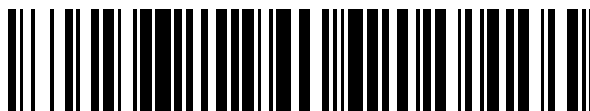


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 592**

51 Int. Cl.:

H05K 3/34 (2006.01)

H01R 4/48 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07847346 .9**

96 Fecha de presentación: **26.11.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2092813**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.08.2009**

54 Título: **Placa de circuito eléctrico con un borne de conexión**

30 Prioridad:
27.11.2006 DE 102006056259

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.05.2012

73 Titular/es:
**KOSTAL INDUSTRIE ELEKTRIK GMBH
AN DER BELLMEREI 10
58513 LUDENSCHIED, DE**

72 Inventor/es:
**RÜGGEN, Christian y
RILLING, Herwig**

74 Agente/Representante:
Sugrañes Moliné, Pedro

ES 2 381 592 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

Placa de circuito eléctrico con un borne de conexión.

5 La invención se refiere a una placa de circuito eléctrico con un borne de conexión sin tornillos, que comprende una barra conductora soldada con pistas de circuito de conexión de la placa de circuito así como un resorte de sujeción fijado a la barra conductora.

Una placa de circuito de este tipo sirve para unir líneas flexibles entre sí así como en particular con elementos constructivos eléctricos o electrónicos. A este respecto es importante en primer lugar que exista un contacto eléctrico seguro con al mismo tiempo una manipulación poco complicada.

10 Las placas de circuito de este tipo se utilizan, por ejemplo, en cajas de conexión para módulos de células solares, entrando en contacto los bornes de conexión entonces por un lado con los conductores de conexión, realizados habitualmente como cintas planas, de los módulos de células solares y por otro lado con las líneas de salida que conducen, por ejemplo, a un inversor.

15 El documento DE 43 24 917 A1 muestra un elemento de contacto eléctrico para una unión de borde de placas de circuito con un hilo conductor. El elemento de contacto está compuesto, a este respecto como una pieza de troquelado de chapa de una sola pieza, por una pieza de conexión de hilo conductor y una pieza de contacto, estando realizada la pieza de conexión de hilo conductor como pieza engastada.

El documento DE 38 17 706 A1 muestra un borne de conexión sin tornillo, que está realizado formando una sola pieza y que está sujeto de manera firme a la placa de circuito en una abertura de paso de la misma.

20 El documento DE 203 11 184 U1 da a conocer una caja de conexión para su conexión a un panel solar, existiendo en una placa de circuito diodos de derivación.

La placa de circuito según la presente invención tiene la ventaja, con respecto a las placas de circuito conocidas previamente, de que permite una realización muy robusta desde el punto de vista mecánico y por consiguiente también adecuada para condiciones de uso rigurosas con al mismo tiempo un esfuerzo de producción reducido.

25 Según la invención esto se consigue al estar dotada la placa de circuito en su borde de una entalladura, salvada por una zona de base de la barra conductora, y al apoyarse el resorte de sujeción, en la zona de base de la barra conductora, en uno de sus brazos de resorte de tal manera que el otro brazo de resorte se extiende a través de la entalladura en el lado inferior de la placa de circuito.

30 La construcción robusta permite además que la barra conductora pueda servir también como apoyo complementario para hacer palanca con el borne de resorte, con una herramienta de palanca tal como, por ejemplo, un destornillador o una herramienta fabricada especialmente con la que al mismo tiempo pueden abrirse también varios bornes que se encuentran unos al lado de otros. De este modo puede prescindirse de dispositivos de manipulación unidos firmemente con los respectivos bornes.

35 Cuando el borne de resorte está abierto, pueden insertarse en el mismo líneas de conexión solares con grandes sección transversales de línea y cintas planas también habituales en el campo solar con una anchura considerable y sujetarse tras la retirada de la herramienta de palanca.

40 En un perfeccionamiento adecuado en particular para su uso en una caja de conexión solar de la placa de circuito según la invención se pone a disposición mediante un revestimiento de cobre de gran superficie de la superficie de placa de circuito una superficie de enfriamiento extremadamente eficaz, que emite en este caso al entorno el calor generado en particular por la pérdida de potencia que se produce en los diodos de derivación de la caja de conexión solar.

A continuación se explica la invención mediante un ejemplo de realización haciendo referencia al dibujo adjunto.

A este respecto muestran:

- la figura 1: un fragmento de una placa de circuito según la invención en la zona de un borne de conexión sin tornillos en una primera forma de realización
- 45 la figura 2: el borne de conexión de la figura 1 en sección longitudinal
- la figura 3: la zona de placa de circuito de la figura 1 en sección longitudinal al introducir un conductor que debe conectarse en el borne de conexión
- la figura 4: un borne de conexión en una segunda forma de realización ventajosa como pieza individual con un conductor de conexión introducido

la figura 5: una placa de circuito según la invención con varios bornes de conexión sin tornillos.

Tal como puede reconocerse en la figura 1, la placa 1 de circuito según la invención está dotada en su borde, en la posición prevista para el montaje del borne 2 de conexión sin tornillos, de una entalladura 5 rectangular. El borne 2 de conexión allí dispuesto comprende a este respecto una barra 3 conductora soldada con pistas de circuito de conexión de la placa 1 de circuito y un resorte 4 de sujeción fijado a la barra 3 conductora.

La barra 3 conductora está fabricada como pieza de troquelado-plegado de un material de chapa con una buena conductividad eléctrica. Una zona 3a de base de la barra 3 conductora está dispuesta en paralelo a la superficie de la placa 1 de circuito y salva con su superficie la entalladura 5 de borde de la placa 1 de circuito. En el lado derecho e izquierdo de la zona 3a de base están formadas mediante el acodamiento de la chapa a 90° pestañas 6 que apuntan a la placa 1 de circuito, que están dotadas en sus extremos delanteros y traseros de patillas 6' de conexión. Lateralmente junto a la entalladura 5 de la placa 1 de circuito están dispuestas pastillas 7 de soldadura de gran superficie formadas por partes de las pistas de circuito de conexión de la placa 1 de circuito, que presentan de manera correspondiente orificios 7' para alojar las patillas 6' de conexión de la barra 3 conductora. Las patillas 6' de conexión entran a este respecto tanto en los orificios, que los cantos inferiores de las pestañas 6 entre los mismos sobre las pastillas 7 de soldadura se apoyan en la placa 1 de circuito. Las pastillas 7 de soldadura están recubiertas antes del montaje de la barra 3 conductora con una pasta de soldadura de reflujo, que en el transcurso de la fabricación de la placa 1 de circuito en un horno de reflujo forma la unión por soldadura entre la barra 3 conductora y las pistas de circuito de conexión de la placa 1 de circuito. Mediante la unión por soldadura de gran superficie así como el paso de las patillas 6' de conexión a través de los orificios 7' en la placa 1 de circuito se garantiza una unión mecánica muy estable, que resiste también cargas altas.

Tal como puede reconocerse muy bien, en particular también en la sección longitudinal a través del borne 2 de conexión de la figura 2, la barra 3 conductora obtiene mediante dos acodamientos de su chapa en la zona a continuación de la zona 3a de base de la misma en su lado trasero, es decir el dirigido opuesto al borde de placa de circuito, de en primer lugar aproximadamente 135° y a continuación de aproximadamente 90°, un contorno casi triangular en sección longitudinal. El extremo de la chapa doblado hacia atrás a este respecto desde arriba hacia el canto delantero de la zona 3a de base está dotado en el centro de una entalladura 3c, a través de la que se introduce el conductor con el que debe entrar en contacto el borne 2 de conexión. Una banda cortada en el centro de la chapa en la zona del canto 3b superior del triángulo está formada como una lengüeta 8 que discurre en paralelo a la zona 3a de base de la barra 3 conductora.

El resorte 4 de sujeción está producido igualmente como pieza de troquelado-plegado a partir de una banda de chapa, sin embargo de un material con una buena deformabilidad elástica, es decir con buenas propiedades de resorte.

La banda de chapa está dotada para ello de tres zonas alargadas, que están unidas por dos zonas de plegado. A este respecto a continuación de un primer brazo 4a de resorte a través de una zona de plegado que describe casi un semicírculo se encuentra un segundo brazo 4b de resorte, y a continuación de éste, tras un plegado de aproximadamente un cuadrante se encuentra un tercer brazo 4c, que está dotado en su superficie de dos aberturas 9, 10 rectangulares.

La abertura primera y más grande, la situada más cerca del acodamiento, de las dos aberturas rectangulares en el tercer brazo 4c del resorte 4 de sujeción sirve a este respecto como abertura 9 de sujeción, a través de la que se introduce el conductor que debe conectarse en el borne 2 de conexión. Mediante el canto superior 9' de la abertura 9 de sujeción se mantiene entonces el conductor por apriete en la misma. La segunda abertura rectangular sirve como abertura 10 de accionamiento, a través de la que se introduce una herramienta para abrir el borne 2 de conexión.

El primer brazo 4a de resorte del resorte 4 de sujeción está configurado con una longitud tal que en el estado de partida atraviesa con su extremo la abertura 9 de sujeción en el tercer brazo 4c. El resorte 4 de sujeción presenta ya por esto en el estado de partida una cierta tensión previa.

El resorte 4 de sujeción está fijado en la barra 3 conductora, y concretamente de tal manera que el resorte 4 de sujeción en la zona 3a de base de la barra 3 conductora, en su lado inferior, se apoya con su primer brazo 4a de resorte con toda su superficie. El segundo brazo 4b de resorte se extiende a través de la entalladura 5 de la placa 1 de circuito de manera oblicua hacia abajo en la dirección de la zona de borde de la placa 1 de circuito. El tercer brazo 4c a continuación, del resorte 4 de sujeción, discurre casi en perpendicular a la superficie de placa de circuito. Mediante una prolongación 3a' delantera sujeta entre el canto 9' superior de la abertura 9 de sujeción y el extremo del primer brazo 4a de resorte del resorte 4 de sujeción, de la zona 3a de base de la barra 3 conductora se mantiene el resorte 4 de sujeción en la barra 3 conductora.

En la figura 3 puede observarse cómo se abre con una herramienta 12 el borne 2 de conexión para introducir un conductor 11. A este respecto se introduce la herramienta 12, por ejemplo, un destornillador con su hoja 12' visto desde el lado posterior del borne 2 de conexión en la abertura 10 de accionamiento. Con la lengüeta 8 que discurre

en el centro de la chapa en la zona del canto superior del triángulo como contraapoyo, puede utilizarse la herramienta 12 como palanca, para mover el tercer brazo 4c del resorte 4 de sujeción hacia arriba, de modo que la abertura 9 de sujeción se libera para alojar el conductor 11 que debe conectarse. El conductor 11 se inserta tal como puede observarse en el dibujo y tras retirar la herramienta 12 se presiona contra la barra 3 conductora mediante la fuerza de resorte ejercida a través del canto 9' superior de la abertura 9 de sujeción sobre el mismo. A este respecto se sujeta el conductor 11 en esta posición y se produce un contacto eléctrico con la barra 3 conductora.

En la figura 4 se muestra una realización adicional del borne 2 de conexión según un perfeccionamiento ventajoso, cuya construcción y modo de funcionamiento es básicamente igual que el descrito anteriormente. Adicionalmente la barra 3 conductora de este borne 2 de conexión presenta sin embargo dos ganchos 13 de colocación, que están formados por el extremo de la chapa doblado hacia atrás desde arriba hacia el canto delantero de la zona 3a de base a ambos lados de la entalladura 3c, a través de la que se introduce el conductor 11 con el que debe entrar en contacto el borne 2 de conexión, apuntando hacia el borde de la placa 1 de circuito. Discurren a este respecto esencialmente en paralelo a la zona 3a de base de la barra 3 conductora y por consiguiente están dispuestos por encima de y lateralmente con respecto a la zona de introducción para el conductor 11 con el que debe entrarse en contacto. Estos ganchos 13 de colocación permiten una fijación del resorte 4 de sujeción en la posición abierta para introducir el conductor 11, de modo que la apertura descrita anteriormente del borne 2 de conexión por medio de la herramienta 12 puede tener lugar ya en una operación de trabajo de preparación antes del verdadero montaje de los conductores 11 en la placa 1 de circuito, tirando de la abertura 9 de sujeción con su canto 9' superior hacia atrás más allá de los ganchos 13 de colocación. Tras la introducción del conductor 11 únicamente debe liberarse entonces de nuevo el resorte 4 de sujeción, lo que tiene lugar con una ligera presión hacia delante contra la zona superior del resorte 4 de sujeción.

La figura 5 muestra una placa de circuito según la invención 1 con seis bornes 2 de conexión y tres elementos constructivos semiconductores. Se trata a este respecto de una placa 1 de circuito de una caja de conexión para módulos de células solares. Los elementos constructivos semiconductores son los denominados diodos 14 de derivación, que en cada caso están conectados en paralelo a un módulo de células solares que comprende varias células solares en la dirección de bloqueo. Los diodos 14 de derivación están montados como elementos constructivos SMD en la placa 1 de circuito y se sueldan durante el mismo proceso de soldadura de reflujo que las barras 3 conductoras con la placa 1 de circuito. Una conexión de los diodos 14 de derivación está formada a este respecto por las patillas visibles en el dibujo, la otra conexión se encuentra en el lado inferior no visible de los elementos constructivos.

En el caso de un sombreado de uno o varios de los módulos de células solares, es decir en el caso de una clara reducción local de los rayos de luz incidentes provocada por barreras para los rayos de luz, tal como, por ejemplo, una nubosidad muy densa, sobre algunas de las células solares, se conduce la corriente de los módulos de células solares no afectados por el sombreado según lo previsto a través de los diodos 14 de derivación previstos para la protección de los módulos de células solares afectados. La pérdida de potencia generada a este respecto puede alcanzar dimensiones bastante considerables, lo que conduce a un desarrollo de calor correspondiente.

La placa 1 de circuito está dotada en su lado superior de un revestimiento 15 de cobre casi por toda la superficie, liberándose únicamente trayectorias 16 estrechas del revestimiento 15 de cobre para separar los diferentes potenciales entre sí. Este revestimiento 15 de cobre de gran superficie forma grandes secciones transversales de pista de circuito eficaces y garantiza por consiguiente una capacidad de carga de corriente correspondientemente elevada de la respectiva unión. Un efecto adicional del revestimiento 15 de cobre de gran superficie consiste en que puede irradiar a través de su superficie mucho calor y por tanto sirve junto con las barras 3 conductoras como cuerpo de enfriamiento, a través del que puede emitirse al entorno el calor desarrollado por la pérdida de potencia mencionada anteriormente de los diodos 14 de derivación.

Para la configuración de una caja de conexión para módulos de células solares, la placa 1 de circuito está alojada en una carcasa diseñada de manera correspondiente. Esta carcasa no mostrada en este caso puede presentar elementos adicionales para aumentar la estabilidad mecánica, tales como, por ejemplo, varios puntos de fijación para la placa 1 de circuito, nervios de refuerzo y similares. Para accionar los bornes 2 de conexión así como para evacuar la pérdida de calor la carcasa está dotada de aberturas adaptadas según sea necesario.

REIVINDICACIONES

1. Placa (1) de circuito impreso eléctrico con un borne (2) de conexión sin tornillos, que comprende una barra (3) conductora soldada con pistas de circuito de conexión de la placa (1) de circuito así como un resorte (4) de sujeción fijado a la barra (3) conductora, **caracterizada** porque la placa (1) de circuito impreso está dotada en su borde de una entalladura (5), salvada por una zona (3a) de base de la barra (3) conductora en el lado superior de la placa (1) de circuito, y porque el resorte (4) de sujeción se apoya, en la zona (3a) de base de la barra (3) conductora, en uno de sus brazos (4a) de resorte de tal manera que otro brazo (4b) de resorte se extiende a través de la entalladura (5) en el lado inferior de la placa (1) de circuito impreso.
2. Placa (1) de circuito impreso eléctrico según la reivindicación 1, **caracterizada porque** la barra (3) conductora está dotada de patillas (6') de conexión, que entran en orificios (7') asociados en la placa (1) de circuito impreso.
3. Placa (1) de circuito impreso eléctrico según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada porque** la barra (3) conductora está unida mediante una unión por soldadura de reflujo con pistas de circuito de conexión de la placa 1 de circuito impreso.
4. Placa (1) de circuito impreso eléctrico según la reivindicación 3, **caracterizada porque** lateralmente junto a la entalladura (5) de la placa (1) de circuito impreso están dispuestos pastillas (7) de soldadura de gran superficie formadas por partes de las pistas de circuito de conexión de la placa (1) de circuito impreso.
5. Placa (1) de circuito impreso eléctrico según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** una banda cortada en el centro de la chapa en la zona del canto (3b) superior de la barra (3) conductora está formada como una lengüeta (8) que discurre en paralelo a la zona (3a) de base de la barra (3) conductora.
6. Placa (1) de circuito impreso eléctrico según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** la barra (3) conductora está dotada de dos ganchos (13) de colocación.
7. Placa (1) de circuito impreso eléctrico según la reivindicación 6, **caracterizada porque** los ganchos (13) de colocación están formados por el extremo de la chapa doblado hacia atrás desde arriba hacia el canto delantero de la zona (3a) de base a ambos lados de la entalladura 3c, a través de la que se introduce el conductor (11) con el que debe entrar en contacto el borne (2) de conexión, apuntando hacia el borde de la placa (1) de circuito impreso.
8. Placa (1) de circuito impreso eléctrico según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada porque** la placa (1) de circuito impreso está dotada en su lado superior de un revestimiento (15) de cobre casi por toda la superficie, estando libres del revestimiento (15) de cobre únicamente trayectorias (16) estrechas para separar los diferentes potenciales entre sí.
9. Caja de conexión para módulos de células solares con una placa (1) de circuito impreso eléctrico según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada porque** sobre la placa (1) de circuito impreso están presentes diodos (14) de derivación configurados como elementos constructivos SMD.

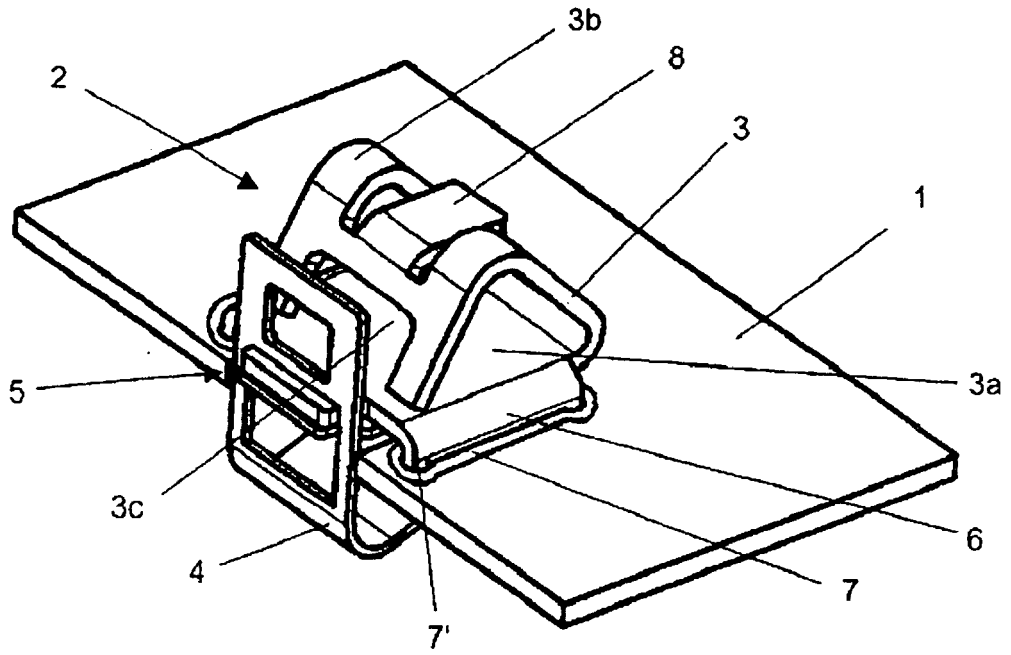


Fig. 1

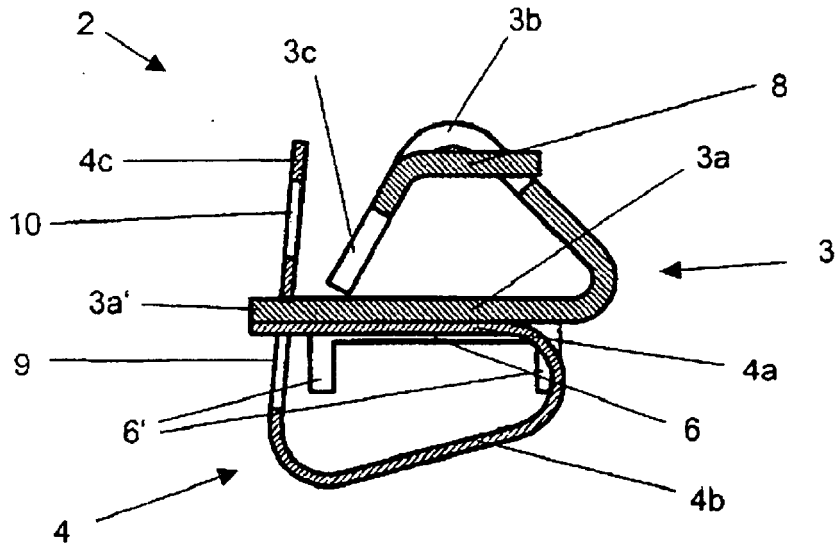


Fig. 2

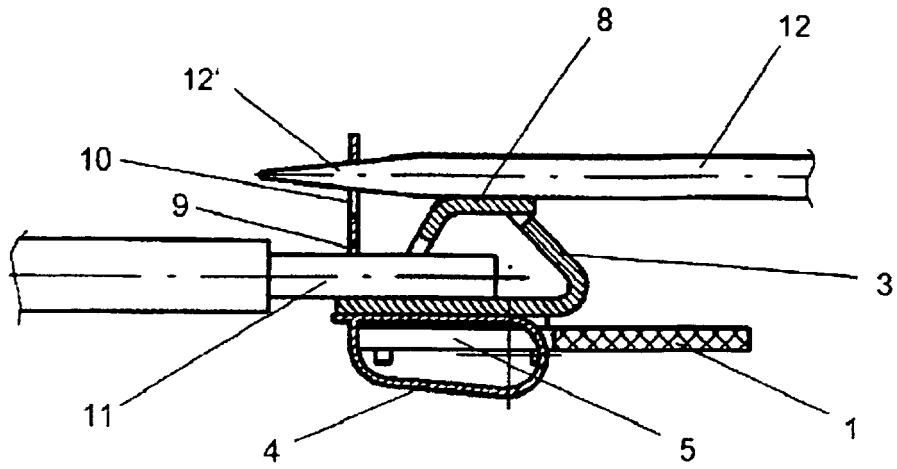


Fig. 3

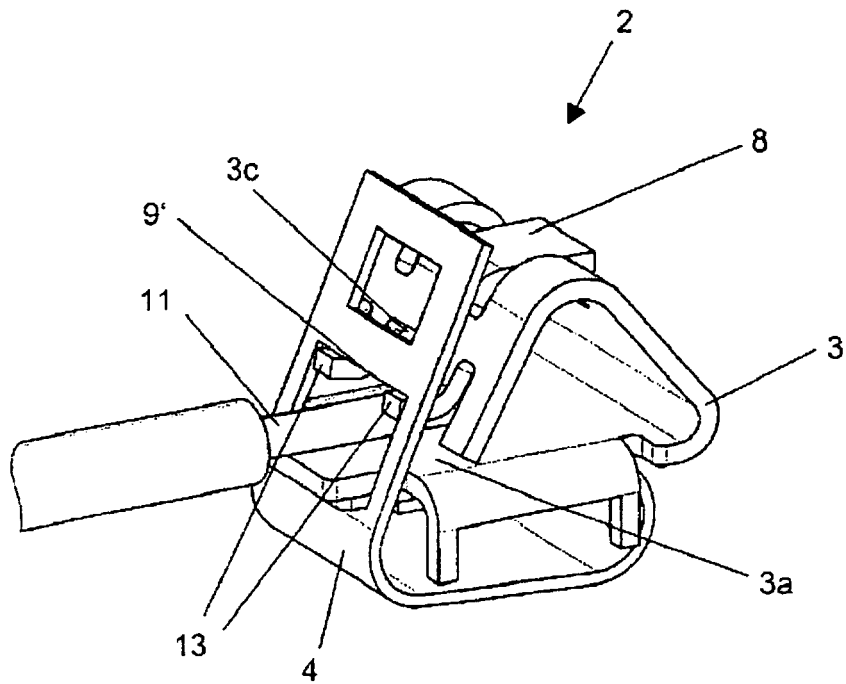


Fig. 4

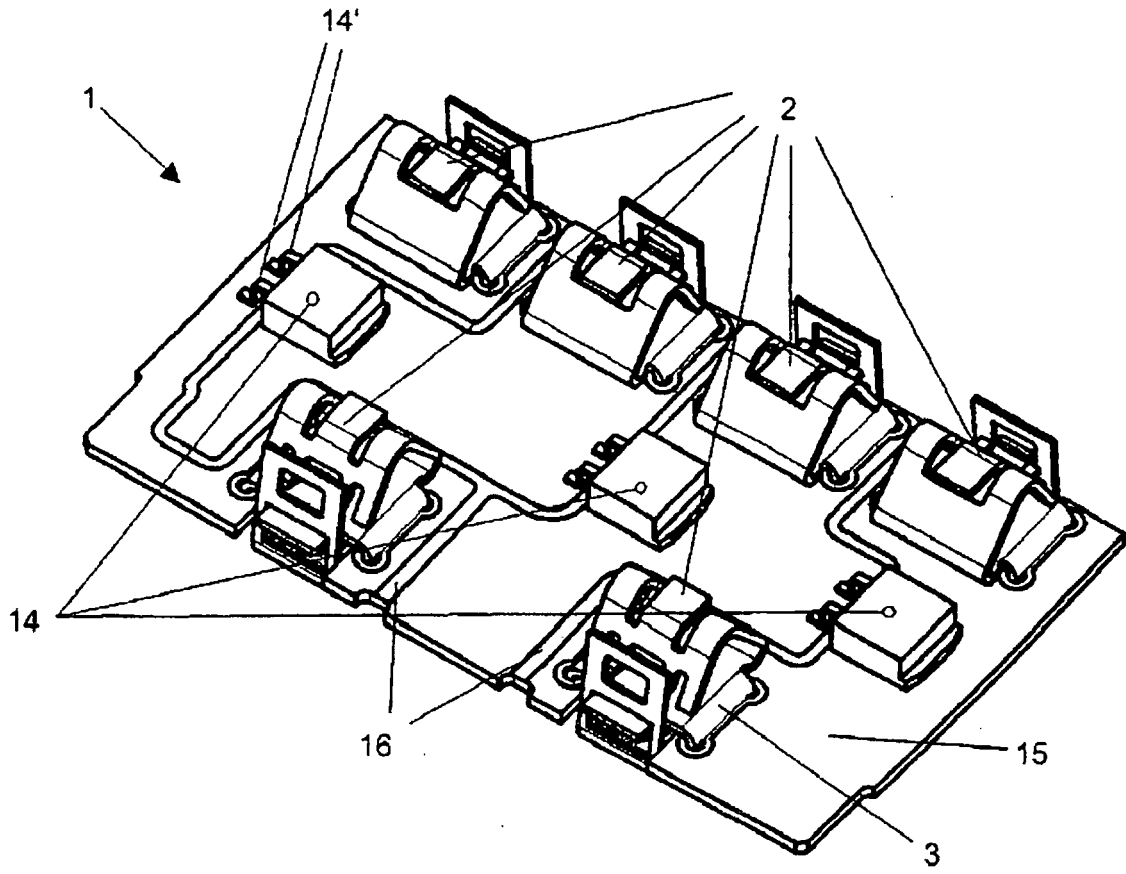


Fig. 5