

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 661 075**

51 Int. Cl.:

H05K 7/14

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.09.2014** **E 14184362 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.11.2017** **EP 2996449**

54 Título: **Disposición de convertidor de corriente con un convertidor de corriente multifase**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.03.2018

73 Titular/es:

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Wittelsbacherplatz 2
80333 München, DE

72 Inventor/es:

HETZEL, BRIGITTE;
HILLER, MARC;
PFAUSER, ANTON;
POPP, GUDRUN y
SCHICKERT, ELFRIEDE

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 661 075 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 con un convertidor de corriente multifase

5 La invención hace referencia a una disposición de convertidor de corriente con un convertidor de corriente multifase, que para cada fase de convertidor de corriente comprende varios módulos de convertidor de corriente conectados eléctricamente entre sí.

10 Los convertidores de corriente contruidos modularmente se disponen con frecuencia en armarios de convertidor de corriente. En el caso de dañarse un módulo de convertidor de corriente, por ejemplo en el caso de un cortocircuito en un módulo de convertidor de corriente, se ensucian o dañan con frecuencia también otros módulos de convertidor de corriente o incluso todo el interior del armario de convertidor de corriente, de tal manera que es necesario limpiar el armario de convertidor de corriente con un elevado consumo de tiempo y costes y/o es necesario sustituir los módulos de convertidor de corriente o sus embarrados.

El documento DE 10 2011 006 987 A1 describe un sistema de armario de convertidor de corriente modular de un convertidor de corriente con al menos un módulo de fase que presenta una válvula de convertidor de corriente superior y una inferior.

15 El documento DE 10 2011 001 786 A1 describe una disposición de armario de distribución un dispositivo para generar energía eléctrica, en donde la disposición de armarios de distribución presenta al menos dos armarios de distribución de potencia separados.

El objeto de la invención consiste en indicar una disposición de convertidor de corriente mejorada en particular en cuanto a necesidad de espacio y complejidad de mantenimiento y reparación.

20 El objeto es resuelto conforme a la invención mediante las características de la reivindicación 1.

Unas configuraciones ventajosas de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

25 Una disposición de convertidor de corriente conforme a la invención comprende un convertidor de corriente multifase, que para cada fase de convertidor de corriente comprende varios módulos de convertidor de corriente conectados entre sí eléctricamente, y un armario de convertidor de corriente en el que está dispuesto el convertidor de corriente. Cada módulo de convertidor de corriente presenta un cuerpo de refrigeración y al menos un elemento constructivo semiconductor dispuesto en el cuerpo de refrigeración. Los módulos de convertidor de corriente están dispuestos de tal manera en el armario de convertidor de corriente, que los módulos de convertidor de corriente de cada fase de convertidor de corriente forman una fila de módulos de convertidor de corriente dispuestos horizontalmente unos tras otros y las filas de módulos de las diferentes fases de convertidor de corriente están dispuestas verticalmente unas sobre otras.

30 La disposición de los módulos de convertidor de corriente en filas de módulos dispuestas unas sobre otras hace posible una disposición con ahorro de espacio de los módulos de convertidor de corriente. De esta manera pueden disponerse más módulos de convertidor de corriente en un armario de convertidor de corriente de un tamaño prefijado, respectivamente para un número prefijado de módulos de convertidor de corriente se necesita un armario de convertidor de corriente más pequeño y con ello más ligero que en las disposiciones convencionales. Este ahorro de espacio y peso influye de forma particularmente ventajosa, por ejemplo si se utiliza la disposición de convertidor de corriente en un barco en entornos con unas limitaciones similares de espacio o peso. Además de esto la asociación de las filas de módulos aisladas respectivamente a una fase de convertidor de corriente hace posible un embarrado simplificado del convertidor de corriente para la interconexión eléctrica de los módulos de convertidor de corriente, lo que se tratará más adelante con mayor detalle.

35 Una conformación de la invención prevé que al menos un módulo de convertidor de corriente esté encapsulado en una celda de convertidor de corriente. A este respecto al menos una celda de convertidor de corriente presenta de forma preferida una carcasa de celda de un policarbonato o polimetilmetacrilato.

40 El encapsulado de módulos de convertidor de corriente en celdas de convertidor de corriente aisladas hace posible de forma ventajosa limitar localmente efectos de daños a módulos de convertidor de corriente aislados, en particular a causa de cortocircuitos, de tal manera que los daños de este tipo no influyan en módulos de convertidor de corriente adyacentes. De este modo se reduce ventajosamente la complejidad de mantenimiento y reparación para la disposición de convertidor de corriente. La configuración de celdas de convertidor de corriente con carcasas de celda de un policarbonato o polimetilmetacrilato es a este respecto particularmente ventajosa, ya que las carcasas de celda de este tipo apantallan particularmente bien los módulos de convertidor de corriente unos respecto a los otros.

Unas conformaciones adicionales de la invención prevén que las filas de módulos estén conectadas eléctricamente a un embarrado de circuito intermedio que discurre verticalmente y/o que los módulos de convertidor de corriente de cada fila de módulos estén conectados eléctricamente a un embarrado de fase que discurre horizontalmente.

5 Estas conformaciones de la invención aprovechan ventajosamente el hecho de que los módulos de convertidor de corriente de una fila de módulos estén asociados respectivamente a una fase de convertidor de corriente. De este modo es suficiente con un embarrado de circuito intermedio que discurra verticalmente para la conexión eléctrica de las fases de convertidor de corriente y un embarrado de fase que discurra horizontalmente para cada fase de convertidor de corriente.

10 Otra conformación de la invención prevé que los elementos constructivos semiconductores de los módulos de convertidor de corriente estén configurados respectivamente como un transistor bipolar con electrodo de puerta (del inglés gate) aislado como un diodo.

15 Un transistor bipolar (IGBT = Insulated-gate Bipolar Transistor) con electrodo de puerta aislado es apropiado de forma particularmente ventajosa, a causa de su buen comportamiento de paso, de su alta tensión de bloqueo, robustez y activación sin potencia, como elemento constructivo semiconductor para módulos de convertidor de corriente. Sin embargo, no es necesario que todos los elementos constructivos semiconductores de los módulos de convertidor de corriente estén configurados como un IGBT. Algunos módulos de convertidor de corriente pueden presentar, en lugar de IGBTs, unos diodos considerablemente más económicos. En los ejemplos de realización descritos a continuación se explican unos circuitos correspondientes.

20 Unas conformaciones especiales de la invención prevén al menos un primer módulo de convertidor de corriente con exactamente dos primeros elementos constructivos semiconductores conectados eléctricamente entre sí en paralelo o en serie, que están configurados respectivamente como un IGBT, y exactamente un grupo constructivo de activación, a través del cual pueden activarse estos dos elementos constructivos semiconductores.

25 Estas conformaciones son ventajosas, ya que ambos IGBTs pueden activarse mediante un grupo constructivo de activación común, de tal manera que para un módulo de convertidor de corriente de este tipo solo se necesita también un grupo constructivo de activación. Por el contrario, los módulos de convertidor de corriente convencionales presentan para cada IGBT un grupo constructivo de activación aparte.

Otra conformación de la invención prevé que cada fila de módulos presente exactamente tres, cuatro o cinco módulos de convertidor de corriente.

30 Tres módulos de convertidor de corriente son normalmente suficiente en un rango de tensiones de entre aproximadamente 2,3 kV y aproximadamente 3,3 kV, cuatro o cinco módulos de convertidor de corriente se necesitan normalmente en un rango de tensiones de entre aproximadamente 3,3 kV y aproximadamente 7,2 kV.

35 Unas conformaciones adicionales de la invención prevén un rectificador conectado eléctricamente a las filas de módulos y dispuesto en el armario de convertidor de corriente o un oscilador de alimentación- realimentación conectado eléctricamente al convertidor de corriente y dispuesto en el armario de convertidor de corriente, que también recibe el nombre de extremo frontal activo (del inglés Active Front End (AFE)).

40 Mediante un rectificador o un oscilador de alimentación-realimentación puede adaptarse ventajosamente a la configuración de los módulos de convertidor de corriente una frecuencia de red de una red de suministro conectada al convertidor de corriente. Un oscilador de alimentación-realimentación hace posible además ventajosamente una realimentación a la red de suministro de energía, que es entregada por una carga que opera con el convertidor de corriente, p.ej. un motor.

Otra conformación de la invención prevé un regulador de corte conectado a las filas de módulos y dispuesto en el armario de convertidor de corriente, que también recibe el nombre de regulador de corte (del inglés schopper).

Mediante un regulador puede degradarse ventajosamente energía sobrante, en particular energía que no pueda alimentarse a una red de suministro.

45 Otra conformación de la invención prevé un armario de conexiones, que presente unas conexiones conectadas eléctricamente a las filas de módulos para contactar eléctricamente con las filas de módulos.

50 Un armario de conexiones de este tipo tiene la ventaja de que no es necesario abrir el armario de convertidor de corriente para contactar eléctricamente con el convertidor de corriente, por ejemplo para conectar cables. Esto por un lado facilita el contactado eléctrico del convertidor de corriente y, por otro lado, impide ventajosamente que se ensucie el armario de convertidor de corriente debido a la apertura del armario de convertidor de corriente para el contactado eléctrico del convertidor de corriente.

Las particularidades, características y ventajas antes descritas de esta invención así como el modo en el que se consiguen las mismas se entienden de forma más clara y precisa en relación con la siguiente descripción de unos ejemplos de realización, que se explican con más detalle en relación con los dibujos. Aquí muestran:

la fig. 1 un plan de conexiones de un convertidor de corriente trifásico,

5 la fig. 2, esquemáticamente, un primer ejemplo de realización de una disposición de convertidor de corriente,

la fig. 3, esquemáticamente, un segundo ejemplo de realización de una disposición de convertidor de corriente,

la fig. 4 un primer módulo de convertidor de corriente,

la fig. 5 dos primeros módulos de convertidor de corriente dispuestos uno junto al otro,

10 la fig. 6 una primera vista de un embarrado de circuito intermedio y unos embarrados de fase dispuestos junto al mismo, y

la fig. 7 una segunda vista de un embarrado de circuito intermedio y unos embarrados de fase dispuestos junto al mismo.

Las piezas mutuamente correspondientes poseen en todas las figuras los mismos símbolos de referencia.

15 La fig. 1 muestra un plan de conexiones de un convertidor de corriente 1 trifásico. El convertidor de corriente 1 está construido como un llamado oscilador de tres puntos en topología NPC (de punto neutro fijo, del inglés Neutral Point Clamped) y presenta para cada fase de convertidor de corriente cuatro primeros módulos de convertidor de corriente 3, un segundo módulo de convertidor de corriente 5 y un conductor exterior L1, L2, L3. Cada primer módulo de convertidor de corriente 3 presenta dos primeros elementos constructivos semiconductores 7, que están conectados entre sí eléctricamente en serie y están configurados respectivamente
20 como un transistor bipolar con electrodo de puerta aislado (IGBT). Cada segundo módulo de convertidor de corriente 5 presenta cuatro segundos elementos constructivos semiconductores 9, que están conectados entre sí eléctricamente en serie y están configurados respectivamente como un diodo.

25 Los cuatro primeros módulos de convertidor de corriente 3 de cada fase de convertidor de corriente están conectados eléctricamente entre sí en serie. El segundo módulo de convertidor de corriente 5 de la respectiva fase de convertidor de corriente está conectado eléctricamente en paralelo a los dos primeros módulos de convertidor de corriente 3 internos de este circuito serie. Además de esto el circuito serie de los primeros módulos de convertidor de corriente 3 entre sus dos primeros módulos de convertidor de corriente 3 internos está conectado eléctricamente a los conductores exteriores L1, L2, L3 de la respectiva fase de convertidor de corriente.

30 Respectivamente uno de los dos primeros módulos de convertidor de corriente 3 exteriores de cada fase de convertidor de corriente está conectado eléctricamente a un primer conductor de circuito intermedio 11. El otro de los dos primeros módulos de convertidor de corriente 3 exteriores de cada fase de convertidor de corriente está conectado eléctricamente a un segundo conductor de circuito intermedio 13. El segundo módulo de convertidor de corriente 5 de cada fase de convertidor de corriente está conectado a un tercer conductor de circuito intermedio 15. El primer conductor de circuito intermedio 11 está a un primer potencial eléctrico, por ejemplo positivo, el segundo conductor de circuito intermedio 13 está a un segundo potencial eléctrico, por ejemplo negativo, y el tercer conductor de circuito intermedio 15 está a un tercer potencial eléctrico, por ejemplo un potencial cero.
35

40 En la fig. 1 se ha representado además un regulador de corte 17. El regulador de corte 17 presenta dos primeros módulos de convertidor de corriente 3, que están configurados respectivamente como los primeros módulos de convertidor de corriente 3 de las fases de convertidor de corriente y de los que uno está conectado al primer conductor de circuito intermedio 11 y el otro al segundo conductor de circuito intermedio 13. Los dos primeros módulos de convertidor de corriente 3 del regulador de corte 17 están conectados eléctricamente en serie a una resistencia de regulador de corte 19 conectada entre ellos. El regulador de corte comprende además un segundo módulo de convertidor de corriente 5, que está configurado como los segundos módulos de convertidor de corriente 5 de las fases de convertidor de corriente, está conectados eléctricamente en paralelo a la resistencia de regulador de corte 19 y está conectado eléctricamente al tercer conductor de circuito intermedio 15.
45

50 La fig. 2 muestra esquemáticamente un primer ejemplo de realización de una disposición de convertidor de corriente 100 conforme a la invención en una exposición en perspectiva, en la que puede verse un lado frontal de la disposición de convertidor de corriente 100. La disposición de convertidor de corriente 100 de este ejemplo de realización comprende un convertidor de corriente 1 trifásico, un regulador de corte 17, un rectificador 21 y un armario de convertidor de corriente 23, en el que están dispuestos el convertidor de corriente 1, el regulador de corte 17 y el rectificador 21.

5 El convertidor de corriente 1 y el regulador de corte 17 están configurados e interconectados como se ha descrito anteriormente en base a la fig. 1. A este respecto cada módulo de convertidor de corriente 3, 5 presenta un cuerpo de refrigeración 25 no representado con más detalle en la fig. 2, en el que están dispuestos los elementos constructivos semiconductores 7, 9 del respectivo módulo de convertidor de corriente 3, 5 para su refrigeración, véase para ello la fig. 4. Además cada módulo de convertidor de corriente 3, 5 está dispuesto en su propia celda de convertidor de corriente 33, que presenta una carcasa de celda 35 de un policarbonato o polimetilmetracrilato, véase para ello la fig. 5.

10 Los módulos de convertidor de corriente 3, 5 están dispuestos de tal manera en el armario de convertidor de corriente 23, que los módulos de convertidor de corriente 3, 5 de cada fase de convertidor de corriente forman una fila de módulos C1, C2, C3 de módulos de convertidor de corriente 3 dispuestos horizontalmente unos tras otros y las filas de módulos C1, C2, C3 de las diferentes fases de convertidor de corriente están dispuestas unas sobre otras por niveles. A este respecto el segundo módulo de convertidor de corriente 5 está dispuesto respectivamente como módulo de convertidor de corriente 3, 5 central de las filas de módulos C1, C2, C3.

15 El regulador de corte 17 está dispuesto en este ejemplo de realización en un nivel aparte del armario de convertidor de corriente 23 por encima de los módulos de convertidor de corriente 3, 5 de las fases de convertidor de corriente. El rectificador 21 está dispuesto en otro nivel aparte del armario de convertidor de corriente 23 por encima del regulador de corte 17.

20 Los conductores de circuito intermedio 11, 13, 15 están contruidos en forma de un embarrado de circuito intermedio 37 que discurre verticalmente, dispuesto en un lado trasero de la disposición de convertidor de corriente 100 y por ello no visible en la fig. 2. Los conductores exteriores L1, L2, L3 están contruidos respectivamente en forma de un embarrado de fase 39 que discurre horizontalmente, dispuesto también en el lado trasero de la disposición de convertidor de corriente 100 y por ello no visible en la fig. 2, véase para ello las figuras 6 y 7. Entre los módulos de convertidor de corriente 3, 5 y los embarrados 37, 39 están dispuestas de forma preferida unas placas protectoras para proteger los embarrados 37, 39.

25 El rectificador 21 está configurado por ejemplo como un rectificador de doce pulsos.

30 La fig. 3 muestra esquemáticamente un segundo ejemplo de realización de una disposición de convertidor de corriente 100 conforme a la invención en una exposición práctica. Este ejemplo de realización se diferencia del primer ejemplo de realización representado en la fig. 2 solamente en que los módulos de convertidor de corriente 3, 5 no están dispuestos en un nivel aparte del armario de convertidor de corriente 23, sino que están repartidos por los niveles del armario de convertidor de corriente 23, en los que están dispuestos los módulos de convertidor de corriente 3, 5 de las fases de convertidor de corriente. A este respecto los módulos de convertidor de corriente 3, 5 del regulador de corte 17 están dispuestos unos sobre otros respectivamente en otro nivel del armario de convertidor de corriente 23 y el segundo módulo de convertidor de corriente 5 del regulador de corte 17 está dispuesto entre los dos primeros módulos de convertidor de corriente 3 del regulador de corte 17.

35 La fig. 4 muestra un primer módulo de convertidor de corriente 3 en una representación en perspectiva. El cuerpo de refrigeración 25 está configurado fundamentalmente de forma paralelepípedica para alojar un líquido refrigerante y presenta dos conexiones de medio refrigerante 27 para alimentar y evacuar líquido refrigerante. Además de esto en el cuerpo de refrigeración 25 está dispuesta opcionalmente una empuñadura 28 para facilitar la inserción del módulo de convertidor de corriente 3 en una celda de convertidor de corriente 33 y la extracción del módulo de convertidor de corriente 3 desde la celda de convertidor de corriente 33. Los primeros elementos constructivos semiconductores 7 están dispuestos en el cuerpo de refrigeración 25. En un lado de los primeros elementos constructivos semiconductores 7 alejado del cuerpo de refrigeración 25 está dispuesto un grupo constructivo de activación 29, a través del cual pueden activarse estos dos elementos constructivos semiconductores 7 y que está configurado como una pletina de activación equipada con unos elementos constructivos electrónicos correspondientes. Además de esto el primer módulo de convertidor de corriente 3 presenta un embarrado de módulo 31, mediante el cual puede conectarse eléctricamente a otros módulos de convertidor de corriente 3, 5 y al embarrado de circuito intermedio 37 o al embarrado de fase 39.

50 La fig. 5 muestra una exposición en perspectiva de dos primeros módulos de convertidor de corriente 3 dispuestos uno junto al otro, que están configurados respectivamente como el primer módulo de convertidor de corriente 3 representado en la fig. 4. A este respecto se ha representado uno de los módulos de convertidor de corriente 3 dentro de una carcasa de celda 35, mientras que el otro se ha representado sin una carcasa de celda 35. La carcasa de celda 35 tiene la forma de un cilindro hueco paralelepípedico abierto, en el que puede introducirse un módulo de convertidor de corriente 3, 5.

55 Las figuras 6 y 7 muestran dos lados enfrentados de un embarrado de circuito intermedio 37 y tres embarrados de fase 39 dispuestos junto a los mismos, respectivamente en una exposición en perspectiva. Los conductores de circuito intermedio 11, 13, 15 del embarrado de circuito intermedio 37 y los embarrados de fase 39 están configurados como placas eléctricamente conductoras de caras paralelas, en donde el primer conductor de circuito

- intermedio 11 y el segundo conductor de circuito intermedio 13 discurren en un primer lado del tercer conductor de circuito intermedio 15 y los embarrados de fase 39 en un lado del tercer conductor de circuito intermedio 15, opuesto al primer lado. El primer conductor de circuito intermedio 11 y el segundo conductor de circuito intermedio 13 se extienden en dirección horizontal, distanciados uno del otro, por unos segmentos diferentes entre sí de la extensión horizontal del tercer conductor de circuito intermedio 15 y, en dirección vertical, por toda la extensión vertical del tercer conductor de circuito intermedio 15, en donde sobresalen de un extremo superior del tercer convertidor de corriente 15. Los embarrados de fase 39 se extienden verticalmente, distanciados entre sí en dirección horizontal, respectivamente por un segmento de la extensión horizontal del tercer conductor de circuito intermedio 15 y sobresalen del tercer conductor de circuito intermedio 15 en dirección horizontal por uno de sus extremos laterales.
- 5
- 10 Un perfeccionamiento de los ejemplos de realización descritos anteriormente prevé un armario de conexiones, que está dispuesto por ejemplo junto al armario de convertidor de corriente 23. El armario de conexiones presenta unas conexiones eléctricas, que están conectadas eléctricamente a unos componentes eléctricos dispuestos en el armario de convertidor de corriente 23 para contactar eléctricamente con estos componentes, en particular para conectar cables.
- 15 Unos ejemplos de realización alternativos prevén además, en lugar de un rectificador 21, un oscilador de alimentación-realimentación (extremo frontal activo). El oscilador de alimentación-realimentación comprende por ejemplo para cada fase de convertidor de corriente unos módulos de convertidor de corriente 3, 5 adicionales, cuyo número y cuya configuración se corresponden con los módulos de convertidor de corriente 3, 5 antes descritos de la respectiva fase de convertidor de corriente y que se disponen en el mismo nivel del armario de convertidor de corriente 23 que la misma, por ejemplo respectivamente a través de un módulo de convertidor de corriente 3, 5 correspondiente de los ejemplos de realización descritos anteriormente.
- 20
- Otros ejemplos de realización alternativos prevén, en lugar de los cuerpos de refrigeración 25, que están configurados para alojar un líquido refrigerante, unos cuerpos de refrigeración 25 para refrigerar el aire de los módulos de convertidor de corriente 3, 5. Los cuerpos de refrigeración de este tipo 25 presentan de forma preferida unas aletas de refrigeración para entregar el calor al aire.
- 25
- Si bien la invención se ha ilustrado y descrito en detalle mediante unos ejemplos de realización preferidos con mayor precisión, la invención no está limitada por los ejemplos descritos y el técnico puede deducir de los mismos otras variaciones, sin abandonar el ámbito de protección de la invención. La invención no está limitada en particular a un número determinado de fases de convertidor de corriente ni a un número determinado de módulos de convertidor de corriente 3, 5 para cada fase de convertidor de corriente ni a un número determinado de elementos constructivos semiconductores 7, 9 de los módulos de convertidor de corriente 3, 5, sino que los ejemplos de realización descritos anteriormente pueden adaptarse, de un modo evidente para un técnico, a unos números diferentes a los números citados en estos ejemplos de realización.
- 30

REIVINDICACIONES

1. Disposición de convertidor de corriente (100) con un convertidor de corriente (1) multifase, que para cada fase de convertidor de corriente comprende varios módulos de convertidor de corriente (3, 5) conectados eléctricamente entre sí, y con un armario de convertidor de corriente (23) en el que está dispuesto el convertidor de corriente (1),
- 5 caracterizada porque
- cada módulo de convertidor de corriente (3, 5) presenta un cuerpo de refrigeración (25) y al menos un elemento constructivo semiconductor (7, 9) dispuesto en el cuerpo de refrigeración (25),
 - y los módulos de convertidor de corriente (3, 5) están dispuestos de tal manera en el armario de convertidor de corriente (23), que los módulos de convertidor de corriente (3, 5) de cada fase de convertidor de corriente forman
- 10 una fila de módulos (C1, C2, C3) dispuestos horizontalmente unos tras otros y las filas de módulos (C1, C2, C3) de las diferentes fases de convertidor de corriente están dispuestas verticalmente unas sobre otras.
2. Disposición de convertidor de corriente (100) según la reivindicación 1, caracterizada porque al menos un módulo de convertidor de corriente (3, 5) está encapsulado en una celda de convertidor de corriente (33).
3. Disposición de convertidor de corriente (100) según la reivindicación 2, caracterizada porque al menos una celda de convertidor de corriente (33) presenta una carcasa de celda (35) de un policarbonato o polimetilmetacrilato.
- 15 4. Disposición de convertidor de corriente (100) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque que las filas de módulos (C1, C2, C3) están conectadas eléctricamente a un embarrado de circuito intermedio (37) que discurre verticalmente.
5. Disposición de convertidor de corriente (100) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque que los módulos de convertidor de corriente (3, 5) de cada fila de módulos (C1, C2, C3) están conectados eléctricamente a un embarrado de fase (39) que discurre horizontalmente.
- 20 6. Disposición de convertidor de corriente (100) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque los elementos constructivos semiconductores (7, 9) de los módulos de convertidor de corriente (3, 5) están configurados respectivamente como un transistor bipolar con electrodo de puerta aislado como un diodo.
7. Disposición de convertidor de corriente (100) según la reivindicación 6, caracterizada por al menos un primer módulo de convertidor de corriente (3) con exactamente dos primeros elementos constructivos semiconductores (7) conectados eléctricamente entre sí en paralelo o en serie, que están configurados respectivamente como un transistor bipolar con electrodo de puerta aislado, y exactamente un grupo constructivo de activación (29), a través del cual pueden activarse estos dos elementos constructivos semiconductores (7).
- 25 8. Disposición de convertidor de corriente (100) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque cada fila de módulos (C1, C2, C3) presenta exactamente tres, cuatro o cinco módulos de convertidor de corriente (3, 5).
9. Disposición de convertidor de corriente (100) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por un rectificador (21) conectado eléctricamente a las filas de módulos (C1, C2, C3) y dispuesto en el armario de convertidor de corriente (23).
- 30 35 10. Disposición de convertidor de corriente (100) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por un oscilador de alimentación-realimentación conectado eléctricamente al convertidor de corriente (1) y dispuesto en el armario de convertidor de corriente (23).
11. Disposición de convertidor de corriente (100) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por un regulador de corte (17) conectado a las filas de módulos (C1, C2, C3) y dispuesto en el armario de convertidor de corriente (23).
- 40 12. Disposición de convertidor de corriente (100) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por un armario de conexiones, que presenta unas conexiones conectadas eléctricamente a las filas de módulos (C1, C2, C3) para contactar eléctricamente con las filas de módulos (C1, C2, C3).

FIG 1

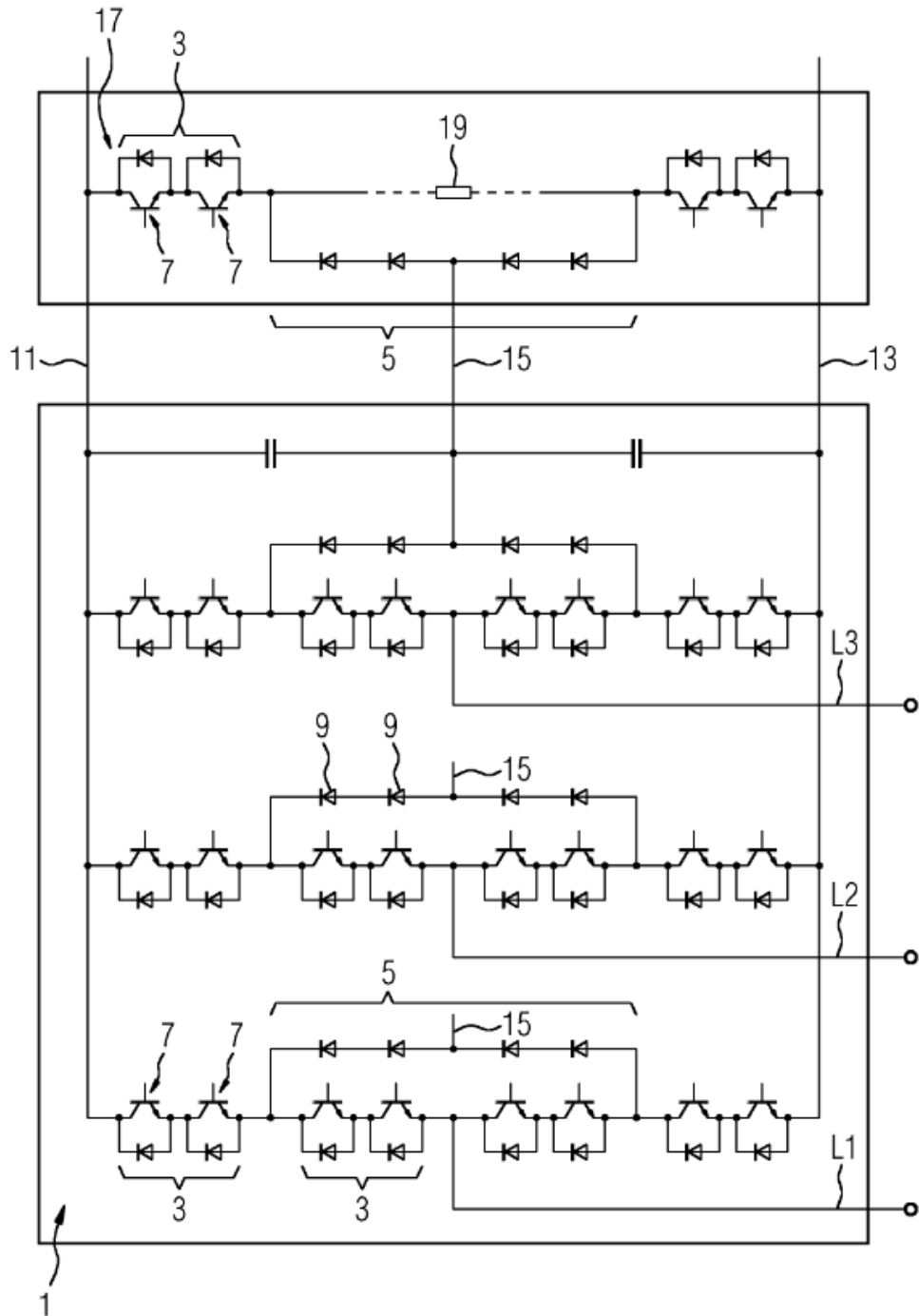


FIG 2

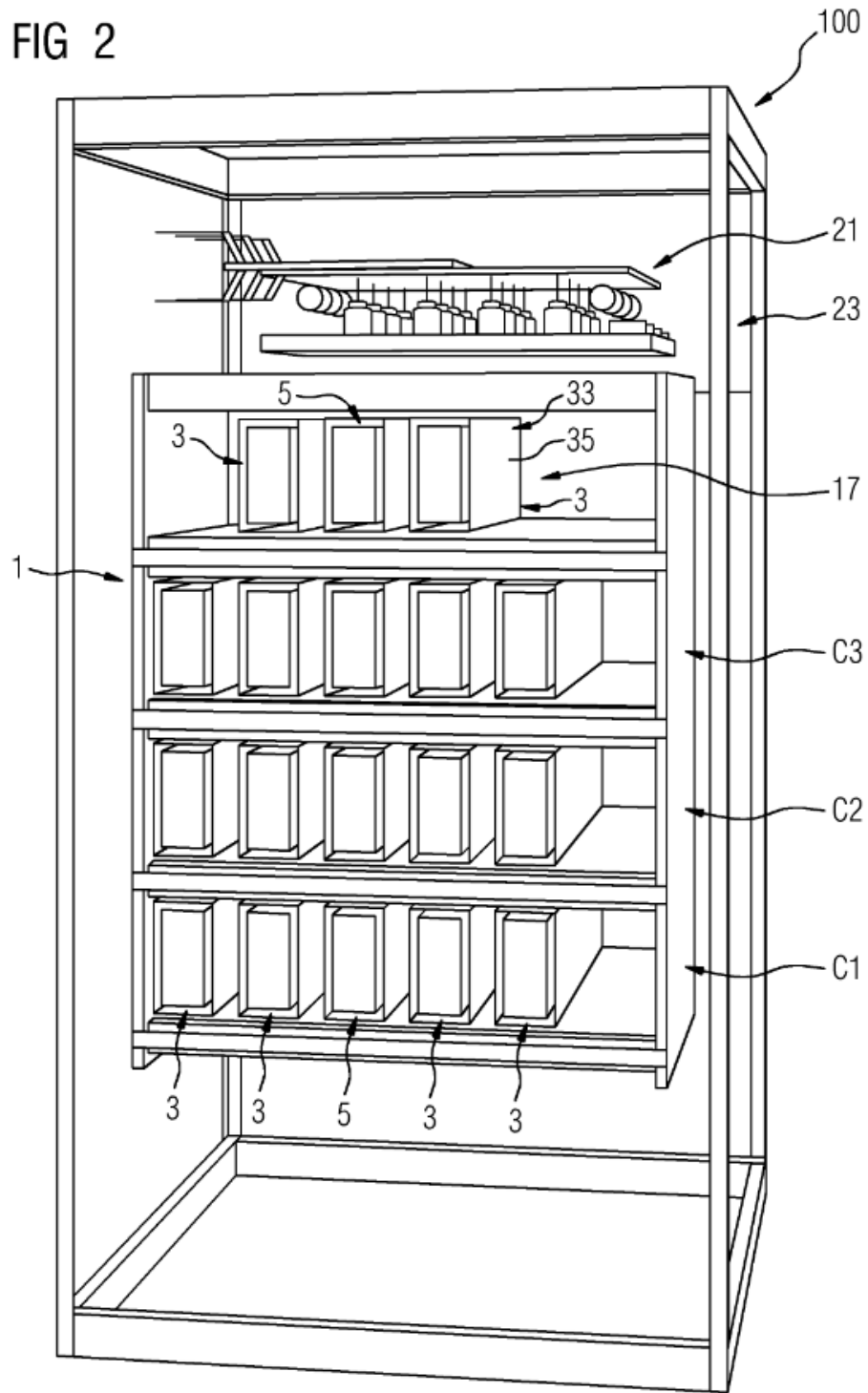


FIG 3

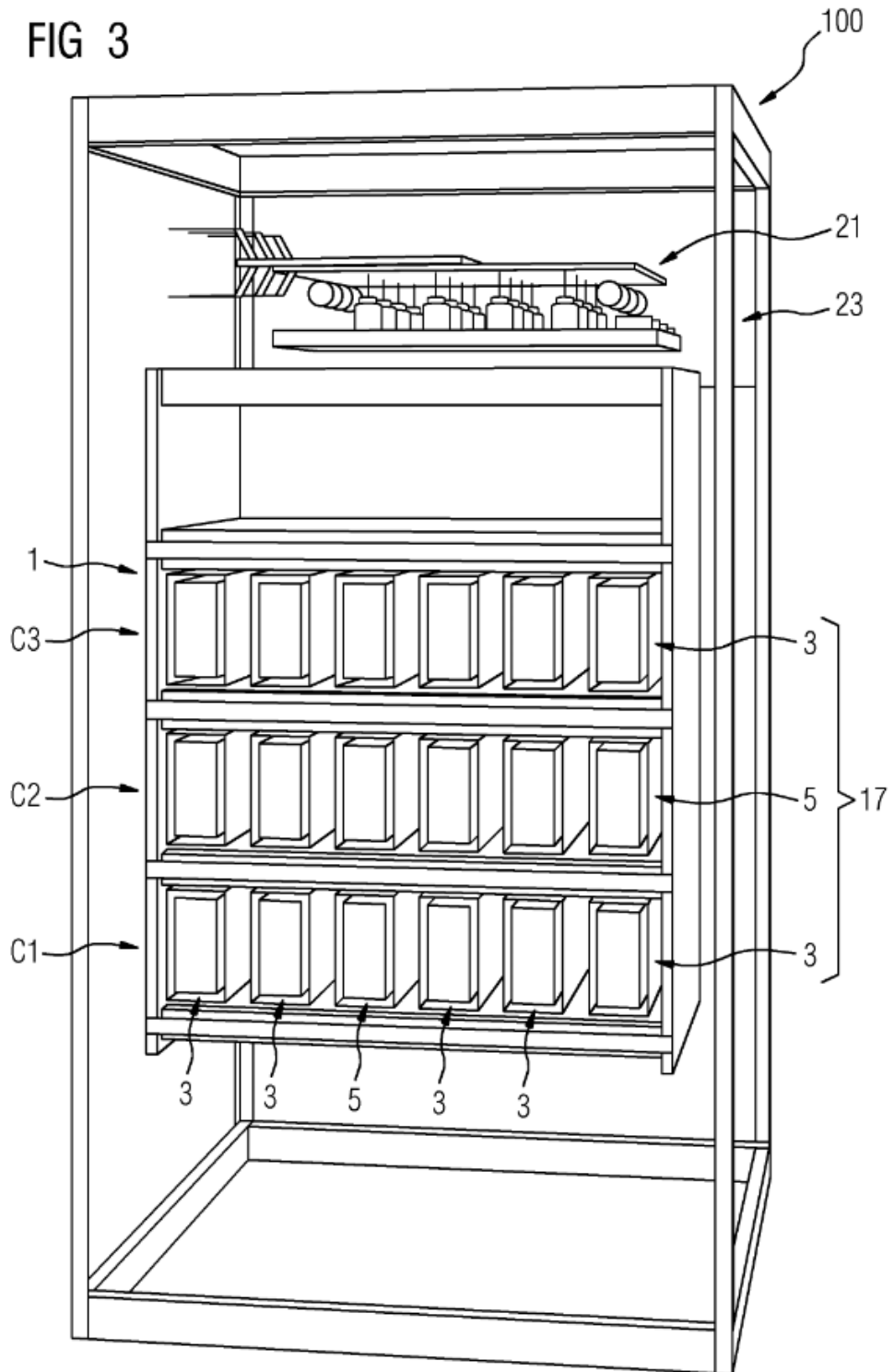
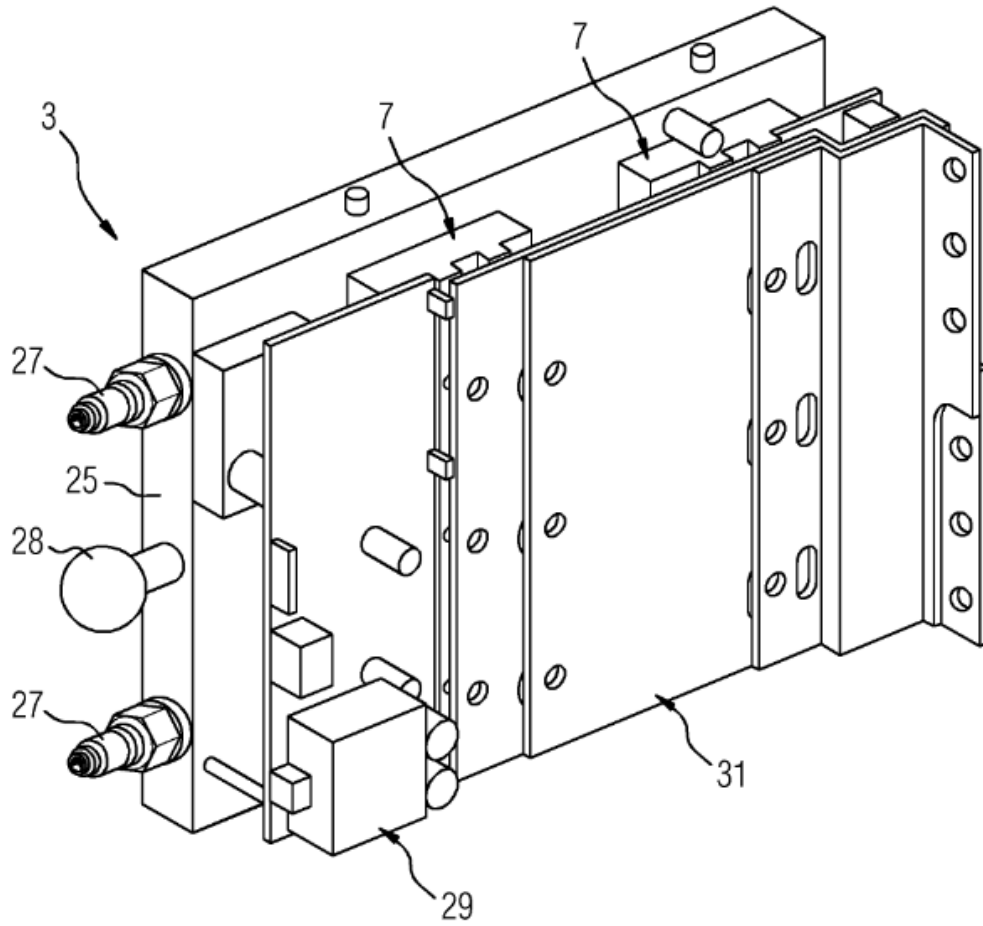


FIG 4



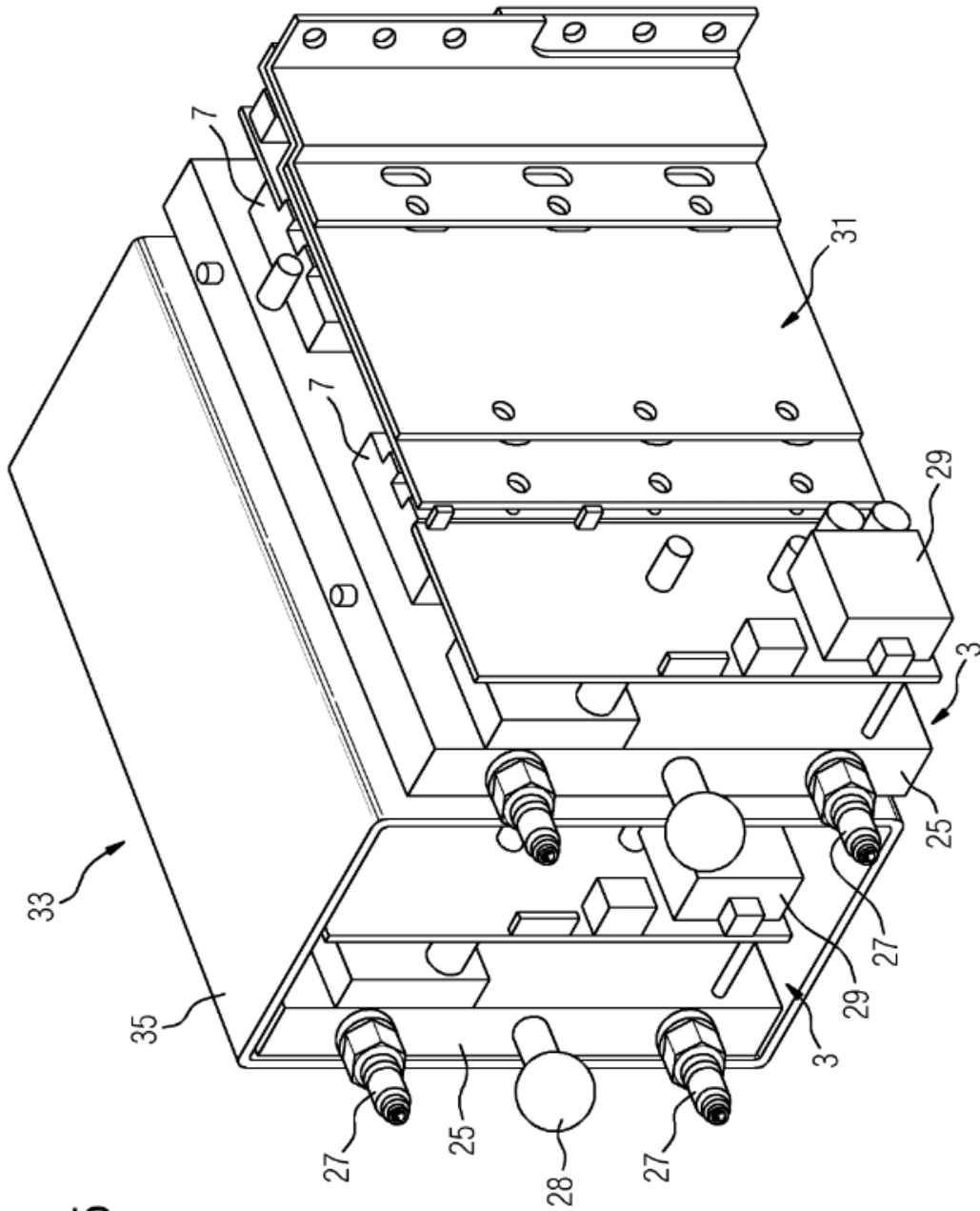


FIG 5

FIG 6

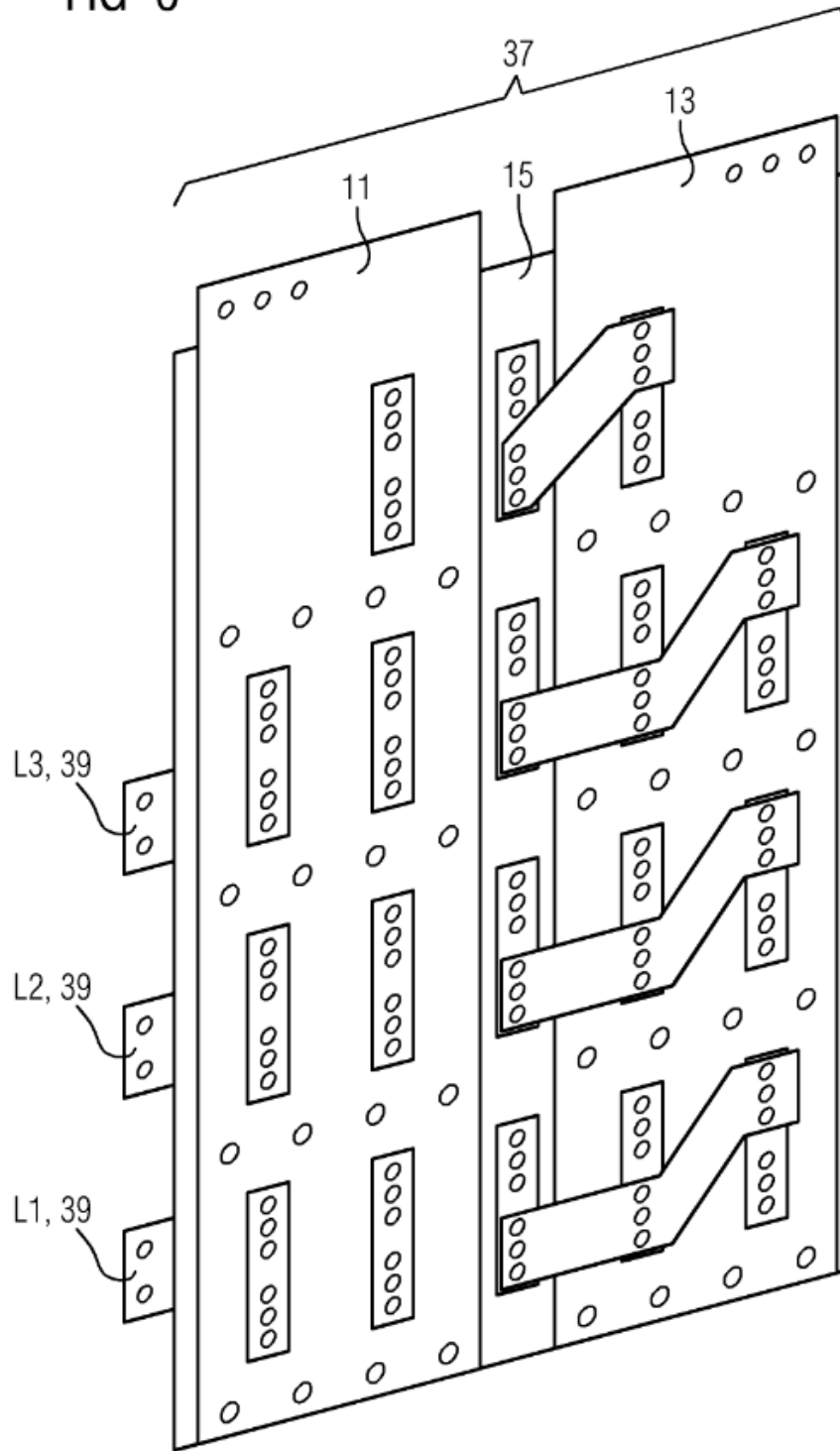


FIG 7

