

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 664**

51 Int. Cl.:

H02G 15/02 (2006.01)

H01R 13/53 (2006.01)

H01R 13/58 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07020871 .5**

96 Fecha de presentación: **09.11.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1876682**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.01.2008**

54 Título: **Conector enchufable de cable de una instalación de conexión enchufable para la técnica de media y alta tensión**

30 Prioridad:
12.11.2004 DE 102004054639

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.03.2012

73 Titular/es:
**PFISTERER KONTAKTSYSTEME GMBH
ROSENSTRASSE 44
73650 WINTERBACH, DE**

72 Inventor/es:
Leonhardt, Gottfried

74 Agente/Representante:
Carvajal y Urquijo, Isabel

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).

ES 2 377 664 T3

DESCRIPCIÓN

Conector enchufable de cable de una instalación de conexión enchufable para la técnica de media y alta tensión

La invención se refiere a un conector enchufable de cable de una instalación de conexión enchufable para la técnica de media y alta tensión.

5 Se conocen conectores enchufables de cable del género expuesto por ejemplo del documento EP 0 459 250 B1. En los conectores enchufables de cable conocidos, como medio de conexión para la conexión eléctrica entre el conductor del cable y un elemento de contacto de la contrapieza del conector enchufable de cable, se enchufa sobre el conductor desaislado un manguito cónico ranurado en dirección longitudinal y se aprieta mediante un cuerpo de contacto, que presenta el punto de contacto para la conexión eléctrica del medio de conexión, y con ello del conductor, y el elemento de contacto de la contrapieza.

Del documento DE 30 21 845 A1, según el cual también se ha formulado el preámbulo de la reivindicación 1, se conoce un enchufe de cable en el que, en el punto de la conexión eléctrica del cable a un elemento base del medio de conexión, el elemento aislante está en contacto estanco con el elemento base, de tal modo que no se produce ningún hueco.

15 El documento DE 42 39 648 A1 muestra una instalación de conexión enchufable con un enchufe de cable, que puede insertarse en una hembrilla, para cables eléctricos de una red de suministro de energía de alta tensión, en la que el enchufe de cable presenta un cuerpo de contacto que puede inmovilizarse sobre el segmento terminal desaislado del cable y un cuerpo de junta, que puede enchufarse sobre el aislamiento de cable, de caucho de silicona. Aquí el cuerpo de junta, que se estrecha hacia el cuerpo de contacto, forma un cono exterior que puede apretarse de forma eléctrica y mecánicamente estanca al segmento, que forma un cono interior correspondiente, de la pared interior de una hembrilla.

20 Del documento DE 44 03 571 C1 se conoce un manguito de conexión para cables de suministro de energía de alta tensión aislados por material sintético con un borne de conexión que presenta un canal longitudinal, que se extiende de forma continua, para alojar los dos extremos de cable desaislados así como dos cuerpos aislantes, que presentan cada uno un canal longitudinal que se extiende de forma continua, de un material elastomérico, que pueden enchufarse sobre el segmento terminal liberado de la envuelta de cable pero dotado todavía del aislamiento de material sintético en cada caso de uno de los cables a conectar y, en estado de enchufados encima, hacen contacto con el aislamiento de material sintético. Los segmentos de las superficies de envuelta interior de partes externas de los cuerpos aislantes, que circundan el borne de conexión a cierta distancia, están dotados de una capa eléctricamente conductora.

A través del documento US-A-4 758 171 se conoce una conexión por cable con un cable eléctrico y un conector enchufable eléctricamente aislado para conectar el cable a un aparato eléctrico. Aquí el conector enchufable presenta una carcasa aislante con una primera boquilla, limitada con una primera y una segunda pared fina flexible, para el cable que se aloja a modo de un ajuste corredizo en la boquilla, y con una segunda boquilla para la conexión al aparato eléctrico así como medios eléctricamente conductores, que establecen una ruta conductora entre el conductor del cable y el aparato eléctrico.

40 A través del documento US-A-6 017 243 se conoce un borne de cable impermeable, sin carga de tracción, en especial para un enchufe eléctrico, zócalo o la conexión a un aparato eléctrico. Aquí el borne de cable presenta un cuerpo y una caja de estopas, en cada caso en un tamaño y una multitud de boquillas deformables y dispositivos de pinzado con diferentes dimensiones, para de este modo garantizar la capacidad de aplicación del borne de cable en el caso de un gran abanico de diámetros de cables.

Los conductores del cable presentan diferentes superficies de sección transversal y, de este modo, diferentes diámetros. Para los diferentes diámetros de los conductores es necesario proporcionar en cada caso medios de conexión ajustados, en especial manguitos de contacto y cuerpos de contacto correspondientes, que están adaptados al diámetro del conductor. Lo correspondiente es también válido para la configuración geométrica de la contrapieza de la instalación de conexión enchufable, para que pueda proporcionarse una conexión eléctrica fiable duradera con reducida resistencia de paso. Esto conduce en la práctica a una gran multiplicidad de modelos y a los costes ligados a ello para la predicción de los diferentes tamaños. Aparte de esto, los diferentes tamaños exigen fuerzas de montaje de diferente valor, con lo que el montaje se dificulta en especial en cuanto a un contactado fiable a largo plazo. Esta problemática se intensifica todavía más por medio de que a causa de fusiones empresariales en el campo de las empresas de suministro de energía, que usan los conectores enchufables de cable del género expuesto, aumenta todavía más el número de diferentes secciones transversales de cable.

Por ello la invención se ha impuesto la tarea de proporcionar un conector enchufable de cable que supere los inconvenientes del estado de la técnica. En especial se pretende proporcionar un conector enchufable de cable que

pueda usarse para un gran abanico de diferentes secciones transversales y diámetros de conductores y que, con un montaje sencillo, garantice un contactado fiable a largo plazo. El conector enchufable de cable y sus componentes deben poder fabricarse de forma económica. Además de esto se pretende hacer posible, de forma fiable y sencilla, una detección del potencial del conductor.

- 5 Esta tarea es resuelta mediante el conector enchufable de cable determinado en la reivindicación 1. En las reivindicaciones subordinadas se determinan clases de ejecución especiales.

10 El conector enchufable de cable conforme a la invención está configurado en especial para un sistema enchufable de cono interior. De forma preferida el elemento aislante aloja en sí mismo, en el segundo segmento, al menos una parte del medio de conexión. En especial el segundo segmento del medio aislante, que configura la superficie cónica, puede estar configurado como cuerpo hueco y presentar sobre su superficie vuelta hacia el medio de conexión un recubrimiento eléctricamente conductor. Por medio de esto el cuerpo aislante forma una especie de jaula de Faraday para el medio de conexión, que de forma preferida está cerrada frontalmente mediante un elemento de contacto que puede conectarse al medio de conexión.

15 El elemento aislante está fabricado con ello con un material deformable elásticamente, y por ello puede llevarse a contacto eléctricamente estanco con las superficies de asiento correspondientes de la contrapieza de la instalación de conexión enchufable. Por "eléctricamente estanco" debe entenderse con ello que sobre las superficies de asiento no se forma ningún hueco y ninguna rendija, en los que pudieran producirse descargas eléctricas o síntomas de descarga.

20 En una clase de ejecución el elemento aislante es un cuerpo con simetría de rotación y presenta una abertura, que de forma preferida se extiende de forma continua en dirección longitudinal.

25 El elemento aislante está configurado de forma preferida a modo de manguito alargado y, en especial, con simetría de rotación. En un primer segmento el elemento aislante aloja con ello el cable a conectar y con ello se ensancha de tal modo, que se garantiza un contacto estanco con el aislamiento primario y el blindaje de cable. Para puentear mayores variaciones en el diámetro de cable puede estar también dispuesto un elemento adaptador de tipo manguito entre el elemento aislante y el cable, en donde el elemento adaptador se compone también de un material sintético deformable elásticamente.

En una clase de ejecución, el elemento aislante puede ensancharse elástica y radialmente a través del cable y, por medio de esto, se garantiza un contacto eléctricamente estanco con el cable.

30 En un segundo segmento, que presenta respecto al primer segmento de forma preferida un mayor diámetro interno, el elemento aislante aloja el medio de conexión, en especial aquella parte del elemento base del medio de conexión con la que se inmoviliza el elemento base sobre el conductor del cable. Sobre su superficie interior vuelta hacia el medio de conexión, el elemento aislante presenta un recubrimiento eléctricamente conductor que, de forma preferida, llega hasta un extremo frontal del elemento aislante y allí puede conectarse, mediante el contacto del elemento aislante sobre el elemento de contacto, al potencial del conductor. Este recubrimiento eléctricamente conductor está conectado, por un extremo del segundo segmento vuelto hacia el primer segmento del elemento aislante, a un electrodo de modulación integrado en el elemento aislante, que mediante su forma geométrica, en especial mediante un contorno redondeado, evita la aparición de picos de intensidad de campo.

40 Sobre su superficie exterior, el elemento aislante presenta al menos otra capa conductora. El elemento aislante presenta en especial en su primer segmento que aloja el cable, sobre su superficie exterior, un recubrimiento conductor que, durante el montaje del conector enchufable de cable, puede llevarse a conexión eléctrica con un elemento de brida y, por medio de esto, puede conectarse a un potencial prefijable, en especial a potencial de tierra. En este primer segmento está incorporado además un electrodo de control por campo en el elemento aislante, en especial integrado en el elemento aislante como pieza de inserción, que puede conectarse eléctricamente a una capa conductora sobre el aislamiento primario del cable y evita la aparición de picos de intensidad de campo mediante un contorno redondeado.

50 En la región del segundo segmento en la que el elemento aislante aloja el medio de conexión, en especial que aloja un elemento base del medio de conexión, la superficie exterior del elemento aislante presenta otro recubrimiento eléctrico, mediante el cual a través de un acoplamiento capacitivo es posible una toma del potencial eléctrico del conductor. La región de transición entre el primer y el segundo segmento del elemento aislante está configurada, de forma preferida, ampliada a modo de brida. Mediante la brida puede ejercerse una fuerza de apriete sobre el elemento aislante en estado de montaje. De forma preferida en la región de la superficie de envuelta de esta brida se ha practicado en el elemento aislante una ranura anular especialmente periférica, en la que puede introducirse un hilo para el contactado del otro recubrimiento para la toma de potencial.

En una clase de ejecución el elemento aislante presenta un segmento axialmente elástico, que de forma preferida está dispuesto en la dirección longitudinal en el segundo segmento entre la superficie cónica y la transición al primer segmento, o bien está dispuesto entre el segundo segmento y el primer segmento; en el segmento elástico axial el elemento aislante puede deformarse flexo-elásticamente en dirección axial, con acumulación de energía, con relación a una aplicación de fuerza.

En una clase de ejecución, en el segmento axialmente elástico se ha reducido la rigidez del elemento aislante con respecto a fuerzas axiales que actúen en dirección longitudinal, con relación al primer segmento y/o al segundo segmento.

En una clase de ejecución el grosor de pared del elemento aislante en el segmento axialmente elástico es menor que el grosor de pared en la región adyacente del primer y/o segundo segmento, y/o el diámetro externo se ha reducido en el segmento axialmente elástico con respecto al máximo diámetro externo de la superficie cónica.

Entre la posición en la que, con el enchufe de cable montado, se aplica una fuerza axial sobre el elemento aislante y la superficie cónica configurada por el elemento aislante, el elemento aislante forma preferiblemente de forma entera un segmento axialmente elástico, que puede deformarse con acumulación de energía a causa de las fuerzas axiales aplicadas por ejemplo durante la conexión por enchufe y, por medio de esto, ejerce de forma permanente una fuerza axial sobre el primer segmento del elemento aislante que forma la superficie cónica y, por medio de esto, mantiene la superficie cónica en contacto eléctricamente estanco con la superficie asociada de la contrapieza de la instalación de conexión enchufable. Por medio es posible crear en la región de la superficie estanca cónica una cavidad, para alojar un elemento de conexión roscada como medio de conexión, en donde la cavidad permanece con campo cero mediante un recubrimiento conductor del elemento aislante y, por medio de esto, pueden usarse diferentes tamaños del elemento de conexión y con ello también secciones transversales de conductor con diferentes tamaños.

La fuerza de apriete sobre la junta de obturación entre el aislamiento primario del cable y la otra superficie estanca del elemento aislante se ha aumentado según el estado de la técnica también mediante la unión positiva de forma cónica entre el elemento aislante, en especial su superficie cónica, y la contrapieza. Mediante la disposición consecutiva conforme a la invención de la superficie estanca interior y exterior del elemento aislante en dirección longitudinal, es posible desacoplar mecánicamente estas dos juntas de obturación que se producen. Por medio de esto pueden usarse diferentes diámetros de cable, sin que a causa de ello se influya negativamente en la calidad de la junta de obturación entre el elemento aislante y la contrapieza. La junta de obturación entre el elemento aislante y el aislamiento primario del cable se garantiza, conforme a la invención, mediante la pretensión radial del elemento aislante en su primer segmento. Por medio de esto es también posible que el elemento de brida que sirve en especial para una protección mecánica pueda presentar una abertura tan grande, que puedan utilizarse cables con diferente diámetro externo. Una rendija anular, que se produce normalmente entre el elemento aislante y el elemento de brida, se mantiene con campo cero mediante un recubrimiento correspondiente en el lado exterior del elemento aislante.

El medio de conexión puede tener una o varias partes. Mediante la separación del lugar de la inmovilización del conductor sobre el medio de conexión respecto al lugar del punto de contacto del medio de conexión con la contrapieza de la instalación de conexión enchufable, existe la posibilidad de configurar el medio de conexión en el lugar de la inmovilización del conductor, de tal modo que puedan conectarse diferentes secciones transversales de conductor con uno y el mismo medio de conexión y, al mismo tiempo, permanezcan invariables las dimensiones en el punto de contacto. Por medio de esto se reduce claramente la variedad de modelos y en especial de tamaños de los elementos de la instalación de conexión enchufable. De este modo pueden cubrirse por ejemplo cables dentro de un margen de sección transversal desde menos de 100 mm² hasta algunos centenares de mm², en un ejemplo de ejecución desde 95 hasta 240 mm² y con un adaptador adicional incluso de 35 a 240 mm².

La inmovilización del conductor sobre el medio de conexión puede realizarse básicamente con todas las posibilidades conocidas para esto del estado de la técnica, incluyendo también una conexión de prensado. Sin embargo, es especialmente preferida una conexión roscada, ya que por medio de esto de forma sencilla y sin herramientas especiales pueden conectarse diferentes secciones transversales de conductor al medio de conexión. Siempre que sea conveniente, el margen de tamaños a cubrir en total de las secciones transversales de conductor puede atenderse también con dos o tres medios de conexión, con lo que sigue garantizándose una reducción clara de la variedad de modelos. De forma preferida se inmoviliza el conductor sobre el medio de conexión mecánicamente y se conecta eléctricamente.

El conector enchufable de cable conforme a la invención puede usarse en especial para tensiones de 10 kV y superiores. La superficie cónica está configurada en la parte de enchufe de la instalación de conexión enchufable como cono exterior y, de forma correspondiente a esto diseñada para casquillos con cono interior, de forma preferida en una forma constructiva según las normas europeas EN 50180 y EN 50181.

El medio de conexión puede estar configurado básicamente también de forma enteriza, en especial incluyendo una configuración enteriza del punto de contacto. Sin embargo, el medio de conexión tiene de forma preferida varias partes y presenta un elemento base eléctricamente conductor con un primer segmento, en cuya región se realiza la inmovilización del conductor, y con un segundo segmento distanciado en la dirección longitudinal del elemento base, que coincide con la dirección de la conexión por enchufe, en cuya región está dispuesto el punto de contacto del medio de conexión. Las dimensiones externas de la primera y de la segunda región pueden ser con ello diferentes; en especial las dimensiones externas del segundo segmento pueden ser menores en la región del punto de contacto que las dimensiones externas del primer segmento en la región de la inmovilización del conductor. La transición entre los dos segmentos puede realizarse escalonadamente y, de forma preferida, al menos por segmentos cónicamente.

De forma preferida el elemento base tiene fundamentalmente simetría de rotación y presenta en un primer segmento un taladro central que discurre en dirección longitudinal, en el cual puede implantarse el conductor del cable. Transversalmente a este taladro el elemento base puede presentar taladros roscados para alojar tornillos de conexión, mediante los cuales puede conectarse el elemento base al conductor del cable. Como tornillos de conexión pueden utilizarse en especial tornillos de ruptura, que durante la inmovilización del conductor en un punto se rompen de tal modo, que no se produce por encima del elemento base ningún sobrante o, en cualquier caso, ninguno importante de la parte de tornillo enroscada.

Básicamente el elemento base puede configurar el punto de contacto de forma enteriza. Para muchos casos aplicativos será ventajoso, sin embargo, que un elemento de contacto que presente el punto de contacto pueda inmovilizarse de forma desmontable sobre el elemento base. Por medio de esto puede simplificarse en especial el montaje del conector enchufable de cable sobre el cable. Aparte de esto pueden usarse por medio de esto diferentes elementos de contacto para diferentes corrientes. De forma preferida está dispuesto sobre el propio elemento de contacto de nuevo un órgano de contacto, el cual presenta el punto de contacto, en especial un órgano de contacto que presente un gran número de contactos lineales.

Para la inmovilización del elemento de contacto el elemento base presenta de forma preferida, sobre un segundo segmento situado enfrente de la inmovilización del conductor del cable, un pivote en su lado exterior cilíndrico, en especial cilíndrico-circular o cónico, con un taladro roscado para enroscar un tornillo de conexión. El elemento de contacto puede estar configurado en forma de sombrerete y poder enchufarse sobre el pivote del elemento base.

Se deducen ventajas, particularidades y detalles adicionales de la invención de las reivindicaciones subordinadas y de la siguiente descripción, en la que, haciendo referencia al dibujo, se describen en detalle varios ejemplos de ejecución. Con ello pueden ser fundamentales para la invención las particularidades citadas en las reivindicaciones y en la descripción, en cada caso aisladamente por sí mismas o en cualquier combinación.

La figura 1 muestra un corte a través de un conector enchufable de cable conforme a la invención en estado de no montaje,

la figura 2 muestra una sección transversal a través del conector enchufable de cable de la figura 1 en estado de montaje, y

la figura 3 muestra una sección transversal a través de un segundo ejemplo de ejecución de un conector enchufable de cable conforme a la invención.

La figura 1 muestra un corte a través de un conector enchufable de cable 1 conforme a la invención en estado de no montaje. El medio de conexión del conector enchufable de cable 1 está formado por un elemento base 2 y un elemento de contacto 4. El elemento base 2, a excepción de taladros para medios de inmovilización, tiene fundamentalmente simetría de rotación con respecto a un eje longitudinal 10 del conector enchufable de cable 1, y presenta un primer segmento 2a y un segundo segmento 2b, que presentan diferentes diámetros externos. En un taladro 12 en el primer segmento 2a puede implantarse el conductor 14 del cable 16, en el que se trata por ejemplo de un cable de tensión media para el margen de tensión 20 kV, con una sección transversal de conductor de 95 mm². El conductor 14 puede inmovilizarse mecánicamente y contactarse eléctricamente en el elemento base 2 mediante dos tornillos de ruptura 18, que pueden enroscarse en taladros roscados correspondientes uno tras otro en la dirección del eje longitudinal 10.

El segundo segmento 2b del elemento base 2 está configurado fundamentalmente a modo de pivote, con un taladro roscado central 8 en el que puede atornillarse un tornillo de conexión 6, mediante el cual puede inmovilizarse el elemento de contacto 4 sobre el elemento base 2. La transición entre el primer segmento 2a y el segundo segmento 2b se realiza en el lado exterior en escalones, en donde entre los escalones la superficie exterior es cónica. El elemento base 2 se compone por ejemplo de aluminio y puede presentar un recubrimiento, por ejemplo de estaño, que facilita el contacto.

El elemento de contacto 4 fundamentalmente en forma de sombrerete puede presentar por sí mismo el punto de contacto sobre su superficie exterior, o alojar un órgano de contacto aparte, por ejemplo una laminilla de contacto que se inserta en una ranura en la superficie exterior del elemento de contacto 4. En su extremo vuelto hacia el elemento base 2 el elemento de contacto 4 configura de forma enteriza una brida exterior 4a, mediante al cual en estado de montaje del conector enchufable de cable 1, como puede verse en especial en la figura 2, se forma una superficie de asiento para el extremo frontal del elemento aislante 20 y, por medio de esto, contacta una capa conductora aplicada en la región del extremo frontal del elemento aislante 20 y, por medio de esto, se conecta al potencial del elemento de contacto 4 y con ello del conductor 14 del cable 16.

El elemento aislante 20 está fabricado a modo de un manguito o una boquilla, alargado, con una abertura que se extiende de forma continua y con simetría de rotación respecto al eje longitudinal 10, con un material sintético deformable elásticamente. Como material se usa en especial un caucho de silicona con una dureza Shore A relativamente reducida inferior a 70, de forma preferida inferior a 50 y en especial entre 25 y 40. En el ejemplo de ejecución se trata con ello de un caucho de silicona llamado LSR (liquid silicon rubber). También es posible la utilización de un caucho de silicona reticulado a temperatura ambiente (RTV), un caucho EPDM o materiales comparables. Básicamente pueden utilizarse todos los materiales que puedan deformarse elásticamente y aislarse eléctricamente de forma suficiente para que, con la tensión eléctrica prefijada, se garantice la libertad de descarga parcial.

En un primer segmento 20a el elemento aislante 20 aloja en sí mismo el cable 16 a conectar y la abertura 22, que atraviesa el elemento aislante 20 en la dirección del eje longitudinal 10, presenta el mínimo diámetro interno, que está aumentado a modo de escalón hacia el extremo libre del primer segmento 20a y en especial está adaptado en especial al contorno exterior del cable 16 o de un elemento adaptador 30, que puede enchufarse sobre el cable 16. En la región de la transición del ensanchamiento de tipo escalón está integrado en el elemento aislante 20 un primer electrodo de control por campo 24 eléctricamente conductor.

En la transición entre el primer segmento 20a y el segundo segmento 20b se ensancha la abertura 22 que se extiende de forma continua, con el fin de alojar el elemento base 2. En este segundo segmento 20b el elemento aislante 20 forma sobre su superficie exterior la superficie cónica 26, mediante la cual se garantiza un asiento eléctricamente estanco del elemento aislante 20, y con ello del conector enchufable de cable 1, sobre una superficie asociada de una contrapieza 50 (figura 2) de la instalación de conexión enchufable. En la región de transición entre el primer segmento 20a y el segundo segmento 20b está integrado, en la abertura 22 que se extiende de forma continua, un segundo electrodo de control por campo 28 en el elemento aislante 20.

El cable 16 presenta un aislamiento primario 32 que aísla el conductor central 14, por ejemplo de material sintético polimérico, sobre el que se ha aplicado una capa conductora 34, por ejemplo una capa conductora de material sintético polimérico que está cubierta por un blindaje de cable 36, por ejemplo de hilos metálicos, y que puede ser contactada eléctricamente por la misma. Según el caso aplicativo, el cable puede presentar además una armadura que cubra el blindaje de cable 36 y un aislamiento secundario, que no se ha representado en la figura 1 por motivos de mayor claridad.

En el ejemplo de ejecución representado se desplaza sobre el cable 16 un elemento adaptador 30 a modo de manguito y, en especial en la región del aislamiento primario 32, en contacto eléctricamente estanco. Para esto el elemento adaptador 30 está fabricado también con un material aislante deformable elásticamente, de forma preferida también de caucho de silicona. El diámetro interno del elemento adaptador 30 y del elemento aislante 20 puede extenderse por ejemplo en cada caso aproximadamente en 10 mm, de tal modo que el diámetro externo del aislamiento primario 32 del cable 16 utilizado puede variar en más de 10 mm y, aún así, estar garantizado un contacto eléctricamente estanco del elemento adaptador 30 con el aislamiento primario 32 y del elemento aislante 20 con el elemento adaptador 30. Si el diámetro externo del aislamiento primario 32 es suficientemente grande, puede prescindirse de la utilización del elemento adaptador 30. Para garantizar el contacto eléctricamente estanco es suficiente una dimensión inferior a la especificada del diámetro interno del elemento aislante 20 o del elemento adaptador 30, con relación al aislamiento primario 32, de aproximadamente 1 mm o más.

En el elemento adaptador 30 está integrado un tercer electrodo de control por campo 38, y precisamente en una región en la que el elemento adaptador está en contacto con la capa conductora 34 del cable 16. Los electrodos de control por campo 24, 28, 38 están formados también por un material deformable elásticamente y pueden estar moldeados, como pieza de inserción goma-elástica conductora, en el material del elemento aislante 20 o estar formados mediante modificación local de la conductividad eléctrica del material del elemento aislante 20 o del elemento adaptador 30.

Para el montaje del conector enchufable de cable 1 el cable 16 en primer lugar se corta a medida, en caso necesario, y a continuación se extrae la envuelta del cable. El blindaje de cable 36 se dobla hacia atrás y la capa conductora 34 sobre el aislamiento primario 32 se extrae hasta un punto tal, que se mantenga una superficie de contacto anular con el primer o tercer electrodo de control por campo 24, 38. Por último se extrae el aislamiento primario 32 hasta que sea necesario para la implantación el conductor 14 en el elemento base 2. En el ejemplo de

ejecución representado está el diámetro externo del cable 16 a conectar en la región inferior de sección transversal, para la que se ha especificado el conector enchufable de cable 1. Por ello antes de inmovilizar el elemento base 2 sobre el conductor 14 se desplaza el elemento adaptador 30 sobre el extremo del cable 16, hasta que el extremo frontal de tipo pantalla del elemento adaptador 30 hace contacto con el aislamiento primario 32.

- 5 A continuación se inmoviliza el elemento base 2 sobre el conductor 14 mediante el enroscado de los tornillos de ruptura 18. Después de esto se implanta el elemento base 2 en el primer segmento 20a del elemento aislante 20, en donde el primer segmento 20a se ensancha de forma correspondiente a causa de la de la capacidad de deformación elástica del elemento aislante 20, hasta que el elemento base 2 se enclava en el segundo segmento 20b del elemento aislante 20.
- 10 A continuación se inmoviliza el elemento de contacto 4 mediante el tornillo de conexión 6 sobre el elemento base 2, en donde la brida exterior 4a entra en contacto con el extremo frontal del elemento aislante 20 y, mediante la aplicación de una fuerza axial, aplica ya una determinada pretensión mecánica en el elemento aislante 20, que es ventajosa para un contacto eléctricamente estanco de la superficie cónica 26. El conector enchufable de cable 1 puede insertarse ahora en una hembra correspondiente de la contrapieza y, mediante un elemento de brida 40, inmovilizarse mecánicamente sobre la contrapieza.
- 15

La figura 2 muestra una sección transversal a través del conector enchufable de cable 1 de la figura, en estado de montaje. El elemento base 2 está inmovilizado sobre el conductor 14 del cable 16 y conectado eléctricamente al conductor 14. En el primer segmento 2a el elemento base 2 es fundamentalmente cilíndrico-circular sobre su superficie exterior, en donde se estrecha cónicamente hacia el extremo libre del primer segmento 2a y en el extremo libre se inserta un anillo aislante 42 en el taladro 12. Mediante este anillo aislante 42 se realiza una adaptación del diámetro del taladro 12 al respectivo diámetro externo del conductor 14, además de un centrado del conductor 14 en el caso de secciones transversales pequeñas con relación al taladro de alojamiento de conductor del primer segmento 2a, en donde un anillo aislante 42 también puede utilizarse para varias secciones transversales del conductor 14. Aparte de esto se proporciona mediante el anillo aislante 42 un lado frontal eléctricamente aislante.

- 25 En dirección al segundo segmento 2b el elemento base 2 se estrecha primero sobre un primer segmento cónico 44, hasta otro segmento cilíndrico y relativamente corto, para a continuación configurarse en un pivote cilíndrico 48 a través de un segundo segmento cónico 4b y un escalón subsiguiente. A través del segundo segmento cónico 44 se realiza una conexión eléctrica con el elemento de contacto 4, que se inmoviliza mediante el tornillo de conexión 6 sobre el elemento base 2.
- 30 El elemento de contacto 4 está configurado fundamentalmente en forma de sombrerete, con una especie de taladro ciego que en el segmento inferior está configurado cilíndricamente de forma correspondiente al pivote cilíndrico 48 del elemento base 2, y se ensancha hacia el extremo libre a través de un segmento cónico 4b que, con relación al ángulo de conicidad, está adaptado al segundo segmento cónico 46 del elemento base 2, y sirve también para un autocentrado del pivote cilíndrico 48 al colocar el elemento de contacto 4 sobre el elemento base 2. En el extremo libre, el elemento de contacto 4 forma la brida exterior 4a con la que el medio de conexión del conector enchufable de cable 1, compuesto por el elemento base 2 y el elemento de contacto 4, puede llevarse a hacer contacto con un elemento de contacto 52 de una contrapieza 50 de la instalación de conexión enchufable.
- 35

El verdadero punto de contacto eléctrico entre el medio de conexión, en especial el elemento de contacto 4, el conector enchufable de cable 1 y el elemento de contacto 52 de la contrapieza 50 se realiza a través de un órgano de contacto, que está dispuesto sobre la superficie de envuelta cilíndrica 4c del elemento de contacto 4 y, de forma preferida, proporciona un gran número de contactos lineales con el elemento de contacto 52, orientados en especial en paralelo al eje longitudinal 10. En su extremo libre frontal el elemento de contacto 4 forma un sobrante hexagonal, que se corresponde fundamentalmente con la altura de la cabeza de tornillo del tornillo de conexión 6. Este sobrante sirve de forma preferida de superficie de ataque para una herramienta, con cuya ayuda puede impedirse una rotación del elemento de contacto 4 al enroscar o desenroscar el tornillo de conexión 6.

- 40 El verdadero punto de contacto eléctrico entre el medio de conexión, en especial el elemento de contacto 4, el conector enchufable de cable 1 y el elemento de contacto 52 de la contrapieza 50 se realiza a través de un órgano de contacto, que está dispuesto sobre la superficie de envuelta cilíndrica 4c del elemento de contacto 4 y, de forma preferida, proporciona un gran número de contactos lineales con el elemento de contacto 52, orientados en especial en paralelo al eje longitudinal 10. En su extremo libre frontal el elemento de contacto 4 forma un sobrante hexagonal, que se corresponde fundamentalmente con la altura de la cabeza de tornillo del tornillo de conexión 6. Este sobrante sirve de forma preferida de superficie de ataque para una herramienta, con cuya ayuda puede impedirse una rotación del elemento de contacto 4 al enroscar o desenroscar el tornillo de conexión 6.
- 45
- La superficie frontal de la brida exterior 4a está formada radialmente en el interior por un anillo circular, que forma con el eje longitudinal 10 un ángulo fundamentalmente recto. Radialmente por fuera la brida exterior 4a forma un cono exterior 4d, que forma con el eje longitudinal 10 un ángulo de unos 60°, y a través del cual el elemento de contacto 4 está conectado eléctricamente al elemento aislante 20. El elemento aislante 20 presenta para esto, en su extremo libre del segundo segmento 20b, un primer cono interior 20d que forma con el eje longitudinal 10 también un ángulo inferior a 20° y que se extiende por la mitad de la longitud del segundo segmento 20b. El segundo cono interior 20e se transforma en un segmento 20f fundamentalmente cilíndrico, que cerca de la transición entre el segundo segmento 20b y el primer segmento 20a se transforma en un tercer cono interior 20g, que forma con el eje longitudinal 10 un ángulo de unos 30°. En la transición al primer segmento 20a está introducido, en el elemento aislante, el segundo electrodo de control por campo 28. Por toda la extensión axial entre el primer cono interior frontal 20d y el segundo electrodo de control por campo 28 está aplicada, sobre la superficie interior, una capa eléctricamente conductora 20h, la cual conduce el potencial del elemento de contacto 4 y con ello del conductor 14
- 50
- 55

hasta el segundo electrodo de control por campo 28. Por medio de esto está con campo cero el hueco que se produce entre el elemento base 2 y el elemento aislante 20 en la región del segundo segmento 20b.

El elemento aislante 20 está en contacto eléctricamente estanco, en la región del segundo segmento 20b con la superficie cónica 26, con la superficie 54a asociada y también cónica de un elemento de casquillo 54 de la contrapieza 50. El contacto eléctricamente estanco se da en especial en la región del extremo libre del elemento aislante 20. Frente a esto, el diámetro exterior del elemento aislante 20 está reducido en la región de la transición entre el segundo segmento 20b y el primer segmento 20a, de tal modo que también el grosor de pared del elemento aislante 20 se reduce en esta región. De aquí se obtiene una menor rigidez a la flexión y el elemento aislante 20 actúa en esta región como un muelle axial. La fuerza axial necesaria para esto se aplica mediante el elemento de brida 40, que configura en su lado interior vuelto hacia el elemento aislante 20 una brida exterior 40a que, durante el montaje del conector enchufable de cable, se asienta sobre una brida exterior 20c configurada por el elemento aislante 20 en la región de la transición entre el segundo segmento 20b y el primer segmento 20a y, por medio de esto, ejerce una fuerza axial sobre el elemento aislante 20 en dirección a la contrapieza 50.

Al mismo tiempo el elemento de brida 40 contacta con otra primera capa 20j eléctricamente conductora, que presenta el potencial del elemento de brida 40, por ejemplo potencial de tierra. La otra primera capa 20j eléctricamente conductora está aplicada sobre la superficie exterior del primer segmento 20a, que aloja el cable 16, del elemento aislante 20 y se extiende de forma preferida hasta una posición, en la que el blindaje de cable 36 está curvado hacia atrás y que está retrasada respecto al extremo libre del primer segmento 20a, por ejemplo en una magnitud de entre 20 y 50 mm.

Si se usa un elemento adaptador 30 como en el ejemplo de ejecución representado, el tercer electrodo de control por campo 38 toma en el lado interior del elemento adaptador 30 a través de la capa conductora 34 el potencial del blindaje de cable 36, que puede conectarse a una tensión de prueba de 5 kV para fines de medición o prueba, por ejemplo para comprobar el aislamiento de envuelta del cable 16. Por fuera del conector enchufable de cable 1 puede conectarse de forma ventajosa la conexión a tierra del elemento de brida 40 al blindaje de cable 36 y, por medio de esto, ponerse a tierra el blindaje de cable 36, o separarse la conexión para fines de medición y conectarse el blindaje de cable 36 a la tensión de prueba.

En el lado exterior del elemento adaptador 30 el tercer electrodo de control por campo 38 forma en total tres, cuatro, seis u ocho espigas de contacto, que están dispuestas uniformemente repartidas en dirección periférica, se extienden en la dirección longitudinal 10, forman contactos lineales y mediante las cuales se transmite el potencial al primer electrodo de control por campo 24 en el elemento aislante 20. El primer electrodo de control de campo 24 está configurado fundamentalmente en forma de tolva con un contorno redondeado, en donde la tolva se abre en dirección al primer segmento 20a. Lo correspondiente es también válido para el tercer electrodo de control por campo 38. De este modo es posible modular el campo eléctrico sin que aparezcan picos de intensidad de campo.

A causa de la capacidad de deformación elástica del elemento aislante 20 y del elemento adaptador 30 se obtiene, tanto en la transición entre el aislamiento primario 32 y el elemento adaptador 30 como en la transición entre el elemento adaptador 30 y el elemento aislante 20, una junta noble eléctricamente estanca. Todo a lo largo del cable 16 montado en el conector enchufable de cable 1 no aparece de este modo ningún hueco en el que reine un campo eléctrico.

En la región de la transición entre el segundo segmento 20b y el primer segmento 20a, en especial en una región de grosor de pared reducido del elemento aislante 20, está aplicada en el lado exterior otra segunda capa 20k eléctricamente conductora, que está acoplada capacitivamente a la capa conductora 20h en el lado interior. Por medio de esto es posible detectar el potencial del conductor 14, en donde el elemento aislante 20 presenta en la región de la brida exterior 20c una ranura anular, en la que puede introducirse un hilo de conexión 60 que puede guiarse hacia fuera. Por medio de esto puede determinarse, en especial en el estado de conexión por enchufe de la instalación de conexión enchufable, si el conductor 14 y con ello la instalación de conexión enchufable se encuentra bajo tensión. Las capas eléctricamente conductoras 20h, 20j, 20k sólo se han representado en la mitad superior de la figura 2 mediante un trazo reforzado, por motivos de mayor claridad. La inmovilización del elemento de brida 40 sobre la contrapieza 59 se realiza de forma preferida mediante tornillos de conexión 56, con intercalación de un anillo de obturación 58.

La figura 3 muestra una sección transversal a través de un segundo ejemplo de ejecución de un conector enchufable de cable 101. Frente a la representación de la figura 2, en la figura 3 no se ha dibujado ningún cable 16 y tampoco ninguna contrapieza 50. Las diferencias con respecto al primer ejemplo de ejecución de la figura 2 se refieren en especial al elemento de brida 40, que ahora está formado por una pieza de inserción con brida 140 y una tubuladura 141 que puede insertarse en la misma.

Otra diferencia fundamental consiste en que en el primer segmento del elemento aislante 120, sobre la superficie interior vuelta hacia el segmento estrechado del elemento adaptador 130, en la dirección del eje longitudinal 110, están conectados consecutivamente una serie de elementos R/C y por medio de esto forman un tubo flexible de

- 5 control 124 refractivo, a través del cual se descompone en escalones el potencial del conductor, que se acopla a través de la capa conductora 120h al extremo izquierdo en la figura 3 del tubo flexible de control 124 refractivo, hasta el extremo derecho en la figura 3 del tubo flexible de control 124 refractivo a cuyo último elemento por ejemplo se ha aplicado potencial de tierra. La cadena formada por elementos R/C está compuesta de forma preferida por regiones resistivas, que están distanciadas entre ellas y acopladas entre sí capacitivamente. Las regiones resistivas pueden estar fundidas como piezas de inserción en el elemento aislante 120, estar aplicadas como capa superficial o estar formadas mediante modificación local de la conductividad del material del elemento aislante 120. También el elemento adaptador 130 puede estar configurado refractivamente de forma correspondiente.

REIVINDICACIONES

1. Conector enchufable de cable (1) de una instalación de conexión enchufable para la técnica de media y alta tensión, en donde el conector enchufable de cable (1) presenta un medio de conexión, que puede conectarse eléctricamente a un conductor (14) de un cable (16) y a través del cual, al conectar por enchufe el conector enchufable de cable (1) con una contrapieza (50) de la instalación de conexión enchufable, se establece una conexión eléctrica entre el conductor (14) y un elemento de contacto (52) de la contrapieza (50), y el conector enchufable de cable (1) presenta un elemento aislante (20) que al menos por segmentos presenta una superficie cónica (26) para un contacto eléctricamente estanco con una superficie asociada (54a) de la contrapieza (50) en estado de conexión por enchufe, y que presenta un primer segmento (20a) en el que el elemento aislante (20) aloja en sí mismo el cable (16) a conectar, y en el recorrido ulterior de una dirección longitudinal (10) el elemento aislante (20) presenta un segundo segmento (20b), que forma la superficie cónica (26), y en donde el medio de conexión presenta un punto de contacto a través del cual, al conectarse por enchufe a la contrapieza (50), se establece la conexión eléctrica, y la inmovilización del conductor (14) sobre el medio de conexión está distanciada del punto de contacto del medio de conexión en dirección longitudinal (10), caracterizado porque el conductor (14) del cable (16) puede inmovilizarse sobre un segmento del medio de conexión, que está dispuesto dentro del segundo segmento (20b) del elemento aislante (20) que configura la superficie cónica (26).
2. Conector enchufable de cable (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento aislante (20) aloja en sí mismo, en el segundo segmento (20b), al menos una parte del medio de conexión.
3. Conector enchufable de cable (1) según una de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado porque sobre su superficie exterior, el elemento aislante (20) presenta en su segundo segmento (20b) una capa (20h) eléctricamente conductora.
4. Conector enchufable de cable (1) según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque sobre su superficie exterior, el elemento aislante (20) presenta al menos otra capa (20j, 20k) eléctricamente conductora.
5. Conector enchufable de cable (1) según la reivindicación 4, caracterizado porque el elemento aislante (20) presenta en el primer segmento (20a) que aloja el cable (16), sobre su superficie exterior, otra primera capa (20j) eléctricamente conductora que puede conectarse a un potencial prefijable, en especial a potencial de tierra.
6. Conector enchufable de cable (1) según la reivindicación 4 ó 5, caracterizado porque el elemento aislante (20) en el segundo segmento (20b), sobre su superficie exterior, presenta otra segunda capa (20k) eléctricamente conductora para una toma capacitiva del potencial eléctrico del conductor (14).
7. Conector enchufable de cable (1) según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el elemento aislante (20) se compone de un material sintético deformable elásticamente, en especial de un caucho de silicona con una dureza Shore A inferior a 70, de forma preferida inferior a 50 y en especial entre 25 y 40.
8. Conector enchufable de cable (1) según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque puede desplazarse sobre el cable (16) un elemento adaptador (30) de tipo manguito y puede llevarse a contacto eléctricamente estanco, por un lado con el cable (16) y por otro lado con el elemento aislante (20).
9. Conector enchufable de cable (1) según la reivindicación 8, caracterizado porque el elemento adaptador (30) se compone de un material deformable elásticamente, de forma preferida de un material similar o idéntico al elemento aislante (20).
10. Conector enchufable de cable (1) según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque sobre el primer segmento (20a) del elemento aislante (20) que aloja el cable (16) puede embutirse un elemento de brida (40) del conector enchufable de cable (1), mediante el cual puede conectarse mecánicamente el conector enchufable de cable (1) a la contrapieza (50) de la instalación de conexión enchufable.
11. Conector enchufable de cable (1) según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque el medio de conexión presenta un elemento base (2) eléctricamente conductor, con un primer segmento (2a) en cuya región se realiza la inmovilización del conductor (14), y con un segundo segmento (2b) distanciado en dirección longitudinal (10) en cuya región está dispuesto el punto de contacto del medio de conexión.
12. Conector enchufable de cable (1) según la reivindicación 11, caracterizado porque las dimensiones exteriores del primer segmento (2a) son diferentes en la región de la inmovilización del conductor (14) y del segundo segmento (2b) en la región del punto de contacto.

13. Conector enchufable de cable (1) según la reivindicación 11 ó 12, caracterizado porque el elemento base (2) presenta, de forma preferida en la dirección del eje longitudinal (10), un taladro (12) en el que puede implantarse el conductor (14) del cable (16).

5 14. Conector enchufable de cable (1) según una de las reivindicaciones 11 a 13, caracterizado porque el elemento base (2) presenta taladros roscados para alojar tornillos de conexión (18), mediante los cuales puede inmovilizarse el conductor (14) del cable (16) sobre el elemento base (2).

15. Conector enchufable de cable (1) según una de las reivindicaciones 11 a 14, caracterizado porque un elemento de contacto (4) del medio de conexión, que presenta el punto de contacto, puede inmovilizarse de forma desmontable sobre el elemento base (2).

10

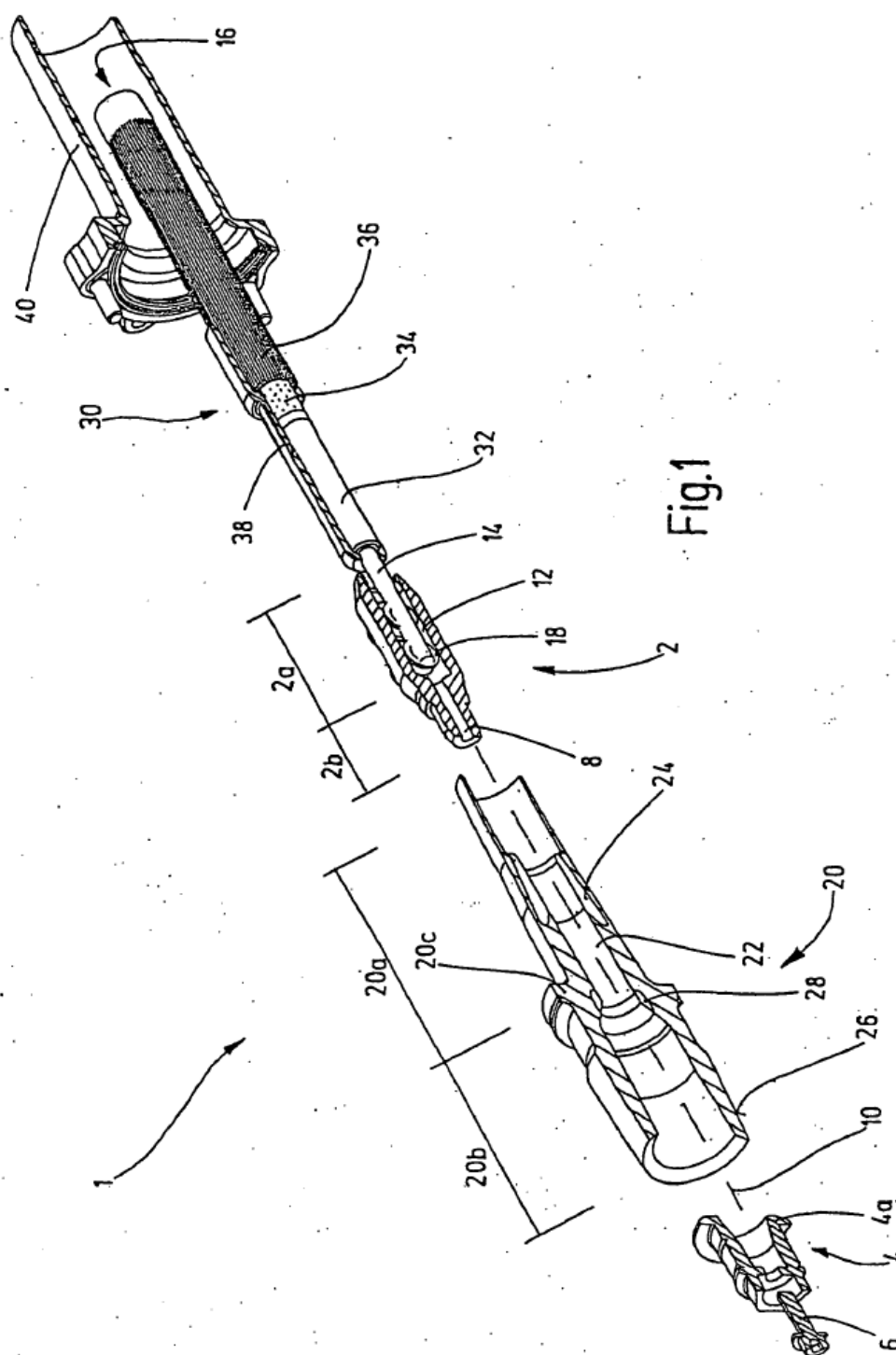
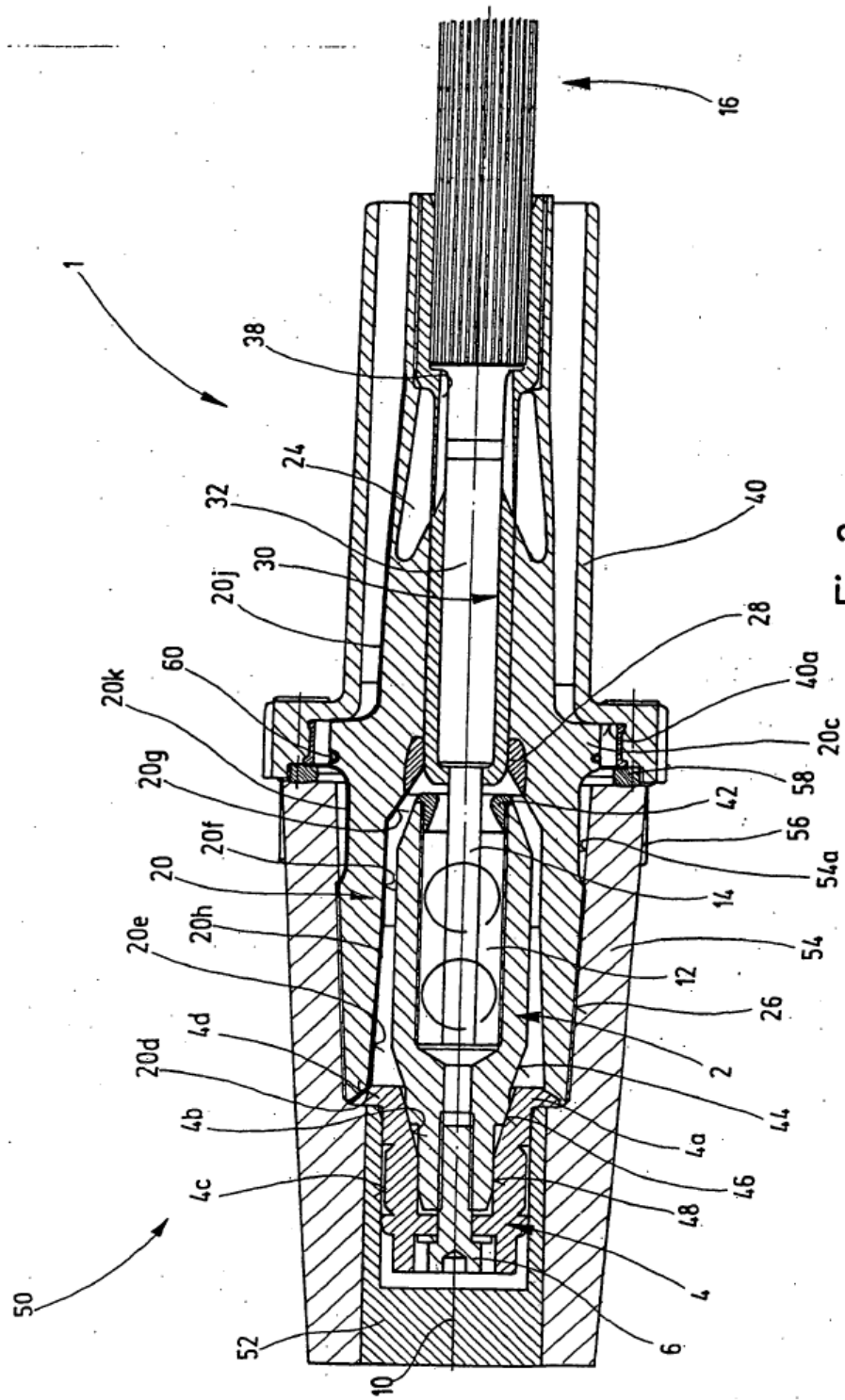


Fig.1



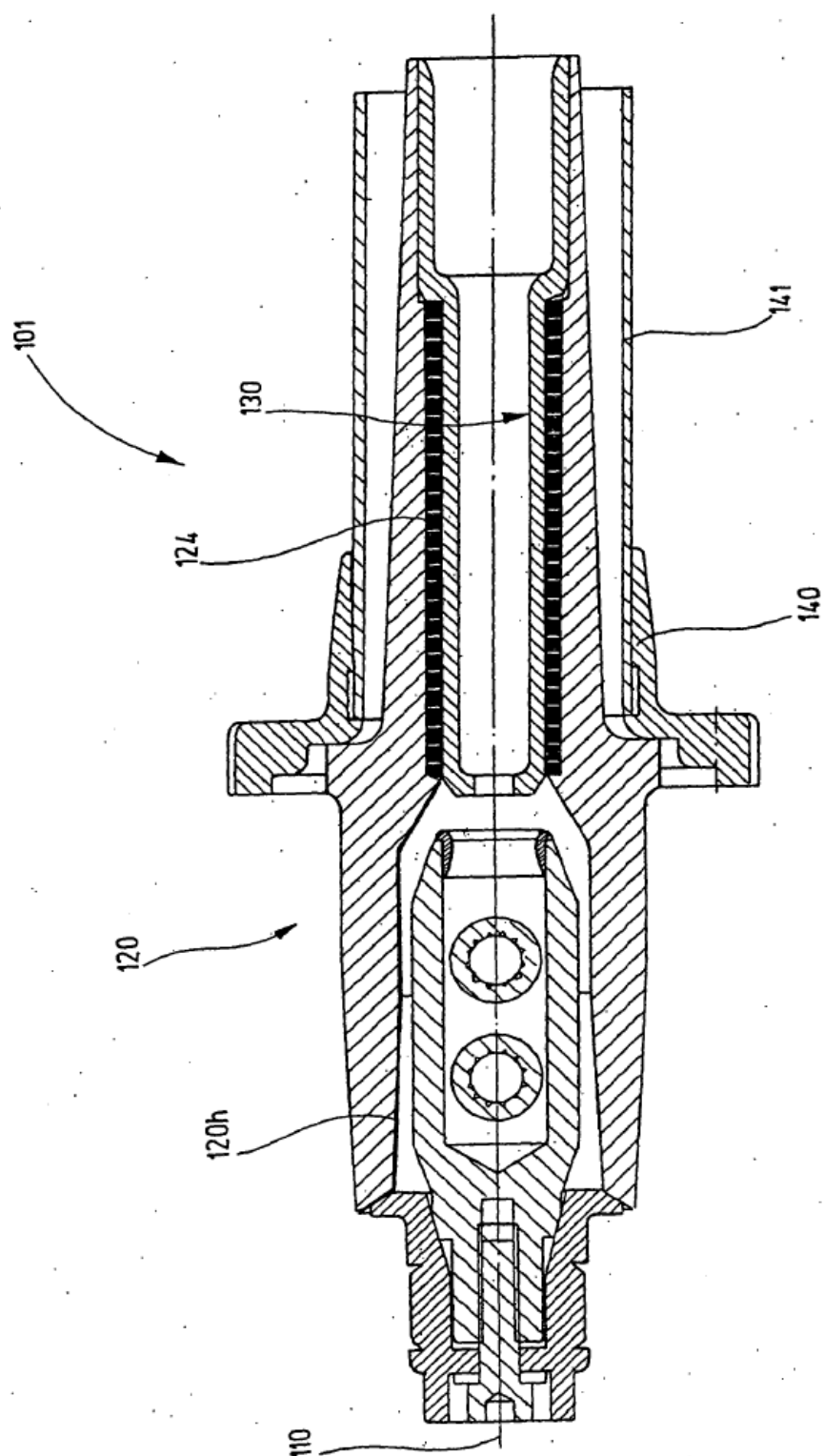


Fig.3