(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 1881721 B
(45)授权公告日 2010.04.21

(21)申请号 200610088731.1

(22)申请日 2006.06.05

(30)优先权数据
102005025632.5 2005.06.03 DE

(73)专利权人 泰科电子AMP有限责任公司
地址 德国本斯海姆

(72)发明人 冈特·费尔德迈耶 海因茨·谢勒
安德烈亚斯·沃伯
丹尼尔·赖特迈耶

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所 11105
代理人 王景刚 王冉

(51)Int.Cl.
H02G 3/08(2006.01)
H01R 4/48(2006.01)
H01L 31/042(2006.01)

(56)对比文件
US 2004/0177987 A1,2004.09.16,说明书第[0075]至[0103]段、图6-8.
CN 1577980 A,2005.02.09,全文.
US 2004/0047118 A1,2004.03.11,说明书第[0020]至[0037]段、图1-3.
US 4203646 A,1980.05.20,说明书第2栏第33-68行、图1-3.
同上.
同上.
US 6582249 B1,2003.06.24,说明书第3栏第43行至第6栏第8行、图1-13.
EP 1487064 A1,2004.12.15,说明书第[0010]至[0014]段、图1-5.
同上.

审查员 申翔

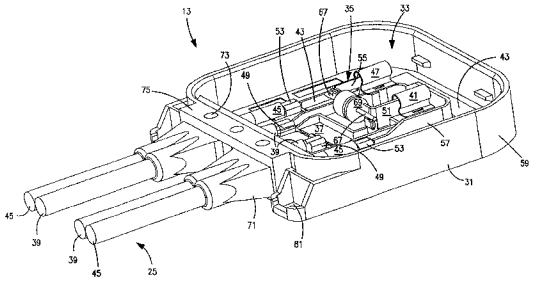
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 5 页

(54)发明名称

用于连接电箔导体的连接装置

(57)摘要

本发明公开一种用于将至少一个电箔导体连接于至少一条连接线的连接装置。该装置包括具有至少一条连接线通孔和至少一个箔导体通孔的连接器壳体。布置在连接器壳体中的是中间连接结构,其具有至少一个中间连接器,在连接线通孔与箔导体通孔之间延伸并且具有连接线连接区域,该区域邻近于连接线通孔从而连接至连接线,该连接线通过连接线通孔被引入连接器壳体的内部,和延伸入箔导体通孔附近的电流导体,该电流导体具有用于连接至箔导体的箔导体-连接区域,该箔导体通过箔导体通孔引入连接器壳体的内部。该电流导体包括电流导体区域,该区域用于箔导体-连接区域。设置有夹紧弹簧,用于弹性连接于电流导体区域,和与其邻近的箔导体-连接区域,并由此将该箔导体-连接区域夹紧于电流导体区域。这种类型的连接装置将太阳能电池模块的太阳能电池电连接至外部用电件并且可采用非常简单和有效益的方式进行生产。



CN 1881721 B

1. 一种用于将至少一个箔导体 (29) 连接于至少一条连接线 (25) 的连接装置，包括具有至少一个连接线通孔和至少一个箔导体通孔 (61) 的连接器壳体 (31)、布置在所述连接器壳体 (31) 中的中间连接结构和延伸入所述箔导体通孔 (61) 附近的电流导体，所述中间连接结构具有至少一个中间连接器，该连接器在所述连接线通孔与所述箔导体通孔 (61) 之间延伸并且具有连接线连接区域，该连接线连接区域邻近于所述连接线通孔从而连接至连接线 (25)，所述连接线通过所述连接线通孔被引入所述连接器壳体 (31) 的内部 (33)，所述电流导体具有用于连接至箔导体 (29) 的箔导体－连接区域，所述箔导体通过所述箔导体通孔 (61) 引入所述连接器壳体 (31) 的内部 (33)，

其中，所述电流导体包括电流导体区域，该电流导体区域用于箔导体－连接区域，以及

夹紧弹簧 (41,47)，所述弹簧用于弹性连接于所述电流导体区域和与所述电流导体区域邻近的所述箔导体－连接区域，并由此将所述箔导体－连接区域夹紧于所述电流导体区域，

其中，所述中间连接结构包括压制屏 (35)，所述压制屏具有用于夹紧所述箔导体－连接区域的平接触区域和至少一个用于压接至所述连接线 (25) 的压接区域。

2. 根据权利要求 1 所述的连接装置，其中，所述连接装置用于连接太阳能电池模块 (11)，并且所述至少一个箔导体 (29) 连接至至少一个太阳能电池 (19) 的电接触区域。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的连接装置，其中，所述夹紧弹簧 (41,47) 具有 C 形或 V 形的横截面。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的连接装置，其电流导体区域由尺寸稳定的平导体形成，所述平导体构造成以平的形式用于至少一个箔导体－连接区域。

5. 根据权利要求 1 所述的连接装置，其中，所述压制屏 (35) 包括终端线夹 (65)。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的连接装置，其中，穿过所述连接线通孔导入的连接线 (25) 由密封材料 (71) 在所述连接线通孔的区域中形成护层，所述密封材料形成与所述连接器壳体 (31) 的密封。

7. 根据权利要求 6 所述的连接装置，其中，在使用所述密封材料 (71) 形成护层之前，缆线夹被应用至所述连接线 (25) 的外周。

8. 根据权利要求 1 所述的连接装置，其中，所述连接器壳体 (31) 设置有锁定装置，从而将所述压制屏 (35) 锁定于所述连接器壳体 (31) 中。

9. 使用根据权利要求 1 至 8 任一项所述的连接装置 (13) 在箔导体 (29) 与连接线 (25) 之间形成连接的方法，其中，所述至少一条连接线 (25) 通过所述连接线通孔导入所述连接器壳体 (31) 的内部 (33) 并且连接于所述中间连接结构的连接线连接区域，并且所述至少一个箔导体通过所述箔导体通孔 (61) 导入所述连接器壳体 (31) 的内部 (33) 以到达所述电流导体的箔导体－连接区域，在此处，箔导体－连接区域通过使用所述夹紧弹簧 (41,47) 而被夹紧。

10. 根据权利要求 9 所述的方法，使用具有平接触区域和至少一个压接区域的压制屏 (35) 作为所述中间连接结构，其中，所述至少一条连接线 (25) 被压接至所述压制屏 (35) 的压接区域，所述压制屏 (35) 随后被插入所述连接器壳体 (31)，所述箔导体随后被夹至所述电流导体的箔导体－连接区域。

11. 根据权利要求 10 所述的方法，其中，所述压制屏 (35) 在保持完整的同时被插入到

所述连接器壳体 (31) 中，然后才破裂形成各个压制屏部件 (37,43)。

12. 根据权利要求 9 至 11 任一项所述的方法，其中，在将所述至少一条连接线 (25) 连接至所述压制屏 (35) 以及将所述压制屏 (35) 插入所述连接器壳体 (31) 之后，所述连接线 (25) 在所述连接线通孔区域中由密封材料 (71) 形成护层。

13. 根据权利要求 9 至 11 任一项所述的方法，其中，在将所述至少一条连接线 (25) 连接至所述压制屏 (35)、将所述箔导体夹紧至所述压制屏 (35) 的平接触区域并且将所述压制屏 (35) 插入所述连接器壳体 (31) 之后，由此形成的模块被插入注射模具，借助该模具，所述连接器壳体的内部填充有填料。

14. 一种太阳能电池模块，包括许多太阳能电池 (19)，至少一个导体箔 (23) 在太阳能电池 (19) 的辐射 - 阴影的背面上与所述太阳能电池 (19) 电接触，并具有至少两个箔导体 - 连接区域，所述区域从所述太阳能电池 (19) 突出，

其中，至少一个根据权利要求 1 至 8 中任一项所述的连接装置 (13) 固紧于所述太阳能电池模块 (11) 的背部，

所述箔导体 - 连接区域通过所述连接装置 (13) 的连接器壳体 (31) 的箔导体通孔 (61) 导引至所述中间连接装置的平接触区域并且借助所述夹紧弹簧 (41,47) 连接至所述平接触区域。

15. 根据权利要求 14 所述的太阳能电池模块，其中，所述太阳能电池 (19) 和所述至少一个导体箔 (23) 布置在透明太阳能辐射侧盖片 (15) 与辐射阴影侧保护片 (17) 之间，所述保护片 (17) 设置有至少一个用于导体箔连接区域的通孔 (27)，至少一个连接装置 (13) 固紧于所述保护片 (17) 的背部。

16. 根据权利要求 15 所述的太阳能电池模块，其中，所述连接装置 (13) 通过粘合方式固紧于所述保护片 (17)。

用于连接电箔导体的连接装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于将至少一个电箔导体连接于至少一条连接线的连接装置。这种类型的连接装置特别用于电气连接太阳能模块的太阳能电池。

背景技术

[0002] DE 102004010658AI 公开一种采用用于电连接太阳能模块的接线盒形式的连接装置。该接线盒包括外壳，该外壳的基部连接有形成电路的连接结构，该连接结构的一侧包括夹紧装置，另一侧包括从该结构中导出的输出线。该电路包括二极管。一旦形成电路的连接结构已经被引入接线盒，那么该接线盒将填入填料。该接线盒然后由盒外壳覆盖并且关闭。

[0003] 在传统太阳能电池模块中，各太阳能电池远离太阳能辐射侧的背部使用连接箔进行接触，连接箔使用接线盒形式的连接装置连接于连接线，该连接线也被称为太阳能线。这一连接在传统方式中通过焊接、螺钉连接或者使用作用在导体轨一侧上的夹紧装置以及应用于此的连接箔而得到。

[0004] 由于市场对太阳能模块的需要不断增加，对可用于这种模块的接线盒的需要也已相应地增加，所以接线盒已经称为典型的大量生产的产品。因此，理想情况下，该部件和用于生产接线盒形式的连接装置的方法应尽可能简单且成本有效，同时保持高质量、可靠的连接。

发明内容

[0005] 对于该目的，本发明提供一种连接装置、该连接装置的使用方法、以及一种装配有该类型连接装置的太阳能模块。

[0006] 根据第一方面，本发明提供一种用于将至少一个电箔导体连接于至少一条连接线的连接装置。该连接装置的连接器壳体包括至少一个连接线通孔和至少一个箔导体通孔。设置在连接器壳体中的是中间连接结构，其具有至少一个中间连接器，其在连接线通孔与箔导体通孔之间延伸并且包括连接线－连接区域，该区域邻近于连接线通孔从而连接至连接线，该连接线通过连接线通孔被引入连接器壳体的内部，以及延伸入箔导体通孔附近的电流导体，该电流导体具有用于连接至箔导体的箔导体－连接区域，该箔导体通过箔导体通孔引入连接器壳体的内部。该电流导体包括电流导体区域，该区域用于箔导体－连接区域。该电流导体区域使用夹紧弹簧通过将箔导体－连接区域加紧于电流导体区域而电连接于与其邻近的箔导体－连接区域。

[0007] 由于电流导体不必以任何特定的方式电连接于箔导体－连接区域，例如焊接连接、螺钉连接或者压接，所以箔导体－连接侧上的中间连接结构的电流导体的结构可以非常简单。借助夹紧弹簧进行连接也比较简单并且成本较低。夹紧弹簧仅仅连接于电流导体区域和与此邻近的箔导体－连接区域，这也可通过自动的方式实现。

[0008] 根据本发明的连接装置可用于连接任何箔导体。在实际应用中，根据本发明的装

置用于连接太阳能模块，至少一个箔导体连接于至少一个太阳能电池的电接触区域。

[0009] 在本发明的实施例中，夹紧弹簧具有基本上 C 形的剖面，夹紧弹簧的轴向长度取决于一个或多个箔导体连接所至的电流导体区域的尺寸。夹紧弹簧可用于将多个箔导体的箔导体－连接区域夹紧至电流导体区域，其中多个箔导体－连接区域可相互叠置和／或邻近。

[0010] 这种类型的夹紧弹簧在电流导体区域的两侧上施加夹紧压力以连接于箔导体，即，夹紧压力对称作用在电流导体区域。与仅在一侧上作用于电流导体区域的夹具相比，该夹具固紧在邻近于电流导体区域的一些点处从而允许相对的弹簧力在该位置处被吸收，根据本发明的夹紧弹簧可被连接于电流导体区域并且不需要安装在电流导体区域外的任何点处，而仅仅通过与其邻近的箔导体连接于电流导体区域。这种类型的安装夹紧弹簧的过程可以是基本上更容易的机械自动进行并且使用更简单的装置。

[0011] 在本发明的一项实施例中，电流导体区域由尺寸稳定的平导体形成；这既有利于箔导体－连接区域的应用又有利于夹紧弹簧的连接，并且允许使用具有更高夹紧弹性力的夹紧弹簧，从而导致电流导体区域与箔导体连接区域之间的更可靠的夹紧接触。

[0012] 在本发明的实施例中，中间连接结构包括压制屏和平接触区域，该压制平具有至少一个压接区域以压接至少一个连接线，该平接触区域用于夹紧至少一个箔导体连接区域。该实施例尤其有利于制造过程和成本，因为压制屏可通过简单的压制过程形成，并且如果适当的话，随后采用弯曲过程。与例如印刷电路板相比，这是相对简单的，印刷电路板不仅需要非常多的制造步骤而且需要很高的制造成本。

[0013] 如果例如二极管形式的其他部件将要容纳在包括根据本发明的连接装置的接线盒中，那么压制屏设置有其他终端线夹以电连接这种类型的其他部件。如果多个其他部件将要容纳在接线盒中，那么压制屏构造有对应数量的终端线夹。

[0014] 在本发明的一项实施例中，通过连接线通孔导入的连接线在连接线通孔的区域中由与连接器壳体进行密封的材料形成护层。可在一侧上防光和天气的塑料材料可用于此目的，因为太阳能模块频繁地以暴露于光、风和天气的方式安装。

[0015] 为了改善包括例如交连塑料材料的连接线外壳体与对其形成护层的密封材料之间的粘合情况，在本发明的实施例中，将改善两种材料之间的粘合的试剂设置于在应用密封材料之前有待注射的连接线的外壳的位置处。这种类型的试剂是例如缆线夹具，其在使用密封材料形成护层之前固定于连接线的外壳。

[0016] 在本发明的实施例中，密封材料施加于连接装置的壳体，从而使连接线的应力消除件与所应用的材料同时形成。

[0017] 密封材料可应用于壳体被插入注射模具的情况下，借助于该模具，密封材料被应用于连接线和连接器壳体，此时连接线已经通过连接线通孔被导入。

[0018] 在本发明的一项实施例中，连接器壳体设置有用于将压制屏固定于连接器壳体中的锁定装置。这一措施也有助于减小制造根据本发明的连接装置的复杂度和成本。

[0019] 根据第二方面内容，本发明提供一种使用根据本发明的连接装置在箔导体与连接线之间形成连接的方法，至少一条连接线通过连接线通孔导入连接器壳体的内部并且连接于中间连接结构的连接线－连接区域，并且至少一个箔连接区域通过箔导体通孔导入至中间连接结构的箔导体连接区域，在此处，其通过使用所述夹紧弹簧而被夹紧。

[0020] 在根据本发明的方法的实施例中，如果使用压制屏形式的中间连接结构，连接可通过非常简单并且有利的方式形成。首先，通过连接线通孔导入连接器壳体内部的连接线的自由端被压接至压制屏的压接区域；压制屏随后以希望的方式例如采用上述锁定装置固定在连接器壳体的内部，以及通过箔导体通孔导入连接器壳体的内部的箔导体－连接区域随后被压接于压制屏。

[0021] 根据本发明的连接装置适于连接一个或多个箔导体和/或一个或多个连接线。如果根据本发明的连接装置用于连接太阳能模块的接触箔，那么在实际实施例中两个箔导体相互连接于一个或多个连接线，这取决于连接装置是否用于提供串联或并联太阳能电池的电连接。由于将要连接于该连接装置的两个箔导体具有不同的电势，该连接装置的中间连接结构包括用于在两个箔导体中的每个与相应连接线或各相应连接线之间形成电势隔离连接的两个连接分支。

[0022] 根据本发明的连接装置可比较简单且成本低廉地制成，尤其在中间连接结构采用压制屏的形式制造的情况下。

[0023] 在本发明的下述实施例中尤其是这样，其中，压制屏被插入连接器壳体，同时保持完整，只是随后破裂为压制屏部件，因为在隔离过程期间通过连接器壳体固定该压制屏有利于该过程，尤其在机器自动制造的情况下。

附图说明

[0024] 本发明将参照各种实施例进行更详细的说明。在附图中：

[0025] 图 1 是设置有根据本发明的连接装置的太阳能模块的示意性侧视图；

[0026] 图 2 是根据本发明的连接装置的第一实施例的斜透视图，仍然处于开启状态；

[0027] 图 3 是图 2 所示的连接装置的局部剖面的斜透视图；

[0028] 图 4 是与图 2 类似的斜透视图，压制屏尤其清楚可见；

[0029] 图 5 示出图 4 所示的连接装置，此时该装置由盖关闭；

[0030] 图 6 是根据本发明的连接装置的第二实施例的局部剖面的斜透视图。

具体实施方式

[0031] 图 1 是太阳能模块 11 不按比例的示意性侧视图，该模块设置有根据本发明的连接装置 13，在后文也被称为连接盒。

[0032] 太阳能模块 11 基本上包括由透明材料制成的太阳能辐射侧盖片 15 和辐射阴影侧保护片 17。盖片 15 传统地由玻璃制成。保护片 17 也可由玻璃或保护膜制成。至少一个太阳能电池 19 位于两个片 15 和 17 之间，该电池在受光例如太阳光（如光束 21 所示）辐射时会供给电能。电能使用导体箔 23 从太阳能电池 19 输出，该导体箔 23 传统地采用铜箔的形式并形成导体图案。为此，导体箔 23 在一侧上与太阳能电池 19 的辐射阴影侧的背面电接触，在另一侧上连接于连接盒 13，太阳能电池的电能从该连接盒 13 使用连接线 25 向外导出至耗电装置（未示出）。

[0033] 在传统太阳能模块的情况下，连接盒布置在太阳能模块 11 边缘侧的附近，在根据本发明的情况下，连接盒 13 固紧于保护片 17 的背面，在实际的实施例中使用粘合剂 26 通过粘合的方式实现，并且保护片 17 设置有一个或多个通孔 27，一个或多个箔导体 29 可通过

该通孔从盖片 15 的背面导向至连接盒 13。

[0034] 根据本发明的连接装置 13 的第一实施例首先示出在图 2 和 3 中，并且采用图 4 和 5 中照片的方式示出；在图 2 至 4 中，连接装置 13 保持开启，图 5 中该装置被关闭。

[0035] 连接装置 13 包括由传统的塑料材料制成的连接器壳体 31，该壳体包括内部 33，其中布置有用作中间连接结构的多部分压制屏 35。压制屏 35 用于如图 3 所示夹紧连接两个箔导体 29，并且用于连接四条连接线 25，该连接线包括内和外连接线 39 和 45。当两个箔导体 29 连接于具有不同电势的太阳能电池触头时，压制屏 35 设置有第一和第二压制屏部件 37 和 43，它们在电势方面相互隔离。第一压制屏部件 37 提供如图 2 所示的内连接线 39 与位于图 2 中的右手侧上的第一夹紧弹簧 41 之间的连接。第二压制屏部件 43 将两个外连接线 45 连接于位于图 2 左手侧上的第二夹紧弹簧 47。为此，第一压制屏部件 37 将两个第一压接件 49 连接于第一连接腹板 51，该压接件用于对两个内连接线 39 的每个进行压接，第一夹紧弹簧 41 可夹紧于第一连接腹板 51。第二压制屏部件 43 将第二压接件 53 连接于第二连接腹板 55，该压接件用于对两条外连接线 45 进行压接，第二连接腹板用于夹紧第二夹紧弹簧 47。在第一和第二压制屏部件 37 和 43 之间延伸有由绝缘材料制成的隔板 57，连接器壳体 31 由与之相同的绝缘材料构成，在所示实施例中，隔板 57 与连接器壳体 31 形成一体。第一压制屏部件 37 位于隔板 57 中，而第二压制屏部件 43 位于隔板 57 与连接器壳体 31 的外壁 59 之间。

[0036] 第一和第二连接腹板 51 和 55 分别从每个压制屏部件 37 和 43 向上弯折，因此它们垂直向上定位在连接装置 13 的图 2 和 3 所示的位置处。从图 3 中尤其可见，箔导体 29 被导向通过连接器壳体 31 的基部 63 的箔导体通孔 61 中并且分别缠绕相应第一或第二连接腹板 51 或 55，因此它们可分别使用相应的第一或第二夹紧弹簧 41 和 47、采用电接触的方式分别夹紧于相应的第一和第二连接腹板 51 或 55。

[0037] 第一和第二压制屏部件 37、43 的每个设置有终端线夹 65，根据图 2 和 3 所示，二极管 69 的两条连接线 67 的一个在各种情况下可被夹住。

[0038] 四条连接线 25 被导向通过连接器壳体 31 的一个或多个连接线通孔（图中未示出），连接线 25 在该连接线通孔或这些连接线通孔的区域中形成护层，所述通孔具有密封材料 71，将它们与连接器壳体 31 密封起来，从而防止水分通过连接线通孔渗入连接器壳体 31 的内部 33。

[0039] 为了使用密封材料 71 形成护层，一旦连接线 25 通过至少一个连接线通孔导入连接器壳体 31 的内部，那么在本发明的实施例中，连接器壳体 31 被引入注射模具，借助该模具，连接线 25 由密封材料 71 形成护层，从而使密封材料 71 不仅环绕连接线 25，而且也设置在连接器壳体 31 的侧壁 75 的邻接连接线 25 的固定开口 73 中并且也处于该侧壁 75 的内侧。连接线 25 连接于第一和第二压接件 49 和 53 的端部因此以特别可靠的方式固定于连接器壳体 31。

[0040] 在太阳能电池相关的应用中，连接线 25 的外壳由交连 (crosslinked) 塑料材料制成，该材料尤其可抵抗光和天气的影响，并且一般地具有相对光滑的外表面。为了减小连接线 25 在密封材料 71 中滑动的危险，在本发明的实施例中，将减小外表面光滑度的试剂应用于四条连接线 25 的每个或者环绕每对内和外连接线 39、45。在实际的实施例中，传统商业电缆扣为此目的在其固紧处缠绕每条连接线 25 或者每对内和外连接线 39、45；电缆扣随后

在密封材料 71 中具有固定效果。

[0041] 连接件壳体 31 的基部 63 设置有锁定装置（图中未示出），借助该锁定装置，第一和第二压制屏部件 37 和 43 可锁定于连接件壳体 31，从而固定于其中。

[0042] 图 4 示出采用类似照片的方式表示的图 2 和 3 所示的连接装置 13 的实施例，其中，连接装置 13 的各个部件可更容易地相互区分。第一和第二压制屏部件 37 和 43、以及布置其上的第一和第二压接件 49、53、第一和第二连接腹板 51、55 和第一和第二夹紧弹簧 41 和 47 可尤其清楚地示出。

[0043] 图 2 至 4 示出打开状态下的连接装置 13，此时连接线 25 和箔导体 29 之间的所有连接件已经示出并且已应用密封材料 71。在处于根据图 4 的状态下的连接装置 13 被关闭之前，采用根据图 5 所示的顶盖 77 并且将设置在顶盖 77 上的锁定片 79 锁定在设置于连接器壳体 31 上的锁定开口 81 中，连接器壳体 31 的内部 33 填充有填料（图中未示出）。所用的填料是灌入的复合材料，包括例如 TPE（热塑性弹性体）或 EPDM（乙烯丙烯二烯单体）。

[0044] 顶盖 77 设置有布置在中心处的通风筛格 83，如果连接器壳体 31 的内部压力与大气压力不同，可能出现在诸如温度变化的情况下，那么该筛格允许进行压力补偿。为了防止液体，例如雨滴，渗入连接器壳体 31 的内部，将微孔、防水、气密的薄膜（图中未示出）布置在通风筛格 83 的内侧。该薄膜防止已经通过通风筛格 83 的液体进一步渗入连接器壳体 31 的内部 33。在连接器壳体 31 的内部 33 中聚集的过量压力可通过允许空气通过该薄膜从连接器壳体 31 的内部 33 向外选出而减小。适合的薄膜材料例如是 ePTFE（泡沫聚四氟乙烯），由 W.L.Gore And Associates GmbH（德国的 Putzbrunn）的 GORE-TEX®提供。

[0045] 根据图 2 至 5 的连接装置 13 允许连接线 25 和箔导体 29 以下述方式连接。

[0046] 首先，连接线 25 的端部（其端部例如已经被剥开）通过连接器壳体 31 中的至少一个连接线通孔导入。连接线 25 例如穿过至少一条连接线通孔拉出足够远，以使它们的自由端突出并超过与侧壁 75 相对的连接器壳体 31 的侧壁。随后，压制屏 35 在隔离之前被折边以形成入第一和第二压制屏部件 37 和 43，其第一和第二压接件 49 和 53 在连接线 25 的剥开端处进行卷曲。连接线 25 随后被抽出足够的长度以使压制屏 35 进入连接器壳体 31 的内部，在此处，其由于锁定至位于连接器壳体 31 中的锁定元件而被固定。如果压制屏还没有破裂，那么压制屏 35 随后破裂形成第一和第二压制屏部件 37 和 43。随后，连接器壳体 31 与第一和第二压制屏部件 37、43 以及连接于此的连接线 25 共同被插入注射模具，借助该模具，密封材料 71 被置于围绕连接线 25 和连接器壳体 31 的侧壁 75 上。有待连接于连接线 25 的箔导体 29 通过连接器壳体 31 的基部 63 中的箔导体通孔 61 而穿入连接器壳体 31 的内部 33，它们的自由端以图 3 所示的方式分别围绕第一和第二连接腹板 51 和 55 的每个进行缠绕，然后通过分别将第一和第二夹紧弹簧 41 或 47 连接于第一和第二连接腹板 51 和 55 的每个而进行夹紧，因此在箔导体 29 与连接线 25 的相关线之间形成电连接。

[0047] 填料（图中未示出）随后被引入连接器壳体 31 的内部 33，并且连接器壳体 31 使用顶盖 77 关闭。为了改善连接器壳体 31 与顶盖 77 之间的密封，预先在与连接器壳体 31 的壳体基部 63 相对的上端处的周边凹入处形成一密封。

[0048] 如果需要加入多个太阳能电池的输出电流，那么根据图 2 至 5 的连接装置 13 可用于在多个并联的太阳能电池之间形成连接。第一和第二压制屏部件 37 和 43 的每个构造成使得它们分别将每个相关的第一和第二连接腹板 51 和 55 连接至两条内连接线 39 或两条

外连接线 45。

[0049] 如果需要加入串联的太阳能电池的各个电压，那么根据本发明的连接装置 13 也可串联连接多个太阳能电池，这将在下文参照图 6 进行说明。在该实施例中，第一和第二压制屏部件 37 和 43 构造成使得它们将第一和第二连接腹板 51 和 55 的每个连接至单独一条连接线 25。在所有其他方面内容中，相同的附图标记表示图 2 至 5 所示的实施例中的相同元件。

[0050] 根据图 4 和 6 的两个实施例包括允许二极管 69 进行连接的压制屏 35。二极管 69 用于防止位于阳光下的太阳能电池与位于阴影处的太阳能电池之间产生补偿电流，该二极管供给不同的太阳能电流和太阳能电压。

[0051] 在图 6 所示的实施例中，每条连接线 25 在伸入连接器壳体 31 的端部区域处通过使用应力消除件 85 得以消除应力，借助该应力消除件，连接线 25 的每端被夹紧。为此，两个应力消除件 85 的每个包括两个侧支架 87 和跨过侧支架 87 的桥件 89，所述侧支架在每条连接线 25 的两侧上从连接器壳体 31 的基部 63 向上直立。侧支架 87 的内侧和桥件 89 的外臂 91 的外侧设置有互补的锁定齿，所述齿用于使桥件 89 朝向连接器壳体 31 的基部 63 降低，直到每条连接线 25 被夹紧，但是可防止该桥件沿相反方向移动。

[0052] 在根据本发明的连接装置 13 的图 2 至 5 所示的实施例中，尤其可通过上述防滑部件防止连接线 25 的应力消除，该防滑件如上所述可以是例如电缆扣，其在由密封材料 71 形成护层之前围绕连接线 25 固紧。

[0053] 这两种类型的应力消除件可设置在相同的连接装置 13 中。

[0054] 在一项实施例中，第一和第二夹紧弹簧 41 和 47 的每个形成具有 C 性剖面的管形。在附图所示的实施例中，第一和第二夹紧弹簧 41 和 47 采用具有 V 形剖面的管子形状。换句话说，在第一和第二夹紧弹簧 41、47 的 C 形端部的自由端处设置有片 93，该片由此突出并且在手动操作和机器自动操作的两种情况下都有利于第一和第二夹紧弹簧 41、47 的操作。

[0055] 在第一或第二夹紧弹簧 41 或 47 的每个之后，只有单独一个箔导体 29 被夹紧或者多个箔导体 29 被同时夹紧，其中，在后一种情况下，多个箔导体 29 可彼此叠置和 / 或相邻地夹紧。因此，几乎任何线路树型可在多个太阳能电池之间形成。

[0056] 根据本发明的连接装置 13 允许通过使用装置而在箔导体 29 与连接线 25 之间形成连接，所述装置技术简单、耗时少因此是成本有效的，尤其在中间连接结构用作压制屏 35 的情况下。如果压制屏 35 被插入连接器壳体 31 同时保持完整并且只在那时破裂为第一和第二压制屏部件 37、43，那么尤其是这样。压制屏 35 可比较简单地进行生产（尤其与印刷电路板相比），允许集成压接件并且可容易地锁定在连接器壳体 31 中。由于压制屏的导体轨道（与印刷电路板的导体轨道不同）可容易地构造成三维结构，所以它们可采用简单的方式不仅与压接件集成，也与第一和第二连接腹板 51、55 集成，所述腹板具有足够的内在强度以允许与甚至具有较高弹性的第一和第二夹紧弹簧 41、47 连接，因此允许在箔导体 29 与第一和第二压制屏部件 37、43 之间建立特别有效的电接触。其他部件，例如二极管 69，也可使用压制屏 35 夹紧。

[0057] 回到图 1，应该注意的是，随着箔导体 29 的穿入，可形成所有的连接，即，使用压制屏 35 在箔导体 29 与连接线 25 之间进行连接，对连接线 25 形成护层，使用填料填充连接器壳体 31 的内部，以及优选地使用顶盖 77 关闭连接器壳体 31，连接盒 13 使用例如粘合剂固

紧于保护片 17 的背面。由于连接盒 13 固紧于保护片 17，所以连接盒 13 或许多连接盒 13 可布置在沿着太阳能模块背部的几乎任何地方。

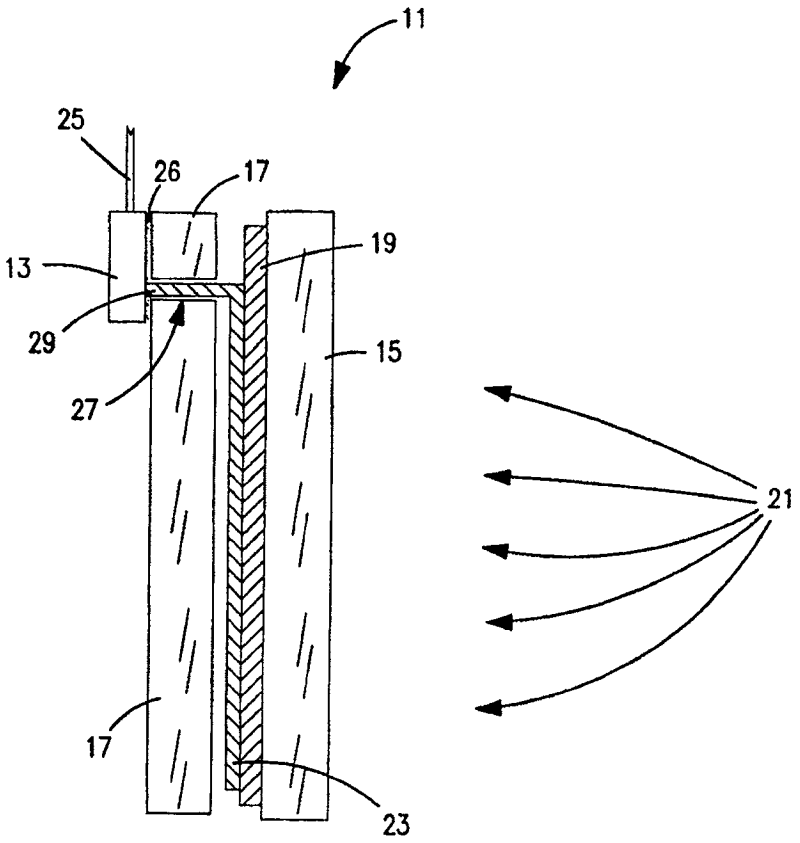


图 1

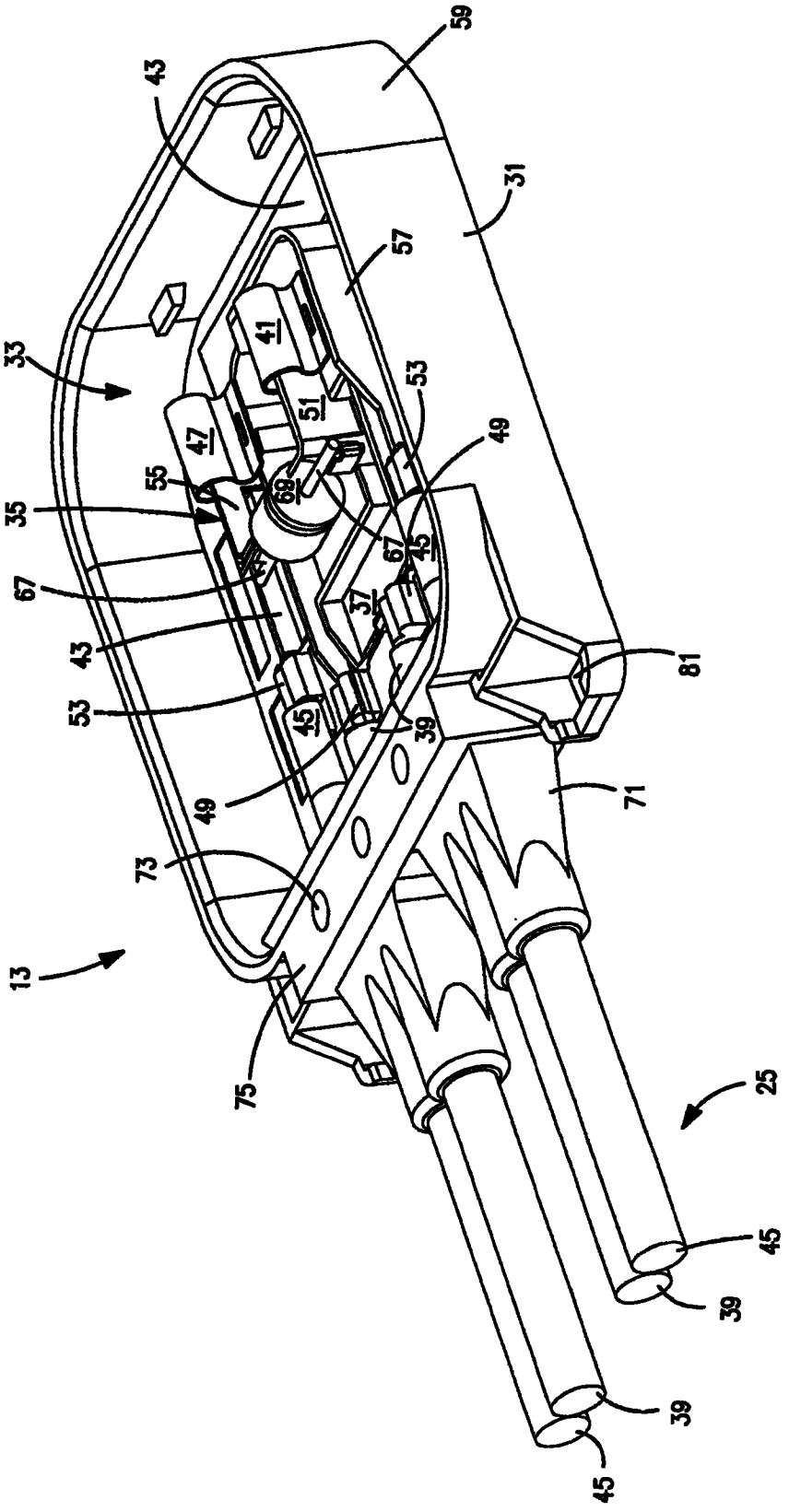

59
43
31
57
41
33
53
51
47
49
55
69
35
67
45
67
37
43
81
53
45
39
49
71
73
13
75
25
45
39
39
45

图 2

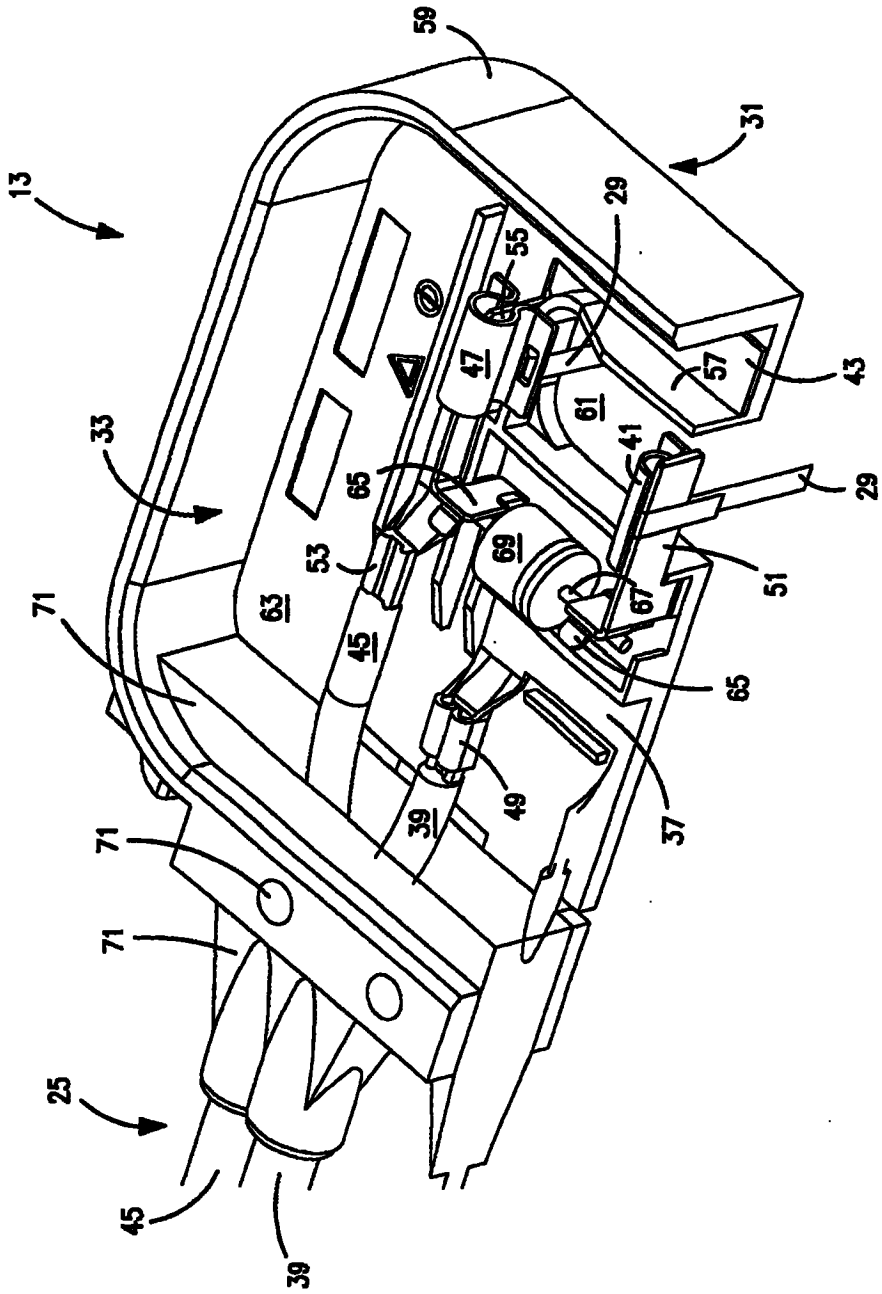

59
31
13
29
55
47
57
43
61
41
33
65
29
53
69
51
63
67
71
45
65
49
57
39
71
71
25
45
39

图 3

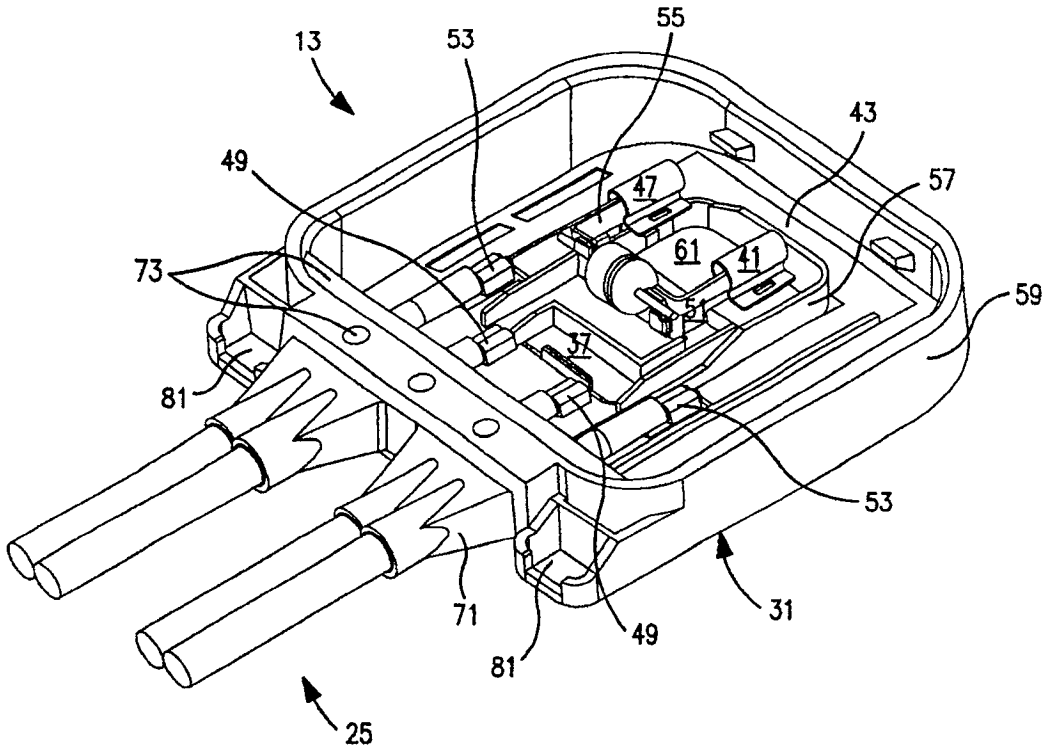

13
53
55
43
49
47
57
73
61
41
59
51
37
81
53
71
49
31
81
25

图 4

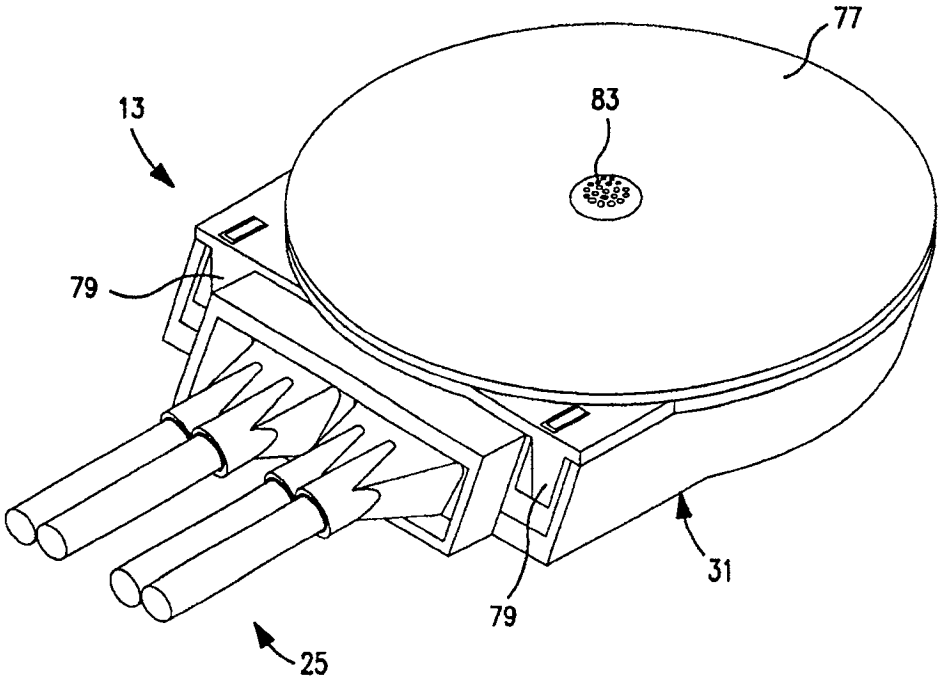

77
13
83
79
31
79
25

图 5

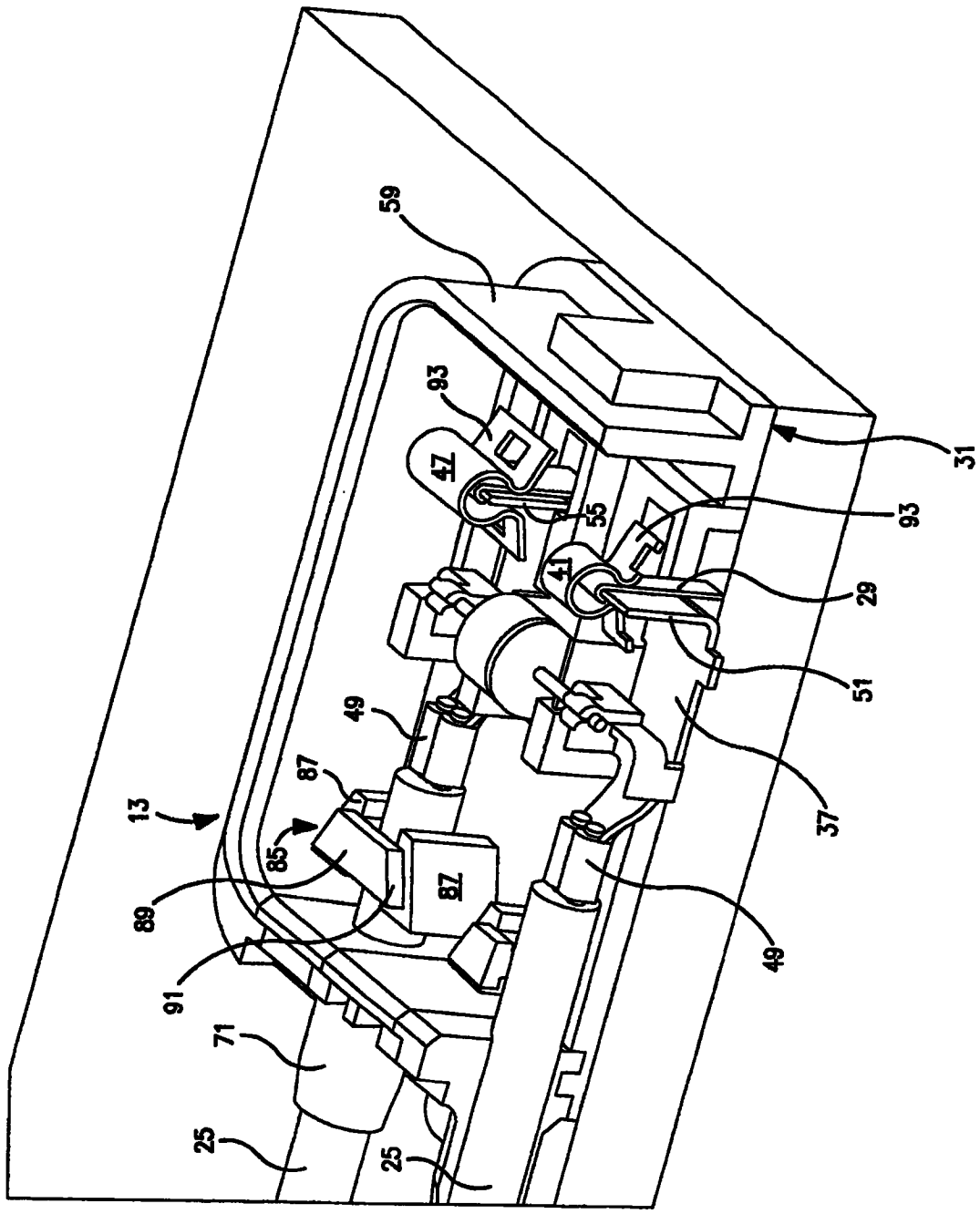


图 6