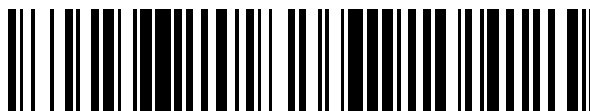


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 666 408**

51 Int. Cl.:

G01B 11/14 (2006.01)

G01B 21/14 (2006.01)

G01B 11/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.04.2015 PCT/FR2015/051002**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.10.2015 WO15162357**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.04.2015 E 15720388 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.02.2018 EP 3134708**

54 Título: **Dispositivo de control dimensional de recipientes por detección óptica sin contacto**

30 Prioridad:

22.04.2014 FR 1453578

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

04.05.2018

73 Titular/es:

**TIAMA (100.0%)
1 chemin des Plattes Zone Artisanale des Plattes
69390 Vourles, FR**

72 Inventor/es:

COLLE, OLIVIER

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 666 408 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de control dimensional de recipientes por detección óptica sin contacto

5 La presente invención se refiere al dominio técnico de la inspección de objetos huecos o recipientes en sentido general, tales como, por ejemplo, las botellas, los tarros, los frascos, particularmente de vidrio, con vistas a detectar eventuales defectos dimensionales o de superficie por un tal recipiente.

10 En el dominio técnico de la inspección de recipientes particularmente en vidrio, está previsto después de su fabricación, realizar diferentes controles particularmente del gollete o de la boca del recipiente (diámetros interno/externo, estanqueidad, altura) y del cuello del recipiente (diámetro interior, perfil interior, brochado).

15 Con el fin de realizar tales inspecciones, se conoce el hecho de utilizar uno o varios dispositivos que comprenden cada uno una cabeza de inspección destinada a bajar sea sobre una distancia precisa en función de la naturaleza del recipiente, sea para entrar en contacto con el recipiente, sea para estar en apoyo sobre el recipiente durante el tiempo de inspección. De manera clásica, una inspección de este tipo se realiza con la ayuda de una máquina que presenta sea una cinta transportadora lineal adaptada para mantener los recipientes en las posiciones precisas, sea una cinta transportadora de estrellas, con un movimiento circular indexado para colocar los recipientes en relación con distintos puestos de control. Cada cabeza de inspección se desplaza según un movimiento vertical alternativo para una cinta transportadora de estrellas mientras que para una cinta transportadora lineal, la cabeza de inspección presenta de manera complementaria, un desplazamiento horizontal.

25 La patente FR 2 818 748 describe un dispositivo de inspección que comprende una cabeza montada sobre una corredera horizontal que está fijada sobre un carro desplazado según unos movimientos alternativos verticales por una correa montada entre una polea loca y una polea dirigida por un servomotor. Uno de los inconvenientes de un tal dispositivo es la masa desplazada relativamente importante, lo que limita la velocidad y la aceleración de desplazamiento de la cabeza de inspección. De ello se desprende que la cadencia de inspección de los recipientes es limitada, lo que representa un inconveniente mayor en el proceso de producción en línea de recipientes. Otro inconveniente de un dispositivo de este tipo conocido aparece cuando la cabeza de inspección está destinada a entrar en contacto con el recipiente. En efecto, el recorrido de la cabeza de inspección no está definido debido a la dispersión de altura de los recipientes y a los defectos que influyen sobre este recorrido como aquellos que no permiten que la cabeza de inspección descienda en el momento de una operación de brochado. Igualmente, teniendo en cuenta la indeterminación de este recorrido y de la masa cargada, puede producirse un choque importante entre la cabeza de inspección y el recipiente, lo que puede acarrear el deterioro del recipiente y/o de la cabeza de inspección. En conclusión, un dispositivo de este tipo no permite determinar la proveniencia de los defectos detectados.

40 La patente GB 1 432 120 describe un dispositivo para inspeccionar los recipientes que comprende varios puestos de control, uno de los cuales tiene como objetivo controlar la conformidad dimensional de las bocas y los cuellos de los recipientes. Este puesto de control comprende un equipaje móvil dirigido por un sistema de motorización según un movimiento alternativo con respecto al bastidor del dispositivo, en una dirección de desplazamiento paralela al eje de simetría de los recipientes. Este equipamiento móvil está provisto de un calibre externo de control del exterior de la boca de los recipientes y de un calibre interno de control del interior de la boca y del cuello de los recipientes.

45 El dispositivo descrito por este documento GB 1 432 120 posee los mismos inconvenientes que el dispositivo de inspección descrito por la patente FR 2 818 748.

50 Se conoce igualmente por la solicitud de patente FR 2 174 203 una máquina de inspección para las bocas y los cuellos de recipientes que comprende un equipamiento móvil dirigido por un sistema de motorización según un movimiento alternativo cíclico con respecto a un bastidor de la máquina. El equipamiento móvil se desplaza según una dirección vertical paralela al eje de simetría de los recipientes. El equipamiento móvil está provisto de un calibre o gálibo de control del exterior de la boca. Este gálibo se monta en la extremidad de un manguito inferior guiado en deslizamiento vertical alternativo con respecto al bastidor.

55 El equipamiento móvil comprende igualmente un manguito superior montado coaxialmente en el interior del manguito inferior y provisto de un calibre o de un indicador de control del gollete. Este manguito superior está dirigido en desplazamiento vertical alternativo para asegurar el acoplamiento del indicador de control en el interior del gollete del recipiente.

60 Cada manguito está provisto de un collarín destinado a pasar al interior de una muesca de una palanca cuando el gálibo y el indicador ocupan una posición correspondiente a un recipiente no defectuoso. Si el recipiente no respeta las tolerancias prescritas, uno y/o el otro de los manguitos ocupa una posición en la que el collarín acciona la palanca que acciona un conmutador que indica que las dimensiones de la botella no responden a las tolerancias predeterminadas.

65 Un tal dispositivo permite saber si el defecto detectado proveniente del gollete o del exterior de la boca, Sin

embargo, un dispositivo de este tipo no permite determinar la naturaleza del defecto dimensional detectado por el indicador como por ejemplo un gollete demasiado estrecho o demasiado grande y por el gálibo como por ejemplo una boca demasiado grande o demasiado pequeña.

- 5 Ahora bien, parece importante discriminar la naturaleza de los defectos presentados por los recipientes defectuosos para permitir actuar de la mejor manera sobre el procedimiento de fabricación de estos recipientes.

La solicitud de patente FR 2 973 107 describe un dispositivo de control dimensional de recipientes que pone en práctica una cabeza de calibrado que comprende particularmente un calibre externo y un calibre interno. Un dispositivo de este tipo comprende igualmente unos medios de detección de una separación de posición del calibre interno con respecto al calibre externo que permite caracterizar el defecto de destaponamiento. Estos medios de detección comprenden unos medios de mira óptica según una dirección perpendicular al desplazamiento del equipamiento móvil que comprende un emisor de haz luminoso y una célula de recepción colocada enfrente. La separación de posición del calibre interno con respecto al calibre externo se detecta gracias al accionamiento de un objetivo que obstruye o no la célula de recepción. La célula detecta por lo tanto su posición relativa cuando el equipamiento móvil está en posición baja, los calibres estando normalmente en contacto máximo con el recipiente. Un dispositivo de este tipo permite detectar defectos de diámetro de destaponamiento. Sin embargo, un dispositivo de este tipo no permite determinar la conformidad dimensional de las bocas y/o de los cuellos de los recipientes y de diferentes tipos de defectos para los recipientes no conformes dimensionalmente como la altura y el diámetro interno de brochado y el diámetro de destaponamiento y el diámetro externo.

La solicitud de patente FR 2 965 344 describe un dispositivo de inspección para las bocas y los cuellos de recipientes que comprende un equipamiento móvil dirigido en movimiento alternativo con respecto a un bastidor según una dirección de desplazamiento paralela al eje de simetría de los recipientes. Este equipamiento móvil está provisto de un calibre externo de control del exterior de la boca de los recipientes y de un calibre interno de control del interior de la boca y del cuello de los recipientes. Los calibres externo e interno se montan móviles independientemente uno del otro y con respecto al equipamiento móvil, según una dirección de desplazamiento paralela a la dirección de desplazamiento del equipamiento móvil.

Un dispositivo de este tipo comprende igualmente un sistema de medida en la dirección de desplazamiento de la posición del equipamiento móvil con respecto al bastidor. Este dispositivo comprende igualmente un sistema de detección del contacto que interviene entre el calibre interno y el recipiente en el momento del movimiento del equipamiento móvil que permite detectar las incidencias de contacto del calibre interno con el recipiente. Asimismo, este dispositivo comprende un sistema de detección del contacto que interviene entre el calibre externo y el recipiente en el momento del movimiento del equipamiento móvil que permite detectar las incidencias de contacto entre el calibre externo y el recipiente. En función de las medidas de la posición del equipamiento móvil y de las incidencias de contacto entre los calibres y el recipiente, la unidad de tratamiento de este dispositivo permite determinar la conformidad dimensional de las bocas y/o de los cuellos de los recipientes y los tipos de defectos para los recipientes no conformes dimensionalmente.

Cada sistema de detección de contacto comprende un sensor del cual una parte está montada unida al equipamiento móvil y otra parte está unida a los calibres. El sensor de contacto detecta de esta manera la colocación enfrentada de las partes del sensor en el momento del contacto de los calibres con el recipiente.

Los inconvenientes de un dispositivo de este tipo están ligados al montaje del sensor sobre el equipamiento móvil que impone la colocación de una conexión eléctrica entre el sensor embarcado y la unidad de tratamiento fija. Además del inconveniente ligado a la sobrecarga que se debe desplazar, las velocidades y aceleraciones del equipamiento móvil imponen tensiones sobre el sensor embarcado que provocan su fragilidad.

La solicitud de patente EP 1 611 965 describe un dispositivo de inspección para recipientes que comprende una cabeza de inspección llevada por un vástago dirigido en desplazamiento vertical alternativo. Este vástago está provisto de un sistema de compensación-amortiguación provisto de un sensor adaptado para detectar el desplazamiento relativo entre el vástago dirigido y la cabeza de inspección con el fin de detectar el contacto entre la cabeza de inspección y el recipiente. Un dispositivo de este tipo presenta además los inconvenientes ligados al montaje del sensor sobre el vástago móvil.

En el estado de la técnica, se conoce igualmente en el dominio de la soldadura de componentes sobre un circuito, por la solicitud de patente JP H08 236923, un sistema que comprende una herramienta de soldadura móvil en desplazamiento y equipado con un sensor de contacto tal como un extensómetro. El sistema descrito por este documento presenta los inconvenientes ligados al montaje de un sensor sobre el equipamiento móvil.

Asimismo, la solicitud de patente US 2013/042705 describe un dispositivo de medida del espesor de una banda con la ayuda de una punta de medida mantenida en contacto permanente, por la gravedad, sobre la banda. Un sensor detecta la posición de la punta de medida que permite dar la información sobre el espesor de la banda. Un dispositivo de este tipo no comprende un sistema de medida que permite detectar las incidencias de contacto ya que en un dispositivo de este tipo, el contacto es permanente.

El objeto de la presente invención tiene como objetivo solucionar los inconvenientes del estado de la técnica proponiendo un dispositivo que permite inspeccionar a gran velocidad la boca y el cuello de los recipientes para verificar la conformidad dimensional de las bocas y de los cuellos de los recipientes y conocer el tipo de defectos detectados, un dispositivo de este tipo siendo resistente, preciso y poco voluminoso.

5 Para lograr tal objetivo, el objeto de la invención se refiere a un dispositivo de inspección para las bocas y los cuellos de los recipientes, que comprende:

- 10 - un equipamiento móvil dirigido con respecto a un bastidor, en un movimiento alternativo según una dirección de desplazamiento paralela al eje de simetría de los recipientes y con un recorrido máximo, el equipamiento móvil estando equipado con al menos un primer calibre de control de la boca y/o del cuello de los recipientes, montado móvil con respecto al equipamiento móvil según una dirección de desplazamiento paralela a la dirección de desplazamiento del equipamiento móvil;
- 15 - un sistema de medida de la posición del calibre de control con respecto al bastidor, en la dirección de desplazamiento cuando un contacto interviene entre el calibre de control y el recipiente, el sistema de medida estando unido a una unidad de tratamiento;
- 20 - y una unidad de tratamiento que permite en función de las medidas de la posición del equipamiento móvil en el momento de las incidencias de contacto entre el calibre y el recipiente, determinar la conformidad dimensional de las bocas y/o de los cuellos de los recipientes y los tipos de defectos para los recipientes no conformes dimensionalmente.

Según la invención:

- 25 - el sistema de medida comprende un sistema sin contacto de emisión-recepción de un haz óptico sobre cuyo trayecto está dispuesto un objetivo montado unido con el primer calibre de control, el sistema de emisión-recepción estando montado unido con el bastidor, y transmitiendo medidas continuamente de la posición del primer calibre de control con respecto al bastidor;
- 30 - la unidad de tratamiento comprende unos medios para detectar cuando dejan de variar las medidas de la posición del primer calibre de control transmitidas por el sistema de emisión-recepción, para determinar la incidencia del contacto del primer calibre de control con el recipiente.

El objeto de la invención se refiere igualmente a un dispositivo de inspección que comprende en combinación una y/u otra de las siguientes características adicionales:

- 35 - el equipamiento móvil comprende un segundo calibre de control, uno de los calibres se denomina externo y controla el exterior de la boca de los recipientes, mientras que el otro de los calibres se denomina interno y controla el interior de la boca y el cuello de los recipientes, los dos calibres estando montados móviles independientemente uno del otro y con respecto al equipamiento móvil según una dirección de desplazamiento paralela a la dirección del equipamiento móvil, comprendiendo el sistema de medida un sistema sin contacto de emisión-recepción de un haz óptico sobre cuyo trayecto está dispuesto un objetivo montado unido con el
- 40 - segundo calibre de control, el sistema de emisión-recepción estando montado unido con el bastidor, y transmitiendo medidas continuamente de la posición del segundo calibre de control con respecto al bastidor, la unidad de tratamiento que comprende medios para detectar cuando dejan de variar las medidas de la posición del segundo calibre de control transmitidas por el sistema de emisión-recepción, para determinar la incidencia del contacto del segundo calibre de control con el recipiente;
- 45 - la unidad de tratamiento está unida a un sistema de motorización del equipamiento móvil según su movimiento alternativo, la unidad de tratamiento que pilota el sistema de motorización para asegurar la subida del equipamiento móvil desde la detección de una incidencia de contacto entre un calibre de control y el recipiente;
- 50 - el sistema de medida de la posición de un calibre de control es un sensor óptico de distancia, que determina las medidas de la posición del calibre de control a partir de la longitud del camino óptico entre el objetivo y el sistema de emisión-recepción;
- 55 - el sistema de medida determina la longitud del camino óptico por un método de tiempo de vuelo o de interferometría;
- el sistema de medida de la posición de un calibre de control es un sensor óptico de posición, que determina las medidas de la posición del calibre de control, a partir de la posición del objetivo en su campo de medida.

Otras diversas características se concluyen a partir de la descripción realizada anteriormente en referencia a los dibujos adjuntos que muestran, a modo de ejemplos no limitativos, formas de realización del objeto de la invención.

60 Las **Figuras 1 y 2** son vistas en sección en elevación esquemática del dispositivo de inspección conforme a la invención en posición respectivamente despejada y de control, poniendo en funcionamiento un sensor óptico de distancia.

La **Figura 3** es una vista en sección en elevación del dispositivo de inspección conforme a la invención, poniendo en funcionamiento un sensor óptico de distancia con triangulación.

65 La **Figura 4** es una vista en sección en elevación esquemática del dispositivo de inspección conforme a la invención, poniendo en funcionamiento un sensor óptico de posición.

Las **Figuras 5A y 5H** son vistas en sección en elevación que muestran diferentes configuraciones del dispositivo de inspección que corresponden respectivamente a un control del diámetro de boca incorrecto que corresponde a una boca demasiado grande, un destaponamiento correcto y un diámetro de boca correcto, un control del diámetro de boca incorrecto que corresponde a una boca demasiado pequeña, un destaponamiento incorrecto que corresponde a un destaponamiento demasiado pequeño, un destaponamiento incorrecto que corresponde a un destaponamiento demasiado grande, un destaponamiento incorrecto que corresponde a un destaponamiento de cuello taponado, un despeje de los utilajes y una detección que corresponde a la ausencia de un recipiente.

Según se concluye más precisamente a partir de la **Fig. 1**, el objeto de la invención se refiere a un dispositivo de inspección **1** que permite inspeccionar a gran velocidad, unos recipientes huecos **2** de cualquier naturaleza apropiada por ejemplo de cristal que presenten un eje de simetría **X**. De manera clásica, cada recipiente **2** presenta un cuello **3** provisto de una boca **4** que delimita interiormente una abertura **5** de acceso al interior del recipiente **2**. De manera más precisa, el dispositivo de inspección **1** permite controlar el cuello **3** y la boca **4** de los recipientes **2** con el fin de determinar la conformidad dimensional de las bocas y de los cuellos de los recipientes y el tipo de defectos para los recipientes no conformes dimensionalmente.

El dispositivo de inspección **1** está destinado a equipar cualquier máquina de producción de recipientes que son conducidos a gran velocidad, en la perpendicular del dispositivo de inspección **1** con la ayuda de todos los medios apropiados. La máquina de producción y los medios de conducción del recipiente hasta el dispositivo de inspección **1** y los medios de manipulación de los recipientes no se describen puesto que son bien conocidos por el experto en la materia y no forman parte precisamente del objeto de la invención. El dispositivo de inspección **1** está montado sobre el chasis de una máquina de inspección integrada o restituida en la máquina de producción. En el ejemplo ilustrado, cabe indicar que los recipientes **2** se conducen en la perpendicular del sistema de inspección **1** estando en una posición erguida o vertical de manera que el eje **X** de simetría de la botella puede ser considerado como extendiéndose según una dirección vertical.

El dispositivo de inspección **1** comprende un equipamiento **6** móvil con respecto a un bastidor portante **7**. El equipamiento móvil **6** es dirigido por un sistema de motorización **9** para asegurar el desplazamiento alternativo del equipamiento móvil en una dirección de desplazamiento paralela al eje de simetría **X** de los recipientes **2**. En el ejemplo ilustrado, el equipamiento móvil **6** presenta de esta manera para cada recipiente **2**, un movimiento de bajada y un movimiento de subida según una dirección de desplazamiento vertical puesto que la botella **2** ocupa una posición erguida en el momento de su inspección por el dispositivo **1** según la invención. Por supuesto, el dispositivo **1** es apto para inspeccionar las botellas colocadas en diferentes posiciones.

Según una característica preferida de realización, el sistema de motorización **9** comprende un servomotor **10** cuyo cuerpo está fijado sobre el bastidor portante **7**. El servomotor **10** está provisto de un piñón de salida **11** que coopera con una cremallera **12** que forma parte del equipamiento móvil **6**. El servomotor **10** se pilota para dirigir en rotación el piñón de salida **11** en un sentido y en un sentido contrario para transmitir de manera cíclica, a la cremallera **12**, un movimiento de bajada y un movimiento de subida, según el eje vertical.

el equipamiento móvil **6** comprende al menos un primer calibre de control de la boca y/o del cuello de los recipientes. Preferentemente, el equipamiento móvil **6** comprende, un primer calibre de control y un segundo calibre de control, uno de los calibres siendo un calibre externo **14** de control del exterior de la boca **4** de los recipientes mientras que el otro es un calibre interno **15** de control del interior de la boca y del cuello de los recipientes **2**. Como se explicará en la continuación de la descripción, los calibres **14, 15** son dirigidos en desplazamiento alternativo por el equipamiento móvil **6** para entrar en contacto con el recipiente **2** durante el movimiento de bajada del equipamiento móvil **6**.

Más precisamente, los calibres **14, 15** se montan de manera concéntrica y poseen un eje común de simetría **S** que se extiende según una dirección vertical de manera que en la posición de inspección, el eje de simetría **X** del recipiente **2** y el eje de simetría **S** estén alineados. En cada movimiento de bajada del equipamiento móvil **6** según el eje vertical **S**, los calibres **14, 15** controlan las dimensiones de la boca y del cuello del recipiente presente. El movimiento de subida del equipamiento móvil se aprovecha para quitar el recipiente controlado y para conducir el próximo recipiente que se debe inspeccionar.

El calibre externo **14** se presenta en forma de campana de forma anular centrada sobre el eje de simetría **S**. El calibre externo **14** presenta una extremidad inferior denominada de introducción **16** que delimita una abertura o un escariado de calibrado **17**. El diámetro interno de este escariado de calibrado **17** es igual al diámetro más grande que puede ser tolerado para la boca **4** de un recipiente. De esta manera, como se ilustra en la **Fig. 5A**, si la boca **4** del recipiente presenta un diámetro superior al diámetro del escariado de calibrado **17** (boca demasiado grande), entonces la boca **4** del recipiente forma tope sobre el extremo inferior **16** del calibre externo **14**.

El escariado de calibrado **17** está limitado por un saliente interior **18** destinado a entrar en contacto o a apoyarse sobre el borde o el reborde **4₁** de la boca **4**.

Según una variante preferida de realización, el calibre externo **14** comprende igualmente una abertura o escariado de escape **19** dispuesta más allá del saliente **18** y que comunica con la abertura del calibrado **17** y que desemboca

en el segundo extremo **20** del calibre externo opuesto al primer extremo inferior **16**. Este escariado de escape **19** está provisto de un saliente de parada **21** situado entre el segundo extremo **20** y el saliente **18**.

De esta manera, el escariado de calibrado **17** y el escariado de escape **19** delimitan entre ellos, el saliente anular **18** cuya anchura corresponde al intervalo de tolerancia para las anchuras de las bocas **4** conformes (**Fig. 5B**). Dicho de otra manera, en todos los casos en los que la boca **4** presenta un diámetro conforme entonces el calibre externo **14** se apoya por su saliente **18** sobre el reborde **4₁** de la boca **4**. En el caso en el que la boca **4** presente un diámetro inferior al diámetro del escariado de escape **19** (**Fig. 5C**), el escariado de escape **19** del calibre externo **14** recibe la boca **4** que a continuación entra en contacto con el calibre externo **14** con el saliente de parada **21**.

El calibre interno **15** se presenta en forma de una brocha o de un indicador montado en el interior del calibre externo **14** y de manera concéntrica con respecto al calibre externo **14**. El calibre **15** que presenta una forma simétrica centrada sobre el eje de simetría **S**, delimita un tramo inferior **24** separado por un saliente **25** de un tramo superior **26**. El diámetro del tramo superior **25** es superior al diámetro presentado por el tramo inferior **24**. El diámetro del tramo inferior **24** presenta un diámetro que corresponde al diámetro mínimo que puede ser tolerado por el gollete del recipiente **2** mientras que el diámetro del tramo superior **26** corresponde a diámetro máximo que puede ser tolerado para el gollete del recipiente. De esta manera, el saliente anular **25** que está delimitado entre los tramos superior **26** e inferior **24** presenta una anchura que corresponde al intervalo de tolerancia para el diámetro interno del cuello del recipiente. En el caso en el que el cuello **3** presente un diámetro que esté en el intervalo de tolerancia, el calibre interno **15** hace tope por su saliente **25** sobre el reborde **4₁** de la boca (**Fig. 5B**).

Según una variante preferida de realización, el calibre interno **15** comprende igualmente a partir del tramo inferior **24** un tramo de extremo **27** que presenta un diámetro inferior con respecto al diámetro del tramo inferior **24**. El tramo de extremo **27** posee un extremo libre **28** o de tope que presenta el tramo de extremo **27** y particularmente por su collar de empalme **27₁**.

Cuando el cuello **3** del recipiente **2** presenta un diámetro demasiado pequeño, entonces la brocha hace tope por su tramo de extremo **27** y particularmente por su collar de empalme **27₁** sobre el recipiente **2** (**Fig. 5D**). Si el diámetro interno del cuello **3** es superior al diámetro máximo del intervalo de tolerancia entonces el tramo superior **26** penetra en el interior del cuello **3** del recipiente **2** (**Fig. 5E**). Por otra parte, en el caso en el que el cuello del recipiente presente un defecto de taponamiento (**Fig. 5F**), el calibre interno **15** hace tope al nivel del reborde de la boca, por el tramo de extremo **27**.

Según una característica preferida de realización, un tubo extractor **29** se interpone entre el calibre externo **14** y el calibre interno **15**. Este tubo extractor **29** comprende un primer extremo **29₁** fijado al bastidor **7** de manera que su eje de simetría longitudinal se encuentre confundido con el eje de simetría **S**. El tubo extractor **29** comprende un segundo extremo **29₂** opuesto al primer extremo **29₁**, que se extiende entre el calibre interno **15** y el calibre externo **14**. Dicho de otra manera, el calibre externo **14** se extiende al exterior del tubo extractor **29** mientras que el calibre interno **15** se extiende al interior del tubo extractor **29**.

El diámetro del tubo extractor **29** está adaptado para permitir entrar en contacto sobre el reborde **4₁** de la boca **4** en caso de subida del recipiente con el equipamiento móvil **6** permitiendo despejar el recipiente con respecto al equipamiento móvil **6**. (**Fig. 5G**).

Cabe destacar que el calibre externo **14** y el calibre interno **15** detectan cada defecto a un nivel dado de su desplazamiento según el eje vertical que es diferente de un defecto en el otro. De esta manera, el calibre interno **15** ocupa por ejemplo una altitud más alta en el momento de la detección de un cuello taponado (**Fig. 5F**) con respecto a la altitud ocupada cuando el calibre interno **15** detecta un cuello con unas dimensiones correctas (**Fig. 5B**). Asimismo, el calibre externo **14** ocupa, en el momento de la detección de un diámetro de boca demasiado grande (**Fig. 5A**), una posición que tiene una altitud superior con respecto a la posición ocupada por dicho calibre externo **14** en el momento de la detección de un diámetro de boca demasiado pequeño (**Fig. 5C**).

El dispositivo de inspección **1** comprende para cada calibre **14**, **15**, un sistema **30** de medida sin contacto de la posición de dicho calibre con respecto al bastidor en la dirección de desplazamiento del equipamiento móvil cuando un contacto interviene entre el calibre **14**, **15** y el recipiente **2**. Un sistema de medida **30** de este tipo permite de esta manera conocer según la dirección vertical en el ejemplo ilustrado, la posición del calibre interno **15** o externo **14** con respecto al bastidor **7**, al menos en el momento que interviene un contacto entre un calibre y el recipiente **2**. Dicho de otra manera, un sistema de medida **30** de este tipo permite dar según un punto de referencia de distancia que se establece según el eje vertical, la abscisa del calibre en contacto con el recipiente **2**, con respecto a un origen fijo o una referencia ligada al bastidor **7**. El recipiente **2** estando posicionado sobre un plano de colocación ligado al bastidor **7**, el sistema de medida **30** da la posición del calibre **14**, **15** con respecto al plano de colocación del recipiente y seguidamente, con respecto al recipiente.

De conformidad con la invención, el sistema de medida **30** comprende un sistema de emisión-recepción **30a** de un haz óptico **F** sobre cuyo trayecto está dispuesto un objetivo **30b** montado unido con un calibre **14**, **15**. El sistema de emisión-recepción **30a** que está montado unido con el bastidor **7**, transmite continuamente o permanentemente unas

medidas de la posición del calibre con respecto al bastidor **7**. De esta manera, el sistema de emisión-recepción **30** transmite continuamente los valores de distancia de cada calibre **14, 15** con respecto al bastidor fijo **7**. De esta manera, uno de los sistemas de emisión-recepción **30a** transmite continuamente, las medidas de la posición del calibre externo **14** con respecto al bastidor **7** mientras que el otro sistema de emisión-recepción **30a** transmite continuamente, las medidas de la posición del calibre interno **15** con respecto al bastidor **7**.

Cada sistema de medida **30** está conectado con una unidad de tratamiento **31** de todos los tipos conocidos per se, por ejemplo, que se presentan en forma de un microordenador. Cada sistema de medida **30** proporciona de esta manera a la unidad de tratamiento **31**, las medidas de la posición de los calibres **14, 15** con respecto al bastidor fijo, es decir, los valores de distancia de los calibres **14, 15** con respecto a una referencia fija sobre el bastidor **7** tal como el plano de colocación del recipiente.

De conformidad con la invención, la unidad de tratamiento **31** comprende un sistema o medios para detectar cuando dejan de variar las medidas de la posición de los calibres **14, 15** transmitidos por cada sistema de emisión-recepción **30a**. En efecto, cuando la medida de la posición de n calibre deja de variar, es decir, cuando dejan de cambiar los valores de distancia entre un calibre y el bastidor **7**, esto corresponde a la puesta en contacto de dicho calibre con el recipiente **2**. La unidad de tratamiento **31** está de esta manera adaptada o configurada para conocer las incidencias de contacto entre el calibre interno **15** y el recipiente **2** y entre el calibre externo **14** y el recipiente **2** en el momento del movimiento del equipamiento móvil **6**.

Por otra parte, el calibre externo **14** y el calibre interno **15** se montan móviles según la dirección de desplazamiento de manera independiente uno del otro y con respecto al equipamiento móvil **6**. Dicho de otra manera, debe entenderse que cada calibre **14, 15** comprende una posibilidad de desplazamiento individual según la dirección de desplazamiento vertical en el momento del contacto del calibre con el recipiente **2**.

De manera ventajosa, el dispositivo de inspección **1** comprende un mecanismo **40** denominado interno de amortiguación del contacto entre el recipiente **2** y el calibre interno **15** y de retorno en posición de dicho calibre interno. El dispositivo de inspección **1** comprende igualmente un mecanismo **41** denominado externo de amortiguación del contacto entre el recipiente **2** y el calibre externo **14** y de retorno en posición del calibre externo. Cada mecanismo de amortiguación y de retorno **40, 41** es por lo tanto apto por una parte, para amortizar el contacto que interviene entre un calibre **14, 15** y el recipiente **2** y por otra parte, para devolver cada calibre **14, 15** a su posición inicial o de reposo en ausencia de contacto con el recipiente **2**.

Según se concluye más precisamente a partir de la **Fig. 1**, el calibre externo **14** y el calibre interno **15** se montan móviles según la dirección de desplazamiento con respecto a un soporte **45** del equipamiento móvil **6**. Este soporte **45** que por supuesto es móvil con respecto al bastidor fijo **7** comprende la cremallera **12** cuyo extremo inferior se monta unida con una pieza **46** que asegura el mantenimiento y el guiado del calibre externo **14**. Esta pieza de guiado **46** se presenta en el ejemplo ilustrado, en la forma de una placa provista de un agujero de paso **47** para el tubo extractor **29** que autoriza de esta manera el movimiento de deslizamiento vertical de la placa **46** con respecto al tubo extractor **29** fijo. El extremo superior de la cremallera **12** se monta unido, por una pieza de enlace **48**, con una camisa de guiado **49** que se extiende sensiblemente paralelamente a la cremallera **12**. Esta camisa **49** es guiada en deslizamiento vertical con respecto al bastidor **7** por unos órganos de guiado **50** de todos los tipos conocidos per se. La camisa **49** está montada de manera que se extiende al menos en parte en el interior del tubo extractor **29**.

El soporte **45** está formado de esta manera por la cremallera **12**, la pieza de enlace **48**, la camisa **49** y la placa **46**. El calibre externo **14** y el calibre interno **15** están montados móviles independientemente uno del otro con respecto a este soporte **45** y con la ayuda de un mecanismo de amortiguación y de retorno respectivamente **41, 40**.

De esta manera, el calibre externo **14** está provisto, como mecanismo de amortiguación y de retorno **41**, de al menos uno y en el ejemplo ilustrado de tres ejes de guiado **52** montados móviles con respecto a la placa **46**. Cada eje **52** está provisto de un resorte de retorno **53** interpuesto entre el calibre externo **14** y la placa **46** para devolver al calibre externo **14** a la posición de reposo.

En ausencia de contacto entre el calibre externo **14** y la boca **4** de un recipiente, el calibre externo **14** ocupa, con respecto al soporte **45**, una posición de reposo fijada por los resortes de retorno **53** y un tope llevado por los ejes **52** y que se apoyan sobre la placa **46** (**Fig. 1**). En el momento del contacto entre el calibre externo **14** y la boca **4**, el calibre externo **14** se somete a un esfuerzo que conduce a una subida del calibre externo **14** con respecto al soporte **45**, conduciendo a la compresión de los resortes de retorno **53** (**Fig. 2**). En el momento de la subida del equipamiento móvil **6**, el apoyo de la boca **4** sobre el calibre externo **14** desaparece de manera que los resortes de retorno **53** provocan la vuelta del calibre externo **14** a su posición inicial de reposo.

El mecanismo de amortiguación y de retorno **40** comprende un vástago **60** que presenta un primer extremo inferior montado unido con el calibre interno **15**. Este vástago **60** está montado en el interior de la camisa **49** que asegura por todos los medios de guiado apropiados **61**, el guiado en deslizamiento del vástago **60** con respecto a la camisa **49**.

- Este vástago **60** comprende ventajosamente entre el calibre interno **15** y el extremo inferior de la camisa **49**, un resorte **63**. En ausencia de contacto entre el calibre interno **15** y el recipiente **2**, el resorte **63** actúa sobre el calibre interno **15** con el fin de que este último ocupe una posición de reposo con respecto a la camisa de guiado **49**. El vástago **60** se mantiene en esta posición con la ayuda de un tope llevado por el vástago y que se apoya sobre la
- 5 camisa **49** (**Fig. 1**). En el caso de un apoyo del calibre interno **15** sobre la boca **4**, el calibre interno **15** se somete a un esfuerzo que conduce a una subida del vástago **60** con respecto a la camisa de guiado **49** (**Fig. 2**). En el momento de la supresión del apoyo del calibre **15** sobre la boca **4**, el resorte **63** tiende a devolver el calibre interno **15** a su posición inicial de reposo.
- 10 Según una variante ventajosa de realización, la unidad de tratamiento **31** está conectada al sistema de motorización **9** para pilotar el sistema de motorización **9** con el fin de asegurar la subida del equipamiento móvil **6** a partir de la detección de una incidencia de contacto entre un calibre de control **14, 15** y el recipiente **2**.
- De esta manera, desde que un calibre de control **14, 15** entra en contacto con un artículo **2** conforme o defectuoso,
- 15 el equipamiento móvil **6** se sube para despejar los calibres **14, 15** con respecto al recipiente.
- Cabe indicar que cuando se bloquea un calibre de control **14, 15** en una posición dada, es decir en el momento del contacto con un recipiente, la posición del calibre de control **14, 15** con respecto al bastidor **7** es conocida con la ayuda del sistema de medida **30**. Se recuerda que esta posición del calibre **14, 15** corresponde a un valor de
- 20 distancia tomado según el eje de desplazamiento, con respecto a un origen fijo tomado sobre el bastidor **7**.
- Por supuesto, el sistema de medida **30** sin contacto y continuamente de la posición de los calibres de control **14, 15**, con respecto al bastidor fijo **7** puede realizarse de distintas maneras.
- 25 En los ejemplos ilustrados en las **Fig. 1 y 2**, cada sistema de medida **30** es un sensor óptico de distancia que determina las medidas de la posición del calibre de control **14, 15**, a partir de la longitud del camino óptico entre el objetivo **30b** y el sistema de emisión-recepción **30a**. De esta manera, para la medida de la posición del calibre externo **14**, un objetivo **30b** se monta unido con la campana con el fin de ser situado sobre el trayecto del haz luminoso **F** emitido por el sistema de emisión-recepción **30a** fijado sobre el bastidor **7**. Para la medida de la posición
- 30 del calibre interno **15**, un objetivo **30b** se monta unido con el vástago **60** con el fin de situarse sobre el trayecto de los haces luminosos **F** emitidos por un sistema de emisión-recepción **30a** fijado sobre el bastidor **7**.
- El sensor óptico de distancia **30** es por ejemplo un telémetro cuyos haces ópticos emitidos y reflejados se establecen según una dirección paralela a la dirección de desplazamiento del equipamiento móvil **6** (**Fig. 1 y 2**).
- 35 El sistema de medida **30** determina la longitud del camino óptico por un método de tiempo de vuelo o de interferometría.
- Como se ilustra en la **Fig. 3**, el haz óptico **F** emitido por un emisor **E** es paralelo a la dirección de desplazamiento del equipamiento móvil **6** mientras que el haz óptico reflejado por el objetivo **30b** y recibido por un receptor **R** está separado con respecto al emisor **E**. El sistema de medida **30** determina la posición del objetivo **30b** por triangulación.
- 40 En los ejemplos ilustrados, el objetivo **30b** se realiza por todos los medios apropiados que permiten el funcionamiento del sensor óptico de distancia. Por ejemplo, el objetivo **30b**, es una parte de calibre o un reflector de luz devuelto y fijado sobre el calibre.
- 45 Según una variante de realización ilustrada en la **Fig. 4**, cada sistema de medida **30** de la posición de un calibre de control **14, 15** es un sensor óptico de posición que determina las medidas de la posición del calibre de control, a partir de la posición del objetivo en su campo de medida.
- 50 El sistema de medida **30** de la posición del calibre externo **14** comprende de esta manera un objetivo opaco **30b** montado unido con la campana y extendiéndose en el haz luminoso **F** entre el emisor **E** y el receptor **R** del sistema de emisión-recepción **30a** montado sobre el chasis **7**. El sistema de medida **30** de posición del calibre interno **15** comprende un objetivo opaco **30b** montado unido con el vástago **60** y extendiéndose en el haz luminoso **F** entre el
- 55 emisor **E** y el receptor **R** del sistema de emisión-recepción **30a** montado sobre el chasis **7**. Por supuesto, la anchura del haz luminoso **F** tomada según la dirección de desplazamiento del equipamiento móvil **6** que corresponde al campo de medida del sensor óptico de posición, es al menos igual al recorrido máximo del equipamiento móvil **6**.
- El sistema de medida **30** permite de esta manera determinar la anchura del haz luminoso **F** obstruido (o no obstruido) por el objetivo opaco **30b** y, seguidamente determinar la posición del borde del objetivo opaco **30b** según la trayectoria de desplazamiento. El sistema de medida **30** transmite de esta manera continuamente, unas medidas de la posición del calibre de control con respecto al bastidor **7**.
- 60 El dispositivo de inspección según la invención presenta la ventaja de que el sistema **30** de medida de posición no comprende ningún elemento activo o eléctrico embarcado sobre el equipamiento móvil **6**, lo que suprime las causas de roturas y las complicaciones ligadas con la alimentación y el pilotaje con equipamientos en movimiento rápido
- 65

alternativo. Por otra parte, la precisión de medida es muy buena con los sensores ópticos. Por último, teniendo en cuenta la buena precisión obtenida para la posición de parada de cada calibre de control **14, 15**, el sistema de inspección según la invención permite una buena discriminación de los defectos y una detección precisa del momento del contacto de manera que la unidad de tratamiento **31** pilota la subida inmediata del equipamiento móvil **6**. Los sensores ópticos puestos en funcionamiento por la invención son satisfactorios en la práctica a diferencia de los telémetros de ultrasonidos teniendo en cuenta sus características en términos de precisión o de rapidez.

Como ya se ha indicado, cada haz óptico **F** se crea según un segmento de longitud al menos igual al recorrido máximo del equipamiento móvil **6** para permitir detectar la incidencia de contacto sobre todo el recorrido del equipamiento móvil **6**.

La unidad de tratamiento **31** es apta, a partir de las medidas transmitidas por los sistemas **30** de medida, para determinar la conformidad dimensional de las bocas y de los cuellos de los recipientes **2**. En efecto, cada posición de contacto de los calibres **14, 15** corresponde a un control dimensional diferente de la boca y del cuello del recipiente. Con la ayuda de una operación de calibración, es posible conocer la posición teórica vertical de los calibres **14, 15** que corresponden a un recipiente sin defecto y seguidamente a un recipiente con defecto.

En la medida en que se conoce la posición de los calibres **14, 15** con respecto al bastidor **7**, es decir, también con respecto al plano de colocación de los recipientes **2**, la unidad de tratamiento **31** es apta para determinar precisamente la altura de los recipientes a partir de la incidencia de contacto del calibre externo **14** sobre la boca del recipiente y/o de la incidencia de contacto del calibre interno **15**.

El funcionamiento del dispositivo de inspección **1** deriva directamente de la descripción anterior.

Después de la conducción de un recipiente **2** en la perpendicular del dispositivo de inspección **1**, el sistema de motorización **9** es pilotado para asegurar la bajada del equipamiento móvil **6**. Desde que un calibre **14, 15** entra en contacto con el recipiente **2**, el contacto es detectado por la unidad de tratamiento **31** que detecta la parada de la variación de la posición de los calibres de control. En ese instante, la unidad de tratamiento **31** conoce, con la ayuda del sistema de medida **30**, la posición del calibre que entra en contacto con el recipiente de manera que la unidad de tratamiento **31** es capaz de determinar la conformidad dimensional del recipiente y el tipo de defecto detectado para unos recipientes no conformes dimensionalmente. De manera ventajosa, la unidad de tratamiento **31** conoce, en función de las incidencias de contacto de los dos calibres **14, 15** y del sistema de medida **30**, la posición del equipamiento móvil **6** en el momento de los contactos de los calibres **14, 15** con el recipiente **2**. La unidad de tratamiento **31** realiza, con la ayuda de estas medidas e incidencias, unos cálculos que dan informaciones dimensionales complementarias sobre los cuellos y las bocas de los recipientes **2** y particularmente sobre los tipos de defectos presentados por los recipientes **2**.

De esta manera, en función de la posición vertical ocupada por cada uno de los calibres **14, 15** con respecto al bastidor **7**, por lo tanto, con respecto al recipiente, cuando interviene al menos un contacto con el recipiente, la unidad de tratamiento **31** es apta para determinar precisamente la conformidad dimensional de la boca y del cuello del recipiente. Tal como se ha explicado anteriormente, en función de la posición vertical ocupada por cada uno de los calibres **14, 15** cuando interviene al menos un contacto con el recipiente, la unidad de tratamiento **31** es apta para determinar precisamente la conformidad dimensional de la boca y del cuello del recipiente, porque es posible determinar el tipo de defecto entre los siguientes defectos:

- defecto de diámetro interior del cuello inferior con un diámetro mínimo tolerado (defecto llamado de brochado o PLUG o *bore*);
- defecto de diámetro de destaponamiento inferior con un diámetro mínimo tolerado (defecto llamado de destaponamiento);
- defecto de diámetro de destaponamiento superior con un diámetro máximo tolerado (defecto llamado de destaponamiento);
- defectos de altura superior al máximo tolerado;
- defectos de altura inferior al mínimo tolerado;
- defecto de diámetro exterior inferior al mínimo tolerado;
- defecto de diámetro exterior superior al máximo tolerado.

Cabe indicar que con la ayuda de las incidencias de contacto de uno y/u otro de los calibres **14, 15** con el recipiente **2**, la unidad de tratamiento **31** controla, según la posición medida del equipamiento móvil **6**, la inversión del sentido de desplazamiento del sistema de motorización que pretende hacer subir al equipamiento móvil **6**. En la práctica, para los recipientes conformes dimensionalmente, los calibres **14, 15** entran en contacto sensiblemente simultáneamente con el recipiente **2**. En el caso de ausencia de un recipiente (**Fig. 5H**), ninguno de los sistemas de detección **35, 37** detecta un contacto. La unidad de tratamiento **31** es apta para controlar la subida del equipamiento móvil **6** pilotando el sistema de motorización **9**, cuando el equipamiento móvil **6** alcanza una posición vertical baja determinada con anterioridad.

La invención no se limita a los ejemplos descritos y representados porque se pueden aportar diversas

modificaciones sin salirse de su contexto tal como se define en las reivindicaciones **1 a 6**.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de inspección para las bocas y los cuellos de recipientes (2), que comprende:

- 5 - un equipamiento móvil (6) dirigido con respecto a un bastidor (7), en un movimiento alternativo según una dirección de desplazamiento paralela al eje de simetría de los recipientes y con un recorrido máximo, el equipamiento móvil estando equipado con al menos un primer calibre de control (14, 15) de la boca y/o del cuello de los recipientes, montado móvil con respecto al equipamiento móvil (6) según una dirección de desplazamiento paralela a la dirección de desplazamiento del equipamiento móvil;
- 10 - un sistema de medida (30) de la posición del calibre de control con respecto al bastidor, en la dirección de desplazamiento cuando un contacto interviene entre el calibre de control y el recipiente (2), el sistema de medida estando unido a una unidad de tratamiento (31);
- 15 - y una unidad de tratamiento (31) que permite en función de las medidas de la posición del equipamiento móvil (6) en el momento de las incidencias de contacto entre el calibre (14, 15) y el recipiente (2), determinar la conformidad dimensional de las bocas y/o cuellos de los recipientes y los tipos de defectos para los recipientes no conformes dimensionalmente;
- 20 - el sistema de medida (30) comprendiendo un sistema sin contacto de emisión-recepción (30a) de un haz óptico (F) sobre cuyo trayecto se dispone un objetivo (30b) montado unido con el primer calibre de control, el sistema de emisión-recepción estando montado unido con el bastidor, y transmitiendo medidas continuamente de la posición del primer calibre de control con respecto al bastidor (7);
- la unidad de tratamiento (31) comprendiendo unos medios para detectar cuando dejan de variar las medidas de la posición del primer calibre de control (14, 15) transmitidas por el sistema de emisión-recepción (30a), para determinar la incidencia del contacto del primer calibre de control con el recipiente.

25 2. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que:

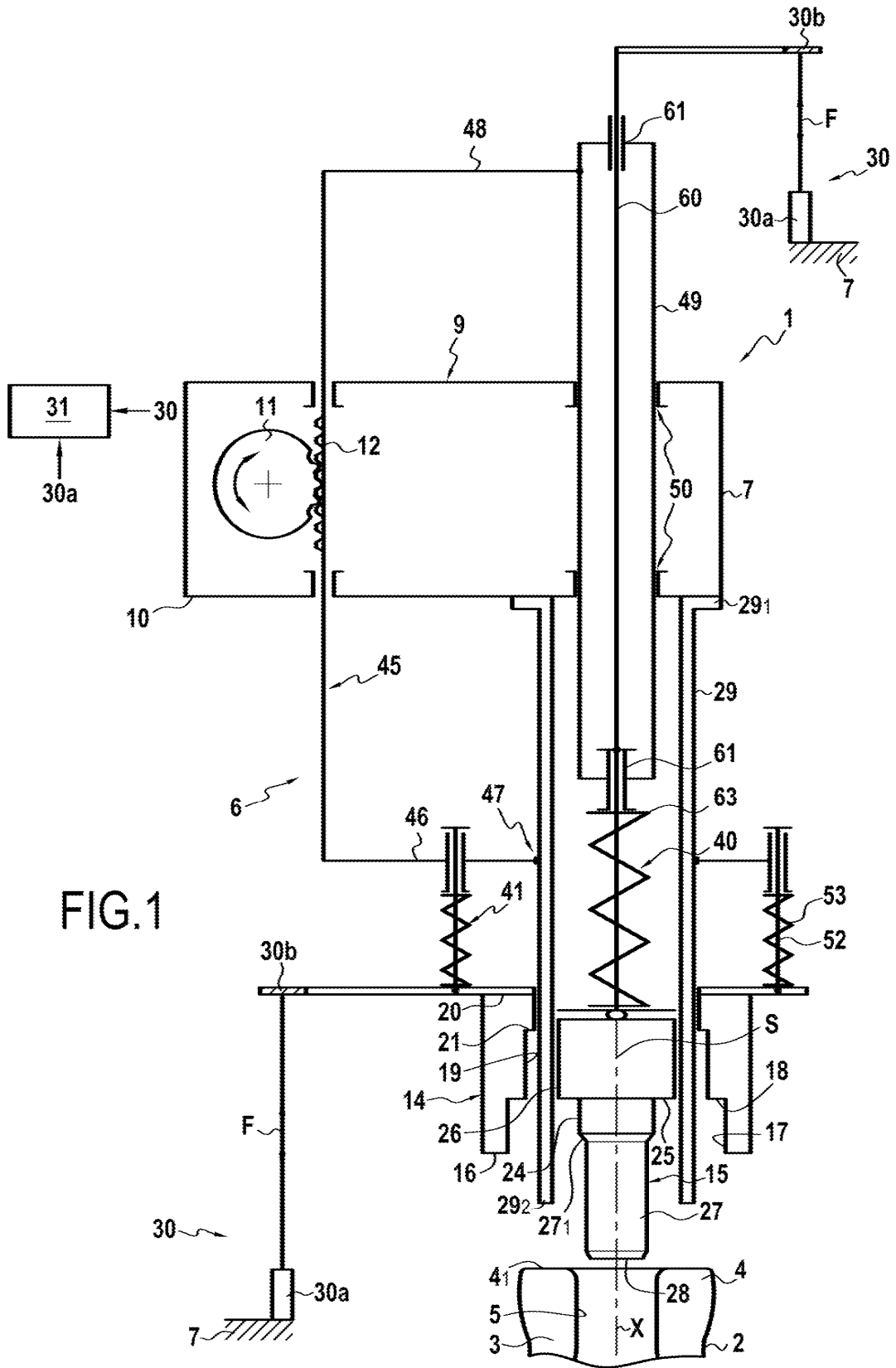
- 30 - el equipamiento móvil (6) comprende un segundo calibre de control (14, 15), uno de los calibres se denomina externo y controla el exterior de la boca de los recipientes, mientras que el otro de los calibres se denomina interno y controla el interior de la boca y el cuello de los recipientes, los dos calibres (14, 15) estando montados móviles independientemente uno del otro y con respecto al equipamiento móvil (6) según una dirección de desplazamiento paralela a la dirección del equipamiento móvil;
- 35 - el sistema de medida (30) comprende un sistema sin contacto de emisión-recepción (30a) de un haz óptico (F) sobre cuyo trayecto se dispone un objetivo (30b) montado unido con el segundo calibre de control, estando el sistema de emisión-recepción (30a) montado unido con el bastidor, y transmitiendo medidas continuamente de la posición del segundo calibre de control (14, 15) con respecto al bastidor (7);
- la unidad de tratamiento (31) comprende medios para detectar cuando dejan de variar las medidas de la posición del segundo calibre de control transmitidas por el sistema de emisión-recepción (30a), para determinar la incidencia del contacto del segundo calibre de control con el recipiente.

40 3. Dispositivo según las reivindicaciones 1 o 2, en el que la unidad de tratamiento (31) está unida a un sistema de motorización (9) del equipamiento móvil (6) según su movimiento alternativo, la unidad de tratamiento pilotando el sistema de motorización (9) para asegurar la subida del equipamiento móvil (6) a partir de la detección de una incidencia de contacto entre un calibre de control (14, 15) y el recipiente (2).

45 4. Dispositivo según las reivindicaciones 1 o 2, en el que el sistema de medida (30) de la posición de un calibre de control (14, 15) es un sensor óptico de distancia, que determina las medidas de la posición del calibre de control (14, 15) a partir de la longitud del camino óptico entre el objetivo (2) y el sistema de emisión-recepción (30a).

50 5. Dispositivo según la reivindicación 4, en el que el sistema de medida (30) determina la longitud del camino óptico por un método de tiempo de vuelo o de interferometría.

55 6. Dispositivo según las reivindicaciones 1 o 2, en el que el sistema de medida (30) de la posición de un calibre de control (14, 15) es un sensor óptico de posición, que determina las medidas de la posición del calibre de control, a partir de la posición del objetivo en su campo de medida.



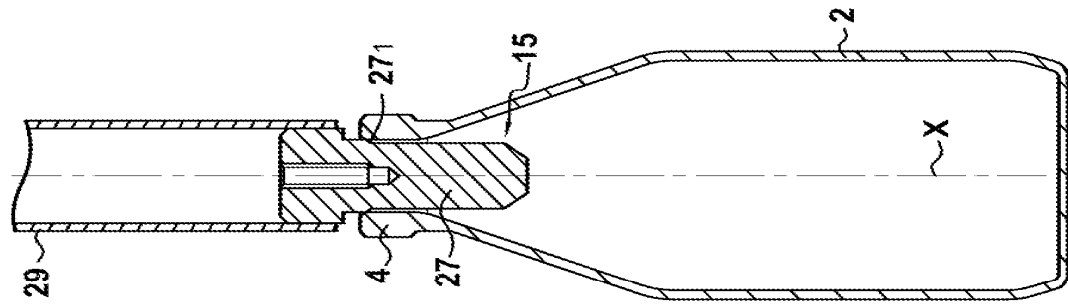


FIG. 5A

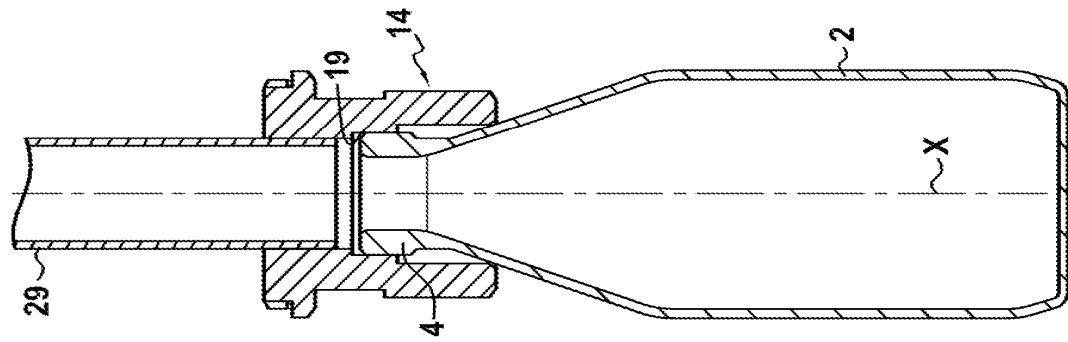


FIG. 5B

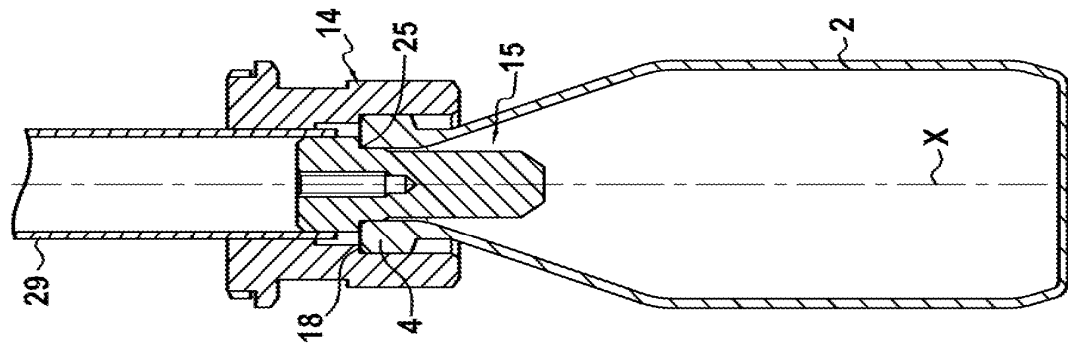


FIG. 5C

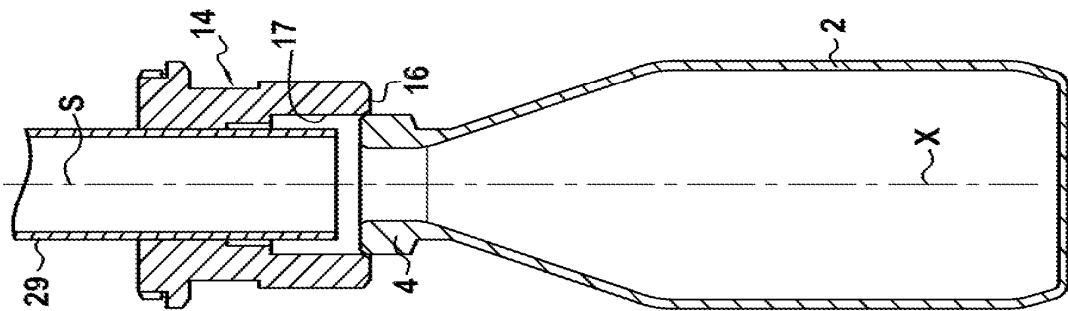


FIG. 5D

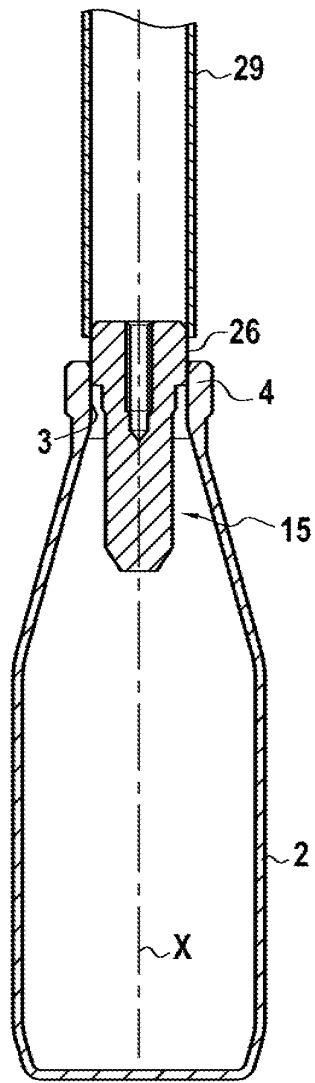


FIG. 5E

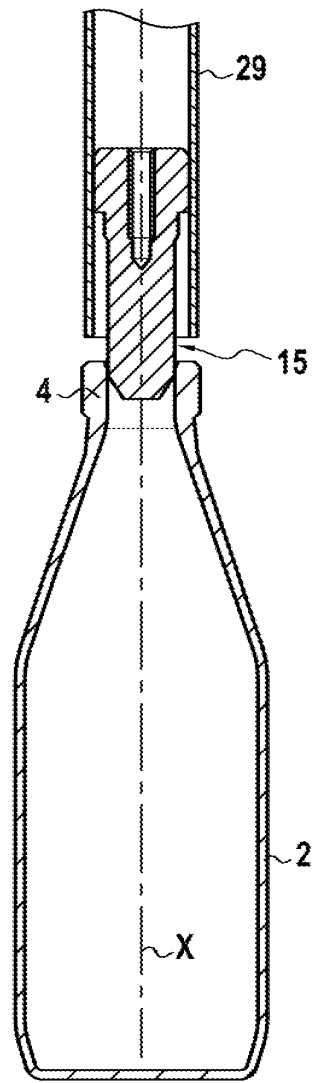


FIG. 5F

