

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 651 685**

51 Int. Cl.:

H05K 7/14 (2006.01)

H02M 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.11.2013** E 13195001 (6)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.09.2017** EP 2879474

54 Título: **Unidad de convertidor de 2 niveles preparada para un funcionamiento de 3 niveles**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.01.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BAUDELLOT, ERIC;
NAMYSLO, LUTZ y
SOMMER, RAINER**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 651 685 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

Unidad de convertidor de 2 niveles preparada para un funcionamiento de 3 niveles

La presente invención se refiere a una unidad de convertidor,

- 5 - presentando la unidad de convertidor dos barras colectoras de alimentación, una barra colectora de carga y una barra colectora central,
- estando conectada respectivamente una de las barras colectoras de alimentación con un potencial de alimentación positivo y con un potencial de alimentación negativo,
- estando dispuestas las dos barras colectoras de alimentación de forma congruente una encima de la otra,
- 10 - presentando la barra colectora central y las barras colectoras de alimentación en una zona de conexión unos puntos de conexión, en los que la barra colectora central está conectada mediante unidades de condensador de forma capacitiva con las barras colectoras de alimentación,
- estando dispuesto por debajo de las barras colectoras de alimentación en una zona de conmutación un dispositivo de conmutación de 2 niveles, que está conectado, por un lado, con las barras colectoras de alimentación y, por otro lado, con la barra colectora de carga,
- 15 - estando dispuesto el dispositivo de conmutación de 2 niveles en un elemento refrigerador principal dispuesto por debajo del dispositivo de conmutación de 2 niveles.

La presente invención se refiere además a un grupo de dos unidades de convertidor, estando realizadas las dos unidades de convertidor de la forma anteriormente explicada.

- 20 Los requisitos de convertidores respecto a la calidad de la tensión generada son cada vez más estrictos. Con topologías establecidas, como por ejemplo el convertidor de dos puntos (convertidor de 2 niveles) es cada vez más difícil cumplir estos requisitos con unos costes razonables.

Una solución evidente y en principio también conocida es el cambio a un convertidor de 3 niveles. No obstante, un convertidor de 3 niveles se utilizará solo cuando sea necesario. Cuando basta con un convertidor de 2 niveles, se usará este. Por lo tanto, resulta una mayor variedad de productos.

- 25 Por el documento US 2009/0 219 696 A1 se conocen diferentes unidades de convertidor, que presentan varias barras colectoras dispuestas de forma congruente unas encima de las otras. Algunas de las unidades de convertidor están realizadas como unidades de convertidor de 2 niveles, algunas como unidades de convertidor de 3 niveles. Las unidades de convertidor presentan respectivamente varias barras colectoras dispuestas de forma congruente unas encima de las otras. En las unidades de convertidor de 2 niveles, los dispositivos parciales del dispositivo de conmutación están dispuestos en planos diferentes y están conectados respectivamente con un elemento refrigerador propio.
- 30

- 35 Por el documento US 2011/0 308 834 A1 se conoce una unidad de convertidor, que presenta dos barras colectoras de alimentación, una barra colectora de carga y una barra colectora central. De las barras colectoras de alimentación, respectivamente una está conectada con un potencial de alimentación positivo y uno negativo. Las dos barras colectoras de alimentación están dispuestas de forma congruente una encima de la otra. La barra colectora central y las barras colectoras de alimentación presentan en una zona de conexión unos puntos de conexión en los que la barra colectora central está conectada mediante unidades de condensador de forma capacitiva con las barras colectoras de alimentación. Por debajo de las barras colectoras de alimentación, en una zona de conmutación, está dispuesto un dispositivo de conmutación de 3 niveles, que está conectado tanto con las barras colectoras de alimentación como con la barra colectora central y la barra colectora de carga. El dispositivo de conmutación de 3 niveles está dispuesto en un elemento refrigerador principal dispuesto por debajo del dispositivo de conmutación de 3 niveles.
- 40

Por el documento US 2010/0 039 843 A1 se conoce una unidad de convertidor, estando dispuesto un dispositivo de conmutación de 3 niveles en un elemento refrigerador.

- 45 El objetivo de la presente invención es configurar un convertidor de 2 niveles desde el punto de vista constructivo de tal modo que pueda modificarse de forma sencilla en un convertidor de 3 niveles. Por lo tanto, debe poder usarse por regla general un módulo básico (= convertidor de 2 niveles), pudiendo modificarse el módulo básico, no obstante, en caso necesario en un convertidor de 3 niveles.

El objetivo se consigue mediante una unidad de convertidor con las características de la reivindicación 1. Las reivindicaciones subordinadas 2 a 6 se refieren a configuraciones ventajosas de la unidad de convertidor de acuerdo con la invención. La reivindicación 7 se refiere a la configuración en la que está realizado realmente el convertidor de 3 niveles.

5 De acuerdo con la invención, una unidad de convertidor del tipo indicado al principio está configurada por que

- la unidad de convertidor presenta a la misma altura que el dispositivo de conmutación de 2 niveles un espacio libre para un dispositivo de conmutación bidireccional que, al estar presente, está conectado con la barra colectora de carga y con la barra colectora central y que está dispuesto en el elemento refrigerador principal o en un elemento refrigerador adicional dispuesto a la misma altura que el elemento refrigerador principal.

10 El espacio libre está limitado preferentemente, por un lado, por la zona de conexión y, por otro lado, por la zona de conmutación. La configuración puede realizarse de forma especialmente sencilla. En particular, esta configuración ha de realizarse independientemente de si el dispositivo de conmutación de 2 niveles está realizado como componente unitario, conectado con la barra colectora de carga y las dos barras colectoras de alimentación, o en forma de dos dispositivos de conmutación parciales separados uno de otro, que están conectados los dos con la barra colectora de carga y con respectivamente una de las dos barras colectoras de alimentación.

15

En el caso de que el dispositivo de conmutación de 2 niveles esté formado por dos dispositivos de conmutación parciales dispuestos a distancia entre sí, como alternativa es posible que el espacio libre esté dispuesto entre los dispositivos de conmutación parciales.

20 En las dos configuraciones anteriormente explicadas es posible que la barra colectora de carga y la barra colectora central estén dispuestas a la misma altura y sean colindantes una a la otra respetando una distancia mínima necesaria por razones de la rigidez dieléctrica. Gracias a ello resulta una configuración especialmente compacta. Como alternativa es posible que la barra colectora de carga y la barra colectora central estén dispuestas en planos diferentes.

25 En caso de estar dispuestas la barra colectora de carga y la barra colectora central en planos diferentes, es posible otra configuración. En particular, en este caso es posible

- que, visto desde la zona de conexión, la barra colectora de carga y la barra colectora central se extiendan más allá de la zona de conmutación y
- que el espacio libre esté dispuesto en la zona cubierta por la barra colectora de carga y la barra colectora central, más allá de la zona de conmutación.

30 En caso de tener que modificar el convertidor de 2 niveles para que sea un convertidor de 3 niveles, solo es necesario que el dispositivo de conmutación bidireccional esté dispuesto en el espacio libre. En caso de refrigerarse el dispositivo de conmutación bidireccional mediante un elemento refrigerador adicional, dado el caso también hay que añadir el elemento refrigerador adicional. En cambio no son necesarias otras modificaciones.

35 El objetivo se consigue además mediante un grupo de dos unidades de convertidor, estando realizadas las dos unidades de convertidor en principio de la misma manera, estando dispuesto, no obstante, en una de las dos unidades de convertidor el dispositivo de conmutación bidireccional en el espacio libre y no estando dispuesto en la otra de las dos unidades de convertidor ningún dispositivo de conmutación bidireccional en el espacio libre.

40 Las propiedades, características y ventajas arriba descritas de esta invención así como la forma en la que se consigue se entenderán de forma más fácil y clara en relación con la descripción expuesta a continuación de los ejemplos de realización, que se explicarán más detalladamente en relación con los dibujos. Aquí muestran en una representación esquemática:

La Figura 1 un diagrama de bloques de una unidad de convertidor de 2 niveles,

La Figura 2 un diagrama de bloques de una unidad de convertidor de 3 niveles,

La Figura 3 una unidad de convertidor en una vista en corte desde un lado,

45 La Figura 4 y 5 vistas en planta desde arriba de dos barras colectoras de alimentación de la unidad de convertidor de la Figura 3,

La Figura 6 una vista en planta desde arriba de una barra colectora central y una barra colectora de carga

		de la unidad de convertidor de la Figura 3,
	La Figura 7	una vista en planta desde arriba de dispositivos de conmutación de la unidad de convertidor de la Figura 3,
	La Figura 8	otra unidad de convertidor en vista en corte desde un lado,
5	La Figura 9 y 10	vistas en planta desde arriba de dos barras colectoras de alimentación de la unidad de convertidor de la Figura 8,
	La Figura 11	una vista en planta desde arriba de una barra colectora central y una barra colectora de carga de la unidad de convertidor de la Figura 8,
10	La Figura 12	una vista en planta desde arriba de dispositivos de conmutación de la unidad de convertidor de la Figura 8,
	La Figura 13	otra unidad de convertidor en una vista en corte desde un lado,
	La Figura 14	una vista en planta desde arriba de una barra colectora central de la unidad de convertidor de la Figura 13,
15	La Figura 15	una vista en planta desde arriba de una barra colectora de carga de la unidad de convertidor de la Figura 13,
	La Figura 16	otra unidad de convertidor en vista en corte desde un lado,
	La Figura 17	una vista en planta desde arriba de una barra colectora central de la unidad de convertidor de la Figura 16,
20	La Figura 18	una vista en planta desde arriba de una barra colectora de carga de la unidad de convertidor de la Figura 16,
	La Figura 19	otra unidad de convertidor en vista en corte desde un lado,
	La Figura 20 y 21	vistas en planta desde arriba de dos barras colectoras de alimentación de la unidad de convertidor de la Figura 19,
25	La Figura 22	una vista en planta desde arriba de una barra colectora central de la unidad de convertidor de la Figura 19,
	La Figura 23	una vista en planta desde arriba de una barra colectora de carga de la unidad de convertidor de la Figura 19 y
	La Figura 24	una vista en planta desde arriba de dispositivos de conmutación de la unidad de convertidor de la Figura 19.

30 Según la Figura 1, una unidad de convertidor está realizada en el caso más sencillo como unidad de convertidor de 2 niveles. La unidad de convertidor presenta en este caso un dispositivo de conmutación de 2 niveles 1, mediante el cual una conexión de carga 2 puede conectarse de forma alternativa con un potencial de alimentación positivo o uno negativo. El dispositivo de conmutación de 2 niveles 1 puede estar realizado para este fin como dispositivo de conmutación unitario. En este caso, el dispositivo de conmutación de 2 niveles 1 está realizado como componente

35 único, que está conectado tanto con la conexión de carga 2 como con los dos potenciales de alimentación. Como alternativa, puede presentar según la representación en la Figura 1 dos dispositivos de conmutación parciales 3, 4. En este caso, un dispositivo de conmutación parcial 3 está conectado con la conexión de carga 2 y un potencial de alimentación, y el otro dispositivo de conmutación parcial 4 con la conexión de carga 2 y el otro potencial de alimentación. Los diodos de marcha libre habitualmente previstos están conectados por regla general mediante

40 unidades de condensador 5, 6 con un centro 7, que presenta un potencial medio (potencial cero). Las unidades de condensador 5, 6 pueden comprender en caso necesario conexiones en serie y en paralelo de condensadores.

En caso de que la unidad de convertidor deba estar realizada como unidad de convertidor de 3 niveles, según la Figura 2 existe adicionalmente a los elementos explicados anteriormente en relación con la Figura 1 un dispositivo de conmutación bidireccional 8, que está conectado, por un lado, con el centro 7 y, por otro lado, con la conexión de

45 carga 2. Tampoco en la Figura 2 están dibujados eventuales diodos de marcha libre.

Para realizar una unidad de convertidor de 2 niveles que puede modificarse de forma sencilla en una unidad de convertidor de 3 niveles, una unidad de convertidor de acuerdo con la invención presenta en una primera forma de realización de la presente invención según la Figura 3 dos barras colectoras de alimentación 9, 10, una barra colectoras de carga 11 y una barra colectoras central 12. Las barras colectoras 9 a 12 están dispuestas según la Figura 3 en tres planos unas encima de las otras. El orden de las barras colectoras 9 a 12 tiene una importancia menor, tanto en el marco de la configuración de la Figura 3 como en el marco de las otras configuraciones. Para mayor claridad, las capas aislantes necesarias para aislar las barras colectoras 9 a 12 unas respecto a las otras no están representadas en la Figura 3 (ni tampoco en las otras Figuras).

De las dos barras colectoras de alimentación 9, 10, respectivamente una está conectada con el potencial de alimentación positivo y con el negativo. Están dispuestas de forma congruente una encima de la otra. Por lo tanto, presentan las mismas longitudes L1 y las mismas anchuras B1, véanse en particular las Figuras 4 y 5.

Según la Figura 3, la barra colectoras de carga 11 y la barra colectoras central 12 están dispuestas a la misma altura. Si bien su anchura B2, B3 puede coincidir con la anchura B1 de las barras colectoras de alimentación 9, 10, sus longitudes L2, L3 son forzosamente inferiores. En particular, la suma de las longitudes L2 y L3 es por regla general (un poco) inferior a la longitud L1 de las barras colectoras de alimentación 9, 10. La diferencia (reducida) resulta por que por razones de la rigidez dieléctrica debe respetarse una distancia mínima a de pocos milímetros entre la barra colectoras de carga 11 y la barra colectoras central 12. En caso de no respetarse la distancia mínima a, la barra colectoras de carga 11 y la barra colectoras central 12 son colindantes.

La barra colectoras central 12 y las barras colectoras de alimentación 9, 10 presentan en una zona de conexión 13 unos puntos de conexión 14. En los puntos de conexión 14 están conectadas las unidades de condensador 5, 6 con la barra colectoras central 12 y las barras colectoras de alimentación 9, 10. Por lo tanto, mediante las unidades de condensador 5, 6 se realiza una conexión capacitiva entre la barra colectoras central 12 y las barras colectoras de alimentación 9, 10. Los expertos conocen perfectamente la configuración de los elementos de conexión correspondientes como tales, indicados en la Figura 3 mediante líneas de trazo interrumpido. Los expertos también conocen, además de entender sin más, que las barras colectoras 9 a 12 deben presentar escotaduras correspondientes, en caso de pasar unos elementos de conexión de este tipo por las mismas. Las escotaduras deben presentar (naturalmente) una sección transversal un poco más grande que los elementos de conexión. En las Figuras 5 y 6, las escotaduras están provistas de los signos de referencia 14'. Es posible que los puntos de conexión 14 estén dispuestos de forma escalonada según la representación de la Figura 3. No obstante, por regla general los puntos de conexión 14 están dispuestos a la misma altura según la representación en las Figuras 4 y 6.

Por debajo de las barras colectoras de alimentación 9, 10, el dispositivo de conmutación de 2 niveles 1 está dispuesto en una zona de conmutación 15. El dispositivo de conmutación de 2 niveles 1 está conectado mediante unos puntos de conexión 16, por un lado, con las barras colectoras de alimentación 9, 10 y, por otro lado, con la barra colectoras de carga 11. Los expertos también conocen la configuración de los elementos de conexión correspondientes, indicados en la Figura 3 también mediante líneas de trazo interrumpido. Las escotaduras correspondientes para las barras colectoras 9 a 12 por las que pasan estos elementos de conexión están provistas en las Figuras 4 y 5 del signo de referencia 16'.

El dispositivo de conmutación de 2 niveles 1 está dispuesto en un elemento refrigerador principal 17, que también forma parte de la unidad de convertidor. El elemento refrigerador principal 17 está dispuesto por debajo del dispositivo de conmutación de 2 niveles 1.

Según la Figura 3, el dispositivo de conmutación de 2 niveles 1 está dispuesto directamente por debajo de las barras colectoras de alimentación 9, 10, puesto que la barra colectoras de carga 11 y la barra colectoras central 12 están dispuestas por encima de las barras colectoras de alimentación 9, 10. No obstante, como ya se ha mencionado anteriormente, esto no tiene gran importancia.

Para poder reequipar la unidad de convertidor de forma sencilla de una unidad de convertidor de 2 niveles para que sea una unidad de convertidor de 3 niveles, la unidad de convertidor presenta un espacio libre 18. El espacio libre 18 está previsto para el dispositivo de conmutación bidireccional 8. Por lo tanto, en caso necesario puede disponerse el dispositivo de conmutación bidireccional 8 en el espacio libre 18. El espacio libre 18 está dispuesto a la misma altura que el dispositivo de conmutación de 2 niveles 1. El espacio libre 18 está delimitado en la primera forma de realización por la zona de conexión 13, por un lado, y por la zona de conmutación 15, por otro lado. Su dimensionado corresponde sustancialmente al tamaño de la zona de conmutación 15. En particular, está situado por regla general entre el 80 % y el 120 % del tamaño de la zona de conmutación 15.

El dispositivo de conmutación bidireccional 8 puede estar previsto, pero no tiene que estar previsto. Por lo tanto, en la Figura 3 y también en la Figura 7 el dispositivo de conmutación bidireccional 8 solo está dibujado con una línea de trazo interrumpido. Si está previsto el dispositivo de conmutación bidireccional 8, está conectado mediante conexiones 19 adicionales con la barra colectoras de carga 11 y la barra colectoras central 12. Los expertos conocen la configuración de los elementos de conexión correspondientes, que en la Figura 3 están indicados a su vez

mediante líneas de trazo interrumpido. Las escotaduras correspondientes para las barras colectoras 9 a 12 por las que pasan estos elementos de conexión están provistas en las Figuras 4 y 5 del signo de referencia 19'.

5 Además, el dispositivo de conmutación bidireccional 8 está dispuesto en un elemento refrigerador 17, 20. El elemento refrigerador 17, 20, en el que está dispuesto el dispositivo de conmutación bidireccional 8, puede ser el elemento refrigerador principal 17. Como alternativa, el elemento refrigerador 17, 20 también puede ser un elemento refrigerador adicional 20 diferente al elemento refrigerador principal 17. Si está previsto, el elemento refrigerador adicional 20 está dispuesto según la representación en la Figura 3 a la misma altura que el elemento refrigerador principal 17.

10 La configuración según el segundo ejemplo de realización representado en las Figuras 8 a 12 corresponde en gran medida al primer ejemplo de realización de las Figuras 3 a 7. Por lo tanto, los mismos elementos están provistos de los mismos signos de referencia. A continuación se hablará solo más detalladamente de las diferencias.

15 En el segundo ejemplo de realización de las Figuras 8 a 12, el dispositivo de conmutación de 2 niveles 1 está formado por los dispositivos de conmutación parciales 3, 4 dispuestos a distancia entre sí. Un dispositivo de conmutación parcial 3 está conectado con la conexión de carga 2 y un potencial de alimentación, el otro dispositivo de conmutación parcial 4 está conectado con la conexión de carga 2 y el otro potencial de alimentación. Según las Figuras 8 a 12, los dispositivos de conmutación parciales 3, 4 están dispuestos a distancia entre sí en la dirección de la anchura. La distancia entre ellos es tan grande que el espacio libre 18 puede estar dispuesto entre los dispositivos de conmutación parciales 3, 4. Por lo demás, la configuración de las Figuras 8 a 12 corresponde a la configuración de las Figuras 3 a 7.

20 La configuración según el tercer ejemplo de realización representado en las Figuras 13 a 15 también corresponde en gran medida al primer ejemplo de realización de las Figuras 3 a 7. Por lo tanto, también aquí los mismos elementos están provistos de los mismos signos de referencia y solo se hablará más detalladamente de las diferencias.

25 En el tercer ejemplo de realización de las Figuras 13 a 15, la barra colectora de carga 11 y la barra colectora central 12 no están dispuestas a la misma altura sino en planos diferentes. Cada barra colectora 9 a 12 está dispuesta, por lo tanto, en un plano propio. La barra colectora de carga 11 y la barra colectora central 12 pueden presentar por lo tanto según las Figuras 14 y 15 las mismas dimensiones que las barras colectoras 9, 10. No obstante, esto no es imprescindible. Por lo demás, la configuración de las Figuras 13 a 15 corresponde a la configuración de las Figuras 3 a 7.

30 La configuración según el cuarto ejemplo de realización representado en las Figuras 16 a 18 corresponde en gran medida al segundo ejemplo de realización de las Figuras 8 a 12. Por lo tanto, también aquí los mismos elementos están provistos de los mismos signos de referencia y solo se hablará más detalladamente de las diferencias.

35 En el cuarto ejemplo de realización de las Figuras 16 a 18, la barra colectora de carga 11 y la barra colectora central 12 no están dispuestas a la misma altura sino en planos diferentes. De forma análoga al tercer ejemplo de realización, en el cuarto ejemplo de realización está dispuesta, por lo tanto, cada barra colectora 9 a 12 en un plano propio. Por lo demás, la configuración de las Figuras 16 a 18 corresponde a la configuración de las Figuras 8 a 12.

40 La configuración según el quinto ejemplo de realización representado en las Figuras 19 a 25 también parte del primer ejemplo de realización de las Figuras 3 a 7. No obstante, presenta modificaciones más importantes que el segundo, tercero y cuarto ejemplo de realización. También en el quinto ejemplo de realización, los mismos elementos están provistos de los mismos signos de referencia y solo se hablará más detalladamente de las diferencias.

45 En el quinto ejemplo de realización, la barra colectora de carga 11 y la barra colectora central 12 están dispuestas en planos distintos, de forma análoga al tercer y cuarto ejemplo de realización. A diferencia de otros ejemplos de realización, en los que las barras colectoras 9 a 12 terminan en la zona de conmutación 15, la barra colectora de carga 11 y la barra colectora central 12 se extienden en este ejemplo de realización, no obstante, visto desde la zona de conexión 13, según las Figuras 19, 22 y 23 más allá de la zona de conmutación 15. Es posible que también las barras colectoras de alimentación 9, 10 se extiendan más allá de la zona de conmutación 15. No obstante, esto no es imprescindible. En la quinta configuración, el espacio libre 18 está dispuesto según las Figuras 19 y 24 en la zona cubierta por la barra colectora de carga 11 y la barra colectora central 12, más allá de la zona de conmutación 15.

50 En la configuración según el quinto ejemplo de realización, el dispositivo de conmutación bidireccional 8, si está previsto, está dispuesto según la representación en la Figura 19 preferentemente en el elemento refrigerador adicional 20. No obstante, esto no es imprescindible.

De acuerdo con la invención, la diferencia entre dos unidades de convertidor, de las que una está realizada como

5 unidad de convertidor de 2 niveles y la otra como unidad de convertidor de 3 niveles, está por lo tanto en que en el caso de la unidad de convertidor de 3 niveles en el espacio libre 18 de esta unidad de convertidor está dispuesto el dispositivo de conmutación bidireccional 8 y en la unidad de convertidor de 2 niveles en el espacio libre 18 de esta unidad de convertidor no está dispuesto ningún dispositivo de conmutación bidireccional. Además, en la unidad de convertidor de 3 niveles puede estar previsto eventualmente el elemento refrigerador adicional 20. Por lo demás, las dos unidades de convertidor están realizadas de la misma manera. Por lo tanto, es posible reequipar una unidad de convertidor de 2 niveles fácilmente para que sea una unidad de convertidor de 3 niveles y viceversa.

En resumen, la presente invención se refiere por lo tanto a los siguientes hechos:

10 La unidad de convertidor presenta dos barras colectoras de alimentación 9, 10, una barra colectora de carga 11 y una barra colectora central 12. De las barras colectoras de alimentación 9, 10 está conectada respectivamente una con un potencial de alimentación positivo y uno negativo. Las dos barras colectoras de alimentación 9, 10 están dispuestas de forma congruente una encima de la otra. La barra colectora central 12 y las barras colectoras de alimentación 9, 10 presentan en una zona de conexión 13 unos puntos de conexión 14, en los que la barra colectora central 12 está conectada mediante unidades de condensador 5, 6 de forma capacitiva con las barras colectoras de alimentación 9, 10. Por debajo de las barras colectoras de alimentación 9, 10, en una zona de conmutación 15, está
15 dispuesto un dispositivo de conmutación de 2 niveles 1, que está dispuesto a su vez en un elemento refrigerador principal 17 dispuesto por debajo del dispositivo de conmutación de 2 niveles 1. La unidad de convertidor presenta a la misma altura que el dispositivo de conmutación de 2 niveles 1 un espacio libre 18 para un dispositivo de conmutación bidireccional 8. En caso de estar previsto, el dispositivo de conmutación bidireccional 18 está
20 conectado con la barra colectora de carga 11 y con la barra colectora central 12 y está dispuesto en el elemento refrigerador principal 17 o en un elemento refrigerador adicional 20 dispuesto a la misma altura que el elemento refrigerador principal 17.

25 La presente invención presenta muchas ventajas. En particular, es posible montar o desmontar el dispositivo de conmutación bidireccional 8 sin otras modificaciones de la unidad de convertidor. La estructura base (unidad de convertidor de 2 niveles) puede ampliarse por lo tanto sin más de forma modular para que sea una unidad de convertidor de 3 niveles. Además, es posible de forma sencilla y fiable una conexión de baja inductancia de los dispositivos de conmutación 1, 8 con las diferentes barras colectoras 9 a 12.

30 Aunque la invención se haya ilustrado y descrito más detalladamente con ayuda del ejemplo de realización preferible, la invención no está limitada por los ejemplos dados a conocer y el experto puede deducir otras variantes sin abandonar el alcance de protección de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Unidad de convertidor,
- presentando la unidad de convertidor dos barras colectoras de alimentación (9, 10), una barra colectora de carga (11) y una barra colectora central (12),
- 5
- estando conectada respectivamente una de las barras colectoras de alimentación (9, 10) con un potencial de alimentación positivo y con un potencial de alimentación negativo,
 - estando dispuestas las dos barras colectoras de alimentación (9, 10) de forma congruente una encima de la otra,
 - presentando la barra colectora central (12) y las barras colectoras de alimentación (9, 10) en una zona de conexión (13) unos puntos de conexión (14), en los que la barra colectora central (12) está conectada mediante
- 10
- unidades de condensador (5, 6) de forma capacitiva con las barras colectoras de alimentación (9, 10),
 - estando dispuesto por debajo de las barras colectoras de alimentación (9, 10) en una zona de conmutación (15) un dispositivo de conmutación de 2 niveles (1), que está conectado, por un lado, con las barras colectoras de alimentación (9, 10) y, por otro lado, con la barra colectora de carga (11),
 - estando dispuesto el dispositivo de conmutación de 2 niveles (1) en un elemento refrigerador principal (17) dispuesto por debajo del dispositivo de conmutación de 2 niveles (1),
- 15
- presentando la unidad de convertidor a la misma altura que el dispositivo de conmutación de 2 niveles (1) un espacio libre (18) para un dispositivo de conmutación bidireccional (8) que, al estar presente, está conectado con la barra colectora de carga (11) y con la barra colectora central (12) y estando dispuesto en el elemento refrigerador principal (17) o en un elemento refrigerador adicional (20) dispuesto a la misma altura que el elemento refrigerador principal (17).
- 20
2. Unidad de convertidor de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que el espacio libre (18) está limitado, por un lado, por la zona de conexión (13) y, por otro lado, por la zona de conmutación (15).
3. Unidad de convertidor de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que el dispositivo de conmutación de 2 niveles (1) está formado por dos dispositivos de conmutación parciales (3, 4) dispuestos a distancia entre sí y por que el espacio libre (18) está dispuesto entre los dos dispositivos de conmutación parciales (3, 4).
- 25
4. Unidad de convertidor de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, caracterizada por que la barra colectora de carga (11) y la barra colectora central (12) están dispuestas a la misma altura y son colindantes una a la otra respetando una distancia mínima (a) necesaria por razones de la rigidez dieléctrica.
5. Unidad de convertidor de acuerdo con la reivindicación 1, 2 o 3, caracterizada por que la barra colectora de carga (11) y la barra colectora central (12) están dispuestas en planos diferentes.
- 30
6. Unidad de convertidor de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que
- la barra colectora de carga (11) y la barra colectora central (12) están dispuestas en planos diferentes,
 - visto desde la zona de conexión (13), la barra colectora de carga (11) y la barra colectora central (12) se extienden más allá de la zona de conmutación (15) y
- 35
- el espacio libre (18) está dispuesto en la zona cubierta por la barra colectora de carga (11) y la barra colectora central (12), más allá de la zona de conmutación (15).
7. Unidad de convertidor de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el dispositivo de conmutación bidireccional (8) está dispuesto en el espacio libre (18).
8. Grupo de dos unidades de convertidor, estando realizadas las dos unidades de convertidor según la misma reivindicación de las reivindicaciones 1 a 6, estando dispuesto en una de las unidades de convertidor el dispositivo de conmutación bidireccional (8) en el espacio libre (18) y no estando dispuesto en la otra de las dos unidades de convertidor ningún dispositivo de conmutación bidireccional en el espacio libre (18).
- 40

FIG 1

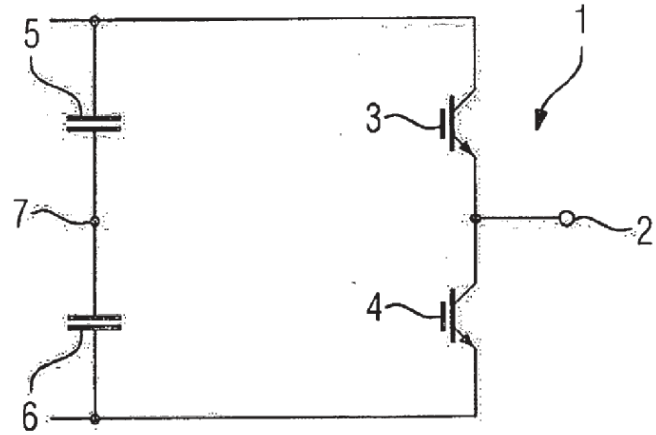


FIG 2

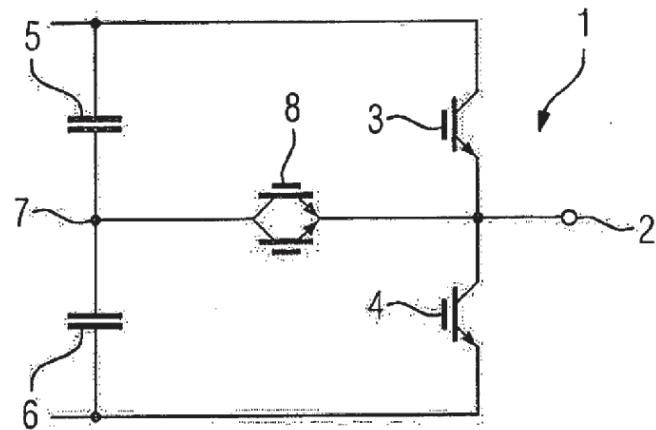


FIG 3

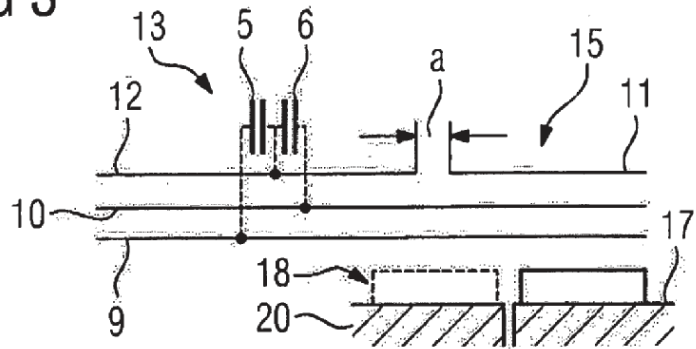


FIG 4

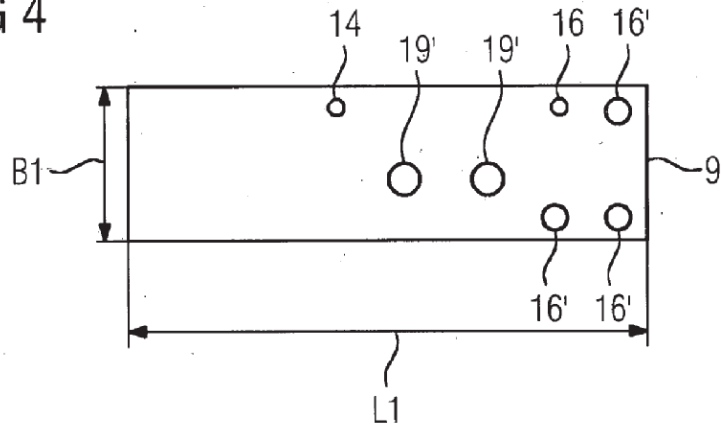


FIG 5

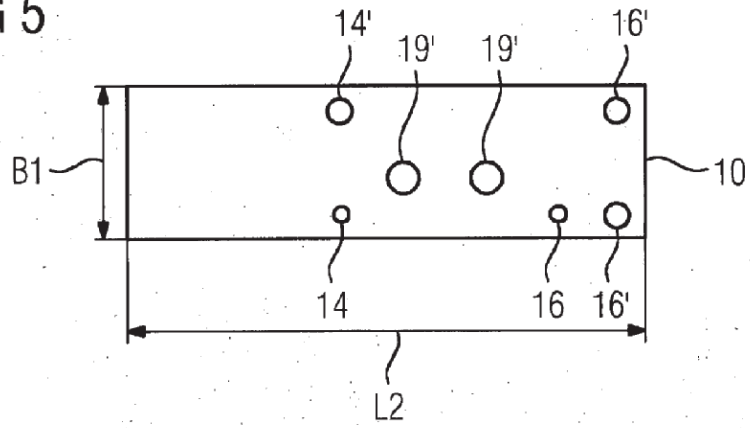


FIG 6

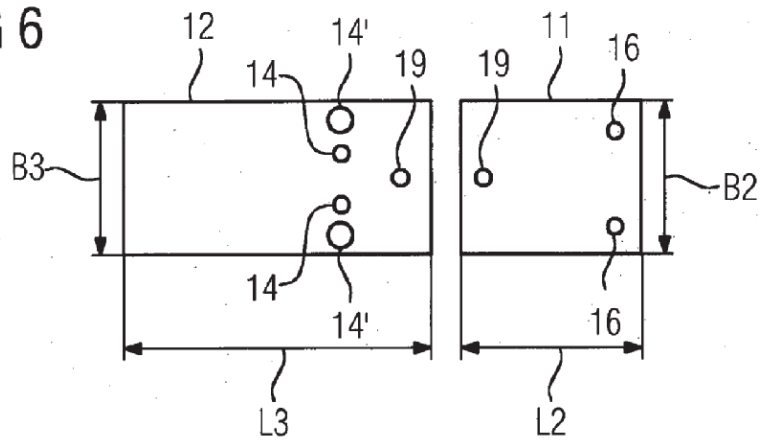


FIG 7

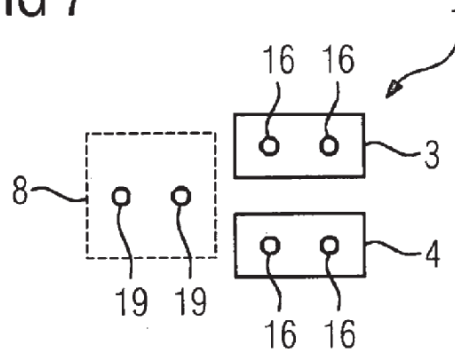


FIG 8

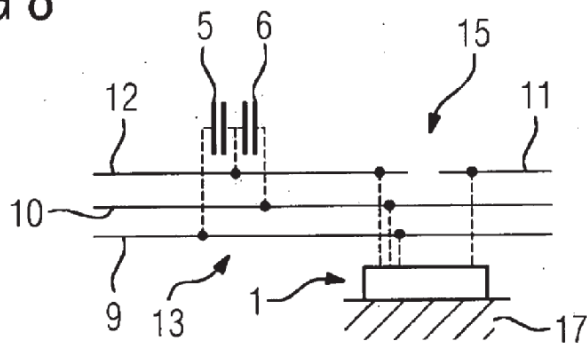


FIG 9

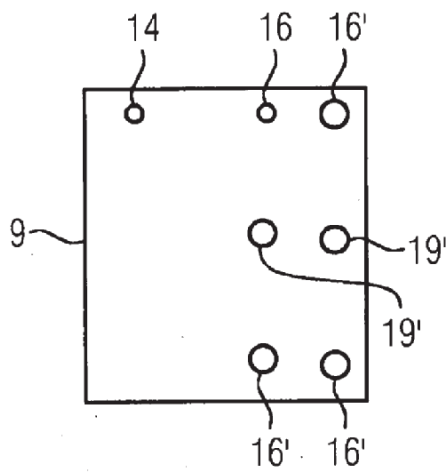


FIG 10

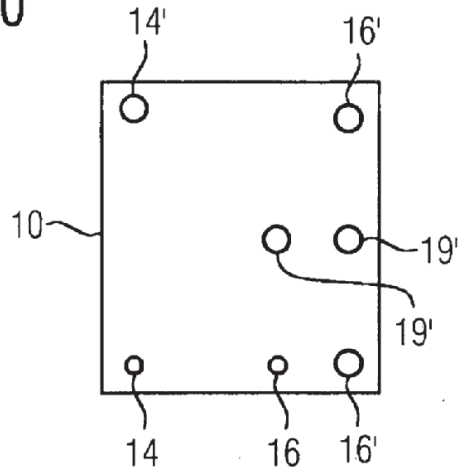


FIG 11

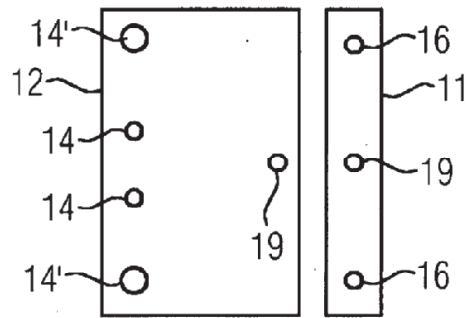


FIG 12

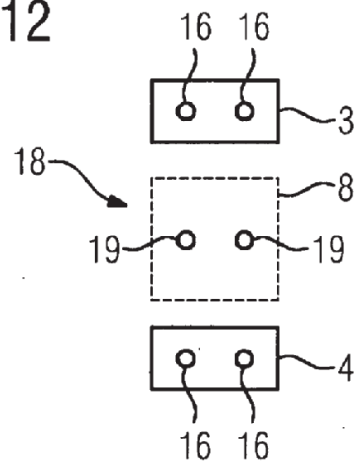


FIG 13

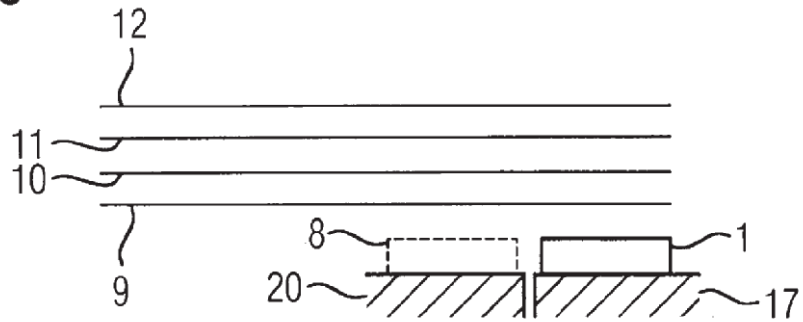


FIG 14

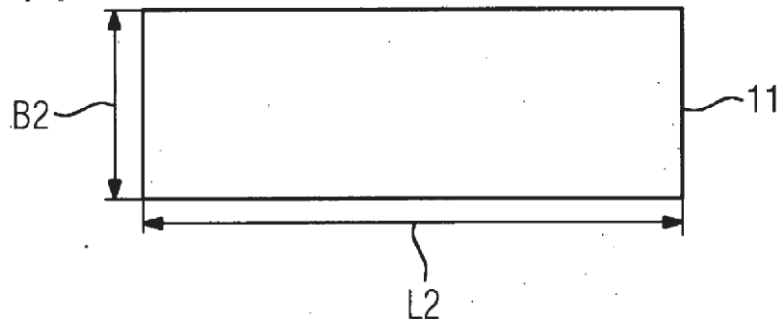


FIG 15

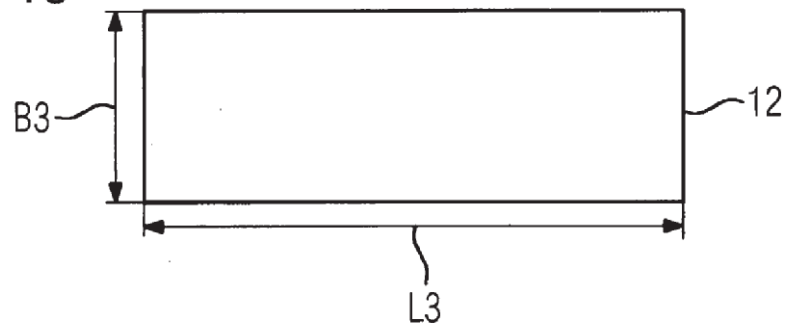


FIG 16

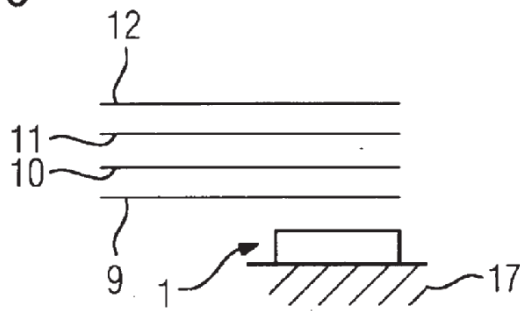


FIG 17

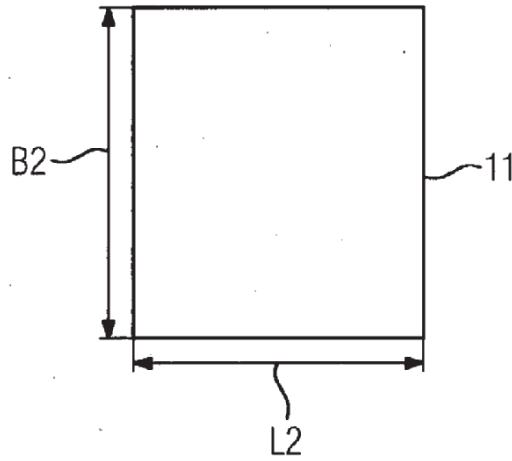


FIG 18

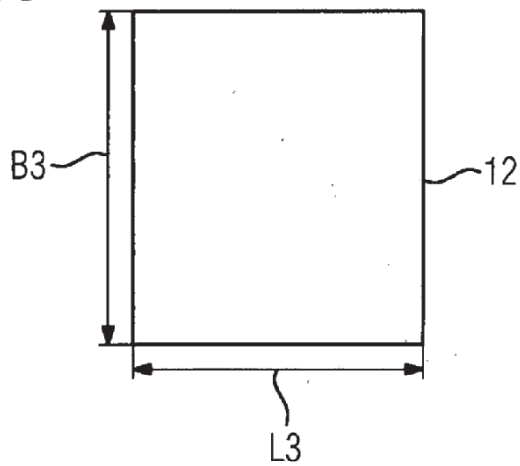


FIG 19

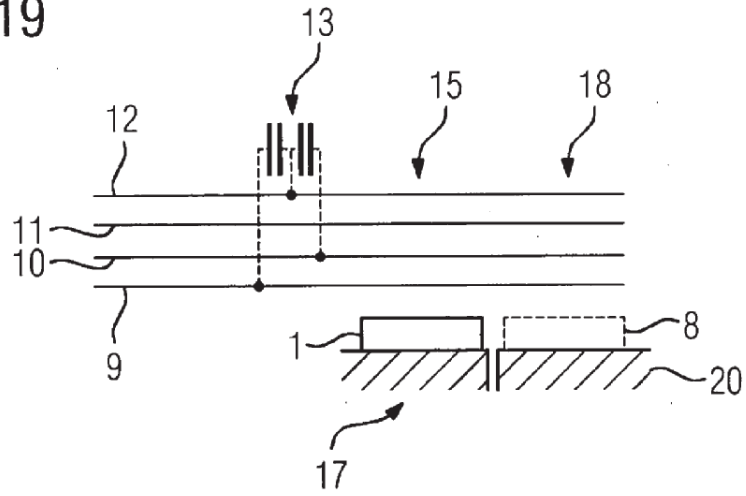


FIG 20

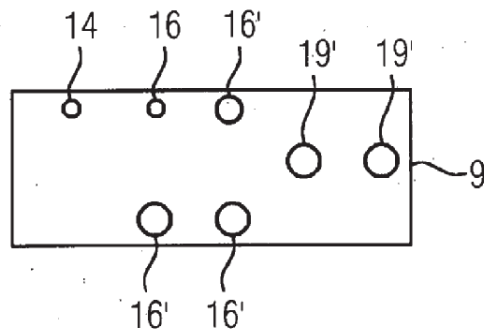


FIG 21

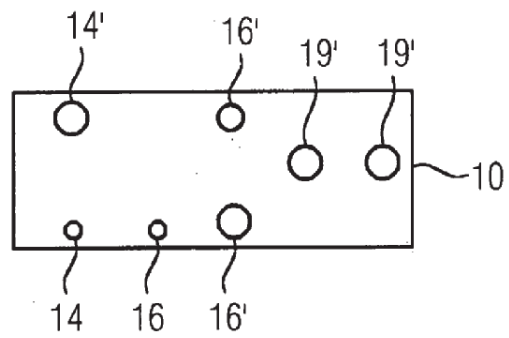


FIG 22

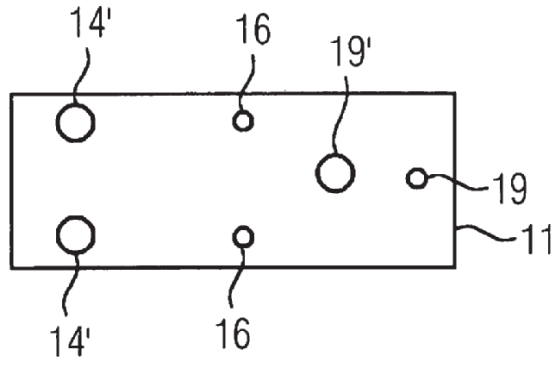


FIG 23

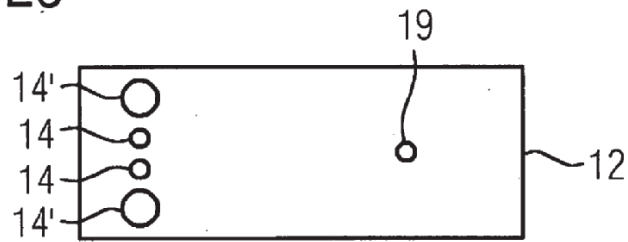


FIG 24

