

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 582 179**

51 Int. Cl.:

**H02B 13/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.06.2004 E 04736207 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.06.2016 EP 1653582**

54 Título: **Sistema de conexión entre dispositivos eléctricos de alta tensión**

30 Prioridad:

**18.07.2003 ES 200301699**

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

**09.09.2016**

73 Titular/es:

**ORMAZABAL Y CIA., S.L.U. (100.0%)  
Barrio Guezala, 2  
48140 Igorre (Bizkaia), ES**

72 Inventor/es:

**SAINZ DE LA MAZA ESCOBAL, NORBERTO y  
COCA FIGUEROLA, CARLOS**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 582 179 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**

Sistema de conexión entre dispositivos eléctricos de alta tensión

**Objeto de la invención**

5 La presente invención se refiere a un sistema de acoplamiento entre equipos eléctricos de alta tensión que incorpora medios de protección frente a impacto y punzonamiento, así como frente a posibles fallos dieléctricos en la zona expuesta entre los dos equipos de alta tensión. El sistema incorpora también medios para la obtención de señales de tensión e corriente, así como para la obtención de la energía necesaria para la alimentación de circuitos electrónicos asociados a los equipos instalados.

**Antecedentes de la invención**

10 La conexión de equipos eléctricos modulares de alta tensión, que tiene una envolvente metálica mediante conexiones aisladas, es una técnica que se está generalizando entre los diversos fabricantes de equipos eléctricos.

Estos sistemas de acoplamiento se pueden clasificar en dos grupos:

15 Sistemas de acoplamiento en los que la unión de los equipos se realiza por medio de un conector o conjunto de conexión, que comprende una pieza o envolvente aislante, generalmente un cuerpo de revolución, en cuyo interior se encuentran los elementos conductores. En esta clase de sistemas, los extremos de la pieza aislante penetran en sendos conectores hembras montados en los equipos a conectar, sellando eléctricamente la unión. Ejemplos de esta clase de sistemas de acoplamiento se describen por ejemplo en las siguientes Patentes: EP 0 520 933, WO 02/087042, WO 02/35668, EP 0 891 013 y DE 10119183.

20 Sistemas de acoplamiento en los que el elemento aislante no penetra en las piezas dispuestas en los equipos a unir eléctricamente. Ejemplos de estos diseños se recogen en las Patentes Europeas 1 294 064 y 0 199 208. En estos casos, con objeto de asegurar el sellado desde el punto de vista eléctrico, se pueden emplear anillos de compresión, como se muestra en la Patente Europea 1 294 064.

25 En estos sistemas de acoplamiento al objeto de controlar la distribución del campo eléctrico en todas las circunstancias de limpieza y humedad, la superficie del conector o conjunto de unión expuesto entre los dos equipos de alta tensión se refieren al potencial de tierra, para lo cual dicha superficie exterior debe ser conductora o semiconductor. Para ello, se utilizan habitualmente pinturas semiconductoras o bien materiales semiconductores inyectados sobre la pieza o envolvente aislante.

30 Al objeto de proporcionar el potencial de tierra a dicha superficie semiconductor se pueden utilizar resortes helicoidales fijados o conectados, por un extremo, a la envolvente metálica del equipo eléctrico de alta tensión, que se encuentra puesta a tierra y, por el otro extremo, están en contacto con la capa semiconductor del conector o conjunto de unión. El contacto entre el resorte y la superficie semiconductor puede realizarse de dos formas:

35 Tangencial. En este caso el resorte, linealmente dispuesto, se fija en sus dos extremos en la envolvente metálica del equipo de alta tensión. El contacto con la superficie semiconductor se consigue haciendo que dicha superficie se encuentre entre las dos fijaciones del resorte, obligando a éste a deformarse, formando un arco en lugar de una línea recta entre las fijaciones, asegurando de este modo un contacto permanente.

Circular. En este caso, el resorte, unido eléctricamente a tierra, forma un toroide en torno a la superficie semiconductor, tal como se muestra en la solicitud de patente DE 10119183.

40 Esta forma de proporcionar el potencial de tierra a la capa semiconductor exterior del conector o conjunto de unión presenta el inconveniente de que una vibración excesiva y prolongada durante el transporte de los equipos puede ocasionar una erosión de la pintura semiconductor, debido al rozamiento con el resorte, dando lugar a zonas superficiales sin potencial que podían originar un posible fallo dieléctrico que podría desembocar en un arco de longitud corta pero indefinida.

45 Otro problema que se puede presentar en estos sistemas de acoplamiento entre equipos eléctricos es la penetración por objetos punzantes en el intersticio de separación entre equipos, dañando la parte expuesta del conector o conjunto de unión.

50 Por otra parte, la necesidad de monitorización y automatización de las instalaciones eléctricas hacen necesaria la colocación entre los equipos eléctricos de los correspondientes sensores o captadores de tensión e corriente que, en el caso de acoplamiento entre celdas de alta tensión, supone una dificultad añadida ya que obliga a introducir modificaciones en las celdas de alta tensión para permitir tomar las medidas necesarias.

En cuanto a la determinación de la presencia de tensión en las barras del circuito principal de un conjunto de celdas de alta tensión se puede solucionar mediante la utilización de dispositivos para conexiones aisladas como los

divulgados en la solicitud Internacional WO 02/35668, pero el problema estriba en que no siempre las celdas de alta tensión se instalan con unos conectores hembra en el lateral libre que permitan la utilización del dispositivo descrito en la mencionada solicitud de patente y, en cualquier caso, en el extremo del conjunto de celdas no es posible medir la corriente del circuito.

**5 Descripción de la invención**

La presente invención se refiere a un sistema de acoplamiento con una conexión aislada entre equipos eléctricos de alta tensión que permite resolver todas las problemáticas mencionadas anteriormente, siendo del tipo de los que están compuestos por un conector o conjunto de unión que comprende una carcasa aislante, cuyos extremos penetran en sendos conectores hembra montados en los equipos a instalar, en cuyo interior se alojan unos elementos conductores y que incorpora una capa conductora o semiconductora en la superficie exterior de la envolvente aislante, permitiendo realizar un acoplamiento directo entre los diferentes equipos eléctricos, tales como la unión celda-celda, la unión celda-transformador de distribución, etc.

El sistema de acoplamiento objeto de la invención tiene como su principal característica la incorporación de un dispositivo de protección dispuesto circundando o envolviendo al conector o conjunto de unión.

Desde el punto de vista constructivo, el dispositivo de protección puede estar constituido por una pieza que se monta sobre el conjunto de unión, disponiéndose preferentemente circundando la capa semiconductora, en la zona que queda expuesta entre los dos equipos eléctricos a unir o encontrarse embebida en la carcasa del conjunto de unión.

Este sistema de acoplamiento tiene las siguientes ventajas o características funcionales frente a los sistemas actuales:

– Permite dotar de un mayor grado de protección al sistema de acoplamiento frente a objetos punzantes en base a la constitución del dispositivo de protección que aporte una función de protección mecánica en las zonas más expuestas del sistema de acoplamiento.

– Minimizar la longitud de arco en caso de fallo dieléctrico del conjunto de acoplamiento, y con ello su efecto destructivo en base a la constitución del dispositivo de protección en material conductor que permita conducir la corriente de falta a tierra sin generar un arco eléctrico.

– Evitar los problemas asociados con la erosión de la superficie semiconductora, por parte del resorte helicoidal, debido a vibraciones prolongadas durante el transporte. En este caso, dicha superficie semiconductora es puesta a tierra mediante el dispositivo de protección conductor que, abarcando dicha superficie semiconductora, la pone a tierra sin que exista deslizamiento relativo entre ambas o que el mismo erosione la superficie conductora/semiconductora. También el sistema de acoplamiento se puede poner a tierra mediante un dispositivo de protección, según el objeto de la invención, que aun no siendo metálico dispone de una superficie semiconductora o conductora puesta a tierra y que es la que se encuentra en contacto con la superficie semiconductora exterior del conjunto de unión.

El dispositivo de protección del sistema de acoplamiento objeto de la invención puede incorporar sensores que permiten obtener valores de diversas magnitudes eléctricas, tensión e corriente.

En concreto, puede incorporar un sensor de corriente, dotado o no de un núcleo magnético, que permite obtener la corriente que circula por el embarrado principal al objeto de proporcionar su valor o para funciones de protección, medida y control. Adicionalmente, la energía obtenida en el sensor de corriente, como la corriente que circula por el circuito principal, se puede emplear para alimentar los circuitos de equipos auxiliares tales como relés, alarmas, equipos de comunicaciones, etc.

La señal de tensión se logra al no referenciar a tierra la superficie semiconductora/conductora exterior del conjunto de unión. En este caso, dicha superficie adquiere un potencial como una función de la capacidad entre la superficie interior del dispositivo de protección aislante, al potencial de alta tensión, y la superficie semiconductora/conductora exterior. Esta señal de tensión se puede utilizar, por ejemplo, para:

- Indicar la presencia o ausencia de tensión en las barras del circuito principal.
- Obtener una medida de la tensión en las barras del circuito principal.
- Obtener energía para la alimentación de circuitos auxiliares.
- Polarizar con el vector de tensión las protecciones direccionales.
- Funciones de protección, medida y control relacionados con la magnitud de la tensión.

**50 Descripción de los dibujos**

La figura 1 muestra un sistema de acoplamiento (1) entre equipos de alta tensión (4), constituido por un conjunto de unión compuesto por una carcasa aislante (2) que conecta dos celdas de alta tensión (5) y que presenta en su superficie externa una capa semiconductor (3).

5 La figura 2 muestra un sistema de acoplamiento, según el objeto de la invención, incorporando un dispositivo de protección (6) que circunda el conector o conjunto de unión (1), en la zona en la que se dispone la capa semiconductor (3).

La figura 3 muestra otro modo de realización del sistema de acoplamiento, en el cuál el dispositivo de protección (6) se encuentra parcialmente dentro de un material semiconductor (3), embebido a su vez en la carcasa de material aislante (2) del conjunto de unión (1). En la figura no se han representado los elementos que realizan la conexión eléctrica.

10 La figura 4 muestra un modo de realización del conjunto de acoplamiento, en el cuál el dispositivo de protección incorpora un sensor de corriente compuesto por un núcleo (7) sobre el que se ha bobinado un conductor (8) y un sensor de tensión que proporciona la tensión de la capa semiconductor (3).

La figura 5 muestra un sistema de acoplamiento, con sensor de tensión, pero basado en el modo de realización mostrado en la figura 3.

15 La figura 6 muestra un sistema de acoplamiento, según el modo de realización mostrado en la figura 4, incorporando un sensor de corriente unipolar (9) que envuelve a las tres fases.

#### **Modo de realización preferente de la invención**

Solo con fines de ilustración y sin carácter limitativo, se presenta a continuación un modo de realización del mencionado sistema de acoplamiento de alta tensión, objeto de la presente invención.

20 La figura 1 muestra el sistema de acoplamiento utilizado para configurar un esquema eléctrico con un conjunto de celdas de alta tensión (4) pero que, sin embargo, puede utilizarse igualmente para la unión de una celda (4) con un transformador de distribución.

25 La figura 1 muestra también cómo el sistema de acoplamiento está compuesto por un conector o conjunto de unión (1) que comprende una carcasa aislante (2) que encaja en los conectores tipo hembra (5) de los equipos de alta tensión (4), incorporando una capa o superficie semiconductor (3), que se referencia a tierra y que se dispone en el espacio entre los equipos (4) a unir.

30 La figura 2 muestra un conector o conjunto de unión (1), según el objeto de la invención, que incorpora un dispositivo de protección (6) que se dispone circundando al conector (1), en la zona que queda expuesta entre los equipos eléctricos a unir, coincidiendo con la capa semiconductor (3). El dispositivo de protección (6) está realizado en material metálico con el fin de proporcionar un mayor grado de protección mecánica al conjunto de unión (1).

35 Dicho dispositivo de protección (6) está configurado como un anillo conductor, conectado a tierra, que proporciona la tensión de tierra a la superficie semiconductor/conductora (3) y conduce la corriente de falta a tierra sin que se origine un arco en la separación entre los equipos eléctricos de alta tensión. La aplicación del potencial de referencia a tierra del dispositivo de protección (6) se realiza mediante un resorte que contacta con dicho dispositivo tangencialmente y que no ha sido representado.

Alternativamente, el dispositivo de protección (6) puede ser realizado de un material no metálico, como plástico o elastómero, dopados o superficialmente tratados para ser conductores/semiconductores que es capaz de proporcionar al conductor (1) la protección mecánica, al tiempo que pueda referenciar a tierra la capa semiconductor (3).

40 La figura 3 representa otro modo de realización del conjunto de unión (1) en el cuál el dispositivo de protección (6) se encuentra parcialmente alojado en un material semiconductor (3) que está embebido en la carcasa aislante (2) proporcionando una funcionalidad idéntica a la descrita anteriormente.

45 La figura 4 muestra un detalle del conjunto de unión (1) en el cuál se incluye un sensor de corriente, dispuesto en el interior del dispositivo de protección (6). Este sensor está constituido por un núcleo (7) sobre el que se bobina el conductor (8) que permite detectar la corriente que circula por el interior del conjunto de acoplamiento (1). El núcleo (7) puede ser magnético o no, una bobina Rogowski, en función de la sensibilidad requerida al sensor.

La figura 5 muestra un conjunto de unión (1), incorporando un sensor de corriente compuesto por un núcleo magnético (7) y una bobina conductora (8) pero en la cual el dispositivo de protección (6) presenta una configuración como se muestra en la figura (3).

50 Adicionalmente se puede incluir un sensor de tensión, en cuyo caso, la superficie semiconductor/conductora (3) no se referenciará a tierra, sino que se dejará a un potencial flotante al objeto de captar, mediante contacto con dicha superficie del propio dispositivo de protección (6) la tensión de dicha superficie (3). Opcionalmente, la zona exterior no en contacto

con la superficie (3) se puede referenciar al potencial de tierra.

De acuerdo con la figura 6, el dispositivo de protección (6) puede abarcar a todos los conectores (1) de las fases del sistema de acoplamiento y puede incorporar también un sensor de corriente para la detección de faltas a tierra cuyo núcleo (9), arrollado por el bobinado (10), envuelve a todas las fases del sistema.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Sistema de acoplamiento entre equipos eléctricos de alta tensión compuesto por un conector o conjunto de unión (1) que se inserta en conectores hembra (5) de equipos de alta tensión, que comprende una carcasa aislante (2) en cuyo interior se alojan unos elementos conductores, cuya superficie exterior está parcialmente recubierta con una capa conductora o semiconductora (3), **caracterizado porque** incorpora un dispositivo de protección (6) mecánica que está dispuesto circundando la capa semiconductora (3) y en contacto con dicha capa semiconductora (3), y en el que dicho dispositivo de protección (6) mecánica abarca la capa semiconductora (3) sin ningún deslizamiento relativo entre ellos.
- 10 2. Sistema de acoplamiento entre equipos eléctricos de alta tensión según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el dispositivo de protección (6) consiste en un anillo conductor puesto a tierra.
3. Sistema de acoplamiento entre equipos eléctricos de alta tensión según la reivindicación 2, **caracterizado porque** el anillo conductor puesto a tierra es metálico.
4. Sistema de acoplamiento entre equipos eléctricos de alta tensión según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el dispositivo de protección (6) incorpora sensores que permiten obtener valores de la tensión y/o corriente.
- 15 5. Sistema de acoplamiento entre equipos eléctricos de alta tensión la según reivindicación 1, **caracterizado porque** el dispositivo de protección (6) está parcialmente alojado en una capa semiconductora (3), integrada en la carcasa aislante (2).
6. Sistema de acoplamiento entre equipos eléctricos de alta tensión según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el dispositivo de protección (6) incorpora un sensor de corriente inductivo.
- 20 7. Sistema de acoplamiento entre equipos eléctricos de alta tensión según reivindicación 4, **caracterizado porque** el sensor de corriente consiste en una bobina Rogowski.
8. Sistema de acoplamiento entre equipos eléctricos de alta tensión según la reivindicación 4, **caracterizado porque** el sensor de corriente consiste en un devanado (8) sobre un núcleo magnético (7).
- 25 9. Sistema de acoplamiento entre equipos eléctricos de alta tensión según las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo de protección (6) incorpora un sensor de tensión capacitivo.
10. Sistema de acoplamiento entre equipos eléctricos de alta tensión según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el dispositivo de protección (6) abarca a todos los conectores (1) de las fases del sistema de acoplamiento entre equipos de alta tensión.
- 30 11. Sistema de acoplamiento entre equipos eléctricos de alta tensión según la reivindicación 8, **caracterizado porque** el dispositivo de protección (6) consiste en un anillo conductor puesto a tierra.
12. Sistema de acoplamiento entre equipos eléctricos de alta tensión según la reivindicación 9, **caracterizado porque** el anillo conductor puesto a tierra es metálico.
13. Sistema de acoplamiento entre equipos eléctricos de alta tensión según la reivindicación 8, **caracterizado porque** comprende un sensor de corriente que abarca exteriormente a todas las fases.
- 35 14. Sistema de acoplamiento entre equipos eléctricos de alta tensión según la reivindicación 11, **caracterizado porque** comprende un sensor de corriente para cada una de las fases.
15. Sistema de acoplamiento entre equipos eléctricos de alta tensión según las reivindicaciones 8, 11 y 12, **caracterizado porque** incorpora la detección de tensión para cada una de las fases del circuito principal.

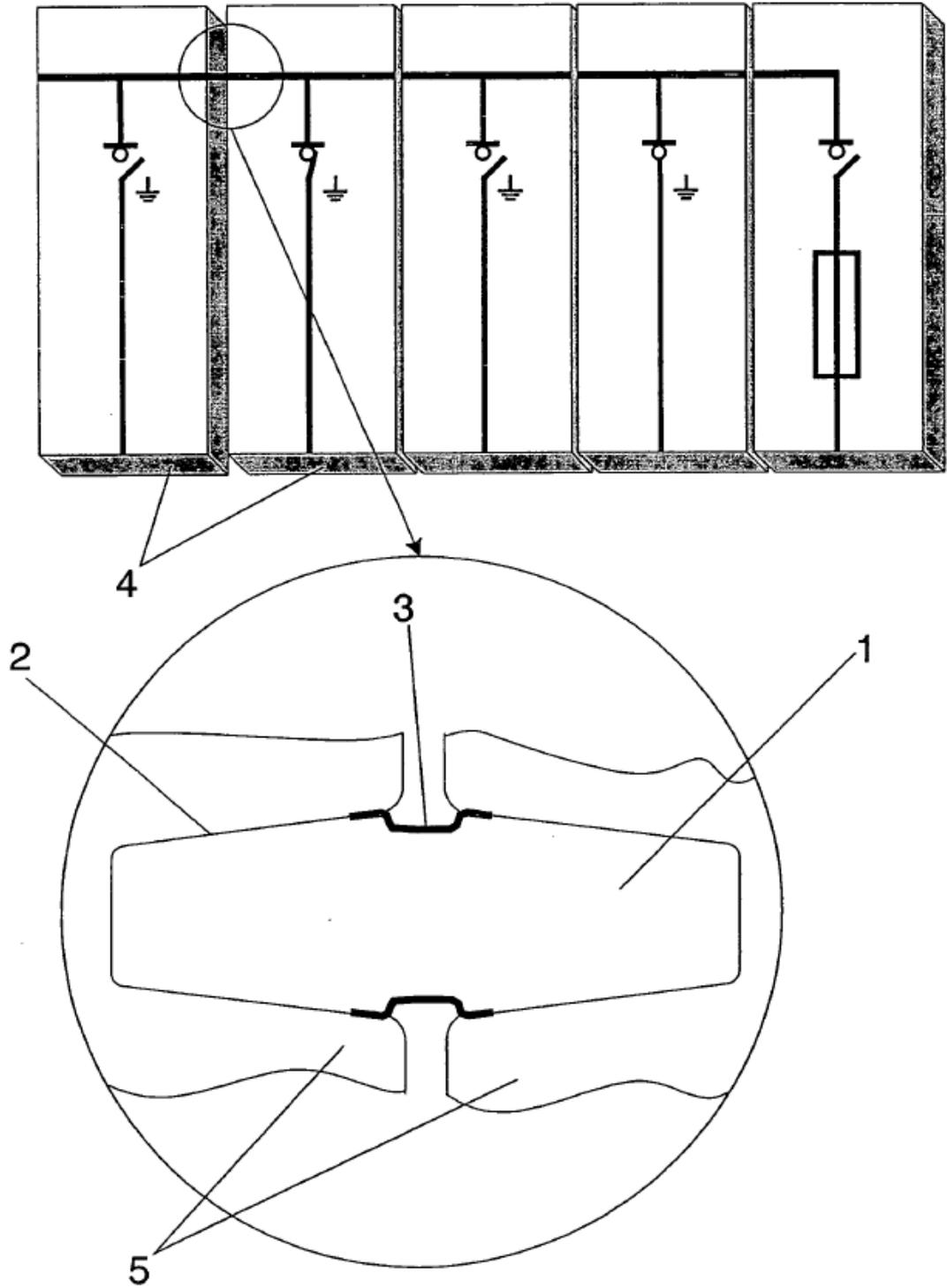


FIG.1

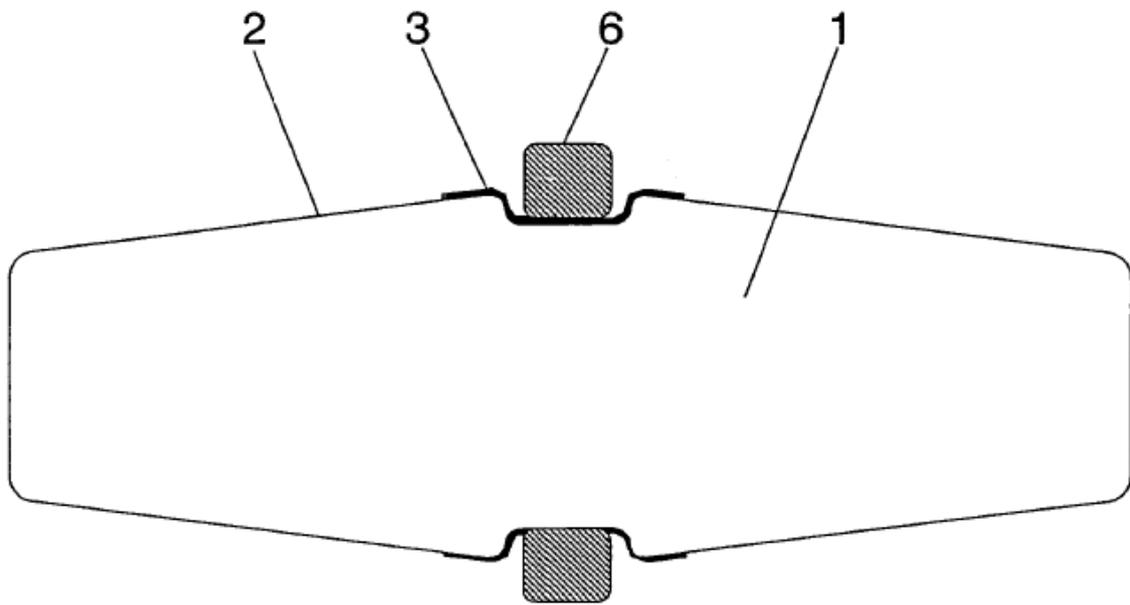


FIG. 2

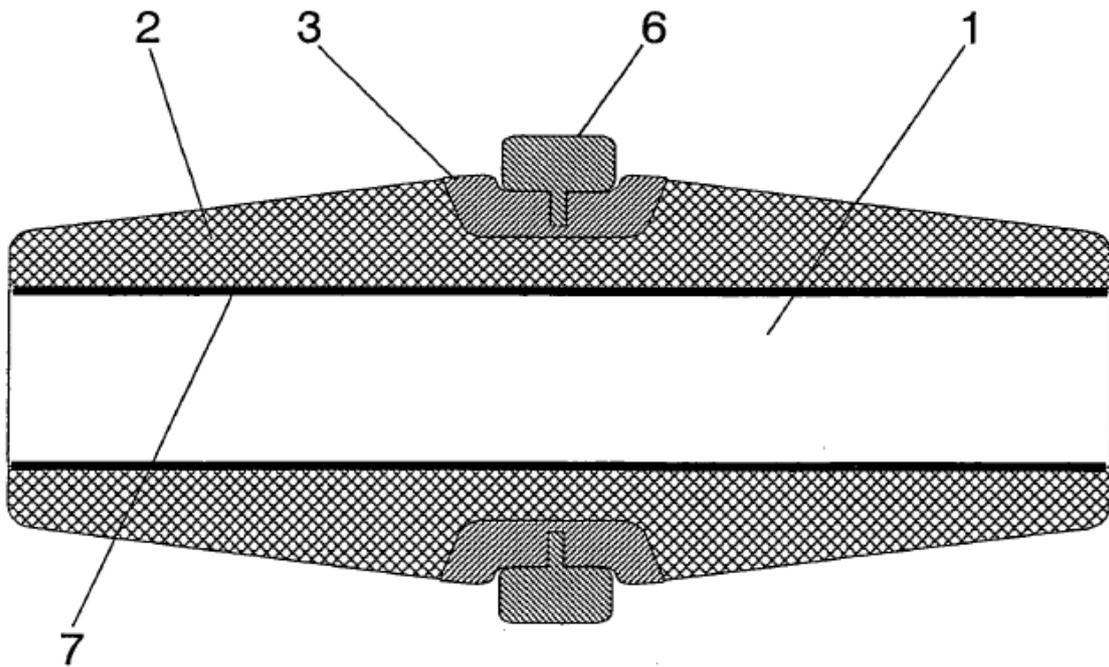


FIG. 3

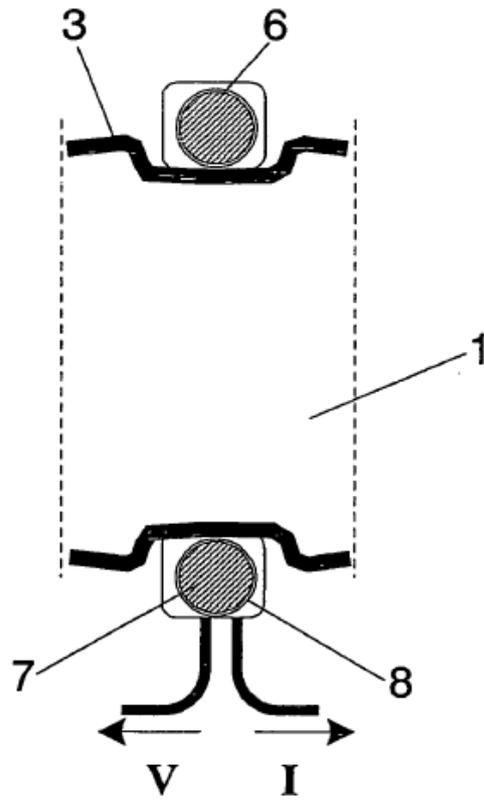


FIG. 4

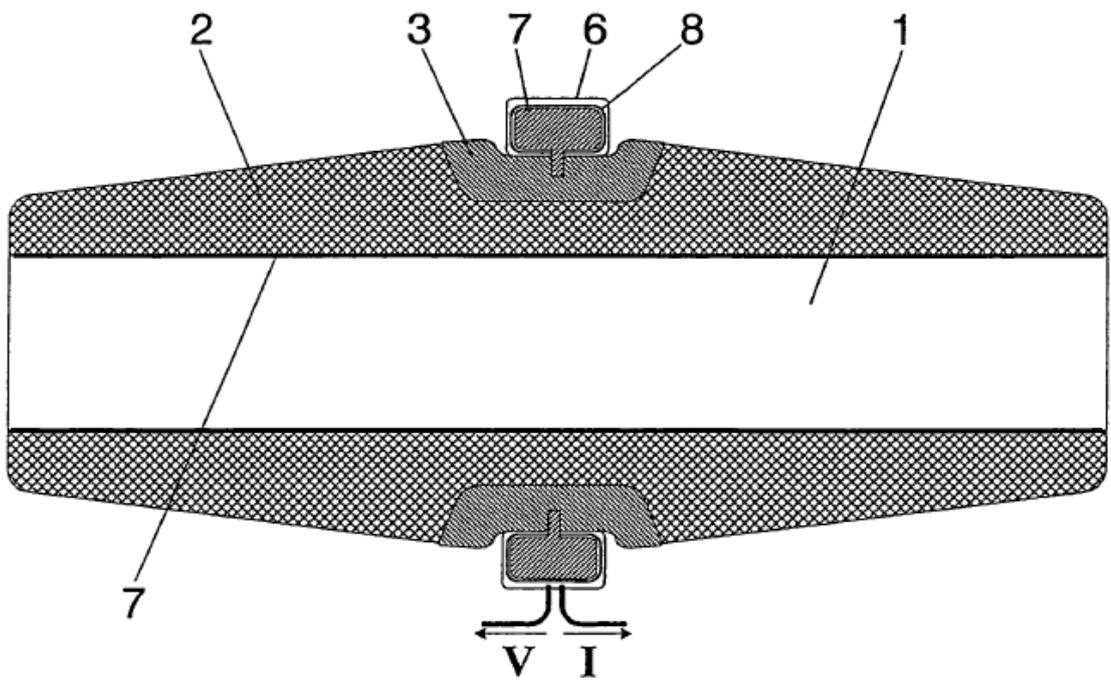


FIG. 5

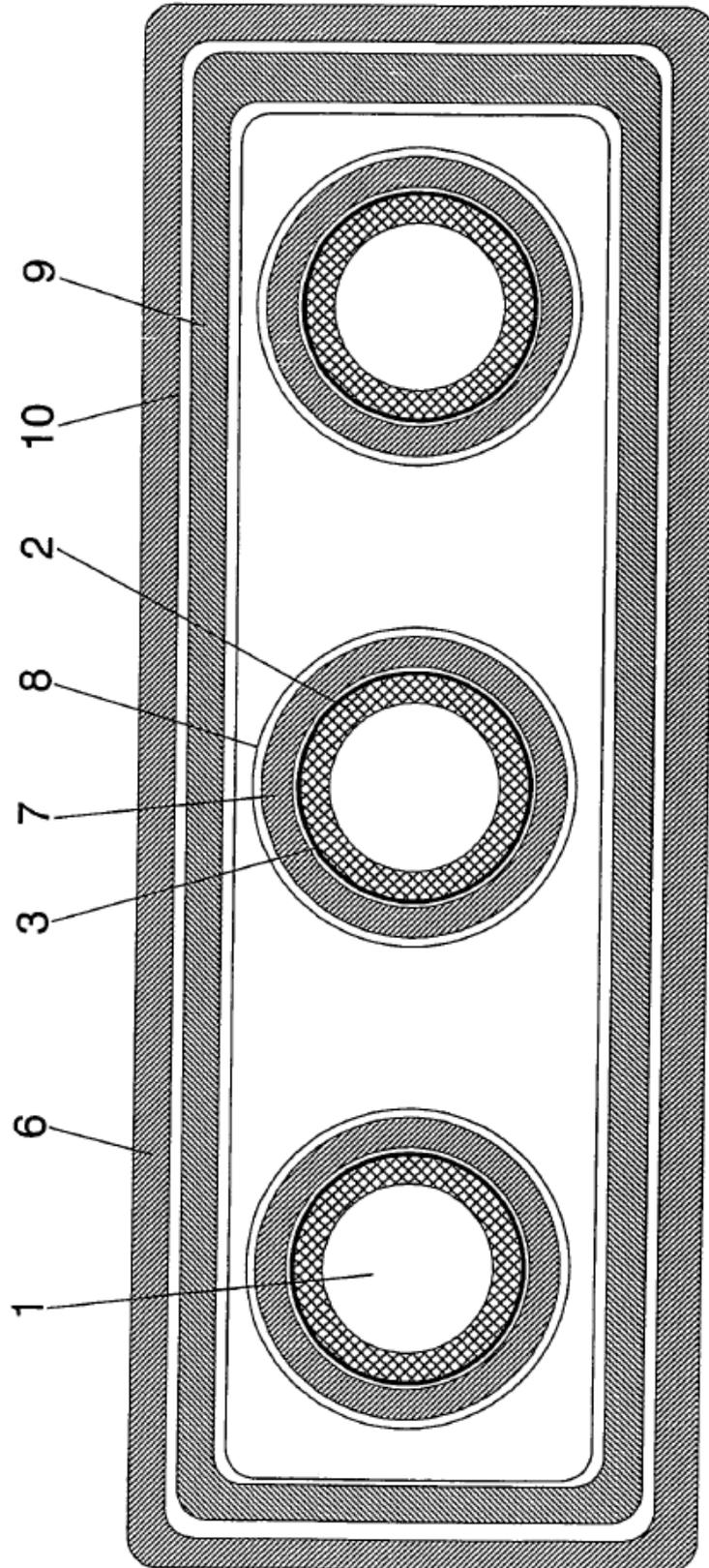


FIG.6