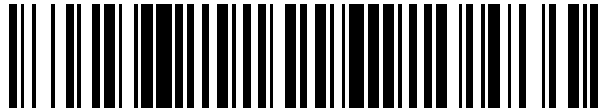


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 449 228**

51 Int. Cl.:

**H02B 13/00**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.03.2005 E 05290621 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2013 EP 1577994**

54 Título: **Sistema de conexión eléctrica de celdas de alta tensión**

30 Prioridad:

**19.03.2004 FR 0402849**

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

**18.03.2014**

73 Titular/es:

**POMMIER (100.0%)  
33, AVENUE DU GÉNÉRAL LECLERC  
65200 BAGNÈRES DE BIGORRE, FR**

72 Inventor/es:

**VERCELLI, BRUNO y  
COQUAZ, PAUL**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

**ES 2 449 228 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 eléctrica de celdas de alta tensión.

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de conexión eléctrica entre por lo menos una celda de equipo de alta tensión estanca que contiene un gas aislante del tipo SF<sub>6</sub>, o hexafluoruro de azufre, y un aparato eléctrico asociados, pudiendo ser este aparato eléctrico asociado un transformador u otra celda de equipo de alta tensión estanca que contiene un gas aislante.

### 10 **Presentación general de la técnica anterior**

Se ha propuesto ya un cierto número de sistemas que permiten conectar eléctricamente dos celdas de aparato de alta tensión que contienen un gas aislante. Estos sistemas son de diferentes tipos.

15 El documento DE 10119183 describe un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 1.

El documento WO 02/35668, publicado el 2 de mayo de 2002, describe un sistema de conexión de celda para mecanismo eléctrico cuyo objeto es mantener una impermeabilidad mecánica y eléctrica. El sistema comprende un manguito estanco, dos tubos metálicos y una barra conductora compuesta de un anillo, partes conductoras y resortes. En el centro del manguito estanco, entre los dos tubos metálicos, está colocada la barra conductora cuyo diámetro exterior del anillo es igual al diámetro interior de dicho manguito estanco. La complejidad de realización de la barra conductora y la presencia de los dos tubos metálicos hacen que el presente sistema sea muy costoso.

20 El documento WO 02/087042, publicado el 31 de octubre de 2002, describe un sistema de conexión eléctrica compuesto de un manguito estanco de caucho, dos cajas que sirven de insertos de conexión fijadas sobre las paredes de las celdas que deben ser conectadas, una barra conductora que permite una unión eléctrica entre las dos celdas y situada en el interior del manguito estanco, y dos clavijas eléctricas situadas respectivamente en el centro de cada una de las cajas fijadas sobre las paredes de las celdas. El manguito eléctricamente estanco se ha fabricado a partir de caucho de silicona y lleva una pintura conductora de un espesor de 0,1 mm sobre la totalidad de su cara interna y la parte central de su cara externa. Posee además un nervio cilíndrico interno y un nervio cilíndrico externo flexibles y recubiertos de pintura conductora. El nervio cilíndrico externo está en contacto con los tornillos para poner el exterior del conector al potencial de tierra. Tal montaje conocido está bien adaptado para dos celdas que tengan insertos de conexión bien alineados, lo que necesita tolerancias de fabricación muy precisas. En caso de mala alineación axial de los insertos, la conexión eléctrica está sometida a tensiones mecánicas con riesgos de desgaste prematuro del dispositivo de conexión.

25 Un objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo mejorado de conexión eléctrica entre dos celdas de equipo de alta tensión que presente propiedades superiores a las de los sistemas anteriores.

### 40 **Presentación de la invención**

La invención se refiere a un dispositivo según la reivindicación 1.

Aspectos preferidos pero no limitativos del dispositivo de conexión eléctrica según la invención son los siguientes:

- 45
- el aparato eléctrico asociado es una celda de equipo eléctrico de alta tensión alojada en una cuba estanca llena de gas aislante, en particular hexafluoruro de azufre.
  - el aparato eléctrico asociado es un transformador eléctrico.
  - 50
  - el resorte es un resorte metálico.
  - el resorte es un resorte de acero inoxidable.
  - 55
  - el resorte comprende un bucle abierto que presenta un ángulo de recubrimiento de sus extremos comprendido entre 0 y 180°.
  - el resorte comprende por lo menos un ojete.
  - 60
  - el ojete se extiende en un plano diferente del plano que comprende el bucle abierto.
  - el ojete se extiende en un plano diametral al bucle abierto que forma resorte.
  - 65
  - el elemento eléctricamente conductor al nivel de la garganta del manguito eléctricamente aislante es una pintura conductora.

- el contacto de conexión es liso y comprende en su centro una garganta.
- el manguito aislante comprende un nervio recubierto de pintura conductora en el centro de su superficie interna.
- el nervio del manguito eléctricamente aislante penetra en el garganta del contacto de conexión cuando se conectan las celdas de equipo eléctrico que deben ser conectadas.
- los extremos internos del manguito eléctricamente aislante son troncocónicos.
- los extremos externos del manguito aislante son troncocónicos.
- las clavijas comprenden cada una de ellas una cavidad central ciega provista de ranuras.

5

10

### 15 **Presentación de las figuras**

Otras características y ventajas de la invención se desprenderán también de la descripción que sigue, la cual es puramente ilustrativa y no limitativa y debe leerse teniendo delante los dibujos anexos, en los cuales:

20

- la figura 1 ilustra una vista en despiece ordenado y en perspectiva del dispositivo de conexión de la presente invención;
- la figura 2 ilustra una vista en perspectiva de una celda que debe ser conectada con ayuda del dispositivo de la presente invención;
- la figura 3 ilustra una vista en sección del dispositivo de conexión de la presente invención cuando cooperan todos los elementos del dispositivo; y
- la figura 4 es una vista en perspectiva del resorte de la presente invención.

25

30

### **Descripción de un modo de realización de la invención**

El dispositivo de conexión eléctrica según la presente invención, que permite la conexión de dos celdas de alta tensión, se detallará ahora con referencia a las figuras 1 a 4. Los elementos equivalentes representados en las diferentes figuras llevarán las mismas referencias numéricas.

35

En la figura 1 se ha representado una vista en despiece ordenado de cada uno de los elementos que componen el dispositivo de conexión de aislamiento integral y de campo dirigido. En particular, comprende dos cajas eléctricamente aislantes 1, 2 fijadas a los paneles de las celdas eléctricas a unir, así como dos clavijas de conexión 5, 6 colocadas cada una de ellas en una de las cajas 1, 2. El sistema comprende además una barra eléctricamente conductora 7 que permite una conexión eléctrica entre las dos celdas que deben ser conectadas. Esta barra conductora se sitúa, una vez colocado el dispositivo, en el interior de un manguito flexible 8 eléctricamente aislante que comprende un resorte 9 dispuesto sobre su superficie externa.

40

45

La figura 2 nos presenta una vista en perspectiva de una celda que debe ser conectada con ayuda del dispositivo de la presente invención. La parte activa de la celda que debe ser conectada está alojada en una cuba metálica estanca que contiene un gas aislante de tipo hexafluoruro de azufre. La conexión se efectúa por el costado de la celda a través del tabique metálico 10. La caja eléctricamente aislante 1 que comprende en su centro la clavija de conexión 5 se fija sobre el tabique metálico 10 al nivel de una abertura practicada prevista a este efecto en dicho tabique metálico. Cada una de las cajas 1, 2 comprende una garganta 3 en la cual se coloca una junta tórica para la estanqueidad del sistema al gas. Por otra parte, cada una de las cajas está provista de unos alojamientos cilíndricos 4 para acoger unos vástagos fileteados que permiten pegar la caja sobre el tabique metálico 10 de la celda que debe ser conectada. Se destaca que la celda de la figura 2 comprende tres cajas fijas. En efecto, el dispositivo está previsto para la conexión eléctrica de celdas en forma trifásica y, por tanto, cada celda está equipada con el dispositivo en triple ejemplar para conectar una a una las tres fases de cada celda.

50

55

En la figura 3 se ha representado una vista en sección de la disposición de las diferentes piezas que componen el dispositivo de la presente invención, una vez conectadas las celdas. La primera caja 1 y la clavija de conexión 5 están situadas en la primera celda que debe ser conectada. La segunda caja 2 y la clavija de conexión 6 están situadas en la segunda celda que debe ser conectada.

60

Cada clavija de conexión 5, 6 está escalonada. Una clavija de conexión 5, 6 comprende un tramo 11 cilíndrico de pequeño diámetro dirigido hacia el interior de la celda y un tramo 12 de diámetro más grande dirigido hacia el exterior de la celda que debe ser conectada, siendo accesible dicho tramo de diámetro más grande por una abertura practicada en el tabique metálico de dicha celda. El lado de diámetro más importante comprende una cavidad 13 central ciega provista de ranuras visibles, en particular, en la figura 1, cavidad central que es susceptible de acoger

65

la barra 7 eléctricamente conductora. En particular, las ranuras permiten retener la barra eléctricamente conductora cuando el sistema de conexión de celdas está colocado entre dos celdas de equipo eléctrico.

5 La barra eléctricamente conductora está provista, en su centro, de una garganta 15. Esta barra conductora se encuentra en el interior del manguito 8 eléctricamente aislante. La barra eléctricamente conductora es lisa.

10 El manguito 8 eléctricamente aislante comprende, en el centro de su superficie externa, una garganta 16 que tiene por efecto una flexibilidad más grande de la parte central del manguito 8 a fin de paliar el problema de desalineación axial de las células que deben ser conectadas. El manguito 8 estanco es de elastómero y está recubierto de una pintura conductora 17, visible en la parte en la figura 1, sobre su superficie externa al nivel de la garganta 16. El manguito 8 eléctricamente aislante está recubierto igualmente de pintura conductora sobre la totalidad de su superficie interna a fin de distribuir de manera uniforme el campo eléctrico durante el paso de la corriente en la barra 7 eléctricamente conductora. Además, comprende en su parte interna un nervio 18 cilíndrico que penetra en la garganta 15 de la barra 7 eléctricamente conductora, permitiendo así, por una parte, mantener la barra 7 conductora en su sitio y, por otra parte, poner en contacto dicha barra con la pintura conductora 17 que recubre la superficie interna del manguito 8 eléctricamente aislante. Preferentemente, el plano medio de la garganta 15 de la barra 7 eléctricamente conductora está situado a igual distancia de los extremos de la barra 7 eléctricamente conductora. Preferentemente, el plano medio del nervio 18 cilíndrico del manguito 8 está situado a igual distancia de los extremos del manguito 8. El hecho de que los planos medios de la garganta y del manguito estén respectivamente situados a igual distancia de los extremos de la barra y del manguito permite asegurar el centrado de la barra 7 y del manguito 8 una con respecto a otro. Los extremos de las superficies externas e internas del manguito 8 son troncocónicos. Esta doble conicidad de los extremos del manguito favorece el escape de las burbujas de aire entre las piezas (caja eléctricamente aislante y manguito) durante la colocación de dicho manguito, y permite así un mejor aislamiento eléctrico y un mejor aislamiento mecánico del dispositivo. En efecto, en el caso de un manguito de extremos cilíndricos, el aire no escapa durante el acercamiento de las celdas y, por tanto, tiene tendencia a ejercer sobre el manguito una fuerza que se opone a la fuerza ejercida (por el usuario) para aproximar las celdas. En el caso del manguito 8 de la presente invención, el escape del aire se ve favorecido gracias a los extremos troncocónicos del manguito 8, lo que facilita el acercamiento de las celdas. Por otra parte, para impedir los cebados eléctricos al nivel del dispositivo de conexión de celda de la presente invención, las partes troncocónicas del manguito 8 eléctricamente aislantes son comprimidas en las cajas fijas 1, 2 al nivel de la interfaz 19 cuando se aproximan las dos celdas que deben ser conectadas. El manguito 8 eléctricamente aislante comprende un resorte 9 al nivel de la garganta 16 situada en su superficie externa.

35 Este resorte 9 metálico y, preferentemente, de acero inoxidable está representado en la figura 4. Este resorte comprende un bucle abierto 21 cuyo diámetro interno (cuando el resorte está en reposo) es inferior al diámetro externo de la garganta 16 del manguito 8. Esto permite asegurar el contacto entre el resorte 9 y la garganta 16 cuando el resorte 9 es colocado en la garganta 16. El resorte comprende además (por lo menos un ojete, pero preferentemente) dos ojetes 20, 22 que se extienden en un plano diferente del bucle abierto, preferentemente en un plano diametral al bucle abierto. Estos ojetes entran en contacto con las celdas del equipo cuando éstas son conectadas. El ángulo de recubrimiento de los extremos del bucle abierto está comprendido entre 0 y 180°.

40 Cuando el resorte está colocado en su sitio en el manguito, aquél (el resorte) está en contacto con la pintura semiconductora de la garganta 16 de dicho manguito y sirve de conector de masa. En efecto, cuando se conectan las dos celdas, se aproximan las dos cajas. Los ojetes 20, 22 están entonces en contacto con los tabiques metálicos de las celdas que están al potencial de tierra, y el bucle abierto 21 está a su vez en contacto con la capa de pintura semiconductora que recubre, al nivel de la garganta 16, la parte externa del manguito.

50 La forma particular en bucle abierto 21 del resorte 9 le permite presentar una elasticidad en el plano del bucle abierto 21. Esto facilita la colocación del resorte 9 en la garganta 16 del manguito, permitiendo agrandar el diámetro interno del bucle abierto a fin de hacer pasar el manguito al interior del bucle abierto, a la vez que se asegura una deformación no permanente del resorte (lo que asegura que el resorte vuelva a entrar en contacto con la pintura semiconductora de la garganta 16 del manguito 8). Por otra parte, los ojetes permiten que el usuario agrande más fácilmente el diámetro interno del bucle abierto.

55 Ventajosamente, los ojetes comprenden igualmente un bucle abierto. Esto permite asegurar una deformación no permanente de los ojetes cuando el sistema de conexión de las celdas es colocado entre dos celdas.

60 La presencia de bucles abiertos sobre los ojetes presenta la ventaja de permitir la reutilización del sistema de conexión y, más particularmente, del resorte 9. En efecto, cuando el sistema de conexión de celdas es colocado entre dos celdas, los ojetes son comprimidos contra las caras de las celdas, provocando esta compresión una deformación del ojete. Cuando se separan las celdas así conectadas, el ojete recupera su forma inicial y puede ser reutilizado.

65 Por tanto, el resorte 9 presenta un doble efecto resorte:

- un efecto resorte en el plano mediano o plano que comprende el bucle abierto (gracias a la presencia del

bucle abierto),

- un efecto resorte en el plano diametral al plano que comprende el bucle abierto (gracias a la presencia del bucle abierto del resorte y de los ojetes).

5 En efecto, cuando se coloca el bucle abierto en la garganta del manguito, este bucle - debido a la elasticidad que presenta el resorte en el plano mediano - se engarza con el manguito de modo que dicho bucle esté en contacto con la pintura semiconductora. Por otra parte, cuando las dos celdas que deben ser conectadas se aproximan - debido a la elasticidad que presenta el resorte en el plano diametral - los ojetes entran en contacto con los tabiques de las celdas que deben ser conectadas.

10 Gracias a esta puesta al potencial de tierra de la superficie externa del manguito 8 por el resorte, se asegura la continuidad eléctrica entre el manguito y las dos celdas adyacentes.

15 El lector habrá comprendido que pueden materializarse numerosas variantes de la presente invención. Por ejemplo, pueden variar las dimensiones de las diferentes piezas que componen el dispositivo de conexión de celdas. El presente dispositivo utilizado para la conexión de celdas de alta tensión podría utilizarse para la conexión de cajas eléctricas de baja tensión para sistemas que necesiten una estanqueidad mecánica y eléctrica, tales como los empleados en la aviación, así como para uniones con un transformador. Puede variar igualmente la forma de las piezas utilizadas. Por otra parte, el manguito 8 eléctricamente aislante y las cajas fijadas en el tabique metálico pueden ser de diferentes tipos de material aislante. El resorte y los tabiques metálicos de las celdas pueden realizarse igualmente en diferentes tipos de materiales en tanto que tengan las mismas propiedades. Por ejemplo, el resorte podría ser un resorte de elastómero recubierto de pintura semiconductora.

25

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Dispositivo de conexión eléctrica entre por lo menos una celda de equipo eléctrico de alta tensión alojado en una cuba estanca llena de gas aislante, en particular hexafluoruro de azufre, y un aparato eléctrico asociado, comprendiendo el dispositivo de conexión:
- unas cajas (1, 2) eléctricamente aislantes fijadas de manera estanca en dos aberturas practicadas en los tabiques eléctricamente conductores de los equipos que deben ser conectados,
  - 10 - un contacto de conexión eléctrica (7) que coopera en sus extremos con un par de clavijas de conexión (5, 6) de material conductor, situado en el centro de las cajas,
  - 15 - un manguito (8) eléctricamente aislante de material elastómero flexible que comprende, en su superficie externa, una garganta (16) que comprende un elemento eléctricamente conductor, rodeando dicho manguito coaxialmente el contacto de conexión (7), así como las clavijas de conexión (5, 6) y apoyándose sobre las superficies internas de las cajas (1, 2) eléctricamente aislantes fijadas en los tabiques eléctricamente conductores de los equipos que deben ser conectados,
  - 20 - un resorte colocado en la garganta (16) del manguito (8) flexible, estando el resorte, por una parte, en contacto con el manguito (8) flexible y, por otra parte, estando destinado a ponerse en contacto con los tabiques eléctricamente conductores de los equipos cuando estos están conectados,
- caracterizado porque el resorte comprende un bucle abierto.
- 25 2. Dispositivo de conexión eléctrica según la reivindicación 1, caracterizado porque el resorte es un resorte metálico.
3. Dispositivo de conexión eléctrica según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el resorte es un resorte de acero inoxidable.
- 30 4. Dispositivo de conexión eléctrica según la reivindicación 1, caracterizado porque el resorte comprende un bucle abierto (21) que presenta un ángulo de recubrimiento de sus extremos comprendido entre 0 y 180.
5. Dispositivo de conexión eléctrica según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el resorte comprende por lo menos un ojete (20).
- 35 6. Dispositivo de conexión eléctrica según la reivindicación 5, caracterizado porque el ojete (20) se extiende en un plano diferente del plano que comprende el bucle abierto (21).
7. Dispositivo de conexión eléctrica según cualquiera de las reivindicaciones 5 o 6, caracterizado porque el ojete se extiende en un plano diametral al bucle abierto que forma resorte.
- 40 8. Dispositivo de conexión eléctrica según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el elemento eléctricamente conductor al nivel de la garganta (16) del manguito (8) eléctricamente aislante es una pintura conductora.
- 45 9. Dispositivo de conexión eléctrica según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el contacto de conexión (7) es liso y comprende en su centro una garganta (15).
10. Dispositivo de conexión eléctrica según la reivindicación 8, caracterizado porque el manguito (8) aislante comprende un nervio recubierto de pintura conductora en el centro de su superficie interna.
- 50 11. Dispositivo de conexión eléctrica según la reivindicación 10, caracterizado porque el nervio (18) del manguito (8) eléctricamente aislante penetra en la garganta (15) del contacto de conexión (7) cuando las celdas de equipo eléctrico que deben ser conectadas son conectadas.
- 55 12. Dispositivo de conexión eléctrica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los extremos internos del manguito (8) eléctricamente aislante son troncocónicos.
13. Dispositivo de conexión eléctrica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los extremos externos del manguito (8) aislante son troncocónicos.
- 60 14. Dispositivo de conexión eléctrica según la reivindicación 1, caracterizado porque las clavijas (5, 6) comprenden cada una de ellas una cavidad central ciega provista de ranuras.
- 65 15. Celda de equipo eléctrico destinada a ser conectada a un aparato eléctrico asociado, caracterizada porque la celda comprende un dispositivo de conexión según una de las reivindicaciones 1 a 14.

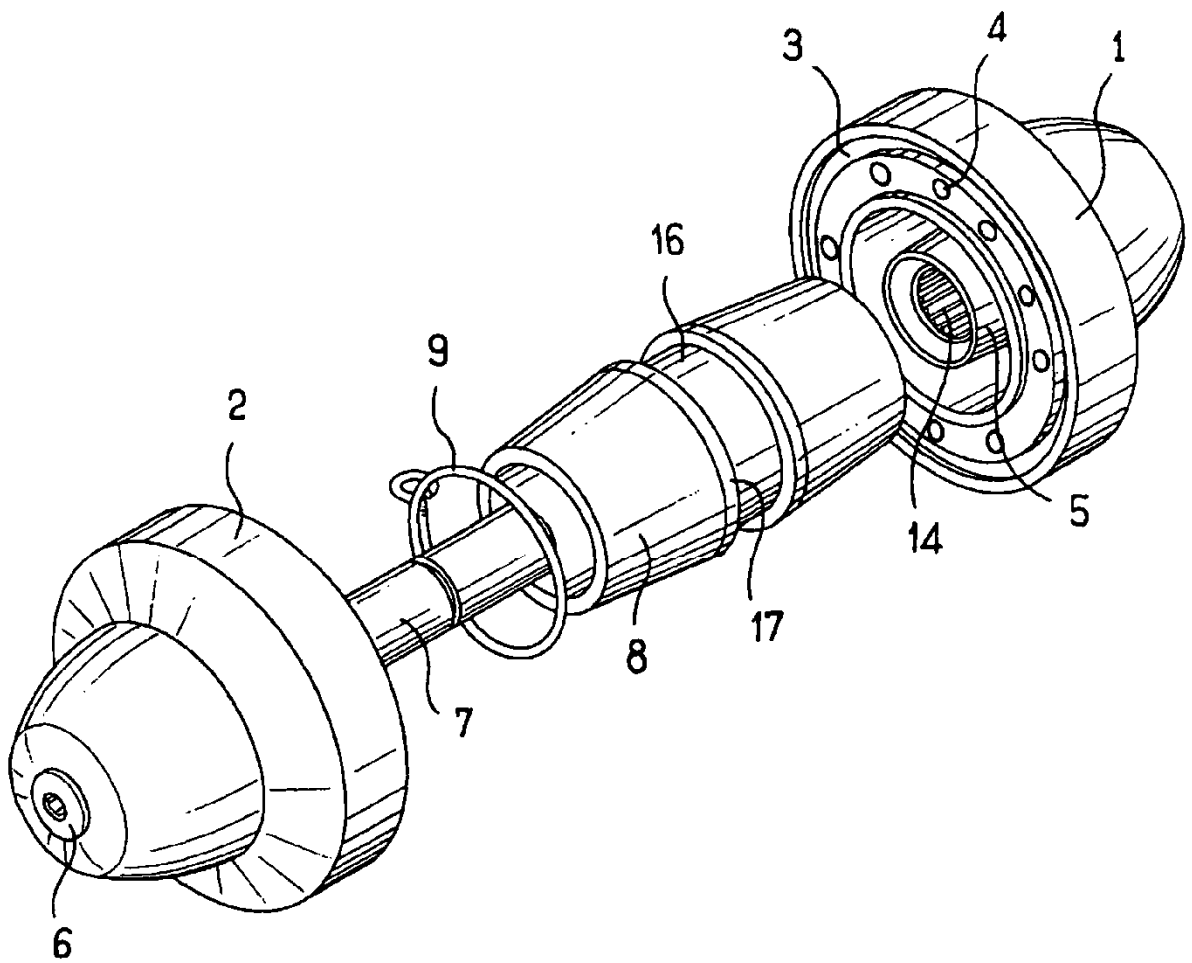


FIG. 1

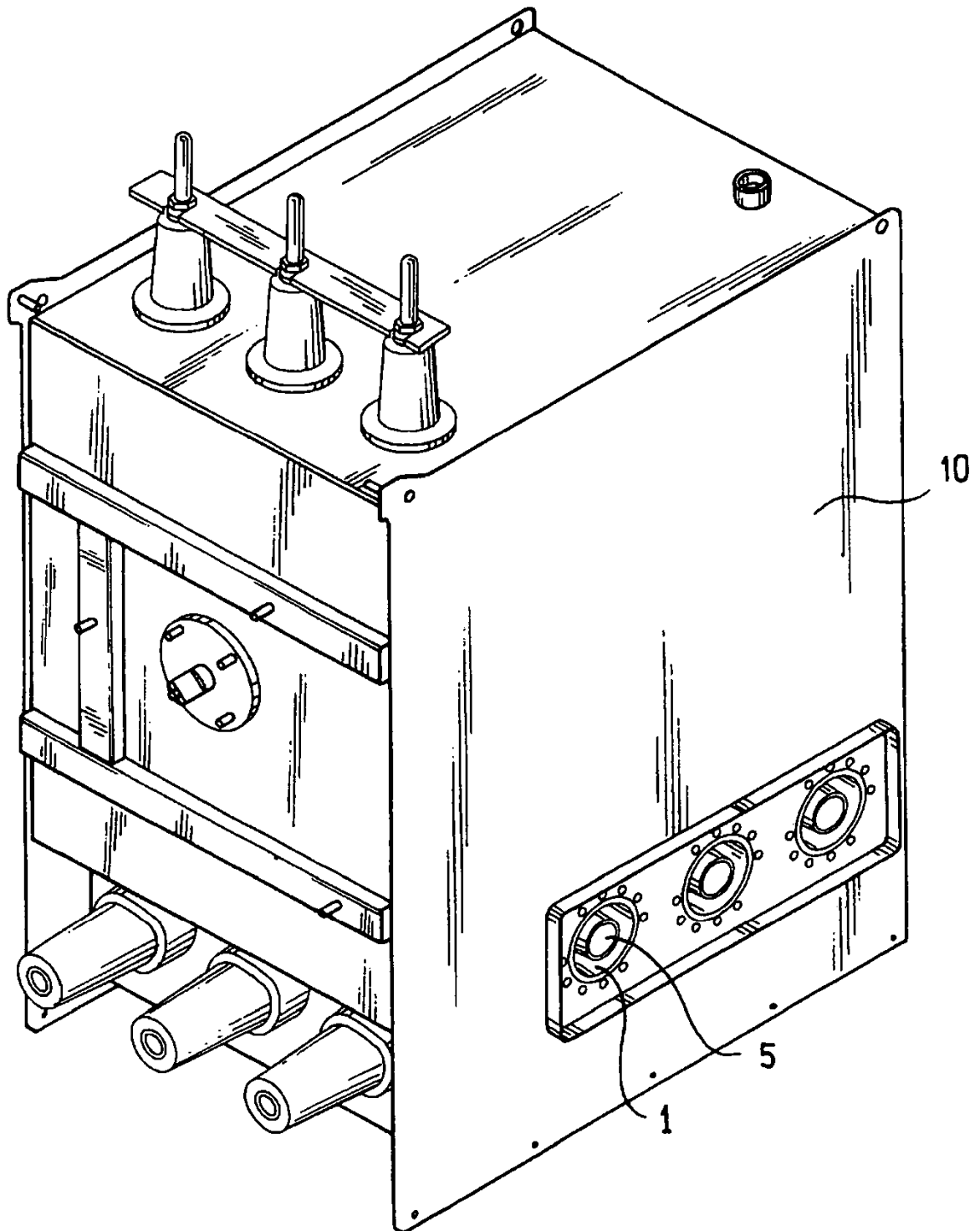


FIG. 2



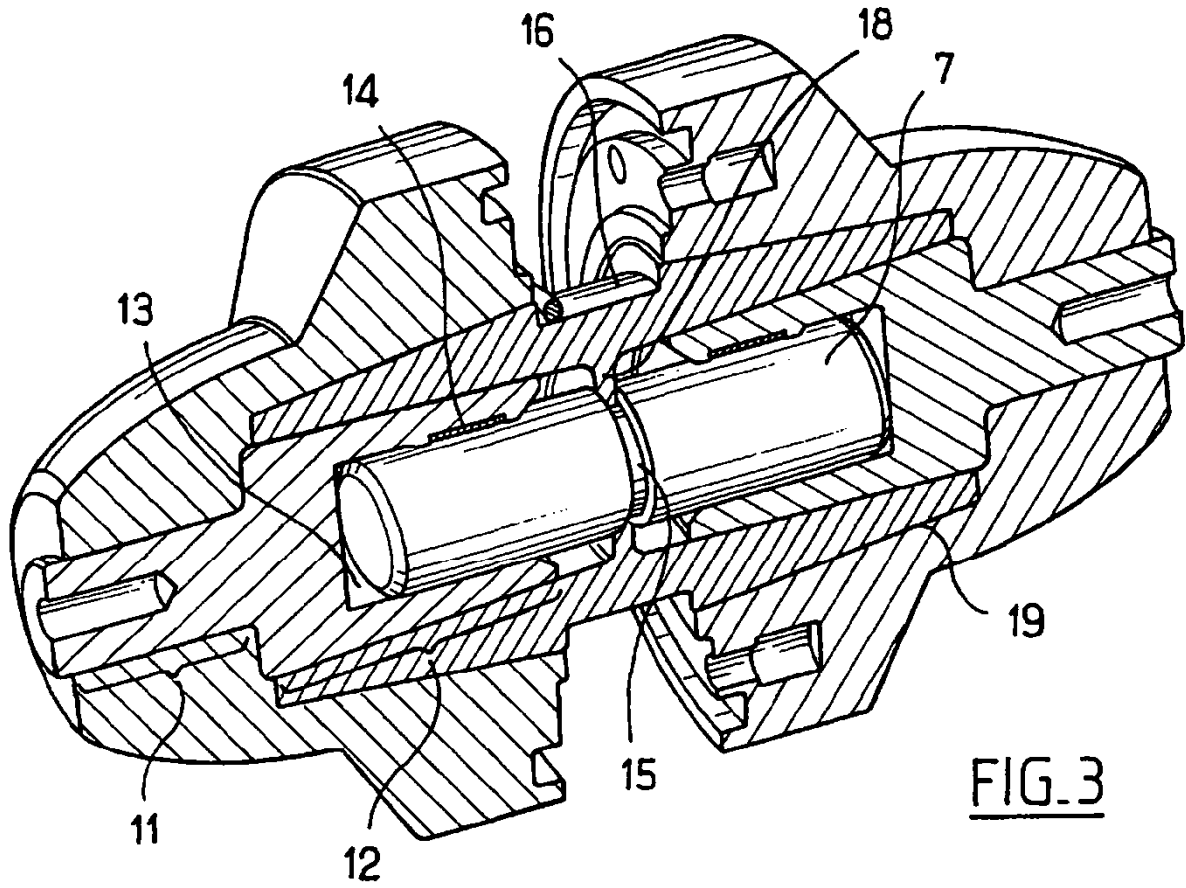


FIG. 3

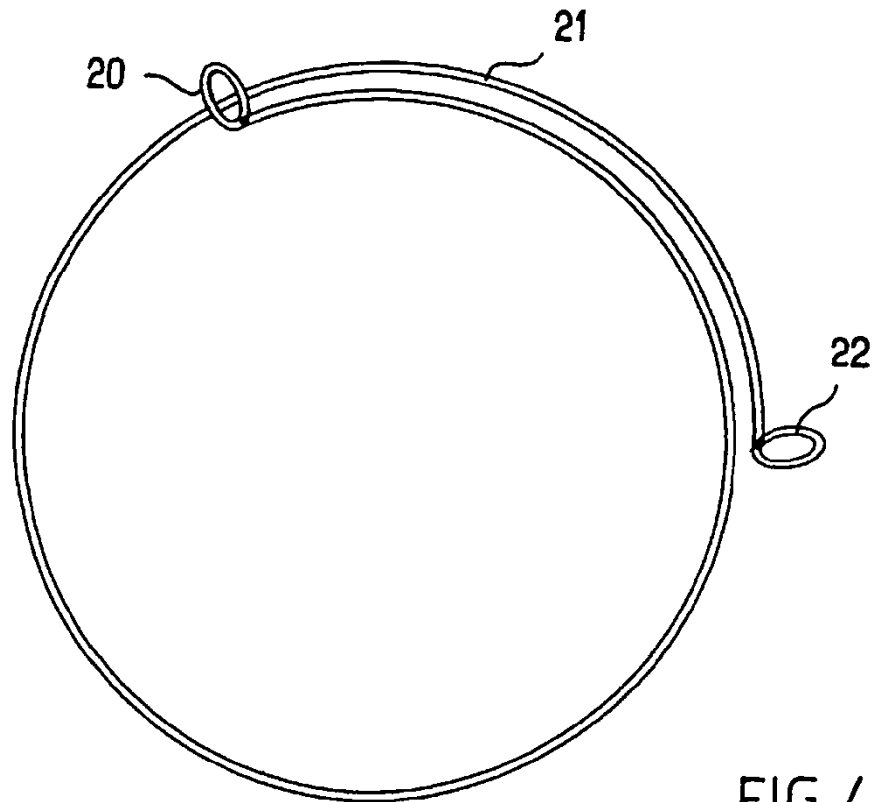


FIG. 4