

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 314**

51 Int. Cl.:

H05K 7/14 (2006.01)

H01L 25/07 (2006.01)

H01R 13/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09012247 .4**

96 Fecha de presentación: **26.09.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2194769**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.06.2010**

54 Título: **Módulo de semiconductor de potencia con resorte de contacto auxiliar previamente cargado**

30 Prioridad:
19.11.2008 DE 102008057832

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.04.2012

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

72 Inventor/es:
Lederer, Marco

74 Agente/Representante:
Isern Jara, Jorge

ES 2 379 314 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 resorte de contacto auxiliar previamente cargado

- 5 La invención describe un módulo de semiconductor de potencia en una forma de realización de contacto por presión con por lo menos un elemento de conexión diseñado como un resorte de contacto. Los módulos de semiconductor de potencia, como son conocidos en la técnica a partir del documento DE 197 19 703 A1, por ejemplo, forman una base para la invención.
- 10 Según la técnica anterior los módulos de semiconductor de potencia de esta clase consisten en un alojamiento con por lo menos un sustrato eléctricamente aislante dispuesto en el mismo, preferiblemente para el montaje directo sobre un disipador térmico. El sustrato por su parte consiste en un cuerpo de material aislante con una serie de pistas de conexión metálicas aisladas colocadas en el mismo una al lado de la otra y componentes del semiconductor de potencia colocados sobre estas pistas de conexión y conectadas a ellas de una manera apropiada para el circuito. Adicionalmente, los módulos de semiconductor de potencia de la técnica conocida tienen elementos de conexión para cargas exteriores y terminales auxiliares y también elementos de conexión dispuestos en el interior del módulo. Para las conexiones de una manera apropiada al circuito en el interior del módulo de semiconductor de potencia estos elementos de conexión generalmente están diseñados como conexiones de unión por cable.
- 15
- 20 Igualmente son de la técnica conocida los módulos de semiconductor de potencia con contactos por presión, como son conocidos en la técnica a partir de los documentos DE 42 37 632 A1. En este documento, el dispositivo de presión tiene un elemento de presión resistente, preferiblemente metálico, para la creación de presión, un elemento de colchón elástico para almacenar la presión y un elemento de puente para la introducción de presión en áreas separadas de la superficie del sustrato. El elemento de puente preferiblemente está configurado como un moldeado de plástico con una superficie encarada hacia el elemento de colchón, a partir de la cual emanan un gran número de dedos de presión en la dirección de la superficie del sustrato.
- 25
- 30 Por medio de un dispositivo de presión de esta clase, el sustrato es presionado sobre un disipador térmico y de ese modo la transferencia de calor entre el sustrato y el disipador térmico se asegura de una manera duradera. En este caso, el elemento de colchón elástico sirve para mantener condiciones de presión constante bajo diferentes cargas térmicas y sobre el ciclo de vida completo del módulo de semiconductor de potencia.
- A partir del documento DE 10 2004 025 609 A1 es conocido en la técnica un módulo de semiconductor de potencia con una placa base y elementos de conexión auxiliares diseñados como resortes de contacto. Según este documento la presión se aplica por medio de una cubierta a los resortes de contacto para asegurar un contacto eléctrico fiable. En este caso los resortes de contacto están dispuestos en un montaje del alojamiento que no se revela en detalle.
- 35
- 40 A partir del documento DE 10 2006 006 421 A1 es conocido en la técnica un módulo de semiconductor de potencia con por lo menos un elemento de conexión, el cual está diseñado como un resorte de contacto con un primer dispositivo de contacto, una sección elástica y un segundo dispositivo de contacto. En este caso un primer moldeado de plástico tiene un árbol dispuesto en ángulos rectos con respecto al sustrato para acomodar un elemento de conexión. Este árbol por su parte tiene una muesca lateral para la disposición giratoriamente fija del elemento de conexión y una ranura para un sub-cuerpo asociado de un segundo moldeado de plástico, en el que este sub-cuerpo igualmente tienen una muesca lateral y, en el lado alejado del sustrato, una muesca a través de la cual se extiende el primer dispositivo de contacto del elemento de conexión.
- 45
- Igualmente a partir del documento DE 10 2006 058 692 A1 es conocido en la técnica un módulo de semiconductor de potencia con resortes de contacto. Según el documento los resortes de contacto tienen una deformación en forma de S en la zona del dispositivo de contacto inferior. Esta deformación sirve, según el documento, para proteger la caída del resorte de contacto. La deformación del resorte de contacto está colocada entre el sustrato y las muescas del alojamiento.
- 50
- 55 A partir del documento DE 10 2005 024 900 A1 es igualmente conocido en la técnica un resorte de contacto fijado contra la caída. El resorte de contacto, según el documento, está sostenido en el alojamiento por las espiras inferiores del resorte, las cuales tienen un diámetro mayor que las espiras superiores del resorte y de ese modo se asegura la protección del resorte contra la caída fuera del alojamiento.
- Lo que aquí resulta desventajoso de la técnica anterior es un saliente excesivamente largo dictado técnicamente del resorte de contacto auxiliar más allá del alojamiento en el estado sin montar y sin la disposición de un circuito impreso de control. El resorte de contacto de compresión sobresale más allá del alojamiento en la mayor parte por su desplazamiento elástico total, lo cual incrementa el riesgo de dañado en forma de una deformación de la cabeza del resorte, es decir, del dispositivo de contacto superior de la conexión auxiliar. La superficie de impacto del resorte o la superficie de contacto en el circuito impreso de control que se puede montar debe estar configurada para que sea lo suficientemente grande como para asegurar un contacto eléctrico fiable entre el módulo de semiconductor de potencia y el circuito impreso de control que se puede montar bajo todas las circunstancias.
- 60
- 65

La tarea que subyace en la presente invención es especificar un módulo de semiconductor de potencia con contactos de resorte de compresión en el que el saliente del dispositivo de contacto superior se reduce y con él también el riesgo de deformación.

5 Esta tarea se consigue de forma inventiva por medio de un módulo de semiconductor de potencia con las características de la reivindicación 1. Formas de realización preferidas se describen en las reivindicaciones subordinadas.

10 El concepto inventivo se basa en un módulo de semiconductor de potencia con por lo menos un elemento de conexión en forma de un resorte de contacto.

El módulo de semiconductor de potencia además tiene un alojamiento, un elemento de presión y un sustrato con por lo menos una superficie de contacto.

15 El resorte de contacto tiene un primer dispositivo de contacto, una sección elástica y un segundo dispositivo de contacto. El primer dispositivo de contacto preferiblemente está diseñado en forma de un pasador o un arco circular y está conectado con una superficie de contacto del sustrato de una manera eléctricamente conductora.

20 El segundo dispositivo de contacto del resorte de contacto tiene una forma similar a aquella de un semicírculo, al principio y al final del cual se dispone en cada caso una deformación. Las deformaciones del principio y del final del segundo dispositivo de contacto preferiblemente están diseñadas en forma de una V. El elemento de presión tiene por lo menos dos elementos de tope por elemento de conexión para la disposición del último. Los elementos de tope del elemento de presión ejercen presión en las deformaciones del segundo dispositivo de contacto del resorte de contacto, como resultado de lo cual el resorte de contacto está cargado previamente sobre la sección elástica. Por
25 medio de la carga previa del resorte de contacto existe un contacto eléctrico fiable y constante, que depende de la disposición del elemento de presión, entre el primer dispositivo de contacto y la superficie de contacto asociada del sustrato del módulo de semiconductor de potencia.

30 Por medio de la carga previa del resorte de contacto el saliente más allá del elemento de presión se reduce y con él disminuye el riesgo de deformación. Además se capacita la disposición de un circuito impreso de control con contactos fiables.

35 La solución inventiva se aclara adicionalmente con la ayuda de los ejemplos de la forma de realización de las figuras 1 a 4.

La figura 1 muestra una sección a través de un módulo de semiconductor de potencia de la invención antes de la colocación del elemento de presión.

40 La figura 2 muestra una sección a través de un módulo de semiconductor de potencia de la invención según la figura 1 con el elemento de presión en posición.

La figura 3 muestra una sección a través del módulo de semiconductor de potencia según la figura 1 con un circuito impreso de control dispuesto.

45 La figura 4 muestra la estructura de un resorte de contacto.

La figura 1 muestra una sección a través de un módulo de semiconductor de potencia de la invención (2) antes de la colocación del elemento de presión (6). En este caso los resortes de contacto (12) están dispuestos de tal modo que se pueden mover en los árboles. El elemento de presión (6) está representado en este caso con los elementos de tope (20, 22). Igualmente el módulo de semiconductor de potencia (2) tiene un sustrato (8), el cual tiene superficies de contacto (10). Las superficies de contacto (10) en el sustrato sirven para realizar el contacto eléctrico entre el sustrato (8), a través de los resortes de contacto (12), y el circuito impreso de control (figura 3: 28) que se puede montar en el módulo de semiconductor de potencia (2).

50 La figura 2 muestra una sección a través del módulo de semiconductor de potencia (2) según la figura 1 con el elemento de presión (6) en posición. Como resultado de la inserción del elemento de presión (6) se aplica presión a las deformaciones en forma de V (24, 26) del segundo dispositivo de contacto (18) del resorte de contacto (12) a través de los elementos de tope (20, 22) del elemento de presión (6) y éstos generan de ese modo una carga previa en el resorte de contacto (12). Como resultado de la carga previa en el resorte de contacto (12) el primer dispositivo de contacto (figura 4: 14) del resorte de contacto (12) está conectado de forma fiable y constantemente con las superficies de contacto (10) del sustrato (8) de una manera eléctricamente conductora. Igualmente, como resultado de la carga previa en el resorte de contacto (12) el saliente del segundo dispositivo de contacto (18) más allá del elemento de presión (6) se reduce y con él disminuye el riesgo de una deformación del segundo dispositivo de
60 contacto (18) del resorte de contacto (12).
65

5 La figura 3 muestra la sección a través del módulo de semiconductor de potencia (2) según la figura 1 con un circuito
impreso de control dispuesto (28). En este caso la presión se aplica en el segundo dispositivo de contacto (18) del
resorte de contacto (12) mediante el circuito impreso de control (28) y el resorte se comprime por la cantidad del
saliente del segundo dispositivo de contacto (18) más allá del elemento de presión (6). Por medio del resorte de
10 contacto existe en este caso un contacto eléctrico fiable entre las superficies de contacto del circuito impreso de
control (28) y las superficies de contacto (10) en el sustrato (8). La presión se deja de aplicar a las deformaciones en
forma de V (24, 26) del segundo dispositivo de contacto (18) mediante los elementos de tope (20, 22) del elemento
de presión colocado (18), como resultado de lo cual el contacto eléctrico fiable entre las superficies de contacto del
15 circuito impreso de control (28) y el segundo dispositivo de contacto (18) del resorte de contacto (12) deja de estar
asegurado por la carga previa con las deformaciones (24, 26) a las cuales se aplica la presión mediante los
elementos de tope (20, 24).

15 La figura 4 muestra la estructura de un resorte de contacto (12), que consta de un primer dispositivo de contacto
(14), una sección elástica (16) y un segundo dispositivo de contacto (18). El primer dispositivo de contacto (14) está
diseñado en forma de un pasador, o en forma de un arco circular, no representados en este caso. El segundo
dispositivo de contacto (18) tiene una sección en forma de un semicírculo con el propósito de realizar contacto con el
20 circuito impreso de control (28). Al principio y al final de la sección semicircular está dispuesta una deformación en
forma de V (24, 26) en cada caso, en donde una de las deformaciones en forma de V (24, 26) está conectada con la
sección elástica (16). Los puntos de los vértices de las dos deformaciones en forma de V (24, 26) se extienden
alejándose del eje longitudinal del resorte de contacto (12) y están colocados opuestos uno al otro.

REIVINDICACIONES

1. Un módulo de semiconductor de potencia (2) con un alojamiento (4), un elemento de presión (6), un sustrato (8) con por lo menos una superficie de contacto (10) y por lo menos un elemento de conexión (12) dirigido hacia fuera en el que el elemento de conexión está diseñado como un resorte de contacto (12), con un primer dispositivo de contacto (14), una sección elástica (16) y un segundo dispositivo de contacto (18), en el que el elemento de presión (6) tiene por lo menos dos elementos de tope (20, 22) por elemento de conexión (12), en el que el primer dispositivo de contacto (14) del resorte de contacto (12) está conectado con las superficies de contacto (10) del sustrato (8) de una manera eléctricamente conductora, en el que el segundo dispositivo de contacto (18) del resorte de contacto (12) está diseñado en forma de un semicírculo, caracterizado porque al principio y al final de la forma semicircular del segundo dispositivo de contacto (18) del resorte de contacto (12) está dispuesta en cada caso por lo menos una deformación (24, 26), en el que por medio de las deformaciones (24, 26), del segundo dispositivo de contacto (18), se aplica presión al resorte de contacto (12) por medio de dos elementos de tope (20, 22) del elemento de presión (6) y como resultado el resorte de contacto (12) tiene una carga previa.
2. El módulo de semiconductor de potencia (2) según la reivindicación 1 en el que las deformaciones (24, 26) del segundo dispositivo de contacto (18) del resorte de contacto (12) están diseñadas en forma de V y los puntos de los vértices de las respectivas deformaciones en forma de V se extienden alejándose del eje longitudinal del resorte y las dos deformaciones (24, 26) están ubicadas una opuesta a la otra y por lo menos una de las dos deformaciones en forma de V (24, 26) está conectada con la sección elástica (16) del resorte de contacto (12).
3. El módulo de semiconductor de potencia (2) según la reivindicación 1 en el que el primer dispositivo de contacto (14) está diseñado en forma de un pasador o en forma de un arco circular.
4. El módulo de semiconductor de potencia (2) según la reivindicación 1 o 2 en el que por medio de la carga previa del resorte de contacto (14) el último tiene un contacto eléctrico colocado con más precisión con las superficies de contacto en el circuito impreso de control (28) que se puede montar en el módulo de semiconductor de potencia (2).
5. El módulo de semiconductor de potencia (2) según la reivindicación 1 o 3 en el que por medio de la carga previa del resorte de contacto (12) el último tiene un contacto eléctrico más fiable y constante entre el resorte de contacto (12) y las superficies de contacto (10) en el sustrato (8) del semiconductor de potencia (2).

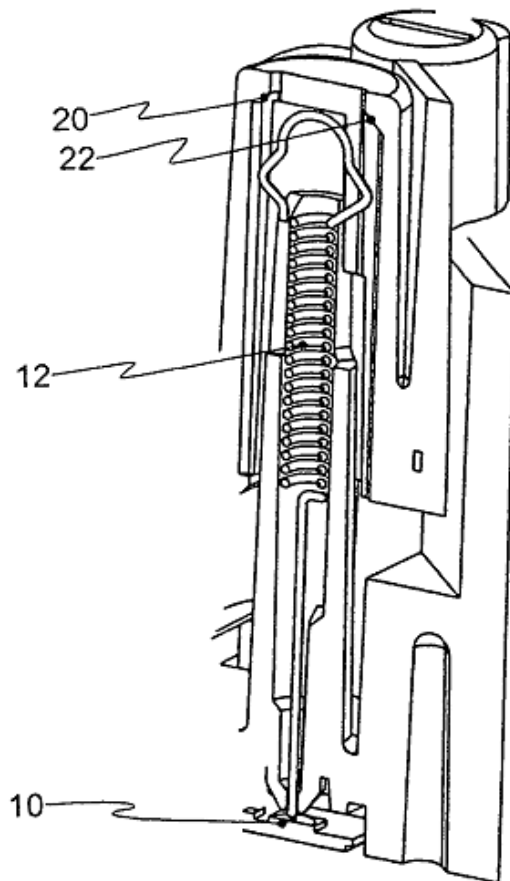
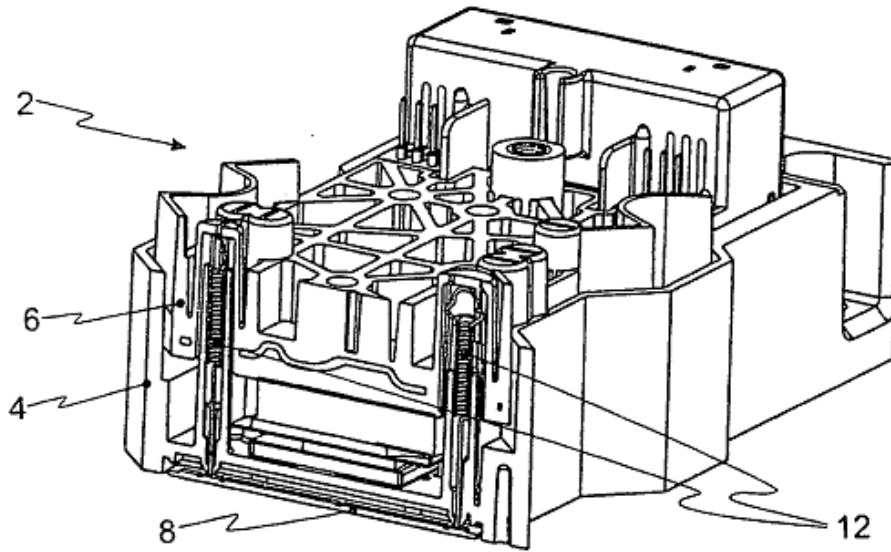


Fig. 1

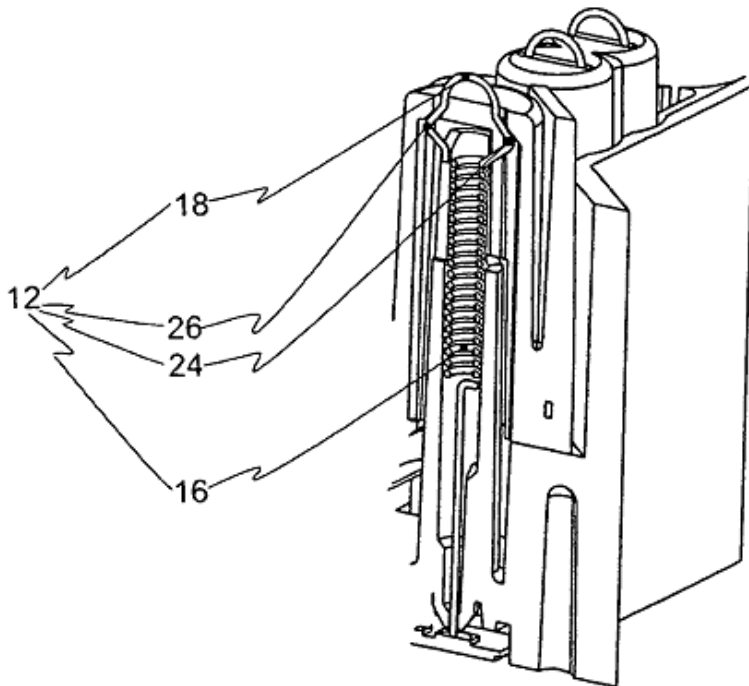
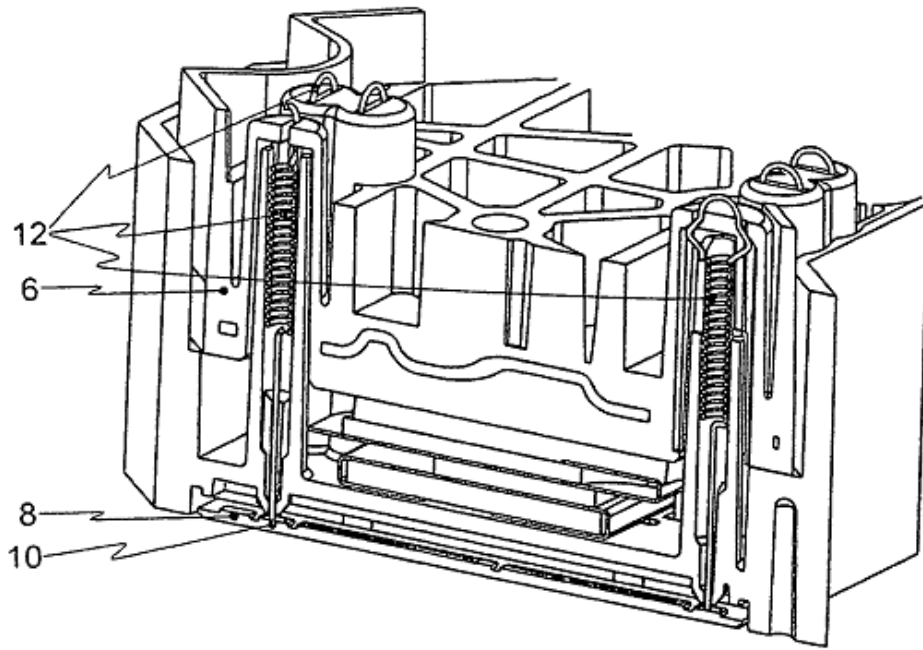


Fig. 2

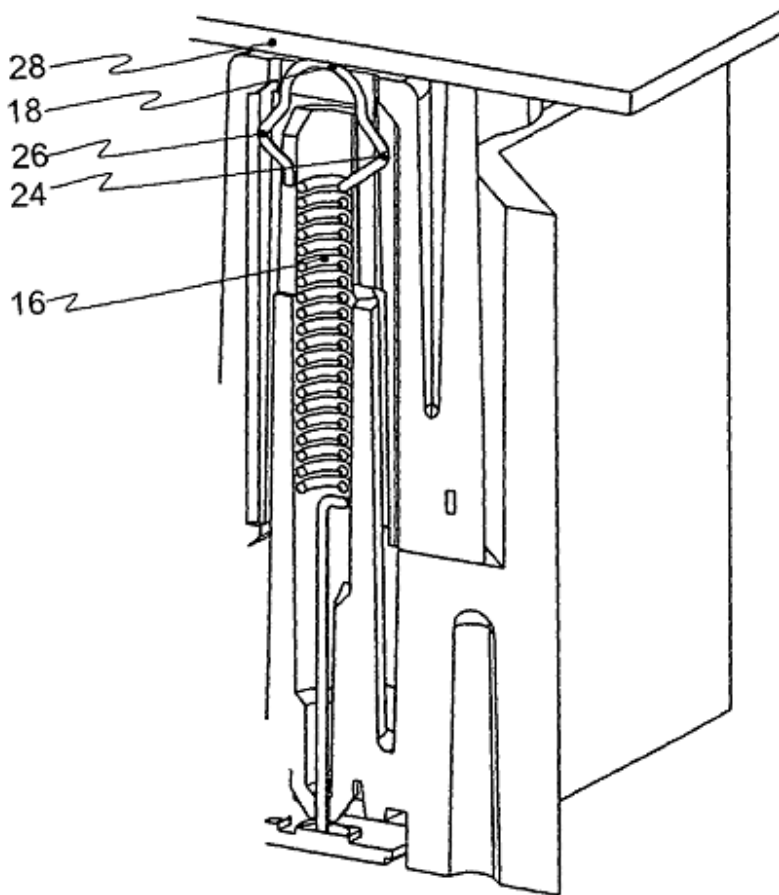
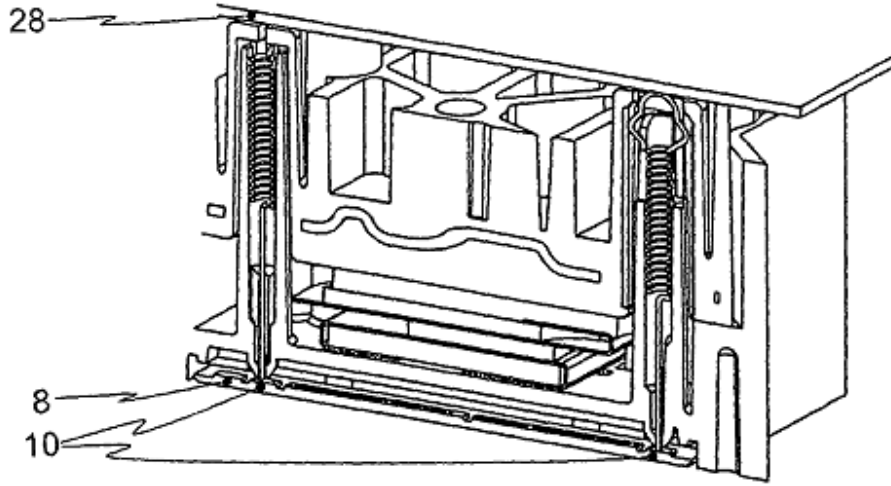


Fig. 3

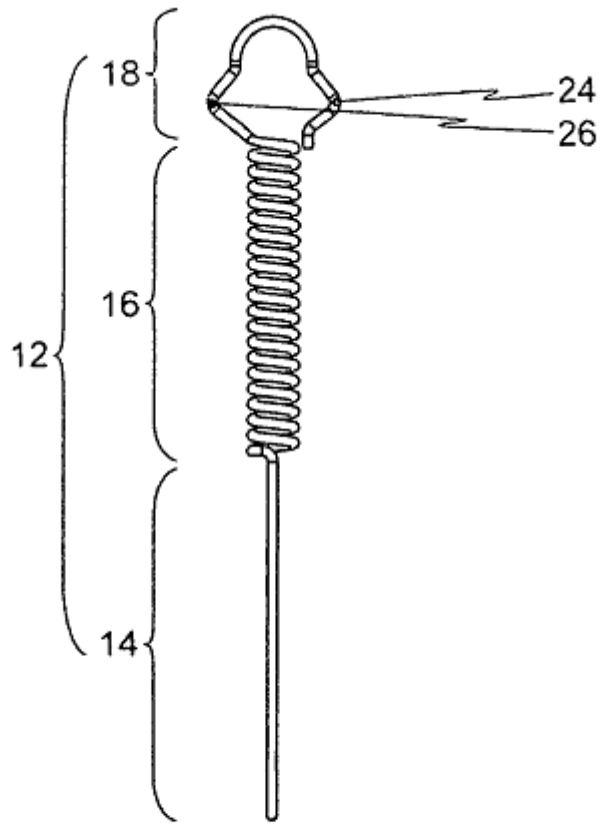


Fig. 4