



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 360 139**

51 Int. Cl.:
H01R 12/57 (2006.01)
H01R 9/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07119085 .4**
96 Fecha de presentación : **23.10.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **1919035**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.05.2008**

54 Título: **Circuito electrónico de potencia así como dispositivo electrónico de potencia con un circuito electrónico de potencia.**

30 Prioridad: **06.11.2006 DE 10 2006 052 118**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.06.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.06.2011

73 Titular/es: **ROBERT BOSCH GmbH**
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart, DE

72 Inventor/es: **Voigtlaender, Klaus**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

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 electrónico de potencia así como dispositivo electrónico de potencia con un circuito electrónico de potencia

Estado de la técnica

- 5 La invención se refiere a un circuito electrónico de potencia que está dispuesto sobre un sustrato y está conectado, en especial directamente, al menos a una unión eléctrica que admite una carga de alta corriente.

Es conocido unir placas de circuito impreso a sustratos IMS (Insulated Metal Substrate) a través de rejillas estampadas. Si se pretende conectar a los mismos por ejemplo un motor eléctrico, que se alimenta desde un circuito electrónico sobre la placa de circuito impreso / el sustrato, se obtienen un gran número de interconexiones eléctricas: IMS/rejilla estampada, rejilla estampada/placa de circuito impreso, placa de circuito impreso, placa de
10 circuito impreso/enchufe, enchufe/cable, cable/motor, lo que conduce a unas pérdidas eléctricas relativamente elevadas.

El documento US 6011319 describe la unión entre una electrónica de potencia y una electrónica de control. Con ello se establece la unión a través de una unión de banda plana en forma de una pieza estampada de chapa configurada de forma lisa. Ésta está enchufada con un extremo en el sustrato de la electrónica de potencia y soldada al mismo.
15 El otro extremo presenta un elemento de unión de borne de cuchilla, a través del cual se realiza después a través de ensamblaje una unión a un contraelemento de la electrónica de control. El extremo con el elemento de unión de borne de cuchilla presenta además una espaldilla de apoyo. Ésta está configurada como un tope que determina el posicionamiento de la unión de banda plana al insertar y soldar ésta en el sustrato de la electrónica de potencia. Al
20 ensamblar el contraelemento se aplican fuerzas de ensamblaje en el sustrato a través de la espaldilla de apoyo.

Manifiesto de la invención

A causa de la configuración conforme a la invención, en la que una unión está configurada como unión de banda plana que, en la región de su extremo libre, presenta un elemento de unión de borne de cuchilla y al menos una espaldilla de apoyo para absorber una fuerza de ensamblaje mutuo para la unión a un contraelemento, se crea un
25 modo de unión sencillo que admite una carga de alta corriente. La unión de alta corriente conduce desde el sustrato al que está unida de forma preferida directamente, a través del elemento de unión de borne de cuchilla, hasta un contraelemento unido a este último mediante fuerza de ensamblaje mutuo, en donde el modo de unión descrito está configurado como unión de banda plana, que está configurado de forma enteriza, de tal modo que sólo se presenta un punto de unión al elemento de unión de borne de cuchilla. Para unir el elemento de unión de borne de cuchilla a
30 un contraelemento correspondiente es necesario aplicar una fuerza de ensamblaje mutuo, que sea absorbida al menos por una espaldilla de apoyo, de tal modo que no se aplique una fuerza inadmisibles para su unión mecánica al sustrato. Conforme a esto se presenta una unión de muy baja impedancia, que además admite una carga de alta corriente (por ejemplo para 50-150 amperios) y puede manipularse de forma sencilla y sin problemas.

Según un perfeccionamiento de la invención está previsto que la unión de banda plana esté configurada como tira metálica, en especial pieza estampada de chapa. Una tira metálica de este tipo admite una carga de alta corriente y puede producirse muy fácilmente de forma enteriza, en especial como pieza estampada de chapa.
35

Además de esto es ventajoso prever al menos dos espaldillas de apoyo mutuamente opuestas. La unión de banda plana se apoya, durante el ensamblaje mutuo con el contraelemento, en las dos espaldillas de apoyo, con lo que pueden aplicarse sin problemas elevadas fuerzas de ensamblaje mutuo, sin que se llegue a aplicaciones de fuerza inadmisibles.
40

Aparte de esto es ventajoso que la conexión directa de la unión al sustrato esté configurada como unión de estañado, soldadura y/o remachado.

Un perfeccionamiento de la invención prevé que la unión de banda plana pueda deformarse en la dirección de su extensión longitudinal mediante la configuración de al menos un punto de flexión. En consecuencia se presenta durante el ensamblaje mutuo con el contraelemento una determinada capacidad de deformación, de tal modo que
45 puedan compensarse tolerancias. El punto de flexión está configurado de forma preferida como alma en U. Esto significa que la unión de banda plana discorra hasta el punto de flexión, allí se transforme desde su extensión longitudinal en la forma en U del alma en U y desde allí, a su vez, en la dirección de extensión longitudinal original. El alma en U presenta fundamentalmente una sección transversal cuadrada, de tal modo que existe una buena capacidad de deformación que no se da con relación a la sección transversal de la unión de banda plana, por lo
50 demás fundamentalmente de forma preferida rectangular y en especial alargada.

Además de esto es ventajoso que el elemento de unión de borne de cuchilla esté configurado como rendija de inserción para un alma de inserción del contraelemento o como alma de inserción para una rendija de inserción del contraelemento.

- 5 Aparte de esto la invención se refiere a un dispositivo electrónico de potencia con un circuito electrónico de potencia, en especial como se ha descrito anteriormente, en donde está prevista una unión de contra-banda plana unida eléctricamente a la unión de banda plana mediante ensamblaje mutuo.

Esta unión de contra-banda plana está configurada de forma preferida como contraelemento y presenta el mismo.

- 10 Además de esto está previsto que la unión de contra-banda plana esté configurada como tira metálica, en especial pieza estampada de chapa. Como consecuencia de esto la estructura básica de unión de banda plana y de unión de contra-banda plana es muy similar. Sólo son diferentes los elementos de unión, para poder ensamblar entre sí las piezas. Estos elementos de unión tienen que estar configurados de forma correspondiente unos con relación a otros, para mediante ensamblaje mutuo, en especial enchufe mutuo, establecer una unión resistente eléctricamente. De forma preferida está previsto que esta unión eléctrica esté configurada como unión indisoluble después del ensamblaje mutuo. La indisolubilidad se obtiene de que durante el ensamblaje mutuo tiene lugar una deformación de material correspondiente.

- 15 Según un perfeccionamiento de la invención está previsto que el dispositivo electrónico de potencia presente un canal de soporte eléctricamente no conductor, en el que la unión de banda plana esté introducida de tal modo que se apoye con su al menos una espaldilla de apoyo, de forma preferida con las dos espaldillas de apoyo, en los bordes de canal. Como consecuencia de esto la unión de banda plana puede desplazarse en la dirección longitudinal del canal, aunque apoyada transversalmente al mismo, de tal modo que el contraelemento pueda alimentarse con una fuerza de ensamblaje mutuo correspondiente para la unión eléctrica.

- 20 De forma preferida está previsto que, después de finalizar el ensamblaje mutuo de la unión de banda plana y de la unión de contra-banda plana, se realice un cierre hermético, de tal modo que tampoco sea posible ya un control óptico. El cierre hermético puede realizarse por ejemplo mediante la introducción en una carcasa, fundición y/o extrusión con un material eléctricamente no conductor.

Mediante la conexión directa de los elementos de unión de borne de cuchilla o de los contraelementos sobre un sustrato IMS o DBC (Direct Bonded Copper) puede crearse un dispositivo electrónico de potencia con espacio constructivo optimizado y una resistencia térmica muy reducida, con lo que los componentes electrónicos y la unión que recibe una carga de alta corriente puede absorber potencias mayores.

- 30 Descripción breve de los dibujos.

Los dibujos ilustran la invención con base en un ejemplo de ejecución y precisamente muestran:

la figura 1 un circuito electrónico de potencia, que está dotado de una unión de banda plana,

la figura 2 a su vez un circuito electrónico de potencia, que presenta también una unión de banda plana, en donde sin embargo se presenta con relación a la figura 1 otro elemento de unión,

- 35 la figura 3 un contraelemento, que puede acoplarse con la unión de banda plana de la figura 1 y

la figura 4 una unión de banda plana, que está acoplada con una unión de contra-banda plana.

- 40 La figura 1 muestra un sustrato 1, que está configurado como una placa de circuito impreso 2. Sobre la placa de circuito impreso 2 se encuentra una electrónica de potencia, que no se ha representado para una mayor sencillez. A la placa de circuito impreso 2, es decir a una superficie de contacto 40 que está unida a la electrónica de potencia, está conectada una unión 3 eléctrica que admite una carga de alta corriente, en donde el punto de conexión 4 puede estar configurado como unión de estañado, soldadura y/o remachado. El punto de conexión 4 está configurado como punto de conexión 4 directo, es decir, la unión 3 está unida directamente a la citada superficie de contacto 40.

- 45 La unión 3 está configurada como unión de banda plana 5. Se compone de una tira metálica 6 eléctricamente conductora, que presenta fundamentalmente una sección transversal rectangular. La región extrema 7 está dotada de un acodamiento 8. Al acodamiento 8 se conecta una región 9 que discurre en línea recta, que se transforma en un punto de flexión 10. El punto de flexión 10 sobresale de la tira metálica 6 lateralmente y presenta una sección transversal aproximadamente cuadrada. Según se mira desde el lado ancho de la región 9 el punto de flexión 10 está configurado como alma en U 11. En un ejemplo de ejecución no representado puede estar previsto en lugar del alma en U también un elemento en forma de meandro.

Después del punto de flexión 10 la tira metálica 6 se transforma de nuevo en su sección transversal de banda plana rectangular y se sumerge en un canal de soporte 12, que está configurado en un elemento de apoyo 13 de material eléctricamente no conductor. La región extrema 7 está curvada hacia arriba dentro del canal de soporte 12 (flexión 4) y discurre hasta un elemento de unión de borne de cuchilla 15, que está situado por fuera del canal de soporte 12.

5 El elemento de unión de borne de cuchilla 15 está configurado en la región de un extremo libre 16 de la unión de banda plana 5. Allí se encuentran dos espaldillas de apoyo 17 situadas mutuamente enfrentadas de la unión de banda plana 5, que están configuradas de forma enteriza con la tira metálica 6 y se apoyan en los bordes de canal del canal de soporte 12. El elemento de unión de borne de cuchilla 15 presenta una rendija de inserción 18, es decir, por los extremos la unión de banda plana 5 está configurada a modo de horquilla con dos brazos de horquilla 19, 20.

10 En el ejemplo de ejecución de la figura 2 se presenta – con relación a la figura 1 – una configuración idéntica, de tal modo que se hace referencia a la descripción anterior. Solamente es diferente el hecho de que no se dispone de ninguna rendija de inserción 18, sino que en lugar de ésta está configurada un alma de inserción 21. El alma de inserción 21 está unida por ambos extremos a la restante estructura de la tira metálica 6, es decir, un extremo del alma de inserción 19 está unido de forma enteriza al brazo de horquilla 19 y el otro extremo al brazo de horquilla 20.

15 La figura 3 muestra un contraelemento 22, que puede unirse eléctricamente a la unión 3 que admite una carga de alta intensidad de la figura 1 mediante enchufe mutuo en el curso del proceso de ensamblaje. Se realiza en especial un ensamblaje mutuo indisoluble de ambas piezas. En total se establece una unión de borne de cuchilla 37. El contraelemento 22 pertenece por ejemplo a un consumidor eléctrico, en especial a un motor eléctrico, en donde este consumidor/motor eléctrico debe unirse eléctricamente al circuito electrónico de potencia 23 indicado en las figuras 1 y 2, es decir, la electrónica de potencia sobre el sustrato 1 alimenta el correspondiente consumidor eléctrico a través de la unión de banda plana 5 y del contraelemento 22.

Conforme a la figura 3, el contraelemento 22 presenta un alma de inserción 24. El alma de inserción está dispuesta entre una horquilla 27 del contraelemento 22 que presenta dos brazos 25 y 26, en especial materializada de forma enteriza sobre el contraelemento 22. Lo dos extremos 28 y 29 del alma de inserción 24 están conectados de forma enteriza a los brazos 25 y 26. Debido a que el alma de inserción 24 puentea un rebajo 30 abierto por el borde, limita con la misma un rebajo 31 y un orificio pasante 32. El contraelemento 22 presenta por ejemplo el recorrido acodado que se deduce de la figura 3 con dos curvaturas 33 y 34 y está dotado de alma de apoyo 35. Al contraelemento 22 está unido eléctricamente el consumidor eléctrico, de forma preferida directamente, por ejemplo un motor eléctrico, de tal modo que se establece una unión de baja impedancia que admite una carga de alta corriente.

30 El contraelemento 22 está configurado- al igual que la unión de banda plana 5 – como tira metálica 6', en especial pieza estampada de chapa. El contraelemento 22 representa una unión de contra-banda plana 36 para su ensamblaje mutuo con la unión de banda plana 5. Para el ensamblaje mutuo se presiona la unión de contra-banda plana 36 con su alma de inserción 24 entre los brazos de horquilla 19 y 20 de la unión de banda plana 5, de tal modo que el alma de inserción 24 entra en la rendija de inserción 18, con lo que se produce un proceso de ensamblaje y se establece la unión que admite una carga de alta corriente. Está previsto en especial que durante el proceso de ensamblaje el proceso de ensamblaje admita una curva de recorrido de fuerza. Durante el ensamblaje mutuo las piezas primero hacen contacto unas con otras. Aquí el alma de inserción 24 está parcialmente insertada en la rendija de inserción 18, en donde sin embargo todavía no se ha adoptado la posición final. Mediante el aumento de fuerza se produce rozamiento por deslizamiento, de tal modo que se reduce la fuerza de ensamblaje. Después de esto vuelve a aumentar la fuerza de ensamblaje hasta el asiento final. En esta fase se establece una primera unión de borne de cuchilla, con un claro pico de fuerza. Después de su reducción se establece una segunda unión correspondientemente igual, siempre que se necesite una unión multipolar para conectar el consumidor a la electrónica de potencia, esto también con un claro pico de fuerza. También aquí aumenta la fuerza continuamente hasta hacer asiento. Con la citada medición de fuerza puede determinarse por lo tanto si todas las uniones están situadas en el marco de la tolerancia prefijada. Si no es éste el caso podrían faltar piezas, el enchufe podría estar doblado o algunos contactos podrían no estar establecidos. Alternativamente puede ensamblarse además un ajuste prensado, que adicionalmente debe ser visible durante la medición de fuerza admitida, para tener un control. Durante el proceso de ensamblaje la unión de banda plana 5 se apoya – como puede verse en la figura 1 – con sus espaldillas de apoyo 17 en los lados de borde del canal de soporte 12, de tal modo que no se aplique ninguna fuerza dañina al sustrato 1, etc. A causa del canal de soporte 12 es posible en la dirección longitudinal del canal, con la deformación o el ensanchamiento del punto de flexión 10, una modificación de orientación de la unión de banda plana 5.

En el ejemplo de ejecución de la figura 2 está prevista un alma de inserción. Conforme a esto un contraelemento 22 correspondiente no presenta un alma de inserción 24, sino una rendija de inserción 18, como se deduce de la figura 1 en el caso de la unión de banda plana 5.

La figura 4 muestra una unión de banda plana 5 con rendija de inserción 18, en donde la unión de banda plana 5 está unida al sustrato 1, que presenta la electrónica de potencia. La unión de banda plana 5 está reunida con una unión de contra-banda plana 36, en donde ésta presenta un alma de inserción 24, que está metida a presión en la

rendija de inserción 18, de tal modo que se ha establecido una unión de borde de cuchilla 37. La unión de contra-banda plana 36 está unida directamente a un consumidor eléctrico no representado en la figura 4.

5 A causa de la invención pueden materializarse uniones de borne de cuchilla en el curso de procesos de ensamblaje, que admiten una carga de alta corriente y, a causa de tan solo un número reducido de interconexiones (contactados de diferentes elementos) pueden configurarse con una impedancia muy baja.

10 Está previsto en especial que se configure una unión de borne de cuchilla formada conforme a la invención, desacoplada mecánicamente después del proceso de ensamblaje. Esto puede realizarse por ejemplo por medio de que las uniones de alta corriente después del proceso de ensamblaje ya no sean accesibles, ya que se usan en carcasas a cerrar. Para facilitar la compresión de las uniones de banda plana 5 y la unión de contra-banda plana 36, puede aplicarse un lubricante o un recubrimiento deslizante a la unión de borne de cuchilla. La unión de borne de
15 cuchilla se introduce de forma preferida en una cavidad, que se cierra durante el proceso de ensamblaje. De este modo se obtiene una protección de laminillas. La unión de banda plana 5 está configurada a causa del punto de flexión 10 como elemento móvil, que se une mediante fuerza de ensamblaje a un contraelemento fijo, inmóvil, en especial del consumidor. Alternativamente puede procederse también de tal manera que la unión de contra-banda plana 36 sea móvil y la unión de banda plana 5 esté dispuesta fijamente.

REIVINDICACIONES

1. Circuito electrónico de potencia que está dispuesto sobre un sustrato y una unión eléctrica que admite una carga de alta corriente, que está conectada en especial directamente al sustrato en un punto de conexión (4), en donde la unión (3) está configurada como unión de banda plana (3) y presenta en la región de su extremo libre un elemento de unión de borne de cuchilla (15), caracterizado porque en el extremo libre está configurada al menos una espaldilla de apoyo (17) como apoyo para un contracojinete y una fuerza de ensamblaje mutuo está protegida, durante la unión a un contraelemento (22), para evitar su aplicación al sustrato.
2. Circuito electrónico de potencia según la reivindicación 1, caracterizado porque la unión de banda plana (5) está configurada como tira metálica, en especial pieza estampada de chapa.
3. Circuito electrónico de potencia según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque están previstas al menos dos espaldillas de apoyo (17) mutuamente opuestas.
4. Circuito electrónico de potencia según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la conexión en especial directa de la unión (3) está configurada como unión de estañado, soldadura y/o remachado.
5. Circuito electrónico de potencia según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la unión de banda plana (5) puede deformarse en la dirección de su extensión longitudinal mediante la configuración de al menos un punto de flexión (10), en donde el punto de flexión (10) está configurado en especial como alma en U (11) o como elemento en forma de meandro.
6. Circuito electrónico de potencia según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el elemento de unión de borne de cuchilla (15) está configurado como rendija de inserción (18) para un alma de inserción (21, 24) del contraelemento (22) o como alma de inserción (21, 24) para una rendija de inserción (18) del contraelemento (22).
7. Dispositivo electrónico de potencia con un circuito electrónico de potencia según una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por una unión de contra-banda plana (36) unida eléctricamente mediante ensamblaje mutuo a la unión de banda plana (5), en donde la unión de contra-banda plana (36) presenta o forma el contraelemento (22), y está configurada como tira metálica (6'), en especial como pieza estampada de chapa.
8. Dispositivo electrónico de potencia según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por un canal de soporte (12) eléctricamente no conductor, en el que se apoya la unión de banda plana (5) con su al menos una espaldilla de apoyo (17).
9. Dispositivo electrónico de potencia según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la unión de banda plana (5) ensamblada con la unión de contra-banda plana (36) está encapsulada al menos en la región de su punto de unión y/o está incrustada, fundida o extrusionada en material no conductor, en especial material sintético.
10. Dispositivo electrónico de potencia según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el sustrato está configurado como placa de circuito impreso, en especial como sustrato IMS (Insulated Metal Substrate) o DBC (Direct Bonded Copper).

Fig. 1

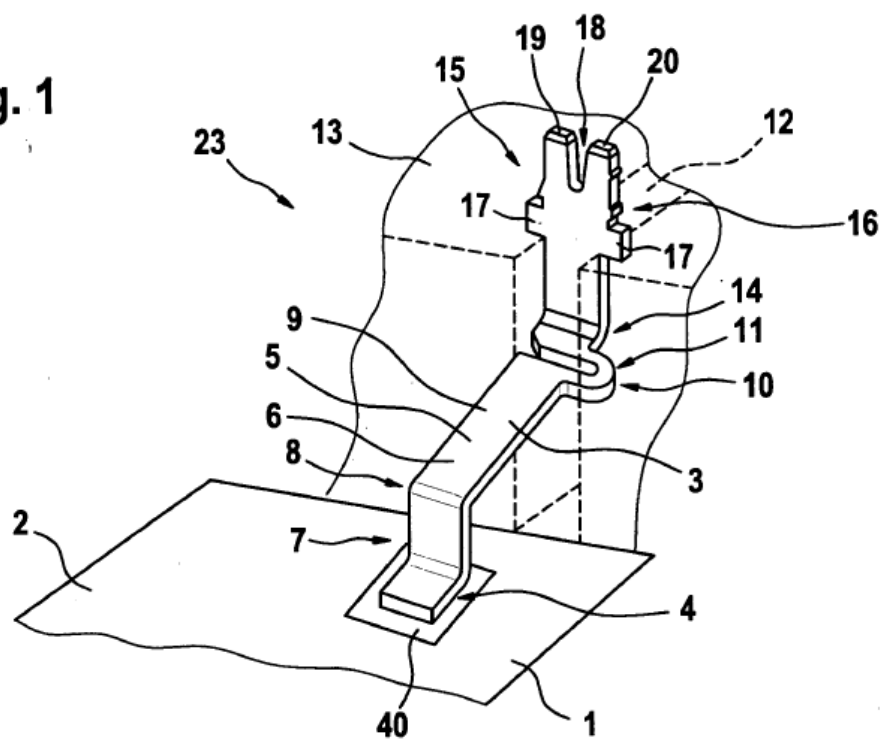


Fig. 2

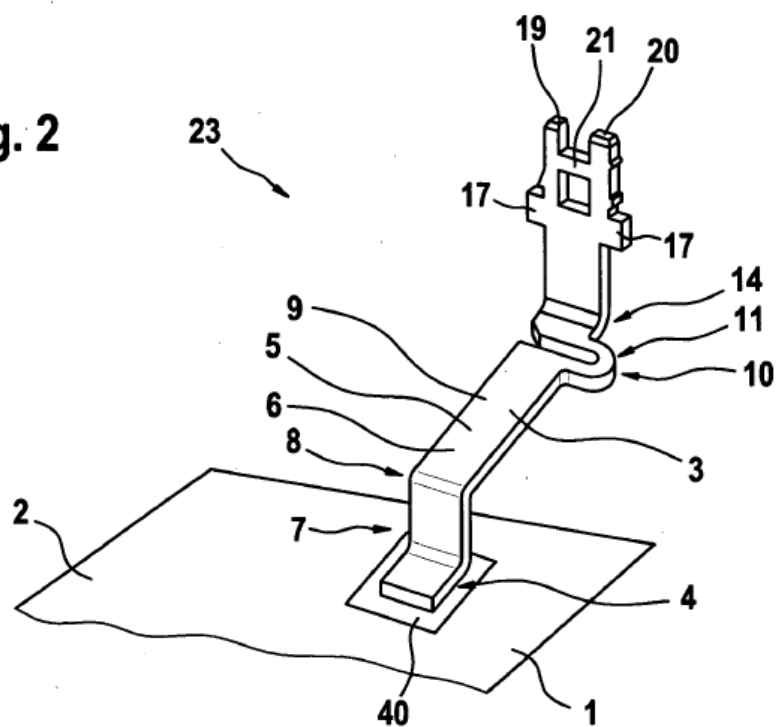


Fig. 3

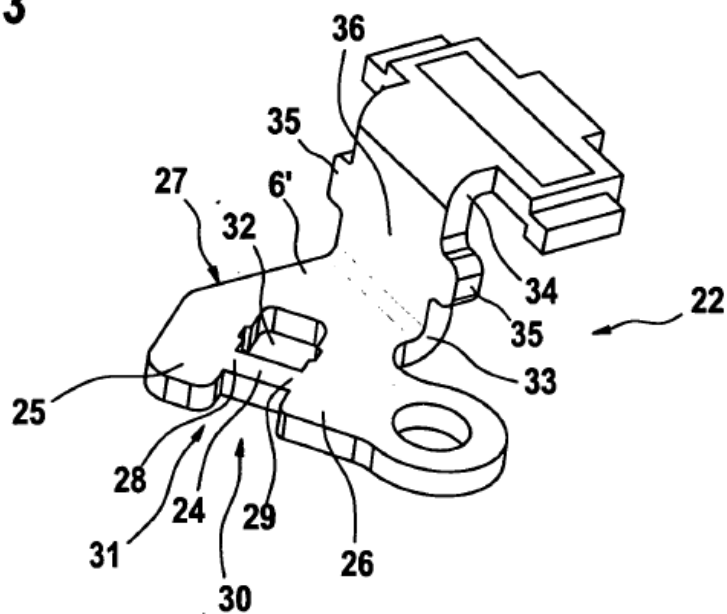


Fig. 4

