

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 683 325**

51 Int. Cl.:

H05K 1/14 (2006.01)

H05K 3/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2014** E 14187028 (7)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.05.2018** EP 2874476

54 Título: **Circuito impreso base, circuito impreso de módulo y disposición de circuito impreso con un circuito impreso base y un circuito impreso de módulo**

30 Prioridad:

14.11.2013 DE 102013223209

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

26.09.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

FRANK, ANDRE

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 683 325 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

Circuito impreso base, circuito impreso de módulo y disposición de circuito impreso con un circuito impreso base y un circuito impreso de módulo.

5 La invención hace referencia a un circuito impreso base para alojar componentes eléctricos y/o electrónicos, donde el circuito impreso base presenta pistas conductoras eléctricas, donde en el circuito impreso base se proporciona al menos un rebaje que está realizado para el alojamiento de un circuito impreso de módulo, de modo que al encontrarse insertado el circuito impreso de módulo en el rebaje éste se encuentra dispuesto en un plano con el circuito impreso base, donde el rebaje del circuito impreso base está preparado para establecer una unión por apriete con el circuito impreso de módulo, donde para establecer la unión por apriete el rebaje del circuito impreso base presenta al menos en un borde interno al menos un elemento elástico, el cual está realizado de modo que al encontrarse insertado el circuito impreso de módulo una fuerza de apriete se ejerce contra un borde externo correspondiente del circuito impreso de módulo. Además, la invención hace referencia también a un circuito impreso de módulo para alojar componentes eléctricos y/o electrónicos, donde el circuito impreso de módulo presenta pistas conductoras eléctricas, donde el circuito impreso de módulo está realizado para ser insertado en el rebaje éste se encuentra dispuesto en un plano con el circuito impreso base, donde el circuito impreso de módulo está preparado para establecer una unión por apriete en el rebaje del circuito impreso base, donde para establecer la unión por apriete el circuito impreso de módulo presenta al menos en un borde externo al menos un elemento elástico, el cual está realizado de modo que al encontrarse insertado el circuito impreso de módulo en el rebaje del circuito impreso base, una fuerza de apriete se ejerce contra un borde interno correspondiente del rebaje. Además, la invención hace referencia a una disposición de circuito impreso compuesta por un circuito impreso base de esa clase y un circuito impreso de módulo de esa clase.

Un circuito impreso base de esa clase se conoce por ejemplo por la solicitud JP 2001-237551 A. También la solicitud EP 2 566 310 A1 y la solicitud EP 2 063 694 A1 muestran circuitos impresos base de esa clase.

25 Los circuitos impresos para alojar componentes eléctricos y/o electrónicos se utilizan prácticamente en todos los aparatos eléctricos. Los mismos, por una parte, ofrecen una superficie de montaje para los componentes eléctricos y/o electrónicos que interactúan unos con otros y, por otra parte, proporcionan también conexiones eléctricas entre esos componentes, en forma de pistas conductoras.

30 Con frecuencia, sobre el mismo circuito impreso se colocan componentes de diferente tipo ("equipamiento mixto"), por ejemplo los componentes de esa clase presentan una densidad de integración diferente que se refleja en particular en la cantidad de conexiones eléctricas de un componente de esa clase. Componentes con una densidad de integración elevada son por ejemplo semiconductores integrados, como por ejemplo módulos de memoria, procesadores y módulos IC, mientras que componentes con una densidad de integración reducida son por ejemplo módulos eléctricos "convencionales", como por ejemplo resistencias, condensadores, relés, transformadores de medida, etc. En el caso de la utilización de componentes de diferente densidad de integración sobre el mismo circuito impreso se establecen las exigencias en cuanto a las propiedades del circuito impreso, generalmente de los componentes más exigentes (por ejemplo los componentes con la densidad de integración más elevada), aun cuando éstos ocupan sólo una parte comparativamente reducida de la superficie del circuito impreso, de modo que también los costes para el circuito impreso se determinan de forma decisiva a través de esos componentes.

40 Como propiedades de un circuito impreso se consideran generalmente todos los criterios que influyen en la complejidad de la fabricación del circuito impreso, por ejemplo una cantidad de capas de un circuito impreso ("capa individual", "multicapa"), un revestimiento de las superficies o una tecnología de equipamiento requerida para colocar los componentes.

45 Además, también diferentes versiones de circuitos impresos aumentan los costes de desarrollo, de prueba y de almacenamiento. De este modo, por ejemplo puede suceder que varias versiones de un circuito impreso, por lo demás estructuradas de forma idéntica, se diferencien sólo por la clase de un módulo especial utilizado, debido a lo cual se generan una inversión y costes para cada versión individual. De este modo, por ejemplo la selección flexible de la clase de un módulo de comunicaciones (por ejemplo RS232, Profibus, ZigBee etc.), en el caso de una realización por lo demás idéntica del circuito impreso, puede ser responsable de que de manera correspondiente deban producirse y tenerse preparadas muchas versiones de un circuito impreso. También esa forma de componentes por una parte fijos y por otra parte variables, del circuito impreso, puede denominarse a continuación como equipamiento mixto.

55 Para reducir los costes de un circuito impreso con equipamiento mixto, es conocido por ejemplo el hecho de utilizar circuitos impresos de módulo, sobre los cuales están dispuestos componentes de una función especial del circuito impreso (por ejemplo función de comunicación especial), mientras que sobre un circuito impreso base se encuentran dispuestos los componentes por lo demás idénticos. Una parte del circuito impreso base se deja libre y el circuito

5 impreso de módulo se suelda como un elemento SMD sobre la parte libre del circuito impreso base. Un circuito impreso de módulo de la clase mencionada se conoce por ejemplo por la ficha de datos "WiMOD - iM240A: Datasheet Version V2.1" de IMST GmbH (Alemania), número del documento 4100/6404/0011, del 15/01/2009 (consultado en Internet en <http://www.wireless-solutions.de/wirelessolutions/de/support/hardware dokumente/iM240A/iM240A Datasheet V2 1.pdf>). Gracias a ello es posible equipar un circuito impreso base invariable, según las exigencias, de manera flexible, con circuitos impresos de módulo diferentes; además también circuitos impresos con diferentes propiedades pueden combinarse unos con otros.

10 Del modo antes explicado, el modo de construcción conocido necesita sobre el circuito impreso base una superficie libre en el lugar en donde debe colocarse el circuito impreso de módulo. El circuito impreso de módulo, a su vez, sólo debe equiparse de un lado y solamente en el montaje superficial (por ejemplo con componentes SMD), en cambio, un equipamiento THT ("Through the hole" - montaje pasante) no es posible. Durante el proceso de soldadura de reflujo para soldar el circuito impreso de módulo sobre el circuito impreso base, los componentes que se encuentran presentes sobre el circuito impreso de módulo se exponen además a un segundo estrés térmico.
15 Además, un procesamiento común de los dos circuitos impresos, por ejemplo en un único proceso de equipamiento, sólo puede realizarse con una gran inversión.

Por lo tanto, el objeto de la presente invención consiste en proporcionar un circuito impreso base, así como un circuito impreso de módulo que pueden combinarse formando una disposición de circuito impreso, y los cuales proporcionan una flexibilidad comparativamente elevada en cuanto a la fabricación, el procesamiento y el equipamiento.
20

Para solucionar dicho objeto, con respecto al circuito impreso base, en el caso de un circuito impreso base de la clase mencionada en la introducción, se sugiere que para conformar al menos un elemento elástico se proporcionen fresados en al menos un área del borde del circuito impreso de módulo y que los fresados estén realizados a modo de ranuras, donde dos fresados se extienden en una línea paralela con respecto al borde externo del circuito impreso de módulo, dejando un área de puente situada en el interior y otro fresado distanciado paralelamente con respecto a los otros fresados, en el área del área de puente, dejando dos áreas del borde situadas en el exterior.
25

A través de la realización descrita del circuito impreso base se posibilita que un circuito impreso de módulo no se aplique como en una ejecución del estado del arte, sobre el circuito impreso base, sino que en lugar de ello se inserte en el rebaje del circuito impreso base. Para ello, el circuito impreso base presenta un rebaje correspondiente que está realizado para insertar el circuito impreso de módulo. Ese rebaje puede estar realizado de cualquier modo en cuanto a su conformación, por ejemplo cuadrático, rectangular o poligonal (por ejemplo en forma de L). La disposición descrita, entre otras, ofrece las ventajas de que la técnica de equipamiento del circuito impreso de módulo puede seleccionarse de cualquier modo, donde en particular permite equipar el circuito impreso de los dos lados con componentes y, gracias a ello, casi duplicar la densidad de equipamiento. A diferencia del estado del arte, también es posible un equipamiento THT. El circuito impreso de módulo puede ser producido por ejemplo en un paso de fabricación separado, pero después de la introducción en el circuito impreso base, a través de la realización plana de la disposición de circuito impreso formada gracias a ello, permite un procesamiento posterior, tal como el que podría realizarse también en el caso de un circuito impreso homogéneo (no combinado). De manera alternativa, también el circuito impreso base y el circuito impreso de módulo pueden ensamblarse cuando no están equipados o sólo están equipados de forma parcial, en un proceso de equipamiento común. Además, a través del modo de construcción combinado puede tener lugar una selección flexible de circuitos impresos de módulo para conformar diferentes variantes de una disposición de circuito impreso, con un circuito impreso base por lo demás invariable. El circuito impreso base y el circuito impreso de módulo pueden realizarse y probarse independientemente uno de otro, de manera que después del ensamblaje ya no deben realizarse nuevas pruebas costosas, en particular pruebas mecánicas (por ejemplo prueba de agitación) o pruebas térmicas (por ejemplo prueba de una resistencia de temperatura).
30
35
40
45

De acuerdo con la invención se prevé que el rebaje del circuito impreso base esté preparado para establecer una unión por apriete con el circuito impreso de módulo.

De ese modo puede realizarse una unión mecánica relativamente simple, pero mecánicamente estable, de los dos circuitos impresos.
50

En concreto, a este respecto se prevé que para establecer la unión por apriete el rebaje del circuito impreso base presente al menos en un borde interno al menos un elemento elástico, el cual está realizado de modo que, al encontrarse insertado el circuito impreso de módulo, una fuerza de apriete se ejerza contra un borde externo correspondiente del circuito impreso de módulo.

De este modo, la unión por apriete puede establecerse de forma comparativamente simple, ya que para la inserción del circuito impreso de módulo sólo una fuerza debe ejercerse sobre al menos un elemento elástico, en contra de
55

esa dirección de apriete y, después de la introducción del circuito impreso de módulo, la fuerza de apriete actúa a través de la distensión del elemento elástico, contra el borde externo del circuito impreso de módulo y, con ello, se aprieta en el rebaje.

5 De acuerdo con la invención se prevé que el rebaje del circuito impreso base esté preparado para establecer una unión por apriete con el circuito impreso de módulo.

En concreto, a este respecto se prevé que para establecer la unión por apriete el circuito impreso base presente al menos en un borde externo al menos un elemento elástico, el cual está realizado de modo que, al encontrarse insertado el circuito impreso base en el rebaje del circuito impreso, una fuerza de apriete se ejerce contra un borde interno correspondiente del rebaje.

10 Se prevé para ello que para conformar al menos un elemento elástico se proporcionen fresados en al menos un área del borde del circuito impreso base.

15 En concreto se prevé que los fresados estén realizados a modo de ranuras, donde dos fresados se extienden en una línea paralela con respecto al borde externo del circuito impreso base, dejando un área de puente situada en el interior, y otro fresado distanciada paralelamente con respecto a los otros fresados se extiende en el área del área del puente, dejando dos puentes del borde situados en el exterior.

En una forma de ejecución ventajosa del circuito impreso base según la invención se prevé que a lo largo de al menos un borde interno de al menos un rebaje estén dispuestos elementos de contacto que están realizados para la puesta en contacto eléctrico de elementos de contacto proporcionados en un borde externo del circuito impreso de módulo.

20 Gracias a ello puede tener lugar una puesta en contacto eléctrica sencilla y efectiva del circuito impreso de módulo. Dependiendo de la cantidad de las conexiones eléctricas que deben producirse entre el circuito impreso base y el circuito impreso de módulo pueden proporcionarse elementos de contacto en uno, en varios o en todos los bordes internos del rebaje. Los elementos de contacto, junto con la conexión eléctrica, se utilizan preferentemente también para una conexión mecánica entre el circuito impreso base y el circuito impreso de módulo.

25 Los elementos de contacto pueden estar realizados por ejemplo como líneas o componentes separados que después del ensamblaje del circuito impreso base y el circuito impreso de contacto se conectan con elementos de contacto correspondientes del circuito impreso de módulo. También es posible una realización de los elementos de contacto en forma de conexiones por enchufe, o así llamados saltadores.

30 Sin embargo, se considera especialmente ventajoso que los elementos de contacto del circuito impreso base estén realizados de modo que los mismos puedan conectarse con elementos de contacto correspondientes del circuito impreso de módulo, de forma directa, mediante una unión por soldadura.

En la última forma de ejecución mencionada, la conexión eléctrica y la conexión mecánica pueden producirse en un paso de fabricación simple y que puede automatizarse fácilmente, a saber, a través de un procedimiento de soldadura.

35 En concreto, con respecto a los elementos de contacto puede preverse que los elementos de contacto estén realizados en forma de fresados en forma de arco que sobresalen hacia dentro, en la superficie del circuito impreso base. Preferentemente, los elementos de contacto presentan la forma de un semicírculo.

40 Debido a ello, la conexión eléctrica puede tener lugar de forma particularmente simple, por ejemplo a través de un procedimiento de soldadura, puesto que el metal para soldadura prácticamente se extiende por sí sólo hacia los elementos de contacto en forma de arco o semicirculares. En ese caso, por ejemplo, un orificio formado en base a dos elementos de contacto opuestos, el cual preferentemente presenta un borde metalizado, se llena con metal de soldadura durante el proceso de soldadura (por ejemplo en el procedimiento de reflujo, de soldadura por olas o de inmersión). Además, los fresados en forma de arco o semicirculares pueden producirse fácilmente al fabricar el circuito impreso base, por ejemplo realizando primero perforaciones en el área del borde del circuito impreso base, las cuales a continuación son fresadas para formar los elementos de contacto en forma de arco o semicirculares de forma adecuada, por ejemplo en el centro.

45 Para aumentar la estabilidad de la unión entre el circuito impreso base y el circuito impreso de módulo puede preverse además que se proporcione al menos un elemento de contacto que está realizado más grande que el resto de los elementos de contacto dispuestos en el mismo borde interno del rebaje.

De este modo, el elemento de contacto, durante la unión de los dos circuitos impresos, puede alojar comparativamente más estaño de soldadura y contribuir a una mejora de la estabilidad mecánica de la unión.

5 En otra forma de ejecución ventajosa del circuito impreso base según la invención se prevé que los elementos de contacto se encuentren en una conexión eléctrica con pistas conductoras del circuito impreso base, las cuales se aproximan al rebaje.

Debido a ello puede tener lugar una conexión eléctrica entre componentes del circuito impreso base y los elementos de contacto - y con ello, en el caso de que el circuito impreso de módulo esté insertado, también entre los componentes allí dispuestos.

10 El circuito impreso base y el circuito impreso de módulo pueden presentar diferentes propiedades, tal como se mencionó en la introducción. Por ejemplo, según otra realización ventajosa del circuito impreso base según la invención puede preverse que el circuito impreso base sea un circuito impreso de una o de múltiples capas, donde la cantidad de las capas del circuito impreso base es distinta de la cantidad de capas del circuito impreso de módulo que debe ser alojado. De manera alternativa o adicional puede preverse también que el circuito impreso base presente un revestimiento de superficie o un tipo de equipamiento que es distinto de un revestimiento de superficie o
15 de un tipo de equipamiento del circuito impreso de módulo.

Gracias a ello pueden reducirse en conjunto los costes para una disposición de circuito impreso compuesta por un circuito impreso base y un circuito impreso de módulo, puesto que se posibilita limitar una tecnología de fabricación comparativamente costosa, por ejemplo para producir varias capas o un revestimiento de superficie especial, sobre uno de los dos circuitos impresos, y estructurar el otro circuito impreso de forma comparativamente simple.

20 El objeto antes mencionado, con respecto al circuito impreso de módulo, se soluciona además a través de un circuito impreso de módulo de la clase mencionada en la introducción, en donde para conformar al menos un elemento elástico en al menos un área del borde del circuito impreso de módulo se proporcionan fresados y los fresados están realizados a modo de ranuras, donde dos fresados se extienden en una línea paralela con respecto al borde externo del circuito impreso de módulo, dejando un área de puente situada en el interior y otro fresado distanciado
25 paralelamente con respecto a los otros fresados se extiende en el área del área de puente, dejando dos áreas del borde situadas en el exterior.

Con respecto a las ventajas del circuito impreso de módulo según la invención se remite esencialmente a las ventajas ya mencionadas con respecto al circuito impreso base según la invención, de modo que en tanto a continuación no se describa nada diferente, dichas explicaciones aplican de modo correspondiente también para el
30 circuito impreso de módulo según la invención. Del mismo modo, las siguientes ejecuciones aplican de modo correspondiente también para el circuito impreso base.

De acuerdo con la invención se prevé que circuito impreso de módulo esté preparado para establecer una unión por apriete en el rebaje del circuito impreso.

35 En concreto, a este respecto se prevé que para establecer la unión por apriete el circuito impreso de módulo presente al menos en un borde externo al menos un elemento elástico, el cual está realizado de modo que, al encontrarse insertado el circuito impreso de módulo en el rebaje del circuito impreso, una fuerza de apriete se ejerce contra un borde interno correspondiente del rebaje.

Se prevé para ello que para conformar al menos un elemento elástico se proporcionen fresados en al menos un área del borde del circuito impreso de módulo.

40 Gracias a ello, para los elementos elásticos no se necesitan componentes separados, sino que el elemento elástico se conforma por sí solo a través de la realización de fresados adecuados, directamente desde el circuito impreso de módulo.

45 En concreto se prevé que los fresados estén realizados a modo de ranuras, donde dos fresados se extienden en una línea paralela con respecto al borde externo del circuito impreso de módulo, dejando un área de puente situada en el interior, y otro fresado distanciado paralelamente con respecto a los otros fresados se extiende en el área del área del puente, dejando dos puentes del borde situados en el exterior.

Gracias a ello, de un modo comparativamente sencillo, a saber, a través de la realización de sólo tres fresados a modo de ranuras, un elemento elástico puede conformarse desde el material del circuito impreso de módulo.

50 En general, elementos elásticos pueden proporcionarse en uno o en varios bordes externos del circuito impreso de módulo. En caso de proporcionarse varios elementos elásticos se considera ventajoso además que elementos

elásticos estén dispuestos en dos bordes externos del circuito impreso de módulo que están situados por encima de una esquina.

En esa forma de ejecución, el circuito impreso de módulo puede introducirse comparativamente de forma sencilla en el rebaje del circuito impreso base, y allí puede encajar por apriete.

- 5 Para simplificar la introducción del circuito impreso de módulo en el rebaje del circuito impreso base, según otra forma de ejecución ventajosa puede preverse que el circuito impreso de módulo, en el área de un elemento elástico, presente medios de montaje que están preparados para interactuar con una herramienta de montaje, con la cual puede provocarse un pretensado del elemento elástico.

- 10 Los medios de montaje pueden tratarse por ejemplo de perforaciones (serían posibles también por ejemplo ganchos adecuados u ojales), en las cuales puede engancharse una herramienta de montaje diseñada por ejemplo a modo de una tenaza, para provocar de forma sencilla una pretensión del elemento elástico en contra de su dirección de apriete. Después de la introducción del circuito impreso de módulo en el circuito impreso base, la herramienta de montaje que se engancha en los medios de montaje puede liberar nuevamente el elemento elástico para apretar de ese modo el circuito impreso de módulo en el circuito impreso base.

- 15 Según otra forma de ejecución ventajosa del circuito impreso de módulo según la invención se prevé que a lo largo de al menos un borde externo del circuito impreso de módulo estén dispuestos elementos de contacto que están realizados para la puesta en contacto eléctrico de elementos de contacto proporcionados en un borde interno del rebaje del circuito impreso base.

- 20 En concreto, a este respecto puede preverse por ejemplo que los elementos de contacto del circuito impreso de módulo estén realizados de modo que los mismos puedan conectarse con elementos de contacto correspondientes del circuito impreso base, de forma directa, mediante una unión por soldadura.

- 25 Con respecto a los elementos de contacto puede preverse por ejemplo que los elementos de contacto estén realizados en forma de fresados en forma de arco que sobresalen hacia dentro, en la superficie del circuito impreso de módulo. En concreto, puede preverse por ejemplo que los elementos de contacto presenten una forma semicircular.

Para aumentar la estabilidad mecánica de la conexión, el circuito impreso de módulo puede perfeccionarse además de modo que se proporcione al menos un elemento de contacto que está realizado más grande que el resto de los elementos de contacto dispuestos en el mismo borde externo del circuito impreso de módulo.

- 30 Además, en cuanto a los elementos de contacto puede preverse que los elementos de contacto del circuito impreso de módulo se encuentren en una conexión eléctrica con pistas conductoras del circuito impreso de módulo, las cuales se aproximan a los bordes externos del circuito impreso de módulo.

- 35 De acuerdo con otra forma de ejecución ventajosa del circuito impreso de módulo según la invención puede preverse además que el circuito impreso de módulo presente una o varias capas, donde la cantidad de las capas del circuito impreso de módulo es distinta de la cantidad de capas del circuito impreso base que aloja el circuito impreso de módulo, y/o que el circuito impreso de módulo presente un revestimiento de superficie o un tipo de equipamiento que es distinto de un revestimiento de superficie o de un tipo de equipamiento del circuito impreso base.

El objeto antes mencionado se soluciona además a través de una disposición de circuito impreso con un circuito impreso base para alojar componentes eléctricos y/o electrónicos, donde el circuito impreso base presenta pistas conductoras eléctricas.

- 40 De acuerdo con la invención, en cuanto a la disposición de circuito impreso, se prevé que el circuito impreso base esté realizado según una de las reivindicaciones 1 a 8 y que en el circuito impreso base esté insertado al menos un circuito impreso de módulo, el cual está realizado según una de las reivindicaciones 9 a 18.

- 45 En cuanto a las ventajas de la disposición de circuito impreso según la invención se remite a las ventajas ya explicadas con respecto al circuito impreso base según la invención y al circuito impreso de módulo según la invención.

En cuanto a la disposición de circuito impreso, según una forma de ejecución ventajosa se prevé que el circuito impreso base y el circuito impreso de módulo estén unidos a través de una unión por apriete.

De acuerdo con otra forma de ejecución ventajosa de la disposición de circuito impreso según la invención puede preverse además que el circuito impreso base y el circuito impreso de módulo estén conectados eléctricamente de forma directa, mediante una unión por soldadura que une sus respectivos elementos de contacto.

5 De manera alternativa con respecto a ello, sin embargo, puede preverse también que el circuito impreso y el circuito impreso de módulo estén conectados eléctricamente mediante componentes eléctricos o electrónicos que conectan sus respectivos elementos de contacto.

Los componentes eléctricos o electrónicos de esa clase pueden ser por ejemplos cables o alambres, conectores, saltadores, pero también elementos como por ejemplo resistencias, en particular las así llamadas resistencias 0Ω .

10 En cuanto a la disposición de circuito impreso cabe señalar por último que para la formación de la disposición de circuito impreso puede utilizarse cualquier combinación de los circuitos impresos base y de módulo antes descritos. Por ejemplo, pueden proporcionarse elementos elásticos para ejercer una fuerza de apriete sólo en el circuito impreso base, sólo en el circuito impreso de módulo o en ambos circuitos impresos. De manera correspondiente, elementos de contacto pueden estar dispuestos sólo en uno o en ambos circuitos impresos; éstos pueden estar realizados del mismo modo (por ejemplo como fresados en forma de arco) o de modo diferente. El circuito impreso base y el circuito impreso de módulo pueden presentar además propiedades coincidentes o diferentes, como por ejemplo una cantidad de capas o un revestimiento de superficie o una tecnología de equipamiento que debe aplicarse en el equipamiento. En el circuito impreso base pueden proporcionarse además uno o varios rebajes, para poder introducir una cantidad correspondiente de circuitos impresos de módulo.

20 A continuación se explican en detalle posibles realizaciones de la invención, mediante ejemplos de ejecución. Las figuras muestran

Figura 1: un circuito impreso base representado de forma esquemática, con dos circuitos impresos de módulo introducidos;

Figura 2: una parte de un circuito impreso de módulo con un elemento elástico para establecer una unión por apriete;

25 Figura 3: la parte del circuito impreso de módulo de la figura 2 con elemento elástico pretensado;

Figura 4: la parte el circuito impreso de módulo de la figura 3 antes de la introducción en un rebaje de un circuito impreso base;

Figura 5: una parte de una disposición de circuito impreso formada por un circuito impreso base con circuito impreso de módulo introducido;

30 Figura 6: una vista esquemática de elementos de contacto;

Figura 7: un circuito impreso de módulo con elementos elásticos dispuestos sobre una esquina;

Figura 8: un circuito impreso base con un rebaje antes de la introducción de un circuito impreso de módulo; y

Figura 9: una disposición de circuito impreso compuesta por el circuito impreso de la figura 8 después de la introducción del circuito impreso de módulo.

35 La figura 1, en una vista superior esquemática, muestra una disposición de circuito impreso 10 con un circuito impreso base 11, en donde están introducidos dos circuitos impresos de módulo 12a, 12b. El circuito impreso base 11, en los lugares en donde se introducen los circuitos impresos 12a-b, presenta rebajes que están realizados de modo que los circuitos impresos de módulo 12a-b, después de la introducción, se encuentran en el mismo plano que el circuito impreso base 11. Los rebajes pueden estar realizados de cualquier forma, por ejemplo de forma cuadrática, rectangular o poligonal (por ejemplo en forma de L, como el rebaje para el circuito impreso de módulo 12a). El respectivo circuito impreso de módulo 12a-b puede estar introducido suelto en el rebaje correspondiente y puede unirse al circuito impreso base a través de cualquier medio de sujeción mecánico. Sin embargo, se considera especialmente ventajoso que el respectivo circuito impreso de módulo 12a-b y el circuito impreso base 11 estén unidos uno con otro mediante una unión por apriete. Esa forma de ejecución se explicará en detalle más adelante, mediante las figuras 2-5.

En el ejemplo de la figura 1, el circuito impreso base 11 está equipado con varios componentes eléctricos y/o electrónicos 13a-e que se caracterizan por una densidad de integración comparativamente reducida y, con ello, por una cantidad reducida de conexiones eléctricas. Por ejemplo, los componentes 13a pueden tratarse de relés

electromecánicos, los componentes 13b de condensadores, los componentes 13a de resistencias en el modo de construcción de equipamiento THT, los componentes 13d de componentes SMD (por ejemplo resistencias) y el componente 13e de una bobina, por ejemplo de una fuente de alimentación. En cambio, los circuitos impresos de módulo 12a, 1b están equipados con componentes eléctricos y/o electrónicos 14a, 14b con una densidad de integración elevada; en el ejemplo de la figura 1 el circuito impreso de módulo 12a está equipado por ejemplo con módulos de acumulación 14a y el circuito impreso de módulo 12b con un procesador 14b.

Los componentes 13a-e y 14a-b imponen diferentes exigencias a los circuitos impresos que los soportan, por ejemplo, la elevada cantidad de conexiones que deben conectarse eléctricamente, de los componentes 14a-b, con densidad de integración elevada, puede implicar la necesidad de realizar los circuitos impresos de módulo como circuitos impresos de múltiples capas (multicapa con por ejemplo 12-14 capas), donde cada capa guía pistas conductoras propias para la conexión eléctrica de una parte de las conexiones de los componentes, mientras que para los componentes 13a-e es suficiente con una o con pocas capas (por ejemplo 2-4). Si se realizara la disposición completa de circuito impreso 10 como circuito impreso homogéneo, es decir como circuito impreso de una pieza, entonces se debería corresponder también a las exigencias de los componentes 14a-b, de una realización en todos los casos como un circuito impreso de múltiples capas de forma correspondiente, lo cual conduciría de modo correspondiente a costes elevados de la disposición de circuito impreso. Por lo tanto, según la disposición de circuito impreso 10 representada en la figura 1, se prevé que el circuito impreso base 11 presente rebajes en los cuales pueden introducirse los circuitos impresos de módulo 12a, 12b. De este modo es posible realizar los circuitos impresos de módulo 12a, 12b con una cantidad de capas elevada, mientras que para el circuito impreso base es suficiente con una cantidad de capas marcadamente más reducida. Gracias a ello disminuyen significativamente los costes para la disposición de circuito impreso en comparación con un circuito impreso realizado de forma homogénea, puesto que los costes que se originan de forma adicional para la realización del rebaje en el circuito impreso base 11 y la realización correspondiente de los circuitos impresos de módulo 12a y 12b se compensan en alto grado a través de ahorros, debido a la ejecución más sencilla del circuito impreso base 11.

Las explicaciones anteriores se refieren sólo a modo de ejemplo a una disposición de circuito impreso con circuitos impresos con diferente cantidad de capas. De forma alternativa o adicional, también otros motivos justifican una disposición de circuito impreso combinada, por ejemplo diferentes revestimientos de superficie o tecnologías de equipamiento o de fabricación de los circuitos impresos. También es posible un equipamiento de circuitos impresos de módulo con más de una variante de componentes que cumplen una función especial (por ejemplo distintas variantes de un módulo de comunicaciones); un circuito impreso base por lo demás invariable, a través de una introducción correspondiente de una de las variantes de circuitos impresos de módulo, puede adaptarse a un deseo del cliente correspondiente.

Para conectar eléctricamente los componentes proporcionados en el respectivo circuito impreso de módulo 12a-b con los componentes proporcionados sobre el circuito impreso base, tanto el circuito impreso base 11, como también el respectivo circuito impreso de módulo 12a-b, presentan elementos de contacto adecuados. Con el fin de una mayor claridad éstos no se representan en la figura 1 y se explican en detalle mediante las siguientes figuras. Como elementos de contacto pueden utilizarse por ejemplo componentes separados, como por ejemplo alambres eléctricos o cables, conectores o saltadores, o componentes eléctricos dispuestos sobre el borde de apoyo entre el circuito impreso base 11 y el respectivo circuito impreso de módulo 12a-b (por ejemplo resistencias, en particular resistencias 0Ω). De manera alternativa, sin embargo, los elementos de contacto pueden estar dispuestos en uno o en varios bordes externos del respectivo circuito impreso 12a-b y en bordes internos correspondientes de los rebajes en el circuito impreso base 11, y por ejemplo pueden estar realizados como fresados. Los elementos de contacto realizados de ese modo, después de la introducción del respectivo circuito impreso de módulo 12a-b en el circuito impreso base 11, pueden unirse unos con otros mediante una unión por soldadura directa y de esa forma pueden establecer igualmente una conexión eléctrica, como una conexión mecánica, entre los respectivos circuitos impresos.

Mediante las figuras 2 a 5, a través de un ejemplo de ejecución de un circuito impreso de módulo, se explica en detalle a continuación la fabricación de una disposición de circuito impreso. Esto se muestra mediante el ejemplo del circuito impreso de módulo 12b.

Para ello, en primer lugar, se muestra en la figura 2 un sector del circuito impreso de módulo 12b representado por lo demás sólo de forma esquemática.

El circuito impreso de módulo 12b, en un borde externo 20, presenta varios elementos de contacto 21 que están realizados como fresados metalizados, con forma de arco o semicirculares, en sus bordes, en el circuito impreso de módulo 12b. En lugar de una realización en forma de arco o semicircular puede seleccionarse también cualquier otra conformación, donde sin embargo la realización en forma de arco o semicircular ofrece la ventaja de una fabricación simple con herramientas corrientes.

Para conformar una unión por apriete, el circuito impreso de módulo 12b presenta además en el borde externo 20 un elemento elástico 22 que, en el ejemplo de la figura 2, ha sido conformado directamente desde el circuito impreso de módulo 12b. Para ello, en el circuito impreso de módulo 12b se realizaron fresados correspondientes a modo de ranuras, donde dos fresados 23a, 23b se extienden en una línea paralela con respecto al borde externo 20 del circuito impreso de módulo 12b, dejando un área de puente 24 situada en el interior y otro fresado 23c distanciado paralelamente con respecto a los otros fresados 23a, 23b se extiende en el área del área de puente 24, dejando dos puentes del borde 25a, 25b situados en el exterior. Gracias a ello, de forma constructivamente sencilla, un elemento elástico 22 se conforma directamente desde el material del circuito impreso de módulo 12b, donde dicho elemento puede ser pretensado al ser ejercida una fuerza en la dirección de la flecha 26, donde a esa dirección se opone una fuerza de apriete.

Para la fijación de los elementos de contacto 21 en componentes eléctricos y/o electrónicos que se encuentran presentes sobre el circuito impreso de módulo 12b, en el área del área de puente 24 y del puente del borde 25a-b pueden guiarse pistas conductoras de forma adecuada. Sin embargo, con el fin de una mayor claridad, éstas no se representan en la figura 2. Además, los elementos de contacto 21 no deben encontrarse obligatoriamente en el mismo borde externo en el cual está realizado también el elemento elástico 22, más bien cualquier otro borde externo puede seleccionarse para los elementos de contacto.

Para ejercer con mayor facilidad la fuerza necesaria para la pretensión del elemento elástico 22, en esa área se encuentran medios de montaje 27 que, en el ejemplo de la figura 2, están realizados en forma de dos perforaciones. En éstos puede engancharse una herramienta de montaje, por ejemplo una tenaza diseñada de forma correspondiente y puede pretensar de forma correspondiente el elemento elástico.

La figura 3 muestra el circuito impreso de módulo 12b de la figura 2 en el estado pretensado. Puede observarse que a través de la deformación elástica correspondiente del elemento elástico 22, en particular en el área del fresado 23c, el elemento elástico 22 ha sido comprimido en una distancia A en comparación con su estado distendido.

Como puede observarse en la figura 4, a continuación el circuito impreso de módulo 12b con el elemento elástico 22 pretensado de forma correspondiente se introduce en el rebaje 41 proporcionado, en el circuito impreso base 11 indicado sólo de forma esquemática en la figura 4. El circuito impreso base 11, en un borde interno 42 del rebaje 41 opuesto al borde externo 20, presenta elementos de contacto 43 correspondientes a los elementos de contacto 21 del circuito impreso de módulo 21, los cuales igualmente están realizados en forma de fresados en forma de arco o semicirculares metalizados.

La figura 5 muestra el circuito impreso de módulo 12b en el estado introducido en el circuito impreso base 11; el elemento elástico 22, al ejercerse una fuerza de apriete, puede distenderse un poco en la dirección del borde interno 51 correspondiente del rebaje. Se produce una unión por apriete entre el circuito impreso de módulo 12b y el circuito impreso base 11. En un paso subsiguiente, los elementos de contacto 21 y 43 del circuito impreso de módulo 12b y el circuito impreso base 11 pueden conectarse unos con otros de forma eléctrica y mecánica, a través de una unión por soldadura.

Para aumentar aún más la estabilidad mecánica de la unión, puede preverse además que al menos uno de los fresados 60, 61, en ambos circuitos impresos, esté realizado de forma correspondientemente más ancho que los otros fresados, tal como se indica a modo de ejemplo en la figura 6. Puesto que esos fresados 60, 61 más anchos, de modo correspondiente, pueden alojar más metal de soldadura, se crea en este caso una unión más estable. De manera alternativa o adicional con respecto a ello, un aumento de la estabilidad mecánica de la unión puede alcanzarse también a través del soldado de componentes eléctricos o electrónicos, por ejemplo resistencias 0Ω 62 en el modo de construcción SMD.

Los elementos elásticos 22 descritos (véase por ejemplo la figura 2) pueden estar dispuestos en uno o en varios bordes externos del circuito impreso de módulo 12b. La figura 7 muestra a modo de ejemplo una forma de ejecución del circuito impreso de módulo 12b con dos elementos elásticos 22 dispuestos sobre una esquina.

Las figuras 8 y 9 muestran finalmente de forma esquemática la inserción de un circuito impreso de módulo 12b realizado de ese modo, en un rebaje 41 correspondiente del circuito impreso base 11. Las dimensiones del rebaje deben dimensionarse de modo que pueda establecerse una unión por apriete con el circuito impreso de módulo 12b. Para ello, la dimensión interna del rebaje 41 debe realizarse algo más reducida que la dimensión externa del circuito impreso de módulo 12b en el estado distendido. Por último, la figura 9 muestra la disposición de circuito impreso 10 formada por el circuito impreso de módulo 12b introducido en el circuito impreso base 11.

Puesto que el circuito impreso base 11 y el circuito impreso de módulo 12b se extienden en el mismo plano, la disposición de circuito impreso 10 terminada puede ser procesada posteriormente como un circuito impreso homogéneo, estructurado de una pieza.

Si bien en los ejemplos de ejecución antes descritos el elemento elástico está siempre dispuesto del lado del circuito impreso de módulo 12b, en el marco de la invención puede estar dispuesto también del lado del circuito impreso base 11 o de ambos lados.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Circuito impreso base (11) para alojar componentes eléctricos y/o electrónicos (13a-e), donde el circuito impreso base (11) presenta pistas conductoras eléctricas, donde en el circuito impreso base (11) se proporciona al menos un rebaje (41) que está realizado para el alojamiento de un circuito impreso de módulo (12a, 12b), de modo que al encontrarse insertado el circuito impreso de módulo (12a, 12b) en el rebaje (41) éste se encuentra dispuesto en un plano con el circuito impreso base (11), donde
- 10 - el rebaje (41) del circuito impreso base (11) está preparado para establecer una unión por apriete con el circuito impreso de módulo (12a, 12b), donde para establecer la unión por apriete el rebaje (41) del circuito impreso base (12a, 12b) presenta al menos en un borde interno (42) al menos un elemento elástico, el cual está realizado de modo que al encontrarse insertado el circuito impreso de módulo (12a, 12b) una fuerza de apriete se ejerce contra un borde externo (20) correspondiente del circuito impreso de módulo (12a, 12b),
- para realizar al menos un elemento elástico (22) se proporcionan fresados (23a-c) en al menos un área del borde de circuito impreso base (11), y
- los fresados (23a-c) están realizados a modo de ranuras;
- 15 caracterizado porque
- dos fresados (23a-b) se extienden en una línea paralela con respecto al borde externo (20) del circuito impreso base (11), dejando un área de puente (24) situada en el interior y otro fresado (23c) distanciado paralelamente con respecto a los otros fresados (23ab) se extiende en el área del área de puente (24) dejando dos puentes del borde (25a-b) situados en el exterior.
- 20 2. Circuito impreso base (11) según la reivindicación 1, caracterizado porque
- a lo largo de al menos un borde interno (42) de al menos un rebaje (41) están dispuestos elementos de contacto (43) que están realizados para la puesta en contacto eléctrico de elementos de contacto (21) proporcionados en un borde externo (20) del circuito impreso de módulo (12b).
3. Circuito impreso base (11) según la reivindicación 2, caracterizado porque
- 25 - los elementos de contacto (43) del circuito impreso base (11) están realizados de modo que pueden conectarse directamente con elementos de contacto (21) correspondientes del circuito impreso de módulo (12b), mediante una unión por soldadura.
4. Circuito impreso base (11) según la reivindicación 2 ó 3,
- 30 - los elementos de contacto (43) están realizados en forma de fresados en forma de arco que sobresalen hacia dentro de la superficie del circuito impreso base (11).
5. Circuito impreso base (11) según la reivindicación 4, caracterizado porque
- los elementos de contacto (43) presentan una forma semicircular.
6. Circuito impreso base (11) según la reivindicación 4 ó 5,
- 35 - se proporciona al menos un elemento de contacto (60) que está realizado más grande que el resto de los elementos de contacto (43) dispuestos en el mismo borde interno (42) del rebaje (41).
7. Circuito impreso base (11) según una de las reivindicaciones 2-6, caracterizado porque
- los elementos de contacto (43) se encuentran en una conexión eléctrica con pistas conductoras del circuito impreso base (11) que se aproximan al rebaje (41).
8. Circuito impreso base (11) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque
- 40 - el circuito impreso base (11) es un circuito impreso de una capa o de múltiples capas, donde la cantidad de capas del circuito impreso base (11) es distinta de la cantidad de capas del circuito impreso de módulo (12a, 12b) que debe ser alojado,

y/o porque

- el circuito impreso base (11) presenta un revestimiento de superficie o un tipo de equipamiento que es distinto de un revestimiento de superficie o de un tipo de equipamiento del circuito impreso de módulo (12a, 12b).

5 9. Circuito impreso de módulo (12a, 12b) para alojar componentes eléctricos y/o electrónicos (14a, 14b), donde el circuito impreso de módulo (12a, 12b) presenta pistas conductoras eléctricas, donde el circuito impreso de módulo (12a, 12b) está realizado para ser insertado en un rebaje (41) del circuito impreso base (11) de modo que en caso de encontrarse del circuito impreso de módulo (12a, 12b) insertado en el rebaje (41) éste se encuentra dispuesto en un plano con el circuito impreso base (11), donde

10 - el circuito impreso de módulo (12a, 12b) está preparado para establecer una unión por apriete en el rebaje (41) del circuito impreso base (11), donde para establecer la unión por apriete, el circuito impreso de módulo (12a, 12b) presenta al menos en un borde externo (20) al menos un elemento elástico (22) que está realizado de modo que en caso de encontrarse insertado el circuito impreso de módulo (12a, 12b) en el rebaje (41) del circuito impreso de módulo (12a, 12b), una fuerza de apriete se ejerce contra un borde interno (42) correspondiente del rebaje (41);

caracterizado porque

15 - para realizar al menos un elemento elástico (22) se proporcionan fresados (23a-c) en al menos un área del borde de circuito impreso de módulo (12a, 12b), y

20 - los fresados (23a-c) están realizados a modo de ranuras, donde dos fresados (23ab) se extienden en una línea paralela con respecto al borde externo (20) del circuito impreso de módulo (12a, 12b), dejando un área de puente (24) situada en el interior y otro fresado (23c) distanciado paralelamente con respecto a los otros fresados (23a-b) se extiende en el área del área de puente (24) dejando dos puentes del borde (25a-b) situados en el exterior

10. Circuito impreso de módulo (12a, 12b) según la reivindicación 9, caracterizado porque

- elementos elásticos (22) están dispuestos en dos bordes externos del circuito impreso de módulo (12a, 12b) que están situados por encima de una esquina.

11. Circuito impreso de módulo (12a, 12b) según la reivindicación 9 ó 10, caracterizado porque

25 - el circuito impreso de módulo (12a, 12b), en el área de un elemento elástico (22), presenta medios de montaje (27) que están preparados para interactuar con una herramienta de montaje, con la cual puede provocarse un pretensado del elemento elástico (22).

12. Circuito impreso de módulo (12a, 12b) según una de las reivindicaciones 9- 11, caracterizado porque

30 - a lo largo de al menos un borde externo (20) del circuito impreso de módulo (12a, 12b) están dispuestos elementos de contacto (21) que están realizados para la puesta en contacto eléctrico de elementos de contacto (43) proporcionados en un borde interno (42) del rebaje (41) del circuito impreso base (11).

13. Circuito impreso de módulo (12a, 12b) según la reivindicación 12, caracterizado porque

35 - los elementos de contacto (21) del circuito impreso de módulo (12a, 12b) están realizados de modo que pueden conectarse directamente con elementos de contacto (43) correspondientes del circuito impreso base (11), mediante una unión por soldadura.

14. Circuito impreso de módulo (12a, 12b) según la reivindicación 12 ó 13,

- los elementos de contacto (21) están realizados en forma de fresados en forma de arco que sobresalen hacia dentro de la superficie del circuito impreso de módulo (12a, 12b).

15. Circuito impreso de módulo (12a, 12b) según la reivindicación 14, caracterizado porque

40 - los elementos de contacto (21) presentan una forma semicircular.

16. Circuito impreso de módulo (12a, 12b) según la reivindicación 14 ó 15,

- se proporciona al menos un elemento de contacto (61) que está realizado más grande que el resto de los elementos de contacto (21) dispuestos en el mismo borde externo (20) del circuito impreso de módulo (12a, 12b).

17. Circuito impreso de módulo (12a, 12b) según una de las reivindicaciones 12- 16, caracterizado porque

5 - los elementos de contacto (21) del circuito impreso de módulo (12a, 12b) se encuentran en una conexión eléctrica con pistas conductoras del circuito impreso de módulo (12a, 12b), las cuales se aproximan a los bordes externos (20) del circuito impreso de módulo (12a, 12b).

18. Circuito impreso de módulo (12a, 12b) según una de las reivindicaciones 9- 17, caracterizado porque

10 - el circuito impreso de módulo (12a, 12b) presenta una o varias capas, donde la cantidad de capas del circuito impreso de módulo (12a, 12b) es distinta de la cantidad de capas del circuito impreso base (11) que aloja el circuito impreso de módulo (12a, 12b), y/o porque

- el circuito impreso de módulo (12a, 12b) presenta un revestimiento de superficie o un tipo de equipamiento que es distinto de un revestimiento de superficie o de un tipo de equipamiento del circuito impreso base (11).

19. Disposición de circuito impreso (10) con

15 - un circuito impreso base (11) para alojar componentes eléctricos y/o electrónicos (13a-e), donde el circuito impreso base (11) presenta pistas conductoras eléctricas, donde en el circuito impreso base (11) se proporciona al menos un rebaje (41); y

- un circuito impreso de módulo (12a, 12b) para alojar componentes eléctricos y/o electrónicos (14a, 14b), donde el circuito impreso de módulo (12a, 12b) presenta pistas conductoras eléctricas; donde

20 en el rebaje (41) del circuito impreso base (11) está insertado el circuito impreso de módulo (12a, 12b), caracterizada porque

- el circuito impreso base (11) y el circuito impreso de módulo (12a, 12b) están unidos a través de una unión por apriete; y

- el circuito impreso de módulo (12a, 12b) está realizado según una de las reivindicaciones 9 a 18 y/o el circuito impreso base (11) está realizado según una de las reivindicaciones 1 a 8.

25 20. Disposición de circuito impreso (10) según la reivindicación 19, caracterizada porque

- el circuito impreso base (11) y el circuito impreso de módulo (12a, 12b) están conectados eléctricamente de forma directa mediante una unión por soldadura que une sus respectivos elementos de contacto (21, 43).

21. Disposición de circuito impreso (10) según la reivindicación 20, caracterizada porque

30 - el circuito impreso base (11) y el circuito impreso de módulo (12a, 12b) están conectados eléctricamente mediante componentes eléctricos o electrónicos (62) que conectan sus respectivos elementos de contacto (21, 43).

FIG 1

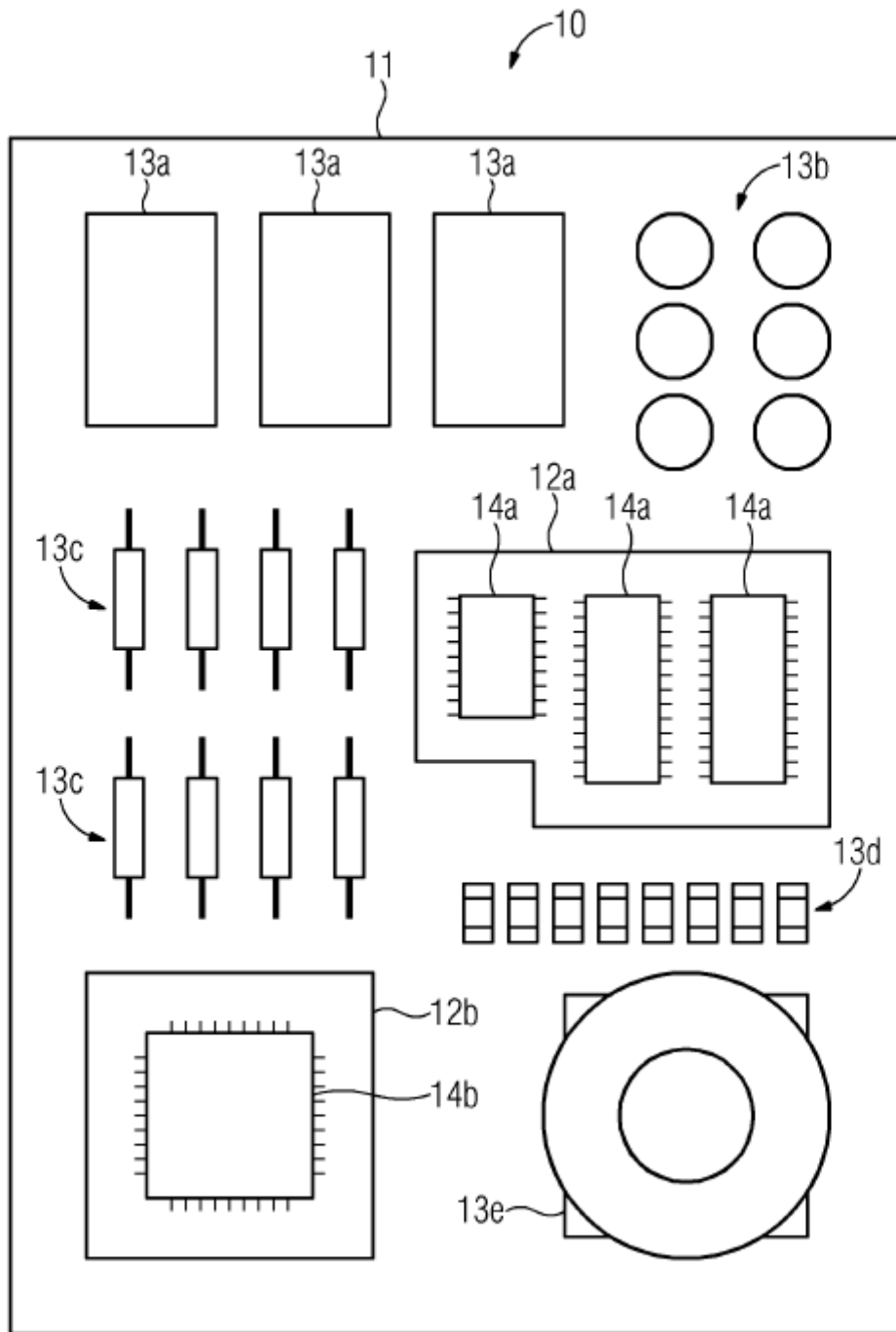


FIG 2

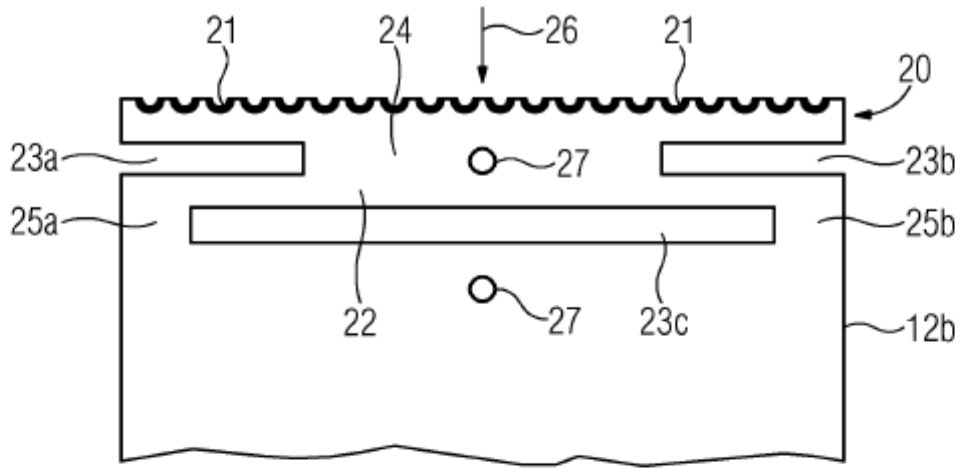


FIG 3

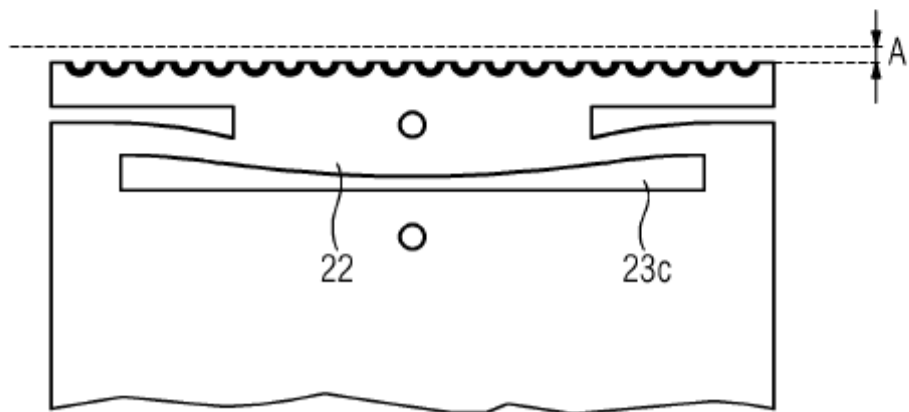


FIG 4

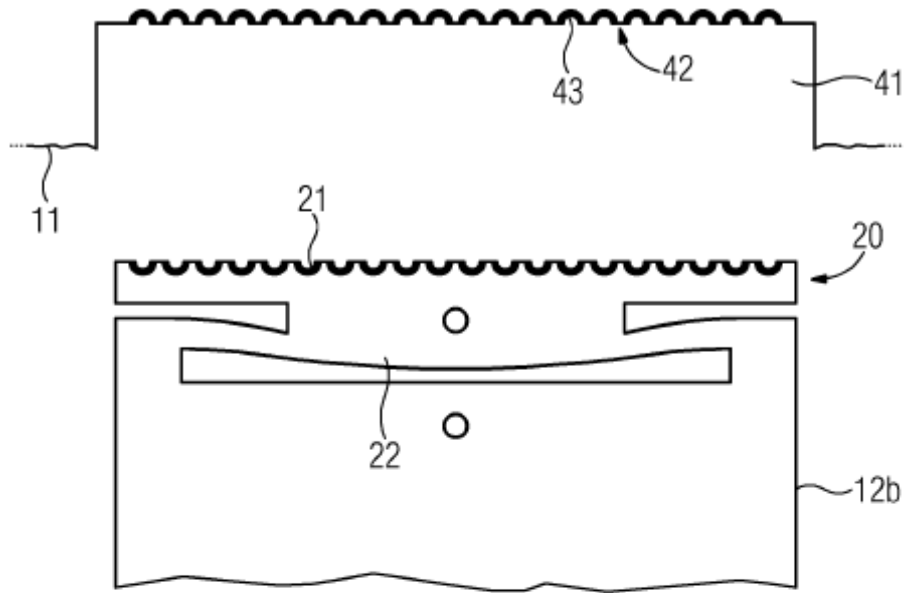


FIG 5

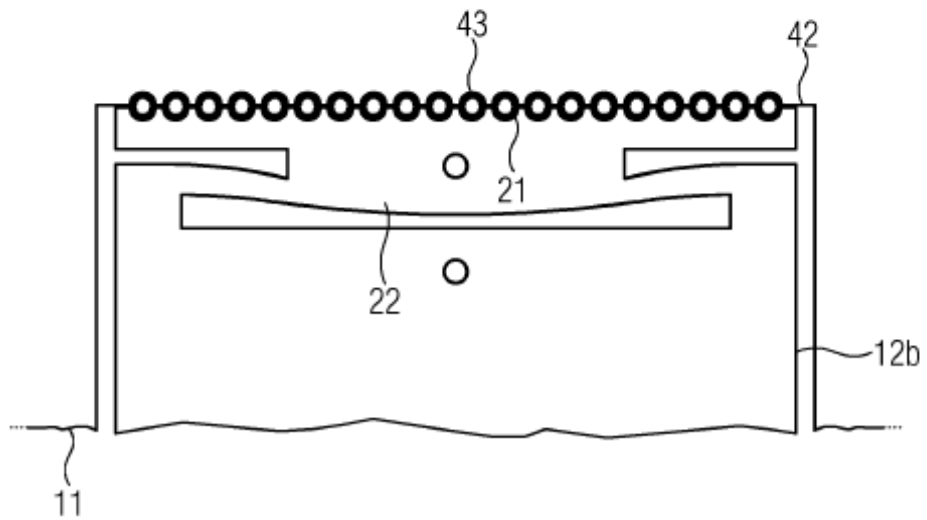


FIG 6

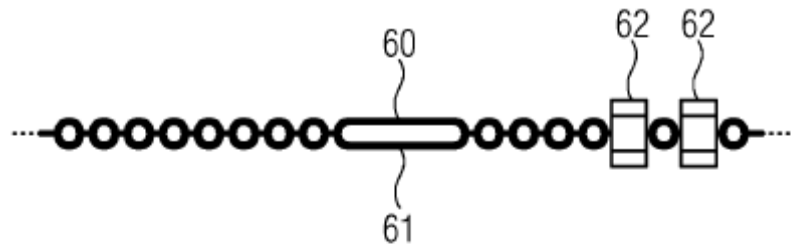


FIG 7

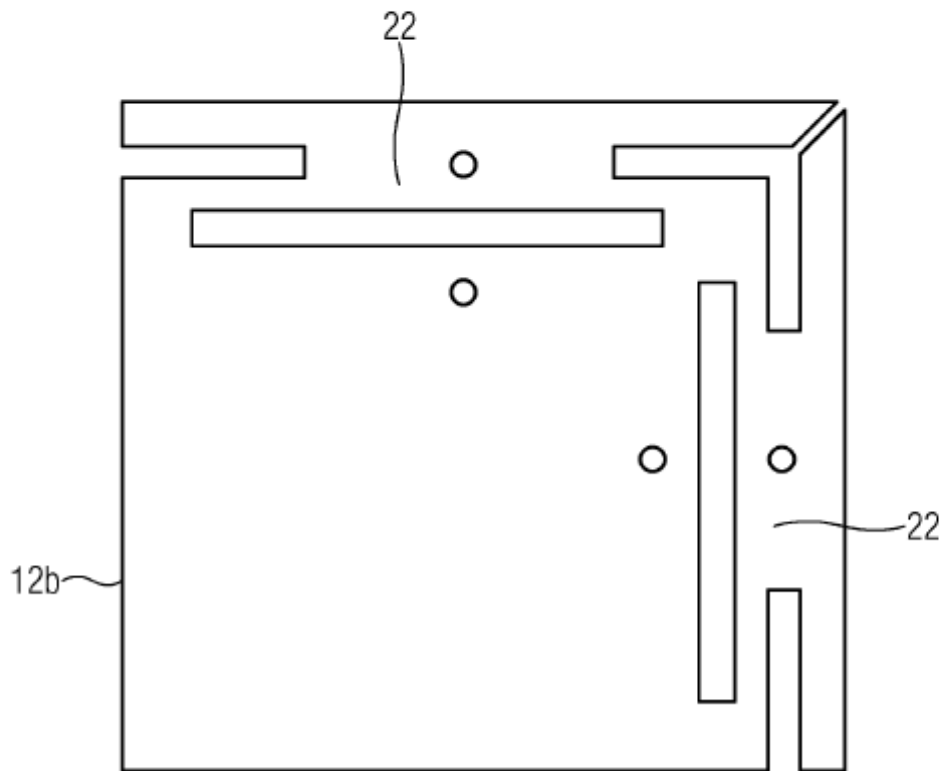


FIG 8

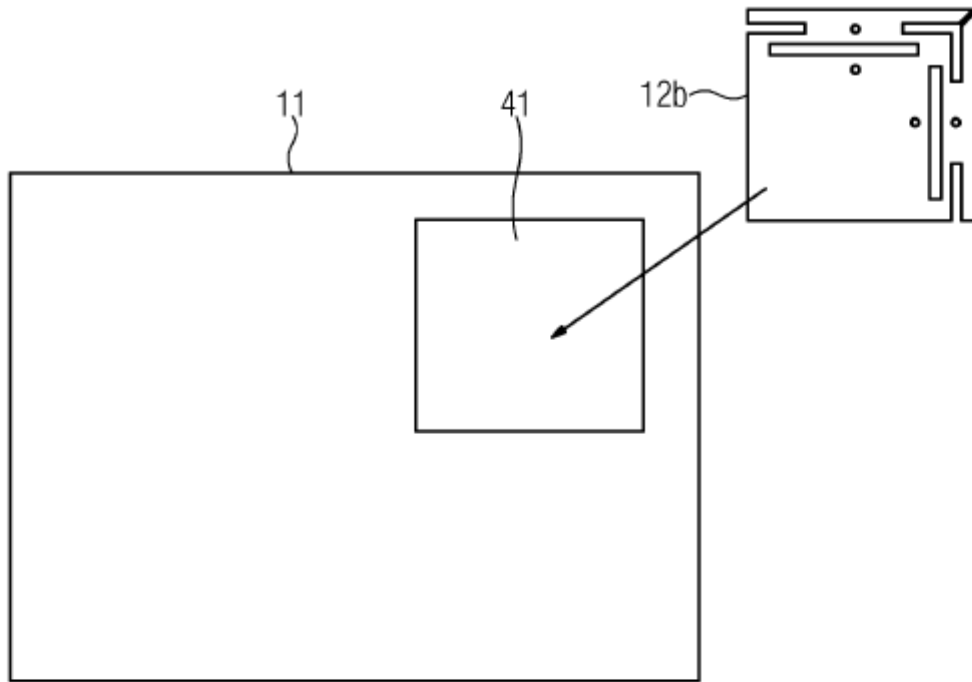


FIG 9

