

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 537 648**

51 Int. Cl.:

H02M 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.07.2010 E 10170742 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2015 EP 2325990**

54 Título: **Disposición de convertidor de corriente de construcción modular**

30 Prioridad:

31.10.2009 DE 102009051518

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.06.2015

73 Titular/es:

**SEMIKRON ELEKTRONIK GMBH & CO. KG
(100.0%)
Sigmundstrasse 200
90431 Nürnberg, DE**

72 Inventor/es:

**VANHYFTE, FRANCOIS y
ALLAIN, BRIAG**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 537 648 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

Disposición de convertidor de corriente de construcción modular.

5 La invención describe una disposición de convertidor de corriente, tal como la que, dispuesta en parte múltiples veces en paralelo, por ejemplo, en instalaciones de fuerza eólica o instalaciones fotovoltaicas, sirve para adaptar las corrientes allí generadas a una red de suministro. Las instalaciones de fuerza eólica generan, en función de la velocidad del viento, unas tensiones de salida temporalmente variables con una frecuencia también variable. En las instalaciones fotovoltaicas se genera usualmente una tensión continua temporalmente variable. No obstante, para alimentar la tensión a una red de suministro es generalmente necesario generar una tensión alterna definida de frecuencia constante.

10 Se conocen para esto, por ejemplo por el documento DE 198 32 225 A1, unas disposiciones en cascada de módulos semiconductores de potencia usuales en el mercado. Si se unen estas disposiciones en cascada a una disposición de convertidor de corriente, la facilidad de mantenimiento de las mismas, es decir, el rápido y poco costoso cambio de componentes defectuosos, es un aspecto esencial de la construcción.

15 La invención se basa en el problema de presentar una disposición de convertidor de corriente modular constituida por grupos constructivos individuales de convertidor de corriente que son accesibles durante la fabricación a una construcción sencilla y, en caso de mantenimiento, a una reparación sencilla y rápida.

Este problema se resuelve según la invención por medio de una disposición de convertidor de corriente con las características de la reivindicación 1. En las reivindicaciones subordinadas se describen formas de realización preferidas.

20 El punto de partida de la invención está formado por una disposición de convertidor de corriente de construcción modular constituida por una pluralidad de grupos constructivos de convertidor de corriente preferiblemente idénticos, dispuestos en un dispositivo de alojamiento configurado usualmente como un armario de distribución. Estos grupos de convertidor de corriente forman así los módulos principales de la disposición de convertidor de corriente, los cuales a su vez están constituidos nuevamente por submódulos, un módulo de condensadores y un módulo de conmutación. Para la correcta conexión eléctrica de los módulos principales o los submódulos, el dispositivo de alojamiento presenta un dispositivo de unión que está formado preferiblemente por un dispositivo de unión de tensión continua con dos polaridades y un dispositivo de unión de tensión alterna con al menos una fase generalmente tres fases.

30 El módulo de condensadores presenta una respectiva pluralidad de condensadores y al menos un dispositivo de contacto de tensión continua destinado a establecer la unión eléctrica con el dispositivo de contacto de tensión continua del módulo de conmutación asociado y preferiblemente también con el dispositivo de unión de tensión continua del dispositivo de alojamiento. Puede ser preferible realizar esto por medio de un dispositivo de contacto de tensión continua común o por medio de dos dispositivos de contacto de tensión continua espacialmente separados.

35 El módulo de conmutación presenta un dispositivo de refrigeración, al menos un módulo semiconductor de potencia dispuesto sobre éste y un dispositivo de contacto de tensión alterna, así como un dispositivo de contacto de tensión continua. El dispositivo de contacto de tensión continua sirve para la unión con el dispositivo de contacto de tensión continua asociado del módulo de condensadores, con lo que se forman, por ejemplo, un circuito intermedio de tensión continua y un circuito de semipunto unido con éste. Gracias a la disposición de tres módulos principales se puede formar así un circuito puente trifásico con un circuito intermedio unido. En este caso, se almacena temporalmente energía en el circuito intermedio, se convierte ésta en el circuito puente en una tensión con la frecuencia necesaria y se alimenta esta tensión a una red eléctrica por medio de los dispositivos de contacto de tensión alterna de los respectivos módulos de conmutación y del dispositivo de unión del dispositivo de alojamiento.

45 Según la invención, el dispositivo de alojamiento para la disposición mecánica de los módulos principales o los submódulos presenta un respectivo sistema de carriles que está formado preferiblemente por dos perfiles en U que se extienden desde un lado trasero hasta un lado frontal del dispositivo de alojamiento. Cada submódulo presenta para ello unos elementos deslizantes adecuados que pueden disponerse en el sistema de carriles y hacen así posible un montaje y desmontaje del respectivo submódulo desde el lado frontal.

50 En este caso, visto del lado trasero al lado frontal, el dispositivo de unión del dispositivo de alojamiento, el respectivo módulo de condensadores y el módulo de conmutación asociado forman una pila. En esta disposición se pueden formar también las debidas uniones eléctricas de las respectivas partes de la pila. Es esencial a este respecto que las uniones necesarias, preferiblemente uniones de atornillamiento para el montaje o desmontaje del módulo de conmutación y también del módulo principal, formado por el módulo de condensadores y el módulo de conmutación, sean accesibles desde el lado frontal del dispositivo de alojamiento. Por tanto, esta disposición de convertidor de corriente de construcción modular puede, por un lado, fabricarse de manera sencilla y también se pueden cambiar sus componentes en caso de mantenimiento.

En la respectiva descripción de los ejemplos de realización se citan perfeccionamientos especialmente preferidos de la invención. Además, se explica adicionalmente la solución de la invención con ayuda de los ejemplos de realización y de las figuras 1 a 7.

5 La figura 1 muestra de manera fuertemente esquematizada la vista desde el lado frontal de una disposición de convertidor de corriente según la invención.

La figura 2 muestra una vista de detalle correspondiente también fuertemente esquematizada.

Las figuras 3 a 7 muestran configuraciones detalladas de una disposición de convertidor de corriente según la invención o de sus componentes, en vistas diferentes.

10 La figura 1 muestra de manera fuertemente esquematizada la vista desde el lado frontal de una disposición de convertidor de corriente (1) según la invención con un dispositivo de alojamiento (2) configurado como armario de distribución con tres alojamientos para módulos principales (4), estando dispuesto un módulo principal (4) en el alojamiento inferior, solamente un módulo de condensadores (8) en el alojamiento central y ningún módulo en el alojamiento superior.

15 Se representa el respectivo sistema de carriles (20) configurado como dos guías de forma de U que se extienden del lado frontal al lado trasero del armario de distribución (2). Asimismo, se representan aquí los dispositivos de unión (22, 24, 26) del armario de distribución (2), las dos respectivas partes del dispositivo de unión (22, 24) de tensión continua para las dos polaridades y un dispositivo de unión 26 de tensión alterna.

20 En el alojamiento central está dispuesto un submódulo, el módulo de condensadores (8). A este fin, éste presenta al menos un elemento deslizante (80) que está dispuesto en los respectivos perfiles en U asociados del sistema de carriles (20). Por medio de este elemento deslizante (80) se puede montar el submódulo (8) en el armario de distribución (2) desde el lado frontal o se le puede desmontar hacia el lado frontal. Solo tienen que soltarse para ello las uniones eléctricas y mecánicas.

25 Además del módulo de condensadores (8), en el alojamiento inferior está dispuesto también el módulo de conmutación (6). Éste puede ser montado con el módulo de condensadores (8) ya montado y puede también ser desmontado por separado de éste. A este fin, el módulo de conmutación (6) está provisto también de unos elementos deslizantes (60) que están dispuestos en el mismo sistema de carriles (20) que los del módulo de condensadores (8). Para la unión eléctrica necesaria, los respectivos dispositivos de contacto (22, 24) de tensión continua de los dos submódulos (6, 8) están debidamente conectados uno con otro. Con una configuración adecuada de esta unión se puede prescindir de una fijación mecánica adicional del módulo de conmutación (6) en el armario de distribución (2).

30 Se representa también el dispositivo de contacto (66) de tensión alterna del módulo de conmutación (6), estando unido este dispositivo de contacto con el dispositivo de unión (26) de tensión alterna por medio de un segmento adicional (260) dispuesto en paralelo con el sistema de carriles (20). Este segmento adicional (260) no restringe aquí el espacio de movimiento del módulo principal (4) y de los distintos submódulos (6, 8) a lo largo del sistema de carriles (20), con lo que no se dificulta el montaje o desmontaje.

35 La figura 2 muestra en vista lateral tomada desde la dirección de visualización A la vista de detalle también fuertemente esquematizada de una manera análoga a la ejecución de una parte de la disposición de convertidor de corriente (1) según la figura 1. En este caso, resulta visible la disposición apilada del dispositivo de unión (22, 24, 26) del armario de distribución (2) en su zona trasera, del módulo de condensadores (8) y del módulo de conmutación (6), representados cada vez en forma distanciada uno de otro.

40 El dispositivo de unión (22, 24, 26) presenta aquí nuevamente dos dispositivos de unión (22, 24) de tensión continua y un dispositivo de unión (26) de tensión alterna, presentando éste un segmento adicional (260) dispuesto en paralelo con el sistema de carriles (20), concretamente con el superior de los perfiles de forma de U. Este segmento (260) se extiende hasta un dispositivo de contacto (66) de tensión alterna del módulo de conmutación (6).

45 Se representan también por cada submódulo (6, 8) dos elementos deslizantes superiores y dos elementos deslizantes inferiores (60, 80) para guiar el respectivo submódulo y el módulo principal formado por éste en el sistema de carriles asociado (20) del armario de distribución (2). Mediante esta vista lateral resulta especialmente clara la ventaja de la construcción modular de la disposición de convertidor de corriente (1) según la invención. Es esencial a este respecto que los medios de unión de todas las uniones sean accesibles desde delante para el montaje o desmontaje del módulo de conmutación (6) o del módulo principal (4) y que no penetren en el espacio de movimiento de los submódulos (6, 8) algunos componentes que dificulten el montaje o el desmontaje.

50 Las figuras 3 a 7 muestran configuraciones detalladas de una disposición de convertidor de corriente (1) según la invención o de sus componentes, en diferentes vistas.

La figura 3 muestra a este respecto una vista posterior, pudiendo apreciarse aquí con claridad especialmente el dispositivo de unión (26 a/b/c) de tensión alterna, el cual consiste aquí por cada fase en dos cuerpos metálicos planos que presentan cada uno de ellos unos segmentos adicionales (260) en paralelo con los sistemas de carriles.

5 Las figuras 4 y 5 muestran un módulo principal 4 y los submódulos (6, 8) formadores del módulo principal 4 de una disposición de convertidor de corriente según la invención. El módulo de condensadores (8) presenta aquí una pluralidad de condensadores individuales (800), así como un dispositivo de unión (804) de configuración plana de estos condensadores (800) para ambas polaridades de la tensión continua. El dispositivo de unión (804) forma al mismo tiempo en su zona exterior lateral el dispositivo de unión (82, 84) de tensión continua con el módulo de conmutación (6).

10 En el lado superior del módulo de condensadores (8) está representado un elemento deslizante (80) que, en combinación con el sistema de carriles (20 véase la figura 3), sirve para el sencillo montaje y desmontaje del módulo de condensadores (8), ya que, debido al guiado del mismo en el sistema de carriles, el posicionamiento del módulo de condensadores es libre solamente en una dimensión, a lo largo del carril.

15 El módulo de conmutación (6) presenta un dispositivo de refrigeración (600), aquí un dispositivo de refrigeración por agua. Sobre este dispositivo de refrigeración (600) está dispuesta lateralmente una respectiva pluralidad de módulos semiconductores de potencia (610) de la misma clase, aquí cuatro de estos módulos, los cuales están conectados todos ellos en paralelo y forman un circuito de semipunto con una potencia del orden de magnitud de 1 MW.

20 Estos módulos semiconductores de potencia (610) llevan asociado en el lado vuelto hacia el módulo de condensadores (8) el dispositivo de unión (62, 64) de tensión continua del módulo de conmutación (6) y están debidamente unidos con los terminales de tensión continua de los módulos semiconductores de potencia (610). Los terminales de corriente alterna de los módulos semiconductores de potencia (610) están dispuestos en el lado alejado del módulo de condensadores (8) y están unidos con el dispositivo de unión (66) de tensión alterna.

25 El módulo de conmutación (6) presenta, alineados con los del módulo de condensadores (8), unos elementos deslizantes propios (60) que están unidos adicionalmente con un asa (62)0 para proporcionar un manejo mejorado durante el montaje o el desmontaje. Se aplican aquí también las ventajas citadas en la descripción de la figura 2.

Las figuras 6 y 7 muestran desde el lado frontal la disposición de convertidor de corriente (1) según la invención. En la figura 6 se representa tres alojamientos de una manera correspondiente a la figura 1, no estando equipado el superior, mientras que los otros dos contienen sendos módulos principales (4). Por el contrario, en la figura 7 se representa un primer alojamiento equipado con un módulo de condensadores (8).

30 En la zona trasera del armario de distribución (2) se representan, véase la figura 3, los dispositivos de unión (26 a/b/c) de tensión alterna, a razón de dos cuerpos metálicos por cada fase. En el alojamiento libre superior del armario de distribución (2) se pueden apreciar claramente el sistema de carriles (20) y también los segmentos adicionales (260) del dispositivo de unión (26) de tensión alterna. En este sistema de carriles (20) se pueden disponer los dispositivos deslizantes (60, 80) de los submódulos (6, 8) o del módulo principal (4) formado por ellos.

35 En paralelo con este sistema de carriles (20) junto al respectivo carril superior están dispuestos dos segmentos adicionales (260) de los dispositivos de unión (26) de tensión alterna de tal manera que éstos no dificultan el montaje o desmontaje de los submódulos (6, 8) o del módulo principal (4), ya que no penetran en el espacio de movimiento necesario para ello.

40 En los otros dos alojamientos están dispuestos unos respectivos módulos principales (4), de los cuales se pueden reconocer claramente los módulos semiconductores de potencia (610) de los módulos de conmutación (6). Los terminales de tensión continua de estos módulos semiconductores de potencia (610) están unidos con el dispositivo de contacto (62, 64) de tensión continua del módulo de conmutación (6), mientras que éste está debidamente unido en materia de circuito y polaridad con el correspondiente dispositivo de contacto (82, 84) de tensión continua del módulo de condensadores (8) dispuesto detrás del mismo. Todos los medios de unión necesarios para el montaje o desmontaje de los módulos principales (4), como, por ejemplo, uniones de atornillamiento (602), son accesibles desde el lado frontal.

45 Se representan también unas tuberías centrales (10) dispuestas en el armario de distribución (2), es decir, una tubería de alimentación y una tubería de descarga para líquidos refrigerantes. Estas tuberías centrales (10) están unidas a los respectivos módulos de conmutación mediante tuberías de alimentación de agua refrigerante (12) realizadas como flexibles en algunos segmentos parciales. Las tuberías de alimentación de agua refrigerante (12) unen los dispositivos de refrigeración de los módulos de conmutación (6) configurados como un dispositivo (600) de refrigeración por agua y presentan en el dispositivo de refrigeración (600) un cierre rápido autosellante (14) para establecer una unión sencilla.

55 La figura 7 muestra, en contraste con la figura 6, un módulo de condensadores (8) dispuesto en el alojamiento superior, tal como ya se ha descrito con relación a las figuras 4 y 5. Además de las uniones eléctricas necesarias, este módulo de condensadores (8) presenta, junto con los elementos deslizantes (80), otra unión mecánica

preferiblemente atornillada con el armario de distribución. Esta unión mecánica está dispuesta también de tal manera que sea accesible desde el lado frontal cuanto esté montado un submódulo o bien un módulo principal.

5 En las ejecuciones representadas y descritas de la disposición de convertidor de corriente (1) presentadas según la invención es posible montar módulos de conmutación individuales (6) o bien módulos principales (4) en un armario de distribución (2) de tal manera que se pueda realizar fácilmente un desmontaje de estas partes en caso de mantenimiento.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Disposición de convertidor de corriente (1) de construcción modular con un dispositivo de alojamiento (2) de una pluralidad de grupos constructivos de convertidor de corriente que forman unos respectivos módulos principales (4), cada uno de ellos constituido por submódulos, configurados a su vez como un respectivo módulo de conmutación (6) y un respectivo módulo de condensadores (8),
- en la que el dispositivo de alojamiento (2) presenta al menos un dispositivo de unión (22, 24, 26) para establecer la debida unión eléctrica de los grupos constructivos de convertidor de corriente, así como, por cada grupo constructivo de convertidor de corriente (4), un sistema de carriles (20) para la disposición mecánica de este grupo,
- 10 en la que el módulo de condensadores (8) presenta una pluralidad de condensadores (800), al menos un dispositivo de contacto (82, 84) de tensión continua para la unión eléctrica con un dispositivo de contacto (62, 64) de tensión continua del módulo de conmutación asociado (6) y con el dispositivo de unión (22, 24, 26) del dispositivo de alojamiento (2), así como unos elementos deslizantes (80);
- 15 en la que el módulo de conmutación (6) presenta un dispositivo de refrigeración (600), al menos un módulo semiconductor de potencia (610) dispuesto sobre éste, un dispositivo de contacto (66) de tensión alterna y un dispositivo de contacto (62, 64) de tensión continua, así como unos elementos deslizantes (60), y
- 20 en la que los respectivos elementos deslizantes (60, 80) de los submódulos (6, 8) de un módulo principal (4) pueden disponerse apilados en los mismos carriles asociados del sistema de carriles (20) del dispositivo de alojamiento (2) de tal manera que el dispositivo de unión (22, 24, 26) del dispositivo de alojamiento (2) forme la primera parte de la pila, el módulo de condensadores (8) forme la segunda parte de la pila y el módulo de conmutación (6) forme la tercera parte de la pila, y se puedan formar así las debidas uniones eléctricas necesarias de las partes de la pila.
2. Disposición de convertidor de corriente según la reivindicación 1, en la que el respectivo dispositivo de refrigeración (600) es un dispositivo de refrigeración por agua y en la que el dispositivo de alojamiento (2) presenta unas tuberías centrales (10) que pueden unirse con el respectivo dispositivo de refrigeración (600) por medio de cierres rápidos (14).
- 25 3. Disposición de convertidor de corriente según la reivindicación 1, en la que el dispositivo de alojamiento (2) está configurado como un armario de distribución en cuyo lado trasero está dispuesto el dispositivo de unión (22, 24, 26) configurado como un dispositivo de unión (22, 24) de tensión continua con dos polaridades y como un dispositivo de unión (26) de tensión alterna con al menos una fase.
- 30 4. Disposición de convertidor de corriente según la reivindicación 3, en la que el sistema de carriles (20) de un módulo principal (4) presenta al menos dos perfiles en U para guiar los elementos deslizantes (60, 80) de los submódulos (6, 8) y éstos se extienden desde el lado trasero hasta el lado frontal del armario de distribución (2).
5. Disposición de convertidor de corriente según la reivindicación 3, en la que el dispositivo de contacto (82, 84) de tensión continua del módulo de condensadores (8) está unido de manera eléctricamente conductora con el dispositivo de unión (22, 24) de tensión continua del armario de distribución (2) por medio de una unión de atornillamiento (802) accesible desde el lado frontal del armario de distribución (2).
- 35 6. Disposición de convertidor de corriente según la reivindicación 3, en la que los respectivos dispositivos de contacto (62, 64) de tensión continua del módulo de conmutación (6) y del módulo de condensadores asociado (8) están unidos de manera eléctricamente conductora por medio de una unión de atornillamiento (602) accesible desde el lado frontal del armario de distribución (2).
- 40 7. Disposición de convertidor de corriente según la reivindicación 3, en la que el al menos un dispositivo de unión (26) de tensión alterna asociado al respectivo grupo constructivo de convertidor de corriente presenta un segmento adicional (260) que está dispuesto en paralelo con el sistema de carriles (20) y que no limita un espacio de movimiento del módulo principal (4) a lo largo del sistema de carriles (20).

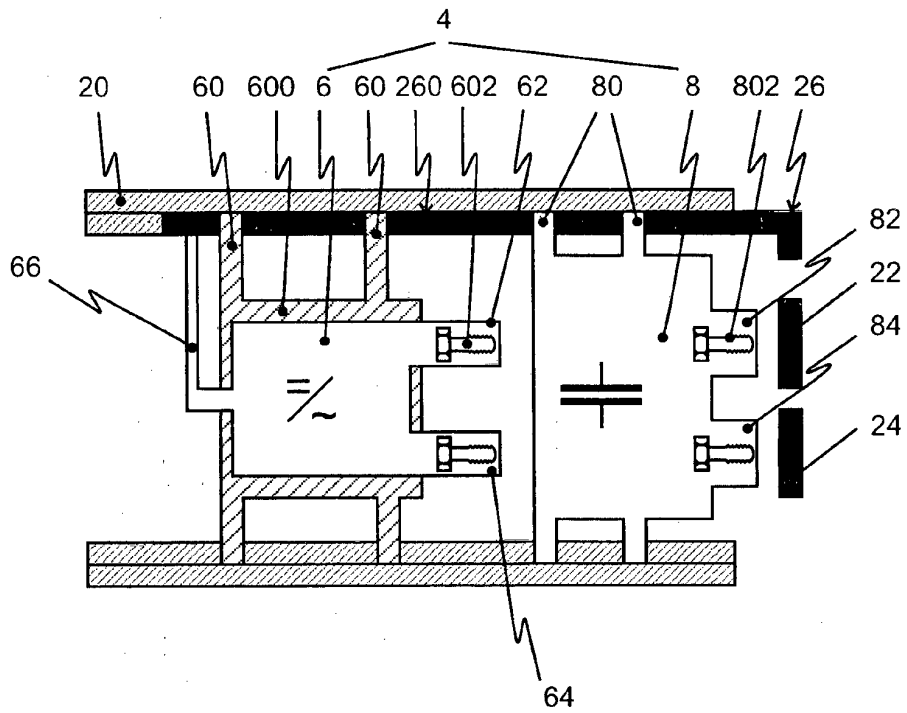


Fig. 2

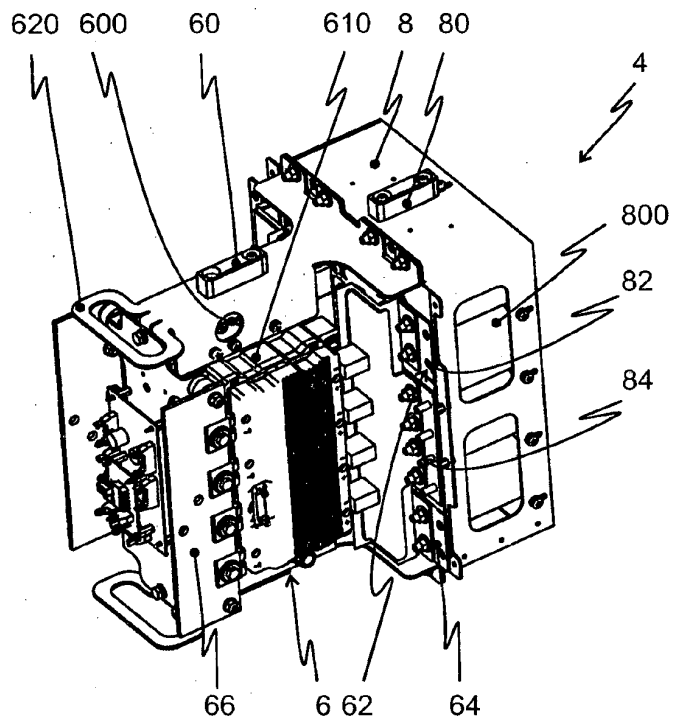


Fig. 5

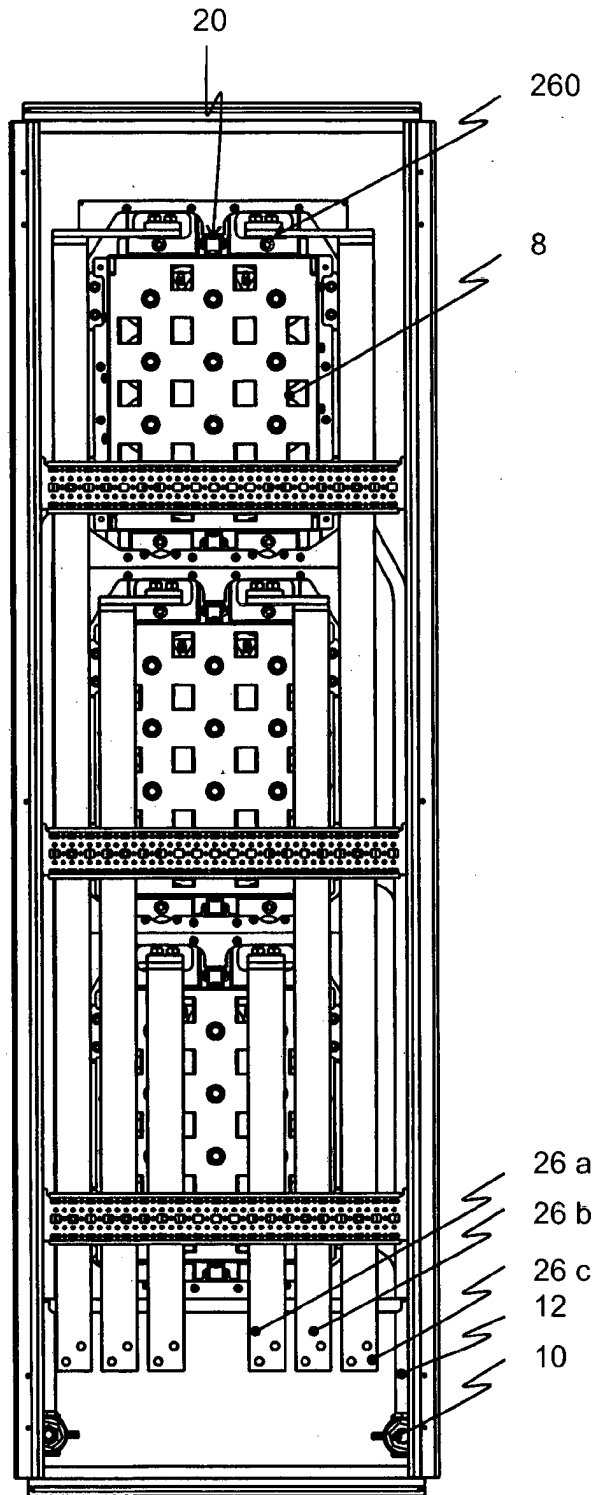


Fig. 3

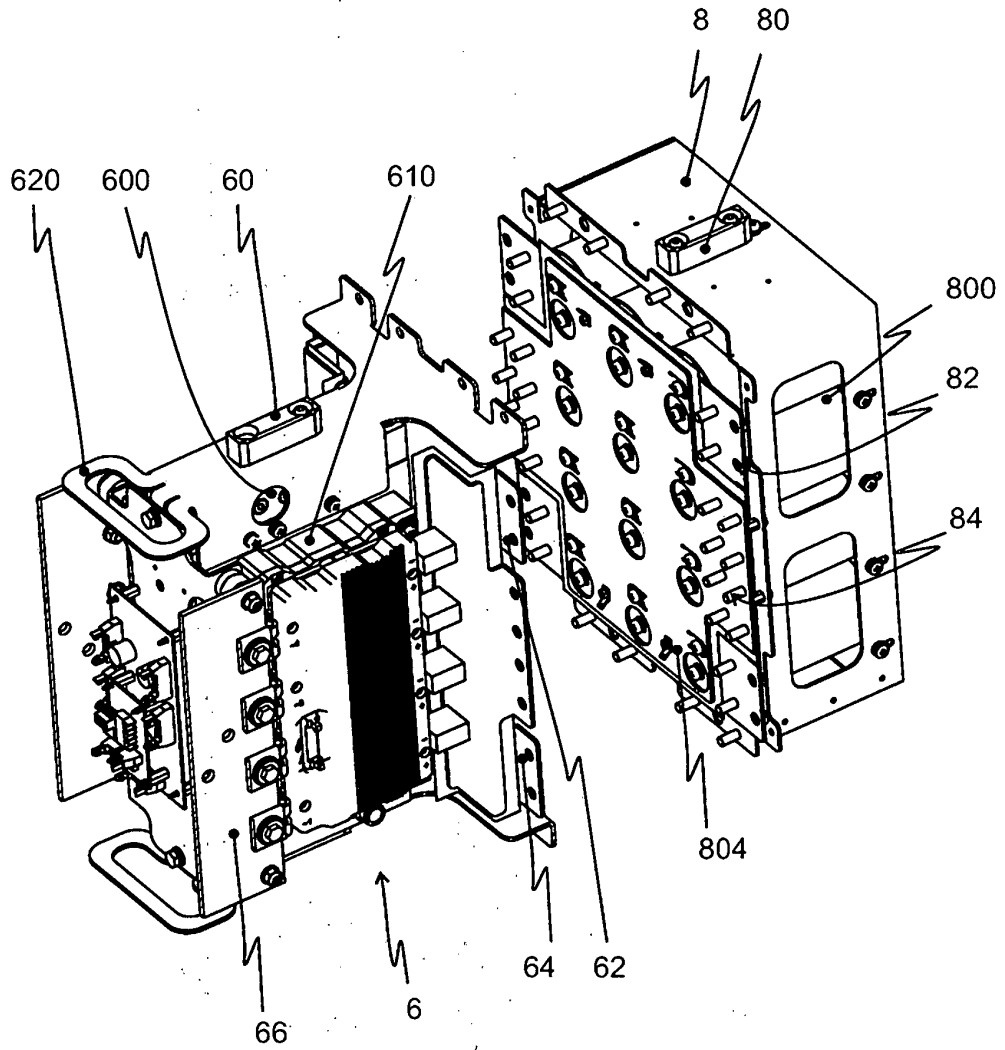


Fig. 4

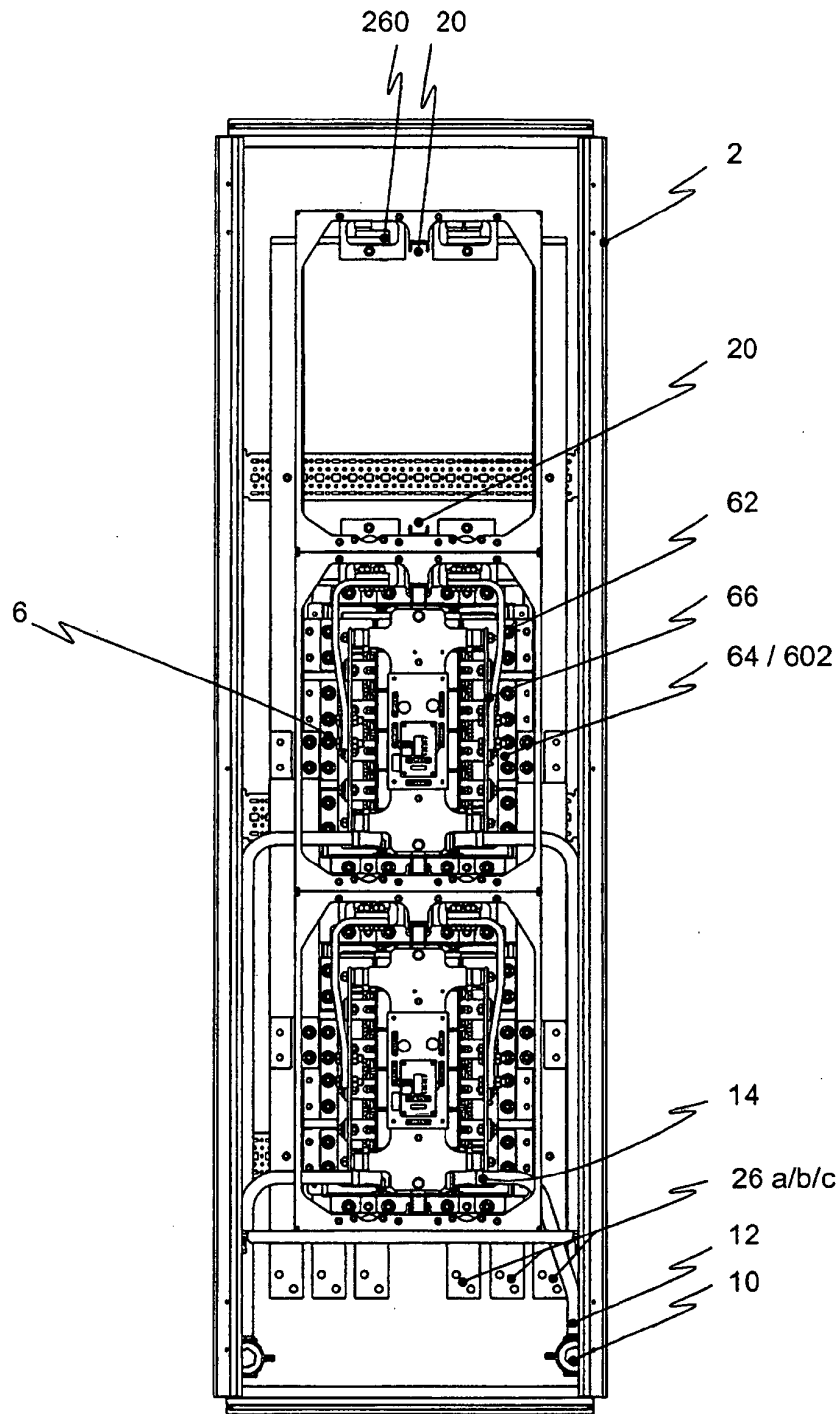


Fig. 6

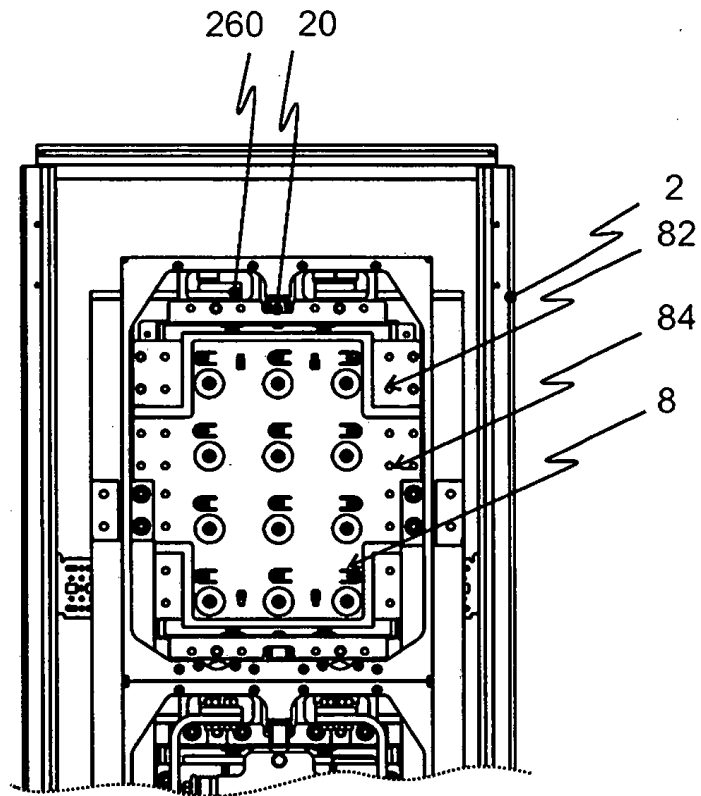


Fig. 7