

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 661 406**

51 Int. Cl.:

H01R 13/415 (2006.01)

H01R 12/58 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.01.2014 PCT/US2014/011454**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.07.2014 WO14110563**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.01.2014 E 14738326 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.11.2017 EP 2943999**

54 Título: **Pin eléctrico de ajuste a presión para un módulo semiconductor**

30 Prioridad:
14.01.2013 US 201361752278 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.03.2018

73 Titular/es:
**VISHAY GENERAL SEMICONDUCTOR LLC
(100.0%)
100 Motor Parkway
Hauppauge, NY 11788, US**

72 Inventor/es:
MATTIUZZO, EMILIO

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 661 406 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

Pin eléctrico de ajuste a presión para un módulo semiconductor

Antecedentes

5 La tecnología de interconexión por ajuste a presión es conocida en la técnica para conectar de forma mecánica y eléctrica un módulo a una placa de circuito impreso u otra placa conductora de la electricidad. La conexión se forma utilizando pines terminales que se extienden desde el módulo. Los pines terminales tienen secciones o partes complicadas (llamadas a veces pines de ajuste a presión), las cuales están diseñadas para ser insertadas en un orificio pasante chapado interiormente de la placa de circuito de impreso u otra placa conductora de la electricidad. De esta manera se establece una conexión electromecánica entre los pines y la placa de circuito de impreso sin el uso de soldadura blanda.

10 Por lo general el pin incluye una parte de acoplamiento adaptada para hacer contacto con un elemento conductor de la electricidad dentro del módulo y una parte flexible que se extiende desde la parte de acoplamiento y que está adaptada para hacer contacto eléctrico con material conductor de la electricidad que define la superficie interior del orificio pasante chapado de la placa de circuito de impreso. La parte flexible está configurada por lo general con una o más zonas de bisagra que se doblan o se flexionan cuando se inserta el pin en el orificio, permitiendo que el pin se comprima para que ajuste en el interior del orificio. De este modo el pin queda retenido dentro del orificio por engrane por rozamiento entre el pin y las paredes del citado orificio, creando una conexión eléctrica sin soldadura débil entre el pin y la superficie interior conductora de la electricidad del orificio.

15 Entre sus ventajas, la tecnología de ajuste a presión es muy fiable, rápida, económicamente ventajosa y no está sujeta a problemas de calidad asociados con la soldadura débil tales como puntos fríos, huecos, salpicaduras y fisuras. Además, no se colocan tensiones térmicas sobre la placa de circuito impreso y las piezas encajadas a presión se pueden diseñar a medida fácilmente para permitir que los diseñadores del paquete cumplan sus objetivos de fabricación. La tecnología de ajuste a presión se utiliza en un amplio rango de industrias incluidas las industrias de telecomunicación y de automoción con una variedad concomitante en los tipos de módulos a los cuales se aplica. Por ejemplo, módulos que pueden emplear tecnología de ajuste a presión se pueden utilizar para transportar señales o energía e incluyen, por ejemplo, interconexiones para apilamientos PCB-a-PCB, portafusibles, cajas de conexión inteligentes, controladores de motores y de potencia, iluminación, etc.

20 El documento US 2009/0197439 A1 enseña un contacto eléctrico de inserción por presión con una sección de inserción por presión y una sección de montaje que están acopladas mecánicamente la una con la otra por medio de una sección de alivio. La sección de alivio comprende una parte de compensación y una parte de tope. El contacto de inserción por presión está enclavado en una carcasa. La carcasa comprende un componente electrónico.

25 El documento US 2012/0295490 A1 muestra un conjunto de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 para impedir deformación de pines flexibles cuando se conectan entre sí con los pines dos placas de circuito impreso. Se proporciona una carcasa alrededor de la pluralidad de pines. La carcasa incluye un peine de tope que tiene una pluralidad de aberturas situadas con respecto a los pines. Cada abertura incluye una abertura con forma de cerradura. La carcasa y el peine de tope están diseñados de tal manera que, cuando se encuentran en una primera posición, un segundo extremo terminal de cada pin se extiende a través de la abertura. Cada pin comprende dos hombros que impiden que el pin se pueda empujar hacia abajo.

30 El documento GB 1.049.435 muestra un conjunto de conector eléctrico con elementos de contacto eléctrico dentro de una carcasa. Cada uno de los elementos de contacto eléctrico comprende una placa central y un saliente. La placa central y el saliente están conectados por un cuello. El cuello está retorcido helicoidalmente.

Compendio

35 De acuerdo con un aspecto de la invención, un módulo eléctrico incluye una carcasa, al menos un componente eléctrico montado dentro de la carcasa y un contacto eléctrico de ajuste a presión. El contacto eléctrico de ajuste a presión está situado en parte dentro de la carcasa y tiene una parte para ajuste a presión y una parte de tope en su extremo distal y una parte de montaje en su extremo proximal. La parte de montaje está acoplada eléctricamente al componente eléctrico. La parte para ajuste a presión está situada en el exterior de la carcasa de tal manera que la parte de tope puede bloquear el movimiento de la sección para ajuste a presión hacia el interior de la carcasa cuando se introduce una fuerza para ajuste a presión sobre el contacto de inserción por presión para presionar el contacto hacia el interior de la carcasa.

40 De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona un método para ensamblar un módulo eléctrico que tiene al menos un contacto para ajuste a presión. El método incluye unir de forma mecánica y eléctrica un contacto eléctrico para ajuste a presión a una superficie de montaje de una parte de soporte de una carcasa. El soporte tiene al menos un componente eléctrico unido a él. El contacto para ajuste a presión tiene una parte para ajuste a presión y una parte de tope en su extremo distal y una parte de montaje en su extremo proximal. La parte de montaje está acoplada eléctricamente al componente eléctrico. El extremo distal del contacto para ajuste a presión se inserta a través de un orificio pasante situado en una superficie de una segunda parte de la carcasa que se acopla con la

5 parte de soporte para conformar en ella un espacio interior de tal manera que la parte para ajuste a presión está situada en el exterior de la carcasa y al menos la parte de montaje está situada en el interior de la carcasa. Se aplica una fuerza de rotación a al menos la parte para ajuste a presión del contacto para ajuste a presión de modo que la parte de tope es capaz de bloquear el movimiento de retorno de la sección para ajuste a presión a través del orificio pasante existente en la superficie de la carcasa cuando se introduce una fuerza de inserción por presión sobre el extremo distal del contacto de inserción por presión.

Breve Descripción de los Dibujos

La Figura 1 es una vista lateral de un módulo eléctrico conectado de forma eléctrica y mecánica a un sustrato tal como una placa de circuito impreso.

10 La Figura 2 muestra una vista en sección transversal a través de un ejemplo simplificado de un módulo eléctrico tal como el que se muestra en la Figura 1.

La Figura 3 muestra una realización de un pin de ajuste a presión.

La Figura 4 muestra una vista en perspectiva en sección transversal a través de un ejemplo de un módulo eléctrico completo tal como el módulo eléctrico mostrado en la Figura 1.

15 La Figura 5 es una vista en planta del módulo eléctrico mostrado en la Figura 4.

La Figura 6 es una vista en perspectiva del módulo eléctrico mostrado en la Figura 4.

La Figura 7 muestra pines para ajuste a presión girados hasta una posición que impide que se extiendan más hacia el interior de sus orificios correspondientes.

20 Las Figuras 8-11 muestran un método que se puede emplear para ensamblar un módulo eléctrico descrito anteriormente.

La Figura 12 muestra el pin de ajuste a presión antes de ser retorcido (Figura 12a) y después de ser retorcido (Figura 12b).

Las Figuras 13-14 muestran la manera en la cual un módulo eléctrico completo de la Figura 11 se une a un sustrato tal como una placa de PC.

25 Descripción Detallada

La Figura 1 es una vista lateral de un módulo 100 eléctrico conectado de forma eléctrica y mecánica a un sustrato 120 tal como una placa de circuito impreso (PC) u otra superficie utilizando tecnología de ajuste a presión. El módulo incluye una carcasa 110 desde la cual se extienden uno o más pines 130 para ajuste a presión. A efectos de ilustración, en la Figura 1 se muestran tres pines para ajuste a presión. Sin embargo, la presente invención contempla un módulo eléctrico que tiene cualquier número de pines para ajuste a presión. Cada uno de los pines 130 para ajuste a presión se extiende a través de un orificio pasante (no mostrado en la Figura 1) existente en el sustrato 120.

30 El módulo 100 eléctrico puede ser cualquier tipo de módulo, incluyendo pero no limitado a un módulo de suministro de energía, un módulo IGBT, un módulo de transistor, un módulo de diodo, etc. La retención del módulo 100 eléctrico sobre el sustrato 120 se obtiene a partir de la deformación de los pines dentro de los orificios pasantes del sustrato (denominado a partir de ahora placa PC a efectos de ilustración).

La Figura 2 muestra una vista en sección transversal a través de un ejemplo simplificado de un módulo eléctrico tal como el que se muestra en la Figura 1. Por simplicidad sólo se muestra un único pin 230 para ajuste a presión. La carcasa 210 se puede moldear por inyección sobre o alrededor del pin 230 para ajuste a presión. El pin 230 para ajuste a presión se monta sobre una sección 208 de montaje de un soporte 204 y forma una conexión eléctrica con ella utilizando, por ejemplo, soldadura débil, adhesivo conductor de la electricidad o similares. Asimismo, el soporte 204 incluye una o más plataformas 205 de montaje sobre las cuales se conectan de forma eléctrica o mecánica uno o más componentes eléctricos (no mostrados). El soporte 204 se puede unir a la carcasa 210 utilizando cualquier tipo apropiado de elemento de fijación o conector tal como, por ejemplo, tornillos. De forma alternativa, la carcasa 210 y el soporte 204 se pueden conformar como una unidad integral por sobremoldeo o similar.

45 Como se muestra con mayor claridad en la Figura 3, en una realización el pin 230 para ajuste a presión típicamente incluye una parte 238 para ajuste a presión, una parte 242 de hombro una parte 236 de transición, una parte 234 de alivio y una parte 232 de montaje. Las dimensiones del pin 230 para ajuste a presión están determinadas en gran medida por un tamaño y una forma de la placa de circuito impreso y de los componentes, por ejemplo de los conectores, aplicados a la placa de circuito impreso.

50 Las partes respectivas del pin 230 para ajuste a presión pasan de una a otra de manera continua y conforman un pin para ajuste a presión que se puede configurar como una pieza en términos de material. El pin 230 para ajuste a

presión se puede conformar como una pieza de estampación/plegado y comprende un material conductor de la electricidad que exhibe buenas características elásticas. El pin 230 para ajuste a presión eléctrico puede ser cualquier elemento de contacto eléctrico deseado que esté conformado, por ejemplo, como un pin eléctrico de inserción por presión y no está limitado a la forma o configuración concretas mostrada en la Figura 3.

5 La parte 238 para ajuste a presión del pin 230 para ajuste a presión es cónica y se extiende desde un extremo distal del pin 230 para ajuste a presión hacia el extremo proximal en el cual está situada la parte 232 de montaje. La parte 238 para ajuste a presión entra en contacto de rozamiento con la superficie interior del orificio pasante situado en la placa de circuito impreso, permitiendo que se pueda fijar el propio pin 230 para ajuste a presión. Para ello, la parte 238 para ajuste a presión está configurada para que sea elásticamente deformable en la dirección transversal
10 substancialmente perpendicular al eje L longitudinal del pin 230 para ajuste a presión. Las dimensiones de la parte 238 para ajuste a presión se seleccionan para que sean ligeramente mayores que un diámetro del orificio pasante. En esta realización concreta, una rendija (por ejemplo, un ojo de aguja) 246 está conformada en una parte que será la parte 238 para ajuste a presión en una dirección L longitudinal, y la parte que tiene la rendija 246 se expande hacia afuera, provocando que la parte 238 para ajuste a presión sea elásticamente deformable en la dirección
15 transversal.

La parte 242 de hombro está situada en el extremo proximal de la parte 238 para ajuste a presión. La parte 242 de hombro se extiende hacia afuera en dirección transversal más allá de la anchura de la parte 238 para ajuste a presión. La parte 242 de hombro impide que el pin 230 para ajuste a presión pase a través del orificio pasante de la placa de circuito impreso, engranando con la abertura del orificio pasante, incluso si se aplica una fuerza de
20 inserción excesiva al pin 230 para ajuste a presión.

La parte 236 de transición se extiende en la dirección proximal desde el extremo proximal de la parte 242 de hombro. Al menos una sección de la parte 236 de transición define una parte 244 deformable por retorcimiento que se extiende desde el extremo proximal de la parte 242 de hombro. Como se muestra, la parte 244 deformable por retorcimiento es relativamente estrecha en la dirección transversal en comparación con la anchura de la parte 242
25 de hombro en la dirección transversal. En concreto, la anchura de la parte 244 deformable por retorcimiento en la dirección transversal es suficiente pequeña para que se pueda retorcer alrededor del eje longitudinal del pin 230 para ajuste a presión mientras la parte 232 de montaje permanece fija en su sitio. Es decir, la parte 244 deformable por retorcimiento tiene una característica elástica o maleable que le permite retorcerse sin romperse cuando se aplica un par alrededor del eje longitudinal del pin 230 para ajuste a presión.

30 La parte 234 de alivio de tensiones se extiende en la dirección proximal desde el extremo proximal de la parte 236 de transición. La parte 234 de alivio de tensiones, la cual en algunas realizaciones está configurada como una o más curvas tales como una curva con forma de S, proporciona un grado de elasticidad o flexibilidad para compensar fuerzas que aparecen debido a influencias externas, tales como alargamientos térmicos, tolerancias dimensionales y/o tolerancias de montaje. Esta parte de compensación impide que actúen fuerzas excesivamente grandes sobre la
35 conexión eléctrica establecida por el pin 230 para ajuste a presión. Otras formas de parte 234 de alivio de tensiones, tales como una forma de C, pueden actuar de una manera similar.

La parte 232 de montaje está situada en el extremo proximal del pin 230 para ajuste a presión y sirve como base para establecer contacto eléctrico con la sección 208 de montaje del soporte 204 utilizando, por ejemplo, soldadura débil, adhesivo conductor de la electricidad o similares.

40 La Figura 4 muestra una vista en perspectiva en sección transversal a través de un ejemplo de un módulo 410 eléctrico completo tal como el módulo 100 eléctrico mostrado en la Figura 1. En este ejemplo no limitativo los pines para ajuste a presión empleados son similares a los pines 230 para ajuste a presión mostrados en la Figura 3. Como se muestra, el módulo 410 incluye una carcasa 410 que tiene orificios 440 pasantes a través de los cuales se extienden respectivamente los pines 430 para ajuste a presión. Los extremos proximales de los pines 430 para
45 ajuste a presión están conectados de forma mecánica y eléctrica a secciones de montaje del soporte 408. A su vez, el soporte 408 está unido a la carcasa 410 para definir un espacio interior en el cual están situadas las partes de los pines 430 para ajuste a presión diferentes a la parte 238 para ajuste a presión y a la parte 242 de hombro (véase la Figura 3). Como se muestra, las partes 238 para ajuste a presión y las partes 242 de hombro se extienden desde el exterior del módulo 410 eléctrico hacia el exterior de tal manera que se pueden unir a una placa PC o a otro
50 sustrato. El espacio interior del módulo 410 eléctrico se puede rellenar con un gel u otra sustancia para proteger la estructura interna del módulo del ambiente externo.

La Figura 5 es una vista en planta y la Figura 6 es una vista en perspectiva del módulo 410 eléctrico mostrado en la Figura 4, la cual muestra los orificios 440 pasantes situados en la carcasa 410 y los pines 430 para ajuste a presión situados en ellos. Como se muestra, la sección transversal a través de los orificios 440 pasantes tiene una forma no
55 circular que permite que al menos el extremo distal (por ejemplo, la parte 238 para ajuste a presión, la parte 242 de hombro y la parte 236 de transición) del pin 440 para ajuste a presión pase a través del orificio 440 pasante en sólo una única orientación. Es decir, en este ejemplo, los orificios 440 pasantes sólo pueden alojar a los pines 430 para ajuste a presión cuando existe sólo una única orientación de rotación de los pines 430 para ajuste a presión alrededor de sus ejes longitudinales para la cual la anchura máxima de las partes 242 de hombro en la dirección transversal está alineada con la anchura máxima en sección transversal de los orificios 440 pasantes.
60

- De forma más general, los orificios pasantes y los pines para ajuste a presión están configurados unos con respecto a los otros de tal manera que al menos el extremo distal de los pines pasará a través de los orificios sólo cuando los pines estén girados alrededor de sus ejes longitudinales hasta alguna posición de un número limitado de posiciones y se impedirá que pasen a través del orificio cuando estén girados hasta otras posiciones porque la parte de hombro del pin hace contacto con la superficie en la cual está conformado el orificio pasante, impidiendo de ese modo que el pin para ajuste a presión pase aún más a través del orificio pasante. Por consiguiente, la parte 242 de hombro más generalmente puede estar configurada de alguna manera que le permita servir como una parte de tope que impide que el extremo más distal de los pines para ajuste a presión pase a través de los orificios 440 pasantes y entre en la carcasa cuando se aplica una fuerza de inserción al pin para ajuste a presión.
- La Figura 7 muestra los pines 430 para ajuste a presión girados hasta una posición en la cual sus respectivas partes de hombro impiden que los pines 430 se extiendan aún más hacia el interior de los orificios 440. Dicho de otra manera, los pines 430 para ajuste a presión y los orificios 440 pasantes tienen formas geométricas complementarias de modo que uno encaja a través del otro de acuerdo con un modelo de "llave y cerradura".
- Las Figuras 8-11 muestran un método que se puede emplear para ensamblar el módulo 400 eléctrico descrito anteriormente. En primer lugar, en la Figura 8, los pines 430 para ajuste a presión se han unido de forma mecánica y eléctrica al soporte 408. En una realización, el soporte 408 puede estar conformado a partir de un material de Cobre de Unión Directa (*Direct Bonded Copper*, DBC) que incluye una capa cerámica situada entre dos capas de cobre. Un soporte de este tipo es particularmente útil cuando el uno o más componentes eléctricos situados dentro de la carcasa es un componente de potencia que genera corrientes importantes (por ejemplo, de cientos de amperios). En este caso la capa cerámica proporciona buen aislamiento eléctrico y buena conductividad térmica y el cobre es capaz de transportar las grandes corrientes.
- La carcasa 410 se coloca por encima de los pines para ajuste a presión de modo que los orificios 440 pasantes estén alineados con pines respectivos de los pines 430 para ajuste a presión. En la Figura 8 también se muestran componentes 412 eléctricos (por ejemplo, chips semiconductores), los cuales están también unidos al soporte 408 y están acoplados eléctricamente al uno o más pines de los pines 430 para ajuste a presión por medio de hilos 414 de conexión.
- En la Figura 9 los pines 430 para ajuste a presión se han insertado en la carcasa 410 a través de sus respectivos orificios 440 pasantes. Como se muestra, los ejes transversales de los pines 430 para ajuste a presión están alineados con la máxima dimensión en sección transversal de los orificios 430 pasantes, permitiendo de este modo que los pines 430 para ajuste a presión pasen convenientemente a través de los orificios 440 pasantes. En este punto el soporte 408 se puede unir a la carcasa 410 utilizando cualquier medio apropiado tal como tornillos, remaches y/o adhesivo.
- Como se muestra en la Figura 10, se utiliza una herramienta mecánica 470 para aplicar una fuerza mecánica de rotación a la parte expuesta de los pines 430 para ajuste a presión para de ese modo retorcer la parte deformable por retorcimiento de los pines 430. Como resultado de ello, los pines 430 quedan enclavados en su sitio y no se pueden empujar hacia el interior de la carcasa aplicando una fuerza excesiva dirigida longitudinalmente al extremo distal de los pines 430 para ajuste a presión. En el ejemplo concreto mostrado, la herramienta mecánica 470 tiene una rendija o cavidad en la cual se pueden alojar las partes para ajuste a presión y las partes de hombro de los pines 430 para ajuste a presión. El giro de la herramienta mecánica 470 hace que las partes 244 deformable por retorcimientos de los pines 430 para ajuste a presión se retuerzan alrededor de los ejes longitudinales de los pines 430 para ajuste a presión. Por supuesto, para retorcer los pines 430 para ajuste a presión hasta la orientación correcta se puede utilizar cualquier medio apropiado, incluyendo el giro manual de los pines 430 para ajuste a presión a mano sin el uso de una herramienta mecánica.
- La Figura 11 muestra el módulo 400 eléctrico completo. En este ejemplo las partes para ajuste a presión y las partes de hombro de los pines 430 para ajuste a presión se han girado 45° con respecto a su posición original. Por supuesto, las partes para ajuste a presión y las partes de hombro de los pines 430 para ajuste a presión se pueden girar una cantidad diferente, siempre y cuando los pines 430 para ajuste a presión queden enclavados en su sitio de tal manera que no puedan ser empujados al interior de la carcasa 410. Además, todos los pines 430 para ajuste a presión pueden ser sometidos o no a un giro de la misma cantidad angular.
- La Figura 12 muestra el pin para ajuste a presión antes de ser retorcido (Figura 12a) y después de ser retorcido (Figura 12b). El retorcimiento que se forma en la parte 244 deformable por retorcimiento es claramente visible en la Figura 12b.
- Las Figuras 13-14 muestran la manera en la cual el módulo 400 eléctrico completo de la Figura 11 se une a un sustrato 460 tal como una placa PC. En la Figura 13 los pines 430 para ajuste a presión están alineados con los orificios 450 pasantes de la placa PC 460. A continuación, en la Figura 14, se aplica una fuerza a la superficie superior de la placa PC de modo que la parte para ajuste a presión de los pines 430 para ajuste a presión sea empujada a través de los orificios 450 pasantes con los cuales están respectivamente alineados para establecer el contacto mecánico y eléctrico deseado. Ventajosamente, debido a que los pines 430 para ajuste a presión se han

retorcido como se ha descrito anteriormente, la parte 242 de hombro impide que éstos colapsen volviendo al interior de carcasa 410 debido a la fuerza ejercida sobre ellos.

REIVINDICACIONES

1. Un módulo (100) eléctrico que tiene al menos un contacto (230) eléctrico para ajuste a presión, que comprende:

- una carcasa (110);

- al menos un componente eléctrico montado dentro de la carcasa (110); y

5 - estando el contacto (230) eléctrico para ajuste a presión situado en parte dentro de la carcasa (110) y teniendo dicho contacto una parte (238) para ajuste a presión y una parte (242) de tope en su extremo distal y una parte (232) de montaje en su extremo proximal, estando la parte (232) de montaje acoplada eléctricamente al al menos un componente eléctrico, estando situadas la parte (238) para ajuste a presión y la parte (242) de tope en el exterior de la carcasa (110) de tal manera que la parte (242) de tope es capaz de bloquear el movimiento de la sección (238) para ajuste a presión hacia el interior de la carcasa (110) cuando se introduce una fuerza de inserción por presión sobre el contacto (230) de inserción por presión para presionar el contacto (230) para ajuste a presión hacia el interior de la carcasa (110);

15 en el cual el contacto (230) de inserción por presión es un pin (230) para ajuste a presión y la carcasa (110) tiene una superficie con un orificio (440) pasante conformado en ella, **caracterizado por que** el pin (230) para ajuste a presión tiene un eje longitudinal y una forma en sección transversal transversal al eje longitudinal de tal manera que el orificio (440) pasante sólo aloja a la parte (238) para ajuste a presión y a la parte (242) de tope del pin (230) para ajuste a presión en una única orientación, donde el pin (230) para ajuste a presión incluye una parte (244) deformable por retorcimiento situada cerca de la parte (242) de tope, pudiéndose retorcer la parte (244) deformable por retorcimiento de manera que el pin (230) para ajuste a presión no esté en la orientación única y no pueda ser alojado totalmente por el orificio (440) pasante.

2. El módulo (100) eléctrico de la reivindicación 1, en el cual la parte (238) para ajuste a presión está configurada para que se pueda insertar en un primer orificio pasante de un soporte de tal manera que se establece contacto eléctrico con paredes laterales que definen el orificio pasante del soporte.

3. El módulo (100) eléctrico de la reivindicación 1, en el cual el orificio (440) pasante tiene una forma no circular y el pin (230) para ajuste a presión tiene una forma en sección transversal que es complementaria a la forma no circular del orificio (440) pasante de tal manera que el pin (230) para ajuste a presión encaja a través del orificio (440) pasante a la manera de una llave en una cerradura.

4. El módulo (100) eléctrico de la reivindicación 3, en el cual el pin (230) para ajuste a presión está configurado para que se pueda retorcer hasta una posición enclavada en la cual la parte (242) de tope es capaz de bloquear el movimiento de la parte (238) para ajuste a presión a través del orificio (440) pasante mientras que la parte (232) de montaje está acoplada eléctricamente al al menos un componente eléctrico.

5. El módulo (100) eléctrico de la reivindicación 1, en el cual al menos la parte (238) para ajuste a presión y la parte (242) de tope del pin (230) para ajuste a presión son simétricas con respecto al eje longitudinal.

6. El módulo (100) eléctrico de la reivindicación 1, en el cual las restantes partes (232, 236, 238) del pin (230) para ajuste a presión diferentes a la parte (244) deformable por retorcimiento no son sometidas a retorcimiento.

7. El módulo (100) eléctrico de la reivindicación 1, en el cual el pin (230) para ajuste a presión incluye además una parte (234) de alivio de tensiones que proporciona elasticidad para compensar fuerzas externas aplicadas al pin (230) para ajuste a presión.

8. El módulo (100) eléctrico de la reivindicación 7, en el cual la parte (234) de alivio de tensiones del pin (230) para ajuste a presión está situada dentro de la carcasa (110).

9. El módulo (100) eléctrico de la reivindicación 1, en el cual la parte (238) para ajuste a presión tiene una rendija (246) en ella que se extiende en la dirección longitudinal.

10. Un método para ensamblar un módulo (100) eléctrico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, comprendiendo el método los pasos de:

45 - unir de forma mecánica y eléctrica un contacto (230) eléctrico para ajuste a presión a una superficie (208) de montaje de una parte (204) de soporte de una carcasa (110), teniendo el soporte (204) al menos un componente eléctrico unido a él, teniendo el contacto (230) para ajuste a presión una parte (238) para ajuste a presión y una parte (242) de tope en su extremo distal y una parte (232) de montaje en su extremo proximal, estando la parte (232) de montaje acoplada al al menos un componente eléctrico;

50 - insertar el extremo distal del contacto (230) para ajuste a presión a través de un orificio (440) pasante situado en una superficie de una segunda parte de la carcasa (110) que se acopla con la parte (204) de soporte para conformar en ella un espacio interior de tal manera que la parte (238) para ajuste a presión esté situada en el exterior de la carcasa (110) y al menos la parte (232) de montaje esté situada en el interior de la carcasa (110); y

- aplicar una fuerza de rotación a al menos la parte (238) para ajuste a presión del contacto (230) para ajuste a presión de tal manera que la parte (242) de tope sea capaz de bloquear el movimiento de retorno de la sección (238) para ajuste a presión a través del orificio (440) pasante existente en la superficie de la carcasa (110) cuando se introduce una fuerza de inserción por presión sobre el extremo distal del contacto de inserción por presión,

- 5 donde la aplicación de la fuerza de rotación retuerce sólo una parte (244) deformable por retorcimiento del contacto (230) eléctrico para ajuste a presión en una posición cercana a la de la parte (242) de tope.

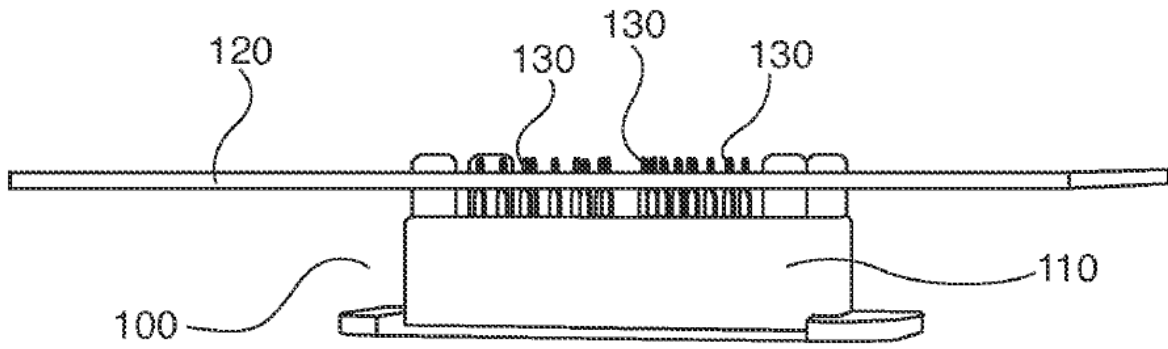


FIG. 1

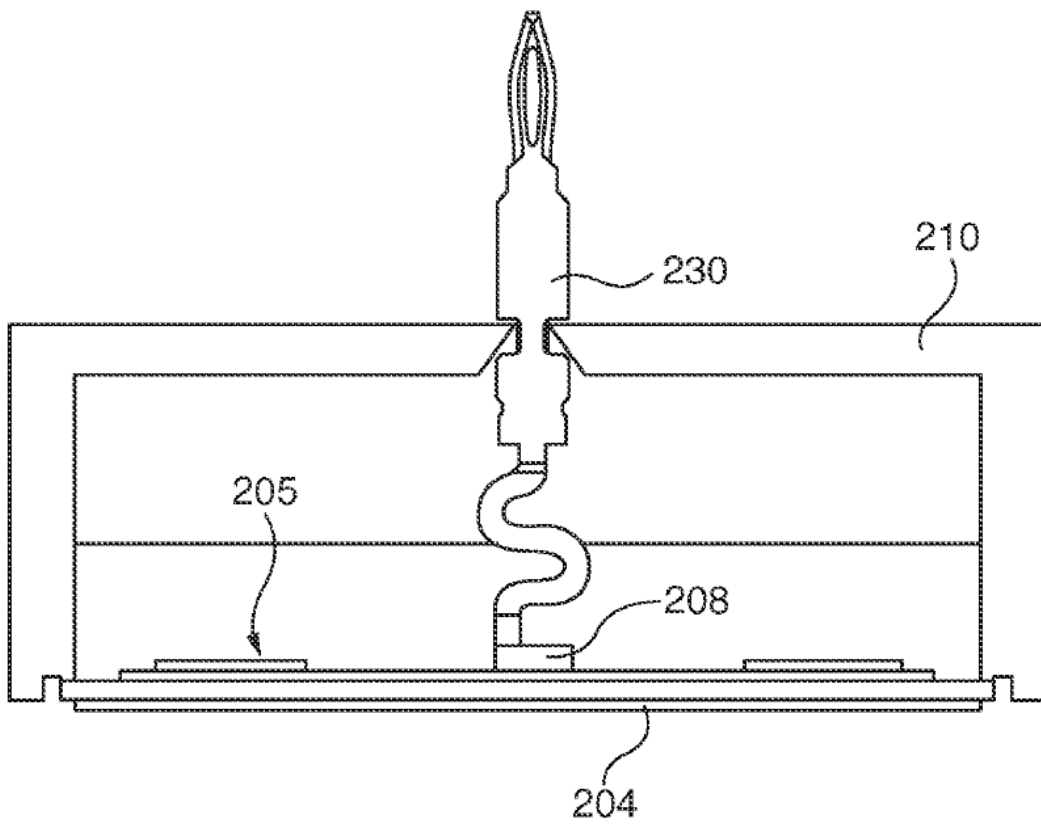
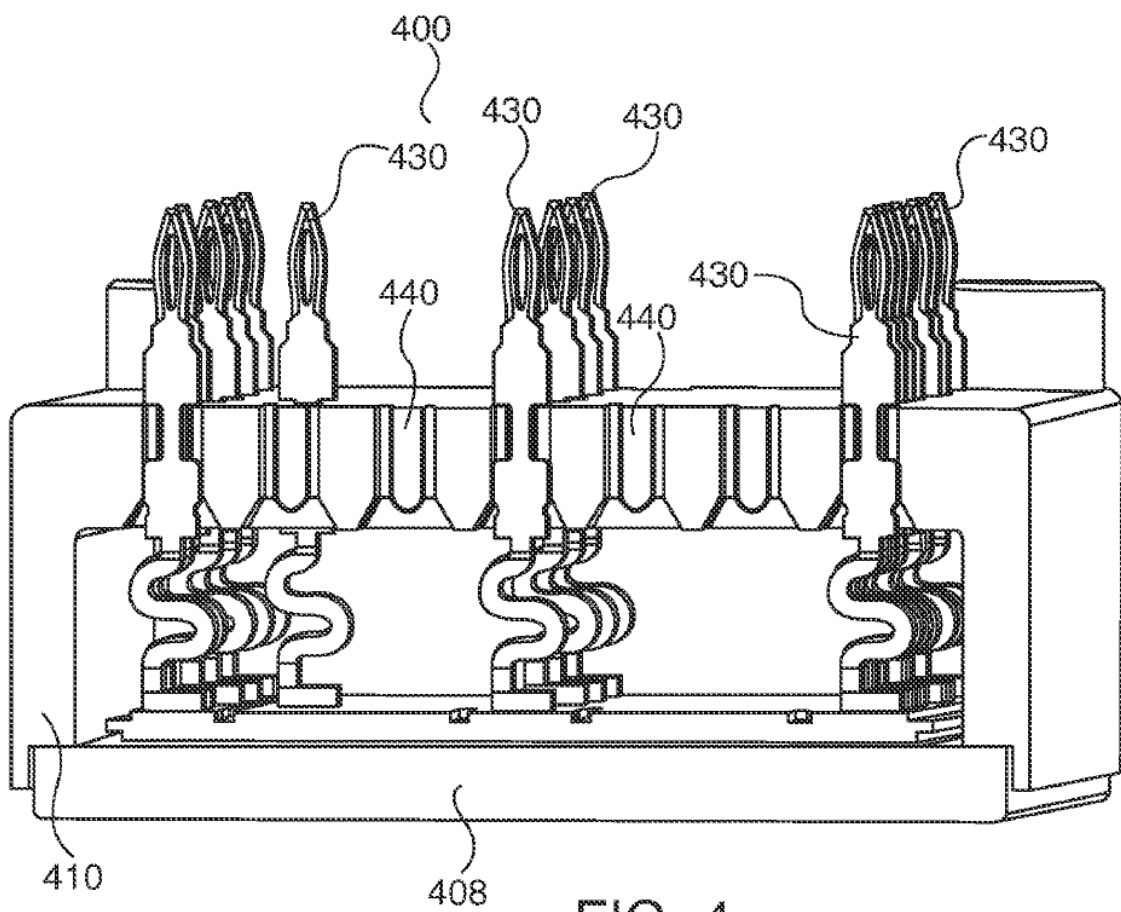
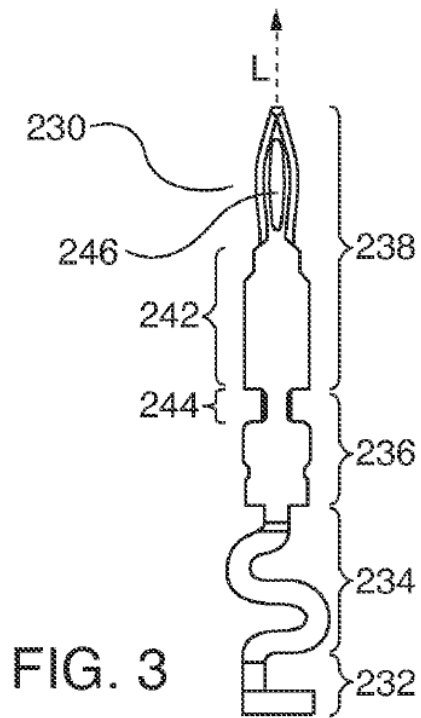


FIG. 2



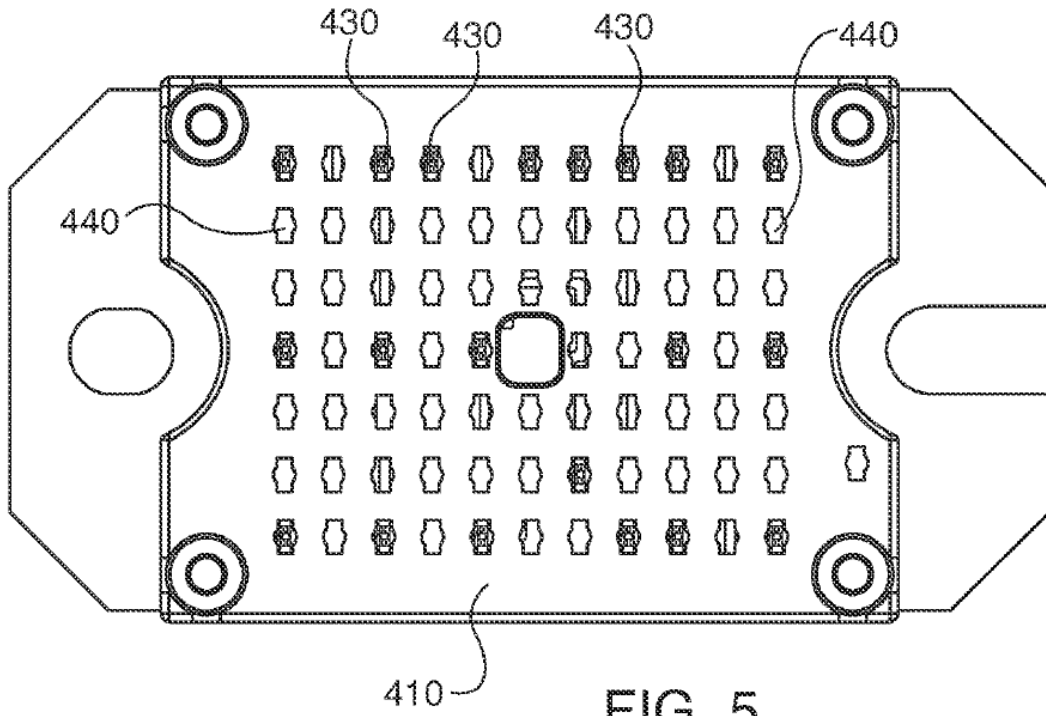


FIG. 5

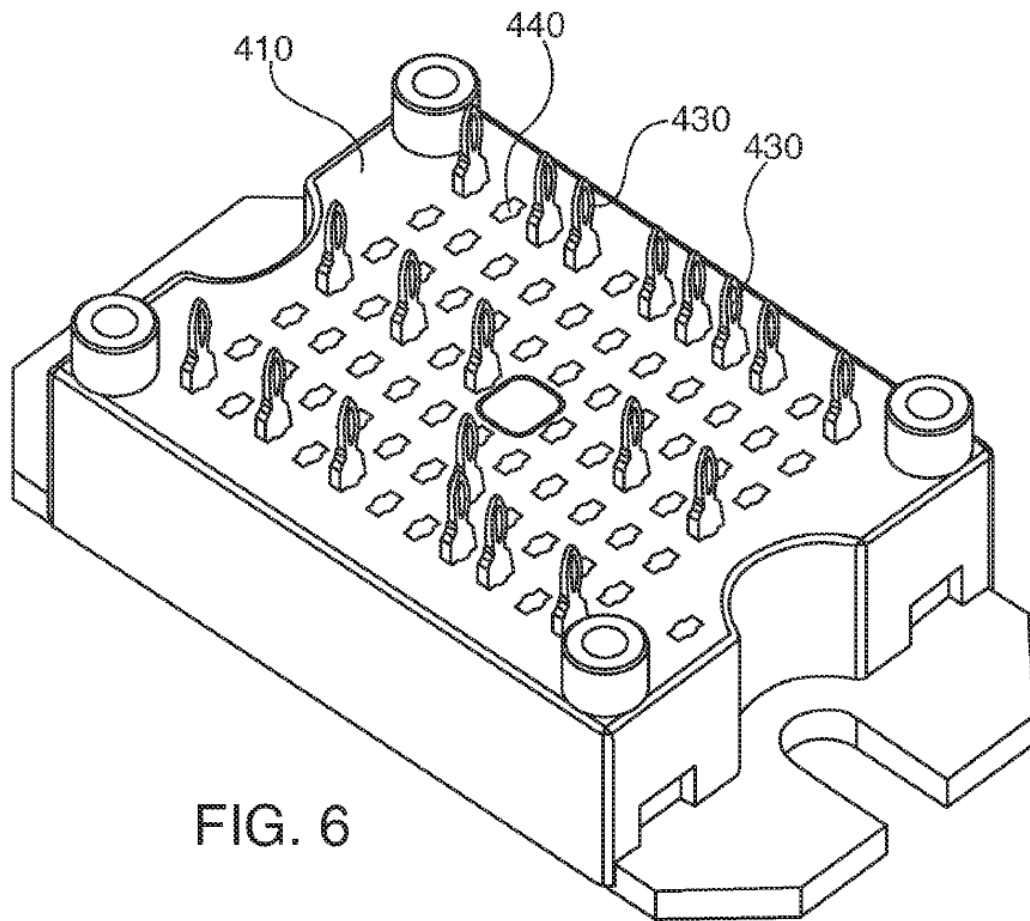


FIG. 6

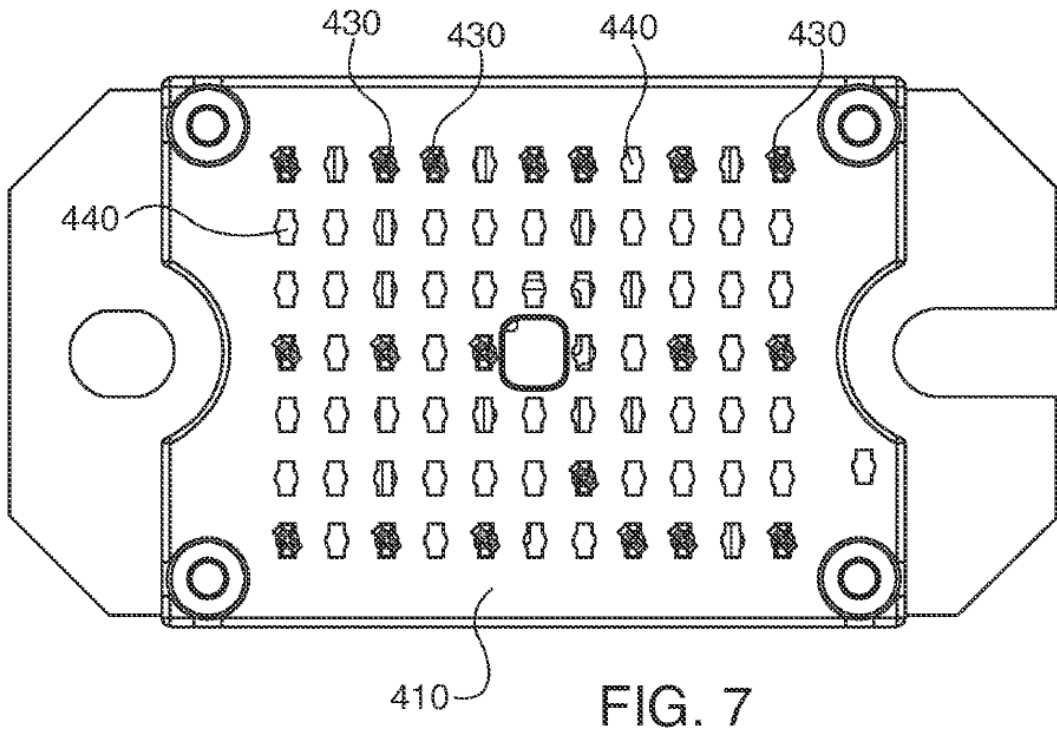


FIG. 7

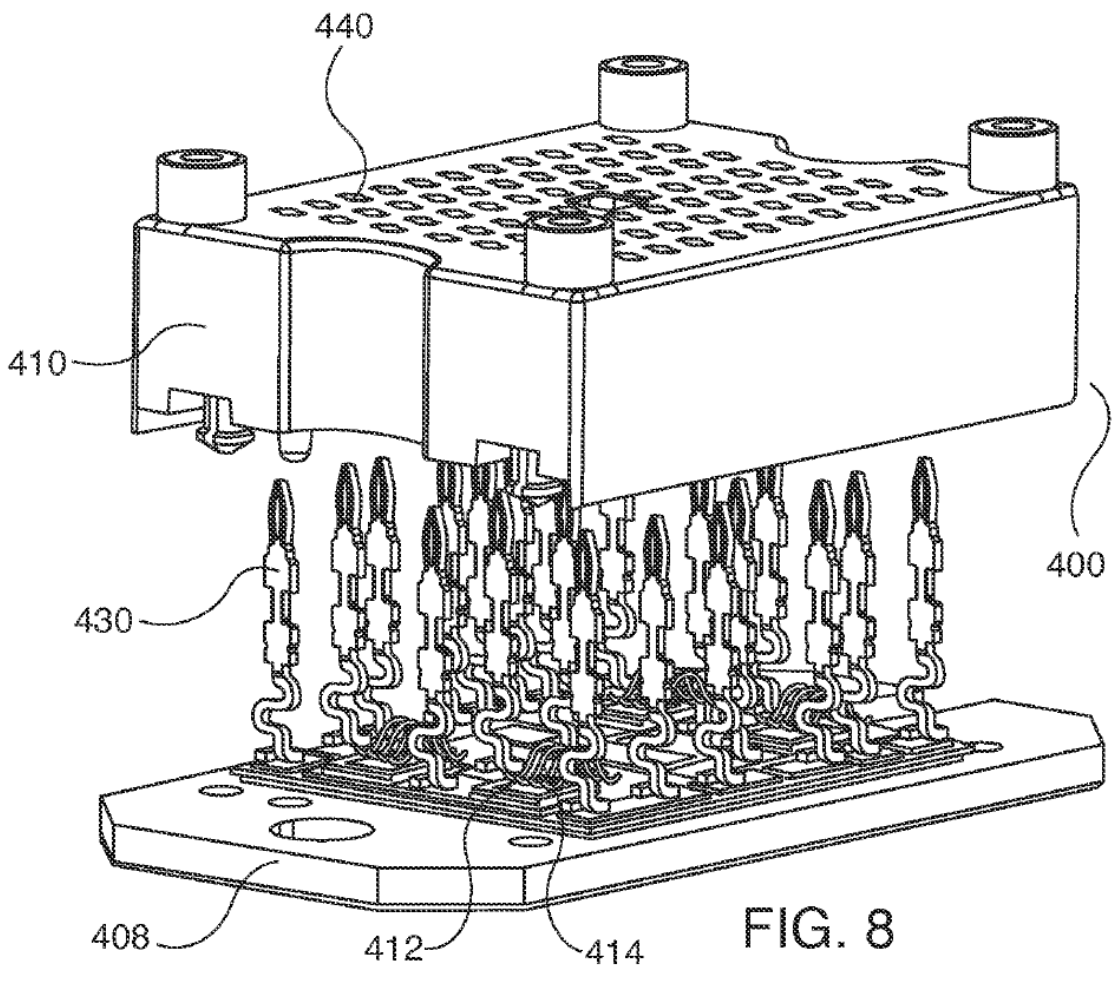


FIG. 8

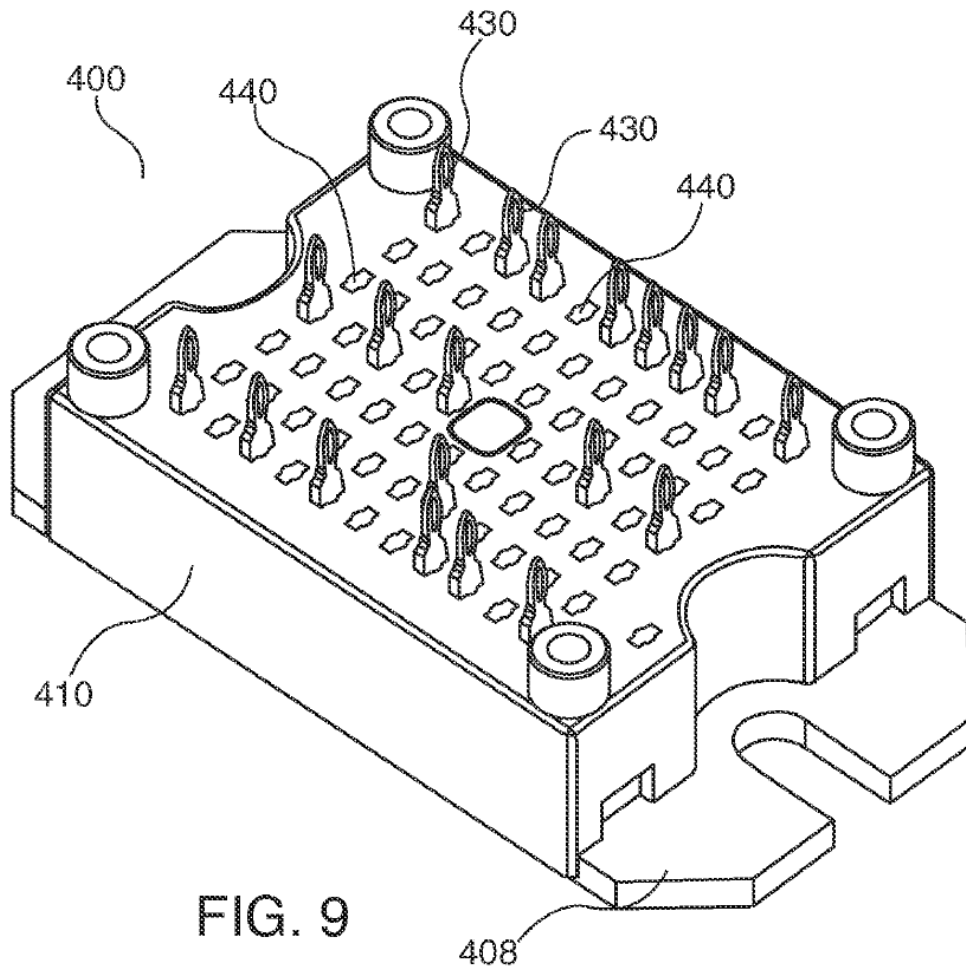


FIG. 9

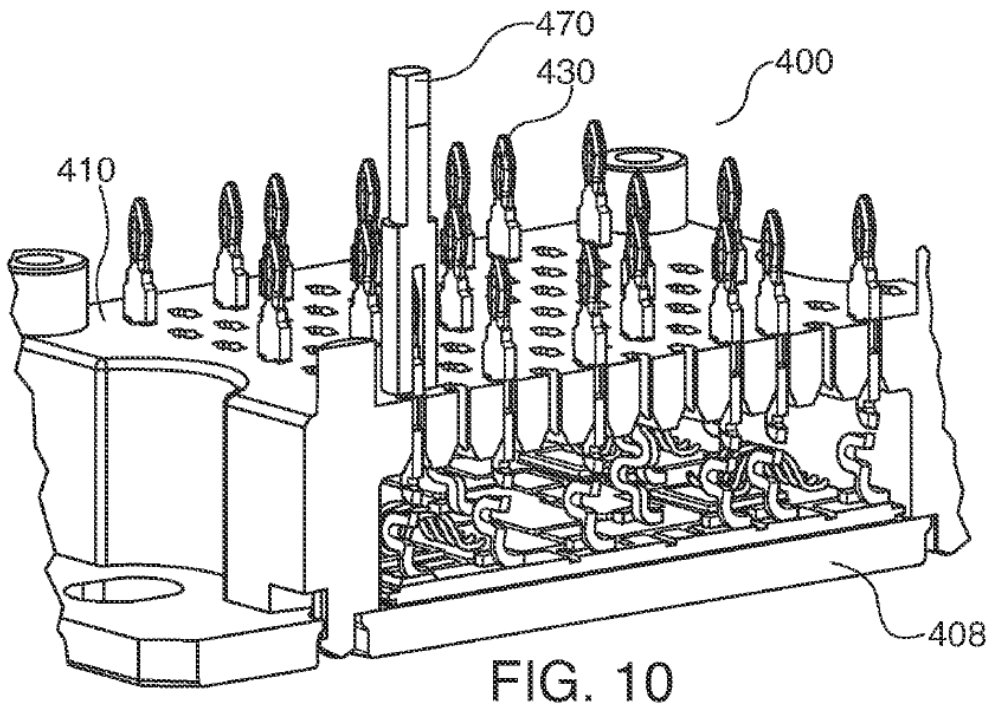


FIG. 10

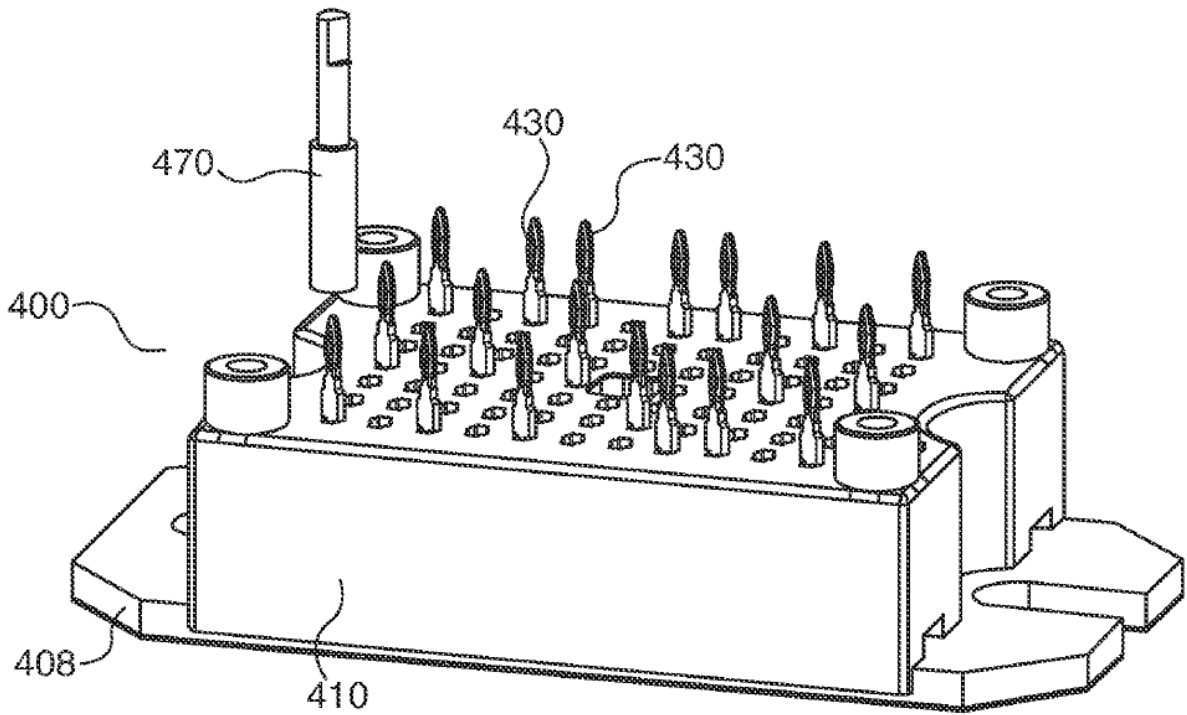


FIG. 11

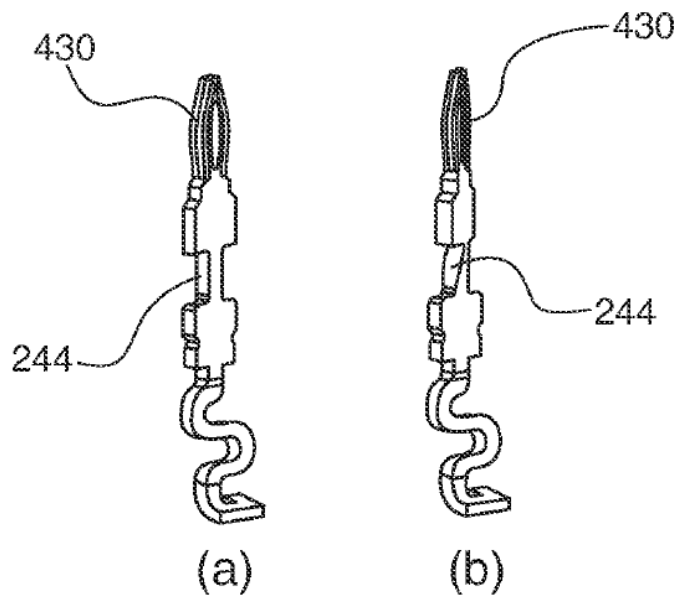


FIG. 12

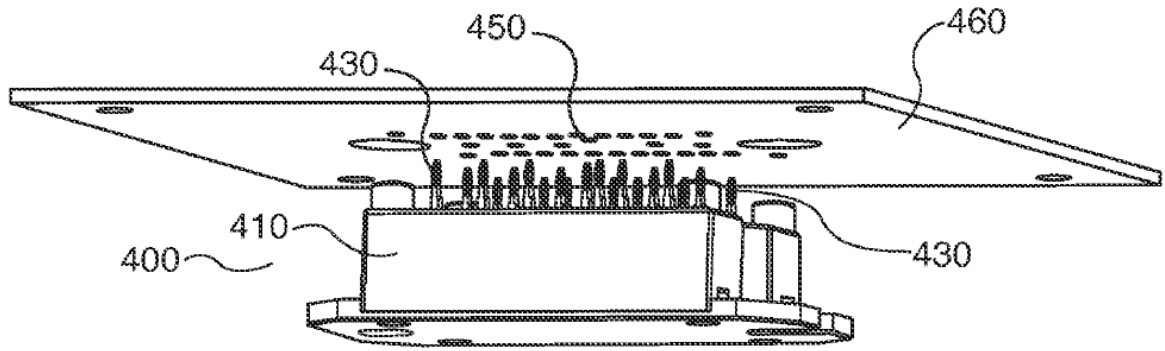


FIG. 13

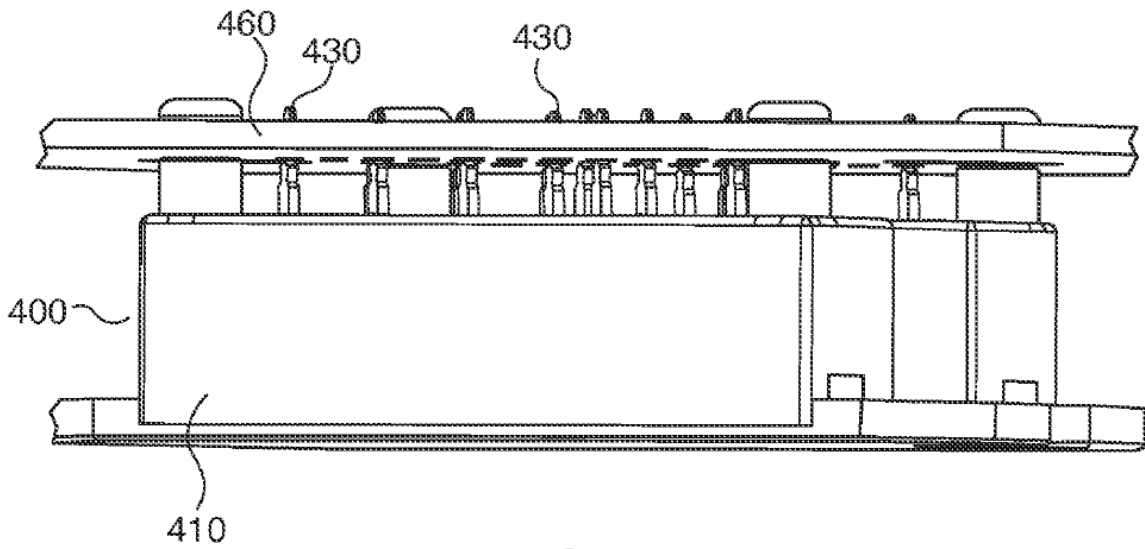


FIG. 14