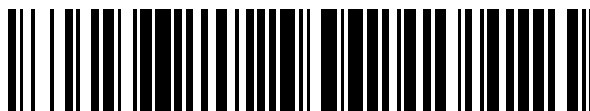


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 689 933**

51 Int. Cl.:

**H01L 23/40** (2006.01)

**H05K 7/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.05.2002 E 02291288 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.07.2018 EP 1271645**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento de fijación de circuitos integrados en una placa de circuitos impreso**

30 Prioridad:

**19.06.2001 FR 0108008**

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

**16.11.2018**

73 Titular/es:

**BULL SAS (100.0%)  
Rue Jean Jaurès  
78340 Les Clayes-sous-Bois, FR**

72 Inventor/es:

**PETIT, CLAUDE y  
FROMONT, THIERRY**

74 Agente/Representante:

**AZNÁREZ URBIETA, Pablo**

**ES 2 689 933 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**

Dispositivo y procedimiento de fijación de circuitos integrados en una placa de circuitos impreso

Campo técnico

5 La invención se refiere a un dispositivo de fijación de un componente eléctrico a una placa de circuito impreso. La invención es particularmente aplicable a circuitos integrados cuyo contacto con los rangos de conexión de la placa de circuito impreso se efectúa mediante presión. Un circuito integrado provisto de una pluralidad de terminales de contacto que constituyen una matriz de contactos planos LGA (Land Grid Array) está del todo adaptado a la realización de la invención y, por lo tanto, servirá de ejemplo para la ilustración de la invención.

10 Estado de la técnica

Tradicionalmente, un circuito integrado se coloca en una carcasa que comprende terminales de contacto. En el resto de la descripción, se utilizará la expresión "circuito integrado LGA" para designar tanto un circuito integrado LGA como un circuito colocado en una carcasa.

15 Tradicionalmente, un circuito integrado LGA consta de dos caras, una activa y otra inactiva. La cara activa comprende los terminales de contacto.

20 Generalmente, la conexión del circuito integrado LGA en la placa de circuito impreso requiere apilar cierta cantidad de elementos. Se coloca un intercalador que comprende contactos eléctricos flexibles entre el circuito integrado LGA y la placa de circuito impreso para conectarlos eléctricamente. Este sistema necesita estar puesto bajo presión para asegurar un buen contacto eléctrico. Esto se realiza mediante una placa de presión colocada en la cara no activa del circuito integrado LGA. El dispositivo se completa con un radiador opcional utilizado para garantizar la disipación térmica. Una variante consiste en fundir la placa de presión y el radiador en una sola pieza. En general, se inserta un sello térmico entre el circuito integrado LGA y el radiador para una mejor transferencia de la energía hacia el radiador.

25 La presión se aplica, por ejemplo, mediante resortes que se apoyan en la placa o la placa- radiador. Estos resortes son generalmente guiados por columnas conectadas al circuito impreso ya sea por insertos o por tuercas realizados en la placa de circuito impreso.

30 Un primer problema planteado por esta técnica es que los sistemas actuales no permiten montar circuitos integrados, en particular circuitos integrados cuyos contactos eléctricos en la placa de circuito impreso se llevan a cabo mediante presión, en dos lados opuestos frente a la placa de circuito impreso. Otro problema es que los insertos o tuercas ocupan una superficie significativa en la placa de circuito impreso. Esto constituye un freno a la densidad de los componentes. La superficie ocupada por estas tuercas en la placa de circuito impreso es intolerable en un mundo donde la miniaturización es una pieza central.

35 Además, los insertos o tuercas defoman la placa localmente. Las limitaciones realizadas pueden conducir a la ruptura de pistas situadas a proximidad de los insertos o de las tuercas. Por lo tanto, es necesario limitar el paso de la pista, y la densidad de trazado se reduce en consecuencia.

Además, la solicitud de patente europea publicada con el número EP 0 706 313 A1, describe que la fijación de un sustrato en un conector 1 y que la fijación del conector 1 en una placa de circuito impreso 11 se

realizan mediante una placa de montaje 19 con cuatro tuercas de montaje 20 y un marco de montaje 21 que se coloca en las tuercas de montaje 20 con aberturas 22.

5 La patente publicada con el número US 5.793.618 describe un dispositivo para la fijar dos módulos a lados opuestos de una placa de circuito impreso. El dispositivo incluye un par de elementos de fijación para apretar los módulos contra la placa de circuito impreso. El conjunto de fijación está montado sobre cuatro varillas de alineación, que pasan a través de las aberturas que atraviesan la placa de circuito impreso.

10 La patente publicada con el número US 5.978.223 describe un conjunto que consta de una placa de circuito impreso, módulos montados en la parte inferior de la placa y módulos montados en la parte superior de la placa. La patente describe además que los módulos están montados mediante fusión o re-fusión de los pines de conexión de los módulos. La patente también describe que los intercambiadores de calor se mantienen mecánicamente en su lugar mediante unos conjuntos de varillas y resortes. Las varillas se extienden a través de aberturas que atraviesan la placa de circuito impreso y presentan en sus extremos tornillos de compresión de los resortes.

#### La invención

15 Un primer objetivo de la invención es permitir el montaje de circuitos integrados LGA en ambos lados de la placa de circuito impreso.

Un segundo objetivo es la utilización de medios de fijación cuya base no deforme la placa de circuito impreso y ocupe la menor superficie posible, lo que permite en consecuencia una mayor densidad de trazado.

20 Un tercer objetivo de la invención es el de proporcionar una gran facilidad de montaje de los circuitos integrados en la placa de circuito impreso.

Un cuarto objetivo es el de minimizar al máximo el coste en dinero y en tiempo de tal implementación.

Con este fin, la invención tiene por objetivo un dispositivo según la reivindicación 1.

25 Unas características opcionales del dispositivo se presentan en las reivindicaciones 2 a 6. La invención tiene también por objetivo un procedimiento según la reivindicación 7. La invención se comprenderá mejor al leer la descripción que sigue, dada a modo de ejemplo y hecha en referencia con los dibujos adjuntos.

#### En los dibujos:

- La figura 1 es una vista despiezada de los diferentes elementos a apilar para la conexión de circuitos integrados en dos caras opuestas frente a la placa de circuito impreso;
- La figura 2 es una vista en perspectiva de una parte de un ejemplo ilustrativo de un elemento de los medios de fijación;
- La figura 3 es una vista de un ejemplo de realización de un medio que asegura el apilado apropiado de los distintos elementos mencionados anteriormente;
- La figura 4 es una vista superior del conjunto realizado de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención;
- 35 - La figura 5 es una vista de una herramienta que permite montar o desmontar un circuito integrado LGA de la placa de circuito impreso;

- La figura 6 es una vista del conjunto realizado que muestra la fijación de los circuitos integrados en dos caras opuestas de la placa de circuito impreso.

Para simplificar la descripción, en los dibujos los mismos elementos tienen las mismas referencias.

5 La figura 1 es una vista despiezada en perspectiva parcial que ilustra un conjunto 1 en el que se aprecian los elementos a apilar en una placa de circuito impreso 2. La placa de circuito impreso comprende en ambas de sus caras unos rangos de conexión (no mostrados en las figuras).

En el ejemplo ilustrado, un conjunto A en una cara de la placa de circuito impreso 2 consiste en el apilamiento de varios elementos. Los elementos apilados son, en particular:

- 10 - un intercalador 3A que comprende contactos eléctricos flexibles en ambas de sus caras se inserta entre el circuito integrado LGA y la placa de circuito impreso para conectarlos eléctricamente;
- el circuito integrado LGA 4A que comprende una superficie activa, es decir, una superficie provista de terminales de contactos de entrada/salida. Esta cara activa está en contacto con el intercalador 3A;
- 15 - un radiador 5A capaz de disipar la energía producida por el circuito integrado LGA 4A se coloca en la superficie no activa del circuito integrado LGA;
- un sello térmico 6A que se inserta entre la superficie no activa del circuito integrado LGA 4A y el radiador 5A para constituir una conexión térmica entre estos dos elementos.

Naturalmente, este conjunto solo es un modo de realización.

20 En nuestro ejemplo de realización, el radiador 5A está provisto de muescas 7A-10A, que pueden recibir libremente unas columnas 16-19 adaptadas para intercalarse a ambos lados del conjunto de los elementos mencionados anteriormente, con el fin de establecer la conexión de los terminales de contacto del circuito integrado LGA 4A con los contactos eléctricos de la placa de circuito impreso 2A.

El problema, como se mencionó anteriormente, es que no existen medios que permitan fijar circuitos integrados en dos caras opuestas frente a la placa de circuito impreso.

25 Una solución consiste, por ejemplo, en utilizar medios de fijación que se extiendan a través de orificios 11-14 realizados en la placa de circuito impreso 2 para fijar circuitos 4A y 4B integrados situados en caras opuestas frente a la placa 2.

El montaje de los distintos elementos a apilar es simétrico con respecto a la placa de circuito impreso. El conjunto B del segundo circuito integrado 4B consiste en apilar los mismos elementos que anteriormente.

30 En lo que sigue de la descripción, cada elemento del mismo tipo del segundo conjunto se referenciará con el mismo número que el mismo elemento situado simétricamente con respecto a la placa de circuito impreso en el primer conjunto descrito anteriormente. Una letra A o B permitirá distinguir el conjunto en el que se apila el elemento.

35 En nuestro ejemplo de realización, una parte de los medios de fijación son columnas 16-19. Las columnas se extienden a través de los orificios 11-14 de la placa de circuito impreso 2, a cada lado de la placa de circuito impreso. Cada columna se reparte entre dos circuitos integrados 4A y 4B dispuestos en dos lados opuestos frente a la placa de circuito impreso 2 y tiene la particularidad de no estar fijada a la placa de circuito impreso.

En el ejemplo ilustrado, hay cuatro columnas 16-19. Por supuesto, el número de columnas puede ser cualquier otro.

5 Cada columna comprende una parte roscada en sus extremos adaptada para recibir sendos tornillos 20A-23A y 20B-23B. Naturalmente, la utilización de tales columnas solo constituye un modo de realización preferido de la invención; otros medios de fijación que no utilicen tornillos pueden ser totalmente factibles.

10 En el ejemplo de realización preferido de la invención, para evitar cualquier movimiento giratorio de las columnas durante el montaje o el desmontaje, la solución consiste en utilizar conjuntamente las columnas 16 - 19 y una placa 24A y 24B en cada lado de la placa de circuito impreso. Esta placa 24A y 24B está provista de orificios para la inserción de las columnas. La función de los orificios es, en particular, la de impedir cualquier movimiento de rotación de las columnas 7A-7D.

En nuestro ejemplo de realización, la sección de los orificios y de las columnas es hexagonal. La figura 2 es una vista en perspectiva de una columna en la que resalta la sección hexagonal de la misma. Naturalmente, este ejemplo no es de ninguna manera limitativo y se puede considerar cualquier otra sección que impida un movimiento de rotación de las columnas.

15 Preferentemente, un aislante eléctrico 33A y 33B se intercala entre cada placa 24A y 24B y el respectivo circuito integrado 4A y 4B. El aislante 33A y la placa 24A comprenden sendas aberturas 01 y 02 adaptadas para permitir un contacto entre el circuito 4A y 4B y el radiador respectivo 5A y 5B. Un sello térmico 6A recubre el circuito integrado 4A propiamente dicho para una mejor disipación del calor en la parte del radiador 5A.

20 En nuestro ejemplo de realización, cada placa 24A y 24B no solo es un medio que permite bloquear las columnas en rotación, sino que también asegura una presión uniforme sobre el conjunto durante el montaje. Cada placa 24A y 24B se sitúa en el apilado entre el radiador 5A y 5B y el circuito integrado 4A y 4B, respectivamente. Se considera como útil para la comprensión de la invención que la placa pueda reemplazarse por cualquier otro medio que garantice a la vez un bloqueo en rotación de las columnas y una  
25 presión uniforme durante el montaje o el desmontaje. Por ejemplo, otra variante útil para la comprensión de la invención consiste en dotar la base de cada radiador 5A y 5B de orificios con la misma función que una placa. Los orificios aseguran a la vez un bloqueo en rotación de las columnas y la base del radiador asegura una presión uniforme durante el montaje o el desmontaje.

30 La fuerza de presión para ejercer en cada conjunto A y B debe calibrarse y llevarse a cabo con sumo cuidado. Una solución consiste en equipar cada columna de resortes (25A, 26A, 27A, 28A) para el conjunto A y de resortes (25B, 26B, 27B, 28B) para el conjunto B, para aplicar la fuerza F necesaria para establecer el contacto eléctrico entre cada circuito integrado 4A y 4B y la placa de circuito impreso 2. En el ejemplo ilustrado, los resortes (25A, 26A, 27A, 28A) del conjunto A y los resortes (25B, 26B, 27B, 28B) del conjunto B se apoyan en las placas respectivas 24A y 24B. Preferentemente, las columnas 16-19 están equipadas con  
35 resortes con el mismo coeficiente de rigidez K para ejercer una presión uniforme. La cabeza de cada tornillo 20A-23A y 20B-23B, durante el atornillado, comprime, posiblemente mediante una arandela, el resorte respectivo para impulsar en su movimiento el respectivo circuito integrado 4A, 4B para su conexión en la placa de circuito impreso 2. El desenroscado de cada tornillo 20A-23A y 20B-23B también tiene el efecto de descomprimir el resorte respectivo (25A, 26A, 27A, 28A) y (25B, 26B, 27B, 28B) para desconectar el  
40 respectivo circuito integrado 4A y 4B de la placa de circuito impreso 2.

En nuestro ejemplo de realización, la longitud elegida del tornillo es tal que una vez que el resorte se descomprime, el tornillo sigue metido en la rosca de la columna respectiva.

5 Los resortes (25A, 26A, 27A, 28A) y (25B, 26B, 27B, 28B) no se apoyan en los radiadores porque la presión necesaria aplicada para asegurar un buen contacto eléctrico de los contactos es diferente de la presión  
10 requerida para un buen contacto térmico entre un circuito integrado 4A y 4B y el radiador respectivo 5A y 5B. Una solución consiste en unir estos dos componentes (radiador y placa) a través de al menos un clip de torsión respectivo 34A y 34B. Un clip de torsión se muestra en la figura 3. Un clip de torsión tiene la función de aplicar una fuerza independiente de la fuerza de presión F para aplicar a los contactos eléctricos. Esto constituye un medio para hacer que se vuelvan independientes distintas fuerzas de presión a aplicar. Cada  
15 clip de torsión 34A y 34B está soportado por sus dos extremos en una correspondiente superficie de apoyo del radiador 5A y 5B y por su cuerpo en una superficie de apoyo opuesta de la placa. La figura 4 representa una vista desde arriba del conjunto A. En esta figura, se puede ver el radiador 5A, las muescas 7A-9A realizadas en el radiador más anchas que las columnas y los resortes, las cabezas de los tornillos 20A-23A, la placa 24A y el clip de torsión 34A intercalándose entre el radiador 5A y la placa 24A.

15 Como precaución, los circuitos integrados 4A y 4B se montan el uno después del otro. El montaje del primer circuito integrado 4A se realiza mediante una cuña que hace posible reemplazar el segundo conjunto que aún no se ha montado. Esta cuña es representativa del grosor de un conjunto.

20 Después de montar el primer circuito integrado 4A, se retira la cuña. Como las columnas pueden desplazarse perpendicularmente a la placa de circuito impreso, el montaje del segundo circuito integrado 4B en la otra cara de la placa de circuito impreso se lleva a cabo mediante una herramienta 35. La figura 5 es una vista de un ejemplo de realización de tal herramienta.

25 En nuestro ejemplo de realización, esta herramienta 35 es una carcasa paralelepípedica en la que está abierta una de sus dos caras opuestas. La cara sólida consiste en una placa que lleva cuatro árboles 29-30, estando cada árbol rodeado por un resorte, de los cuales dos son visibles en la figura 5, a saber los resortes  
30 31-32, con coeficiente de rigidez K 'menor o igual al coeficiente de rigidez K de los resortes (25A, 26A, 27A, 28A) y (25B, 26B, 27B, 28B). Cada árbol guía el resorte respectivo en su movimiento y tiene una longitud menor que la de un resorte 31-32.

30 Durante el montaje, o el desmontaje seguido de un nuevo montaje, de este segundo circuito integrado 4B, la carcasa se coloca, por ejemplo, sobre un soporte horizontal, estando los arboles 29-30 dirigidos hacia arriba. La placa de circuito impreso 2 se coloca en esta carcasa de forma que se introduzca en la carcasa el conjunto A realizado, coincidiendo los ejes de las columnas 16-19 con los ejes de los arboles 29-30 de la carcasa 35.

Preferentemente, la carcasa 35 está fijada a la placa de circuito impreso para un mejor manejo. El modo de fijación es arbitrario.

35 Los resortes 31-32 de la carcasa 35 entran en contacto con las cabezas de los tornillos (20A-23A) del conjunto A. En la carcasa 35, cada resorte 31-32 ejerce una fuerza que compensa el peso de este conjunto, impidiendo cualquier movimiento de traslación de las columnas 16-19 perpendicularmente a la placa de circuito impreso 2.

El apilado es simétrico de cada lado de la placa de circuito impreso. Cuando se monta el conjunto B, las columnas se bloquean en rotación y en traslación, y el atornillado o desatornillado se realiza sin problemas.

5 Consideremos que el conjunto A está en la carcasa en la misma posición que se describió anteriormente y que el conjunto B está totalmente realizado. Si se desea desmontar nuevamente el conjunto B, se retiran los tornillos 20B-23B. Al retirar los tornillos del conjunto B, aunque los resortes del conjunto B se descomprimen, la carcasa, mientras tanto, mantiene una presión suficiente sobre los resortes del conjunto A asegurando un buen contacto eléctrico del circuito integrado 4A en la placa de circuito impreso 2.

10 Los resortes de la carcasa permiten descomprimir los resortes (25A, 26A, 27A, 28A) y (25B, 26B, 27B, 28B) en ambos lados de la placa de circuito impreso 2. La operación de desatornillado, por ejemplo de los tornillos 20B-23B, en un lado de la placa de circuito impreso descomprime los resortes respectivos 25B-28B del conjunto B así como los resortes 25A-28A del conjunto A. Los resortes de la carcasa aseguran así presiones iguales en ambos lados del circuito impreso durante un período de tiempo. Preferentemente, el coeficiente de rigidez de los resortes de la carcasa se elige de modo que, cuando las fuerzas se anulan y hay equilibrio, el contacto eléctrico del circuito integrado 4A sea suficiente.

15 El resultado de las operaciones anteriores da como resultado el conjunto visible en la figura 6 que representa el conjunto realizado.

20 El procedimiento de montaje de un circuito integrado 4A o 4B, a partir de una placa de circuito impreso 2 virgen de componentes, se puede llevar a cabo en varias etapas. Hay que tener en cuenta que el sentido de ejecución de las etapas es totalmente arbitrario. El sentido de ejecución elegido es el que parece el más apropiado y el más fácil para una persona experta en la materia.

Consideremos que se quiera montar el circuito integrado 4A y a continuación el circuito integrado 4B.

#### Etapa E1

25 Una etapa preliminar consiste en insertar, a través de los orificios 11-14 previstos para este fin en el circuito impreso 2, y del lado opuesto de la placa de circuito impreso en la que se desea montar el circuito integrado 4A, una cuña central. Esta cuña es equivalente en tamaño a una placa 24A o 24B pero con un espesor representativo del espesor de un conjunto. Los resortes se colocan alrededor de las columnas y la cuña se presiona contra la placa de circuito impreso 2 mediante tornillos 20B-23B.

#### Etapa E2

30 Una segunda etapa consiste en colocar el intercalador 3A en la placa de circuito impreso 2 de modo que los contactos eléctricos coincidan.

#### Etapa E3

Una tercera etapa consiste en poner el circuito integrado 4A en el intercalador 3A de modo que los pines del circuito 4A coincidan con los contactos eléctricos del intercalador 3A.

#### Etapa E4

## ES 2 689 933 T3

Preferentemente, antes de la aplicación de una presión a través de la placa 24A, y para asegurar un montaje más cómodo, se llevan a cabo las dos etapas secundarias siguientes:

- Se coloca el aislante eléctrico 33A en el circuito integrado 4A de manera que se aisle eléctricamente la placa 24A del circuito integrado 4A;
- 5           - Se coloca el sello térmico 6A

El sentido de ejecución de estas 2 etapas secundarias es indiferente.

### Etapas E5

Una quinta etapa consiste en colocar la placa 24A en los elementos apilados durante las etapas E2 a E4. La placa 24A es guiada a través de sus orificios por las columnas 16-19.

### 10 Etapas E6

Una sexta etapa consiste en insertar un resorte 25A-26A en cada columna 16-19.

### Etapas E7

Una séptima etapa consiste en colocar el radiador 5A dejando pasar las columnas y los resortes en las muescas 7A-10A del radiador previstas para este fin.

### 15 Etapas E8

Cuando se realiza el apilado, una octava etapa consiste en atornillar los tornillos 20A-23A en las columnas respectivas 16-19 para realizar una presión de modo que se establezcan los distintos contactos eléctricos.

En esta etapa, el circuito integrado 4A está montado en la placa de circuito impreso 2.

### Etapas E9

### 20 A continuación, se coloca el montaje A realizado en la carcasa 35 de modo que los resortes 31-32 de la carcasa de soporte entren en contacto con las cabezas de los tornillos del conjunto A.

### Etapas E10

### 25 La siguiente etapa consiste en eliminar la cuña insertada en la etapa E1. Al quitar la cuña, los resortes de la carcasa 35 ejercen una fuerza que compensa el peso del conjunto A en dicha carcasa y, por lo tanto, impiden que las columnas y el conjunto A se desplacen perpendicularmente al plano de la placa de circuito impreso. A continuación, queda montar el segundo circuito integrado 4B en la cara de la placa de circuito impreso sobre la que se extienden las columnas y realizar de nuevo el montaje descrito conforme a las etapas E2 a E8.

### 30 Consideremos ahora que los dos circuitos integrados 4A y 4B están fijados a la placa de circuito impreso 2 y que queremos desmontar el circuito integrado 4B.



Para una operación de desmontaje, seguida de un nuevo montaje de un circuito integrado, en una placa de circuito impreso ya equipada con circuitos integrados LGA en ambos lados, se llevan a cabo las siguientes operaciones:

Etapa F1

- 5 Se coloca el conjunto A en la herramienta de modo que los resortes 31, 32 de la misma entren en contacto con las cabezas de los tornillos del conjunto A.

Etapa F2

- 10 Los tornillos 20B-23B se desenroscan a continuación de manera que se libere la presión de los resortes respectivos 25B-28B. Al final de la operación, los resortes 31, 32 de la carcasa ejercen una fuerza que compensa el peso del conjunto A en la carcasa 35 y de este modo impide que las columnas y el conjunto A se desplacen perpendicularmente al plano de la placa de circuito impreso.

Etapa F3:

Se retiran sucesivamente todos los elementos apilados del conjunto B (radiador, placa, intercalador, etc.).

Etapa F4:

- 15 La siguiente etapa consiste en volver a montar el segundo circuito integrado 4B en la cara de la placa de circuito impreso sobre la que se extienden las columnas y en realizar un nuevo montaje descrito conforme a las etapas E2 a E8.

De manera general, la invención se refiere a un dispositivo tal y como está definido en la reivindicación 1. Se ha visto que los medios de fijación ejercen presiones iguales en ambos lados de la placa de circuito impreso  
20 (2). En nuestro ejemplo de realización, los medios de fijación son columnas 16-19, comprendiendo cada columna en ambos extremos una parte roscada adaptada para recibir un tornillo para los componentes eléctricos 4A, 4B en caras opuestas de la placa de circuito impreso. Se ha visto que la utilización de columnas solo constituye un modo de realización preferido de la invención, pudiéndose contemplar sin ningún problema otros medios de fijación que no usan tornillos.

- 25 Como la fijación es simétrica y se efectúa mediante tornillos, es necesario evitar cualquier movimiento de rotación de las columnas durante el atornillado o desatornillado. Una posible solución consiste en utilizar una placa 8 en cada lado de la placa de circuito impreso, comprendiendo dicha placa 8 muescas atravesadas por las columnas, impidiendo el perfil de los orificios y de las columnas cualquier movimiento de rotación de las columnas para el montaje o el desmontaje.

- 30 También señalaremos que la conexión eléctrica debe hacerse con gran precisión. En nuestro ejemplo de realización, se eligió utilizar, en cada lado de la placa de circuito impreso 2, resortes 25A-28A y 25B-28B interpuestos entre la cabeza de cada tornillo respectivo 20A-23A y 20B-23B y la placa correspondiente 24A, 24B, apoyándose uno de los extremos del resorte en la placa respectiva 24A, 24B. Preferentemente, en cada lado de la placa de circuito impreso, cada columna 16-19 está equipada con un resorte del mismo coeficiente  
35 de rigidez para ejercer una presión uniforme adecuada para establecer el contacto eléctrico entre cada componente eléctrico 4A, 4B y la placa de circuito impreso 2.

También señalaremos que se deben aplicar diferentes fuerzas de presión a ciertos elementos de un conjunto. En nuestro ejemplo, en cada lado de la placa de circuito impreso 2, un radiador 5A y 5B está montado en la placa respectiva 24A y 24B, y un clip de torsión 27A, 27B conecta el radiador 5A, 5B y la placa 24A, 24B respectivas para ejercer sobre este conjunto una fuerza de presión independiente de la fuerza de presión  
5 producida por los resortes.

También señalaremos que la presente invención es totalmente adaptada para circuitos integrados cuyo contacto eléctrico en la placa de circuito impreso se efectúa por presión.

El montaje o desmontaje de los conjuntos requiere la utilización de herramientas especiales. Esta herramienta 35 comprende medios para ejercer presión sobre un primer componente eléctrico 4A fijado en  
10 una primera cara de la placa de circuito impreso, de manera que se monte o desmonte un segundo componente eléctrico 4B en la cara opuesta de la placa de circuito impreso 2. En nuestro ejemplo de realización, los medios para ejercer presión son resortes (31, 32) cuyo eje coincide con el eje de las columnas (16-19). Se puede ver que la presente invención ofrece muchas ventajas. El dispositivo de la invención permite el montaje de circuitos integrados en dos lados opuestos frente a la placa de circuito impreso  
15 mientras se asegura un montaje y desmontaje independiente de cada uno de los dos circuitos integrados a través de la herramienta 35. El paso de las columnas a través de la placa de circuito impreso evita la utilización de tuercas o insertos. Por lo tanto, se minimiza las áreas prohibidas para el trazado en el área cercana al orificio. Además, está claro que la utilización conjunta de las columnas y de una placa permite aplicar la presión necesaria para un buen contacto eléctrico simétrico en ambos lados de la placa de circuito  
20 impreso durante las operaciones de montaje y desmontaje.

**Reivindicaciones**

1. Dispositivo (1) que comprende:
- 5 - una placa de circuito impreso (2) que incluye rangos de conexión en sus dos caras opuestas y atravesada por aberturas (11, 12, 13,14),
  - dos conjuntos, conteniendo cada uno:
    - un circuito integrado (4A, 4B) presentando una cara eléctricamente activa y una cara eléctricamente no activa,
    - 10 - un radiador (5A, 5B) en contacto térmico con la cara eléctricamente inactiva del circuito integrado (4A, 4B), y
    - una placa (24A, 24B) dotada de orificios, colocada entre el circuito integrado (4A, 4B) y el radiador (5A, 5B),
  - 15 - medios de fijación (16, 17, 18, 19) mediante resorte (25A, 25B, 26A, 26B, 27A, 27B, 28A, 28B), recibidos en las aberturas (11, 12, 13, 14) de la placa de circuito impreso (2) y en los orificios de cada placa (24A, 24B), que se extienden a través de la placa de circuito impreso (2) y de cada placa (24A, 24B), fijando los dos conjuntos respectivamente en las dos caras opuestas de la placa de circuito impreso (2) para establecer un contacto eléctrico entre la cara eléctrica activa del circuito integrado (4A, 4B) de cada conjunto y la cara de la placa de circuito impreso (2) en la cual se fija este conjunto,
  - 20 **caracterizado porque**
    - los resortes (25A, 25B, 26A, 26B, 26B, 26B, 27A, 27B, 28A, 28B) de los medios de fijación (16, 17, 18, 19) se apoyan contra las placas (24A, 24B) ejerciendo una fuerza de presión para asegurar dicho contacto eléctrico, y
    - 25 - cada conjunto incluye además un dip de torsión (34A, 34B) conectando su radiador (5A, 5B) y su placa (24A, 24B) al ejercer en este conjunto radiador-placa (5A-24A, 5B-24B) una fuerza de presión independiente de la fuerza de presión ejercida por los resortes.
  - 30 **2.** Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** los resortes (25A, 25B, 26A, 26B, 27A, 27B, 28A, 28B) de los medios de fijación (16, 17, 18, 19) ejercen presiones iguales en ambos lados de la placa de circuito impreso (2).
  - 3.** Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** los medios de fijación (16, 17, 18, 19) son columnas, comprendiendo cada una de ellas en ambos extremos una parte roscada que recibe un tornillo para fijar los circuitos integrados (4A, 4B).

4. Dispositivo según la reivindicación 3, **caracterizado porque** los perfiles de los orificios de las placas (24A, 24B) y de las columnas (16, 17, 18, 19) impiden cualquier movimiento de rotación de las columnas (16, 17, 18, 19) para el montaje o el desmontaje.
5. Dispositivo según la reivindicación 3 o 4, **caracterizado porque** los resortes (25A, 25B, 26A, 26A, 26A, 26B, 27A, 27B, 28A, 28B) se intercalan entre la cabeza de cada tornillo y la placa respectiva (24A, 24B), apoyándose uno de los extremos de cada resorte en la placa respectiva (24A, 24B).
6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 3 a 5, **caracterizado porque**, a cada lado de la placa de circuito impreso (2), cada columna (16, 17, 18, 19) está equipada con un resorte del mismo coeficiente de rigidez para ejercer una presión uniforme adecuada para establecer el contacto eléctrico entre cada circuito integrado (4A, 4B) y la placa de circuito impreso (2).
7. Procedimiento de montaje de un dispositivo (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** comprende: la utilización de una herramienta que incluye medios para ejercer una presión en un primer circuito integrado (4A) fijado en una primera cara de la placa de circuito impreso, de modo que se monte un segundo circuito integrado (4B) en la cara opuesta de la placa de circuito impreso (2).

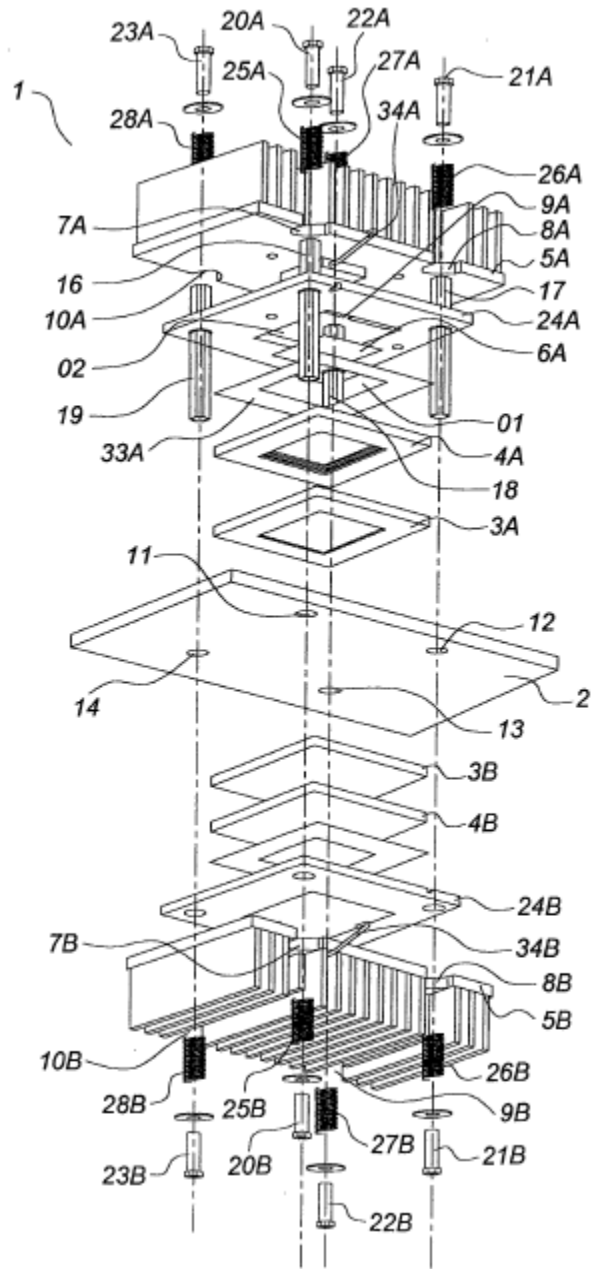
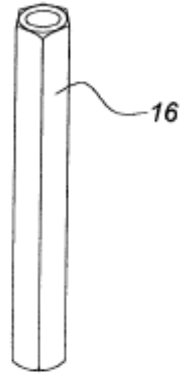
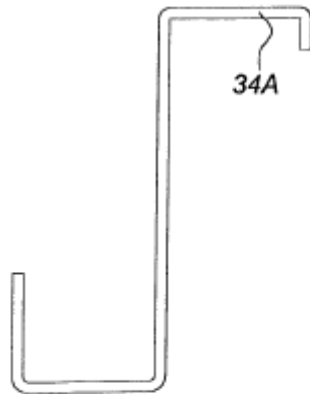


Fig. 1



*Fig. 2*



*Fig. 3*

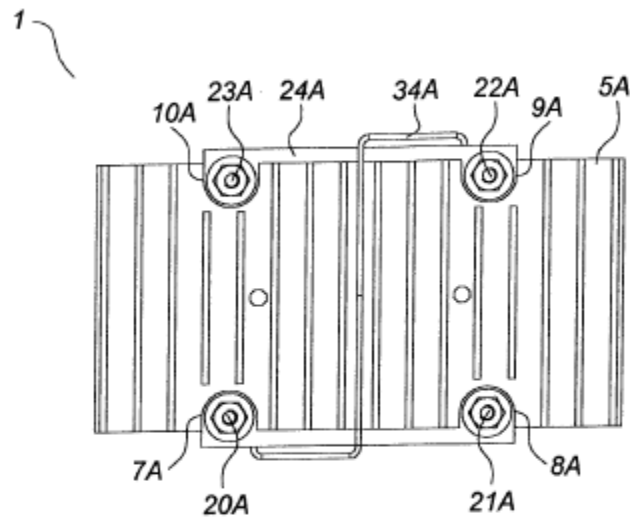


Fig. 4

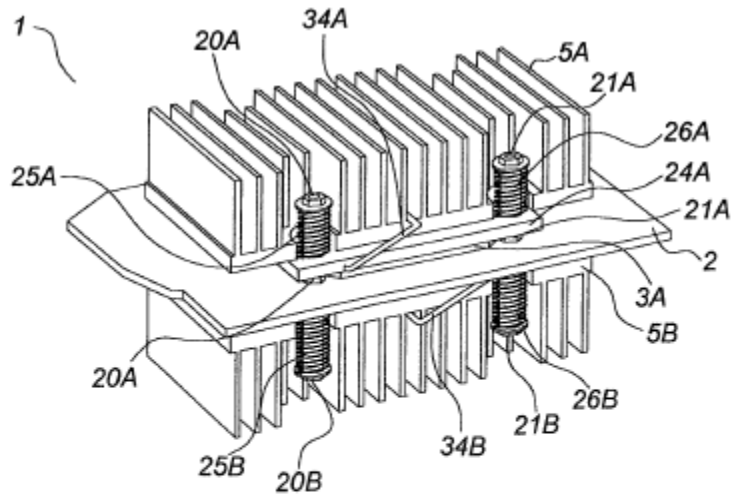


Fig. 6

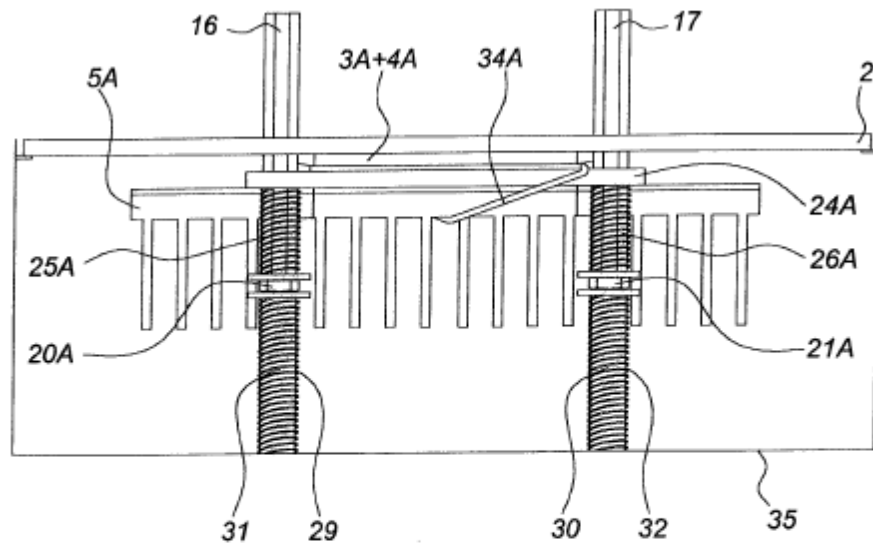


Fig. 5