

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 853 729**

51 Int. Cl.:

H02J 3/18 (2006.01)
H02M 7/00 (2006.01)
H05K 7/20 (2006.01)
H01L 23/40 (2006.01)
H01L 23/473 (2006.01)
H01L 25/11 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.02.2019** **E 19158133 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.11.2020** **EP 3547485**

54 Título: **Conjunto de conmutador para un aparato de compensación de potencia reactiva**

30 Prioridad:

30.03.2018 KR 20180037097

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

17.09.2021

73 Titular/es:

LSIS CO., LTD. (100.0%)
LS Tower, 127, LS-ro, Dongan-gu, Anyang-si
Gyeonggi-do 14119, KR

72 Inventor/es:

JUNG, TEAGSUN

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 853 729 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

Conjunto de conmutador para un aparato de compensación de potencia reactiva

Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

- 5 La presente descripción se refiere a un conjunto de conmutador de un aparato de compensación de potencia reactiva.

2. Descripción de la técnica convencional

Debido al desarrollo de la industria y al aumento de la población, la demanda de potencia está disparándose, pero la producción de potencia es limitada.

- 10 Por consiguiente, un sistema de potencia para suministrar potencia generada en un emplazamiento de producción a un emplazamiento de demanda de manera estable sin pérdidas ha llegado a ser cada vez más importante.

El documento WO2016/170910A1 describe un dispositivo de conversión de potencia multinivel modular que usa elementos semiconductores de paquete prensado y que tiene una estructura de elementos paralelos de volumen reducido.

- 15 Hay una necesidad de instalaciones de FACTS (Sistema de Transmisión de AC Flexible) para la mejora del flujo de potencia, la tensión del sistema y la estabilidad. Las instalaciones de FACTS incluyen aparatos de compensación de potencia reactiva como un SVC (Compensador de Var Estático) o un STATCOM (Compensador síncrono estático). Estos aparatos de compensación de potencia reactiva se conectan en paralelo a un sistema de potencia para compensar la potencia reactiva requerida en el sistema de potencia.

- 20 El SVC se puede configurar combinando un Reactor Controlado por Tiristor (TCR) que controla la fase de un reactor usando un tiristor según su aplicación, un Condensador Conmutado por Tiristor (TSC) que conmuta un condensador, un Banco de Condensadores Fijo, y similares.

El SVC puede incluir una válvula de tiristores conectada a un transformador para controlar la tensión del sistema de potencia y una unidad de puerta que controla la puerta de la válvula de tiristores.

- 25 Cuando una pluralidad de tiristores se conectan en serie entre sí en la válvula de tiristores y se conducen bajo el control de la unidad de puerta, una alta tensión o una alta corriente fluye a través del tiristor. Además, cada tiristor es pesado y voluminoso, así que no es fácil de manejar.

Por lo tanto, con el fin de construir una válvula de tiristores en un SVC como un conjunto, se deben tener en cuenta muchas consideraciones tales como la disposición del tiristor, el aislamiento del tiristor, la disipación de calor del tiristor, el peso del tiristor y el volumen del tiristor.

- 30

No obstante, todavía no se ha desarrollado un conjunto de conmutador relacionado con SVC óptimo para satisfacer todos estos requisitos.

Compendio de la invención

La presente descripción se proporciona para resolver los problemas anteriores y otros problemas.

- 35 Otro objeto de la presente descripción es proporcionar un conjunto de conmutador de un aparato de compensación de potencia reactiva de una nueva estructura.

Otro objetivo más de la presente descripción es proporcionar un conjunto de conmutador de un aparato de compensación de potencia reactiva que tenga una estructura de disposición óptima que satisfaga diversos requisitos.

- 40 La presente invención se define por las características de la reivindicación independiente. Las realizaciones beneficiosas preferidas de la misma se definen mediante las características secundarias de las reivindicaciones dependientes.

Los efectos del conjunto de conmutador del aparato de compensación de potencia reactiva según cada realización de la presente descripción se describirán de la siguiente manera.

- 45 Según al menos una de las realizaciones, un tiristor y un conmutador se pueden apilar en una dirección vertical, lo que tiene por ello una ventaja capaz de optimizar la estructura de la disposición y minimizar el área ocupada.

Según al menos una de las realizaciones, se puede proporcionar una placa de refrigeración a través de la cual fluye agua de refrigeración en las superficies superior e inferior del conmutador, teniendo por ello la ventaja de facilitar la disipación de calor del conmutador.

5 Según al menos una de las realizaciones, el conmutador, la placa de refrigeración y similares se pueden modularizar, teniendo por ello la ventaja de facilitar la instalación.

Según al menos una de las realizaciones, se puede proporcionar una estructura en la que se puede insertar un dispositivo de presión en un lado inferior del módulo de conmutación, por ello una ventaja capaz de elevar fácilmente el conmutador y la placa de refrigeración en una dirección hacia arriba usando el dispositivo de presión.

10 El alcance adicional de aplicabilidad de las realizaciones llegará a ser evidente a partir de la descripción detallada dada en lo sucesivo. No obstante, se debería entender que la descripción detallada y las realizaciones específicas, tales como las realizaciones preferidas, se dan solamente a modo de ilustración, dado que diversos cambios y modificaciones dentro del alcance de las realizaciones llegarán a ser evidentes para los expertos en la técnica a partir de esta descripción detallada.

Breve descripción de los dibujos

15 Los dibujos que se acompañan, que se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de la invención y se incorporan y constituyen una parte de esta especificación, ilustran realizaciones de la invención y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención.

En los dibujos:

20 la FIG. 1 es una vista en perspectiva que ilustra un conjunto de conmutador de un aparato de compensación de potencia reactiva según una realización;

la FIG. 2 es una vista en perspectiva de despiece que ilustra un conjunto de conmutador de un aparato de compensación de potencia reactiva según una realización;

la FIG. 3 es una vista en planta que ilustra un conjunto de conmutador de un aparato de compensación de potencia reactiva según una realización;

25 la FIG. 4 es una vista frontal que ilustra un módulo de conmutación según una realización;

la FIG. 5 es una vista en perspectiva que ilustra un módulo de conmutación según una realización;

la FIG. 6 es una vista en sección transversal que ilustra un primer módulo de conmutación según una realización;

la FIG. 7 es una vista ampliada que ilustra una parte inferior de un primer módulo de conmutación según una realización; y

30 la FIG. 8 ilustra una segunda parte de soporte de presión de un primer módulo de conmutación según una realización.

Descripción detallada de la realización preferida

35 En lo sucesivo, las realizaciones descritas en la presente memoria se describirán en detalle con referencia a los dibujos que se acompañan, y los mismos o similares elementos se designan con las mismas referencias numéricas independientemente de los números de los dibujos y se omitirá su descripción redundante. Los sufijos "módulo" y "unidad" usados para los elementos constitutivos descritos en la siguiente descripción están destinados meramente para una descripción fácil de la especificación, y los sufijos en sí mismos no dan ningún significado o función especial. Al describir las realizaciones descritas en la presente memoria, además, se omitirá la descripción detallada cuando se juzgue que la descripción específica de las tecnologías conocidas públicamente a las que pertenece la invención oscurece la esencia de la presente descripción. Además, se debería entender que los dibujos que se

40 acompañan se ilustran meramente para comprender fácilmente una realización descrita en la presente memoria y, por lo tanto, el concepto tecnológico descrito en la presente memoria no está limitado por los dibujos que se acompañan, y se debería entender que el concepto de la presente descripción incluye todas las modificaciones, equivalentes y sustitutos incluidos en el concepto y alcance tecnológico de la realización.

45 La FIG. 1 es una vista en perspectiva que ilustra un conjunto de conmutador de un aparato de compensación de potencia reactiva según una realización, y la FIG. 2 es una vista en perspectiva de despiece que ilustra un conjunto de conmutador de un aparato de compensación de potencia reactiva según una realización, y la FIG. 3 es una vista en planta que ilustra un conjunto de conmutador de un aparato de compensación de potencia reactiva según una realización. El aparato de compensación de potencia reactiva ilustrado en las FIGS. 1 hasta 3 ilustran un aparato de

50 compensación de potencia reactiva estacionario, por ejemplo, pero la realización no se limita al mismo.

Las FIGS. 1 hasta 3 ilustran un único conjunto de conmutador, pero también es posible una pluralidad de conjuntos de conmutadores conectados eléctricamente entre sí.

<Módulo de soporte>

5 Un conjunto de conmutador de un aparato de compensación de potencia reactiva según una realización puede proporcionar un módulo de soporte 400.

El módulo de soporte 400 puede soportar todos los componentes que constituyen el aparato de compensación de potencia reactiva. El módulo de soporte 400 puede permitir que los componentes dispuestos en el mismo estén aislados de la tierra.

10 El módulo de soporte 400 puede incluir un bastidor 401 que incluye cuatro columnas y cuatro partes de conexión que conectan estas columnas. El bastidor 401 puede estar hecho de un material que tenga un excelente aislamiento y una excelente resistencia de soporte. Por ejemplo, el bastidor 401 puede estar hecho de acero inoxidable o una viga de acero.

15 Por ejemplo, la columna se puede dotar con un miembro de aislamiento 403 o la columna en sí misma puede ser el miembro de aislamiento 403. El miembro de aislamiento 403 puede ser un aislante. El aislante es un cuerpo de aislamiento usado para aislar y soportar un conductor eléctrico, y se puede usar porcelana dura para el cuerpo de aislamiento, por ejemplo.

20 Aunque se describirá más adelante, el módulo de soporte 400 se puede dotar con una parte de fijación para fijar un cable óptico 397 o una parte de fijación para fijar el primer y segundo tubos principales 380, 390. El cable óptico 397 suministra una señal de accionamiento, por ejemplo, una señal de puerta, a un primer módulo de conmutación 100 o a un segundo módulo de conmutación 200, o suministra diversas señales medidas desde el primer módulo de conmutación 100 o el segundo módulo de conmutación 200, por ejemplo, una señal de tensión, una señal de corriente, una señal de temperatura, y similares, a un controlador (no mostrado). El primer y segundo tubos principales 380, 390 suministran agua de refrigeración al primer módulo de conmutación 100 o al segundo módulo de conmutación 200 para refrigerar el primer módulo de conmutación 100 o el segundo módulo de conmutación 200.

25 <Primer módulo de conmutación 100>

Un conjunto de conmutador de un aparato de compensación de potencia reactiva según una realización puede incluir el primer módulo de conmutación 100. El primer módulo de conmutación 100 puede tener una primera estructura de pila que es perpendicular al módulo de soporte 400. El primer módulo de conmutación 100 se describirá en detalle con referencia a las FIGS. 4 y 5. La FIG. 4 es una vista frontal que ilustra un módulo de conmutación según una realización, y la FIG. 5 es una vista en perspectiva que ilustra un módulo de conmutación según una realización.

30 Con referencia a las FIGS. 4 y 5, el primer módulo de conmutación 100 se puede disponer sobre el módulo de soporte 400. Una segunda placa de soporte 370 que se describirá más adelante se fija a una superficie superior del módulo de soporte 400, y tanto el primer módulo de conmutación 100 como el segundo módulo de conmutación 200 se pueden fijar a la segunda placa de soporte 370. Una segunda placa de soporte 370 se puede disponer debajo del primer módulo de conmutación 100 y del segundo módulo de conmutación 200. Además, una segunda placa de soporte 360 se puede disponer debajo del primer módulo de conmutación 100 y del segundo módulo de conmutación 200. En este caso, un lado superior de cada uno del primer y segundo módulos de conmutación 100, 200 se puede fijar a la primera placa de soporte 360. Por consiguiente, el primer y segundo módulos de conmutación 100, 200 se pueden disponer entre la primera placa de soporte 360 y la segunda placa de soporte 370.

45 El primer módulo de conmutación 100 puede incluir una pluralidad de conmutadores 101 apilados a lo largo de una dirección vertical con respecto al módulo de soporte 400. El primer módulo de conmutación 100 puede ser un módulo de conmutación directo en el que una corriente fluye desde la segunda placa de electrodo 110 hasta la primera placa de electrodo 107 en una dirección hacia arriba, por ejemplo, pero la presente descripción no se limita a eso.

La pluralidad de conmutadores 101 se pueden conectar en serie entre sí. Se proporciona un primer conmutador, un segundo conmutador se dispone sobre el primer conmutador y un segundo conmutador se dispone sobre el segundo conmutador. De esta manera, la pluralidad de conmutadores 101 se puede disponer sobre el módulo de soporte 400.

50 El conmutador 101 se puede formar de una forma circular cuando se ve desde arriba, pero la presente descripción no se limita a eso. El conmutador 101 incluye un cuerpo y un dispositivo semiconductor se puede incorporar en el cuerpo. El cuerpo puede estar hecho de material de aislamiento. Cada una de la superficie inferior y la superficie superior del cuerpo puede tener una forma plana.

55 El conmutador 101 puede ser un dispositivo semiconductor, por ejemplo, un tiristor. El conmutador 101 puede incluir una puerta, un ánodo y un cátodo. Por ejemplo, se supone que un primer conmutador, un segundo conmutador y un

tercer conmutador se disponen secuencialmente sobre el módulo de soporte 400. En este caso, el cátodo del segundo conmutador se puede conectar eléctricamente al ánodo del primer conmutador, y el ánodo del segundo conmutador se puede conectar eléctricamente al cátodo del tercer conmutador.

El primer módulo de conmutación 100 puede incluir una pluralidad de placas de refrigeración 104 apiladas a lo largo de una dirección vertical con respecto al módulo de soporte 400. El conmutador 101 se puede disponer entre las placas de refrigeración 104. El conmutador 101 y la placa de refrigeración 104 se pueden apilar alternativamente. Por ejemplo, se proporciona la placa de refrigeración 104, el conmutador 101 se dispone sobre la placa de refrigeración 104, y la placa de refrigeración 104 se dispone sobre el conmutador 101. La placa de refrigeración 104 se puede proporcionar sobre el conmutador superior de entre la pluralidad de conmutadores 101 y la placa de refrigeración 104 se puede proporcionar por debajo del conmutador inferior de entre la pluralidad de conmutadores 101. En otras palabras, cuando se proporcionan n conmutadores 101, se pueden proporcionar en el mismo $(n+1)$ placas de refrigeración. En este caso, el primer conmutador se sitúa sobre la primera placa de refrigeración, y el conmutador de orden n se sitúa debajo de la placa de refrigeración de orden $(n+1)$.

La placa de refrigeración 104 puede tener una forma rectangular, por ejemplo, cuando se ve desde arriba, pero la presente descripción no se limita a eso. El tamaño de la placa de refrigeración 104 puede ser mayor que el del conmutador 101 al menos. El conmutador 101 se puede situar en el centro de la placa de refrigeración 104, pero la presente descripción no se limita a eso.

La placa de refrigeración 104 y el conmutador 101 pueden estar en contacto superficial. Por ejemplo, una superficie superior de la primera placa de refrigeración puede estar en contacto superficial con una superficie inferior del primer conmutador. Una superficie inferior de la segunda placa de refrigeración está en contacto superficial con una superficie superior del primer conmutador, y una superficie superior de la segunda placa de refrigeración está en contacto superficial con una superficie inferior del segundo conmutador. Una superficie inferior de la tercera placa de refrigeración puede estar en contacto superficial con una superficie superior del segundo conmutador.

Como se ha descrito anteriormente, la superficie inferior y la superficie superior del conmutador 101 se ponen en contacto superficial con la placa de refrigeración 104 dispuesta por debajo y por encima del conmutador 101 para refrigerar el conmutador 101 mediante la placa de refrigeración 104, liberando por ello fácilmente el calor generado desde el conmutador 101. Los conmutadores restantes distintos del primer conmutador, del segundo conmutador y del tercer conmutador de la pluralidad de conmutadores 101 y las placas de refrigeración restantes distintas de la primera placa de refrigeración, la segunda placa de refrigeración y la tercera placa de refrigeración de la pluralidad de placas de refrigeración 104 también pueden tener la estructura de disposición anterior.

El primer módulo de conmutación 100 puede incluir primera y segunda placas de electrodo 107, 110 que se conectan eléctricamente a una pluralidad de conmutadores 101 dispuestos verticalmente.

Por ejemplo, la primera placa de electrodo 107 se puede disponer sobre un conmutador situado en la parte superior entre la pluralidad de conmutadores 101 dispuestos verticalmente. Por ejemplo, la segunda placa de electrodo 110 se puede disponer sobre un conmutador situado en la parte inferior entre la pluralidad de conmutadores 101 dispuestos verticalmente.

Como se ha descrito anteriormente, la placa de refrigeración 104 se puede disponer por encima y por debajo del conmutador 101 para refrigerar el conmutador 101. Por lo tanto, dado que la placa de refrigeración 104 se sitúa entre la primera placa de electrodo 107 y el conmutador 101, la primera placa de electrodo 107 se puede conectar eléctricamente al conmutador 101 a través de un miembro de conexión (no mostrado), pero la presente descripción no se limita a eso. De manera similar, dado que la placa de refrigeración 104 se sitúa entre la segunda placa de electrodo 110 y el conmutador 101, la segunda placa de electrodo 110 se puede conectar eléctricamente al conmutador 101 a través de un miembro de conexión (no mostrado).

La primera y segunda placas de electrodo 110 pueden ser placas de cobre hechas de cobre (Cu), pero la presente descripción no se limita a eso.

La primera placa de electrodo 107 puede estar en contacto superficial con la placa de refrigeración 104 dispuesta en la parte superior y la segunda placa de electrodo 110 puede estar en contacto superficial con la placa de refrigeración 104 dispuesta en la parte inferior.

El primer módulo de conmutación 100 puede incluir el primer y segundo terminales 113, 116 conectados a la primera y segunda placas de electrodo 110, respectivamente.

El primer y segundo terminales 113, 116 pueden estar hechos de un metal que tenga una conductividad eléctrica excelente. Por ejemplo, el primer y segundo terminales 113, 116 pueden incluir cobre (Cu) o aluminio (Al).

El primer terminal 113 se puede conectar eléctricamente a la primera placa de electrodo 107. El primer terminal 113 se puede doblar al menos una vez desde la primera placa de electrodo 107 y puede sobresalir a lo largo de una dirección lateral. Por ejemplo, el primer terminal 113 puede incluir una primera región que sobresale de la primera placa de electrodo 107 en una dirección lateral, una segunda región que se extiende posterior a ser doblada en una

dirección hacia arriba desde un extremo de la primera región, y una tercera región que se extiende desde un extremo de la segunda región a lo largo de una dirección lateral. El segundo terminal 116 se puede conectar eléctricamente a la segunda placa de electrodo 110. El segundo terminal 116 se puede doblar al menos una vez desde la segunda placa de electrodo 110 y puede sobresalir a lo largo de una dirección lateral. Por ejemplo, el primer terminal 113 y el segundo terminal 116 pueden sobresalir en la misma dirección, pero la presente descripción no se limita a eso.

El primer y segundo terminales 113, 116 pueden sobresalir a lo largo de direcciones laterales opuestas entre sí. Por ejemplo, el primer terminal 113 puede sobresalir a lo largo de una primera dirección lateral, por ejemplo, y el segundo terminal 116 puede sobresalir a lo largo de una segunda dirección lateral, por ejemplo, opuesta a la primera dirección lateral.

El primer módulo de conmutación 100 puede incluir un primer y segundo miembros de soporte 125, 128 proporcionados para soportar una pluralidad de conmutadores 101 y una pluralidad de placas de refrigeración 104.

El primer y segundo miembros de soporte 125, 128 pueden tener una forma de placa. El primer y segundo miembros de soporte 125, 128 pueden tener una forma rectangular cuando se ven desde arriba.

El primer y segundo miembros de soporte 125, 128 pueden estar hechos de un material que tenga excelentes propiedades de aislamiento y que soporte fuerza. Por ejemplo, el primer y segundo miembros de soporte 125, 128 pueden estar hechos de acero inoxidable.

Por ejemplo, el primer miembro de soporte 125 se puede disponer por encima de la placa de refrigeración superior entre la pluralidad de placas de refrigeración 104. Por ejemplo, el segundo miembro de soporte 128 se puede disponer debajo de la placa de refrigeración inferior entre la pluralidad de placas de refrigeración 104.

En este caso, el primer miembro de soporte 125 se puede disponer encima de la primera placa de electrodo 107. Además, el segundo miembro de soporte 128 se puede disponer por debajo de la segunda placa de electrodo 110.

El tamaño de cada uno del primer y segundo miembros de soporte 125, 128 puede ser mayor que el de la placa de refrigeración 104. El tamaño de cada uno del primer y segundo miembros de soporte 125, 128 es grande y, de este modo, las varillas de soporte 135, 136, 137, 138, que se describirán más adelante, pueden estar separadas de la placa de refrigeración 104 y dispuestas sobre una superficie lateral del conmutador 101 y de la placa de refrigeración 104. En otras palabras, la fijación de las varillas de soporte 135, 136, 137, 138 se puede facilitar debido a que las varillas de soporte 135, 136, 137, 138 no se interrumpen por la placa de refrigeración 104.

El primer módulo de conmutación 100 puede incluir una pluralidad de varillas de soporte 135, 136, 137, 138 dispuestas entre el primer miembro de soporte 125 y el segundo miembro de soporte 128. Aunque en el dibujo se ilustran cuatro varillas de soporte 135, 136, 137, 138, se pueden proporcionar cuatro o menos o cuatro o más varillas de soporte.

Las varillas de soporte 135, 136, 137, 138 tienen una forma circular cuando se ven desde arriba, pero la presente descripción no se limita a eso. Las varillas de soporte 135, 136, 137, 138 se disponen entre el primer miembro de soporte 125 y el segundo miembro de soporte 128 de modo que un lado se fije al primer miembro de soporte 125 y el otro lado se conecte al segundo miembro de soporte 128. El primer y segundo miembros de soporte se pueden soportar por las varillas de soporte 135, 136, 137, 138.

Las varillas de soporte 135, 136, 137, 138 pueden estar hechas de un material que tenga excelentes propiedades de aislamiento y que soporte fuerza. Por ejemplo, las varillas de soporte 135, 136, 137, 138 pueden estar hechas de acero inoxidable.

El primer módulo de conmutación 100 puede incluir un primer y segundo miembros de presión 131, 134 para presionar una pluralidad de conmutadores 101 y una pluralidad de placas de refrigeración 104 en una dirección vertical.

El primer y segundo miembros de presión 131, 134 pueden tener elasticidad. Por ejemplo, un primer miembro de presión 131 se puede presionar en una dirección hacia abajo por el primer miembro de soporte 125. Una pluralidad de conmutadores 101 y una pluralidad de placas de refrigeración 104 dispuestas por debajo del primer miembro de presión 131 también se pueden presionar en una dirección hacia abajo a medida que el primer miembro de presión 131 se presiona en una dirección hacia abajo. Por ejemplo, un segundo miembro de presión 134 se puede presionar en una dirección hacia arriba por el segundo miembro de soporte 128. Una pluralidad de conmutadores 101 y una pluralidad de placas de refrigeración 104 dispuestas sobre el segundo miembro de presión 134 también se pueden presionar a lo largo de una dirección hacia arriba a medida que el segundo miembro de presión 134 se presiona en una dirección hacia arriba.

La FIG. 6 es una vista en sección transversal que ilustra un primer módulo de conmutación según una realización, y la FIG. 7 es una vista ampliada que ilustra una parte inferior de un primer módulo de conmutación según una realización.

Con referencia a la FIG. 6, el primer miembro de presión 131 se puede disponer entre el primer miembro de soporte 125 y la primera placa de electrodo 107. El primer miembro de presión 131 puede incluir una parte de presión 151 y una parte elástica 153. La parte de presión 151 y la parte elástica 153 se pueden disponer entre el primer miembro de soporte 125 y la primera placa de electrodo 107.

- 5 La parte de presión 151 se puede disponer entre la parte elástica 153 y la primera placa de electrodo 107. La parte elástica 153 se puede disponer entre el primer miembro de soporte 125 y la parte de presión 151.

La parte de presión 151 incluye una primera región 151a en contacto superficial con una placa de refrigeración situada en la parte superior de una pluralidad de placas de refrigeración 104, una segunda región 151b extendida en una dirección hacia arriba desde la primera región 151a, y una tercera región 151c extendida por encima del primer miembro de soporte 125 desde la segunda región 151b a través del primer miembro de soporte 125.

La parte elástica 153 puede rodear la segunda región 151b de la parte de presión 151 y rodear la primera región 151a situada debajo del primer miembro de soporte 125. La parte elástica 153 puede estar hecha de un material elástico. La parte de presión 151 se puede mover en una dirección hacia arriba por la presión generada desde un lado inferior del primer módulo de conmutación 100. La parte de presión 151 movida en una dirección hacia arriba se puede restaurar cuando se libera presión generada desde un lado inferior del primer módulo de conmutación 100.

Como se ilustra en la FIG. 7, el segundo miembro de presión 134 se puede disponer entre la segunda placa de electrodo 110 y el segundo miembro de soporte 128.

El segundo miembro de presión 134 puede incluir una primera parte de soporte de presión 161 y una segunda parte de soporte de presión 163. Una parte de guía de inserción 165 puede no estar incluida en el segundo miembro de presión 134 pero puede existir como un componente separado.

La primera parte de soporte de presión 161 se puede disponer entre la segunda placa de electrodo 110 y el segundo miembro de soporte 125.

La parte de guía de inserción 165 puede guiar la inserción del dispositivo de presión 180 para presionar la primera parte de soporte de presión 163 mediante el dispositivo de presión 180.

El dispositivo de presión es, por ejemplo, un cilindro hidráulico, y puede incluir una parte de suministro de presión para suministrar una presión generada por la bomba, es decir, una presión hidráulica, y una parte de transmisión de presión para transmitir la presión hidráulica generada. En este caso, una parte de transmisión de presión se inserta en la parte de guía de inserción 165 para presionar la primera parte de soporte de presión 161 mediante la parte de transmisión de presión para elevar un componente situado por encima de la primera parte de soporte de presión 161, por ejemplo, la segunda placa de electrodo 110, la pluralidad de conmutadores 101, la pluralidad de placas de refrigeración 104, la primera placa de electrodo 107, el primer miembro de presión 131 y similares, en una dirección hacia arriba.

La parte de guía de inserción 165 puede incluir una parte horizontal 166a dispuesta sobre el segundo miembro de soporte 128 y una parte vertical 166b extendida a través del segundo miembro de soporte 128 desde la parte horizontal 166a. La parte horizontal 166a puede estar en contacto superficial con la segunda parte de soporte de presión 163. La parte vertical 166b puede incluir un agujero de inserción 167 en el que se inserta el dispositivo de presión 180. La parte de transmisión de presión del dispositivo de presión se puede insertar a través de un agujero de inserción de la parte de guía de inserción 165 para transmitir la presión de la parte de transmisión de presión a la primera parte de soporte de presión 161.

La primera parte de soporte de presión 161 puede incluir un surco de inserción 162 que corresponde a una parte saliente 187 del dispositivo de presión 180. El surco de inserción 162 se puede proporcionar sobre una superficie inferior de la primera parte de soporte de presión 161. El surco de inserción 162 se puede formar por dentro de la superficie inferior de la primera parte de soporte de presión 161. La forma del surco de inserción 162 de la primera parte de soporte de presión 161 puede corresponder a la de la parte saliente del dispositivo de presión. Por ejemplo, cuando la parte saliente 187 del dispositivo de presión 180 se forma en una forma cilíndrica, el surco de inserción 162 de la primera parte de soporte de presión 161 también puede tener una forma cilíndrica. El surco de inserción 162 de la primera parte de soporte de presión 161 permite que el dispositivo de presión se fije de manera estable, y permite que la primera parte de soporte de presión 161 se presione de manera estable por el dispositivo de presión.

Aunque se proporciona un surco de inserción 162 en el centro de la primera parte de soporte de presión 161, también se pueden proporcionar al menos dos surcos de inserción 162 separados en la misma distancia radialmente desde el centro de la primera parte de soporte de presión 161, por ejemplo.

La segunda parte de soporte de presión 163 puede incluir una pluralidad de placas de soporte 171, 173, 175 como se ilustra en la FIG. 8. La primera placa de soporte 171 puede incluir al menos una placa de soporte. La segunda placa de soporte 173 puede incluir al menos una placa de soporte. La tercera placa de soporte 175 puede incluir al menos una placa de soporte.

La segunda placa de soporte 173 puede estar hecha de un material elástico. La primera placa de soporte 171 se puede disponer por encima de la segunda placa de soporte 173. La tercera placa de soporte 175 se puede disponer por debajo de la segunda placa de soporte 173.

- 5 El espesor de la primera placa de soporte 171 puede ser mayor que el de la segunda placa de soporte 173. Un espesor de la segunda placa de soporte 173 puede ser mayor que el de la primera placa de soporte 171 o el de la tercera placa de soporte 175.

- 10 La primera parte de soporte de presión 161 se puede presionar por el dispositivo de presión para permitir que la primera parte de soporte de presión 161 y el segundo miembro de soporte 128 estén separados uno de otro. En este caso, la segunda parte de soporte de presión 161 se puede ajustar o insertar en una dirección lateral entre la primera parte de soporte de presión 161 y la segunda parte de soporte de presión 163. Con este fin, la segunda parte de soporte de presión 163 puede incluir una abertura 177 en un lado de la misma.

Un número de la primera hasta tercera placas de soporte 171, 173, 175 o un número de cada una de la primera hasta la tercera placas de soporte 171, 173, 175 puede variar según el tamaño de la distancia entre la primera parte de soporte de presión 161 y los segundos miembros de soporte 128.

- 15 El primer módulo de conmutación 100 puede incluir una pluralidad de tiristores y una unidad de generación de señal 140 dispuesta sobre una superficie lateral de la pluralidad de placas de refrigeración 104.

- 20 La unidad de generación de señal 140 puede incluir un sustrato 141 y una pluralidad de unidades de accionamiento 143 montadas sobre el sustrato 141. La unidad de generación de señal 140 puede incluir además una línea de señal 145 que conecta eléctricamente la unidad de accionamiento 143 y cada conmutador 101. La unidad de accionamiento 143 puede generar una señal de puerta para conmutar cada conmutador 101 para proporcionarla a cada conmutador 101 a través de cada línea de señal 145. Cada conmutador 101 se puede conmutar mediante la señal de puerta.

Un lado del sustrato 141 se puede fijar al primer miembro de soporte 125 y el otro lado del mismo se puede fijar al segundo miembro de soporte 128.

- 25 <Segundo módulo de conmutación 200>

Un conjunto de conmutador de un aparato de compensación de potencia reactiva según una realización puede incluir el segundo módulo de conmutación 200. El segundo módulo de conmutación 200 puede ser un módulo de conmutación inverso en el que una corriente fluye desde la primera placa de electrodo 107 hasta la segunda placa de electrodo 110 en una dirección hacia abajo, por ejemplo, pero la presente descripción no se limita a eso.

- 30 La estructura detallada de un lado inferior del primer módulo de conmutación 100 se ha descrito en detalle con referencia a las FIGS. 6 hasta 8 como se ha descrito anteriormente. Dado que la estructura del segundo módulo de conmutación 200 es también la misma que la del primer módulo de conmutación 100, se puede entender fácilmente a partir de las FIGS. 6 hasta 8 y de la descripción relacionada con las mismas.

- 35 El segundo módulo de conmutación 200 se puede disponer sobre el mismo plano que el primer módulo de conmutación 100. En otras palabras, el segundo módulo de conmutación 200 se puede montar sobre una superficie superior del módulo de soporte 400. Por ejemplo, el primer módulo de conmutación 100 se puede disponer sobre una primera región del módulo de soporte 400, y el segundo módulo de conmutación 200 se puede disponer sobre una segunda región del módulo de soporte 400.

- 40 El segundo módulo de conmutación 200 puede incluir una pluralidad de conmutadores 201, una pluralidad de placas de refrigeración 204, primera y segunda placas de electrodo 207, 210, primer y segundo terminales 213, 216, primer y segundo miembros de soporte 225, 228, una pluralidad de varillas de soporte 235, 236, 237, 238, primer y segundo miembros de presión 231, 234 y una unidad de generación de señal 240.

- 45 El conmutador 201 del segundo módulo de conmutación 200 puede tener la misma estructura que la del conmutador 201 del primer módulo de conmutación 100. La placa de refrigeración 204 del segundo módulo de conmutación 200 puede tener la misma estructura que la placa de refrigeración 104 del primer módulo de conmutación 100. La primera y segunda placas de electrodo 207, 210 del segundo módulo de conmutación 200 pueden tener la misma estructura que la primera y segunda placas de electrodo 107, 110 del primer módulo de conmutación 100. La primera y segunda placas de electrodo 213, 216 del segundo módulo de conmutación 200 pueden tener la misma estructura que el primer y segundo terminales 113, 116 del primer módulo de conmutación 100. El primer y segundo miembros de soporte 225, 228 del segundo módulo de conmutación 200 pueden tener la misma estructura que el primer y segundo miembros de soporte 125, 128 del primer módulo de conmutación 100. La varilla de soporte del segundo módulo de conmutación 200 puede tener la misma estructura que la del primer módulo de conmutación 100. La primera y segunda placas de electrodo 231, 234 del segundo módulo de conmutación 200 pueden tener la misma estructura que el primer y segundo miembros de presión 131, 134 del primer módulo de conmutación 100. La unidad de generación de señal 240 del segundo módulo de conmutación 200 puede tener la misma estructura que la unidad de generación de señal 140 del primer módulo de conmutación 100. Por consiguiente, cada componente del
- 55

segundo módulo de conmutación 200 se puede entender fácilmente a partir de los componentes respectivos del primer módulo de conmutación 100 descritos en detalle anteriormente, y de este modo se describirá brevemente cada componente del segundo módulo de conmutación 200.

5 Se proporciona una pluralidad de placas de refrigeración 204, y un conmutador 201 se puede disponer entre las placas de refrigeración 204. En otras palabras, el segundo módulo de conmutación 200 puede tener una segunda estructura de pila en la que una pluralidad de placas de refrigeración 204 y una pluralidad de conmutadores 201 se apilan a lo largo de una dirección vertical con respecto al módulo de soporte 400.

10 La placa de refrigeración 204 y el conmutador 201 pueden estar en contacto superficial. Como se ha descrito anteriormente, la superficie inferior y la superficie superior del conmutador 201 se ponen en contacto superficial con la placa de refrigeración 204 dispuesta por debajo y por encima del conmutador 201 para refrigerar el conmutador 201 por la placa de refrigeración 204, liberando por ello fácilmente el calor generado desde el conmutador 201.

15 La primera placa de electrodo 207 se puede disponer por encima de un conmutador situado en la parte superior de una pluralidad de conmutadores 201 dispuestos verticalmente. Por ejemplo, la segunda placa de electrodo 210 se puede disponer por debajo de un conmutador situado en la parte inferior de la pluralidad de conmutadores 201 dispuestos verticalmente.

La placa de refrigeración 204 se puede situar entre la primera placa de electrodo 207 y el conmutador 201.

20 El primer terminal 213 se puede conectar eléctricamente a la primera placa de electrodo 207, y se puede doblar al menos una vez desde la primera placa de electrodo 207 y sobresalir a lo largo de una dirección lateral. El segundo terminal 216 se puede conectar eléctricamente a la segunda placa de electrodo 210, y se puede doblar al menos una vez desde la segunda placa de electrodo 210 y sobresalir a lo largo de una dirección lateral. El primer y segundo terminales 213, 216 pueden sobresalir a lo largo de direcciones laterales opuestas entre sí.

25 El primer miembro de soporte 225 está dispuesto por encima de la parte superior de la pluralidad de placas de refrigeración 204, y el segundo miembro de soporte 228 está dispuesto por debajo de la parte inferior de la pluralidad de placas de refrigeración 204. Por consiguiente, una pluralidad de conmutadores 201 y una pluralidad de placas de refrigeración 201 dispuestos entre el primer miembro de soporte 225 y el segundo miembro de soporte 228 se pueden soportar por el primer miembro de soporte 225 y el segundo miembro de soporte 228.

Se puede fijar una pluralidad de varillas de soporte al primer miembro de soporte 225 y al segundo miembro de soporte 228 para soportar el primer y segundo miembros de soporte.

30 La pluralidad de conmutadores 201 y la pluralidad de placas de refrigeración 204 dispuestos entre el primer y segundo miembros de presión 231, 234 se pueden presionar por el primer y segundo miembros de presión 231, 234.

35 La unidad de generación de señal 240 puede incluir un sustrato 241 y una pluralidad de unidades de accionamiento 243 montadas sobre el sustrato 241. La unidad de generación de señal 240 puede incluir además una línea de señal 245 que conecta eléctricamente la unidad de accionamiento 243 y cada conmutador 201. La unidad de generación de señal 240, como un miembro para generar una señal de puerta para conmutar cada conmutador 201, se puede disponer sobre una superficie lateral de la pluralidad de conmutadores 201 y de la pluralidad de placas de refrigeración 204 y fijar al primer miembro de soporte 225 y al segundo miembro de soporte 228.

<Conexión de la placa de refrigeración 105>

40 Un conjunto de conmutador de un aparato de compensación de potencia reactiva según una realización puede incluir una placa de refrigeración de conexión 105 para conectar una unidad de refrigeración del primer módulo de conmutación 100 y una unidad de refrigeración del segundo módulo de conmutación 200.

La placa de refrigeración de conexión 105 puede estar hecha del mismo material que el de la unidad de refrigeración del primer módulo de conmutación 100 y la unidad de refrigeración del segundo módulo de conmutación 200, pero la presente descripción no se limita a eso.

45 La placa de refrigeración de conexión 105 se puede separar de la unidad de refrigeración del primer módulo de conmutación 100 y de la unidad de refrigeración del segundo módulo de conmutación 200. En otras palabras, la placa de refrigeración de conexión 105 se puede fijar o soltar de la unidad de refrigeración del primer módulo de conmutación 100 y de la unidad de refrigeración del segundo módulo de conmutación 200.

<Conexión de electrodos 117, 118>

50 El conjunto de conmutador del aparato de compensación de potencia reactiva según una realización puede incluir un primer y segundo electrodos de conexión 117, 118.

El primer electrodo de conexión 117 puede fijar un primer terminal 113 del primer módulo de conmutación 100 y un primer terminal 213 del segundo módulo de conmutación 200. Por consiguiente, el primer terminal 113 del primer

módulo de conmutación 100 y el primer terminal 213 del segundo módulo de conmutación 200 se pueden conectar eléctricamente al primer electrodo de conexión 117.

- 5 El segundo electrodo de conexión 118 puede fijar un segundo terminal 116 del primer módulo de conmutación 100 y un segundo terminal 216 del segundo módulo de conmutación 200. Por consiguiente, el segundo terminal 116 del primer módulo de conmutación 100 y el segundo terminal 216 del segundo módulo de conmutación 200 se pueden conectar eléctricamente al segundo electrodo de conexión 118.

<Primera y segunda barras colectoras 119, 122>

El conjunto de conmutador del aparato de compensación de potencia reactiva según una realización puede incluir un primer y segundo electrodos de conexión 119, 122.

- 10 La primera barra colectora 119 se puede fijar al primer electrodo de conexión 117. Al menos una o más primeras barras colectoras se pueden fijar al primer electrodo de conexión 117. La primera barra colectora 119 se puede doblar al menos una vez desde el primer electrodo de conexión 117 y sobresalir en una dirección lateral. La segunda barra colectora 122 se puede fijar al segundo electrodo de conexión 118. Al menos una o más segundas barras colectoras se pueden fijar al segundo electrodo de conexión 118. La segunda barra colectora 122 se puede doblar al menos una vez desde la segunda placa de conexión 118 y sobresalir a lo largo de una dirección lateral.

La primera y segunda barras colectoras 119, 122 pueden sobresalir a lo largo de direcciones laterales opuestas entre sí.

- 20 En la realización, las primeras placas de electrodo 107, 207, las segundas placas de electrodo 110, 210, los primeros terminales 113, 213, los segundos terminales 116, 216, el primer electrodo de conexión 117, el segundo electrodo de conexión 118, la primera barra colectora 119, y la segunda barra colectora 122 pueden estar hechos de un material metálico que tenga una excelente conductividad eléctrica. Las primeras placas de electrodo 107, 207, las segundas placas de electrodo 110, 210, el primer terminal 117, el segundo terminal 118, la primera barra colectora 119 y la segunda barra colectora 122 pueden estar hechas del mismo material metálico, pero la presente descripción no se limita a eso.

- 25 <Circuitos amortiguadores 300, 310, 320, 330>

El conjunto de conmutador del aparato de compensación de potencia reactiva según una realización puede incluir circuitos amortiguadores 300, 310, 320, 330.

El circuito amortiguador puede incluir un primer módulo de resistor 300, un segundo módulo de resistor 310, un primer módulo de condensador 320 y un segundo módulo de condensador 330.

- 30 El primer módulo de resistor 300 puede incluir un primer sustrato de resistor 301 y una pluralidad de primeros dispositivos de resistor 303 montados sobre el primer sustrato de resistor 301. Por ejemplo, la pluralidad de primeros dispositivos de resistor 303 se pueden conectar en serie. El segundo módulo de resistor 310 puede incluir un segundo sustrato de resistor 311 y una pluralidad de segundos dispositivos de resistor 313 montados sobre el segundo sustrato de resistor 311. Por ejemplo, la pluralidad de segundos dispositivos de resistor 313 se pueden conectar en serie.

- 35 El primer módulo de condensador 320 puede incluir un primer sustrato de condensador 321 y una pluralidad de primeros dispositivos de condensador 323 montados sobre el primer sustrato de condensador 321. Por ejemplo, la pluralidad de primeros dispositivos de condensador 323 se pueden conectar en paralelo. El segundo módulo de condensador 330 puede incluir un segundo sustrato de condensador 331 y una pluralidad de segundos dispositivos de condensador 333 montados sobre el segundo sustrato de condensador 331. Por ejemplo, la pluralidad de segundos dispositivos de condensador 333 se pueden conectar en paralelo.

- 40 En términos de circuito eléctrico, el primer dispositivo de resistor 303 y el segundo dispositivo de resistor 313 están conectados en serie, y el primer y segundo dispositivos de condensador 303, 313 están conectados entre el primer dispositivo de resistor 303 y el segundo dispositivo de resistor 313. El primer y segundo dispositivos de condensador 321, 333 se pueden conectar en paralelo.

- 45 En términos de estructura de disposición, el primer sustrato de resistor 301 del primer módulo de resistor 300 se puede fijar al primer miembro de soporte 125 en un lado y fijar al segundo miembro de soporte 128 en el otro lado. El segundo sustrato de resistor 311 del segundo módulo de resistor 310 se puede fijar al primer miembro de soporte 225 en un lado y fijar al segundo miembro de soporte 228 en el otro lado. El primer sustrato de condensador 321 del primer módulo de condensador 320 se puede fijar al primer miembro de soporte 125 en un lado y fijar al segundo miembro de soporte 128 en el otro lado. El segundo sustrato de condensador 331 del segundo módulo de condensador 330 se puede fijar al primer miembro de soporte 225 en un lado y fijar al segundo miembro de soporte 228 en el otro lado. Además, el primer módulo de resistor 300 se puede disponer sobre un lado del primer módulo de conmutación 100, y el segundo módulo de resistor 310 se puede disponer sobre un lado del segundo módulo de conmutación 200. El primer y segundo módulos de condensador 320 se pueden disponer sobre el otro lado del

primer módulo de conmutación 100 y el segundo módulo de condensador 330 se puede disponer sobre el otro lado del segundo módulo de conmutación 200.

En términos de refrigeración, los primeros tubos de ramificación 381, 383 ramificados desde el primer tubo principal 380 se conectan a la placa de refrigeración 104 del primer módulo de conmutación 100 y a la placa de refrigeración 204 del segundo módulo de conmutación 200. El primer tubo de conexión 411 se puede conectar entre la placa de refrigeración 104 del primer módulo de conmutación 100 y el dispositivo de resistor 303 del primer módulo de resistor 300. El segundo tubo de conexión 413 se puede conectar entre la placa de refrigeración 204 del segundo módulo de conmutación 200 y el dispositivo de resistor 313 del segundo módulo de resistor 310. Los segundos tubos de ramificación 391, 393 se pueden conectar desde el segundo tubo principal 390 al dispositivo de resistor 303 del primer módulo de resistor 300 y al dispositivo de resistor 313 del segundo módulo de resistor 310. Por consiguiente, se suministra agua de refrigeración a la placa de refrigeración 104 del primer módulo de conmutación 100 y a la placa de refrigeración 204 del segundo módulo de conmutación 200 a través del primer tubo principal 380 y de los primeros tubos de ramificación 381, 383 para refrigerar el conmutador 101 del primer módulo de conmutación 100 y el conmutador 201 del segundo módulo de conmutación 200, y luego se descarga a través del primer y segundo tubos de conexión 411, 413, de los segundos tubos de ramificación 391, 393 y del segundo tubo principal 390.

<Primera y segunda placas de soporte 360, 370>

El conjunto de conmutador del aparato de compensación de potencia reactiva según una realización puede incluir una primera y segunda placas de soporte 360, 370 dispuestas por encima y por debajo del primer y segundo módulos de conmutación 100, 200.

El primer y segundo módulos de conmutación 100, 200 se pueden disponer entre la primera placa de soporte 360 y la segunda placa de soporte 370. El primer y segundo módulos de conmutación 100, 200 se pueden soportar por la primera placa de soporte 360 y por la segunda placa de soporte 370. Por ejemplo, un lado superior del primer y segundo módulos de conmutación 100, 200 se fija a la primera placa de soporte 360 y un lado inferior del primer y segundo módulos de conmutación 100, 200 se fija a la segunda placa de soporte 370. La segunda placa de soporte 370 se puede fijar a un lado superior del módulo de soporte 400.

<Primera y segunda protecciones de corona 340, 350>

El conjunto de conmutador del aparato de compensación de potencia reactiva según una realización puede incluir una primera y segunda protecciones de corona 340, 350.

La primera y segunda protecciones de corona 340, 350 pueden tener una forma de anillo mayor que el tamaño de cada una de la primera y segunda placas de soporte 360, 370. Cada una de la primera y segunda protecciones de corona 340, 350 se puede disponer para rodear la primera y segunda placas de soporte 360, 370, y fijar a al menos una o más regiones de la primera y segunda placas de soporte 360, 370. Dado que la primera y segunda protecciones de corona 340, 350 son más grandes que el tamaño de cada una de la primera y segunda placas de soporte 360, 370, la primera y segunda protecciones de corona 340, 350 se pueden disponer para estar separadas en una dirección hacia fuera desde cada una de la primera y segunda placas de soporte 360, 370. Por consiguiente, como miembros de conexión intermedios, se puede proporcionar una pluralidad de partes de conexión de fijación para fijar la primera y segunda protecciones de corona 340, 350 a la primera y segunda placas de soporte 360, 370.

<Primer y segundo tubos principales 380, 390, primer y segundo tubos de ramificación 381, 383, 391, 393 y primer y segundo tubos de conexión 411, 413>

El aparato de compensación de potencia reactiva según una realización puede incluir un primer y segundo tubos principales 380, 390, un primer y segundo tubos de ramificación 381, 383, 391, 393 y un primer y segundo tubos de conexión 411, 413.

El primer tubo principal 380 se puede disponer sobre una superficie lateral de uno del primer y segundo módulos de conmutación 100, 200. El segundo tubo principal 390 se puede disponer sobre la otra superficie lateral de uno del primer y segundo módulos de conmutación 100, 200.

Los primeros tubos de ramificación 381, 383 se pueden ramificar desde el primer tubo principal 380 en ambas direcciones y conectar a las placas de refrigeración 104, 204 del primer y segundo módulos de conmutación 100, 200, respectivamente. Los segundos tubos de ramificación 391, 393 se pueden ramificar desde el segundo tubo principal 390 en ambas direcciones y conectar a los dispositivos de resistor 303, 313 del primer y segundo módulos de resistor 300, 310, respectivamente.

El primer tubo de conexión 411 se puede conectar entre la placa de refrigeración 104 del primer módulo de conmutación 100 y el dispositivo de resistor 303 del primer módulo de resistor 300. El segundo tubo de conexión 413 se puede conectar entre la placa de refrigeración 204 del segundo módulo de conmutación 200 y el dispositivo de resistor 313 del segundo módulo de resistor 310.

Por consiguiente, se suministra agua de refrigeración a la placa de refrigeración 104 del primer módulo de conmutación 100 y a la placa de refrigeración 204 del segundo módulo de conmutación 200 a través del primer tubo principal 380 y de los primeros tubos de ramificación 381, 383 para refrigerar el conmutador 101 del primer módulo de conmutación 100 y el conmutador 201 del segundo módulo de conmutación 200, y luego se descarga a través del primer y segundo tubos de conexión 411, 413, los segundos tubos de ramificación 391, 393 y el segundo tubo principal 390.

Por ejemplo, el primer y segundo tubos principales 380, 390, el primer y segundo tubos de ramificación 381, 383, 391, 393 y el primer y segundo tubos de conexión 411, 413 pueden estar hechos de diferentes materiales. Por ejemplo, el primer y segundo tubos principales 380, 390, el primer y segundo tubos de ramificación 381, 383, 391, 393 pueden estar hechos de un material de resina, y el primer y segundo tubos de conexión 411, 413 pueden estar hechos de un material de cobre (Cu).

El primer y segundo tubos de conexión 411, 413 se disponen adyacentes a los conmutadores 101, 201 del primer y segundo módulos de conmutación 100, 200. Se genera una cantidad considerable de calor en los conmutadores 101, 201 del primer y segundo módulos de conmutación 100, 200 y, de este modo, el primer y segundo tubos de conexión 411, 413 deben estar formados de un material que tenga una excelente resistencia al calor. Por lo tanto, el primer y segundo tubos de conexión 411, 413 están hechos de cobre y, de este modo, no se ven afectados por el calor generado por los conmutadores 101, 201 del primer y segundo módulos de conmutación 100, 200.

El primer y segundo tubos principales 380, 390 y el primer y segundo tubos de ramificación 381, 383, 391, 393 se disponen sobre las superficies exteriores del primer y segundo módulos de conmutación 100, 200 y, de este modo, apenas se ven afectados por el calor generado por la conmutación del primer y segundo módulos de conmutación 100, 200. Por lo tanto, se puede usar un material de resina que sea más barato que el cobre para el primer y segundo tubos principales 380, 390 y para el primer y segundo tubos de ramificación 381, 383, 391, 393.

En la descripción anterior, se puede hacer referencia al primer módulo de conmutación 100 como segundo módulo de conmutación y se puede hacer referencia al segundo módulo de conmutación 200 como primer módulo de conmutación. Se puede hacer referencia a la primera placa de electrodo 107, 207 como segunda placa de electrodo y se puede hacer referencia a la segunda placa de electrodo 110, 210 como primera placa de electrodo. Se puede hacer referencia al primer terminal 113, 213 como segundo terminal y se puede hacer referencia como segundo terminal 116, 216. Se puede hacer referencia al primer electrodo de conexión 117 como segundo electrodo de conexión, y se puede hacer referencia al segundo electrodo de conexión 118 como primer electrodo de conexión. Se puede hacer referencia a la primera barra colectora 119 como segunda barra de caseta, y se puede hacer referencia a la segunda barra colectora 122 como primera barra de caseta. Se puede hacer referencia al primer miembro de soporte 125, 225, 360 como segundo miembro de soporte, y se puede hacer referencia al segundo miembro de soporte 128, 228, 370 como primer miembro de soporte. Se puede hacer referencia al primer miembro de presión 131, 231 como segundo miembro de presión, y se puede hacer referencia al segundo miembro de presión 134, 234 como primer miembro de presión. Se puede hacer referencia al primer módulo de resistor 300 como segundo módulo de resistor, y se puede hacer referencia al segundo módulo de resistor 313 como primer módulo de resistor. Se puede hacer referencia al primer tubo principal 380 como segundo tubo principal, y se puede hacer referencia al segundo tubo principal 390 como primer tubo principal. Se puede hacer referencia al primer tubo de conexión 411 como segundo tubo de conexión, y se puede hacer referencia al segundo tubo de conexión 413 como primer tubo de conexión.

La descripción detallada de la misma no se debería interpretar como restrictiva en todos los aspectos, sino considerar como ilustrativa. El alcance de la realización se debería determinar mediante una interpretación razonable de las reivindicaciones adjuntas y todos los cambios que queden dentro del alcance equivalente de la realización se incluyen en el alcance de la realización.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de conmutador para un aparato de compensación de potencia reactiva, el conjunto de conmutador que comprende:

un módulo de soporte (400);

5 un primer módulo de conmutación (100) que tiene una primera estructura de pila perpendicular al módulo de soporte (400); y

un segundo módulo de conmutación (200) que tiene una segunda estructura de pila perpendicular al módulo de soporte (400), el segundo módulo de conmutación (200) que está conectado en paralelo con el primer módulo de conmutación (100),

10 en donde cada uno del primer y segundo módulos de conmutación (100, 200) comprende:

una primera placa de refrigeración hasta una de orden (n+1) (104, 204) apiladas a lo largo de una dirección vertical con respecto al módulo de soporte (400);

un primer conmutador hasta uno de orden n (101, 201) dispuestos respectivamente entre la primera placa de refrigeración hasta la de orden (n+1) (104, 204);

15 una primera placa de electrodo (107, 207) dispuesta en la placa de refrigeración de orden (n+1) (104, 204);

un primer miembro de soporte (125, 225) dispuesto sobre la primera placa de electrodo (107, 207);

un primer miembro de presión (131, 231) dispuesto entre la primera placa de electrodo (107, 207) y el primer miembro de soporte (125, 225);

una segunda placa de electrodo (110, 210) dispuesta por debajo de la primera placa de refrigeración (104, 204);

20 un segundo miembro de soporte (128, 228) dispuesto por debajo de la segunda placa de electrodo (110, 210); y

un segundo miembro de presión (134, 234) dispuesto entre la segunda placa de electrodo (110, 210) y el segundo miembro de soporte (128, 228), y

el segundo miembro de presión (134, 234) comprende:

25 una primera parte de soporte de presión (161) dispuesta entre la segunda placa de electrodo (110, 210) y el segundo miembro de soporte (128, 228); y

caracterizado por que el segundo miembro de presión (134, 234) comprende, además:

una parte de guía de inserción (165) configurada para guiar una inserción de un dispositivo de presión (180) que está adaptado para presionar la primera parte de soporte de presión (161).

2. El conjunto de conmutador de la reivindicación 1, que comprende, además:

30 una segunda parte de soporte de presión (163) dispuesta entre la primera parte de soporte de presión (161) y la parte de guía de inserción (165).

3. El conjunto de conmutador de la reivindicación 2, en donde la parte de guía de inserción (165) comprende:

una parte horizontal (166a) dispuesta sobre el segundo miembro de soporte (128, 228); y

35 una parte vertical (166b) que se extiende desde la parte horizontal (166a) a través del segundo miembro de soporte (128, 228).

4. El conjunto de conmutador de la reivindicación 3, en donde la parte horizontal (166a) y la segunda parte de soporte de presión (163) están en contacto superficial una con otra.

5. El conjunto de conmutador de la reivindicación 3 o 4, en donde la parte vertical (166b) comprende un agujero de inserción (167) para insertar el dispositivo de presión (180).

40 6. El conjunto de conmutador de una cualquiera de las reivindicaciones 1 hasta 5, en donde la primera parte de soporte de presión (161) comprende un surco de inserción (162) que corresponde a una parte saliente (187) del dispositivo de presión (180).

7. El conjunto de conmutador de una cualquiera de las reivindicaciones 2 hasta 5, en donde la segunda parte de soporte de presión (163) comprende una abertura (177) en un lado de la segunda parte de soporte de presión (163).

8. El conjunto de conmutador de la reivindicación 7, en donde la segunda parte de soporte de presión (163) comprende una pluralidad de placas de soporte (171, 173, 175).

9. El conjunto de conmutador de una cualquiera de las reivindicaciones 1 hasta 8, en donde el primer miembro de presión (131, 231) comprende:

5 una parte de presión (151) dispuesta entre el primer miembro de soporte (125, 225) y la primera placa de electrodo (107, 207); y

 una parte elástica (153) dispuesta entre el primer miembro de soporte (125, 225) y la parte de presión (151).

10 10. El conjunto de conmutador de la reivindicación 9, en donde la parte de presión (151) comprende una primera región (151a) en contacto superficial con la placa de refrigeración de orden (n+1) (104, 204), una segunda región (151b) más pequeña que un área de la primera región (151a) y extendida en una dirección hacia arriba desde la primera región (151a), y una tercera región (151c) extendida por encima del primer miembro de soporte (125, 225) desde la segunda región (151b) a través del primer miembro de soporte (125, 225).

11. El conjunto de conmutador de la reivindicación 10, en donde la parte elástica (153) rodea la segunda región (151b) de la parte de presión (151).

15 12. El conjunto de conmutador de una cualquiera de las reivindicaciones 10 y 11, en donde la parte elástica (153) rodea la primera región (151a) situada por debajo del primer miembro de soporte (125, 225).

Fig. 1

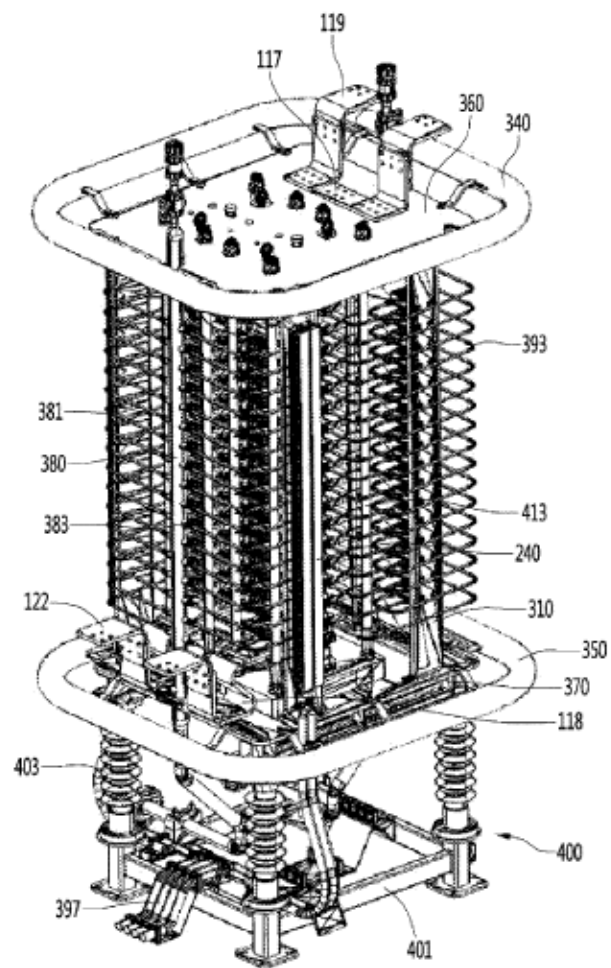


Fig. 2

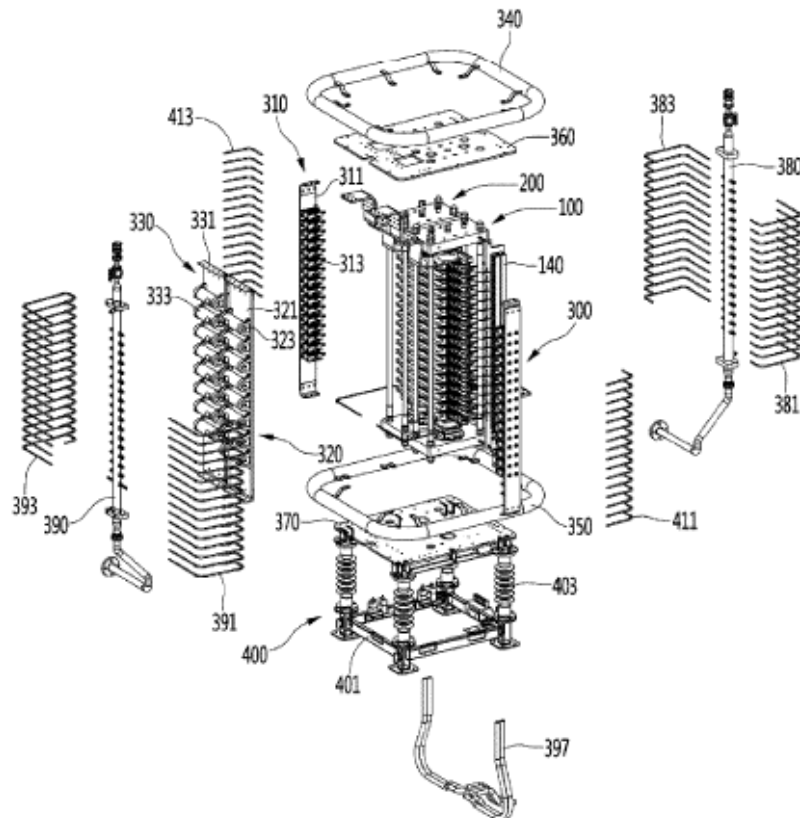


Fig. 3

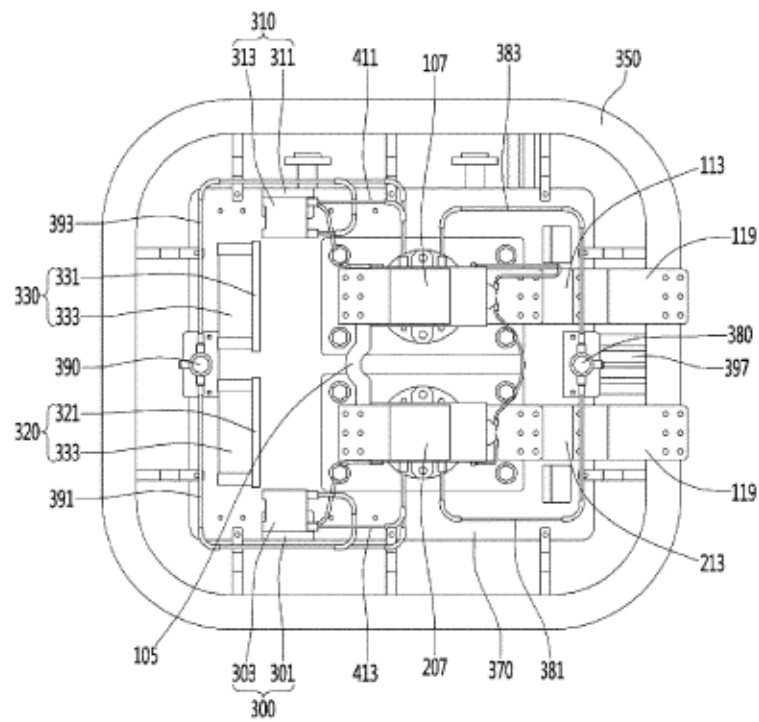


Fig. 4

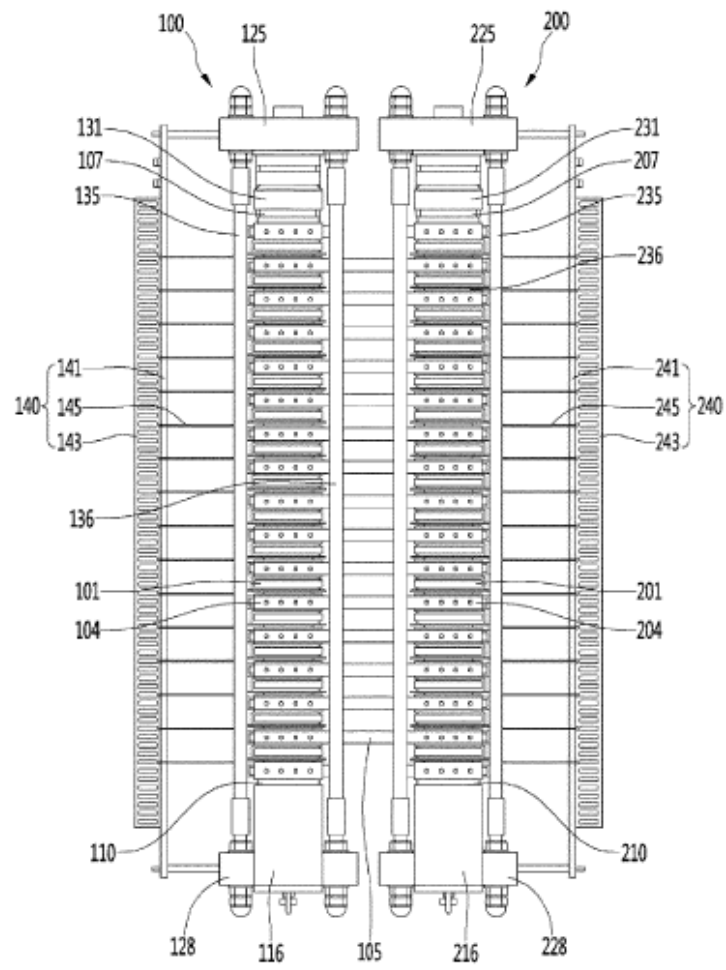


Fig. 5

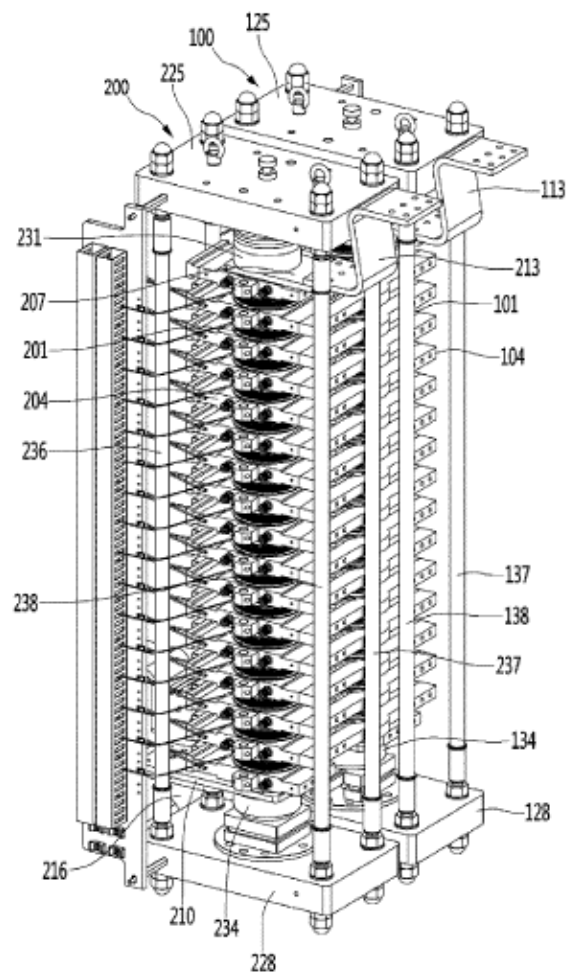


Fig. 6

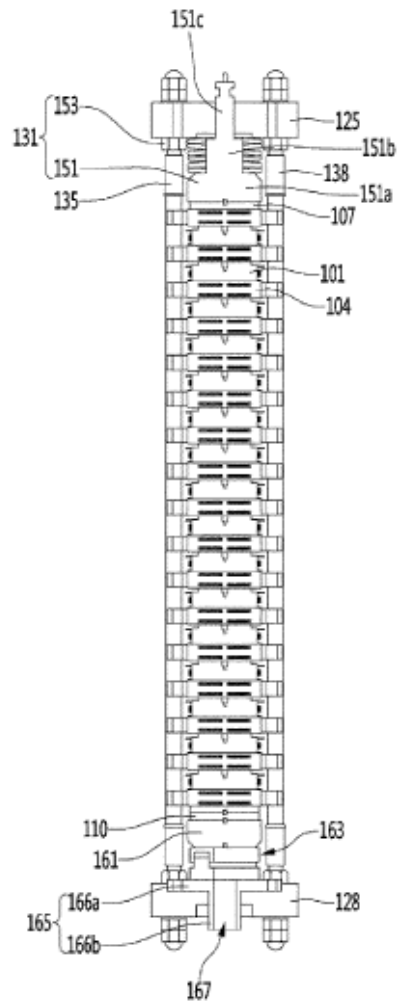


Fig. 7

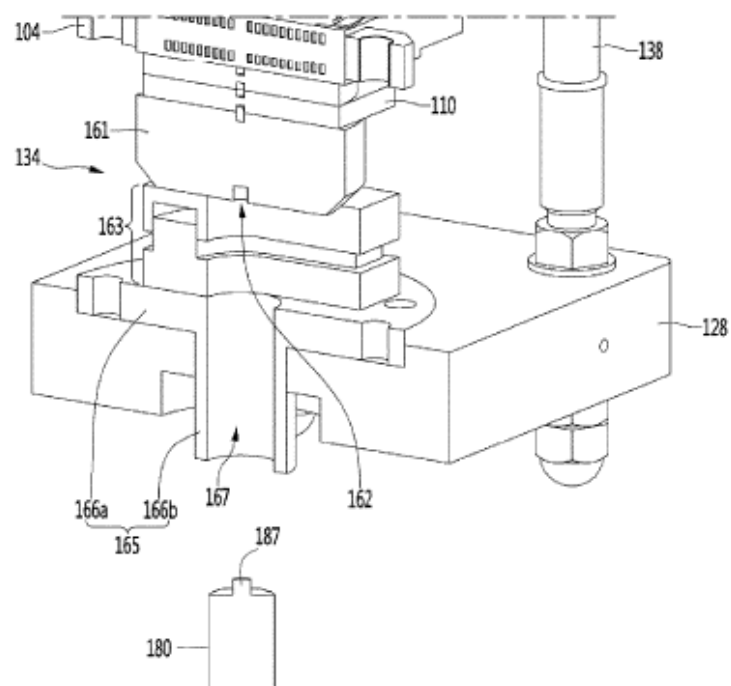


Fig. 8

