



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102957185 B

(45)授权公告日 2016.12.21

(21)申请号 201210283712.X

(22)申请日 2012.08.10

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 102957185 A

(43)申请公布日 2013.03.06

(30)优先权数据

13/208607 2011.08.12 US

(73)专利权人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72)发明人 C.S.科曼 N.A.约翰逊

M.A.德鲁伊

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 肖日松 严志军

(51)Int.Cl.

H02J 7/00(2006.01)

(56)对比文件

US 2008/0283118 A1, 2008.11.20,

US 2008/0283118 A1, 2008.11.20,

US 2010/0154864 A1, 2010.07.24,

CN 102137977 A, 2011.07.27,

审查员 胡舒阳

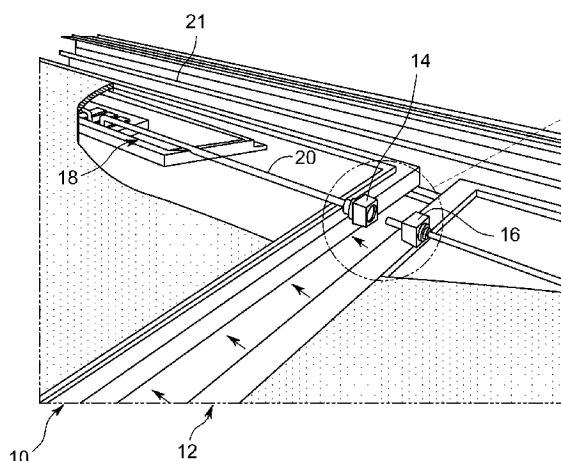
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

整合模块功率调节系统

(57)摘要

本发明涉及整合模块功率调节系统。整合太阳能模块功率调节系统包括一个或多个太阳能模块支承框架(10,12)。各框架包括与之整合在一起的多个即插即用电气连接器(14,16)。微换流器(36)或微换流器连接器(18)也与各框架整合在一起。各框架被配置成接纳相应太阳能电气模块(31)且配置成通过多个太阳能电气模块(31)和对应的微换流器(36)来输送电功率,多个太阳能电气模块(31)和对应的微换流器(36)经由多个太阳能模块支承框架(10,12)而连接在一起,多个太阳能模块支承框架(10,12)经由多个整合的即插即用电气连接器(14,16)而连接在一起。



1. 一种整合模块功率调节系统,包括:

第一太阳能模块支承框架(10),所述第一太阳能模块支承框架包括整合于其中的微换流器连接器(18)和多个即插即用电气连接器(14,16),其中,所述第一太阳能模块支承框架(10)配置成接纳第一太阳能电气模块(31)和第一微换流器(36)并且配置成输送电功率到所述即插即用电气连接器(14,16),并且其中,所述第一太阳能模块支承框架(10)还包括整合于其中的多个即插即用热流体管道连接器(22,24)并且还配置成接纳太阳能热模块;以及

热冷却支柱(30),所述热冷却支柱包括传热冷却管,所述传热冷却管与所述多个即插即用热流体管道连接器成流体连通以便经由所述传热冷却管传递热流体,其中,所述热冷却支柱由所述第一太阳能模块支承框架支承,并且其中,所述传热冷却管与所述第一太阳能电气模块的后侧直接地接触并且从所述第一太阳能电气模块的后侧传热。

2. 根据权利要求1所述的整合模块功率调节系统,其特征在于,所述第一太阳能模块支承框架(10)还包括第一横杆腿(26)和第二横杆腿(28),其中,所述即插即用电气连接器(14,16)整合于所述第一横杆腿(26)中。

3. 根据权利要求2所述的整合模块功率调节系统,其特征在于,多个即插即用热流体管道连接器(22,24)整合在所述第二横杆腿(28)中。

4. 根据权利要求1所述的整合模块功率调节系统,其特征在于,所述第一太阳能模块支承框架(10)还包括整合于其中用于将所述第一微换流器(36)联接到所述即插即用电气连接器(14,16)的功率配线(20)。

5. 根据权利要求1所述的整合模块功率调节系统,其特征在于,还包括至少一个额外太阳能模块支承框架(12),其经由对应的多个即插即用连接器(14,16,22,24)与所述第一太阳能模块支承框架(10)串行或并行连接。

6. 一种整合模块功率调节系统,包括:

太阳能模块机架(21);

装配于所述太阳能模块机架(21)中的多个太阳能模块支承框架(10,12),各太阳能模块支承框架(10,12)包括整合于其中的微换流器连接器(18)和多个即插即用电气连接器(14,16),其中,所述多个太阳能模块支承框架(10,12)经由选自所整合的多个即插即用电气连接器中的对应的多个即插即用电气连接器(14,16)直接地连接在一起,以通过装配于所述多个太阳能模块支承框架(10,12)中的多个太阳能电气模块(31)和对应的微换流器(36)来输送电功率;

每个太阳能模块支承框架(10)还包括整合于其中的多个即插即用热流体管道连接器(22,24),其中,所述多个太阳能模块支承框架还经由选自所述多个即插即用热流体管道连接器中的对应的多个即插即用热流体管道连接器直接地连接在一起,以通过所述多个太阳能电气模块和经由所述多个即插即用热流体管道连接器连接在一起的一个或多个太阳能热模块来输送热流体;以及

每个太阳能模块支承框架(10)还包括热冷却支柱(30),所述热冷却支柱包括传热冷却管以便经由其传递所述热流体,其中,所述热冷却支柱由选自所述多个太阳能模块支承框架中的一太阳能模块支承框架支承,并且其中,所述传热冷却管与选自所述多个太阳能电气模块中的一太阳能电气模块的后侧直接地接触并且插入到所选定的太阳能模块支承框

架中。

整合模块功率调节系统

技术领域

[0001] 本公开的主题大体涉及光伏(PV)系统,且更特别地涉及将太阳能模块、换流器和框架(frame)整合到共用机架(rack)结构内的系统和方法。

背景技术

[0002] 在美国,几乎所有的电气系统都接地以减轻雷电、线路电涌或者与高压线意外接触的影响。大多数PV系统包括带有金属框架和金属装配机架的模块,这些模块处于在该处它们经受雷击的例如屋顶的暴露位置,或者定位成靠近在大风等的情况下可与PV阵列接触的高压传输线。

[0003] 在典型PV阵列中的模块具有常常被阳极化的铝框架。与草案2010-NEC具有相同要求且管理PV系统安装的2008国家电气规程(NEC)要求暴露的金属表面接地。对于可产生高达600伏(V)电压的dc模块串(string),存在必须确切满足的特殊的dc配线和接地要求。PV层状件的绝缘材料的失效可允许该框架被加压到高达600 V dc。

[0004] 根据NEC和保险商实验室(UL)标准1703,要求PV系统的安装者将每个模块框架接地。必须使用重型(例如,至少#10规格)铜线和能切入到框架内的10-32的螺钉来满足这种模块间接地。甚至对于具有阳极化表面的框架,要求额外保证。在这种情况下,垫圈/连接器用于切入到金属框架内且提供最佳的电接触。这些过程要求用于安装的额外构件且要求相当水平的努力来安装装配支架(bracket)和接地线。

[0005] 还必须根据NEC来解决接地连续性。最早的NEC要求使首先进行接地连接且最后中断该接地连接成为必需。并非所有的安装遵循该准则。NEC还指出在无可靠接地就位的情况下绝不可连接电路导体。接地故障中断(GFI)在此情形下不能防止电击。

[0006] 当前,采用微换流器的商业系统通常仍要求设备接地,意思是具有金属框架和金属装配系统的所有模块必须通过低电阻路径连接到共同的接地。使用要求使用金属叠接、接线片、穿透(penetrating)垫圈和线的过程来进行这种模块间接地连接。所有这些方法要求在安装时进行接地连接且通常要求存在有经验的电工。PV模块安装的电气构件现为最大的单一成本。与PV模块的安装相关联的大部分成本为现场电工的费用。

[0007] AC模块在太阳能发电产业中具有不断增加的重要性。每个太阳能电气模块当地DC到AC转换具有对于住宅太阳能发电系统的某些优点。这些优点包括但不限于可用性、高能量产出,简单互连等。太阳能AC模块的大部分实施涉及微换流器与太阳能电气模块的互连。微换流器装配到横杆(rail)上且DC-DC缆线用于在一些安装中实施该连接。通过在微换流器上的输出电缆并行地进行AC连接。在其它安装中,通过将微换流器栓接到太阳能电气模块的框架上而将微换流器直接附连到太阳能电气模块上;且以相同方式进行电气互连。前述安装技术并未导致对通常要求接线盒来容纳DC配线的太阳能电气模块系统的物理改变;且旁路二极管依然就位。微换流器高达1/3的成本包括金属壳/散热器、配线和连接器。

[0008] 鉴于前文描述,可有利地提供用于通过整合通常与系统的单个构件相关联的某些机械和电气功能来以降低安装成本的方式整合太阳能模块、换流器和支承框架的系统和方法。

法。系统和方法应当为负责机械安装的屋顶承包商提供简单的器件以在不要求电工的情况下完成在模块之间的电气连接。

发明内容

[0009] 简而言之,根据一个实施例,一种设备包括第一太阳能模块支承框架,其包括整合于其中的微换流器连接器和多个即插即用电气连接器,其中第一太阳能模块支承框架被配置成接纳太阳能电气模块和微换流器且输送电功率到即插即用连接器。

[0010] 根据另一实施例,一种设备包括:

[0011] 多个太阳能模块支承框架;

[0012] 微换流器,其与各太阳能模块支承框架整合;以及

[0013] 与各太阳能模块支承框架整合的多个即插即用电气连接器,其中多个太阳能模块支承框架经由即插即用电气连接器而串行连接在一起以通过经由多个太阳能模块支承框架即插即用电气连接器而连接在一起的多个太阳能电气模块和对应微换流器输送电功率。

[0014] 根据又一实施例,一种设备包括:

[0015] 太阳能模块机架;以及

[0016] 装配于太阳能模块机架中的多个太阳能模块支承框架,各太阳能模块支承框架包括整合于其中的微换流器连接器和多个即插即用电气连接器,其中多个太阳能模块支承框架经由对应的多个即插即用电气连接器串行连接在一起以通过装配于多个太阳能模块支承框架中的多个太阳能电气模块和对应微换流器来输送电功率。

附图说明

[0017] 当参看附图阅读本发明的以下详细描述时,本发明的这些和其它特征、方面和优点将变得更好理解,在所有附图中,相同的附图标记表示相同的部件,其中:

[0018] 图1示出根据一个实施例的成对太阳能模块支承框架,它们具有模制于其中的即插即用电气连接器;

[0019] 图2更详细地示出在图1中所描绘的即插即用电气连接器;

[0020] 图3示出根据一个实施例在图1中所描绘的太阳能模块支承框架,其具有对应的弯曲热盘管组件和对应的模制在內的管道(plumbing)连接器。

[0021] 图4更详细地示出了图3中所描绘的模制在內的管道连接器;

[0022] 图5示出了根据本发明的一个实施例的成对太阳能模块支承框架,其具有模制于其中的微换流器连接器;

[0023] 图6示出了根据一个实施例安装于太阳能模块支承框架串中的多个太阳能模块,太阳能模块支承框架串经由对应的即插即用电气连接器和对应的模制在內的管道连接器互连以提供在多个太阳能模块之间的电功率传递和传热;

[0024] 图7更详细地示出在图6中所描绘的即插即用电气连接器;

[0025] 图8更详细地示出了图6中所描绘的模制在內的管道连接器。

[0026] 虽然以上识别的附图陈述了备选实施例,但也可设想到本发明的其它实施例,如在讨论中所指出的那样。在所有情况下,本公开以表示而非限制的方式给出本发明的图示实施例。本领域技术人员可设计出属于本发明的原理的范围和精神内的许多其它修改和实

施例。

[0027] 部件列表

[0028]	10	太阳能模块支承框架
[0029]	12	太阳能模块支承框架
[0030]	14	内孔即插即用电气连接器
[0031]	16	插入式即插即用电气连接器
[0032]	18	微换流器连接器
[0033]	20	电气配线
[0034]	21	非电气化机架
[0035]	22	机械管道连接器
[0036]	24	机械管道连接器
[0037]	26	顶部框架横杆腿
[0038]	28	底部框架横杆腿
[0039]	30	弯曲冷却管
[0040]	31	太阳能电气模块
[0041]	32	弯曲冷却管
[0042]	33	太阳能热模块
[0043]	36	微换流器
[0044]	40	整合模块功率调节系统
[0045]	42	太阳能模块。

具体实施方式

[0046] 图1示出了根据一个实施例的成对太阳能模块支承框架10、12,它们具有模制于其中的即插即用电气连接器14、16。图2更详细地描绘了电气连接器14、16。电气连接器14可看成是内孔电气连接器,而电气连接器16可看成是插入式电气连接器。根据一个方面,即插即用电气连接器14、16包括模制于其相应太阳能模块支承框架10、12内的快速连接型电插座。各太阳能模块支承框架10、12可容纳太阳能电气模块或太阳能热模块,在本文中更详细地描述。

[0047] 如本文所用的,即插即用用于描述只要它们一连接就与系统一起工作的装置。使用者无须手动安装用于该装置的驱动或者甚至告知该系统已经添加了新装置。替代地,系统自动识别该装置,且开始与新连接的装置一起工作。

[0048] 各太阳能模块支承框架10、12还包括模制于其中以允许在插入到支承框架的太阳能模块与相应微换流器之间的电气连接的微换流器连接器18。在本文中进一步详细地描述微换流器连接器18。各太阳能模块支承框架10、12还包括模制于其中以提供在对应微换流器与相应支承框架电气连接器14、16之间的电路路径的电气配线20。根据一方面,非电气化机架21提供用于组装和互连多个太阳能模块支承框架10、12的主要结构。尽管在该实施例中仅描述了两个太阳能模块支承框架,但是任何数量的太阳能模块支承框架/太阳能模块可组装到非电气化机架21内,仅受到机架21的物理尺寸的限制。太阳能模块支承框架和对应的太阳能模块可串行连接以形成太阳能模块的一维阵列;或者,太阳能模块支承框架可与

对应的太阳能模块连接在一起以形成太阳能模块的二维阵列。

[0049] 图3示出了根据一个实施例的成对太阳能模块支承框架10、12,它们具有模制于其中的推入配合型快速连接的即插即用机械管道连接器24、26。图4更详细地示出了在图3中所描绘的推入配合型即插即用机械管道连接器22、24。各太阳能模块支承框架10、12可容纳电气太阳能模块或热太阳能模块,如本文所述地。

[0050] 根据一个实施例,太阳能热模块和太阳能电气模块可经由多个太阳能模块框架10、12而装配到共用的非电气化机架21上。根据一个实施例,在图1中所描绘的模制在內的配线20和电气连接器14、16可存在于顶部框架横杆腿26中以支承到相应太阳能电气模块的电气连接,而模制在內的管道连接器22、24可存在于底部框架横杆腿28中以支承到相应太阳能热模块的热流体接线。

[0051] 根据一方面,包含热流体的成组弯曲冷却管30、32可被采用作为冷却支柱(brace)以接触相应太阳能电气模块31的后侧以降低其操作温度。经由太阳能电气模块31传递到热流体的热可有利地传递到太阳能电气模块31下游的太阳能热模块33。根据一个实施例,热的传热液体首先传递通过太阳能电气模块弯曲冷却管30,使得液体在其到达(多个)太阳能热模块33时略微较热。

[0052] 图5示出了根据本发明的一个实施例的成对太阳能模块支承框架10、12,其具有模制于其中的微换流器连接器18。此实施例有利地整合必需的功率电子服务与(多个)支承框架10、12和相应的功率电子连接器14、16、18来简化安装过程。根据一个实施例,各支承框架10、12为由塑料或复合材料构成的模制框架,在其内也可包括容器以接纳相应功率微换流器36。使(多个)太阳能模块支承框架10、12与快速连接的电气连接器14、16、快速连接的管道连接器22、24和微换流器连接器18整合得到实施起来特别节省成本的所期望的即插即用架构。

[0053] 图6示出了根据一个实施例包括安装于太阳能模块支承框架串中的多个太阳能模块42的整合模块功率调节系统40,太阳能模块支承框架串经由对应的快速连接即插即用电气连接器12、14和对应的快速连接即插即用机械管道连接器22、24互连以提供在多个太阳能模块42之间的电功率传递和传热。太阳能模块42可包括仅太阳能电气模块、仅太阳能热模块或者太阳能电气模块与太阳能热模块两者,如本文所陈述地。

[0054] 图7更详细地示出了在图6中所描绘的模制在內的快速连接即插即用电气连接器12、14;且图8更详细地示出了在图6中所描绘的模制在內的快速连接即插即用机械管道连接器22、24。

[0055] 根据一个实施例,微换流器整合到由金属构成的一个或多个太阳能模块框架10、12内。然后框架作为放热器/散热器操作且形成为壳。根据一方面,单一跨接缆线然后可用于通过简单的耐风雨连接器而使得微换流器的DC输入与模块的DC输出互连。根据一个实施例,与太阳能模块的框架整合的即插即用电气连接器包括AC连接器,AC连接器容纳用于240V AC系统的四根线(120V, 120V, N, G)。太阳能电气模块并行地电气连接且通过全垒打(home run)缆线直接路由到住宅负荷面板。

[0056] 在概述解释中,整合太阳能模块功率调节系统包括第一太阳能模块支承框架10,其包括整合于其中的微换流器连接器18和多个即插即用电气连接器14、16,其中第一太阳能模块支承框架10被配置成接纳太阳能电气模块且通过多个太阳能电气模块和对应的微

换流器来输送电功率,多个太阳能电气模块和对应的微换流器经由第一太阳能模块支承框架10和至少一个额外的太阳能模块支承框架12连接在一起,至少一个额外的太阳能模块支承框架12经由多个整合的即插即用电气连接器14、16与第一太阳能模块支承框架10串行连接。

[0057] 与以上描述一致的实施例可提供一种太阳能系统架构,其通过整合大体上与包括(多个)太阳能模块、(多个)太阳能换流器和太阳能模块机架的这种系统的单个构件相关联的某些机械和电气功能来降低安装成本。如本文中所述地,典型的太阳能模块系统包括光伏(PV)模块,光伏模块(PV)机械地附接到装配系统且经由与各模块整合的线在配线链中单独地电气连接。并行和/或串行连接的PV模块的DC电气链可路由到DC-AC换流器。本文中所述的实施例采用电气化的太阳能模块框架,其包括AC或DC整合功率总线且支持经由组合的电气和机械互连而与太阳能模块整合,从而消除了对于物理的线连接的需要。DC-AC或DC-DC功率电子器件,诸如与单个模块整合的(多个)功率微换流器36有利地提供局部调节和最大峰值功率跟踪(MPPT)。特定实施例有利地提供太阳能模块支承框架,太阳能模块支承框架通过分享构件结构而有利地充当结构元件和换流器散热器外壳。本文中所述的一些太阳能模块框架还支承装配到共用机架系统内的太阳能热模块和太阳能电气模块。

[0058] 在进一步的概括解释中,本文所述的整合模块功率调节系统的实施例包括一个或多个太阳能模块支承框架和与各太阳能模块支承框架整合的多个快速连接的即插即用机械管道连接器,其中各太阳能模块支承框架被配置成接纳太阳能模块且配置成输送传热流体以向或自太阳能模块传热。整合模块功率调节系统的实施例可包括一个或多个太阳能模块,其包括整合的DC电压调节、最大峰值功率跟踪和通信;电气化的太阳能模块框架,其包括整合的AC或DC功率总线;以及用于将太阳能模块电气地接口连接到安装于对应的机架系统内的(多个)电气化框架的架构,其并不要求物理的线连接。

[0059] 应意识到可采用微换流器的用途来提供在模块水平上的调节以解决由于跨模块串的性能的不匹配而造成的不足。然而,微换流器的益处伴有增加的成本,并且在一些情况下,微换流器的放置,例如附连到模块的背侧,限制了用于换流器的在已经困难的环境(即,高温)中的空气流动。本文所述的实施例提供一种便于在模块框架的构造内的微换流器的功能的全部或部分智能整合的架构,以降低微换流器和模块的总体成本,以最小化(多个)微换流器的热积聚和操作温度,以允许易于接近和维修微换流器/模块且简化到电气化模块框架的接口。可使用本文所述的原理来提供前述优点,而无需修改太阳能模块的基本层状结构。

[0060] 虽然仅在本文中示出和描述了本发明的某些特征,但是本领域技术人员将会想到许多修改和变化。因此应了解附属权利要求预期涵盖属于本发明的真实精神内的所有修改和变化。

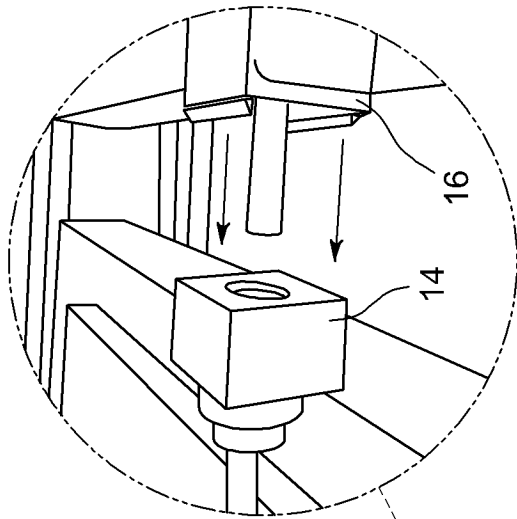


图 2

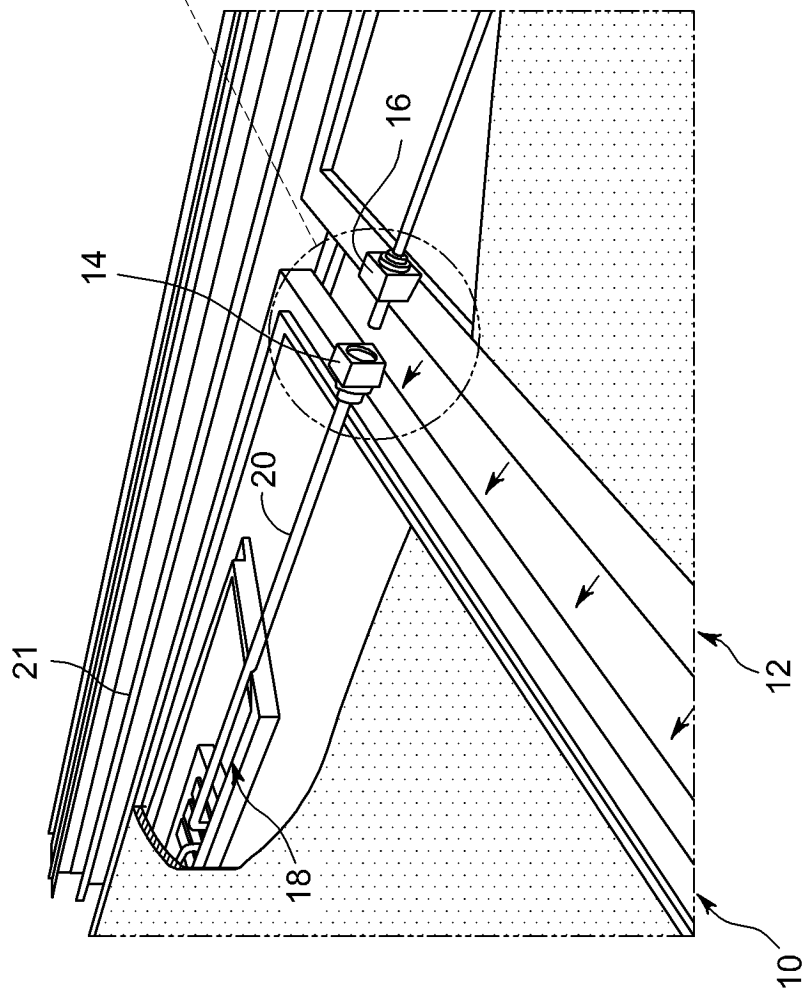


图 1

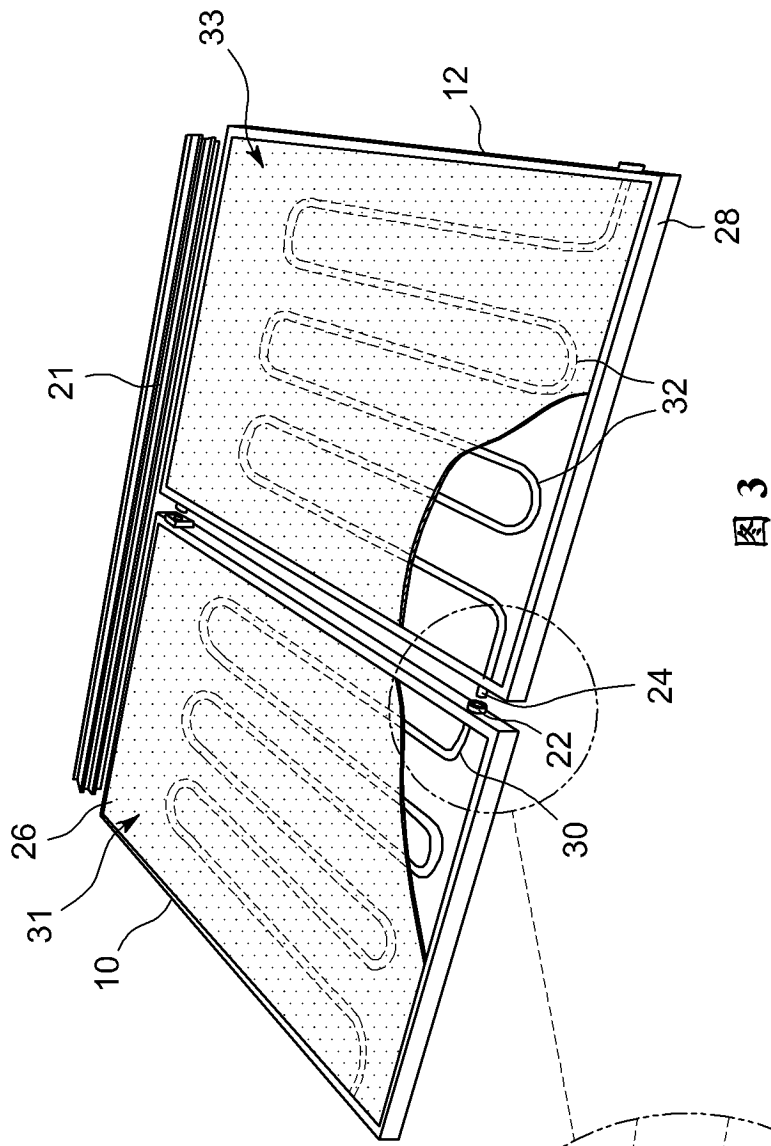


图 3

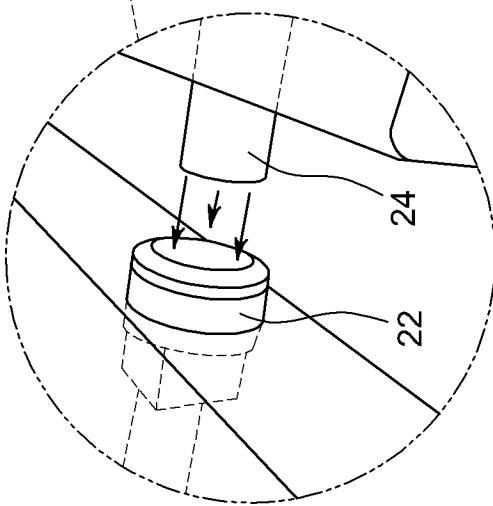


图 4

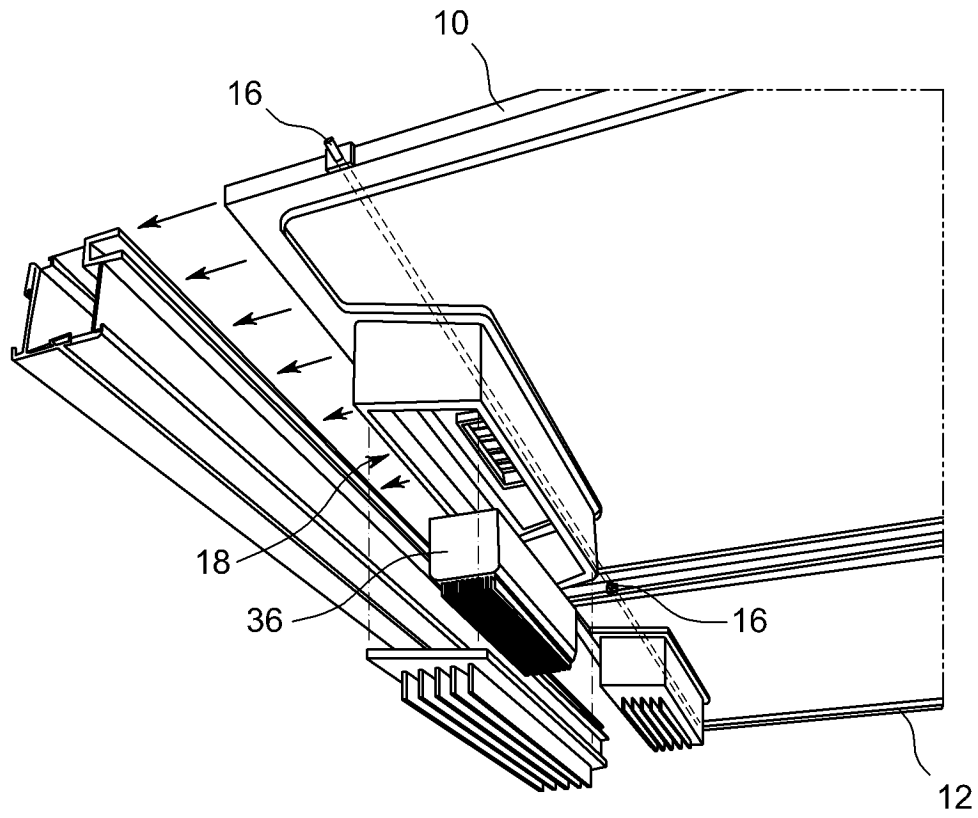


图 5

