



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 348 803**

(51) Int. Cl.:
H01L 21/683 (2006.01)
H01L 21/673 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **06022571 .1**
(96) Fecha de presentación : **28.10.2006**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1783831**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **09.05.2007**

(54) Título: **Conjunto de módulos de semiconductores de potencia y dispositivo para la colocación y procedimiento de tratamiento de la superficie de dichos módulos de semiconductores de potencia.**

(30) Prioridad: **05.11.2005 DE 10 2005 052 798**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
14.12.2010

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
14.12.2010

(73) Titular/es: **Semikron Elektronik GmbH & Co. KG.**
Patentabteilung
Sigmundstrasse 200
90431 Nurnberg, DE

(72) Inventor/es: **Jost, Jakob**

(74) Agente: **Isern Jara, Jorge**

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).

CONJUNTO DE MÓDULOS DE SEMICONDUCTORES DE POTENCIA Y
5 DISPOSITIVO PARA LA COLOCACIÓN Y PROCEDIMIENTO DE TRATAMIENTO
DE LA SUPERFICIE DE DICHOS MÓDULOS DE SEMICONDUCTORES DE
POTENCIA

Descripción

La presente invención describe una instalación con una
10 multiplicidad de módulos de semiconductores de potencia y con
un dispositivo para la colocación de éstos, separados uno de
otro, según la reivindicación 1 y también un procedimiento
para el tratamiento superficial de los módulos de
semiconductores de potencia colocados según la reivindicación
15 2. Los módulos de semiconductores de potencia, como lo son en
la técnica conocida a partir del documento DE 196 30 173 A1,
por ejemplo, y como están instalados, separados uno del otro,
por medio del documento DE 103 58 843 A1, por ejemplo, forman
el punto de partida de la invención.

20 La invención se origina de una manera ejemplar a partir
de una multiplicidad de módulos de semiconductores de
potencia según el documento DE 196 30 173 A1, los cuales
están instalados en un empaquetado de transporte según el
documento DE 103 58 843 A1. Antes del transporte una capa
25 conductora del calor, por ejemplo, se debe aplicar sobre el
sustrato de los módulos de semiconductores de potencia, de
modo que los módulos de semiconductores de potencia después
del transporte puedan ser instalados inmediatamente en una

- 2 -

instalación de un circuito como por ejemplo, un convertidor de potencia, sin un tratamiento superficial adicional.

Los módulos de semiconductores de potencia citados tienen dos superficies principales, los elementos de contacto para realizar el contacto eléctrico estando instalados en una segunda superficie principal. La primera superficie principal está formada en términos de un sustrato. Este sustrato transporta los módulos de semiconductores de potencia en el lado encarado hacia el interior del módulo de semiconductores de potencia y en el lado encarado alejado del interior del módulo de semiconductores de potencia sirve para proveer la conexión térmicamente conductora a un componente de refrigeración. Esta conexión térmicamente conductora entre el sustrato y el módulo de refrigeración está formada según la técnica anterior por medio de una capa intermedia de un recubrimiento conductor del calor, una denominada pasta conductora del calor.

Esta pasta conductora del calor debe estar diseñada como una capa homogénea, o como una distribución homogénea de elementos de recubrimiento individuales, de modo que se asegure una transferencia eficaz del calor al cuerpo de refrigeración después de la instalación del módulo de semiconductores de potencia. Estos tipos de capas de pasta conductora del calor como capas blandas tienen, sin embargo, la desventaja de ser sensibles a variaciones en la homogeneidad. Por esta razón la pasta conductora del calor preferiblemente se aplica inmediatamente antes en la instalación del módulo de semiconductores de potencia en el

- 3 -

cuerpo de refrigeración, según la técnica anterior. Sin embargo, puesto que esta capa debe tener un nivel tan alto de homogeneidad como sea posible, en otras palabras, un grosor del recubrimiento uniforme, los procedimientos de impresión por retícula son adecuados para este propósito, por ejemplo, éstos sin embargo no necesariamente están disponibles en el lugar de la instalación.

El empaquetado de transporte para los módulos de semiconductores de potencia anteriormente citado se revela en el documento DE 103 58 843 A1. El empaquetado de transporte de este tipo instala una multiplicidad de módulos de semiconductores de potencia a unas distancias de separación unos de otros definidos dentro de una tolerancia de unos pocos milímetros. Además este empaquetado está configurado de tal manera que las dos superficies principales del respectivo módulo de semiconductores de potencia no entran en contacto con el empaquetado de transporte, o únicamente en una cantidad pequeña, pero definida.

El objeto de la invención es proponer una instalación con una multiplicidad de módulos de semiconductores de potencia y con un dispositivo para la colocación de éstos, separados uno de otro con una tolerancia de menos de un milímetro y también proponer un procedimiento relacionado o el tratamiento superficial simultáneo de esta multiplicidad de módulos de semiconductores de potencia.

El objeto se consigue según la invención por medio de las medidas de las características de las reivindicaciones 1

- 4 -

y 2. Formas de realización preferidas se describen en las reivindicaciones subordinadas.

El concepto inventivo emana a partir de una multiplicidad de módulos de semiconductores de potencia que
5 están instalados lateralmente uno con respecto al otro en un modelo que no está exactamente definido y cuya ubicación horizontal uno con respecto a otro está definida de forma similar. La invención describe una instalación con un dispositivo para acomodar y colocar esta multiplicidad de
10 módulos de semiconductores de potencia que están separados uno de otro. Con este propósito se propone un cuerpo de colocación conformado, el cual tiene una primera superficie principal plana y una multiplicidad de ranuras para acomodar los módulos de semiconductores de potencia.

15 Cada una de las citadas ranuras tiene un dispositivo de tope en la dirección de las normales a la primera superficie principal, por lo que una superficie principal de un módulo de semiconductores de potencia está en cada caso colocada en un plano paralelo y alineada con esta primera superficie
20 principal del cuerpo de colocación conformado. Además, emanando a partir de la segunda superficie principal del cuerpo de colocación conformado en la dirección de su primera superficie principal, las ranuras tienen una configuración cónica, por lo menos en una sección.

25 El procedimiento relacionado para el tratamiento superficial simultáneo de una multiplicidad de módulos de semiconductores de potencia utiliza el dispositivo anteriormente citado para alinear y anclar los módulos de

- 5 -

semiconductores de potencia en sus ubicaciones y aplicar entonces el procedimiento de recubrimiento correspondientemente adecuado para recubrir las primeras superficies principales de los módulos de semiconductores de potencia con un material sobre la superficie completa o por secciones.

Además de la técnica conocida a partir del documento US 2005/072972 A es, por ejemplo, un dispositivo protector para el transporte de un componente de semiconductor, en el que este componente de semiconductores es una instalación de múltiples pastillas de circuitos integrados. El documento US 3,868,759 revela una instalación para la alineación previa de una pastilla de semiconductores no alojada para la unión de esta pastilla de semiconductores a un bastidor de plomo. Igualmente la técnica conocida a partir del documento US 4,915,565 es un dispositivo para el movimiento de un transportador con un circuito integrado, en el que las pastillas individuales se separan del transportador y se instalan según el circuito.

Adicionalmente a partir del documento EP 0 932 193 A2 un procedimiento para instalar las denominadas protuberancias de soldadura o electrodos de presión en una superficie de oblea en una fase de fabricación pertenece a la técnica conocida.

La solución inventiva se pondrá de manifiesto adicionalmente con la ayuda de los ejemplos de la forma de realización de las figuras 1 a 3.

- 6 -

La figura 1 muestra parte del cuerpo de colocación conformado de la instalación según la invención.

La figura 2 muestra una sección a través del cuerpo de colocación conformado de la instalación según la invención en
5 diversas etapas de la colocación de los módulos de semiconductores de potencia.

La figura 3 muestra una representación tridimensional de una parte del cuerpo de colocación conformado de la instalación según la invención.

10 La figura 1 muestra parte del cuerpo de colocación conformado (10) de la instalación según la invención en vista en planta sobre su primera superficie principal (14). El cuerpo de colocación conformado (10) preferiblemente consiste en aluminio con una primera superficie principal plana (14).
15 El cuerpo de colocación conformado (10) además tiene una multiplicidad de ranuras (12), cuyas dimensiones laterales son ligeramente mayores que las dimensiones correspondientes de un módulo de semiconductores de potencia (40) que se va a instalar. El procedimiento para ser ejecutado por medio de
20 este cuerpo de colocación conformado (10) determina las dimensiones apropiadas. Cada ranura (12) tiene un dispositivo de tope (20), el cual limita el desplazamiento del módulo de semiconductores de potencia instalado (40) en la dirección de las normales a la superficie de la primera superficie
25 principal (14) del cuerpo de colocación conformado (10). Estos dispositivos de tope (20) están diseñados como orejas de detención y están instaladas en dos lados opuestos de la ranura (14) del cuerpo de colocación conformado (10).

Dependiendo del requisito de la precisión de colocación de las orejas de detención (20) de esta clase preferiblemente se pueden colocar en todos los lados, si es necesario con varias orejas por lado. También adecuadas son las orejas de detención apropiadamente diseñadas en las esquinas de las ranuras (14).

La figura 2 muestra una sección a lo largo de la línea A-A de la figura 1 a través del cuerpo de colocación conformado (10) del dispositivo, con diversas etapas en la colocación de los módulos de semiconductores de potencia (40).

El cuerpo de colocación conformado (10) tiene una primera superficie principal (14), la cual sirve como una superficie de referencia para el procedimiento según la invención. Además, el cuerpo de colocación conformado (10) tiene ranuras (12) para acomodar módulos de semiconductores de potencia (40). Estas ranuras (12) tienen una extensión lateral que es ligeramente mayor que la extensión lateral del alojamiento (42) del módulo de semiconductores de potencia asociado (40). En la segunda superficie principal (16) la extensión lateral de la ranura (12) es significativamente mayor que las dimensiones del alojamiento (42) del módulo de semiconductores de potencia (40). Emanando a partir de esta segunda superficie principal (16), la ranura (12) forma conicidad cónicamente hacia abajo en la dirección de la primera superficie principal (14), por lo menos en una sección (18). Esta configuración se prefiere, puesto que los módulos de semiconductores de potencia (40), antes de ser

instalados en el cuerpo de colocación conformado (10), están de hecho instalados lateralmente uno con respecto a otro en un modelo, por ejemplo, en una sección de empaquetado de transporte (50) aunque las tolerancias de la última ubicación
5 son aquí mayores que las tolerancias en el cuerpo de colocación conformado (10).

El módulo de semiconductores de potencia (40) para ser instalado tiene él mismo un alojamiento (42), el cual rodea un sustrato (46), por lo que el sustrato (46) forma la
10 primera superficie principal del módulo de semiconductores de potencia (40) y en la dirección lateral del alojamiento (42) se prolonga ligeramente más allá de sustrato. En la dirección de las normales a la superficie de esta primera superficie principal el sustrato (46) se prolonga más allá del
15 alojamiento (42) del módulo de semiconductores de potencia (40). Los elementos terminales eléctricos (44) están instalados en la segunda superficie principal del módulo de semiconductores de potencia (40).

Cada ranura (12) tiene por lo menos dos dispositivos de
20 tope (20), preferiblemente instalados opuesto uno al otro. Estos dispositivos de tope (20) preferiblemente están diseñados como orejas de detención, en los que estas orejas de detención no se prolongan más allá de la primera superficie principal (14) del cuerpo de colocación conformado
25 (10) en la dirección de su normal a la superficie. Las orejas de detención (20) sirven para limitar el movimiento del módulo de semiconductores de potencia (40) en la dirección de las normales a la superficie de la primera superficie

principal (14) del cuerpo de colocación conformado (10). Con este propósito el módulo de semiconductores de potencia (40), con parte de su alojamiento (42) que se prolonga lateralmente más allá del sustrato (46) para formar el borde de tope (48),
5 se apoya contra las superficies de detención (22) de las orejas de detención (20). Aquí el sustrato (46) se extiende más allá de las orejas de detención (20) y forma una superficie plana paralela alineada con la primera superficie principal (14) del cuerpo de colocación conformado (10).

10 Por medio del dispositivo descrito con un cuerpo de colocación conformado (10) y con una parte del cuerpo (50) del empaquetado que tiene instalados en su interior módulos de semiconductores de potencia (40), los módulos de semiconductores de potencia individuales (40) están alineados
15 uno con respecto a otro con una tolerancia de colocación lateral de 1 mm o menos y una tolerancia en altura entre la primera superficie principal plana (14) del cuerpo de colocación conformado (10) y las superficies principales de los respectivos módulos de semiconductores de potencia (40),
20 formadas por el respectivo sustrato, de menos de 0,5 mm.

El procedimiento según la invención para el tratamiento superficial simultáneo de los sustratos de una multiplicidad de módulos de semiconductores de potencia (40) emana aquí, por ejemplo, a partir de la instalación de los módulos de
25 semiconductores de potencia (40) en una parte del cuerpo (50) de empaquetado con una precisión de colocación lateral baja. Por medio del cuerpo de colocación conformado (10), el cual está colocado en la dirección de las normales a la superficie

- 10 -

de su segunda superficie principal por encima de los módulos de semiconductores de potencia (40), los últimos están alineados lateralmente, uno con relación a otro, a las tolerancias necesarias. Por medio de este dispositivo según
5 la invención los módulos de semiconductores de potencia (40) se colocan en sus ubicaciones.

En una fase adicional las primeras superficies principales de los módulos de semiconductores de potencia (40) se pueden recubrir ahora. Este recubrimiento tiene lugar
10 tanto sobre la superficie completa, en donde el sustrato entero (44) se cubre con una capa de grosor homogéneo, como también en secciones, en donde, por ejemplo, islas similares (60), con distancia de separación similares una de otra, se aplican en el sustrato respectivo (44) de los módulos de
15 semiconductores de potencia (40).

Por medio del procedimiento citado, preferiblemente se pueden aplicar sobre los sustratos (44) pastas conductoras del calor y adhesivos o también otros materiales. Particularmente preferidos para este propósito son los
20 procedimientos de impresión con retícula o impresión por cliché de la técnica conocida.

La figura 3 muestra una representación tridimensional un cuerpo de colocación conformado (10) para la instalación según la invención. Aquí la configuración de los dispositivos
25 de tope (20) en forma de orejas de detención y también el cono (18) de las ranuras (12) son particularmente distintos. Además el cuerpo de colocación conformado (10) tiene por lo menos dos obturadores (24) preferiblemente instalados en

- 11 -

esquinas opuestas, los cuales sirven como un dispositivo de colocación. El entramado de una rejilla (no representada) tiene ranuras correspondientes. Los obturadores (24) del cuerpo de colocación conformado están acomodados en las
5 ranuras asociadas y de esta manera colocan la rejilla de impresión durante el proceso de impresión por rejilla con relación a los módulos de semiconductores de potencia (40) que se van a imprimir.

REIVINDICACIONES

1. Una instalación con una multiplicidad de módulos de semiconductores de potencia (40) de un dispositivo para acomodar y colocar estos módulos de semiconductores de potencia (40) separados uno de otro con un cuerpo de colocación conformado (10), en el que el cuerpo de colocación conformado (10) tiene una primera superficie principal plana (14) y una multiplicidad de ranuras (12) para acomodar los módulos de semiconductores de potencia (40), en el que cada ranura (12) tiene un dispositivo de tope (20), por lo que en cada caso una superficie principal de un módulo de semiconductores de potencia (40) se coloca plano paralelo y alineado con la primera superficie principal (14) del cuerpo de colocación conformado (10) y la respectiva ranura (12), que emana desde la segunda superficie principal (16) del cuerpo de colocación conformado (10), está diseñada para formar conicidad en la dirección de su primera superficie principal (14), por lo menos en una sección (18), caracterizada porque el dispositivo de tope (20) está diseñado como por lo menos dos orejas, las cuales no se prolongan más allá de la primera superficie principal (14) del cuerpo de colocación conformado (10) y están instaladas en el interior de las ranuras (12) y se apoyan contra bordes de tope asociados (48) de los módulos de semiconductores de potencia (40).

2. Un procedimiento para el tratamiento superficial simultáneo de una multiplicidad de módulos de semiconductores de potencia (40) en una instalación según la reivindicación 1

en el que por medio de procedimientos adecuados las primeras superficies principales de los módulos de semiconductores de potencia (40) son recubiertas sobre la superficie completa, o en secciones, con un material (60).

5 3. La instalación según la reivindicación 1 en la que el cuerpo de colocación conformado (10) está instalado como una parte del cuerpo (50) del empaquetado con módulos de semiconductores de potencia (40) instalados en su interior.

10 4. La instalación según la reivindicación 1 en la que los bordes de tope (48) de los módulos de semiconductores de potencia (40) están formados por el alojamiento (42) del respectivo módulo de semiconductores de potencia (40).

15 5. La instalación según la reivindicación 1 en la que la tolerancia de la altura entre la primera superficie principal plana (14) del cuerpo de colocación conformado (10) y las respectivas superficies principales asociadas de los módulos de semiconductores de potencia (40) es menor de 0,5 mm.

20 6. La instalación según la reivindicación 1 en la que el cuerpo de colocación conformado (10) tiene por lo menos dos dispositivos de colocación (24) para el equipo de impresión por rejilla.

25 7. El procedimiento según la reivindicación 2 en el que el recubrimiento tiene lugar por medio de impresión por rejilla o impresión por cliché.

 8. El procedimiento según la reivindicación 2 en el que el material (60) es una pasta conductora del calor o un adhesivo.

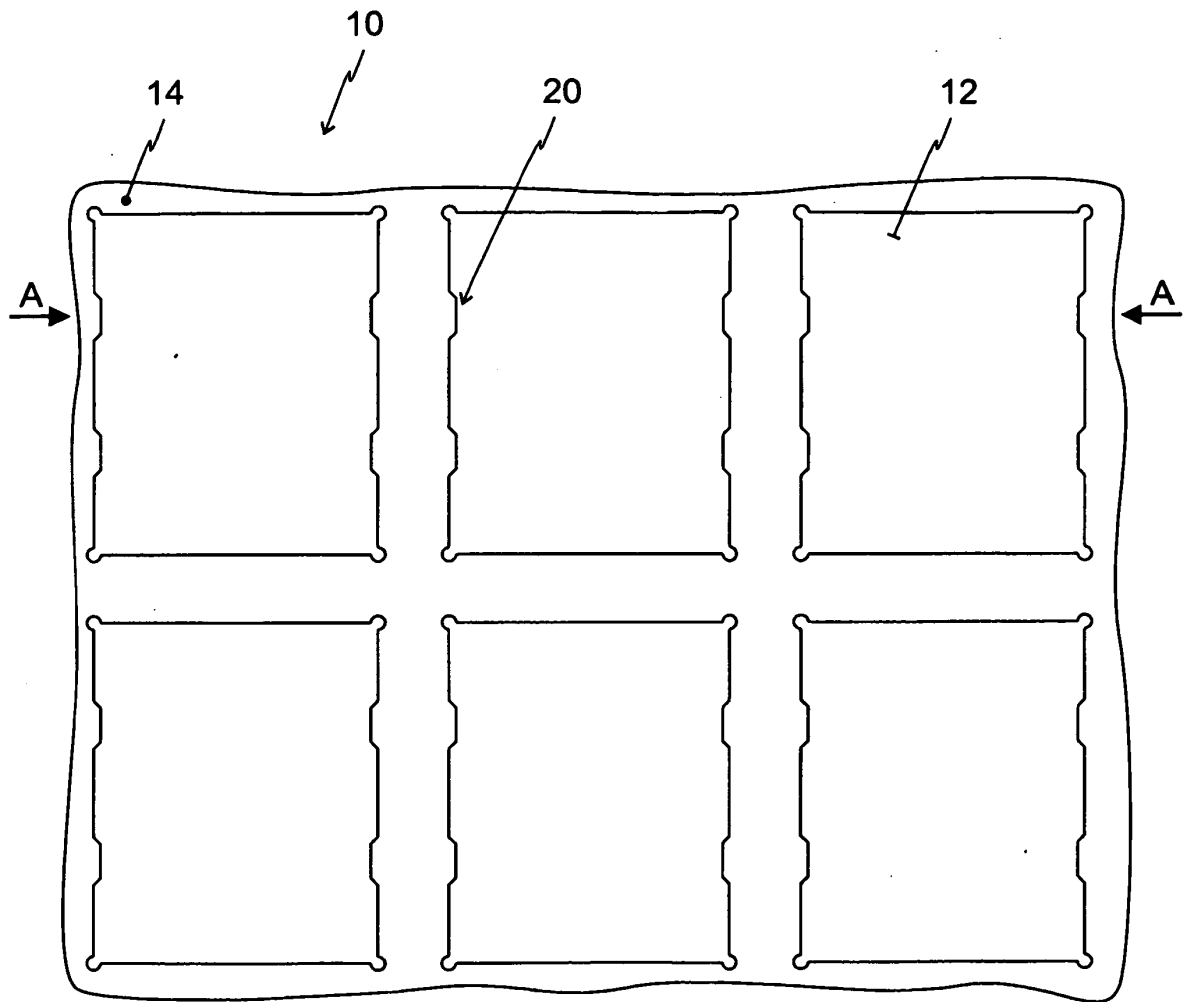


Fig.1

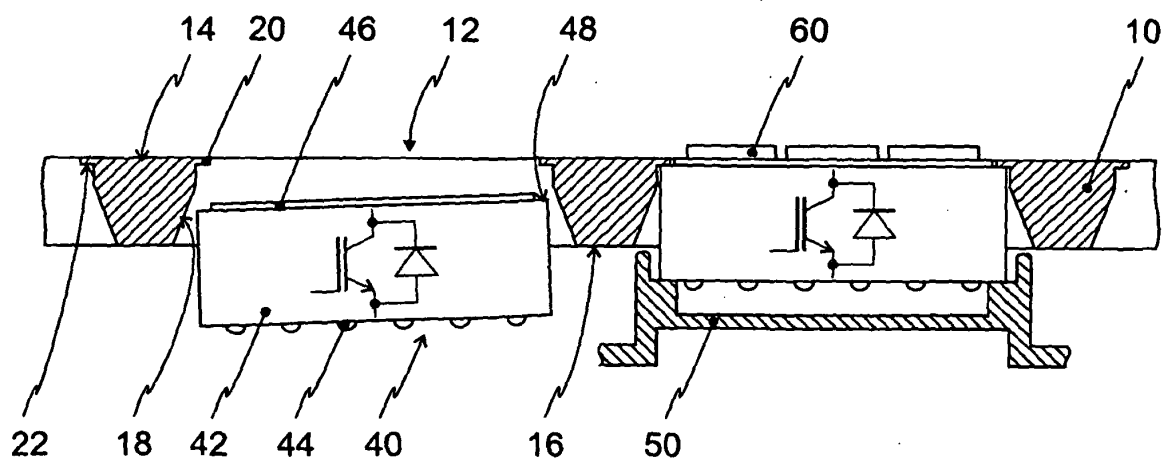


Fig. 2

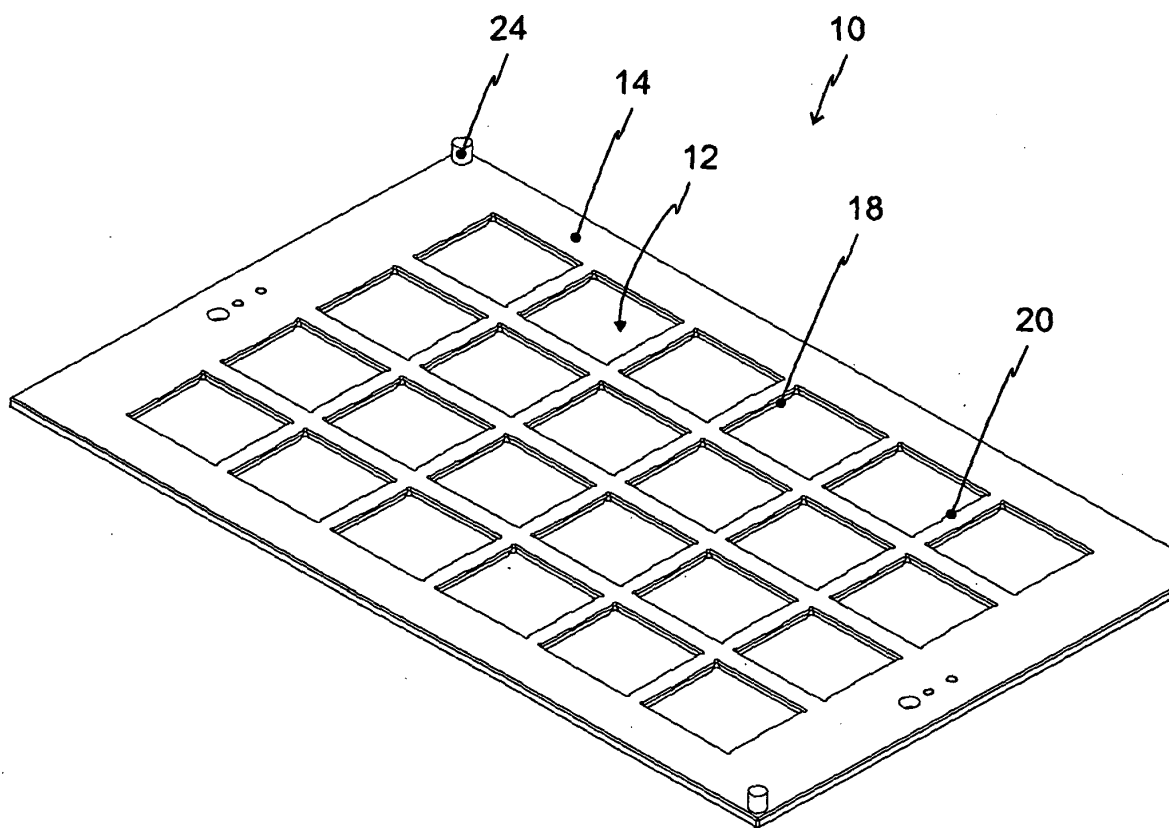


Fig. 3