

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 743 077**

51 Int. Cl.:

G01D 5/58 (2006.01)

G01B 5/08 (2006.01)

G01B 5/06 (2006.01)

G01B 11/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.07.2014 PCT/FR2014/051830**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.01.2015 WO15007993**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.07.2014 E 14750575 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.06.2019 EP 3022526**

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

30 Prioridad:

18.07.2013 FR 1357062

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

18.02.2020

73 Titular/es:

**TIAMA (100.0%)
ZA des Plattes, 1 Chemin des Plattes
69390 Vourles, FR**

72 Inventor/es:

LEPRAT, ETIENNE

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 743 077 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 con detección óptica de 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 equipamiento 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 el extremo 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 donde el collarín acciona la palanca que acciona un conmutador que indica que las dimensiones de la botella no responden a las tolerancias predeterminadas.

65 Tal dispositivo permite saber si el defecto detectado proviene 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.

Las solicitudes de patente FR 2 965 344 y WO 2012/042175 A1 describen cada una 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 medición 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 ocurrencias 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 ocurrencias de contacto entre el calibre externo y el recipiente. En función de las mediciones de la posición del equipamiento móvil y de las ocurrencias de contacto entre los calibres y el recipiente, la unidad de procesamiento 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 procesamiento 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.

Por otra parte, en el estado de la técnica, se conoce en particular por los documentos WO 2007/096585 y JP 2012 129454, sensores ópticos que comprenden un emisor de luz y un receptor de luz. Tales sensores ópticos permiten detectar la presencia de un objeto colocado entre el emisor de luz y el receptor de luz. Tales sensores que detectan la presencia de un objeto no brindan información acerca de las ocurrencias de contacto entre los calibres y los recipientes, siendo esta información es indispensable para verificar la conformidad dimensional de las bocas y cuellos de los recipientes.

El objeto de la presente invención tiene como objetivo remediar los inconvenientes del estado de la técnica proponiendo un dispositivo que permite inspeccionar a alta velocidad la boca y el cuello de 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.

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:

- 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, estando el equipamiento móvil equipado con un calibre externo de control del exterior de la boca de los recipientes y con un calibre interno

de control del interior de la boca y del cuello de los recipientes, estando los calibres externo e interno montados móviles independientemente entre sí y con respecto al equipamiento móvil según una dirección de desplazamiento paralela a la dirección de desplazamiento del equipamiento móvil,

- 5 - un sistema de medición de la posición del equipamiento móvil con respecto al bastidor, en la dirección de desplazamiento, siendo las mediciones de la posición del equipamiento móvil proporcionadas a una unidad de procesamiento,
- un sistema de detección del contacto que interviene entre el calibre interno y el recipiente, en el momento del movimiento del equipamiento móvil, estando las ocurrencias de contacto proporcionadas a la unidad de procesamiento,
- 10 - un sistema de detección del contacto que interviene entre el calibre externo y el recipiente, en el momento del movimiento del equipamiento móvil, estando las ocurrencias de contacto proporcionadas a la unidad de procesamiento,
- y una unidad de procesamiento que permite que, en función de las mediciones de la posición del equipamiento móvil y de las ocurrencias de contacto entre los calibres 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, cada sistema de detección del contacto de un calibre comprende:

- 20 - un sistema de emisión-recepción de un haz óptico según una dirección paralela a la dirección de desplazamiento del equipamiento móvil y en según un segmento de longitud al menos igual al recorrido máximo del equipamiento móvil, siendo el sistema de emisión transportado por el bastidor,
- un mecanismo a bordo del equipamiento móvil, de transformación el movimiento de desplazamiento del calibre con respecto al equipamiento móvil, en un movimiento que obstruye o detiene la obstrucción del haz óptico para detectar la ocurrencia del contacto del calibre independientemente de la posición del equipamiento móvil.

Además, el dispositivo según la invención comprende, además, en combinación al menos una y/u otra de las siguientes características adicionales:

- 30 - el mecanismo de transformación de movimiento transforma el movimiento de desplazamiento lineal del calibre en un movimiento pivotante de un objetivo en un plano que contiene el haz óptico,
- el mecanismo de transformación del movimiento comprende un mecanismo de tijeras articuladas y montado entre el equipamiento móvil y el calibre,
- el mecanismo de transformación de movimiento transforma el movimiento de desplazamiento lineal del calibre en un movimiento de rotación en un plano perpendicular a la dirección del haz óptico,
- 35 - el mecanismo de transformación de movimiento comprende un enlace helicoidal asociado con un enlace plano,
- el sistema de emisión-recepción del haz óptico comprende un emisor y un receptor de haz óptico montados frente a frente estando separados al menos por el recorrido máximo del equipamiento móvil,
- el sistema de emisión-recepción del haz óptico comprende un emisor y un receptor del haz óptico montados juntos y frente a los cuales está montado un reflector óptico.

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.

- 45 La **Figura 1** es una vista en sección esquemática en alzado del dispositivo de inspección de acuerdo con la invención en la posición alta con respecto a un recipiente.
- La **Figura 2** es una vista en sección esquemática en alzado del dispositivo de inspección de acuerdo con la invención en la posición de control de un recipiente.
- 50 La **Figura 3** es una vista en sección esquemática en alzado que muestra una variante de realización del sistema de emisión-recepción de un haz óptico.
- La **Figura 4** es una vista en sección esquemática en alzado que muestra otro ejemplo de realización de un mecanismo de transformación de movimiento que forma parte del sistema de detección de acuerdo con la invención.
- 55 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 utillajes y una detección que corresponde a la ausencia de un recipiente.
- 60

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 alta 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.

5 El dispositivo de inspección **1** está destinado a equipar cualquier máquina de producción de recipientes que son conducidos a alta 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
10 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.

15 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
20 **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.
25

El equipamiento móvil **6** comprende un calibre externo **14** de control del exterior de la boca **4** de los recipientes y 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**.
30

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 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.
35

40 El calibre externo **14** se presenta en forma de una campana de forma anular centrada sobre el eje de simetría **S**. El calibre externo **14** presenta un extremo inferior denominado 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),
45 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**.

50 Según una variante preferente 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**.

55 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 donde 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 donde 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** sea con el extremo inferior **16** sea con el saliente de
60 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 una sección inferior **24** separada por un saliente **25**, de una sección superior **26**. El diámetro de la sección superior **25** es superior al diámetro presentado por la sección inferior **24**. El
65

- diámetro de la sección inferior **24** presenta un diámetro que corresponde al diámetro mínimo que puede ser tolerado por el gollete del recipiente **2**, mientras que el diámetro de la sección superior **26** corresponde al 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 donde 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 preferente de realización, el calibre interno **15** comprende igualmente a partir de la sección inferior **24** una sección de extremo **27** que presenta un diámetro inferior con respecto al diámetro de la sección inferior **24**. La sección de extremo **27** que tiene un extremo libre **28** o de tope, está conectada a la sección inferior **24** por un collar de conexión **27₁**.
- Cuando el cuello **3** del recipiente **2** presenta un diámetro demasiado pequeño, entonces la brocha hace tope por su sección de extremo **27** y particularmente por su collar de conexión **27₁** sobre el recipiente **2** (**Fig. 5D**). Si el diámetro interno del cuello **3** es superior al diámetro máximo del intervalo de tolerancia entonces la sección superior **26** penetra en el interior del cuello **3** del recipiente **2** (**Fig. 5E**). Por otra parte, en el caso donde 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 la sección 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 superpuesto con el eje de simetría **S**. El tubo extractor **29** comprende un segundo extremo opuesto **29₂** 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, igualmente, un sistema **30** de medición de la posición del equipamiento móvil **6** con respecto al bastidor en la dirección de desplazamiento del equipamiento móvil. Este sistema **30** puede estar realizado por cualesquiera medios que permitan conocer la posición, según el eje de desplazamiento, del equipamiento móvil **6**. Según una variante preferente de realización, el sistema de medición **30** comprende un sensor de posición que forma parte del servomotor **11**. Un sistema de medición **30** de este tipo permite, de este modo, conocer la posición del equipamiento móvil **6** y, como continuación, de los calibres interno **15** y externo **14** con respecto al bastidor **7**, según la dirección vertical en el ejemplo ilustrado. Dicho de otra manera, un sistema de medición **30** de este tipo permite dar según un punto de referencia de distancia que se establece según el eje vertical, la abscisa del equipamiento móvil **6** con respecto a un origen.
- Este sistema de medición **30** está conectado a una unidad de procesamiento **31** de cualesquiera tipos conocidos de por sí, por ejemplo, que se presenta en forma de un microordenador. El sistema de medición **30** proporciona, de este modo, a la unidad de procesamiento **31**, las mediciones de la posición del equipamiento móvil **6**. Desde la medición donde posición de los calibres **14**, **15** es conocida con respecto al equipamiento móvil **6**, la unidad de procesamiento **31** conoce la posición de los calibres **14**, **15** con respecto al bastidor fijo.
- El sistema de inspección **1** comprende, igualmente, un sistema **35** de detección del contacto que interviene entre el calibre interno **15** y el recipiente **2** en el momento del movimiento del equipamiento móvil **6**. Este sistema de detección **35** está conectado a la unidad de procesamiento **31**. La unidad de procesamiento **31** es apta, de este modo, para conocer las ocurrencias de contacto entre el calibre interno **15** y el recipiente **2**.
- El sistema de inspección **1** comprende, igualmente, un sistema de detección **37** del contacto que interviene entre el calibre externo **14** y el recipiente **2** en el momento del movimiento del equipamiento móvil **6**. Este sistema de detección **37** está conectado a la unidad de procesamiento **31**. Esta unidad de procesamiento **31** es apta, de este modo, para conocer las ocurrencias de contacto entre el calibre externo **14** y el recipiente **2**.
- 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 la posibilidad de desplazamiento individual según la dirección de desplazamiento vertical cuando el calibre está en contacto con el recipiente **2**.

5 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 adecuado, por una parte, para amortiguar el contacto que
10 interviene entre un calibre **14**, **15** y el recipiente **2** y, por otro lado, para traer de vuelta cada calibre **14**, **15** a su posición inicial o de descanso 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
15 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 sustancialmente paralelamente a la cremallera **12**. Esta camisa **49** es guiada
20 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
25 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
30 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
35 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.

40 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**.

45 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
50 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.

De conformidad con la invención, cada sistema de detección **35**, **37** del contacto interviniente entre un calibre **15**, **14** y el recipiente **2** comprende un sistema de emisión-recepción **70** de un haz óptico **71** según una dirección paralela a la dirección de desplazamiento del equipamiento móvil **6**. Según una característica de la invención, los sistemas de
55 emisión-recepción **70** están montados y fijados en el bastidor **7**. Cada haz óptico **71** se crea según un segmento de longitud al menos igual al recorrido máximo del equipamiento móvil **6** para permitir detectar como se explicará en la siguiente descripción, la ocurrencia de contacto durante todo el recorrido del equipamiento móvil **6**.

60 Cada sistema de detección **35**, **37** del contacto de un calibre, respectivamente, comprende un mecanismo **72**, **73** de transformación del movimiento de desplazamiento de un calibre **15**, **14** con respecto al equipamiento móvil **6**, en un movimiento que obstruye o detiene la obstrucción del haz óptico **71** para detectar la ocurrencia del contacto del calibre, independientemente de cuál sea la posición del equipamiento móvil **6**. Cada mecanismo de transformación
65 **72**, **73** está a bordo o soportado por el equipamiento móvil **6**.

Según una variante de realización ilustrada en los dibujos, en ausencia del desplazamiento relativo entre el equipamiento móvil **6** y un calibre **15** o **14**, el haz óptico **71** no está obstruido ni afectado por el mecanismo de transformación de movimiento **72, 73**. Al contrario, tan pronto como se produce un desplazamiento de un calibre como resultado de su contacto con el recipiente, el mecanismo de transformación de movimiento **72, 73** se controla para obstruir el haz óptico **71** para detectar la ocurrencia de contacto. Dicho de otra manera, el mecanismo de transformación de movimiento **72, 73** crea una obstrucción del haz óptico para que el cambio en el estado de obstrucción del haz óptico detectado por el sistema de emisión-recepción **70** permite señalar la ocurrencia del contacto del calibre.

Según otra variante de realización de la invención, en ausencia del desplazamiento relativo entre el equipamiento móvil **6** y un calibre **15** o **14**, el haz óptico **71** está obstruido por el mecanismo de transformación de movimiento **72, 73**. Cada sistema de detección **35, 37** del contacto de un calibre, respectivamente, comprende un mecanismo **72, 73** de transformación del movimiento de desplazamiento de un calibre **15, 14** con respecto al equipamiento móvil **6**, en un movimiento para eliminar o detener la obstrucción del haz óptico **71**. De esta manera, el cambio de estado de obstrucción del haz se detecta por el sistema de emisión-recepción **70** que señala la ocurrencia del contacto del calibre, mediante el sistema de emisión-recepción **70**, independientemente de cuál sea la posición del equipamiento móvil **6**. Dicho de otra manera, la ocurrencia de contacto provoca un movimiento de desplazamiento de un calibre **15, 14** con respecto al equipamiento móvil **6** para que el mecanismo de transformación de movimiento **72, 73** despeje el haz óptico **71**. Este modo de detección de contacto de separación del haz es inverso (o dual) y equivalente al modo de obstrucción.

De manera general, cada mecanismo de transformación **72, 73** comprende un objetivo **74** apto para ocupar:

- en ausencia de desplazamiento de un calibre, una primera posición de reposo donde el objetivo **74** es claro con respecto al haz óptico **71** (**Fig. 1**), o donde el objetivo **74** obstruye el haz óptico **71**,
- en presencia del desplazamiento relativo entre un calibre y el equipamiento móvil **6**, una segunda llamada posición de detección donde el objetivo **74** obstruye el haz óptico **71** (**Fig. 2**), o respectivamente donde el objetivo **74** deja de obstruir el haz óptico **71**.

Ventajosamente, cada mecanismo de transformación de movimiento **72, 73** es del tipo mecánico, es decir, no requiere conexión (eléctrica o mecánica) entre el equipamiento móvil **6** y el bastidor fijo **7**. Para ello, los mecanismos de transformación de movimiento **72, 73** se interponen entre el equipamiento móvil **6** y los calibres **14, 15** o los órganos conectados a él.

En el ejemplo ilustrado en las **Fig. 1 y 2**, los mecanismos de transformación de movimiento **72, 73** transforman el movimiento de desplazamiento lineal de los calibres en un movimiento pivotante del objetivo **74** en un plano que contiene el haz óptico. Según este ejemplo, cada mecanismo de transformación del movimiento **72, 73** comprende un sistema de tijeras articuladas **75** montado entre el equipamiento móvil **6** y un calibre **14, 15**. Tal como se puede ver en el ejemplo ilustrado en las **Fig. 1 y 2**, el mecanismo de transformación **72** de movimiento del calibre interno **15** comprende tijeras **75** cuya primera rama está conectada por una articulación **76** en el extremo del vástago **60** sobresaliendo de la camisa **49** y opuesto al primer extremo inferior montado solidario con el calibre interno **15**. La segunda rama de tijeras **75** cuyo extremo opuesto al conectado por un pivote a la primera rama está provista del objetivo **74**, está conectada por una articulación **77**, al equipamiento móvil **6** y en particular, a la pieza de enlace **48**.

El mecanismo de transformación **73** del calibre externo **14** comprende tijeras **75** cuya primera rama está conectada por una articulación **76** al segundo extremo **20** del calibre externo **14**. La segunda rama de tijeras **75** cuyo extremo opuesto al conectado por un pivote a la primera rama está provista del objetivo **74**, está conectada por una articulación **76**, al equipamiento móvil **6** y, en particular, a la pieza **46** asegurando el mantenimiento del calibre externo **14**.

En el ejemplo ilustrado en **Fig. 4**, cada mecanismo de transformación de movimiento **72, 73** transforma el movimiento de desplazamiento lineal de los calibres en un movimiento de rotación en un plano perpendicular a la dirección del haz óptico **71**. Según este ejemplo ilustrado, los mecanismos de transformación de movimiento **72, 73** comprenden un enlace helicoidal **80** asociada con un enlace-plano **81** para permitir desplazar el objetivo **74** según un movimiento de rotación en un plano perpendicular a la dirección del haz óptico **71**. De esta manera, para el mecanismo de transformación **72** del movimiento del calibre interno **15**, el elemento deslizante del enlace helicoidal **80** está conectado al extremo del vástago **60** sobresaliendo de la camisa **49** mientras el elemento giratorio está conectado al elemento móvil del enlace-plano **81**, que lleva el objetivo **74**. El elemento móvil del enlace-plano es guiado por la pieza de enlace **48**.

Asimismo, para el mecanismo de transformación **73** el movimiento del calibre externo **14**, el elemento deslizante del enlace helicoidal **80** está conectado al segundo extremo **20** del calibre externo **14** mientras el elemento giratorio está conectado al elemento móvil del enlace-plano **81** que lleva el objetivo **74**. El elemento móvil del enlace-plano **81** es guiado por la pieza **46**.

Por supuesto, los mecanismos de transformación **72, 73** puede realizarse de manera diferente a las soluciones

ilustradas en los dibujos. De la misma manera, el sistema de emisión-recepción **70** del haz óptico se puede realizar de cualquier manera adecuada. Por ejemplo, en el ejemplo ilustrado en las **Fig. 1 y 2**, el sistema de emisión-recepción **70** haz óptico **71** comprende un emisor **E** del haz óptico y un receptor **R** del haz óptico, montados frente a frente estando separados al menos por el recorrido máximo del equipamiento móvil, siendo tal sistema llamado comúnmente horquilla o barrera óptica.

En el ejemplo ilustrado en **Fig. 3**, el sistema de emisión **70** del haz óptico **71** comprende un emisor **E** y un receptor **R** del haz óptico, montados juntos y opuestos o frente a donde se monta un reflector óptico **R₁**.

Las ocurrencias de contacto detectadas por los sistemas de detección **35, 37** se transmiten a la unidad de procesamiento **31** que es apta, a partir de las mediciones suministradas por el sistema **30** de medición de la posición del equipamiento móvil **6**, 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** correspondiente a un recipiente sin defectos y, en consecuencia, a un recipiente defectuoso.

En la medición donde se conoce la posición del equipamiento móvil **6** con respecto al bastidor **7**, es decir, también con respecto al plano de colocación de los recipientes **2**, la unidad de procesamiento **31** es apta para determinar precisamente la altura de los recipientes a partir de la ocurrencia de contacto del calibre externo **14** sobre la boca del recipiente y/o de la ocurrencia 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**. Tan pronto como un calibre **14, 15** entra en contacto con el recipiente **2**, el contacto se detecta con la ayuda del sistema de detección asociado **35, 37**. En ese instante, la unidad de procesamiento **31** conoce, con la ayuda del sistema de medición **30**, la posición del calibre que entra en contacto con el recipiente de manera que la unidad de procesamiento **31** es capaz de determinar la conformidad dimensional del recipiente y el tipo de defecto detectado para unos recipientes no conformes dimensionalmente. De forma ventajosa, la unidad de procesamiento **31** conoce, en función de las ocurrencias de contacto de los dos calibres **14, 15** y del sistema de medición **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 procesamiento **31** realiza, con la ayuda de estas mediciones e ocurrencias, unos cálculos que dan unas informaciones dimensionales complementarias sobre los cuellos y las bocas de los recipientes **2** y en particular 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** cuando interviene al menos un contacto con el recipiente, la unidad de procesamiento **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 procesamiento **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 a un diámetro mínimo tolerado (defecto denominado de brochado o PLUG o bore),
- defecto de diámetro de destaponamiento inferior a un diámetro mínimo tolerado (defecto denominado de destaponamiento),
- defecto de diámetro de destaponamiento superior a un diámetro máximo tolerado (defecto denominado 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 ocurrencias de contacto de uno y/u otro de los calibres **14, 15** con el recipiente **2**, la unidad de procesamiento **31** puede, según la posición medida del equipamiento móvil **6**, controlar la inversión del sentido de desplazamiento del sistema de motorización que tiene como objetivo hacer subir al equipamiento móvil **6**. En la práctica, para los recipientes conformes dimensionalmente, los calibres **14, 15** entran en contacto sustancialmente de manera simultánea 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 procesamiento **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, ya que se pueden aportar a ella diversas modificaciones sin salirse de su marco.

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, estando el equipamiento móvil equipado con un calibre externo (14) de control del exterior de la boca de los recipientes y con un calibre interno (15) de control del interior de la boca y del cuello de los recipientes, estando los calibres externo (14) e interno (15) montados móviles independientemente entre sí y con respecto al equipamiento móvil (6) según una dirección de desplazamiento paralela a la dirección de desplazamiento del equipamiento móvil,
- 10 - un sistema (30) de medición de la posición del equipamiento móvil (6) con respecto al bastidor, en la dirección de desplazamiento, siendo las mediciones de la posición del equipamiento móvil proporcionadas a una unidad de procesamiento (31),
- 15 - un sistema de detección (35) del contacto que interviene entre el calibre interno (15) y el recipiente (2), en el momento del movimiento del equipamiento móvil (6), estando las ocurrencias de contacto proporcionadas a la unidad de procesamiento (31),
- un sistema de detección (37) del contacto que interviene entre el calibre externo (14) y el recipiente (2), en el momento del movimiento del equipamiento móvil, estando las ocurrencias de contacto proporcionadas a la unidad de procesamiento (31),
- 20 - y una unidad de procesamiento (31) que permite que, en función de las mediciones de la posición del equipamiento móvil (6) y de las ocurrencias de contacto entre los calibres (14, 15) y el recipiente (2), 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, **caracterizado por que** cada sistema de detección (35, 37) del contacto de un calibre comprende:
- 25 - un sistema de emisión-recepción (70) de un haz óptico (71) según una dirección paralela a la dirección de desplazamiento del equipamiento móvil y en según un segmento de longitud al menos igual al recorrido máximo del equipamiento móvil (6), siendo el sistema de emisión-recepción transportado por el bastidor,
- un mecanismo (72, 73) a bordo del equipamiento móvil (6), de transformación del movimiento de desplazamiento del calibre (14, 15) con respecto al equipamiento móvil (6), en un movimiento que obstruye o
- 30 detiene la obstrucción del haz óptico (71) para detectar la ocurrencia del contacto del calibre independientemente de la posición del equipamiento móvil (6).

2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el mecanismo de transformación de movimiento (72, 73) transforma el movimiento de desplazamiento lineal del calibre (14, 15) en un movimiento pivotante de un objetivo (74) en un plano que contiene el haz óptico.

35

3. Dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado por que** el mecanismo de transformación de movimiento (72, 73) comprende un mecanismo de tijeras (75) articuladas y montado entre el equipamiento móvil (6) y el calibre (14, 15).

40

4. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el mecanismo de transformación de movimiento (72, 73) transforma el movimiento de desplazamiento lineal del calibre en un movimiento de rotación en un plano perpendicular a la dirección del haz óptico.

45

5. Dispositivo según la reivindicación 4, **caracterizado por que** el mecanismo de transformación de movimiento (72, 73) comprende un enlace helicoidal (81) asociado a un enlace plano (82).

50

6. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el sistema de emisión-recepción (70) del haz óptico comprende un emisor (E) y un receptor (R) de haz óptico (71) montados frente a frente estando separados al menos por el recorrido máximo del equipamiento móvil (6).

55

7. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el sistema de emisión-recepción (70) del haz óptico comprende un emisor (E) y un receptor (R) del haz óptico montados juntos y frente a los cuales está montado un reflector óptico (R₁).

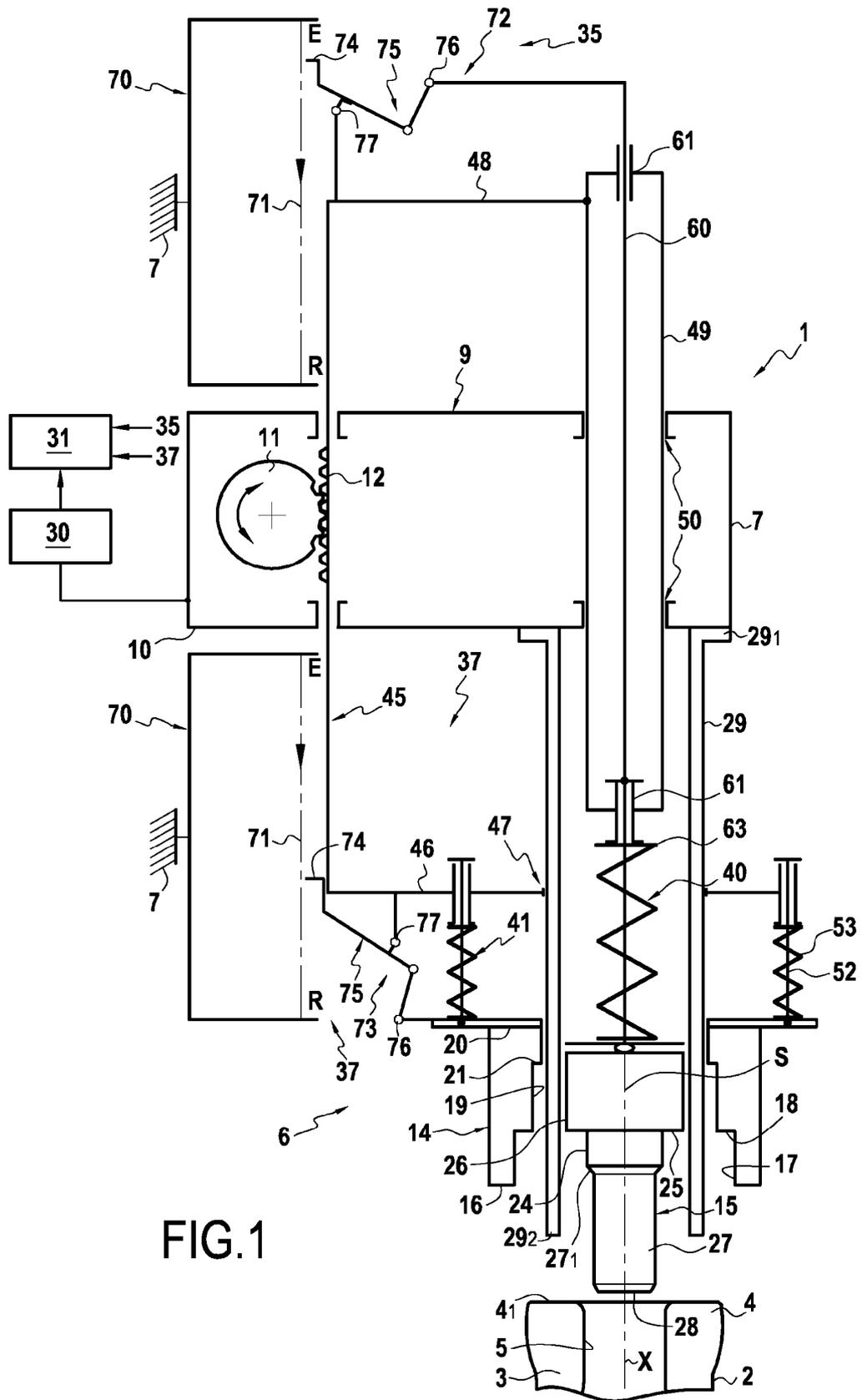
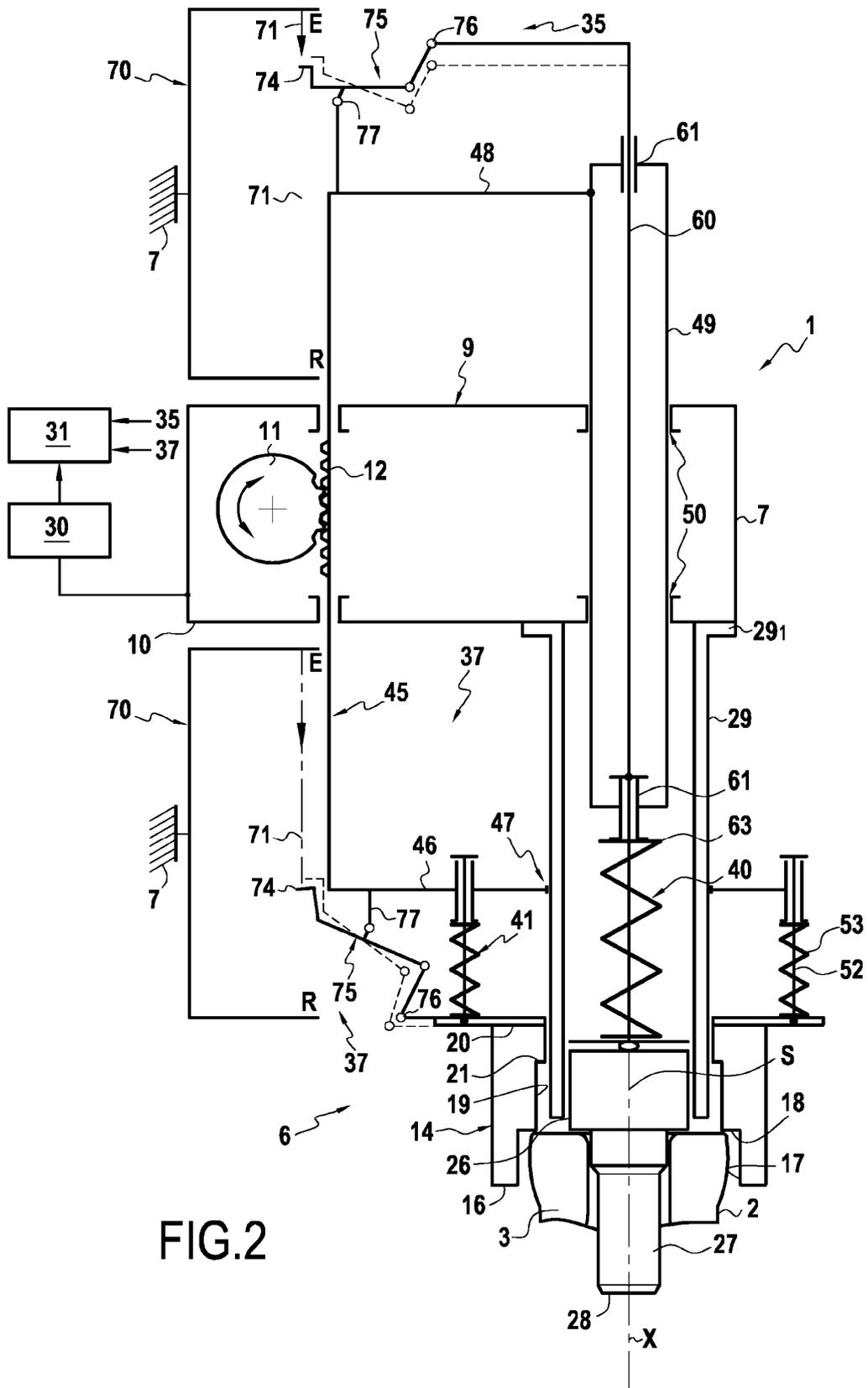


FIG.1



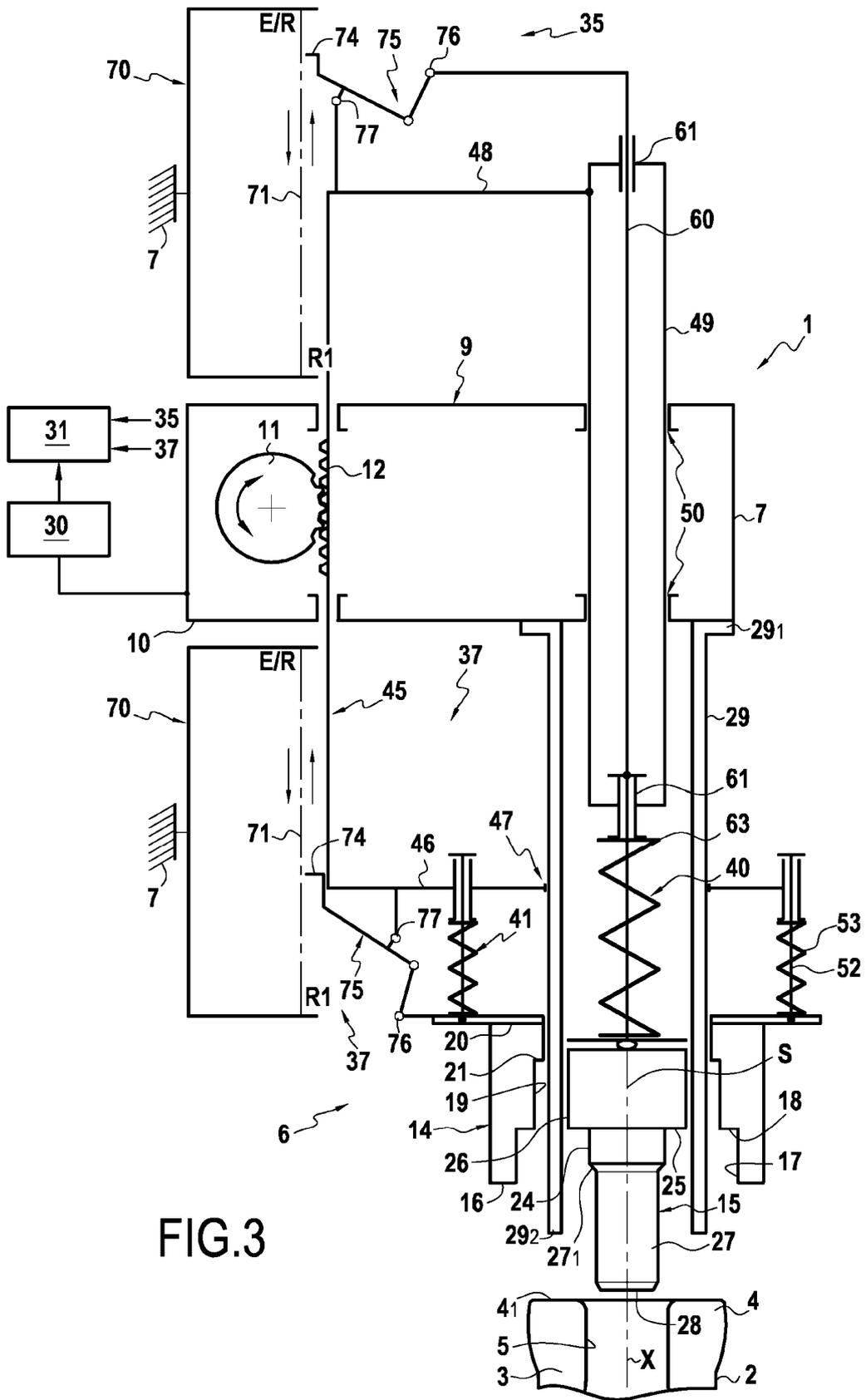


FIG.3

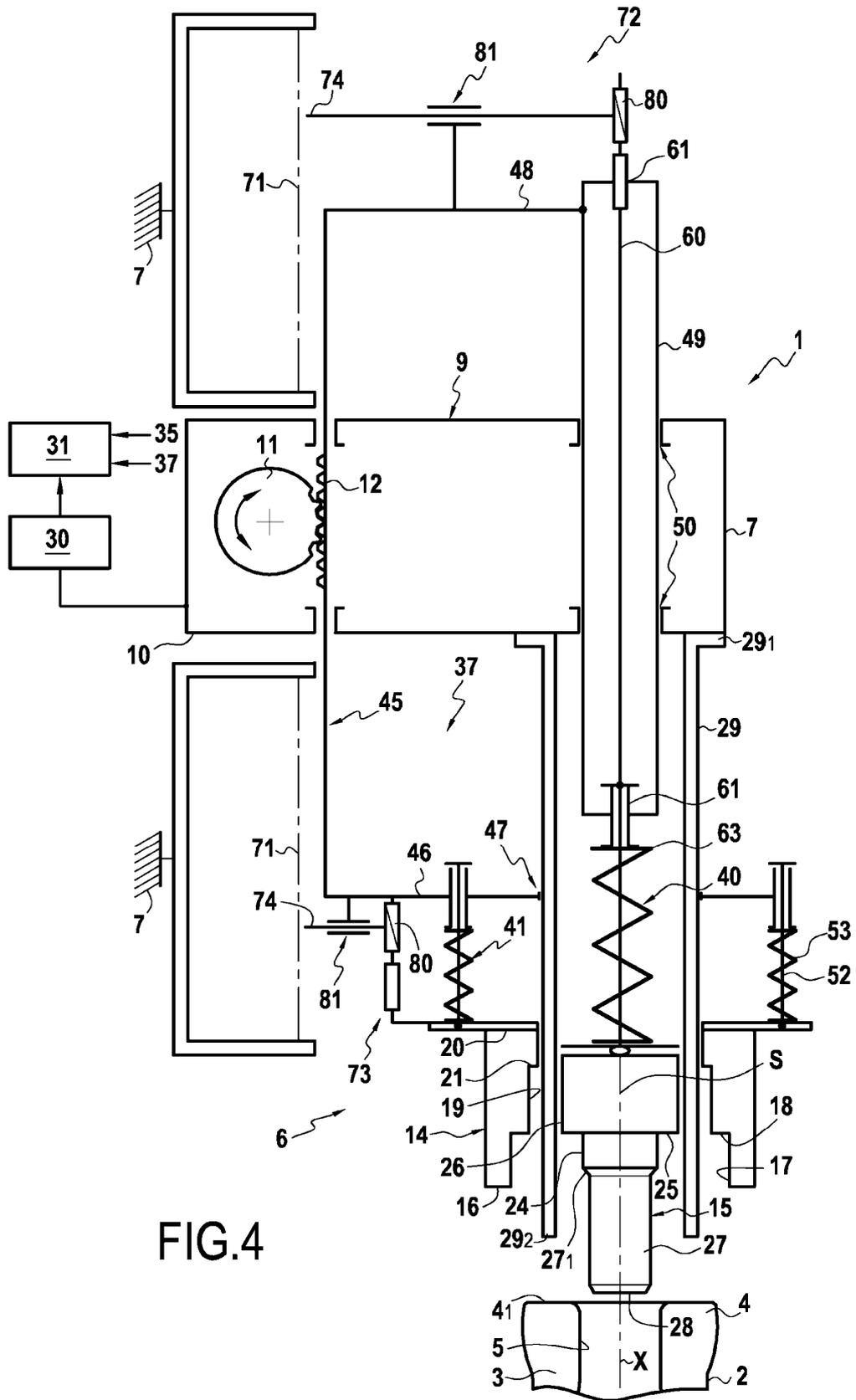


FIG.4

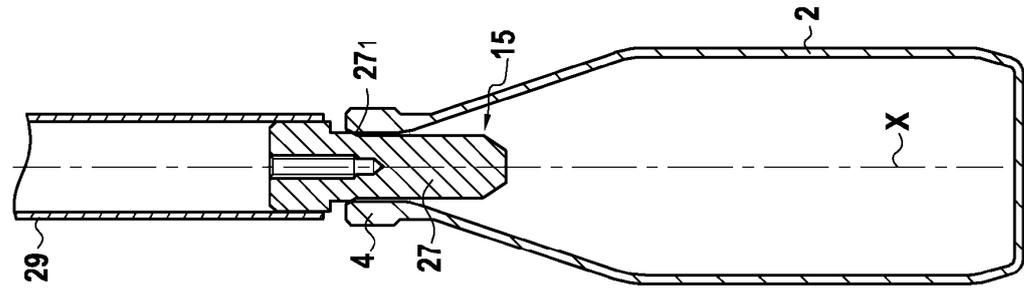


FIG. 5A

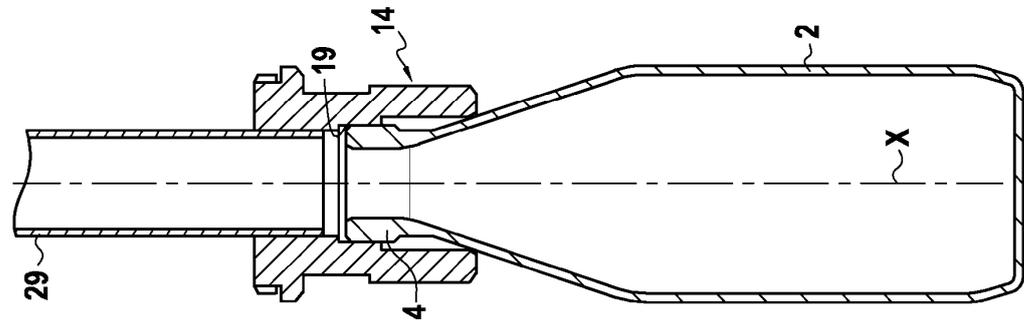


FIG. 5B

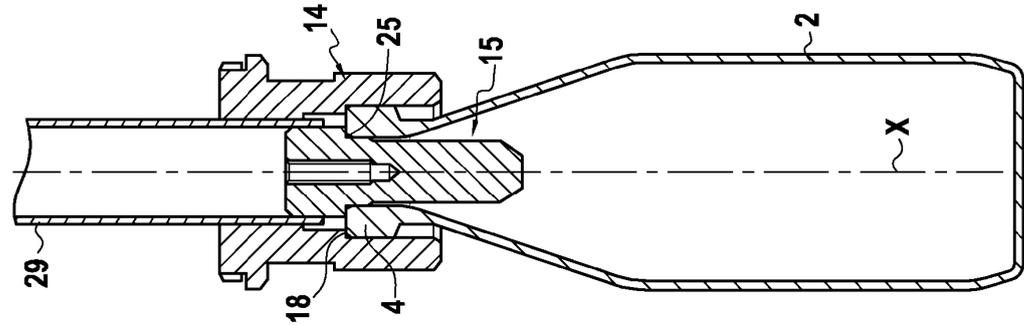


FIG. 5C

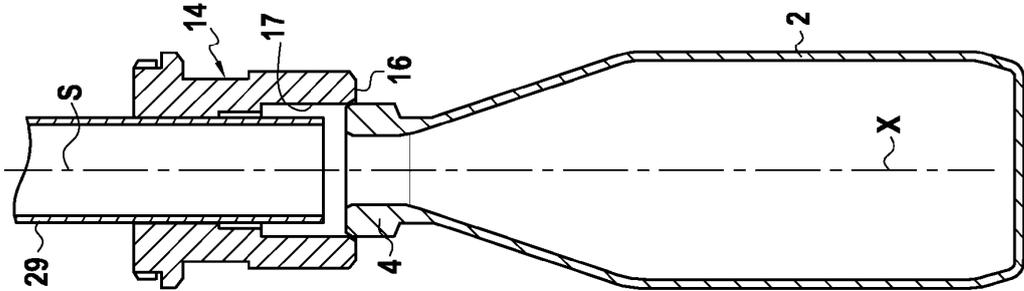


FIG. 5D

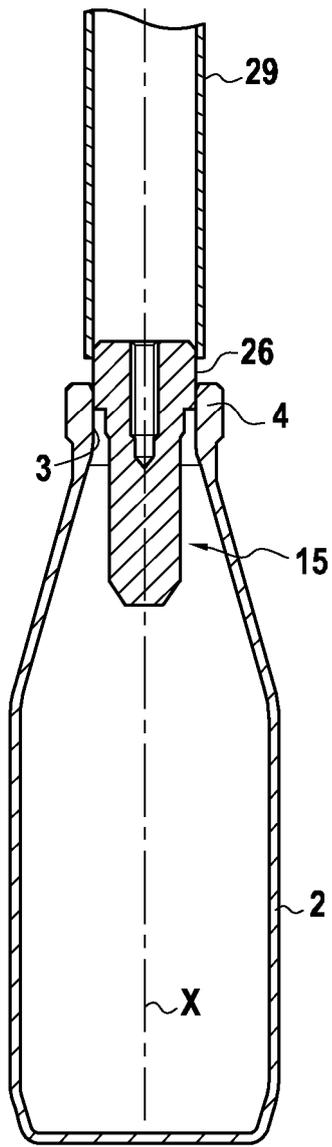


FIG. 5E

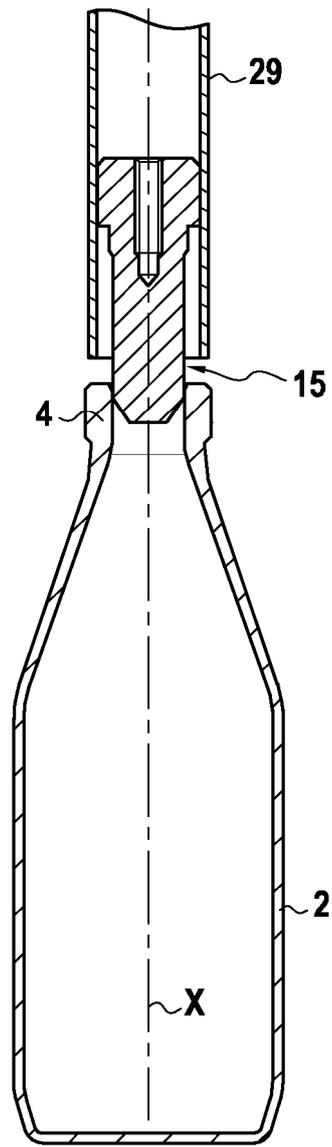


FIG. 5F

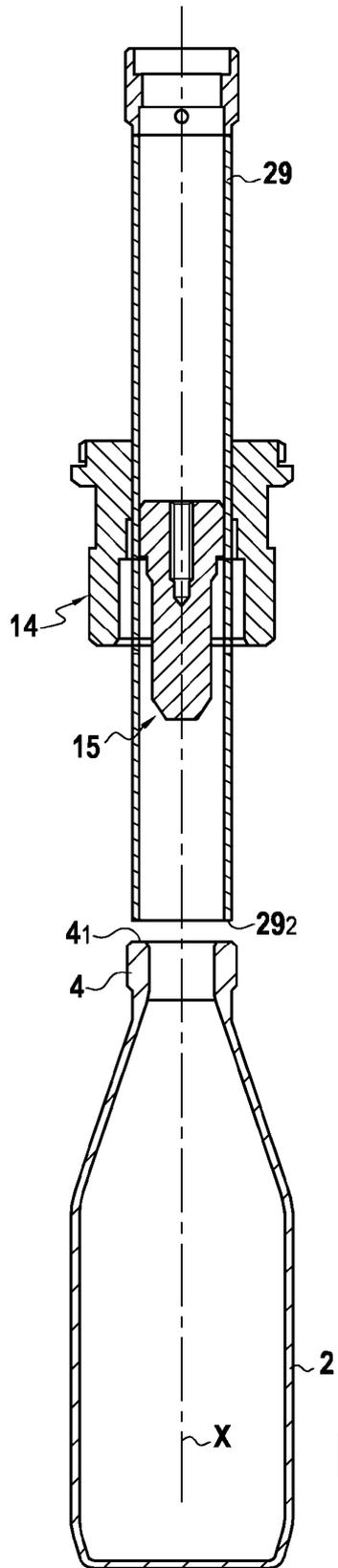


FIG. 5G

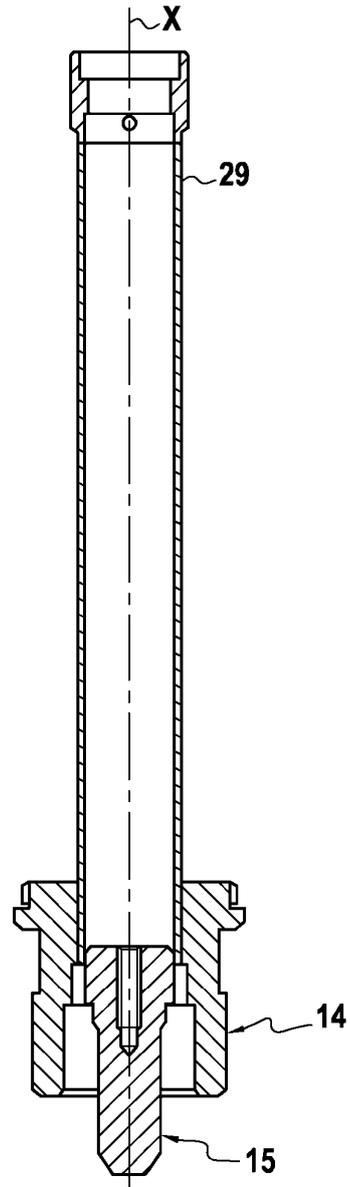


FIG. 5H