

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 737 198**

51 Int. Cl.:

H05K 1/14 (2006.01)

H05K 1/05 (2006.01)

H05K 1/02 (2006.01)

B60R 16/03 (2006.01)

F02N 11/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.03.2015 PCT/EP2015/054582**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.11.2015 WO15172904**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.03.2015 E 15709451 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2019 EP 3143849**

54 Título: **Disposición de circuitos para automóviles y uso de una disposición de circuitos**

30 Prioridad:

13.05.2014 DE 102014006841

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

10.01.2020

73 Titular/es:

AUTO-KABEL MANAGEMENT GMBH (100.0%)

Im Grien 1

79688 Hausen i.W., DE

72 Inventor/es:

TAZARINE, WACIM;

BETSCHER, SIMON;

GRONWALD, FRANK y

RAFATI, SOHEJL

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 737 198 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 circuitos para automóviles y uso de una disposición de circuitos

- 5 El objeto se refiere a una disposición de circuitos para automóviles así como al uso de una disposición de circuitos para automóviles en diversas aplicaciones.

10 La presión de costes cada vez mayor en el sector automovilístico hace que también los componentes electrónicos tengan que ser adecuados para diversas finalidades de uso. En particular en la electrónica de potencia, por ejemplo en la gestión de baterías, en la tecnología de arranque-parada así como en la gestión de carga, por ejemplo en la recuperación, son una práctica actual las disposiciones de circuitos individualizadas. Estas disposiciones de circuitos individualizadas, que se disponen de manera adaptada al espacio constructivo en la zona del cable de batería, son, sin embargo, complejas de desarrollar y por tanto caras. Sus números de piezas tampoco permiten un escalado, ya que para cada aplicación debe desarrollarse una disposición de circuitos adecuada para la misma.

15 El documento EP1100294 A2 divulga un módulo electrónico de potencia en forma de un tripolo con una placa de soporte metálica y dos placas de circuito impreso metálicas, en donde unos componentes semiconductores conectan la placa de soporte con una de las placas de circuito impreso y las placas de circuito impreso entre sí.

20 Estas desventajas conducen al presente objetivo de poner a disposición una disposición de circuitos para la electrónica de potencia en automóviles, que sea modular de tal manera que pueda utilizarse en función del equipamiento para diferentes fines.

25 Este objetivo se consigue en el presente caso mediante una disposición de circuitos según la reivindicación 1 así como el uso de una disposición de circuitos según la reivindicación 15.

30 La presente disposición de circuitos presenta al menos un componente semiconductor. Por ejemplo pueden utilizarse aquí transistores, como por ejemplo FET, MOSFET, IGBT, tiristores o similares. La disposición de circuitos se equipa en el presente caso con al menos un componente semiconductor, realizándose el equipamiento preferiblemente por medio de tecnología SMD (*surface-mounted devices*).

35 Para una aplicabilidad variada es necesario construir la disposición de circuitos de tal manera que el equipamiento y el posterior establecimiento de conexiones puedan realizarse, en las más diversas aplicaciones, siguiendo la misma disposición. Es decir, que la geometría así como el diagrama de la disposición de circuitos están diseñados, en la medida de lo posible, igual para muchas aplicaciones diferentes. Precisamente el diagrama, en particular de las placas de circuito impreso, ha de realizarse de modo que, incluso en las más diversas aplicaciones, siempre pueda usarse el mismo diagrama. Esto tiene la ventaja de que la presente disposición de circuitos puede producirse en un gran número de piezas y el equipamiento con componentes semiconductores puede realizarse conforme a la finalidad de aplicación. Mediante una activación adecuada de los componentes semiconductores, las disposiciones de circuitos pueden utilizarse entonces en diferentes ámbitos de uso dentro de la tecnología del automóvil. El seguimiento de una misma disposición unitaria puede conseguirse previendo al menos una primera placa de soporte metálica y dos placas de circuito impreso metálicas.

45 La placa de soporte así como la placa de circuito impreso sirven como soportes mecánicos para el o los componentes semiconductores y son térmicamente muy buenas conductoras, dado que son metálicas. De este modo se consigue que, en el sector de la electrónica de potencia, la disipación de calor de los componentes semiconductores sea suficientemente buena. Por tanto pueden implementarse mayores amperajes de la disposición de circuitos, por ejemplo para corrientes de 50 amperios, 100 amperios y más.

50 En particular se prefiere el uso como rectificador en un vehículo eléctrico o un vehículo híbrido. Preferiblemente se propone un uso en aplicaciones que funcionan con corrientes de más de 10 A, preferiblemente más de 50 A o más de 300 A.

55 La placa de soporte está distanciada de manera eléctricamente aislada con respecto a las placas de circuito impreso. A este respecto puede estar formado un espacio, por ejemplo un entrehierro entre la placa de soporte y las placas de circuito impreso. Este espacio también puede estar lleno de un material aislante.

60 En el equipamiento, la placa de soporte se une, eléctricamente entre sí, con en cada caso una de las placas de circuito impreso a través de al menos un componente semiconductor.

65 Están previstos al menos dos componentes semiconductores y la placa de soporte está unida, eléctricamente en cada caso a una de las placas de circuito impreso a través de en cada caso al menos un componente semiconductor. El recorrido de corriente eléctrica desde la placa de soporte hasta las placas de circuito impreso está guiado a través de en cada caso al menos un componente semiconductor. En función del tipo de componente semiconductor y/o de la activación del componente semiconductor pueden implementarse entre las placas de circuito impreso y la placa de soporte diferentes circuitos, adecuados para los respectivos fines de uso.

Se ha puesto de manifiesto que la modularidad es especialmente alta precisamente en el caso en el que los componentes semiconductores unen la placa de soporte con las placas de circuito impreso de tal manera que las placas de soporte y las placas de circuito impreso forman un tripolo eléctrico. En funcionamiento, a través de una activación adecuada de los componentes semiconductores, la disposición de circuitos ha de hacerse funcionar de tal manera que las placas de soporte y las placas de circuito impreso puedan tener en cada caso un potencial eléctrico diferente. Sin embargo, también es posible poner las placas de circuito impreso en cortocircuito y por tanto a partir del tripolo hacer un bipolo. Esto depende sin embargo de la aplicación respectiva. El seguimiento de una misma disposición posibilita, sin embargo, siempre la implementación de un tripolo con activación de semiconductores, en particular de conexiones de control puerta/base. Esta activación está implementada a través de pistas conductoras sobre la placa de circuito impreso y el diagrama es preferiblemente idéntico para todas las aplicaciones.

El presente tripolo puede utilizarse en diversos circuitos. Por ejemplo se propone que el tripolo eléctrico se utilice en o para un terminal de batería de seguridad eléctrica. Tal terminal de batería de seguridad electrónico sirve para poder seccionar la batería, en particular el polo B+ de la red de a bordo. En caso de accidente es necesario seccionar la batería de la red de a bordo, en particular del cable del arrancador. Para ello debe ser posible por medio de una electrónica de potencia adecuada una conmutación muy rápida del cable de batería, dado el caso también bajo corriente. En el presente caso puede conectarse ahora la disposición de circuitos con la placa de soporte en el polo de batería. Al menos una de las placas de circuito impreso se une eléctricamente con el cable de batería, en particular el cable del arrancador. En caso de accidente puede activarse el componente semiconductor entre la placa de soporte y la placa de circuito impreso de modo que este seccione la unión eléctrica entre la placa de soporte y la placa de circuito impreso.

Un mayor amperaje del terminal de batería de seguridad puede implementarse poniendo en cortocircuito las dos placas de circuito impreso en el lado de salida. Por tanto existen dos recorridos de corriente desde la placa de soporte hasta en cada caso una de las placas de circuito impreso. A través de estos dos recorridos de corriente fluye, en funcionamiento, la corriente de la batería. En caso de accidente pueden seccionarse ambos recorridos de corriente uno de otro o desconectarse de forma conjunta.

También es posible que una de las placas de circuito impreso esté unida eléctricamente a un cable de batería, crítico para la seguridad, y que la otra de las placas de circuito impreso esté unida eléctricamente a la parte de la red de a bordo que no es crítica para la seguridad. En caso de accidente puede seccionarse entonces, por ejemplo, la unión eléctrica entre la placa de soporte y la primera de estas dos placas de circuito impreso, de modo que se realice una desconexión crítica para la seguridad. El resto de la red de a bordo puede permanecer conectada a la batería.

También es posible que la presente disposición de circuitos se utilice en una limitación de encendido de corriente de arranque. La limitación de encendido de corriente de arranque se utiliza preferentemente en el ámbito de la tecnología de arranque-parada. En caso de arranque debe evitarse que la tensión de la red de a bordo se desplome. Sin embargo este es habitualmente el caso cuando se pone en marcha el arrancador. En este momento, la bobina del arrancador es prácticamente un cortocircuito de los polos de batería y la tensión de la batería puede desplomarse. Sin embargo, debe evitarse que la corriente del arrancador sea tan grande que la tensión de la batería se desplome por debajo de un valor límite. Por tanto, en el momento del arranque debe estar aumentada la resistencia en el cable del arrancador, lo que lleva a una limitación de corriente. El presente tripolo puede estar por tanto, por ejemplo, unido a la placa de soporte con el polo de batería. Al menos una de las placas de circuito impreso puede estar unida al cable de batería. Entre la placa de soporte y la placa de circuito impreso está dispuesta una resistencia eléctrica, que dado el caso también está formada a partir de un semiconductor. Adicionalmente a la resistencia, un conmutador eléctrico puede estar formado por un componente semiconductor. En el momento del arranque, el conmutador está abierto y la corriente de arranque fluye a través de la resistencia y se limita a través de la misma. Poco después del arranque, el conmutador puede cerrarse y la corriente de arranque fluye entonces tanto a través del conmutador como a través de la resistencia.

Una limitación de encendido de corriente de arranque con un amperaje casi el doble de grande puede implementarse uniendo ambas placas de circuito impreso en el lado de salida con el cable de batería. La placa de soporte puede estar unida al polo de batería. Entre la placa de soporte y en cada caso una de las placas de circuito impreso está intercalado al menos un conmutador formado por un componente semiconductor y una resistencia eléctrica. Ambos conmutadores están abiertos en caso de arranque y fluye corriente a través de las dos resistencias desde la placa de soporte hasta las placas de circuito impreso. Tras el arranque pueden cerrarse al mismo tiempo o también uno tras otro en cascada los conmutadores y la corriente de arranque fluye entonces desde la placa de soporte a través de uno o ambos conmutadores y placas de circuito impreso hasta el cable de batería.

Utilizable igualmente en la tecnología de arranque-parada, la disposición de circuitos puede usarse como estabilizador de la red de a bordo. En este caso puede estar prevista, por ejemplo, una batería del arrancador así como una batería de red de a bordo. Entre ambos polos positivos de las baterías puede colocarse la presente disposición de circuitos como diodo Q. La placa de soporte está unida al polo positivo de una batería de red de a bordo y al menos una de las placas de circuito impreso está unida al polo positivo de la batería del arrancador. En caso de arranque, el componente semiconductor, que está dispuesto como conmutador entre la placa de soporte y

la placa de circuito impreso, puede estar abierto y fluye corriente de arranque exclusivamente desde la batería del arrancador hasta el arrancador. La batería de red de a bordo no se carga entonces por el arrancador y mantiene su tensión. Inmediatamente tras el arranque, el conmutador puede cerrarse.

- 5 El conmutador también puede funcionar como diodo Q. Esto hace que sean posibles corrientes de compensación entre la batería de red de a bordo y la batería del arrancador solo en una dirección.

En particular, la disposición de circuitos puede hacerse funcional de modo que no tengan que conectarse obligatoriamente los tres polos del tripolo. También puede estar conmutado un polo y a través de equipamientos y
10 controles adecuados pueden implementarse diversas funciones.

Este es, por ejemplo, el caso cuando se utiliza una protección frente a la sobrecarga de la batería. Esto es necesario, por ejemplo, en el caso de las baterías de iones de litio. La disposición de circuitos puede estar conectada entre el polo de batería y salidas de los elementos de batería. Una placa de circuito impreso está unida
15 con la salida de los elementos de batería y una placa de circuito impreso está unida con el polo de batería. La placa de soporte está unida a través de conmutador semiconductor, por un lado, y preferiblemente diodos conectados en antiparalelo, por otro lado, en cada caso a una de las placas de circuito impreso. En función de la posición del conmutador pueden fluir, entonces, corrientes por ejemplo solo desde el polo de batería hasta los elementos de batería o, a la inversa, solo desde los elementos de batería hasta el polo de batería. Esto posibilita una protección
20 frente a la sobrecarga para los elementos de batería así como un circuito de protección para una profunda descarga de los elementos de batería. Una protección frente a inversiones de polaridad es por tanto igualmente implementable.

En funcionamiento, la disposición de circuitos ofrece por tanto diferentes posibilidades, en función del equipamiento de los componentes semiconductores así como su activación. Se obtienen un gran número de aplicaciones cuando,
25 en funcionamiento, la placa de soporte soporta un primer potencial del tripolo. Asimismo, las placas de circuito impreso pueden soportar dos potenciales del tripolo diferentes y distintos del primer potencial.

Para formar un tripolo eléctrico, se propone que las placas de circuito impreso estén eléctricamente aisladas una de otra. Esto puede implementarse también mediante un entrehierro. En caso de uso como terminal de batería de seguridad así como limitación de encendido de corriente de arranque, las placas de circuito impreso pueden estar preferiblemente, sin embargo, puestas en cortocircuito, eléctricamente entre sí, en el lado de salida, por ejemplo a
30 través de las lengüetas de contacto. En ese caso, las placas de circuito impreso soportan naturalmente un potencial idéntico y solo se diferencian aún en el potencial eléctrico de la placa de soporte.

Los componentes semiconductores pueden estar dispuestos como conmutador o diodo entre la placa de soporte y al menos una de las placas de circuito impreso.

Preferiblemente, uno de los componentes semiconductores es un transistor, por ejemplo un FET, un MOSFET, un IGBT o similar. En particular han resultado ventajosamente adecuados los MOSFET sin conductores. Los
40 componentes semiconductores son preferiblemente semiconductores de potencia, con amperajes muy altos de 50 amperios y más.

Según un ejemplo de realización se propone que al menos una de las placas de circuito impreso soporte dos
45 contactos separados eléctricamente entre sí del componente semiconductor y que la placa de soporte, soporte exactamente un contacto del componente semiconductor. En particular para el caso en el que el componente semiconductor es un transistor, este tiene al menos tres contactos eléctricos, concretamente base (por ejemplo como conexión de conmutación), emisor y colector (ambos por ejemplo como conexiones de potencia) o puertas (conexión de conmutación), drenaje y fuente (conexiones de potencia). Asimismo puede estar previsto, en el caso de
50 los MOSFET, una conexión de sustrato, que puede estar preferiblemente en cortocircuito con el drenaje.

Sobre la placa de circuito impreso pueden estar implementados dos potenciales eléctricos, concretamente uno sobre el material portador o sustrato de la placa de circuito impreso y otro, eléctricamente aislado del mismo, sobre pistas conductoras de la placa de circuito impreso. A través de estos dos potenciales pueden ponerse en contacto por un
55 lado una de las conexiones de potencia y por otro lado la conexión de conmutación. La conexión de conmutación se une preferiblemente con pistas conductoras sobre la placa de circuito impreso y las conexiones de potencia pueden estar en contacto eléctrico directo con el sustrato de la placa de circuito impreso o de la placa de soporte.

La placa de soporte y las placas de circuito impreso tienen preferiblemente un material macizo metálico como sustrato, el cual garantiza su estabilidad mecánica. Este material puede tener el potencial eléctrico de una conexión de semiconductor, preferiblemente de la conexión de potencia del componente semiconductor y estar en cortocircuito con la misma. En este caso, también hay, en funcionamiento, sobre la placa de soporte exactamente un potencial eléctrico. Este potencial eléctrico es el potencial eléctrico de una conexión de potencia del componente semiconductor. Mediante el cortocircuito eléctrico del sustrato de la placa de soporte con la conexión de potencia del
60 componente semiconductor es posible garantizar una buena disipación de calor desde el componente semiconductor, en particular el semiconductor de potencia. La placa de soporte sirve no solo como conexión
65

eléctrica, sino al mismo tiempo también como disipador para el semiconductor de potencia.

Tal como se ha mencionado, una conexión de potencia puede estar en cortocircuito con el sustrato (material portador) de la placa de circuito impreso. Una conexión de conmutación del componente semiconductor puede estar entonces en cortocircuito con pistas conductoras, que están dispuestas sobre la placa de circuito impreso. Sobre la placa de circuito impreso se conducen por tanto dos potenciales electrónicos, siendo un potencial eléctrico el del tripolo y estando guiado en el sustrato de la placa de circuito impreso. El potencial eléctrico para activar el componente semiconductor no es preferiblemente ninguno del tripolo.

También se propone que la unión mecánica entre la placa de soporte y la placa de circuito impreso esté implementada a través de los componentes semiconductores. En particular la relación posicional entre la placa de soporte y la placa de circuito impreso está definida preferiblemente por los componentes semiconductores.

Preferiblemente, la placa de soporte está dispuesta de forma intercalada entre las placas de circuito impreso. Es decir, que la placa de soporte está engastada contra dos caras enfrentadas de las placas de circuito impreso.

A lo largo de una superficie, preferiblemente a lo largo de la cara plana, la placa de soporte y la placa de circuito impreso son al menos esencialmente paralelas entre sí. Preferiblemente las superficies se sitúan en paralelo entre sí de tal manera que es posible un equipamiento SMD de la placa de soporte o de las placas de circuito impreso o de las zonas de conexión y zonas de contacto que se encuentra sobre las mismas con los elementos semiconductores. Son preferibles a este respecto tolerancias de menos de 1 mm.

Preferiblemente, las caras planas, es decir las superficies anchas de las placas de soporte y placas de circuito impreso, están dispuestas esencialmente en paralelo entre sí.

La placa de soporte y/o las placas de circuito impreso o su sustrato tienen en sí mismas estabilidad de forma. Preferiblemente son rígidas a la flexión. Es especialmente ventajoso el efecto refrigerante, cuando la placa de soporte y la placa de circuito impreso o el sustrato están formados a partir de material macizo, en particular de material macizo monolítico.

Las placas de soporte y/o las placas de circuito impreso pueden estar revestidas al menos en partes con una capa aislante. En este caso resulta adecuada en particular una máscara de soldadura.

Una vez equipada la disposición de circuitos con los correspondientes componentes semiconductores y dado el caso una vez dispuestos otros componentes pasivos entre la placa de soporte y la placa de circuito impreso, la disposición de circuitos puede disponerse en una carcasa. A través de las pistas conductoras de las placas de circuito impreso se posibilita una activación externa de los componentes semiconductores. Para ello pueden estar previstas, por ejemplo, conexiones de enchufe, a través de las cuales puede conectarse un circuito de control externo. La disposición de circuitos puede encapsularse en una carcasa, estando encapsuladas conjuntamente en la carcasa tanto la placa de soporte como las placas de circuito impreso. Pueden conducirse fuera de la carcasa lengüetas de contacto de la placa de soporte y/o las placas de circuito impreso. Estas lengüetas de contacto posibilitan la conexión de potenciales externos a la disposición de circuitos.

Las placas de soporte y las placas de circuito impreso o su sustrato están formadas preferiblemente a partir de aluminio o cobre o aleaciones de los mismos. El cobre tiene la ventaja de la conductibilidad muy buena y de la alta conductividad térmica. El aluminio en cambio es considerablemente más ligero que el cobre, lo que va en contra de la necesidad de ahorro de peso.

Preferiblemente, la placa de soporte y la placa de circuito impreso se forman inicialmente a partir de un sustrato metálico común. Este puede ser un material plano, por ejemplo una banda o chapa. El sustrato de una sola pieza puede mecanizarse inicialmente por medio de procedimientos por arranque de virutas de modo que las placas de soporte y las placas de circuito impreso solo estén unidas todavía entre sí a través de delgados puentes del sustrato. El resto del sustrato entre las placas de soporte y las placas de circuito impreso puede eliminarse. A continuación puede seguir un revestimiento de la placa de soporte y las placas de circuito impreso con una capa aislante, por ejemplo una máscara de soldadura. En el mismo pueden dejarse libres zonas de contacto, electrodos planos (*pads*) de contacto así como zonas de conexión, de modo que es posible de este modo una puesta en contacto del sustrato a través de la capa aislante. A continuación, o también antes de aplicar la capa aislante, puede revestirse metálicamente el sustrato previamente producido como producto semiacabado, por ejemplo niquelarse. Tras un equipamiento subsiguiente con componentes semiconductores pueden eliminarse los puentes por ejemplo por arranque de virutas y las placas de soporte y las placas de circuito impreso quedan unidas mecánicamente entre sí exclusivamente a través de componentes semiconductores.

Para la puesta en contacto de los componentes semiconductores, que están dispuestos entre las placas de soporte y las placas de circuito impreso, las placas de soporte y/o las placas de circuito impreso tienen en cada caso en sus extremos de lado frontal lengüetas de contacto metálicas. Las lengüetas de contacto pueden estar dispuestas de modo que la lengüeta de contacto de la placa de soporte está dispuesta en un extremo de la placa de soporte

dirigido en sentido opuesto a las lengüetas de contacto de la placa de circuito impreso. Es decir, las lengüetas de contacto de las placas de circuito impreso pueden estar dispuestas en un extremo de lado frontal de la disposición de circuitos y la lengüeta de contacto de la placa de soporte en el extremo de lado frontal opuesto.

5 Para garantizar una buena puesta en contacto, se propone que las lengüetas de contacto estén libres de material aislante y preferiblemente igualmente cincadas. Las lengüetas de contacto están formadas a partir del mismo sustrato que la placa de soporte o las placas de circuito impreso. En particular, las lengüetas de contacto están formadas de una sola pieza a partir de la placa de soporte o las respectivas placas de circuito impreso.

10 En el ámbito de la electrónica de potencia se producen considerables fluctuaciones de temperatura de los conductores de potencia. Estas temperaturas se disipan en el presente caso a través de la placa de soporte o las placas de circuito impreso. Con el fin de hacer simétricas las temperaturas en las placas de soporte y las placas de circuito impreso se propone que estas se soporten sobre un sustrato adicional, preferiblemente metálico. Entre las placas de soporte y el sustrato, en particular en el lado dirigido en sentido opuesto a los componentes
15 semiconductores está prevista una capa aislante. La capa aislante evita un cortocircuito eléctrico de las placas de soporte con las placas de circuito impreso y está realizada preferiblemente como capa termoconductora. De este modo se consigue que la temperatura entre las placas de circuito impreso y la placa de soporte se haga simétrica y se posibilita una disipación de calor uniforme.

20 En el presente caso se propone también el uso de una disposición de circuitos. La disposición de circuitos puede utilizarse en el presente caso en muchas configuraciones diferentes dentro de un automóvil y en particular en la zona del terminal de batería de seguridad, como limitación de encendido de corriente de arranque, como estabilizador de la red de a bordo, como diodo Q o como protección frente a la sobrecarga de la batería.

25 Sobre la placa de soporte se aplica una capa aislante, en particular un barniz aislante, que aísla la placa de soporte eléctricamente. En una zona de conexión, la placa de soporte está, sin embargo, libre de la capa aislante.

Para poner en contacto un semiconductor colocado en la placa de circuito impreso, en particular un semiconductor de potencia o de alta potencia, directamente con la placa de soporte tanto eléctrica como térmicamente, se propone
30 que la placa de soporte esté revestida metálicamente en una zona de conexión. El revestimiento metálico puede conformarse antes de la aplicación de la capa aislante o tras la aplicación de la capa aislante.

El revestimiento metálico se aplica directamente sobre la placa de soporte y sirve a continuación como contacto para el semiconductor. Sobre el revestimiento metálico de la zona de conexión está puesto en contacto eléctrico un
35 contacto del semiconductor. La placa de soporte sirve por tanto como elemento térmico y eléctrico. Debido a que el revestimiento metálico sirve directamente para el contacto del semiconductor con la placa de soporte, está garantizado un contacto térmico muy bueno entre el semiconductor y la placa de soporte. La placa de soporte sirve directamente como alimentación para un contacto del semiconductor y una zona fuera de la capa aislante puede ponerse en contacto eléctrico con la misma, por ejemplo en las lengüetas de contacto.

40 La capa aislante es preferiblemente una máscara de soldadura, que se aplica por ejemplo de tal manera que la zona de conexión esté libre de la capa aislante. A continuación puede revestirse metálicamente por medio de cincado de la zona de conexión.

45 Preferiblemente, la capa aislante se imprime antes del revestimiento metálico sobre la placa de soporte.

De acuerdo con un ejemplo de realización, el revestimiento metálico es una capa de cinc. La capa de cinc está aplicada preferiblemente en una gran superficie, por ejemplo sobre en cada caso un área de conexión de entre 5
50 cm² y 0,5 mm² sobre la placa de soporte.

Para sostener mecánicamente el semiconductor y mantener la puesta en contacto eléctrico en la medida de lo posible libre de tensiones mecánicas, se propone que el revestimiento metálico sea esencialmente planoparalelo con respecto a la superficie de la capa aislante. En este caso pueden situarse zonas no conductoras, que rodean el contacto del semiconductor, directamente sobre la capa aislante. El semiconductor dispone, por regla general, de un
55 contacto de drenaje o de fuente de gran superficie. Preferiblemente, las zonas de conexión o el revestimiento metálico son esencialmente acordes en cuanto a su área con respecto al área del contacto del semiconductor.

Durante el equipamiento, el semiconductor puede colocarse directamente sobre la zona de conexión. Las zonas no conductoras, en particular en las zonas marginales del semiconductor, pueden situarse sobre la capa aislante y la
60 fijación del semiconductor es por tanto especialmente sencilla. También se obtiene una gran área de contacto entre el contacto del semiconductor y el revestimiento metálico, de modo que además de un buen contacto eléctrico también se posibilita una notable conducción térmica desde el contacto del semiconductor hacia la placa de soporte.

Tal como ya se ha mencionado, el semiconductor o el contacto del semiconductor está puesto eléctricamente en
65 contacto con la placa de soporte mediante el revestimiento metálico. La placa de soporte puede presentar en un extremo libre una lengüeta de contacto para una puesta en contacto con un circuito eléctrico. En este caso es por

ejemplo posible que esté presente una perforación para recibir un terminal de conexión. También puede estar previsto un terminal de cable o una conexión de engarce en el extremo de la placa de soporte, y así la placa de circuito impreso puede ponerse en contacto eléctrico de manera especialmente sencilla.

En particular ha de procurarse a este respecto que sea posible un alto amperaje. Una puesta en contacto con un circuito eléctrico se produce, por tanto, preferiblemente con un cable con una sección transversal de conducción de al menos 2,5 mm², de modo que la puesta en contacto en el extremo de la placa de soporte debe presentar un área de contacto así de grande. También la sección transversal de conducción de la placa de soporte ha de elegirse al menos conforme a la sección transversal de conducción, aunque preferiblemente mayor que la sección transversal de conducción del cable conectado.

Preferiblemente, a lo largo de un canto exterior común, en particular un canto longitudinal de la placa de soporte, están dispuestas dos o más zonas de conexión una junto a otra, separadas por la capa aislante. En particular pueden estar dispuestas más de dos zonas de conexión asociadas unas a otras en un canto exterior de la placa de soporte. También pueden estar dispuestas las zonas de conexión en dos cantos longitudinales distales de la placa de soporte.

La placa de circuito impreso tiene igualmente un sustrato metálico. El sustrato puede ser igual con respecto a la placa de soporte metálica. En particular pueden usarse los mismos materiales, las mismas secciones transversales de conductor y/o los mismos factores de forma. Esto favorece la producción en masa de las placas de circuito impreso.

El sustrato de la placa de circuito impreso está revestido igualmente sobre al menos una superficie de manera eléctricamente aislada. El aislante usado a este respecto puede estar aplicado inicialmente por toda la superficie sobre la superficie del sustrato. En particular puede usarse un aislante utilizado convencionalmente como soporte para placas de circuito impreso. Puede tratarse de una placa de plástico. En particular puede usarse como aislante una capa de fibras preimpregnadas, denominada *prepeg*. A continuación se aplica sobre el aislante una capa conductora. El aislante y la capa conductora pueden estar prensados por toda la superficie con el sustrato (la placa de soporte). La capa conductora puede ser, por ejemplo, una capa de cobre.

Pueden grabarse mediante ataque, de manera conocida, pistas conductoras a partir de la capa conductora, tal como es habitual en la fabricación de placas de circuito impreso convencionales.

Además puede aplicarse sobre el aislante y la capa conductora una capa aislante, en particular un revestimiento aislante. Este puede ser igualmente un barniz aislante, en particular una máscara de soldadura. Esto puede producirse antes o después de la conformación de las pistas conductoras.

Por medio de fresado o perforación pueden atravesarse el aislante así como la capa conductora, en caso de que todavía no se hayan eliminado mediante ataque, para formar una zona de contacto con respecto al sustrato. Con ello, unos pasos creados a modo de ventana en el aislante pueden formar la zona de contacto. En la zona de contacto, el sustrato puede estar inicialmente al descubierto, para formar entonces sobre el mismo al menos un electrodo plano de contacto.

Para posibilitar ahora una puesta en contacto de un semiconductor, se propone que en la zona de contacto esté dispuesto al menos un electrodo plano de contacto metálico sobre el sustrato. A este respecto, el electrodo plano de contacto está distanciado perimetralmente del aislante y de la capa conductora. En este caso, el electrodo plano de contacto puede sobresalir al menos del plano del aislante. Si sobre el aislante está formada todavía adicionalmente una capa aislante, por ejemplo un barniz aislante, el electrodo plano de contacto puede terminar esencialmente en el plano de la capa aislante.

Para evitar que se produzca un contacto eléctrico entre el electrodo plano de contacto y la capa conductora, el electrodo plano de contacto está totalmente distanciado perimetralmente de la capa conductora. Por tanto, a diferencia de en el caso de las microvías convencionales, el electrodo plano de contacto no es adecuado para unir la pista conductora de la capa conductora con el sustrato, para posibilitar una refrigeración de la pista conductora de la capa conductora. Más bien se pone en contacto el sustrato como elemento eléctricamente conductor directamente con el electrodo plano de contacto y sobre el electrodo plano de contacto puede aplicarse un contacto eléctrico, en particular conexiones de potencia de un semiconductor. También el área de contacto está conformada, a diferencia de las microvías, como paso a modo de ventana en el aislante, de modo que su producción es sencilla. El área de contacto es por regla general de 2 a 10, preferiblemente de 4 a 7 veces mayor que el área de electrodo plano de contacto individual.

En particular, si el semiconductor es un componente SMD, y han de ponerse en contacto conexiones de potencia y de conmutación a lo largo de un canto común del semiconductor a través de espigas de contacto, situadas sobre un plano, resulta ventajoso que los electrodos planos de contacto sean esencialmente planoparalelos con respecto a la capa conductora. En este caso puede depositarse el semiconductor sobre el electrodo plano de contacto y al mismo tiempo sobre la capa conductora. Se dificulta entonces una inclinación o ladeado con respecto a la capa conductora

o el electrodo plano de contacto. Sobre la capa conductora o la pista conductora de la capa conductora puede ponerse en contacto una espiga de contacto de conmutación y el electrodo plano de contacto puede ponerse en contacto con la espiga de contacto de potencia.

- 5 En particular pueden estar formados varios electrodos planos de contacto dispuestos unos junto a otros, los cuales tienen en cada caso una superficie de apoyo correspondiente a una espiga de contacto del semiconductor. En el semiconductor están dispuestas a lo largo de un canto común varias espigas de contacto de potencia y una espiga de contacto de conmutación. En un canto distal está previsto el correspondiente contacto de potencia. Las diversas espigas de contacto de potencia, que están dispuestas en el lado de la espiga de contacto de conmutación, pueden depositarse sobre el electrodo plano de contacto o los electrodos planos de contacto dispuestos unos junto a otros y la espiga de contacto de conmutación puede depositarse sobre la capa conductora. A continuación puede realizarse una puesta en contacto especialmente sencilla mediante soldadura SMD.

- 15 Para crear el electrodo plano de contacto sobre el sustrato, la zona de contacto puede estar revestida con una resina fotosensible y después exponerse a la luz en la zona de los electrodos planos de contacto, a una distancia del aislante. Una vez eliminadas las zonas de la resina fotosensible expuestas a la luz queda allí al descubierto la placa de soporte. Sobre esta zona puede construirse entonces, de manera preferible químicamente, el electrodo plano de contacto. A las zonas de la resina fotosensible o del sustrato no expuestas a la luz no se les aplica, a este respecto, cobre. El electrodo plano de contacto creado está por tanto distanciado del aislante así como de la capa conductora.

- 20 El electrodo plano de contacto tiene una superficie metálica soldable. Esta puede construirse, tal como se ha mencionado, químicamente, por ejemplo mediante aplicación de níquel o cinc. También puede aplicarse galvánicamente níquel u oro. Una aplicación química de cinc o plata en la zona de la zona expuesta a la luz es igualmente posible. La construcción de los electrodos planos de contacto puede realizarse hasta que su superficie sea planoparalelo o bien con respecto a la capa aislante o bien con respecto a la capa conductora. A este respecto puede entenderse como planoparalelo una desviación de los planos del electrodo plano de contacto y de la capa conductora o de la capa aislante de menos de 10 µm y menos.

- 30 Para posibilitar un aislamiento eléctrico del electrodo plano de contacto con respecto a la capa conductora y/o la capa aislante, se propone una distancia o espacio anular entre el electrodo plano de contacto y la capa conductora y/o el aislante. La distancia entre el electrodo plano de contacto y la capa conductora y/o el aislante puede situarse a este respecto entre 10 mm y 0,5 mm.

- 35 El espacio entre el electrodo plano de contacto y la capa conductora y/o el aislante puede estar libre de material de relleno. En particular puede estar presente un entrehierro. También es posible incorporar la capa aislante en el espacio.

- 40 Tal como ya se ha mencionado, un contacto de potencia puede unirse a un electrodo plano de contacto. Para poner en contacto el contacto de conmutación correspondiente al mismo, que preferiblemente está dispuesto a lo largo del mismo canto del semiconductor, con la capa conductora, la capa conductora o la pista conductora de la capa conductora puede presentar un electrodo plano de conexión. El electrodo plano de conexión tiene una superficie soldable y sirve para la conexión del contacto de conmutación.

- 45 Tanto el electrodo plano de conexión como el electrodo plano de contacto o los electrodos planos de contacto situados unos junto a otros pueden estar dispuestos a lo largo de un canto exterior común de una placa de circuito impreso.

- 50 Para la puesta en contacto de un semiconductor en la placa de circuito impreso están previstos tanto electrodos planos de conexión como electrodos planos de contacto. Los electrodos planos de contacto pueden ponerse en contacto con varias espigas eléctricamente del mismo tipo, es decir varias o todas las espigas de un contacto de potencia, de un semiconductor, al estar presentes unos juntos a otros varios electrodos planos de contacto. Los electrodos planos de contacto pueden estar puestos en contacto con una o varias espigas de un contacto de potencia de un semiconductor. Además de ello, para ello, el electrodo plano de conexión puede estar puesto en contacto eléctrico con una espiga de un contacto de conmutación del semiconductor. Las zonas de soldadura del electrodo plano de contacto así como el electrodo plano de conexión están configuradas distancias entre sí de manera acorde a las distancias de las espigas de contacto del semiconductor.

- 60 Una excelente unión eléctrica y también térmica entre la placa de soporte/placa de circuito impreso y el semiconductor es posible gracias al revestimiento metálico del electrodo plano de contacto. En este sentido se propone que el contacto de potencia esté puesto eléctricamente en contacto con el sustrato mediante el electrodo plano de contacto.

- 65 Sobre la capa conductora pueden estar previstas pistas conductoras, en particular estar grabadas mediante ataque a partir de la capa conductora y al menos partes recibir un circuito de control para el contacto de puerta. Por tanto pueden estar previstas sobre la placa de circuito impreso directamente al menos partes de un circuito de control para el semiconductor.

De acuerdo con un ejemplo de realización se propone que al menos un electrodo plano de conexión y al menos un electrodo plano de contacto estén dispuestos en la zona de un canto exterior de la placa de circuito impreso. En particular a lo largo de un canto longitudinal de la placa de circuito impreso pueden estar dispuestos uno junto a otro el electrodo plano de conexión y el electrodo plano de contacto. El electrodo plano de conexión puede estar dispuesto directamente junto al electrodo plano de contacto en un canto exterior de la placa de circuito impreso.

Para evitar un ladeado de un semiconductor soldado encima, se propone que el electrodo plano de conexión y el electrodo plano de contacto estén dispuestos de manera esencialmente planoparalela uno respecto a otro. Las zonas de soldadura del electrodo plano de conexión y el electrodo plano de contacto pueden estar diseñadas de modo que se sitúen esencialmente en un plano.

De acuerdo con un ejemplo de realización se propone que el sustrato tenga un grosor de al menos 1 mm, preferiblemente de al menos 1,5 mm, pero de menos de 50 mm. También se propone que la sección transversal del conductor de la placa de soporte sea de más de 2,5 mm².

Los cantos exteriores de las placas de circuito impreso que presentan la zona de conexión pueden discurrir en paralelo a los cantos exteriores de la placa de soporte que reciben la zona de contacto. Esto facilita la unión mecánica de las placas de circuito impreso a la placa de soporte a través de los semiconductores.

A continuación se explica más detalladamente el objeto con ayuda de un dibujo que muestra ejemplos de realización. En el dibujo muestran:

la figura 1 una vista en planta sobre una placa de soporte;

la figura 2 una vista en corte de la placa de soporte según la figura 1;

la figura 3 otra vista en corte de la placa de soporte según la figura 1;

la figura 4 una vista en planta sobre una placa de circuito impreso con electrodos planos de contacto y electrodos planos de conexión;

la figura 5a una vista de detalle de una placa de circuito impreso según la figura 4;

la figura 5b una vista en corte de una placa de circuito impreso según la figura 5a;

la figura 6 una vista en corte de una placa de circuito impreso según la figura 5a;

la figura 7 una vista en planta sobre una disposición de circuitos prevista para su equipamiento;

la figura 8 una vista en planta sobre una disposición de circuitos equipada;

la figura 9 una vista en planta sobre una placa de soporte monolítica con placas de circuito impreso y placa de soporte antes de la separación de los puentes;

la figura 10a una vista en planta sobre una disposición de circuitos prevista para su equipamiento con simetría térmica adicional;

la figura 10b una vista en corte según la figura 10a;

las figuras 11a-c diagramas equivalentes de posibles circuitos del tripolo.

La figura 1 muestra una placa de soporte 2a. Esta placa de soporte 2a puede ser una placa de soporte de alta corriente con un amperaje de más de 10 amperios, preferiblemente de más de 300 amperios. Para ello, la placa de soporte 2a tiene un sustrato metálico. El sustrato tiene una sección transversal de conducción de más de 5 mm², preferiblemente más de 15 mm², en particular más de 35 mm².

En la vista en planta sobre la placa de soporte 2a puede observarse que en un primer extremo libre 4a la placa de soporte 2a presenta una lengüeta de conexión 6a. En el caso mostrado, la lengüeta de conexión 6a tiene una perforación, que puede servir para recibir un cable. En el extremo libre 4a, la placa de soporte 2a está revestida por ejemplo con cinc, aunque en particular está libre de una capa aislante.

Una parte principal, en particular más de dos tercios del área de la placa de soporte 2a está aislada y presenta, al menos en una cara plana, una capa aislante 8. La capa aislante 8 es preferiblemente una máscara de soldadura, que se imprime sobre la placa de soporte 2a. Esto puede realizarse, por ejemplo, por medio de un procedimiento de serigrafado.

Tal como puede observarse, la capa aislante 8 no está presente en varias zonas de conexión 10a-h. En lugar de la capa aislante 8, en las zonas de conexión 10a-h está aplicado un revestimiento metálico 12. El revestimiento metálico 12 es preferiblemente una capa de cinc u otra capa adecuada para la soldadura.

5 También puede observarse que las zonas de conexión 10a-h están dispuestas en cantos laterales opuestos 14a, 14b de la placa de soporte 2a. Por regla general se trata de los cantos longitudinales de la placa de soporte 2a.

10 Durante la impresión de la placa de soporte 2a con la capa aislante 8, las zonas de conexión 10a-h se dejan libres y a continuación se aplica el revestimiento metálico 12. El revestimiento metálico 12 puede formar un contacto para el semiconductor. La estructura de la placa de circuito impreso 2a está explicada más detalladamente en el corte II-II de acuerdo con la figura 2.

15 En la figura 2 puede observarse que la placa de soporte 2a presenta un sustrato metálico 14. El sustrato 14 puede estar formado a partir de cobre o aleaciones del mismo. También es posible que la placa de soporte 2a presente un núcleo de aluminio o aleaciones del mismo y esté revestida con cobre o aleaciones o cinc.

20 Además puede observarse que sobre el sustrato 14 está aplicada la capa aislante 8. En las zonas de conexión 10a-h, el sustrato 14 está libre de la capa aislante 8 y está aplicado el revestimiento metálico 12. El revestimiento metálico 12 está aplicado directamente sobre el sustrato 14. En la figura 2 puede observarse que el revestimiento metálico 12 discurre esencialmente a lo largo de una superficie planoparalela con respecto a la superficie der capa aislante 8.

25 Además puede observarse que las zonas de conexión 10a-h están previstas asociadas entre sí a modo de ejemplo en cada caso en grupos de cuatro zonas de conexión 10a, b e, f y 10c, d, g, h.

30 La figura 3 muestra el corte III-III de acuerdo con la figura 1. Puede observarse de nuevo el sustrato 14 y la capa aislante 8. Además puede observarse que, en el canto longitudinal o exterior 14a de la placa de soporte 2a, está prevista la zona de conexión 10g y en el canto longitudinal o exterior 14b de la placa de soporte 2a está prevista la zona de conexión 10g. Puede observarse que las zonas de conexión 10a, g no terminan directamente con los cantos longitudinales 14a, b, sino que entre el revestimiento 12 y los cantos longitudinales 14a, b queda en cada caso una zona relativamente estrecha de la capa aislante 8. Esta zona es preferiblemente menor de 1 mm, preferiblemente menor de 0,5 mm, en particular menor de 0,1 mm. Sin embargo, también es posible que el revestimiento metálico 12 llegue hasta los cantos longitudinales 14a, b.

35 La placa de soporte 2a es apta para su conexión a un contacto de drenaje o de fuente de un transistor, en particular de un transistor de alta potencia en el modo constructivo SMD. Este presenta en su cara inferior un contacto de fuente o de drenaje de gran superficie, que puede soldarse con el revestimiento metálico 12. Dado que el revestimiento metálico 12 es preferiblemente esencialmente acorde al área del contacto de fuente o de drenaje, puede situarse por una gran superficie sobre la zona de conexión 10 y, además de un buen contacto eléctrico, se produce una buena derivación térmica de energía térmica del semiconductor a través de su contacto de drenaje o de fuente al sustrato 14.

45 La figura 4 muestra una placa de circuito impreso 2b, que presenta igualmente un extremo libre 4b y una lengüeta de conexión 6b. El extremo libre 4b y la lengüeta de conexión 6b están diseñados de manera correspondiente al extremo libre 4a y la lengüeta de conexión 6a. Además puede observarse que un aislante 16, por ejemplo un plástico, un *prepreg* o similares, está aplicado sobre la placa de circuito impreso 2b. Este aislante 16 puede imprimirse junto con una capa conductora sobre un sustrato metálico 24. A continuación puede crearse, por medio de exposición a la luz y ataque a partir de la capa conductora, una pista conductora 18. La pista conductora 18 discurre de manera correspondiente a una topología de circuito sobre el aislante 16 y sirve para la conexión de la electrónica de control (no representada).

50 Dirigidos hacia un canto exterior 24a pueden estar previstos electrodos planos de contacto 20 y electrodos planos de conexión 22. En particular, el electrodo plano de conexión 22 puede estar puesto en contacto directamente con la pista conductora 18. Los electrodos planos de contacto 20 están dispuestos en un paso a modo de ventana 21 del aislante 16. En este paso 21 inicialmente el sustrato 24 está al descubierto. Una capa aislante 8 puede aplicarse más tarde, una vez formados los electrodos planos de contacto 20. En el paso 21, los electrodos planos de contacto 20 están distanciados mediante un espacio de aislamiento, en particular un entrehierro, del aislante 16 así como de las pistas conductoras 18 o de la capa conductora. Tal como puede observarse, en un paso 21 están previstos una pluralidad de electrodos planos de contacto 20. Directamente junto a un paso 21, sobre el aislante 16, puede estar previsto un electrodo plano de conexión 22 asociado a los electrodos planos de contacto 20. El número de electrodos planos de contacto 20 así como del electrodo plano de conexión 22 puede elegirse según el número de espigas de contacto de un semiconductor de potencia. En particular, un transistor para la derivación térmica tiene una pluralidad de espigas de contacto de potencia y exactamente una espiga de contacto de conmutación. La espiga de contacto de conmutación puede unirse al electrodo plano de conexión 22 y las espigas de contacto de potencia con los electrodos planos de contacto 20.

Para evitar que los electrodos planos de contacto 20 se pongan en cortocircuito eléctrico con el electrodo plano de conexión 22, la zona eléctricamente conductora del electrodo plano de contacto 20 debe estar aislada de la pista conductora 18. Para ello puede fresarse o perforarse, una vez impresa la capa aislante 16 así como la capa conductora sobre el sustrato 24, en cada caso un paso 21 asociado al electrodo plano de conexión 22 hasta atravesar el sustrato 24. En el paso 21 puede exponerse a la luz, a continuación, una resina fotosensible. La zona expuesta a la luz puede corresponder al área de los electrodos planos de contacto 20. Esta zona de la resina fotosensible se elimina y a continuación se construyen sobre la placa de soporte 24 los electrodos planos de contacto, por ejemplo químicamente. Esta estructura está representada en el detalle 23 en las figuras 5a y 5b.

La figura 5b muestra el detalle 23 representado en el corte Vb-Vb. La figura 5b muestra un sustrato metálico 24, que puede estar diseñado conforme al sustrato metálico 14. Sobre el sustrato 24 pueden imprimirse el aislante 16 y una capa conductora no representada. A continuación puede exponerse a la luz y grabarse mediante ataque la capa conductora, de modo que se forman las pistas conductoras 18 sobre el aislante 16.

El aislante 16 se elimina en el paso 21, por ejemplo se perfora o se fresa. La capa conductora puede eliminarse igualmente en el paso 21, por ejemplo perforarse o fresarse o en particular grabarse mediante ataque. A continuación puede aplicarse dentro del paso 21 mediante procesos térmicos y/o galvánicos al menos un electrodo plano de contacto 20 sobre el sustrato 24. Tal como puede observarse, el paso 21 está conformado de modo que el electrodo plano de contacto 20 está distanciado del aislante 16. Además no está presente ningún contacto con la capa conductora y tampoco ningún contacto con las pistas conductoras 18. Una vez formado el electrodo plano de contacto 20, también puede aplicarse en la zona del paso 21 una capa aislante 8, en particular igual que sobre el resto de la placa de circuito impreso 2b, a excepción del extremo 4b.

En contacto con las pistas conductoras 18 está el electrodo plano de conexión 22, que puede producirse mediante exposición a la luz y ataque de una capa conductora. Los electrodos planos de contacto 20 y los electrodos planos de conexión 22 pueden revestirse de manera soldable y/o formarse a partir de material susceptible de soldadura. Tal como puede observarse, los electrodos planos de contacto 20 son en su superficie que apunta hacia fuera esencialmente paralelos a la capa aislante 16 y preferiblemente planoparalelos a las pistas conductoras 18 y al electrodo plano de conexión 22.

La figura 5a muestra el detalle 23 en vista en planta. Puede observarse que en un paso 21 están presentes varios electrodos planos de contacto 22 a una distancia del aislante 16. El aislante 16 está eliminado en el paso 21 y el metal del sustrato 24 puede revestirse directamente. También puede observarse que lateralmente al paso 21 está dispuesto el electrodo plano de conexión 22.

En la figura 6 está representado el corte VI-VI de la figura 5a. De manera correspondiente a los revestimientos metálicos 12, también los electrodos planos de contacto 20 están orientados a un canto exterior o longitudinal 24a, aunque preferiblemente distanciados de este por un puente del aislante 16. Este puente es, conforme a la figura 3, muy estrecho, preferiblemente inferior a 1 mm. Sin embargo, el puente también puede omitirse y los electrodos planos de contacto 20 pueden terminar directamente en el canto longitudinal 24a.

La placa de soporte 2a y la placa de circuito impreso 2b producidas conforme a la figura 1 y la figura 4 se disponen distanciadas entre sí por un entrehierro 28. A este respecto, la placa de soporte 2a, tal como se representa en la figura 7, está engastada de forma intercalada entre dos placas de circuito impreso 2b y distanciada por un entrehierro 28. El canto longitudinal 14a está orientado hacia el canto longitudinal 24a de una primera placa de circuito impreso 2b y el canto longitudinal 14b está orientado hacia el canto longitudinal 24a de una segunda placa de circuito impreso 2b. Además, a lo largo de los cantos longitudinales 14a, 24a o 14b, 24a están previstos los revestimientos metálicos 12 así como los electrodos planos de contacto 20 y los electrodos planos de conexión 22 a una misma distancia de las lengüetas de contacto 6a, 6b. Esto hace que, cuando la placa de soporte 2a está dispuesta entre las placas de circuito impreso 2b, los revestimientos metálicos 12 están orientados en cada caso hacia los electrodos planos de contacto 20 y los electrodos planos de conexión 22.

La placa de soporte 2a y las placas de circuito impreso 2b dispuestas conforme a la figura 7 se suministran a continuación a un dispositivo de equipamiento y se equipan con transistores 30. Tal como puede observarse en la figura 8, el entrehierro 28 entre las placas de soporte 2a y las placas de circuito impreso 2b se salva tanto mecánica como eléctricamente mediante el transistor 30.

El transistor 30 dispone en una de sus caras de una conexión de drenaje 30a. Esta está dispuesta preferiblemente por una gran superficie sobre la cara inferior del transistor 30. La conexión de drenaje 30a se suelda por medio de una técnica de soldadura sobre el revestimiento metálico 12. En la cara opuesta el transistor 30 está equipado con una espiga de contacto de puerta 30b y cinco espigas de contacto de fuente 30c. La espiga de contacto de puerta 30b está unida al electrodo plano de conexión 22 por medio de soldadura. Las espigas de contacto de fuente 30c están unidas por medio de soldadura a los electrodos planos de contacto 20. Mediante la soldadura del transistor 30 sobre el revestimiento metálico 12 o los electrodos planos de contacto 20 y los electrodos planos de conexión 22 se produce una fijación mecánica de la placa de soporte 2a con respecto a las placas de circuito impreso 2b.

Se entiende que las pistas conductoras 18 pueden utilizarse para poner en contacto una electrónica de activación para la espiga de contacto de puerta 30b. También es posible efectuar un equipamiento doble, por lo que estarían dispuestos semiconductores sobre la cara superior y la cara inferior de las placas de circuito impreso.

La figura 9 muestra un sustrato metálico 34. En este están conformados el sustrato 14 y el sustrato 24. Esto puede realizarse por ejemplo mediante fresado de correspondientes columnas 36 en el sustrato 34. Puede observarse que el sustrato 34 es monolítico y que los sustratos 14 y 34 están unidos mecánicamente entre sí mediante puentes 38 y con el sustrato 34.

El sustrato 34 se mecaniza de modo que, tal como se describió anteriormente, los revestimientos metálicos 12 se forman sobre el sustrato 14 y los electrodos planos de contacto 20 y los electrodos planos de conexión 22 sobre el sustrato 24. A continuación o antes de ello pueden preverse las columnas 36 con los puentes 38 en el sustrato 34.

Puede observarse que la placa de soporte 2a está dispuesta entre las placas de circuito impreso 2b y en cada caso distanciada de las mismas por el espacio 36. La lengüeta de contacto 6a está dispuesta en el extremo de la placa de soporte 2a dirigido en sentido opuesto a las lengüetas de contacto 6b. Los revestimientos metálicos 12 se sitúan frente al electrodo plano de conexión 22 y los electrodos planos de contacto 20 de las respectivas placas de circuito impreso 2b.

Se entiende que el término revestimiento metálico 12 significa que sobre el sustrato 14 está formado un contacto o conexión, en particular una conexión de soldadura.

Un equipamiento, tal como se muestra en la figura 9, puede realizarse por ejemplo por medio de equipamiento SMD. Al menos un transistor 30 puede soldarse con el revestimiento metálico 12 por un lado y con los electrodos planos de contacto 20 y los electrodos planos de conexión 22 por otro lado. Una vez solidificada la soldadura, los transistores 30 unen las placas de circuito impreso 2b con la placa de soporte 2a mecánicamente y eléctricamente entre sí. Los puentes 38 pueden eliminarse. La única unión mecánica y eléctrica entre las placas de soporte 14 y 24 está constituida entonces por los transistores 30.

La figura 10a muestra una disposición de circuitos según la figura 9 sin equipamiento. Además de los sustratos 14 y 24 de la placa de soporte 2a y las placas de circuito impreso 2b está previsto un sustrato 40, que igualmente es preferiblemente metálico y que ha de provocar una simetría térmica. Para ello, el sustrato 40, tal como se muestra en la figura 10b, está dispuesto debajo de las placas de circuito impreso 2b y de la placa de soporte 2a. Puede observarse que está formado un aislante 42, formado a partir de un termoconductor, por ejemplo pasta térmica, entre los sustratos 14, 24 y el sustrato 40. De los sustratos 14, 24 se disipa energía térmica al sustrato 40, cuando en funcionamiento los semiconductores 30 tienen pérdidas caloríficas y los sustratos 14, 24 se calientan. De este modo se provoca una mejor refrigeración de los semiconductores 30 y la temperatura se hace simétrica al máximo a través del sustrato 40.

Las figuras 11a-c muestran posibles diagramas equivalentes de la presente disposición de circuitos. Puede observarse que la disposición de circuitos está formada como tripolo con los polos A, B y C. Una toma del polo A puede producirse en la lengüeta de contacto 6a de la placa de soporte 2a. Una toma del polo B puede producirse en la lengüeta de contacto 6b de una primera placa de circuito impreso 2b. Una toma del polo C puede producirse en la lengüeta de contacto 6b de una segunda placa de circuito impreso 2b.

Entre los polos A y respectivamente B y C está formado de acuerdo con la figura 11a un conmutador 44. Este puede estar implementado en cada caso por un transistor 30. En cada caso un recorrido de corriente entre el polo A y el polo B o el polo C está protegido a través del conmutador 44. Para su aplicación en un terminal de batería de seguridad (TBS), el polo A puede acoplarse, por ejemplo, al polo B+ de la batería. Al menos uno de los polos B o C puede estar unido al cable del arrancador. En caso de accidente, el conmutador 44 puede abrirse, y el cable del arrancador seccionarse por tanto de la batería. Si los polos B y C se ponen en cortocircuito, el amperaje del TBS puede duplicarse.

La figura 11b muestra una aplicación en un limitador de encendido de corriente de arranque (LPA). El polo A está unido al polo B+ de la batería. El polo B puede estar unido al cable del arrancador. En paralelo al conmutador 44 puede estar dispuesta una resistencia 46. Esta también puede estar dispuesta a través de los electrodos planos de contacto 20 y el revestimiento 12 entre la placa de soporte 2a y la placa de circuito impreso 2b. En el momento del arranque, el conmutador 44 está abierto y puede fluir corriente desde la batería hasta el arrancador solo a través de la resistencia. De este modo se limita la corriente. Tras la primera puesta en marcha del arrancador, el conmutador 44 se cierra y la batería queda unida al arrancador. Para aumentar la potencia de encendido puede estar prevista opcionalmente otra resistencia 46 (en línea discontinua), que está dispuesta entre el polo A y el polo C. cuando ambos polos B y C están unidos al cable del arrancador, la corriente de arranque se divide por la mitad a través de las respectivas resistencias.

La figura 11c muestra una aplicación en la que, por ejemplo, están previstos un conmutador 44 y un diodo 48.

También el diodo puede estar dispuesto a través del revestimiento 12 y los electrodos planos de contacto 20 entre la placa de soporte 2a y la placa de circuito impreso 2b. Si el polo A está unido a una batería del arrancador y el polo B con una batería de red de a bordo, el circuito puede funcionar como diodo Q. En caso de arranque no puede fluir nada de corriente desde la batería de red de a bordo hasta el arrancador, mientras el conmutador 44 esté abierto.

5 Opcionalmente puede estar previsto otro diodo 48 (en línea discontinua), para duplicar el amperaje del circuito.

El circuito según la figura 11c también puede utilizarse para la protección de elementos de batería. El polo C puede estar unido por ejemplo al polo positivo de elementos de batería. El polo B puede estar unido al polo positivo de la batería. El polo A no se pone en contacto externamente.

10 Si el conmutador 44b está cerrado y el conmutador 44c está abierto, el elemento de batería puede cargarse. Entonces puede fluir una corriente de carga desde el polo B a través del diodo 48c hasta los elementos de batería. Se evita una polaridad incorrecta. En caso de descarga, el conmutador 44c puede cerrarse y el conmutador 44b abrirse. Puede fluir corriente desde los elementos de batería a través de dos diodos 48b hasta el polo de batería. Se evita una polaridad incorrecta.

15 Son adecuadas otras aplicaciones para la presente disposición de circuitos, que por motivos de claridad no se representan en más detalle. En función del equipamiento y la activación pueden implementarse distintos circuitos siguiendo una misma disposición.

20

REIVINDICACIONES

1. Disposición de circuitos para automóviles con

- 5 - al menos dos componentes semiconductores (30) y
 - al menos una primera placa de soporte metálica (2a) y una primera placa de circuito impreso metálica (2b) así como una segunda placa de circuito impreso metálica (2b),
 - estando distanciada la placa de soporte de manera eléctricamente aislada con respecto a la primera y la segunda placa de circuito impreso y
 10 - estando la placa de soporte unida, eléctricamente, a al menos la primera placa de circuito impreso a través del al menos un primer componente semiconductor (30)
 - estando la placa de soporte unida, eléctricamente, a al menos la segunda placa de circuito impreso a través de al menos un segundo componente semiconductor (30) de modo que la placa de soporte y las placas de circuito impreso forman un tripolo eléctrico,
 15 en donde
 - la placa de soporte está eléctricamente en cortocircuito con una respectiva conexión de potencia del primer y del segundo componente semiconductor, en donde la respectiva conexión de potencia está puesta en contacto eléctrico con un revestimiento metálico (12) aplicado directamente sobre la placa de soporte, y
 20 - la primera y la segunda placa de circuito impreso presentan pistas conductoras (18) y una conexión de potencia del respectivo primer componente semiconductor está en cortocircuito con la primera placa de circuito impreso y del respectivo segundo componente semiconductor con la segunda placa de circuito impreso en cada caso a través de un electrodo plano de contacto (20) distanciado de las pistas conductoras, en donde el electrodo plano de contacto está dispuesto en una zona de contacto, que está dispuesta como paso a modo de ventana (21) en una capa aislante (16) de la placa de circuito impreso y una conexión de conmutación de los
 25 respectivos primer y segundo componente semiconductor está en cortocircuito con la respectiva pista conductora.

2. Disposición de circuitos para automóviles según la reivindicación 1, **caracterizada por que**

30 el tripolo eléctrico está instalado como al menos uno de los circuitos

- A) terminal de batería de seguridad electrónico,
 B) limitación de encendido de corriente de arranque,
 C) estabilizador de tensión de red de a bordo,
 35 D) diodo Q,
 E) protección frente a la sobrecarga de la batería.

3. Disposición de circuitos para automóviles según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada por que**

40 en funcionamiento, la placa de soporte soporta un primer potencial del tripolo y **por que** las placas de circuito impreso presentan dos potenciales del tripolo diferentes y distintos del primer potencial.

4. Disposición de circuitos para automóviles según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que**

45 las placas de circuito impreso están eléctricamente aisladas una de otra y/o **por que** al menos una de las placas de circuito impreso soporta dos contactos separados eléctricamente entre sí del componente semiconductor y **por que** la placa de soporte soporta un contacto del componente semiconductor.

5. Disposición de circuitos para automóviles según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que**

50 el componente semiconductor forma un conmutador o un diodo entre la placa de soporte y al menos una de las placas de circuito impreso y/o **por que** al menos un componente semiconductor está formado como transistor y/o **por que** el componente semiconductor une la placa de soporte mecánicamente a al menos una de las placas de circuito impreso.

6. Disposición de circuitos para automóviles según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que**

55 la placa de soporte forma un potencial eléctrico común en cada caso con una conexión del componente semiconductor que une la placa de soporte a la placa de circuito impreso y/o **por que** sobre la placa de soporte hay, en funcionamiento, exactamente un potencial eléctrico.

7. Disposición de circuitos para automóviles según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que**

65 el sustrato metálico de la placa de circuito impreso forma en cada caso un potencial eléctrico con una conexión del componente semiconductor que une la placa de circuito impreso a la placa de soporte y **por que** por las placas de circuito impreso se conduce en cada caso un potencial eléctrico para activar el componente semiconductor.

8. Disposición de circuitos para automóviles según una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizada por que
la placa de soporte está dispuesta de forma intercalada entre las placas de circuito impreso y/o **por que** la placa de soporte y las placas de circuito impreso están dispuestas al menos esencialmente en paralelo entre sí al menos a lo largo de una superficie, en particular **por que** caras planas de la placa de soporte y de las placas de circuito impreso están dispuestas esencialmente en paralelo entre sí.
9. Disposición de circuitos para automóviles según una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizada por que
la placa de soporte y/o las placas de circuito impreso están formadas con estabilidad de forma y/o rígidas a la flexión y/o de un material macizo y/o formadas monolíticamente.
10. Disposición de circuitos para automóviles según una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizada por que
la placa de soporte y/o las placas de circuito impreso están revestidas de una capa aislante.
11. Disposición de circuitos para automóviles según una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizada por que
la placa de soporte y las placas de circuito impreso están encapsuladas en una carcasa común y están guiadas en cada caso con una lengüeta de contacto metálica (6a, 6b) fuera de la carcasa y/o **por que** la placa de soporte y las placas de circuito impreso presentan en cada caso en un extremo de lado frontal una lengüeta de contacto metálica y/o **por que** la lengüeta de contacto de la placa de soporte está dispuesta en un extremo dirigido en sentido opuesto a las lengüetas de contacto metálicas de las placas de circuito impreso.
12. Disposición de circuitos para automóviles según una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizada por que
la placa de soporte y las placas de circuito impreso están hechas de aluminio o cobre o aleaciones de los mismos y/o **por que** la placa de soporte y la placa de circuito impreso están hechas de un sustrato metálico común y/o **por que** la placa de soporte y las placas de circuito impreso están conformadas a partir de un material plano, en particular una banda o una chapa y/o **por que** la placa de soporte y las placas de circuito impreso están cincadas al menos en partes, en particular en la zona de las lengüetas de contacto y/o **por que** las lengüetas de contacto están formadas de una sola pieza con la placa de soporte y la respectiva placa de circuito impreso.
13. Disposición de circuitos para automóviles según una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizada por que
la placa de soporte y las placas de circuito impreso están dispuestas sobre un sustrato metálico común (40), estando dispuesta entre el sustrato y la placa de soporte y las placas de circuito impreso una capa de separación eléctrica.
14. Disposición de circuitos para automóviles según una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizada por que
la capa de separación es una capa termoconductora.
15. Uso de una disposición de circuitos para automóviles según una de las reivindicaciones anteriores, en particular para un terminal de batería de seguridad electrónico, una limitación de encendido de corriente de arranque, un estabilizador de tensión de red de a bordo, un diodo Q y/o una protección frente a la sobrecarga de la batería.

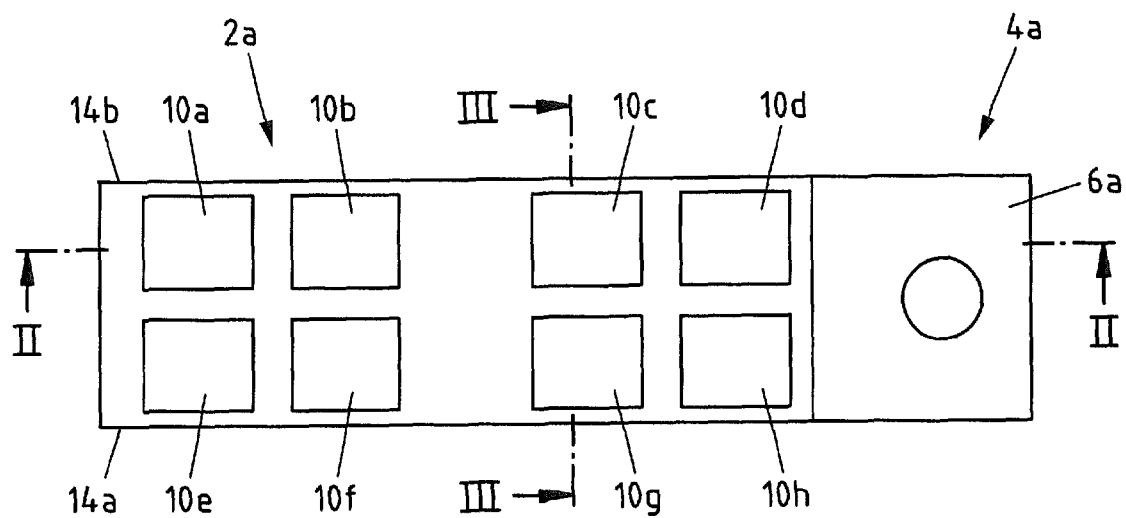


Fig.1

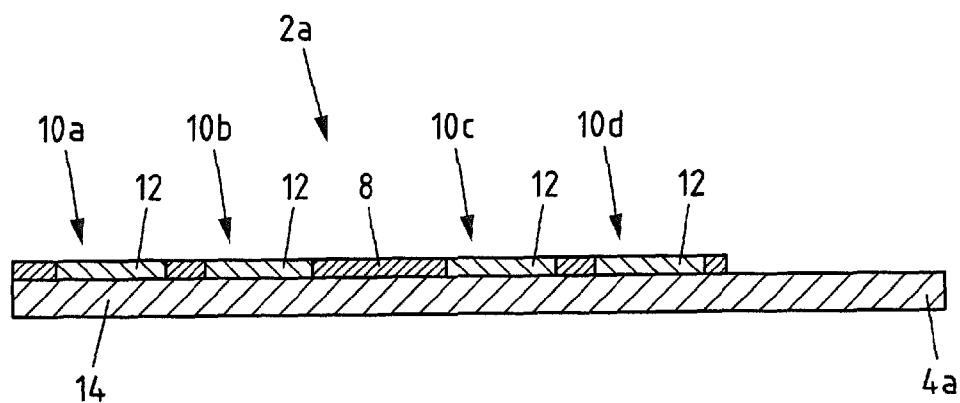


Fig.2

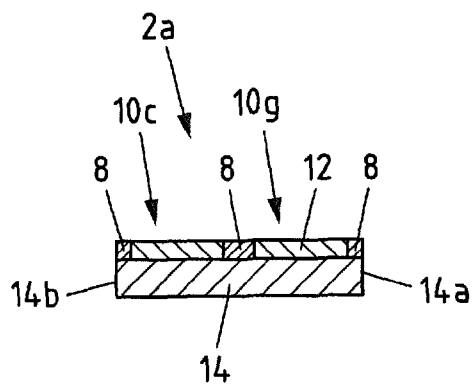


Fig.3

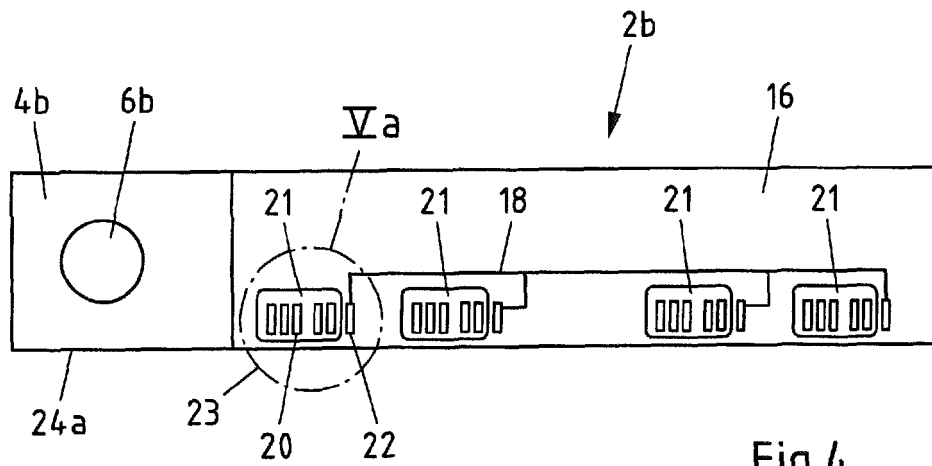


Fig. 4

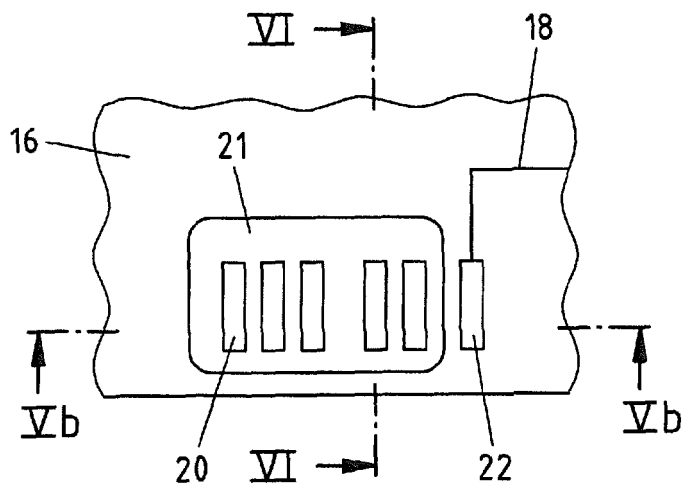


Fig. 5a

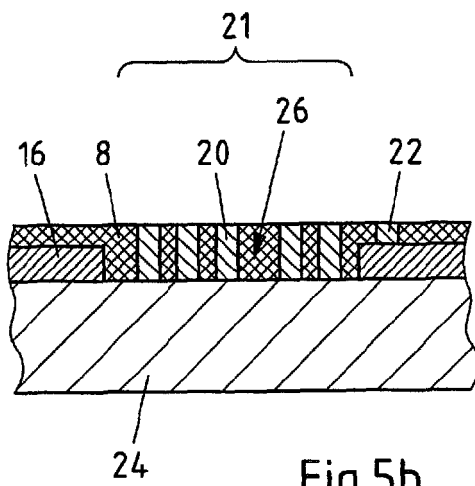


Fig. 5b

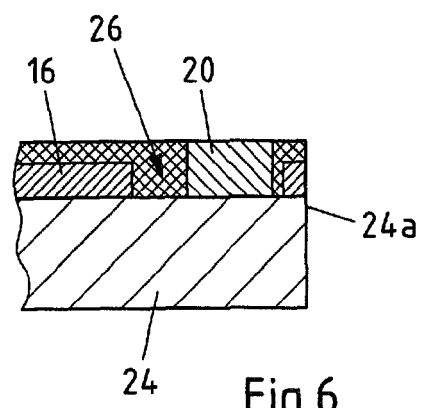
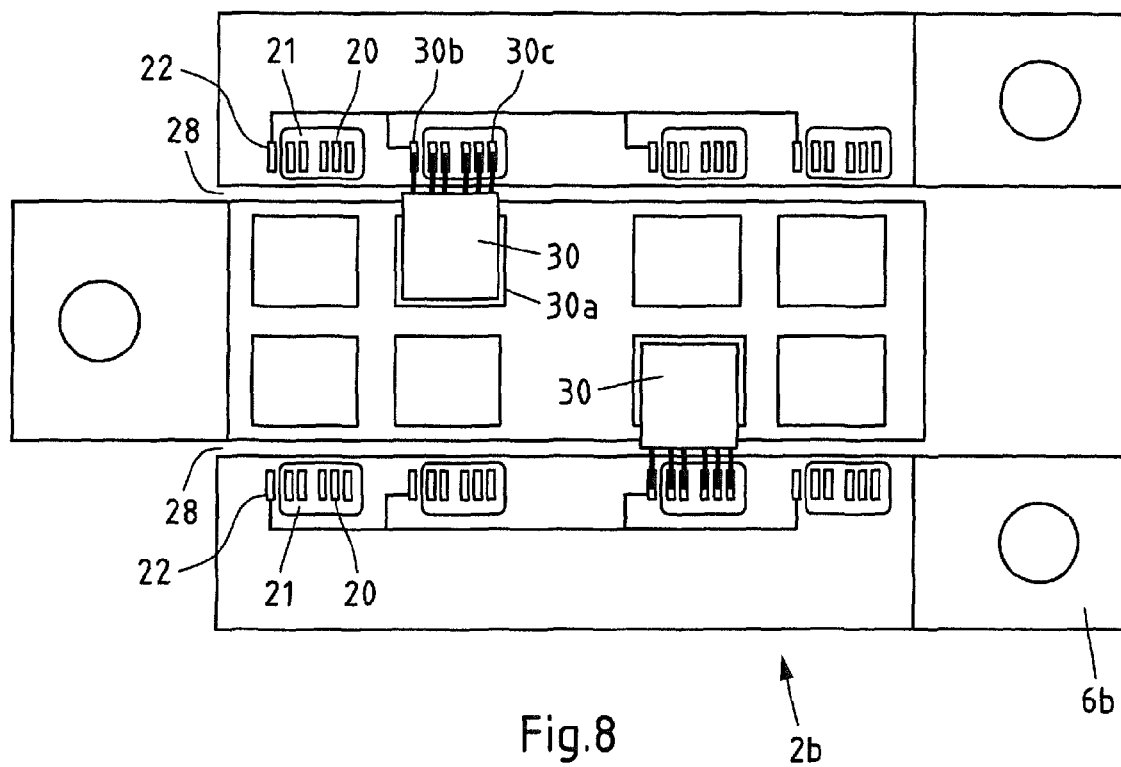
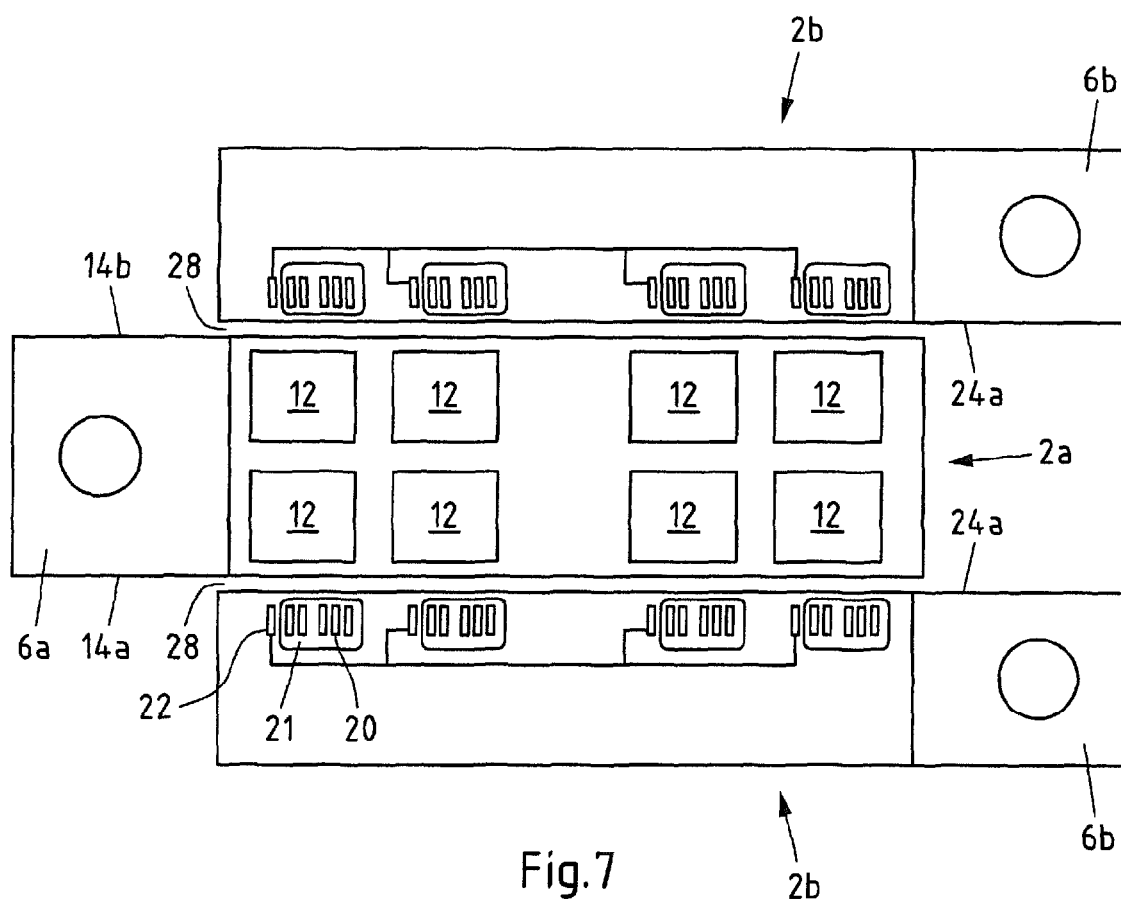


Fig. 6



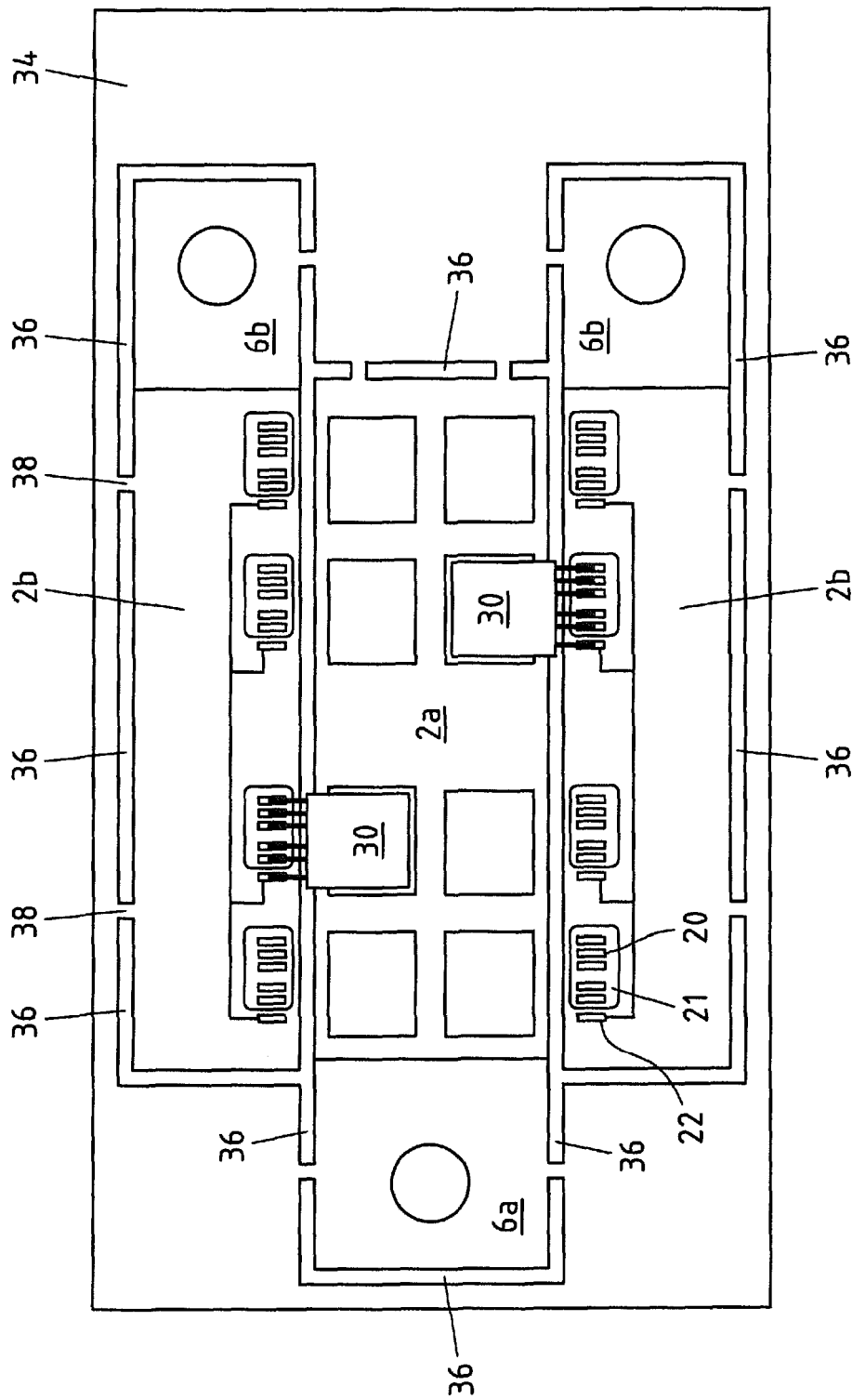


Fig.9

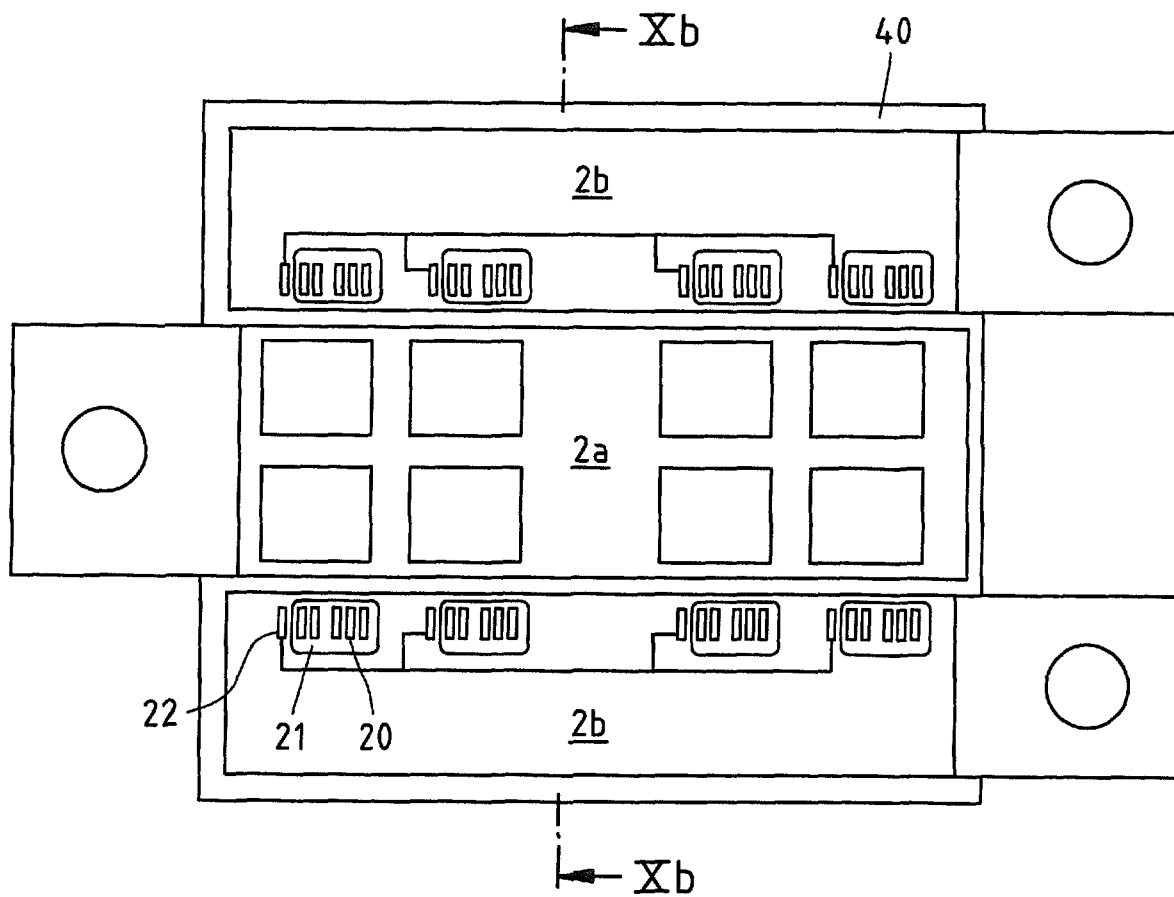


Fig.10a

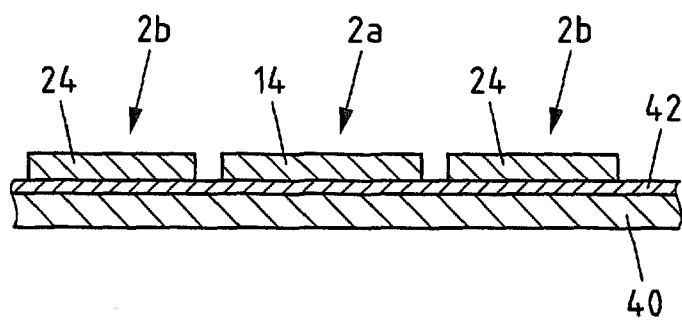


Fig.10b

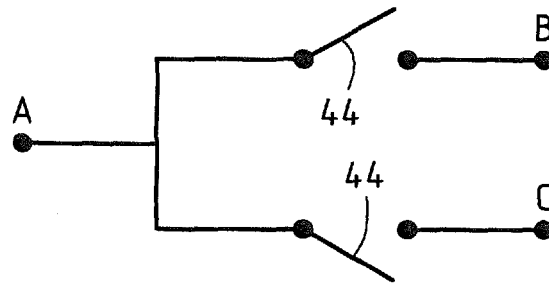


Fig.11a

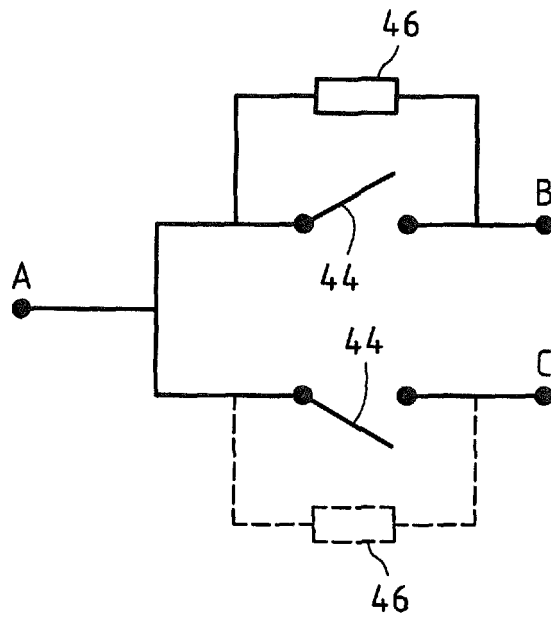


Fig.11b

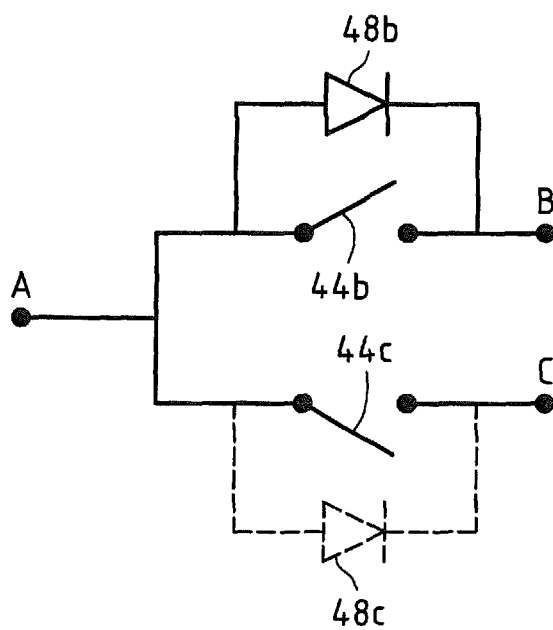


Fig.11c