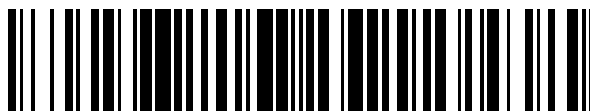


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 877 426**

51 Int. Cl.:

**H01F 27/06** (2006.01)

**H01F 38/28** (2006.01)

**H01F 27/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.02.2016** **E 16156181 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.03.2021** **EP 3208814**

54 Título: **Elemento de base para sustentar una columna aislante y un cabezal de un transformador de corriente**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**16.11.2021**

73 Titular/es:

**GENERAL ELECTRIC TECHNOLOGY GMBH  
(100.0%)  
Brown Boveri Strasse 7  
5400 Baden, CH**

72 Inventor/es:

**PADAVATH, JAYAPRAKASH y  
PANICKER KUNNATH, SANDEEP**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 877 426 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**

Elemento de base para sustentar una columna aislante y un cabezal de un transformador de corriente

**Campo técnico**

5 La invención se refiere a un transformador de corriente también llamado transformador de medida, que se utiliza para medir una corriente eléctrica alterna de una línea eléctrica que transfiere corriente que tiene alta intensidad, y bajo un alto voltaje, como por ejemplo una línea eléctrica que transporta la corriente eléctrica de una central eléctrica a una ciudad.

**Estado de la técnica anterior**

10 La corriente principal alterna que atraviesa el cabezal del transformador genera un campo magnético ortorradiar en su entorno. Este campo magnético alterno que se extiende a lo largo de líneas de campo circular en el núcleo toroidal genera en el devanado envuelto alrededor de este núcleo toroidal, la corriente que sale del transformador.

Cuando se desea medir corrientes eléctricas con una intensidad de varios cientos de amperios, no es posible instalar un sensor de corriente directamente en la línea, ya que los sensores de corriente comunes no pueden aguantar niveles tan altos de intensidad.

15 Por esta razón, se utiliza un transformador de corriente para convertir linealmente a una tasa fija la corriente principal transportada por la línea en una corriente de salida de menor intensidad. La tasa de conversión puede ser por ejemplo 400/5, convirtiendo una corriente principal de 400 amperios en 5 amperios, lo que significa que si la corriente principal efectiva presente en la línea es de por ejemplo 200 amperios, la salida del transformador será de 2.5 amperios.

20 Se pueden utilizar sensores de corriente conectados a la salida del transformador para determinar la intensidad de la salida de corriente del transformador y para deducir la intensidad de la corriente de la línea eléctrica.

25 Concretamente, dicho transformador de corriente comprende un cabezal que es atravesado por la corriente de la línea eléctrica, y una columna aislante hueca que sustenta este cabezal, siendo sustentada esta columna aislante hueca por un elemento de base. El cabezal comprende un núcleo magnético toroidal que rodea el recorrido de la corriente de la línea, y sobre este núcleo magnético se enrolla un devanado, este devanado está conectado a conductores eléctricos que se extienden en la columna aislante hueca, desde el cabezal hasta el elemento de base. El sensor de corriente está conectado a conectores correspondientes, en la base del transformador.

Para garantizar el aislamiento eléctrico de las partes eléctricas internas, el cabezal y la columna aislante hueca del transformador se rellenan con aceite. Un diafragma afianzado a la parte superior del cabezal permite la dilatación térmica de este aceite para garantizar que la presión del aceite no aumente cuando se eleve la temperatura.

30 El elemento de base del transformador sustenta la carga completa del cabezal, la columna aislante hueca con los componentes y el aceite con el que se ha relleno su interior, con un peso adicional resultante del viento y del esfuerzo mecánico de los cables de la línea principal afianzados al cabezal. Además, este elemento de base debe diseñarse para soportar situaciones sísmicas.

35 En la práctica, este elemento de base comprende una placa de base, pedestales, múltiples casquillos de resina epoxi moldeados por colada con correspondientes juntas herméticas para aceite independientes para permitir que conductores eléctricos conectados a los cableados del cabezal pasen desde el espacio interno lleno de aceite a la región externa del transformador.

40 Dado que un transformador de corriente de este tipo puede comprender varios núcleos magnéticos con varios devanados cada uno de ellos, el número de casquillos de resina puede ser importante, lo que da como resultado una disposición compleja que debe ser sustentada por este elemento de base en un espacio relativamente pequeño.

45 El documento FR 1385042 describe un transformador de corriente de alto voltaje que tiene un elemento de base en forma de caja metálica hueca con una placa superior a la que se afianza la columna de aislamiento del transformador mediante pernos. La caja contiene enchufes externos y casquillos eléctricos que se extienden a través de la placa superior. La caja también contiene una pluralidad de cables que conectan cada uno de una pluralidad de conductores secundarios en la columna aislante con un enchufe correspondiente.

**Presentación de la invención**

La invención se refiere a un elemento de base para un transformador de corriente, configurado para sustentar un extremo inferior de la columna aislante del transformador afianzable a este elemento de base, sustentando esta columna aislante un cabezal del transformador en su extremo opuesto, comprendiendo este elemento de base:

50 - una pluralidad de enchufes que comprenden cada uno una parte que se extiende fuera de una cara del elemento de base;

- una pluralidad de casquillos eléctricos de resina epoxi que llevan cada uno un conductor secundario correspondiente, comprendiendo cada conductor secundario una parte que se extiende fuera de una cara del elemento de base para conectarse eléctricamente en la columna aislante;
- 5 - una pluralidad de cables que conectan cada uno de los conductores secundarios a un enchufe correspondiente;
- una pluralidad de medios de afianzamiento tales como espárragos o pernos que comprenden cada uno una parte que se extiende fuera de una cara del elemento de base para afianzar la columna aislante al elemento de base,

10 caracterizado por que comprende un bloque de material moldeado por colada, los conductores secundarios, los enchufes y los medios de afianzamiento, comprendiendo cada uno una parte que está incrustada en este bloque de material moldeado por colada, de manera que los cables conectan cada uno un conductor secundario a un enchufe correspondiente incrustado en este bloque de material moldeado por colada.

15 Con esta solución, el elemento de base se puede obtener en un sencillo proceso de fabricación ya que no es necesario producir una estructura metálica compuesta por varias piezas mecanizadas y ensambladas entre sí. El coste de producción se reduce considerablemente.

La invención también se refiere a un elemento de base como se ha definido anteriormente, en el que el material moldeado por colada es una resina polimérica o un material de hormigón polimérico o una resina epoxi.

La invención también se refiere a un elemento de base como se ha definido anteriormente, que comprende un sumidero de aceite que está incrustado en el bloque de material moldeado por colada.

20 La invención también se refiere a un elemento de base como se ha definido anteriormente, que comprende una toma de capacitancia que está incrustada en el bloque de material moldeado por colada.

La invención también se refiere a un elemento de base como se ha definido anteriormente, en el que los medios para afianzar la columna aislante al elemento de base son espárragos que se extienden cada uno a través del espesor del bloque de material moldeado por colada de este elemento de base.

25 La invención también se refiere a un transformador de corriente que comprende un elemento de base como se ha definido anteriormente.

#### **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es una vista general de un transformador de corriente que comprende un elemento de base según la invención;

30 la figura 2 es una vista en perspectiva que muestra la cara frontal del elemento de base del transformador de corriente según la invención;

la figura 3 es una vista en perspectiva que muestra el lateral del elemento de base del transformador de corriente según la invención;

35 la figura 4 es una vista en perspectiva que muestra la disposición de los componentes internos del elemento de base del transformador según la invención.

#### **Presentación detallada de realizaciones particulares**

40 Como se ve en la figura 1, el transformador de corriente marcado como 1 que comprende un elemento de base según la invención, se extiende a lo largo de una dirección vertical principal indicada como AX. Comprende un cabezal 2 en su parte superior sustentado por una columna aislante hueca 3 que se extiende en la dirección AX, que es sustentada por un elemento 4 de base, estando este elemento 4 de base afianzado a un conector 6 de canal.

45 Este transformador comprende un espacio interno que se extiende desde el alojamiento de su cabezal 2 hasta la columna aislante hueca 3, comunicándose estos entre sí. El cabezal 2 encierra, en su alojamiento metálico externo, seis núcleos magnéticos toroidales que comprenden, cada uno de ellos, cinco devanados que no son visibles en los dibujos. Un conductor central que atraviesa el alojamiento del cabezal está dispuesto para extenderse a través de estos núcleos magnéticos, este conductor central debe conectarse a la línea de corriente eléctrica principal para ser atravesado por la corriente eléctrica principal, con el fin de inducir corrientes correspondientes en los devanados de los núcleos magnéticos toroidales.

50 Cada uno de los devanados de los núcleos toroidales se ubica en el cabezal, y están conectados al elemento 4 de base del transformador mediante cables correspondientes que se extienden dentro de la columna aislante hueca 3 a todo lo largo de esta columna.

5 Para garantizar un aislamiento eléctrico adecuado de estos componentes internos, un aislador principal, que no es visible en los dibujos, realizado con papel envuelto de un espesor significativo rodea los núcleos magnéticos del cabezal y los cables que se extienden en la columna hueca. La parte del aislador principal que se extiende en la columna hueca se corresponde con un casquillo capacitivo eléctrico. Además, todo el espacio interno del transformador está lleno de aceite aislante eléctrico.

10 Al nivel del fondo de la columna aislante 3, los cables eléctricos internos conectados a los cableados de los núcleos magnéticos atraviesan la frontera del espacio interno llenado con aceite, para llegar al espacio exterior del transformador con el fin de conectarse a los instrumentos o dispositivos de medición correspondientes. Esta frontera se corresponde con la unión del extremo inferior de la columna hueca 3 con la cara superior del elemento 4 de base al que se afianza este extremo inferior.

15 Como se ve más claramente en las figuras 2 y 3, el elemento 4 de base comprende una parte principal 7 que tiene una forma de paralelepípedo exterior y un panel frontal 8 en general rectangular. La parte principal 7 está delimitada por una cara superior 9, una cara inferior 11, dos caras laterales, una de las cuales es visible y marcada como 12, una cara trasera 13 y una cara frontal. El panel frontal 8 tiene unas dimensiones mayores que la cara frontal de la parte principal 7, y tiene la misma orientación que la cara frontal, es decir, paralelo a la cara trasera 13.

20 Como se ve en la figura 2, el panel frontal comprende en su cara frontal una serie de treinta enchufes eléctricos marcados como 14 que se extienden, cada uno de ellos, fuera de una cara principal 15 del panel frontal 8. Cada uno de estos enchufes eléctricos 14 está conectado a uno de los devanados de los núcleos toroidales magnéticos del cabezal del transformador. In situ, dependiendo de las medidas que se vayan a realizar sobre la corriente eléctrica principal, varios de estos enchufes se conectan a dispositivos de medición eléctrica correspondientes.

El extremo inferior de la columna hueca 3 que se aplica contra la cara superior 9 de la parte principal 7 se afianza al elemento 4 de base por medio de una serie de ocho espárragos o pernos o similares, marcados como 16, que se extienden a través del espesor de la parte principal 7, es decir, desde su cara superior hasta su cara inferior.

25 Como se ve en las figuras, estos espárragos 16 se extienden perpendiculares a las caras 9 y 11 del elemento 4 de base, es decir, paralelos a la dirección AX, y están distribuidos uniformemente en torno a la dirección central AX que se corresponde con el eje de revolución de la columna hueca 3 cuando se ensambla todo el sistema. Los espárragos 16 tienen cada uno de ellos un extremo que se extiende fuera del elemento de base a través de la cara superior de la parte principal 7 y otro extremo que se extiende fuera del elemento de base a través de la cara inferior de esta parte principal, y se moldean por colada en la parte principal 7 para quedar firmemente afianzados a la misma.

30 El elemento 4 de base según la invención no está hecho de componentes de material metálico mecanizados, ajustados y afianzados entre sí, por el contrario está hecho de material de resina polimérica moldeada por colada o similar en el que están incrustados todos los componentes internos alojados por este elemento de base. En el ejemplo de los dibujos, la parte principal 7 y el panel frontal 4 son parte de un único bloque de polímero de resina que es la parte principal del elemento de base, y en el que están incrustados todos los componentes.

35 Como se ve en la figura 4, estos componentes comprenden un elemento central 17 incrustado en la cara superior 9 de la parte principal y que lleva treinta conductores secundarios 18 en su cara superior y que comprende casquillos eléctricos 19 de resina epoxi en su espesor, un sumidero 21 de aceite y una toma 22 de capacitancia.

40 Los treinta conductores secundarios 18 se extienden paralelos al eje AX y cada uno de ellos es llevado por un casquillo 21 de resina epoxi correspondiente que atraviesa el espesor del elemento central 17, sustentando el elemento central 17 estos casquillos 21. Cada conductor secundario está conectado a un enchufe 14 correspondiente por medio de un cable correspondiente no representado y que se extiende en la parte principal 7, es decir, moldeado por colada en el bloque de resina polimérica que forma el elemento 4 de base.

45 Los extremos superiores de estos conductores secundarios 18, es decir, los extremos que se extienden sobre la cara superior 9 de la parte principal 7, se conectan cada uno a un cable correspondiente que se extiende en la columna hueca 3 hacia un cableado correspondiente del cabezal 2.

Gracias al único elemento central 17 que sustenta los casquillos 21 que llevan los conductores secundarios 18, estos conductores secundarios 18 cruzan la frontera entre el espacio interno del transformador lleno de aceite y el cuerpo del elemento 4 de base.

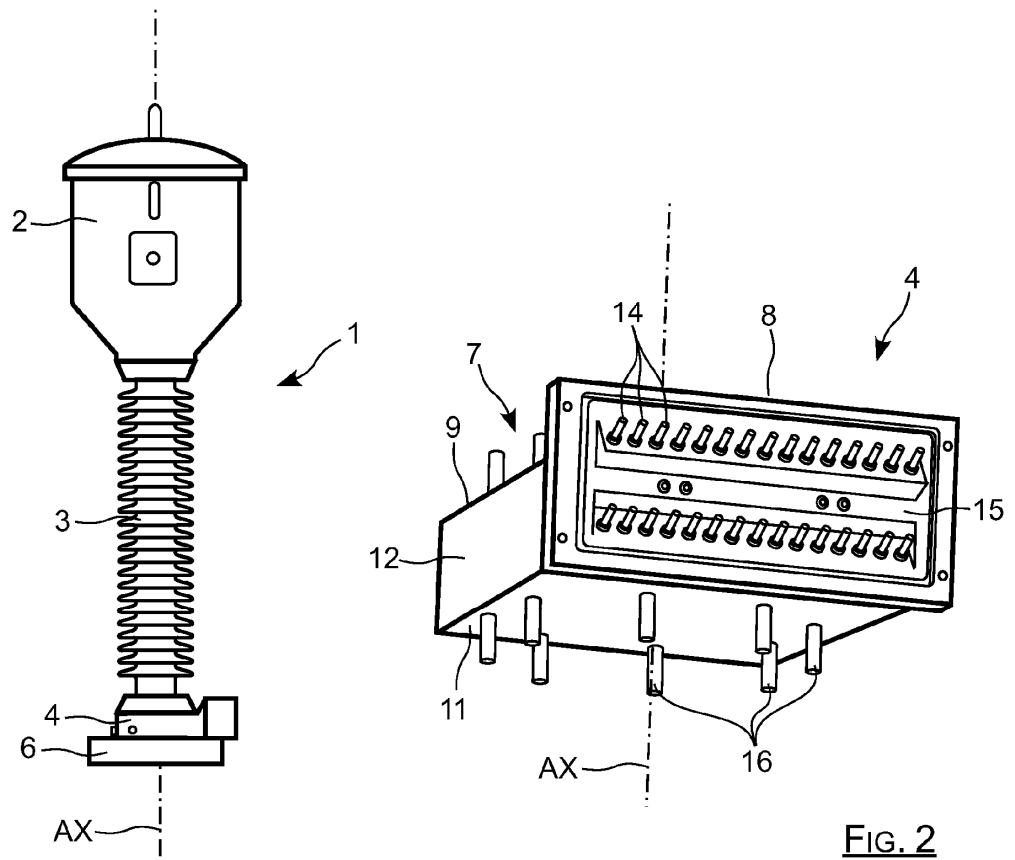
50 Como se puede ver en la figura 4, el elemento central está ubicado dentro de la huella 22 del espacio interno de la columna aislante hueca. Además, el elemento 4 de base comprende un sumidero 23 de aceite y una toma 24 de capacitancia, cada uno de los cuales tiene un primer extremo 26, 27, ubicado en la cara superior 7, en el área de la huella 22.

55 El sumidero de aceite es un tubo que se extiende desde su primer extremo 26 en la cara superior 7, hasta su segundo extremo 27, en la cara posterior 13. Este segundo extremo 27 es un conector mecánico y una válvula adaptados para recibir un tubo correspondiente o similar, con el fin de vaciar el aceite del transformador de corriente durante una operación de mantenimiento, por ejemplo antes de llenar el transformador con aceite nuevo.

- 5 La toma 24 de capacitancia se extiende desde su primer extremo 27 ubicado en la cara superior 9, hasta un segundo extremo 28 que se ubica en la cara lateral 12 de la parte principal 7. Esta toma de capacitancia es principalmente un conductor eléctrico de gran diámetro con el fin de aguantar altas intensidades de corriente. Esta toma de capacitancia se usa durante una prueba realizada después de ensamblar el transformador de corriente para verificar que el nivel de aislamiento eléctrico real del aislador interno de este transformador sea satisfactorio. En la práctica, esta toma de capacitancia se corresponde con uno de los electrodos que se someten a tensión eléctrica durante la prueba, y dado que puede fluir una corriente alta durante la prueba, esta toma de capacitancia tiene un área de sección significativa, como se ve en los dibujos.
- 10 Gracias a la idea de moldear por colada todos los componentes del elemento de base en un solo bloque de resina polimérica, la invención permite reducir el tiempo de montaje y el coste de material necesarios para construir el elemento de base de un transformador de corriente. Da como resultado un elemento de base muy compacto, con un coste de producción que se reduce significativamente ya que todos los componentes están integrados en un solo bloque.
- 15 El bloque de resina polimérica es lo suficientemente rígido y resistente para soportar la carga mecánica de la columna hueca que sustenta el cabezal del transformador, incluso en caso de tensión sísmica.
- 20 La invención sustituye el elemento de base conocido de la técnica anterior que estaba compuesto por varios elementos mecanizados ensamblados ajustados y apretados en una estructura compleja con estanqueidad al aceite múltiple, por un solo componente en bloque que es principalmente paralelepípedo. Este bloque único del elemento de base según la invención soporta la tensión mecánica del transformador y comprende funcionalmente todas las conexiones eléctricas apropiadas sin riesgo de fuga de aceite.
- En la realización ejemplificada en la descripción anterior, el bloque del elemento de base está hecho de una resina polimérica, pero también puede elegirse otro material como por ejemplo un hormigón polimérico.

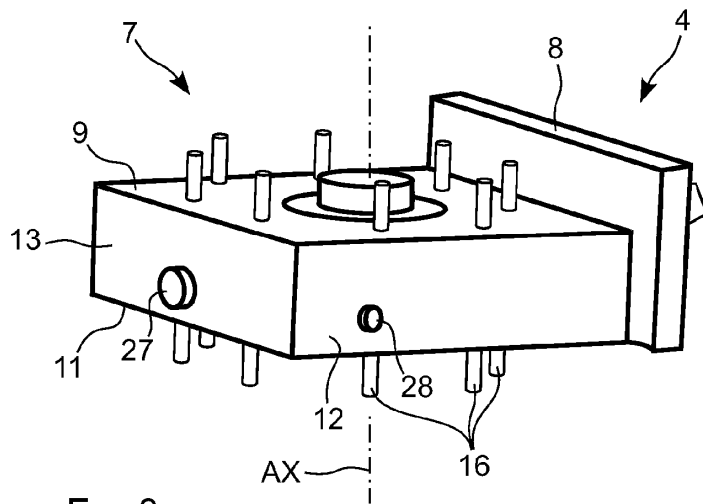
**REIVINDICACIONES**

1. Elemento (4) de base para un transformador (1) de corriente, configurado para sustentar un extremo inferior de la columna aislante (3) del transformador afianzable a este elemento (4) de base, sustentando esta columna aislante un cabezal (2) del transformador (1) en su extremo opuesto, comprendiendo este elemento (4) de base:
- 5       - una pluralidad de enchufes (14) que comprenden cada uno una parte que se extiende fuera de una cara del elemento (4) de base;
- una pluralidad de casquillos eléctricos (21) de resina epoxi que llevan cada uno un conductor secundario correspondiente (18), comprendiendo cada conductor secundario (18) una parte que se extiende fuera de una cara (9) del elemento (4) de base para conectarse eléctricamente en la columna aislante (3);
- 10       - una pluralidad de cables que conectan, cada uno de ellos, un conductor secundario (18) a un enchufe correspondiente (14);
- una pluralidad de medios de afianzamiento tales como espárragos (16) o pernos que comprenden cada uno una parte que se extiende fuera de una cara del elemento (4) de base para afianzar la columna aislante (3) al elemento (4) de base,
- 15       caracterizado por que comprende un bloque (7, 8) de material moldeado por colada, los conductores secundarios (18), los enchufes (16) y los medios (16) de afianzamiento, comprendiendo cada uno una parte que se incrusta en este bloque (7, 8) de material moldeado por colada, de manera que los cables conectan, cada uno de ellos, un conductor secundario (18) a un enchufe correspondiente (14) que está incrustado en este bloque (7, 8) de material moldeado por colada.
- 20       2. Elemento de base según la reivindicación 1, en el que el material moldeado por colada es una resina polimérica o un material de hormigón polimérico o una resina epoxi.
3. Elemento de base según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un sumidero (23) de aceite que está incrustado en el bloque (7, 8) de material moldeado por colada.
- 25       4. Elemento de base según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una toma (24) de capacitancia que está incrustada en el bloque (7, 8) de material moldeado por colada.
5. Elemento de base según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios de afianzamiento de la columna aislante (4) al elemento de base son espárragos (16) que se extienden cada uno a través del espesor del bloque (7, 8) de material moldeado por colada de este elemento (4) de base.
- 30       6. Transformador de corriente que comprende un elemento de base según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.



**FIG. 2**

**FIG. 1**



**FIG. 3**

