

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 546 285**

51 Int. Cl.:

H01H 33/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.05.2008** **E 08760151 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.08.2015** **EP 2156454**

54 Título: **Polo de conmutación para una red eléctrica de alto voltaje**

30 Prioridad:

15.06.2007 DE 102007028205

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

22.09.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**ERMISCH, JOCHEN;
VOLKMAR, RALF-REINER;
EINSCHENK, JÜRGEN y
SPECHT, BERND**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 546 285 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

Polo de conmutación para una red eléctrica de alto voltaje

La presente invención hace referencia a un polo de conmutación para una red eléctrica de alto voltaje de la clase indicada en el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Un polo de conmutación de ese tipo se describe por ejemplo en la solicitud US 5729888, donde el dispositivo de conmutación en la carcasa del polo de conmutación es un tubo de conmutación de vacío. Dicho tubo de conmutación de vacío está colocado en una cámara hueca superior de la carcasa del polo de conmutación dispuesta erguida en el estado de montaje, donde el lado de contacto fijo se encuentra arriba y el lado de contacto móvil se encuentra abajo. En el lado de contacto fijo, el contacto fijo del tubo de conmutación de vacío se encuentra
10 conectado de forma conductora con una pieza de conexión de entrada que se extiende coaxialmente con respecto al eje longitudinal central de la carcasa del polo de conmutación, donde el mismo sobresale desde el extremo superior de la carcasa con una pieza roscada que sirve para la conexión de la línea. En el extremo inferior, desde el tubo de conmutación de vacío sobresale un tubo guía que está acoplado al contacto móvil del tubo de conmutación y que atraviesa una abertura central en un anillo colector en forma de caldero de una pieza de conexión de salida que sobresale lateralmente desde la carcasa. El contacto móvil está conectado a la palanca de conmutación aislada mediante un acoplamiento axial, donde dicha palanca, en el área del extremo superior se encuentra conectada continuamente de forma conductora a la pieza de conexión de salida. Para conectar, así como desconectar los tubos de conmutación, la palanca de conmutación puede desplazarse hacia arriba o hacia abajo, por ejemplo a través de un mecanismo de levas, donde los contactos de los tubos de conmutación pueden presionarse unos contra otros o separarse unos de otros. Para controlar de forma permanente el estado de conmutación, así como el funcionamiento, en la carcasa del polo de conmutación se encuentran dispuestos un sensor de corriente y un sensor de voltaje. El sensor de corriente anular rodea la pieza de conexión de entrada, disponiéndose de ese modo en el área del extremo superior de la carcasa del polo de conmutación. Por otra parte, el sensor de voltaje en forma de barra, por debajo de la pieza de conexión de salida dispuesta lateralmente en el área central de la carcasa del polo de conmutación, está integrado en la pared del tubo que delimita en su extensión el área longitudinal inferior de la cámara hueca.
25

En la solicitud WOA- 9527297 se describe otro ejemplo de un polo de conmutación.

Por tanto, es objeto de la presente invención proporcionar un polo de conmutación de la clase indicada en el preámbulo de la reivindicación 1, con una elevada seguridad frente a cargas disruptivas, con una disposición
30 combinada de sensor de corriente y sensor de voltaje.

Dicho objeto se alcanzará a través de las características de la reivindicación 1.

En las reivindicaciones dependientes se indican diseños ventajosos de la presente invención.

El polo de conmutación para una red eléctrica de alto voltaje comprende una carcasa del polo de conmutación de material aislante sólido, en donde se encuentra dispuesto un dispositivo de conmutación con contacto fijo y contacto móvil, cuyo contacto móvil, mediante el avance de dirección reversible de una palanca de conmutación, puede desplazarse entre la posición conectada y la posición desconectada, donde en la posición conectada una pieza de conexión de entrada en el lado de contacto fijo se encuentra conectada de forma eléctricamente conductora a una pieza de conexión de salida en el lado de contacto móvil, mediante el dispositivo de conmutación. El polo de conmutación comprende además una disposición de sensores que presenta un sensor de corriente y un sensor de voltaje. De acuerdo con la invención, el sensor de corriente y el sensor de voltaje se encuentran conectados a una
35 pieza de conexión asociada en la pared circunferencial de la carcasa del polo de conmutación, donde el sensor de corriente se encuentra dispuesto en la pared circunferencial de la carcasa del polo de conmutación a una distancia circunferencial que impide descargas parciales con respecto al sensor de voltaje.
40

A través de la disposición común de sensor de corriente y sensor de voltaje en una de las piezas de conexión, en particular en la pieza de conexión de salida, al encontrarse desconectado el tubo de conexión de vacío, por ejemplo un cortocircuito puede determinarse en el área de la red conectada a la pieza de conexión de salida. De este modo, el potencial de alto voltaje del sensor de voltaje y el potencial a tierra del sensor de corriente, en particular a través de la distancia circunferencial prevista entre los sensores, se encuentran espacialmente separados, de manera que se impiden de forma segura trayectorias no uniformes del campo y superaciones de la intensidad del campo de descargas disruptivas del material aislante y, con ello, se impiden descargas parciales. Expresado de otro modo: los sensores de corriente y de voltaje conectados de forma simultánea a una de las piezas de conexión del polo de conmutación, se encuentran distanciados uno del otro y dispuestos en la pared circunferencial, de manera que se asegura una elevada seguridad del aislamiento frente a descargas disruptivas.
45
50

Eventualmente, el sensor de voltaje o el sensor de corriente asociado de forma adicional a la pieza de conexión puede ser el sensor de voltaje o el sensor de corriente desplazado por otra pieza de conexión. Sin embargo, también las dos piezas de conexión pueden asociarse a un sensor de voltaje o a un sensor de corriente, en el caso de que la medición de la corriente deba efectuarse además en otra pieza de conexión.

5 A través de la disposición de los sensores acorde a la invención se logra controlar y modular espacialmente mejor los potenciales del sensor de voltaje y del sensor de corriente que se aplican en una pieza de conexión común. Debido al desplazamiento en dirección circunferencial de la carcasa del polo de conmutación, junto con la compensación espacial de los sensores, resulta con seguridad también una optimización técnica del campo del par de sensores asociados a la pieza de conexión.

10 Cuando el polo de conmutación se encuentra provisto solamente de un sensor de voltaje y un sensor de corriente, de manera preferente, los sensores pueden estar dispuestos desplazados en 180 grados o en otro ángulo predeterminable en la circunferencia de la carcasa del polo de conmutación, lo cual se considera particularmente seguro en cuanto a la evitación de descargas parciales.

15 En el caso de que ese desplazamiento de 180 grados no sea posible, el sensor de corriente debe disponerse en un ángulo de al menos 90 grados con respecto al sensor de voltaje, en la pared circunferencial de la carcasa del polo de conmutación. Debido a ello, en el caso de polos de conmutación bajo condiciones habituales en las redes eléctricas de alto voltaje puede lograrse también una disposición libre de TE (TE=descargas parciales) del par de sensores. Ese desplazamiento circunferencial en un ángulo de 90 grados puede incluso observarse cuando el polo de conmutación, junto con el sensor de corriente, presenta en su pared circunferencial también dos sensores de
20 voltaje que se encuentran dispuestos de forma diametral.

Debido a su forma alargada, el sensor de voltaje o los dos sensores de voltaje pueden integrarse respectivamente en un área asociada de la pared circunferencial del polo de conmutación, por ejemplo a través de empotrado o de colocación. De manera ventajosa, los sensores de voltaje se colocan de manera que el grosor de la pared aislante determinado por la construcción, de la carcasa del polo de conmutación, también se encuentre presente entre el
25 sensor y la cavidad.

Para posibilitar esto en el caso del grosor más reducido posible y uniforme de la carcasa del polo de conmutación, los sensores de voltaje están integrados respectivamente en un resalte de la carcasa que se extiende a modo de un túnel, elevado a lo largo de la circunferencia externa de la carcasa. Preferentemente, la longitud del resalte de la carcasa se encuentra dimensionada de manera que también la línea del sensor conectada puede ser integrada en el
30 resalte de la carcasa, con una sección longitudinal. Si la pieza de conexión con el par de sensores se distancia radialmente del polo de conmutación, el sensor de corriente, preferentemente, puede integrarse en un tubo de derivación de la carcasa de conmutación que aísla la pieza de conexión, distanciado con respecto a la pared circunferencial del polo de conmutación. De manera ventajosa, la línea del sensor asociada, del sensor de corriente, puede estar integrada en otro resalte elevado que se extiende desde el tubo de derivación hacia la base del polo de
35 conmutación.

De modo similar a un resalte de la carcasa, la línea del sensor, del sensor de voltaje, puede estar integrado en un reborde anular de la carcasa del polo de conmutación, en una sección circunferencial condicionada por el desplazamiento hacia el sensor de corriente, donde dicho reborde se extiende en una curvatura aproximadamente en forma de un cuarto de círculo, entre el resalte de la carcasa del sensor de voltaje y el tubo de derivación.

40 Preferentemente, el sensor de voltaje se encuentra conectado al potencial de alto voltaje del lado de contacto móvil, mediante una línea del sensor doblada en ángulo recto. La línea del sensor puede componerse de un cordón conductor que es guiado en un tubo de protección doblado en un ángulo de 90 grados. De modo alternativo, la línea del sensor, del sensor de voltaje, puede componerse de un alambre conductor o un soporte de alambre curvado de forma correspondiente.

45 Un grosor de la pared lo más posiblemente regular de la carcasa del polo de conmutación, con un empotrado elevado de sensores y eventualmente de líneas de sensores, presenta un efecto ventajoso en cuanto al consumo de material al fabricar la carcasa. Además, la disipación del calor puede tener lugar sin dificultades en el caso de una carga térmica elevada.

50 En la siguiente descripción de un ejemplo de ejecución se indican otras variantes convenientes y ventajas de la invención, mediante referencia a las figuras de los dibujos, donde los componentes que se corresponden unos con otros poseen los mismos símbolos de referencia.

Los dibujos muestran:

Figura 1: un corte longitudinal central a través de un polo de conmutación que se encuentra provisto de una disposición de sensores;

Figura 2: un corte longitudinal central a través del polo de conmutación, con un recorrido del corte rotado en 90 grados con respecto a la figura 1;

5 Figura 3: una vista oblicua en perspectiva del polo de conmutación, desde el exterior;

Figura 4: una vista frontal en perspectiva del lado de conexión de salida del polo de conmutación; y

Figura 5: un corte horizontal a través del polo de conmutación a la altura de su pieza de conexión de salida lateral.

Las partes que se corresponden unas con otras se indican en todas las figuras con los mismos símbolos de referencia.

10 En la figura 1 se muestra en sección un polo de conmutación 1 dispuesto de forma erguida, el cual se utiliza como punto de conmutación en una red eléctrica de alto voltaje convencional. El polo de conmutación 1 presenta una carcasa del polo de conmutación 2 protegida contra alto voltaje, la cual se compone de material aislante sólido, por ejemplo de resina sintética. Dicha carcasa del polo de conmutación 2 se encuentra diseñada en conjunto de forma tubular, donde la sección transversal hueca de la pared circunferencial 3 diseñada como pared ahuecada se encuentra ampliada de forma escalonada desde arriba hacia abajo. De este modo, la pared circunferencial 3 rodea de forma positiva una pieza de conexión de entrada 4 en el área más reducida, donde dicha pieza sobresale desde la carcasa del polo de conmutación 2 con una espiga roscada. A dicha pieza de conexión 4 puede conectarse la línea de transmisión eléctrica de alimentación.

15 A continuación, la sección transversal ahuecada de la pared circunferencial 3 se amplía formando una cámara hueca cilíndrica que se extiende aproximadamente hasta la mitad de la altura de la pared circunferencial 3. En dicha cámara hueca un tubo de conmutación de vacío 5 se encuentra colocado de forma fija mediante un compuesto adecuado, donde dicho tubo está dispuesto de forma coaxial con respecto al eje longitudinal central 6. Del modo habitual, el tubo de conmutación 5 comprende un contacto fijo y un contacto móvil, cuyas superficies de contacto, las cuales no se encuentran marcadas, están dispuestas bajo vacío en la cámara de conmutación del tubo de conmutación 5. El contacto fijo inmóvil se encuentra conectado permanentemente, de forma conductora, a la pieza de conexión de entrada 4, por ejemplo mediante una palanca fija. Por otra parte, el contacto móvil se encuentra conectado a una palanca de contacto móvil 7 que sobresale en el centro desde el lado frontal inferior del tubo de conmutación de vacío 5, a través de un tubo guía. La realización de la palanca de contacto móvil se encuentra sellada de forma hermética, por ejemplo mediante un fuelle adecuado.

20 En la sección situada más abajo se amplía la sección hueca de la carcasa del polo de conmutación 2 rodeada por la pared circunferencial 3, aproximadamente en forma de un cono truncado. Esencialmente a lo largo del eje longitudinal central 6 de la carcasa del polo de conmutación 2, una palanca de conmutación 8 sobresale dentro de la sección hueca cónica, cuyo extremo inferior, en el estado de instalación, está articulado en un mecanismo de elevación que no se encuentra representado. En un área longitudinal central, la palanca de conmutación 8 se compone de un material aislante, mientras que en el área del extremo superior se compone de un material conductor. De este modo, el extremo superior de la palanca de conmutación 8, mediante un apoyo axial se encuentra acoplado al extremo de la palanca de contacto móvil 7, de manera que la palanca de contacto 7 se desplaza junto con el extremo superior de la palanca de conmutación 8. El acoplamiento debe tener lugar por encima de una pieza de presión 9 que puentea una sección de la palanca de conmutación que puede extenderse en su longitud a modo de un telescopio, mediante un muelle de compresión que se apoya axialmente entre dos discos anulares de la palanca de conmutación. De este modo, la palanca de conmutación 8 puede estar provista de un elevador superior, a través del cual los contactos puedan ser presionados unos sobre otros en el estado de conexión con una fuerza definida que resulta de la fuerza elástica de los muelles de compresión comprimidos. Gracias a ello resultan ventajas en cuanto a la resistencia al cortocircuito del tubo de conmutación de vacío 5.

30 Para posibilitar un flujo de corriente al estar conectado el tubo de conmutación de vacío 5, el área del extremo conductora de la palanca de conmutación 8, por ejemplo mediante una cinta conductora flexible, un contacto deslizante o similares, se encuentra conectada permanentemente de forma conductora a una pieza de conexión de salida 10 que atraviesa la pared circunferencial 3 en el área central, distanciándose de la misma de forma lateral. Para aislar la pieza de conexión de salida 10 se proporciona un tubo de derivación 11 que, ventajosamente, puede estar diseñado de una pieza con la pared circunferencial 3. En el tubo de derivación 11, a una distancia lateral con respecto a la pared circunferencial 3, se encuentra empotrado un sensor de corriente anular 12 con el cual, de forma habitual, puede detectarse de forma inductiva el flujo de corriente en la pieza de conexión de salida 10. La línea del sensor 13 asociada del sensor de corriente 12 está colocada en un resalte de la carcasa 14 que se extiende entre el centro del tubo de derivación 11 y la base de la carcasa del polo de conmutación 2. Debido a ello se alcanza también una interconexión más resistente en cuanto al ángulo del tubo de derivación 11 que sobresale de forma

radial. Para aumentar incluso la resistencia frente a torceduras del resalte de la carcasa 14 en forma de túnel, pueden proporcionarse una o varias nervaduras de refuerzo 15 que se extienden en la dirección circunferencial 3.

Para posibilitar adicionalmente una detección con técnicas de medición del voltaje que se aplica en la pieza de conexión de salida 10, se proporciona un sensor de voltaje 16 que, observado en la vista superior, se encuentra dispuesto en la pared circunferencial 3, desplazado en un ángulo de 90 grados con respecto al sensor de corriente 12. La disposición desplazada del sensor de voltaje 16, así como la instalación de la línea de sensor asociada, debido al recorrido del corte, se marcan en la figura 1 sólo de forma indicativa.

En comparación con la figura 2, la disposición del sensor de voltaje 16 en la pared circunferencial 3 puede observarse con mayor claridad, ya que la carcasa del polo de conmutación 2 en la figura 2 se encuentra seccionada, rotada en 90 grados con respecto al recorrido del corte según la figura 1, referido al eje longitudinal central 6. Puede observarse que el sensor de voltaje 16 en forma de barra se encuentra empotrado o colocado por completo en un resalte de la carcasa 18 que se distancia elevándose de la pared circunferencial 3, el cual es correspondientemente más grueso que el diámetro del sensor de voltaje 16. De este modo, el sensor de voltaje 16 se extiende paralelamente con respecto al eje longitudinal central 6 de la carcasa del polo de conmutación 2. El resalte de la carcasa 18 se prolonga por encima del sensor de voltaje 16, aproximadamente hasta la mitad de la altura de la carcasa del polo de conmutación 2, de manera que una primera sección longitudinal de la línea del sensor 17 se encuentra empotrada en la prolongación del resalte. En el extremo superior de esa sección, la línea del sensor 17 se encuentra torcida en principio aproximadamente en 90 grados y se extiende a continuación adaptándose a la curvatura circunferencial de la pared circunferencial 3 en un reborde anular 19 que se extiende desde el extremo superior del resalte 18 en un plano transversal, hasta el tubo de derivación 11 en donde es guiado, conectándose a la pieza de conexión de salida 10. Ese desarrollo inclinado en forma de ángulo y curvado de la línea del sensor 17 corresponde de este modo al desarrollo del contorno externo elevado 18, así como del reborde anular 19 consecutivo, donde éste puede observarse claramente con relación a la vista en perspectiva según la figura 3, así como con respecto a la representación en sección según la figura 5. Tal como se representa, se considera ventajoso que el área longitudinal del resalte de la carcasa 14 que aloja una sección de la línea del sensor, así como el reborde anular 19 consecutivo, se reduzca adaptándose a la sección transversal de la línea del sensor 17.

Situado de forma diametralmente opuesta con respecto al sensor de voltaje 16, por tanto desplazado en 180 grados en dirección circunferencial, un segundo sensor 16' que presenta la misma construcción, se encuentra dispuesto a la misma altura en la pared circunferencial 3 de la carcasa del polo de conmutación 2, donde dicho segundo sensor se extiende igualmente de forma paralela con respecto al eje longitudinal central 6 y se encuentra colocado en un resalte de la carcasa 18' asociado. Dicho sensor de voltaje 18' debe detectar el voltaje de la pieza de conexión de entrada 4, debido a lo cual su línea del sensor 17' dentro de la carcasa del polo de conmutación 2 es guiada hacia arriba a lo largo de la pared circunferencial 3. Tal como puede observarse en particular con relación a la figura 4, la línea del sensor 17' curvada aproximadamente en un ángulo recto en el área superior se extiende de forma oblicua con respecto al eje longitudinal central 6 en un resalte de la carcasa 18, prolongado de forma correspondiente, cuya sección transversal disminuye de forma correspondiente sobre la extensión en altura de la línea del sensor 17'.

Lista de referencias

1 polo de conmutación

2 carcasa del polo de conmutación

3 pared circunferencial

4 pieza de conexión de entrada

5 tubo de conmutación de vacío

6 eje longitudinal central

7 palanca de contacto móvil

8 palanca de conmutación

9 pieza de presión

10 pieza de conexión de salida

11 tubo de derivación

- 12 sensor de corriente
- 13 línea del sensor
- 14 resalte de la carcasa
- 15 nervadura de refuerzo
- 5 16 sensor de voltaje
- 16' sensor de voltaje
- 17 línea del sensor
- 17' línea del sensor
- 18 resalte de la carcasa
- 10 18' resalte de la carcasa
- 19 reborde anular

REIVINDICACIONES

1. Polo de conmutación (1) para una red eléctrica de alto voltaje con una carcasa del polo de conmutación (2) de material aislante sólido, en donde se encuentra dispuesto un dispositivo de conmutación con contacto fijo y contacto móvil, cuyo contacto móvil, mediante el avance de dirección reversible de una palanca de conmutación, puede desplazarse entre la posición conectada y la posición desconectada, donde en la posición conectada una pieza de conexión de entrada (4) en el lado de contacto fijo se encuentra conectada de forma eléctricamente conductora a una pieza de conexión de salida (10) en el lado de contacto móvil, mediante el dispositivo de conmutación, y presenta una disposición de sensores que comprende un sensor de corriente y un sensor de voltaje (12, 16), caracterizado porque el sensor de corriente (12) y el sensor de voltaje (16) están conectados a una pieza de conexión (10) asociada en la pared circunferencial (3) de la carcasa del polo de conmutación (2), donde el sensor de corriente (12) se encuentra dispuesto en la pared circunferencial (3) de la carcasa del polo de conmutación (2) a una distancia circunferencial que impide descargas parciales con respecto al sensor de voltaje (16).
2. Polo de conmutación según la reivindicación 1, caracterizado porque el sensor de corriente (12), con respecto al sensor de voltaje (16, 16'), está dispuesto en un ángulo predeterminable, en particular desplazado en un ángulo de al menos 90 grados, en la pared circunferencial (3) de la carcasa del polo de conmutación (2).
3. Polo de conmutación según la reivindicación 1, caracterizado porque la disposición de sensores comprende dos sensores de voltaje (16, 16') que están dispuestos en un ángulo predeterminable, en particular desplazado uno con respecto al otro en un ángulo de 180 grados, en la pared circunferencial (3) de la carcasa del polo de conmutación (2).
4. Polo de conmutación según la reivindicación 1, caracterizado porque cada sensor de voltaje (16, 16') de la disposición de sensores está integrado en la respectiva área de la pared de la carcasa del polo de conmutación (2), manteniendo el espesor de la pared, de la pared circunferencial (3), determinado por la construcción.
5. Polo de conmutación según la reivindicación 4, caracterizado porque el sensor de voltaje (16, 16') está integrado en un resalte elevado de la carcasa (18, 18') de la pared circunferencial (3).
6. Polo de conmutación según la reivindicación 5, caracterizado porque el resalte de la carcasa (18, 18') aloja el sensor de voltaje (16, 16') asociado, así como una sección longitudinal, adyacente al mismo, de una línea del sensor (17, 17').
7. Polo de conmutación según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el sensor de corriente (12) se encuentra integrado en un tubo de derivación (11) que rodea la pieza de conexión (10) asociada de manera aislante, de la carcasa del polo de conmutación (2), el cual se proyecta con una extensión radial desde la pared circunferencial (3) de la carcasa del polo de conmutación (2).
8. Polo de conmutación según la reivindicación 7, caracterizado porque una línea del sensor (13) del sensor de corriente (12) está integrada en un resalte elevado de la carcasa (14) entre el tubo de derivación (11) y la base de la carcasa del polo de conmutación (1).
9. Polo de conmutación según una de las reivindicaciones 6 y 7, caracterizado porque la línea del sensor (17) del sensor de voltaje (16) está integrada en un reborde anular (19) de la carcasa del polo de conmutación (2) en una sección circunferencial condicionada por el desplazamiento, entre el resalte de la carcasa (18) y el tubo de derivación (11).
10. Polo de conmutación según la reivindicación 9, caracterizado porque el sensor de voltaje (16) está conectado a la pieza de conexión de salida (10) mediante una línea del sensor (17) que se encuentra torcida aproximadamente en un ángulo recto y a continuación se encuentra curvada.

FIG 1

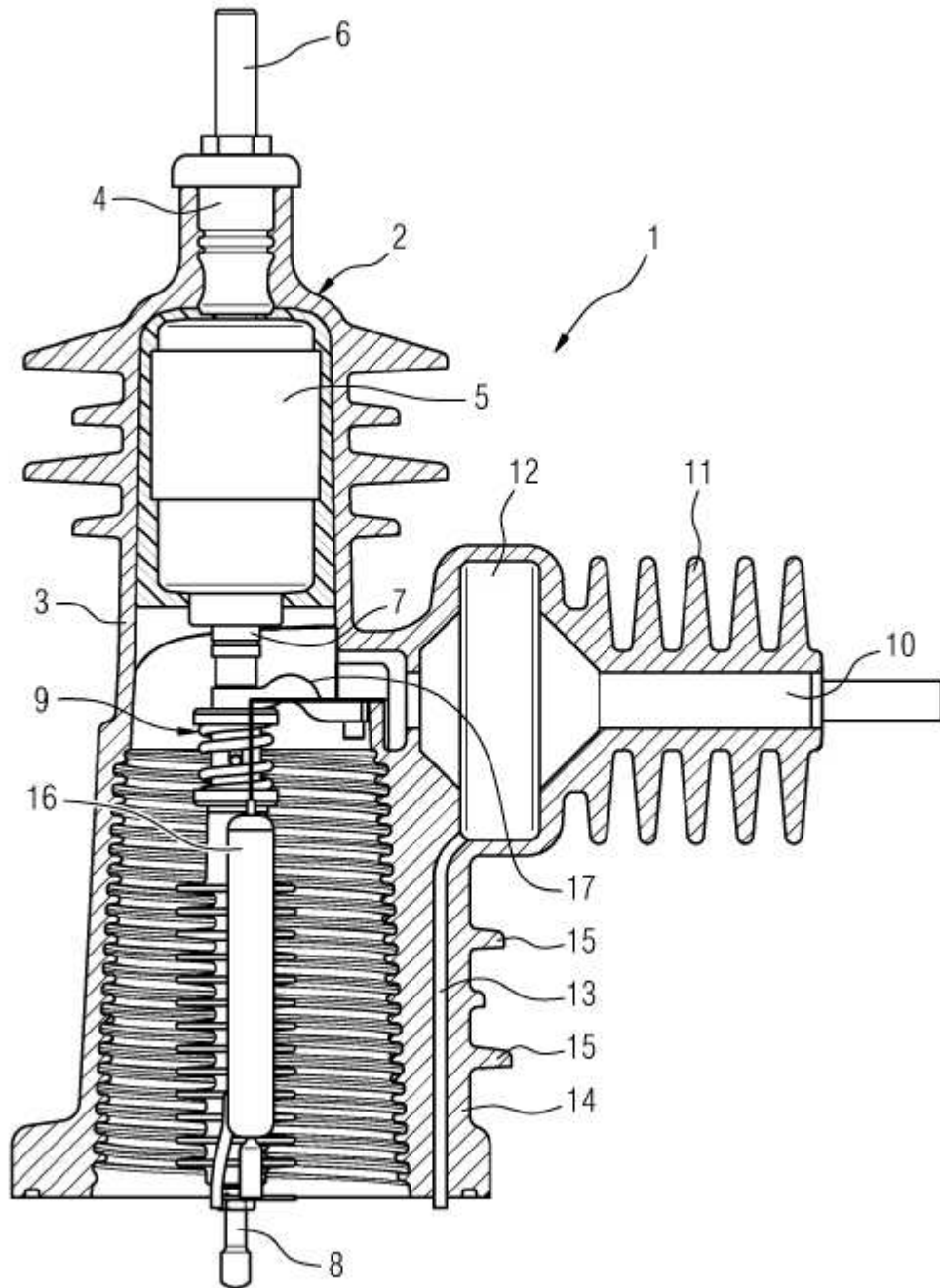


FIG 2

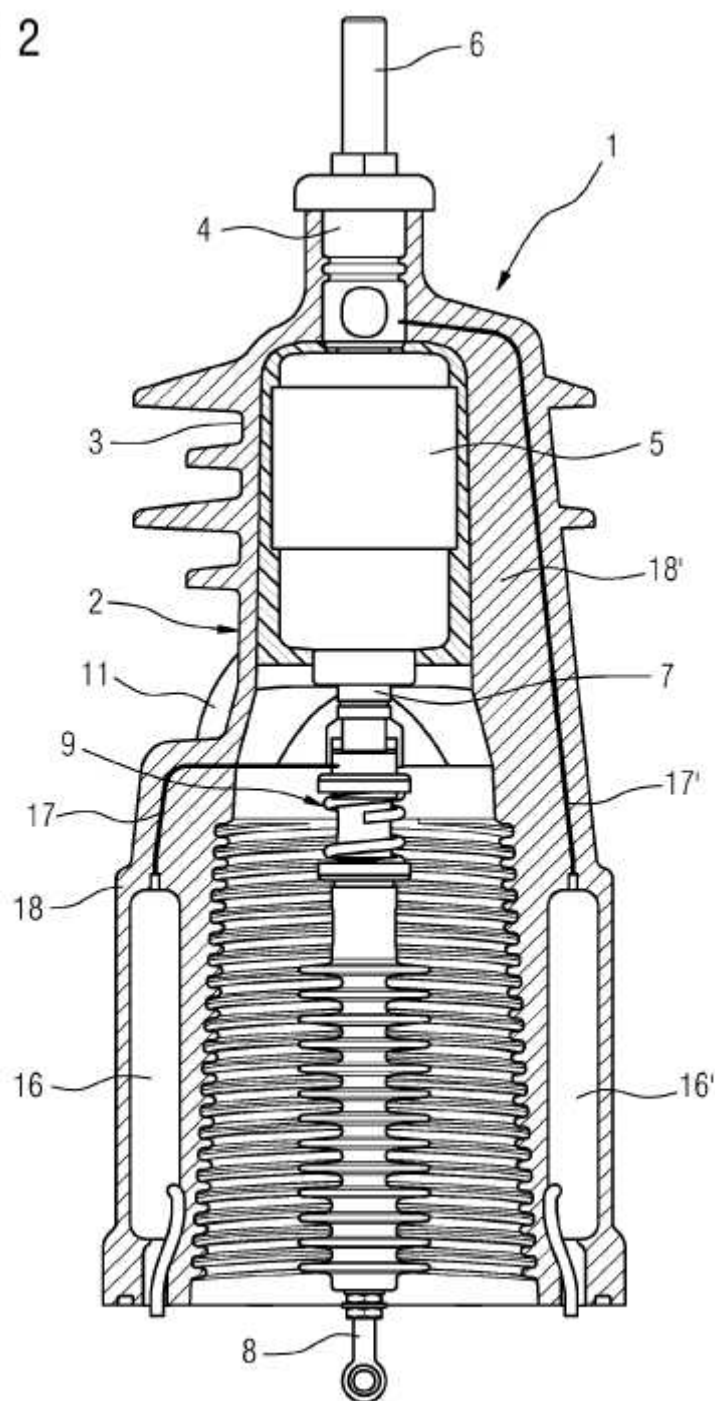


FIG 3

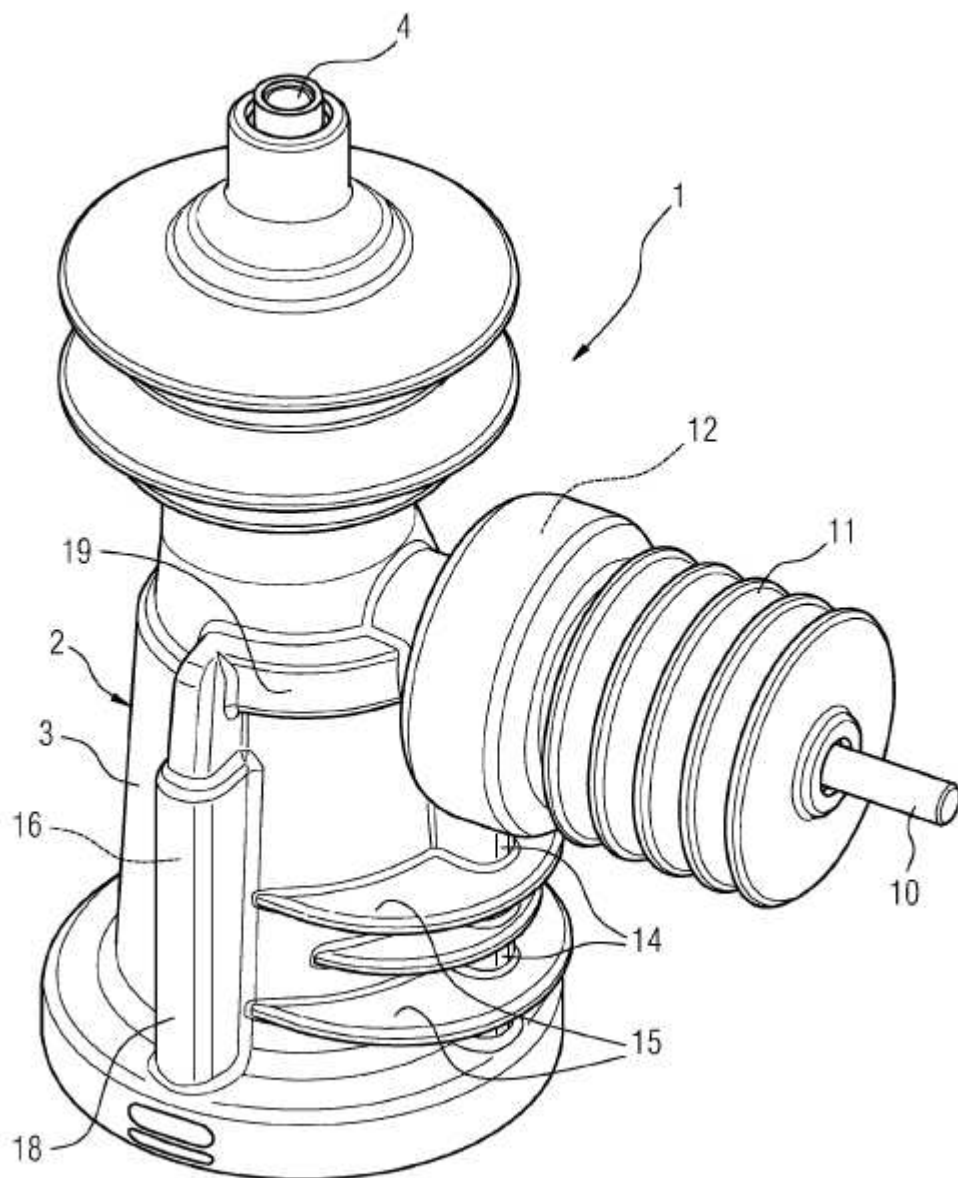


FIG 4

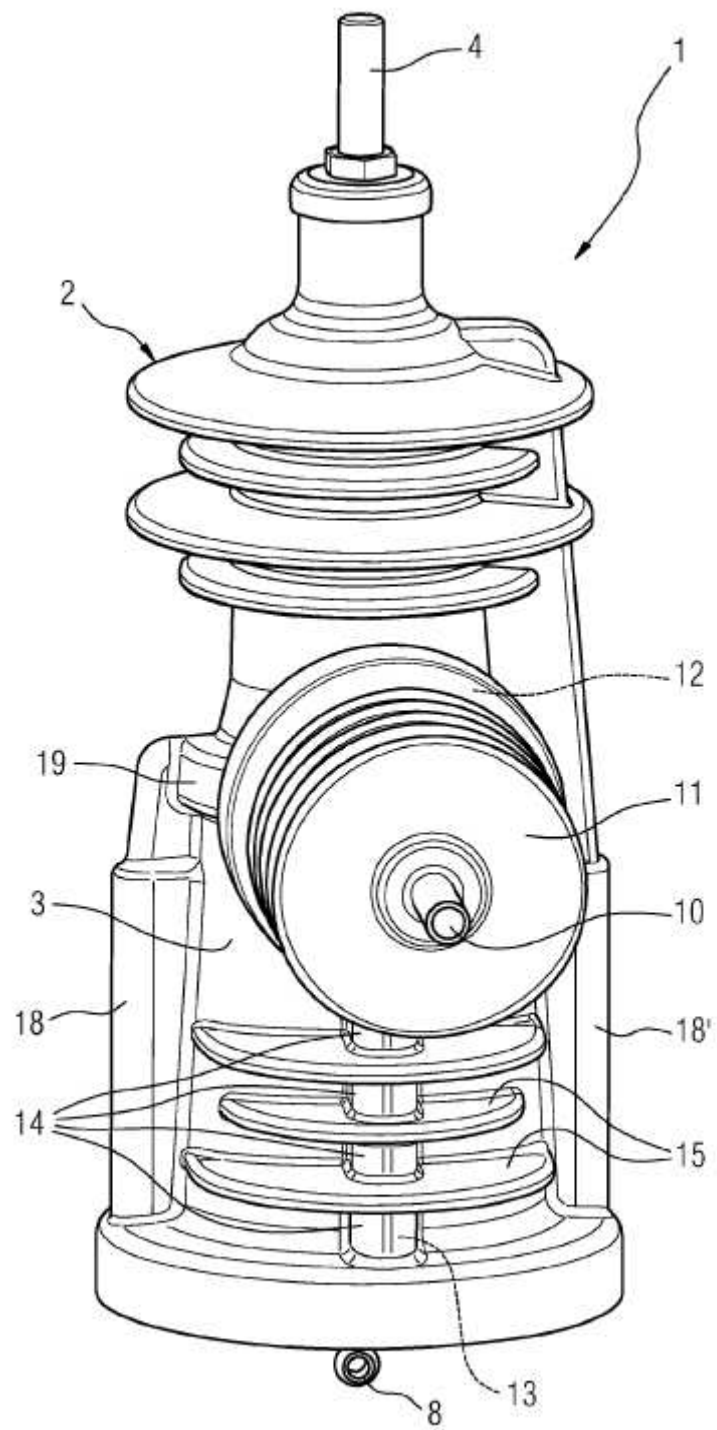


FIG 5

