(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 552 336**

(51) Int. Cl.:
***H01B 17/00*** (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.07.2005** **E 05762939 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.08.2015** **EP 1769513**

(54) Título: **Electrodo de acoplamiento para la toma de tensión capacitiva dentro del cuerpo aislante de un pasamuros o de un aislador de soporte**

(30) Prioridad:

**16.07.2004 DE 102004035176**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
**27.11.2015**

(73) Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)**
**WITTELSBACHERPLATZ 2**
**80333 MÜNCHEN, DE**

(72) Inventor/es:

**ALBERT, CLEMENS;**
**ALBERT, WILFRIED;**
**HOHMANN, STEFAN y**
**SPÄCK, HELMUT**

(74) Agente/Representante:

**LOZANO GANDIA, José**

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 2 552 336 T3

# ELECTRODO DE ACOPLAMIENTO PARA LA TOMA DE TENSIÓN CAPACITIVA DENTRO DEL CUERPO AISLANTE DE UN PASAMUROS O DE UN AISLADOR DE SOPORTE

## DESCRIPCIÓN

La invención se refiere a un electrodo de acoplamiento para la toma de tensión capacitiva dentro de un cuerpo aislante de un componente, que presenta al menos un segmento conductor alojado en el cuerpo aislante y que puede someterse a un potencial de alta tensión, con un segmento de electrodo compuesto por un plástico semiconductor y un elemento de conexión unido eléctricamente con el segmento de electrodo, configurado tal que puede sacarse fuera del cuerpo aislante.

La invención se refiere además a un componente con al menos un segmento conductor que puede someterse a un potencial de alta tensión y un cuerpo aislante fabricado de material aislante, en el que está alojado cada segmento conductor.

Un tal electrodo de acoplamiento y un tal componente se conocen ya por el documento EP 0 400 491 A2. El electrodo de acoplamiento allí mostrado dispone de un segmento de electrodo con forma anular de un plástico semiconductor. En el segmento de electrodo está conformado un elemento de conexión configurado como espiga de conexión, tal que entre espiga de conexión y segmento de electrodo existe una conexión eléctrica. El componente allí mostrado presenta un cuerpo aislante en el que está alojado el citado electrodo de acoplamiento. Allí está sacado el elemento de conexión fuera del cuerpo aislante, con lo que el potencial del segmento de electrodo puede tomarse mediante conectores adecuados en el elemento de conexión. Allí envuelve el segmento de electrodo con forma anular un segmento conductor que se extiende igualmente a través del cuerpo aislante, estando dispuestos el segmento conductor y el segmento de electrodo coaxialmente entre sí. El componente descrito se utiliza como el llamado pasamuros en la técnica de la alta y la media tensión. Durante el funcionamiento está sometido el segmento conductor a un potencial de alta tensión, utilizándose el electrodo de acoplamiento como elemento divisor capacitivo, en el que se genera un potencial proporcional al potencial de alta tensión, con el que puede seguirse la tensión del segmento conductor. El electrodo de acoplamiento ya conocido y el componente ya conocido tienen el inconveniente de que cuando se fabrica el cuerpo aislante del componente el electrodo de acoplamiento tiene que posicionarse trabajosamente en el elemento de conexión. Una tal sujeción del electrodo de acoplamiento durante el proceso de moldeo por fundición es además susceptible de errores, por lo que pueden producirse inexactitudes de medición.

Por el documento DE 930777 U1 se conoce un electrodo de acoplamiento para la toma de tensión capacitiva dentro de un cuerpo aislante.

La invención tiene como objetivo básico proporcionar un electrodo de acoplamiento y un componente del tipo citado al principio que sean económicos y tal que sea posible una orientación precisa del electrodo de acoplamiento dentro del cuerpo aislante conformado por fundición.

La invención logra este objetivo mediante un soporte compuesto por material no conductor, que está unido con el segmento de electrodo y que presenta medios de colocación, con lo que es posible un apoyo aislado del segmento de electrodo.

En el marco de la invención presenta el electrodo de acoplamiento un soporte no conductor. Al ser no conductor, es posible en el marco de la invención poner en contacto el electrodo de acoplamiento con los medios de colocación del soporte por ejemplo sobre una zona del componente que presenta en una posterior aplicación potencial de tierra, sin que debido a ello se vean afectadas negativamente las características eléctricas del electrodo de acoplamiento. De esta manera se separan en el marco de la invención la tarea de posicionar el electrodo de acoplamiento y la configuración de un punto de conexión eléctrica.

Convenientemente está compuesto el cuerpo aislante por resina fundida. El plástico semiconductor elegido del que está fabricado el segmento de electrodo y la resina fundida presentan un coeficiente de dilatación térmica similar, con lo que se evitan en particular las tensiones mecánicas que aparecen dentro del cuerpo aislante cuando hay fuertes variaciones de la temperatura.

Convenientemente está previsto un conector unido con un conductor, que puede colocarse sobre el elemento de conexión. De esta manera puede unirse el electrodo de acoplamiento tal que puede soltarse con otros aparatos electrónicos, por ejemplo aparatos de protección.

Según un perfeccionamiento conveniente a este respecto, están previstos selladores preparados para sujetar el conector en el cuerpo aislante. Los selladores están dispuestos por ejemplo antes de la introducción del conector en el cuerpo aislante del componente. El conector se inserta entonces sencillamente a posteriori sobre el componente y entonces se coloca sobre el sellador. Con ayuda de los selladores resulta posible, además de una conexión eléctrica sencilla del electrodo de acoplamiento,

también un aislamiento eléctrico del conector en el componente. Los selladores impiden además que penetren humedad u otras impurezas. Evidentemente es posible también en el marco de la invención fijar los selladores al conector, antes de introducir el mismo en el cuerpo aislante.

En un perfeccionamiento conveniente a este respecto está compuesto el sellador por un elastómero. El elastómero es ventajosamente un material aislante. Una colada subsiguiente del conector conocida por el estado de la técnica con el sellador, se evita según la invención. El elastómero es por ejemplo un caucho de silicona conveniente o similar.

En un perfeccionamiento preferente de la invención pueden encajarse los selladores en el cuerpo aislante del componente. Para ello están conformadas en el cuerpo aislante por ejemplo ranuras de enclavamiento, en las que se inserta a presión el sellador al insertar el conector. Las ranuras de enclavamiento se encuentran por ejemplo en una escotadura prevista en el cuerpo aislante en el que penetra el elemento de conexión. Los selladores presentan una elasticidad tal que por un lado resulta posible la penetración en las ranuras de enclavamiento y con ello es posible un agarre por detrás. Por otro lado la elasticidad está ajustada tal que se aporta una fuerza de sujeción suficientemente elevada para evitar un indeseado resbalamiento del conector hacia fuera del cuerpo aislante. Los selladores son por ejemplo un único sellador.

Ventajosamente contiene el plástico que puede comportarse como semiconductor sulfuro de polifenileno y fibras de carbono. Con esta mezcla se aporta una conductividad suficientemente alta, estando adaptado el coeficiente de dilatación por temperatura en gran medida al de la resina fundida usualmente utilizada para fabricar el cuerpo aislante. Se evitan de esta manera tensiones mecánicas entre el segmento de electrodo y el cuerpo aislante con roturas del material como consecuencia. El plástico que puede comportarse como semiconductor está compuesto preferiblemente por ambos componentes citados. No obstante pueden utilizarse en el marco de este perfeccionamiento también aditivos usuales, refiriéndose siempre la proporción indicada de las fibras de carbono al peso total del segmento de electrodo.

Según un perfeccionamiento conveniente a este respecto, se encuentra la proporción de las fibras de carbono entre un 15% en peso y un 35% en peso. Una proporción de fibras de carbono en esta gama se ha comprobado que es suficiente para proporcionar la conductividad necesaria.

Ventajosamente está compuesto el material no conductor por sulfuro de polifenileno. Tal como ya se ha explicado en relación con el segmento de electrodo convertido en semiconductor mediante el componente de carbono, presenta el sulfuro de polifenileno un coeficiente de dilatación con la temperatura que corresponde en gran medida al de la resina fundida. Así se evitan también en el marco de la invención tensiones entre el soporte y el cuerpo aislante.

A diferencia de ello, presenta el material no conductor una mezcla de sulfuro de polifenileno y fibras de vidrio. Las fibras de vidrio refuerzan el soporte, con lo que se proporciona una elevada resistencia mecánica. De esta manera puede evitarse la destrucción o deformación del electrodo de acoplamiento por ejemplo durante el proceso de fabricación.

Convenientemente presenta el segmento de electrodo una superficie que se ha hecho rugosa. Mediante la superficie rugosa mejora la adherencia del segmento de electrodo en el cuerpo aislante. Con ello queda garantizada una unión que no puede soltarse entre el segmento de electrodo y el cuerpo aislante y se evita que aparezcan procesos de descarga.

Ventajosamente presenta el soporte un anillo de sujeción unido con el segmento de electrodo.

En un perfeccionamiento conveniente a este respecto está unido el anillo de sujeción con pies de colocación, cuyo extremo libre lo configuran los medios de colocación.

El componente correspondiente a la invención dispone de un electrodo de acoplamiento antes descrito y puede fabricarse más sencilla y económicamente, al ser más sencillo el posicionado del electrodo de acoplamiento.

Convenientemente es el componente un pasamuros, con cuya ayuda es posible llevar segmentos de conductor con potencial de alta tensión a través de una pared sometida por ejemplo al potencial de tierra sin que se produzcan procesos de descarga.

A diferencia de ello, es el componente un llamado aislador de soporte, cuyos extremos libres están unidos por un lado con componentes a un potencial de alta tensión y por otro lado con componentes a potencial de tierra.

Ventajosamente está alojado el electrodo de acoplamiento por completo en el cuerpo aislante.

Otras realizaciones convenientes y ventajas de la invención son objeto de las siguientes descripciones de ejemplos de realización con referencia a las figuras del dibujo, refiriéndose las mismas referencias a componentes que actúan de la misma manera y mostrando

figura 1 una vista en perspectiva de un ejemplo de realización del electrodo de acoplamiento correspondiente a la invención,
figura 2 una vista en sección de un ejemplo de realización del componente correspondiente a la invención,
figura 3 una representación ampliada del componente de la figura 2 en una vista en sección y
figura 4 otro ejemplo de realización del componente correspondiente a la invención en una vista en sección.

La figura 1 muestra un ejemplo de realización del electrodo de acoplamiento 1 correspondiente a la invención en una representación en perspectiva. El electrodo de acoplamiento 1 presenta un segmento de electrodo 2 con forma anular, así como una clavija de conexión 3 unida eléctricamente con el mismo como elemento de conexión, que en el ejemplo mostrado en la figura 1 está fijado a la parte inferior del anillo del segmento de electrodo 2 y sobresale desde allí hacia fuera.

El electrodo de acoplamiento 1 presenta además un soporte 4, que en su lado de fijación 5 está unido fijamente con el segmento de electrodo 2. Para ello presenta el soporte 4 un anillo de sujeción 4a aprisionado con el segmento de electrodo, en el que están conformados tres pies de soporte 4b con forma de L configurados idénticos. Los brazos más largos de los pies de soporte 4b con forma de L del soporte 4 están configurados como extremos libres, con lo que quedan configurados medios de colocación 7. Los tres extremos libres 7 definen una superficie de colocación plana, sobre la que puede apoyarse el electrodo de acoplamiento 1 con seguridad y de forma estable.

El segmento de electrodo 2 correspondiente al electrodo de acoplamiento 1 está fabricado de un plástico semiconductor y en este caso de sulfuro de polifenileno con un componente de carbono del 30% en peso. El soporte 4 que no conduce eléctricamente está fabricado por el contrario de un sulfuro de polifenileno reforzado mecánicamente con fibras de vidrio.

Las figuras 2 y 3 muestran un ejemplo de realización de un componente 8 correspondiente a la invención en una vista en sección. El componente 8 aquí mostrado presenta un cuerpo aislante 9 simétrico al giro, compuesto por resina fundida. A través del cuerpo aislante 9 se extiende un segmento conductor 10, que en sus dos extremos libres está equipado con medios de fijación 11 y 12. Mediante los medios de fijación 11, 12 puede unirse el segmento conductor con conductores que llevan potencial de alta tensión, con lo que durante el funcionamiento el propio segmento conductor 10 se encuentra a un potencial de alta tensión.

Para la fijación del componente 8, que es aquí un pasamuros, en la abertura de paso de una carcasa que se encuentra al potencial de tierra, se utiliza una brida 13, que se extiende con su extremo libre 14 por el cuerpo aislante 9 y allí está impermeabilizada con un material elástico 15. Para medir el potencial del segmento conductor 10 está dispuesto el electrodo de acoplamiento 1 con su segmento de electrodo 2 concéntricamente alrededor del segmento conductor 10 e igualmente se aloja en el cuerpo aislante 9.

Al respecto se coloca el soporte 4 con sus medios de colocación 7 sobre la brida 13. Para tomar el potencial del segmento de electrodo 2 en la clavija de conexión 3 está previsto un conector 15 unido con una línea de conexión 14, estando rodeada flexiblemente la línea de conexión 14 y también el conector 15, a excepción de su extremo de introducción que toma contacto con la clavija de conexión 3, por un material aislante. El conector 15 está aislado mediante selladores 16, fabricados de un material elástico y no conductor como por ejemplo silicona o caucho de silicona, respecto al entorno exterior y sujeto en el cuerpo aislante 9. Presionando sobre el conector 15 en una escotadura 17 configurada en el cuerpo aislante 9, se introduce a presión el sellador 16 en ranuras de enclavamiento, configuradas en la escotadura 17. Entonces llega a quedarse aprisionado el conector 15 en la escotadura 17 mediante los selladores 16 enclavados, con lo que se proporciona una sujeción estable y eléctricamente estanca del conector 15.

La figura 3 muestra una representación ampliada de la línea de conexión 14 con el conector 15 y los selladores 16. En esta representación puede observarse que el segmento de electrodo 2 está aprisionado en un segmento de anillo exterior 4a del soporte 4. La clavija de conexión 3 no está configurada en el ejemplo de realización mostrado formando una sola pieza con el segmento de electrodo 2. Más bien está posicionada la clavija de conexión 3 en una abertura de introducción a presión del segmento de electrodo 2 y aprisionada con el mismo. Los selladores 16 están realizados en el ejemplo de ejecución mostrado como un único elemento de silicona elástico.

Puede ser conveniente también en el marco de la invención recubrir el conector 15 ya antes de la introducción sobre la clavija de conexión 3 con un tubo flexible de contracción. De esta manera aumenta

la estanqueidad en interacción con los selladores 16. Señalemos también que los selladores 16 no sólo pueden extenderse dentro de la escotadura 17, sino que también pueden estar conducidos hacia fuera de la misma.

La figura 4 muestra otro ejemplo de ejecución de un componente según la invención, tratándose aquí de un llamado aislador de soporte 18. El aislador de soporte 18 presenta de nuevo un segmento conductor 19, que no obstante no se extiende por completo a través del cuerpo aislante 9 del aislador de soporte 18, sino que presenta un extremo libre que está alojado por completo en el cuerpo aislante 9. El segmento conductor 19 presenta de nuevo, medios de fijación 11 para fijar un conductor no mostrado con potencial de alta tensión. En el extremo del aislador de soporte 18 opuesto a los elementos de fijación 11 constituye éste una superficie de colocación a la que puede fijarse el aislador de soporte 18 en una superficie que se encuentra al potencial de tierra. Unas pantallas salientes 20 sirven a para aumentar la trayectoria de contorneo a lo largo de la superficie exterior del aislador de apoyo. Además puede observarse que en el cuerpo aislante 9 está alojado el electrodo de acoplamiento 1 correspondiente a la invención. El elemento de conexión 3 unido fijamente y conduciendo eléctricamente con el segmento de electrodo 2 no está configurado en el ejemplo de ejecución mostrado con forma de clavija, sino doblado a un ángulo de 90°, penetrando con su extremo libre en una escotadura 21 del cuerpo aislante 9.

El extremo de introducción del conector 15 está adaptado a la profundidad de la escotadura 21, con lo que también en esta forma de realización del componente 18 es posible una toma asegurada del potencial del segmento de electrodo 2. De nuevo sirve un sellador 16 que puede enclavarse para la fijación segura del conector 15 al cuerpo aislante 9, así como para la estanqueidad eléctrica del conector 15 y para evitar la entrada de humedad en la escotadura 21.

**REIVINDICACIONES**

1. Electrodo de acoplamiento (1) para la toma de tensión capacitiva dentro de un cuerpo aislante (9) de un componente (8, 18), que presenta al menos un segmento conductor (10, 19) alojado en el cuerpo aislante (9) y que puede someterse a un potencial de alta tensión, con un segmento de electrodo (2) compuesto por un plástico semiconductor y un elemento de conexión (3) unido eléctricamente con el segmento de electrodo (2), configurado tal que puede sacarse fuera del cuerpo aislante (9),
**caracterizado por** un soporte (4) compuesto por material no conductor, que está unido con el segmento de electrodo (2) y que presenta medios de colocación (7) con los que es posible un apoyo aislado del segmento de electrodo (2) y porque el soporte (4) presenta un anillo de sujeción (4a) unido con el segmento de electrodo (2).

2. Electrodo de acoplamiento (1) según la reivindicación 1,
**caracterizado por** un conector (15) unido con un conductor (14), que puede colocarse sobre el elemento de conexión (3).

3. Electrodo de acoplamiento (1) según la reivindicación 2,
**caracterizado porque** están instalados selladores (16) para sujetar el conector (15) en el cuerpo aislante (9).

4. Electrodo de acoplamiento (1) según la reivindicación 3,
**caracterizado porque** los selladores (16) están compuestos por un elastómero.

5. Electrodo de acoplamiento (1) según la reivindicación 1,
**caracterizado porque** los selladores (16) pueden enclavarse en el cuerpo aislante (9, 19),

6. Electrodo de acoplamiento (1) según una de las reivindicaciones precedentes,
**caracterizado porque** el material que puede comportarse como semiconductor contiene sulfuro de polifenileno y fibras de carbono.

7. Electrodo de acoplamiento (1) según la reivindicación 6,
**caracterizado porque** la proporción de fibras de carbono es de entre un 15% en peso y un 35% en peso referido al peso total del material que puede comportarse como semiconductor.

8. Electrodo de acoplamiento (1) según una de las reivindicaciones precedentes,
**caracterizado porque** el material no conductor está compuesto por sulfuro de polifenileno.

9. Electrodo de acoplamiento (1) según una de las reivindicaciones 1 a 7,
**caracterizado porque** el material no conductor contiene una mezcla de sulfuro de polifenileno y fibras de vidrio.

10. Electrodo de acoplamiento (1) según una de las reivindicaciones precedentes,
**caracterizado porque** el segmento de electrodo (2) presenta una superficie rugosa.

11. Electrodo de acoplamiento (1) según la reivindicación 1,
**caracterizado porque** el anillo de sujeción (4a) está unido con pies de colocación (4b), cuyo extremo libre lo configuran los medios de colocación (7).

12. Componente (8, 18) con al menos un segmento conductor (10, 19) que puede someterse a un potencial de alta tensión y un cuerpo aislante (9) fabricado de material aislante, en el que está alojado cada segmento conductor (10, 19),
**caracterizado por** un electrodo de acoplamiento (1) según una de las reivindicaciones precedentes.

13. Componente (8, 18) según la reivindicación 12,
**caracterizado porque** el electrodo de acoplamiento (1) está alojado por completo en el cuerpo aislante (9).

14. Componente (8, 18) según la reivindicación 12 ó 13,
**caracterizado porque** en el cuerpo aislante (9) están previstas ranuras de enclavamiento para enclavar selladores.

FIG 1

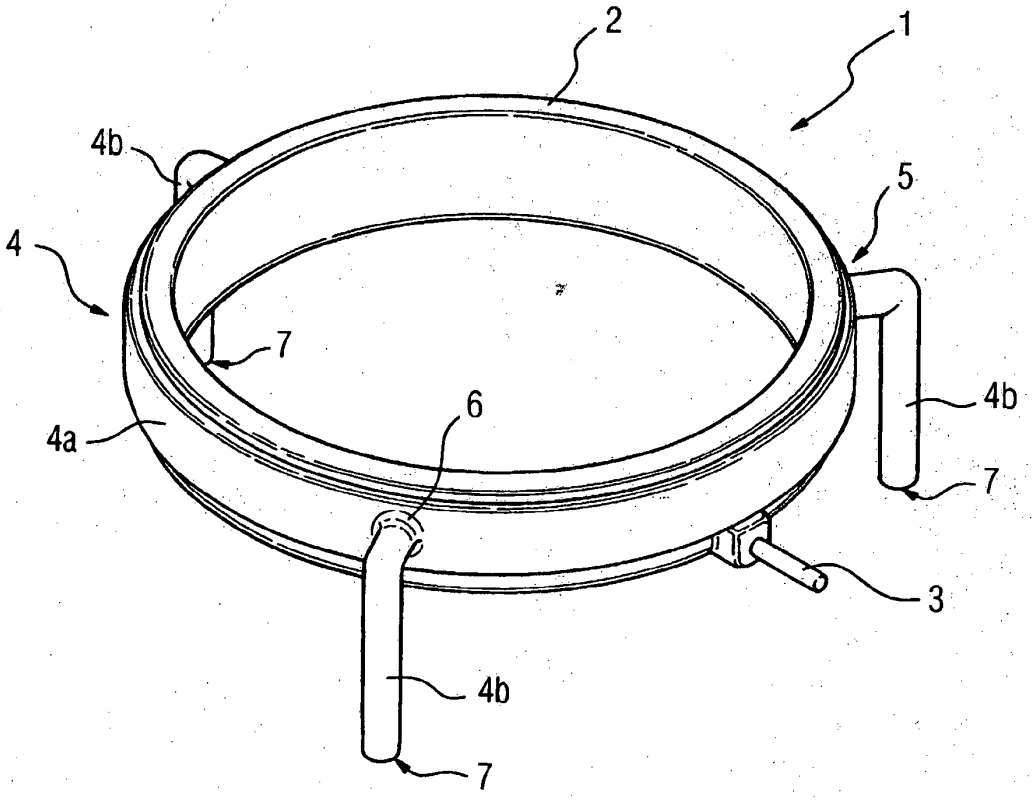

FIG 2

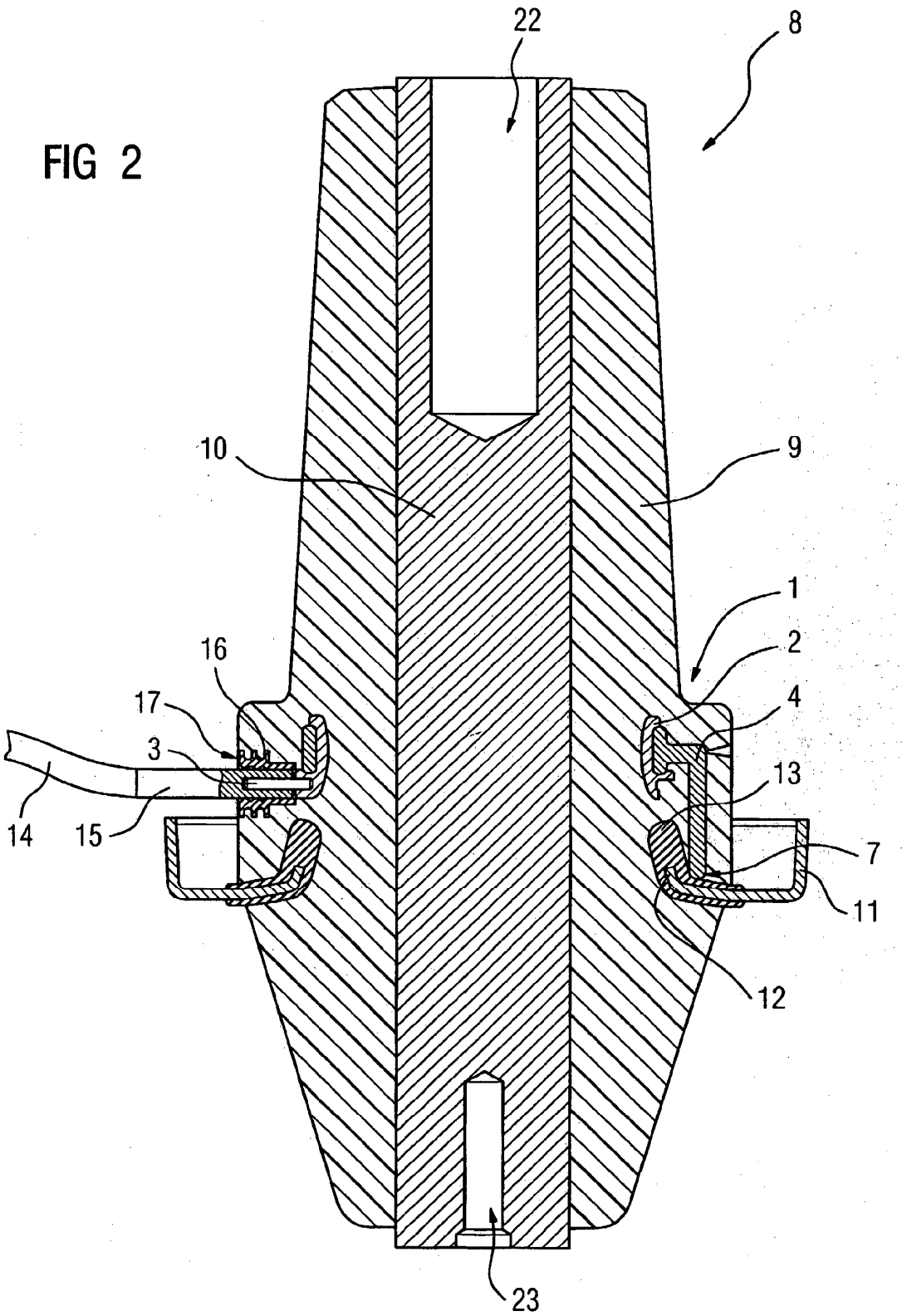

FIG 3

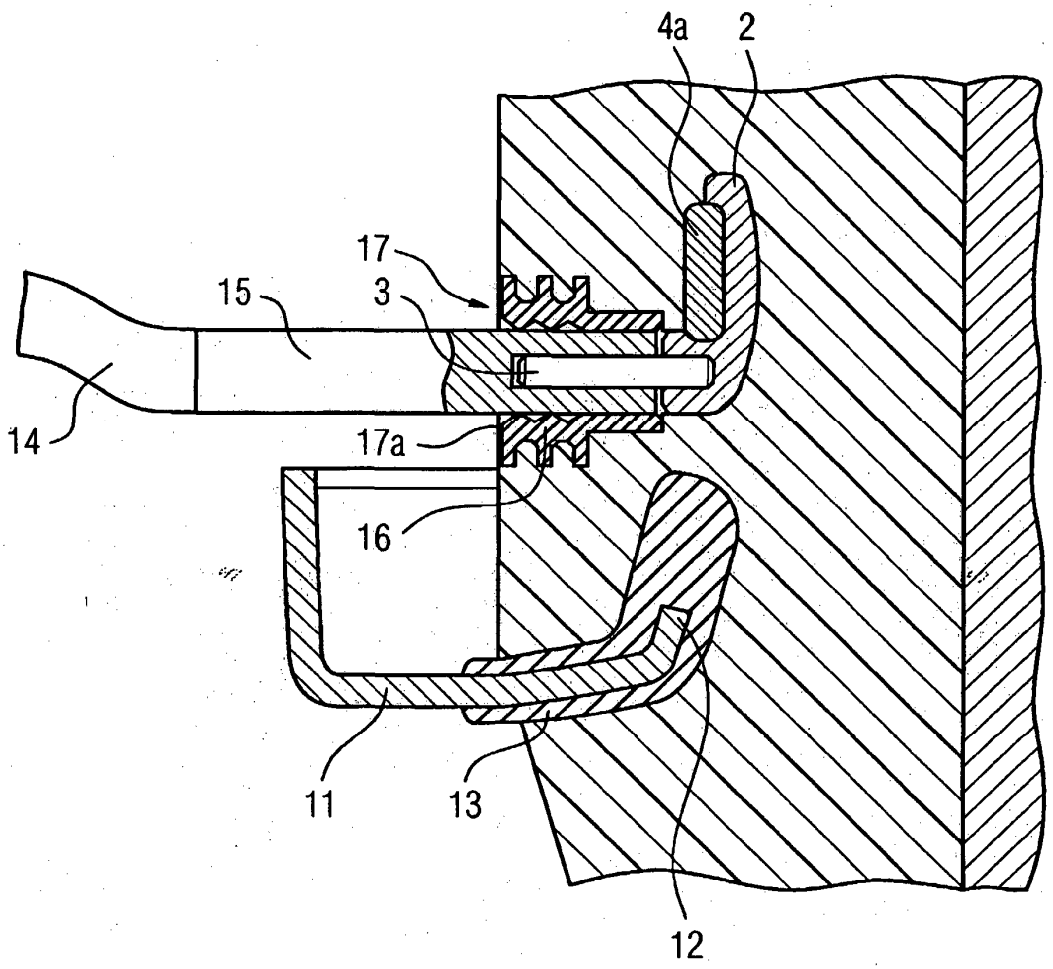
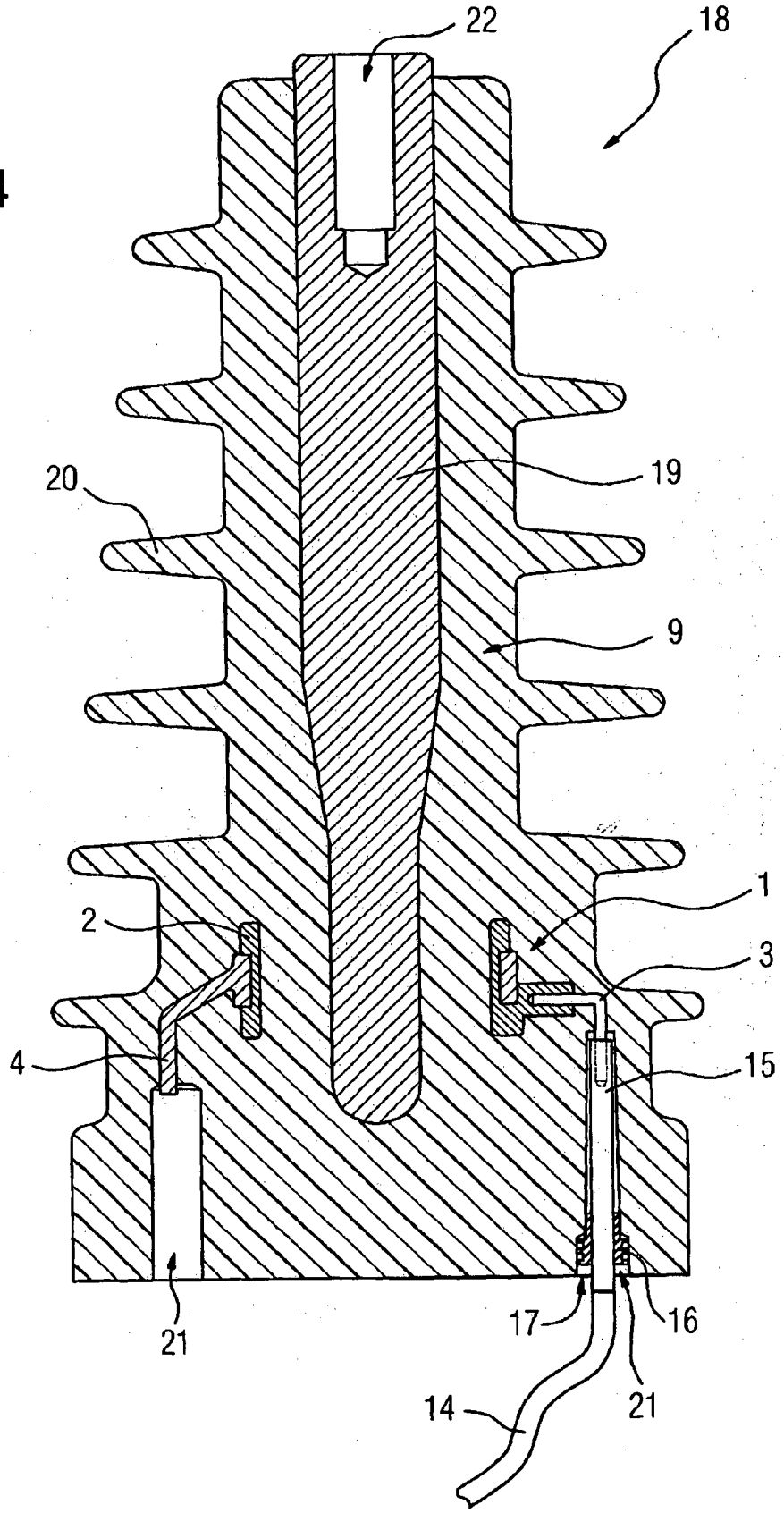
FIG 4