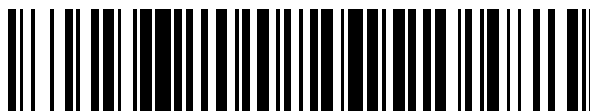


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 525 130**

51 Int. Cl.:

H01H 9/00 (2006.01)

H01F 29/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.02.2012 E 12705134 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.09.2014 EP 2686857**

54 Título: **Conmutador escalonado en carga**

30 Prioridad:

18.03.2011 DE 102011014325

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.12.2014

73 Titular/es:

**MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH
(100.0%)
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg, DE**

72 Inventor/es:

**BÖGER, CHRISTIAN;
HOTTNER, TONI;
JATTA, MARTIN;
LEDERER, PHILIPP;
REHKOPF, SEBASTIAN;
SCHLEPP, KLAUS y
STREMPER, ROLF**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 525 130 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

Conmutador escalonado en carga

- 5 La invención se refiere a un conmutador escalonado en carga para conmutar sin interrupción entre las tomas de corriente de un arrollamiento de regulación de un transformador escalonado. El conmutador escalonado en carga presenta una columna de conmutación rotativa y un soporte de resistencias de material aislante para alojar por lo menos una resistencia de paso. En una pared de un cilindro de material aislante o en un armazón de material aislante, se disponen contactos escalonados fijos en por lo menos una plano horizontal, que están conectados eléctricamente con las tomas. Se ha dispuesto centralmente un árbol conmutador rotativo, que posee contactos mecánicos en un soporte de contactos para cada plano horizontal de contactos escalonados fijos, cuyos contactos mecánicos pueden conmutarse respectivamente con los contactos escalonados fijos. Por lo menos uno de los contactos mecánicos del soporte de contactos está conectado eléctricamente directamente con una derivación de carga. Por lo menos otro contacto adicional del soporte de contactos está conectado eléctricamente con una derivación de carga del conmutador escalonado en carga por medio de la por lo menos una resistencia de paso intercalada, que comprende una disposición de arrollamientos de hilo.
- 10
- 15 A partir del documento WO 99/60588, se conoce un conmutador escalonado en carga del tipo llamado de selección de carga. Este conmutador escalonado en carga presenta un cilindro de material aislante como carcasa, habiéndose dispuesto circularmente contactos escalonados fijos, que están conectados eléctricamente con las tomas del arrollamiento de regulación a conectar, en varios planos horizontales en la pared del cilindro de material aislante. En el interior del cilindro de material aislante, se ha dispuesto un árbol de conmutación rotativo, que posee contactos mecánicos en un soporte de contactos para cada plano horizontal de contactos escalonados fijos, que pueden conectarse respectivamente con los contactos escalonados fijos. Por lo menos uno de los contactos móviles del soporte de contactos está conectado directamente con una derivación de carga; por lo menos otro contacto más del soporte de contactos está conectado, por el contrario, con la derivación de carga a través de una resistencia de paso intercalada. La resistencia de paso sirve además de modo conocido para limitar la corriente circular fluyente además temporalmente durante la conmutación en carga, es decir, durante la transición sin interrupción de carga de un contacto escalonado fijo a otro contacto escalonado fijo vecino. La propia resistencia de paso no se menciona más detalladamente en esta publicación; en la figura 3 solo se la insinúa allí a la derecha de la columna de conmutación. Está unida a la columna de conmutación y se gira juntamente con ella.
- 20
- 25
- 30 El documento DE 38 33 126 A1 muestra un conmutador escalonado en carga similar del tipo de selección en carga, en el que se ha configurado una resistencia de paso como arrollamiento de hilo, que es conducida sobre un distanciador alrededor de la columna de conmutación central. También, en este caso, la resistencia de paso se mueve junto con la columna de conmutación. La representación mostrada en dicho documento es, no obstante, solo esquemática y no se puede realizar en el caso de la configuración real de un conmutador escalonado en carga. Aparte de eso, esa conducción de la resistencia de paso no permite construcción modular alguna ni prefabricación como grupo constructivo separable, ulteriormente montable.
- 35
- 40 El documento WO 2008/024067 A1 describe una resistencia de paso especial para un conmutador escalonado en carga. Dicha resistencia de paso se ha realizado como paquete, que se compone de módulos individuales. En cada módulo, a su vez, se han dispuesto hilos de resistencia mutuamente paralelos en un bastidor plano, existiendo espacios intermedios entre los hilos de resistencia arrollados. Mediante bastidores dispuestos repetidamente unos sobre otros, se puede configurar modularmente el mencionado paquete de la resistencia de paso completa. Estas resistencias de paso, dicho más exactamente el paquete, se han fijado en un bastidor, que soporta el propio conmutador en carga. Las resistencias de paso conocidas a partir de esta publicación son apropiadas, pues, para un conmutador escalonado en carga con selector separado, móvil y conmutador en carga separado, fijo, para la propia conmutación en carga. No son apropiadas para la utilización en el tipo de selector en carga explicado al principio.
- 45
- Debido a su modo constructivo y a la necesidad de espacio para todo el paquete de bastidores modularmente montados para las resistencias de paso, no es posible una disposición directamente en la columna de conmutación, de manera que dichas resistencias de paso se giran al conmutar junto con columna de conmutación.
- 50
- 55 La memoria del documento US 3.546.653 A revela una disposición de resistencias, que puede utilizarse, por ejemplo, para un conmutador en carga. Se compone de varios grupos de resistencias, que se apilan unos sobre otros en el interior de una carcasa. La carcasa puede estar rellena de aceite refrigerante. Los grupos de resistencias se han conformado de forma alargada y se han separado mutuamente por medio de espaciadores. Cada grupo de resistencias se compone de un elemento básico con nervios y de una tapa plana de material aislante, que definen varios canales de hilos conformados en forma de segmento circular, eléctricamente aislados unos de otros y dispuestos concéntricamente. Un hilo de resistencias continuo, único con secciones de hilo arrolladas se ha adaptado en forma a los canales de hilos de tal modo que dicho hilo de resistencias pueda ser inmovilizado en el elemento básico. Los nervios sirven para el aislamiento eléctrico de las distintas secciones de hilos. Solo los dos

5 extremos de los hilos de resistencias sobresalen afuera del grupo constructivo de resistencias de modo que puedan conectarse eléctricamente grupos constructivos de resistencias vecinos. Los canales de hilos eléctricamente aislantes están cerrados por todos los lados hasta los extremos mutuamente opuestos. Cuando se disipa energía eléctrica en las resistencias, los hilos de resistencias calientan el aceite circundante. Por ello, pueden inducirse en la carcasa corrientes de aceite y formarse desprendimientos de gases. A través de las aberturas de los extremos de los grupos constructivos de resistencias y debido a su posicionamiento oblicuo en la carcasa rellena de aceite, dicha corriente de aceite autoinducida recorre los canales de hilos. Por medio de esas corrientes de aceite autoinducidas pueden limpiarse los desprendimientos de gas y volver a fluir aceite refrigerante nuevo.

10 La solicitud de patente francesa FR 2 320 000 A1 publica un conmutador de regulación en carga para regular la carga sin interrupción en transformadores eléctricos, que comprenden un cilindro aislante exterior y otro interior. En el cilindro aislante interior, se han fijado contactos eléctricos. En particular, se dan a conocer soportes de resistencias, que pueden instalarse en el cilindro aislante interior. El rasgo característico del soporte de resistencias es una disposición de chapas central, orientada verticalmente, con aletas laterales orientadas ortogonalmente y unas cubiertas inferior y superior. A partir de esta estructura, se forman celdas rectas, orientadas verticalmente, que pueden alojar respectivamente un arrollamiento de resistencias. En las cubiertas inferior y superior, se han previsto respectivamente entalladuras biseladas, en las que se pueden insertar los respectivos extremos de un arrollamiento de resistencias, de manera que el arrollamiento de resistencias se fija en la celda bajo ligera tensión. Los arrollamientos de resistencias, que se montan en las celdas de uno o varios soportes de resistencias, pueden conectarse entre sí y con los contactos eléctricos del conmutador en carga por medio de conectores. En la disposición de chapas central, se ha configurado un pico con una pieza de conexión. Para fijar el soporte de resistencias en el cilindro aislante, puede engancharse la pieza de conexión en agujero ciego, que se ha realizado en una corona acoplada en el cilindro aislante. En el lado de la disposición de chapas orientada hacia el cilindro aislante, se ha configurado una placa sobresaliente ortogonalmente para orientar su posición en el cilindro aislante. Todo el conmutador en carga está rodeado por un cilindro aislante exterior.

25 Es problema de la invención crear un conmutador escalonado en carga fiable para conmutar sin interrupciones entre las tomas de un arrollamiento de regulación de un transformador escalonado, que pueda dotarse de resistencias de paso con ahorro de espacio y flexiblemente de modo sencillo y económico.

Se resuelve la invención por medio de un conmutador escalonado en carga con las características de la primera reivindicación. Las reivindicaciones subordinadas se refieren a perfeccionamientos especialmente ventajosos.

30 La idea general de la invención consiste en fijar arrollamientos de hilo de por sí conocidos mediante soportes de resistencias modulares y asegurar dichas unidades previamente montadas en una montura de resistencias, que se sujeta, a su vez, en la columna de conmutación. La montura de resistencias presenta según la invención un contorno, que corresponde a la forma geométrica de la columna de conmutación rotativa.

35 Resulta especialmente ventajosa una columna de conmutación cilíndrica de sección transversal circular y, en correspondencia con ello, una forma para la montura de resistencias a modo de cubeta o bien de segmento de cilindro, correspondiendo el diámetro interior de dicho segmento de cilindro sensiblemente al diámetro exterior de la columna de conmutación. Aunque en la marco de la invención también son posibles otras secciones transversales geométricas análogas de columna de conmutación.

40 La ventaja de la invención consiste, en especial, en la estructura sencilla, económica en espacio con solo pocos componentes directamente en la columna de conmutación. Además, es tan posible un premontaje de toda la montura de resistencias, como una sencilla adaptación a los valores de resistencia más diversos.

Resulta especialmente ventajoso prever la fijación de más de una resistencia de paso en el soporte de resistencias; con ello, es posible la utilización también en las conmutaciones del conmutador escalonado en carga, que requieran más de una resistencia de paso por fase.

45 La invención se explicará más detalladamente, a continuación, por medio de dibujos. Las figuras muestran:

Figura 1 un arrollamiento de hilo para una resistencia de paso de un conmutador escalonado en carga según la invención,

Figura 2 un soporte de resistencias modular según la invención,

Figura 3 una montura de resistencias según la invención aislada,

50 Figura 4 una montura de resistencias según la invención en estado completo, y

Figura 5 una montura de resistencias semejante, montada en la columna de conmutación de un conmutador escalonado en carga según la invención.

5 La figura 1 muestra arrollamientos de hilo individuales de hilo de resistencias, que están mutuamente conectados eléctricamente, en cada caso, mediante piezas 2 de conexión y que forman una disposición 3 de arrollamientos de hilo completa.

También es posible en el marco del invento prever solo un arrollamiento de hilo único continuo, que solo está doblado en los puntos de desviación. Con ambas formas de realización, se consigue una disposición en forma de meandros, en la que las piezas de la disposición 3 de arrollamientos de hilo discurren de modo aproximadamente paralelo.

10 Los extremos 4 y 5 de contacto libres sirven para conectar eléctricamente dicha disposición de arrollamientos de hilo, sobre lo cual se volverá más adelante con mayor detalle. Para la adaptación a los valores de resistencias más diversos, pueden elegirse diferentes longitudes y diámetros de hilo; para el montaje se enclava y se fija la disposición 3 de arrollamientos de hilo preferiblemente en dos zonas mediante respectivamente un soporte 6 de resistencias de dos piezas de material aislante.

15 La figura 2 muestra un soporte 6 de resistencias modular semejante en dos representaciones diferente en perspectiva. Cada soporte 6 de resistencias posee cámaras 6a, que alojan respectivamente un arrollamiento 1 de hilo. Para ello, se encastran mutuamente dos de los soportes 6 de resistencias abiertos por un lado, que son idénticos, fijándose respectivamente a modo de clip por medio de un pivote 7 de encastre y una perforación 8 de encastre correspondiente, de manera que envuelvan el respectivo arrollamiento 1 de hilo. Entre las cámaras 6a
20 descritas para el alojamiento, se encuentran nervios 6b, que forman parte integral y que fijan la posición del respectivo arrollamiento 1 de hilo individual y, con ello, de toda la disposición 8 de arrollamientos de hilo. Por razones de una mejor comprensión, no se han provisto de signos de referencia todas esas zonas. Según la longitud requerida del hilo de resistencias y, con ello, el número requerido de arrollamientos 1 de hilo, también pueden quedar vacías algunas cámaras 6a individuales. Sobre la función de los pitones 9 de posicionamiento asimismo representados en el lado cerrado del soporte 6 de resistencias se volverá más tarde.

La figura 3 muestra una montura 10 de resistencias, en la que se puede fijar las disposiciones 3 de arrollamientos de hilo previamente montadas, fijadas por los soportes 6 de resistencias descritos mutuamente encastrados simétricamente por reflexión a modo de clip. La montura 10 de resistencias se compone de material aislante y presenta un contorno en forma de segmento de cilindro, cuya curvatura se adapta al diámetro de la columna 13 de
30 conmutación – no representada -. Por la fijación de los soportes 6 de resistencia mutuamente separados espacialmente en diferentes lugares de la superficie curvada de la montura 10 de resistencias, se desvían asimismo ligeramente los distintos arrollamientos 1 de hilo de modo que sigan dicha curvatura.

En el ejemplo mostrado en la figura 3, se ha previsto la montura 10 de resistencias para fijar dos resistencias R_{ü1}, R_{ü2} de paso separadas previamente montadas; aunque la invención no se limita a ello. Al fin y al cabo depende de
35 la respectiva conmutación del conmutador escalonado en carga concreto, de cuántas resistencias R_{ü1}, R_{ü2} de paso separadas se necesitan por cada fase a conmutar. La montura 10 de resistencias presenta perforaciones 11 de posicionamiento, que se corresponden con los ya mencionados fiadores 9 de posicionamiento del soporte 6 de resistencias a montar. Se han previsto además orificios 12, que sirven para fijar dichos soportes 6 de resistencias. Se han previsto además angulares 13 de unión, que se explicarán, más tarde, con mayor detalle.

40 La figura 4 muestra una montura 10 de resistencias completamente equipada. Pueden observarse dos resistencias R_{ü1}, R_{ü2} de paso completas, montadas, compuestas respectivamente de un arrollamiento 3 de hilo, fijado por ambos extremos mediante cuatro soportes 6 de resistencias en total, estando ensamblados cada dos de ellos. La fijación propiamente dicha de las resistencias R_{ü1} y R_{ü2} de paso completas tiene lugar por medio de bridas de cable, que son conducidas y fijadas a través de los orificios 12 de la montura 10 de resistencias. En el marco de la
45 invención, también son factibles otras posibilidades de fijación, por ejemplo, mediante de una unión por clips o si no también por medio de tornillos. Deben observarse también conexiones 14 y 15 de cable, que se han dispuesto en los angulares 13 de unión y que establecen la conexión eléctrica en el principio y el final de las respectivas resistencias R_{ü1}, R_{ü2} de paso completas. Para una mejor circulación del aceite aislante alrededor de las distintas resistencias R_{ü1}, R_{ü2} de paso del conmutador escalonado en carga y, con ello, para una mejor refrigeración como también para mejorar su resistencia mecánica, la montura 10 de resistencias posee boquetes 16, que no se han provisto todos de
50 signos de referencia.

Finalmente, se han previsto aquí también escotaduras 17 superiores de fijación y escotaduras 18 inferiores de fijación en brazos salientes, previstas respectivamente a ambos lados de la montura 10 de resistencias de tipo cubeta. Puesto que, como se ha explicado, el soporte 6 de resistencias se compone de piezas individuales idénticas,

pueden reconocerse los fiadores 9 de posicionamiento, inútiles en este caso, de los soportes 6 de resistencias orientados hacia fuera.

5 La figura 5 muestra una columna 19 de conmutación completada de un conmutador escalonado en carga según la invención. Hay un soporte 20 de contactos solo insinuado, que está fijado en la columna 19 de conmutación y que lleva de modo conocido los contactos móviles, por medio de los cuales, al girar la columna 19 de conmutación, los contactos fijos - no representados - de la pared (asimismo no representada) del cilindro de material aislante del conmutador escalonado en carga pueden conectarse de manera conocida. En el ejemplo de realización aquí
10 mostrado, la montura 10 de resistencias está fijada en unión positiva de forma y resistente al giro por medio de un pivote de plástico en una zona 21 de unión en el elemento de conmutación, es decir, en el soporte 20 de contactos, por ambos lados mediante las escotaduras 17, 18 representadas en la figura 4 y los correspondientes medios de fijación en unión positiva de forma del soporte 20 de contactos y, en este caso, un seguro adicional. También es posible en el marco de la invención fijar la montura 10 de resistencias directamente en la columna 19 de conmutación. La fijación propiamente dicha también puede llevarse a cabo de otro modo.

15 En conjunto, el conmutador escalonado en carga según la invención presenta una disposición especialmente sencilla, económica y además fiable de las resistencias R \ddot{u} 1, R \ddot{u} 2 de paso. La disposición 3 de arrollamientos de hilo puede variarse en gran medida para conseguir los más diferentes valores de las resistencias. Los soportes 6 de resistencias se componen solo de una única pieza idéntica, donde dos de ellas giradas 180° pueden encastrarse mutuamente; los fallos de montaje quedan prácticamente excluidos. La montura 10 de resistencias se ha construido asimismo con sencillez. Puede alojar varias resistencias R \ddot{u} 1, R \ddot{u} 2 de paso, aunque ese no vaya a ser siempre el
20 caso. Si solo se ha previsto una única resistencia R \ddot{u} 1, R \ddot{u} 2 de paso, la zona restante de la montura 10 de resistencias queda sencillamente vacía.

REIVINDICACIONES

1. Conmutador escalonado en carga para conmutar sin interrupciones entre las tomas de un arrollamiento de regulación de un transformador escalonado en carga con:

- 5 - una columna (19) de conmutación rotativa; y
- una montura (10) de resistencias de material aislante para alojar por lo menos una resistencia (Rü1, Rü2) de paso;
- habiéndose dispuesto contactos escalonados fijos en una pared de un cilindro de material aislante o de un armazón aislante en por lo menos un plano horizontal, los cuales están conectados eléctricamente con las tomas,
- 10 - habiéndose dispuesto centralmente un árbol de conmutación rotativo, que posee contactos mecánicos en un soporte (20) de contactos para cada plano horizontal de contactos escalonados fijos, pudiendo conectarse dichos contactos mecánicos respectivamente con los contactos escalonados fijos,
- donde por lo menos uno de los contactos mecánicos del soporte (20) de contactos está conectado eléctricamente con una derivación de carga directamente; y
- 15 - donde por lo menos un contacto adicional del soporte (20) de contactos está conectado eléctricamente con una derivación de carga del conmutador escalonado en carga por medio de la por lo menos una resistencia (Rü1, Rü2) de paso intercalada, que comprende una disposición (3) de arrollamientos de hilo;

caracterizado por que

- 20 - la por lo menos una resistencia (Rü1, Rü2) de paso se compone de una disposición (3) de arrollamientos de hilo en forma de meandros, la cual está sujeta y fijada por ambos lados mediante por lo menos dos de los respectivos soportes (6) de resistencias de material aislante;
- los por lo menos dos soportes (6) de resistencias de cada resistencia (Rü1, Rü2) de paso se han fijado mutuamente separados espacialmente en diferentes lugares de la montura (10) de resistencias,
- 25 - la montura (10) de resistencias presenta un contorno en forma de cubeta, que corresponde sensiblemente al contorno de la columna (19) de conmutación, y
- la montura (10) de resistencias se ha fijado en la columna (19) de conmutación o en un soporte (20) de contactos para ser fijada a la columna (19) de conmutación.

2. Conmutador escalonado en carga según la reivindicación 1, caracterizado por que cada soporte (6) de resistencias de dos piezas se compone de dos mitades idénticas.

30 3. Conmutador escalonado en carga según la reivindicación 1, caracterizado por que la disposición (3) de arrollamientos de hilo en forma de meandros se ha fabricado a partir de un arrollamiento de hilo continuo único.

4. Conmutador escalonado en carga según la reivindicación 1, caracterizado porque la disposición (3) de arrollamientos de hilo en forma de meandros se compone de arrollamiento (1) de hilo individuales de hilo de resistencias, que están mutuamente conectados eléctricamente por elementos (2) de conexión.

35 5. Conmutador escalonado en carga según las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que las dos mitades idénticas de cada soporte (6) de resistencias de dos piezas pueden conectarse mutuamente mediante pivotes (7) de encastre y perforaciones (8) de encastre de tal modo que presenten cámaras (6a) para recibir respectivamente un arrollamiento (1) de hilo y nervios (6b) intercalados, que forman parte integral.

40 6. Conmutador escalonado en carga según una reivindicación de 1 a 5, caracterizado por que los soportes (6) de resistencias presentan respectivamente por lo menos un fiador (9) de posicionamiento, que se corresponde en estado montado con por lo menos una perforación (11) de posicionamiento del soporte (10) de resistencias.

7. Conmutador escalonado en carga según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que la montura (10) de resistencias presenta un contorno en forma de segmento de cilindro.

45 8. Conmutador escalonado según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que los al menos dos soportes (6) de resistencias están fijados a la montura (10) de resistencias por medio de elementos de fijación, que penetran por orificios (12) a través de la misma.

9. Conmutador escalonado en carga según la reivindicación 8, caracterizado por que los elementos de fijación son bridas de cable u otros elementos en forma de cinta o de hilo.
- 5 10. Conmutador escalonado en carga según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que se han previsto escotaduras (17, 18) de fijación laterales en la montura (10) de resistencias, mediante las cuales se fija la montura (10) de resistencias directamente a la columna (19) de conmutación o a un soporte (20) de contactos para fijación en la columna (19) de conmutación.
11. Conmutador escalonado en carga según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que la montura (10) de resistencias está provista de varios boquetes (16).
- 10 12. Conmutador escalonado en carga según la reivindicación 11, caracterizado por que se ha previsto por lo menos un boquete (16) respectivamente entre las perforaciones (12) de posicionamiento para los soportes (6) de resistencias de manera que las distintas resistencias (Rü1, Rü2) de paso puedan ser rodeadas por corrientes de aceite aislante.

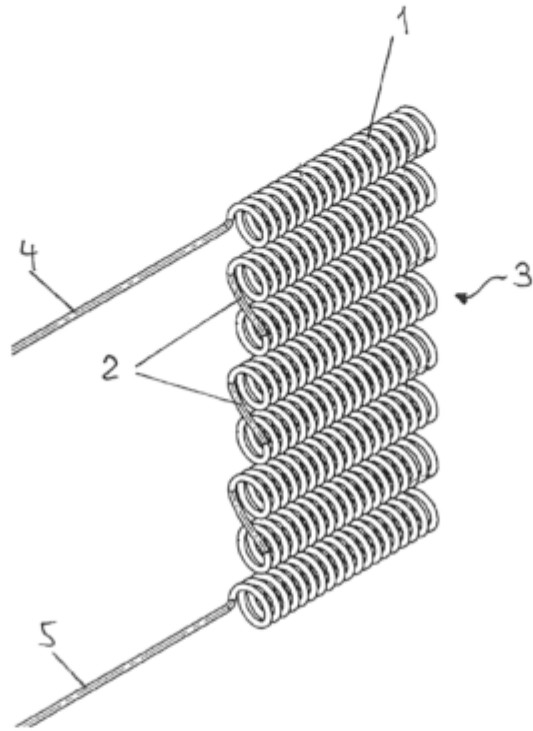


Fig.1

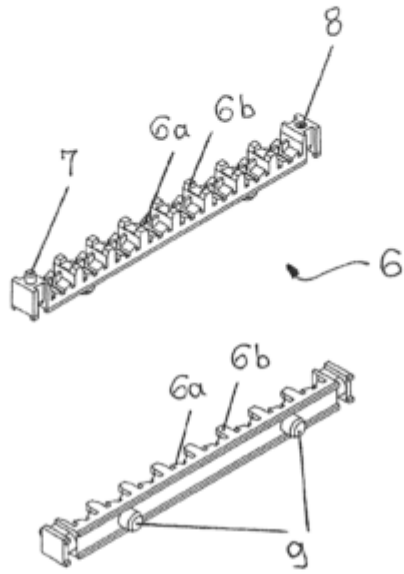


Fig.2

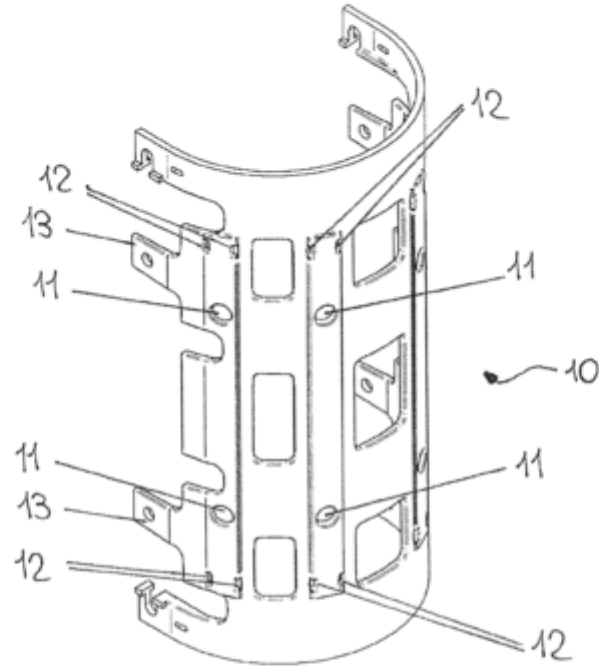
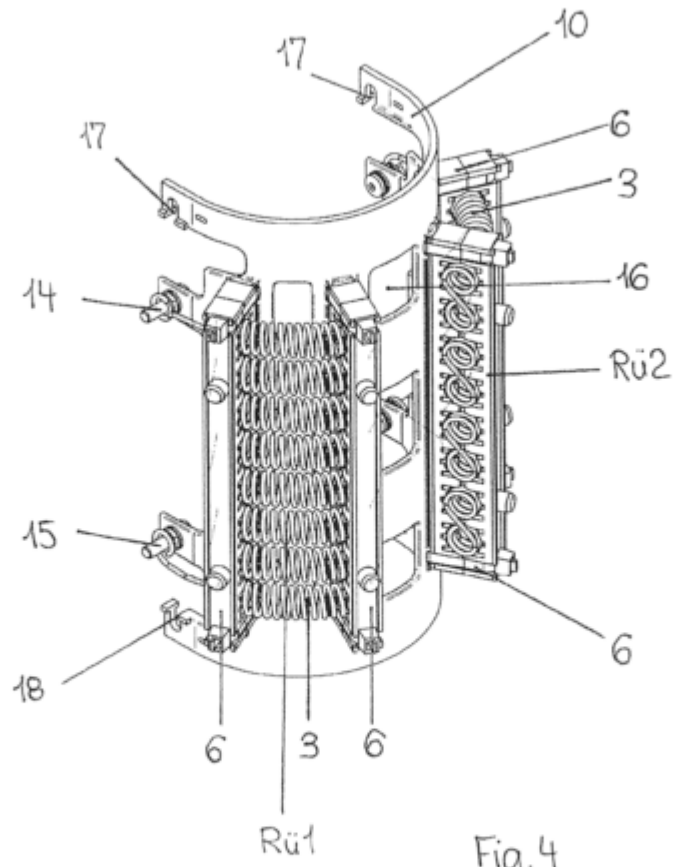


Fig.3



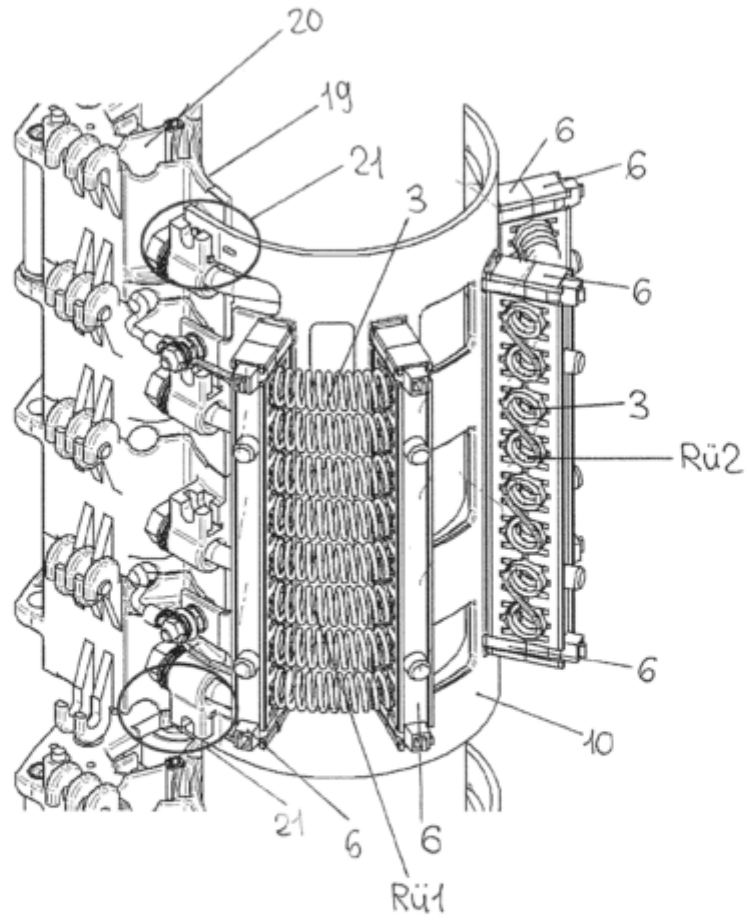


Fig. 5