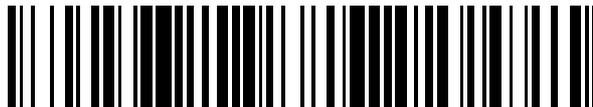


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 369 045**

51 Int. Cl.:

H05K 5/00 (2006.01)

H01R 9/22 (2006.01)

H01L 31/048 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08859279 .5**

96 Fecha de presentación: **12.12.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2232966**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.09.2010**

54 Título: **CAJA DE CONEXIONES, SISTEMA, MÉTODO Y UTILIZACIÓN.**

30 Prioridad:
13.12.2007 DE 102007060023

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.11.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.11.2011

73 Titular/es:
**YAMAICHI ELECTRONICS DEUTSCHLAND GMBH
KARL SCHMID STRASSE 9
81829 MUNCHEN, DE y
YAMAICHI ELECTRONICS CO., LTD.**

72 Inventor/es:
BRAUN, Sven

74 Agente: **Pons Ariño, Ángel**

ES 2 369 045 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

Caja de conexiones, sistema, método y utilización

La presente invención se refiere a una caja de conexiones, a un sistema, a un método y a una utilización.

5 Los módulos solares convencionales para la generación de energía eléctrica a partir de la luz solar comprenden una o más celdas solares individuales. Dependiendo de la tensión y/o de la intensidad de corriente que van a ser suministradas por el módulo solar, dentro de un módulo también pueden conectarse celdas solares individuales en paralelo y/o en serie y con esto se agrupan en uno o varios grupos de celdas solares. Los grupos de celdas solares pueden agruparse en un módulo solar plano. Las conexiones eléctricas de los grupos de celdas solares del módulo solar se conducen hacia afuera de manera convencional.

10 Puesto que los grupos individuales de celdas solares pueden generar altas tensiones de diferente magnitud, para cada módulo solar se hace obligatoria una electrónica de conexión. Por lo tanto, los paneles solares comprenden por lo regular, además del módulo solar, una caja de conexiones eléctricas son al menos dos dispositivos de contacto, en cuyo caso la corriente puede fluir por los dispositivos de contacto. El módulo solar equipado con la caja de conexiones se denomina panel solar. De manera convencional una caja de conexiones puede fijarse en un panel solar y dotarse con dos cables de conexión, por ejemplo, para entregar el caudal eléctrico generado.

15 Puesto que la eficiencia de paneles solares individuales puede someterse a tolerancias y/o pueden aparecer defectos de manufactura, los paneles solares se verifican regularmente de manera individual por el fabricante. Con el fin de medir la potencia de cada uno de los paneles solares se lleva a cabo en este caso un ensayo de irradiación, en cuyo caso convencionalmente cada panel solar individual se irradia con luz, principalmente con luz artificial y se mide la potencia eléctrica generada por el cable de conexión.

20 El documento EP 1 501 157 A2 divulga una caja de conexiones para un panel solar según el concepto general de la reivindicación 1 que comprende una carcasa con piezas de empalme formados en la misma.

25 El documento EP 0 824 273 A2 divulga un panel solar con dos cables anexados fijamente al mismo, en cuyo caso los cables pueden sujetarse al panel solar respectivamente con dispositivos de fijación que se disponen entre dos espaciadores.

Por lo tanto, es objetivo de la invención hacer posible un ensayo del módulo solar, principalmente de un panel solar, de una manera sencilla y eficiente, principalmente económica. Este problema se resuelve mediante los objetos de la reivindicación independiente.

Caja de conexiones de acuerdo con un aspecto

30 Un aspecto de la presente invención se refiere a una caja de conexiones para una tarjeta de circuito impreso, principalmente para un módulo solar, que comprende:

- una estructura de base,

- una sección de conexión externa con al menos un dispositivo de contacto de cable que se encuentra en contacto con una sección extrema de un cable, y

35 - al menos un dispositivo de posicionamiento conectado con una sección de sujeción, en cuyo caso cada sección de sujeción se forma de tal manera que una sección de contacto del cable puede fijarse de modo desprendible y en cuyo caso la sección de contacto se encuentra espaciada de la sección extrema.

40 De manera ventajosa el dispositivo de posicionamiento, al menos uno, de la caja de conexiones hace posible un posicionamiento exacto, principalmente predefinido, del cable, el cual está pre-instalado en la caja de conexiones o el cual está conectado con la caja de conexiones. De manera particularmente ventajosa, la sección de contacto del cable se lleva a una posición predefinida o predeterminada, en cuyo caso la posición predefinida o predeterminada se define o se configura esencialmente por la sección de sujeción del dispositivo de posicionamiento. De esta manera, mediante una configuración correspondiente de la sección de sujeción y/o del dispositivo de posicionamiento se predeterminan de una manera sencilla la posición de la sección de contacto del cable y

45 principalmente, por ejemplo, de conector dispuesto cerca de la sección de contacto.

Por lo tanto, la caja de conexiones puede disponerse en la tarjeta de circuito impreso en un proceso automatizado. Después, particularmente de manera ventajosa puede hacerse posible que el ensayo funcional de esta disposición también sea realizable de manera automatizada. Esto se hace posible principalmente pudiendo transferir la posición

predefinida del cable a un robot de verificación, por lo cual este robot de verificación que puede alcanzar, principalmente asir, al menos un cable de manera dirigida. Por lo tanto, un robot de verificación de manera sencilla puede producir un contacto eléctrico con el cable y realizar el ensayo de función, en el cual mide el flujo de corriente por el cable y/o una tensión que está en el cable.

- 5 Por consiguiente se impide de manera ventajosa una puesta en contacto manual engorrosa y una conexión eléctrica del cable. Por lo tanto, mediante la caja de conexiones de la invención, en contraste con una anexión manual del conector del cable al dispositivo de ensayo, se evita un ensayo convencional de irradiación que es intenso en tiempo y costes para la verificación de la función. Más bien puede realizarse el ensayo de irradiación de manera automatizada ya que mediante la caja de conexiones de la invención los contactos de medición del dispositivo de verificación pueden contactarse eléctricamente, de manera automatizada, con los conectores del cable.

Definiciones

Para una comprensión más sencilla de la invención a continuación se define a manera de ejemplos un gran número de términos.

- 15 La caja de conexiones puede estar disponible en un sitio o superficie de empalme de un módulo solar como, preferiblemente una tarjeta de circuito impreso y puede además llevarse a una posición de disposición. El "lugar de conexión" o la "superficie de conexión" en el contexto de la invención describe un sitio o una superficie que se encuentran principalmente frente a un sitio o superficie activa a la luz. En otras palabras, el sitio o superficie activa a la luz se dimensionan para absorber la luz y conducirla al módulo solar. El "sitio de conexión" o la "superficie de conexión" es principalmente la parte posterior del módulo solar por medio de la cual el módulo solar puede, por ejemplo, sujetarse o montarse. Mediante el cable se pueden conectar varios paneles solares por un circuito en serie.

- 20 En la "posición de disposición" se muestra un lado de la estructura base (en lo sucesivo se denomina soporte de base), que se dimensiona para disponerse en el módulo solar, hacia abajo; es decir, en dirección al punto medio de tierra, en cuyo caso el módulo solar en la posición de disposición está esencialmente en paralelo a un geoide; es decir, en paralelo a la superficie equipotencial – nula – normal del campo de gravedad de la tierra a la cual (superficie) siempre se encuentra perpendicular la fuerza gravitacional. Esta disposición también puede denominarse "horizontal". El sitio de la estructura de base de la caja de conexiones que se dimensiona para disponerse de manera aparte del módulo solar, de manera correspondiente puede denominarse como "arriba". Conforme a esta nomenclatura, el lado activo a la luz del módulo solar se orienta hacia abajo y los sitios de empalme hacia arriba, en cuyo caso el módulo solar también se dispone horizontalmente. En una "posición de operación" el sitio activo a la luz del módulo solar, y con él el sitio inferior de la estructura de base, pueden disponerse en el módulo solar, y mediante un giro correspondiente pueden orientarse hacia el sol. Las posiciones previamente nombradas son dadas a manera de ejemplo y sirven principalmente como referencia para describir, por ejemplo, los sitios de la caja de conexiones y/o para determinar direcciones para indicar, por ejemplo coordenadas definibles o determinables de manera inequívoca. Opcionalmente también pueden usarse otras posiciones u otro sistema de coordenadas.

- 35 Mediante esta disposición, un sistema de coordenadas que se compone de una dirección x, y, y z se define de tal modo que los vectores de dirección x e y son perpendiculares entre sí y se encuentran en el plano del módulo solar. Por lo tanto, el plano x – y puede ser esencialmente paralelo al lado activo a la luz. De manera alternativa o adicional, según el acondicionamiento del módulo solar, el plano x – y también puede ser esencialmente paralelo al sitio de empalme. Principalmente, el plano x – y puede ser horizontal.

- 40 La dirección z se determina por el producto cruz (vectorial) de los vectores de dirección x e y de tal manera que el vector de dirección z en posición de ensamble es antiparalelo al campo de gravitación; es decir, está dirigido hacia arriba.

- 45 El término "contacto" en el contexto de la presente invención comprende principalmente contacto eléctrico y/o mecánico de modo que un dispositivo de contacto de cable se dimensiona para producir un contacto eléctrico y/o mecánico con un cable.

- 50 El dispositivo de contacto de cable puede formarse principalmente para producir un contacto mecánico como paso de cables a través de una división de la estructura de base, en cuyo caso el paso de cables puede comprender una empaquetadura, principalmente una arandela de sellado y/o una mordaza de fijación del cordón (atornillable) y/u otros medios que son principalmente adecuados para obtener el interior de la caja de conexiones contra la penetración de humedad, polvo, animales, etc. La empaquetadura puede ser, por ejemplo, un elemento moldeable, resiliente, principalmente elástico y/o al menos parcialmente plástico, el cual se dimensiona para entrar en contacto de manera consistente con un cable que atraviesa, llamado también cable de conexión. La empaquetadura puede rodear de manera esencialmente completa la sección transversal del cable y contactar de manera esencialmente completa en dirección circunferencial de tal modo que entre la empaquetadura y el cable no existe esencialmente espacio libre. Por ejemplo, la empaquetadura puede ser una empaquetadura de goma o una empaquetadura de

silicona. El cable se conecta preferentemente con al menos un contacto eléctrico de la caja de conexiones de tal manera que una corriente eléctrica que se genera por el módulo solar puede alimentarse al cable.

5 El término "esencialmente" en el contexto de la presente invención puede describir una desviación de una propiedad deseada. Esto puede ser principalmente una desviación pequeña, es decir sin modificación significativa de la propiedad deseada; por ejemplo, si la propiedad deseada se considera la propiedad esperada, "esencialmente" puede describir una desviación de esta propiedad esperada en menos de aproximadamente 50%, menos de aproximadamente 30%, menos de aproximadamente 20%, menos de aproximadamente 10%, menos de aproximadamente 5%, menos de aproximadamente 2%, principalmente menos de aproximadamente 1 %.

10 Más preferiblemente, el dispositivo de contacto de cable puede formarse para producir un contacto eléctrico. Principalmente, el dispositivo de contacto eléctrico puede comprender un conector (impermeable al agua), por ejemplo un enchufe o clavija o un tomacorriente. Por lo tanto, un contacto eléctrico puede producirse entre el dispositivo de contacto de cable y el cable. El dispositivo de contacto de cable puede estar aquí en contacto eléctrico con el interior de la caja de conexiones de tal manera que, por ejemplo, una corriente se alimenta al cable desde el interior de la caja de conexiones por el dispositivo de contacto de cable.

15 La "sección extrema" de un cable en el contexto de la presente invención comprende una sección en la que se encuentra el extremo del cable así como el mismo cable, por secciones, y opcionalmente los dispositivos dispuestos o fijados en esta sección (principalmente en el extremo del cable), por ejemplo conectores, elementos de sujeción, arandelas de sellado, piezas roscadas o similares. La longitud de la sección del cable que está comprendida por la sección extrema (es decir, la longitud de la sección extrema del cable) es preferiblemente menor que
20 aproximadamente 1 m, particularmente preferible menor que 20 cm, aproximadamente 10 cm y principalmente la longitud de la sección extrema del cable está entre aproximadamente 1 mm y aproximadamente 5cm. Aquí "aproximadamente" significa que los datos de longitud se desvían hasta una desviación relativa menor que el 50% del valor que sirve de base, preferiblemente menor que el 25% y particularmente preferible menor que el 10%, menor que aproximadamente el 5%, menor que aproximadamente el 2% principalmente menor que
25 aproximadamente el 1%.

Preferiblemente el dispositivo de contacto de cable está en contacto con una sección extrema adjunta de un cable; es decir, para el caso en que más de un cable deba contactarse con más de un dispositivo de contacto de cable, las secciones extremas de cada cable pueden formarse individualmente de manera diferente y el dispositivo de contacto de cable, que es la contraparte, también puede formarse principalmente de manera correspondiente, de tal modo
30 que es posible una asignación unívoca de los cables individuales al dispositivo respectivo de contacto de cable. De esta manera cada sección extrema de un cable podría comprender elementos roscados y/o conectores. Por ejemplo, podría tener en dos secciones extremas de dos cables a conectarse una sección extrema, un elemento roscado, una rosca derecha o una rosca interna, mientras que la otra sección extrema tiene una rosca izquierda y/o una rosca externa. La rosca puede ser parte componente de un conector. La rosca también puede estar espaciada de un conector y puede estar dispuesta en el cable o puede ser parte componente del cable, por ejemplo. Por lo tanto,
35 puede asegurarse de manera sencilla que los cables se conecten con los contactos eléctricos correctos o deseados. En otras palabras el dispositivo de contacto de cable, que representa el polo positivo de la caja de conexiones, puede ser diferente del dispositivo de contacto de cable.

40 De manera alternativa, para este propósito la sección extrema del cable puede realizarse, por ejemplo, mediante un dispositivo de contacto de cable formado como un paso de cable. El paso de cable puede ser aquí un orificio de la estructura de base o de la caja de conexiones, a través del cual puede pasarse el cable, en cuyo caso el cable y el dispositivo de contacto del cable de la sección de conexión externa hacen contacto mecánicamente. Este paso de cable puede efectuarse principalmente de manera impermeable al agua, al vapor de agua y/o al aire. De manera particularmente preferida, el paso de cable se forma como una mordaza de fijación del cordón, que se fija
45 mecánicamente, por ejemplo enroscando la sección extrema del cable al dispositivo de contacto de cable. El contacto eléctrico entre el conducto eléctrico del cable de conexión y la electrónica de la caja de conexiones se efectúa en este caso en el interior de la caja de conexiones soldando, atornillando, sujetando con abrazaderas y/o similares, a un elemento de conexión.

50 En otra forma preferida de realización, una primera sección extrema del cable puede formarse, por ejemplo, como conector y el dispositivo de contacto de cable se desarrolla como contraparte para este conector. De esta manera puede producirse el contacto eléctrico y mecánico mediante una conexión de enchufe. De manera particularmente preferida, la conexión de enchufe se desarrolla impermeable al agua, al vapor de agua y/o al aire y de manera particularmente preferible la conexión de enchufe puede fijarse mediante los medio correspondientes, principalmente de manera mecánica, desprendible, por ejemplo atornillando, encajando, engranando o asegurando con
55 abrazaderas el conector del cable con el dispositivo de contacto de cable. El conector también puede comprender una mordaza de fijación del cordón con la cual se conecta el dispositivo de contacto de cable atornillando, engranando, etc.

5 La "sección de contacto" de un cable en el contexto de la invención comprende una sección que comprende el extremo del cable así como el mismo cable, por secciones, y los dispositivos dispuestos o sujetos en esta sección, por ejemplo conectores, elementos de sujeción, arandelas de sellado, partes roscadas o similares. La longitud de la sección del cable que está comprendida por la sección de contacto es preferiblemente menor que aproximadamente 1 m, particularmente preferible menor que aproximadamente 20 cm, aproximadamente 10 cm y principalmente la sección de contacto del cable está entre aproximadamente 1 mm y aproximadamente 5cm de largo.

10 Preferiblemente, cada sección de sujeción puede asignarse a una sección de contacto de un cable; es decir que para el caso en que se forme más de una sección en la caja de conexiones, estas secciones de sujeción pueden formarse individualmente de manera distinta, de tal modo que es posible una asignación unívoca del cable formado individual como contraparte con la sección respectiva de sujeción.

Los desarrollos nombrados previamente también son válidos para otros cables. Principalmente son válidos los desarrollos nombrados previamente de manera correspondiente para un par de cables o varios cables, por ejemplo 2, 3, 4, 5, etc. cables o 2, 3, 4, etc. pares de cables.

15 El término "fijable" o "fijado" en el contexto de la invención comprende una capacidad de conexión, o conexión, acoplada por fricción, engranada por fuerza y/o ceñida por forma de dos partes; es decir, por ejemplo, de la sección de sujeción y de la sección de contacto del cable. En tal caso se produce el cierre por fricción, por fuerza o por ajuste de tal forma que no se provoque un desplazamiento mutuo de estas dos partes, o solo dentro de las tolerancias predeterminadas, o que provoque un desplazamiento adicional, es decir un desprendimiento de la sujeción solo aplicando una fuerza predeterminada. Por ejemplo, un elemento puede fijarse a otro elemento
20 sujetando miembros correspondientes entre sí, principalmente por engranaje, etc.

25 El término "espaciado", principalmente en referencia al espaciamiento de una sección de contacto desde una sección extrema del cable, describe en el contexto de la invención que entre la sección de contacto y la sección extrema está dispuesto un cable con una longitud de preferiblemente más de aproximadamente 1 cm, aproximadamente 5 cm, aproximadamente 10 cm, aproximadamente 50 cm y particularmente preferible más de 1 m; es decir que el cable entre la sección de contacto y la sección extrema tiene aproximadamente la longitud previamente nombrada. Puesto que un cable puede dimensionarse en forma de cinta, "espaciado" no significa en este contexto forzosamente que la "distancia euclidiana" entre la sección de contacto y la sección extrema sea de 1 cm, 5 cm, 10 cm, 50 cm o 1 m. La distancia corresponde no obstante, de manera esencial, a la "distancia euclidiana", en tanto el cable esté dispuesto en línea recta.

30 Preferiblemente, el dispositivo de posicionamiento puede estar dispuesto de manera desprendible en la estructura de base, por ejemplo mediante una conexión de enchufe. Preferiblemente, el dispositivo de posicionamiento puede componerse de un material termoplástico e instalarse posteriormente a la caja de conexiones mediante un procedimiento de moldeado. De manera particularmente preferida, el dispositivo de posicionamiento se forma de una sola pieza con la estructura de base, principalmente como pieza de moldeado por inyección. En este caso, el
35 dispositivo de posicionamiento y la estructura de base o la sección de sujeción y la estructura de base pueden conectarse entre sí directamente o indirectamente, de manera desprendible o no desprendible.

40 Con otras palabras, una caja de conexiones para una tarjeta de circuito impreso, principalmente para un módulo solar, puede comprender una estructura de base, una sección de conexión externa con al menos un dispositivo de contacto de cable, que está en contacto con una sección extrema asignada del cable, y al menos un dispositivo de posicionamiento, conectado con la estructura de base, con al menos una sección de sujeción. En tal caso, cada sección de sujeción se forma de tal modo que una sección de contacto del cable asignado puede fijarse de manera desprendible en el dispositivo de posicionamiento y la sección de contacto está espaciada de la sección extrema.

Formas preferidas de realización de la caja de conexiones

45 El dispositivo de posicionamiento se dimensiona preferiblemente para fijar de manera desprendible una sección de contacto en una posición predeterminada, principalmente correspondiente a una posición de acceso de un robot de verificación.

En tal caso, el robot de verificación puede alcanzar esta posición para contactar eléctricamente al menos un cable de la caja de conexiones en esta posición y/o para asir el cable y transferirlo a otra posición. También es posible que solo en esta posición se produzca el contacto eléctrico.

50 Preferiblemente la caja de conexiones comprende dos dispositivos de posicionamiento. Principalmente, los dos dispositivos de posicionamiento pueden disponerse o formarse en sitios contrapuestos u opuestos de la estructura base. Por ejemplo, un dispositivo de posicionamiento puede estar dispuesto en el lado derecho y el otro en el lado izquierdo de la estructura base, en cuyo caso el vector normal del lado derecho de la estructura de base es

esencialmente paralela a la dirección x, en cuyo caso el vector normal del lado izquierdo es esencialmente anti paralelo a éste.

5 De manera alternativa, un dispositivo de posicionamiento también puede estar dispuesto en el lado anterior y el otro en la parte posterior de la estructura de base, en cuyo caso el vector normal del lado anterior de la estructura de base está dispuesta esencialmente antiparalela a la dirección y, en cuyo caso el vector normal del lado posterior es esencialmente paralelo a éste.

Más preferiblemente cada dispositivo de posicionamiento se dimensiona para fijar exactamente un cable.

Preferiblemente, a cada sección de sujeción se asigna exactamente un cable de manera no intercambiable.

10 Principalmente, la sección de contacto del cable y la respectiva sección de sujeción pueden formarse como contraparte y de manera diferente para otras posibles secciones de contacto o de sujeción, de modo que cada cable solo puede fijarse mediante una sección de sujeción (correspondiente o asignada). De manera ventajosa, por lo tanto, es particularmente sencilla la prueba eléctrica de función por medio del cable conectado con la caja de conexiones, ya que puede excluirse una polaridad errónea, es decir una conexión equivocada del cable a la caja de conexiones.

15 Preferiblemente, la sección de contacto del cable comprende un conector que puede fijarse de manera desprendible a una o en una sección de sujeción del conector. La sección de sujeción del conector es principalmente un elemento o una sección de la sección de sujeción.

20 Preferiblemente, el conector puede insertarse a lo largo de una dirección V de introducción de conector en la sección de sujeción de conector y puede conectarse de manera consistente, al menos por secciones, con la sección de sujeción del conector.

25 La "dirección de inserción de conector" en el contexto de la presente invención es, por ejemplo, una dirección a lo largo de la cual uno o varios conectores se introducen, o pueden insertarse, a la sección de sujeción del conector. Por ejemplo, la dirección de inserción de conector V puede ser antiparalela a la dirección z. La dirección de inserción de conector V también puede ser paralela al área o a la superficie de la tarjeta de circuito impreso, principalmente paralela a la dirección x o y. La dirección de inserción de conector V también puede orientarse hacia la caja de conexiones.

30 El término "conectable de manera consistente" o "conectado de manera consistente" describe en el contexto de la presente invención que entre una o varias partes, dispositivos o secciones puede existir o existe un cierre por fricción y/o fuerza y/o por forma, al menos por secciones. Principalmente, el cierre por fricción, fuerza o forma hace que las partes conectables, o conectadas, entre sí no sean desplazables una en relación con la otra. En otras palabras, las partes se fijan entre sí, principalmente de manera desprendible.

35 El conector se dimensiona principalmente para poder insertarse a lo largo de la dirección de inserción de conector V a la sección de sujeción del conector y poder llevarse a una posición fija, de tal modo que el conector se conecta y se fija en la posición de fijación con la sección de sujeción del conector al menos por secciones, de manera consistente; es decir, acoplada por fricción, fuerza y/o forma.

40 En tal caso, el cierre por fricción, fuerza o forma provoca que un desplazamiento del conector de la posición de fijación en oposición a la dirección de inserción del conector V solo se produzca aplicando una fuerza predeterminada, en cuyo caso la fuerza es preferiblemente mayor que aproximadamente 0,1 N, particularmente preferible mayor que aproximadamente 0,5 N, aproximadamente 1 N, aproximadamente 2 N, aproximadamente 5 N, aproximadamente 10 N, aproximadamente 25 N, aproximadamente 50 N o aproximadamente 70 N.

Además, el conector del cable de acople puede conectarse, o está conectado, de manera consistente preferiblemente con la sección de sujeción del conector, al menos por secciones, de tal modo que su posición espacial en la posición de fijación está determinada o configurada más exactamente que aproximadamente 1 mm, particularmente preferible más exactamente que aproximadamente 0,5 mm o aproximadamente 0,1 mm.

45 La sección de contacto del cable comprende preferiblemente una sección del cable que puede fijarse de manera desprendible en una sección de sujeción del cable a la caja de conexiones. La sección de sujeción de cable es principalmente un elemento o sección de la sección de sujeción.

Las secciones de sujeción del conector y de sujeción de cable están preferiblemente separadas una de otra.

5 En otras palabras es posible que la sección de sujeción sea de dos partes. Ambas partes pueden espaciarse una de otra y ser principalmente componentes físicamente separados una de otra. También es posible que la sección de sujeción del conector y la sección de sujeción del cable formen un componente común, más precisamente la sección de sujeción, y principalmente la sección de sujeción del conector y la sección de sujeción de cable no están físicamente separados una de otra, sino por ejemplo se forman de una sola pieza. Por ejemplo la sección de sujeción puede producirse como un elemento de construcción en un método de moldeo por inyección y la sección de sujeción del conector y la sección de sujeción de cable pueden formarse como componente moldeado por inyección.

El cable es insertable preferiblemente a lo largo de una dirección de inserción de cable K a la sección de sujeción de cable y es conectable de manera consistente con la sección de sujeción de cable al menos por secciones.

10 La "dirección de inserción de cable" es en el contexto de la presente invención, por ejemplo, una dirección en la que se introducen, o pueden insertarse, uno o más cables a la sección de sujeción de cable. Por ejemplo, la dirección de inserción de cable K puede ser paralela o antiparalela a la dirección z. La dirección de inserción de cable K también puede ser paralela al área o a la superficie de la tarjeta de circuito impreso, principalmente paralela a la dirección x o y. La dirección de inserción de cable K también puede orientarse, por ejemplo, hacia la caja de conexiones o
15 partiendo de la misma.

Si se suministran, por ejemplo, dos dispositivos de posicionamiento que pueden estar dispuestos, por ejemplo, en sitios opuestos de la caja de conexiones, para cada dispositivo de posicionamiento puede existir una dirección de inserción de cable K, en cuyo caso ambas direcciones de introducción de cable K pueden ser esencialmente antiparalelas. También es posible que ambas direcciones de introducción de cable K puedan incluir otro ángulo entre sí.
20

El diámetro del cable puede dimensionarse principalmente para que a lo largo de la dirección de inserción de cable K sea insertable a la sección de sujeción de cable y capaz de llevarse a una posición de sujeción, de tal modo que el cable se conecte y se sujete o se fije de manera consistente, es decir de manera acoplada por fricción, fuerza y/o forma, en la posición de sujeción con la sección de sujeción de cable, al menos por secciones.

25 Principalmente, la sección de sujeción de cable puede formarse en su corte transversal con forma de Ω o forma de C, en cuyo caso los vástagos de Ω o de la C pueden ser deformables, principalmente deformables de manera elástica, de tal modo que un cable que se introduce a lo largo de la dirección de inserción de cable a la sección de sujeción de cable, deforme de manera esencialmente elástica los vástagos en una dirección distinta de la dirección de inserción del cable K, principalmente en una dirección perpendicular a la dirección de inserción de cable K.
30 Después de insertar totalmente el cable y de alcanzar la posición de sujeción, los vástagos elásticamente deformados se devuelven, principalmente a su posición de partida, y fijan el cable por medio de un cierre por forma, al menos por secciones, en la sección de sujeción de cable. Los vástagos pueden devolverse completamente o al menos parcialmente de modo que se logre el contacto nombrado previamente con el cable.

De manera alternativa, la sección de sujeción de cable en el corte transversal también puede formarse en forma de U, en cuyo caso al menos un vástago de la sección de sujeción de cable puede ser elásticamente deformable o rígido.
35

El plano del corte transversal es esencialmente perpendicular a la dirección de inserción de cable K y esencialmente paralelo a la extensión longitudinal del cable o al eje del cable.

40 El diámetro externo del cable puede dimensionarse principalmente de tal manera que el cable y la sección de sujeción de cable se acoplen por fricción o por forma mediante una deformación elástica de los vástagos y/o del aislamiento del cable. De manera correspondiente la sección de sujeción de cable también puede adaptarse a un cable correspondiente. Esto es válido, por ejemplo, para una sección de sujeción en forma de Ω o en forma de Ω y/o en forma de U.

45 Por otra parte, el cable dentro de la sección de sujeción de cable puede moverse libremente a lo largo de la dirección de inserción de cable K. Sin embargo, el cable se mantiene luego por la sección de sujeción de cable si la sección del cable que se introduce, o está introducida, en la sección de sujeción de cable está dispuesta suficientemente cerca a la sección de contacto del cable en la que el conector está dispuesto. Puesto que la posición espacial del conector dispuesto en el cable está determinada de manera suficientemente exacta en la posición de fijación y el cable tiene solo una flexibilidad limitada, de manera ventajosa es posible que la sección de sujeción del conector y la sección de sujeción de cable se dispongan de tal modo que la sección del cable introducida a la
50 sección de sujeción de cable no permita moverse en oposición a la dirección de inserción de cable debido a la fijación del conector y a la flexibilidad limitada del cable con el fin de retirar el cable de la sección de sujeción de cable.

De manera preferible, la dirección de inserción de conector V y la dirección de inserción de cable K incluyen un ángulo α distinto de cero grados. De manera particularmente preferida, el ángulo α es mayor que aproximadamente 30 grados, principalmente aproximadamente 90 grados.

5 De manera ventajosa, con esta disposición puede limitarse un desplazamiento de traslación del conector a una de las tres direcciones espaciales y puede limitarse un desplazamiento de traslación a otra de las tres direcciones espaciales, principalmente a la que está perpendicular. En el caso correspondiente de una alta rigidez del cable se inhibe, esencialmente se hace imposible, un desplazamiento del conector mediante la fijación del cable y un desplazamiento del cable debido a la fijación del conector, de modo que la sección de contacto del cable se fija y se posiciona de manera confiable.

10 El sistema de acuerdo con un aspecto

Un aspecto de la presente invención se refiere a un sistema que comprende al menos una tarjeta de circuito impreso esencialmente con forma de chapa, principalmente un módulo solar, y al menos una caja de conexiones con las características arriba descritas.

El método de acuerdo con un aspecto

15 Un aspecto de la presente invención se refiere a un método para conectar automáticamente una caja de conexiones con una tarjeta de circuito impreso, principalmente un módulo solar, que tiene los pasos:

- suministrar la tarjeta de circuito impreso

- suministrar la caja de conexiones, la cual comprende:

- una estructura de base,

20 - una sección de conexión externa con al menos un dispositivo de contacto de cable,

- al menos un cable, en cuyo caso una sección extrema de cada cable está conectada eléctricamente con un elemento de conexión y una sección de contacto de cada cable tiene un conector,

- al menos un dispositivo de posicionamiento conectado con la estructura de base que tiene al menos una sección de sujeción, en cuyo caso cada sección de sujeción se forma de tal manera que una sección de contacto del cable puede fijarse de manera desprendible en el dispositivo de posicionamiento,

25 - Disponer la caja de conexiones en un área de la, al menos una, tarjeta de circuito impreso, en cuyo caso la caja de conexiones está conectada eléctricamente con la tarjeta de circuito impreso,

- Contactar, principalmente contactar automáticamente, el conector, al menos uno, por medio de un dispositivo de ensayo,

30 - Verificar la función del sistema que comprende la caja de conexiones y la tarjeta de circuito impreso.

Variantes preferidas de realización del método

35 El elemento de conexión puede ser un contacto eléctrico o un elemento de contacto eléctrico entre el conductor eléctrico del cable y la electrónica de la caja de conexiones o la salida de corriente del módulo solar, la cual puede estar dispuesta tanto en el interior de la caja de conexiones pero también puede ser un contacto de enchufe dirigido hacia afuera, en cuyo caso puede producirse una conexión eléctrica indirecta o indirecta hacia la tarjeta de circuito impreso.

40 Principalmente, la caja de conexiones puede tener dos cables en dos dispositivos de contacto de cable distintos, los cuales sirven como circuito de entrada o de salida de la caja de conexiones. Estos dos cables pueden asignarse, principalmente de manera no intercambiable, respectivamente a un dispositivo de posicionamiento, de modo que se fija la posición de los circuitos de entrada y de salida.

Para verificar la función se produce un contacto eléctrico en el circuito de entrada y en el de salida y entre estos dos puntos se miden, por ejemplo, la resistencia eléctrica, la tensión presente, la corriente fluyente, la potencia eléctrica allí percibida (por ejemplo al irradiar un módulo solar con luz) o similares y comparada con valores de referencia. Se documentan desviaciones de los valores de referencia y, por ejemplo, el sistema verificado se marca como desecho.

Preferiblemente, el método comprende el paso adicional: desprender la sección de contactos del dispositivo de posicionamiento.

5 De esta manera puede insertarse, por ejemplo, la sección de contacto del cable de un dispositivo de verificación. Por ejemplo, la sección de contacto puede comprender un enchufe que se enchufa a un tomacorriente del dispositivo de verificación a través de un robot.

Además, un aspecto de la presente invención puede referirse a un dispositivo de posicionamiento, tal como se describe arriba, en cuyo caso el dispositivo de posicionamiento puede disponerse en la caja de conexiones, principalmente puede enchufarse y/o pegarse a la misma.

Utilización de acuerdo con un aspecto

10 Un aspecto de la presente invención se refiere a la utilización de una caja de conexiones con las características arriba descritas, para disponerse en una tarjeta de circuito impreso esencialmente con forma de chapa, principalmente en un módulo solar. Aquí la caja de conexiones se dispone en un área de la tarjeta de circuito impreso. Principalmente después, la caja de conexiones puede conectarse eléctricamente con el módulo solar.
15 Además, la caja de conexiones puede usarse para verificar la capacidad de función de la tarjeta de circuito impreso y principalmente del módulo solar.

La invención no se restringe a los aspectos o formas de realización arriba descritos. Más bien pueden combinarse de cualquier manera entre sí características individuales de los aspectos y/o formas de realización y formarse principalmente, por lo tanto, nuevas formas de realización. En otras palabras, también son válidas las modalidades de arriba sobre las características individuales del dispositivo de manera correspondiente para el método y
20 viceversa.

Descripción de las figuras

A continuación se explican a manera de ejemplo las formas preferidas de realización de la presente invención por medio de los dibujos adjuntos.

Se muestra:

25 Figura 1: muestra una vista en perspectiva de una forma de realización de la caja de conexiones;

Figura 2: muestra una vista de acuerdo con la figura 1 con cables de conexión pre-montados;

Figura 3: muestra una vista de acuerdo con la figura 1 con cables de conexión pre-montados que se albergan en el dispositivo de posicionamiento respectivo;

Figura 4: muestra una vista lateral de la caja de conexiones en dirección y;

30 Figura 5: muestra una vista lateral de la caja de conexiones en oposición a la dirección y;

Figura 6: muestra una vista lateral de un dispositivo de posicionamiento de la caja de conexiones;

Figura 7: muestra una vista superior del dispositivo de posicionamiento de la caja de conexiones;

Figura 8: muestra una vista superior del dispositivo de posicionamiento de la caja de conexiones con sección de contacto de cable fijada.

35 La Figura 1 muestra una vista en perspectiva de una forma de realización de una caja de conexiones 1 para una tarjeta de circuito impreso (no mostrada). La caja de conexiones 1 tiene una carcasa que comprende una estructura de base 2 con una pared 5 y una sección de conexión externa 6. La caja de conexiones 1 es sellable, principalmente impermeable al agua, por medio de una tapa 3.

40 La estructura de base 2 está dispuesta en el lado dirigido hacia la tarjeta de circuito impreso de la caja de conexiones 1, es decir abajo. El lado apartado de la tarjeta de circuito impreso de la caja de conexiones 1 se denomina de manera correspondiente "arriba". En este lado se dispone la tapa 3 para sellar la caja de conexiones 1. La estructura de base 2 sirve preferiblemente para sujetar la caja de conexiones 1 al lado de conexión de la tarjeta de circuito impreso. La tapa 3 puede disponerse aquí de manera removible. La tapa 3 también puede conectarse de manera fija con la estructura de base, principalmente pegarse con la misma o también formar una sola pieza con la
45 estructura de base.

La sección de conexión externa 6 comprende en esta forma de realización dos dispositivos de contacto 7a, 7b, los cuales se forman preferiblemente como receptáculo impermeable de cables o pasos de cables. Principalmente, los elementos roscados 8a, 8b pueden obturar el paso de cable e impedir la extracción del cable 13a, 13b.

5 La figura 2 muestra una vista en perspectiva de la caja de conexiones 1 con dos cables montados 13a, 13b y conectores 14a, 14b sujetos a la misma.

Los cables 13a, 13b comprenden secciones extremas 16a, 16b, que están conectados mecánicamente con el dispositivo de contacto de cable 7a, 7b. Las secciones extremas 16a, 16b se conducen a través de los dispositivos de contacto formados como pasos de cable 7a, 7b por un orificio de la estructura de base 2. El contacto eléctrico entre el conductor eléctrico de los cables 13a, 13b y la electrónica de la caja de conexiones 1 se efectúa en el interior de la caja de conexiones 1 soldando, atornillando, agarrando con abrazaderas y/o similares a un elemento de conexión (no mostrado).

10 La caja de conexiones 1 comprende además dos dispositivos de posicionamiento 10a, 10b, que están dimensionados además para mantener respectivamente una sección de contacto 15a, 15b del cable 13a, 13b, al menos por secciones, en una posición predeterminada. En tal caso, se provee respectivamente una sección de sujeción 11 a, 11 b para fijar de manera desprendible la sección de contacto 15a, 15b del cable 13a, 13b.

La figura 3 muestra una vista en perspectiva de la caja de conexiones 1, en cuyo caso las secciones de contacto 15a, 15b se albergan en las respectivas secciones de sujeción 11a, 11b.

En tal caso se suministra una sección de sujeción del conector 9a, 9b, a la que pueden insertarse los conectores 14a, 14b situados en el cable 13a, 13b, a lo largo de una dirección de inserción de conector V. Además se suministra respectivamente una sección de sujeción de cable 12a, 12b a la cual pueden insertarse los cables 13a, 13b, al menos por secciones 14b a lo largo de una dirección de inserción de cable K.

25 Las secciones de sujeción de los conectores 9a, 9b se forman de tal modo que logren un acople engranado por secciones con los conectores 14a, 14b. En la forma mostrada de realización, el conector 14a, 14b tiene secciones moldeadas de manera cóncava que logran un acople de forma insertando el conector 14a, 14b a lo largo de la dirección de inserción de conector V con secciones moldeadas correspondientes de manera convexa de la sección de sujeción del conector 9a, 9b. Mediante el acople por forma se inhibe el desplazamiento por traslación del conector 14a, 14b a lo largo de una dirección esencialmente perpendicular a la dirección de inserción de conector V, principalmente este desplazamiento es esencialmente imposible o posible pero destructivamente o irreversible.

30 De manera alternativa o adicionalmente a las secciones convexas los conectores 14a, 14b también pueden tener resaltes y/o huecos que de manera correspondiente engranan en los resaltes y/o huecos de la contraparte de las secciones de sujeción de conector 9a, 9b. Además, de manera alternativa o adicional los conectores 14a, 14b y/o las secciones de sujeción del conector 9a, 9b podrían estar compuestos de material deformable de manera elástica y/o plástica de tal modo que entre el respectivo conector 14a, 14b y la respectiva sección de sujeción del conector 9a, 9b se genera un acoplamiento por forma y/o por fricción debido a la deformación elástica al insertarse.

35 Las secciones de sujeción de cable 12a, 12b se forman para lograr por secciones acople por forma o por fuerza con los cables 13a, 13b. En la forma mostrada de realización se forman las secciones de sujeción de cable 12a, 12b con forma de gancho.

40 Insertando el cable 13a, 13b a la sección de sujeción de cable 12a, 12b se inhibe el cable respectivo 13a, 13b en un desplazamiento de traslación en oposición a la dirección de inserción de conector V, principalmente este desplazamiento es esencialmente imposible. Mediante una rigidez alta o una baja flexibilidad correspondientemente del cable 13a, 13b también se inhibe el respectivo conector 14a, 14b de desplazarse en oposición a la dirección de inserción de conector V. Principalmente también puede ser esencialmente imposible este desplazamiento.

45 El cable 13a, que está conectado con el dispositivo de contacto 7a, distinguido con "menos" (-), de la caja de conexiones 1, comprende un conector 14 a macho o del tipo clavija mientras que el cable 13b, el cual está conectado con el dispositivo de contacto 7b distinguido con "mas" (+), comprende un conector 14 b hembra o del tipo tomacorriente. De esta manera puede producirse una conexión eléctrica segura frente a un cambio de polos con los cables 13a, 13b de la caja de conexiones 1. De manera ventajosa también puede realizarse una conexión en serie entre dos o más cajas de conexiones.

50 La figura 4 muestra una vista lateral de la caja de conexiones 1 en dirección y la figura 5 muestra una vista lateral en oposición a la dirección y.

En la sección de sujeción del conector 9b está insertado respectivamente un conector 14b a lo largo de la dirección de inserción de conector V. Por medio de la formación de la sección de sujeción del conector 9a y de la sección de

sujeción de cable 12a mostrada ha de reconocerse que la dirección de inserción de conector V se encuentra esencialmente perpendicular a la dirección de inserción de cable K.

5 Los cables 13a, 13b son móviles libremente dentro de la sección de sujeción de cable 12a, 12b a lo largo de las direcciones de inserción de cable K e inmóviles a lo largo de las otras direcciones. No obstante, los cables 13a, 13b se sujetan por las secciones de sujeción de cable 12a, 12b ya que las secciones del cable 13b que son insertables o insertadas a las secciones de sujeción de cable 12a, 12b, están dispuestas suficientemente cerca a la sección de contacto del cable 15a, 15b a la cual está dispuesto el conector 14a, 14b. Puesto que la posición espacial del conector 14 b dispuesto en el cable 13b se determina en la posición fija, el conector 14b no puede desplazarse a lo largo de las direcciones de inserción de cable K y el cable 13b tiene solo una flexibilidad limitada, la sección del cable 13b insertada en la sección de sujeción de cable 12b no es móvil contra la dirección de inserción de cable K con el fin de retirar el cable 13b de la sección de sujeción de cable.

La figura 6 muestra una vista lateral del dispositivo de posicionamiento 10b; la figura 7 muestra una vista superior del dispositivo de posicionamiento 10b sin sección de contacto de cable fijada 15b y la figura 8 muestra con sección de contacto de cable fijada 15b.

15 En tal caso ha de reconocerse en las figuras 6 y 8 que sobresale el extremo libre del conector 14b, que está dispuesto en la sección de contacto de cable fijada 15b, frente a cada plano que se define por una pared de la carcasa, principalmente al plano definido por la sección de conexión externa 6 (aquí contra la dirección γ), de modo que este extremo libre puede contactarse de manera particularmente fácil por un dispositivo de prueba externo.

20 Ha de reconocerse que una sección de sujeción 11 b puede tener tanto una sección de sujeción del conector 9b como también una sección de sujeción de cable 12b espaciada de la misma.

Además, el dispositivo de posicionamiento 10b puede tener varios orificios 17 para minimizar la entrada de material. De manera alternativa, el dispositivo de posicionamiento 10b también podría formarse de varias partes. Igualmente podrían formarse en una sola pieza con la estructura de base 2 varios dispositivos de posicionamiento 10b con secciones de sujeción 11b, formadas de diferente manera.

25 La presente descripción de las formas preferidas de realización no se restringe por las figuras respectivas descritas arriba. Más bien, también son válidas las aplicaciones para las figuras respectivas de manera correspondiente para las otras figuras. Así mismo también son válidas las aplicaciones hechas sobre las figuras para los aspectos y formas de realización precedentes. Por lo tanto, por medio de las características individuales y/o características individuales de los aspectos y/o de las formas de realización, descritas para las figuras, pueden formarse otras formas preferidas de realización. Principalmente son adecuadas las aplicaciones para la sección de sujeción del conector de forma análoga a las de la sección de sujeción de cable. También es posible que la sección de sujeción presente una primera sección de sujeción del conector que se hace de manera correspondiente a la sección de sujeción del conector 9a, 9b expuesta arriba. En lugar, o además, de la sección de sujeción de cable 12a, 12b, la sección de sujeción también puede presentar una segunda sección de sujeción del conector, el cual se hace de manera correspondiente a la sección de sujeción de cable 12a, 12b. Conforme a esto, también puede ser posible que la sección de sujeción tenga una primera sección de sujeción de cable que se hace de manera correspondiente a la sección de sujeción de cable 12a, 12b y adicionalmente o de manera alternativa a la sección de sujeción del conector presente una segunda sección de sujeción de cable, la cual se hace de manera correspondiente a la sección de sujeción del conector 9a, 9b.

40 Lista de símbolos de referencia

1 Caja de conexiones

2 Estructura de base

3 Tapa

4 Soporte de base

45 5 Pared

6 Sección de conexión externa

7a,b Dispositivo de contacto

8a,b Elemento roscado

- 9a,b Sección de sujeción del conector
- 10a,b Dispositivos de posicionamiento
- 11a,b Sección de sujeción
- 12a,b Sección de sujeción de cable
- 5 13a,b Cable
- 14a,b Conector
- 15a,b Sección de contacto del cable
- 16a,b Sección extrema del cable
- 17 Orificio
- 10 V Dirección de inserción de conector
- K Dirección de inserción de cable

REIVINDICACIONES

1. Caja de conexiones (1) para una tarjeta de circuito impreso, principalmente para un módulo solar, la cual comprende:
- una estructura de base (2),
- 5 - una sección de conexión externa (6) con al menos un dispositivo de contacto de cable (7a, 7b), el cual está en contacto con una sección extrema (16a, 16b) de al menos un cable (13a, 13b) y
- al menos un dispositivo de posicionamiento (10a, 10b) conectado con la estructura de base (2) con al menos una sección de sujeción (11 a, 11 b),
- 10 caracterizada porque cada sección de sujeción (11 a, 11 b) está formada de tal manera que una sección de contacto (15a, 15b) del cable (13a, 13b) puede fijarse de manera desprendible al dispositivo de posicionamiento (10a, 10b) y en cuyo caso la sección de contacto (15a, 15b) está espaciada de la sección extrema (16a, 16b), la sección de contacto (15a, 15b) del cable (13a, 13b) comprende un conector (14a, 14b) que puede fijarse de manera desprendible a una sección de sujeción del conector (9a, 9b) de la sección de sujeción (11 a, 11 b).
- 15 2. Caja de conexiones (1) según la reivindicación 1, en cuyo caso el dispositivo de posicionamiento (10a, 10b) está dimensionado para fijar de manera desprendible una sección de contacto (15a, 15b) en una posición predeterminada, principalmente de manera correspondiente a una posición de acceso de un robot de verificación.
3. Caja de conexiones (1) según la reivindicación 1 o 2, que comprende dos dispositivos de posicionamiento (10a, 10b), que están dispuestos en lados opuestos de la estructura de bases (2).
- 20 4. Caja de conexiones (1) según una de las reivindicaciones precedentes, en cuyo caso cada dispositivo de posicionamiento (10a, 10b) está dimensionado para fijar exactamente un cable (13a, 13b).
5. Caja de conexiones (1) según una de las reivindicaciones precedentes, en cuyo caso a cada sección de sujeción (11a, 11b) se asigna un cable (13a, 13b) de manera no intercambiable.
- 25 6. Caja de conexiones (1) según una de las reivindicaciones precedentes, en cuyo caso el conector (14a, 14b) es insertable a lo largo de una dirección de inserción de conector (V) a la sección de sujeción del conector (9a, 9b) y es conectable, de manera consistente al menos por secciones, con la sección de sujeción del conector (9a, 9b).
7. Caja de conexiones (1) según una de las reivindicaciones precedentes, en cuyo caso la sección de contacto (15a, 15b) del cable (13a, 13b) comprende una sección del cable (13a, 13b) que puede fijarse de manera desprendible en una sección de sujeción de cable (12a, 12b).
- 30 8. Caja de conexiones (1) según una de las reivindicaciones precedentes, en cuyo caso la sección de sujeción del conector (9a, 9b) y la sección de sujeción de cable (12a, 12b) están separadas entre sí.
9. Caja de conexiones (1) según la reivindicación 7, en cuyo caso el cable (13a, 13b) es insertable a lo largo de una dirección de inserción de cable (K) a la sección de sujeción de cable (12a, 12b) y es conectable, de manera consistente al menos por secciones, con la sección de sujeción de cable (12a, 12b).
- 35 10. Caja de conexiones según la reivindicación 9, en cuyo caso la dirección de inserción de conector- (V) y la dirección de inserción de cable (K) incluyen un ángulo distinto de cero.
11. Sistema que comprende:
- al menos una tarjeta de circuito impreso, esencialmente con forma de chapa, principalmente un módulo solar, y
 - al menos una caja de conexiones (1) según una de las reivindicaciones precedentes.
- 40 12. Método para conexión automática de una caja de conexiones (1) con una tarjeta de circuito impreso, principalmente un módulo solar, que tiene los pasos:
- Proporcionar la tarjeta de circuito impreso
 - Proporcionar la caja de conexiones (1), que comprende:

- - una estructura de base (2),
 - - una sección de conexión externa (6) con al menos un dispositivo de contacto de cable (7a, 7b),
 - - al menos un cable (13a, 13b), en cuyo caso una sección extrema (16a, 16b) de cada cable está conectado eléctricamente con un elemento de conexión y una sección de contacto (15a, 15b) de cada cable (13a, 13b) tienen un conector (14a, 14b)
- 5
- - al menos un dispositivo de posicionamiento (10a, 10b), conectado con la estructura de base (2), con al menos una sección de sujeción (11 a, 11 b), en cuyo caso cada sección de sujeción (11a, 11b) está formada de tal manera que una sección de contacto (15a, 15b) del cable (13a, 13b) en el dispositivo de posicionamiento (10a, 10b) y el conector (14a, 14b) puedan fijarse de manera desprendible a una sección de sujeción del conector (9a, 9b) de la sección de sujeción (11 a, 11 b),
- 10
- Disponer la caja de conexiones (1) en un área de la, al menos una, tarjeta de circuito impreso, en cuyo caso la caja de conexiones (1) se conecta eléctricamente con la tarjeta de circuito impreso,
 - Contactar, principalmente contactar automáticamente, el conector, al menos uno, por medio de un dispositivo de verificación,
- 15
- Verificar la función del sistema que comprende caja de conexiones y tarjeta de circuito impreso.
13. Método según la reivindicación 12, que comprende además el siguiente paso:
- Desprender la sección de contacto (15a, 15b) del dispositivo de posicionamiento (10a, 10b).
14. Utilización de una caja de conexiones (1) según una de las reivindicaciones 1 a 10 para disponerse en una tarjeta de circuito impreso, principalmente en un módulo solar, en cuyo caso la caja de conexiones (1) se dispone en un área de la tarjeta de circuito impreso.
- 20

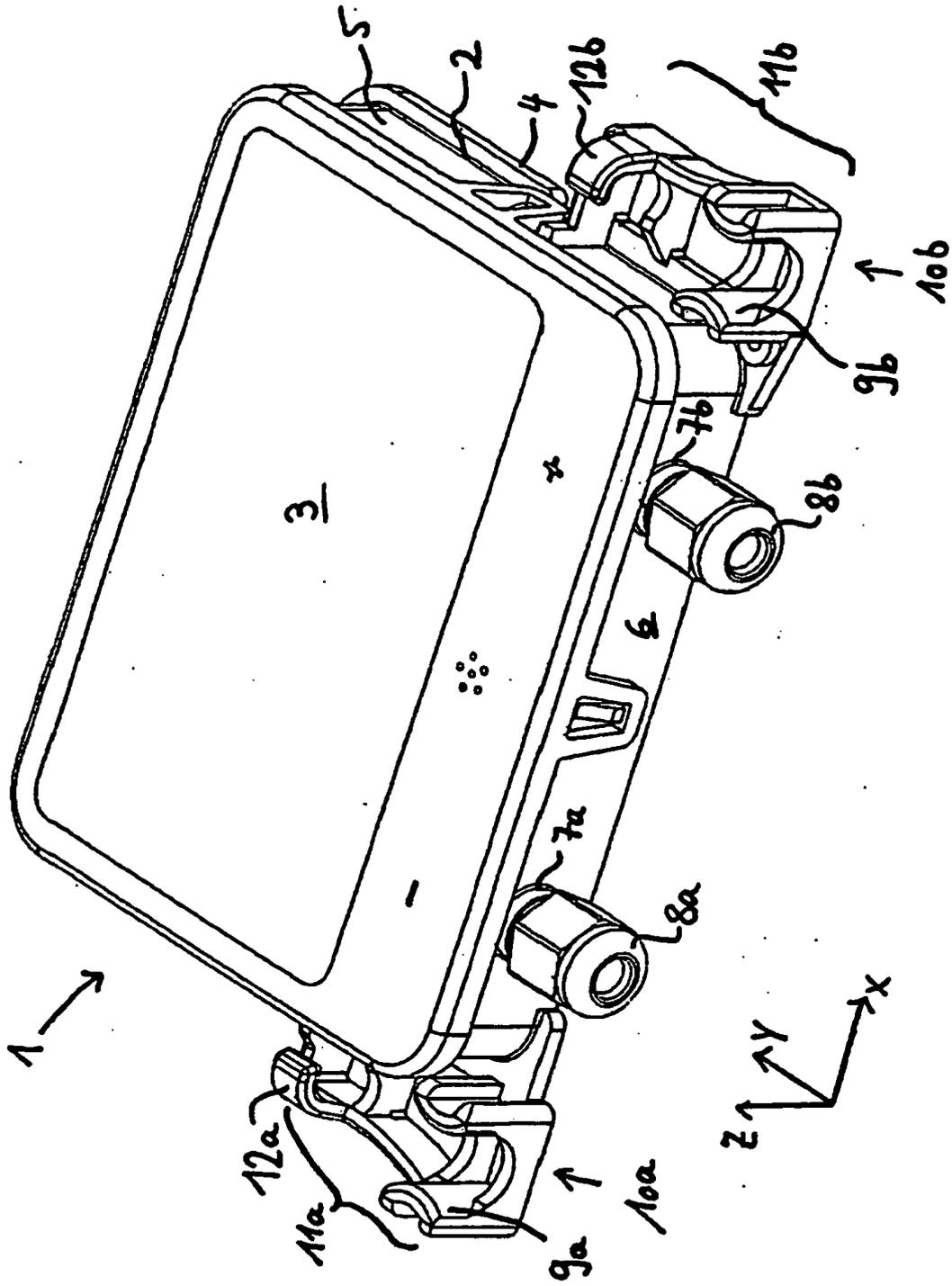


Fig. 1

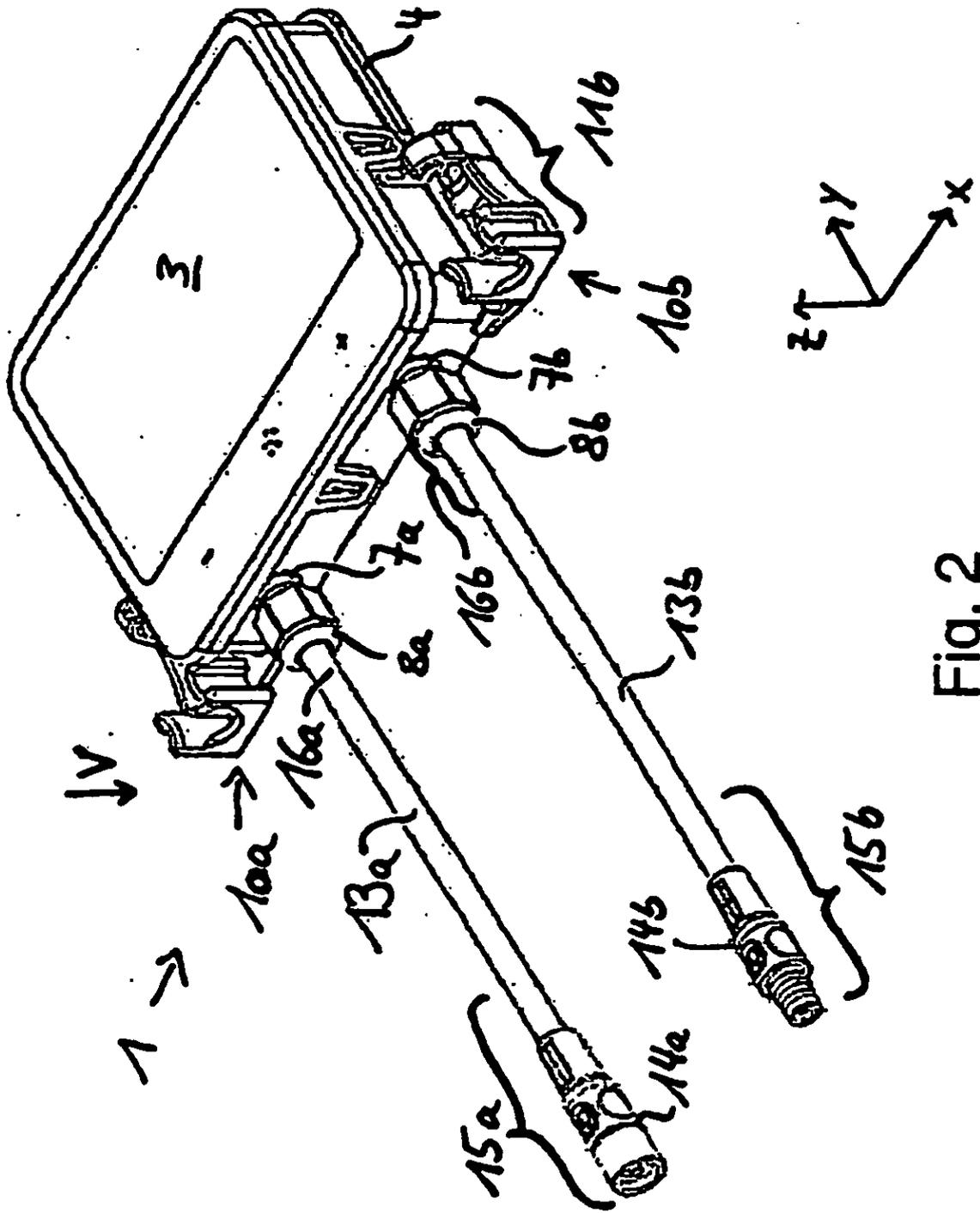


Fig. 2

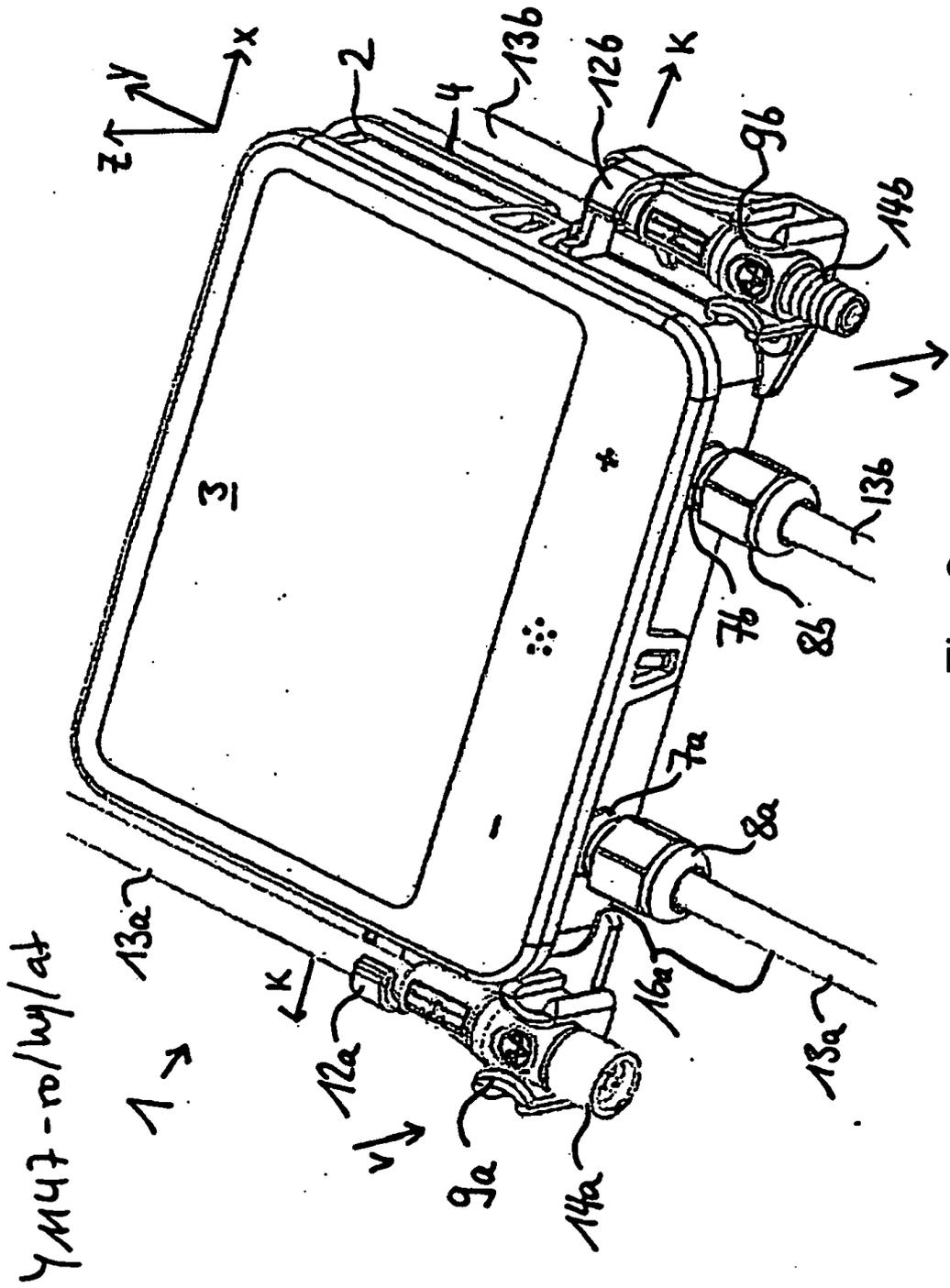


Fig. 3

4 1147 - ro/ky/at.

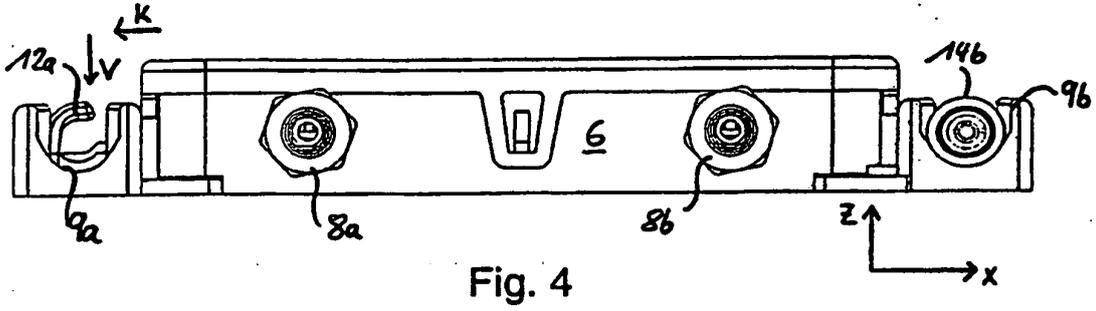


Fig. 4

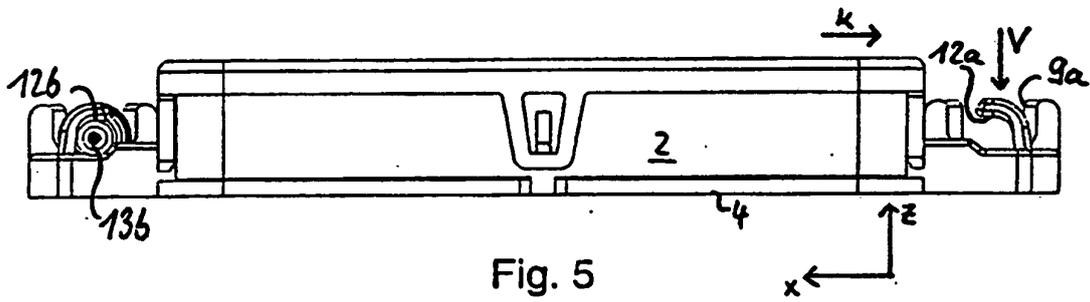


Fig. 5

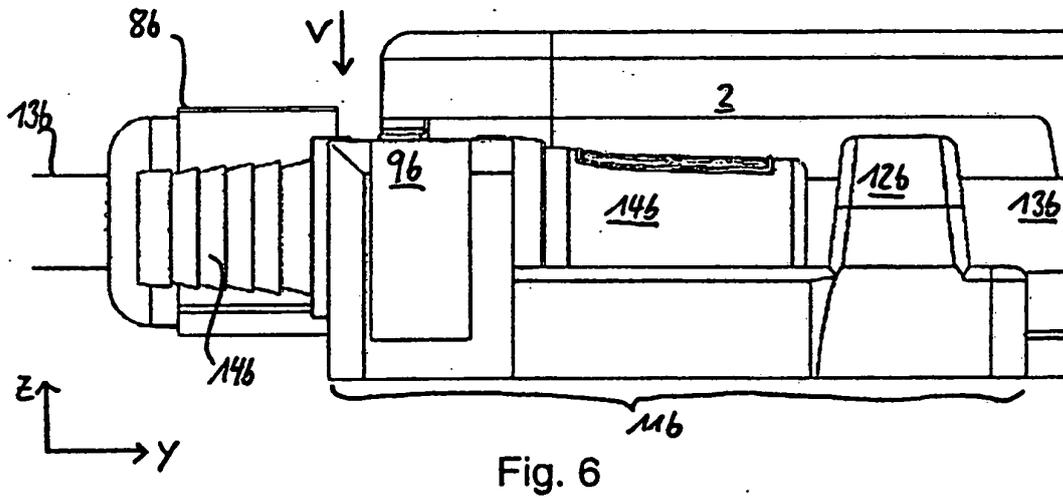


Fig. 6

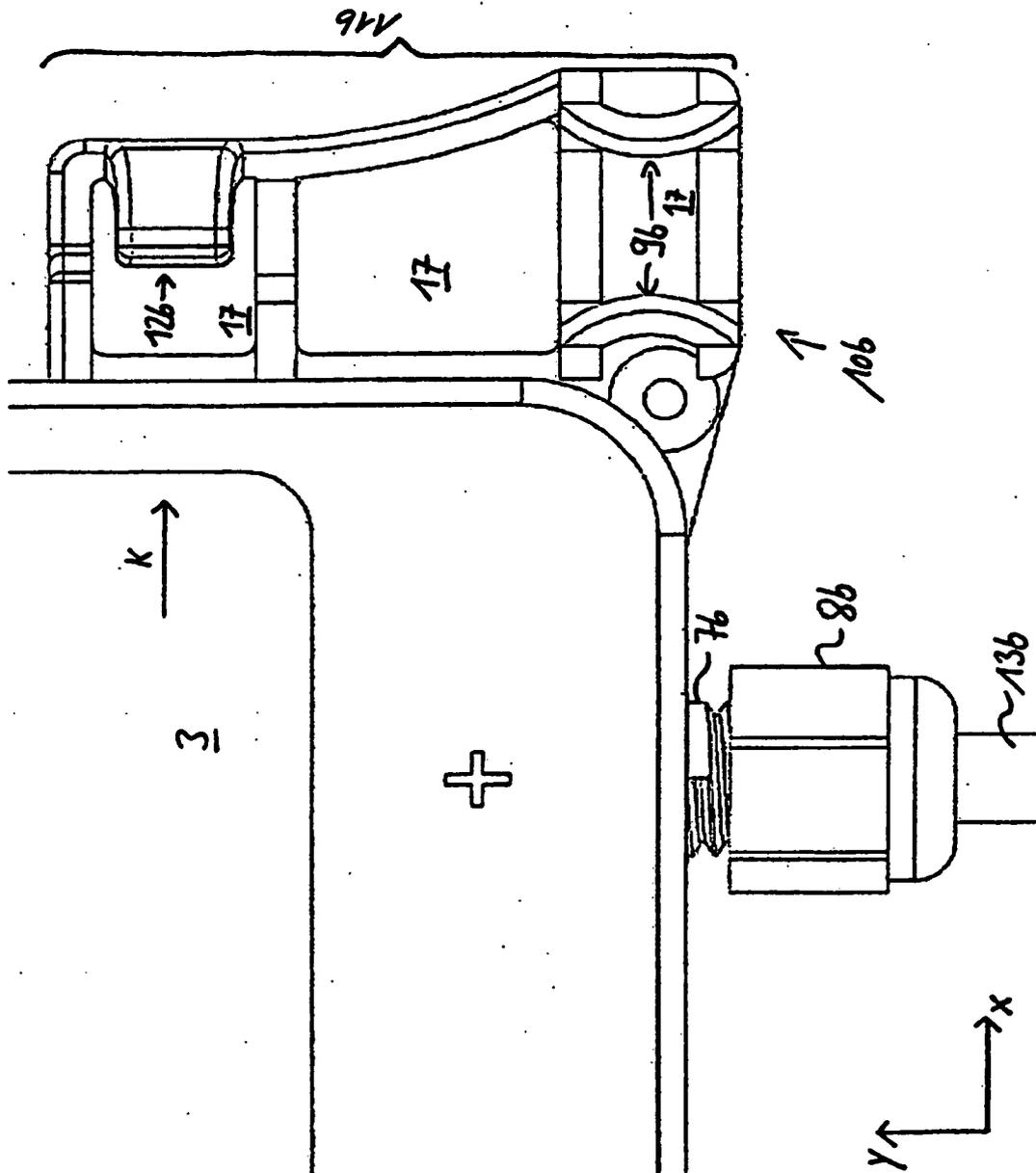


Fig. 7

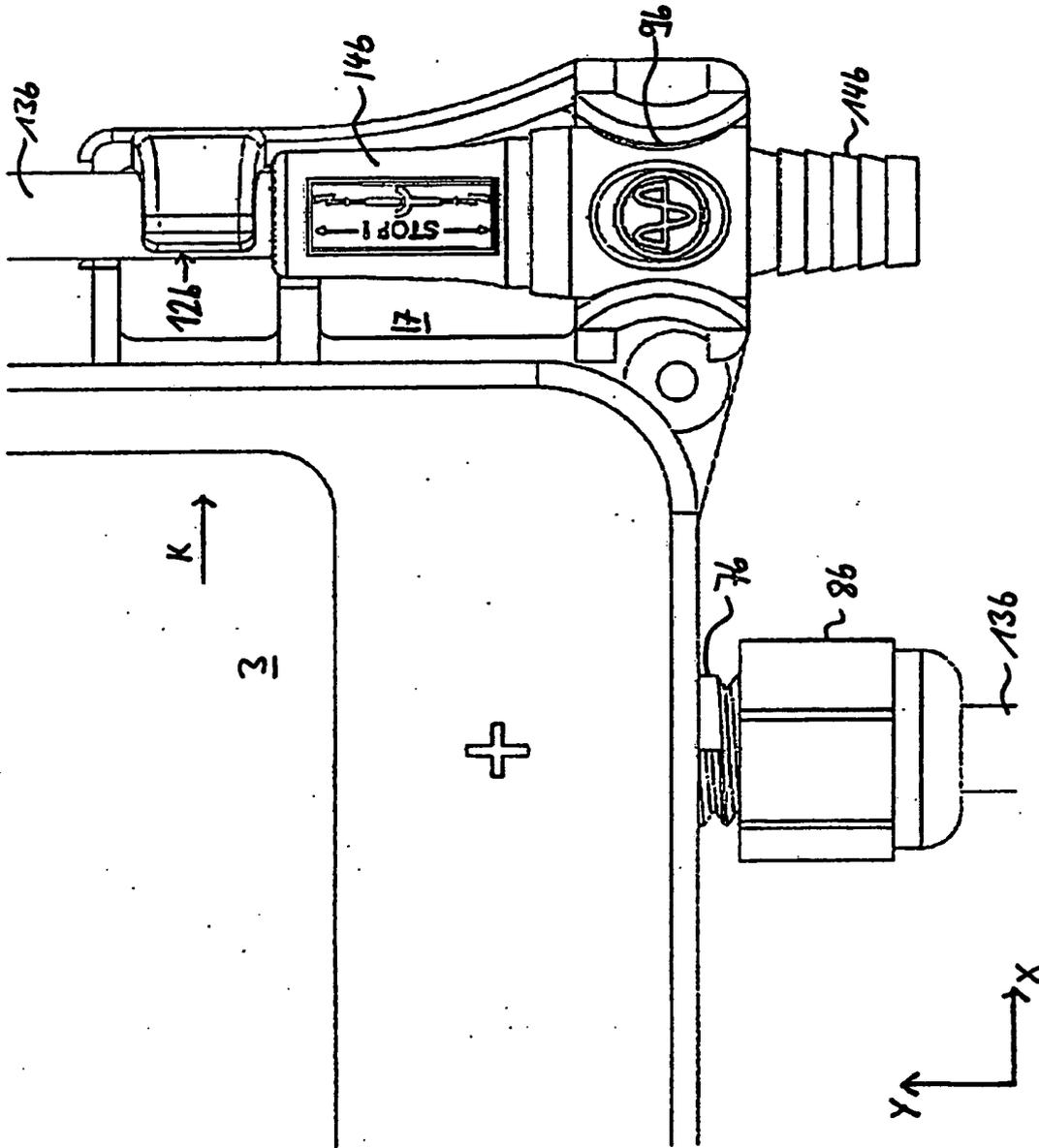


Fig. 8