



No. 14-083101- -00005-0000

Fecha: 2015-10-21 16:08:49 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 523 RESPUESTA Folios: 36

As. 127.682

Señor

**DIRECTOR DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

E.

S.

D.

REF: Expediente No. **14-083.101**– solicitud de patente de invención a favor de **OWENS-BROCKWAY GLASS CONTAINER INC.** Título: **APARATO DE INSPECCIÓN DE RECIPIENTES Y MÉTODO.**

RESPUESTA A EXAMEN DE FONDO

JUAN PABLO CADENA SARMIENTO, portador de la tarjeta profesional No. 57.492 del C.S.J., obrando como apoderado de la sociedad solicitante me permito dar respuesta al Oficio No. 8391 relacionado con la patentabilidad de la presente invención y notificado por fijación en lista el 21 de Julio de 2015.

En respuesta a las objeciones de fondo incluidas en el Oficio arriba mencionado, se presenta adjunto a este memorial un nuevo pliego reivindicatorio compuesto por 26 reivindicaciones. El nuevo pliego reivindicatorio se encuentra dentro del alcance del original y, por lo tanto, no amplía la materia inicialmente solicitada.

1. Claridad de las reivindicaciones

Respetuosamente se considera que el pliego reivindicatorio adjunto es lo suficientemente claro tal y como se encuentra redactado y brinda suficiente información para reproducir la invención inequívocamente. Por lo tanto, no se atiende a la amable sugerencia por parte del Señor Examinador de incluir los números de referencia en las reivindicaciones.

Ahora con respecto a la objeción a las reivindicaciones 20 y 26 por definir resultados a alcanzar, es preciso aclarar que ninguna de las frases objetadas hace referencia a resultados a ser alcanzados mediante la invención, sino a indicaciones claras de las relaciones estructurales entre elementos o a características funcionales que acompañan siempre a las características estructurales. También se debe resaltar que en el contexto específico de la presente solicitud, las características funcionales incluidas en el pliego reivindicatorio resultan esenciales para que una persona versada en la materia pueda reproducir la invención al detalle.

Con respecto a lo anterior, la “GUÍA PARA EXAMEN DE SOLICITUDES DE PATENTE DE INVENCION Y MODELO DE UTILIDAD” de su despacho especifica en las páginas 76 a 78 que las características funcionales no solo pueden, sino que deben encontrarse en las reivindicaciones cuando para el experto en la materia no sea obvio el funcionamiento de los elementos característicos y la relación entre estos, lo que corresponde exactamente al caso de la presente solicitud. Por lo tanto, las frases objetadas deben ser aceptadas en las reivindicaciones.

Adicionalmente, es preciso mencionar que el aparato definido en las reivindicaciones 20 a 26 corresponde a una invención implementada por computador, por lo que se hace necesario considerar las disposiciones del capítulo 6 de la “GUÍA PARA EXAMEN DE SOLICITUDES DE PATENTE DE INVENCION Y MODELO DE UTILIDAD” de su despacho en el momento de estudiar dichas reivindicaciones.

Con relación a lo anterior, es pertinente resaltar que el aparato de las reivindicaciones 20 a 26 comprende una parte tangible relacionada con un proceso industrial, por lo que sí está dirigida a una de las dos categorías aceptables según el artículo 14 de la Decisión 486 (producto), y no está dirigida por completo a una excepción de patentabilidad. Así, dichas reivindicaciones sí son elegibles a estudio.

Debe resaltarse también que la Guía arriba mencionada establece, en la página 238 que hace parte del numeral 6.4.1.1, que *“una placa de circuito impreso o un programa de ordenador con instrucciones ejecutables suele interpretarse como una estructura de base junto con el material descriptivo funcional que podría crear una distinción patentable sobre el estado de la técnica”*, de lo que se puede interpretar que las instrucciones ejecutables pueden crear una distinción patentable sobre el estado de la técnica, es decir, deben ser consideradas características esenciales a ser comparadas

con el arte previo. Esto quiere decir que el material descriptivo funcional debe ser tenido en cuenta como una estructura de base en conjunción con la parte tangible del dispositivo, en el caso de invenciones implementadas por computador, que es el caso específico de la presente invención.

Para soportar los argumentos anteriores se procede a explicar por qué los fragmentos objetados son claros para una persona versada en la materia y deben ser aceptados en las reivindicaciones, y por qué algunos sí representan características esenciales que deben ser incluidas en la comparación con el estado de la técnica:

- La frase *“donde la fuente de luz dirige la luz a través de la base del recipiente hacia adentro del recipiente, y hacia afuera del recipiente a través de la boca del recipiente”* indica de forma absolutamente clara y precisa cómo debe estar dispuesta la fuente de luz con respecto al recipiente. Debido a que la orientación del recipiente puede ser variada de acuerdo con las necesidades específicas de la persona que reproduce la invención, no es posible definir una posición exacta de la fuente de luz de forma que siempre cumpla con la misma función. Por lo tanto, esta frase representa una característica estructural a través de una generalización razonable y, por lo tanto, debe ser considerada como una característica esencial de la invención.
- La frase *“para detectar la luz transmitida a través de la boca del recipiente”* al igual que la anterior, define de forma perfectamente clara y precisa cómo se debe disponer el sensor de luz con respecto al recipiente y a la fuente de luz. Debido a que, como se mencionó anteriormente, la orientación del recipiente puede ser alterada sin modificar substancialmente el aparato reclamado, la frase en cuestión define una característica estructural a través de una generalización razonable, que debe ser considerada una característica esencial de la invención e incluida en la comparación con el estado de la técnica.
- Las frases *“en el que el sensor de luz captura la pluralidad de imágenes en pares opuestos de imágenes”, “para adquirir una pluralidad de imágenes de la boca del recipiente desde el sensor de luz”, “calcular una pluralidad de diámetros de orificio mínimos de la boca del recipiente a partir de la pluralidad de imágenes”, “identificar un diámetro mínimo de orificio menor global (OLMBD) entre la*

pluralidad de diámetros mínimos de orificio", y "determinar un diámetro de orificio mínimo eficaz de la boca del recipiente como un valor distinto al OLMBD" definen instrucciones ejecutables claramente relacionadas con un elemento tangible –el sensor de luz o el procesador- de la invención, que debe ser interpretada, junto con el elemento tangible respectivo, como una estructura base que puede crear una distinción patentable sobre el estado de la técnica. Por lo tanto, las frases en cuestión deben ser aceptadas en las reivindicaciones e incluidas en la comparación con el arte previo.

- La frase *"para hacer girar el recipiente a diferentes posiciones angulares para la captura de pares opuestos de imágenes adicionales"* define una característica funcional del rotador del recipiente, que en este caso resulta esencial para que la persona versada en la materia pueda entender claramente cómo se dispone dicho rotador dentro de la invención. Debido a que la función del rotador no es evidente mediante la simple mención de dicho elemento, la característica en cuestión debe encontrarse en la reivindicación.

Ahora con respecto a las expresiones en las reivindicaciones 1 a 6, 9 a 15, 17, 20, 22 y 23 objetadas por ser imprecisas, resulta pertinente aclarar que dichas reivindicaciones están redactadas como reivindicaciones, por lo que, por definición, su alcance cubre cualquier método o dispositivo que comprenda como mínimo las características esenciales definidas en las reivindicaciones. Así, las expresiones "al menos", "por lo menos" y "o más" no afectan en absoluto el alcance de las reivindicaciones, ya que son coincidentes con la definición de una reivindicación abierta; estas expresiones tampoco dificultan la comparación con el estado de la técnica, ya que una cualquier persona medianamente versada en la materia es capaz de determinar de forma absolutamente obvia si, por ejemplo, un método o dispositivo comprende o no al menos una fuente de luz. Por su parte, el término "pluralidad" define una cantidad no singular cuyo número específico no es de relevancia para la invención; por lo tanto, éste es también coincidente con la definición de reivindicación abierta y, de igual forma que las expresiones anteriores, cualquier persona puede determinar si un método o dispositivo del estado de la técnica contempla o no, por ejemplo, la obtención de una pluralidad de imágenes, ya que cualquier número no singular de imágenes (de dos en adelante) puede ser considerado una pluralidad.

Por otro lado, y haciendo referencia a la objeción dirigida a la definición “elementos de luz discretos” en la reivindicación 23, es preciso aclarar que dicha expresión es una limitación de las fuentes de luz de la reivindicación 20. Siendo los elementos de luz discretos un subconjunto de las fuentes de luz, y teniendo en cuenta que las fuentes de luz no fueron consideradas generales o indebidamente amplias, tampoco se puede considerar que los elementos de luz discretos resultan de carácter general, ya que únicamente restringen el alcance de las reivindicaciones previas.

En vista de los argumentos anteriores, se considera que todas las objeciones de claridad han sido superadas.

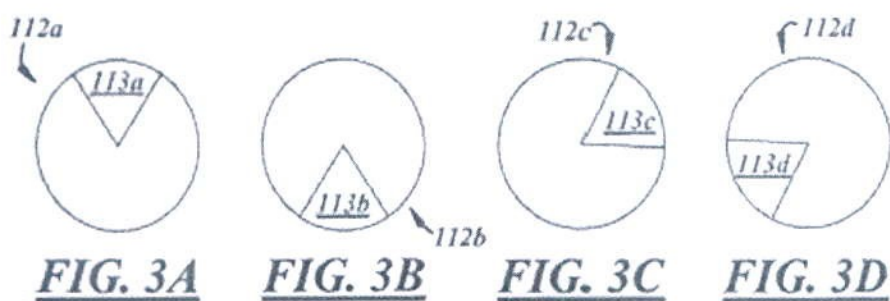
2. Claridad de la descripción

Todos los errores señalados por el Señor Examinador en la descripción, que correspondían a obvios errores menores de digitación, han sido corregidos. Así, las objeciones a la descripción de la presente solicitud se ven también superadas.

3. Novedad

En primer lugar, es preciso mencionar que, contrario a lo afirmado por el Señor Examinador, el documento D1 no enseña ninguna de las características esenciales de la reivindicación 1 de la presente solicitud, con la excepción del paso de dirigir luz desde la base del recipiente hacia la boca del mismo.

Específicamente, se debe resaltar que los renglones 9 a 12 de la columna 3 de D1 enseña que se debe proveer una única imagen bidimensional de la boca entera del recipiente mediante el sensor de luz del sistema allí descrito. Sin embargo, dicho documento no enseña ni sugiere la obtención de una pluralidad de imágenes, como sí lo requiere la reivindicación 1 de la presente solicitud. Consecuentemente, no tiene sentido alguno afirmar que el documento D1 anticipa la obtención de la pluralidad de imágenes como una pluralidad de pares de imágenes de segmentos diametralmente opuestos en la boca del recipiente, como lo enseña la reivindicación 1, ya que una única imagen no puede ser considerada una pluralidad de pares de imágenes. Las figuras 3A a 3D de la presente solicitud ilustran dos pares de imágenes diametralmente opuestas, mientras que la figura 3 de D1 ilustra una única imagen adquirida en D1, a partir de la cual se realizan todos los cálculos y determinaciones.



Figuras 3A a 3D de la presente solicitud

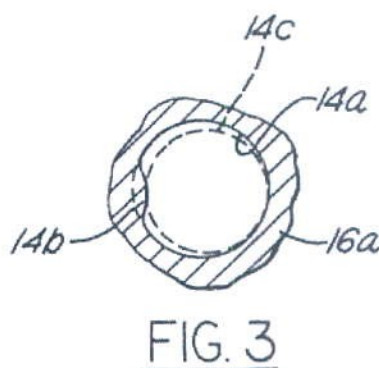


Figura 3 de D1

Debido a que D1 no enseña la obtención de una pluralidad de imágenes de la boca del recipiente, entonces dicho documento no puede enseñar los pasos subsecuentes del método definido en la reivindicación 1, todos los cuales son directamente o indirectamente dependientes de la obtención de una pluralidad de imágenes. Sin embargo, y con el fin de resaltar aún más la novedad de la presente solicitud, se explica por qué D1 no enseña cada uno de los pasos aún no mencionados de la reivindicación 1.

Para afectar la novedad del paso de calcular los diámetros mínimos, el Señor Examinador hace referencia a la reivindicación 7 de D1. Sin embargo, la reivindicación 7 de dicha anterioridad enseña un paso de determinar una propiedad geométrica de la boca de un recipiente como una función de una imagen bidimensional de la boca del recipiente: “*analizar dicha imagen bidimensional [obtenida en la reivindicación 6] para determinar el diámetro de la boca del recipiente*”. En otras palabras, D1 enseña calcular un único diámetro de la boca del recipiente a partir de una única imagen de dicha boca. Por lo tanto, D1 no enseña ni sugiere el cálculo de una pluralidad de diámetros mínimos de la boca del recipiente a partir de una pluralidad de imágenes de la boca del recipiente, tal como lo requiere la reivindicación 1 de la presente solicitud.

Por otro lado, para justificar la afirmación de que el paso de identificar un diámetro mínimo de orificio menor global se encuentra divulgado en el arte previo, el Señor Examinador cita los renglones 30 a 32 de la columna 1 de D1. El pasaje citado está relacionado con un sistema de inspección en el cual un tapón se inserta en la boca del recipiente en donde el diámetro del tapón se coordina con el diámetro mínimo de la boca del recipiente para encajar los equipos de llenado del recipiente. Este pasaje, sin embargo, no hace referencia alguna a la identificación de diámetro mínimo global (OLMBD) a partir de una pluralidad de diámetros mínimos calculados, como lo requiere la reivindicación 1 de la presente invención. De hecho debido a que D1 no enseña la obtención de una pluralidad de imágenes, ni el cálculo de una pluralidad de diámetros mínimos, no es posible derivar a partir de dicho documento la identificación del menor de dichos diámetros calculados.

Adicionalmente, el Señor Examinador cita la reivindicación 8 de D1 para concluir que el paso de determinar un diámetro mínimo diferente al OLMBD se encontraba divulgado en el arte previo. Sin embargo, la reivindicación 8 de dicha anterioridad enseña la determinación del círculo más grande que puede encajar dentro de la boca del recipiente a partir de la imagen obtenida en la reivindicación del mismo documento. Determinar que el diámetro efectivo de la boca del recipiente es el diámetro del mayor círculo que cabe dentro de la boca del mismo, como se enseña en D1, es equivalente a determinar que el diámetro mínimo de orificio de la boca del recipiente es el mismo diámetro mínimo global de la boca del recipiente. Esto es exactamente contrario a las enseñanzas de la reivindicación 1, según la cual se debe determinar un diámetro mínimo de orificio efectivo de la boca del recipiente siendo un valor distinto al diámetro mínimo global.

En vista de los argumentos anteriores, el documento D1 no resulta suficiente para afectar la novedad de la reivindicación.

Haciendo referencia ahora al documento D2, debe notarse que éste tampoco enseña ni sugiere ninguna de las características esenciales de la reivindicación 1 de la presente solicitud, tal como se explica a continuación:

El Señor Examinador cita los renglones 37 a 40 de la columna 4 de D1, afirmando que allí se encuentra divulgado el paso de obtener una pluralidad de imágenes de la boca del recipiente. Sin embargo, el pasaje citado enseña que una cámara de video toma

imágenes de la porción del recipiente a ser inspeccionado, y un procesador de datos convierte las imágenes en imágenes numéricas digitales. Sin embargo, dicho fragmento no enseña que las imágenes sean tomadas de la boca del recipiente, ni que la pluralidad de imágenes sean obtenidas específicamente como una pluralidad de pares de imágenes de segmentos diametralmente opuestos en la boca del recipiente, tal como lo requiere la reivindicación 1 de la presente solicitud.

Debido a que D2 no enseña la obtención de una pluralidad de imágenes de la boca de un recipiente como una pluralidad de imágenes de segmentos diametralmente opuestos de la misma, entonces dicho documento no puede enseñar los pasos subsecuentes del método definido en la reivindicación 1, todos los cuales son directamente o indirectamente dependientes de la obtención de una pluralidad de imágenes de segmentos diametralmente opuestos de la boca del recipiente. Sin embargo, y con el fin de resaltar aún más la novedad de la presente solicitud, se explica por qué D2 no enseña cada uno de los pasos subsecuentes de la reivindicación 1.

Para concluir que el paso de calcular una pluralidad de diámetros mínimos se encontraba divulgado en D2, el Señor Examinador cita los renglones 16 a 17 de la columna 8 de D2. Este pasaje explica que el software de D2 convierte los datos extraídos de una (única) imagen de la cámara del área del cuello de un recipiente en valores que indican las medidas de las dimensiones del cuello. Sin embargo, el fragmento citado no enseña el cálculo de una pluralidad de diámetros mínimos de la boca del recipiente, y menos aún que la pluralidad de diámetros mínimos sean calculados a partir de una pluralidad de imágenes de la boca del recipiente, como lo requiere la reivindicación 1.

Por otro lado, el Señor Examinador cita los renglones 19 a 27 de la columna 6 de D2 para afirmar que el paso de identificar un diámetro mínimo de orificio menor global. Aunque este fragmento enseña que un sistema de inspección puede inspeccionar/medir los diámetros y dimensiones de la rosca y otras dimensiones de otras características del recipiente usando un campo de luz difusa en el lado opuesto del recipiente con respecto a un sistema de cámara de inspección, el mismo no enseña que el diámetro mínimo global de la boca del contenedor sea identificado a partir de una pluralidad de diámetros mínimos, como lo requiere la reivindicación 1.

Adicionalmente, para concluir que el paso de determinar un diámetro mínimo de orificio efectivo de la boca del recipiente se encontraba divulgado en el estado de la técnica, el Señor Examinador cita los renglones 16 a 17 de la columna 6 de D2. Como se mencionó anteriormente, aunque el fragmento citado provee un sistema de inspección que puede inspeccionar/medir los diámetros de rosca de un recipiente y dimensiones de otras características del mismo usando un campo de luz difusa en el lado opuesto del contenedor con respecto a un sistema de cámara de inspección, el mismo no divulga la determinación de un diámetro mínimo de orificio efectivo de la boca del recipiente que es diferente del diámetro mínimo de orificio menor global, tal como lo requiere la reivindicación 1 de la presente invención.

En consecuencia de lo anterior, el documento D2 no resulta suficiente para afectar la novedad de la reivindicación 1 de la presente solicitud.

Por último, haciendo referencia ahora a la reivindicación 20 de la presente solicitud, es preciso reiterar que ésta requiere que el aparato reclamado incluya, como parte de su estructura base, las instrucciones ejecutables según las cuales: el sensor de luz captura la pluralidad de imágenes en pares opuestos de imágenes, el procesador adquiere una pluralidad de imágenes de la boca del recipiente desde el sensor de luz, el procesador calcula una pluralidad de diámetros de orificio mínimos de la boca del recipiente a partir de la pluralidad de imágenes, el procesador identifica un diámetro mínimo de orificio menor global (OLMBD) entre la pluralidad de diámetros mínimos de orificio, y el procesador determina un diámetro de orificio mínimo eficaz de la boca del recipiente como un valor distinto al OLMBD. Como se discutió anteriormente, ninguna de estas características se encuentra divulgada en el estado de la técnica. Adicionalmente, como se argumentó en el numeral 1 del presente memorial, las características mencionadas corresponden a características esenciales de una invención implementada por computador, por lo tanto, éstas sí pueden crear una distinción patentable sobre el estado de la técnica.

En vista de todos los argumentos anteriores, las reivindicaciones 1 y 20 de la presente solicitud resultan novedosas sobre los documentos citados como estado de la técnica. Las reivindicaciones 2 a 19 y 21 a 26 son también novedosas en virtud de su dependencia.

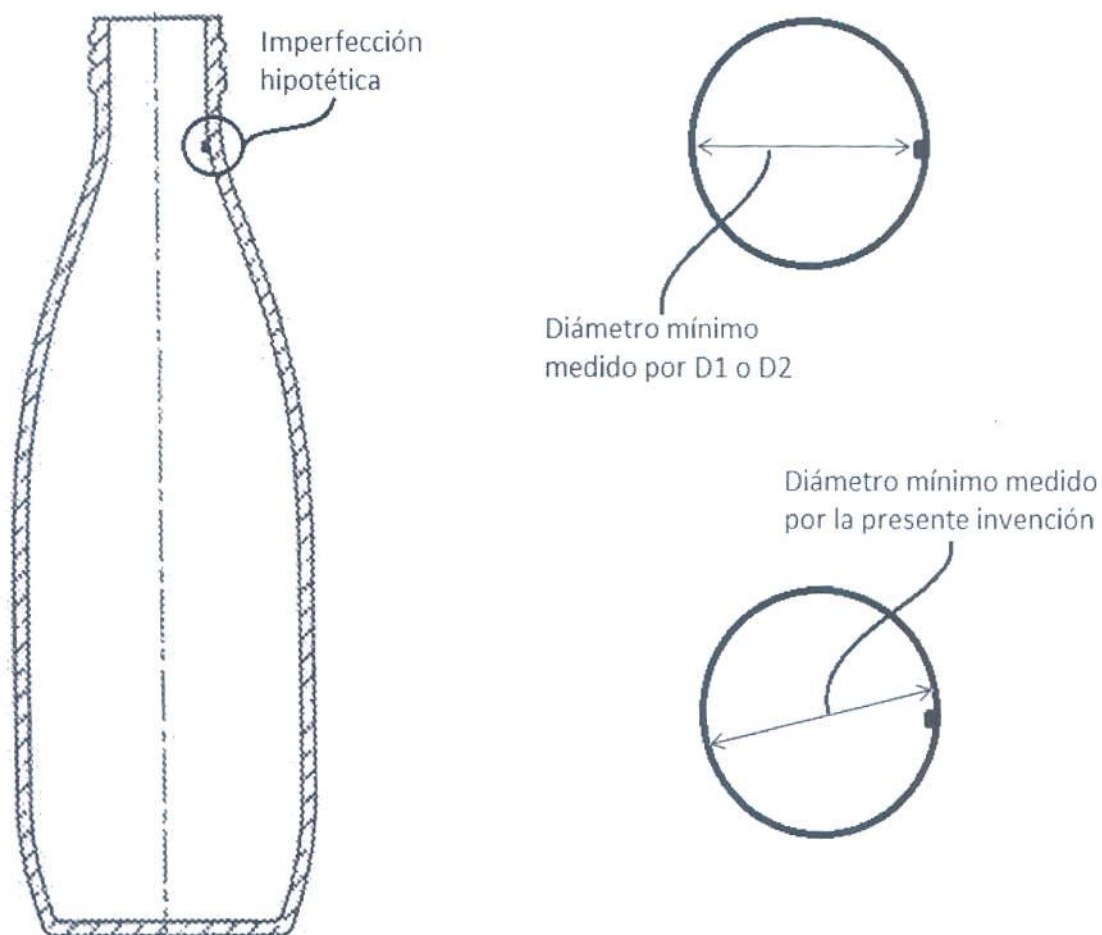
4. Nivel inventivo

En primer lugar, es preciso mencionar que, como se explicó anteriormente, ninguno de los documentos citados anticipa las características esenciales de la presente invención. Por lo tanto, ninguna posible combinación de los documentos D1 y D2 habría resultado suficiente para derivar de forma obvia ninguna de las características esenciales de la presente invención, y mucho menos aún la conjunción de ellas reclamada en las reivindicaciones 1 y 20.

Específicamente, se puede mencionar que la determinación un diámetro mínimo de orificio efectivo de la boca del recipiente siendo un valor distinto al diámetro mínimo de orificio menor global, característica que no se enseña ni sugiere en D1 ni en D2 permite que el método considere alteraciones en el proceso de medición, tales como las introducidas por variaciones del ángulo del orificio u oclusiones en la parte baja del orificio, antes de establecer un valor para el diámetro mínimo de orificio efectivo.

El diámetro mínimo de orificio efectivo es un parámetro comúnmente medido para determinar la calidad de un recipiente, siendo la práctica común desechar los recipientes que tienen un diámetro mínimo de orificio efectivo menor a un valor predeterminado. Por lo tanto, al descartar el diámetro mínimo global de la determinación del diámetro mínimo efectivo, la presente invención evita que alteraciones en la medición, como las mencionadas en el párrafo anterior, resulten en el descarte de botellas que sí tenían un diámetro mínimo efectivo aceptable.

Por ejemplo, si un recipiente tiene en la parte inferior interna del cuello una pequeña imperfección, en forma de protrusión o saliente, tanto el método de D1 como el método de D2 determinarían un diámetro de agujero menor que el realmente efectivo, ya que la distancia entre la imperfección y la pared opuesta es menor que la distancia mínima entre las paredes de la boca del recipiente. Debido a que la presente invención descarta el diámetro mínimo global producido por la imperfección, el diámetro mínimo de orificio efectivo determinado por ésta es mucho más cercano al diámetro efectivo real, y, por lo tanto, evitará que este recipiente sea descartado innecesariamente. Este concepto se ilustra en el siguiente diagrama:



En vista de lo anterior, resulta evidente que una característica que no podría ser derivada de los documentos D1 y D2 por sí solos o en combinación -determinar un diámetro mínimo de orificio efectivo de la boca del recipiente siendo un valor distinto al diámetro mínimo de orificio menor global- produce un efecto técnico ventajoso sobre el estado de la técnica, que tampoco habría podido ser alcanzado mediante de las enseñanzas de la combinación de los documentos citados como estado de la técnica.

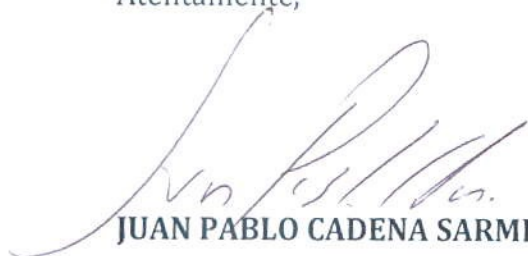
Consecuentemente, las reivindicaciones 1 y 20 de la presente solicitud resultan inventivas sobre los documentos citados como estado de la técnica. Las reivindicaciones 2 a 19 y 21 a 26 son también inventivas en virtud de su dependencia.

En vista de lo anteriormente expuesto, respetuosamente solicito el retiro de las objeciones de la presente solicitud y la concesión del privilegio solicitado, ya que en opinión del solicitante cumple con todos los requisitos establecidos en la Decisión 486.

Anexos

Nuevo pliego reivindicatorio.

Atentamente,



JUAN PABLO CADENA SARMIENTO

T.P. No. 57.492 del C.S.J.

C.C. 80.410.337 de Usaquén

Calle 70 A No. 4 - 41

REIVINDICACIONES

1. Un método para inspeccionar un recipiente que tiene una base y una boca, incluyendo los pasos de:

dirigir luz a través de la base del recipiente hacia adentro del recipiente, y afuera del recipiente a través de la boca del recipiente, usando al menos una fuente de luz dispuesta operativamente debajo de la base del recipiente;

obtener una pluralidad de imágenes de la boca del recipiente de la luz dirigida a través de la boca del recipiente, en donde la pluralidad de imágenes se obtienen como una pluralidad de pares de imágenes de segmentos diametralmente opuestos en la boca del recipiente;

calcular una pluralidad de diámetros mínimos de orificio de la boca del recipiente a partir de la pluralidad de imágenes;

identificar un diámetro mínimo de orificio menor global (OLMBD) entre los diámetros mínimos de orificio; y

determinar un diámetro mínimo de orificio efectivo de la boca del recipiente siendo un valor distinto al OLMBD.

2. El método de la reivindicación 1 en el que cada una de la pluralidad de imágenes obtenidas cubre la totalidad de la circunferencia del orificio de la boca del recipiente.

3. El método de la reivindicación 2 en el que la pluralidad de imágenes obtenidas incluye por lo menos tres imágenes de toda la circunferencia del orificio de boca del recipiente.

4. El método de la reivindicación 2 en el que la pluralidad de imágenes obtenidas incluye al menos cuatro imágenes de toda la circunferencia del orificio de la boca del recipiente.

5. El método de la reivindicación 1 en el que la etapa de calcular incluye tomar una pluralidad de mediciones del diámetro del orificio de la boca del recipiente para cada una de la pluralidad de imágenes obtenidas e identificar la más pequeña de la pluralidad de mediciones de cada una de la pluralidad de imágenes como un diámetro mínimo calculado de orificio para cada una de la pluralidad de imágenes.
6. El método de la reivindicación 1 en el que la etapa de determinación incluye determinar el diámetro mínimo de orificio eficaz de la boca del recipiente sobre la base de al menos uno de los diámetros mínimos de orificio calculados.
7. El método de la reivindicación 6 en el que la etapa de determinación incluye determinar el diámetro mínimo de orificio eficaz de la boca del recipiente como uno de la pluralidad de diámetros mínimos de orificio calculados distintos al OLMBD.
8. El método de la reivindicación 7 en el que la etapa de determinación incluye determinar el diámetro mínimo de orificio eficaz de la boca del recipiente como el más alto de la pluralidad de diámetros mínimos de orificio calculados distintos al OLMBD.
9. El método de la reivindicación 6 en el que la pluralidad de imágenes obtenidas incluye una pluralidad de imágenes de segmentos de la boca del recipiente, en el que la etapa de identificación incluye evaluar grupos de la pluralidad de imágenes para identificar un grupo de diámetros mínimos de orificio menores globales (GLMBD) para cada uno de los grupos, y la etapa de determinación incluye la determinación del GLMBD más alto como el diámetro mínimo efectivo de la boca del recipiente.
10. El método de la reivindicación 9 en el que cada uno de los grupos de la pluralidad de imágenes es diferente a cualquier otro de los grupos de la pluralidad de imágenes.
11. El método de la reivindicación 9 en el que cada uno de los grupos de la pluralidad de imágenes cubre por lo menos 360 grados de la circunferencia del orificio de la boca del recipiente.

12. El método de la reivindicación 1 en el que la etapa de obtención incluye también girar el contenedor a diferentes posiciones angulares circunferencialmente para obtener una pluralidad de pares de imágenes de segmentos diametralmente opuestos en la boca del recipiente.

13. El método de la reivindicación 1 en el que la pluralidad de pares de imágenes incluye seis pares de imágenes de aproximadamente 65 grados en tamaño circunferencialmente angular, y en el que un diámetro mínimo de orificio de la boca del recipiente se calcula para cada uno de los seis pares de imágenes.

14. El método de la reivindicación 1 en el que la pluralidad de pares de imágenes incluye doce pares de imágenes de aproximadamente 40 grados en tamaño circunferencialmente angular, y en el que se calcula un diámetro mínimo de orificio de la boca del recipiente para cada uno de los doce pares de imágenes.

15. El método de la reivindicación 9 en el que grupos únicos de la pluralidad de pares de imágenes se evalúan para calcular el GLMBD.

16. El método de la reivindicación 1 en el que la fuente de luz es una sola fuente de luz.

17. El método de la reivindicación 1 en el que la fuente de luz incluye al menos unas primera y segunda fuentes de luz dispuestas operativamente adyacentes la una a la otra por debajo de la base del recipiente.

18. El método de la reivindicación 1, que incluye la difusión de la luz dirigida al interior del recipiente.

19. El método de la reivindicación 1, donde la etapa de dirección incluye enfocar la luz antes de que la luz sea detectada.

20. Un aparato para inspeccionar un recipiente que tiene una base y una boca, incluyendo el aparato:

al menos una fuente de luz dispuesta operativamente debajo de la base del recipiente, donde la fuente de luz dirige la luz a través de la base del recipiente

hacia adentro del recipiente, y hacia afuera del recipiente a través de la boca del recipiente;

un sensor de luz dispuesto, con respecto a la fuente de luz y el recipiente, para detectar la luz transmitida a través de la boca del recipiente, en el que el sensor de luz captura la pluralidad de imágenes en pares opuestos de imágenes, y

un procesador para adquirir una pluralidad de imágenes de la boca del recipiente desde el sensor de luz, calcular una pluralidad de diámetros de orificio mínimos de la boca del recipiente a partir de la pluralidad de imágenes, identificar un diámetro mínimo de orificio menor global (OLMBD) entre la pluralidad de diámetros mínimos de orificio, y determinar un diámetro de orificio mínimo eficaz de la boca del recipiente como un valor distinto al OLMBD.

21. El aparato de la reivindicación 20, en donde la fuente de luz es una sola fuente de luz.

22. El aparato de la reivindicación 20 en el que la fuente de luz incluye al menos una primera y segunda fuentes de luz dispuestas operativamente adyacentes la una a la otra por debajo de la base del recipiente.

23. El aparato expuesto en la reivindicación 20 en el que cada una de las fuentes de luz incluye uno o más elementos de luz discretos.

24. El aparato expuesto en la reivindicación 20, que incluye un difusor de luz dispuesto entre la fuente de luz y el recipiente.

25. El aparato expuesto en la reivindicación 20, que incluye un sistema de lentes dispuesto entre el recipiente y el sensor de luz.

26. El aparato expuesto en la reivindicación 20, que incluye un rotador del recipiente para hacer girar el recipiente a diferentes posiciones angulares para la captura de pares opuestos de imágenes adicionales.

APARATO DE INSPECCIÓN DE RECIPIENTES Y MÉTODO

La presente descripción se refiere en general a la inspección de recipientes y más particularmente a un aparato y un método para detectar variaciones comerciales en un recipiente.

Antecedentes y Resumen de la Descripción

En la fabricación de recipientes, pueden ocurrir diversas anomalías que afectan la aceptabilidad comercial de los recipientes. Dichas anomalías se conocen como "variaciones comerciales" y pueden afectar a una o más características del recipiente. Por ejemplo, las variaciones comerciales pueden incluir características dimensionales del recipiente en la boca abierta del recipiente. Por lo tanto, a menudo es útil proporcionar equipo de inspección capaz de inspeccionar los recipientes para variaciones comerciales. El término "inspección" se utiliza en su sentido más amplio para abarcar cualquier observación o interacción, sea electro-óptica, mecánica o eléctrica de o con un recipiente para medir o determinar una característica del mismo, incluyendo pero no necesariamente limitado a variaciones comerciales. Patentes de los EE.UU. que ilustran procesos de inspección de este tipo para envases de vidrio incluyen las patentes de EE.UU. 5.461.228 y 6.175.107.

Un objetivo general de la presente descripción, de acuerdo con un aspecto de la divulgación, es proporcionar un aparato y un método medidor de conector óptico más fiable (OPG, siglas en inglés) y un para medir con más precisión el tamaño de un orificio en la boca del recipiente.

La presente descripción incorpora un número de aspectos que pueden ser implementados por separado o en combinación unos con otros.

De acuerdo con un aspecto de la divulgación, se proporciona un método para inspeccionar un recipiente que tiene una base y una boca. Se dirige luz a través de la base del recipiente en el recipiente, y fuera del recipiente a través de la boca del recipiente, utilizando al menos una fuente de luz dispuesta debajo de la base del recipiente. Se obtienen una pluralidad de imágenes de la boca del recipiente a partir de la luz dirigida a través de la boca del mismo, y se calculan los diámetros mínimos del orificio de la boca del recipiente a partir de la pluralidad de imágenes. Se identifica un diámetro mínimo menor compuesto del orificio (OLMBD, siglas en inglés) de entre diámetros mínimos del agujero, y se determina un diámetro actual de orificio mínimo de la boca del recipiente que es un valor distinto al OLMBD.

De acuerdo con otro aspecto de la descripción, se proporciona un aparato para inspeccionar un recipiente que tiene una base y una boca. Se dispone por lo menos una fuente de luz que opere debajo de la base del recipiente, donde la fuente de luz dirige la luz a través de la base del recipiente adentro del recipiente, y fuera del recipiente a través de la boca del recipiente. Un sensor de luz está dispuesto con respecto a la fuente de luz y el recipiente para detectar la luz transmitida a través de la boca del recipiente. Un procesador adquiere una pluralidad de imágenes de la boca del recipiente por medio del sensor de luz, calcula los diámetros mínimos de la boca del recipiente usando esta pluralidad de imágenes, identifica un diámetro mínimo menor compuesto del orificio (OLMBD) de entre los diámetros mínimos del orificio, y determina un diámetro actual de orificio mínimo de la boca del recipiente que es un valor distinto al OLMBD.

Breve Descripción de los Dibujos

La divulgación, junto con los objetos, características, ventajas y aspectos adicionales de la misma, se comprenderá mejor a partir de la siguiente descripción, las reivindicaciones adjuntas y los dibujos que la acompañan, en los cuales:

La Figura 1 es un diagrama esquemático de un aparato medidor de conector óptico para evaluar la boca de un recipiente de acuerdo con un ejemplo de realización de la presente descripción, y que incluye primera y segunda fuentes de luz;

La Figura 2 es una vista esquemática desde arriba de las fuentes de luz de la Figura 1;

Las Figuras 3A-3L son vistas esquemáticas de las imágenes de luz producidas por la luz capturada por un sensor de luz y que emanan de las fuentes de luz de la Figura 1 a través de la boca del recipiente de la Figura 1;

La Figura 4 es una vista esquemática de una imagen de luz compuesta producida a partir de las imágenes de luz de las Figuras 3A-3L;

La Figura 5 es un diagrama esquemático de un aparato medidor de conector óptico para evaluar la boca de un recipiente de acuerdo con otro ejemplo de realización de la presente descripción, y que incluye una sola fuente de luz;

La Figura 6 es una vista esquemática superior de la fuente de luz de la Figura 5;

Las Figuras 7A-7X son vistas esquemáticas de las imágenes de luz producidas por luz capturada por un sensor y que emana de la fuente de luz de la Figura 5 a través de la boca del recipiente de la Figura 5;

La Figura 8 es una vista esquemática de una imagen de luz compuesta o producida a partir de las imágenes de la luz de las Figuras 7A-7X;

La Figura 9A es una vista esquemática de una imagen de luz producida por luz capturada por un sensor y que emana de la fuente de la Figura 5 a través de la boca del recipiente de la Figura 5, con el recipiente en una primera posición;

La Figura 9B es una vista esquemática de una imagen de luz similar a la Figura 9A, pero con el recipiente en una segunda posición girada con respecto a la primera posición;

La Figura 9C es una vista esquemática de una imagen de luz similar a la Figura 9B, pero con el recipiente en una tercera posición girada con respecto a la segunda posición; y

La Figura 9D es una vista esquemática de una imagen de luz similar a la Figura 9C, pero con el recipiente en una cuarta posición girada con respecto a la tercera posición.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

La presente descripción se refiere a un método y aparato para inspeccionar un recipiente que tiene una base y una boca. Se ha descubierto que la inspección del diámetro del orificio de una boca de recipiente puede ser difícil debido a diversas restricciones dentro del orificio. Por ejemplo, la restricción puede ser debido a variaciones de ángulo del orificio, tal vez debido a cuellos "doblados" de recipientes en relación con la óptica del aparato de inspección, u oclusiones bajas en el orificio. También se descubrió que la medición del diámetro del orificio puede ser mejorada para que tenga en cuenta tales restricciones mediante la determinación de un diámetro mínimo actual del orificio (EMBD, siglas en inglés) de una boca del recipiente. A continuación se describen ejemplos de métodos y aparatos relacionados.

La Figura 1 ilustra un ejemplo de forma de realización de un aparato de inspección 10 para inspeccionar la boca abierta M de un recipiente C. El aparato 10 puede incluir un medidor de conector óptico que puede incluir una o más fuentes de luz 12 dispuestas operativamente debajo del recipiente C para producir luz que se utiliza en la inspección de la boca M del recipiente, y uno o más sensores de luz 14 dispuestos encima del recipiente C para detectar la luz producida por la fuente de luz 12 y pasada a través de la boca M del recipiente.

Tal como se utiliza en la presente descripción, la terminología "dispuesta operativamente" incluye fuentes de luz que pueden estar situadas en cualquier lugar, pero emiten luz desde debajo del recipiente C, por ejemplo, a través de espejos, fibras ópticas o similares. El aparato 10 puede incluir opcionalmente uno o más difusores de luz 16 dispuestos entre la fuente de luz 12 y el recipiente C para difundir y/o dirigir luz a través de un fondo B del recipiente C adentro del recipiente C y a través de la boca M del recipiente. El aparato 10 puede incluir además un sistema de lentes 18 dispuesto entre el recipiente C y el sensor de luz 14 para dirigir la luz que pasa a través de la boca M del recipiente al sensor de luz 14. El aparato 10 además puede incluir un procesador 20 o cualquier otro dispositivo(s) adecuado para escanear el sensor de luz 14 y desarrollar una imagen de la boca M del recipiente y/o cualquier otra información de inspección adecuada, y una pantalla 22 para mostrar la imagen y/u otra información de inspección. El aparato 10 también puede incluir un rotador de recipiente 24 para girar el recipiente C.

El recipiente C puede ser un frasco, o una botella, como se ilustra en la Figura 1, o cualquier otro tipo adecuado de recipiente. El recipiente C puede estar compuesta de plástico, vidrio, o cualquier otro material adecuado. El recipiente C puede ser transparente, de color, transparente, translúcido, o de cualquier otra cualidad óptica adecuada.

Haciendo referencia a las Figuras 1 y 2, la fuente de luz 12 puede incluir cualquier dispositivo, artículo, o instrumento adecuado para iluminar el recipiente C. Por ejemplo, la fuente de luz 12 puede incluir una pluralidad de fuentes de luz 12a, 12b, cada una de las cuales puede incluir uno o más elementos de luz discretos 12p (Figura 2). Por ejemplo, la fuente de luz 12 puede incluir por lo menos dos fuentes de luz 12a, 12b que pueden ser diametralmente opuestas entre sí y/o dispuestas operativamente adyacentes la una a la otra debajo de la base del recipiente B (Figura 1), y que se pueden energizar de forma independiente y de forma alterna. Las fuentes de luz 12a, 12b pueden ser de cualquier tamaño circunferencialmente angular adecuado. Por ejemplo, una o ambas de las fuentes de luz 12a, 12b puede tener un tamaño circunferencialmente angular de 180 grados como se ilustra en la Figura 2. En un ejemplo adicional, una o ambas de las fuentes de luz 12a, 12b puede tener un tamaño circunferencialmente angular de 60 a 70 grados y, más particularmente, 65 grados. En otro ejemplo, los elementos de luz 12p (Figura 2) pueden incluir una pluralidad de diodos emisores de luz (LEDs), en los que la fuente de luz 12 puede

ser una fuente de luz LED múltiple. En cualquier caso, los expertos en la técnica reconocerán que la fuente de luz 12 puede recibir energía de cualquier fuente adecuada de cualquier manera adecuada y puede ser controlada por el procesador 20 (Figura 1) de cualquier manera adecuada. Por otra parte, los expertos en la técnica reconocerán que la fuente de luz 12 puede estar dividida en sub-secciones o sub-porciones o puede estar compuesta de dos fuentes de luz separadas.

La pluralidad de fuentes de luz 12a, 12b puede tener diferentes características de funcionamiento. En un ejemplo de realización, las fuentes de luz 12a, 12b pueden ser activadas alternativamente o secuencialmente, por ejemplo, sin que se superpongan en la emisión de luz. En otro ejemplo de realización, la fuente de luz 12a, 12b puede emitir luz de diferentes longitudes de onda en emisión simultánea de luz. Ejemplos de las diferentes características de funcionamiento se describen en la solicitud de patente de EE.UU. N° 13/172.258 (Expediente OI 19092), que está asignada al cesionario de la presente y se incorpora por referencia en el presente documento.

Con referencia a la Figura 1, el sensor de luz 14 puede incluir cualquier dispositivo adecuado para detectar o captar la luz o las imágenes. Por ejemplo, el sensor de luz 14 puede incluir un sensor de imagen, por ejemplo, un dispositivo de carga acoplada (CCD), un dispositivo de metal-óxido-semiconductor complementario (CMOS), o cualquier otro sensor de imagen adecuado. En otro ejemplo, el sensor de luz 14 puede incluir un dispositivo de fotodiodo, un dispositivo fotorresistor, o cualquier otro dispositivo fotodetector adecuado.

El difusor de luz 16 puede incluir cualquier dispositivo adecuado para difundir la luz. Por ejemplo, el difusor de luz 16 puede incluir un difusor de cristal esmerilado, un difusor de teflón, un difusor holográfico, un difusor de cristal opal, un difusor de cristal sombreado, o cualquier otro difusor adecuado.

El sistema de lentes 18 puede incluir cualquier dispositivo adecuado para dirigir o enfocar la luz. Por ejemplo, el sistema de lentes 18 puede incluir un objetivo telecéntrico, una pupila de entrada, y lentes de pupila a cada lado de la pupila. El sistema de lentes 18 puede dirigir sólo los rayos de luz que emergen de la boca M del recipiente esencialmente paralelos a un eje A del recipiente C. El procesador 20 puede incluir cualquier dispositivo(s) adecuado para leer o adquirir datos o imágenes desde el sensor de luz 14, procesar los datos o imágenes, y transmitir las imágenes de salida a la pantalla 22. En un ejemplo, el procesador 20 puede incluir el sensor de luz 14 en sí. En otro ejemplo, el procesador 20 puede

ser un dispositivo separado del sensor de luz 14. En un ejemplo adicional, el procesador 20 puede incluir ambos de los ejemplos mencionados anteriormente.

El rotador de recipiente 24 puede incluir cualquier dispositivo adecuado para hacer girar el recipiente C. Por ejemplo, el rotador 24 puede incluir uno o más rodillos, ruedas, cintas, discos, y/o cualquier otro elemento adecuado(s) para girar el recipiente C. En otra forma de realización, el recipiente C puede permanecer estacionario, y uno o más de los diversos elementos 12, 14, 16, o 18 del aparato se puede(n) girar de cualquier manera adecuada.

En un ejemplo de operación, la primera fuente de luz 12a se activa, y la luz de esa primera fuente de luz 12a se extiende paralela al eje A del recipiente y a través de la boca M del recipiente para ser detectada por el sensor de luz 14 y se puede adquirir una primera imagen correspondiente 112a del sensor de luz 14 por medio del procesador 20 como se muestra en la Figura 3A. Cualquier reflexión que pueda incidir en una mitad del sensor 14 puede ser descartada digitalmente, por ejemplo, por el procesador de información 20. Entonces, se desactiva la primera fuente de luz 12a y se activa la segunda fuente de luz 12b y la luz de esa segunda fuente de luz 12b que se extiende paralela al eje A del recipiente y a través de la boca M del recipiente es detectada por el sensor de luz 14 y se adquiere una segunda imagen correspondiente 112b del sensor de luz 14 por el procesador 20 como se muestra en la Figura 3B. Cualquier reflexión que pueda incidir en otro el medio del sensor 14 puede ser descartada digitalmente, por ejemplo, por el procesador de información 20.

Las imágenes de la boca M del recipiente se pueden obtener en pares, igualmente espaciadas circunferencialmente alrededor de la boca M del recipiente. Por ejemplo, la primera imagen 112a (o luz correspondiente a la primera imagen 112a) del par puede ser capturada por el sensor de luz 14, y se inicia transferencia de la imagen 112a desde el sensor de luz 14 al procesador 20, a continuación transcurre un breve periodo de tiempo (por ejemplo, sub-milisegundos), y después la segunda imagen 112b de la pareja es capturada y transferida mientras que la primera imagen 112a es todavía transferida a o adquirida por el procesador 20. En consecuencia, las imágenes 112a, 112b se pueden obtener de forma selectiva, secuencial, y sincrónica.

En una forma de realización, cada una de las imágenes 112a, 112b pueden incluir aproximadamente 180 grados circunferencialmente angulares de la boca M del recipiente, pero pueden procesarse adicionalmente sólo porciones seleccionadas, por ejemplo, las imágenes de segmentos 113a, 113b de las

imágenes 112a, 112b. Por ejemplo, el procesador 20 puede aplicar cualquiera de las técnicas de enmascaramiento o sustracción digitales adecuadas para ignorar las señales de imagen que no corresponden a las imágenes deseadas de los segmentos 113a, 113b. Las imágenes de segmentos 113a, 113b pueden ser de segmentos correspondientes del recipiente de boca M que pueden tener un tamaño circunferencialmente angular de 60 a 70 grados y, más particularmente, de unos 65 grados. Se puede suponer que las imágenes de segmento 113a, 113b estar esencialmente libre de reflexiones de bajo ángulo que puedan interferir con el procesamiento de imágenes. Esto es porque las regiones de la boca M del recipiente que son coincidentes con el divisor de la fuente de luz 12 (o bordes de la fuentes de luz 12a, 12b) podrían tener algunas reflexiones de bajo ángulo. En consecuencia, en esta forma de realización, sólo las imágenes de segmento 113a, 113b de las imágenes 112a, 112b pueden ser evaluadas. Como se usa aquí, el término "segmento" incluye una porción de una imagen, por ejemplo, cortada por una o más líneas, por ejemplo, un área de un círculo delimitado por una o más cuerdas y un arco de ese círculo.

En otras formas de realización, las imágenes 112a, 112b y las imágenes de segmento 113a, 113b pueden ser una y la misma. Por ejemplo, dos fuentes de luz opuestas más pequeñas en ángulo circunferencial a las fuentes de luz 12a, 12b se pueden utilizar y pueden corresponder a porciones o segmentos de la base B del recipiente. En otro ejemplo, se pueden utilizar una pluralidad de pares de fuentes de luz más pequeñas en ángulo circunferencial a las fuentes de luz 12a, 12b, en donde cada par puede incluir dos fuentes de luz diametralmente opuestas que corresponden a porciones o segmentos de la base B del recipiente. Los ejemplos mencionados anteriormente se describen en la solicitud de patente de EE.UU. N° 13/172,258 (Expediente OI 19092), que está asignado al cesionario de la presente y se incorpora por referencia en el presente documento.

Cualquier gama circunferencialmente angular adecuada del segmento de imágenes 113a, 113b puede ser utilizada. Por ejemplo, como se muestra en las Figuras 3 A y 3B, se puede usar un ángulo de inspección de 65 grados circunferencialmente angulares. Dicho de otra manera, el tamaño de un ejemplo circunferencialmente angular de las imágenes de segmentos 113a, 113b puede ser de aproximadamente 36% de la extensión circunferencial angular de las imágenes 112a, 112b correspondientes. Por lo tanto, puede ser deseable obtener porciones adicionales similares y angularmente adyacentes de la imagen. Esto se puede lograr mediante la rotación del recipiente C y la obtención de otros pares de

segmento de imágenes 113c al 113l de la boca M del recipiente en la forma descrita anteriormente, y como se muestra en las Figuras 3C a 3L. Las imágenes del segmento 113a al 113l pueden superponerse circunferencialmente entre sí.

Como se muestra en la Figura 4, las imágenes 112a hasta 112l y/o imágenes de segmentos 113a hasta 113l de las Figuras 3A-3L puede ser superpuesta o agregada para obtener una imagen completa 112 de un orificio o diámetro interior de la boca M del recipiente. La imagen 112 puede ser usada para identificar variaciones comerciales en el recipiente, medir el diámetro o el diámetro interior de la boca M del recipiente, o para cualquier otra técnica adecuada de inspección de recipientes. En consecuencia, la imagen compuesta 112 puede estar compuesta de los pares de imágenes de segmentos 113a hasta 113l y puede incluir un total de 360 grados circunferencialmente angulares de la boca M del recipiente. Esto puede ser particularmente conveniente para la inspección de las variaciones comerciales o de una medida de diámetro circunferencialmente continua del orificio de la boca M del recipiente. Los expertos en la técnica reconocerán que se pueden obtener y evaluar más o menos porciones o imágenes de segmento de la imagen, por ejemplo, doce de segmentos 35 a 40 grados, diez de segmentos de 40 a 45 grados, ocho segmentos de 50 a 55 grados, cuatro segmentos de 100-105 grados, y/o similares.

En un ejemplo ilustrado por las Figuras 3A a 3L, el ángulo de inspección se puede establecer en 65 grados de tamaño angular circunferencial y, por lo tanto, 130 grados en ángulo circunferencial de la boca M del recipiente pueden ser evaluados por cada cuadro de imagen (par opuesto de imágenes de segmentos). El recipiente C puede ser girado para mover partes de la boca M del recipiente a través del ángulo de inspección para obtener múltiples marcos de imagen, preferiblemente con alguna superposición entre marcos de imagen sucesivos.

Suponiendo que se obtienen los marcos de imagen y son procesados con la suficiente rapidez de forma que los marcos de imagen sucesivos proporcionan imágenes de segmentos contiguos, y porque se están evaluando segmentos opuestos de la boca M del recipiente en cada marco, 100% (o 360 grados) de la boca del recipiente puede ser inspeccionada girando el recipiente C sólo alrededor de media revolución (180 grados) y la obtención de un total de tres cuadros (tres pares opuestos de imágenes de segmento). Por consiguiente, en este ejemplo, se pueden utilizar sólo tres marcos (figuras 3A-3F) para establecer el diámetro del orificio de la boca M del recipiente.

Sin embargo, para una medición más precisa, el recipiente C puede ser girado aproximadamente en una revolución completa (360 grados) y se pueden capturar el doble de la cantidad requerida de marcos, por ejemplo, un total de seis marcos (seis pares opuestos de imágenes de segmento), por el sensor 14 y ser adquiridos y procesados adicionalmente por el procesador 20. El primer marco puede incluir un primer par de imágenes de segmentos opuestos 113a, 113b de las imágenes 112a, 112b, el segundo marco puede incluir un segundo par de imágenes de segmentos opuestos 113c, 113d de las imágenes 112c, 112d circunferencialmente espaciadas de la primera pareja, y así sucesivamente. En un ejemplo que se ilustra también en las Figuras 3E a 3L, pares adicionales de las imágenes de segmento 113e, 113f, 113g, 113h, 113i, 113j; 113k, 113l se pueden obtener, por ejemplo, a partir de las imágenes 112e, 112f, 112g, 112h, 112i, 112j, 112k, 112l como se muestra en la Figura 4. Las imágenes 112a a 112l y/o imágenes de segmento 113a a 113l se pueden superponer o añadir para obtener una imagen completa 112 del orificio de la boca M del recipiente.

De acuerdo con un método de la presente divulgación, el recipiente C puede ser inspeccionado para calcular con precisión un diámetro de orificio de la boca M del recipiente.

Como es sabido por los expertos de conocimiento normal en la técnica de inspección de recipientes, puede establecerse un diámetro de rechazo para el orificio de la boca del recipiente. Un ejemplo no limitante del diámetro a rechazar puede ser cualquier diámetro menor de 0,704 pulgadas.

Se puede obtener una pluralidad de imágenes de la boca M del recipiente. Por ejemplo, se puede obtener una pluralidad de imágenes de segmentos de la boca M del recipiente. En una realización, la luz puede ser dirigida hacia fuera del recipiente C a través de la boca M del recipiente utilizando, por ejemplo, la fuente de luz 12, y la luz puede ser detectada o capturada por el sensor de luz 14, y las imágenes adquiridas del sensor de luz 14 por el procesador 20. En otras formas de realización, la pluralidad de imágenes se puede obtener en cualquier otra manera adecuada, utilizando cualquier otro aparato adecuado. La pluralidad de imágenes de los segmentos de la boca M del recipiente puede incluir una pluralidad de pares de imágenes de segmentos diametralmente opuestos de la boca M del recipiente. Por ejemplo, la pluralidad de imágenes puede incluir seis pares de imágenes de los correspondientes segmentos diametralmente opuestos de la boca M del recipiente.

De acuerdo con el método, un diámetro mínimo del orificio de la boca M del recipiente puede ser calculado para cada marco de las imágenes de segmento 113a a 113l, usando cualquier software de procesamiento de imágenes adecuado. Las imágenes de segmento 113a a 113l corresponden a los segmentos fotografiados diametralmente opuestos de la boca M del recipiente. Un primer marco puede incluir las imágenes de segmento 113a, 113b, un segundo marco puede incluir las imágenes segmento 113c, 113d, un tercer marco puede incluir las imágenes de segmento 113e, 113f, un cuarto marco puede incluir las imágenes de segmento 113g, 113h, un quinto marco puede incluir las imágenes de segmento 113i, 113j y un sexto marco puede incluir las imágenes segmento 113k, 113l.

Por ejemplo, para los seis marcos, (1) a (6), se pueden calcular los siguientes valores de diámetro ejemplares (en pulgadas):

- (1) 0,710
- (2) 0,702
- (3) 0,708
- (4) 0,712
- (5) 0,706
- (6) 0,711.

A partir de los valores de diámetro de orificio de los marcos, se puede identificar un diámetro mínimo menor compuesto del orificio (OLMBD). Por ejemplo, el marco (2) puede ser identificado como el OLMBD porque es más bajo que los otros marcos.

Además, los grupos de los marcos se pueden evaluar para identificar un diámetro mínimo menor de grupo del orificio (GLMBD) para cada grupo. Como se usa aquí, el término "grupo" incluye más de uno pero menos de la totalidad de los marcos. Como ejemplo, los grupos únicos de marcos y sus valores GLMBD pueden ser los siguientes:

- (1) marcos 1, 2, y 3 (GLMBD = 0,702)
- (2) marcos 2, 3, y 4 (GLMBD = 0,702) (3) Marcos 3, 4, y 5 (GLMBD = 0,706)
- (4) marcos 4, 5, y 6 (GLMBD = 0,706)
- (5) marcos 5, 6, y 1 (GLMBD = 0,706)
- (6) marcos 6, 1, y 2 (GLMBD = 0,702).

Cada uno de los grupos de la pluralidad de imágenes puede representar o cubrir al menos 360 grados de la circunferencia del orificio de la boca del recipiente. Debido a que cada uno de los grupos representa una cantidad

suficiente de datos para determinar un diámetro del orificio, la variación en el GLMBD de un grupo a otro es una indicación de que la vista a través del orificio es más restringida en grupos que tienen un GLMBD inferior. La restricción puede ser debido a variaciones del ángulo del orificio (quizás debido a cuellos de recipiente "dobladados") en relación con la óptica del aparato de inspección, u oclusiones en la parte baja del orificio. En consecuencia, el OLMBD puede no proporcionar una representación suficientemente precisa del diámetro de orificio mínimo real de la boca M del recipiente.

Por lo tanto, para tener en cuenta tales variaciones, la medición del diámetro se puede mejorar mediante la determinación de un valor distinto al OLMBD que sea un diámetro de orificio mínimo efectivo (EMBD) de la boca M del recipiente. En una forma de realización, el valor GLMBD más alto de los grupos puede ser identificado como el EMBD de la boca M del recipiente. Por ejemplo, 0,706 pulgadas es el valor LMBD más alto de los grupos 1 a 6 y, por lo tanto, se determina como EMBD de la boca M del recipiente. En otra forma de realización, el EMBD puede determinarse basado en uno o más de los diámetros de orificio mínimos calculados de los marcos. Por ejemplo, el EMBD puede ser determinado como cualquiera de los diámetros de orificio mínimos calculados de los marcos que sea mayor que el OLMBD.

En una forma de realización adicional, el EMBD puede determinarse matemáticamente o estadísticamente a partir de los diámetros de orificio mínimos calculados de los marcos. Por ejemplo, cualquier promedio adecuado de dos o más de los diámetros de orificio mínimos calculados se puede determinar como el EMBD. Más específicamente, una media, una mediana o el modo de dos o más de los diámetros mínimos calculados pueden determinarse como el EMBD.

En una realización adicional, el EMBD puede determinarse matemáticamente o estadísticamente a partir de los diámetros mínimos menores de grupo del orificio (GLMBDs). Por ejemplo, cualquier promedio adecuado de los diámetros mínimos calculados se puede determinar como el EMBD, por ejemplo, una media, mediana o modo.

De acuerdo con el método descrito actualmente, en una primera mitad de revolución del recipiente se evalúan los marcos (1) a (3) y, en una segunda mitad de revolución del recipiente se evalúan los marcos (4) a (6). Durante la segunda mitad, las porciones del orificio de la boca M del recipiente correspondiente a los marcos (1) a (3) están situadas a 180 grados de las

porciones del orificio de la boca M del recipiente correspondientes a los marcos (4) a (6).

Debido a las variaciones de producción, cualquier porción dada de un orificio de cualquier recipiente determinado rara vez alinea perfectamente con el sistema de lentes 18 del aparato de inspección 10. Por ejemplo, si el recipiente C había sido girado sólo media revolución y sólo se habían obtenido los marcos (1) a (3), el recipiente C habría sido rechazado debido a que el diámetro de orificio mínimo más bajo, 0,702 pulgadas del marco (2), estaría por debajo del umbral de rechazo (0,704).

Pero preferiblemente el recipiente C se hace girar una revolución completa y preferiblemente se obtienen y procesan los marcos (1) a (6) como se describe anteriormente. El diámetro de orificio mínimo de 0,706 pulgadas del marco (5) se asume como una vista más ideal a través del orificio. Por lo tanto, la evaluación del doble de los segmentos mínimos necesarios del orificio puede aumentar las posibilidades de una mejor alineación del orificio con el sistema de lentes 18 del aparato de inspección 10, y puede reducir el efecto de oclusiones en la parte baja del orificio, que no son de preocupación.

Las Figuras 5 a 8 ilustran otra forma de realización ilustrativa de un aparato de inspección 110. Esta forma de realización es similar en muchos aspectos a la realización de las Figuras 1 a 4 y los mismos números entre las formas de realización generalmente designan elementos iguales o correspondientes en todas las diversas vistas de las Figuras de los dibujos. En consecuencia, las descripciones de las realizaciones se incorporan una en la otra. Además, la descripción de la materia común en general puede no repetirse aquí.

El aparato 110 puede incluir un medidor de conector óptico que puede incluir una fuente de luz 212 dispuesta operativamente debajo del recipiente C para producir luz que se utiliza en la inspección de la boca M del recipiente.

Haciendo referencia a las Figuras 5 y 6, la fuente de luz 212 puede incluir una única fuente de luz y puede incluir cualquier dispositivo, artículo o instrumentalidad adecuado para iluminar el recipiente C. Por ejemplo, la fuente de luz 212 puede incluir uno o más elementos de luz discretos 12p (Figura 6). La fuente de luz 212 puede ser de cualquier tamaño circunferencialmente angular adecuado, por ejemplo 360 grados, como se ilustra en la Figura 6.

En un ejemplo de operación, la fuente de luz 212 se activa, y la luz de la fuente de luz 212 que se extiende paralela al eje A del recipiente y a través de la boca M del recipiente es detectada por el sensor de luz 14 y se pueden adquirir las

primera y segunda imágenes correspondientes 312a, 312b del sensor de luz 14 por el procesador 20, como se muestra en las Figuras 7A y 7B.

Las imágenes de la boca M del recipiente se pueden obtener en pares, espaciadas igualmente y circunferencialmente alrededor de la boca M del recipiente. En una forma de realización, pueden procesarse adicionalmente sólo partes seleccionadas de las imágenes 312a, 312b, por ejemplo, las imágenes de segmento 313a, 313b. Por ejemplo, el procesador 20 puede aplicar cualquiera de las técnicas de enmascaramiento o de sustracción digital adecuadas para ignorar las señales de imagen que no correspondan a las imágenes de segmentos deseadas 313a, 313b.

Las imágenes de segmento 313a, 313b pueden ser de segmentos correspondientes de la boca M del recipiente que pueden ser de aproximadamente 40 grados en tamaño circunferencialmente angular, por ejemplo, de 35 a 45 grados, o cualquier otro tamaño circunferencialmente angular adecuado. Dicho de otra manera, el tamaño de un ejemplo circunferencialmente angular de las imágenes de segmento 313a, 313b puede ser de aproximadamente 22% de la extensión circunferencial angular de las imágenes correspondientes 312a, 312b. El recipiente C puede ser girado para obtener pares adicionales de las imágenes segmento 313c a 313x de la boca M del recipiente en la forma descrita anteriormente, y como se muestra en las Figuras 7C a 7X. Las imágenes de segmento 313a a 313x pueden superponerse circunferencialmente entre sí.

Como se muestra en la Figura 8, las imágenes 312a a 312x y/o las imágenes segmento 313a a 313x se pueden superponer o añadir para obtener una imagen completa 312 de un orificio o diámetro interior de la boca M del recipiente. La imagen 312 puede ser usada para identificar variaciones comerciales en el recipiente C, medir el calibre o el diámetro interno de la boca M del recipiente, o para cualquier otra técnica de inspección de recipientes adecuada. En consecuencia, la imagen compuesta 312 puede estar compuesta de pares de las imágenes de segmento 313a hasta 313x, y puede incluir un total de 360 grados circunferencialmente angulares de la boca M del recipiente.

En un ejemplo ilustrado por las Figuras 7A a 7X, el ángulo de la inspección se puede establecer en 40 grados de tamaño angular circunferencial y, por lo tanto, se pueden evaluar 80 grados en ángulo circunferencial de la boca M del recipiente por cada cuadro de imagen (par opuesto de imágenes de segmento). El recipiente C puede ser girado para mover partes de la boca M del recipiente a través del ángulo de inspección para obtener múltiples cuadros de

imagen, preferiblemente con alguna superposición entre los cuadros de imagen sucesivos.

Suponiendo que se obtienen los cuadros de imagen y son procesados con la suficiente rapidez para que los cuadros de imagen sucesivos proporcionen imágenes de segmento contiguas, y puesto que los segmentos opuestos de la boca M del recipiente se están evaluando en cada marco, se puede inspeccionar el 100% (o 360 grados) de la boca M del recipiente girando el recipiente C sólo por aproximadamente media revolución (180 grados) y obteniendo un total de seis marcos (seis pares opuestos de imágenes de segmento). Por consiguiente, en este ejemplo, pueden utilizarse sólo seis marcos (Figuras 7A-7D) para establecer un diámetro de orificio de la boca M del recipiente.

Para una medición más precisa, sin embargo, el recipiente C puede ser girado por aproximadamente una revolución completa (360 grados) y pueden ser capturados el doble de la cantidad requerida de marcos, por ejemplo, un total de doce marcos (doce pares opuestos de imágenes de segmento) por el sensor 14, y ser adquiridos y procesados adicionalmente por el procesador 20. El primer marco puede incluir un primer par de imágenes de segmentos opuestos 313a, 313b de las imágenes 312a, 312b, el segundo marco puede incluir un segundo par de imágenes de segmentos opuestos 313c, 313d de las imágenes 312c, 312d circunferencialmente espaciadas del primer par, y así sucesivamente. En un ejemplo que se ilustra también en las Figuras 7E a 7X, se pueden obtener los pares adicionales de imágenes de segmento 313e, 313f, 313g, 313h, 313i, 313j; 313k, 313l; 313m, 313n, 313o, 313p; 313q, 313r, 313s, 313t; 313u, 313v, 313w, 313x, por ejemplo, a partir de las imágenes 312e a 312x. Como se muestra en la Figura 8, las imágenes 312a a 312x y/o las imágenes de segmento 313a a 313x se pueden superponer o añadir para obtener una imagen completa 312 del orificio de la boca M del recipiente.

El diámetro mínimo del orificio de la boca M del recipiente puede ser calculado para cada marco de las imágenes de segmento 313a a 313x, usando cualquier software de procesamiento de imágenes adecuado. Las imágenes de segmento 313a a 313x corresponden a los segmentos fotografiados diametralmente opuestos en la boca M del recipiente. Un primer marco puede incluir las imágenes de segmento 313a, 313b, un segundo marco puede incluir las imágenes de segmento 313c, 313d, y así sucesivamente. Los valores del diámetro del orificio pueden ser calculados para cada uno de los doce marcos, como se expuso anteriormente con respecto a la realización de las Figuras 1 a 4. Del

mismo modo, los grupos únicos de los doce marcos pueden ser evaluados para identificar un diámetro mínimo menor de grupo del orificio (GLMBD) para cada grupo.

Del mismo modo, como se expuso con respecto a la realización de las Figuras 1 a 4, la medición del diámetro se puede mejorar mediante la determinación de un valor distinto al OLMBD como diámetro efectivo mínimo del orificio (EMBD) de la boca M del recipiente. Esta determinación puede incluir, pero no se limita a, la determinación del valor más alto del GLMBD de los grupos como el EMBD de la boca M del recipiente.

Las Figuras 9A a 9D muestran una realización ilustrativa de imágenes de luz que pueden ser producidas por la luz captada por el sensor de luz 14 y que emanan de la fuente de luz 212 de la Figura 5 a través de la boca M del recipiente de la Figura 5. Esta forma de realización es similar en muchos aspectos a las realizaciones de las Figuras 1 a 8 y los mismos números entre las formas de realización generalmente designan elementos iguales o correspondientes en todas las diversas vistas de las Figuras de los dibujos. En consecuencia, las descripciones de las realizaciones se incorporan una en la otra. Además, la descripción de la materia común en general puede no repetirse aquí.

Se puede obtener una pluralidad de imágenes de la boca M del recipiente. Por ejemplo, la pluralidad de imágenes obtenida puede cada una representar o cubrir toda la circunferencia del orificio de la boca del recipiente. En una forma de realización, la fuente de luz 212 puede ser activada, y la luz de la fuente de luz 212 que se extiende paralela al eje A del recipiente y a través de la boca M del recipiente puede ser detectada por el sensor de luz 14, y una primera imagen 412a puede ser adquirida del sensor de luz 14 por el procesador 20, como se muestra en la Figura 9A. Entonces, el recipiente C puede ser girado, por ejemplo, aproximadamente noventa grados en su eje A. Luego, la fuente de luz 212 puede ser energizada y la luz de la fuente de luz 212 que se extiende paralela al eje A del recipiente y a través de la boca M del recipiente puede ser detectada por el sensor de luz 14, y una segunda imagen 412b puede ser adquirida del sensor de luz 14 por el procesador 20, como se muestra en la Figura 9B. Entonces, el recipiente C puede ser girado de nuevo, por ejemplo, aproximadamente noventa grados sobre su eje A, y una tercera imagen 412c puede ser adquirida como se muestra en la Figura 9C. Entonces, el recipiente C puede ser girado de nuevo, por ejemplo, aproximadamente noventa grados sobre

su eje A, y una cuarta imagen 412d puede ser adquirida como se muestra en la Figura 9D.

En el ejemplo anterior, la boca del recipiente M puede ser reflejada cuatro veces en incrementos de rotación de aproximadamente noventa grados sobre su eje A. Sin embargo, cualquier pluralidad adecuada de imágenes de la boca M del recipiente puede ser obtenida en la manera antes mencionada, por ejemplo, dos o más, y en cualquier incremento adecuados de la rotación angular en torno al eje A del recipiente. Se contempla, sin embargo, que la cantidad de imágenes y los incrementos de rotación pueden ser de aplicación específica y pueden depender de la velocidad del equipo de inspección y el tiempo de ciclo máximo asignado para el proceso de inspección.

En todo caso, cualquier cantidad adecuada de diámetros mínimos (por ejemplo $\min\theta_a$, $\min\theta_b$, $\min\theta_c$, $\min\theta_d$) de la boca M del recipiente puede ser calculada para las imágenes 412a 412d. El cálculo puede incluir tomar una pluralidad de mediciones del diámetro del orificio de la boca M del recipiente para cada una de la pluralidad de imágenes obtenidas. Por ejemplo, se pueden tomar 3600 mediciones individuales del diámetro del orificio. Entonces, el cálculo puede incluir la identificación de la más pequeña de la pluralidad de mediciones de cada una de la pluralidad de imágenes como el diámetro del orificio mínimo calculado para cada una de la pluralidad de imágenes. Por ejemplo, para las cuatro imágenes 412a a 412d, se pueden calcular los siguientes valores ejemplares del diámetro de orificio mínimo (en pulgadas):

- (1) 0,702
- (2) 0,708
- (3) 0,712
- (4) 0,706.

A partir de los valores de diámetro de orificio de las imágenes, se puede identificar un diámetro mínimo menor compuesto del orificio (OLMBD). Por ejemplo, el marco (1) se puede identificar como el OLMBD porque es más bajo que los otros marcos. Una vez más, el OLMBD puede no proporcionar una representación suficientemente precisa de un diámetro de orificio mínimo real de la boca M del recipiente.

Por lo tanto, la medición de diámetro de agujero se puede mejorar mediante la determinación del EMBD de la boca M del recipiente como un valor que no sea el OLMBD. Por ejemplo, el EMBD puede determinarse sobre la base de uno o más de los diámetros de agujero mínimo calculados (por ejemplo $\min\theta_a$,

$\min\theta_b, \min\theta_c, \min\theta_d$). En una forma de realización, el EMBD se puede determinar como cualquiera de los diámetros de agujero mínimos calculados, que sea mayor que el OLMBD. En otra realización, el EMBD puede ser determinado como el más alto de los diámetros mínimos calculados. Por ejemplo, 0,712 pulgadas es el valor mínimo más alto de las imágenes 412a a 412d y, por lo tanto, puede ser determinado como el EMBD de la boca M del recipiente.

En una forma de realización adicional, el EMBD puede determinarse matemáticamente o estadísticamente a partir de los diámetros de orificio mínimos calculados. Por ejemplo, cualquier promedio adecuado de dos o más de los diámetros de orificio mínimos calculados se puede determinar como el EMBD. Más específicamente, una media, una mediana o el modo de dos o más de los diámetros mínimos calculados pueden ser determinados como el EMBD.

En consecuencia, los métodos revelados en la presente pueden utilizar sobremuestreo de los datos para proporcionar una medición de conector óptico del calibre del orificio más precisa para evitar los falsos rechazos. Por ejemplo, se pueden obtener imágenes múltiples de segmentos de las mismas partes o partes similares del orificio de la boca M del recipiente, en las que una lectura obstruida puede ser ignorada y una lectura sin obstrucciones se puede conservar, para compensar los efectos ópticos de desalineación que pueden resultar de las variaciones de producción y manejo de recipientes.

Por lo tanto se ha descrito un aparato y un método de inspección de recipientes, que satisface uno o más de los objetos y metas establecidas previamente. La descripción se ha presentado en conjunción con varias realizaciones ilustrativas, y se han discutido modificaciones y variaciones adicionales. Otras modificaciones y variaciones se les ocurrirán fácilmente a las personas de experiencia ordinaria en la técnica en vista de la discusión anterior. La divulgación pretende abarcar todas las modificaciones y variaciones que caigan dentro del espíritu y alcance amplio de las reivindicaciones adjuntas.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -

34



RECIBO DE CAJA

No. 15 - 0088563

Bogotá D.C., Agosto 11 de 2015 - 16:49:26

RECIBIDO DE : BRIGARD & CASTRO S.A.

NI 860.047.372

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	715487872	11/08/2015	20.925.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INIC	32.000.00	32.000.00
			\$32.000.00

=====

SON: **TREINTA Y DOS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
No. 14-083101-00005-0000
Fecha: 2015-10-21 16:08:49 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTE IYII Eve: 379 FASENACIONAL II
Act. 523 RESPUESTA Folios: 36

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -

35



RECIBO DE CAJA

No. 15 - 113320

Bogotá D.C., Octubre 16 de 2015 - 09:18:39

RECIBIDO DE : BRIGARD & CASTRO S.A.

NI 860.047.372

RE

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
RECIBO DE CA	SIC ** RECIBO **	999999999	113268	16/10/2015	7.960.000.00
RECIBO DE CA	SIC ** RECIBO **	999999999	113277	16/10/2015	7.960.000.00
RECIBO DE CA	SIC ** RECIBO **	999999999	113279	16/10/2015	6.534.000.00
RECIBO DE CA	SIC ** RECIBO **	999999999	113293	16/10/2015	1.785.000.00
RECIBO DE CA	SIC ** RECIBO **	999999999	113296	16/10/2015	6.314.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
10 50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INIC	32.000.00	320.000.00
			\$320.000.00

SON: **TRESCIENTOS VEINTE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 14-083101- -00005-0000

Fecha: 2015-10-21 16:08:49 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 523 RESPUESTA Folios: 36

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -

127682

36



RECIBO DE CAJA

No. 15 - 101554

Bogotá D.C., Septiembre 16 de 2015 - 09:50:45

RECIBIDO DE : BRIGARD & CASTRO S.A.

NI 860.047.372

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	714477956	15/09/2015	29.829.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
5 50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INIC	32.000.00	160.000.00
			\$160.000.00

SON: **CIENTO SESENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
No. 14-083101- -00005-0000
Fecha: 2015-10-21 16:08:49
Tra. 11 PATENTEIYII
Act. 523 RESPUESTA
Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Eve. 379 FASENACIONALII
Folios: 36

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C. - Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Septiembre 16 de 2015 - 09:51:02