

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 380 817**

51 Int. Cl.:  
**H01L 23/48** (2006.01)  
**H01L 25/07** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06023090 .1**
- 96 Fecha de presentación: **07.11.2006**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **1791178**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **30.05.2007**

54 Título: **Módulo de semiconductor de potencia con elementos de conexión**

30 Prioridad:  
**23.11.2005 DE 102005055713**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**18.05.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**18.05.2012**

73 Titular/es:  
**SEMIKRON ELEKTRONIK GMBH & CO. KG  
PATENTABTEILUNG  
SIGMUNDSTRASSE 200  
90431 NÜRNBERG, DE**

72 Inventor/es:  
**Tauscher, Björn**

74 Agente/Representante:  
**Isern Jara, Jorge**

ES 2 380 817 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**

Módulo de semiconductor de potencia con elementos de conexión.

5 La invención describe un módulo de semiconductor de potencia como se revela en principio en una pluralidad de publicaciones. Como es conocido, los módulos de semiconductor de potencia de esta clase tienen un alojamiento de plástico aislante. Colocado en su interior hay un sustrato con los componentes del semiconductor de potencia dispuestos una manera apropiada para el circuito. Adicionalmente, los módulos de semiconductor de potencia de esta clase tienen elementos de conexión que conducen hacia fuera para conexiones de carga y también para conexiones auxiliares para la conexión eléctrica de la instalación del circuito interior.

10 Un punto de partida para esta invención es el documento sin publicar anterior DE 10 2004 050 588 A1. Este documento revela un módulo de semiconductor de potencia del tipo de contacto por presión con una placa base y un alojamiento dispuesto en la misma. El alojamiento encierra dos componentes del semiconductor de potencia, tiristores en este caso por ejemplo, los cuales están conectados de una manera apropiada para el circuito. El módulo de semiconductor de potencia presenta una pluralidad de conexiones de carga y auxiliares para la conexión eléctrica exterior de los componentes del semiconductor de potencia. Estas conexiones auxiliares están formadas a partir de un moldeado de material aislante con un elemento de resorte dispuesto en el mismo y una toma de conexión conectada al mismo, así como una línea de conexión a un contacto de una toma de conexión exterior. Esta forma de realización costosa se prefiere para el particularmente eficaz y duradero módulo de semiconductor de potencia del tipo de contacto por presión.

20 Un punto de arranque adicional de la invención es el documento DE 199 14 741 A1. Éste revela un módulo de semiconductor de potenciar sin una placa base, por ejemplo. Con los módulos de semiconductor de potencia de esta clase, el sustrato del mismo, el cual está encerrado por el alojamiento, se dispone directamente en un componente disipador térmico. En el propio sustrato, los componentes del semiconductor de potencia están dispuestos en una pluralidad de conductores de banda y conectados unos a otros de una manera apropiada para el circuito. Los elementos de conexión que conducen hacia fuera de la carga y también auxiliares son en forma de moldeados de metal, los cuales están conectados al sustrato por medio de una unión de cable.

25 En formas de realización adicionales esencialmente similares de módulos de semiconductor de potencia, también se conocen las conexiones soldadas entre los conductores de banda y los elementos de conexión. La inferior durabilidad o también la fiabilidad funcional de tales conexiones comparada con las formas de realización del tipo de contacto por presión no son ventajosas en este caso. Adicionalmente, un módulo de semiconductor de potencia con elementos de resorte dispuestos en el alojamiento como elementos de conexión se revela en el documento DE 196 30 173 A1. Éstos permiten una forma de realización para la cual es accesible una producción simple y automatizada.

30 Adicionalmente, los módulos de semiconductor de potencia, principalmente en forma de elementos de disco, en los cuales el componente del semiconductor de potencia está conectado a dos conexiones de líneas metálicas, entre las cuales está tensado el elemento de semiconductor de potencia, son parte de la técnica anterior. Los elementos de disco de esta clase se revelan por ejemplo en los documentos EP 0 324 929 A2 y EP 0 309 894 A2, en los cuales una conexión auxiliar, en este caso la conexión de control del componente de semiconductor de potencia, es presionada sobre la superficie de contacto asociada por medio de una instalación de resorte.

35 El documento EP 1 291 914 A1 revela un módulo de semiconductor de potencia de esta clase, en el cual uno de los dos elementos de conexión de la carga es presionado sobre el otro elemento de conexión de la carga por medio de una instalación de resorte y el primer elemento de conexión de la carga se conecta a través del mecanismo de presión.

40 El documento US 4,263,607 revela cómo los elementos de conexión de la carga de esta clase con los componentes del semiconductor de potencia dispuestos entre ellos pueden ser sujetados por un mecanismo de sujeción exterior. La conexión de control es presionada de igual modo sobre la superficie de contacto asociada del componente del semiconductor de potencia por medio de una instalación de resorte en este caso.

45 El problema al que se dirige la invención es aquél de proponer un módulo de semiconductor de potencia con elementos de conexión los cuales combinan una alta fiabilidad funcional de la conexión eléctrica con una producción simple del módulo de semiconductor de potencia.

50 El problema se resuelve según la invención mediante las medidas en las características de la reivindicación 1. Formas de realización preferidas se describen en las reivindicaciones subordinadas.

55 La idea básica que subyace en la invención deriva a partir de un módulo de semiconductor de potencia, preferiblemente con una placa base y por lo menos un sustrato dispuesto en la misma. El sustrato es eléctricamente aislante con relación a la placa base y tiene una pluralidad de conductores de banda en su primera superficie principal encarada hacia el interior del módulo. Por lo menos un componente del semiconductor de potencia está dispuesto en uno de estos conductores de banda y conectado de una manera apropiada al circuito, por medio de uniones de cables por ejemplo.

El módulo de semiconductor de potencia según la invención tiene elementos de conexión que conducen hacia fuera para las conexiones de la carga y auxiliares. Estos elementos de conexión están conectados interiormente a conductores de banda del sustrato o directamente a superficies de contacto de los componentes del semiconductor de potencia.

- 5 Por lo menos uno de estos elementos de conexión está formado a partir de una primera sección de línea cargada por resorte y una segunda sección de línea rígida, así como a partir de un moldeado de material aislante. La primera sección de línea en este caso tiene una conexión eléctricamente conductora a un conductor de banda o a una superficie de contacto del componente del semiconductor de potencia, mientras la segunda sección de línea conecta la primera a la conexión exterior. Adicionalmente, el elemento de conexión presenta un moldeado de material  
10 aislante, el cual está parcialmente ajustado en forma o adherido en sustancia a por lo menos una sección de la línea.

Este moldeado de material aislante tiene por lo menos una superficie de tope a un apoyo del alojamiento asociado con el mismo. Esto forma una primera parte del dispositivo de bloqueo del elemento de conexión en el alojamiento. Adicionalmente, el moldeado de material aislante tiene un componente de conexión de fiador rápido al alojamiento, dicha conexión formando la segunda parte del dispositivo de bloqueo. Es preferible en este caso que el moldeado de  
15 material aislante presente la oreja disponible y que el alojamiento presente el borde de agarre asociado.

Bloqueando la conexión de agarre rápido, se aplica presión a la primera parte del elemento de conexión mediante la instalación adecuada del moldeado de material aislante en el alojamiento. Por consiguiente, el elemento de conexión está formado en su integridad en el interior del módulo de semiconductor de potencia como un diseño de contacto por presión con las ventajas conocidas del mismo.

- 20 Se prefiere particularmente que las conexiones auxiliares del módulo de semiconductor de potencia estén diseñadas por medio de la forma de realización de los elementos de conexión según la invención.

La solución inventiva se explica adicionalmente por medio de las formas de realización ejemplares en las figuras 1 a 4.

La figura 1 muestra una vista desde arriba del módulo de semiconductor de potencia según la invención.

- 25 La figura 2 muestra una vista en sección lateral del módulo de semiconductor de potencia según la invención.

La figura 3 muestra la instalación de un elemento de conexión del módulo de semiconductor de potencia según la invención en una representación tridimensional.

La figura 4 muestra parte de un elemento de conexión del módulo de semiconductor de potencia según la invención en una representación tridimensional.

- 30 La figura 1 muestra una vista desde arriba de un módulo de semiconductor de potencia según la invención. Ésta muestra un módulo de tiristor de alta potencia con dos tiristores (50), los cuales están dispuestos en conductores de banda de su propio sustrato en cada caso. Es preferible en este caso que los elementos de conexión auxiliares (60) estén diseñados exclusivamente para activar los tiristores (50) según la invención. En el caso de módulos de semiconductor de baja potencia, es enteramente preferible que la carga (16) o los elementos de conexión auxiliares  
35 (60) estén diseñados según la invención.

En la ilustración hay una placa base (14), un alojamiento dispuesto en la misma, el cual encierra los sustratos (12) de una manera a modo de bastidor. Éstos están diseñados en cada caso como un cuerpo de material aislante (40), preferiblemente fabricado a partir de cerámica industrial, con conductores de banda metálicos (42) dispuestos en el lado encarado hacia el interior del módulo. Los componentes del semiconductor de potencia (50) están dispuestos en estos conductores de banda y conectados de una manera apropiada para el circuito por medio de uniones de cable (véase la figura 3, 54). Las primeras secciones de línea de los elementos de conexión (60) según la invención están diseñadas en este caso como resortes de barrilete (62) para la conexión eléctrica de las superficies de contacto de los componentes del semiconductor de potencia (50) y también para la conexión eléctrica de los conductores de banda (42).

- 45 También se ilustran las segundas secciones de línea (64) de los elementos de conexión (60), en donde éstos están parcialmente rodeados por los moldeados de material aislante asociados (66) y adheridos en sustancia con ellos.

La figura 2 muestra una vista en sección lateral de un módulo de semiconductor de potencia según la invención de acuerdo con la figura 1. Ésta muestra la instalación del alojamiento (10) en la placa base, así como los dos sustratos (40) encerrados por la pieza en forma de bastidor (12) del alojamiento (10) con los elementos del semiconductor de potencia (50) dispuestos en conductores de banda asociados (42).

- 50

La primera sección de línea (62) en cada caso de un elemento de conexión (60) según la invención está dispuesta en un moldeado (30) en el alojamiento (10) que actúa como una guía, en donde esta primera sección de línea está formada ella misma como un resorte de barrilete (62). Estos moldeados (30) están conectados a una pared (12) del alojamiento (10) por medio de partes del alojamiento adecuadas (32; véase también la figura 1), las cuales

preferiblemente también actúan como una estructura de refuerzo para el alojamiento (10).

5 El elemento de conexión (60) adicionalmente presenta una segunda sección de línea (64), la cual tiene la forma de un moldeado de metal y está parcialmente conectada a un moldeado de material aislante (66). Este moldeado de material aislante (66) tiene una superficie de tope (80) en su primer extremo, el cual está dispuesto contra un apoyo asociado (20) del alojamiento (10) y evita que el moldeado de material aislante (66) se mueva alejándose en la dirección de los componentes del semiconductor de potencia (50). En el extremo opuesto del moldeado de material aislante (66), dicho cuerpo tiene una sección móvil (82) disponible, la cual presenta una oreja (84) y forma una conexión de fiador rápido del moldeado de material aislante (66) y por consiguiente el elemento de conexión (60) al alojamiento (10) junto con el borde de agarre (22) del alojamiento (10).

10 A través de la forma de realización ilustrada del moldeado de material aislante, se aplica presión a la primera sección de línea, el resorte de barrilete (62), en la dirección de la placa base (14) y de ese modo se forma una conexión eléctrica fiable entre el resorte de barrilete (62) y la superficie de contacto asociada (véase la figura 3, 52) del componente del semiconductor de potencia (50) o el conductor de banda (véase la figura 3, 42) del sustrato (40).

15 La parte (64a) de la segunda sección de línea (66) del elemento de conexión (60) que se prolonga desde el alojamiento (10) está preferiblemente diseñada, como se ha descrito, como un contacto de toma de conexión según el estado de la técnica y sirve como la conexión exterior.

20 La figura 3 muestra una representación tridimensional de la instalación de un elemento de conexión (60) del módulo de semiconductor de potencia según la invención, en el que se ha prescindido del alojamiento en interés de la transparencia. La placa base (14) está a su vez representada con dos sustratos (40). Éstos se utilizan para el acoplamiento térmico con aislamiento eléctrico simultáneo con relación a la placa base (14) y, en el caso de un módulo de semiconductor de potencia sin una placa base, al componente de disipación térmica.

Los conductores de banda metálica (42) se disponen según el estado de la técnica en los sustratos (40) en el lado encarado hacia el interior del módulo. En esta forma de realización especial de un módulo de tiristor, únicamente un tiristor (50) está dispuesto en cada sustrato (40), mientras la invención no está limitada a este caso especial.

25 Se describen en este caso elementos de conexión (60), una conexión de control y una conexión de cátodo auxiliar para cada tiristor (50), la conexión de control estando directamente conectada a la superficie de contacto asociada (52) del tiristor (50) y la conexión de cátodo auxiliar al conductor de banda asociado (42) del sustrato (40). Esta conexión está diseñada como la primera sección de línea (62) de un elemento de conexión (60) según la invención, siendo en este caso un resorte de barrilete. Este resorte de barrilete (62) no es integral con la segunda sección de línea (64) del elemento de conexión (60). Esta segunda sección de línea (64) está formada a partir de un moldeado de metal, el cual está adherido en sustancia a un moldeado de material aislante (66). El moldeado de metal (64) forma una superficie de contacto con el resorte de barrilete (62) en su primer extremo y un conector de toma de conexión en su segundo extremo.

30 De forma similar puede ser preferible que las dos secciones de línea estén formadas integralmente, la primera sección de línea en este caso siendo cualquier diseño cargado por resorte según el estado de la técnica.

El moldeado de material aislante (66) preferiblemente está fabricado a partir del mismo plástico que el alojamiento (10) y tiene una ranura (80) en su primer extremo, la cual está formada como una superficie de tope para el anclaje (20) en el alojamiento (10). El segundo extremo del moldeado de material aislante (66) tiene una sección móvil disponible (82) la cual presenta una oreja (84).

40 El diseño de dos piezas de la sección de línea del elemento de conexión (60), en forma de un resorte de barrilete (62) y un moldeado de metal rígido (64), se prefiere particularmente, ya que en este caso la presión se aplica al resorte de barrilete (62) a través de la segunda sección de línea (64) por medio del moldeado de material aislante (66) y su anclaje en el alojamiento (10). De este modo, el resorte de barrilete (62) tiene una conexión eléctricamente conductora permanente en primer lugar a la superficie de contacto (52) del componente de semiconductor de potencia (50) o el conductor de banda (42) del sustrato (40) y en segundo lugar a la segunda sección de línea (64).

45 Esta forma de realización tiene ventajas particulares en relación a la fabricación del módulo de semiconductor de potencia, ya que el resorte de barrilete (62) se puede ajustar en el moldeado (30) en el alojamiento (10) primero y en una etapa adicional en la pieza adicional del elemento de conexión, se dispone la segunda sección de línea (64) con el cuerpo de material aislante adherido en sustancia (66) y el resorte de barrilete (62) tiene de ese modo presión aplicada al mismo.

En la forma de realización integral y también en las aplicaciones especiales de la forma de realización de dos piezas de las secciones de línea, también puede ser preferible que no se realice contacto por presión con la superficie de contacto del componente del semiconductor de potencia o el conductor de banda del sustrato. Otras técnicas de unión conocidas se prefieren entonces en este caso, tales como juntas soldadas o adhesivas por ejemplo.

55 La figura 4 muestra parte de un elemento de conexión (60) del módulo de semiconductor de potencia según la invención como una representación tridimensional. Se debe observar particularmente en este caso que las segundas

secciones de línea (64) de los dos elementos de conexión presentan un moldeado de material aislante de junta (66). Esto se prefiere particularmente, ya que los costes de fabricación descritos se reducen adicionalmente en este caso.

5 Se describen en este caso dos segundas secciones de línea (64), las cuales están producidas como moldeados de metal rígido por medio de técnicas de embutición y plegado. Por consiguiente, es posible sin gasto especial alguno que las posiciones más arbitrarias de los resortes de barrilete (62, véase la figura 3) estén conectadas al moldeado de metal (64) en el módulo de semiconductor de potencia.

10 Los procedimientos de moldeado por inyección según el estado de la técnica han demostrado que proveen una conexión particularmente adecuada entre el moldeado de material aislante (66) y la segunda sección de línea (64). Es particularmente ventajoso que el moldeado de metal (64) esté empotrado sólo parcialmente en el moldeado de material aislante (66), porque dicho moldeado puede tener de ese modo el diseño más compacto posible.

**REIVINDICACIONES**

1. Un módulo de semiconductor de potencia con un alojamiento (10), por lo menos un sustrato (40), por lo menos un componente del semiconductor de potencia (50) dispuesto y conectado de una manera apropiada para el circuito, elementos de conexión (60) para las conexiones de carga (16) y las conexiones auxiliares que tienen una conexión eléctricamente conductora a dicho componente del semiconductor de potencia y que están dirigidas hacia fuera, en donde por lo menos un elemento de conexión (60) está formado a partir de una primera sección de línea cargada por resorte (62) y una segunda sección de línea rígida (64) y a partir de un moldeado de material aislante (66), en el que por lo menos una sección de línea (62, 64) está parcialmente conectada al moldeado de material aislante (66), caracterizado porque este moldeado de material aislante (66) tiene por lo menos una superficie de tope (80) contra un apoyo asociado (20) del alojamiento (10) y también parte de una conexión de fiador rápido (22, 82, 84) al alojamiento (10).
2. El módulo de semiconductor de potencia según la reivindicación 1 en el que el elemento de conexión (60) está conectado a una superficie de contacto (52) de un componente del semiconductor de potencia (50) o a un conductor de banda (42) de un sustrato (40).
3. El módulo de semiconductor de potencia según la reivindicación 1 en el que la primera sección de línea (62) de un elemento de conexión (60) está conectada mediante contacto por presión a una superficie de contacto (52) de un componente del semiconductor de potencia (50) o a un conductor de banda (42) de un sustrato (40) y también a la segunda sección de línea (64) y se aplica presión por medio del moldeado de material aislante (66).
4. El módulo de semiconductor de potencia según la reivindicación 1 en el que la primera sección de línea (62) está diseñada como un resorte de barrilete y está dispuesta en un moldeado asociado (30) en el alojamiento (10) que actúa como una guía.
5. El módulo de semiconductor de potencia según la reivindicación 1 en el que el moldeado de material aislante (66) tiene una sección móvil disponible (82) con una oreja (84) y el alojamiento (10) tiene el borde de agarre asociado (22).
6. Un procedimiento de fabricación de un módulo de semiconductor de potencia según la reivindicación 1 en el que la segunda sección de línea (64) está diseñada como un moldeado de metal producido por medio de técnicas de embutición y plegado.
7. El módulo de semiconductor de potencia según la reivindicación 1 en el que el alojamiento (10) está dispuesto en una placa base (14), encierra el sustrato (40) y tiene estructuras de refuerzo (32) en el interior por encima del sustrato (40), dichas estructuras de refuerzo estando conectadas a los moldeados (30).

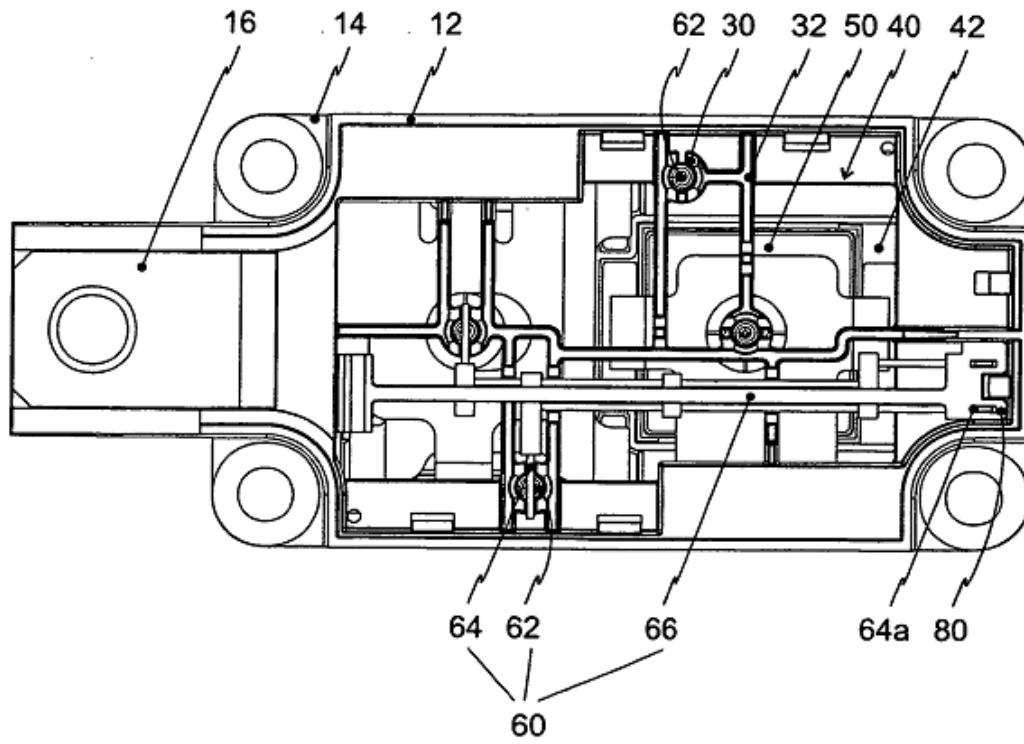


Fig. 1

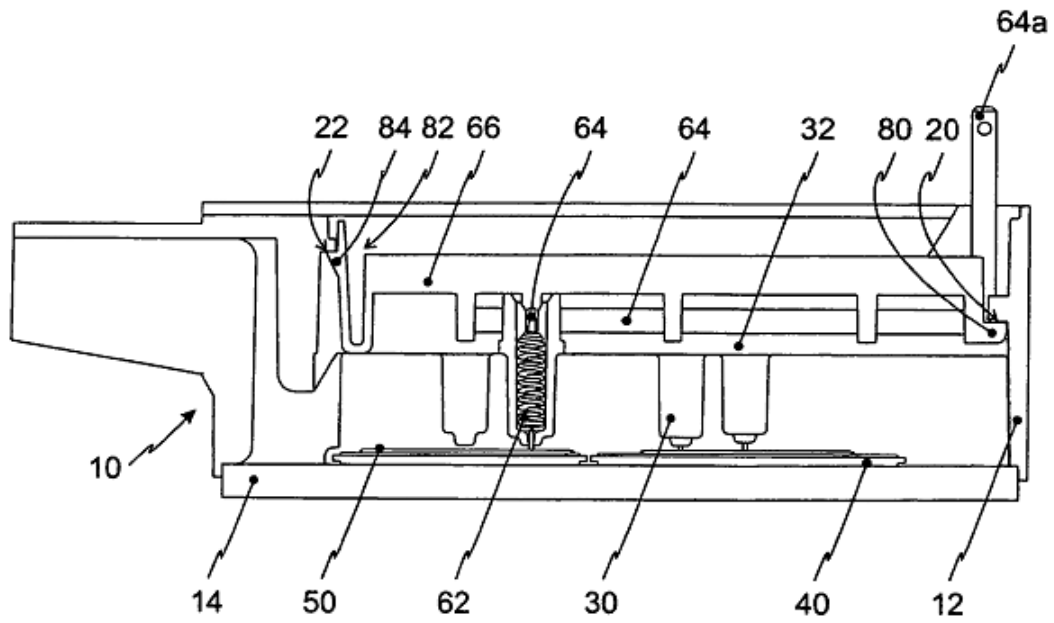


Fig. 2



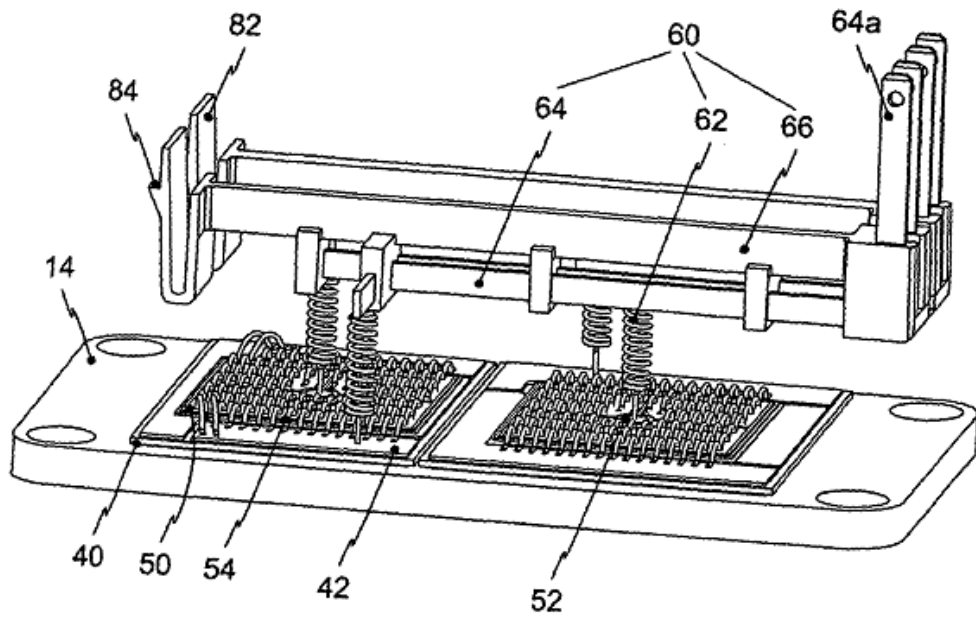


Fig. 3

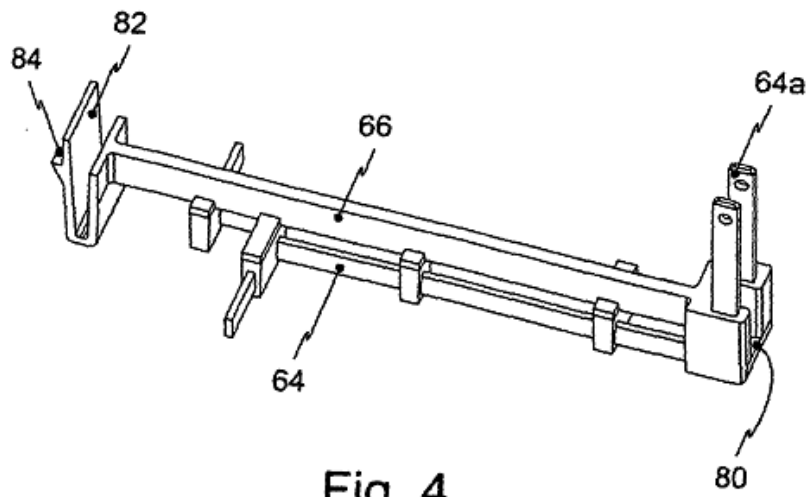


Fig. 4