

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 877 526**

51 Int. Cl.:

H01F 27/28

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.08.2016 PCT/EP2016/068499**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.03.2017 WO17036715**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.08.2016 E 16750147 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.04.2021 EP 3320547**

54 Título: **Electrodo en forma de llanta y disposición de bobinado de un transformador de medida**

30 Prioridad:

03.09.2015 DE 102015216860

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

17.11.2021

73 Titular/es:

**SIEMENS ENERGY GLOBAL GMBH & CO. KG
(100.0%)**

**Otto-Hahn-Ring 6
81739 München, DE**

72 Inventor/es:

BAEHR, SEBASTIAN

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 877 526 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

Electrodo en forma de llanta y disposición de bobinado de un transformador de medida

La presente invención hace referencia a una disposición de bobinado de un transformador de medida y, en particular, a un electrodo en forma de llanta de una disposición de bobinado de la clase mencionada.

- 5 Más precisamente, la invención hace referencia a transformadores de medida diseñados como convertidores de tensión para la medición de tensiones eléctricas y/o para la protección contra tensiones eléctricas elevadas, así como, a transformadores de medida que son una combinación de tales convertidores de tensión con convertidores de corriente para la medición de corrientes eléctricas y/o para la protección contra corrientes eléctricas elevadas.

- 10 Esta clase de transformadores, como los conocidos, por ejemplo, de la solicitud DE 25 24 547 A1, transforman tensiones y corrientes eléctricas según el principio de un transformador y presentan una disposición de bobinado con dos devanados de transformador de medida diferentes.

El objeto de la presente invención consiste en especificar un electrodo mejorado de una disposición de bobinado de un transformador de medida; una disposición de bobinado mejorada de un transformador de medida y un procedimiento para su fabricación, así como, un transformador de medida mejorado.

- 15 El objeto mencionado se resuelve conforme a la invención con respecto al electrodo mediante las características de la reivindicación 1, con respecto a la disposición de bobinado mediante las características de la reivindicación 5, con respecto al procedimiento mediante las características de la reivindicación 7 y con respecto al transformador mediante las características de la reivindicación 10.

Las configuraciones ventajosas de la presente invención son objeto de las reivindicaciones relacionadas.

- 20 Un electrodo en forma de llanta conforme a la invención de una disposición de bobinado de un transformador de medida comprende una sección central de electrodo cilíndricamente hueca y dos collares de blindaje anulares que conforman extremos opuestos del electrodo con forma de llanta. Allí, cada collar de blindaje se une a la sección central de electrodo y está diseñado para doblarse hacia el exterior con respecto a la sección central de electrodo.

- 25 El electrodo en forma de llanta permite, por un lado, el posicionamiento y la introducción de un devanado de transformador de medida de la disposición de bobinado aplicando el devanado del transformador de medida a la sección central del electrodo y, por otro lado, blindando la disposición de bobinado con respecto a campos eléctricos, en particular, en los extremos de la disposición de bobinado mediante el collar de blindaje. De esta manera, el electrodo con forma de llanta tiene dos funciones que se realizan mediante componentes separados en disposiciones de bobinado convencionales, a saber, mediante una llanta para el posicionamiento y la introducción de un devanado de transformador de medida y mediante electrodos de blindaje para blindar campos eléctricos. Esto reduce ventajosamente el número de componentes de la disposición de bobinado y, por tanto, también los costes en componentes, y simplifica y acota el montaje de la disposición de bobinado.

Una configuración de la presente invención prevé que cada collar de blindaje esté diseñado abierto y doblado más de 180 grados hacia el exterior con respecto a la sección central de electrodo.

- 35 Debido a la forma del collar de blindaje doblada hacia el exterior en más de 180 grados se mejora su efecto de blindaje. El diseño abierto del collar de blindaje permite ventajosamente la introducción de un devanado de transformador de medida en la disposición de bobinado.

La presente invención prevé que el electrodo en forma de llanta esté compuesto de dos mitades de electrodo que conforman respectivamente la mitad de la sección central de electrodo y cada collar de blindaje.

- 40 Esto simplifica tanto la fabricación como también el montaje del electrodo en forma de llanta en comparación con un electrodo con forma de llanta de una única pieza.

Otra configuración de la invención prevé que el electrodo en forma de llanta esté fabricado de un material metálico, por ejemplo, de aluminio.

- 45 Estos materiales permiten de manera ventajosa un efecto de blindaje del collar de blindaje y un diseño estable de la sección central del electrodo.

Una disposición de bobinado conforme a la invención de un transformador de medida comprende un primer devanado de transformador de medida que corre alrededor de un eje de devanado; un electrodo en forma de llanta

conforme a la invención que está dispuesto alrededor del primer devanado del transformador de medida de modo que una superficie interior de la sección central de electrodo rodea una superficie exterior del primer devanado del transformador de medida; y un segundo devanado de transformador de medida que se extiende alrededor de una superficie exterior de la parte central del electrodo. Opcionalmente, la disposición de bobinado también presenta un tubo de enrollamiento alrededor del cual se extiende el primer devanado del transformador de medida.

Una disposición de bobinado de esta clase presenta las ventajas ya mencionadas anteriormente debido al diseño con un electrodo con forma de llanta conforme a la invención. Un tubo de enrollamiento simplifica ventajosamente el posicionamiento y el montaje de la disposición de bobinado, en particular, alrededor de una sección de núcleo de un núcleo del transformador de medida.

En un procedimiento conforme a la invención para la fabricación de una disposición de bobinado conforme a la invención, la superficie interior de la sección central de electrodo del electrodo en forma de llanta está conectada por adherencia de materiales con la superficie exterior del primer devanado del transformador de medida. El segundo devanado del transformador de medida se coloca entonces alrededor de la superficie exterior de la sección central de electrodo del electrodo con forma de llanta. En este caso, la superficie interior de la sección central de electrodo está conectada por adherencia de materiales con la superficie exterior del primer devanado del transformador de medida con el uso de un adhesivo. Alternativa o adicionalmente, sobre la superficie exterior del primer devanado del transformador de medida y/o a la superficie interior de la sección central del electrodo se aplica un agente aglutinante y la superficie interior de la sección central de electrodo se conecta por adherencia de materiales con la superficie exterior del primer devanado de transformador de medida por el calentamiento del agente aglutinante.

En este procedimiento de fabricación, en particular, las dos mitades de electrodo de un electrodo en forma de llanta de dos partes no necesitan estar conectadas entre sí, ya que sus posiciones están fijadas por la conexión por adherencia de materiales con el primer devanado del transformador de medida.

Un transformador de medida conforme a la invención presenta una disposición de bobinado conforme a la invención. De manera opcional, el transformador de medida presenta, además, un núcleo de transformador de medida con una sección de núcleo alrededor de la cual está dispuesta la disposición de bobinado.

Un transformador de medida de este tipo ya presenta las ventajas mencionadas debido al diseño con una disposición de bobinado conforme a la invención.

Las propiedades, características y ventajas de la presente invención, arriba mencionadas, así como la forma en la que las mismas se consiguen, se clarifican y deducen en relación con la siguiente descripción de los ejemplos de ejecución, los cuales se explican en detalle en relación con los dibujos. Las figuras muestran:

Figura 1: una representación en corte de un transformador de medida.

Figura 2: una representación en perspectiva de una unidad de parte activa de un transformador de medida.

Figura 3: una representación en corte de una unidad de parte activa de un transformador de medida, representada en perspectiva.

Figura 4: una representación en perspectiva de una disposición de bobinado de una unidad de parte activa de un transformador de medida.

Figura 5: una representación en perspectiva de un electrodo en forma de llanta.

Las piezas que se corresponden entre sí, están provistas de los mismos símbolos de referencia en todas las figuras.

La figura 1 muestra una representación en corte de un transformador de medida 1. El transformador de medida 1 está diseñado como transformador combinado de tensión y corriente con aislamiento de gas.

El transformador de medida 1 comprende una carcasa de transformador de medida 3 con una cabeza de carcasa 5, una base de carcasa 7 y un aislante 9 que se extiende entre la cabeza de la carcasa 5 y la base de la carcasa 7. La cabeza de la carcasa 5 está diseñada como un cuerpo hueco en forma de botella que se estrecha cónicamente hasta un extremo de la cabeza de la carcasa anular 11 que rodea una abertura de la cabeza de la carcasa. Al extremo de la cabeza de la carcasa se conecta el aislador 9. El aislante 9 está diseñado esencialmente como un tubo que presenta nervaduras aislantes 13 en su lado externo, que se extienden de forma anular alrededor de un eje longitudinal del aislante 9. La base de la carcasa 7 encierra un extremo del aislante 9 opuesto a la cabeza de la carcasa 5. La carcasa del transformador de medida 3 está diseñada estanca al gas para la recepción de un gas aislante como, por ejemplo, hexafluoruro de azufre. La cabeza de la carcasa 5 presenta una válvula de alivio de

presión 15 a través de la cual se puede descargar gas aislante desde la carcasa del transformador de medida 3 cuando la presión en la carcasa del transformador de medida 3 excede un valor umbral de presión. En la base de la carcasa 7 está dispuesto un paso conductor 17 a través del cual se conducen conductores eléctricos desde el interior de la carcasa del transformador de medida 3 hacia el exterior. En el paso conductor 17 está dispuesta una
5 caja de bornes 19 para contactar los conductores guiados a través del paso conductor 17. En la cabeza de carcasa 5 están dispuestas como convertidor de tensión una unidad de parte activa 21 con una disposición de bobinado 22 conforme la invención y una unidad convertidora de corriente 23; en donde la unidad convertidora de corriente 23 está dispuesta entre la unidad parte activa 21 y el aislante 9.

La unidad de parte activa 21 y la disposición de bobinado 22 se describen con más detalle a continuación en referencia con las figuras 2 a 5. La unidad convertidora de corriente 23 comprende un conductor primario 25 diseñado como una barra colectora con conexiones de conductor primario 27 dispuestas en el exterior de la carcasa del transformador de medida 3 y una disposición de bobinado del transformador de corriente 29 que es conocida per se y por lo tanto no se muestra en detalle y que se extiende en forma anular alrededor del conductor primario 25
10

Un devanado secundario del transformador de medida 41 de la disposición de bobinado 22 y el devanado secundario del transformador de corriente de la disposición de bobinado del transformador de corriente 29 están conectados respectivamente con las conexiones de la caja de terminales 19 a través de líneas de conexión (no mostradas); en donde las líneas de conexión se conducen a través de casquillos de blindaje tubulares 31 dispuestos en la carcasa del transformador de medida 3 y a través del paso conductor 17 a la caja de terminales 19.
15

Las figuras 2 y 3 muestran la unidad de parte activa 21 del transformador de medida 1. La figura 2 muestra una representación en perspectiva y la figura 3, una representación en corte en perspectiva de la unidad de parte activa 21.
20

La unidad de parte activa 21 comprende un núcleo del transformador de medida, un bastidor de prensa 35 y la disposición de bobinado 22. La disposición de bobinado 22 comprende un tubo de enrollamiento 37, un primer devanado primario de transformador de medida 39, el segundo devanado secundario de transformador de medida 41, un electrodo con forma de llanta 43 conforme a la invención y cuatro protecciones antirrotación 45.
25

El núcleo del transformador de medida 33 está diseñado como un núcleo laminado anular, que consta de láminas de chapa dispuestas en capas una sobre otra, que se presionan unas contra otras mediante el bastidor de prensa 35.

El bastidor de prensa 35 presenta una forma de U con dos miembros que se extienden paralelos entre sí y una conexión de miembros que conecta ambos miembros. El bastidor de prensa 35 consta de dos mitades de bastidor de prensa 35.1, 35.2, que conforman cada una la mitad de cada miembro y de la conexión de miembros y se encuentran en lados diferentes de un plano de simetría en el cual las mitades del bastidor de prensa 35.1, 35.2 se apoyan una con otra. Los extremos de miembro de cada miembro están diseñados para la fijación del bastidor de prensa 35 en la cabeza de la carcasa 5 del transformador 1. En el ejemplo de ejecución representado, cada mitad del bastidor de prensa 35.1, 35.2 presenta una abertura de conexión 47 en cada extremo del miembro, a través de la cual se conduce un elemento de conexión, por ejemplo, un tornillo, para la fijación del extremo del miembro a un correspondiente soporte del bastidor 49 de la cabeza de la carcasa 5 (véase la figura 1).
30
35

Para la fijación del bastidor de prensa 35 al núcleo del transformador de medida 33 y para la sujeción de las láminas de chapa del núcleo del transformador de medida 33 se conducen múltiples elementos de sujeción 51 a través del núcleo del transformador de medida 33 y las dos mitades del bastidor de prensa 35.1, 35.2. En este caso, cada elemento de sujeción 51 presenta forma de varilla y presenta al menos un extremo que se conduce a través de una mitad de bastidor de prensa 35.1, 35.2 sobre el cual se atornilla una tuerca roscada 53 para presionar la mitad de bastidor de prensa 35.1, 35.2 sobre el núcleo del transformador de medida 33.
40

El tubo de enrollamiento 37 rodea una sección de núcleo 34 del núcleo del transformador de medida 33, que se extiende entre los miembros del bastidor de prensa 35 y a través de los rebajes del bastidor 55 en las mitades del bastidor de prensa 35.1, 35.2. El tubo de enrollamiento 37 soporta el devanado primario del transformador de medida 39 que rodea una sección central del tubo de enrollamiento 37, el electrodo con forma de llanta 43 que rodea el devanado primario del transformador de medida 39 y el devanado secundario del transformador de medida 41 que rodea el electrodo con forma de llanta 43. El electrodo con forma de llanta 43 presenta una sección central de electrodo 57, que está diseñada como un cilindro circular hueco, y dos collares de blindaje 59 ubicados en oposición. Cada collar de blindaje 59 conforma un extremo del electrodo con forma de llanta 43 y para el blindaje de campos eléctricos está diseñado para doblarse más de 180 grados hacia el exterior con respecto a la sección de electrodo central 57, preferentemente más de 270 grados. En este caso, el electrodo en forma de llanta 43 consta de dos mitades de electrodo 43.1, 43.2 (véase las figuras 4 y 5) que conforman respectivamente la mitad de la sección central de electrodo 57 y cada collar de blindaje 59.
45
50

Las protecciones antirrotación 45 conectan el tubo de enrollamiento 37 con el bastidor de prensa 35 e impiden la rotación del tubo de enrollamiento 37 alrededor de su eje longitudinal. Allí, cada extremo del tubo de enrollamiento 37 está conectado con cada una de las dos mitades del bastidor de prensa 35.1, 35.2 a través de una respectiva protección antirrotación 45, de tal modo que el tubo de enrollamiento 37 está conectado al bastidor de prensa 35 mediante un total de cuatro protecciones antirrotación 45. Cada protección antirrotación 45 conecta el tubo de enrollamiento 37 con el bastidor de prensa 35 a través de un compuesto de curado de una manera no descrita aquí en detalle.

La figura 4 muestra una representación en perspectiva de la disposición de bobinado 22 de la unidad de parte activa 21 conformada por el tubo de enrollamiento 37, los devanados del transformador de medida 39, 41 y las mitades de electrodo 43.1, 43.2 del electrodo con forma de llanta 43.

Durante la fabricación de la disposición de bobinado 22, la superficie interior de la sección central del electrodo 57 del electrodo con forma de llanta 43 está conectada por adherencia de materiales con la superficie exterior del primer devanado del transformador de medida 39. Para ello, la superficie interior de la sección central de electrodo 57 está conectada por adherencia de materiales con la superficie exterior del primer devanado del transformador de medida 39 con el uso de un adhesivo. Alternativa o adicionalmente, sobre la superficie exterior del primer devanado del transformador de medida 49 y/o a la superficie interior de la sección central del electrodo 57 se aplica un agente aglutinante y la superficie interior de la sección central de electrodo 57 se conecta por adherencia de materiales con la superficie exterior del primer devanado de transformador de medida 39 por el calentamiento del agente aglutinante. El segundo devanado del transformador de medida 41 se coloca entonces alrededor de la superficie exterior de la sección central del electrodo 57.

La figura 5 muestra una representación en perspectiva de un electrodo en forma de llanta 43. Las dos mitades de electrodo 43.1, 43.2 son de idéntico diseño y pueden colocarse una contra otra con un ajuste exacto en un plano en el cual se extiende un eje longitudinal del electrodo con forma de llanta 43, de tal modo que conjuntamente conforman la sección central del electrodo 57 y los dos collares de blindaje 59. Cada collar de blindaje 59 se une a la sección central de electrodo 57, en donde el collar de blindaje 59 en el área directamente contigua a la sección central de electrodo 57 está diseñado inicialmente curvado hacia el interior con respecto a la sección central de electrodo 57 y el collar de blindaje 59 a continuación está diseñado para curvarse hacia el exterior, de modo que el collar de blindaje 59 presenta la forma de un revestimiento toroidal del que se corta una tira anular que se extiende alrededor de la sección central del electrodo 57. El electrodo con forma de llanta 43 está fabricado de un material metálico para blindar campos eléctricos, por ejemplo, de aluminio.

Lista de símbolos de referencia

1 Transformador de medida

3 Carcasa del transformador de medida

5 Cabeza de carcasa

7 Base de carcasa

9 Aislador

11 Extremo de la cabeza de la carcasa

13 Nervaduras aislantes

15 Válvula de alivio de presión

17 Paso conductor

19 Caja de terminales

21 Unidad de parte activa

22 Disposición de bobinado

23 Unidad convertidora de corriente

25 Conductor primario

- 27 Conexión de conductor primario
- 29 Disposición de bobinado del transformador de corriente
- 31 Casquillo de blindaje
- 33 Núcleo del transformador de medida
- 5 34 Sección de núcleo
- 35 Bastidor de prensa
- 35.1, 35.2 Mitad de bastidor de prensa
- 37 Tubo de enrollamiento
- 39, 41 Devanado del transformador de medida
- 10 43 Electrodo en forma de llanta
- 43.1, 43.2 Mitad de electrodo
- 45 Protección antirrotación
- 47 Orificio de conexión
- 49 Soporte del bastidor
- 15 51 Elemento de sujeción
- 53 Tuerca roscada
- 55 Rebaje del bastidor
- 57 Sección central de electrodo
- 59 Collar de blindaje

REIVINDICACIONES

1. Electrodo en forma de llanta (43) de una disposición de bobinado (22) de un transformador de medida (1); el electrodo en forma de llanta (43) comprende:

- una sección central de electrodo cilíndricamente hueca (57);

5 - y dos collares de blindaje anulares (59) que conforman extremos opuestos del electrodo con forma de llanta (43);

- en donde cada collar de blindaje (59) se une a la sección central de electrodo (57) y está diseñado para doblarse hacia el exterior con respecto a la sección central de electrodo (57);

10 caracterizado porque el electrodo en forma de llanta (43) consta de dos mitades de electrodo (43.1, 43.2) que conforman respectivamente la mitad de la sección central de electrodo (57) y cada collar de blindaje (59).

2. Electrodo en forma de llanta (43) según la reivindicación 1,

caracterizado porque cada collar de blindaje (59) está diseñado para estar abierto y doblarse más de 180 grados hacia el exterior con respecto a la sección de electrodo central (57).

15 3. Electrodo en forma de llanta (43) según una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizada porque el electrodo en forma de llanta (43) está fabricado de un material metálico.

4. Electrodo en forma de llanta (43) según una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizada porque el electrodo en forma de llanta (43) está fabricado de aluminio.

5. Disposición de bobinado (22) de un transformador de medida (1); la disposición de bobinado (22) comprende:

20 - un primer devanado de transformador de medida (39) que corre alrededor de un eje de devanado;

- un electrodo en forma de llanta (43) según una de las reivindicaciones precedentes, que está dispuesto alrededor del primer devanado del transformador de medida (39) de modo que una superficie interior de la sección central de electrodo (57) rodea una superficie exterior del primer devanado del transformador de medida (39);

25 - y un segundo devanado de transformador de medida (41) que se extiende alrededor de una superficie exterior de la parte central del electrodo (57).

6. Disposición de bobinado (22) según la reivindicación 5,

caracterizado por

un tubo de enrollamiento (37) alrededor del cual se extiende el primer devanado del transformador de medida (39).

30 7. Procedimiento para la fabricación de una disposición de bobinado (22) según la reivindicación 5 ó 6, en donde la superficie interior de la sección central de electrodo (57) del electrodo en forma de llanta (43) está conectada por adherencia de materiales con la superficie externa del primer devanado del transformador de medida (39) y a continuación se coloca el segundo devanado del transformador de medida (41) alrededor de la superficie externa de la sección central de electrodo (57) del electrodo en forma de llanta (43).

35 8. Procedimiento según la reivindicación 7,

caracterizado porque la superficie interior de la sección central de electrodo (57) está conectada por adherencia de materiales con la superficie exterior del primer devanado del transformador de medida (39) con el uso de un adhesivo.

9. Procedimiento según la reivindicación 7 ó 8,

caracterizado porque a la superficie exterior del primer devanado del transformador de medida (39) y/o a la superficie interior de la sección de electrodo central (57) se aplica un agente aglutinante y la superficie interior de la sección central de electrodo (57) se conecta por adherencia de materiales con la superficie exterior del primer devanado de transformador de medida (39) mediante calentamiento del agente aglutinante.

5 10. Transformador de medida (1) con una disposición de bobinado (22) según la reivindicación 5 ó 6,

11. Transformador de medida (1) según la reivindicación 10,

caracterizado por

un núcleo de transformador de medida (33) con una sección de núcleo (34) alrededor de la cual está dispuesta la disposición de bobinado (22).

FIG 1

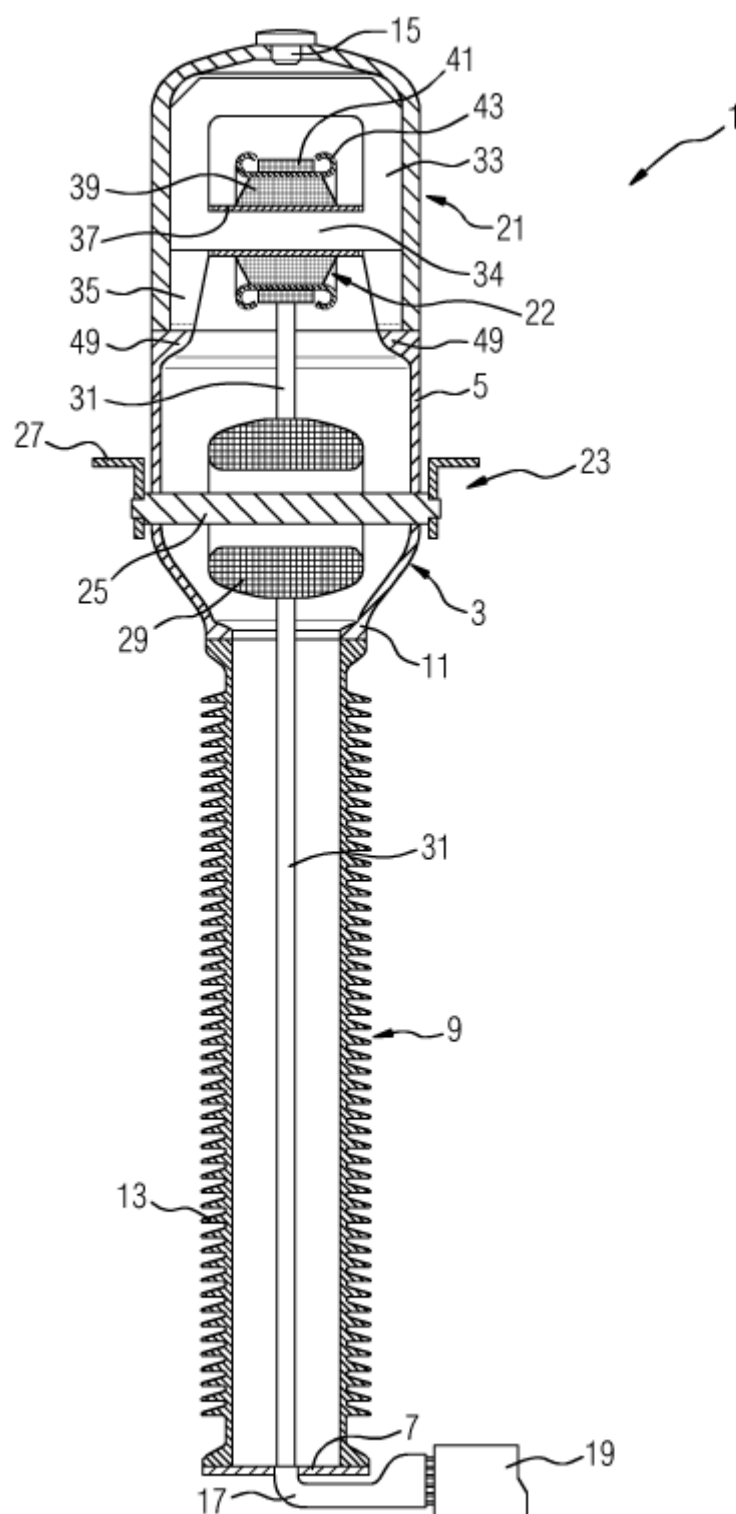
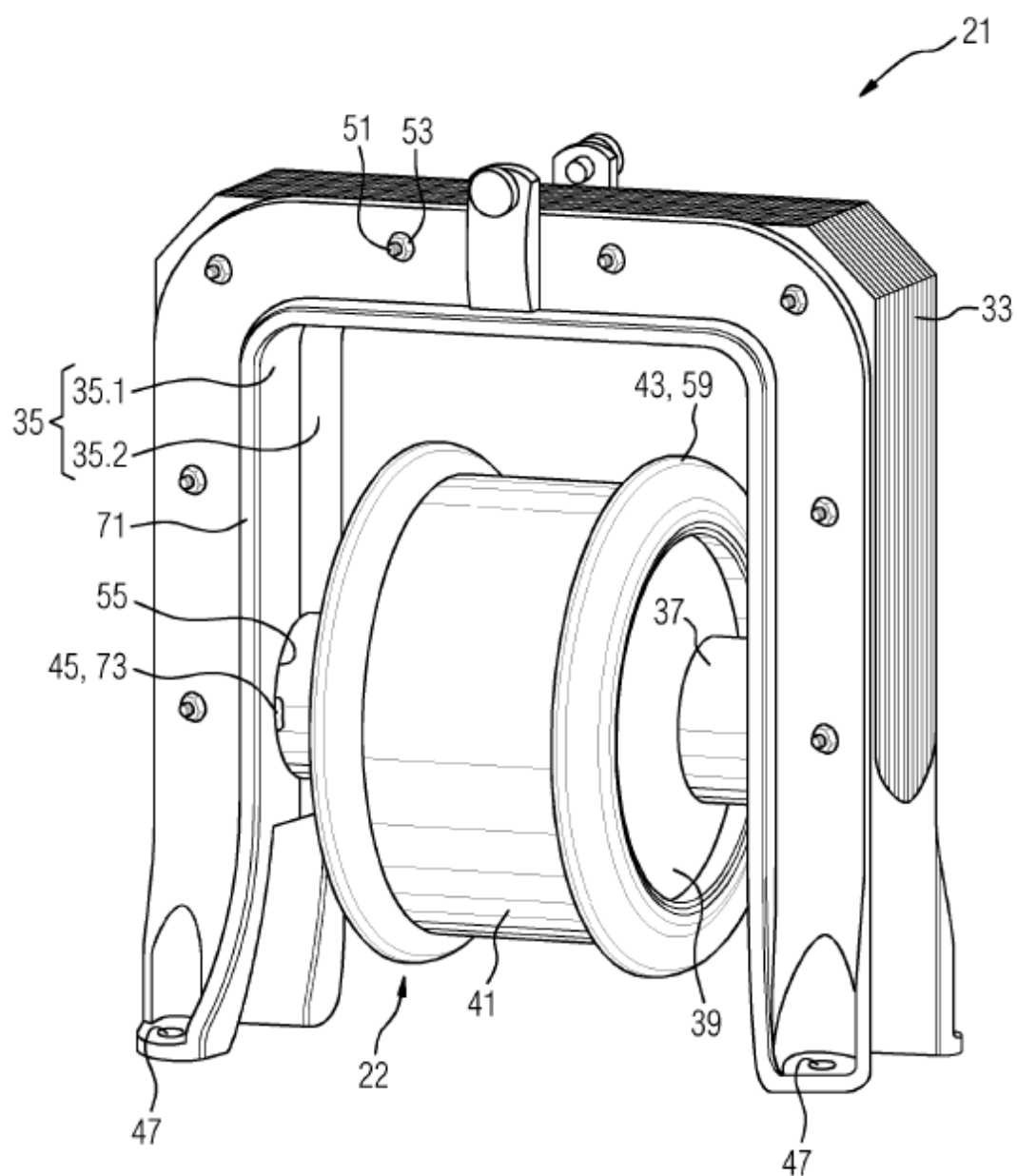


FIG 2



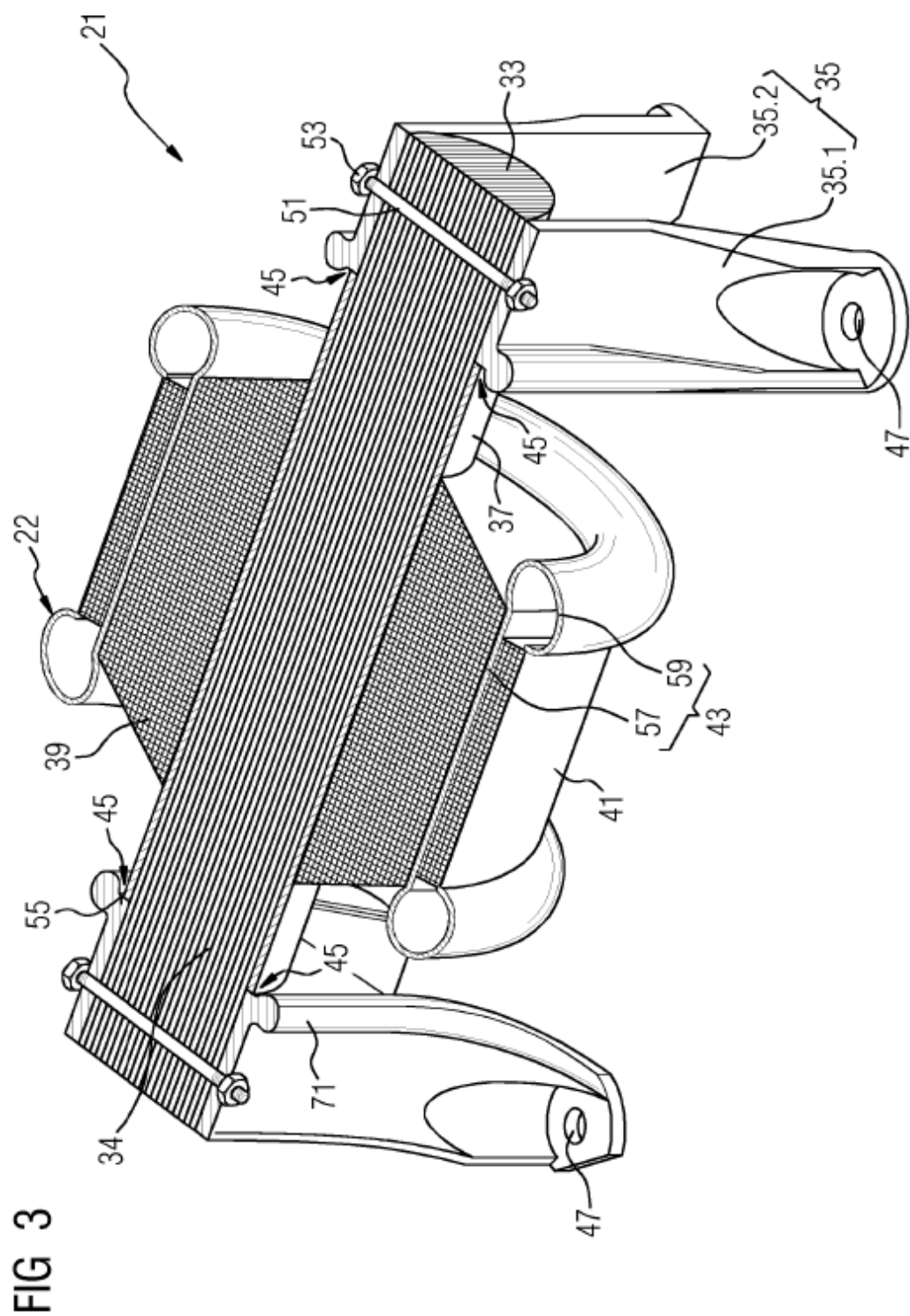


FIG 4

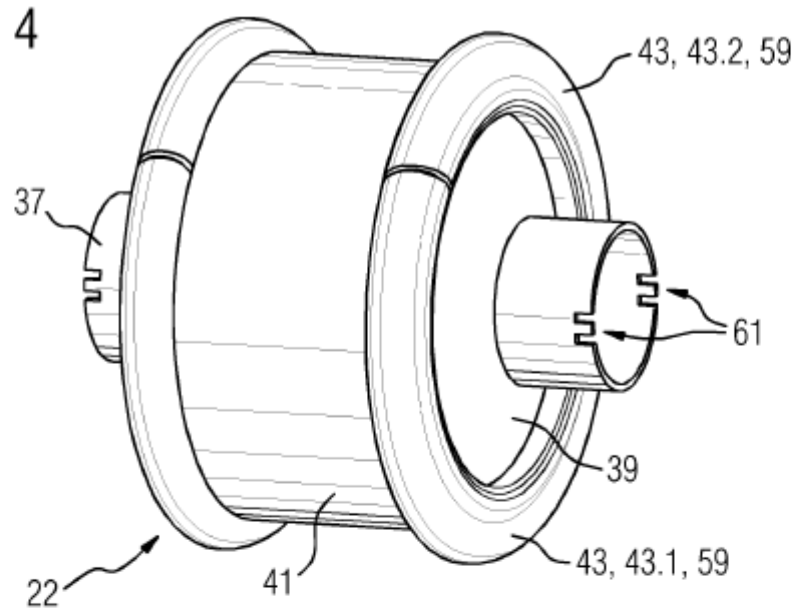


FIG 5

