

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 644 080**

51 Int. Cl.:

G01R 15/06 (2006.01)

G01R 15/16 (2006.01)

G01R 19/00 (2006.01)

G01R 27/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.06.2015 E 15172421 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.08.2017 EP 2990811**

54 Título: **Dispositivo de medición sin contacto de una tensión eléctrica en un cable de red eléctrica de media o alta tensión**

30 Prioridad:

21.08.2014 FR 1457912

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

27.11.2017

73 Titular/es:

**NEXANS (100.0%)
4, Allée de l'Arche
92400 Courbevoie, FR**

72 Inventor/es:

**DE RIDDER, EDUARD;
WEYGAERTS, KEVIN;
KEYMEULEN, HEILKE y
CARDINAELS, JOZEF**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 644 080 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 medición sin contacto de una tensión eléctrica en un cable de red eléctrica de media o alta tensión.

La presente invención se refiere a la medición de una tensión eléctrica en un cable utilizado en una red de transmisión o de distribución de energía en alta o media tensión.

5 Ya se conocen los sistemas que permiten realizar la medición de la tensión en un cable sin contacto directo con el conductor central del cable. Estos sistemas utilizan un divisor de tensión de tipo capacitivo proporcionando un elemento capacitivo sobre el cable de manera que se pueda medir la tensión en cualquier posición del cable.

En particular, el documento WO 2012/130816 describe un dispositivo para medir sin contacto una tensión eléctrica en un cable de media o alta tensión que utiliza la misma estructura del cable eléctrico para elaborar un elemento capacitivo. De acuerdo con la enseñanza de este documento, el cable eléctrico es del tipo que comprende un conductor central rodeado sucesivamente por una primera capa dieléctrica, una capa semiconductora y luego una capa de blindaje semiconductora. Una capa metálica dispuesta coaxialmente sobre la capa de semiconductor forma un electrodo de detección de un condensador de detección, estando el otro electrodo del condensador de detección directamente constituido por la parte del conductor central del cable opuesta a la capa metálica. La capa metálica que forma el electrodo de detección está acompañada de dos electrodos de protección a cada lado del electrodo de detección, estando el conjunto rodeado por una capa aislante y luego una pantalla electrostática conectada eléctricamente a la capa de blindaje del cable eléctrico. El electrodo de detección, por un lado, y los electrodos de protección y la pantalla electrostática, por otro lado, se conectan a través de un cable coaxial a un circuito eléctrico de procesamiento capaz de derivar continuamente una medida de la tensión eléctrica en el cable.

20 El principal inconveniente de este dispositivo es que se debe montar directamente sobre el semiconductor de un cable. En el caso de una instalación nueva, el montaje tiene lugar en el momento de la preparación de la conexión y tiene como inconveniente que se añade a la longitud necesaria para conectar el cable. Para instalar un dispositivo de este tipo en un cable ya en servicio, la intervención es compleja, costosa y corre peligro de alterar el funcionamiento de la conexión de cable existente porque es necesario intervenir sobre varias capas exteriores del cable y retirarlas parcialmente.

Además, también se conocen conectores separables para cable eléctrico utilizados para conectar un cable con aislamiento sintético a los equipos de tipo transformadores, interruptores, celdas, motores ..., o incluso para conectar los cables entre ellos.

30 La Figura 1 ilustra, por ejemplo, un conector separable 1 de este tipo, aquí de tipo acodado, comercializado por la Solicitante, que recibe un extremo de un cable eléctrico 2. El conector 1 comprende aquí una pieza de inserción 10 en la capa de semiconductor, de forma casi cilíndrica, rodeada totalmente por una capa 11 de material aislante a su vez rodeada por una cubierta exterior 12 de material semiconductor. La cubierta exterior 12 se pone a tierra mediante una conexión 13.

35 La pieza de inserción 10 se adapta para recibir un conector metálico 14, el mismo adaptado para recibir, según se muestra en la Figura 1, el extremo pelado del cable eléctrico 2, es decir, el extremo del conductor central este cable eléctrico 2. Se puede utilizar un adaptador de cable 15 para adaptarse, si es necesario, a la sección del cable eléctrico 2. El conector 1 comprende también una interfaz 16 de tipo A u otra, conforme a las normas CENELEC EN 50180 y 50181.

40 Este tipo de conector separable 1 también incluye generalmente un punto de prueba 17 elaborado localmente en la cubierta exterior 12 y coronado por un tapón desmontable 18 de material semiconductor, que pone el punto de prueba a tierra en funcionamiento normal. Este punto de prueba permite tomar localmente, mediante un acoplamiento capacitivo y después de haber retirado el tapón, una imagen representativa de la tensión en el cable 2. Sin embargo, la medición de tensión no es suficientemente precisa y se utiliza generalmente sólo de forma muy puntual para verificar la presencia o la ausencia de una tensión en el cable, en particular antes de la intervención humana sobre la conexión del cable con el equipo.

Un punto de prueba de este tipo no es utilizable por lo tanto para permitir medir con precisión y de forma continua la tensión en un cable eléctrico de media o alta tensión.

La presente invención tiene como objetivo superar las limitaciones de las soluciones conocidas proporcionando una solución simple y menos costosa que se pueda utilizar fácilmente en redes de transmisión o distribución de energía eléctrica existentes y permita obtener continuamente una medición precisa de la tensión de los cables eléctricos de estas redes.

55 Con este fin, la invención tiene por objetivo un dispositivo de medición sin contacto de una tensión eléctrica en un cable de red eléctrica de media o alta tensión, comprendiendo el dispositivo de medición un electrodo de detección conectado a un circuito eléctrico de procesamiento capaz de derivar continuamente una medición de la tensión eléctrica en el cable, caracterizado por que el electrodo de detección es una capa metálica de una cara interna de un módulo capaz de ser fijado, de forma desmontable, sobre un conector separable para cable eléctrico de media o alta

tensión, comprendiendo el conector separable un inserto de capa semiconductor, rodeado por una capa de material aislante a su vez rodeada por una cubierta exterior de material semiconductor, estando adaptado dicho inserto para recibir un conector metálico que rodea un extremo de un conductor central del cable, estando adaptado dicho módulo para ser fijado coaxialmente sobre la cubierta exterior rodeando una parte de la cubierta exterior de manera que el electrodo de detección esté en contacto con dicha parte de la cubierta exterior opuesta al inserto.

Según otras características posibles del dispositivo:

- el módulo preferiblemente es capaz de envolver la parte de la cubierta exterior a lo largo de un arco de circunferencia de longitud mayor que la mitad del diámetro exterior de dicha parte de la cubierta exterior y sobre una longitud axial mayor que la mitad de la longitud axial del inserto;
- el electrodo de detección puede entonces extenderse a lo largo de casi toda la longitud del arco de circunferencia;
- el módulo comprende preferiblemente un apilamiento de capas, una primera capa que corresponde a la cara interior del módulo y formada, al menos parcialmente, por dicho electrodo de detección, una capa intermedia de material dieléctrico y una tercera capa de material conductor o semiconductor que forma una superficie exterior del módulo;
- la tercera capa es capaz de entrar en contacto mecánico con la cubierta exterior del conector separable de forma que se pongan al mismo potencial eléctrico;
- el módulo comprende de forma ventajosa un dispositivo de autofijación en su superficie exterior;
- este dispositivo de autofijación puede comprender al menos una brida y un punto de unión para un extremo libre de la brida;
- la primera capa del módulo también puede comprender dos electrodos de protección que se extienden separados, a lo largo y a cada lado del electrodo de detección, entrando en contacto también los dos electrodos de protección con dicha parte de la cubierta exterior opuesta al inserto cuando el módulo se monta en el conector separable;
- el electrodo de detección se conecta al circuito eléctrico de procesamiento a través de un conductor central de un cable coaxial o de pares trenzados de cable apantallado o no;
- el módulo se puede elaborar con la forma de un anillo casi cilíndrico ranurado radialmente sobre toda su longitud y elásticamente deformable a fin de permitir un montaje radial en la cubierta exterior del conector separable; la ranura del anillo se proporciona entonces suficientemente ancha para permitir que el anillo llegue a cada lado de un punto de prueba del conector separable, si éste está provisto de un punto de prueba de este tipo;
- Alternativamente, el módulo se puede elaborar con la forma de una cinta flexible casi rectangular capaz de llegar a ajustarse a la forma de la parte de la cubierta exterior del conector separable.

La invención se entenderá mejor en sus diferentes aspectos a partir de la siguiente descripción no limitativa de un dispositivo de medición sin contacto de una tensión eléctrica en un cable de red eléctrica de media o alta tensión, con referencia a las figuras adjuntas, en las que:

- La figura 1, ya descrita, muestra los elementos constitutivos de un conector separable conocido al que se conecta un cable eléctrico;
- La figura 2 ilustra esquemáticamente la cooperación de un dispositivo de medición con el conector separable de la figura 1 de acuerdo con la invención;
- La figura 3 muestra una vista en perspectiva de un conector separable que lleva un dispositivo de medición de acuerdo con la invención;
- La figura 4 es una vista parcial en sección del conector separable de la figura 3, provisto del dispositivo de medición;
- La figura 5 es una vista ampliada de una parte de la figura 3;
- La figura 6 muestra un dispositivo de medición de acuerdo con una segunda forma de realización posible de acuerdo con la invención.

Siguiendo con lo expuesto, los elementos comunes a las diferentes figuras tienen las mismas referencias.

En la figura 2 se encuentra la misma vista en sección del conector separable 1 descrita anteriormente con referencia a la figura 1, con su inserto 10 en la capa semiconductor rodeado de una capa 11 de material aislante, a su vez rodeada de una cubierta exterior 12 de material semiconductor, y recibiendo el conector metálico 14 un extremo del conductor central de un cable 2, llegando este conector 14 a conectarse en el inserto 10, eventualmente en cooperación con un adaptador 15.

- De acuerdo con la invención, el dispositivo de medición comprende un electrodo de detección conectado a un circuito eléctrico de procesamiento (no mostrado) capaz de derivar continuamente una medición de la tensión eléctrica en el cable 2, estando formado este electrodo de detección por una capa metálica de una cara interior de un módulo 3 capaz de ser fijado, de forma desmontable, en el conector separable 1. Como se ve más particularmente en las figuras 3 y 5, el módulo 3 se fija coaxialmente en la cubierta exterior 12 del conector separable 1 envolviendo una parte de la cubierta exterior de manera que el electrodo de detección 30 esté en contacto con dicha parte de la cubierta exterior opuesta al inserto 10. Se forma por lo tanto un condensador de acoplamiento, cuyos dos electrodos corresponden respectivamente al electrodo de detección 30 y al inserto 10 que reciben el conductor central del cable y cuyo dieléctrico está formado por la capa 11 de material aislante del conector separable 1.
- El módulo 3 se dimensiona preferiblemente de manera que envuelva la parte de la cubierta exterior 12 a lo largo de un arco de circunferencia de longitud mayor que la mitad del diámetro exterior de dicha parte de la cubierta exterior 12 y sobre una longitud axial mayor que la mitad de la longitud axial del inserto 10.
- El módulo 3 rodea por lo tanto una parte principal de la parte de la cubierta exterior 12 cuando se monta en el conector 1, al tiempo que se deja libre el paso para el punto de prueba 18 cuando éste exista.
- Además, el electrodo de detección 30 se extiende sobre casi toda la longitud del arco de circunferencia, según se ve particularmente en la figura 6. El acoplamiento capacitivo, y por lo tanto la medición de la tensión en el conductor central del cable, se ven por lo tanto mejoradas en gran medida debido a que el electrodo de detección 30 se extiende coaxialmente opuesto a una gran parte del conductor del cable.
- El módulo 3 comprende esencialmente un apilamiento de capas, una primera capa que corresponde a la cara interior del módulo y formada, al menos parcialmente, por el electrodo de detección 30, una capa intermedia 33 de material dieléctrico y una tercera capa 34 de material conductor o semiconductor que forma una superficie exterior del módulo 3.
- Según se muestra en las figuras 3 a 5, la tercera capa 34 que forma la superficie exterior del módulo se conforma de manera que ponga en contacto mecánico con la cubierta exterior 12 del conector separable 1. Esta capa exterior 34 se pone por lo tanto al mismo potencial eléctrico, en este caso puesta a tierra mediante la conexión MALT 13 del conector separable 1.
- En la forma de realización preferida, dos electrodos llamados de protección 31 y 32 se proporcionan adicionalmente en la primera capa que forma la cara interior del módulo 3, para proteger el campo eléctrico del electrodo de detección 30 de la influencia del entorno. Estos dos electrodos de protección 31, 32 son capas metálicas que se extienden separadas, a lo largo y a cada lado, del electrodo de detección 30. Estos dos electrodos de protección 31, 32 también se ponen por lo tanto en contacto con la parte de la cubierta exterior 12 opuesta al inserto 10 cuando el módulo 3 se monta en el conector separable 1. El electrodo de detección 30 y, en su caso, los electrodos de protección 31, 32 se conectan eléctricamente a un circuito eléctrico de procesamiento (no mostrado) a través de un cable coaxial 4 (véase figura 4). El circuito eléctrico de procesamiento, por ejemplo, el que se describe en el documento WO 2012/130816, deriva entonces continuamente un valor muy preciso de la tensión en el conductor central del cable 2.
- El módulo 3 comprende preferentemente un dispositivo que permita su autofijación alrededor de la cubierta exterior del conector separable 1.
- El módulo 3 se realiza por ejemplo con la forma de un anillo casi cilíndrico ranurado radialmente sobre toda su longitud y elásticamente deformable. Por lo tanto, permite un montaje radial del módulo 3 sobre la cubierta exterior 12 del conector separable 1. Las dimensiones en sección del anillo se adaptan para permitir una autofijación mediante ensamblaje a clip. La ranura del anillo se debe proporcionar suficientemente grande como para permitir que el anillo llegue a cada lado del tapón extraíble 18 que recubre un punto de prueba 17 del conector separable 1 cuando existe este punto de prueba.
- Alternativamente, de acuerdo con la Figura 6 se proporciona al menos una brida 35, preferiblemente dos bridas, y su respectivo punto de unión 36 que permite la unión del extremo libre de cada brida para permitir la autofijación del módulo 3 sobre conector 1. En este caso, la separación entre las dos bridas 35 debe permitir el paso del tapón extraíble 18 del punto de prueba si es necesario.
- El módulo 3 con sus apilamientos sucesivos de capas también se puede elaborar con la forma de una cinta casi rectangular y suficientemente flexible como para llegar a ajustarse a la forma de la parte de la cubierta exterior 12 del conector separable 1.
- Gracias a la presente invención, es posible equipar fácilmente conectores separables para cables eléctricos ya utilizados en la red de transmisión o distribución de energía con el módulo 3 de forma que se pueda medir con precisión mejorada y de forma continua la tensión en los cables en varios puntos de la red.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de medición sin contacto de una tensión eléctrica en un cable de red eléctrica (2) de media o alta tensión, comprendiendo el dispositivo de medición un electrodo de detección (30) conectado a un circuito eléctrico de procesamiento capaz de derivar continuamente una medición de la tensión eléctrica en el cable (2), caracterizado por que el electrodo de detección (30) es una capa metálica de una cara interior de un módulo (3) capaz de ser fijado, de forma desmontable, en un conector separable (1) para cable eléctrico de media o alta tensión, comprendiendo el conector separable (1) un inserto (10) en capa semiconductor, rodeado por una capa (11) de material aislante a su vez rodeada de una cubierta exterior (12) de material semiconductor, estando adaptado dicho inserto (10) para recibir un conector metálico (14) que rodea un extremo de un conductor central del cable (2), siendo dicho módulo (3) capaz de ser fijado coaxialmente sobre la cubierta exterior (12) envolviendo una parte de la cubierta exterior de manera que el electrodo de detección (30) esté en contacto con dicha parte de la cubierta exterior opuesta al inserto (10).
2. Dispositivo de medición según la reivindicación 1, caracterizado por que dicho módulo (3) es capaz de envolver dicha parte de la cubierta exterior (12) a lo largo de un arco de circunferencia de longitud mayor que la mitad del diámetro exterior de dicha parte de la cubierta exterior (12) y sobre una longitud axial mayor que la mitad de la longitud axial del inserto (10).
3. Dispositivo de medición según la reivindicación 2, caracterizado por que el electrodo de detección (30) se extiende sobre casi toda la longitud del arco de circunferencia.
4. Dispositivo de medición de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicho módulo (3) comprende un apilamiento de capas, una primera capa que corresponde a la cara interior del módulo y formada, al menos parcialmente, por dicho electrodo de detección (30), una capa intermedia (33) de material dieléctrico y una tercera capa (34) de material conductor o semiconductor que forma una superficie exterior del módulo (3).
5. Dispositivo de medición según la reivindicación 4, caracterizado por que la tercera capa (34) es capaz de entrar en contacto mecánico con la cubierta exterior (12) del conector separable (1) de forma que se ponga al mismo potencial eléctrico.
6. Dispositivo de medición según una cualquiera de las reivindicaciones 4 o 5, caracterizado por que el módulo (3) comprende un dispositivo de autofijación (35, 36) en su superficie exterior.
7. Dispositivo de medición según la reivindicación 6, caracterizado por que el dispositivo de autofijación (35, 36) comprende al menos una brida (35) y un punto de unión (36) para un extremo libre de la brida.
8. Dispositivo de medición según una de las reivindicaciones 4 a 7, caracterizado por que la primera capa comprende también dos electrodos de protección (31, 32) que se extienden separados, a lo largo y a cada lado del electrodo (30), estando también los dos electrodos de protección (31, 32) en contacto con dicha parte de la cubierta exterior (12) opuesta al inserto (10) cuando el módulo (3) se monta en el conector separable (1).
9. Dispositivo de medición según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el electrodo de detección (30) se conecta al circuito eléctrico de procesamiento a través de un conductor central de un cable coaxial (4) o de pares trenzados de un cable apantallado o no.
10. Dispositivo de medición según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicho módulo (3) se realiza con la forma de un anillo casi cilíndrico ranurado radialmente sobre toda su longitud y elásticamente deformable a fin de permitir un montaje radial en la cubierta exterior (12) del conector separable (1).
11. Dispositivo de medición según la reivindicación 10, caracterizado por que la ranura del anillo es suficientemente grande para permitir que el anillo llegue a ambos lados de un punto de prueba (17, 18) del conector separable (1).
12. Dispositivo de medición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que dicho módulo (3) se forma con la forma de una cinta flexible casi rectangular capaz de llegar a ajustarse a la forma de la parte de la cubierta exterior (12) del conector separable (1).

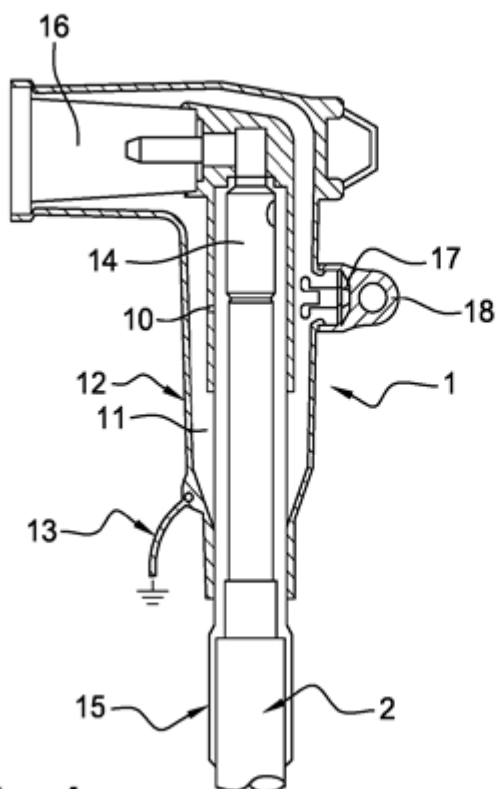


Fig. 1

Técnica anterior

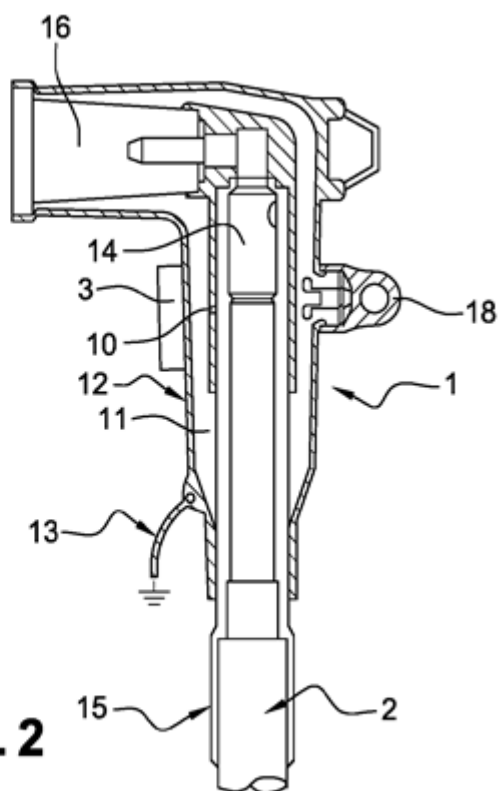


Fig. 2

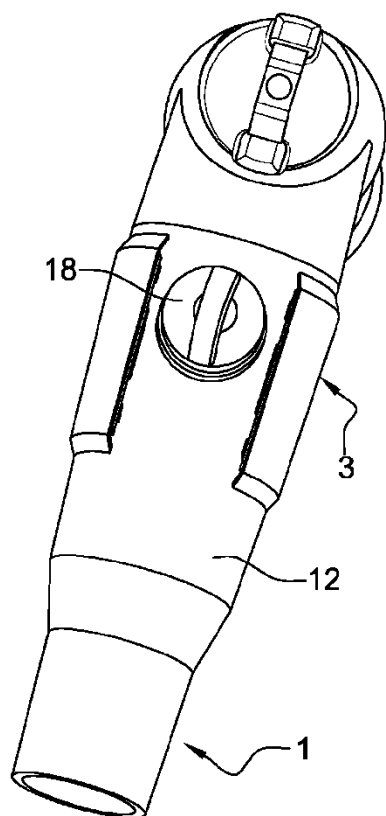


Fig. 3

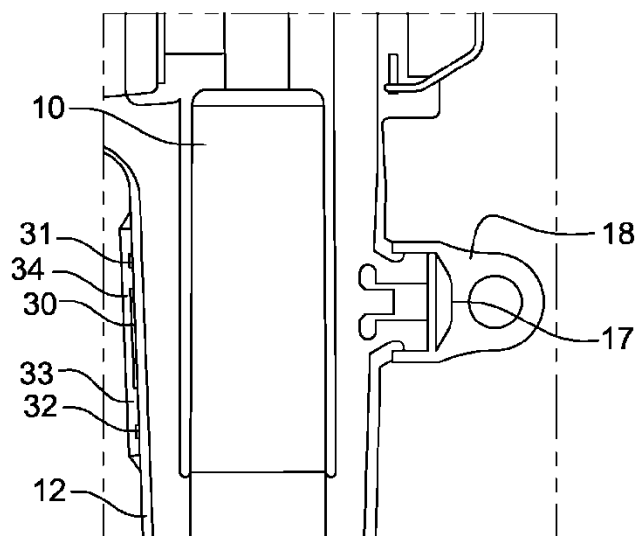


Fig. 4

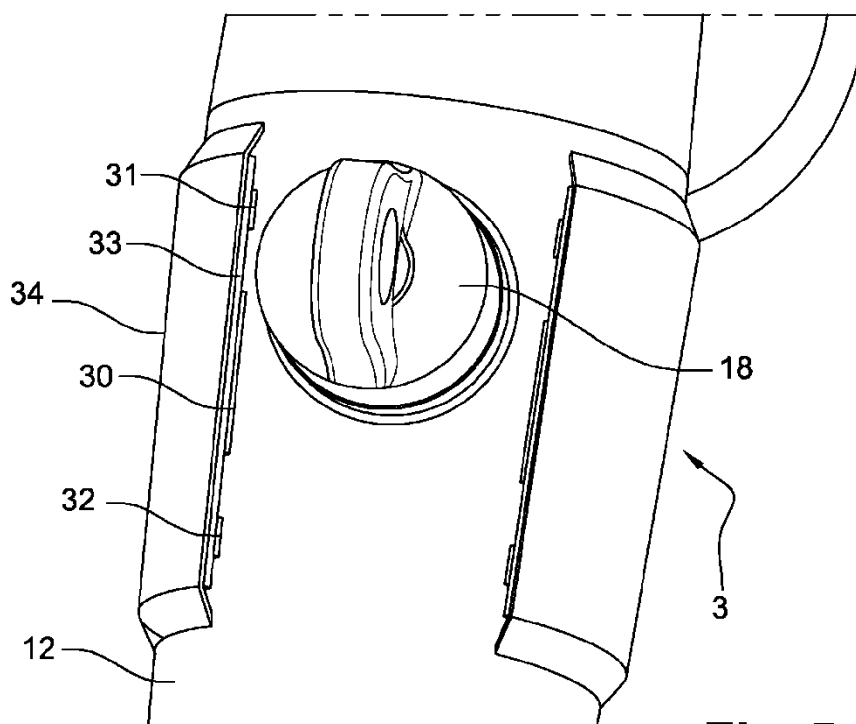


Fig. 5

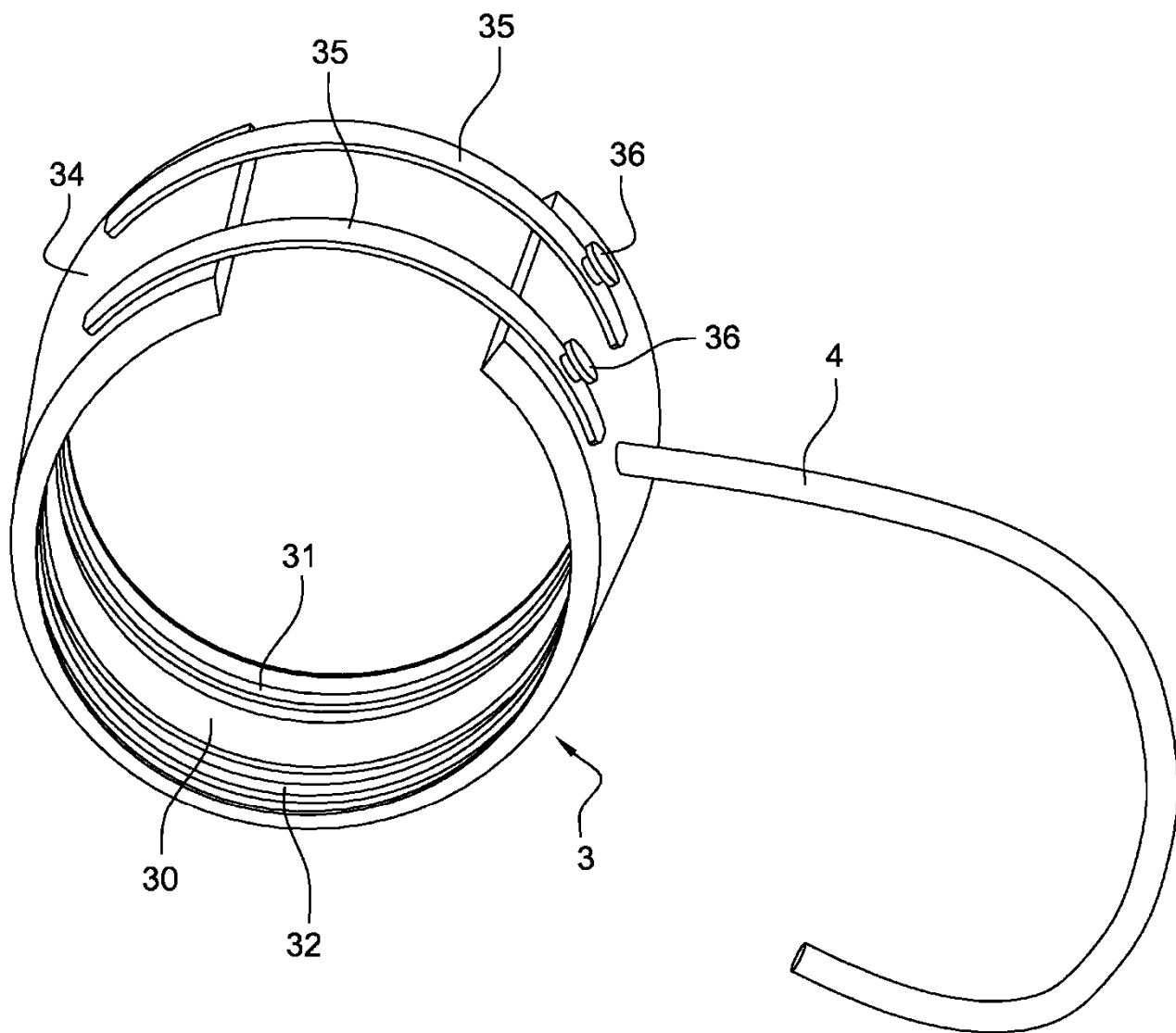


Fig. 6