

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 702 883**

51 Int. Cl.:

H05K 1/02 (2006.01)

H05K 1/05 (2006.01)

H01L 23/367 (2006.01)

H05K 1/11 (2006.01)

H05K 1/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.10.2014 PCT/EP2014/071994**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.07.2015 WO15104072**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.10.2014 E 14783877 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.11.2018 EP 3095307**

54 Título: **Placa de circuitos impresos, circuito impreso y procedimiento para la fabricación de un circuito impreso**

30 Prioridad:

13.01.2014 DE 102014000126

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

06.03.2019

73 Titular/es:

**AUTO-KABEL MANAGEMENT GMBH (100.0%)
Im Grien 1
79688 Hausen I.W., DE**

72 Inventor/es:

**TAZARINE, WACIM;
BETSCHER, SIMON y
GRONWALD, FRANK**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 702 883 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

Placa de circuitos impresos, circuito impreso y procedimiento para la fabricación de un circuito impreso

5 El objeto se refiere a placas de circuito impreso así como a un circuito impreso y a un procedimiento para la fabricación de circuitos impresos, especialmente para semiconductores de potencia, especialmente para componentes SMD ("Surface Mounted Devices" / dispositivos montados en superficie).

10 En la tecnología de semiconductores, las placas de circuito impreso generalmente están formadas por un material aislante como soporte y una capa conductora, a partir de la que se forman pistas conductoras por mordentado. Sin embargo, en el ámbito de los semiconductores de potencia también es posible proveer las placas de circuito impreso adicionalmente de un núcleo metálico, por ejemplo un núcleo de cobre. Dicho núcleo de cobre está recubierto por ambas caras con un material aislante, un llamado material preimpregnado, y por tanto está aislado por todos los lados. También en este caso, una lámina de cobre aplicada por presión sobre una superficie del material aislante se utiliza como capa conductora y sobre dicha lámina de cobre igualmente se forman pistas conductoras. Las pistas conductoras formadas por la lámina de cobre se ponen en contacto en parte directamente con el núcleo metálico, de tal forma que llamadas *µ*vías se ponen en contacto tanto con la pista conductora como con el núcleo de cobre a través del material preimpregnado. La otra parte de las pistas conductoras son líneas de señales en la superficie de la placa de circuito impreso. Sin embargo, la aplicación de las llamadas *µ*vías es complicada y compleja, ya que por ejemplo es necesario fresar el material preimpregnado después de la aplicación de la lámina de cobre e incorporar en este un material metálico. A continuación, han de mordentarse las pistas conductoras. Las *µ*vías presentan solo reducidos diámetros de conducción, de manera que son altas tanto la resistencia de paso eléctrica como la térmica y es limitado el efecto de refrigeración. Además, resulta complicado el fresado de las *µ*vías, ya que se pueden fresar o taladrar solo pasos muy pequeños.

25 Otra tecnología que se usa especialmente en el ámbito de los LED, es el uso de una placa de soporte de cobre o de aluminio exclusivamente para la refrigeración. La placa de soporte de cobre o de aluminio está aislada completamente frente a las pistas conductoras, por un material aislante, por ejemplo el material preimpregnado. Entre la placa de soporte de cobre o de aluminio y las pistas conductoras no existe ningún tipo de conexión electroconductora. Energía térmica se hace pasar por el material preimpregnado hasta la placa de soporte de cobre o de aluminio. De esta manera, componentes eléctricos unidos a las pistas conductoras pueden refrigerarse a través de la placa de soporte de cobre o de aluminio. Sin embargo, el efecto de refrigeración se ve entorpecido por el material preimpregnado y una puesta en contacto eléctrico a través de la placa de soporte de cobre o de aluminio no es posible ni deseable en esta tecnología. Adicionalmente, por debajo de la placa de soporte de cobre o de aluminio puede disponerse con pasta termoconductora un cuerpo refrigerante.

30 Las tecnologías mencionadas o bien resultan demasiado caras para semiconductores de alta potencia en el ámbito de la aplicación automovilística, o bien no disponen de la refrigeración suficiente. Por tanto, la presente invención tenía el objetivo de proporcionar placas de circuito impreso que puedan fabricarse por una parte de manera sencilla y económica y que por otra parte permitan una refrigeración suficiente para semiconductores de potencia.

35 El documento US2008/186623A1 describe un cable flexible formado por un soporte, un aislante y una pista conductora.

45 Este objetivo se consigue mediante una placa de circuito impreso según la reivindicación 1, un circuito impreso según la reivindicación 5 así como un procedimiento según la reivindicación 15.

50 Se encontró que el efecto de refrigeración de una placa de cobre se puede incrementar si esta está provista directamente de un contacto para el semiconductor. Se propone usar una placa de soporte metálica. Dicha placa de soporte metálica puede ser de cobre. También son posibles aleaciones de este. Además, también es posible que, por ejemplo para ahorrar peso, la placa de soporte metálica se componga de aluminio y que esté recubierta de forma metálica en la superficie, especialmente con cobre o una aleación de cobre.

55 Sobre la placa de soporte se aplica una capa aislante, especialmente un barniz aislante que aísla la placa de soporte de forma eléctrica. Sin embargo, en una zona de conexión, la placa de soporte está libre de la capa aislante.

60 Para poner en contacto tanto eléctrico como térmico un semiconductor dispuesto en la placa de circuito impreso, especialmente un semiconductor de potencia o de alta potencia, directamente con la placa de soporte, se propone que la placa de soporte esté recubierta metálicamente en la zona de conexión. El recubrimiento metálico puede conformarse antes de la aplicación de la capa aislante o después de la aplicación de la capa aislante.

65 El semiconductor preferentemente es un transistor, preferentemente un transistor de potencia. Especialmente, el semiconductor puede ser un semiconductor de alta potencia con una capacidad de carga de corriente superior a 10 amperios, preferentemente superior a 50A, especialmente superior a 300 A. Especialmente, se pueden usar transistores, tiristores, triac o similares. Además, se pueden emplear transistores IGB y MOSFET de potencia.

Según la invención, el circuito impreso se usa preferentemente en el ámbito de un rectificador, especialmente en el ámbito de una gestión de batería de un vehículo. Especialmente resulta preferible el uso como rectificador en un vehículo eléctrico o un vehículo híbrido. Preferentemente, se propone un uso en aplicaciones que trabajan con corrientes superiores a 10 A, preferentemente superiores a 50 A o superiores a 300 A.

5 El recubrimiento metálico se aplica directamente sobre la placa de soporte y, a continuación, sirve de contacto para el semiconductor. Sobre el recubrimiento metálico de la zona de conexión está puesto en contacto eléctrico un contacto del semiconductor. La placa de soporte sirve por tanto de elemento térmico y eléctrico. Dado que el recubrimiento metálico sirve directamente para el contacto del semiconductor con la placa de soporte queda
10 garantizado un contacto térmico muy bueno entre el semiconductor y la placa de soporte. La placa de soporte sirve directamente de conducto de alimentación para un contacto del semiconductor y puede ser contactada eléctricamente por una zona situada fuera de la capa aislante.

15 La placa de soporte puede ser una pieza plana, especialmente una cinta o chapa.

El contacto del semiconductor preferentemente es un contacto de drenaje o de fuente, siendo esta denominación aquí representativa de los contactos del semiconductor que llevan la potencia. El puerto o los contactos de conmutación del semiconductor generalmente llevan solo corrientes de conmutación y la corriente conmutada fluye a través de los al menos otros dos contactos. El semiconductor preferentemente es un componente SMD que yace
20 directamente sobre el recubrimiento metálico de la zona de conexión. Las zonas no conductoras del semiconductor pueden yacer sobre la capa aislante.

La capa aislante preferentemente es un barniz antisoldadura que se aplica por ejemplo de tal forma que la zona de conexión esté libre de la capa aislante. A continuación, mediante estañado se puede recubrir metálicamente la zona
25 de conexión.

Preferentemente, la capa aislante se imprime sobre la placa de soporte antes del recubrimiento metálico.

Según un ejemplo de realización, el recubrimiento metálico es una capa de estaño. La capa de estaño preferentemente está aplicada por una gran superficie, por ejemplo respectivamente en una superficie de conexión
30 entre 5 cm² y 0,5 mm², en la placa de soporte.

Para apoyar el semiconductor mecánicamente y mantener una puesta en contacto eléctrica a ser posible libre de tensiones mecánicas, se propone que el recubrimiento metálico sea sustancialmente planoparalelo a la superficie de
35 la capa aislante. En este caso, zonas no conductoras que circundan el contacto del semiconductor pueden yacer directamente sobre la capa aislante. El semiconductor dispone generalmente de un contacto de drenaje o de fuente de gran superficie. Preferentemente, la superficie de la zona de conexión o del recubrimiento metálico es sustancialmente congruente con la superficie del contacto del semiconductor.

40 Durante la fabricación, el semiconductor puede colocarse entonces directamente sobre la zona de conexión. Las zonas no conductoras, especialmente en zonas marginales del semiconductor, pueden yacer sobre la capa aislante y por tanto resulta especialmente fácil la fijación del semiconductor. Además, resulta una gran superficie de contacto entre el contacto del semiconductor y el recubrimiento metálico, de manera que además de un buen contacto eléctrico se hace posible también una excelente conducción térmica del contacto del semiconductor a la placa de
45 soporte.

Como ya se ha mencionado, el semiconductor o el contacto del semiconductor están puestos en contacto eléctrico con la placa de soporte por el recubrimiento metálico. La placa de soporte puede presentar en un extremo libre una conexión para una puesta en contacto con un circuito eléctrico. Es posible por ejemplo que exista un taladro para
50 alojar una lengüeta de conexión. También pueden estar previstos un terminal de cable o una conexión por engarce en el extremo de la placa de soporte, y de esta manera, la placa de circuito impreso puede contactarse eléctricamente de manera especialmente sencilla.

Especialmente, hay que procurar que sea posible una alta capacidad de carga de corriente. Por lo tanto, la puesta en contacto con un circuito eléctrico se realiza preferentemente con una línea con una sección transversal de
55 conducción de al menos 2,5 mm², de manera que la puesta en contacto en el extremo de la placa de soporte debe presentar una superficie de contacto tan grande. También la sección transversal de conducción de la placa de soporte debe elegirse al menos de forma correspondiente a la sección transversal de conducción, pero preferentemente superior a la sección transversal de conducción de la línea conectada.

60 Preferentemente, a lo largo de un canto exterior común, especialmente de un canto longitudinal de la placa de soporte están dispuestas una al lado de otras dos o más zonas de conexión separadas por la capa aislante. Especialmente, más de dos zonas de conexión asignadas una a otra pueden estar dispuestas en un canto exterior de la placa de soporte. Además, las zonas de conexión pueden estar dispuestas en dos cantos exteriores distales de
65 la placa de soporte.

Según otro aspecto, se propone una placa de circuito impreso que igualmente presenta una placa de soporte metálica. La placa de soporte metálica puede ser idéntica a la placa de soporte metálica de la placa de circuito impreso según la reivindicación 1. Especialmente, se pueden usar materiales idénticos, secciones transversales de conductor idénticos y/o factores de forma idénticos. Esto hace que sea económica la producción a gran escala de las placas de circuito impreso.

La placa de soporte metálica igualmente está recubierta de forma electroaislante en al menos una superficie. El aislante empleado para ello en primer lugar puede estar aplicado por toda la superficie de la placa de soporte. Especialmente, se puede usar un aislante empleado convencionalmente como soporte para placas de circuito impreso. Puede ser una placa de materia sintética. Especialmente, se puede usar como aislante una llamada capa de preimpregnado compuesta de preimpregnated fibras, en español: "fibras preimpregnadas". A continuación, sobre el aislante se aplica una capa conductora. El aislante y la capa conductora pueden estar unidos por compresión, por toda la superficie, con la placa de soporte. La capa conductora puede ser por ejemplo una capa de cobre.

Sobre la capa conductora pueden mordentarse de manera conocida pistas conductoras tal como es habitual en la fabricación de placas de circuito impreso convencionales.

Además, sobre el aislante y la capa conductora puede estar aplicada una capa aislante, especialmente un recubrimiento aislante, como en la placa de circuito impreso según la reivindicación 1. Puede ser igualmente un barniz aislante, especialmente un barniz antisoldadura. Puede realizarse antes o después de la formación de las pistas conductoras.

Mediante fresado o taladrado, el aislante así como la capa conductora, si aún no se han eliminado por mordentado, pueden calarse para formar una zona de contacto hacia la placa de soporte. Calados en forma de ventana del aislante pueden formar la zona de contacto. En la zona de contacto, la placa de soporte inicialmente puede estar descubierta para formar entonces sobre la misma al menos un pad de contacto.

Para permitir ahora la puesta en contacto de un semiconductor se propone que en la zona de contacto esté dispuesto al menos un pad de contacto metálico sobre la placa de soporte. El pad de contacto está situado circunferencialmente a una distancia del aislante y de la capa aislante. El pad de contacto puede sobresalir al menos del plano del aislante. Si sobre el aislante está formada adicionalmente una capa aislante, por ejemplo un barniz aislante, el pad de contacto puede finalizar sustancialmente en el plano de la capa aislante.

Para evitar que se produzca un contacto eléctrico entre el pad de contacto y la capa conductora, el pad de contacto está situado por su circunferencia total a una distancia de la capa conductora. Por lo tanto, a diferencia de las púas convencionales, el pad de contacto no resulta adecuado para unir la pista conductora de la capa conductora a la placa de soporte, a fin de permitir una refrigeración de la pista conductora de la capa conductora. Más bien, la placa de soporte como elemento electroconductor se pone en contacto directamente con el pad de contacto, y sobre el pad de contacto se puede aplicar un contacto eléctrico, especialmente un contacto de fuente o de drenaje de un semiconductor. También la superficie de contacto está conformada, al contrario de las púas, como calado en forma de ventana del aislante, de manera que resulta sencilla su fabricación. La superficie de contacto generalmente mide 2 a 10, preferentemente 4 a 7 veces la superficie de un pad de contacto individual.

Especialmente si el semiconductor es un componente SMD, y la fuente o el drenaje junto con el puerto deben ser contactados a lo largo de un canto del semiconductor a través de patillas de contacto situadas en un plano, resulta ventajoso si los pads de contacto son sustancialmente planoparalelos a la capa conductora. En este caso, el semiconductor puede colocarse sobre el pad de contacto y al mismo tiempo sobre la capa conductora. Entonces, quedan dificultados una posición angular o un ladeo con respecto a la capa conductora o al pad de contacto. Sobre la capa conductora o la pista conductora de la capa conductora puede contactarse una patilla de contacto de puerto y el pad de contacto puede contactarse con la patilla de contacto de drenaje o de fuente.

Especialmente pueden estar formados varios pads de contacto dispuestos unos al lado de otros que tengan respectivamente una superficie de apoyo conforme a una patilla de contacto del semiconductor. En el semiconductor, a lo largo de un canto común están dispuestas varias patillas de contacto de drenaje o de fuente y una patilla de contacto de puerto. En un canto distal está previsto el contacto de fuente o de drenaje correspondiente. Las múltiples patillas de contacto de fuente o de drenaje que están dispuestos en el lado de la patilla de contacto de puerto pueden colocarse sobre el pad de contacto o los pads de contacto dispuestos unos al lado de otros, y la patilla de contacto de puerto puede colocarse sobre la capa conductora. A continuación, se puede realizar una puesta en contacto especialmente sencilla mediante soldadura indirecta SMD.

Para elaborar el pad de contacto sobre la placa de soporte, la zona de contacto puede recubrirse con un fotoresist y después ser expuesta en la zona del pad de contacto a una distancia del aislante. Tras retirar la zona expuesta del fotoresist, allí queda descubierta la placa de soporte. Sobre esta zona puede formarse entonces preferentemente de forma química el pad de contacto. Las zonas no expuestas del fotoresist o de la placa de soporte no se cargan con cobre. Por lo tanto, el pad de contacto elaborado se encuentra a una distancia del aislante así como de la capa conductora.

5 El pad de contacto tiene una superficie metálica apta para soldadura indirecta. Como se ha mencionado, se puede formar de forma química, por ejemplo, mediante la aplicación de níquel o estaño. También se puede aplicar de forma galvánica níquel u oro. Igualmente es posible una aplicación química de estaño o plata en la zona de la zona expuesta. La formación del pad de contacto puede realizarse mientras su superficie sea planoparalela o bien a la capa aislante o bien a la capa conductora. Por planoparalelo se entiende aquí una desviación de los planos del pad de contacto y de la capa conductora o de la capa aislante inferior a 10 µm y menos.

10 Para hacer posible un aislamiento eléctrico del pad de contacto con respecto a la capa conductora y/o la capa aislante, se propone una distancia o un espacio anular entre el pad de contacto y la capa conductora y/o el aislante. La distancia entre el pad de contacto y la capa conductora y/o el aislante puede situarse entre 10 mm y 0,5 mm.

15 El espacio entre el pad de contacto y la capa conductora y/o el aislante puede estar libre de material de relleno. Especialmente, puede estar presente un intersticio de aire. También es posible que la capa aislante se introduzca en el espacio.

20 Como ya se ha mencionado, un contacto de fuente o de drenaje puede unirse a un pad de contacto. Para poner en contacto con la capa conductora el contacto de puerto correspondiente que preferentemente está dispuesto a lo largo del mismo canto del semiconductor, la capa conductora o la pista conductora de la capa conductora pueden presentar un pad de conexión. El pad de conexión tiene una superficie apta para soldadura indirecta y sirve para la conexión del contacto de puerto.

Tanto el pad de conexión como el pad de contacto o los pads de contacto situados unos al lado de otros pueden estar dispuestos a lo largo de un canto exterior común de una placa de circuito impreso.

25 Para la puesta en contacto de un semiconductor en la placa de circuito impreso están previstos tanto pads de conexión como pads de contacto. Los pads de contacto pueden contactar varias patillas eléctricamente idénticas, es decir, varias o todas las patillas de un contacto de drenaje o de fuente, de un semiconductor, estando previstos varios pads de contacto unos al lado de otros. Los pads de contacto pueden estar puestos en contacto con una o varias patillas de un contacto de fuente o de drenaje de un semiconductor. Además, el pad de conexión puede estar puesto en contacto eléctrico con una patilla de un contacto de puerto del semiconductor. Las zonas de soldadura indirecta del pad de contacto así como el pad de conexión están situadas a una distancia entre sí de forma congruente con las distancias de la patilla de contacto del semiconductor.

35 Una excelente unión tanto eléctrica como térmica entre la placa de soporte y el semiconductor se consigue mediante un recubrimiento metálico del pad de contacto. Por tanto, se propone que el contacto de fuente o de drenaje esté puesto en contacto eléctrico con la placa de soporte por el pad de contacto. También se propone que la placa de soporte presente un extremo libre para la puesta en contacto del contacto de fuente o de drenaje con un circuito eléctrico. Conforme a la placa de circuito impreso según una de las reivindicaciones 1 a 6, también aquí es necesaria una puesta en contacto con una gran sección transversal de conductor. Por lo tanto, pueden estar previstos contactos correspondientes en el extremo libre de la placa de soporte.

45 También se propone que el contacto de puerto esté puesto en contacto eléctrico con la capa conductora. Sobre la capa conductora pueden estar previstas pistas conductoras, especialmente mordentadas a partir de la capa conductora, que alojen al menos partes de un circuito de control para el contacto de puerto. Por lo tanto, sobre la placa de circuito impreso pueden estar previstas al menos en parte partes de un circuito de control para el semiconductor.

50 Según un ejemplo de realización se propone que al menos un pad de conexión y al menos un pad de contacto estén dispuestos en la zona de un canto exterior de la placa de circuito impreso. Especialmente a lo largo de un canto longitudinal de la placa de circuito impreso pueden estar dispuestos uno al lado de otro el pad de conexión y el pad de contacto. El pad de conexión puede estar dispuesto directamente al lado del pad de contacto en un canto exterior de la placa de circuito impreso.

55 Para evitar el ladeo de un semiconductor aplicado por soldadura indirecta, se propone que el pad de conexión y el pad de contacto estén dispuestos sustancialmente de forma planoparalela entre sí. Las zonas de soldadura indirecta del pad de conexión y del pad de contacto pueden estar configuradas de tal forma que se sitúen sustancialmente en un plano.

60 Según un ejemplo de realización se propone que la placa de soporte tenga un espesor de al menos 1 mm, preferentemente de al menos 1,5 mm, pero inferior a 50 mm. También se propone que la sección transversal de conductor de la placa de soporte sea superior a 2,5 mm².

65 Como ya se ha mencionado, las placas de soporte puede estar hechas de cobre o una aleación de este. También es posible realizar la placa de soporte en aluminio o una aleación de aluminio y recubrirla con cobre.

La placa de soporte correspondiente puede estar, en un extremo, libre de la capa aislante y/o del aislante. En este

extremo libre, la placa de soporte por ejemplo puede estar estañada y/o niquelada. Además, en la zona del extremo libre puede estar previsto un punto de conexión eléctrica para alojar un cable de corriente de alta intensidad.

5 Otro aspecto es un circuito impreso, especialmente un circuito impreso con una primera placa de circuito impreso según la reivindicación 1 y con una segunda placa de circuito impreso según la reivindicación 7. El circuito impreso se caracteriza porque las dos placas de circuito impreso están dispuestas una al lado de otra de forma orientada una hacia otra y situadas a una distancia entre sí por un intersticio. Por el intersticio, las dos placas de circuito impreso pueden estar aisladas una de otra. El intersticio también puede ser un intersticio de aire. El intersticio también puede estar relleno con un material aislante.

10 Puenteando el intersticio, las placas de circuito impreso pueden estar unidas entre sí de forma mecánica y eléctrica por al menos un semiconductor fijado de forma eléctrica y mecánica sobre los pads de contacto, los pads de conexión y el recubrimiento metálico.

15 El canto exterior de las primeras placas de circuito impreso, que presenta la zona de conexión, puede discurrir paralelamente con respecto a un canto exterior de la segunda placa de circuito impreso, que aloja la zona de contacto. Esto facilita la unión mecánica de las placas de circuito impreso entre sí a través del semiconductor.

20 La zona de contacto y/o el pad de contacto pueden estar dispuestos en el canto exterior, orientado hacia la primera placa de circuito impreso, de la segunda placa de circuito impreso. Esto igualmente facilita la unión mecánica de las placas de circuito impreso con la ayuda del semiconductor. Esto es válido igualmente si la zona de conexión y/o el recubrimiento metálico están dispuestos en el canto exterior, orientado hacia la segunda placa de circuito impreso, de la primera placa de circuito impreso.

25 En los casos mencionados, la primera placa de circuito impreso, al igual que la segunda placa de circuito impreso, pueden estar equipadas conjuntamente con al menos un semiconductor idéntico. El semiconductor puede estar fijado de forma eléctrica y mecánica con al menos una patilla a la primera placa de circuito impreso y, con una segunda patilla, a la segunda placa de circuito impreso. Para la presente idea no es perjudicial si, tras su equipamiento, las placas de circuito impreso están sujetas dentro de una carcasa o un soporte quedando fijadas de esta manera adicionalmente de forma mecánica una respecto a otra.

30 Como ya se ha mencionado, tanto el recubrimiento metálico de la placa de circuito impreso según la reivindicación 1 como los pads de contacto y los pads de conexión de la placa de circuito impreso según la reivindicación 7 pueden estar dispuestos a lo largo de respectivamente un canto exterior común. Estos respectivos cantos exteriores pueden estar dispuestos de forma orientada uno hacia otro en el circuito impreso. Las placas de soporte se extienden sustancialmente paralelamente una respecto a otra.

35 El intersticio, preferentemente, se puentea eléctricamente exclusivamente de forma mecánica por el semiconductor de potencia. Especialmente, los semiconductores que están unidos especialmente por soldadura indirecta SMD, al recubrimiento metálico, a los pads de contacto y a los pads de conexión, son responsables de la unión mecánica entre las dos placas de circuito impreso.

40 El pad de contacto está dispuesto en el canto de la segunda placa de circuito impreso, que está orientado hacia la primera placa de circuito impreso, y el recubrimiento metálico en la primera placa de circuito impreso orientada hacia la segunda placa de circuito impreso.

45 El pad de contacto de la segunda placa de circuito impreso y el recubrimiento metálico de la primera placa de circuito impreso están orientados uno hacia otro. La puesta en contacto de las placas de circuito impreso se realiza a través de al menos un semiconductor de potencia común, idéntico.

50 Un procedimiento para la fabricación de un circuito impreso propone que una placa de circuito impreso según la reivindicación 1 y una placa de circuito impreso según la reivindicación 7 se conducen a un dispositivo de equipamiento. Durante ello, las placas de circuito impreso están situadas a una distancia entre sí. Sobre la distancia se coloca un semiconductor y, a continuación, se une, especialmente por soldadura indirecta, al pad de contacto, al pad de conexión y al recubrimiento metálico. De esta manera, se realiza un equipamiento de las placas de circuito impreso, de tal forma que sobre las placas de circuito impreso se dispone un semiconductor que puentea la distancia entre las placas de circuito impreso.

55 Las placas de circuito impreso pueden fabricarse a partir de dos placas de soporte separadas y, a continuación, conducirse, sobre un soporte de mercancías común, a un dispositivo de equipamiento.

60 También es posible que una primera placa de circuito impreso según la reivindicación 1 se conforme inicialmente, junto a una segunda placa de circuito impreso según la reivindicación 7, sobre una placa de soporte monolítica. Para ello, por ejemplo, una placa de soporte en primer lugar puede separarse de tal forma que se forme un intersticio entre las placas de circuito impreso, estando puenteado dicho intersticio por almas de la placa de soporte, permaneciendo la placa de soporte por tanto monolítica. A continuación, sobre una primera placa de circuito impreso

5 pueden realizarse los contactos sobre las superficies de conexión. Sobre una segunda placa de circuito impreso pueden conformarse los pads de contacto sobre una superficie de contacto, los pads de conexión y las pistas conductoras. A continuación, la placa de soporte se equipa con al menos un semiconductor, uniendo este los contactos y los pads de contacto o los pads de conexión, opuestos unos a otros, entre sí. A continuación, se pueden eliminar, por ejemplo fresando, los almas que aún existan entonces. Ahora, la placa de soporte está compuesta por al menos dos piezas, estando unidas entre sí de forma mecánica y eléctrica a través del semiconductor dos placas de circuito impreso formadas a partir de esta.

10 Preferentemente, una de las placas de circuito impreso tiene forma de U y la segunda placa de circuito impreso está dispuesta dentro de la forma de U. Especialmente, la placa de circuito impreso según la reivindicación 1 tiene forma de U y los contactos o el recubrimiento metálico están dispuestos en las alas respectivamente de forma orientada hacia dentro. La placa de circuito impreso según la reivindicación 7 está dispuesta entre las alas que forman la U y los pads de contacto y los pads de conexión están dispuestos en los cantos distales respectivamente de forma orientada en dirección hacia las alas.

15 A continuación, el objeto se describe en detalle con la ayuda de un dibujo que muestra ejemplos de realización. En el dibujo, muestran:

- 20 la figura 1 una vista en planta desde arriba de una placa de circuito impreso con recubrimientos metálicos;
- la figura 2 una vista en sección de la placa de circuito impreso según la figura 1;
- la figura 3 otra vista en sección de la placa de circuito impreso según la figura 3;
- 25 la figura 4 una vista en planta desde arriba de una placa de circuito impreso con pads de contacto y pads de conexión;
- la figura 5 una vista en sección de una placa de circuito impreso según la figura 4;
- 30 la figura 6 una vista en sección de una placa de circuito impreso según la figura 4;
- la figura 7 una vista en planta desde arriba para la equipamiento de placas de circuito impreso dispuestas una al lado de otra, según la figura 1 y la figura 4;
- 35 la figura 8 una vista en planta desde arriba de dos placas de circuito impreso dotadas de un semiconductor de potencia;
- la figura 9 una vista en planta desde arriba de una placa de soporte monolítica con dos placas de circuito impreso antes de la separación de las almas.

40 La figura 1 muestra una primera placa de circuito impreso 2a. Dicha placa de circuito impreso puede ser una placa de circuito impreso de corriente de alta intensidad con una capacidad de carga de corriente superior a 10 amperios, preferentemente superior a 300 amperios. Para ello, la placa de circuito impreso tiene una placa de soporte metálica. La placa de soporte tiene una sección transversal de conducción superior a 5 mm², preferentemente superior a 15 mm², especialmente superior a 35 mm².

50 En la vista en planta desde arriba de la placa de circuito impreso 2a se puede ver que en un primer extremo libre 4a, la placa de soporte presenta una conexión 6a. En el caso representado, esta es un taladro que puede servir para alojar un cable. En el extremo libre 4a, la placa de soporte 2a está recubierta por ejemplo con estaño, pero especialmente está libre de una capa aislante.

55 Una parte preponderante, especialmente más de dos tercios de la superficie de la placa de circuito impreso 2a está aislada y por tanto presenta una capa aislante 8. La capa aislante 8 preferentemente es un barniz antisoldadura que por ejemplo se imprime sobre la placa de circuito impreso 2a. Esto puede realizarse por ejemplo mediante un procedimiento de serigrafía.

60 Como se puede ver, la capa aislante 8 no existe en cuatro zonas de conexión 10a a 10d. En lugar de la capa aislante 8, en las zonas de conexión 10a a 10d está aplicado un recubrimiento metálico 12. El recubrimiento metálico 12 preferentemente es una capa de estaño u otra capa adecuada para la soldadura indirecta.

65 Durante la impresión de la capa aislante 8 en la placa de circuito impreso 2a se exceptúan las zonas de conexión 10a a 10d y, a continuación, se aplica el recubrimiento metálico 12. El recubrimiento metálico 12 puede formar un contacto para el semiconductor. La estructura de la placa de circuito impreso 2a se describe en detalle en la sección II-II según la figura 2.

En la figura 2 se puede ver que la placa de circuito impreso 2a presenta una placa de soporte 14 metálica. La placa

de soporte 14 metálica puede estar formada por cobre o aleaciones de este. También es posible que la placa de soporte 14 metálica se componga en su núcleo de aluminio o aleaciones de este y que esté recubierta con cobre o aleaciones o estaño.

5 Además, se puede ver que sobre la placa de soporte 14 metálica está aplicada la capa aislante 8. En las zonas de conexión 10a-d, la placa de soporte 14 metálica está libre de la capa aislante 8 y está aplicado el recubrimiento metálico 12. El recubrimiento metálico 12 está aplicado directamente sobre la placa de soporte 14 metálica. En la figura 2 se puede ver que el recubrimiento metálico 12 discurre sustancialmente a lo largo de una superficie de forma planoparalela a la superficie de la capa aislante 8.

10 Además, se puede ver que las zonas de conexión 10a-d están previstas por ejemplo respectivamente en grupos de dos zonas de conexión 10a, b y 10c, d. La disposición espacial de las zonas de conexión 10a-d a lo largo del eje longitudinal de la placa de circuito impreso 2a depende de la equipamiento subsiguiente.

15 La figura 3 muestra la sección III-III según la figura 1. Se pueden ver de nuevo la placa de soporte 14 metálica y la capa aislante 8. Además, se puede ver que en un canto longitudinal o exterior 14a de la placa de soporte 14 está prevista una zona de conexión 10a-d correspondiente. Se puede ver que la zona de conexión 10 no finaliza directamente con el canto longitudinal 14a, sino que entre el recubrimiento 12 y el canto longitudinal 14a permanece una zona relativamente estrecha de la capa aislante 8. Esta zona preferentemente mide menos de 1 mm, preferentemente menos de 0,5 mm, especialmente menos de 0,1 mm. Sin embargo, también es posible que el recubrimiento metálico 12 llegue hasta el canto longitudinal 14a.

20 La placa de circuito impreso 2a resulta adecuada para la conexión a un contacto de drenaje o de fuente de un transistor, especialmente de un transistor de alta potencia en modo de construcción SMD. Este presenta en su lado inferior un contacto de fuente o de drenaje de gran superficie que se puede unir por soldadura indirecta al recubrimiento metálico 12. Dado que el recubrimiento metálico 12 preferentemente es congruente a la superficie del contacto de fuente o de drenaje, este puede yacer por una gran superficie sobre la zona de conexión 10 y, además de un buen contacto eléctrico se produce una buena desviación térmica de energía térmica del semiconductor, a través del contacto de drenaje o de fuente del mismo, a la placa de soporte 14.

25 La figura 4 muestra una segunda placa de circuito impreso 2b que igualmente presenta un extremo libre 4b y una conexión 6b. El extremo libre 4b está realizado conforme al extremo libre 4a. Además, se puede ver que un aislante, por ejemplo una materia sintética, un material preimpregnado o similar 16, está aplicado sobre la placa de circuito impreso 2b. Dicho aislante 16 puede aplicarse por presión, junto a una capa conductora, sobre una placa de soporte 24 metálica. A continuación, mediante exposición y mordentado, a partir de la capa conductora se puede elaborar una pista conductora 18. La pista conductora 18 discurre conforme a una topología de circuito impreso sobre el aislante 16 y sirve para la conexión de una electrónica de control (no representada).

30 De forma orientada hacia un canto exterior pueden estar previstos pads de contacto 20 y pads de conexión 22. Especialmente, el pad de conexión 22 puede estar puesto en contacto directo con la pista conductora 18. Los pads de contacto 20, sin embargo, están dispuestos en un calado 21 en forma de ventana del aislante 16. En dicho calado 21 inicialmente está descubierta la placa de soporte 24. Posteriormente, después de haberse formado los pads de contacto 2, se puede aplicar una capa aislante 8. En el calado 21, los pads de contacto 20 están situados a una distancia, por un intersticio aislante, especialmente un intersticio de aire, del aislante 16 así como de las pistas conductoras 18 o la capa conductora. Como se puede ver, en un calado 21 está prevista una pluralidad de pads de contacto 20. Directamente al lado de un calado 21, sobre el aislante 16 puede estar previsto un pad de conexión 22 asignado al pad de contacto 20. El número tanto de pads de contacto 20 como de pads de conexión 22 puede elegirse conforme al número de patillas de contacto de un semiconductor de potencia. Especialmente, el transistor tiene para la desviación térmica una pluralidad de patillas de fuente o de drenaje y exactamente una patilla de contacto de puerto. La patilla de contacto de puerto puede unirse al pad de conexión 22 y las patillas de fuente o de drenaje pueden unirse a los pads de contacto 20. Para evitar que los pads de contacto 20 se cortocircuiten eléctricamente con el pad de conexión 22, la zona electroconductora de los pads de contacto 20 debe estar aislada de la pista conductora 18. Para ello, una vez aplicadas por presión sobre la placa de soporte 14 la capa aislante 16 así como la capa conductora, se puede fresar o taladrar hasta la placa de soporte 14 respectivamente un calado 21 asignado a un pad de conexión 22. A continuación, en el calado 21 se puede exponer un fotoresist. La zona expuesta puede corresponder a la superficie del pad de contacto 20. Esta zona del fotoresist se elimina y a continuación se forman directamente sobre la placa de soporte 24 los pads de contacto, por ejemplo de forma química. Esta formación está representada en detalle 23 en las figuras 5a y 5b.

35 La figura 5b muestra el detalle 23 en sección V-V. La figura 5 muestra una placa de soporte 24 metálica que puede estar realizada conforme a la placa de soporte 14 metálica. Sobre la placa de soporte 24 metálica pueden aplicarse por presión el aislante 16 y una capa conductora no representada. A continuación, se puede exponer o mordentar la capa conductora formando pistas conductoras 18 sobre el aislante 16.

40 El aislante 16 se elimina, por ejemplo taladrando o fresando, en el calado 21. La capa conductora igualmente puede eliminarse en el calado 21, por ejemplo taladrando o fresando o especialmente mordentando. A continuación, dentro

del calado 21, mediante procesos térmicos y/o galvánicos se puede aplicar al menos un pad de contacto 20 sobre la placa de soporte 24 metálica. Como se puede ver, el calado 21 está conformado de tal forma que el pad de contacto 20 queda a una distancia del aislante 16. Además, no existe ningún contacto con la capa conductora y tampoco ningún contacto con las pistas conductoras 18. Después de haberse formado el pad de contacto 20, también en la zona del calado 21 puede aplicarse una capa aislante 8, especialmente como en el resto de la placa de circuito impreso 2b, a excepción del extremo 4b.

En contacto con las pistas conductoras 18 está el pad de conexión 22 que puede fabricarse mediante la exposición y el mordentado de una capa conductora. Los pads de contacto 20 y los pads de conexión 22 están recubiertos de forma apta para soldadura indirecta y/o formados por un material apto para soldadura indirecta. Como se puede ver, en su superficie orientada hacia fuera, los pads de contacto 20 son sustancialmente paralelos a la capa aislante 16 y preferentemente planoparalelos a las pistas conductoras 18 y al pad de conexión 22.

La figura 5a muestra el detalle 23 en una vista en planta desde arriba. Se puede ver que en un calado 21 están previstos varios pads de contacto 22 a una distancia del aislante 16. El aislante 16 se ha eliminado en el calado 21 y el metal de la placa de soporte puede recubrirse directamente. También se puede ver que lateralmente del calado 21 está dispuesto el pad de conexión 22.

En la figura 6 está representada la sección VI-VI de la figura 4. Conforme a los recubrimiento metálicos 12, también los pads de contacto 20 están asignados a un canto exterior o longitudinal 24a, pero preferentemente están situados a una distancia de este por un alma del aislante 16. Dicha alma según la figura 3 es muy estrecha, preferentemente menor de 1 mm. Pero el alma también puede suprimirse y los pads de contacto 20 pueden finalizar directamente en el canto longitudinal 24a.

Las placas de circuito impreso 2a, 2b fabricadas según la figura 1 y la figura 4 se disponen a una distancia entre sí por un intersticio de aire 28. Como se puede ver en la figura 7, los cantos longitudinales 14a y 24a están orientados uno hacia otro. Además, a lo largo de los cantos longitudinales 14a, 24a, los recubrimiento metálicos 12 así como los pads de contacto 20 y los pads de conexión 22 están previstos a la misma distancia de las conexiones 6a, 6b. Esto hace que cuando las placas de circuito impreso 2a, 2b se disponen una al lado de otra, los recubrimiento metálicos 12 están orientados hacia los pads de contacto 20 y los pads de conexión 22.

A continuación, las placas de circuito impreso 2a, 2b dispuestas conforme a la figura 7 se suministran a un dispositivo de equipamiento y se dotan de transistores 30. Como se puede ver, el intersticio de aire 28 entre las placas de soporte 14, 24 está puenteado tanto de forma mecánica como de forma eléctrica por el transistor 30, como se puede ver en la figura 8.

El transistor 30 dispone en uno de sus lados de una conexión de drenaje 30a. Esta está dispuesta preferentemente por una gran superficie sobre el lado inferior del transistor 30. La conexión de drenaje 30a se aplica mediante la técnica de soldadura indirecta sobre el recubrimiento metálico 12. En el lado opuesto, el transistor 30 está dotado de una patilla de contacto de puerto 30b y cinco patillas de contacto de fuente 30c. La patilla de contacto de puerto 30b está unida al pad de conexión 22 por soldadura indirecta. Las patillas de contacto de fuente 30c están unidas a los pads de contacto 20 por soldadura indirecta. Mediante la unión por soldadura indirecta del transistor 30 sobre el recubrimiento metálico 12 o los pads de contacto 20 y los pads de conexión 22 se realiza una fijación mecánica de las placas de circuito impreso 2a, 2b una respecto a otra. Se entiende que también se pueden equipar sobre las placas de circuito impreso 2a, 2b transistores adicionales. Además, se entiende que las pistas conductoras 18 pueden usarse para configurar una electrónica de excitación para la patilla de contacto de puerto a través de las pistas conductoras 18. También es posible realizar una equipamiento de doble lado, según la que estarían dispuestos semiconductores en el lado superior y en el lado inferior de las placas de circuito impreso.

La figura 9 muestra un soporte 34 metálico. En esta, están formadas una primera placa de soporte 14 y una segunda placa de soporte 24. Esto se puede realizar por ejemplo mediante el fresado de intersticios 36 correspondientes en el soporte 34. Se puede ver que el soporte 34 es monolítico y que las placas de soporte 14 y 24 están unidas mecánicamente entre sí y al soporte 34.

El soporte 34 se mecaniza de tal forma que quedan formados tal como se ha descrito anteriormente los recubrimientos metálicos 12 sobre la placa de soporte 14 y los pads de contacto 20 y los pads de conexión 22 sobre la placa de soporte 24. A continuación o previamente, se pueden prever los intersticios 36 con las almas 38 en el soporte 34. Se puede ver que el intersticio 36 entre las placas de circuito impreso 14 y 24 reproduce una forma de U. La placa de circuito impreso 14 tiene forma de U y sobre las alas están previstos los recubrimiento metálicos 12. Se entiende que el término recubrimiento metálico 12 quiere decir que sobre el soporte 14 está formado un contacto o una conexión, especialmente una conexión de soldadura indirecta. La placa de soporte 24 está dispuesta dentro de la U.

A continuación, se puede realizar una equipamiento, por ejemplo mediante una equipamiento SMD. Al menos un transistor se puede unir por soldadura indirecta al recubrimiento metálico por una parte y a los pads de contacto 20 y los pads de conexión 22. Una vez endurecido el soldante, los transistores unen las placas de circuito impreso 14 y

24 de forma mecánica y eléctrica entre ellas. Se pueden eliminar las almas 38. La única unión mecánica y eléctrica entre las placas de soporte 14 y 24 queda formada entonces por los transistores.

REIVINDICACIONES

1. Placa de circuito impreso (2a) con

- 5
- una placa de soporte metálica (14),
 - una capa aislante (8) que aísla eléctricamente la placa de soporte metálica (14) en una superficie, estando la placa de soporte (14), al menos en una zona de conexión (10a a 10d) libre de la capa aislante (8),
 - estando recubierta la placa de soporte (14) con metal en la zona de conexión (10a a 10d),
 - pudiendo ponerse en contacto eléctrico sobre el recubrimiento metálico (12) de la zona de conexión (10a a 10d) un contacto de un componente semiconductor y
 - **caracterizada por que** zonas no conductoras del componente semiconductor se apoyan sobre la capa aislante (8).
- 10

15 2. Placa de circuito impreso (2a) según la reivindicación 1, **caracterizada por que** la capa aislante (8) es un barniz antisoldadura y/o porque la capa aislante (8) está impresa sobre la placa de soporte (14).

20 3. Placa de circuito impreso (2a) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el recubrimiento metálico (12) es una capa de estaño y/o porque el recubrimiento metálico (12) es sustancialmente planoparalelo a la superficie de la capa aislante (8).

4. Placa de circuito impreso (2a) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el contacto está puesto en contacto eléctrico con la placa de soporte (14) mediante el recubrimiento metálico (12) y por que la placa de soporte (14) presenta un extremo libre 4a para la puesta en contacto del contacto con un circuito eléctrico.

25 5. Circuito impreso con una primera placa de circuito impreso (2a) según la reivindicación 1 y con una segunda placa de circuito impreso (2b) con

- 30
- una placa de soporte metálica (14),
 - un aislante (16) que aísla eléctricamente la placa de soporte (14) en una superficie,
 - una capa conductora aplicada sobre el aislante (16),

caracterizado

- 35
- **por que** el aislante (16) así como la capa conductora están calados en al menos una zona de contacto y
 - **por que** en la zona de contacto está dispuesto al menos un pad de contacto metálico (20) sobre la placa de soporte (24), de tal forma que el pad de contacto (20) queda situado a una distancia circunferencial del aislante (16) y de la capa conductora y
 - **por que** la primera placa de circuito impreso (2a) está separada de la segunda placa de circuito impreso (2b) por un intersticio de aire o un material aislante.
- 40

45 6. Circuito impreso según la reivindicación 5, **caracterizado por que** el pad de contacto (20) de la segunda placa de circuito impreso (2b) es sustancialmente planoparalelo a la capa conductora de la segunda placa de circuito impreso (2b), y/o porque el pad de contacto (20) de la segunda placa de circuito impreso (2b) está dispuesta en una zona expuesta de la zona de contacto de la segunda placa de circuito impreso (2b).

50 7. Circuito impreso según una de las reivindicaciones 5 o 6, **caracterizado por que** la zona de contacto de la segunda placa de circuito impreso (2b) está formada para alojar al menos dos pads de contacto (20) y porque la zona de contacto de la segunda placa de circuito impreso (2b) está libre del aislante (16) y/o porque entre el pad de contacto (20) de la segunda placa de circuito impreso (2b) y la capa conductora de la segunda placa de circuito impreso (2b) y/o la capa aislante (8) de la segunda placa de circuito impreso (2b) está dispuesto un espacio anular, especialmente por que la distancia entre el pad de contacto (20) de la segunda placa de circuito impreso (2b) y la capa conductora de la segunda placa de circuito impreso (2b) mide menos de 1 mm, especialmente menos de 0,5 mm, preferentemente menos de 0,1 mm.

55 8. Circuito impreso según una de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizado por que** el espacio existente entre el pad de contacto (20) de la segunda placa de circuito impreso (2b) y la capa conductora de la segunda placa de circuito impreso (2b) y/o el aislante (16) de la segunda placa de circuito impreso (2b) está libre de material de relleno y/o está recubierto con una capa aislante (8).

60 9. Circuito impreso según una de las reivindicaciones 5 a 8, **caracterizado por que** al menos un pad de conexión (22) de la segunda placa de circuito impreso (2b) está unido eléctricamente a la capa conductora de la segunda placa de circuito impreso (2b), y/o por que el pad de contacto (20) de la segunda placa de circuito impreso (2b) está puesto en contacto eléctrico con un contacto de fuente o de drenaje de un semiconductor de potencia y por que el pad de conexión (22) de la segunda placa de circuito impreso (2b) está puesto en contacto eléctrico con un contacto de puerto del semiconductor de potencia.

65

- 5 10. Circuito impreso según la reivindicación 9, **caracterizado por que** el contacto de fuente o de drenaje está puesto en contacto eléctrico con la placa de soporte (24) de la segunda placa de circuito impreso (2b) por el pad de contacto (20) de la segunda placa de circuito impreso (2b) y/o por que la placa de soporte (24) de la segunda placa de circuito impreso (2b) presenta un extremo libre 4b para la puesta en contacto del contacto de fuente o de drenaje con un circuito eléctrico y/o por que el contacto de puerto está puesto en contacto eléctrico con la capa conductora de la segunda placa de circuito impreso (2b) y por que sobre la capa conductora de la segunda placa de circuito impreso (2b) están formadas pistas conductoras (18) para un circuito de control del contacto de puerto.
- 10 11. Circuito impreso según una de las reivindicaciones 5 a 10, **caracterizado por que** al menos un pad de conexión (22) de la segunda placa de circuito impreso (2b) y/o al menos un pad de contacto (20) de la segunda placa de circuito impreso (2b) están dispuestos en la zona de un canto de la segunda placa de circuito impreso (2b) y/o por que la zona de contacto de la segunda placa de circuito impreso (2b) está dispuesta a lo largo de un canto longitudinal (24a) de la segunda placa de circuito impreso (2b).
- 15 12. Circuito impreso según una de las reivindicaciones 5 a 11, **caracterizado por que** el pad de conexión (22) de la segunda placa de circuito impreso (2b) y el pad de contacto (20) de la segunda placa de circuito impreso (2b) están dispuestos de forma sustancialmente planoparalela uno respecto a otro.
- 20 13. Circuito impreso según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la placa de soporte (24) de la segunda placa de circuito impreso (2b) tiene un espesor de al menos 1mm, preferentemente de al menos 1,5 mm, pero inferior a 50 mm y/o porque la placa de soporte (24) de la segunda placa de circuito impreso (2b) se compone de cobre o una aleación de este o por que la placa de soporte (24) de la segunda placa de circuito impreso (2b) se compone de aluminio o una aleación de este y presenta un recubrimiento de cobre y/o por que la placa de soporte (24) de la segunda placa de circuito impreso (2b) está, en un extremo, libre de capa aislante (8) y/o por que el extremo libre (4b) de la placa de soporte (24) de la segunda placa de circuito impreso (2b) forma un punto de conexión eléctrica.
- 25 14. Circuito impreso según la reivindicación 5, **caracterizado por que** las placas de circuito impreso (2a, b) están unidas mecánicamente entre sí por al menos un semiconductor y/o el canto exterior de una primera placa de circuito impreso (2a), que presenta la zona de conexión (10a a 10d), se extiende paralelamente con respecto a un canto exterior de una segunda placa de circuito impreso (2b), que aloja la zona de contacto, y/o la zona de contacto y/o el pad de contacto (20) están dispuestos en el canto exterior, orientado hacia la primera placa de circuito impreso (2a), de la segunda placa de circuito impreso (2b), y/o por que la zona de conexión y/o el recubrimiento metálico (12) están dispuestos en el canto exterior, orientado hacia la segunda placa de circuito impreso (2b), de la primera placa de circuito impreso (2a), y/o por que la zona de contacto y/o el pad de contacto (20) de la segunda placa de circuito impreso (2b) y la zona de conexión (10a a 10d) y/o el recubrimiento metálico (12) de la primera placa de circuito impreso (2a) están orientados una hacia otro, y/o porque la primera placa de circuito impreso (2a) y la segunda placa de circuito impreso (2b) están equipadas conjuntamente con al menos un semiconductor idéntico.
- 30 15. Procedimiento para la fabricación de un circuito impreso según la reivindicación 5, **caracterizado por que**, puenteando la distancia entre las placas de circuito impreso (2a, b), se realiza una equipamiento con al menos un semiconductor.
- 35 16. Procedimiento según la reivindicación 15, **caracterizado por que** la primera placa de circuito impreso (2a) según la reivindicación 1 y la segunda placa de circuito impreso (2b) según la reivindicación 5 se conducen, sobre un soporte de mercancías común, a un dispositivo de equipamiento.
- 40 17. Procedimiento según la reivindicación 16, **caracterizado por que** una primera placa de circuito impreso (2a) según la reivindicación 1 y una segunda placa de circuito impreso (2b) según la reivindicación 5 se forman primero sobre una placa de soporte (14) monolítica, y por que antes o después del equipamiento, la placa de soporte (14) se separa formando las dos placas de circuito impreso.
- 45 18. Procedimiento según la reivindicación 17, **caracterizado por que** las placas de circuito impreso (2a, b) están unidas una a otra por almas de unión de la placa de soporte (14).
- 50 55

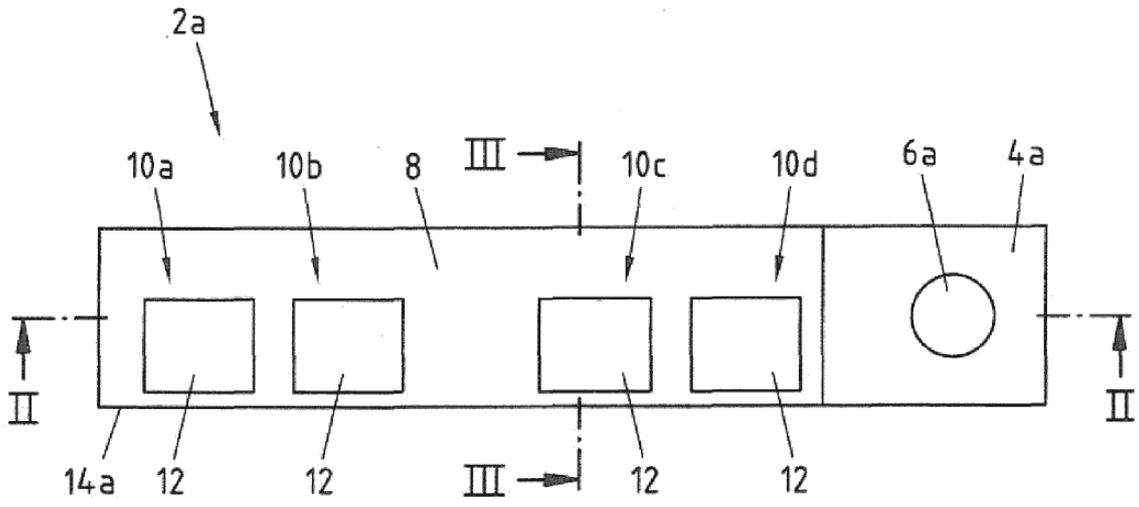


Fig.1

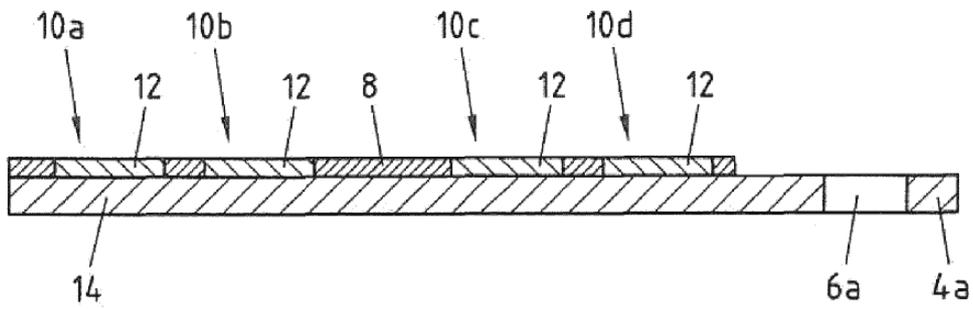


Fig.2

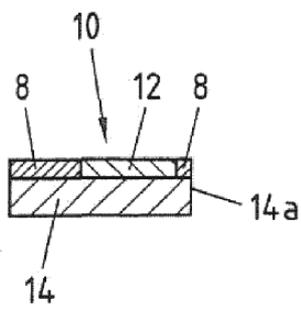


Fig.3

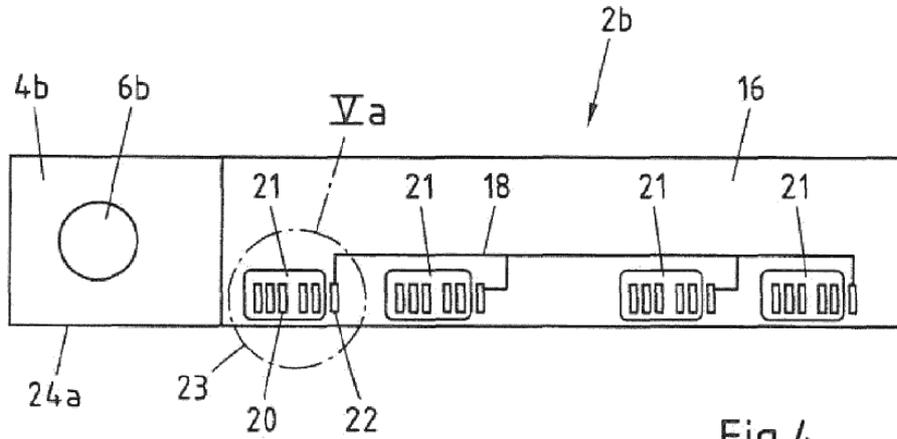


Fig.4

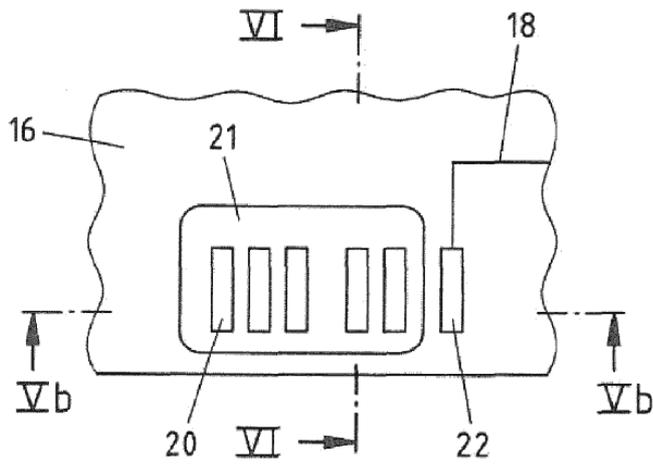


Fig.5a

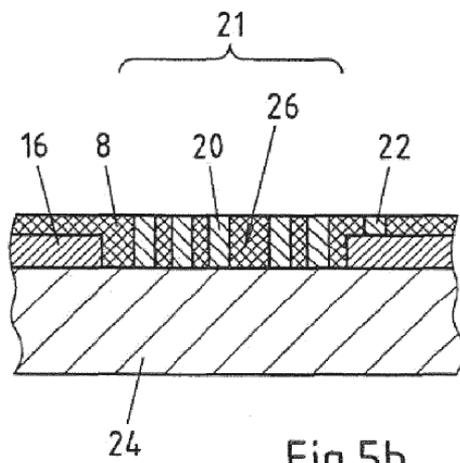


Fig.5b

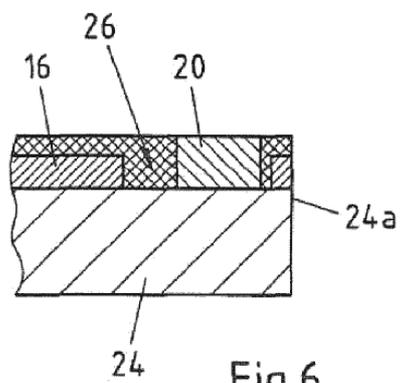


Fig.6

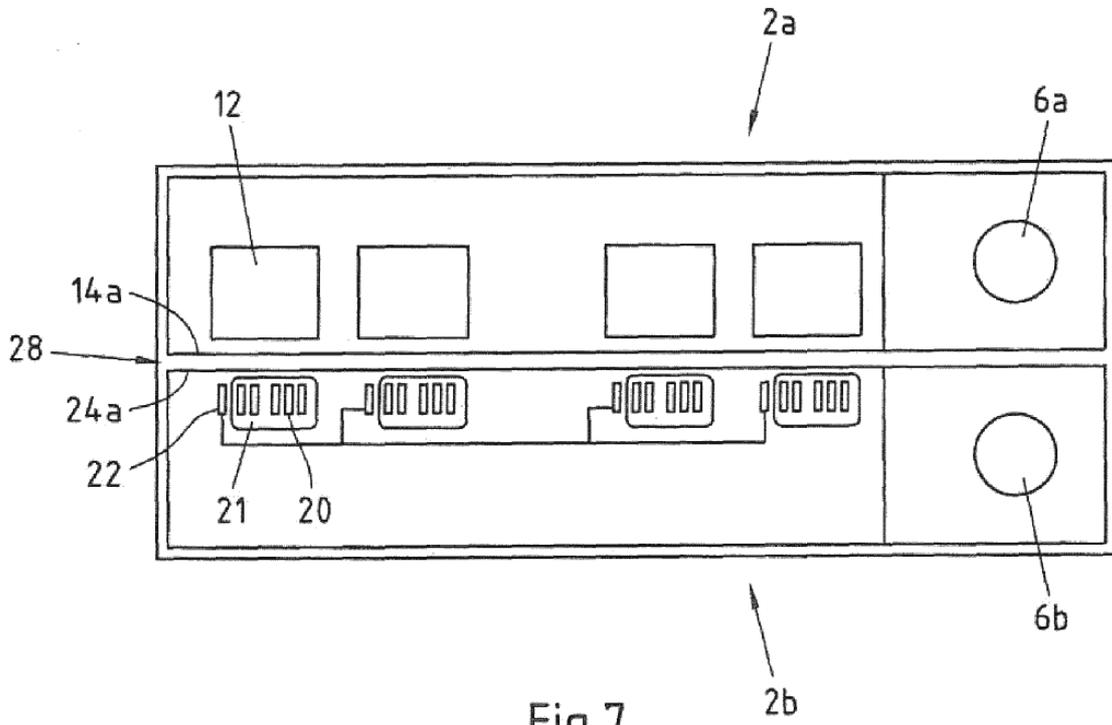


Fig.7

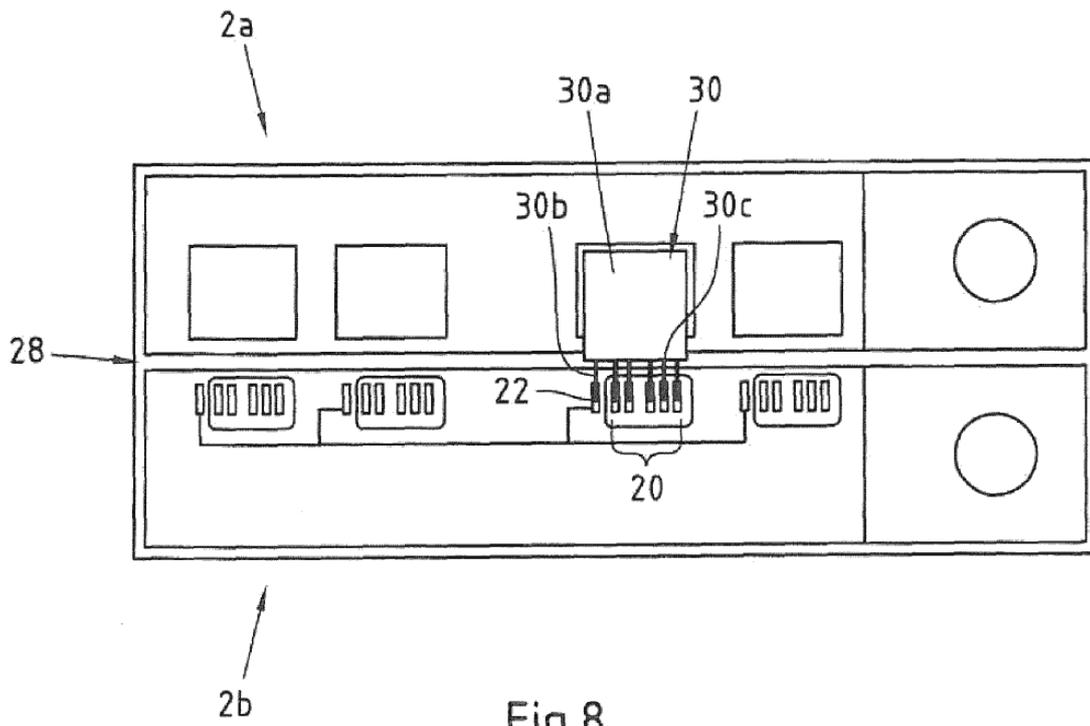


Fig.8

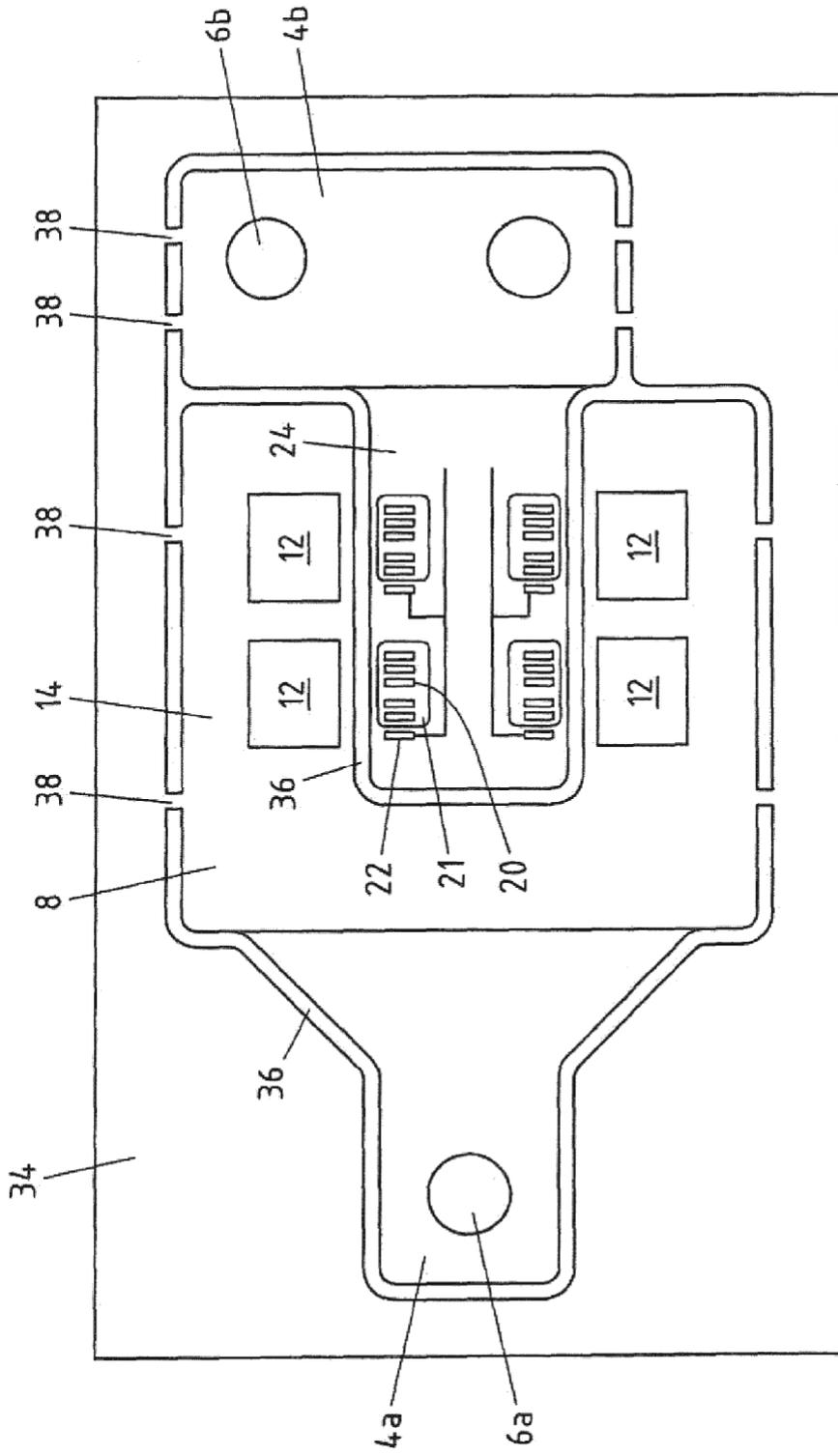


Fig.9