



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 356 291**

51 Int. Cl.:
H01L 31/048 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07122943 .9**

96 Fecha de presentación : **11.12.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1976025**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.10.2008**

54 Título: **Caja de conexiones.**

30 Prioridad: **28.03.2007 DE 10 2007 015 315**
02.05.2007 DE 10 2007 020 843

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
06.04.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
06.04.2011

73 Titular/es:
GÜNTHER SPELSBERG GmbH & Co. KG.
Im Gewerbepark 1
58579 Schalksmühle, DE
MULTI-HOLDING AG.

72 Inventor/es: **Gerull, Walter y**
Bürge-Allenspach, Anton

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 356 291 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

La invención se refiere a una caja de conexiones para la conexión eléctrica de un módulo fotovoltaico para una instalación solar, con una parte de base para montar en el módulo fotovoltaico y para la conexión eléctrica de una línea de conexión del módulo fotovoltaico y con otra parte para colocar en la parte de base. Una caja de conexiones de este tipo se conoce, por ejemplo, por el documento EP 1 672 7U2.

Un módulo fotovoltaico está formado por lo general por células solares interconectadas y se denomina también panel de células solares. La tensión de salida de un solo módulo fotovoltaico es por lo general demasiado baja para accionar aparatos eléctricos, de modo que en las instalaciones solares se interconectan varios módulos fotovoltaicos. Por lo general, los módulos fotovoltaicos se conectan en serie. No obstante, puede resultar un problema cuando se sombrea parcialmente un módulo fotovoltaico. Como es conocido, un módulo fotovoltaico sombreado ya no genera tensión y opone a la conducción de la corriente prácticamente un diodo en la dirección de bloqueo. No obstante, de este modo ya no puede conducirse corriente en general, de modo que queda perjudicada la función de la instalación en conjunto.

Para resolver este problema, al interconectar módulos fotovoltaicos para obtener una instalación solar se usan diodos de derivación previstos en cajas de panel, que se conectan en antiparalelo respecto a los módulos fotovoltaicos. De este modo se consigue que, si bien un módulo fotovoltaico sombreado ya no contribuye a la tensión total de la instalación solar, sí se mantiene la conducción de la corriente en conjunto, de modo que sólo resulta una tensión de servicio más baja. De este modo también se evita un deterioro del módulo fotovoltaico sombreado.

En el caso de cajas de panel convencionales, hasta la fecha se ha procedido de tal modo que éstas se fijan de forma completamente dotada en el módulo fotovoltaico, es decir, en particular dotadas de al menos un diodo de derivación y de cables de conexión para el módulo fotovoltaico. Mediante una tapa desmontable es accesible el interior de la caja de conexiones, de modo que pueden conectarse las líneas de conexión del módulo fotovoltaico. Además, se obtiene de este modo acceso a los diodos de derivación, que pueden cambiarse de este modo en caso de un defecto.

En este contexto se indica que aquí "línea de conexión" se refiere a una línea que está conectada directamente con las células solares y que, para la conexión eléctrica del módulo fotovoltaico, sale de éste pudiendo establecerse allí más contactos con la misma. A diferencia de ello, "cable de conexión" se refiere aquí a un cable que se conduce a la caja de conexiones desde el lado de un consumidor o desde otro módulo fotovoltaico y con el que se establecen otros contactos en la caja de conexiones.

No obstante, generalmente no se realiza un cambio de los diodos de derivación en una instalación solar que ya está en servicio. Puesto que los módulos fotovoltaicos se encuentran en muchos casos en lugares de mala accesibilidad, como en los tejados de casas, un cambio sería muy costoso y en ocasiones también peligroso. Tampoco es fácil un cambio de toda la caja de conexiones, puesto que en caso de cambiar la caja en muchos casos ya no puede garantizarse una estanqueización de los puntos de salida de las líneas de conexión del módulo fotovoltaico.

El resultado es, por lo tanto, que en caso de un defecto en la caja de conexiones se cambia en muchos casos todo el módulo fotovoltaico. Aunque de este modo pueda garantizarse que la instalación solar siga prestando un servicio fiable, esto es poco eficiente y caro.

El documento EP 0 999 601 A1 describe una caja de conexiones que comprende una carcasa y una tapa, que presenta una cubierta, bornes de conexión y diodos de derivación. Los cables pasan por agujeros dispuestos en la carcasa al interior de la cubierta. Además, la carcasa presenta conexiones y una junta anular estanca al agua, que está dispuesta en una ranura en el borde de la carcasa. El contacto eléctrico con los bornes de conexión de la cubierta y con las conexiones de la carcasa se establece al colocarse la tapa.

El documento US 6,582,249 B1 describe un dispositivo para establecer contacto con un conductor laminar, en particular un módulo solar. El dispositivo comprende una carcasa que puede estar dispuesta, por un lado, en el conductor laminar y presenta, por otro lado, un conector, para establecer una conexión eléctrica con el conductor laminar. Además, la carcasa presenta una zona terminal, para alojar módulos electrónicos, en particular un diodo.

La invención tiene el objetivo de indicar una caja de conexiones de este tipo, que sea fácil de instalar y que permita, además, un cambio fácil un componente defectuoso en caso de un defecto.

Partiendo de la caja de conexiones descrita al principio, este objetivo se consigue mediante las características de la reivindicación 1.

La caja de conexiones según la invención supone, por lo tanto, un abandono total del procedimiento convencional, según el cual una carcasa de la caja de conexiones con todos los componentes necesarios se fija en el módulo fotovoltaico. Según la invención, la parte de base representa sólo la base para la conexión de al menos una línea de conexión del módulo fotovoltaico y para la fijación de la parte funcional en el módulo fotovoltaico. En este caso, no debe estar previsto en la parte de base un dispositivo funcional que asuma una función eléctrica y/o electrónica. Un dispositivo funcional de este tipo está previsto, por lo contrario, en la parte funcional que puede fijarse en la parte de base, de modo

5

que en caso de un defecto del dispositivo funcional puede cambiarse de forma sencilla la parte funcional en conjunto, sin poner en peligro, p.ej., la estanqueización anteriormente mencionada del módulo fotovoltaico. Además, un cambio de la parte funcional fijada en la parte de base también es relativamente sencillo, de modo que esto también puede realizarse en lugares difícilmente accesibles, como en tejados de casas. En particular, preferiblemente está previsto que la parte de base al menos no presente ningún cable de conexión, lo cual facilita considerablemente la instalación en el módulo fotovoltaico, en particular en caso de una automatización de la misma.

10

En principio es concebible que la parte funcional se fije de distintas formas en el módulo fotovoltaico. No obstante, según una variante preferible de la invención está previsto que la parte funcional pueda fijarse exclusivamente mediante la parte de base en el módulo fotovoltaico. Esto tiene la ventaja de que ya no deben tomarse ningunas medidas en el módulo fotovoltaico propiamente dicho después del montaje de la parte de base para fijar la caja de conexiones completamente. Por lo contrario, la parte de base pone a disposición todas las funciones necesarias para la fijación y la conexión eléctrica, de modo que la conexión y la fijación tampoco pueden conducir a ningún deterioro del módulo fotovoltaico.

15

Como dispositivos funcionales pueden estar previstos distintos dispositivos. Según una variante preferible de la invención, como dispositivo funcional está previsto un diodo de derivación. De forma adicional o alternativa a ello, también puede estar previsto como dispositivo funcional un circuito protector eléctrico o electrónico para el módulo fotovoltaico. Recientemente se han dado a conocer circuitos protectores de este tipo que pueden sustituir por su función los diodos de derivación, pudiendo protegerse por fusible, no obstante, corrientes sustancialmente más elevadas.

20

Según una variante preferible de la invención, como dispositivo funcional previsto en la parte funcional también puede estar previsto un cable de conexión para el módulo fotovoltaico. Por lo general, estarán previstos preferiblemente al menos dos cables de conexión. Además, según una variante preferible de la invención está previsto que como dispositivo funcional esté previsto un dispositivo de conexión para el cable de conexión.

25

Un dispositivo de conexión de este tipo puede estar configurado de distintas formas. No obstante, según la invención está previsto que el dispositivo de conexión presente un tubito, preferiblemente que esté formado por un tubito, en el que está insertado un conductor del cable de conexión. Además, según una variante preferible de la invención está previsto que el contacto eléctrico con el conductor en el tubito se establece y preferiblemente también se mantiene mediante un engarzado. La disposición del dispositivo de conexión en forma de un tubito correspondiente es muy sencilla desde el punto de vista constructivo, permite una conexión segura del conductor del cable de conexión y garantiza, además, una evacuación de calor especialmente buena. Esta evacuación de calor especialmente buena resulta, por un lado, porque se usan preferiblemente tubitos relativamente macizos. No obstante, por otro lado también es válido que para la evacuación de calor es mejor la forma redonda de los tubitos que las formas planas.

30

35

Para la conexión de la línea de conexión del módulo fotovoltaico pueden estar previstos distintos dispositivos. No obstante, según una variante preferible de la invención está previsto que en la parte de base esté previsto un dispositivo de unión para la conexión eléctrica de la línea de conexión del módulo fotovoltaico, mediante el cual puede unirse el dispositivo de conexión a la línea de conexión. Preferiblemente se establece un contacto directo entre el dispositivo de conexión, p.ej. en forma del tubito anteriormente mencionado, y la línea de conexión del módulo fotovoltaico.

40

Según una variante preferible de la invención a este respecto puede estar previsto, en particular, que como dispositivo de unión esté prevista una grapa elástica, mediante la cual la línea de conexión se aprieta contra el dispositivo de conexión. También aquí es ventajoso prever el dispositivo de conexión en forma de un tubito, puesto que éste puede insertarse y sujetarse perpendicularmente respecto a su extensión longitudinal de forma sencilla y segura en una grapa elástica correspondientemente configurada.

45

Según una variante preferible de la invención está previsto, además, que un diodo de derivación esté conectado directamente con el dispositivo de conexión. En particular, aquí es preferible que el dispositivo de conexión presente un tubito con una zona aplanada, en la que puede fijarse el diodo de derivación mediante soldadura directa o indirecta.

50

En principio, la parte funcional puede presentar distintas formas geométricas. No obstante, según una variante preferible de la invención está previsto que la parte funcional esté realizada como campana. De este modo, la parte funcional representa prácticamente una carcasa que puede cerrarse con una tapa, de modo que queda garantizado, en particular gracias a las paredes laterales de la campana, una buena protección de los dispositivos funcionales previstos en la parte funcional durante la fabricación, el transporte y la instalación. La función de la tapa asume posteriormente la parte de base fijada en el módulo fotovoltaico. Según una variante preferible de la invención aquí está previsto, en particular, que la caja de conexiones pueda cerrarse mediante la colocación de la parte funcional en la parte de base, en particular de una forma herméticamente cerrada.

55

Además, según una variante preferible de la invención está previsto que la altura de la parte funcional sea inferior en una zona del borde que en su zona restante, presentando la parte funcional, por lo tanto, un escalón. De este modo, la caja de conexiones puede colocarse, p.ej. en parte debajo de un marco metálico que delimita el módulo fotovoltaico, de modo que se consigue una instalación lo más cercana posible al borde y, por lo tanto, que ocupa poco espacio en el módulo fotovoltaico.

5 Como ya se ha mencionado anteriormente, un punto problemático de los módulos fotovoltaicos es la estanqueización de la zona en la que salen las líneas de conexión del módulo fotovoltaico. Por lo general, allí debe lesionarse una capa protectora para hacer salir las líneas de conexión, de modo que en principio existe la problemática de la entrada de humedad, que puede deteriorar el módulo fotovoltaico. En este sentido también se plantea el objetivo de conseguir de forma segura y sencilla una estanqueización a la humedad de la zona del módulo fotovoltaico en la que sale una línea de conexión. Según una variante preferible de la invención, para ello está previsto que la parte de base presente en su lado previsto para el montaje en el módulo fotovoltaico un fondo con una escotadura que puede ser sellada, orientada hacia el módulo fotovoltaico.

10 Según este aspecto, por lo tanto, se pone a disposición una caja de conexiones que puede garantizar una estanqueización segura de la zona del módulo fotovoltaico en la que sale una línea de conexión del módulo fotovoltaico. Para ello, la caja de conexiones se posiciona correspondientemente y la escotadura se sella de forma estanca con un material de sellado.

15 Para sellar la escotadura pueden usarse en principio todos los procedimientos conocidos de inyección y colada. Según una variante preferible de la invención está previsto que la escotadura que puede ser sellada esté dispuesta de tal modo que, cuando la parte de base esté montada en el módulo fotovoltaico, también pueda sellarse la zona de salida de la línea de conexión del módulo fotovoltaico. Esto es especialmente sustancial cuando está prevista una pluralidad de líneas de conexión, de modo que está prevista una escotadura común correspondientemente configurada que puede ser sellada o varias escotaduras que pueden ser selladas, que cubren en conjunto todas las zonas de salida de las líneas de conexión.

20 En principio puede ser suficiente que la disposición geométrica de una escotadura que puede ser sellada o de una pluralidad de escotaduras que pueden ser selladas esté orientada a las zonas de salida de las líneas de conexión del módulo fotovoltaico. No obstante, según una variante preferible de la invención también está previsto que la escotadura que puede ser sellada comprenda también un orificio de paso previsto en el fondo de la parte de base para la línea de conexión del módulo fotovoltaico. De este modo se consigue que el orificio de paso se selle también al menos en parte, de modo que se consigue una función de estanqueización óptima. En particular, pero también de una forma general, en todas las formas de realización anteriormente mencionadas puede estar previsto que el orificio de paso correspondiente esté dispuesto exactamente encima de la zona de salida de la línea de conexión del módulo fotovoltaico, lo cual permite una inserción especialmente sencilla y, en particular, también automatizada de la línea de conexión en la parte de base de la caja de conexiones.

30 Además, en las cajas de panel es problemático que éstas estén expuestas en ocasiones a cargas mecánicas fuertes, es decir, tanto durante el transporte y la instalación como también en su uso en el servicio de la instalación solar. En particular a temperaturas muy bajas, los materiales de plástico típicamente usados para cajas de panel se vuelven en muchos casos frágiles, de modo que ya unos golpes moderados pueden conducir a un deterioro de la caja de conexiones.

35 Por lo tanto, la invención tiene también el objetivo de indicar una caja de conexiones de este tipo que sea lo menos sensible posible a golpes.

Partiendo de la caja de conexiones descrita al principio, este objetivo se consigue porque para la estanqueización de la caja de conexiones está prevista una junta entre la parte de base y la otra parte, que está realizada y dispuesta de tal modo que se amortigua un golpe realizado en la otra parte.

40 Esta solución según la invención puede estar prevista tanto para la caja de conexiones indicada al principio como para todas las configuraciones anteriormente indicadas de esta caja de conexiones.

45 Según este aspecto de la invención, la junta actúa, por lo tanto, no sólo para la estanqueización del espacio interior de la caja de conexiones protegiéndola, p.ej. de la humedad, sino que también garantiza una protección mecánica. Es decir, cuando la parte colocada en la parte de base recibe un golpe, éste es amortiguado por la junta, lo cual puede contrarrestar un deterioro de la otra parte, en particular cuando el material de la otra parte se ha vuelto frágil debido a temperaturas bajas, pero también puede contrarrestar un deterioro de la caja de conexiones en conjunto, así como de los componentes contenidos en la misma.

50 Según una variante preferible de la invención, aquí está previsto que la junta estanqueice lateralmente respecto a las paredes laterales de la otra parte y que la otra parte presente nervios con los que se apoya de tal modo en la junta que las paredes laterales se encuentren a distancia de la parte de base. De este modo resulta un alojamiento elástico de la otra parte en la parte de base, en el que la función de estanqueización, que actúa en la dirección lateral, esté separada desde el punto funcional de la función de suspensión elástica, que actúa en la dirección perpendicular respecto a ésta. Por lo tanto, la función de estanqueización no queda perjudicada por la función adicional de la suspensión elástica.

A continuación, la invención se explicará detalladamente con ayuda de un ejemplo de realización preferible haciéndose referencia al dibujo. En el dibujo muestra:

55 La Figura 1 una caja de conexiones según un ejemplo de realización preferible de la invención con una parte de

base y una parte funcional colocada en la misma;

la Figura 2 la parte funcional de la caja de conexiones según el ejemplo de realización preferible de la invención con dispositivos funcionales;

la Figura 3 la parte de base de la caja de conexiones según el ejemplo de realización preferible de la invención;

5 la Figura 4 la parte funcional de la caja de conexiones según el ejemplo de realización preferible de la invención sin dispositivos adicionales;

la Figura 5 el dispositivo de soporte con los dispositivos de conexión de la caja de conexiones dispuestos en el mismo según el ejemplo de realización preferible de la invención y

10 la Figura 6 la parte de base de la caja de conexiones según el ejemplo de realización preferible de la invención desde su lado previsto para la fijación en un módulo fotovoltaico.

15 En la Figura 1 puede verse una caja de conexiones según un ejemplo de realización preferible de la invención en una representación en perspectiva en el estado ensamblado. Esta caja de conexiones sirve para la conexión eléctrica de un módulo fotovoltaico no detalladamente representado de una instalación solar, estando previstas una parte de base 1 para el montaje en el módulo fotovoltaico y para la conexión eléctrica de una línea de conexión no detalladamente representada del módulo fotovoltaico y una parte funcional 2 como otra parte, que queda colocada en la parte de base 1.

20 Como puede verse en la Figura 1, la parte funcional 2 presenta varios dispositivos funcionales, que asumen respectivamente una función eléctrica y/o electrónica. Los dispositivos funcionales de este tipo están formados en el presente caso p.ej. por dos cables de conexión 3, mediante los cuales el módulo fotovoltaico puede conectarse eléctricamente mediante la caja de conexiones. Estos cables de conexión 3 entran a través de orificios de entrada de cables 4 en la parte funcional 2 de la caja de conexiones. Como descarga de tracción está prevista, respectivamente, un racor atornillado para cables 5, que actúa sobre el aislamiento de la caja de conexiones 3.

25 Como dispositivos funcionales que asumen respectivamente una función eléctrica están previstos, además, dispositivos de conexión 6 en forma de tubitos, como puede verse en la Figura 2. Estos tubitos presentan respectivamente una zona de abertura 7 ensanchada en un extremo, como puede verse, en particular, en la Figura 2. Dos de estos dispositivos de conexión 6 están dispuestos con su zona de abertura 7 ensanchada respectivamente de tal modo que puede insertarse un conductor de un cable de conexión 3 introducido a través del orificio de entrada de cable 4 de forma sencilla y segura en el interior del tubito. Un contacto eléctrico entre el conductor y el tubito, así como una sujeción del conductor en el tubito puede realizarse mediante engarzado.

30 Un engarzado de este tipo también puede realizarse bien mediante un robot en el marco de una dotación automatizada de la parte funcional 2. Para garantizar que en caso de una dotación automatizada de este tipo el conductor del cable de conexión 3 se haya introducido realmente en el tubito, pueden aplicarse por lo demás procedimientos ópticos, que controlan p.ej. una rendija entre el orificio de entrada de cable 4 y la zona de abertura 7 ensanchada del tubito comprobando si se ve el aislamiento del conductor.

35 En la Figura 3 puede verse la parte de base 1 de la caja de conexiones según el ejemplo de realización preferible de la invención antes de la colocación de la parte funcional 2. La parte de base 1 presenta cuatro grapas elásticas 8. Estas grapas elásticas 8 están dispuestas, respectivamente, encima de un orificio de paso 10 previsto en el fondo 9 de la parte de base 1. La disposición de los orificios de paso 10 está prevista de tal modo que los mismos se encuentren respectivamente encima de la zona de salida de una línea de conexión correspondiente del módulo fotovoltaico. En caso de una preparación correspondiente de las líneas de conexión del módulo fotovoltaico, la parte de base 1 puede colocarse de tal modo en el módulo fotovoltaico que las líneas de conexión del módulo fotovoltaico, que en muchos casos están configuradas en forma de cintas planas finas, se introducen automáticamente a través de los orificios de paso 10.

40 En cada orificio de paso 10 está prevista, respectivamente, una lengüeta deflectora 24, que hace que una línea de conexión presente en general en forma de una cinta conductora o una cinta plana, que sale sustancialmente en la dirección perpendicular de un módulo fotovoltaico, se desvíe un ángulo de aprox. 45° al entrar en el orificio de paso 10. Una unión de las líneas de conexión del módulo fotovoltaico a los dispositivos de conexión 6 de la parte funcional 2 en forma de tubitos se realiza ahora al colocarse la parte funcional 2 en la parte de base 1, insertándose los tubos en una dirección perpendicular respecto a su extensión longitudinal en los dispositivos de unión 8 realizados como grapas elásticas. Mediante las grapas elásticas, las cintas planas establecen de este modo un contacto fiable directamente con los tubitos, de modo que los dispositivos de unión 8 propiamente dichos no deben cumplir requisitos especiales en cuanto a la conductividad eléctrica, por lo que en particular pueden estar hechos de un sencillo fleje de acero para resortes. Las lengüetas deflectoras 24 garantizan aquí que las cintas planas no puedan apartarse simplemente a presión hacia abajo, puesto que las cintas planas por lo general ya se apoyan lateralmente en las grapas elásticas gracias a las lengüetas deflectoras 24.

Para sujetar los dispositivos de conexión 6 en forma de tubitos en la parte funcional 2, está previsto un elemento

de soporte 11, como puede verse en la Figura 2 y en una vista en detalle de la Figura 5. Este elemento de soporte 11 presenta escotaduras 12, en las que están enclavados dispositivos de conexión 6. Para garantizar una protección contra torsión de los dispositivos de conexión 6 y para poner a disposición, además, una posibilidad de conexión sencilla para diodos de derivación no detalladamente representados, los dispositivos de conexión 6 están provistos respectivamente de un aplanamiento 13 en la zona del elemento de soporte 11. En la zona de este aplanamiento 13 puede fijarse de forma sencilla y fiable un diodo de derivación mediante soldadura indirecta o directa. Este tipo de fijación permite, por lo demás, usar también tipos muy distintos de diodos de derivación.

Como protección contra la torsión también puede estar previsto que la zona de abertura 7 ensanchada anteriormente descrita de los tubitos no esté realizada de forma circular, sino de forma angular, p.ej. de forma cuadrada. Cuando los extremos correspondientes de los tubitos están introducidos en escotaduras ajustadas, se consigue la protección contra la torsión mencionada. Todo el elemento de soporte 11 está configurado, por lo demás, de tal modo que puede fijarse de forma separable mediante ganchos elásticos 14 y salientes 15 correspondientes en la parte funcional 2.

De este modo se consigue la posibilidad de configurar previamente por completo la parte funcional 2 de la caja de conexiones con todos sus dispositivos funcionales, como diodos de derivación, cables de conexión 3 y dispositivos de conexión 6 y realizar el "control eléctrico final", de modo que en una parte de base 1 montada en el módulo fotovoltaico ya sólo hay que colocar esta parte funcional 2 preconfeccionada, sin que deban realizarse más trabajos. Esto es especialmente ventajoso en el sentido de que, como ya se ha mencionado anteriormente, los módulos fotovoltaicos de una instalación solar por lo general están dispuestos en zonas sólo difícilmente accesibles y, dado el caso, con riesgo, como en tejados de casas, de modo que de esta forma se reduce a un mínimo el trabajo que ha de realizarse allí. En particular, para ello, la parte de base 1 puede estar ya preinstalada en el módulo fotovoltaico.

Como puede verse en la Figura 3, la parte de base 1 presenta una junta circunferencial 16. Cuando la parte funcional 2 se coloca en la parte de base 1, la junta 16 actúa lateralmente respecto a las paredes laterales 17 de la parte funcional 2. No obstante, la parte funcional 2 no entra directamente en contacto con la parte de base 1, puesto que la parte funcional 2 presenta nervios 18, con los que se apoya en la junta 16. De este modo resulta un alojamiento elástico de la parte funcional 2 en la parte de base 1, de modo que un golpe que actúa sobre la parte funcional queda amortiguado en cierto grado por la junta 16. En particular, en caso de temperaturas bajas y un material correspondientemente frágil pueden evitarse de este modo eventualmente deterioros de la parte funcional 2 y de sus componentes, pero también de la parte de base 1 en caso de una carga mecánica correspondiente.

En la Figura 6 puede verse el lado de la parte de base 1 previsto para el montaje en el módulo fotovoltaico. En su lado previsto para el montaje en el módulo fotovoltaico, la parte de base 1 presenta un fondo 19, en el que está prevista una escotadura 20 que puede ser sellada, orientada hacia el módulo fotovoltaico. Esta escotadura está dispuesta de tal modo que, cuando la parte de base 1 está montada en el módulo fotovoltaico, la zona de salida de las líneas de conexión del módulo fotovoltaico puede ser sellada. Puesto que al salir las líneas de conexión del módulo fotovoltaico se lesiona una capa protectora que sirve también para la estanqueización del módulo fotovoltaico, de este modo puede garantizarse que se mantenga la estanqueización del módulo fotovoltaico y no entre humedad. En el presente caso, aquí está previsto que la escotadura 20 que puede ser sellada comprenda también los orificios de paso 10 previstos en el fondo 19 de la parte de base 1, de modo que también quedan sellados y, por lo tanto, estanqueizados, los orificios de paso 10. Para garantizar la posibilidad de sellado de la escotadura 20 también cuando la parte de base 1 está colocada en el módulo fotovoltaico, en el fondo 19 de la parte de base están previstos orificios 25 adicionales, que pueden usarse para la alimentación de la masa de sellado o como mazarotas.

Para que la caja de conexiones pueda colocarse en parte p.ej. debajo de un marco metálico que delimita el módulo fotovoltaico, de modo que se consigue una instalación lo más cercana posible al borde y, por lo tanto, que ocupa poco espacio en el módulo fotovoltaico, la altura de la parte funcional 2 es inferior en una zona de borde 21 que en su zona restante. Por lo tanto, la parte funcional presenta un escalón 22. Esto conlleva también que, según el ejemplo de realización preferible aquí descrito de la invención, los dispositivos de conexión 6 previstos como tubitos no se extiendan en línea recta, sino que presenten una zona con un decalaje axial.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Caja de conexiones para la conexión eléctrica de un módulo fotovoltaico para una instalación solar, con una parte de base (1) para montar en el módulo fotovoltaico y para la conexión eléctrica de una línea de conexión del módulo fotovoltaico y con otra parte para colocar en la parte de base (1), estando configurada la otra parte como parte funcional (2), que presenta el menos un dispositivo funcional que asume una función eléctrica y/o electrónica, estando previsto como dispositivo funcional un dispositivo de conexión (6) para la conexión de un cable de conexión (3), pudiendo proceder el cable de conexión de la caja de conexiones del lado de un consumidor o de otro módulo fotovoltaico, **caracterizada porque** el dispositivo de conexión (6) presenta un tubito en el que puede insertarse un conductor del cable de conexión (3).
- 10 2.- Caja de conexiones según la reivindicación 1, **caracterizada porque** la parte funcional (2) puede fijarse exclusivamente mediante la parte de base (1) en el módulo fotovoltaico.
- 3.- Caja de conexiones según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada porque** como dispositivo funcional está previsto un diodo de derivación.
- 4.- Caja de conexiones según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada porque** como dispositivo funcional está previsto un circuito protector eléctrico o electrónico para el módulo fotovoltaico.
- 15 5.- Caja de conexiones según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** como dispositivo funcional está previsto un cable de conexión (3) para el módulo fotovoltaico.
- 6.- Caja de conexiones según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** el contacto eléctrico con el conductor en el tubito se establece y preferiblemente también se mantiene mediante un engarzado.
- 20 7.- Caja de conexiones según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada porque** en la parte de base (1) está previsto un dispositivo de unión (8) para la conexión eléctrica de la línea de conexión del módulo fotovoltaico, mediante el cual puede unirse el dispositivo de conexión (6) a la línea de conexión.
- 8.- Caja de conexiones según la reivindicación 7, **caracterizada porque** como dispositivo de unión (8) está prevista una grapa elástica, mediante la cual la línea de conexión puede apretarse contra el dispositivo de conexión (6).
- 25 9.- Caja de conexiones según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada porque** la parte funcional (2) está realizada como campana.
- 10.- Caja de conexiones según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada porque** la caja de conexiones puede cerrarse mediante la colocación de la parte funcional (2) en la parte de base (1).
- 30 11.- Caja de conexiones según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada porque** la parte de base (1) presenta en su lado previsto para el montaje en el módulo fotovoltaico un fondo (19) con una escotadura (20) que puede ser sellada, orientada hacia el módulo fotovoltaico.
- 12.- Caja de conexiones según la reivindicación 11, **caracterizada porque** la escotadura (20) que puede ser sellada está dispuesta de tal modo que, cuando la parte de base (1) está colocada en el módulo fotovoltaico, puede sellarse la zona de salida de las líneas de conexión del módulo fotovoltaico.
- 35 13.- Caja de conexiones según la reivindicación 11 ó 12, **caracterizada porque** la escotadura (20) que puede ser sellada comprende también un orificio de paso (10) previsto en el fondo (19) de la parte de base (1) para la línea de conexión del módulo fotovoltaico.
- 40 14.- Caja de conexiones para la conexión eléctrica de un módulo fotovoltaico para una instalación solar, con una parte de base para montar en el módulo fotovoltaico y para la conexión eléctrica de una línea de conexión del módulo fotovoltaico y con otra parte para colocar en la parte de base según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizada porque** para la estanqueización de la caja de conexiones está prevista una junta (16) entre la parte de base (1) y la otra parte, que está realizada y dispuesta de tal modo que queda amortiguado un golpe realizado en la otra parte.
- 15.- Caja de conexiones según la reivindicación 14, **caracterizada porque** la junta (16) estanqueiza lateralmente respecto a las paredes laterales (17) de la otra parte y porque la otra parte presenta nervios (18) con los que se apoya de tal modo en la junta (16) que las paredes laterales (17) de la otra parte se encuentran a distancia de la parte de base (1).

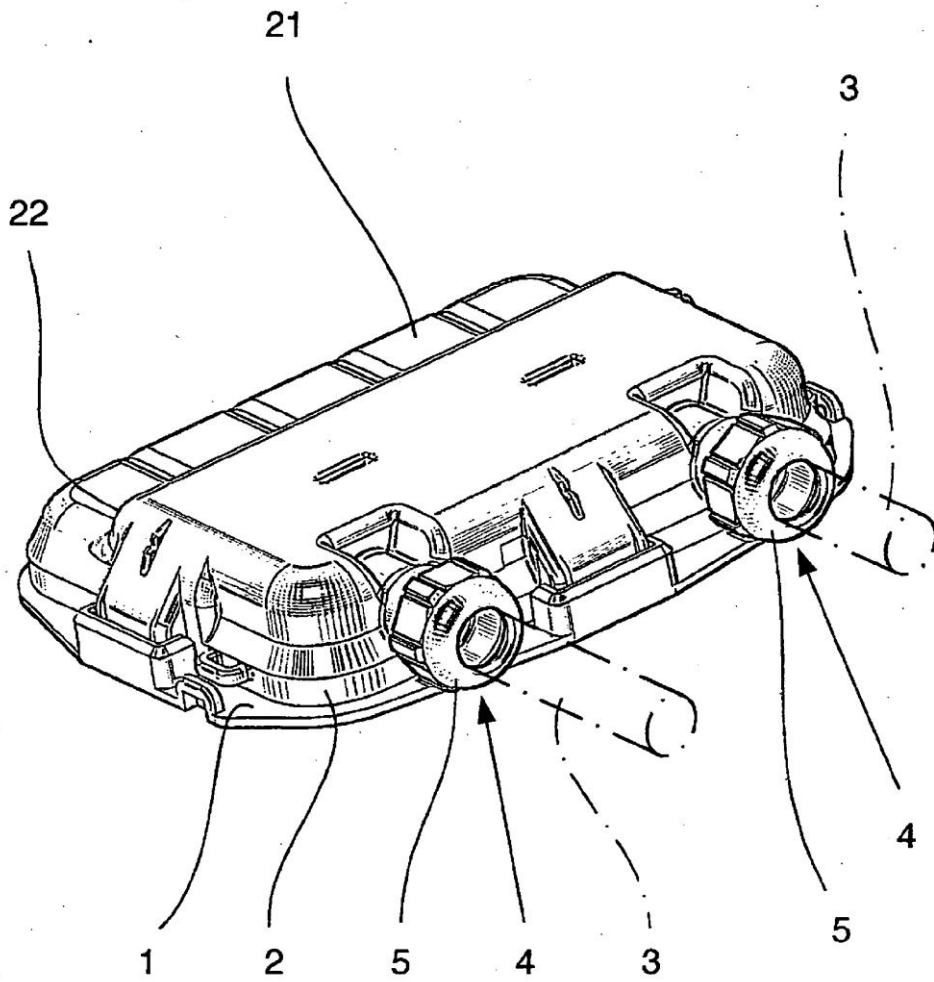


Fig. 1

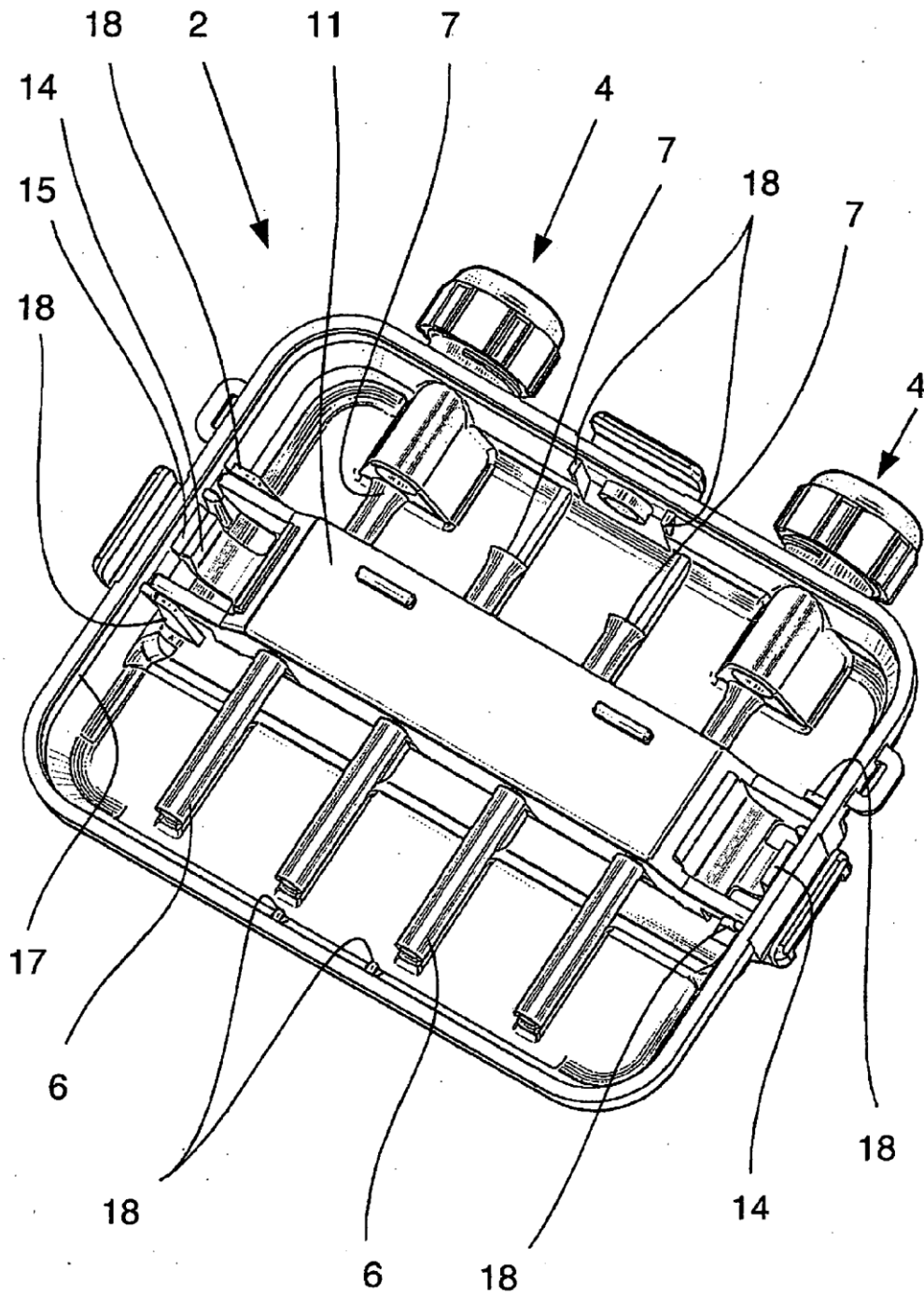


Fig. 2

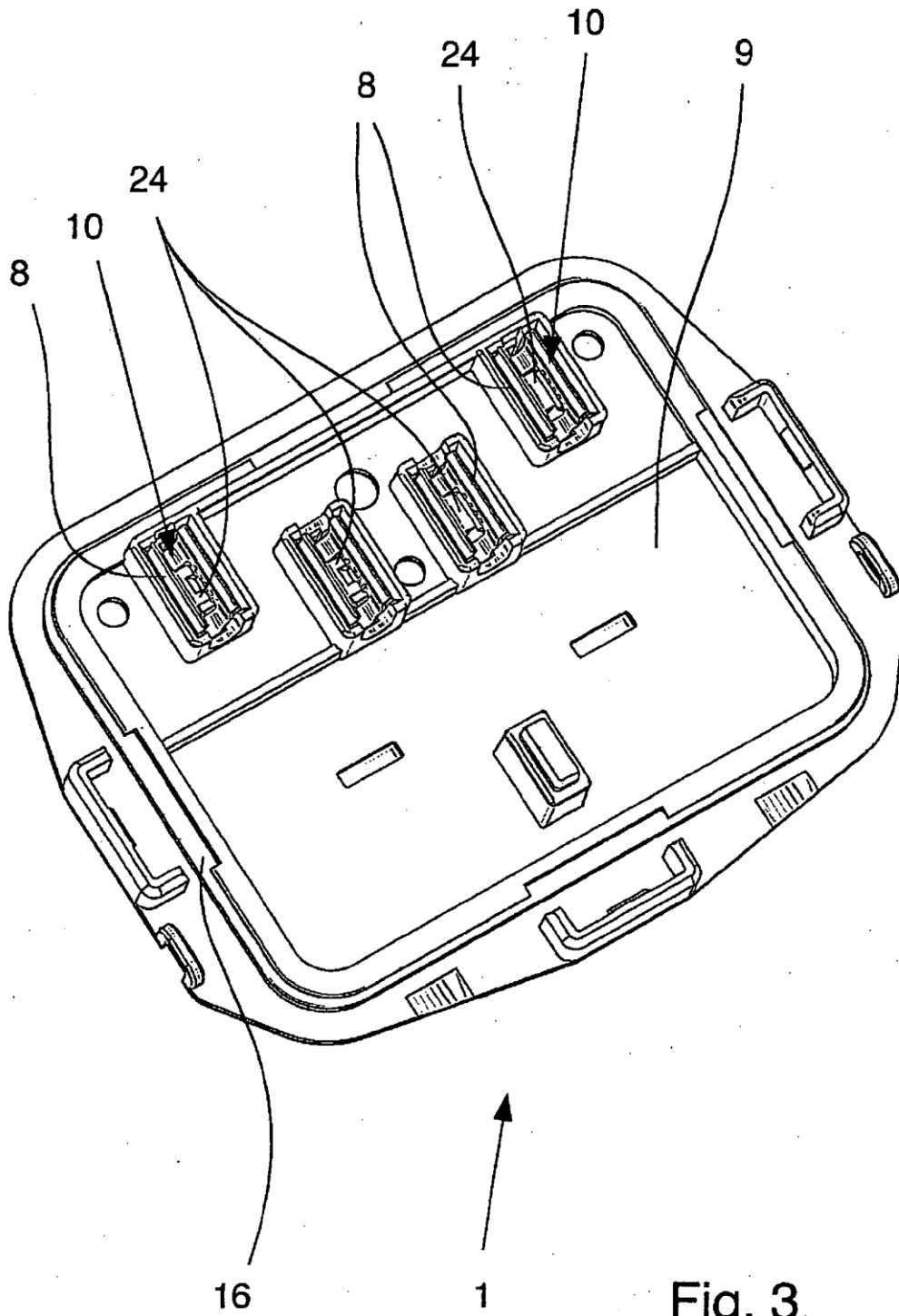


Fig. 3

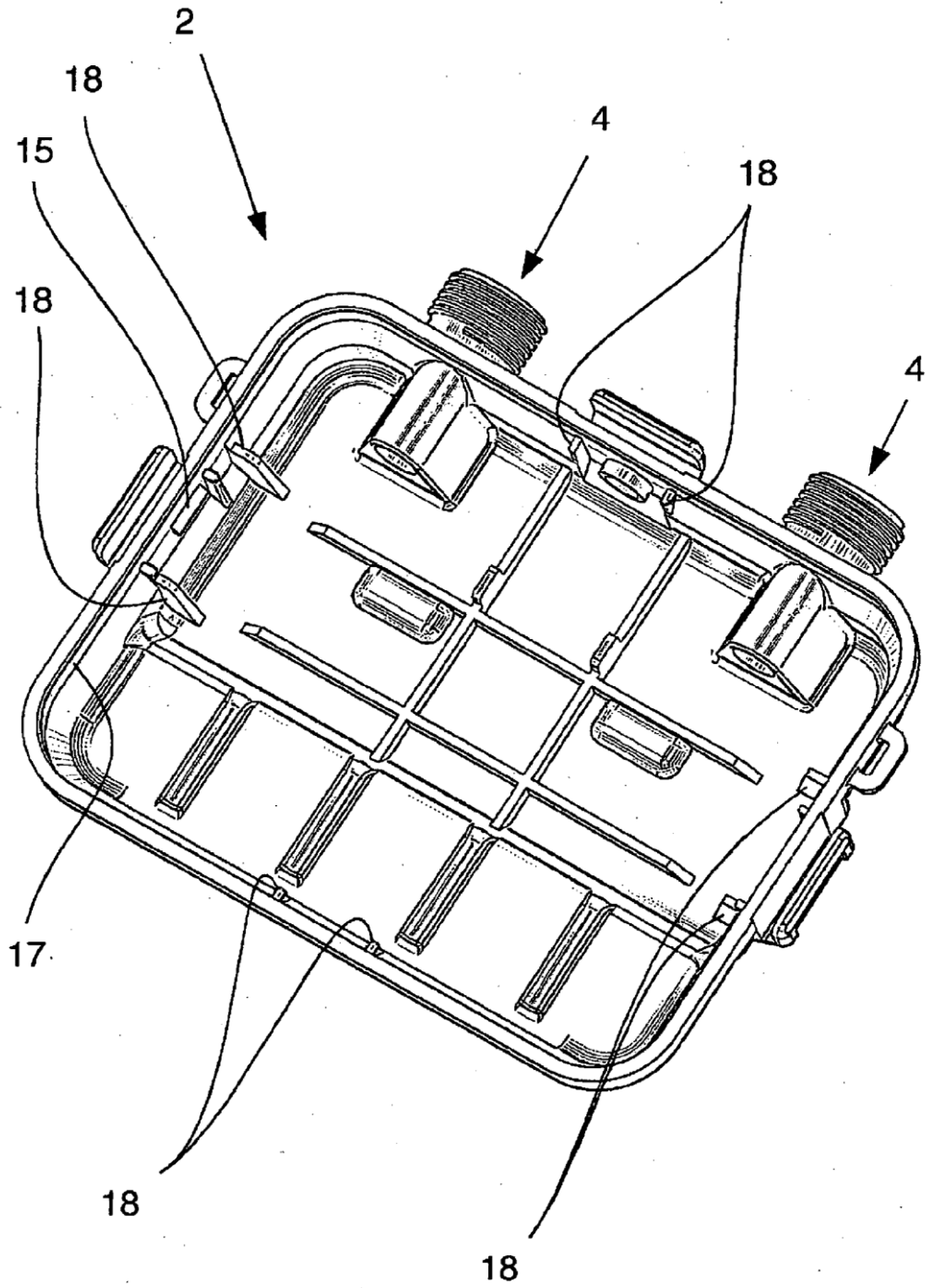


Fig. 4

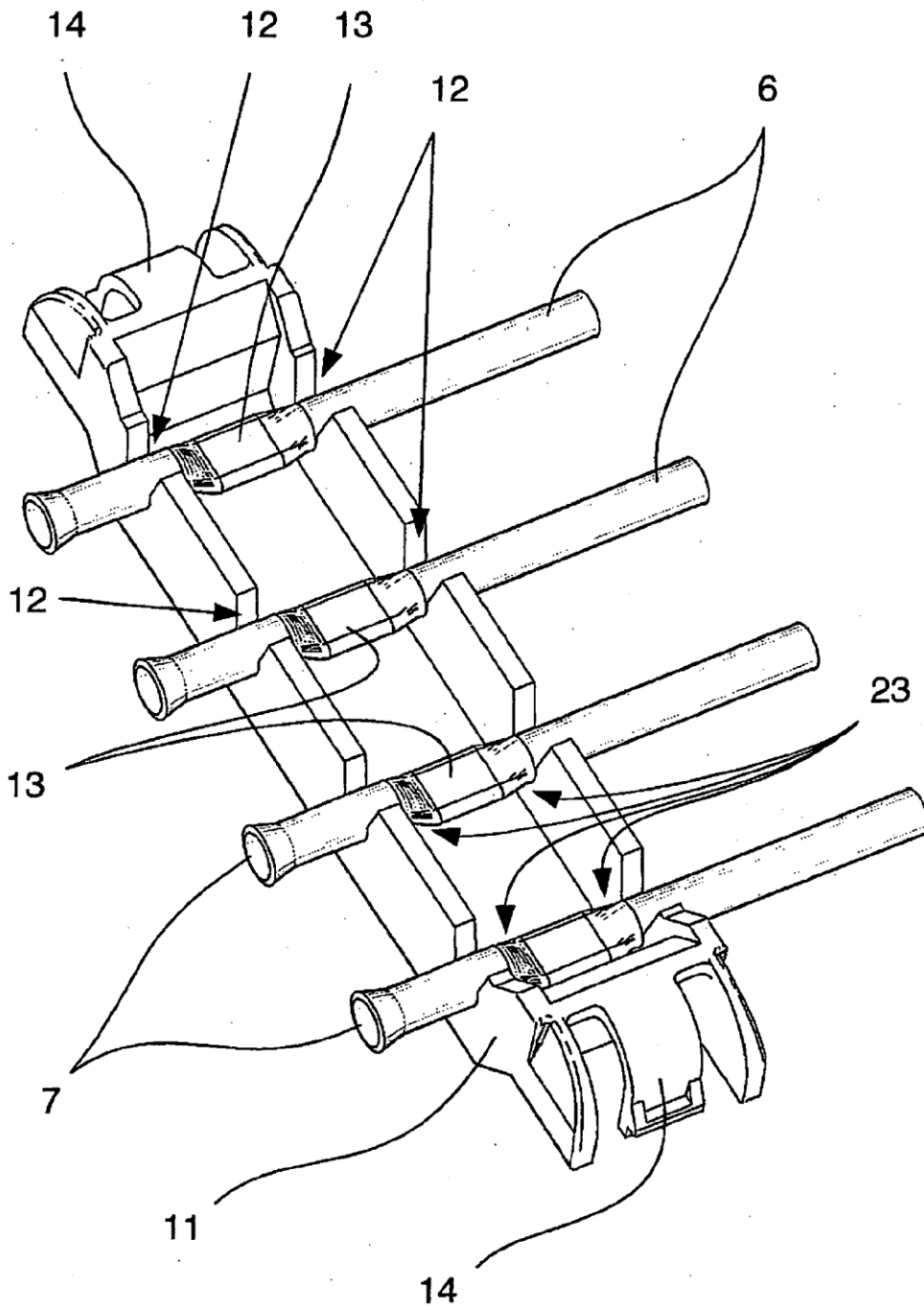


Fig. 5

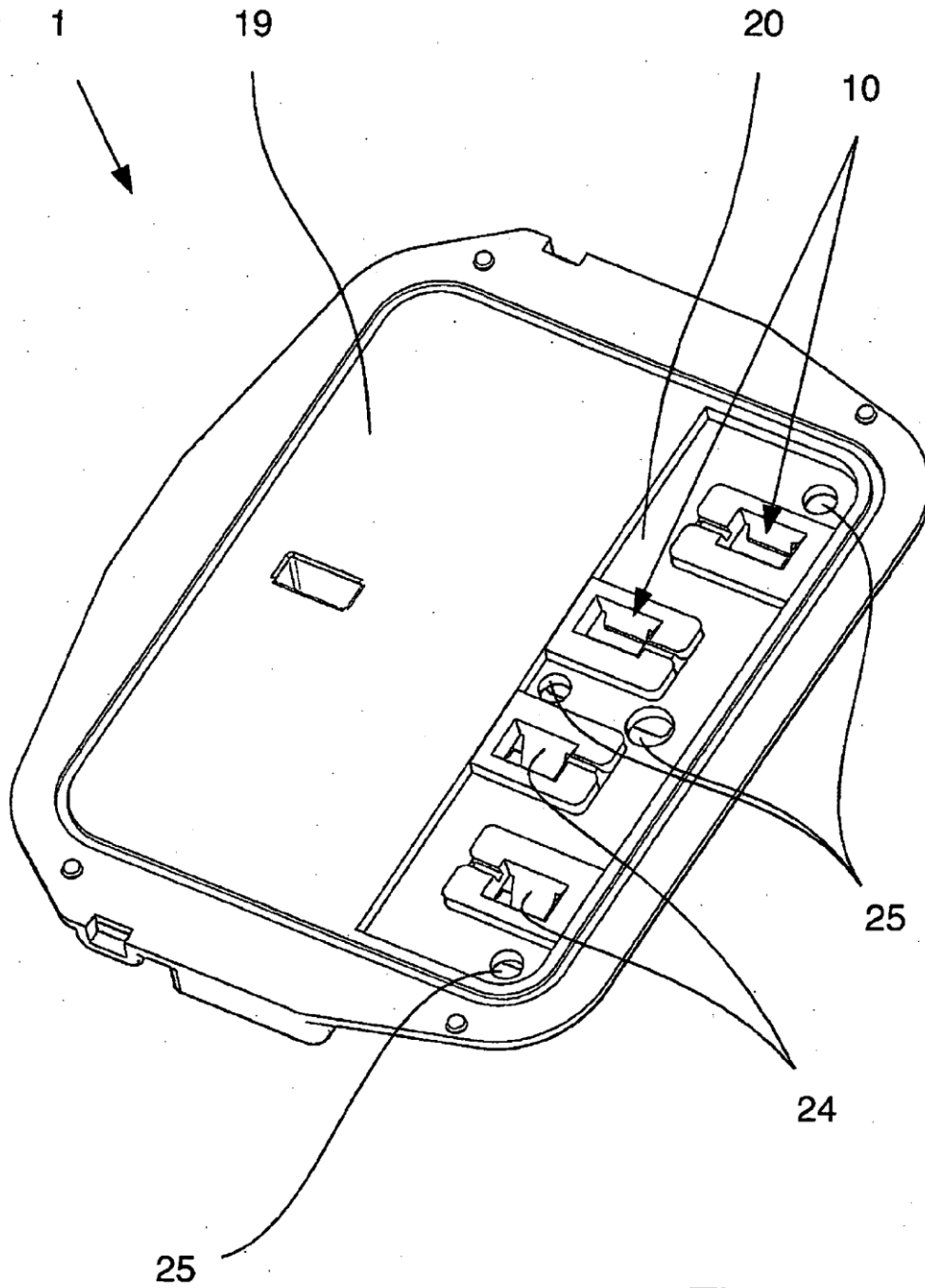


Fig. 6