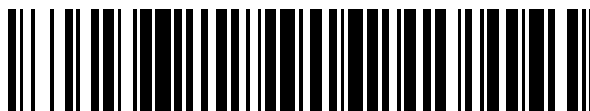


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 799 173**

51 Int. Cl.:

G01N 25/72 (2006.01)

G01N 33/38 (2006.01)

B29C 49/80 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.06.2017 PCT/IB2017/053875**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.01.2018 WO18002845**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.06.2017 E 17754195 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.03.2020 EP 3479109**

54 Título: **Procedimiento para detectar partículas metálicas presentes en una pared de un recipiente de vidrio**

30 Prioridad:

30.06.2016 IT UA20164808

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

15.12.2020

73 Titular/es:

**BORMIOLI PHARMA S.P.A. (100.0%)
Corso Magenta 84
20123 Milano, IT**

72 Inventor/es:

FAVERZANI, DAVIDE

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 799 173 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

Procedimiento para detectar partículas metálicas presentes en una pared de un recipiente de vidrio

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un procedimiento para detectar partículas metálicas presentes en una pared de un recipiente de vidrio y a un aparato con el que se lleva a cabo dicho procedimiento.

10 Una aplicación de la invención se encuentra en la fabricación de botellas de vidrio destinadas a contener productos farmacéuticos. Dichas botellas se hacen mediante moldeo a través de matrices metálicas teniendo en cuenta las altas temperaturas a las que se lleva el vidrio. Por lo tanto, no puede excluirse *a priori* que en las paredes de vidrio se puedan incorporar partículas metálicas minúsculas, no visibles a simple vista.

15 En algunos casos, tales partículas pueden causar la coloración del producto. La coloración del medicamento causa alarma entre los consumidores, lo que puede llevar a la retirada de lotes enteros de botellas con un gran daño económico. Además, tales partículas metálicas en algunos casos raros también podrían determinar una reducción en la eficacia del medicamento y, obviamente, eso debe evitarse por completo.

20 También se debe evitar el riesgo, que solo puede ser teórico, de que el metal presente en el recipiente pueda introducirse en el cuerpo de una persona a la que se administra el medicamento.

Antecedentes de la técnica

25 Los sistemas de inspección cosmética son conocidos por inspeccionar botellas que, a través de cámaras de vídeo, reconocen la presencia de defectos en el recipiente como, por ejemplo, la presencia de trocitos o impurezas visibles a simple vista.

30 También se conocen técnicas para verificar la forma correcta de la botella. En este punto, la botella puede calentarse para verificar con una cámara infrarroja cualquier concentración anormal de la masa del vidrio. Se conocen procedimientos de inspección para inspeccionar productos de vidrio, del tipo descrito en las publicaciones EP2743689 A1 y DE102013002602 A1. S. HENKE ET AL: "Identification and suppression of thermal reflections in infrared thermal imaging" ["Identificación y supresión de reflejos térmicos en imágenes térmicas infrarrojas"], INFRAMATION, vol. 5, 1 de enero de 2004, páginas 287-298, describe el uso de polarizadores para suprimir los reflejos. VAVILOV VLADIMIR P ET AL: "Review of pulsed thermal NDT: Physical principles, theory and data processing" ["Revisión de END térmicos pulsados: principios físicos, teoría y tratamiento de datos"], NDT & E INTERNATIONAL, vol. 73, páginas 28-52, describe diferentes técnicas de calentamiento, los cuales incluyen microondas e inducción, para la detección termográfica de defectos.

40 Divulgación de la invención.

El objeto de la presente invención es desarrollar un procedimiento para detectar partículas metálicas en una pared de un recipiente de vidrio. El conjunto de tareas técnicas y los objetos especificados se logran sustancialmente mediante un procedimiento para detectar partículas metálicas en una pared de un recipiente de vidrio, que comprende las características técnicas establecidas en una o más de las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos.

50 Otras características y ventajas de la presente invención surgirán más completamente de la descripción indicativa, y por lo tanto no limitativa, de un procedimiento y un aparato para detectar partículas metálicas ilustradas en los dibujos adjuntos, en los que:

- las figuras 1 y 2 muestran dos etapas sucesivas del procedimiento según la presente invención;

55 - la figura 3 muestra una vista ampliada de un recipiente ilustrado en las figuras 1 y 2.

Descripción detallada de las formas preferidas de realización de la invención.

60 El objeto de la presente invención es un procedimiento para detectar partículas metálicas presentes en una pared de un recipiente. En este texto, pared generalmente significa una pared lateral, pero también un fondo o cualquier otra parte del recipiente utilizado para definir un volumen interno destinado a alojar un producto.

65 El aparato comprende un medio 6 para calentar las partículas metálicas presentes en el recipiente. Tal medio de calentamiento 6 lleva las partículas metálicas presentes en la pared a una temperatura más alta con respecto a las partes de vidrio restantes de la pared. Esto puede obtenerse explotando tipos particulares de medios de calentamiento 6. En particular, los medios de calentamiento 6 pueden comprender medios de calentamiento por inducción.

5 En este caso, el medio de inducción es atravesado por una corriente eléctrica alterna que genera un campo magnético que calienta el recipiente. Los materiales magnéticos se calientan más rápidamente que los no magnéticos ya que el calentamiento en estos debido a la histéresis se agrega al calentamiento debido a las corrientes de Foucault. Por lo tanto, cualquier partícula metálica presente en el recipiente de vidrio creará puntos calientes en la pared de vidrio.

10 En una solución alternativa, el medio de calentamiento 6 puede ser un medio de calentamiento por microondas. También en este caso, las microondas calientan las partículas metálicas en mayor medida que las partes de vidrio restantes del recipiente.

15 El aparato comprende además un medio 7 para inspeccionar el recipiente. El medio de inspección 7 comprende un medio 71 para detectar puntos calientes del recipiente que identifican dichas partículas metálicas. Por lo tanto, la acción del medio de calentamiento 6 aumenta la temperatura de las partículas metálicas en mayor medida que las partes restantes de la pared para facilitar su posterior reconocimiento. A modo de ejemplo, la temperatura de las partículas metálicas puede ser incluso 150°C más alta que la temperatura de algunas porciones de vidrio del recipiente.

20 Para facilitar el reconocimiento de las partículas metálicas, el medio de inspección 7 comprende ventajosamente al menos un filtro 72, conectado operativamente a dicho medio de detección 71. El filtro 72 puede ser un filtro polarizador. El filtro 72 resalta las frecuencias electromagnéticas predeterminadas emitidas por los puntos calientes. Ventajosamente, el filtro 72 puede calibrarse de acuerdo con requisitos específicos. Típicamente, dicho filtro 72 resalta longitudes de onda electromagnéticas comprendidas entre 400 nm y 5 micras. El medio de detección 71 podría comprender una cámara, preferiblemente una de alta definición. El medio de inspección 7 posiblemente podría comprender una cámara térmica.

25 El aparato comprende un medio 50 para sujetar el recipiente. En una solución ejemplar y no limitante (véanse las figuras 1 y 2) el medio de sujeción 50 puede comprender un inserto 5 destinado a ser acoplado con interferencia dentro de una boca 23 del recipiente 2. Tal acoplamiento es particularmente ventajoso ya que de ese modo el medio de sujeción 50 no es muy invasivo ni durante el calentamiento del producto ni durante la inspección posterior. Además, en ese caso el medio de sujeción 50 superpone una parte del recipiente que, sin embargo, podría estar sujeta a una inspección futura (por ejemplo, a pedido específico del cliente).

30 Como se ejemplifica en la figura 1, el medio de calentamiento 6 comprende un compartimento 4 en el que el inserto 5 se puede insertar junto con el recipiente para realizar el calentamiento de las partículas metálicas.

35 El objeto de la presente invención es un procedimiento para detectar partículas metálicas 21 presentes en una pared 20 de un recipiente de vidrio 2. Dicho recipiente 2 está destinado a contener alimentos o productos farmacéuticos. Una aplicación particularmente ventajosa está relacionada con la contención de productos farmacéuticos líquidos o en polvo. Convenientemente, el procedimiento según la presente invención se lleva a cabo mediante un aparato que tiene una o más de las características descritas anteriormente.

40 El procedimiento comprende las etapas de calentar las partículas metálicas 21 presentes en la pared 20. La etapa de calentar las partículas metálicas 21 prevé aumentar la temperatura de las partículas metálicas 21 en mayor medida que las partes restantes de vidrio 22 de la pared 20.

45 Esto se obtiene a través de procedimientos de calentamiento específicos; por ejemplo, a través de medios de calentamiento por inducción. De esta manera, al final del procedimiento de calentamiento, las partículas metálicas constituirán puntos calientes del recipiente y esto facilitará su identificación.

50 Apropriadamente, el procedimiento contempla sujetar el recipiente 2 e insertarlo en un compartimento 4 en el que tiene lugar dicha etapa de calentar las partículas metálicas presentes en la pared 20.

La etapa de sujetar el recipiente 2 prevé introducir un inserto 5 en una boca 23 del recipiente 2 colocando dicho inserto 5 en interferencia con la boca 23 del recipiente 2.

55 En este punto, el procedimiento comprende inspeccionar el recipiente 2 durante o después de dicha etapa de calentar las partículas metálicas 21 presentes en la pared 20. Tal etapa de inspección tiene lugar cuando las partículas metálicas 21 tienen una temperatura más alta que la temperatura ambiente.

60 De hecho, el procedimiento comprende la etapa de inspeccionar el recipiente 2 usando un medio 71 para detectar dichas partículas metálicas 21 que están más calientes que las partes de vidrio 22 de la pared 20. Esto permite rastrear partículas metálicas que tienen dimensiones superiores a 50 micrómetros, en particular comprendidas entre 60 y 100 micrómetros (dimensiones en las que las partículas no son visibles a simple vista). Apropriadamente, la etapa de inspeccionar el recipiente prevé mover el medio de detección 71 con respecto al recipiente mismo. Por ejemplo, el medio de inspección 71 se pueden subir o bajar para analizar mejor las partes correspondientes del recipiente; el recipiente 2 también se puede girar para ofrecer caras distintas a los medios de detección 71.

65

De modo apropiado, la etapa de inspeccionar el recipiente 2 puede comprender la etapa de resaltar las partículas de metal 21 que están más calientes que las partes de vidrio 22 a través de al menos un filtro polarizador 720. Tal resaltado puede tener lugar, por ejemplo, usando diferentes tonos en una imagen proporcionada por los medios de detección 71.

5 La etapa de inspeccionar el recipiente 2 puede comprender la etapa de aislar longitudes de onda electromagnéticas predeterminadas emitidas por las partículas de metal 21 que están más calientes que las partes de vidrio 22. Apropiadamente, tales frecuencias electromagnéticas están comprendidas entre 400 nm y 5 micras.

10 En una solución particular, la etapa de sujetar el recipiente tiene lugar a través del mismo medio de sujeción 50 que sostiene el recipiente 2 tanto durante la etapa de calentar las partículas metálicas 21, como durante la etapa de inspeccionar el recipiente 2.

15 Posiblemente, durante la etapa de inspección del recipiente 2, este último podría sujetarse inicialmente en una primera zona y luego en una segunda zona para evitar dejar pasar la inspección de partes específicas (ocultas por el medio de sujeción 50).

La invención tal como está concebida permite lograr múltiples ventajas.

20 Sobre todo, permite resaltar cualquier partícula metálica presente en las paredes de vidrio de los recipientes y que no sea visible a simple vista. Esto permite que se descarten recipientes que tienen partículas metálicas detectables o, no obstante, los recipientes en los que la cantidad de partículas metálicas sea inaceptable. Todo esto tiene efectos importantes, ya que garantiza que el producto no pueda ser alterado de ninguna manera por las partículas metálicas y evita un gran daño a las empresas al evitar el retiro de lotes de producción completos debido a recipientes
25 individuales defectuosos.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un procedimiento para detectar partículas metálicas (21) presentes en una pared (20) de un recipiente de vidrio (2) para contener alimentos o productos farmacéuticos; dicho procedimiento comprende las etapas de:
- 10 - calentar las partículas metálicas (21) presentes en la pared (20);
- inspeccionar el recipiente de vidrio (2) durante o después de dicha etapa de calentar las partículas metálicas (21) presentes en la pared (20);
- 15 caracterizado porque la etapa de calentar las partículas metálicas (21) presentes en la pared (20) comprende una etapa de calentar dicho recipiente de vidrio (2) a través de medios de calentamiento por inducción (6) o a través de medios de calentamiento por microondas (6),
- 20 la etapa de calentar las partículas metálicas (21) comprende una etapa de aumentar la temperatura de las partículas metálicas (21) en mayor medida que las partes de vidrio restantes (22) de la pared (20), y
- la etapa de inspeccionar el recipiente de vidrio (2) comprende una etapa de inspeccionar el recipiente de vidrio (2) a través de medios de detección (71) para detectar partículas metálicas (21) que están más calientes que las partes de vidrio restantes (22) de la pared (20).
- 25 2. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la etapa de inspeccionar el recipiente de vidrio (2) comprende la etapa de resaltar las partículas metálicas (21) que están más calientes que las partes de vidrio (22) usando al menos un filtro polarizador (720).
- 30 3. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque la etapa de inspeccionar el recipiente de vidrio (2) comprende la etapa de aislar frecuencias electromagnéticas predeterminadas emitidas por las partículas metálicas (21) que están más calientes que las partes de vidrio (21).
- 35 4. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el recipiente de vidrio (2) se sujeta y se inserta en un compartimento (4) en el que tiene lugar dicha etapa de calentamiento de las partículas metálicas (21) presentes en la pared (20).
5. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque la etapa de sujetar el recipiente de vidrio (2) comprende una etapa de introducir un inserto (5) en una boca (23) del recipiente de vidrio (2).
- 40 6. El procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la etapa de inspeccionar el recipiente de vidrio (2) usando dichos medios de detección (71) permite identificar las partículas metálicas (21) que tienen dimensiones comprendidas entre 60 y 100 micrómetros.

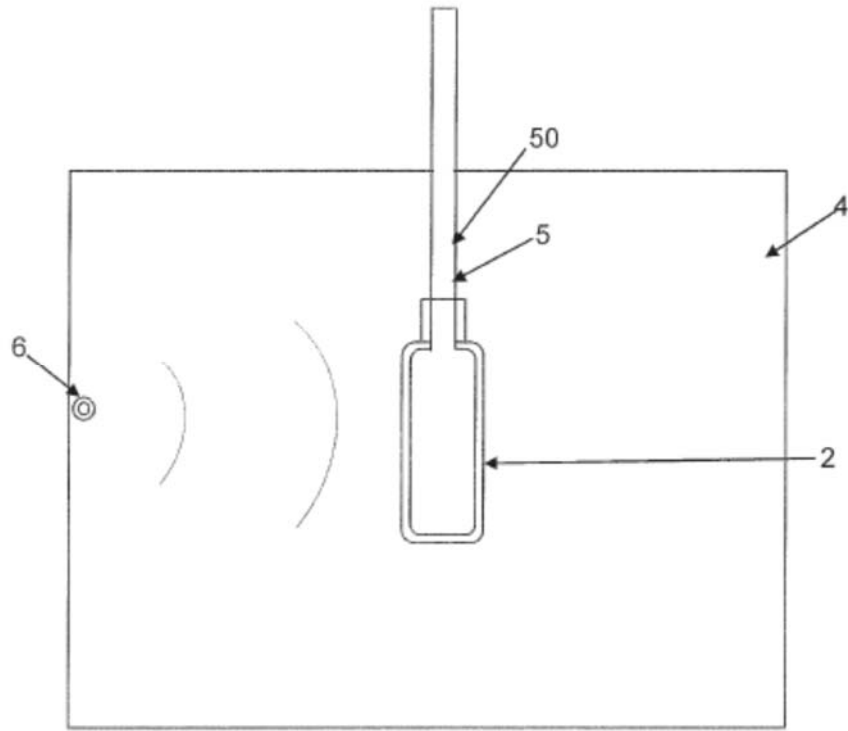


Fig. 1

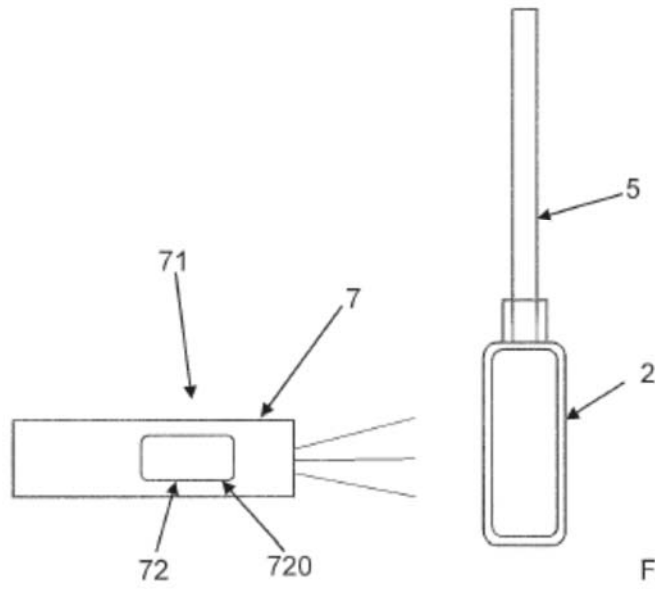


Fig. 2

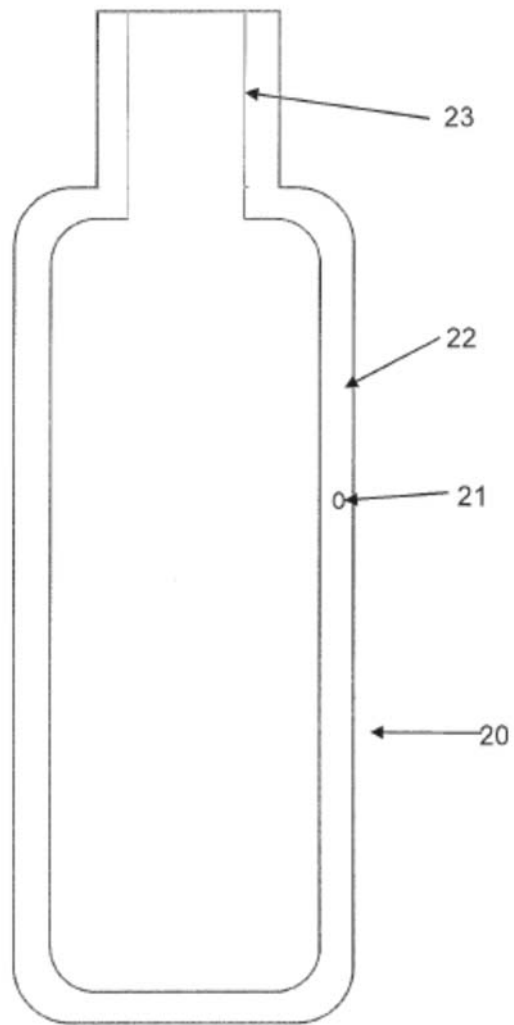


Fig. 3