

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 688 799**

51 Int. Cl.:

**H01T 13/05** (2006.01)

**H01T 21/02** (2006.01)

**B29C 45/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.05.2011 PCT/DE2011/075101**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.02.2012 WO12022307**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.05.2011 E 11782371 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.06.2018 EP 2569833**

54 Título: **Procedimiento de fabricación para componente eléctrico, así como componente eléctrico**

30 Prioridad:

**11.05.2010 DE 102010016881**

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

**07.11.2018**

73 Titular/es:

**MOTORTECH GMBH (100.0%)  
Hogrevestrasse 21-23  
29223 Celle, DE**

72 Inventor/es:

**SCHULZE, CLAU**

74 Agente/Representante:

**DURAN-CORRETJER, S.L.P**

ES 2 688 799 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento de fabricación para componente eléctrico, así como componente eléctrico

5 La invención se refiere a un procedimiento de fabricación para componentes eléctricos para aplicaciones de alta tensión, en particular, para instalaciones de encendido, que presentan al menos una pieza funcional eléctrica y un aislante, tal que la pieza funcional eléctrica está dispuesta dentro del aislante, con las etapas:

10 fabricación del aislante como cuerpo hueco,  
colocación de la pieza funcional eléctrica en el aislante y  
colada bajo vacío del espacio intermedio que se forma entre la pieza funcional eléctrica y el aislante realizado como cuerpo hueco con una masa de colada.

15 Por "pieza funcional eléctrica" se debe entender, por ejemplo, un conductor eléctrico, una resistencia eléctrica, un circuito eléctrico, etc. con medios de contacto correspondientes.

20 Los componentes eléctricos para aplicaciones de alta tensión requieren un aislamiento altamente eficaz. Los componentes eléctricos para aplicaciones de alta tensión del tipo relevante en este caso presentan al menos una pieza funcional eléctrica y un aislante que rodea la pieza funcional eléctrica. Por tanto, el aislante está realizado como cuerpo hueco. En particular, cuando entre la pieza funcional eléctrica y el entorno queda poco espacio para un aislamiento, deben exigirse requisitos elevados al aislante. Para la calidad de aislamiento elevada de un aislante es evidente un procedimiento de fabricación adecuado. Para instalaciones de encendido en las cuales se conduce una tensión elevada a la bujía del motor de combustión, en particular, motor de gas, deben cumplirse requisitos de aislamiento elevados para condiciones del entorno variables. Por esta razón, las bujías y los conectores de los cables de encendido presentaban frecuentemente un aislante de cerámica técnica. Sin embargo, los aislantes cerámicos, por ejemplo, de óxido de aluminio, son muy frágiles y por tanto susceptibles a las cargas de impacto. Incluso las fisuras más pequeñas en el aislante provocan fallos de funcionamiento considerables que pueden llegar a provocar daños en el motor. Además, las cerámicas técnicas tienen un procesamiento complejo y son costosas.

30 Por esta razón, se intentó sustituir las cerámicas técnicas por plásticos. El politetrafluoroetileno (abreviado PTFE, también conocido bajo el nombre comercial "Teflon®") se identificó como un plástico de sustitución adecuado y se utilizó, por ejemplo, para aislantes en conectores de cables de encendido. Por este motivo, para la fabricación de aislantes de PTFE como cuerpos huecos se utilizan generalmente productos semiacabados de PTFE en forma de barra redonda, que luego son procesados mediante mecanizado para formar los cuerpos huecos deseados en forma del aislante. Este procesamiento requiere un tiempo relativamente largo, considerables inversiones en máquinas y genera grandes cantidades de residuos durante la fabricación por mecanizado. Puesto que el PTFE es relativamente caro como producto semiacabado y que mediante la fabricación por mecanizado generalmente solo el 40 % o menos del material adquirido como producto semiacabado constituye el producto final, los costes de material también tienen un impacto considerable en la fabricación en serie. Otra desventaja es que en los aislantes de PTFE no se puede pegar y/o colar ninguna pieza funcional eléctrica mediante un esfuerzo razonable, ya que el PTFE es un material muy inerte. Para evitar este problema, en un aislante hueco de PTFE, en la zona de una pieza funcional eléctrica que introducir, se insertó a presión, por ejemplo, un manguito de cerámica en el cuerpo hueco de PTFE, para luego poder pegar la pieza funcional eléctrica en el manguito de cerámica. No obstante, este procedimiento de fabricación de varias etapas a partir de materiales diferentes es muy complejo y, debido a los diferentes materiales unidos entre sí y con la influencia variable de las condiciones del entorno, problemático.

50 Del documento JP 3046782 A se conoce un conector de bujías con un tubo de descarga como pieza funcional eléctrica que está dispuesta en una carcasa y que se encapsula con resina sintética líquida en la misma. Además, del documento US 5.476.695 se conoce un conector de bujías que consiste en un cuerpo en forma de manguito compuesto por una mezcla de plásticos termoplásticos con refuerzo de fibra de vidrio.

55 Del documento DE 103 567 42 A1 se conoce un dispositivo de bobina de encendido que está instalado en un componente de abertura de bujía como una denominada bobina de encendido integral, en el que este forma con el componente de abertura de bujía un espacio interior, con una bobina primaria y un alambre de bobinado primario enrollado en la superficie exterior de la bobina primaria, en el que al menos una cierta parte de la superficie exterior de la bobina primaria está constituida por resina cristalina y en el que esta parte está en conexión de fluidos con el espacio interior. Puesto que en esta disposición, los bobinados primarios y también el portador de bobinado primario se encuentran desprotegidos dentro del pozo de bujías y están sometidos a gases de combustión calientes, denominados "gases *blow-by*", ahí se recomienda fabricar el portador de bobinado de un plástico de alto rendimiento, por ejemplo, PPS. En particular, se trata de una bobina primaria en una bobina de encendido ranurada con bobinado primario al descubierto, en la que la realización del cuerpo de bobinado de PPS proporciona una vida útil más larga si a su alrededor circulan gases de combustión calientes. Además, en el documento DE 103 567 42 A1 se describe un portador de bobinado secundario de plástico no reforzado, que está montado parcialmente embebido en el portador de bobinado primario de PPS. Esta configuración tan especial tiene por objeto aumentar la vida útil de este tipo de bobinas integrales; de este documento no se desprenden indicaciones para la realización de componentes de alta tensión para una fabricación en serie económica.

5 Del documento US 2.399.402 A, que da a conocer el preámbulo de la reivindicación 1, se conoce el procedimiento de fabricación expuesto al comienzo. En este contexto, sin embargo, el cuerpo hueco no se fabrica de un plástico termoplástico mediante procedimiento de moldeo por inyección, más bien se trata de piezas moldeadas metálicas en forma de taza que no están destinadas al aislamiento eléctrico, sino que son solo elementos de apantallamiento. El espacio hueco que se extiende dentro de estos elementos de apantallamiento se rellena con un material de aislamiento líquido que posteriormente se endurece.

10 Del documento GB 2 200 258 A se conoce la fabricación de aislantes a partir de un plástico termoplástico mediante procedimiento de moldeo por inyección en el ámbito de los conectores de bujías.

15 Partiendo del documento US 2.399.402 A, el objetivo de la invención consiste en indicar un procedimiento de fabricación para un componente eléctrico para aplicaciones de tensión, en el que se alcancen una resistencia dieléctrica muy elevada, propiedades mecánicas ideales con resistencia a la rotura elevada, resistencia al impacto elevada y resistencia térmica elevada y, por lo tanto, se mejore considerablemente la vida útil de los componentes eléctricos fabricados de este modo.

20 Este objetivo se consigue con un procedimiento de fabricación para un componente de este tipo según la reivindicación 1.

Un aislante que está compuesto por sulfuro de polifenileno con contenido de fibra de vidrio ofrece una resistencia dieléctrica muy elevada, propiedades mecánicas ideales con resistencia a la rotura elevada, resistencia al impacto elevada y resistencia térmica elevada.

25 Una masa de colada compuesta por una resina de poliuretano o una resina epoxi permite una fijación segura de la pieza funcional eléctrica en el aislante y evita la formación de fisuras, burbujas u otras zonas defectuosas que puedan provocar una descarga eléctrica del componente eléctrico en caso de aplicaciones de alta tensión.

30 Mediante el uso de un plástico termoplástico es posible fabricar de forma económica el aislante como cuerpo hueco mediante el procedimiento de moldeo por inyección. En el procedimiento de moldeo por inyección solo se consume la cantidad de material necesaria para la forma del cuerpo hueco, lo que reduce el uso de material. Además, el moldeo por inyección permite prescindir de un procesamiento por mecanizado. En la fabricación en masa se encuentran ventajas económicas considerables. En los cuerpos huecos así fabricados se puede colocar la pieza funcional eléctrica (previamente confeccionada) para, a continuación, rellenar el espacio intermedio que se forma entre la pieza funcional eléctrica y el aislante realizado como cuerpo hueco con una masa de colada. El cuerpo hueco fabricado de plástico termoplástico presenta una buena adherencia a las más variadas masas de colada, de forma que la pieza funcional colocada en el aislante queda fijada de forma segura con la masa de colada y no se forman fisuras, espacios huecos o zonas defectuosas similares en el espacio intermedio, que reducirían considerablemente la resistencia a la alta tensión y junto con las influencias del entorno, en particular, la humedad, podrían provocar un fallo general. Según el dispositivo, la invención se resuelve por el hecho de que el aislante está compuesto por sulfuro de polifenileno con contenido de fibra de vidrio. Este plástico para procesar mediante procedimiento de moldeo por inyección presenta una resistencia dieléctrica muy elevada, que es superior a 15 kV/mm y, en particular, superior a 20 kV/mm. Un porcentaje de fibra de vidrio del 30 - 50 %, de forma especialmente preferente de aproximadamente el 40 %, produce unas propiedades mecánicas ideales con elevada resistencia a la rotura (superior a 180 MPa), una resistencia al impacto a 23°C de 45 KJ/m<sup>2</sup> o superior y una resistencia térmica elevada hasta temperaturas de 230°C y, en particular, 260°C. Solamente mediante las propiedades de aislamiento óptimas, el procesamiento sin fisuras y la colada sin espacios huecos del espacio intermedio entre la pieza funcional eléctrica colocada en el aislante y las paredes interiores del cuerpo hueco del aislante se alcanza una resistencia a la alta tensión que también es suficiente para las tensiones de encendido muy elevadas para instalaciones de encendido de motores de gas.

55 Para poder evitar de forma segura incluso las burbujas más pequeñas durante la colada del espacio intermedio entre la pieza funcional eléctrica y el aislante, la colada tiene lugar bajo vacío, preferentemente a de 50 a 1 mbar, de forma especialmente preferente a de 30 a 10 mbar. La resistencia a la descarga eléctrica y, en particular, la vida útil de los componentes eléctricos fabricados de este modo se mejora considerablemente mediante la colada bajo vacío. Para ello es suficiente con un vacío a partir de 50 mbar. Los ensayos han mostrado que a partir de un vacío de 30 mbar a 10 mbar se puede lograr con mayor seguridad una fabricación controlada de producción en serie sin formación de burbujas en la masa de colada endurecida. Por tanto, un vacío más fuerte ya solo mejora las propiedades de forma marginal. Por el contrario, el consumo energético y, en consecuencia, los costes de fabricación, podrían crecer de forma desproporcionada.

60 La masa de colada puede estar compuesta por una resina de poliuretano o una resina epoxi. Ambas resinas permiten una fijación segura de la pieza funcional eléctrica en el aislante y, en caso de una técnica de colada adecuada, evitan la formación de fisuras, burbujas u otras zonas defectuosas que puedan provocar una descarga eléctrica del componente eléctrico en caso de aplicaciones de alta tensión.

Para cumplir con los requisitos eléctricos y mecánicos exigidos para un componente eléctrico elaborado de este modo, la masa de colada presenta una densidad de al menos 1,5 g/cm<sup>3</sup>, en particular, 1,7 g/cm<sup>3</sup>.

5 Para evitar un sobrecalentamiento en el componente eléctrico, en particular, en el uso como conector de bujías, la masa de colada presenta una conductividad térmica de 0,6 W/mK, en particular, de 0,65 W/mK o superior. De este modo, el calor introducido por el motor a través de la bujía es guiado hacia afuera en una cantidad suficiente como para evitar un sobrecalentamiento del componente eléctrico y, en particular, de la masa de colada. No obstante, la masa de colada es resistente a la temperatura hasta 150°C, en particular, hasta 180°C (clase de temperatura H).

10 Para poder asegurar la elevada resistencia dieléctrica en las condiciones del entorno habituales, variables y frecuentemente también muy húmedas, la masa de colada presenta una absorción de agua reducida que se encuentra por debajo del 0,1 %, tanto en el ensayo de 10 días a 23°C, como también en el ensayo de 30 minutos a 100°C.

15 A continuación se describen en detalle dos ejemplos de realización de la invención en base a las figuras adjuntas.

Muestra:

20 La figura 1, un corte longitudinal a través de un inserto de conector de bujía y

La figura 2, un corte longitudinal a través de un conector de bujía.

25 La figura 1 muestra un componente -1- eléctrico para instalaciones de encendido, concretamente, un inserto de conector de bujía en un corte longitudinal. El inserto -1- de conector de bujía se introduce en una envoltura exterior de plástico, por ejemplo, PTFE, y constituye junto con esta envoltura el conector de bujía. El inserto -1- de conector de bujía está realizado en simetría rotativa alrededor del eje -X- longitudinal representado punteado en la figura 1. En el interior del inserto -1- de conector de bujía está dispuesta una pieza -2- funcional eléctrica. En este ejemplo de realización, la pieza -2- funcional eléctrica está compuesta por un elemento -21- de contacto en forma de conector en un extremo y un elemento -22- de contacto en forma de manguito en el otro extremo y una resistencia -23- dispuesta entre ambos elementos -21-, -22- de contacto.

30 Además, el inserto -1- de conector de bujía presenta un aislante -3- que está realizado esencialmente como cuerpo hueco cilíndrico. El aislante -3- está compuesto por un plástico termoplástico, en particular, sulfuro de polifenileno con contenido de fibra de vidrio, fabricado mediante procedimiento de moldeo por inyección.

35 En un espacio -31- hueco continuo formado a lo largo del eje -X- longitudinal en el aislante -3- está insertada la pieza -2- funcional eléctrica desde el lado izquierdo de la figura 1. En este caso, la pieza -2- funcional eléctrica con su elemento -21- de contacto en forma de conector está insertada de forma definida contra un resalte -32- interior en forma de brida del aislante -3-. Por lo demás, entre la pieza -2- funcional eléctrica colocada en el aislante -3- y el  
40 aislante -3- se forma un espacio intermedio que está relleno con una masa -4- de colada sin burbujas ni fisuras. La masa -4- de colada es una resina epoxi resistente a la alta tensión que se vierte preferentemente bajo un vacío de 30 - 10 mbar en el espacio intermedio.

45 En la figura 2, en un ejemplo de realización preferente, está representado un conector -1'- de bujía que presenta un aislante -3'- alargado y fabricado mediante procedimiento de moldeo por inyección, que ya muestra la forma exterior completa del conector -1'- de bujía. Los componentes con las mismas funciones que en la forma de realización descrita en la figura 1 de un inserto -1- de conector de bujía se señalan en el conector -1'- de bujía en la figura 2 con los mismos números de referencia.

50 El aislante -3'- alargado también está equipado como cuerpo hueco con un espacio -31- hueco continuo. En el espacio -31- hueco continuo, estrechándose, se forma un resalte -32- en forma de brida q, que aloja y fija la pieza -2- funcional eléctrica, tal como se describe en la figura 1. En este caso, la pieza -2- funcional eléctrica compuesta por un elemento -21- de contacto en forma de conector, un elemento -22- de contacto en forma de manguito y una resistencia -23- que une ambos elementos -21- y -22- de contacto se inserta en el plano de dibujo en la figura 2  
55 desde la izquierda en el aislante -3'- alargado, en su espacio-31- hueco continuo, hasta el resalte -32- en forma de brida, donde se sujeta el elemento -21- de contacto en forma de conector. El espacio intermedio formado entre la pieza -2- funcional eléctrica y el aislante -3'- se rellena entonces con la masa -4- de colada, por ejemplo, una resina epoxi, preferentemente bajo vacío.

60 Al contrario que el inserto -1- de conector de bujía según la figura 1, el aislante -3'- alargado ya presenta en la figura 2 del lado izquierdo una extensión que sirve como alojamiento -33- de bujía. El alojamiento -33- de bujía encierra el cabezal superior de la bujía y sirve como guía y aislamiento eléctrico. En el otro extremo del aislante -3'- alargado está representado un vástago -34- de conector de bujía alargado, en el que se aloja asegurado contra daños un cable de encendido no representado. En la figura 2, en el elemento -21- de contacto en forma de conector de la pieza  
65 -2- funcional eléctrica está representado un elemento -24- de contacto de cable de encendido correspondiente al cable de encendido no representado.

- La ventaja de la realización según la figura 2 consiste en que todo el conector de bujía está formado en su delimitación exterior por un aislante -3'- alargado que simultáneamente aloja y guía por el lado interior la pieza -2- funcional eléctrica y ofrece el aislamiento eléctrico necesario. Además, el plástico utilizado para el aislante -3'-, preferentemente en concreto sulfuro de polifenileno con contenido de fibra de vidrio, presenta, además de la elevada resistencia dieléctrica de, en particular, 25 kV/mm, también una resistencia mecánica y una resistencia a la temperatura elevadas. El conector de bujía es especialmente adecuado para el uso en motores de gas que requieren una tensión de encendido especialmente elevada y requieren para ello la resistencia dieléctrica que debe realizarse.
- 5
- 10 En la fabricación se pueden ahorrar costes considerables, ya que el aislante -3'- alargado y realizado como envoltura de conector de bujía, compuesto por el sulfuro de polifenileno reforzado con fibra de vidrio mediante procedimiento de moldeo por inyección, se puede fabricar de forma económica, equiparse a continuación con la pieza -2- funcional eléctrica y luego rellenar con la masa de colada, con lo cual solo se requiere un procedimiento de tres etapas para la fabricación del conector de bujía.
- 15
- Listado de números de referencia
- 1, 1' componente eléctrico, inserto de conector de bujía, conector de bujía
- 20 2 pieza funcional eléctrica  
21 elemento de contacto en forma de conector  
22 elemento de contacto en forma de manguito  
23 resistencia  
24 elemento de contacto de cable de encendido
- 25 3, 3' aislante  
31 espacio hueco continuo  
32 resalte en forma de brida  
33 alojamiento de bujía
- 30 34 vástago de conector de bujía
- 4 masa de colada
- X eje longitudinal
- 35

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de fabricación para componentes (1) eléctricos para aplicaciones de alta tensión, en particular, para instalaciones de encendido, que presentan al menos una pieza (2) funcional eléctrica y un aislante (3), en el que la pieza (2) funcional eléctrica está dispuesta dentro del aislante (3), con las etapas:
- a) fabricación del aislante (3) como cuerpo hueco,  
b) colocación de la pieza (2) funcional eléctrica en el aislante (3),  
c) colada bajo vacío del espacio intermedio que se forma entre la pieza (2) funcional eléctrica y el aislante (3) realizado como cuerpo hueco con una masa (4) de colada, **caracterizado por que:**
- 10 el aislante se fabrica mediante el procedimiento de moldeo por inyección a partir de un plástico termoplástico, concretamente de sulfuro de polifenileno con contenido de fibra de vidrio, y la masa (4) de colada está compuesta por resina epoxi o poliuretano.
- 15 2. Procedimiento de fabricación, según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la colada tiene lugar bajo un vacío de 50 a 1 mbar, preferentemente de 30 a 10 mbar.
- 20 3. Procedimiento de fabricación, según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** al plástico se le añaden fragmentos de fibra de vidrio en una proporción del 30 al 50 %, de forma preferente, de aproximadamente el 40 %.
4. Procedimiento de fabricación, según cualquiera de las reivindicaciones 1, 2 o 3, **caracterizado por que** la masa (4) de colada presenta una resistencia dieléctrica de 15 kV/mm o superior.
- 25 5. Procedimiento de fabricación, según la reivindicación 4, **caracterizado por que** la masa (4) de colada presenta una resistencia dieléctrica de 20kV/mm, preferentemente 25 kV/mm o superior.
6. Procedimiento de fabricación, según cualquiera de las reivindicaciones 4 o 5, **caracterizado por que** la masa (4) de colada presenta una densidad de al menos 1,5 g/cm<sup>3</sup>, en particular, 1,7 g/cm<sup>3</sup>.
- 30 7. Procedimiento de fabricación, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la masa (4) de colada presenta una conductividad térmica de 0,6 W/mK, en particular, de 0,65 W/mK o superior.
8. Procedimiento de fabricación, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la masa (4) de colada es resistente a la temperatura hasta 150°C, en particular, hasta 180°C (clase de temperatura H).
- 35 9. Procedimiento de fabricación, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la masa (4) de colada presenta una absorción de agua reducida que se encuentra por debajo del 0,1 %, tanto en el ensayo de 10 días a 23°C, como también en el ensayo de 30 minutos a 100°C.

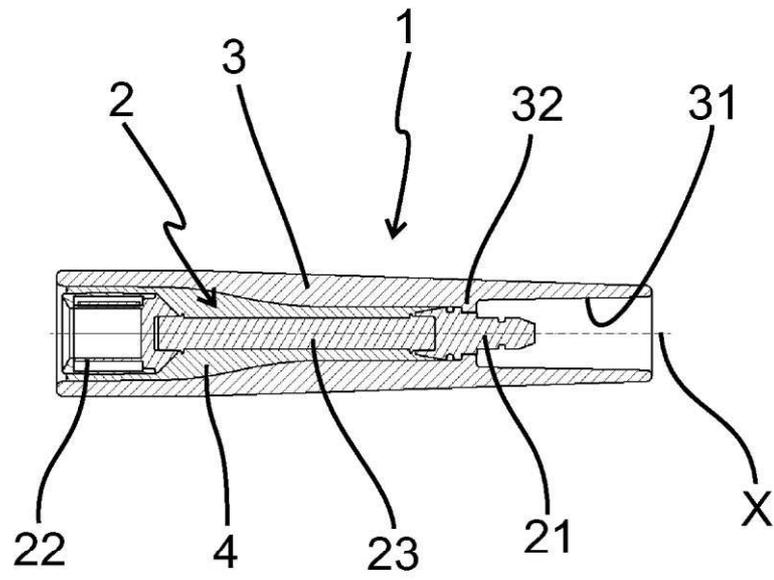


Fig. 1

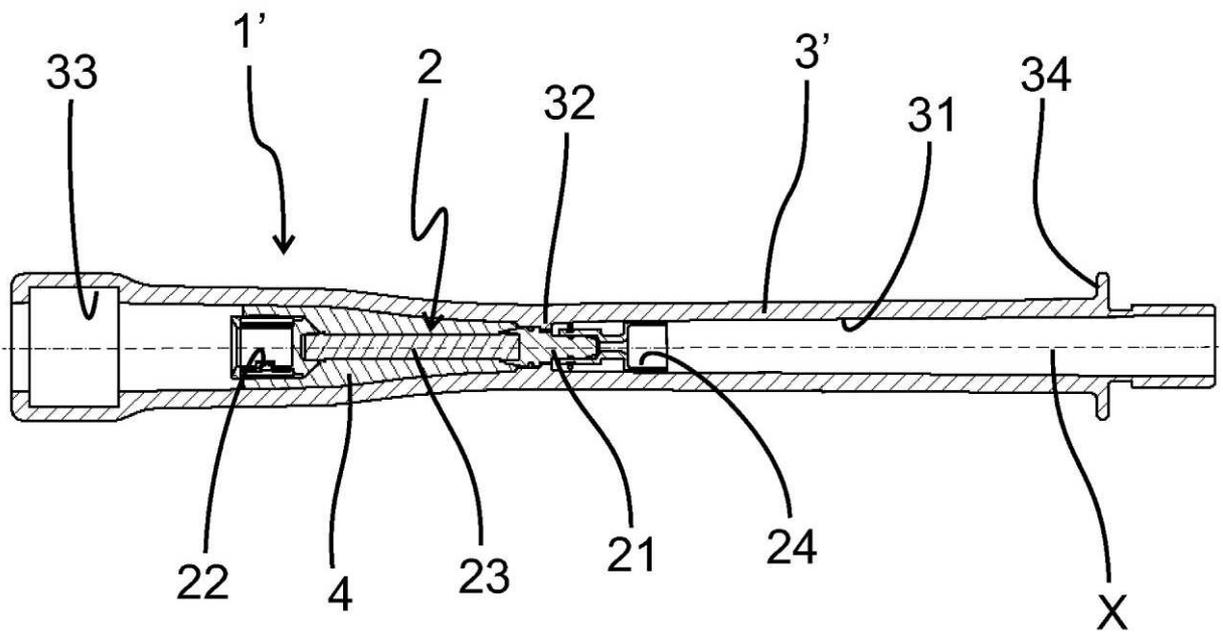


Fig. 2