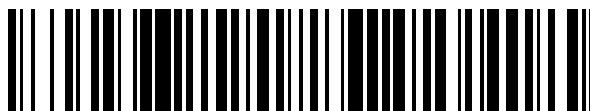


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 728 065**

51 Int. Cl.:

H02B 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.11.2017** **E 17202820 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2019** **EP 3343711**

54 Título: **Unidad de acoplamiento eléctrico para acoplar conmutadores eléctricos**

30 Prioridad:

27.12.2016 BE 201605984

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

22.10.2019

73 Titular/es:

**HET VEER (100.0%)
Vlasmarkt 12
9000 Gent, BE**

72 Inventor/es:

VANDOORNE, RIK

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 728 065 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

Unidad de acoplamiento eléctrico para acoplar conmutadores eléctricos

Campo de la invención

5 Según un primer aspecto, la presente invención se refiere a una unidad de acoplamiento eléctrico, siendo dicha unidad de acoplamiento eléctrico para interconectar dos conmutadores eléctricos. Según un segundo aspecto, la presente invención se refiere a un procedimiento para producir una unidad de acoplamiento eléctrico.

Antecedentes de la invención

10 Las centrales eléctricas generan potencia de alta tensión (típicamente de hasta 380.000 V). La potencia de alta tensión se envía a las estaciones transformadoras donde se transforma en potencia de media tensión (normalmente entre 3.000 y 36.000 V). La potencia de media tensión se distribuye entonces geográficamente. Cuando la potencia de media tensión que la transforma en una potencia de baja tensión (generalmente inferior a 1.000 V). El sistema eléctrico de media tensión puede tener funciones de seguridad y medición. El sistema eléctrico de media tensión comprende uno o varios conmutadores eléctricos, que pueden ser idénticos. Los conmutadores eléctricos normalmente contienen un recipiente con gas aislante, por ejemplo, SF₆, aire seco, nitrógeno u otro gas o una combinación de gases.

15 Cuando aparece la necesidad de extender un sistema eléctrico de media tensión con un conmutador eléctrico adicional, este conmutador eléctrico adicional ha de conectarse eléctricamente, mediante su dispositivo de conexión exterior, a un dispositivo de conexión exterior idéntico de un conmutador eléctrico ya instalado. Cada dispositivo de conexión exterior comprende típicamente uno o tres casquillos eléctricos en una placa del conmutador eléctrico.

20 Sucede que el suelo de la habitación donde se instalan los conmutadores eléctricos no es horizontal. Por lo tanto, las unidades de acoplamiento eléctrico entre dos conmutadores eléctricos tienen que compensar esta diferencia de nivel.

25 El documento EP1339145B1 describe una unidad de acoplamiento eléctrico para conectar los enchufes de conmutador de dos dispositivos de conexión exteriores capaces de acomodar una diferencia de niveles moderada entre los enchufes de conmutador. Esta unidad de acoplamiento eléctrico conocida comprende un manguito y un conector. El conector comprende un anillo conductor y partes conductoras montadas en pasos radiales del anillo conductor. El anillo conductor está bien ajustado en el interior del manguito. El anillo conductor comprende pasos radiales, cada uno de los cuales alberga una de las partes conductoras. Las partes conductoras están provistas de un rebajo central que determina un alojamiento de ajuste suelto para cada parte conductora en el paso correspondiente del anillo conductor.

30 El montaje de los rebajos centrales de las partes conductoras en los pasos del anillo conductor es tal que las partes conductoras pueden dar vueltas con respecto al anillo conductor para acomodar las diferencias de nivel entre los enchufes de conmutador eléctrico.

35 Esta unidad de acoplamiento eléctrico conocida tiene varios problemas. En primer lugar, los rebajos centrales de las partes conductoras crean un cuello de botella para la conducción en los dos enchufes de conmutador y, por lo tanto, una ubicación de alta resistencia. Esta alta resistencia crea una caída de tensión potencial y aumenta la temperatura dentro de la unidad de acoplamiento eléctrico por calentamiento de Joule.

40 En segundo lugar, el conector al estar hecho de piezas sueltas ensambladas juntas, podría resultar difícil encajar ajustadamente el mismo en el manguito, según se requiera de acuerdo con el ensamblaje de esta unidad de acoplamiento eléctrico conocida.

Compendio de la invención

45 Según un primer aspecto, un objeto de la invención es proporcionar una unidad de acoplamiento eléctrico para dos conmutadores eléctricos de baja resistencia, capaces de acomodar una diferencia de nivel entre los dos conmutadores eléctricos y que sea fácil de montar.

Según este primer aspecto, la invención proporciona una unidad de acoplamiento eléctrico para interconectar un primer conmutador eléctrico que tiene un primer enchufe de conmutador y un segundo conmutador eléctrico que tiene un segundo enchufe conmutador y que comprende:

- un conector que comprende:
 - 50 ○ un primer enchufe de conector para acoplarse con el primer enchufe de conmutador;
 - un segundo enchufe de conector para acoplarse con el segundo enchufe de conmutador;

- un anillo de conector ubicado entre dichos primero y segundo enchufes de conector;
 - unos primeros medios de rigidización tubulares que rodean al menos parte del primer enchufe de conector,
 - unos segundos medios de rigidización tubulares que rodean al menos parte del segundo enchufe de conector,
 - un manguito aislante flexible que tiene un orificio de manguito pasante que rodea los primeros medios de rigidización, el conector y los segundos medios de rigidización,
- 5 caracterizado por que
- el primer enchufe de conector, el segundo enchufe de conector y el anillo de conector son partes de una pieza única de material eléctricamente conductor;
 - las dimensiones del primer enchufe de conector y los primeros medios de rigidización son tales que existe un primer hueco entre el primer enchufe de conector y los primeros medios de rigidización, y
 - las dimensiones del segundo enchufe de conector y los segundos medios de rigidización son tales que existe un segundo hueco entre el segundo enchufe de conector y los segundos medios de rigidización.
- 10

15 En la invención, el conector está hecho de una sola pieza de material eléctricamente conductor. Los enchufes de conector y el anillo de conector se producen juntos como un elemento único. Por lo tanto, los enchufes de conector y el anillo de conector están sujetos de manera permanente. El conector de una sola pieza también puede llamarse "conector monopieza" o "conector de una pieza".

Dado que los enchufes de conector y el anillo de conector están integrados en una sola pieza de material, no es necesario un rebajo que pueda crear una zona de alta resistencia dentro del conector. Además, dado que los enchufes de conector están hechos de material eléctricamente conductor, su resistividad es baja.

20 Los enchufes de conector tienen cierta libertad de movimiento para girar o inclinarse dentro de los huecos que se encuentran entre los enchufes de conector y los medios de rigidización. Si sube el primer enchufe de conector, el segundo se cae, por ejemplo. El anillo de conector se hace de una sola pieza con los enchufes de conector, sigue el movimiento de los enchufes de conector, por ejemplo comprimiendo ligeramente la superficie interior del manguito flexible. El conector puede formar así un ángulo con los medios de rigidización para adaptarse a una diferencia de nivel entre los dos conmutadores eléctricos. En una realización de la invención, el ángulo que aparece entre el conector y cada uno de los medios de rigidización puede ser, por ejemplo, de hasta 5°. El manguito también puede doblarse para adaptarse a una diferencia de nivel entre los dos conmutadores eléctricos, especialmente en la parte del manguito que rodea al anillo de conector.

25

Los enchufes de conector son, preferiblemente, enchufes hembra en los que se pueden insertar los enchufes de conmutador. En ese caso, los enchufes de conmutador son enchufes macho y cada enchufe hembra de conector recibe un enchufe macho de conmutador.

30

Asimismo, es posible que los enchufes de conector sean enchufes macho que puedan insertarse en los enchufes de conmutador. En ese caso, los enchufes de conmutador son enchufes hembra y cada enchufe macho de conector se recibe en un enchufe hembra del conmutador.

35 Los medios de rigidización primero y segundo son preferiblemente idénticos. El segundo enchufe de conector es opuesto al primer enchufe de conector. El anillo de conector es preferiblemente un cilindro hueco. Preferiblemente, el anillo de conector se une directamente al primero y al segundo enchufes de conector.

40 El orificio de manguito tiene preferiblemente una sección circular. El manguito tiene preferiblemente la forma de dos conos truncados idénticos, unidos en su diámetro ancho por una porción central de un diámetro inferior que el diámetro ancho de los conos truncados. En otras palabras, la pared del manguito es más delgada en su parte central. Esta parte central del manguito rodea preferiblemente el anillo de conector. La pared delgada de esta parte central hace que sea más fácil doblar allí el manguito y disminuye la resistencia mecánica de la pared del manguito para adaptar su forma a la inclinación del anillo de conector en su interior.

45 El manguito comprende preferiblemente un elastómero, más preferiblemente comprende silicona o caucho de etileno-propileno-monómero diénico (EPDM). El manguito está hecho preferiblemente de un elastómero, más preferiblemente está hecho de silicona o caucho de etileno-propileno-monómero diénico (EPDM).

50 El manguito comprende un material flexible. De este modo, el manguito puede soportar la deformación, por ejemplo durante la conexión de los conmutadores eléctricos. Esta capacidad para resistir la deformación es útil para adaptarse a la diferencia de niveles entre los casquillos eléctricos de los dispositivos de conexión exteriores, para adaptarse a la forma del casquillo eléctrico y para proporcionar un buen aislamiento mecánico cuando se presiona. El material del manguito tiene preferiblemente un módulo de Young entre 1 y 1000 MPa, más preferiblemente entre 10 y 100 MPa.

El conector es preferiblemente metálico. El conector comprende preferiblemente cobre. El conector está fabricado preferiblemente de cobre o de una aleación de cobre.

5 Preferiblemente, el anillo de conector no está en los medios de rigidización para poder doblarse con respecto a ellos. Por ejemplo, una dimensión externa del anillo de conector, al igual que su diámetro exterior, puede ser mayor que el diámetro interior de los medios de rigidización de tal manera que el anillo de conector no pueda deslizarse dentro de los medios de rigidización.

10 El diámetro exterior del anillo de conector puede ser igual al diámetro interior del orificio de manguito que se debe encajar ajustadamente dentro del orificio de manguito. El diámetro exterior del anillo de conector puede ser menor que el diámetro interior del orificio de manguito para poder doblarse aún más dentro del orificio de manguito. En este último caso, el anillo de conector se puede mantener dentro del manguito por los medios de rigidización.

El diámetro exterior del anillo de conector es preferiblemente mayor que los diámetros exteriores de los enchufes de conector.

15 La extensión radial de los huecos primero y segundo es preferiblemente entre 5,0 y 10,0 % del diámetro interior de los medios de rigidización, más preferiblemente entre 8,0 y 9,0% del diámetro interior de los medios de rigidización. Los inventores han descubierto que este intervalo para los huecos primero y segundo hace posible un emparejamiento con las dimensiones de la mayoría de los casquillos eléctricos y proporciona suficiente libertad de inclinación para que el conector se adapte a la mayoría de las diferencias de niveles encontrados realmente en el campo.

20 La unidad de acoplamiento eléctrico puede ser un acoplamiento eléctrico temporal entre dos conmutadores eléctricos, ya que es fácilmente extraíble de los conmutadores eléctricos. La unidad de acoplamiento eléctrico también puede proporcionar un acoplamiento eléctrico permanente entre dos conmutadores eléctricos.

Un tercer conmutador eléctrico puede estar conectado eléctricamente al primero o al segundo conmutador eléctrico mediante una segunda unidad de acoplamiento eléctrico según la invención. Por lo tanto, es posible acoplar eléctricamente muchos conmutadores eléctricos mediante unidades de acoplamiento eléctrico según la invención.

25 En una realización de la invención, la unidad de acoplamiento eléctrico es tal que:

- el primer enchufe de conector tiene un primer extremo para acoplarse con el primer enchufe de conector del conmutador y comprende unas lengüetas separadas por hendiduras que se abren en dicho primer extremo; y
- el segundo enchufe de conector tiene un primer extremo para acoplarse con el segundo enchufe de conector del conmutador y comprende unas lengüetas separadas por hendiduras que se abren en dicho primer extremo.

La presencia de las hendiduras facilita el acoplamiento de los enchufes de conector con los enchufes de conmutador, ya que las lengüetas pueden separarse ligeramente entre ellas.

35 Preferiblemente, las lengüetas forman un cilindro hueco y cada lengüeta se extiende más en sentido circular que radial.

40 Las lengüetas son preferiblemente arqueadas. Las hendiduras son aberturas radiales a través del cilindro hueco formado por las lengüetas. La mayor extensión circular más que radial de las lengüetas proporciona una alta conductancia al conector y reduce el diámetro de los enchufes de conector, lo que hace posible una alta extensión radial de los huecos primero y segundo. También hace que las lengüetas sean ligeramente flexibles en la dirección radial, para acomodar los enchufes de conmutador bajo cierto ángulo.

En una realización de la invención, al menos algunas lengüetas tienen una protuberancia interna en el primer extremo del enchufe de conector.

45 La protuberancia interna mejora la conexión entre los enchufes de conmutador y los enchufes de conector, especialmente cuando hay un ángulo entre los enchufes de conector y los enchufes de conmutador debido a la diferencia de niveles entre los enchufes de conmutador.

Más preferiblemente, todas las lengüetas tienen una protuberancia interna en el primer extremo del enchufe de conector.

En una realización de la invención, las protuberancias internas de las lengüetas tienen una sección transversal semicircular.

50 Esta forma semicircular mejora el contacto eléctrico entre el enchufe de conmutador y el conector, especialmente cuando los enchufes de conector no están alineados entre ellos y forman, por tanto, un ángulo con el conector. El radio de estas protuberancias semicirculares puede ser, por ejemplo, de alrededor de 2,5 mm.

En una realización de la invención, las protuberancias internas de las lengüetas forman una protuberancia anular.

Esta protuberancia anular reduce el diámetro interior de los enchufes de conector en su primer extremo.

Ventajosamente, cada enchufe de conector tiene un segundo extremo conectado al anillo de conector y comprende un anillo no dividido en dicho segundo extremo.

- 5 En otras palabras, las hendiduras entre las lengüetas no se extienden preferiblemente hasta el anillo de conector: un anillo completo no dividido, en la prolongación directa de las lengüetas, realiza la conexión entre las lengüetas y el anillo de conector.

En una realización de la invención, cada enchufe de conector comprende un rebajo para recibir unos medios de sujeción.

- 10 El rebajo puede recibir unos medios de sujeción que ayudan a mantener las lengüetas cerca una de otra, incluso cuando se inserta un enchufe de conmutador en el enchufe de conector. El rebajo está preferiblemente más cerca del primer extremo del enchufe de conector que del segundo extremo de dicho enchufe de conector.

- 15 La unidad de acoplamiento eléctrico comprende, en una realización de la invención, un primer anillo de sujeción colocado alrededor del primer enchufe de conector y dentro de los primeros medios de rigidización, y un segundo anillo de sujeción situado alrededor del segundo enchufe de conector y dentro de los segundos medios de rigidización.

Los anillos de sujeción evitan que las lengüetas se alejen una de la otra una vez que los enchufes de conmutador se insertan en el medio de ellos para obtener una presión de contacto eléctrico mínima.

Preferiblemente, los anillos de sujeción primero y segundo son resortes.

- 20 El uso de resortes para los anillos de sujeción proporciona cierta flexibilidad, especialmente para cizalladura, y evita el despliegue de las lengüetas. Los anillos de sujeción son más preferiblemente resortes metálicos, incluso más preferiblemente están hechos de acero inoxidable no magnético.

Preferiblemente, los medios de rigidización primero y segundo son resortes, de preferencia resortes metálicos. Más preferiblemente, los medios de rigidización primero y segundo están hechos de acero inoxidable no magnético.

- 25 Los resortes son ventajosos porque resisten bien la compresión perpendicular a su eje y sus espiras pueden moverse entre ellas en una dirección perpendicular al eje del resorte. Por lo tanto, los resortes evitan la deformación modificando sustancialmente la sección del orificio de manguito, al igual que la compresión en una dirección radial y el estiramiento en la dirección radial perpendicular, pero aún es posible la cizalladura o flexión de las partes del manguito en las que se reciben los medios de rigidización. Por lo tanto, proporciona una alta flexibilidad a la unidad de acoplamiento eléctrico para adaptarse a la diferencia de niveles entre los enchufes de conmutador, es decir, proporciona una alta tolerancia entre el primero y el segundo enchufes de conmutador, pero también una alta resistencia al aplastamiento. En otras palabras, los resortes proporcionan una rigidez radial y dan a la unidad de acoplamiento eléctrico cierta flexibilidad en una dirección perpendicular al eje de simetría del manguito.

- 30 El uso de resortes como medios de rigidización posibilita, debido a un pequeño desplazamiento de las espiras de los resortes, que los medios de rigidización adapten su forma a la inclinación del anillo de conector.

- 35 Preferiblemente, la unidad de acoplamiento eléctrico comprende un anillo de puesta a tierra que rodea el manguito.

Este anillo de puesta a tierra permite conectar a tierra la superficie externa del manguito para descargar un campo eléctrico flotante.

- 40 Más preferiblemente, el anillo de puesta a tierra es un resorte con un eje de resorte que forma un círculo alrededor del manguito. El uso de tal resorte como anillo de puesta a tierra proporciona un contacto eléctrico especialmente bueno.

Aún más preferiblemente, el anillo de puesta a tierra está hecho de acero inoxidable magnético o no magnético.

En una realización, la invención también proporciona un kit de interconexión de piezas que comprende:

- una unidad de acoplamiento eléctrico según la invención, y
- 45
- una tapa para cerrar un casquillo eléctrico de un dispositivo de conexión exterior de un conmutador eléctrico y que comprende:
 - una parte aislante flexible configurada para ser recibida al menos parcialmente en dicho casquillo eléctrico y que comprenden un orificio no pasante, y

- unos medios conductores de rigidización de tapa ubicados dentro del orificio no pasante y que comprenden una parte tubular para acoplarse con un enchufe de conmutador del casquillo eléctrico.

Preferiblemente, la parte tubular comprende un resorte. Más preferiblemente, la parte tubular es un resorte.

5 Puede ser necesario doblar la tapa si el montaje no se realiza de manera adecuada. El uso de un resorte permite deformar los medios de rigidización de tapa en dirección perpendicular al eje de la tapa.

En una realización de la invención, los medios de rigidización de tapa comprenden una extensión:

- acoplada eléctrica y mecánicamente con la parte tubular,
- situada al menos parcialmente dentro de un contorno geométrico definido por un cilindro infinitamente largo que extiende la parte tubular, y
- 10 •dispuesta para hacer contacto con dicho enchufe de conmutador cuando dicho enchufe de conmutador esté insertado en los medios de rigidización de tapa.

Se logra un contacto eléctrico entre el enchufe de conmutador y los medios de rigidización de tapa mediante una parte de contacto formada por una extensión de los propios medios de rigidización de tapa. La fijación de esta parte de contacto a la parte aislante es especialmente fácil porque se fija junto con la parte tubular. Esto hace que el montaje de la tapa sea especialmente fácil y fiable.

15 La extensión y la parte tubular son partes de la misma pieza conductora, es decir, los medios de rigidización de tapa. Esta configuración proporciona un contacto eléctrico fiable y de baja resistencia entre la extensión y la parte tubular de los medios de rigidización de tapa. Proporciona también un contacto eléctrico fiable y de baja resistencia entre el enchufe de conmutador y la parte tubular de los medios de rigidización de tapa. Por lo tanto, asegura que la parte tubular y el enchufe de conmutador estén al mismo potencial eléctrico. La parte tubular puede formar así una guía eficiente para el campo eléctrico, que distribuye adecuadamente el campo eléctrico para reducir el riesgo de descargas parciales. Los medios de rigidización de tapa son preferiblemente metálicos.

La tapa también se puede denominar "enchufe ficticio".

25 Preferiblemente, la extensión está fijada a la parte tubular. Más preferiblemente, la parte tubular y la extensión son partes de una sola pieza de material eléctricamente conductor.

El cilindro infinitamente largo es preferiblemente, pero no necesariamente, un cilindro circular recto. El cilindro infinitamente largo puede verse como una circunscripción de la parte tubular.

La extensión se puede denominar "extensión interna", ya que se extiende internamente con respecto al cilindro infinitamente largo.

30 La parte tubular tiene preferiblemente una forma cilíndrica simétrica con respecto a un eje de tapa.

La parte aislante flexible proporciona una buena resistencia dieléctrica, especialmente cuando se comprime en un casquillo eléctrico. En otras palabras, la parte aislante flexible proporciona un valor especialmente alto al campo eléctrico máximo que la tapa puede soportar.

Preferiblemente, la extensión es elásticamente flexible.

35 Esto hace posible adaptar la posición del enchufe de conmutador y mejora el contacto eléctrico, ya que se puede presionar el enchufe de conmutador contra la extensión. Teniendo en cuenta que la dirección de inserción del enchufe de conmutador es globalmente paralela al eje de la tapa, la extensión es de manera preferible elásticamente flexible al menos en una dirección paralela a la dirección de inserción del enchufe de conmutador.

En una realización de la invención, la parte tubular y la extensión están hechas del mismo hilo conductor.

40 Preferiblemente, el hilo conductor comprende una primera parte que se enrolla para formar el resorte de la parte tubular y una segunda parte que forma la extensión. Esto hace que los medios de rigidización de tapa sean especialmente sólidos.

Según un segundo aspecto, la invención proporciona un procedimiento para producir una unidad de acoplamiento eléctrico y que comprende los pasos de:

- 45 •proporcionar unos primeros medios de rigidización tubulares,
- proporcionar unos segundos medios de rigidización tubulares,
- proporcionar un manguito aislante flexible que tiene un orificio de manguito pasante,

- proporcionar una pieza de metal,
- mecanizar dicha pieza de metal para darle una forma que comprende:
 - un primer enchufe de conector que comprende lengüetas separadas por hendiduras,
 - un segundo enchufe de conector que comprende lengüetas separadas por hendiduras, y
 - un anillo de conector que une los enchufes de conector primero y segundo para crear un conector,
- insertar el enchufe de conector dentro del orificio de manguito,
- insertar los primeros medios de rigidización dentro del orificio de manguito en un primer lado del conector, e
- insertar los segundos medios de rigidización dentro del orificio de manguito en un segundo lado del conector que es sustancialmente opuesto al primer lado del conector.

10 Dado que el conector es de una sola pieza, su producción no requiere ningún paso de montaje. Su mecanizado implica únicamente la remoción de material. Por lo tanto, el montaje de la unidad de acoplamiento eléctrico es especialmente fácil.

Breve descripción de las figuras

15 Para una mejor comprensión de la presente invención, se hará ahora referencia, a modo de ejemplo, a los dibujos adjuntos en los que:

La figura 1 ilustra unos conmutadores eléctricos primero y segundo que se han de conectar eléctricamente a través de tres unidades de acoplamiento eléctrico según una realización de la invención,

La figura 2 ilustra una vista en despiece de tres unidades de acoplamiento eléctrico en una realización de la invención,

20 La figura 3 ilustra un enchufe de conector que se ha de utilizar en una unidad de acoplamiento eléctrico en una realización de la invención,

La figura 4 ilustra una vista en sección de un enchufe de conector que se ha de utilizar en una unidad de acoplamiento eléctrico en una realización de la invención,

25 La figura 5 ilustra una sección transversal de un manguito que se ha de utilizar en una unidad de acoplamiento eléctrico en una realización de la invención,

La figura 6 es una vista en sección transversal de una unidad de acoplamiento eléctrico según una realización de la invención,

La figura 7 es una vista en sección transversal de un manguito, unos medios de rigidización primero y segundo según una realización de la invención, cuando no se les aplica fuerza,

30 La figura 7b es una vista en sección transversal de un manguito, unos medios de rigidización primero y segundo según una realización de la invención que se deforma por una fuerza aplicada a los mismos,

La figura 8 ilustra una vista despiezada de tres tapas en una primera realización de la tapa según la invención,

La figura 9 ilustra una vista en sección transversal de una tapa en la primera realización de la tapa según la invención,

35 La figura 10 ilustra unos medios de rigidización de tapa en la primera realización de la tapa según la invención,

La figura 11 ilustra una vista en sección transversal de una tapa en una segunda realización de la tapa según la invención y

La figura 12 ilustra unos medios de rigidización de tapa en la segunda realización de la tapa según la invención.

Descripción de la invención

40 La presente invención se describirá con respecto a realizaciones particulares y con referencia a ciertos dibujos, pero la invención no se limita a ellos. Los dibujos descritos son sólo esquemáticos y no limitativos. En los dibujos, el tamaño de algunos de los elementos puede ser exagerado y no dibujado a escala con fines ilustrativos.

Además, los términos primero, segundo, tercero y similares en la descripción y en las reivindicaciones, se usan para distinguir entre elementos similares y no necesariamente para describir un orden secuencial o cronológico. Los

términos son intercambiables en circunstancias apropiadas y las realizaciones de la invención pueden operar en secuencias diferentes a las descritas o ilustradas en esta memoria.

Además, las diversas realizaciones, aunque denominadas "preferidas" deben interpretarse como formas de ejemplo bajo las cuales puede implementarse la invención en lugar de limitar el alcance de la invención.

- 5 El término "que comprende", utilizado en las reivindicaciones, no debe interpretarse restringido a los elementos o pasos enumerados a continuación; no excluye otros elementos o pasos. Debe interpretarse como que especifica la presencia de las características, enteros, pasos o componentes enumerados mencionados, pero no excluye la presencia o adición de una o más características, enteros, pasos o componentes, o grupos de los mismos. Por lo tanto, el alcance de la expresión "un dispositivo que comprende A y B" no debe limitarse a los dispositivos que consisten sólo en los componentes A y B, sino que más bien, con respecto a la presente invención, los únicos componentes enumerados del dispositivo son A y B, y además la reivindicación debe interpretarse como que incluye equivalentes de esos componentes.

En las figuras, se puede hacer referencia a elementos idénticos o análogos por un mismo número.

- 15 La figura 1 ilustra un primer conmutador eléctrico 101, ya instalado en una habitación, y un segundo conmutador eléctrico 102, que ha de instalarse en dicha habitación. En esta ilustración, cada conmutador eléctrico 101, 102 comprende un dispositivo de conexión exterior con tres casquillos eléctricos, que es típico de los dispositivos de conexión exteriores trifásicos. Ambos conmutadores eléctricos 101, 102 se conectarán eléctricamente a través de tres unidades de acoplamiento eléctrico 1a, 1b, 1c según la invención. Las tres unidades de acoplamiento eléctrico 1a, 1b, 1c son preferiblemente idénticas.

- 20 Si cada conmutador eléctrico comprende un dispositivo de conexión exterior con un solo casquillo eléctrico (que es típico de dispositivos de conexión de fase única), sólo se utiliza una unidad de acoplamiento eléctrico para conectar los dos conmutadores eléctricos.

- 25 La figura 2 ilustra una vista en despiece de las tres unidades de acoplamiento eléctrico 1a, 1b, 1c en una realización de la invención. Las tres unidades de acoplamiento eléctrico 1a, 1b, 1c están diseñadas preferiblemente para conectar un primer dispositivo de conexión exterior 103, que forma parte del primer conmutador eléctrico 101, y un segundo dispositivo de conexión exterior 104, que forma parte del segundo conmutador eléctrico 102. En el ejemplo ilustrado, cada dispositivo de conexión exterior 103, 104 comprende tres casquillos eléctricos 110, 120. Cada casquillo eléctrico 110, 120 comprende un orificio 111 y un enchufe de conmutador. En la figura 2 sólo se ilustra un segundo enchufe de conmutador 22.

- 30 Los casquillos eléctricos 110, 120 pueden tener la forma de un cono truncado, como se ilustra en la figura 2. Los casquillos eléctricos 110, 120 pueden ser casquillos eléctricos interiores o exteriores con respecto a los conmutadores eléctricos.

- 35 Cada unidad de acoplamiento eléctrico 1 comprende un conector 30 que se describirá más detalladamente en referencia a las figuras 3 y 4 y un manguito aislante flexible 2 que se describirá más detalladamente con referencia a la figura 5. Se muestra en la figura 6 la unidad de acoplamiento eléctrico ensamblada 1.

Cada unidad de acoplamiento eléctrico 1 también comprende unos primeros medios de rigidización tubulares 41 y unos segundos medios de rigidización tubulares 42. Cada unidad de acoplamiento eléctrico 1 también comprende preferiblemente un primer anillo de sujeción 51 y un segundo anillo de sujeción 52.

- 40 La figura 3 ilustra un conector 30 que se ha de usar en una unidad de acoplamiento eléctrico 1 en una realización de la invención. La figura 4 ilustra una vista en sección de un conector 30 que se ha de utilizar en una unidad de acoplamiento eléctrico 1 en una realización de la invención.

- 45 El conector 30 comprende, en este orden, un primer enchufe de conector 31, un anillo de conector 35 y un segundo enchufe de conector 32. El conector 30 es preferiblemente hueco, teniendo un orificio pasante que se extiende desde un primer extremo 318 del primer enchufe de conector 31, a través del anillo de conector 35, hasta un primer extremo 328 del segundo enchufe de conector 32. El conector 30 tiene preferiblemente un plano de simetría 301. Los enchufes de conector primero 31 y segundo 32 son preferiblemente idénticos y opuestos entre ellos con respecto al plano de simetría 301 del conector 30.

En una realización de la invención, el conector 30 tiene esencialmente una simetría cilíndrica alrededor de un eje de simetría 302.

- 50 Los enchufes de conector primero 31 y segundo 32 tienen preferiblemente cada uno una forma global de un cilindro hueco esencialmente simétrico alrededor del eje de simetría 302.

El anillo de conector 35 comprende preferiblemente un cilindro con un diámetro exterior 352 y que tiene ambos extremos parcialmente cerrados por unas paredes parciales radiales primera y segunda 39a, 39b.

El primer enchufe de conector 31 se extiende preferiblemente de manera perpendicular desde la primera pared radial parcial 39a, que se corresponde con su segundo extremo 319. El segundo enchufe de conector 32 se extiende preferiblemente de manera perpendicular desde la segunda pared radial parcial 39b, que se corresponde con su segundo extremo 329.

- 5 Preferiblemente, el primer enchufe de conector 31 tiene un diámetro exterior 312 menor que el diámetro exterior 352 del anillo de conector 35. Preferiblemente, el segundo enchufe de conector 32 tiene un diámetro exterior 322 menor que el diámetro exterior 352 del anillo de conector 35.

10 Preferiblemente, cada enchufe de conector 31, 32 comprende un anillo no dividido 38a, 38b, que es un anillo sin ninguna abertura radial. Preferiblemente, cada enchufe de conector 31, 32 comprende unas lengüetas 33 separadas por unas hendiduras longitudinales 34. Las lengüetas 33 se unen al anillo no dividido 38a, 38b en un extremo y las hendiduras 34 se abren en el otro extremo, que se corresponde con el primer extremo 318, 328 de los enchufes de conector 31, 32, en los que se pueden insertar los enchufes de conmutador 21, 22.

15 Las lengüetas 33 tienen preferiblemente la forma de una pieza de cilindro con una extensión circular 331 que es más alta que una extensión radial 332. En otras palabras, cada lengüeta 33 se extiende más en sentido circular que radial. La extensión circular 331 de una lengüeta 33 puede calcularse como el ángulo de la lengüeta 33 con respecto al eje 302, expresado en radianes, multiplicado por la distancia entre el eje 302 y la lengüeta 33.

20 En una realización de la invención, las lengüetas 33 tienen una protuberancia interna 37 en el primer extremo 318, 328 de su enchufe de conector 31, 32, de tal manera que forman una protuberancia anular. Las protuberancias internas 37 pueden tener la forma de un semicírculo en sección transversal. Debido a la protuberancia interna 37, cada enchufe de conector 31, 32 del conector 30 forma un contacto de tulipa y el conector 30 se puede denominar contacto de tulipa doble.

En una realización de la invención, cada enchufe de conector 31, 32 comprende un rebajo 36 más cercano a su primer extremo 318, 328 que a su segundo extremo 319, 329. El rebajo 36 está formado en la superficie externa del enchufe de conector 31, 32.

- 25 La figura 4 también ilustra los enchufes de conmutador 21, 22 insertados en los enchufes de conector 31, 32 en una situación en la que el conector 35 está inclinado con respecto a los enchufes de conmutador 21, 22 debido a una desalineación entre los enchufes de conmutador 21, 22.

El conector 30 se fabrica preferiblemente mediante el mecanizado de una pieza de metal.

30 La figura 5 ilustra una sección transversal de un manguito 2 que se ha de utilizar en una unidad de acoplamiento eléctrico en una realización de la invención. El manguito 2 tiene un orificio pasante 26 que tiene preferiblemente una superficie cilíndrica simétrica con respecto a un eje de manguito 202 cuando no se aplica ninguna fuerza al manguito 2.

35 El manguito 2 comprende preferiblemente una ranura circular 29 en su pared externa para mantener un anillo de puesta a tierra 28 (visible en la figura 6). El manguito 2 tiene preferiblemente un plano de simetría 201. El manguito 2 tiene una primera parte extrema 23 que recibe los primeros medios de rigidización 41, una segunda parte extrema 25 que recibe los segundos medios de rigidización 42 y una parte central 24 que recibe el anillo de conector 35.

En una realización de la invención, el diámetro interior del manguito es constante a lo largo de los medios de rigidización. En otra realización de la invención, el diámetro interior del manguito varía a lo largo del manguito.

40 La figura 6 es una vista en sección transversal de una unidad de acoplamiento eléctrico 1 según una realización de la invención en la que la unidad de acoplamiento eléctrico 1 aparece insertada entre un primer casquillo eléctrico 110, que comprende un primer enchufe de conmutador 21, y un segundo casquillo eléctrico 120 que comprende un segundo enchufe de conmutador 22.

45 Cuando los dos enchufes de conmutador 21, 22 están alineados como se presenta en la figura 6, los planos de simetría del manguito 201 y el conector 301 están preferiblemente en la misma posición, y los ejes de simetría del manguito 202 y el conector 302 están preferiblemente en la misma posición.

Si los dos enchufes de conmutador 21, 22 no están alineados, puede doblarse el manguito 2. En una realización de la invención, especialmente la porción central 24 se dobla con respecto a las dos partes extremas 23, 25 del manguito.

50 Los medios de rigidización primero 41 y segundo 42 son preferiblemente resortes con ejes de resorte alineados con el eje 202 del manguito 2.

Preferiblemente, el diámetro interior del manguito 2 y el diámetro exterior de los medios de rigidización primero 41 y segundo 42, respectivamente, son tales que los medios de rigidización primero 41 y segundo 42, respectivamente, están bloqueados mecánicamente en el orificio de manguito 26, por ejemplo, porque el diámetro exterior de los medios de rigidización primero 41 y segundo 42, respectivamente, es igual o inferior que el diámetro interior del

manguito 2. Estas dimensiones se eligen de tal manera que los medios de rigidización primero 41 y segundo 42 puedan insertarse manualmente en el orificio de manguito 26.

5 El manguito 2 es preferiblemente deformable en cualquier dirección perpendicular a su eje 202 y los medios de rigidización 41, 42 son capaces de reforzar las partes extremas primera 23 y segunda 25 del manguito 2. Especialmente en una realización de la invención en la que los medios de rigidización 41, 42 son resortes, preferiblemente resortes metálicos, son todavía posibles algunas deformaciones del manguito 2 incluso cuando los medios de rigidización 41, 42 se insertan dentro del orificio de manguito 26.

10 Preferiblemente, el diámetro interior del manguito 2 y el diámetro exterior del anillo de conector 35 son tales que el anillo de conector 35 está bloqueado mecánicamente en el orificio de manguito 26, por ejemplo, porque el diámetro exterior del anillo de conector 35 es igual o apenas menor que el diámetro interior del manguito 2.

Además, el diámetro exterior del anillo de conector 35 es preferiblemente mayor que los diámetros interiores de los medios de rigidización primero 41 y segundo 42 para quedar bloqueado entre ellos.

15 El primer enchufe de conector 31 está dentro de los primeros medios de rigidización 41, con un hueco 61 entre la superficie externa del primer enchufe de conector 31 y la superficie interna de los primeros medios de rigidización 41. Por ejemplo, el diámetro exterior 312 del primer enchufe de conector 31 puede ser menor que el diámetro interior de los primeros medios de rigidización 41. El segundo enchufe de conector 32 está dentro de los segundos medios de rigidización 42, con un hueco 62 entre la superficie externa del segundo enchufe de conector 32 y la superficie interna de los segundos medios de rigidización 42. Por ejemplo, el diámetro exterior 322 del segundo enchufe de conector 32 puede ser menor que el diámetro interior de los segundos medios de rigidización 42.

20 La diferencia entre el diámetro exterior del enchufe de conector primero 31, respectivamente segundo 32, y el diámetro interior de los medios de rigidización primero 41, respectivamente segundo 42, puede estar entre 1 y 5 mm, preferiblemente alrededor de 3 mm.

25 En una realización de la invención, se recibe un anillo de puesta a tierra 28 en la ranura 29 del manguito 2 para rodear el manguito 2, aproximadamente en el plano de simetría 201. El anillo de puesta a tierra 28 es preferiblemente un resorte con un eje circular que forma un círculo alrededor del manguito 2. El anillo de puesta a tierra 28 también puede ser un cable. El anillo de puesta a tierra 28 está dispuesto para conectarse eléctricamente a tierra. El anillo de puesta a tierra 28 está hecho preferiblemente de acero inoxidable no magnético.

30 En una realización de la invención, se coloca un primer anillo de sujeción 51 en el rebajo 36 del primer enchufe de conector 31 y un segundo anillo de sujeción 52 se coloca en el rebajo 36 del segundo enchufe de conector 32. Los anillos de sujeción 51, 52 son preferiblemente resortes metálicos idénticos.

En una realización de la invención, la extensión radial de los huecos primero y segundo está entre 1,0 y 7,0 mm, preferiblemente entre 1,5 y 5,0 mm, incluso más preferiblemente entre 2,0 y 3,0 mm.

35 En una realización de la invención, el diámetro exterior 352 del anillo de conector 35 es de 32 mm; los diámetros exteriores 312, 322 de los enchufes de conector 31, 32 son de 24 mm; el diámetro interior del manguito 2 (que es el diámetro del orificio de manguito 26) es de 32 mm; el diámetro exterior de los medios de rigidización es de 32 mm y el diámetro interior de los medios de rigidización es de 28,8 mm. La extensión radial de los huecos primero 61 y segundo 62 huecos es, por lo tanto, de aproximadamente 2,4 mm.

40 La figura 7 ilustra un manguito 2, unos medios de rigidización primero 41 y segundo 42 según una realización de la invención. Se ilustran en la figura 7a sin que se les aplique ninguna fuerza. Se ilustran deformados en la figura 7b en caso de que se aplique una fuerza como se muestra en las flechas 500. El uso preferido de resortes para los medios de rigidización primero 41 y segundo 42 los hace deformables en una dirección perpendicular al eje de manguito 202. La figura 7b ilustra que los resortes proporcionan una rigidez radial y una flexibilidad en una dirección perpendicular al eje de simetría del manguito 2 a la unidad de acoplamiento eléctrico 1. El eje de manguito 202 se deforma realmente por la fuerza indicada por las flechas 500.

45 Las figuras 8 a 12 ilustran dos realizaciones de una tapa 7, 170 según la invención. La tapa 7, 170 se puede usar para cerrar uno de los casquillos eléctricos 110, 120 del dispositivo de conexión exterior 103, 104 cuando no se enchufa ninguna unidad de acoplamiento eléctrico 1 a este casquillo eléctrico 110, 120.

50 La tapa 7, 170 tiene preferiblemente un eje general, denominado eje de tapa 701 (visible en las figuras 9 y 11). Algunos elementos de la tapa 7, 170 tienen una simetría cilíndrica con respecto al eje de tapa 701, algunos pueden no tenerla. El enchufe de conmutador 22 se inserta preferiblemente a lo largo del eje de tapa 701, pero podría inclinarse o desplazarse con respecto al eje de tapa 701, por ejemplo debido a imperfecciones en el dispositivo de conexión exterior 104.

55 La tapa 7, 170 comprende una parte aislante flexible 71 que se recibe parcialmente en el casquillo eléctrico 120. La parte aislante 71 comprende un orificio pasante 73. El orificio no pasante se abre en la dirección del enchufe de conmutador 22 y el cierre es la dirección opuesta.

- 5 La parte aislante 71 comprende preferiblemente un elastómero, más preferiblemente comprende silicona o caucho de etileno-propileno-monómero diénico (EPDM). El material del manguito tiene preferiblemente un módulo de Young entre 1 y 1000 MPa, más preferiblemente entre 10 y 100 MPa. Debido a su flexibilidad, la parte aislante 71 es capaz de soportar la deformación. Es especialmente útil durante el posicionamiento de la tapa 7, 170 en el casquillo eléctrico. En las figuras 9 y 11, la línea 702 representa la forma de la parte aislante 71 cuando está fuera del casquillo eléctrico, y la línea 703 representa la forma de la parte aislante 71 cuando está posicionada en el casquillo eléctrico. La parte aislante 71 se comprime cuando se inserta en el casquillo eléctrico, lo que mejora su capacidad para evitar fugas.
- 10 La tapa 7, 170 también comprende unos medios conductores de refuerzo de tapa 72, 172 insertados en el orificio no pasante 73. Los medios de rigidización de tapa 72, 172 comprenden preferiblemente una parte tubular 75, 175 y una extensión 74, 174a, 174b. La parte tubular 75 es preferiblemente un resorte. La extensión 74, 174b entra en contacto con el primer enchufe de conmutador 21 o con el segundo enchufe de conmutador 22, según el dispositivo de conexión exterior en el que esté conectado. Es posible, dentro del marco de la invención, que la extensión 74 haga contacto con cualquier parte del enchufe de conmutador 21, 22.
- 15 La extensión 74, 174a, 174b está ubicada al menos parcialmente dentro de un contorno geométrico definido por un cilindro infinitamente largo que extiende la parte tubular 75. Este cilindro infinitamente largo comprende la parte tubular 75 y una prolongación virtual de la parte tubular 75.
- 20 La extensión 74, 174a, 174b está formada preferiblemente por el mismo hilo conductor que el resorte de la parte tubular 75, 175. En una realización de la invención, el hilo conductor tiene un diámetro entre 1 y 2 mm, preferiblemente tiene un diámetro de 1,6 mm.
- 25 Preferiblemente, el diámetro interior de la parte aislante 71 y el diámetro exterior de la parte tubular 75, 175 son tales que los medios de rigidización de tapa 72, 172 están bloqueados mecánicamente en el orificio no pasante 73, por ejemplo, debido a que el diámetro exterior de la parte tubular 75, 175 es igual, o simplemente inferior, que el diámetro interior de la parte aislante 71. Estas dimensiones se eligen de tal manera que los medios de rigidización de tapa 72, 172 se puedan insertar manualmente en el orificio no pasante 73.
- En una realización de la invención, el diámetro interior de la parte aislante 71 (que es el diámetro del orificio no pasante 73) es de 32 mm; el diámetro exterior de la parte tubular 75, 175 es de 32 mm y el diámetro interior de la parte tubular 75, 175 es de 28,8 mm.
- 30 En una realización de la invención, los medios de rigidización de tapa 72, 172 son metálicos. En una realización de la invención, los medios de rigidización de tapa 72, 172 comprenden acero inoxidable no magnético, preferiblemente están fabricados de acero inoxidable no magnético. En una realización de la invención, el hilo conductor incluido en la parte tubular 75, 175 y la extensión 74, 174a, 174b está hecho de acero inoxidable no magnético.
- 35 Como se ve en la figura 9, el enchufe de conmutador 22 puede comprender una parte ancha 122 unida al conmutador y una parte estrecha 121 unida a la parte ancha 122. La parte estrecha 121 termina en una punta 123. Dado que la parte estrecha 121 es más estrecha que la parte ancha 122, la parte ancha 122 comprende una superficie transversal externa 124 diseñada para ser esencialmente perpendicular al eje 701.
- 40 Las figuras 8 a 10 ilustran la tapa 170 en una primera realización de la tapa según la invención. En la primera realización de la tapa 170, los medios de rigidización de tapa 172 comprenden unas extensiones primera y segunda 174a, 174b. La primera extensión 174a está situada en un primer extremo de la parte tubular 175 y la segunda extensión 174b está situada en un segundo extremo de la parte tubular 175, que es opuesta al primer extremo. Las extensiones primera 174a y segunda 174b son preferiblemente simétricas, de tal manera que los medios de rigidización de tapa 172 pueden insertarse de ambas maneras en el orificio no pasante 73. Preferiblemente, las extensiones 174a, 174b se extienden de forma curva desde la parte tubular 175. Por ejemplo, cada una de las extensiones 174a, 174b puede formar una espiral que comienza en la parte tubular 75 y luego converge con respecto al cilindro infinitamente largo que extiende la parte tubular 75.
- 45 Las dimensiones de la parte tubular 175 y las extensiones 174a, 174b se eligen preferiblemente de manera tal que una de las extensiones 174a, 174b haga contacto con la superficie transversal 124 del enchufe de conmutador 22. Por ejemplo, la longitud de la parte tubular 175 tomada una dirección paralela al eje 701 puede ser de alrededor de 24 mm, el diámetro de la parte tubular 175 puede ser de 32,3 mm y las extensiones 174a, 174b pueden extenderse hasta una distancia al eje 701 de 7,7 mm.
- 50 Las figuras 11 y 12 ilustran la tapa 7 en una segunda realización de la tapa según la invención. En la segunda realización de la tapa 7, los medios de rigidización de tapa 72 comprenden una extensión única 74 que está ubicada en un primer extremo de la parte tubular 75. Este primer extremo de la parte tubular 75 es preferiblemente el extremo más interior de la parte tubular 75 en el interior del orificio no pasante 73, como se ve en la figura 11. La extensión 74 se extiende preferiblemente hasta la mitad del cilindro que extiende la parte tubular 75, para entrar en contacto con la punta 123 del enchufe de conmutador 22. La extensión 74 comprende preferiblemente una primera parte 76 que se extiende radialmente desde la parte tubular 75 hacia el interior del cilindro infinitamente largo que extiende la parte tubular 75. La primera parte 76 de la extensión se dirige hacia el interior del cilindro infinitamente
- 55

largo que extiende la parte tubular. La primera parte 76 es preferible y sustancialmente radial con respecto a este cilindro. La extensión 74 también comprende preferiblemente una segunda parte 77 que se extiende de forma curvada desde la primera parte 76. La segunda parte 77 puede tener la forma de un gancho o la forma de una U. Esto hace especialmente fácil el combado de la extensión 74 en la dirección del eje de tapa 701.

- 5 En otras palabras, la invención se refiere a una unidad de acoplamiento eléctrico 1 para conectar dos dispositivos de conexión exteriores 103, 104 de dos conmutadores eléctricos de media tensión. La unidad de acoplamiento eléctrico 1 comprende un manguito aislante flexible 2 y un conector 30 insertado dentro del manguito 2. El conector 30 está fabricado de una pieza conductora y comprende dos enchufes de conector 31, 32 unidos por un anillo de conector central 35. La compresión radial del orificio 26 del manguito 2 se evita mediante por los medios de rigidización 41, 42
- 10 montados entre la superficie interna del manguito 2 y los enchufes de conector 3, 32 del conector 30.

Aunque la presente invención se ha descrito anteriormente con respecto a realizaciones particulares, se apreciará fácilmente que también son posibles otras realizaciones.

REIVINDICACIONES

1. Unidad de acoplamiento eléctrico (1a; 1b; 1c) para interconectar un primer conmutador eléctrico (101) que tiene un primer enchufe de conmutador (21) y un segundo conmutador eléctrico (102) que tiene un segundo enchufe de conmutador (22) y que comprende:

- 5 •un conector (30) que comprende:
 - un primer enchufe de conector (31) para acoplarse con el primer enchufe de conmutador (21);
 - un segundo enchufe de conector (32) para acoplarse con el segundo enchufe de conmutador (22);
 - un anillo de conector (35) ubicado entre dichos enchufes de conector primero (31) y segundo (32);
- 10 •unos primeros medios de rigidización tubulares (41) que rodean al menos parte del primer enchufe de conector (31),
- unos segundos medios de rigidización tubulares (42) que rodean al menos parte del segundo enchufe de conector (32),
- un manguito aislante flexible (2) que tiene un orificio de manguito pasante (26) que rodea los primeros medios de rigidización (41), el conector (30) y los segundos medios de rigidización (42),

15 caracterizada por que

- el primer enchufe de conector (31), el segundo enchufe de conector (32) y el anillo de conector (35) son partes de una sola pieza de material eléctricamente conductor;
- las dimensiones del primer enchufe de conector (31) y los primeros medios de rigidización (41) son tales que existe un primer hueco (61) entre el primer enchufe de conector (31) y los primeros medios de rigidización (41), y
- 20 •las dimensiones del segundo enchufe de conector (32) y los segundos medios de rigidización (42) son tales que existe un segundo hueco (62) entre el segundo enchufe de conector (32) y los segundos medios de rigidización (42).

2. Unidad de acoplamiento eléctrico (1a; 1b; 1c) según la reivindicación 1, caracterizada por que:

- 25 •el primer enchufe de conector (31) tiene un primer extremo (318) para acoplarse con el primer enchufe de conmutador (21) y comprende unas lengüetas (33) separadas por hendiduras (34) que están abiertas en dicho primer extremo (318); y
- el segundo enchufe de conector (32) tiene un primer extremo (328) para acoplarse con el segundo enchufe de conmutador (22) y comprende unas lengüetas (33) separadas por hendiduras (34) que están abiertas en dicho primer extremo (328),
- 30

formando preferiblemente las lengüetas (33) de cada enchufe de conector (31; 32) un cilindro hueco y extendiéndose preferiblemente cada lengüeta (33) más en sentido circular que radial.

3. Unidad de acoplamiento eléctrico (1a; 1b; 1c) según la reivindicación 2, caracterizada por que al menos algunas lengüetas (33), preferiblemente todas las lengüetas (33), tienen una protuberancia interna (37) en el primer extremo (318; 328) del enchufe de conector (31; 32), teniendo preferiblemente las protuberancias interiores (37) de las lengüetas (33) una sección transversal semicircular.

4. Unidad de acoplamiento eléctrico (1a; 1b; 1c) según la reivindicación 3, caracterizada por que las protuberancias internas (37) de las lengüetas (33) forman una protuberancia anular.

5. Unidad de acoplamiento eléctrico (1a; 1b; 1c) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque cada enchufe de conector (31; 32) tiene un segundo extremo (319; 329) conectado al anillo de conector (35) y comprende un anillo no dividido (38a; 38b) en dicho segundo extremo (319; 329).

6. Unidad de acoplamiento eléctrico (1a; 1b; 1c) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que los medios de rigidización primero (41) y segundo (42) son resortes, preferiblemente resortes metálicos.

7. Unidad de acoplamiento eléctrico (1a; 1b; 1c) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que cada enchufe de conector (31; 32) comprende un rebajo (36) para recibir unos medios de sujeción.

8. Unidad de acoplamiento eléctrico (1a; 1b; 1c) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además un primer anillo de sujeción (51) colocado alrededor del primer enchufe de conector (31) y

dentro de los primeros medios de rigidización (41), y un segundo anillo de sujeción (52) colocado alrededor del segundo enchufe de conector (32) y dentro de los segundos medios de rigidización (42), estando los anillos de sujeción primero (51) y segundo (52) constituidos preferiblemente por resortes

5 9. Unidad de acoplamiento eléctrico (1a; 1b; 1c) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además un anillo de puesta a tierra (28) que rodea el manguito (2), siendo preferiblemente el anillo de puesta a tierra (28) un resorte con un eje de resorte que forma un círculo alrededor del manguito (2).

10. Kit de interconexión de piezas que comprende:

- una unidad de acoplamiento eléctrico (1a; 1b; 1c) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, y
- una tapa (7; 170) para cerrar un casquillo eléctrico (110; 120) de un dispositivo de conexión exterior (103; 104) de un conmutador eléctrico (101; 102) y que comprende:

-una parte aislante flexible (71) configurada para ser recibida al menos parcialmente en dicho casquillo eléctrico y que comprende un orificio no pasante (73), y

-unos medios conductores de rigidización de tapa (72; 172) ubicados dentro del orificio no pasante (73), acoplados mecánicamente a la parte aislante (71), y que comprenden una parte tubular (75) para recibir un enchufe de conmutador (21; 22) del casquillo eléctrico.

11. Kit de interconexión de piezas según la reivindicación precedente, caracterizado por que la parte tubular (75) comprende un resorte; preferiblemente, la parte tubular (75) es un resorte.

12. Kit de interconexión de piezas según la reivindicación 10 u 11, caracterizado por que los medios de rigidización de tapa (72; 172) comprenden una extensión (74):

- acoplada eléctrica y mecánicamente con la parte tubular (75),
- ubicada al menos parcialmente dentro de un contorno geométrico definido por un cilindro infinitamente largo que extiende la parte tubular (75), y
- dispuesta para hacer contacto eléctrico con dicho enchufe de conmutador (21; 22) cuando dicho enchufe de conmutador (21; 22) se inserta en los medios de rigidización de tapa (72; 172).

13. Kit de interconexión de piezas según la reivindicación precedente, caracterizado por que la extensión (74) es elásticamente flexible.

14. Kit de interconexión de piezas según la reivindicación 12 o 13, caracterizado por que la parte tubular (75) y la extensión (74) están hechas del mismo hilo conductor.

15. Procedimiento para producir una unidad de acoplamiento eléctrico (1a; 1b; 1c) y que comprende los pasos de:

- proporcionar unos primeros medios de rigidización tubulares (41),
- proporcionar unos segundos medios de rigidización tubulares (42),
- proporcionar un manguito aislante flexible (2) que tiene un orificio de manguito pasante (26),
- proporcionar una pieza metálica,
- mecanizar dicha pieza metálica para darle una forma que comprende:
 - un primer enchufe de conector (31) que comprende unas lengüetas (33) separadas por hendiduras (34),
 - un segundo enchufe de conector (32) que comprende unas lengüetas (33) separadas por hendiduras (34), y
 - un anillo de conector (35) que une los enchufes de conector primero (31) y segundo (32) uno con otro, para crear un conector (30),
- insertar el conector (30) dentro del orificio de manguito (26),
- insertar los primeros medios de rigidización (41) dentro del orificio de manguito (26) en un primer lado del conector (30), e

- insertar los segundos medios de rigidización (42) dentro del orificio de manguito (26) en un segundo lado del conector (30) que es sustancialmente opuesto al primer lado del conector (30).

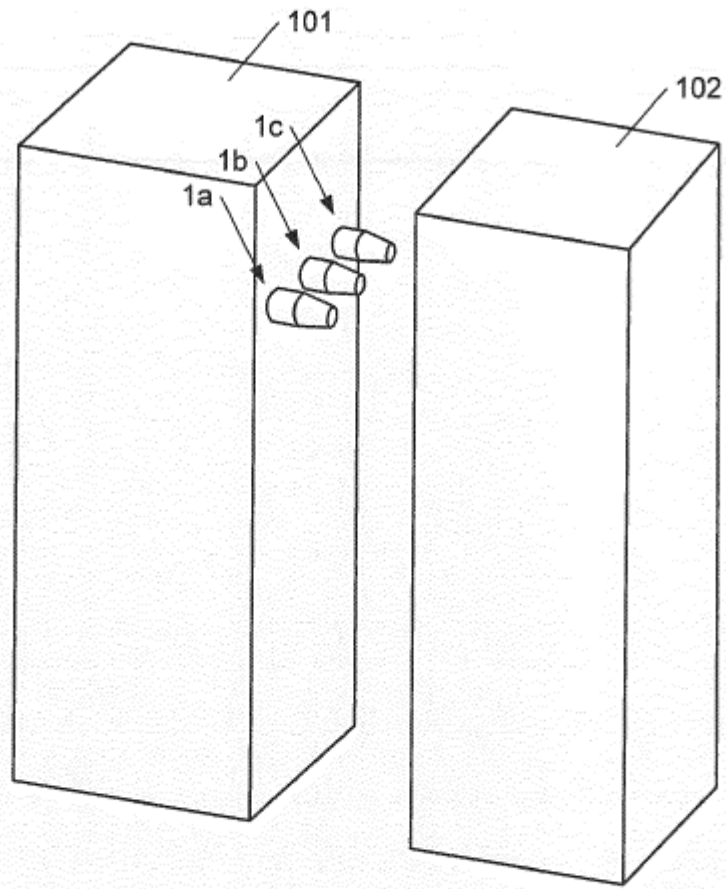


Fig. 1

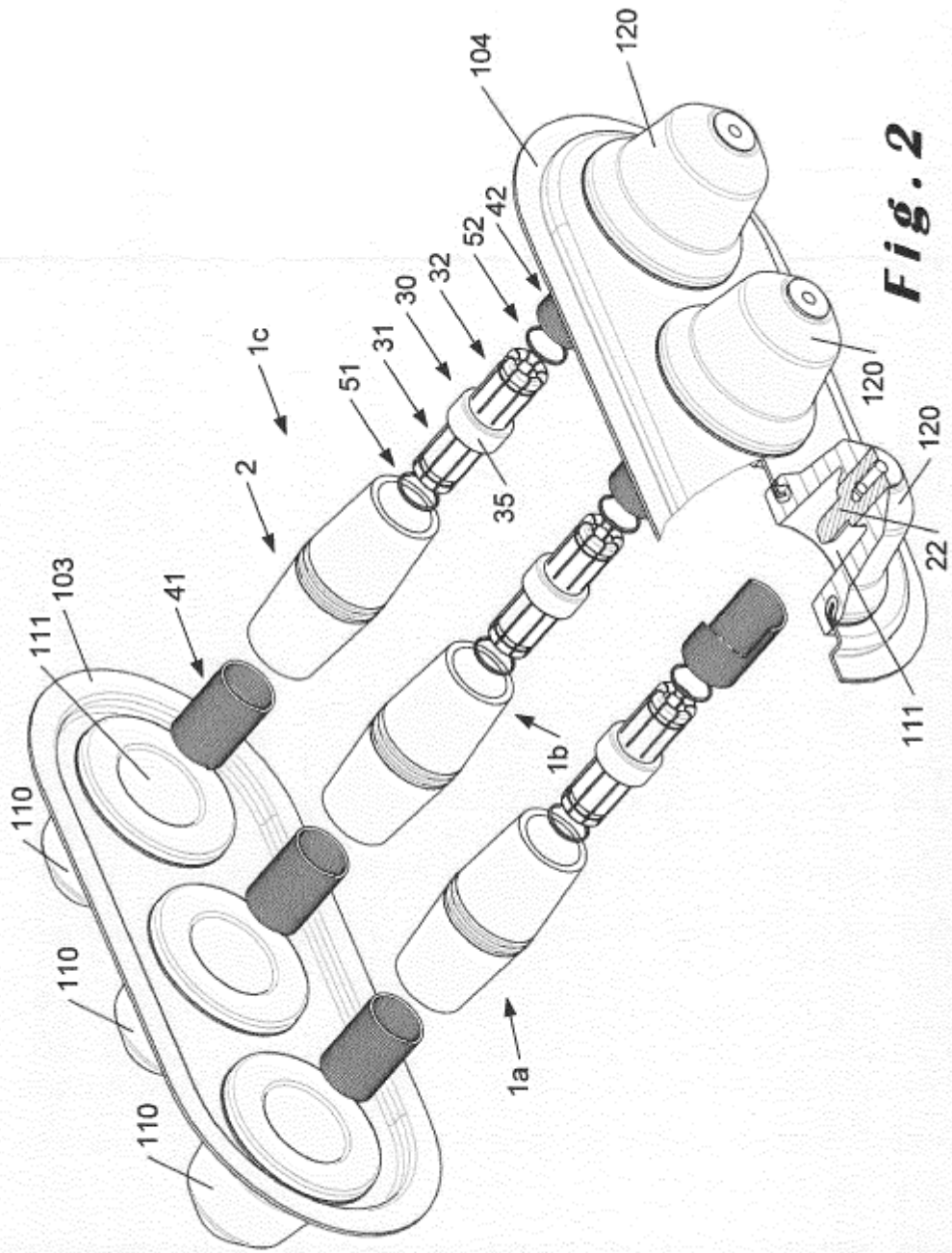


Fig. 2

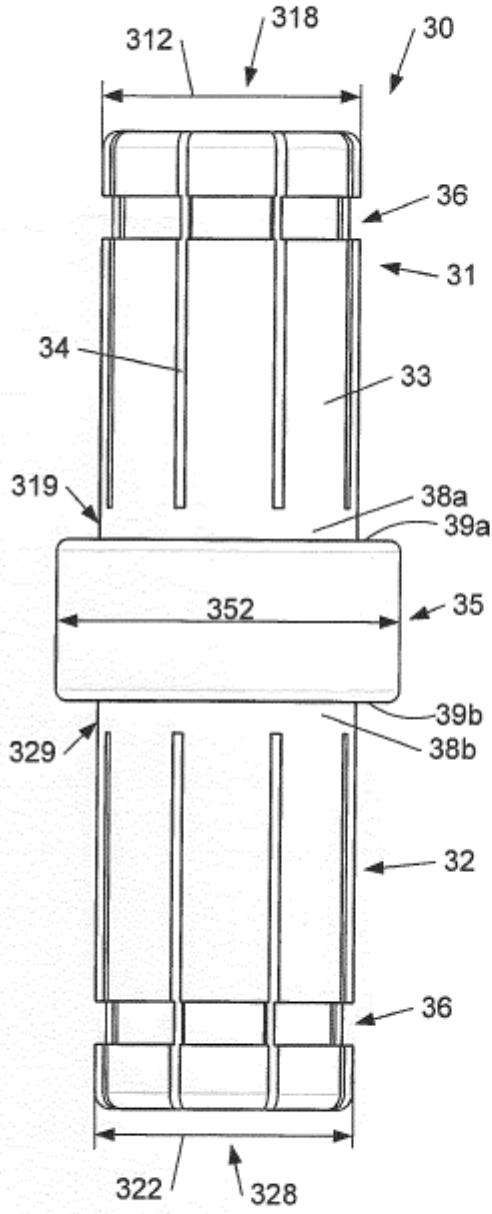


Fig. 3

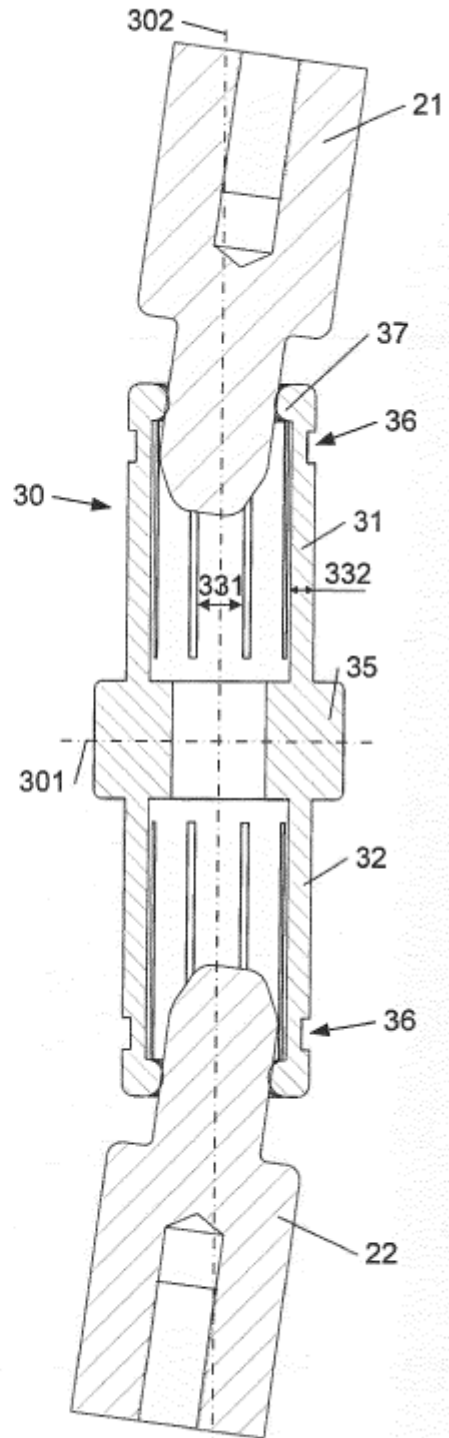


Fig. 4

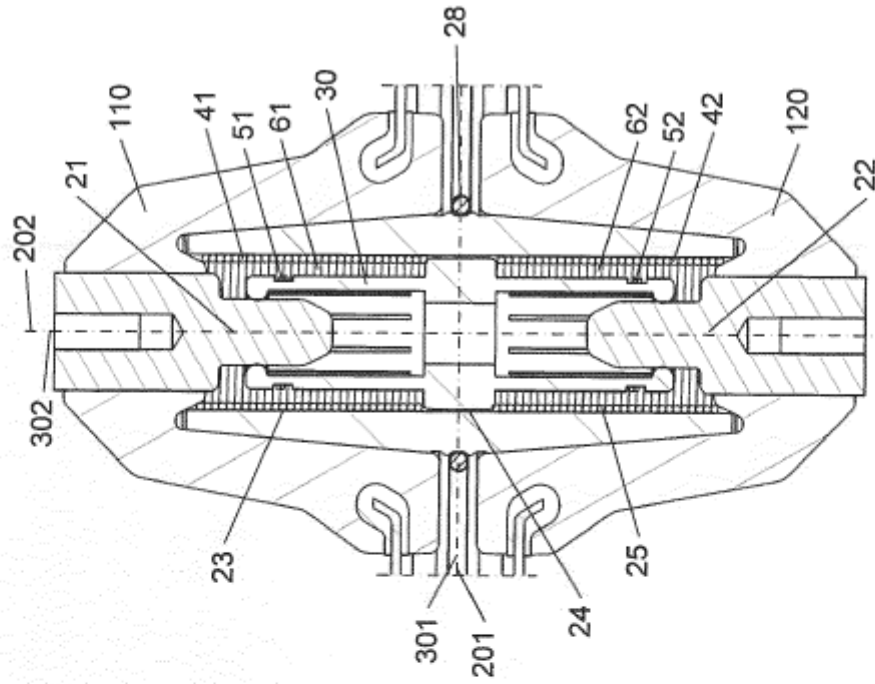


Fig. 5

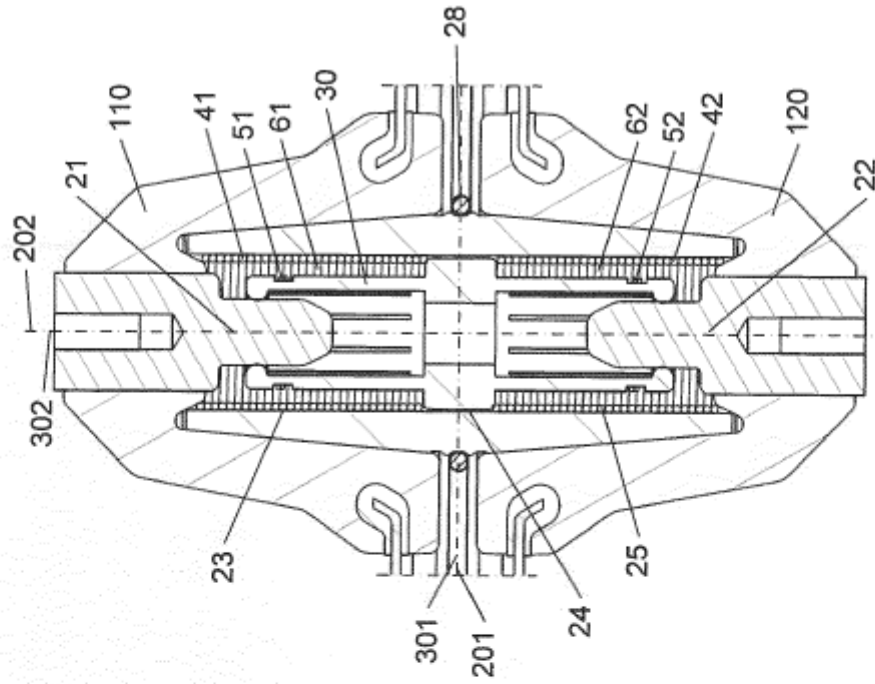
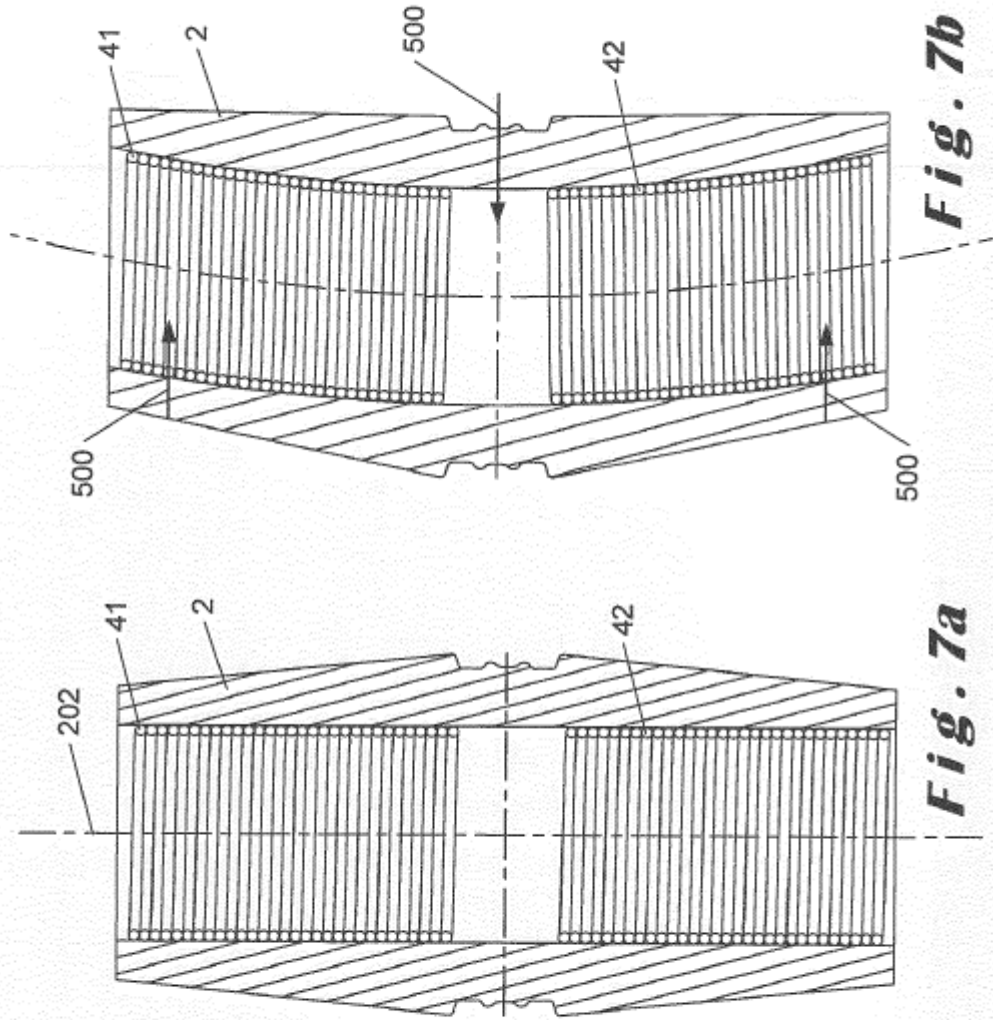


Fig. 6



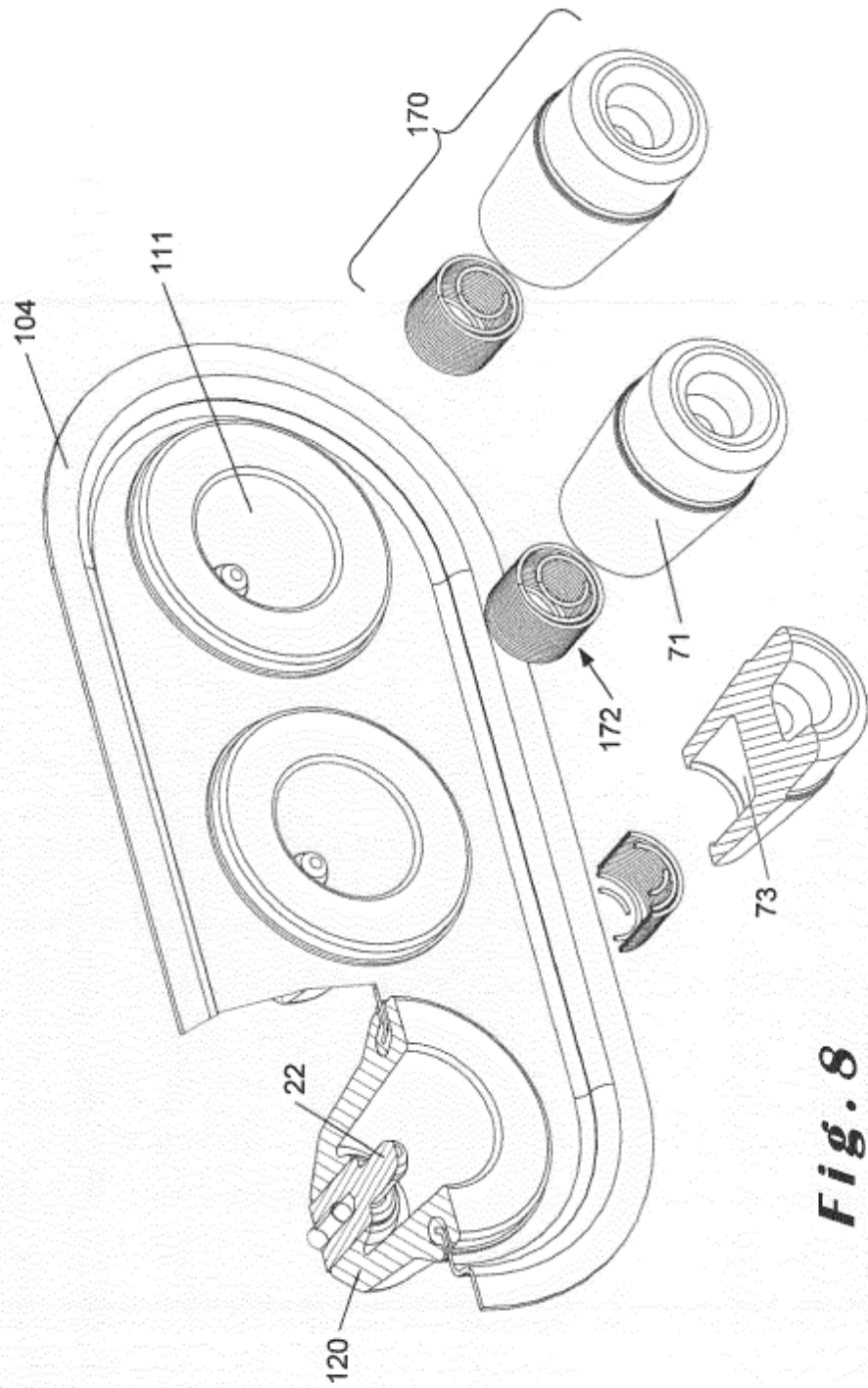


Fig. 8

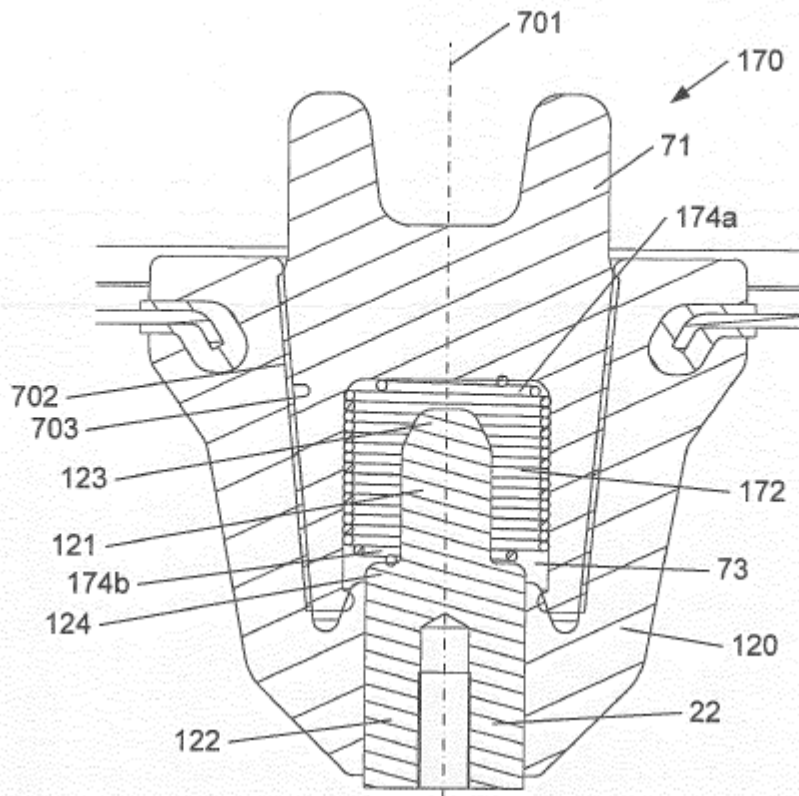


Fig. 9

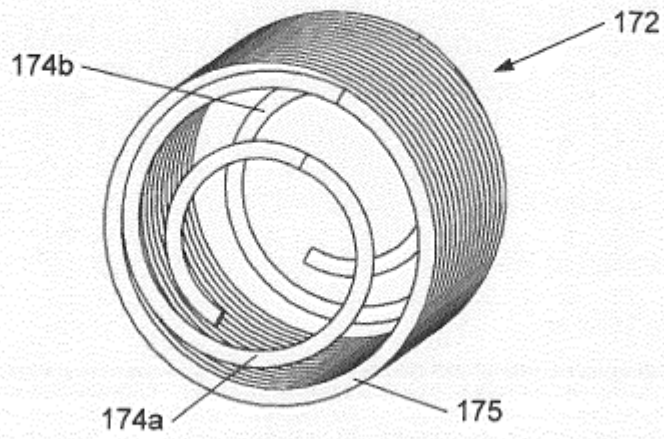


Fig. 10

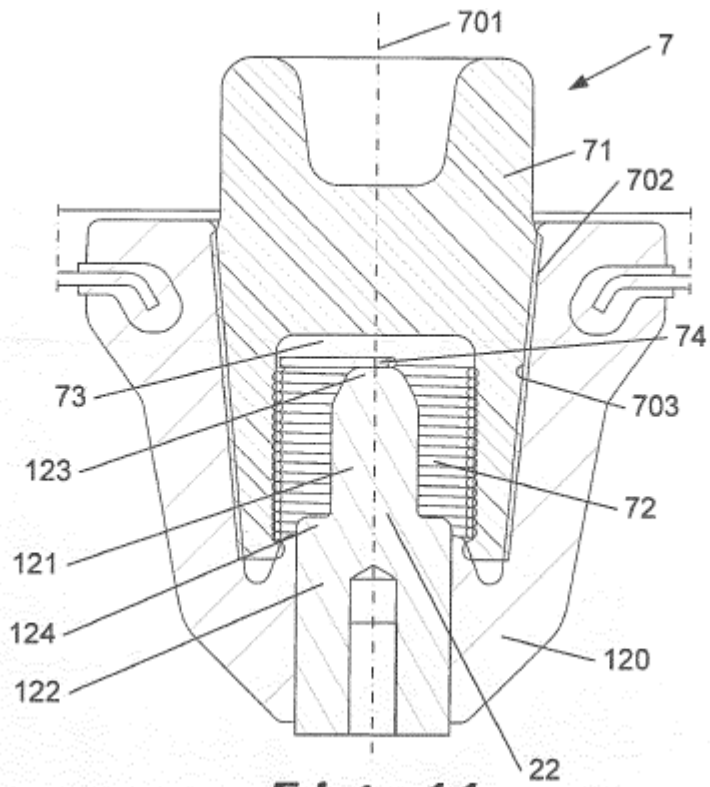


Fig. 11

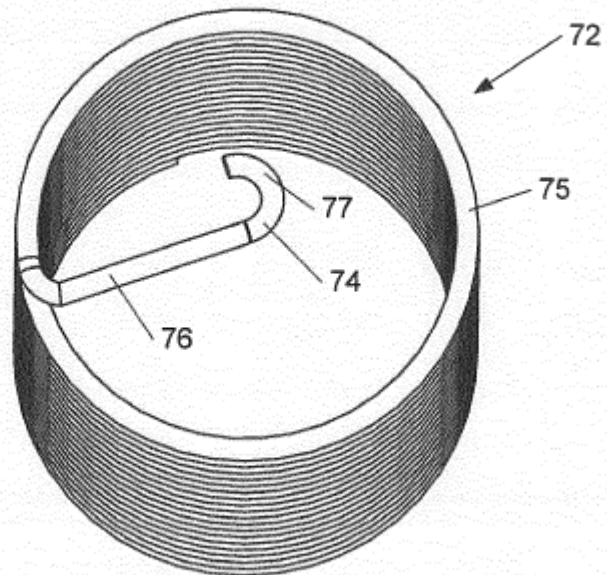


Fig. 12