a procesar paquetes de los cuales también la pared en el segundo lado es transparente o de que ambas paredes son igualmente transparentes, se prefiere que no se coloque ninguna cámara en el segundo lado ya que dicha cámara aparecería en las imágenes capturadas por la cámara en el primer lado o la cámara en el segundo lado podría colocarse fuera del campo de visión de la cámara en el primer lado, opcionalmente usando espejos y/o procesamiento de imágenes para corregir la deformación en perspectiva de la tercera imagen.
- Dentro del marco de la presente invención como se establece en las reivindicaciones, son concebibles muchas otras variantes y realizaciones. Por ejemplo, pueden proporcionarse fuentes de luz únicas primera y segunda y la luz de tales fuentes de luz puede canalizarse desde el exterior de la carcasa protegiendo las áreas de inspección de la luz externa. Esto es particularmente ventajoso para la (s) primera (s) fuente (s) de luz ya que permite filtrar la radiación infrarroja cercana fuera de la radiación emitida por la (s) primera (s) fuente (s) de luz. Además, la carcasa puede tener una forma diferente a la forma del domo y se pueden usar espejos para dirigir los patrones de radiación a un sensor

de imagen, lo que permite colocar sensores de imagen en un lado diferente de la pista de transporte que el lado desde donde se recibe el patrón de radiación.

- 5 Aunque el aparato para verificar paquetes de acuerdo con el ejemplo mostrado es un aparato autónomo, también es posible proporcionar un aparato de acuerdo con la invención en línea o integrado con un aparato de envasado de dosificación. Esto permite la detección temprana de errores de producción repetitivos y, en consecuencia, la advertencia temprana de que se requieren medidas correctivas para evitar la producción de grandes números de paquetes defectuosos en caso de errores repetitivos.

REIVINDICACIONES

1. Un método para inspeccionar paquetes (2) que contienen medicamentos (33-37), que comprende:
desplazar los paquetes (2) que contienen el medicamento (33-37) a lo largo de una trayectoria (4) de transporte a través de un área (20) de inspección en una estación (3) de inspección, y, para cada paquete (2) a inspeccionar:
- 5 irradiar el paquete (2) en el área (20) de inspección desde un primer lado de la trayectoria (4) de transporte, en donde, en dicho primer lado del medicamento (33-37), el paquete (2) es al menos parcialmente transparente a dicha radiación para que el medicamento (33-37) sea irradiado, en donde la irradiación desde el primer lado está al menos predominantemente con radiación en un primer rango de longitud de onda;
- 10 irradiar el paquete (2) desde un segundo lado de la trayectoria (4) de transporte opuesto a dicho primer lado y hacia el primer lado, en donde, en dicho segundo lado del medicamento, el paquete (2) es al menos parcialmente translúcido o transparente para dicha radiación de modo que el medicamento (33-37) se irradia, y en donde la irradiación desde el segundo lado es con radiación en un segundo rango de longitud de onda que comprende radiación fuera de dicho primer intervalo de longitud de onda; y
- 15 recibir un patrón de radiación desde el área de inspección en dicho primer lado, el patrón de radiación recibido representa una vista del paquete (2) desde dicho primer lado;
- caracterizado porque, mientras los paquetes se mueven y la irradiación del paquete (2) es simultánea desde el primero y el segundo lado;
- capturar una primera imagen de una primera porción de dicho patrón de radiación recibido al menos predominantemente en dicho primer rango de longitud de onda; y
- 20 capturar una segunda imagen de una segunda porción de dicho patrón de radiación recibido al menos predominantemente en dicho segundo rango de longitud de onda fuera de dicho primer rango de longitud de onda.
2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende, además:
identificar al menos un área (33-37) oscura en dicha segunda imagen como una proyección de un medicamento en el paquete;
- 25 determinar al menos un color, tinte o patrón de una porción (33-37) correspondiente de dicha primera imagen; y
comparar al menos el color, tinte o patrón determinados con un color, tinte o patrón predeterminado de al menos un medicamento especificado para estar presente en el paquete (2).
3. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, que comprende, además:
identificar al menos un área oscura en dicha segunda imagen como una proyección de un medicamento (33-37) en el paquete;
- 30 determinar al menos un tamaño o forma de dicha al menos un área oscura; y
comparar el tamaño o la forma determinados con un tamaño o forma predeterminados de al menos un medicamento especificado para estar presente en el paquete (2).
- 35 4. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la radiación irradiada desde dicho primer lado es al menos predominantemente luz policromática en el rango de longitud de onda de luz visible.
5. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la radiación irradiada desde dicho segundo lado incluye radiación fuera del rango de longitud de onda de luz visible y en donde dicha segunda porción del patrón de radiación recibido del cual se captura dicha segunda imagen está al menos predominantemente fuera del rango de longitud de onda de luz visible.
- 40 6. Un método de acuerdo con la reivindicación 5, en donde la radiación irradiada desde dicho segundo lado incluye radiación infrarroja cercana.
7. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la primera y segunda imágenes se capturan durante intervalos de tiempo que se solapan al menos parcialmente.
- 45 8. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos la primera o segunda imagen se captura mientras el paquete (2) se irradia con dicha radiación del primer rango de longitud de onda y dicha radiación de dicho segundo rango de longitud de onda.
9. Un aparato para inspeccionar paquetes (2) que contienen medicamentos (33-37), que comprende:

una estación (3) de inspección; y

un transportador (8-16, 18) para desplazar los paquetes (2) que contienen el medicamento (33-37) a lo largo de una trayectoria (4) de transporte a través de la estación (3) de inspección;

en donde la estación (3) de inspección comprende:

- 5 una primera fuente (27) de radiación para irradiar uno de los paquetes (2) en un área (20) de inspección en la estación (3) de inspección desde un primer lado de la trayectoria (4) de transporte;
- una segunda fuente (28) de radiación para irradiar el paquete (2) en el área (20) de inspección desde un segundo lado de la trayectoria (4) de transporte opuesta a dicho primer lado, estando dispuesta la segunda fuente (28) de radiación para dirigir la radiación a través del área (20) de inspección hacia dicho primer lado; y
- 10 al menos un sensor (29.1, 29.2) de imagen para detectar un patrón de radiación desde el área (20) de inspección, el patrón de radiación recibido representa una vista desde dicho primer lado del paquete (2) en el área (20) de inspección; en donde la primera fuente (27) de radiación está dispuesta para irradiar el área (20) de inspección al menos predominantemente con radiación en un primer rango de longitud de onda y en donde la segunda fuente (28) de radiación está dispuesta para irradiar el área (20) de inspección con radiación en un segundo rango de longitud de onda que incluye radiación fuera de dicho primer rango de longitud de onda;
- 15 caracterizado porque el aparato está dispuesto para, mientras los paquetes se mueven y la irradiación del paquete (2) es simultánea desde el primer y el segundo lado, capturando una primera imagen de una primera porción de dicho patrón de radiación recibido al menos predominantemente en dicho primer rango de longitud de onda y capturando una segunda imagen de una segunda porción de dicho patrón de radiación recibido al menos predominantemente en dicho segundo rango de longitud de onda y fuera de dicho primer rango de longitud de onda.
- 20 10. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 9, que comprende además un procesador (17) dispuesto para identificar al menos un área oscura en dicha segunda imagen como una proyección de un medicamento (33-37) en el paquete (2);
- 25 determinar al menos un color, tinte o patrón de una porción (33-37) correspondiente de dicha primera imagen; y comparar al menos el color, tinte o patrón determinados con un color, tinte o, respectivamente, patrón predeterminado de al menos un medicamento especificado que va a estar presente en el paquete (2).
11. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 9 o 10, que comprende además un procesador (17) para identificar al menos un área oscura en dicha segunda imagen como una proyección de un medicamento (33-37) en el paquete (2);
- determinar al menos un tamaño o forma de dicho al menos un área oscura; y
- 30 comparar el tamaño o la forma determinados con un tamaño o forma predeterminados de al menos un medicamento especificado para estar presente en el paquete (2).
12. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9-11, en donde la primera fuente (27) de radiación está dispuesta para irradiar al menos predominantemente luz policromática en el intervalo de longitud de onda de luz visible.
- 35 13. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9-12, en donde la segunda fuente (28) de radiación está dispuesta para irradiar radiación fuera del rango de longitud de onda de luz visible.
14. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 13, en donde la segunda fuente (28) de radiación está dispuesta para irradiar radiación infrarroja cercana.

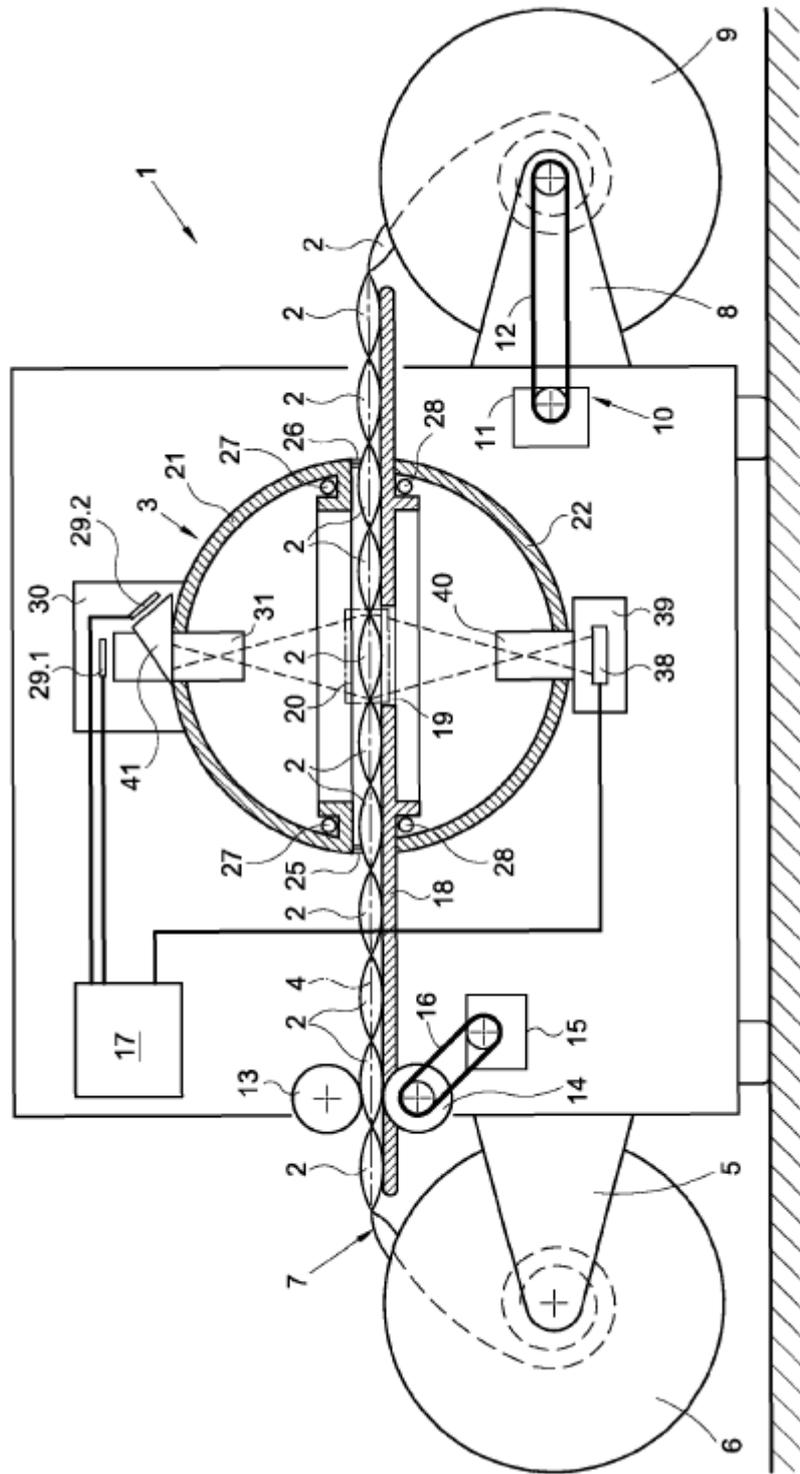


Fig. 1

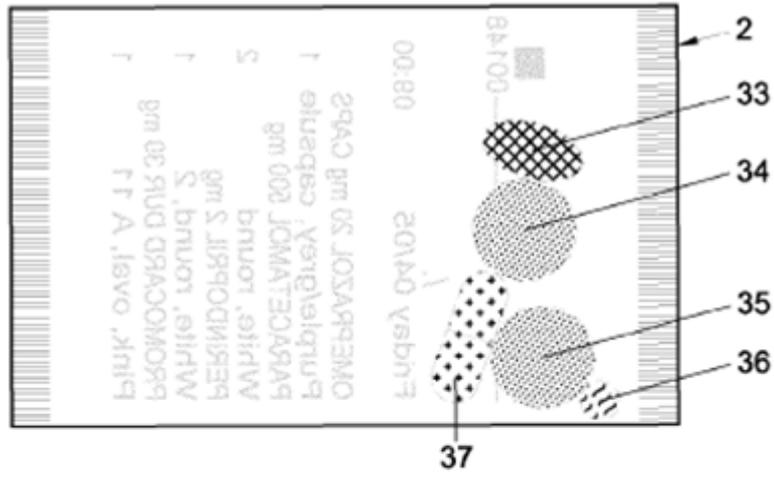


Fig. 2

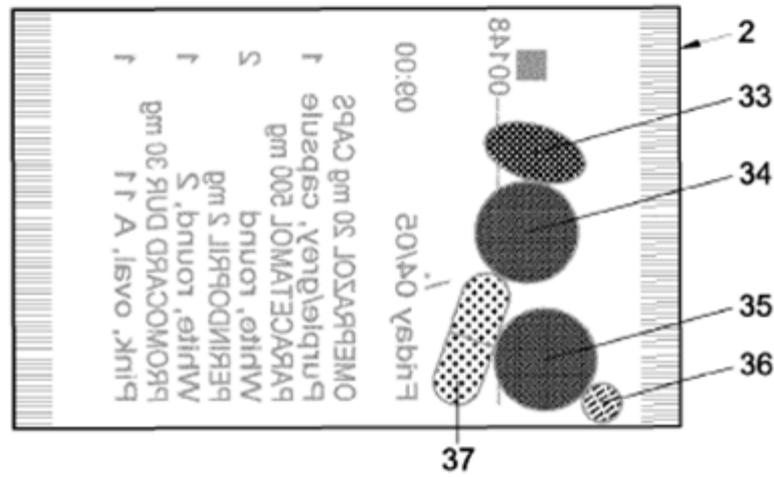


Fig. 3

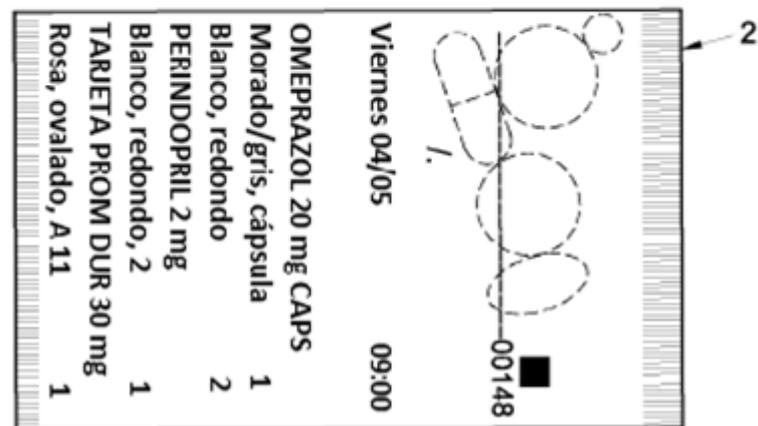


Fig. 4

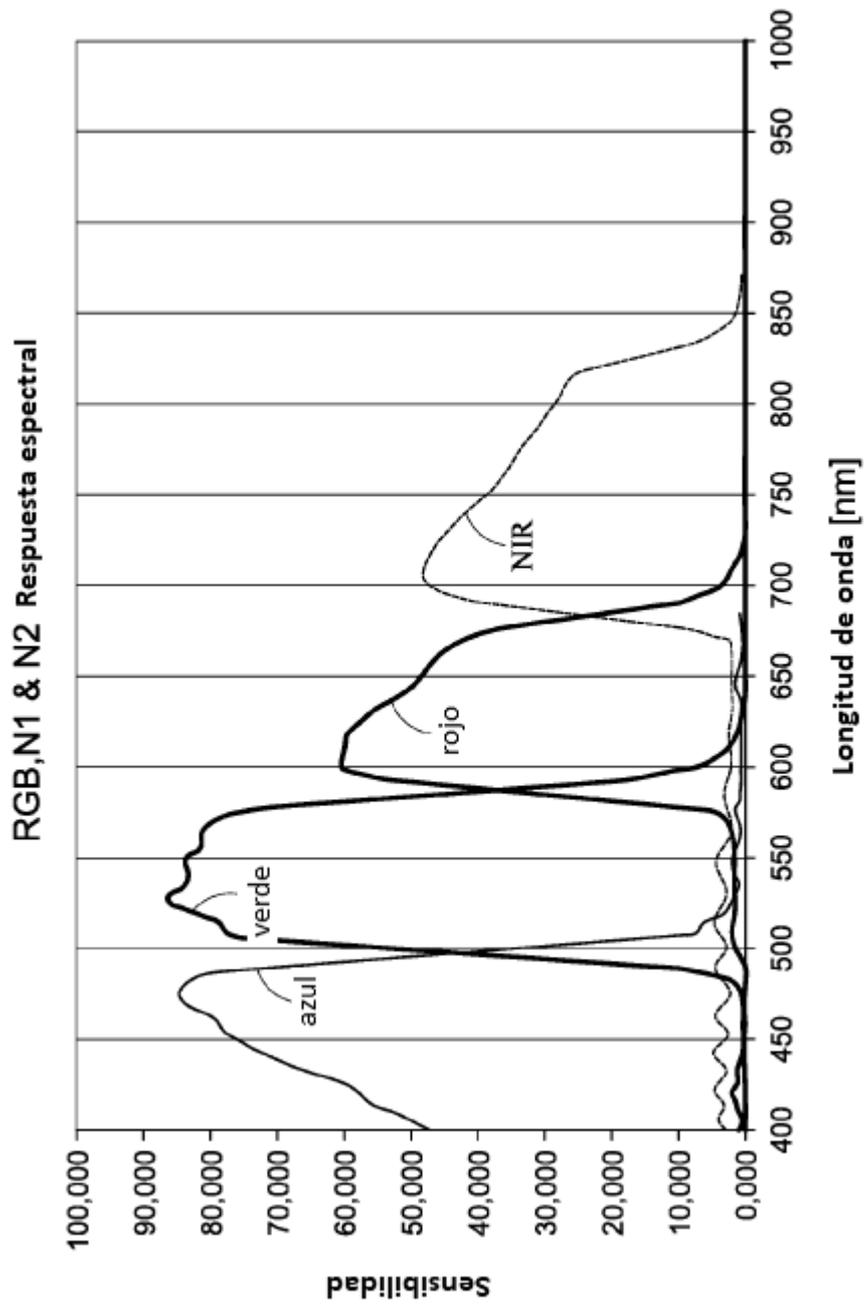


Fig. 5