

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 788 755**

51 Int. Cl.:

H02G 5/02 (2006.01)

H02M 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.11.2013 PCT/EP2013/074255**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.05.2014 WO14079863**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.11.2013 E 13795710 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2020 EP 2923422**

54 Título: **Disposición de carriles conductores y a un procedimiento para la producción de una disposición de carriles conductores**

30 Prioridad:

22.11.2012 DE 102012221381

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

22.10.2020

73 Titular/es:

**BOMBARDIER TRANSPORTATION GMBH
(100.0%)
Eichhornstrasse 3
10785 Berlin, DE**

72 Inventor/es:

**LAUDAN, ADRIAN;
LAGGER, STEFAN;
FAUSER, RAIMUND y
ENZENSBERGER, GERNOT**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 788 755 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 carriles conductores y a un procedimiento para la producción de una disposición de carriles conductores

La invención se refiere a una disposición de carriles conductores y a un procedimiento para la producción de una disposición de carriles conductores.

5 Las disposiciones de carriles conductores se emplean, entre otras cosas, para el contacto eléctrico de los componentes semiconductores de potencia. De esta manera, por ejemplo, los componentes semiconductores de potencia configurados como MOSFET o IGBT, que pueden formar parte p.ej. de un convertor de continua a alterna, pueden ser contactados eléctricamente mediante una disposición de carriles conductores.

10 De esta manera el documento EP 0 677 916 A2 describe una instalación de convertor de continua a alterna con una primera carril de CC, una segunda carril de CC y al menos un carril de CA, en donde se encuentran unas capas aislantes entre estas capas.

15 El documento WO 01/93392 A1 describe un sistema de conexión de dos sistemas de corriente continua, que consiste en dos carriles de cobre, que están laminados respectivamente con una capa aislante.

El documento EP 0 998 019 A1 describe una disposición de circuito semiconductor con una placa de circuito impreso intermedio para el contacto eléctrico de los componentes del circuito intermedio, como p.ej. condensadores.

20 El documento US 2004/0062004 A1 describe una disposición de transductor electrónico con un primer, un segundo y un tercer carril de interconexión, en donde cada carril de interconexión está conectado a conexiones de al menos un primer y un segundo par de elementos de conmutador de potencia, en donde el primer y el segundo par de elementos de conmutador de potencia, que están conectados a un carril de interconexión particular, son de diferentes módulos de conmutador de potencia.

25 El documento WO 94/29885 A1 describe una disposición de barras conductoras de baja inductancia para niveles de tensión industriales y aplicaciones de potencia, que comprende dos o más barras conductoras eléctricas alargadas con bordes redondeados. Una tira de material aislante dieléctrico está dispuesto entre dos de los carriles alargados conductores de electricidad.

30 **0008]** El documento EP 1 311 045 A1 describe una estructura de línea de distribución para un suministro de corriente eléctrica con un par de primeros conductores y un segundo conductor. Cada uno de los primeros conductores está equipado con una primera sección principal en forma de banda plana y con unas primeras secciones de conexión. El segundo conductor está equipado con una segunda sección principal en forma de banda plana y con unas segundas secciones de conexión. Los primeros conductores están conectados entre sí en las primeras secciones de conexión. Las primeras y segundas secciones principales están estratificadas y separadas entre ellas por aislantes.

35 El documento FR 2 467 471 A1 describe un dispositivo para sujetar un gran número de conductores eléctricos. El mismo tiene una serie de aislantes, que están dispuestos entre los conductores y entre los conductores finales y las sujeciones.

40 El documento US 6,201,722 B1 describe un conector de carriles conductores para conectar carriles conductores de los registros de equipo convertor de continua a alterna.

45 Se plantea el problema técnico de producir una disposición de carriles conductores y un procedimiento para producir una disposición de carriles conductores, que minimicen las intensidades de corriente que actúan entre las estructuras conductoras de la disposición de carriles conductores, especialmente en caso de cortocircuito, en donde se ahorra un espacio constructivo para la disposición de carriles conductores y se evita una deformación indeseada.

50 La solución del problema técnico se obtiene de los objetos con las características de las reivindicaciones 1 y 6. Se deducen otras características ventajosas de la invención de las reivindicaciones dependientes.

55 Se propone una disposición de carriles conductores.

Una idea básica de la invención consiste en separar una primera estructura conductora, que configura, por ejemplo, un conductor de alimentación, en al menos dos estructuras conductoras parciales, en donde estas estructuras conductoras parciales se configuran y disponen de tal manera en relación con una segunda estructura conductora, que configura, por ejemplo, un conductor de retorno, que se minimice una intensidad de corriente resultante que actúa sobre la segunda estructura conductora, en particular en el caso de un cortocircuito.

60 La disposición de carriles conductores se usa en particular para conectar componentes semiconductores electrónicos de potencia, por ejemplo, MOSFETs o IGBTs. Estos componentes semiconductores pueden formar parte de un convertor de continua a alterna, por ejemplo, de un convertor de continua a alterna de potencia en un vehículo

ferroviario.

5 La disposición de carriles conductores comprende una primera estructura conductora y una segunda estructura conductora, en donde la primera estructura conductora y la segunda estructura conductora no están directa o inmediatamente conectadas eléctricamente, en particular no están conectadas en un estado no contactado. Esto significa que, sin una conexión eléctrica adicional de la primera y segunda estructura conductora, no puede fluir ninguna corriente de la primera a la segunda estructura conductora o viceversa. Por lo tanto, la primera y la segunda estructura conductora no están conectadas galvánicamente. Sin embargo, la primera y segunda estructura conductora pueden, por supuesto, conectarse eléctricamente, especialmente de forma galvánica, por ejemplo, a través de la conexión eléctrica adicional explicada anteriormente. Comprender puede significar aquí que la disposición de carriles conductores presenta la primera estructura conductora y la segunda estructura conductora.

15 La primera estructura conductora, que también puede ser llamada primer carril conductor, puede estar configurada como un conductor de alimentación, por ejemplo, que en funcionamiento presenta un primer potencial eléctrico. Por ejemplo, la primera estructura conductora puede usarse para contactar una conexión de alta tensión de un ramal de puente del convertidor de continua a alterna, en donde el ramal de puente comprende o presenta dos elementos semiconductores de potencia. La segunda estructura conductora, que también puede denominarse segundo carril conductor, puede estar configurada, por ejemplo, como un conductor de retorno que, durante el funcionamiento, presenta un segundo potencial eléctrico, el cual es diferente del primer potencial, en particular más bajo. Por ejemplo, la segunda estructura conductora puede usarse para contactar una conexión de baja tensión del puente de semiconductores de potencia.

25 Además de esto, la primera estructura conductora comprende una primera estructura conductora parcial, que también puede ser designada como primer carril parcial, y una segunda estructura conductora parcial, que también puede ser designada como segundo carril parcial. La primera estructura conductora parcial y la segunda estructura conductora parcial están conectadas eléctricamente. Por lo tanto, la primera y segunda estructuras conductoras parciales presentan el mismo potencial eléctrico. Comprender puede significar aquí que la primera estructura conductora presenta la primera estructura conductora parcial y la segunda estructura conductora parcial.

30 La primera estructura conductora puede tener aquí una primera conexión, que también puede llamarse conexión de entrada, y una segunda conexión, que también puede llamarse conexión de salida. La primera conexión puede estar dispuesta aquí tanto en la primera como en la segunda estructura conductora parcial o exclusivamente en la primera o segunda estructura conductora parcial. La segunda conexión también puede estar dispuesta tanto en la primera como en la segunda estructura conductora parcial o exclusivamente en la primera o en la segunda estructura conductora parcial.

35 La primera y la segunda conexión están configuradas aquí de tal manera que la(s) correspondiente(s) estructura(s) conductora(s) o conductora(s) parcial(es) puede(n) ser contactada(s) eléctricamente a través de la primera o segunda conexión.

40 Asimismo, la segunda estructura conductora puede presentar una primera conexión, que también puede llamarse conexión de entrada, y una segunda conexión, que también puede llamarse conexión de salida. La segunda estructura conductora está aquí configurada de forma preferida en una sola pieza.

45 A este respecto puede estar dispuesto aquí al menos un componente eléctrico, por ejemplo un consumidor eléctrico, pero en particular también un ramal de puente de un convertidor de continua a alterna, entre la conexión de salida de la primera estructura conductora y la conexión de entrada de la segunda estructura conductora, en donde el ramal de puente comprende o presenta dos elementos de conmutación de potencia electrónicos. En este estado de contactado, la primera estructura conductora y la segunda estructura conductora están conectadas eléctricamente a través del al menos un componente eléctrico.

50 La primera y la segunda estructura conductora parcial están configuradas y dispuestas en relación con la segunda estructura conductora de tal manera, que una primera intensidad de corriente entre la primera estructura conductora parcial y la segunda estructura conductora compensa al menos parcialmente una segunda intensidad de corriente entre la segunda estructura conductora parcial y la segunda estructura conductora. La intensidad de corriente actúa así sobre las correspondientes estructuras conductoras (parciales). La intensidad de corriente está formada a este respecto, al menos parcialmente, por la fuerza de Lorentz, que actúa sobre estas estructuras conductoras cuando la corriente fluye a través de las estructuras conductoras correspondientes.

60 Compensar significa aquí que una intensidad resultante que actúa sobre la segunda estructura conductora durante el flujo de la corriente es menor que una intensidad predeterminada, de forma preferida cero. Por ejemplo, al menos una parte de la intensidad de corriente ejercida sobre la segunda estructura conductora por la primera estructura conductora parcial puede compensarse con una parte de la intensidad de corriente ejercida sobre la segunda estructura conductora por la segunda estructura conductora parcial, que está orientada en dirección opuesta pero es de igual magnitud. La intensidad de corriente puede actuar a este respecto sección por sección en relación con las estructuras conductoras.

- 5 Las conexiones de la primera estructura conductora y de la segunda estructura conductora pueden disponerse aquí de tal manera que, cuando la disposición de carriles conductores propuesta se conecta a una alimentación de corriente y cuando se establece una conexión eléctrica entre la primera y la segunda estructura conductora, al menos una parte de una corriente eléctrica fluye en una primera dirección a través de la primera estructura conductora, en particular a través de la primera y/o la segunda estructura conductora parcial, en donde al menos una parte de la corriente eléctrica fluye en una dirección opuesta a la primera dirección a través de la segunda estructura conductora. De esta manera se puede lograr la compensación explicada anteriormente.
- 10 De este modo se produce de forma ventajosa una disposición de carriles conductores, que permite hacer contacto eléctrico con, por ejemplo, consumidores o, en particular, componentes electrónicos de potencia, en donde las intensidades de corriente generadas por un flujo de corriente se compensan mediante la conformación y la disposición físicas.
- 15 Además de esto, la primera estructura conductora parcial está configurada como una primera placa de circuito impreso y la segunda estructura conductora parcial como una segunda placa de circuito impreso. La segunda estructura conductora está configurada como una tercera placa de circuito impreso. Aquí la primera, segunda y tercera placa de circuito impreso están dispuestas en paralelo y con una separación predeterminada entre sí, en donde la tercera placa de circuito impreso está dispuesta entre la primera y la segunda placa de circuito impreso.
- 20 Las placas de circuito impreso individuales pueden presentar aquí respectivamente una dimensión predeterminada, en particular una longitud, anchura y altura predeterminadas. La longitud designa a este respecto una longitud en una primera dirección horizontal, que puede recibir el nombre de dirección longitudinal. La anchura designa aquí una anchura en una segunda dirección horizontal, que también puede recibir el nombre de dirección transversal, en donde la segunda dirección horizontal está situada en un plano con la primera dirección horizontal y está orientada en perpendicular a la misma. La altura designa aquí una altura en dirección vertical, que también puede denominarse dirección vertical, en donde la dirección vertical está orientada en perpendicular a las direcciones longitudinal y transversal.
- 25 La primera y/o la segunda y/o la tercera placa de circuito impreso pueden tener las mismas o diferentes dimensiones. En particular, la tercera placa de circuito impreso puede presentar la misma longitud y altura que la primera y la segunda placa de circuito impreso, pero una anchura diferente de la anchura de la primera y de la segunda placa de circuito impreso.
- 30 La tercera placa de circuito impreso puede estar dispuesta centralmente, es decir, a la misma distancia de la primera y también de la segunda placa de circuito impreso, entre la primera y segunda placa de circuito impreso. Sin embargo, también es posible y, como se explica con más detalle a continuación, incluso deseable en ciertas formas de realización, que la tercera placa de circuito impreso esté dispuesta descentrada entre la primera y la segunda placa de circuito impreso.
- 35 La distancia de la tercera placa de circuito impreso desde la primera y también desde la segunda placa de circuito impreso puede ser seleccionada aquí dependiendo de una intensidad del flujo de corriente a través de la primera y la segunda placa de circuito impreso, especialmente en caso de un cortocircuito. La intensidad del flujo de corriente en la primera placa de circuito impreso puede depender de este respecto, en particular, de una impedancia de una primera ruta de corriente desde la primera conexión de la primera estructura conductora, a través de la primera placa de circuito impreso, hasta la segunda conexión de la primera estructura conductora y una impedancia de una segunda ruta de corriente desde la primera conexión de la primera estructura conductora, a través de la segunda placa de circuito impreso, hasta la segunda conexión de la primera estructura conductora.
- 40 Si las impedancias de la primera y segunda ruta de corriente son las mismas, la tercera placa de circuito impreso se dispone de forma preferida en el centro entre la primera y la segunda placa de circuito impreso. Si la primera y la segunda impedancia no son iguales, la tercera placa de circuito impreso se dispone descentrada hacia la placa de circuito impreso cuya impedancia sea más alta. Mediante la mayor impedancia se reduce la intensidad del flujo de corriente en comparación con la ruta de la corriente con la menor impedancia, de tal modo que actúan unas intensidades de corriente menores. Para permitir la compensación conforme a la invención, la distancia a la placa de circuito impreso que lleva la corriente con la menor intensidad de corriente debe elegirse, por lo tanto, menor.
- 45 Si la distancia de la tercera placa de circuito impreso, tanto de la primera como de la segunda placa de circuito impreso, está prefijada, por ejemplo, por condiciones marco externas, puede elegirse sin embargo como es natural una configuración, en particular las dimensiones, de la primera y la segunda placa de circuito impreso así como de los elementos para la conexión eléctrica de estas placas de circuito impreso, de tal manera que las rutas de corriente explicadas anteriormente presenten una impedancia, de tal modo que una intensidad del flujo de corriente a través de la primera y la segunda placa de circuito impreso, en particular en el caso de un cortocircuito, se produzca de tal forma que se garantice la compensación según la invención.
- 50 De este modo se produce una disposición de carriles conductores con una baja inductancia de manera ventajosa, que
- 55
- 60
- 65

permite un contacto fácilmente accesible de los componentes eléctricos, presenta una capacidad de transporte de corriente suficientemente buena y permite la compensación ventajosa de intensidades explicadas anteriormente.

5 Las simulaciones han demostrado a este respecto que la inductancia de la disposición de carriles conductores según la invención disminuye con una frecuencia creciente. Una resistencia aumenta con una frecuencia cada vez mayor. Sin embargo, las intensidades de corriente efectivas son casi independientes de la frecuencia.

10 Además de esto, un primer espaciador está dispuesto entre la primera placa de circuito impreso y la tercera placa de circuito impreso y/o entre la segunda placa de circuito impreso y la tercera un segundo espaciador. El(los) espaciador(es) puede(n) estar configurado(s) aquí a partir de un material eléctricamente aislante. Es posible que el primer espaciador esté fijado mecánicamente a la tercera placa de circuito impreso y/o a la primera placa de circuito impreso. También el segundo separador puede estar fijado mecánicamente a la tercera placa de circuito impreso y/o a la segunda placa de circuito impreso. De esta manera el espaciador puede establecer una conexión mecánica entre la primera y la tercera placa de circuito impreso y/o la segunda y la tercera placa de circuito impreso.

15 En particular, el primer y/o el segundo espaciador están dispuestos y configurados de tal manera, que se garantizan unos tramos mínimos predeterminados de fuga de corriente y unos tramos de aire mínimos predeterminados entre la tercera placa de circuito impreso y la primera y/o la segunda placa de circuito impreso.

20 Mediante los espaciadores propuestos se obtiene de forma ventajosa que se mantengan unas distancias predeterminadas entre las placas de circuito impreso, que son necesarias para la compensación de intensidades de corriente de acuerdo con la invención. En el caso de una compensación incompleta de intensidades de corriente, los espaciadores propuestos pueden utilizarse para absorber una intensidad resultante restante en, por ejemplo, la tercera placa de circuito impreso.

25 Además de esto, la primera placa de circuito impreso y la segunda placa de circuito impreso están mecánicamente conectadas entre sí. La conexión mecánica puede diseñarse a este respecto de tal manera, que unas intensidades predeterminadas puedan ser absorbidas mediante la conexión mecánica. La conexión mecánica puede configurar aquí adicionalmente al menos una parte de la conexión eléctrica anteriormente descrita entre la primera y la segunda placa de circuito impreso.

30 Es posible que las intensidades de corriente actúen sobre las placas de circuito impreso, de tal manera que la primera placa de circuito impreso sea repelida por la tercera placa de circuito impreso y la segunda placa de circuito impreso por la tercera placa de circuito impreso. Si la primera y la segunda placa de circuito impreso están conectadas mecánicamente entre sí, mediante la conexión mecánica se absorben las intensidades que actúan sobre la primera y la segunda placa de circuito impreso, de tal modo que se evita una deformación o un movimiento indeseada(o) o incluso la destrucción de la primera y de la segunda placa de circuito impreso.

35 Además de esto, la primera placa de circuito impreso y la segunda placa de circuito impreso están conectadas mecánicamente mediante un medio de conexión, en donde el medio de conexión se extiende a través de una abertura de la tercera placa de circuito impreso. Por ejemplo, la primera placa de circuito impreso y la segunda placa de circuito impreso pueden estar atornilladas entre ellas. En este caso el atornillado se usa como conexión mecánica. Si el medio de conexión, por ejemplo un tornillo, está configurado a partir de un material conductor de la electricidad, se puede establecer una conexión eléctrica entre la primera y la segunda placa de circuito impreso al mismo tiempo que la conexión mecánica mediante el medio para el atornillado. Sin embargo, también es concebible combinar un medio de conexión mecánica con una conductividad baja predeterminada, por ejemplo un tornillo, y un medio de conexión eléctrica, por ejemplo un conductor tubular con una conductividad alta predeterminada, con el fin de conectar mecánica y eléctricamente la primera placa de circuito impreso y la segunda placa de circuito impreso, en donde tanto el medio de conexión mecánica como el medio de conexión eléctrica pueden extenderse a través de una abertura común o a través de diferentes aberturas de la tercera placa de circuito impreso. De esta manera, por ejemplo, el medio de conexión mecánica puede disponerse dentro de un medio de conexión eléctrica, por ejemplo dentro del conductor tubular mencionado anteriormente, o viceversa. Aquí la conductividad eléctrica del medio de conexión eléctrica es mayor que la conductividad eléctrica del medio de conexión mecánica.

50 Si la primera y la segunda placa de circuito impreso se atornillan una a la otra, por ejemplo por medio de un tornillo, este tornillo puede extenderse a través de una abertura de la tercera placa de circuito impreso.

55 A este respecto, la tercera placa de circuito impreso presenta una abertura en una zona predeterminada de la tercera placa de circuito impreso, cuya dimensión es mayor que el diámetro del medio de conexión mecánico y/o eléctrico. El medio de conexión mecánica y/o eléctrica puede extenderse a través de este agujero. Por supuesto, también es posible que el medio de conexión mecánico y/o eléctrico, en particular un extremo del lado de la cabeza del medio de conexión mecánico y/o eléctrico, se extienda a través de una abertura de la primera placa de circuito impreso y un extremo del lado del pie del medio de conexión mecánica y/o eléctrica se extienda a través de una abertura de la segunda placa de circuito impreso. El medio de conexión mecánica y/o eléctrica puede estar dispuesto a este respecto en unas zonas parciales predeterminadas de la primera y segunda placa de circuito impreso. De este modo se hace posible una absorción óptima de la intensidad y/o una distribución deseada del flujo de corriente a través del medios

de conexión mecánica y/o eléctrica.

5 Un atornillado hace posible a este respecto de forma ventajosa una conexión mecánica entre la primera y la segunda placa de circuito impreso, que es lo más fuerte posible, y con ello una estabilidad elevada de la disposición de carriles conductores propuesta, especialmente en el caso de un cortocircuito.

10 Por supuesto, el medio de conexión también puede estar configurado como una varilla, por ejemplo, una varilla de metal, que está estañada o soldada p.ej. a la primera y segunda placa de circuito impreso o conectada mecánicamente de alguna otra manera.

De acuerdo con la invención, una parte de una disposición de espaciadores se extiende a través de la abertura de la tercera placa de circuito impreso, en donde la disposición de espaciadores comprende el primer espaciador y el segundo espaciador.

15 En conjunto, esto resulta en un disposición de carriles conductores que permite una reducción de intensidades entre estructuras conductoras con diferentes polos. Así, la primera estructura conductora, que puede presentar una primera polaridad o un primer potencial, se divide en dos estructuras conductoras parciales, en donde la segunda estructura conductora, que puede presentar una polaridad diferente de la primera polaridad o un potencial diferente del primer potencial, está dispuesta espacialmente entre las dos estructuras conductoras parciales de la primera estructura conductora. Además, sólo las estructuras conductoras parciales de la primera estructura conductora están conectadas galvánicamente entre sí, pero no la primera estructura conductora y la segunda estructura conductora.

25 En otra forma de realización, la primera y la segunda estructura conductora parcial están configuradas y dispuestas en relación con la segunda estructura conductora, de tal manera que la primera intensidad de corriente compensa al menos parcialmente la segunda intensidad de corriente, si la primera estructura conductora y la segunda estructura conductora están en cortocircuito y/o un flujo de corriente a través de la primera estructura conductora y la segunda estructura conductora presenta una frecuencia predeterminada. En el estado de cortocircuito, la primera y la segunda estructura conductora están conectadas eléctricamente, en particular, galvánicamente, por ejemplo, mediante una conexión eléctrica adicional.

30 Particularmente en el caso de un cortocircuito, unas llamadas fuerzas de impulsión de cortocircuito pueden actuar sobre los carriles conductores debido a las altas intensidades de corriente, lo que puede llevar a la destrucción de la disposición de carriles conductores. Dependiendo de la aplicación, estas corrientes de cortocircuito pueden tener aquí una frecuencia predeterminada, por ejemplo, de 3 kHz.

35 Por lo tanto, mediante la disposición de carriles conductores propuesta se compensa de forma particularmente ventajosa el efecto de las altas intensidades de corriente generadas a causa de las elevadas intensidades de corriente.

40 En otra forma de realización, la primera y segunda placa de circuito impreso están conectadas a través de una placa de conexión, en donde la placa de conexión está dispuesta de tal manera que la disposición formada por la primera y segunda placa de circuito impreso, así como la placa de conexión, presenta un perfil en U en una sección transversal. Esto también puede significar que la disposición formada por la primera y la segunda placa de circuito impreso, así como la placa de conexión, forma o configura un perfil en U en sección transversal. La placa de conexión puede estar configurada aquí a partir de un material conductor de la electricidad, en particular del mismo material que la primera y segunda placa de circuito impreso. En este caso, sirve tanto para una conexión eléctrica como mecánica de manera ventajosa. Por lo tanto, es posible que la placa de conexión esté dispuesta junto a la tercera placa de circuito en la anteriormente mencionada dirección transversal, en donde la primera placa de circuito impreso esté dispuesta por encima de la tercera placa de circuito impreso y la segunda placa de circuito impreso por debajo de la tercera placa de circuito impreso en la dirección vertical explicada anteriormente. La placa de conexión puede estar aquí ventajosamente dispuesta y configurada, de tal manera que se obtenga una distribución homogénea de un flujo de corriente en la primera y segunda placa de circuito impreso, en particular un flujo homogéneo del componente DC de la corriente.

55 En otra forma de realización el medio de conexión, mediante el cual la primera y segunda placa de circuito impreso están mecánicamente conectadas entre sí, está dispuesto en un canal de conexión de un disposición de espaciadores. La disposición de espaciadores comprende el primer y el segundo espaciador explicados anteriormente o configura o presenta los mismos. Por lo tanto, la disposición de espaciadores puede presentar un canal de conexión, que está aislado eléctricamente de la tercera placa de circuito impreso. Una parte de la disposición de espaciadores también puede extenderse aquí a través de la anteriormente mencionada abertura de la tercera placa de circuito impreso. Comprender puede significar que la disposición de espaciadores presenta el primer y el segundo espaciador descritos anteriormente.

65 De este modo se obtiene de forma ventajosa un modo de realización que ahorra espacio de la disposición de carriles conductores, que permite simultáneamente una conexión mecánica de la primera y segunda placa de circuito impreso, en donde el medio de conexión está eléctricamente aislado con respecto a la tercera placa de circuito impreso.

En otra forma de realización, una altura de la segunda placa de circuito impreso es diferente de una altura de la primera placa de circuito impreso. Mediante la altura de la primera y segunda placa de circuito impreso puede variarse una impedancia de las rutas de corriente, explicadas anteriormente, a través de la primera estructura conductora. Si, por ejemplo, la primera conexión así como la segunda conexión de la primera estructura conductora están dispuestas exclusivamente en la primera placa de circuito impreso, un flujo de corriente puede distribuirse más uniformemente entre las placas de circuito impreso primera y segunda mediante una altura menor de la primera placa de circuito impreso en comparación con la segunda placa de circuito impreso. Esto permite una compensación más completa de las intensidades de corriente de manera ventajosa.

5
10 Se propone además un procedimiento para la producción de una disposición de carriles conductores, como se define en la reivindicación 6.

El procedimiento propuesto permite producir la disposición de carriles conductores explicada anteriormente de manera ventajosa.

15
20 Se describe además un procedimiento para contactar eléctricamente al menos un componente eléctrico, en donde una primera conexión de una primera estructura conductora de las disposiciones de carriles colectores previamente descritos se conecta a una fuente de energía eléctrica, en donde una segunda conexión de la primera estructura conductora se conecta a una primera conexión del componente eléctrico y una primera conexión de una segunda estructura conductora se conecta a una segunda conexión del componente eléctrico, en donde una segunda conexión de la segunda estructura conductora se conecta a una segunda conexión de la fuente de energía eléctrica. De este modo se obtiene un sencillo pero, en particular, seguro contacto eléctrico del componente eléctrico con respecto a las intensidades de corriente que actúan.

25 La invención se explica con más detalle en base a varios ejemplos de realización. Las figuras muestran:

la fig. 1a una vista en perspectiva de un disposición de carriles conductores en una primera forma de realización,

30 la fig. 1b una sección transversal a través de la disposición de carriles conductores representada en la fig. 1a,

la fig. 2a una vista en perspectiva de una disposición de carriles conductores en una segunda forma de realización,

la fig. 2b una sección transversal a través de la disposición de carriles conductores representada en la fig. 2a,

35 la fig. 3a una vista en perspectiva de una disposición de carriles conductores en una tercera forma de realización,

la fig. 3b una sección transversal a través de la disposición de carriles conductores representada en la fig. 3a,

40 la fig. 4a una vista en perspectiva de una disposición de carriles conductores en una cuarta forma de realización,

la fig. 4b una sección transversal a través de la disposición de carriles conductores representada en la fig. 4a,

la fig. 5a una vista en perspectiva de una disposición de carriles conductores en una quinta forma de realización,

45 la fig. 5b una sección transversal a través de la disposición de carriles conductores representada en la fig. 5a,

la fig. 6 una sección transversal a través de una disposición de carriles conductores en una sexta forma de realización,

la fig. 7a una vista en perspectiva de una disposición de carriles conductores en una séptima forma de realización,

50 la fig. 7b una sección transversal a través de la disposición de carriles conductores representada en la fig. 7a,

la fig. 8a una vista en perspectiva de una disposición de carriles conductores en una octava forma de realización,

55 la fig. 8b una sección transversal a través de la disposición de carriles conductores representada en la fig. 8a,

la fig. 9a una vista en perspectiva de una disposición de carriles conductores en una novena forma de realización,

60 la fig. 9b una sección transversal a través de la disposición de carriles conductores representada en la fig. 9a,

la fig. 10a una vista en perspectiva de una disposición de carriles conductores en una décima forma de realización,

la fig. 10b una sección transversal a través de la disposición de carriles conductores representada en la Fig. 10a,

65 la fig. 11a una vista en perspectiva de una disposición de carriles conductores en una undécima forma de realización,

la fig. 11b una sección transversal a través de la disposición de carriles conductores representada en la fig. 11a, y

la fig. 12 una sección transversal a través de una disposición de carriles conductores en una duodécima forma de realización.

5 A continuación, los símbolos de referencia idénticos designan elementos con características técnicas idénticas o similares.

10 En la fig. 1a se ha representado una vista en perspectiva de una disposición de carriles conductores 1 en una primera forma de realización. La disposición de carriles conductores 1 comprende una primera placa de circuito impreso 2 y una segunda placa de circuito impreso 3. La primera y la segunda placa de circuito impreso 2, 3 están conectadas mecánica y eléctricamente entre sí por medio de una placa de conexión 4. Una tercera placa de circuito impreso 5 no está conectada eléctricamente a la primera y segunda placa de circuito impreso 2, 3 y está dispuesta entre la primera y segunda placa de circuito impreso 2, 3. A este respecto la primera, segunda y tercera placa de circuito impreso 2, 3, 5 están dispuestas en paralelo. Además se ha representado una dirección longitudinal mediante una flecha 6. También se ha representado una dirección transversal mediante una flecha 7 y una dirección vertical mediante una flecha 8. La primera placa de circuito impreso 2 está dispuesta aquí a una distancia predeterminada de la tercera placa de circuito impreso 5 en la dirección vertical 8. De la misma manera, la tercera placa de circuito impreso 5 está dispuesta a una distancia predeterminada de la segunda placa de circuito impreso 3 en la dirección vertical 8. Aquí la tercera placa de circuito impreso 5 está dispuesta centralmente entre la primera y la segunda placa de circuito impreso 2, 3. Aquí se ha representado que las placas de circuito impreso 2, 3, 5 presentan una longitud igual en la dirección longitudinal 6, una anchura igual en la dirección transversal 7 y una altura igual en la dirección vertical 8, en donde la tercera placa de circuito impreso 5 está dispuesta en la dirección transversal 7 con una dislocación predeterminada respecto a la primera y segunda placa de circuito impreso 2, 3, de tal modo que la tercera placa de circuito impreso 5 sobresale de un volumen dispuesto entre la primera y segunda placa de circuito impreso 2, 3, en un lado opuesto al lado de la placa de conexión 4.

30 Además de esto se ha representado una primera conexión 9 de la primera estructura conductora de la disposición de carriles conductores 1, formada por la primera placa de circuito impreso 2, la segunda placa de circuito impreso 3 y la placa de conexión 4. La primera conexión 9 está configurada aquí en forma de Y, en donde un primer brazo de la primera conexión 9 está fijado a la primera placa de circuito impreso 2 mediante tornillos y un segundo brazo de la conexión 9 está fijado a la segunda placa de circuito impreso 3 mediante tornillos. Por medio de la conexión 9, se contactan eléctricamente por lo tanto, simultáneamente, la primera placa de circuito impreso 2 y la segunda placa de circuito impreso 3. Se ha representado una dirección de una corriente I, que fluye a través de la primera conexión 9 hasta dentro de la primera y segunda placa de circuito impreso 2, 3. También se ha representado una segunda conexión 10 de la primera estructura conductora, que también está configurada en forma de Y, en donde de nuevo un primer brazo de la segunda conexión 10 se fija a la primera placa de circuito impreso 2 mediante tornillos y un segundo brazo de la conexión 10 se fija a la segunda placa de circuito impreso 3 mediante tornillos. En el ejemplo representado la corriente I fluye hacia fuera de la primera y segunda placa de circuito impreso 2, 3, a través del segundo conexión 10. La primera conexión 9 está dispuesta aquí en un extremo delantero de las placas de circuito impreso 2, 3 en la dirección longitudinal 6. La segunda conexión 10 está dispuesta aquí en un extremo posterior de las placas de circuito impreso 2, 3 en la dirección longitudinal 6. Se ha representado además una primera conexión 11 en forma de placa o de lengüeta de la tercera placa de circuito impreso 5, que se fija a la tercera placa de circuito impreso 5 mediante tornillos. También se ha representado una segunda conexión 12 de la tercera placa de circuito impreso 5, que también está conectada a la tercera placa de circuito impreso 5 mediante tornillos. Aquí se ha representado que la corriente I fluye hasta dentro de la tercera placa de circuito impreso 5 a través de la primera conexión 11 de la misma y sale de ella a través de la segunda conexión 12 de la tercera placa de circuito impreso 5. La primera conexión 11 está dispuesta a este respecto en un extremo posterior de la tercera placa de circuito impreso 5, en la dirección longitudinal 6. La segunda conexión 12 está dispuesta aquí en un extremo delantero de la tercera placa de circuito impreso 5, en la dirección longitudinal 6.

55 Un componente eléctrico, en particular un semipunto de un convertidor de continua a alterna que comprende dos elementos de conmutación electrónica de potencia, puede conectarse entre la segunda conexión 10 de la primera y segunda placa de circuito impreso 2, 3 y la primera conexión 11 de la tercera placa de circuito impreso 5. En el ejemplo representado una corriente fluye a través de la primera estructura conductora formada por la primera y segunda placa de circuito impreso 2, 3 y la placa de conexión 4, al menos parcialmente, en la dirección longitudinal 6 mostrada en la fig. 1a. Debido a la disposición de las conexiones 9, 10, 11, 12 y a la conexión eléctrica de la primera estructura conductora y la tercera placa de circuito impreso 5, la corriente I fluye a través de la tercera placa de circuito impreso 5, al menos parcialmente, en contra la dirección longitudinal 6. Si se supone que la primera placa de circuito impreso 2 y la tercera placa de circuito impreso 5 se repelen mutuamente, cuando la corriente I fluye en dirección contrapuesta a través de estas placas de circuito impreso 2, 5, y que, de forma correspondiente, la segunda placa de circuito impreso 3 y la tercera placa de circuito impreso 5 también se repelen mutuamente, una intensidad de corriente que actúa en dirección vertical 8 sobre la tercera placa de circuito impreso 5 es idealmente cero. Si la corriente I se divide precisamente simétricamente, es decir, en partes iguales, entre la primera y la segunda placa de circuito impreso 2, 3, entonces una intensidad de corriente en dirección vertical 8, que es ejercida por la primera placa de circuito impreso

2 sobre la tercera placa de circuito 5, es igual de grande que la intensidad de corriente ejercida por la segunda placa de circuito impreso 3 sobre la tercera placa de circuito impreso 5, pero orientada en dirección contrapuesta.

5 Se han representado también unos tornillos de conexión 13, por medio de los cuales dos primeros espaciadores 14 (véase la fig. 1b) están dispuestos entre la primera placa de circuito impreso 2 y la tercera placa de circuito impreso 5.

10 En la fig. 1b, la disposición de carriles conductores representada en la fig. 1a se muestra en sección transversal, en donde un plano de sección transversal está orientado perpendicularmente a la dirección longitudinal 6 representada en la fig. 1. Aquí se han representado en particular el primer espaciador 14 mencionado anteriormente y un segundo espaciador 15, que está dispuesto entre la segunda placa de circuito impreso 3 y la tercera placa de circuito impreso 5. Se ha representado además que la disposición, que consiste en la primera placa de circuito impreso 2, la segunda placa de circuito impreso 3 y la placa de conexión 4, configura un perfil en U en este plano de sección transversal.

15 En la fig. 2a se ha representado en una segunda forma de realización una disposición de carriles conductores 1 en perspectiva. A diferencia de la forma de realización de la disposición de carriles conductores 1 representada en la fig. 1, la disposición de carriles conductores 1 presenta una primera conexión 9 de la primera estructura conductora formada por la primera placa de circuito impreso 2, la segunda placa de circuito impreso 3 y la placa de conexión 4, que está dispuesta exclusivamente en un extremo delantero de la segunda placa de circuito impreso 3 en la dirección longitudinal 6, y está unida mecánicamente a ella mediante tornillos. Esto resulta en una afluencia asimétrica de una corriente I. De la misma manera la segunda conexión 10 está dispuesta exclusivamente en un extremo posterior, en la dirección longitudinal 6, de la primera placa de circuito impreso 2 de la primera estructura conductora, en donde la segunda conexión 10 está conectada a esta placa de circuito impreso 2 por medio de tornillos. La corriente I afluirá aquí a través de la primera conexión 9 hasta la segunda placa de circuito impreso 3, en particular hasta una zona delantera en la dirección longitudinal 6 de la segunda placa de circuito impreso 3 y, después, afluirá a través de la placa de conexión 4 hasta una zona posterior en la dirección longitudinal 6 de la primera placa de circuito impreso 2 hacia la segunda conexión 10. Si la corriente I fluye a través de la primera conexión 11 de la tercera placa de circuito impreso 5 hasta la misma y, a través de la segunda conexión 12, de nuevo hacia fuera de esta placa de circuito impreso 5, se ejerce una intensidad de corriente de repulsión en la zona delantera, en la dirección longitudinal 6, de la disposición de carriles conductores 1 en la forma de realización representada, desde la segunda placa de circuito impreso 3 sobre la tercera placa de circuito impreso 5, que no se ejerce en la misma medida en esta zona desde la primera placa de circuito impreso 2 sobre la tercera placa de circuito impreso 5, ya que una intensidad del flujo de corriente es menor en la zona delantera, en la dirección longitudinal 6, de la primera placa de circuito impreso 2. De forma correspondiente, en la parte trasera de la primera placa de circuito impreso 2, en la dirección longitudinal 6, se ejerce una intensidad de corriente desde la primera placa de circuito impreso 2 sobre la tercera placa de circuito impreso 5, que es mayor que la intensidad de corriente ejercida desde la segunda placa de circuito impreso 3 sobre la tercera placa de circuito impreso 5, en esta zona trasera. En este caso, sin embargo, los espaciadores 14, 15 representados en la fig. 2b están configurados y dispuestos de tal manera, que el par de giro generado por medio de ello es absorbido alrededor de un eje en la dirección transversal 7.

40 En la fig. 2b se ha representado una sección transversal de la disposición de carriles conductores 1 representada en la fig. 2a. Aquí puede verse en particular que un primer espaciador 14 está dispuesto entre la primera placa de circuito impreso 2 y la tercera placa de circuito impreso 5. Un segundo espaciador 15 está dispuesto entre la segunda placa de circuito impreso 3 y la tercera placa de circuito impreso 5.

45 A este respecto debe tenerse en cuenta que las disposiciones de carriles conductores 1 representadas en la fig. 1a y la fig. 2a presentan, respectivamente, dos espaciadores 14, 15 separados en la dirección longitudinal 6 a una distancia predeterminada.

50 En la fig. 3a se ha representado una disposición de carriles conductores 1 en una tercera forma de realización. A diferencia de la disposición de carriles conductores 1 representada en la fig. 1a, la disposición de carriles conductores 1 representada en la fig. 3a no tiene una placa de conexión 4. Una conexión eléctrica entre la primera y segunda placa de circuito impreso 2, 3 se establece aquí en particular mediante las conexiones configuradas en forma de Y 9, 10 de la primera y segunda placa de circuito impreso 2, 3, que permiten un contacto eléctrico simultáneo tanto de la primera placa de circuito impreso 2 como de la segunda placa de circuito impreso 3.

55 Además de esto, como se ha representado en especial en la fig. 6, la primera placa de circuito impreso 2 puede estar conectada a la segunda placa de circuito impreso 3 por medio de los tornillos 13. En este caso los tornillos 13 pueden extenderse a través de unos canales de conexión 17 (véase la fig. 6), en donde los canales de conexión 17 están configurados por disposiciones de espaciadores 16, que comprenden respectivamente tanto el primer espaciador 14 como el segundo espaciador 15 (véase la fig. 3b).

60 En la fig. 3a se ha representado que una anchura en la dirección transversal 7 de la tercera placa de circuito impreso 5 es mayor que las anchuras de la primera y segunda placa de circuito impreso 2, 3, en esta dirección transversal 7.

65 En la fig. 3b se ha representado una sección transversal a través de la disposición de carriles conductores 1 representada en la fig. 3. En particular, aquí se ha representado una de las disposiciones de espaciadores 16 (véase

- la fig. 6) explicadas anteriormente, que incluye tanto el primer espaciador 14 como el segundo espaciador 15. Tanto el primer espaciador 14 como el segundo espaciador 15 presentan un canal de conexión, a través del cual se extiende el tornillo 13. La tercera placa de circuito impreso 5 presenta una abertura 18 (véase la fig. 6), en donde el tornillo 13 se extiende a través de esta abertura 18. Parte de la disposición de espaciadores 16 también se extiende a través de la abertura 18, en donde la disposición de espaciadores 16 aísla eléctricamente el tornillo 13 con respecto a la tercera placa de circuito impreso 5. El tornillo 13 se usa así, no sólo para la conexión mecánica de la primera y segunda placa de circuito impreso 2, 3, sino también para la conexión eléctrica de la primera y segunda placa de circuito impreso 2, 3, que está prevista además de la conexión eléctrica formada por las conexiones 9, 10.
- En la fig. 4a se ha representado una vista en perspectiva de una disposición de carriles conductores 1 en una cuarta forma de realización. A diferencia de la disposición de carriles conductores 1 representada en la fig. 2a, la disposición de carriles conductores 1 representada en la fig. 4a tampoco incluye una placa de conexión 4. Por lo demás, las disposiciones de carriles conductores 1 representadas en la fig. 2a y en la fig. 4a están construidas de la misma manera. Por lo tanto se hace referencia a las explicaciones correspondientes a la fig. 2a.
- Como se explica en relación con la fig. 3a, en la fig. 4a la primera placa de circuito impreso 2 y la segunda placa de circuito impreso 3 están conectadas mecánica y eléctricamente, al menos mediante los tornillos 13. Los tornillos 13 se extienden aquí a través de las disposiciones de espaciadores 16 formadas respectivamente por un primer espaciador 14 y un segundo espaciador 15, que presentan respectivamente un canal de conexión 17. Además de los tornillos 13 pueden preverse otros elementos de conexión, por ejemplo los tubos de cobre 22 (véase la fig. 6), que también se extienden a través de unas aberturas de la tercera placa de circuito impreso 5 y que entran en contacto con la primera y la segunda placa de circuito impreso 2, 3.
- En la fig. 4b se ha representado una sección transversal a través de la disposición de carriles conductores 1 representada en la fig. 4a. En particular se muestra aquí el primer espaciador 14 y el segundo espaciador 15, así como la afluencia asimétrica de una corriente I a través de la primera conexión 9, que está dispuesta exclusivamente en un extremo delantero en la dirección longitudinal 6 de la segunda placa de circuito impreso 3. También se ha representado la salida asimétrica del flujo de la corriente I a través de la segunda conexión 10, que está dispuesta exclusivamente en un extremo posterior de la primera placa de circuito impreso 2 en la dirección longitudinal 6.
- En la fig. 5a se ha representado una disposición de carriles conductores 1 en una quinta forma de realización. Aquí se ha representado que la tercera placa de circuito impreso 5, en contraste con las formas de realización representadas en las figs. 1a a 4a, está dispuesta de forma excéntrica entre la primera y la segunda placa de circuito impreso 2, 3. Aquí la tercera placa de circuito impreso 5 está dispuesta más cerca de la segunda placa de circuito impreso 3 que de la primera placa de circuito impreso 2. Se muestra además que una primera conexión 9 de la primera estructura conductora está dispuesta exclusivamente en un extremo delantero, en la dirección longitudinal 6, de la primera placa de circuito impreso 2 y se pone en contacto con ella. Asimismo, una segunda conexión 10 de la primera estructura conductora contacta exclusivamente con un extremo posterior, en la dirección longitudinal 6, de la primera placa de circuito impreso 2. Una conexión eléctrica entre la primera y la segunda placa de circuito impreso 2, 3 se establece, como se ha explicado anteriormente, al menos parcialmente mediante los tornillos 13, que se extienden respectivamente en un canal de conexión 17 (véase la fig. 6) de al menos una disposición de espaciadores 16, que se compone de un primer espaciador 14 y un segundo espaciador 15.
- En la figura 5b se ha representado en particular que la primera placa de circuito impreso 2 presenta una altura menor en dirección vertical 8 que la segunda placa de circuito impreso 3. De este modo se aumenta una impedancia de la primera placa de circuito impreso 2 en comparación con la segunda placa de circuito impreso 3. Una primera ruta de corriente conduce aquí, a través de la primera conexión 9, a través de la primera placa de circuito impreso 2, a la segunda conexión 10 de la primera estructura conductora. Una segunda ruta de corriente conduce desde la primera conexión 9 de la primera estructura conductora, por ejemplo a través de los tornillos 13 y dado el caso otros elementos de conexión eléctrica, a través de la segunda placa de circuito impreso 3 a la segunda conexión 10 de la primera estructura conductora. A pesar de la configuración más estrecha de la primera placa de circuito impreso 2, comparado con la segunda placa de circuito impreso 3, una impedancia de la segunda ruta de corriente es mayor que una impedancia de la primera ruta de corriente. Como resultado de ello, la tercera placa de circuito impreso 5 está dispuesta con una distancia en dirección vertical 8 a la primera placa de circuito impreso 2, que es mayor que la distancia entre la tercera placa de circuito impreso 5 y la segunda placa de circuito impreso 3 en la dirección vertical 8. De este modo se consigue, de forma ventajosa, que se compense la intensidad de corriente que actúa sobre la tercera placa de circuito impreso 5, a pesar de las diferentes impedancias de la primera y la segunda ruta de corriente y de la distribución asimétrica resultante de las intensidades de corriente.
- Los tornillos representados en las figs. 1a a 5a se usan aquí para soportar las intensidades de corriente que actúan sobre la primera y segunda placa de circuito impreso 2, 3, las cuales son ejercidas respectivamente por la tercera placa de circuito impreso 5 sobre estas placas de circuito impreso 2, 3. Como se ha explicado anteriormente, en el caso de una corriente I que fluye en dirección contrapuesta, se genera una intensidad de corriente de repulsión sobre la tercera placa de circuito impreso 5, así como sobre la primera y segunda placa de circuito impreso 2, 3. Así, la primera placa de circuito impreso 2 es repelida por la tercera placa de circuito impreso 5 en la dirección vertical 8 representada, por ejemplo, en la fig. 5a, mientras que la segunda placa de circuito impreso 3 es repelida por la tercera

placa de circuito impreso 5 en contra de la dirección vertical 8 representada en la fig. 5a. Por medio de los tornillos 13, estas intensidades de corriente de repulsión pueden ser transmitidas entre la primera y la segunda placa de circuito impreso 2, 3, de tal manera que se anulan al menos parcialmente, pero de forma preferida completamente. De este modo se obtiene de forma ventajosa una disposición especialmente estable de la disposición de carriles conductores 1. A este respecto se parte de la base de que los tornillos 14 también pueden utilizarse para la conexión mecánica y eléctrica de la primera y segunda placa de circuito impreso 2, 3, en las formas de realización representadas en la fig. 1a y la fig. 2a, como se explica en detalle con especial referencia a la Fig. 3a.

En la fig. 6 se ha representado una sección transversal a través de una disposición de carriles conductores 1 en una sexta forma de realización. Se ha representado una primera placa de circuito impreso 2, una segunda placa de circuito impreso 3 y una tercera placa de circuito impreso 5, que están dispuestas en paralelo, en donde la tercera placa de circuito impreso 5 está dispuesta entre la primera y la segunda placa de circuito impreso 2, 3. También se ha representado una disposición de espaciadores 16, que presenta un canal de conexión 17. La disposición de espaciadores 16 se extiende a través de una abertura 18 de la tercera placa de circuito impreso 5. En el canal de conexión 17 puede disponerse un tornillo 13 representado por ejemplo en la Fig. 5a, mediante el cual la primera placa de circuito impreso 2 y la segunda placa de circuito impreso 3 se conectan entonces mecánica y eléctricamente. La disposición de espaciadores 16 configura aquí, por ejemplo, el primer espaciador 14 y el segundo espaciador 15 representados en la fig. 5b. También se han representado los aislantes 19, mediante los cuales la segunda placa de circuito impreso 3 pueden conectarse a un dispositivo de sujeción. También se han representado las aberturas 20 de la disposición de espaciadores 16, por medio de las cuales la disposición de espaciadores 16 puede atornillarse, por ejemplo, a la tercera placa de circuito impreso 5. También se ha representado un agujero 21 en la tercera placa de circuito impreso 5, a través del cual, por ejemplo, la tercera placa de circuito impreso 5 puede atornillarse a la segunda conexión 12 (véase, por ejemplo, la fig. 5a).

Se ha representado además un tubo de cobre 22, que está dispuesto entre la segunda placa de circuito impreso 3 y la primera placa de circuito impreso 2, y que se extiende a través de una abertura de la tercera placa de circuito impreso 5 no mostrada y, por lo tanto, conecta eléctricamente la primera placa de circuito impreso 2 a la segunda placa de circuito impreso 3. El tubo de cobre 22 se utiliza aquí en particular para crear una conexión de baja impedancia entre la primera y la segunda placa de circuito impreso 2, 3. De esta manera puede adaptarse una impedancia a las rutas de corriente explicadas anteriormente. Dentro del tubo de cobre 22 se encuentra un tornillo no representado, que se usa para establecer un buen contacto eléctrico entre la segunda placa de circuito impreso 3 y la primera placa de circuito impreso 2, así como el tubo de cobre 22, y que también puede absorber una parte de las intensidades de corriente.

En la Fig. 6 se ha representado que, como en la fig. 5b, la tercera placa de circuito impreso 5 está dispuesta excéntricamente entre la primera y la segunda placa de circuito impreso 2, 3.

Las formas de realización de la disposición de carriles conductores 1 representadas en las figs. 1a a 6 proporcionan por lo tanto, de forma ventajosa, sistema de carriles colectores bipolar de baja inducción, que está configurado de tal manera que las intensidades de corriente en caso de un cortocircuito, que separan las placas de circuito impreso 2, 3, 5, pueden reducirse. A este respecto es posible adaptar los valores, dependientes de la frecuencia, de la resistencia eléctrica y de la inductancia a los valores deseados mediante la conformación constructiva de la disposición de carriles conductores 1.

La primera y segunda placa de circuito impreso 2, 3 pueden estar conectadas eléctricamente mediante unos elementos de conexión eléctricamente conductores, como se explica por ejemplo haciendo referencia a la fig. 6. Aquí, además de las formas de tubo redondas, pueden utilizarse también las formas de tubo rectangulares o conexiones con otros factores de forma para la conexión eléctrica.

Una disposición de los elementos de conexión mecánica entre la primera y la segunda placa de circuito impreso 2, 3 se selecciona de forma preferida de tal manera, que los mismos estén dispuestos en la zona de las máximas intensidades de corriente que se producen, especialmente en caso de un cortocircuito. Las máximas intensidades de corriente se producen aquí en la zona de las conexiones 9, 10, 11, 12 y de los elementos de conexión eléctrica, por ejemplo, en la zona del tubo de cobre 22 (véase la fig. 6).

La Fig. 7a muestra una vista en perspectiva de una disposición de carriles conductores 1 en una séptima forma de realización. Aquí la estructura de la disposición de carriles conductores 1 representada en la fig. 7a se corresponde esencialmente con la disposición de carriles conductores 1 representada en la fig. 1a. Como diferencia respecto a la forma de realización representada en la fig. 1a se obtiene que los bordes longitudinales inferiores 23 de la primera placa de circuito impreso 2 y de la segunda placa de circuito impreso 3, en la dirección transversal, están configurados acodados. Los bordes longitudinales 23 designan a este respecto los bordes de las placas de circuito impreso 2, 3, que se extienden paralelos a la dirección longitudinal 6. Es posible que los bordes longitudinales 23 estén configurados acodados a lo largo de toda la longitud de las placas de circuito impreso 2, 3 o sólo en una zona entre la primera y la segunda conexión 9, 10.

En la figura 7b se ha representado que los bordes longitudinales 23 en una sección transversal, en un plano

perpendicular a la dirección longitudinal 6, pueden estar acodados con un ángulo predeterminado, en particular con un ángulo de 90°. Acodado significa aquí que el borde longitudinal 23 de la primera placa de circuito impreso 2 presenta una sección, que se extiende hacia fuera de un plano de la primera placa de circuito impreso 2 orientado perpendicularmente a la dirección vertical 8, con un ángulo predeterminado respecto a ese plano, y hacia fuera de la tercera placa de circuito impreso 5. El borde longitudinal 23 de la segunda placa de circuito impreso 3 presenta de forma correspondiente una sección, que se extiende hacia fuera del plano de la tercera placa de circuito impreso 3 orientado perpendicularmente a la dirección vertical 8, con un ángulo predeterminado respecto a ese plano, y hacia fuera de la tercera placa de circuito impreso 5.

5
10 Como han demostrado unas simulaciones, la forma de realización acodada produce de forma ventajosa un alto grado de rigidez de la disposición de carriles conductores 1 representada en la fig. 7a y fig. 7b y, por lo tanto, un alto grado de robustez contra las intensidades de corriente que actúan.

15 La Fig. 8a muestra una vista en perspectiva de una disposición de carriles conductores 1 en una octava forma de realización. Aquí la estructura de la disposición de carriles conductores 1 representada en la Fig. 8a se corresponde esencialmente con la disposición de carriles conductores 1 representada en la fig. 2a. A diferencia de la forma de realización representada en la fig. 2a, se obtiene de nuevo que, al igual que con la disposición de carriles conductores 1 representada en la fig. 7a, los bordes longitudinales inferiores 23 de la primera placa de circuito impreso 2 y de la segunda placa de circuito impreso 3 están configurados acodados, en la dirección transversal 7. Los bordes longitudinales 23 designan a este respecto los bordes de las placas de circuito impreso 2, 3, que se extienden paralelos a la dirección longitudinal 6. Es posible que los bordes longitudinales 23 estén configurados acodados a lo largo de toda la longitud de las placas de circuito impreso 2, 3 o sólo en una zona entre la primera y la segunda conexión 9, 10.

20
25 En la figura 8b se ha representado que los bordes longitudinales 23 pueden estar acodados en una sección transversal, en un plano perpendicular a la dirección longitudinal 6 con un ángulo predeterminado, en particular con un ángulo de 90°.

30 Como en el caso de la disposición de carriles conductores 1 representada en la fig. 7a, la forma de realización acodada produce de forma ventajosa un alto grado de rigidez de la disposición de carriles conductores 1 representada en la fig. 8a y la fig. 8b y, por lo tanto, un alto grado de robustez contra las intensidades de corriente que actúan.

35 La fig. 9a muestra una vista en perspectiva de una disposición de carriles conductores 1 en una novena forma de realización. Aquí la estructura de la disposición del carril conductor 1 representada en la fig. 9a se corresponde esencialmente con la disposición de carriles conductores 1 representada en la fig. 3a. Sin embargo, a diferencia de la forma de realización representada en la fig. 3a se obtiene que los bordes longitudinales inferiores y superiores 23 de la primera placa de circuito impreso 2 y de la segunda placa de circuito impreso 3 están configurados acodados, en la dirección transversal 7. Aquí los bordes longitudinales 23 designan los bordes de las placas de circuito impreso 2, 3, que se extienden paralelos a la dirección longitudinal 6. Es posible que los bordes longitudinales 23 estén configurados acodados a lo largo de toda la longitud de las placas de circuito impreso 2, 3 o sólo en una zona entre la primera y segunda conexión 9, 10. En particular, los bordes longitudinales superiores 23, en la dirección transversal 7, pueden estar configurados acodados a lo largo de toda la longitud en la dirección longitudinal 6 de las placas de circuito impreso 2, 3, en donde los bordes longitudinales inferiores 23, en la dirección transversal 7, sólo están configurados acodados en una zona entre la primera y segunda conexión 9, 10.

40
45 En la figura 9b se ha representado que los cuatro bordes longitudinales 23 en una sección transversal, en un plano perpendicular a la dirección longitudinal 6, pueden estar acodados con un ángulo predeterminado, en particular con un ángulo de 90°.

50 Como en el caso de la disposición de carriles conductores 1 representada en la fig. 7a, la forma de realización acodada produce de forma ventajosa un alto grado de rigidez de la disposición de carriles conductores 1 representada en la fig. 9a y la fig. 9b y, por lo tanto, un alto grado de robustez contra las intensidades de corriente que actúan.

55 La fig. 10a muestra una vista en perspectiva de una disposición de carriles conductores 1 en una décima forma de realización. Aquí la estructura de la disposición de carriles conductores 1 representada en la fig. 10a se corresponde esencialmente con la disposición de carriles conductores 1 representada en la fig. 4a. Sin embargo, a diferencia con la forma de realización representada en la fig. 4a se obtiene que los bordes longitudinales inferiores y superiores 23 de la primera placa de circuito impreso 2 y de la segunda placa de circuito impreso 3 están configurados acodados, en la dirección transversal 7. Aquí, los bordes longitudinales 23 designan los bordes de las placas de circuito impreso 2, 3, que se extienden paralelos a la dirección longitudinal 6. Es posible que los bordes longitudinales 23 estén configurados acodados a lo largo de toda la longitud de las placas de circuito impreso 2, 3 o sólo en una zona entre la primera y segunda conexión 9, 10. En particular, los bordes longitudinales superiores 23 en la dirección transversal 7 pueden estar configurados acodados a lo largo de toda la longitud en la dirección longitudinal 6 de las placas de circuito impreso 2, 3, en donde los bordes longitudinales inferiores 23, en la dirección transversal 7, sólo están configurados acodados en una zona entre la primera y segunda conexiones 9, 10.

60
65 En la figura 10b se ha representado que los cuatro bordes longitudinales 23 en una sección transversal, en un plano

perpendicular a la dirección longitudinal 6, pueden estar acodados con un ángulo predeterminado, en particular con un ángulo de 90°.

5 Como en el caso de la disposición de carriles conductores 1 representada en la fig. 7a, la forma de realización acodada produce de forma ventajosa un alto grado de rigidez de la disposición de carriles conductores 1 representada en la fig. 10a y la fig. 10b y, por lo tanto, un alto grado de robustez contra las intensidades de corriente que actúan.

10 La fig. 11a muestra una vista en perspectiva de una disposición de carriles conductores 1 en una undécima forma de realización. Aquí la estructura de la disposición de carriles conductores 1 representada en la fig. 11a se corresponde esencialmente con la disposición de carriles conductores 1 representada en la fig. 5a. Sin embargo, a diferencia de la forma de realización representada en la fig. 5a se obtiene que los bordes longitudinales inferiores y superiores 23 de la primera placa de circuito impreso 2 y de la segunda placa de circuito impreso 3 están configurados acodados, en la dirección transversal 7. Aquí, los bordes longitudinales 23 designan los bordes de las placas de circuito impreso 2, 3, que se extienden paralelos a la dirección longitudinal 6. Es posible que los bordes longitudinales 23 estén configurados acodados a lo largo de toda la longitud de las placas de circuito impreso 2, 3 o sólo en una zona entre la primera y segunda conexión 9, 10. En particular, los bordes longitudinales superiores 23 en la dirección transversal 7 pueden estar configurados acodados a lo largo de toda la longitud, en la dirección longitudinal 6 de las placas de circuito impreso 2, 3, en donde los bordes longitudinales inferiores 23 en la dirección transversal 7 sólo están configurados acodados en una zona entre la primera y segunda conexión 9, 10.

20 En la figura 11b se ha representado que los cuatro bordes longitudinales 23 en una sección transversal, en un plano perpendicular a la dirección longitudinal 6, pueden estar configurados acodados con un ángulo predeterminado, en particular con un ángulo de 90°.

25 Como en el caso de la disposición de carriles conductores 1 representada en la fig. 7a, la forma de realización acodada produce de forma ventajosa un alto grado de rigidez de la disposición de carriles conductores 1 representada en la fig. 11a y la fig. 11b y, por lo tanto, un alto grado de robustez contra las intensidades de corriente que actúan.

30 La figura 12 muestra una sección transversal a través de una disposición de carriles conductores 1 en una duodécima forma de realización. Aquí la estructura de la disposición de carriles conductores 1 representada en la fig. 12 se corresponde esencialmente con la disposición de carriles conductores 1 representada en la fig. 6. Sin embargo, a diferencia de la forma de realización representada en la fig. 6 se obtiene que, en la dirección transversal 7, los bordes longitudinales inferiores y superiores 23 de la primera placa de circuito impreso 2 y de la segunda placa de circuito impreso 3 están configurados acodados. Los bordes longitudinales 23 aquí designan los bordes de los circuitos 2, 3, que se extienden paralelos a la dirección longitudinal 6. Es posible que los bordes longitudinales 23 estén configurados acodados a lo largo de toda la longitud de las placas de circuito impreso 2, 3 o sólo en una zona entre la primera y segunda conexión 9, 10. En particular, los bordes longitudinales superiores 23 en la dirección transversal 7 pueden estar configurados acodados a lo largo y de toda la longitud en la dirección longitudinal 6 de las placas de circuito impreso 2, 3, en donde los bordes longitudinales inferiores 23 en la dirección transversal 7 sólo están configurados acodados en una zona entre la primera y segunda conexión 9, 10.

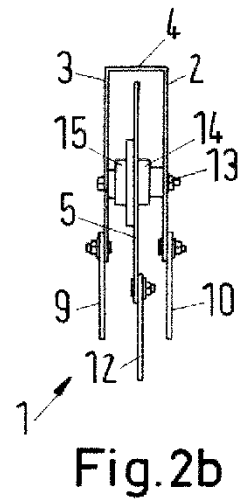
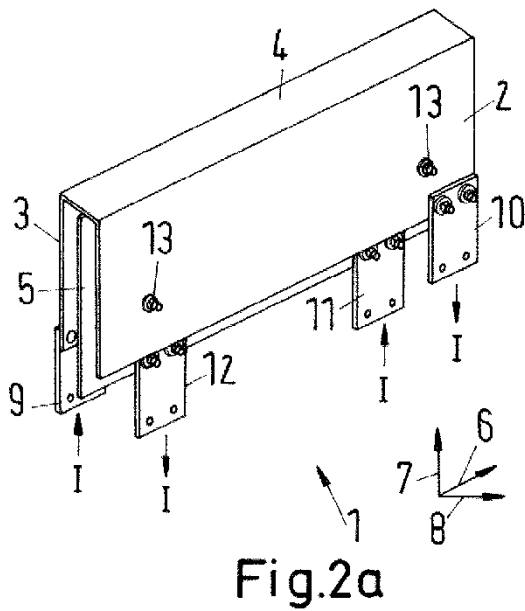
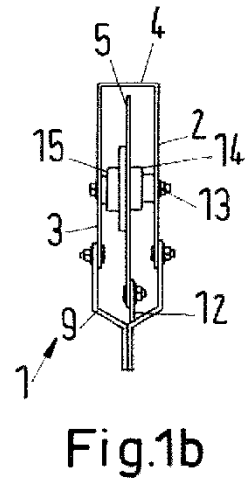
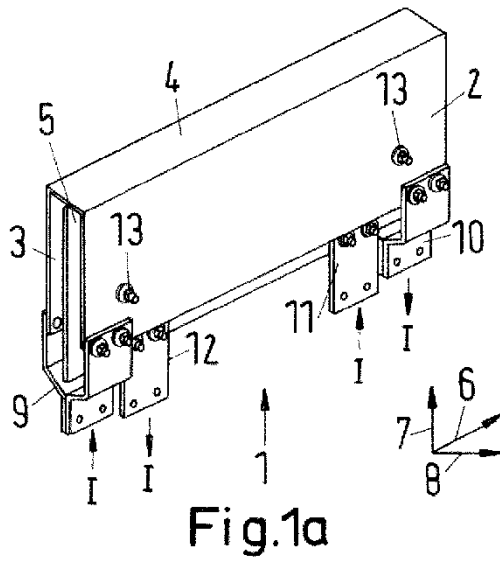
45 En la figura 12 se ha representado que el borde longitudinal superior 23 de la primera placa de circuito impreso 2, en la dirección transversal 7, está acodado con un ángulo de 90°, en donde el borde longitudinal inferior 23 de la primera placa de circuito impreso 2, en la dirección transversal 7, está acodado con un ángulo de menos de 90°, por ejemplo 45°. Los bordes longitudinales inferior y superior 23 en la dirección transversal 7 de la segunda placa de circuito impreso 3 están acodados con un ángulo de menos de 90°, por ejemplo 20°. De este modo se hace posible, de forma ventajosa, el montaje de otros componentes, como por ejemplo los aislantes 19.

50 Además de esto, en la fig. 12 se ha representado que los tornillos 13 configurados como medios de conexión mecánica están dispuestos tanto dentro de la disposición de espaciadores 16 como dentro del tubo de cobre 22, configurado como medio de conexión eléctrica y que, de esta manera, se extienden a través de las aberturas 18 de la tercera placa de circuito impreso 5. Los tornillos 13, junto con las tuercas 24, configuran respectivamente una conexión atornillada entre la primera y segunda placa de circuito impreso 2, 3.

REIVINDICACIONES

- 1.- Disposición de carriles conductores, en donde la disposición de carriles conductores (1) comprende una primera estructura conductora y una segunda estructura conductora, en donde la primera estructura conductora y la segunda estructura conductora no están conectadas eléctricamente de forma directa,
- 5 en donde la primera estructura conductora comprende una primera estructura conductora parcial y una segunda estructura conductora parcial, en donde la primera estructura conductora parcial y la segunda estructura conductora parcial están conectadas eléctricamente, en donde la primera y la segunda estructura conductora parcial están configuradas y dispuestas en relación con la segunda estructura conductora de tal manera, que una primera intensidad de corriente entre la primera estructura conductora parcial y la segunda estructura conductora compensa, al menos
- 10 parcialmente, una segunda intensidad de corriente entre la segunda estructura conductora parcial y la segunda estructura conductora,
- en donde la primera estructura conductora parcial está configurada como una primera placa de circuito impreso (2), en donde la segunda estructura conductora parcial está configurada como una segunda placa de circuito impreso (3), en donde la segunda estructura conductora está configurada como una tercera placa de circuito impreso (5), en donde
- 15 la primera, segunda y tercera placa de circuito impreso (2, 3, 5) están dispuestas paralelamente y a una distancia predeterminada entre ellas, en donde la tercera placa de circuito impreso (5) está dispuesta entre la primera y la segunda placa de circuito impreso (2, 3), en donde un primer separador (14) está dispuesto entre la primera placa de circuito impreso (2) y la tercera placa de circuito impreso (5), y un segundo separador (15) está dispuesto entre la segunda placa de circuito impreso (3) y la tercera placa de circuito impreso (5), en donde
- 20 la primera placa de circuito impreso (2) y la segunda placa de circuito impreso (3) están mecánicamente conectadas entre sí, en donde la primera placa de circuito impreso (2) y la segunda placa de circuito impreso (3) están conectadas mediante al menos un medio de conexión, en donde el medio de conexión se extiende a través de una abertura (18) de la tercera placa de circuito impreso (5),
- caracterizada porque
- 25 una parte de un disposición de espaciadores (16) se extiende a través de la abertura (18) de la tercera placa de circuito impreso (5), en donde la disposición de espaciadores (16) comprende o configura el primer espaciador (14) y el segundo espaciador (15).
2. Disposición de carriles conductores según la reivindicación 1, caracterizada porque la primera y la segunda estructura conductora parcial están configuradas y dispuestas en relación con la segunda estructura conductora, de tal manera que la primera intensidad de corriente compensa al menos parcialmente la segunda intensidad de corriente, si la primera estructura conductora y la segunda estructura conductora están en cortocircuito y/o un flujo de corriente a través de la primera estructura conductora y la segunda estructura conductora presenta una frecuencia predeterminada.
- 30 3. Disposición de carriles conductores según una de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizada porque la primera y la segunda placa de circuito impreso (2, 3) están conectadas por medio de una placa de conexión (4), en donde la placa de conexión (4) está dispuesta de tal manera, que la disposición que comprende la primera y la segunda placa de circuito impreso (2, 3) así como la placa de conexión (4) tiene un perfil en U.
- 40 4. Disposición de carriles conductores según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el medio de conexión está dispuesto en un canal de conexión (17) de la disposición de espaciadores (16).
5. Disposición de carriles conductores según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque una altura de la segunda placa de circuito impreso (3) es diferente de una altura de la primera placa de circuito impreso (2).
- 45 6. Procedimiento para producir una disposición de carriles conductores, que comprende los siguientes pasos de procedimiento:
- 50 - puesta a disposición de una primera y una segunda estructura conductora parcial, en donde la primera estructura conductora parcial está configurada como una primera placa de circuito impreso (2), en donde la segunda estructura conductora parcial está configurada como una segunda placa de circuito impreso (3),
- conexión eléctrica de la primera y segunda estructura conductora parcial,
- 55 - puesta a disposición de una segunda estructura conductora, en donde la segunda estructura conductora está configurada como una tercera placa de circuito impreso (5),
- disposición de la primera estructura conductora formada por la primera y la segunda estructura conductora parcial y de la segunda estructura conductora una en relación con la otra, de tal manera que una primera intensidad de corriente entre la primera estructura conductora parcial y la segunda estructura conductora compensa, al menos parcialmente, una segunda intensidad de corriente entre la segunda estructura conductora parcial y la segunda estructura conductora,
- 60 - disposición de la primera, segunda y tercera placa de circuito impreso (2, 3, 5) paralelas entre sí y con una distancia predeterminada entre ellas,
- disposición de la tercera placa de circuito impreso (5) entre la primera y la segunda placa de circuito impreso (2, 3),
- 65 - disposición de un primer espaciador (14) entre la primera placa de circuito impreso (2) y la tercera placa de

- 5 circuito impreso (5) y de un segundo espaciador (15) entre la segunda placa de circuito impreso (3) y la tercera placa de circuito impreso (5),
- conexión mecánica de la primera placa de circuito impreso (2) y de la segunda placa de circuito impreso (3) entre sí, en donde la primera placa de circuito impreso (2) y la segunda placa de circuito impreso (3) están conectadas por al menos un medio de conexión, en donde el medio de conexión se extiende a través de una abertura (18) de la tercera placa de circuito impreso (5), caracterizado porque una parte de una disposición de espaciadores (16) se extiende a través de la abertura (18) de la tercera placa de circuito impreso (5), en donde la disposición de espaciadores (16) comprende o configura el primer espaciador (14) y el segundo espaciador (15).



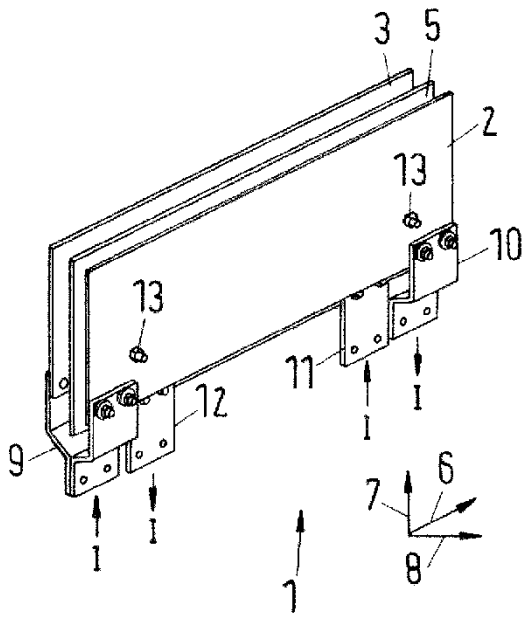


Fig. 3a

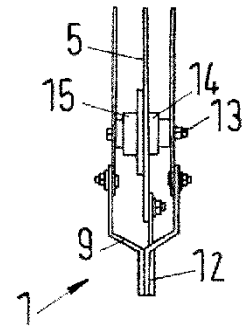


Fig. 3b

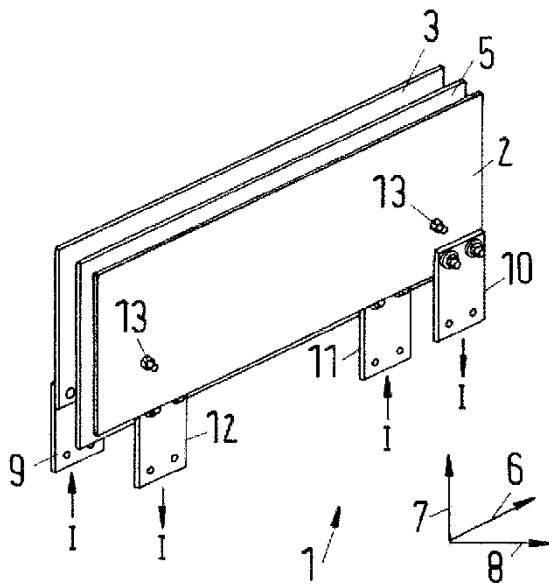


Fig. 4a

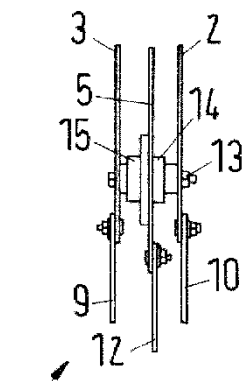


Fig. 4b

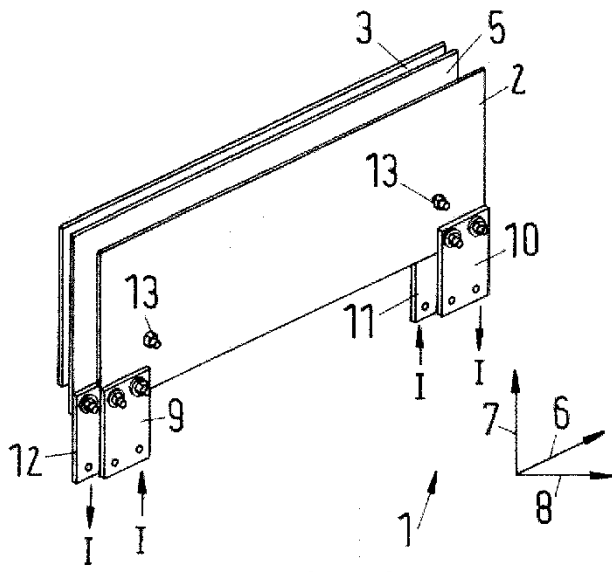


Fig. 5a

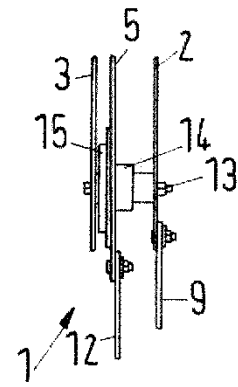


Fig. 5b

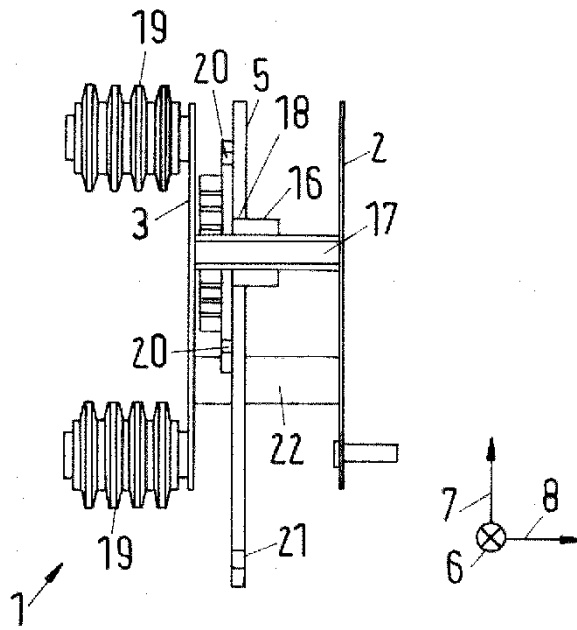


Fig. 6

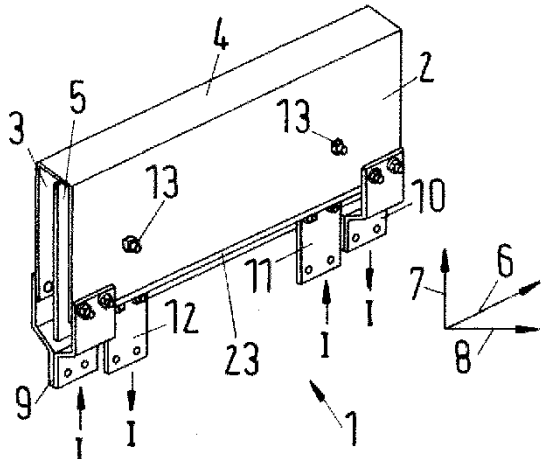


Fig. 7a

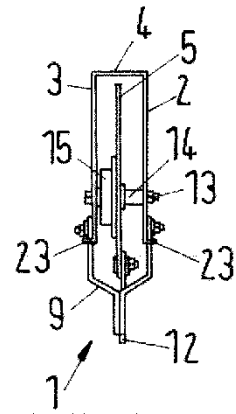


Fig. 7b

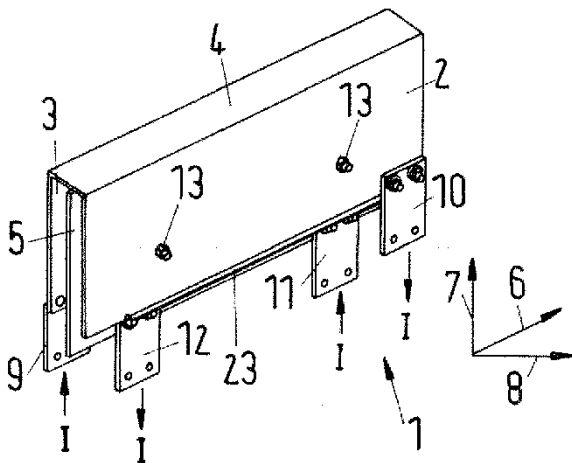


Fig. 8a

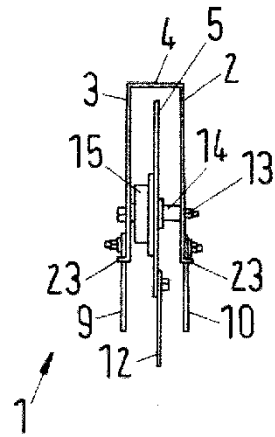


Fig. 8b

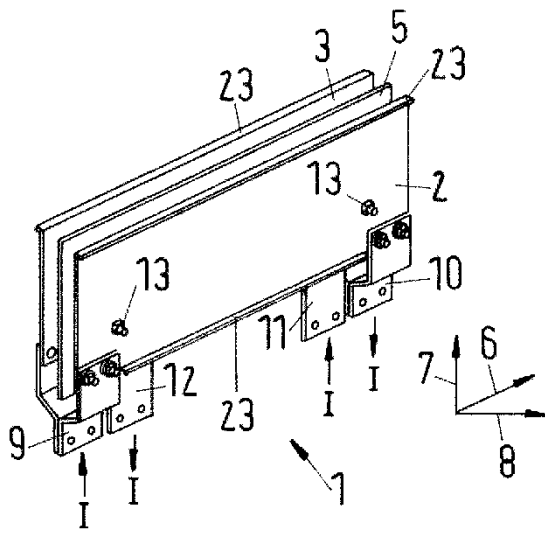


Fig.9a

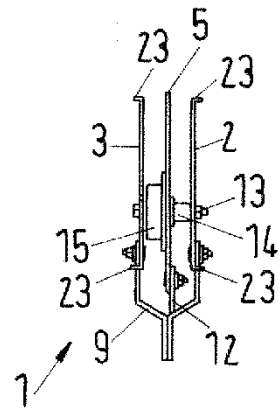


Fig.9b

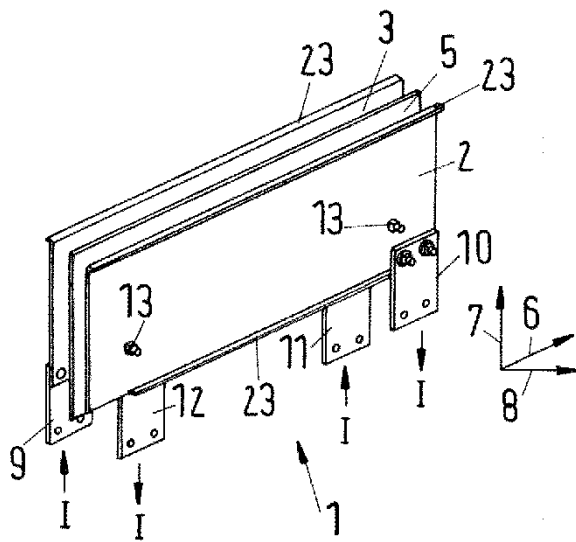


Fig.10a

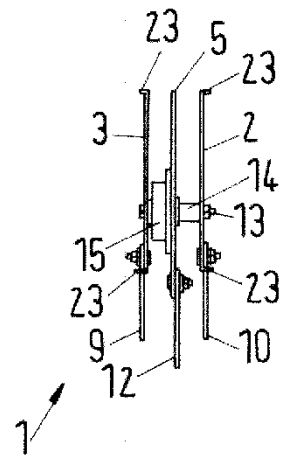


Fig.10b

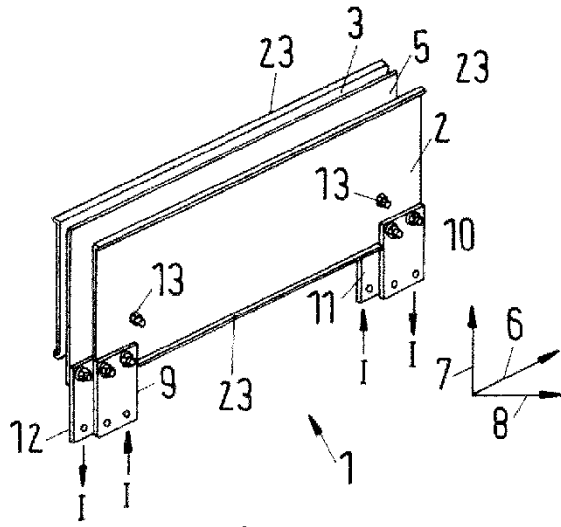


Fig.11a

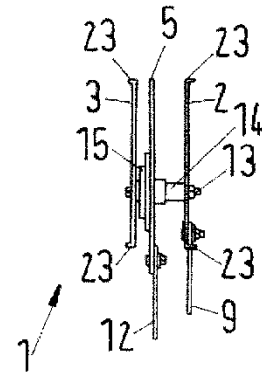


Fig.11b

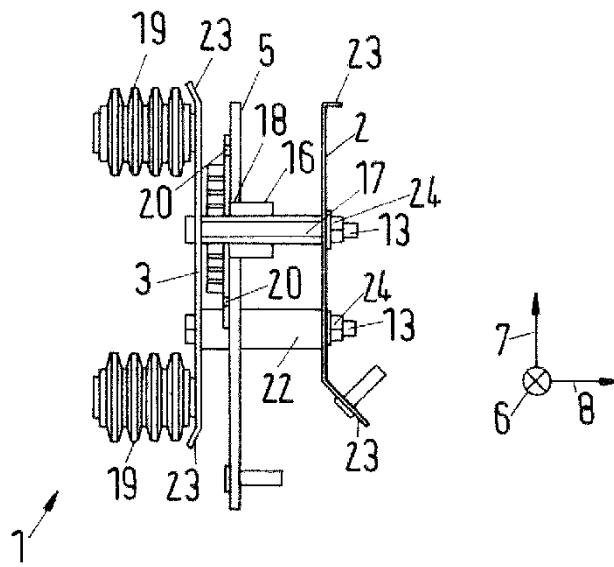


Fig.12