



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 358 271**

51 Int. Cl.:  
**H01R 13/66** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06009441 .4**

96 Fecha de presentación : **08.05.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1729369**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.12.2006**

54

Título: **Dispositivo de conexión para conectar conductores de hoja eléctricos.**

30

Prioridad: **03.06.2005 DE 10 2005 025 632**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**09.05.2011**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**09.05.2011**

73

Titular/es: **TYCO ELECTRONICS AMP GmbH**  
**Ampèrestrasse 12-14**  
**64625 Bensheim, DE**

72

Inventor/es: **Feldmeier, Günter;**  
**Scherer, Heinz;**  
**Woeber, Andreas y**  
**Reitmayer, Daniel**

74

Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 358 271 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

Dispositivo de conexión para conectar conductores de hoja eléctricos

5 La invención se refiere a un dispositivo de conexión para conectar al menos un conductor de hoja al menos a una línea de conexión. Un dispositivo de conexión de este tipo está destinado, en particular, a conectar eléctricamente las células solares de un módulo solar.

10 Un dispositivo de conexión en forma de una caja de conexiones para conectar eléctricamente un módulo solar, se conoce por medio del documento DE 10 2004 010658 A1. Esta caja de conexiones comprende una caja, a cuya base se fija una disposición de conexión formando un circuito, comprendiendo la disposición de conexión miembros de fijación, en un lado, y líneas de salida que son guiadas para que salgan de la disposición, en el otro lado. El circuito incluye un diodo. Una vez que la disposición de conexión que forma el circuito se ha introducido en la caja de conexiones, la caja de conexiones se llena con un relleno. La caja de conexiones se cubre con una tapa de caja y se cierra.

15 El documento norteamericano número 6 582 249 B1 muestra un aparato para hacer contacto con un conductor de hoja, en particular de un módulo solar, teniendo el aparato una caja, una primera región de conexión para conectarse al conductor de hoja, y una segunda región de conexión con al menos un contacto para conectar al menos un conector de enchufe. Al menos un carril conductor conecta el contacto con el conductor de hoja. El carril conductor tiene una región de contacto para la conexión desmontable con el conductor de hoja. El carril conductor tiene un área terminal para recibir los módulos electrónicos, por ejemplo, un diodo o porciones de cables. Cada carril conductor está conectado al contacto de la segunda región de conexión.

20 El documento WO 03/041227 A se refiere a un conjunto compuesto por un módulo eléctrico / electrónico construido en forma de panel, que comprende una superficie plana con secciones de conexión expuestas que pueden realizar contactos, que sirven como parte de una estructura de pista conductora esencialmente plana para la conexión eléctrica del módulo. El conjunto comprende también una unidad de conexión provista de elementos eléctricos / electrónicos, que se encuentran situados en una estructura de pista conductora situada en un plano paralelo a la estructura de pista conductora del módulo. Además, el conjunto está dotado de medios para contactar con las secciones de conexión del módulo, con lo cual permite que el módulo esté conectado eléctricamente a través de la unidad de conexión. Los medios para contactar con las secciones de conexión del módulo están doblados fuera del plano de la estructura de la pista conductora, y son secciones de conexión que representan una porción de la estructura de pista conductora. Las secciones de conexión del módulo son rígidas y son secciones conductoras eléctricamente que pueden ser dobladas desde el plano de la estructura de pista conductora del módulo. Las secciones de conexión de la unidad de conexión se disponen de acuerdo con la disposición de las secciones de conexión del módulo, de manera que cuando la unidad de conexión se conecta al módulo, un segmento de conexión del módulo y uno de la unidad de conexión están conectados eléctricamente entre sí, se apoyan contra una sección, y, en el área en la que se apoyan, están situados en una posición espacial diferente de la de los planos de las estructuras de pista conductora.

35 Se acuerdo con el documento DE 10 2004 0010 11 A1, los terminales de conexión están alojados lado por lado en una carcasa de la caja de conexiones. Los diodos son conectados eléctricamente entre los terminales de conexión respectivos. Los diodos están conectados en serie por medio de montajes de terminal intermedios. Las paredes de división para dividir los espacios de alojamiento de los diodos, para acomodar al menos parcialmente los diodos, están formados en la carcasa de la caja de conexiones.

40 En los módulos de células solares convencionales, las partes traseras de las células solares, en posición remota respecto al lado de la irradiación solar, se ponen en contacto utilizando hojas de conexión, que se conectan mediante un dispositivo de conexión, en forma de caja de conexiones, a las líneas de conexión, también conocidas como líneas solares. Esta conexión es producida de forma convencional por soldadura, atornillado o utilizando una fijación que actúan sobre un lado en un carril conductor y con la hoja de conexión aplicada al mismo.

45 Como resultado del creciente mercado de módulos solares, la demanda de cajas de conexiones que se pueden utilizar en los módulos de este tipo ha aumentado consecuentemente, de manera que las cajas terminales se han convertido en un producto típico producido en serie. Por tanto, es deseable hacer que tanto los componentes como los procedimientos para producir dispositivos de conexión en forma de cajas de conexión sean lo más simple y efectivos en costo posible, al mismo tiempo que se mantengan una conexión fiable de alta calidad.

50 Con respecto a este objeto, la presente invención proporciona un dispositivo de conexión del tipo especificado en la reivindicación 1, que puede ser producido usando un procedimiento del tipo especificado en la reivindicación 9, y un módulo solar de acuerdo con la reivindicación 15 equipado con un dispositivo de conexión de este tipo. Distintas realizaciones se describen en las reivindicaciones dependientes.

55 De acuerdo con un primer aspecto, la invención proporciona un dispositivo de conexión para conectar al menos un conductor de hoja eléctrico al menos a una línea eléctrica. Una caja de conector del dispositivo de conexión comprende al menos un orificio pasante de línea de conexión y al menos un orificio pasante de conductor de hoja. Pro-

visto en la caja del conector hay una disposición de conexión intermedia que tiene al menos un conector intermedio, que se extiende entre el orificio pasante de línea de conexión y el orificio pasante de conductor de hoja y comprende una región de conexión de la línea de conexión, que se encuentra en posición adyacente al orificio pasante de línea de conexión, para conectar a una línea de conexión, que es guiada al interior de la caja a través del orificio pasante de línea de conexión y un conductor de corriente, que se extiende hasta las proximidades del orificio pasante del conductor y tiene una región de conexión de conductor de hoja para la conexión a un conductor de hoja, que está guiado hacia el interior de la caja del conector a través del orificio pasante de conductor de hoja. El conductor de corriente comprende una región conductora de corriente configurada para aplicarse a una región de conexión de conexión de hoja. La región conductora de corriente está conectada eléctricamente a la región de conexión del conductor de hoja adyacente a la misma fijando la región de conexión de conductor de hoja a la región conductora de corriente utilizando un resorte de fijación.

Puesto que el conductor de corriente no tiene que estar configurado de ninguna manera particular para la conexión eléctrica a la región de conexión de conductor de hoja, por ejemplo, en una conexión soldada, una conexión atornillada o una conexión de engaste, el conductor de corriente de la disposición de conexión intermedia en el lado de conexión del conductor de hoja puede ser de construcción muy simple. La conexión por medio del resorte de fijación también es simple y barata. El resorte de fijación solamente tiene que estar fijado a la región conductora de corriente y a la región de conexión de conexión de hoja adyacente a la misma, y esto se puede hacer de una manera automatizada.

El dispositivo de conexión de acuerdo con la invención se puede utilizar para conectar cualesquiera conductores de hoja. En una aplicación práctica, el dispositivo de acuerdo con la invención se utiliza para la conexión de un módulo solar, estando conectado el al menos un conductor de hoja a una región de contacto eléctrico de al menos una célula solar.

En una realización de la invención, el resorte de fijación tiene una sección transversal sustancialmente en forma de C, dependiendo la longitud axial del resorte de fijación de las dimensiones de la región conductora de corriente a la que uno o más conductores de hoja se deben conectar. El resorte de fijación puede ser utilizado para fijar las regiones de conexión de conductor de hoja de una pluralidad conductores de hoja a una región conductora de corriente, en la que la pluralidad de regiones de conexión de conductor de hoja se puede disponer una encima de la otra y / o en posiciones adyacentes entre sí.

Un resorte de fijación de este tipo ejerce una presión de fijación en ambos lados de la región conductora de corriente que se debe conectar al conductor de hoja, es decir, la presión de fijación actúa simétricamente en la región conductora de corriente. En contraste con una fijación que actúa sobre la región conductora de corriente en un solo lado, dicha fijación tiene que sujetarse en algún punto adyacente a la región conductora de corriente para permitir que una fuerza elástica opuesta sea absorbida en esta localización, el resorte de fijación de acuerdo con la invención, que se puede unir a la región conductora de corriente, no necesita montarse en ningún punto fuera de la región del conductor de corriente sino que simplemente tiene que estar fijado a la región conductora de corriente con el conductor de hoja adyacente al mismo. Un proceso de este tipo para montar el resorte de fijación puede ser automatizado mecánicamente mucho más fácilmente y utilizando medios más sencillos.

En una realización de la invención, la región conductora de corriente está formada por un conductor plano dimensionalmente estable, lo que facilita tanto la aplicación de la región de conexión de conductor de hoja y la unión del resorte de fijación y permite el uso de un resorte de fijación que tiene una mayor fuerza elástica de fijación, lo que a su vez conduce a un contacto de fijación más fiable entre la región conductora de corriente y la región de conexión de conductor de hoja.

En una realización de la invención, la disposición de conexión intermedia comprende una pantalla estampada que tiene al menos una región de contacto de engaste para engastar la al menos una línea de conexión y una región de contacto plana para fijar la al menos una región de conexión de conductor de hoja. Esta realización es particularmente ventajosa en lo que se refiere al proceso de fabricación y con respecto a los costos, puesto que la pantalla estampada puede ser producida por un proceso de estampado simple y, si es apropiado, un proceso posterior de plegado. Esto es relativamente simple en comparación con una placa de circuito impreso, por ejemplo, que requiere no sólo un número significativamente mayor de etapas de producción, sino también equipos de producción mucho más caros.

Si un componente adicional, por ejemplo, en forma de un diodo, se debe acomodar en la caja de conexiones que comprende el dispositivo de conexión de acuerdo con la invención, la pantalla estampada está provista de fijaciones terminales adicionales para conectar eléctricamente un componente adicional de este tipo. Si una pluralidad de componentes adicionales debe ser acomodada en la caja de conexiones, la pantalla estampada está configurada con un número correspondiente de fijaciones terminales.

En una realización de la invención, una línea de conexión, que es guiada a través del orificio pasante de línea de conexión, está recubierta en la región del orificio pasante de línea de conexión con un material que produce una obturación con respecto a la caja de conector. Un material plástico que es resistente a la luz y a la intemperie por un

lado se puede utilizar para este fin, puesto que los módulos solares se montan con frecuencia de manera que están expuestos a la luz, al viento y al clima.

5 Con el fin de mejorar la adherencia entre la carcasa exterior, que consiste, por ejemplo, en un material plástico reticulado, la línea de conexión y el material de obturación que lo reviste, se dispone un agente que mejora la adherencia entre ambos materiales, en una realización de la invención, en la localización en la cual la carcasa exterior de la línea de conexión va a ser inyectada, antes de que el material de obturación sea aplicado. Un agente de este tipo es, por ejemplo, una fijación de cable, que se asegura a la carcasa exterior de la línea de conexión antes de que sea revestida con el material de obturación.

10 En una realización de la invención, el material de obturación se aplica a la caja del dispositivo de conexión de tal manera que un miembro de alivio de tensión de la línea de conexión se forma al mismo tiempo que el material aplicado.

El material de obturación se puede aplicar puesto que la caja se inserta en un molde de inyección, por medio de lo cual se aplica el material de obturación a la línea de conexión y a la caja de conector, una vez que la línea de conexión se haya guiado a través del orificio pasante de línea de conexión.

15 En una realización de la invención, la caja del conector está provista de un dispositivo de bloqueo para fijar la pantalla estampada en la caja del conector. Esta medida también ayuda a reducir la complejidad y los costos de producción del dispositivo de conexión de acuerdo con la invención.

20 De acuerdo con un segundo aspecto, la invención proporciona un procedimiento para realizar una conexión entre un conductor de hoja y una línea de conexión utilizando un dispositivo de conexión de acuerdo con la invención, la al menos una línea de conexión es guiada a través del orificio pasante de línea de conexión al interior de la caja y está conectada a la región de conexión de la línea de conexión de la disposición de conexión intermedia, y la al menos una región de conexión de conductor de hoja es guiada a través del orificio pasante de conductor de hoja a la región de conexión de conductor de hoja de la disposición de conexión intermedia, donde se sujeta utilizando el resorte de fijación.

25 Si en una realización del procedimiento de acuerdo con la invención, si se utiliza la disposición de conexión intermedia en forma de pantalla estampada, la conexión se produce de una forma particularmente sencilla y ventajosa. En primer lugar, el extremo libre de la línea de conexión, que es guiada a través del orificio pasante de línea de conexión en el interior de la caja del conector, es engastado a la región de contacto de engaste de la pantalla estampada, la pantalla estampada se asegura entonces de la manera deseada, por ejemplo, utilizando el dispositivo de bloqueo antes mencionado, en el interior de la caja del conector, y a continuación, la región de conexión de conductor de hoja, que es guiada a través del orificio pasante del conductor de hoja en el interior de la caja del conector, se engasta en la pantalla estampada

30 Un dispositivo de conexión de acuerdo con la invención es adecuado para la conexión de uno o más conductores de hoja y / o una o más líneas de conexión. Si un dispositivo de conexión de acuerdo con la invención se utiliza para conectar las hojas de contacto de módulos solares, cada uno de dos conductores de hoja están conectados, en realizaciones prácticas, a una o dos líneas de conexión, dependiendo de que el dispositivo de conexión esté destinado a proporcionar una conexión eléctrica de las células solares en serie o en paralelo. Puesto que los dos conductores de hoja que deben ser conectados al dispositivo de conexión tienen diferentes potenciales, la disposición de conexión intermedia del dispositivo de conexión comprende dos ramas de conexión para producir una conexión, aislada en términos de potencial, entre cada uno de los dos conductores de hoja y la línea de conexión asociada o las líneas de conexión asociadas.

40 El dispositivo de conexión de acuerdo con la invención puede ser fabricado de una manera relativamente simple y barata, especialmente si la disposición de conexión intermedia se produce en la forma de pantalla estampada.

45 Este es el caso en particular de las realizaciones de la invención en las cuales la pantalla estampada se inserta en la caja del conector mientras todavía es de una sola pieza y sólo se divide entonces en miembros de pantalla estampada, debido a que la fijación de la pantalla estampada por la caja de conector durante el proceso de aislamiento facilita este proceso, especialmente si se realiza automáticamente con máquinas.

La invención se describirá con más detalle con referencia a las distintas realizaciones. En los dibujos:

50 la figura 1 es una vista lateral esquemática de un módulo solar con un dispositivo de conexión de acuerdo con la invención;

la figura 2 es una vista en perspectiva oblicua de una primera realización de un dispositivo de conexión de acuerdo con la invención, que está abierta todavía;

la figura 3 es una vista en perspectiva oblicua, en parte seccionada transversalmente, del dispositivo de conexión que se muestra en la figura 2;

la figura 4 es una vista en perspectiva oblicua, similar a la de la figura 2, con una pantalla estampada que es particularmente visible;

la figura 5 muestra el dispositivo de conexión que se muestra en la figura 4, una vez que se ha cerrado usando una tapa, y

- 5 la figura 6 es una vista en perspectiva oblicua, parcialmente en sección transversal, de una segunda realización de un dispositivo de conexión de acuerdo con la invención.

La figura 1 es una vista lateral esquemática, no a escala, de un módulo solar 11 provisto de un dispositivo de conexión 13 de acuerdo con la invención, también denominado en la presente memoria descriptiva y a continuación, como una caja de conexiones.

- 10 El módulo solar 11 comprende básicamente una lámina de cubierta 15 del lado de la irradiación solar, fabricada de un material transparente y una lámina protectora 17 del lado de sombra de la irradiación. La lámina de cubierta 15 convencionalmente está fabricada de vidrio. La lámina de protección 17 también puede estar fabricada de vidrio o de una película protectora. Al menos una célula solar 19, que suministra energía eléctrica al ser irradiada por la luz, por ejemplo, la luz del sol (indicada por los haces de luz 21), se encuentra situada entre las dos láminas 15 y 17. La energía eléctrica se extrae de la célula solar 19 utilizando una hoja conductora 23, convencionalmente en forma de una hoja de cobre, formando un patrón conductor. Con este fin, la hoja conductora 23 está, por un lado, en contacto eléctrico con una parte trasera del lado de sombra de irradiación de la célula solar 19 y, por otro lado, está conectada a la caja de conexiones 13, desde la cual la energía de la célula solar se envía a un consumidor (no mostrado) utilizando las líneas de conexión 25.

- 20 Mientras en el caso de los módulos solares convencionales, una caja de conexiones está dispuesta en posición adyacente a un lado periférico del módulo solar 11, en el caso de acuerdo con la invención, la caja de conexiones 13 se sujeta a la parte posterior de la lámina de protección 17, en las realizaciones prácticas por adherencia utilizando el adhesivo 26, y la lámina de protección 17 está equipada con uno o más orificio pasantes 27, por medio de lo cual uno o más conductores de hoja 29 pueden ser dirigidos separándose de la parte posterior de la lámina de cubierta 15 hacia la caja de conexiones 13.

Una primera realización de un dispositivo de conexión 13 de acuerdo con la invención se ilustra, en primer lugar, en las figuras 2 y 3 y se presenta en forma de una fotografía en las figuras 4 y 5; en las figuras 2 a 4 el dispositivo de conexión 13 todavía está abierto, mientras que en la figura 5 está cerrado.

- 30 El dispositivo de conexión 13 comprende una caja 31 de conector fabricada de un material convencional de plástico que comprende un interior 33, en el que se dispone una pantalla de piezas múltiples estampada 35, que sirve como una disposición de conexión intermedia. La pantalla estampada 35 está configurada para la conexión de fijación de dos conductores de hoja 29, que se pueden ver en la figura 3, y para la conexión de cuatro líneas de conexión 25 que consisten en líneas de conexión interiores y exteriores 39 y 45. Puesto que los dos conductores de hoja 29 están conectados a los contactos de la célula solar con diferentes potenciales, la pantalla estampada 35 está provista de miembros primero y segundo 37 y 43 de pantalla estampada, que están aislados uno del otro en términos de potencial. El primer miembro 37 de pantalla estampada establece la conexión entre las líneas de conexión interiores 39, como se ve en la figura 2, y un primer resorte de fijación 41, situado en la parte derecha de la figura 2. Un segundo miembro 43 de pantalla estampada conecta las dos líneas exteriores 45 a un segundo resorte de fijación 47, situado en el lado izquierdo de la figura 2. Con este fin, el primer miembro 37 de pantalla estampada se conecta a dos primeras conexiones de engaste 49 para producir una conexión de engaste en cada una de las dos líneas de conexión interiores 39, a una primera banda de conexión 51, en la que se puede montar el primer resorte de fijación 41. El segundo miembro 43 de pantalla estampada conecta las segundas conexiones de engaste 53 para producir una conexión de engaste de las dos líneas de conexión exteriores 45 a una segunda banda de conexión 55 para fijar el segundo resorte de fijación 47. Entre los miembros 37 y 43 de pantalla estampada primero y segundo se extiende una partición 57 fabricada del mismo material aislante que con el que se construye la caja 31 de conector, siendo la partición 57 de una sola pieza con la caja 31 del conector en la realización ilustrada. El primer miembro 37 de pantalla estampada está situado dentro de la partición 57, mientras que el segundo miembro 43 de pantalla estampada está situado entre la partición 57 y una pared exterior 59 de la caja 31 de conector.

- 50 Las bandas de conexión primera y segunda 51 y 55 se doblan hacia arriba desde cada miembro 39 y 43 de pantalla estampada, respectivamente, de manera que se encuentran situados verticalmente hacia arriba en una posición que se muestra en las figuras 2 y 3 del dispositivo de conexión 13. Como es particularmente claro en la figura 3, los conductores de hoja 29 son guiados a través de un orificio pasante 61 de conductor de hoja en una base 63 de la caja 31 de conector y se enrollan alrededor de la banda de conexión primera o segunda 51 o 55 asociada, respectivamente, de manera que puede ser fijados en una forma de contacto eléctrico a la banda asociada primera y segunda 51 o 55, respectivamente, utilizando el resorte de fijación asociado primero o segundo 41 y 47, respectivamente.

Cada uno de los miembros 37, 43 de pantalla estampada primero y segundo está provisto de una fijación de terminal 65, en la que, de acuerdo con la ilustración en las figuras 2 y 3, uno de los dos cables de conexión 67 de un diodo 69 puede ser fijado en cada caso.

Las cuatro líneas de conexión 25 son guiadas a través de uno o más orificios pasantes de línea de conexión (que no se muestran en las figuras) de la caja 31 de conector, estando revestidas las líneas de conexión 25 en la región de este orificio pasante de línea de conexión o de estos orificios pasantes de línea de conexión que tiene un material de obturación 71 obturándolos con respecto a la caja 31 de conector, para evitar la infiltración de humedad a través de los orificios pasantes de línea de conexión en el interior 33 de la caja 31 de conector.

Con el propósito de revestir el material de obturación 71, una vez que las líneas de conexión 25 hayan sido guiadas a través de al menos un orificio pasante de línea de conexión en el interior de la caja 31 de conector, en una realización de la invención, la caja 31 de conector es introducido en un molde de inyección, por medio de lo cual las líneas de conexión 25 son revestidas con el material de obturación 71, de tal manera que el material de obturación 71 rodea no sólo las líneas de conexión 25, sino que también se proporciona en la aberturas de aseguramiento 73 en una pared lateral 75, adyacente a las líneas de conexión 25 de la caja 31 de conector y también en el interior de esta pared lateral 75. Los extremos, conectados a las conexiones de engaste primera y segunda 49 y 53 de las líneas de conexión 25, son asegurados de esta manera a la caja 31 de conector de una forma particularmente fiable.

En las aplicaciones relacionadas con las células de batería solar, las carcasas exteriores de las líneas de conexión 25 están fabricadas de un material plástico reticulado que es particularmente resistente a los efectos de luz y atmosféricos y convencionalmente tiene una superficie exterior relativamente suave. Con el fin de reducir el riesgo de que las líneas de conexión 25 se deslicen dentro del material de obturación 71, en una realización de la invención se aplica un agente que reduce la suavidad de la superficie exterior de cada una de las cuatro líneas de conexión 25 o de otra manera alrededor de cada pareja de las líneas de conexión interiores y exteriores 39, 45. En una realización práctica, unas bridas de cable convencionales comerciales se enrollan con este fin alrededor de cada una de las líneas de conexión 25 o cada pareja de líneas de conexión interior y exterior 39, 45, donde se aseguran; de esta manera, las bridas de cable tienen un efecto de aseguramiento en el material de obturación 71.

Una base 63 de la caja 31 de conector está provista de dispositivos de bloqueo (no mostrados en los dibujos), por medio de los cuales los miembros primero y segundo 37 y 43 de pantalla estampada se puede bloquear en la caja 31 de conector, para fijarse en el mismo.

La figura 4 muestra la realización, ilustrada en las figuras 2 y 3, del dispositivo de conexión 13 en una ilustración similar a una fotografía, en la que los componentes individuales del dispositivo de conexión 13 se pueden distinguir unos de los otros con mayor facilidad. Los miembros primero y segundo 37 y 43 de pantalla estampada, con las conexiones de engaste primera y segunda 49, 53, las bandas primera y segunda 51, 55 y los resortes de fijación primero y segundo 41 y 47 dispuestos en los mismos, se pueden ver de manera particularmente clara.

Las figuras 2 a 4 muestran el dispositivo de conexión 13, mientras se encuentra todavía abierto, una vez que todas las conexiones entre las líneas de conexión 25 y los conductores de hoja 29 han sido realizadas y una vez que el material de obturación 71 haya sido aplicado. Antes de que el dispositivo de conexión 13 en el estado de acuerdo con la figura 4 se cierre con una tapa 77 de acuerdo con la ilustración en la figura 5, por medio de apéndices de fijación 79 dispuestos en la tapa 77 en las aberturas de cierre 81 provistas en la caja 31 de conector, el interior 33 de la caja 31 de conector se llena de un relleno (no mostrado en los dibujos). El relleno utilizado es un compuesto de inclusión que comprende, por ejemplo, TPE (elastómero termoplástico) o EPDM (etileno propileno dieno monómero).

La tapa 77 está provista de una rejilla de ventilación 83 dispuesta centradamente que permite la compensación de presión si la presión interior dentro de la caja 31 de conector se diferencia de la presión atmosférica, tal como puede ocurrir en el caso de que exista una variación de la temperatura. Con el fin de evitar que los líquidos, por ejemplo el agua de lluvia, se infiltren en el interior de la caja 31 de conector, una membrana microporosa, estanca al agua, permeable al aire (no mostrada en los dibujos) se dispone en el interior de la rejilla de ventilación 83. La membrana evita que el líquido que ha pasado a través de la rejilla de ventilación 83 penetre aún más en el interior 33 de la caja 31 de conector. El exceso de presión que se acumula en el interior 33 de la caja 31 de conector se puede reducir al permitir que el aire escape hacia el exterior desde el interior 33 de la caja 31 de conector a través de la membrana. Un material de membrana adecuado es, por ejemplo, el ePTFE (politetrafluoroetileno expandido), disponible bajo el nombre GORE-TEX® de W. L. Gore y Asociados GmbH (Putzbrunn, Alemania).

El dispositivo de conexión 13 de acuerdo con las figuras 2 a 5 permite que las líneas de conexión 25 y los conductores de hoja 29 puedan ser conectados de la siguiente manera.

En primer lugar, los extremos de las líneas de conexión 25 (los extremos de las cuales, por ejemplo, ya están ya pelados) son guiados a través del al menos un orificio pasante de línea de conexión en la caja 31 de conector. Las líneas de conexión 25 pasan, por ejemplo, por el al menos un orificio pasante de línea de conexión lo suficientemente lejos para que sus extremos libres sobresalgan más allá de la pared lateral de la caja 31 de conector que es opuesta a la pared lateral 75. La pantalla estampada 35 se engasta a continuación, antes del aislamiento de la misma, en los miembros primero y segundo 37 y 43 de pantalla estampada, sus conexiones de engaste primera y segunda 49 y 53 se engastan en los extremos pelados de las líneas de conexión 25. Las líneas de conexión 25 entonces se retiran lo suficientemente lejos de manera que la pantalla estampada 35 entra en el interior de la caja 31 de conector, donde se fija como resultado de haber sido bloqueada por los elementos de bloqueo situados en la caja 31 de conector. La pantalla estampada 35 se divide en sus miembros primero y segundo 37 y 43 de pantalla estampada,

si esto no ha realizado con anterioridad. La caja 31 de conector se inserta a continuación, junto con los miembros primero y segundo 37, 43 de pantalla estampada y las líneas de conexión 25 conectadas a los mismos, en un molde de inyección, por medio del cual el material de obturación 71 se dispone alrededor de las líneas de conexión 25 y en las paredes laterales 75 de la caja 31 de conector. Los conductores de hoja 29, que se van a conectar a las líneas de conexión 25, pasan a través del orificio pasante 61 del conductor de hoja en la base 63 de la caja 31 de conector dentro el interior 33 de la caja 31 de conector, estando enrollados sus extremos libres alrededor de cada una de las bandas primera y segunda 51 y 55, respectivamente, de la manera que se muestra en la figura 3, y a continuación se fijan por medio de la aplicación de los resortes de fijación primero y segundo 41 o 47 a cada una de las bandas primera y segunda 51 y 55, respectivamente, lo que produce una conexión eléctrica entre los conductores de hoja 29 y la línea asociada de las líneas conexión 25.

El relleno (no mostrado en los dibujos) se introduce entonces en el interior 33 de la caja 31 de conector, y la caja 31 de conector se cierra utilizando la tapa 77. Con el fin de mejorar la obturación entre la caja 31 de conector y la tapa 77, se forma con anterioridad una obturación en un rebaje periférico en el extremo superior, opuesto a la base 63 de caja, de la caja 31 de conector.

Un dispositivo de conexión 13 de acuerdo con las figuras 2 a 5 se puede utilizar para la producción de una conexión para conectar en paralelo una pluralidad de células solares, en caso de que se desee la adición de las corrientes de salida de una pluralidad de células solares. Los miembros primero y segundo 37 y 43 de pantalla estampada están configurados, cada uno de ellos, de tal manera que conectan cada una de las bandas de conexión primera y segunda asociadas 51 y 55, respectivamente, a las dos líneas de conexión interiores 39 o a las dos líneas de conexión exteriores 45.

Una realización de un dispositivo de conexión 13 de acuerdo con la invención adecuada para conectar en serie una pluralidad de células solares, en el caso de que se desee una adición de las tensiones individuales de las células solares conectadas en serie, se describirá con referencia a la figura 6. En esta realización, los miembros primero y segundo 37 y 43 de pantalla estampada están configurados de tal manera que conectan cada una de las bandas primera y la segunda 51 y 55 solamente a una línea de conexión 25. Por lo demás, los mismos números de referencia indican los mismos elementos que los indicados en la realización que se ha mostrado en las figuras 2 a 5.

Ambas realizaciones de acuerdo con las figuras 4 y 6 incluyen pantallas estampadas 35 que permiten que el diodo 69 se conecte. Los diodos 69 se proporcionan para evitar las corrientes de compensación entre las células solares localizadas en la luz solar y las células solares localizadas en la sombra, que suministran diferentes corrientes solares y voltajes solares.

En la realización que se muestra en la figura 6, cada una de las líneas de conexión 25 está aliviadas de tensión, sobresaliendo en sus regiones extremas al interior de la caja 31 de conector, utilizando un miembro de alivio de tensión 85, por medio del cual se fija cada extremo de la línea de conexión 25. Con este fin, cada uno de los dos miembros de alivio de tensión 85 comprende dos postes laterales 87, que se elevan desde la base 63 de la caja 31 de conector en ambos lados de cada línea de conexión 25, y un puente 89 puentea los postes laterales 87. Ambos interiores de los postes laterales 87 y exteriores de los brazos exteriores 91 del puente 89 están provistos de dientes de bloqueo complementarios, que se configuran de tal manera que el puente 89 se pueda bajar hacia la base 63 de la caja del caja 31 de conector hasta que cada línea de conexión 25 se fije, pero se impide que se mueva en la dirección opuesta a la misma.

En la realización que se ilustra en las figuras 2 a 5 de un dispositivo de conexión 13 de acuerdo con la invención, se impide el alivio de tensión para las líneas de conexión 25, en particular, por el miembro antideslizante que se ha mencionado con anterioridad que, como se ha mencionado con anterioridad, es, por ejemplo, una brida de cable que se asegura alrededor de las líneas de conexión 25 antes de revestirlas con el material de obturación 71.

Ambos tipos de miembros de alivio de tensión pueden ser proporcionados en el mismo dispositivo de conexión 13.

En una realización, cada uno de los resortes de fijación primero y segundo 41 y 47 son tubulares con una sección transversal en forma de C. En las realizaciones que se ilustran en las figuras, los resortes de fijación primero y segundo 41 y 47 son en forma de un tubo con una sección transversal en V. En otras palabras, en los extremos libres de los extremos en forma de C de los resortes de fijación primero y segundo 41, 47, se proporcionan apéndices 93, que sobresalen entre ellos y facilitan el manejo de los resortes de fijación primero y segundo 41, 47, tanto en el caso de manipulación manual como en el caso de manipulación automatizada por máquina.

Después de que cada uno de los resortes de fijación primero y segundo 41 o 47, se fija si solamente es un único conductor de hoja 29 o se fijan simultáneamente si es una pluralidad de conductores de hoja 29, en el que en este último caso, una pluralidad de conductores de hoja 29 se pueden fijar uno sobre otro y / o adyacentes entre sí. Por lo tanto, se puede formar casi cualquier esquema de conexionado entre un gran número de células solares.

El dispositivo de conexión 13 de acuerdo con la invención permite que se realicen conexiones entre los conductores de hoja 29 y las líneas de conexión 25 utilizando medios que son técnicamente simples, requieren poco tiempo y por lo tanto son efectivos en costo, especialmente si el disposición de conexión intermedio está configurado como la pantalla estampada 35. Este es particularmente el caso si la pantalla estampada 35 se inserta en la caja 31 de co-

5 nector mientras todavía es de una sola pieza y solamente entonces es dividida en los miembros primero y segundo 37, 43 de pantalla estampada. La pantalla estampada 35 puede ser producida de una manera relativamente simple (especialmente en comparación con las placas de circuitos impresos), permitiendo la integración de conexiones de engaste y puede ser bloqueada fácilmente en la caja 31 de conector. Puesto que las pistas conductoras de la pantalla impresa (a diferencia de las pistas conductoras de los circuitos impresos) pueden ser configuradas fácilmente en tres dimensiones, que puede ser integradas de una manera directa no sólo con conexiones de engaste sino también con las bandas de conexión primera y segunda 51, 55 que tienen una resistencia inherente suficiente para permitir que incluso los resortes de fijación primero y segundo 41, 47 que tienen una resiliencia relativamente alta sean conectados, permitiendo así un contacto eléctrico particularmente efectivo entre los conductores de hoja 29 y los miembros primero y segundo 37, 43 de pantalla estampada. Un componente adicional, por ejemplo, el diodo 69, también se puede fijar utilizando la pantalla estampada 35.

10 Volviendo a la figura 1, se debe hacer notar que, después del roscado de los conductores de hoja 29, se pueden realizar todas las conexiones entre los conductores de hoja 29 y las líneas de conexión 25 utilizando la pantalla estampada 35, el revestimiento de las líneas de conexión 25, el relleno del interior de la caja 31 de conector con relleno, y preferiblemente el cierre de la caja 31 de conector con la tapa 77, la caja de conexiones 13 se fija en la parte posterior de la lámina de protección 17, por ejemplo usando adhesivo. Como resultado del hecho de que la caja de conexiones 13 está fijada a la lámina de protección 17, la caja de conexiones 13 o un número de cajas de conexiones 13 se puede disponer en casi todas las localizaciones a lo largo de la parte posterior del módulo solar.

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de conexión para conectar al menos dos conductores de hoja eléctricos (29) a al menos dos líneas de conexión (25), respectivamente, comprendiendo
  - 5 una caja (31) de conector que tiene al menos cuatro orificios pasante de línea de conexión y al menos dos orificios pasantes (61) de conductor de hoja,
    - una pantalla estampada de partes múltiples (35), que sirve como una disposición de conexión intermedia, en la que
      - 10 la pantalla estampada (35) está configurada para la conexión de fijación de dos conductores de hoja (29) y para la conexión de cuatro líneas de conexión (25) que consisten en líneas de conexión interiores y exteriores (39, 45),
        - la pantalla estampada (35) está provista de miembros primero y segundo (37, 43) de pantalla estampada, que están aislados uno con respecto al otro en términos de potencial,
          - 15 el primer miembro (37) de pantalla estampada proporciona la conexión entre las líneas de conexión interiores (39) y una primera región (51) de conexión de conductor de hoja,
            - el segundo miembro (43) de pantalla estampada proporciona la conexión entre las dos líneas de conexión exteriores (45) y una segunda región (55) de conexión de conductor de hoja.
  2. Dispositivo de conexión de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los dos miembros (37, 43) de pantalla estampada están dispuestos en la caja (31) de conector, teniendo cada uno de ellos al menos un conector intermedio, que se extiende entre dos de los orificios pasante de línea de conexión y uno de los orificios pasantes (61) de conductor de hoja y tiene al menos dos regiones de conexión de línea de conexión, que son adyacentes a los orificios pasantes de línea de conexión respectiva, para la conexión a las líneas de conexión respectivas (39, 45), que son guiados al interior (33) de la caja (31) de conector a través de los orificios pasantes de línea de conexión, y un conductor de corriente, que se extiende hasta las proximidades de los orificios pasantes (61) de conductor de hoja respectivos y tiene una región (51, 55) de conexión de conductor de hoja para la conexión a un conductor de hoja (29), que se guía al interior (33) de la caja (31) de conector a través del orificio pasante (61) de conductor de hoja, en el que el conductor de corriente comprende una región conductora de corriente, que está configurada para aplicarse a una región de conexión de conductor de hoja y un resorte de fijación (41, 47), que está configurado para aplicarse resilientemente a la región conductora de corriente, y la región de conexión de conductor de hoja adyacente a la misma y para la fijación, producida de esta manera de la región de conexión de conductor de hoja a la región conductora de corriente.
    - 20
    - 25
    - 30
  3. Dispositivo de conexión de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2 para su uso para conectar un módulo de células solares (11), en el que al menos uno de los conductores de hoja (29) está conectado a una región de contacto eléctrico de al menos una célula solar (19).
  - 35 4. Dispositivo de conexión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que al menos un resorte de fijación (41, 47) tiene una sección transversal sustancialmente en forma de C o en forma de V.
  5. Dispositivo de conexión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, cuya región conductora de corriente está formada por un conductor plano dimensionalmente estable configurado para aplicarse al menos a una región de conexión de conductor de hoja de manera plana.
  - 40 6. Dispositivo de conexión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la pantalla estampada (35) tiene al menos una región de engaste para engastarse a la línea de conexión (25) y una región de contacto plana para fijar la región de conexión de conductor de hoja.
  7. Dispositivo de conexión de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la pantalla estampada (35) comprende fijaciones terminales (65) para conectar eléctricamente un componente adicional.
  - 45 8. Dispositivo de conexión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que una línea de conexión (25), que es guiada a través del orificio pasante de línea de conexión, está revestida en la región del orificio pasante de línea de conexión con un material de obturación (71) que produce una obturación de la caja (31) de conector.
  - 50 9. Dispositivo de conexión de acuerdo con la reivindicación 8, en el que antes del revestimiento con el material de obturación (71), un agente que mejora la adherencia del material de obturación se aplica al perímetro exterior de la línea de conexión (25).

10. Dispositivo de conexión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, en el que la caja (31) de conector está provista de un dispositivo de bloqueo para bloquear la pantalla estampada (35) en la caja (31) de conector.
- 5 11. Procedimiento para producir una conexión entre un conductor de hoja (29) y una línea de conexión (25) utilizando un dispositivo de conexión (13) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que la al menos una línea de conexión (25) es guiada a través del orificio pasante de línea de conexión al interior (33) de la caja (31) de conector y se conecta a la región de conexión de la línea de conexión de la disposición de conexión intermedia, y la al menos una región de conexión de hoja es guiada a través del orificio pasante de conductor de hoja (61) al interior (33) de la caja (31) de conector a la región de conexión de conductor de hoja de la disposición de conexión intermedia, en la que se fija utilizando el resorte de fijación (41, 47).
- 10 12. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11, que utiliza una pantalla estampada (35) de acuerdo ya sea con la reivindicación 5 o la reivindicación 6 como disposición de conexión intermedia, en la que la al menos una línea de conexión (25) está engastada en la región de contacto de engaste de la pantalla estampada (35), la pantalla estampada (35) se inserta entonces en la caja (31) de conector y la región de conexión de hoja se fija posteriormente a la región de conexión de conductor de hoja de la pantalla estampada (35).
- 15 13. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, que utiliza una pantalla estampada (35) que tiene una pluralidad de miembros separados (37, 43) de pantalla estampada, en el que la pantalla estampada (35) se inserta en la caja (31) de conector, mientras que todavía es de una sola pieza y solamente entonces se divide en los distintos miembros (37, 43) de pantalla estampada.
- 20 14. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en el que después de la conexión de la al menos una línea de conexión (25) a la pantalla estampada (35) y la inserción de la pantalla estampada (35) en la caja (31) de conector, la línea de conexión (25) es revestida con el material de obturación (71) en la región del orificio pasante de línea de conexión.
- 25 15. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, en el que después de la conexión de la al menos una línea de conexión (25) a la pantalla estampada (35), la fijación de la región de conexión de hoja a la región de contacto plana de la pantalla estampada (35) y la inserción de la pantalla estampada (35) en la caja (31) de conector, se inserta el módulo formado de esta manera en un molde de inyección, por medio de lo cual se rellena el interior de la caja de conector con un relleno.
- 30 16. Módulo de batería solar que comprende un número de células solares (19),  
al menos un conductor de hoja (23) configurado selectivamente, que contacta eléctricamente las células solares (19) en la parte trasera de la sombra de irradiación de la misma, y tiene al menos dos regiones de conexión del conductor de hoja que sobresalen de las células solares (19),  
y al menos un dispositivo de conexión (13) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 sujeto en la parte trasera del módulo solar (11),  
35 las regiones de conexión de conductor de hoja son guiadas a través del orificio pasante (61) de conductor de hoja de la caja (31) de conector del dispositivo de conexión (13) a las regiones conductoras planas del dispositivo de conexión intermedio y son conectadas a las citadas regiones mediante los resortes de fijación (41, 47).
- 40 17. Módulo solar de acuerdo con la reivindicación 16, en el que las células solares (19) y la al menos una hoja conductora (23) se disponen entre una lámina (15) transparente de cubierta del lado de la irradiación solar y una lámina (17) de protección del lado de la sombra de irradiación, la lámina (17) de protección está provista de al menos un orificio pasante (27) para las regiones de conexión de conductor de hoja, y al menos un dispositivo de conexión (13) se fija a la parte trasera de la hoja de protección (17).
- 45 18. Módulo solar de acuerdo con la reivindicación 17, en el que el dispositivo de conexión (13) se sujeta a la lámina de protección (17) por adhesión.

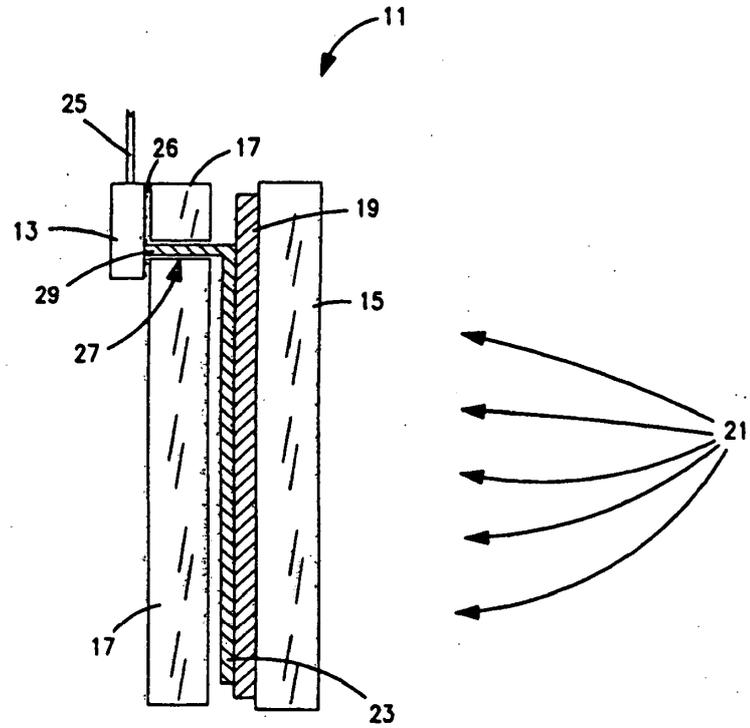


FIG. 1

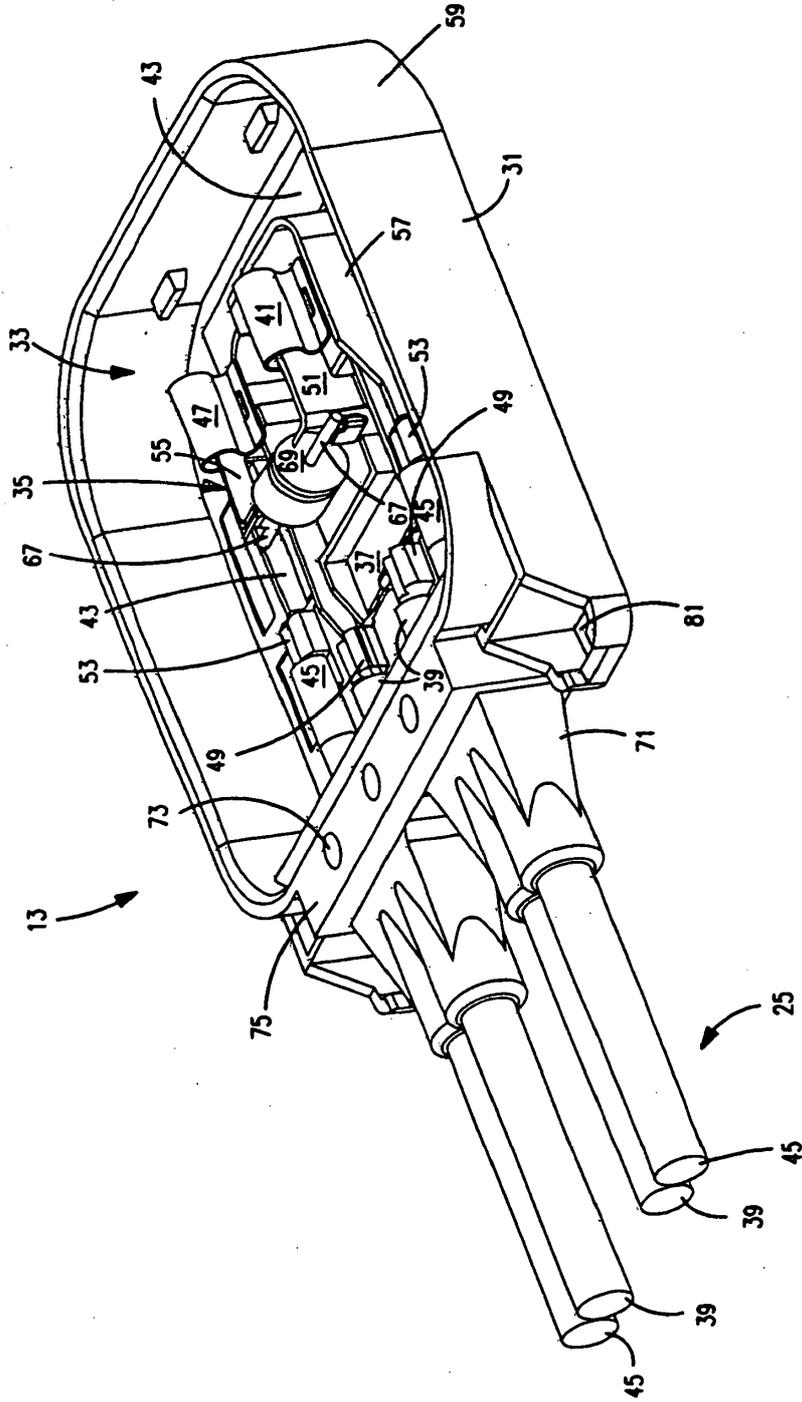


FIG. 2

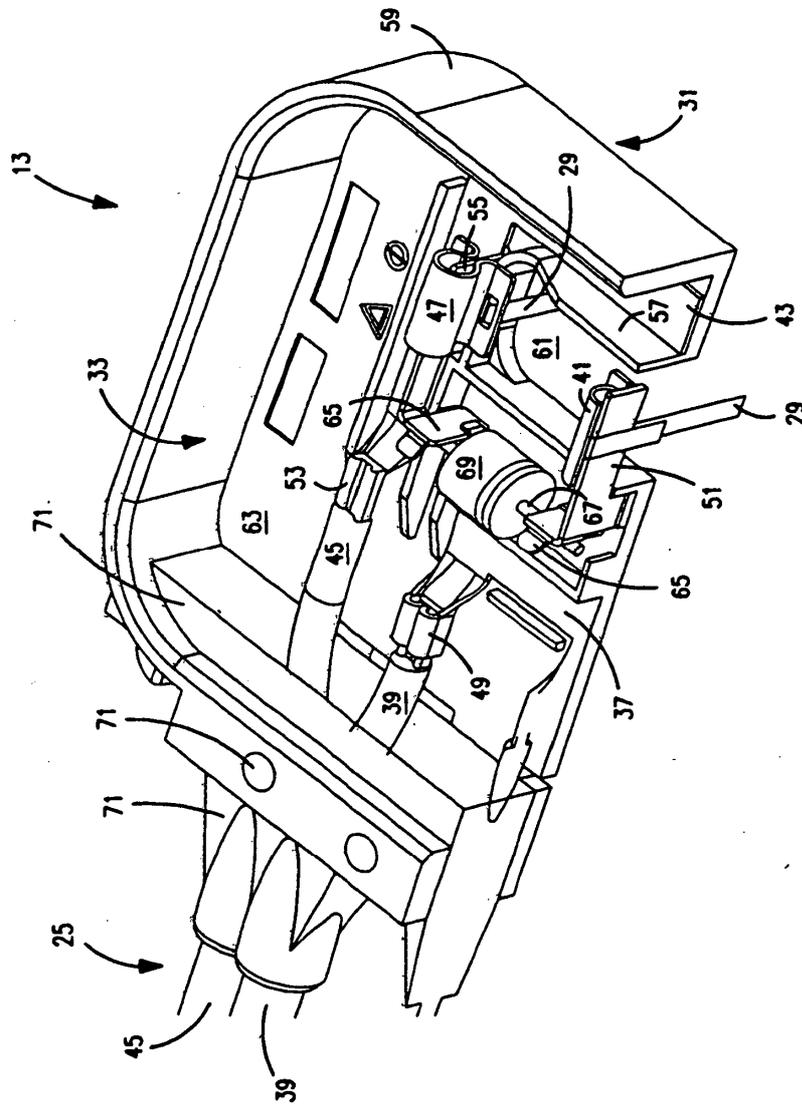


FIG. 3

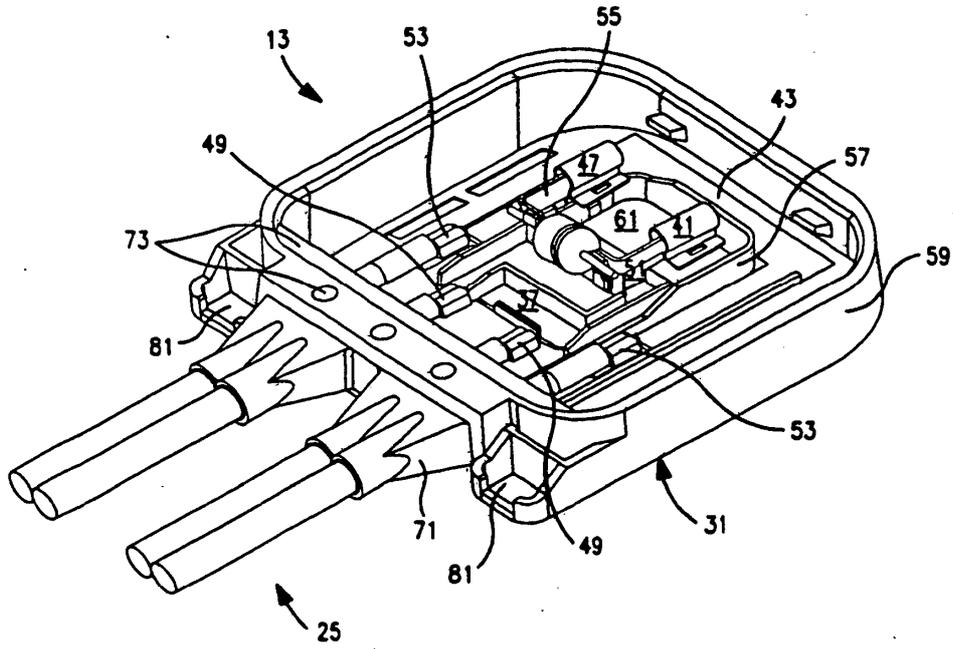


FIG. 4

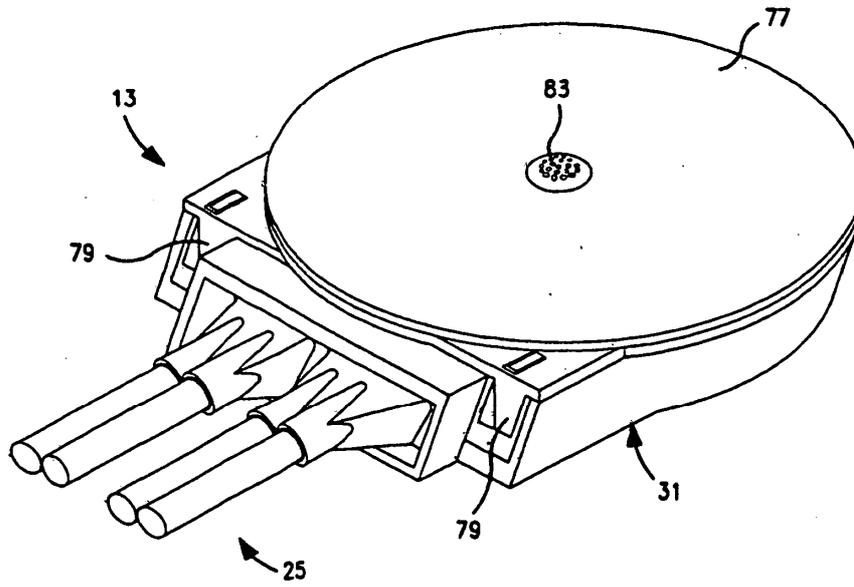


FIG. 5

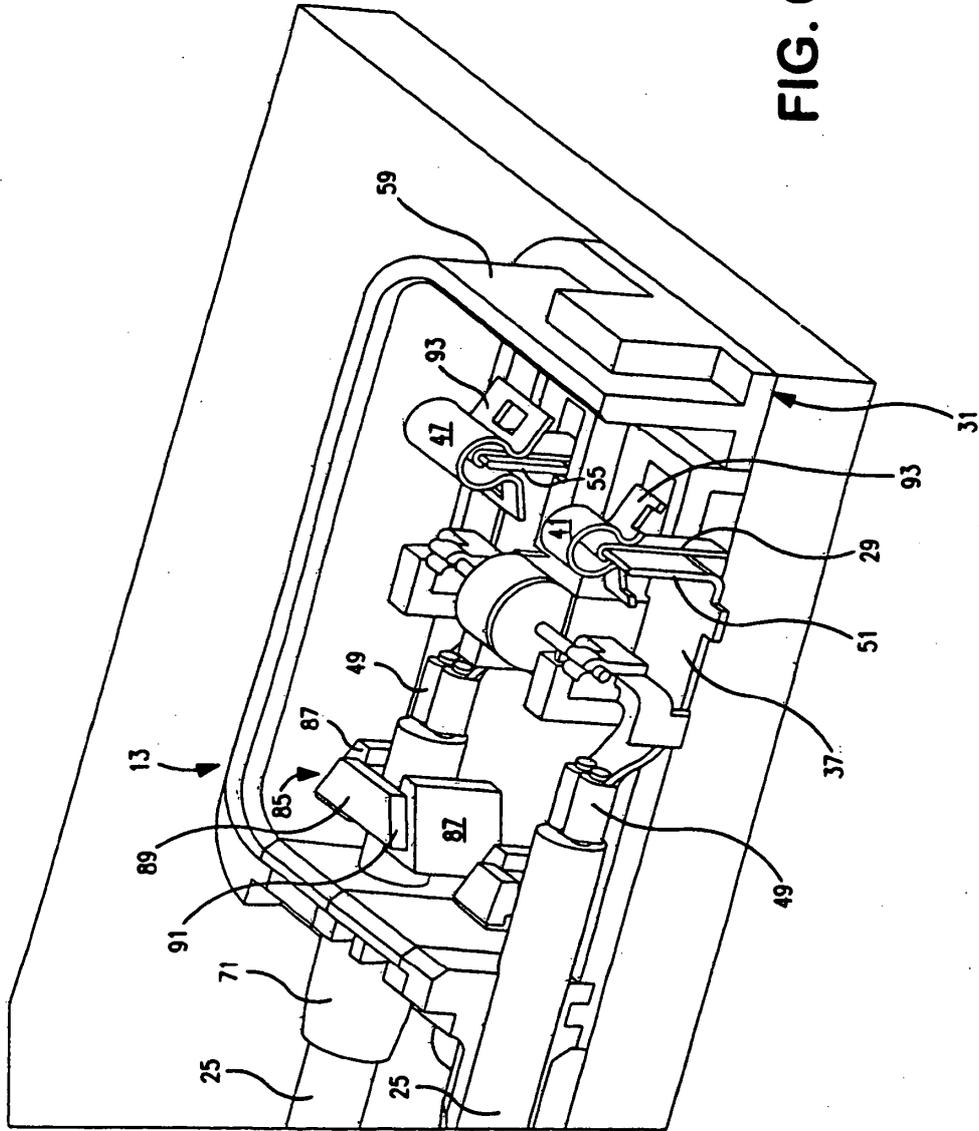


FIG. 6