(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 102077364 B
(45)授权公告日 2013.06.19

(21)申请号 200980124490.3

(22)申请日 2009.06.29

(30)优先权数据
61/076,475 2008.06.27 US
12/492,640 2009.06.26 US

(85)PCT申请进入国家阶段日
2010.12.27

(86)PCT申请的申请数据
PCT/US2009/049075 2009.06.29

(87)PCT申请的公布数据
WO2009/158710 EN 2009.12.30

(73)专利权人 太阳能公司
地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 乔纳森·博特金 西蒙·格雷夫斯 马特·丹宁

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112
代理人 宋丹氢 张天舒

(51)Int.Cl.
H01L 31/048(2006.01)
F24J 2/36(2006.01)

(56)对比文件
WO 2007/079382 A2,2007.07.12, 说明书第54段,权利要求1、13,图13、17.
US 4226256 A,1980.10.07, 说明书第1栏第51行-第2栏第52行,图1.
US 2004/0128923 A1,2004.07.08, 全文.
US 2004/0007260 A1,2004.01.15, 全文.

审查员 王丽

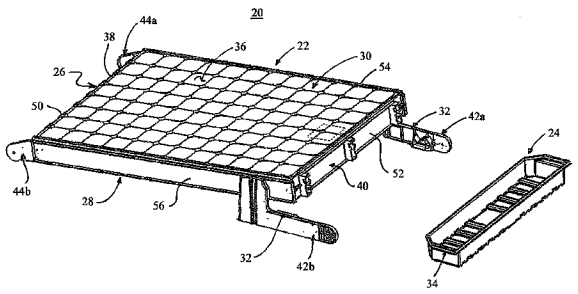
权利要求书3页 说明书9页 附图11页

(54)发明名称

压载光伏模块及模块阵列

(57)摘要

本发明公开了一种光伏(PV)模块组件,包括PV模块和压载托盘。PV模块包括PV器件和框架。PV层压板与框架装配,而框架包括臂部。压载托盘适合于容纳压载物,以及,在托盘竖向位于PV层压板下方并竖向位于臂部上方的压载状态下,使托盘可拆装方式与PV模块相结合,以阻止PV模块的明显移置。在PV模块和压载托盘都搁置于屋顶上的情况下,将PV模块组件安装至商业用房屋顶。在有些实施例中,压载状态包括在正常(微风或无风)条件下臂部和托盘的对应表面互相分隔开,使得框架不会持续承受托盘的重量。



CN 102077364 B

1. 一种光伏模块组件，包括：

光伏模块，包括：

光伏器件，其包括光伏层压板，

框架，其与所述光伏层压板装配，所述框架包括第一臂部；以及

压载托盘，其用于容纳压载物，且以可拆装方式与所述光伏模块相结合；

其中，所述光伏模块组件构造成提供一种压载状态，使所述托盘的至少一部分竖向上位于所述光伏层压板下方，以及，使所述托盘的至少一部分竖向上位于所述第一臂部上方，以阻止所述光伏模块发生明显移置，

其中，所述压载状态包括所述托盘未固定于所述框架。

2. 根据权利要求 1 所述的组件，其中，所述组件构造成，不用工具，可手动方式将所述托盘由所述压载状态拆除。

3. 根据权利要求 1 所述的组件，其中，所述组件构造成，当所述框架放置于平坦表面上时，所述压载状态包括将所述托盘搁置在所述平坦表面上。

4. 根据权利要求 3 所述的组件，其中，所述框架构造成，使所述光伏层压板的主平面取向为相对于所述平坦表面的非平行的角度。

5. 根据权利要求 1 所述的组件，其中，所述第一臂部形成有对准翼片，所述对准翼片用于引导所述托盘至所述压载状态。

6. 根据权利要求 5 所述的组件，其中，所述托盘包括：底板；至少一个侧壁，其自所述底板伸出；以及，唇边，所述唇边在所述底板的对面自所述侧壁伸出并形成导槽，所述导槽的尺寸形成为在所述压载状态下接纳所述对准翼片。

7. 根据权利要求 6 所述的组件，其中，所述导槽由闭合的端面限定，以及，所述对准翼片终止于自由端，以及，进一步，其中，所述压载状态包括在所述端面与所述自由端之间形成间隔。

8. 根据权利要求 7 所述的组件，其中，所述第一臂部包括适合于贴着平坦表面放置的下面，所述自由端定位为与所述下面相对，进一步，其中，所述底板限定用于压靠所述平坦表面放置的外面，以及，更进一步，其中，所述下面与所述自由端之间的竖向距离小于所述底板的外面与所述导槽闭合的端面之间的竖向距离。

9. 根据权利要求 1 所述的组件，其中，所述光伏层压板限定周边，以及，所述框架包括包围所述周边的构架，以及，进一步，其中，所述第一臂部自所述构架突出以限定开口区，所述压载状态包括所述托盘的一部分布置在所述开口区内。

10. 根据权利要求 9 所述的组件，其中，所述构架包括前框架件、后框架件、以及相对的第一侧框架件和第二侧框架件，以及，进一步地，其中，所述第一臂部包括自所述第一侧框架件伸出的肩部、以及自所述肩部延伸至端部的脚座，在与所述前框架件相反的方向，所述端部在纵向上位于所述后框架件之外，更进一步，其中，所述压载状态包括所述托盘的一部分置于所述脚座上方。

11. 根据权利要求 10 所述的组件，其中，所述框架进一步包括第二臂部，所述第二臂部具有自所述第二侧框架件伸出的肩部、以及延伸至端部的脚座，在与所述前框架件相反的方向，所述端部纵向上位于所述后框架件之外，以及，进一步地，其中，所述压载状态包括所述托盘位于所述臂部之间，以及，所述托盘的一部分置于所述第二臂部的脚座上方。

12. 根据权利要求 11 所述的组件，其中，所述第一臂部和所述第二臂部各自形成对准翼片，所述对准翼片用于引导所述托盘至所述压载状态。

13. 根据权利要求 10 所述的组件，其中，所述第一臂部形成适合用于安装至第二光伏模块的安装区，以及，进一步，其中，所述压载状态包括整个所述托盘与所述安装区分隔开。

14. 根据权利要求 1 所述的组件，其中，所述托盘包括底板和自所述底板伸出以限定容纳区的多个侧壁，以及，进一步地，其中，在至少一个所述侧壁中形成开口，用于从所述容纳区排出液体。

15. 根据权利要求 1 所述的组件，其中，所述托盘包括限定内面和外面的底板、以及自所述底板伸出以相对于所述内面限定容纳区的多个侧壁，以及，进一步，其中，所述外面形成至少一个狭槽，用于允许液体沿所述外面通过。

16. 根据权利要求 1 所述的组件，其中，所述托盘由塑料形成。

17. 根据权利要求 16 所述的组件，其中，所述框架由塑料形成。

18. 根据权利要求 1 所述的组件，进一步包括 ：

导风板，其与所述托盘分开设置，并与所述框架连接。

19. 一种用于以非穿透方式安装于大致平坦表面的光伏模块组件，所述组件包括 ：

光伏模块，包括 ：

光伏器件，其包括限定周边的光伏层压板，

框架，其包括包围所述周边的构架、以及自所述构架突出的臂部，所述臂部限定下面和与所述下面相对的接合面，所述下面用于放置在平坦表面上，相对于所述大致平坦表面以非平行的角度支撑所述光伏层压板 ；

压载托盘，用于容纳压载物，所述托盘包括用于放置在所述大致平坦表面上的底板、以及与所述底板相对的止挡面 ；

其中，将所述组件以非穿透方式安装至所述平坦表面，包括，将所述托盘的止挡面定位为在竖向上位于所述臂部的接合面上方，使得所述臂部阻止所述臂部自所述大致平坦表面向上移置，

其中，所述组件特征在于不存在将所述托盘固定于所述框架的联结部件。

20. 根据权利要求 19 所述的组件，其中，所述框架和所述托盘全部由塑料形成。

21. 一种光伏模块组件，包括 ：

光伏模块，包括 ：

光伏器件，其包括光伏层压板，

框架，其与所述光伏层压板装配，并包括臂部 ；以及

压载托盘，用于容纳压载物 ；

其中，所述组件以下述方式构造成用于以非穿透方式安装至大致平坦表面 ：将所述框架放置在所述平坦表面上，并将所述托盘以可拆装方式放置在平坦表面上，使得所述托盘的至少一部分位于所述光伏层压板下方、以及所述托盘的一部分位于所述臂部上方，以阻止所述臂部自所述平坦表面向上移动，

其中，所述组件特征在于不存在将所述托盘固定于所述框架的联结部件。

22. 一种将光伏模块阵列安装至屋顶的方法，所述方法包括 ：

提供第一光伏模块，所述第一光伏模块包括 ：

光伏器件，其包括光伏层压板，

框架，其与所述光伏层压板装配，并包括臂部；以及

将所述第一光伏模块放置在所述屋顶上，包括相对于所述屋顶以非平行角度布置所述光伏层压板；

提供容纳有压载物的压载托盘；

将所述压载托盘的至少一部分放置在所述光伏层压板下方和所述臂部上方；以及

将所述托盘搁置在所述屋顶上；

其中，最终安装时，所述托盘阻止所述臂部自所述屋顶向上移动，

其中，所述方法特征在于，将所述托盘直接安装至所述框架而没有使用联结装置。

23. 根据权利要求 22 所述的方法，其中，定位所述托盘，包括使所述托盘滑过所述臂部的上方。

24. 根据权利要求 22 所述的方法，其中，所述托盘限定有止挡面，以及，所述臂部限定有接合面，以及，进一步，其中，定位所述托盘包括布置所述托盘的止挡面，使得当所述臂部相对于所述屋顶向上移动时，所述托盘的止挡面邻接所述臂部的接合面。

25. 根据权利要求 24 所述的方法，其中，布置所述止挡面，包括，在所述臂部没有相对于所述屋顶向上移动的情况下，在所述止挡面与所述接合面之间设置有间隔。

26. 根据权利要求 22 所述的方法，进一步包括：

在将所述托盘搁置在所述屋顶上的步骤之后，将第二光伏模块安装至所述第一光伏模块的臂部。

压载光伏模块及模块阵列

[0001] 关于联邦资助研究或开发的声明

[0002] 本发明得到政府支持完成，美国能源部分派的合同 No.DE-FC36-07GO17043。政府在本发明中具有一定权利。

[0003] 优先权资料

[0004] 根据 35U.S.C. §119(e)(1)，本申请要求 2008 年 6 月 27 日提交的美国临时专利申请序号 No.61/076,475 的优先权，该申请名称为“Ballasted Photovoltaic Module and Module Arrays（压载光伏模块及模块阵列）”，承办代理人文卷号为 S0131/S812.101.101；以及，该申请的全部教导内容以引用的方式并入本文。

[0005] 交叉引用的相关申请

[0006] 本申请还涉及下述专利申请：美国申请序号 No.12/492,680，名称为“Photovoltaic Module Kit Including Connector Assembly forNon-Penetrating Array Installation（用于非穿透阵列安装的包括连接器组件的光伏模块套件）”，承办代理人文卷号为 S0132US/S812.102.102；美国申请序号 No.12/492,729，名称为“Photovoltaic Module withRemovable Wind Deflector（带有可拆装导风板的光伏模块）”，承办代理人文卷号为 S0133US/S812.103.102；美国申请序号 No.12/492,802，名称为“Photovoltaic Module and Module Arrays（光伏模块及模块阵列）”，承办代理人文卷号为 S0134US/S812.104.102；以及，美国申请序号 No.12/492,838、名称为“Photovoltaic Module with DrainageFrame（带有排水框架的光伏模块）”，承办代理人文卷号为 S0135US/S812.105.102；所有上述申请与本案同日提交，并且上述申请各自的教导内容以引用方式并入本文。

技术领域

[0007] 本发明涉及太阳屋面瓦。更特别地，本发明涉及光伏模块组件，该光伏模块组件包括经选择性实施的压载装置。

背景技术

[0008] 太阳能早就被视为重要的替代能源。为了这一目的，已经做出了大量努力和投资，开发并改进太阳能采集技术。特别关注的是产业化或商业化类型应用，其中可以采集相对可观的太阳能，并利用于补充或满足电力需求。

[0009] 对于大规模太阳能采集而言，太阳光伏技术通常被视为最佳途径，并且可以用作主要和 / 或次级（或补充）能源。概括而言，太阳光伏系统（或者简称为“光伏系统”）采用硅或其他材料（例如，III-V 族太阳能电池诸如砷化镓 (GaAs)）制成的太阳能电池板将日光转换为电。更特别地，光伏系统典型地包括多个光伏 (PV) 模块（或“太阳瓦”），用导线将 PV 模块与一个以上适当电子部件（例如，开关、变换器、接线箱等）互相连接。PV 模块通常由 PV 层压板或层压片构成，通常形成经电互联并封装的晶态或非晶态半导体器件的组件。PV 层压板载有一个或多个导电体，通过导电体传导太阳所产生的电流。

[0010] 无论PV层压板的具体结构如何，大多数PV应用必然在安装场所将PV模块阵列置于阳光充足位置。这特别符合于商业化或产业化应用，在这些应用中需要相当多的PV模块来产生大量的能量，而商业建筑的屋顶提供了方便的可放置PV模块的表面。就此而言，许多商业建筑具有巨大且平坦的屋顶，这本身就有助于布置PV模块阵列，并且这样做能最有效地利用现有空间。尽管屋顶安装因此而高度可行，但必须克服一定的环境限制。例如，PV层压板通常是扁平的或平面状的，因此，如果简单地“铺”在另外的平坦屋顶上，PV层压板没有处于全天采集最大量阳光的最佳定位/取向。取而代之的是，理想的是，使PV层压板相对于屋顶以些许角度倾斜（也就是，对北半球安装而言朝南方天空，或者对南半球安装而言朝北方天空）。此外，必须考虑由于刮风可能会导致PV模块发生移置，特别是在如上述使PV层压板相对于屋顶倾斜的情况下。

[0011] 根据上述情况，常规PV模块安装技术包括：模块阵列的各单个PV模块直接与现有屋顶结构实际（物理方式）互相连接，或者，使其进入现有屋顶结构。例如，有些PV模块结构包括多个框架件，框架件经由穿过（或穿透）屋顶的螺栓实际安装至屋顶。尽管这种技术可以为PV模块提供更具刚性的安装，但这是一种耗时的处理操作，并且永久性地破坏屋顶。此外，因为在屋顶中形成洞，显然容易引起水渍。最近，针对商业化平坦屋顶安装场所提出了PV模块结构，其中使阵列化PV模块以非穿透方式相对于屋顶自维持。更特别地，经由一系列独立的辅助部件使PV模块彼此互连。将压载物(ballast)安装至PV模块，以压载物和互连的PV模块起到共同抵消风力的作用。此外，将一个或多个风偏转整流器（或“导风板”）装配至部分或全部PV模块，以减小施加在PV模块和/或阵列下侧的风力大小。

[0012] 对于非穿透式PV模块屋顶安装而言，特别是对于倾斜PV布置而言，使用压载物来提供适当的PV模块风性能（防风性能）始终是必要的特征。因为各安装部位具有不同的荷载限制（例如，屋顶的承载能力；由于高度、风带、以及建筑物周围朝向等所致的预期涉风力；等等），能够调整压载物重量是有利的。尽管已经做出努力，允许安装人员调整与单个PV模块相关联的压载物的质量或重量，但常规设计要求直接将压载物现场安装至PV模块框架，因此，必然需要相当程度的劳动密集处理。此外，随着时间流逝，所安装的压载物会在PV模块框架中产生潜在的损伤应力。所以，对于PV模块组件而言，存在改进压载物特征的需求。

发明内容

[0013] 根据本发明原理的一些方面涉及一种光伏(PV)模块组件，该PV模块组件包括PV模块和压载托盘。PV模块包括PV器件和框架。PV器件设置有PV层压板，PV层压板与框架装配。此外，框架包括臂部。压载托盘适合于容纳压载物，并可拆装方式与PV模块相结合。特别地，PV模块组件构造成提供一种压载状态，在此压载状态中，托盘的至少一部分竖向上位于PV层压板下方、且托盘的至少一部分竖向上位于臂部上方。采用这种结构，然后，在PV模块和托盘二者都搁置在屋顶上的情况下，将PV模块组件安装至平坦的商业用房屋顶。通过定位压载物使其至少局部位于PV层压板下方，使PV模块组件所得到的覆盖区域最小化。如果安装后的PV模块承受向上的力（例如刮大风），当臂部与托盘之间相接触时，即可阻止或抑制臂部及因此所致的PV模块相对于屋顶的向上移置。在有些实施例中，压载状态包括，在正常条件（微风或无风）条件下使臂部和托盘的对应表面互相分隔开一定距

离、以及 PV 模块向上移动时臂部和托盘的对应表面互相接触；采用这些可任选结构，PV 模块框架不会持续承受托盘（以及容纳于其中的压载物）的重量或质量。在其他实施例中，臂部包括对准翼片，对准翼片构造成将托盘引导至压载状态。在另一些实施例中，托盘和可任选的框架全部由塑料形成。

[0014] 根据本发明原理的又一方面涉及用于以非穿透方式安装至大致平坦表面的 PV 模块组件。该组件包括 PV 模块和压载托盘。PV 模块具有 PV 器件和框架。PV 器件包括 PV 层压板，PV 层压板限定周边，框架的构架包围该周边。此外，框架设置有自构架突出的臂部，臂部限定下面和上面。下面适合于放置在大致平坦的安装面上，相对于平坦表面以非平行角度支撑 PV 层压板。上面设置在下面的相对面、并形成接合面。托盘适合于容纳压载物，并包括底板和与底板相对的止挡面，底板用于放置在平坦表面上。采用这种结构，将 PV 模块组件以非穿透方式安装至平坦安装面包括，止挡面竖向置于接合面上方，使得托盘阻止臂部自平坦安装面向上的移置。

[0015] 根据本发明原理的又一方面涉及一种 PV 模块组件，该 PV 模块组件包括 PV 模块和压载托盘。PV 模块包括 PV 器件和框架。PV 器件设置有 PV 层压板，并将 PV 层压板与框架装配。框架进一步包括臂部。最后，托盘适合于容纳压载物。考虑到这一点，PV 模块组件构造成用于以非穿透方式安装至大致平坦安装面，通过将框架放置在平坦表面上、并将托盘可拆装方式放置在平坦安装面上，使得托盘的至少一部分位于 PV 层压板下方，而托盘的一部分放置在臂部上方，从而阻止臂部自平坦安装面向上移动。

[0016] 根据本发明原理的其他方面涉及一种将 PV 模块阵列安装至屋顶的方法。该方法包括提供一种 PV 模块，该 PV 模块包括 PV 器件和框架，PV 器件具有与框架装配的层压板，框架包括臂部。将 PV 模块放置在屋顶上，使得 PV 层压板相对于屋顶以非平行角度布置。容纳压载物的压载托盘定位为，使得托盘的至少一部分位于 PV 层压板下方，以及位于臂部上方。此外，将托盘搁置在屋顶上。当最终安装时，托盘阻止臂部自平坦表面向上移动。在有些实施例中，此方法的特征在于不使用手持工具和 / 或不将托盘实际固定于框架。

附图说明

[0017] 图 1 是根据本发明原理的 PV 模块组件的分解轴测图；

[0018] 图 2 是安装于安装面的图 1 组件中光伏模块部分的侧视图；

[0019] 图 3A 是与图 1 光伏模块一起使用的框架部分的外部轴测图；

[0020] 图 3B 是图 3A 的框架部分的内部轴测图；

[0021] 图 4A 是与图 1 组件一起使用的托盘后侧顶部轴测图；

[0022] 图 4B 是图 4A 托盘的后侧底部轴测图；

[0023] 图 4C 是图 4A 托盘一部分的剖视图；

[0024] 图 4D 是图 1 组件的一部分处于压载状态时的剖视图；

[0025] 图 5A 是处于局部安装状态下的图 1 光伏模块组件一部分的轴测图；

[0026] 图 5B 是图 1 光伏模块组件的轴测图；

[0027] 图 5C 是包括图 1 组件的光伏模块阵列的侧视图；以及

[0028] 图 6 是根据本发明原理的备选光伏模块组件一部分的轴测图。

具体实施方式

[0029] 图 1 示出根据本发明原理的光伏 (PV) 模块组件 20 的一个实施例。PV 模块组件 20 包括 PV 模块 22 和压载托盘 24。下文提供关于各种部件的细节。然而，概括而言，PV 模块 22 包括 PV 器件 26（通用标号）和框架 28。PV 器件 26 的 PV 层压板 30 被框架 28 包围，用框架 28 提供一个或多个支撑面，支撑面实现 PV 层压板 30 相对于平坦安装面（例如，平坦屋顶）的倾斜取向。此外，框架 28 提供至少一个接合面 32（通用标号）。托盘 24 适合于容纳压载物（未示出），并以可拆装方式与 PV 模块 22 尤其与框架 28 相结合。考虑到这一点，托盘 24 和框架 28 构造成，在组件 20 的压载状态下，托盘 24 以可拆装方式至少局部布置在 PV 层压板 30 下方，以及，经由托盘 24 的止挡面 34（通用标号）与框架 28 的接合面 32 之间的接触，阻止 PV 模块 22 的明显移动（例如，相对于安装面向上移动）。采用这种结构，PV 模块组件 20 非常有利于非穿透式商业化屋顶安装，在此种安装中，可需要也可不需要用于 PV 模块 22 的压载物，在设置有压载物的情况下，压载物向框架 28 施加最小的点载荷（集中载荷）。其他安装场所，诸如住宅屋顶或地面安装应用，也可以从本发明的 PV 模块组件获益。

[0030] PV 模块组件 20 可以采取多种形式，其可以为图 1 所暗示的，也可以为图 1 没有暗示出的。例如，PV 器件 26，包括 PV 层压板 30，可以采用适用于用作太阳光伏器件的任何目前周知的形式、或将来可能开发的形式。概括而言，PV 层压板 30 由光伏电池阵列组成。可以将玻璃叠层置于光伏电池上以免于环境影响。在有些实施例中，光伏电池有利地包括背面接触电池 (backside-contact cells)，诸如可从加利福尼亚州圣何塞市 SunPower 公司购买的那些类型。作为参考，在背面接触电池中，通向外电路的引线在电池背面（即安装时背向太阳的一面）连接，用于增加太阳能采集面积。美国专利 No. 5,053,083 和 No. 4,927,770 也披露了背面接触电池，这两篇专利的全部内容在此以引用方式并入本文。也可以使用其他类型的光伏电池，而不脱离本发明范围。例如，光伏电池可以结合薄膜技术，诸如硅薄膜、非硅器件 (non-silicon devices)（例如包括砷化镓的 III-V 族太阳能电池）等。因此，尽管图中未示出，在有些实施例中，在 PV 层压板 30 之外，PV 器件 26 还可以包括一个以上部件，诸如引线或其他电子部件。

[0031] 无论具体结构如何，PV 层压板 30 可以描述成限定正面 36 和周边 38（图 1 中的通用标号）。作为参考，如果设置 PV 器件 26 附加部件，其通常位于或者沿着 PV 层压板 30 的背面，此背面隐藏在图 1 的视图中。

[0032] 考虑到对 PV 器件 26 尤其是对 PV 层压板 30 的上述理解，框架 28 通常包括适合于包围 PV 层压板 30 周边 38 的构架 40，以及自构架 40 伸出的至少一个压载臂 42。例如，采用图 1 的一个实施例，框架 28 包括第一压载臂 42a 和第二压载臂 42b。还可以设置附加臂，诸如连接臂 44a、44b。如下文所述，压载臂 42a、42b 可以结合一个以上功能部件，这些功能部件便于最终安装时进行与托盘 24 的期望对接，诸如提供接合面 32。然而，更概括而言，框架 28 构造成，便于将 PV 层压板 30 相对于大致平坦表面以倾斜或有坡度的取向（例如，最大倾斜度 2:12）进行布置，大致平坦表面诸如屋顶。例如，构架 40 可以描述成包括或提供前导侧或前框架件 50、后侧或后框架件 52、第一侧或第一侧框架件 54、以及第二侧或第二侧框架件 56。考虑到这些约定，图 2 提供了 PV 模块 22 相对于平坦水平面 S 的简化图示。在图 2 的视图中尽管为隐藏状态，PV 层压板 30 上概括方式示出的位置为 PV 层压板 30 的平面

P_{PV}，另外，该平面 P_{PV} 是由正面 36（图 1）构成。关于图 2 的布置，框架 28 相对于平坦表面 S 以倾斜度或倾角 θ 支撑 PV 层压板 30。倾角 θ 也可以定义为形成在 PV 层压板平面 P_{PV} 与平坦表面 S 的平面之间的夹角。在有些实施例中，框架 28 构造成以 1° ～ 30° 范围内的倾角 θ 支撑 PV 层压板 30，在有些实施例中在 3° ～ 7° 范围内，还有些实施例为 5°。作为参考，采用倾斜的 PV 太阳能采集安装，PV 层压板 30 优选定位成面向南方或向南倾斜（在北半球安装中）。给定这种典型的安装取向，于是，前框架件 50 因此可以通常称为南框架件，而后框架件 52 称为北框架件。然而，在其他实施例中，框架 28 可以构造成，维持 PV 层压板 30 相对于平坦表面 S 处于大致平行的关系。

[0033] 回到图 1，构架 40 可以采用多种适合于包围 PV 层压板 30 周边 38 并建立期望倾角 θ（图 2）的形式。在有些实施例中，框架件 50 至 56 分开形成，随后，以在最终构造成形时产生整体结构的方式，再互相装配并与 PV 层压板 30 装配。可选择地，可以采用其他制造技术和 / 或组件，对图 1 所示出的构架 40 没有限制。

[0034] 如上所述，框架 28 包括自构架 40 伸出的至少一个压载臂 42a 或 42b，以提供接合面 32。尽管图 1 中示出了两个压载臂 42a、42b，在其他实施例中也可以包括更多或更少数量的压载臂。关于图 1 示出的一个非限制性示例，压载臂 42a、42b 是相同的，在框架 28 的最终结构上互为镜像。关于这些部件，参照图 3A 和图 3B，更具体地说明第一压载臂 42a。特别地，压载臂 42a 形成为第一侧框架件 54 的延伸部分、或装配至第一侧框架件 54，并且包括肩部 60 和脚座 62。在与侧框架件 54 的后端 64 相邻但分隔开的位置处，肩部 60 自侧框架件 54 伸出（例如，相对于图 3A 和图 3B 的取向向下）。换而言之，参照图 1，在前框架件 50 与后框架件 52 中间但更靠近于后框架件 52 的位置处，沿着第一侧框架 54 设置肩部 60。回到图 3A 和图 3B，脚座 62 自肩部 60 伸出，并且纵向突出越过（例如向后）后端 64（继而越过后框架件 52，如图 1 所示）。压载臂 42a 可以为 L 形，肩部 60 以自侧框架件 54 伸出的形式构成后面 66，以及，脚座 62 以自肩部 60 伸出的方式构成上面 68。于是，相对于侧框架件 54 的底部 70，面 66 和 68 组合限定开口区 72，使开口区 72 的大小能够容纳托盘 24（图 1）的一部分，如下文所述。

[0035] 上述的接合面 32 限定为上面 68 的一部分或一段。不需要整个上面 68 都构造作为接合面 32，但在一些实施例中可以这样做。任选地，接合面 32 的有效区域可以用一个以上凸缘 76 进行加强，凸缘 76 形成为上面 68 的横向向外延伸部分（也就是，在与侧框架件 54 相反的方向）。为了便于说明，下文中将上面 68 和凸缘 76 统称为接合面 32，应当理解，这代表本发明 PV 模块所限定接合面的仅仅一个示例。更概括而言，由 PV 模块 22 所形成待与托盘 24（图 1）对接的接合面 32，可以如图所示那样与压载臂 42a、42b 相关、也可以不相关（也就是，可以沿框架 28 限定在其他位置），以及，可以包括也可以不包括凸缘 76。

[0036] 在一些实施例中，压载臂 42a 进一步包括或者形成对准翼片 80，对准翼片 80 在接合面 32 的区域中自上面 68 突出。对准翼片 80 可以采用多种形式，并且通常使其大小对应于下述托盘 24（图 1）的特征。对准翼片 80 通常构成为将托盘 24 引导进入相对于接合面 32 的期望位置。事实上，在上面 68 为统一结构之外的情况下，对准翼片 80 有效地规定上面 68 的哪一段将作为接合面 32（例如，通过使托盘 24 相对于压载臂 42a 定位，对准翼片 80 规定上面 68 的哪部分接触托盘 24，此接触部分为接合面 32）。对准翼片 80 可以包括楔形端 82、84，并终止于自由端 86。自由端 86 位于开口区 72 内，并且限定脚座 62 的最大高度。

换而言之，相对于脚座 62 的下面 88，对准翼片 80 的自由端 86 位于接合面 32 上方，并限定翼片高度 H_T（图 4D 所示最清楚）。接合面 32 位于自由端 86 竖向下方，在高度 H_E 处（图 4D 所示最清楚）。作为参照，下面 88 作为 PV 模块 22 的支撑面，并且适合于放置在平坦安装面上。

[0037] 如图 3A 和图 3B 所示，限定接合面 32 的上表面 68 以及可选对准翼片 80 在纵向上位于肩部 60 与脚座 62 的终止端 100 之间。在一些实施例中，脚座 62 形成有与终止端 100 相邻的安装区 102。在设置有安装区的情况下，安装区 102 设置成与第一侧框架件 54 在纵向上分隔开（因此，在最终结构中在纵向上与后框架件 52 分隔开，如图 1 所示）。更特别地，脚座 62 中自肩部 60 纵向伸出的部分在空间上定位安装区 102，使其不仅位于第一侧框架件 54 后方，而且也位于后框架件 52 后方。无论哪种情况，安装区 102 适合于，以端对端布置方式方便对应压载臂 42（例如所示的压载臂 42a）与独立的同构 PV 模块 22 中类似部件进行安装。例如，安装区 102 可以包括横向延伸的孔 104。使对准翼片 80（因此也使接合面 32）纵向远离安装区 102，在下文说明原因。

[0038] 在一些实施例中，如图 3B 清楚所示，脚座 62 可以包括这样的功能部件，设置这些功能部件以方便安装一个以上附加 PV 模块组件部件，诸如导风板（未示出）。例如，脚座 62 可以包括或者限定导风板安装功能部件 110，导风板安装功能部件 110 具有一个以上狭槽 112。可选择地，导风板安装功能部件 110 可以采用多种不同形式。无论哪种情况，在设置导风板功能部件 110 的情况下，接合面 32 和对准翼片 80 在纵向上位于肩部 60 与导风板安装功能部件 110 之间。可选择地，导风板安装功能部件 110 可以省略。

[0039] 回到图 1，一个或多个压载臂 42 可以具有与上述构造不同的结构，并且可以自构架 40 的任何部分伸出或与之相连，而且，不是必须起到相对于安装面支撑 PV 模块 22 的作用。因此，更概括而言，一个或多个压载臂 42 提供接合面 32，接合面 32 在空间关系上定位成在最终安装时可选择地与托盘 24 对接。

[0040] 托盘 24 通常包括用于选择性地与接合面 32 对接的止挡面 34。根据本发明原理托盘 24 的一种结构更具体地示于图 4A 和图 4B 中。托盘 24 包括底板 120、一个以上侧壁 122（通用标号）、以及唇边 124。侧壁 122 自底板 120 伸出，以限定容纳区 126（图 4A），容纳区 126 中可以安装多种形式的压载物（未示出）。唇边 124 在底板 120 对面自侧壁 122 伸出，并且限定止挡面 34（通用标号），止挡面 34 用于与框架 28（图 1）对接，如下所述。

[0041] 与 PV 模块组件 20（图 1）相关使用时，将托盘 24 放置在或者搁置在安装面（例如屋顶）上。考虑到这一点，底板 120 限定内面 130（图 4A）和外面 132（图 4B），外面 132 放置在安装面上。如图 4B 清晰可见，外面 132 可以形成一个以上狭槽 134，狭槽 134 在相对的一对侧壁 122 例如第一横向侧壁 122a 与第二横向侧壁 122b 之间延伸，并在相关侧壁上形成开口。采用这种结构，安装位置中的水或者其他液体可容易地经由狭槽 134 在底板 120 下流动。可选择地，一个以上的狭槽 134 可以在相对的第一纵向侧壁 122c 与第二纵向侧壁 122d 之间延伸。在其他实施例中，狭槽 134 可以省略。

[0042] 多个侧壁 122 自底板 120 的内表面 130 向上伸出，因此，共同形成与底板 120 形状相称的形状。例如，在一些实施例中，第一横向侧板 122a 的长度可以小于第二横向侧板 122b 的长度，但同样也可采用其他形状。无论哪种情况，在一些实施例中，一个以上的侧壁 122 形成泄水孔 140。泄水孔 140 延伸穿过对应侧壁 122 的厚度，并且允许水或其他液体从

容纳区 126 排泄到托盘 24 外部。例如，图 4A 和图 4B 示出形成在横向侧壁 122a、122b 中的泄水孔 140，以及，进一步地，至少一些泄水孔 140 可选延伸进入底板 120。可选择地，或者附加地，泄水孔 140 可以形成在一个或两个纵向侧壁 122c 和 / 或 122d 中。

[0043] 可以对侧壁 122 的高度进行选择，以便于将托盘 24 至少局部放置于 PV 模块 22（图 1）下方，如下所述。需要与此期望特性相权衡考虑的是：形成具有足够容积的容纳区 126，用于容纳期望的压载物（就类型、尺寸和 / 或数量而言）。在有些实施例中，侧壁 122 的高度尺寸设定为，能够维持两层堆叠的铺料块 (paver block)。遵循同样的方式，在容纳可能有用的压载物产品（例如，铺料块）的同时，根据 PV 模块 22（图 1）的特征，选择托盘 24 的其他尺寸特征。例如，托盘 24 的最大横向宽度（也就是，纵向侧壁 122c、122d 之间的距离）稍稍小于压载臂 42a、42b（图 1）之间的距离。此外，托盘 24 的最大横向长度（也就是，横向侧壁 122a、122b 之间的距离）稍稍小于脚座 62（图 3A）的纵向长度。可选择地，也可以构想其他尺寸特征。

[0044] 唇边 124 绕由侧壁 122 共同限定的周边均匀地延伸，并起到增强托盘 24 整体刚度的作用。可选择地，唇边 124 可以仅沿侧壁 122 的一部分设置（例如，自纵向侧壁 122c、122d 之一或二者延伸）。无论哪种情况，唇边 124 构造成提供一个以上的功能部件，便于托盘 24 相对于 PV 模块 22（图 1）的局部装配，以及，将止挡面 34 定位在期望的空间位置。

[0045] 特别地，图 4C 更具体地相对于纵向侧壁 122c 图示唇边 124 的特征。作为参照，图 4C 示出纵向侧壁 122c，其包括可选凸缘或把手部 142，唇边 124 自把手部 142 伸出。唇边 124 形成导槽 150，由闭合端面 152、以及相对的第一侧面 154 和第二侧面 156 限定导槽 150。第二侧面 156 由唇壁 158 形成，唇壁 158 进一步限定下面 160。如图 4C 所示，止挡面 34 由下面 160 限定。在绕整个托盘周边形成唇边 124 的情况下（例如，图 4A），可选择地，止挡面 34 形成为下面 160 的一部分或一段。换而言之，与接合面 32（图 1）的上述说明类似，在最终安装时，不需要使整个唇边 124 适合作为用于阻止 PV 模块 22（图 1）移动的止挡面 34。相反，在有些实施例中，只有唇边下面 160 中位置与接合面 32 对接的那些部分构成止挡面 34。可选择地，止挡面 34 可以沿托盘 24 设置于别处，而唇边 124 可以省略。

[0046] 图 4C 仅为一种可接受结构，关于此结构，根据对准翼片 80（图 3A 和图 3B）的对应尺寸，确定导槽 150 的宽度大小（例如，稍稍大于对准翼片 80 的对应尺寸）。此外，托盘 24 构造成，根据框架 28（图 1）的对应尺寸，空间上定位端面 152 以及止挡面 34 相对于底板 120 外面 132 的竖向位置。考虑到这一点，托盘 124 构造成，将导槽的闭合端面 152 定位于相对于底板 120 外面 132 的预定高度 Hc 处。类似地，也确定止挡面 34 相对于外面 132 的预定高度 Hs。

[0047] 参照图 4D 描述托盘 24 与框架 28 之间的尺寸关系，图 4D 图示处于压载状态的 PV 模块组件 20 的一部分，在压载状态中，相对于框架 28、尤其相对于压载臂 42a，定位托盘 24，以限制框架 28 的明显移动。如图所示，框架 28，尤其是压载臂 42a 的下面 88，置于表面 S（例如屋顶）上，并使其相对于表面 S 自支撑。托盘 24 也经由底板 120 的外面 132 搁置在表面 S 上。因此，各 PV 模块 22 和托盘 24 相对于表面 S 独立地自支撑。

[0048] 在图 4D 的压载状态下，对准翼片 80 在导槽 150 内延伸，以及，框架 28 的接合面 32 与托盘 24 的止挡面 34 对准但分隔开。于是，采用这种结构，对准翼片 80 起到将托盘 24 大致引导至图 4D 压载状态的作用。然而，明显地，托盘 24 和框架 28 并没有实际连接，也没有

互相固定。

[0049] 例如，托盘 24 和压载臂 42a 的尺寸形成为，使得借助于间隔 162 使对准翼片 80 的自由端 86 在竖向上与导槽 150 的端面 152 分隔开。对准翼片 80 的高度 H_T（也就是，下面 88 与自由端 86 之间的竖向距离）小于导槽 150 的竖向高度 H_C（也就是，底板 120 的外面 132 与导槽 150 的端面 152 之间的竖向距离）。类似地，在接合面 32 与止挡面 34 之间建立间隔 164。框架 28 接合面 32 的高度 H_E（也就是，下面 88 与接合面 32 之间的竖向距离）小于托盘 24 止挡面 34 的竖向高度 H_S（也就是，底板 120 外面 132 与止挡面 34 之间的竖向距离）。通过设置间隔 162、164，在正常条件下（也就是，使 PV 模块 22 在图 4D 的取向相对于表面 S 自支撑，并且所承受抬升力的大小不足以克服 PV 模块 22 的质量），托盘 24（以及因而其所维持的压载物）不会对框架 28 施加力。常规设计中，所施加的压载物持续自 PV 模块“垂悬”，与此不同，本发明的 PV 模块组件 20 避免了与压载物相关的力或应力长期施加于框架 28 上。然而，如果 PV 模块 22 承受的力足以使 PV 模块 22 自表面 S 向上提升，压载臂 42a 的接合面 32 与托盘 24 的止挡面 34 接触或邻接，在此情况下托盘 24 所携载的压载物抵消抬升力，从而，阻止 PV 模块 22 自表面 S 发生明显移动。

[0050] 如图 4D 所示，在安装后的压载状态下，尽管托盘 24 布置在开口区 72 内，但开口区 72 中仅最低限度受到影响。也就是说，唇边 124 占据着开口区 72 的较少部分。结果，开口区 72 能够容纳 PV 模块 22 的其他零部件如引线 / 布线（未示出）通过。这种可任选的特征特别有益于下列情况 ：其中，利用 PV 模块组件 20 作为模块阵列一部分，以及，引线 / 布线理想地在并排布置的两个 PV 模块之间延伸，并且可以布置在开口区 72 内（并且可由托盘 24 支撑）。

[0051] 在压载状态下 PV 模块 22 与托盘 24 之间未固定的关系，不仅消除了将不想要的压载物相关应力施加至框架 28，而且便于 PV 模块组件 20 的简单便捷的安装。例如，图 5A 大致示出托盘 24 部分装配至 PV 模块 22 以达到（或脱离）压载状态。更特别地，随着 PV 模块 22 放置于期望部位（例如，屋顶），用期望压载物 170（例如，铺料块、石块、砂砾等）加载托盘 24。然后，安装人员相对于框架 28 插入托盘 24。例如，托盘 24 可以放置在与压载臂 42 相邻（位于其后方）的表面 S 上，然后，使其沿表面滑动，并使托盘 24 进入开口区 72。继续移动托盘 24，直至对准翼片 80 进入先前所述的唇边 124 导槽 150（图 4C）内。考虑到这一点，对准翼片 80 的楔形端 84 可以帮助引导唇边 124 进入期望位置。可选择地，或者附加地，托盘 24 可以相对于安装表面 S 稍稍提升，然后，将其如图所示那样放置在接合面 32 上方。无论哪种情况，将 PV 模块组件 20 布置成压载状态都不需要使用工具，也不需要其他连接或安装部件。而是用手就能使托盘 24 快速且容易地调整达到（或脱离）压载状态。

[0052] 图 5B 提供了根据一些实施例处于压载状态的 PV 模块组件 20 的更完全图示。托盘 24 以前述方式在压载臂 42a、42b 之间延伸。采用这种结构，托盘 24 起到阻止两个压载臂 42a、42b 明显移动的作用（也就是，各压载臂 42a、42b 提供上述接合面 32，而托盘 24 具有对应的止挡面 34（图 4C））。此外，至少一部分托盘 24，以及在一些实施例中为整个托盘 24，布置在 PV 层压板 30 和 / 或构架 40（例如，后框架件 52）的对应部件下方或竖向下方。采用这种布置，在压载臂 42a、42b 之间留有开口空间 172，此空间未被托盘 24 占据。当 PV 模块组件 20 设置作为 PV 模块阵列的一部分时，空间 172 提供便利区域或走道。此外，托盘 24 所设置的容纳区 126（图 4A）的相对开放特性，使得安装人能能够独立确定各单个托

盘 24 所包括压载物 170 的量或质量。相反，压载托盘 24 可以从安装部位移走（或者，初始即未与 PV 模块 22 相关联）。这代表了根据本发明的另一任选特征，藉此，安装者可以选择性地决定预期阵列的各单个 PV 模块是否需要压载物。例如，对于具有大量 PV 模块 22 的阵列，可以相对于各单个 PV 模块 22 进行压载“调整”。可以给一些 PV 模块设置托盘 24，从而可以根据需要选择所包含的压载物质量 / 重量；而其他的 PV 模块 22 不设置托盘 24。

[0053] 遵循这些相同的方式，示例性 PV 模块阵列 190 的一部分示于图 5C 中，并且包括以端对端布置方式互相安装的第一 PV 模块 22a 和第二 PV 模块 22b。这方面，第一 PV 模块 22a 设置作为根据本发明 PV 模块组件 20a 的一部分，因此，如上所述，第一 PV 模块 22a 包括可拆装方式与框架 28 相结合的托盘 24（图 5C 中局部隐藏）。相对于第一 PV 模块 22a 定位托盘 24（使其局部或整个位于 PV 层压板 30 下方），使得托盘 24 如图所示那样不会妨碍第一 PV 模块 22a 的压载臂 42b 和第二 PV 模块 22b 的连接臂 44b 之间的联接。此外，PV 模块 22a、22b 之间的走道 200（通用标号）保持开放（也就是，不受托盘 24 影响），从而，允许安装人员沿阵列 190 自由移动。

[0054] 除了改善 PV 模块阵列中 PV 模块之间的安装之外，本发明的 PV 模块组件 20（图 1）可选地便于或者允许给框架 28 安装一个以上附加的独立部件。例如，图 6 示出根据本发明的另一示例性 PV 模块组件 210。组件 210 高度类似于先前所述的组件 20，并且包括 PV 模块 22 和压载托盘 24。另外，导风板 212 设置并安装于框架 28。例如，经由先前所述的导风板安装功能部件 110（图 3B），导风板 212 可以联接至后框架件 52 和压载臂 42。无论哪种情况，图 6 压载状态下托盘 24 的部位设置为，在使托盘 24 与导风板 212 分隔开的状态下，导风板 212 如所需要地与框架 28 连接。显然，在图 6 的示例结构情况下，托盘 24 并没有实际（物理方式）安装至导风板 212，也没有设置作为导风板 212 的一部分。

[0055] 回到图 1，托盘 24 可以由具有适当强度和刚度的多种材料形成。在有些实施例中，托盘 24 全部由塑料或聚合材料形成。例如，托盘 24 可以是模塑的聚合物部件，诸如注射成型的 PPO/PS（聚苯醚共聚物 / 聚苯乙烯共混物）或 PET（聚对苯二甲酸乙二醇酯），然而也可以使用其他的聚合物或电绝缘材料。由此，采用这些结构，使用任选的非导电性塑料托盘 24 作为 PV 模块组件 20 的一部分，不需要另外的接地部件（或相关绝缘处理）。在相关实施例中，框架 28 类似地由塑料或聚合材料形成，同样地消除了电接地 PV 模块组件 20 的需要。然而，可选择地，托盘 24 和 / 或框架 28 中的一个或二者可以局部或全部由金属形成。明显地，在至少框架 28 局部或全部是塑料的情况下，本发明的特征（在压载状态下托盘 24 不是实际安装至框架 28（也不是支承在框架 28 上））大大地增强了框架 28 的长期完整性。塑性框架 28 不会随时间而产生塑性变形（采用常规压载物安装的 PV 模块设计中则会出现），而塑性变形是承受较大应力的塑性部件所普遍面临的问题。

[0056] 本发明的 PV 模块组件对原先设计提供了显著改进。不需要工具就可以容易地将托盘简单地安装至 PV 模块。此外，避免了 PV 模块的长期应力导致的损坏，同时仍提供了高度的抗风性能。托盘的存在对组件总体覆盖区域的影响最小，以及，采用任选的塑料结构，不需要附加的接地部件和安装步骤。

[0057] 虽然本发明根据特定的具体实施例加以描述，但是对于本领域技术人员来说，可以容易地改变形式和细节，而不偏离本发明的目的、精神和范围。

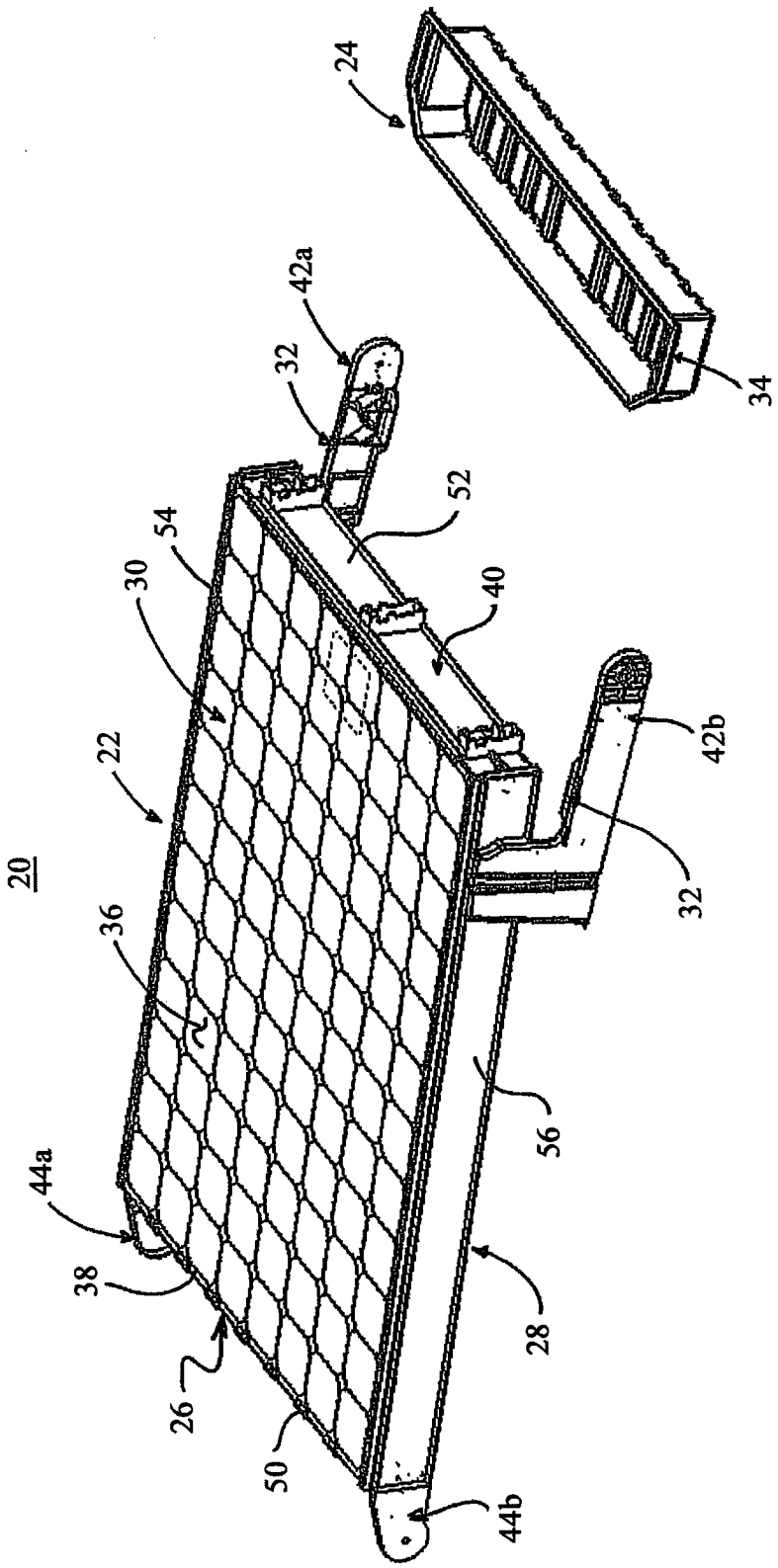

24
34
42a
32
52
54
30
40
22
20
42b
32
36
56
44a
38
28
26
50
44b

图 1

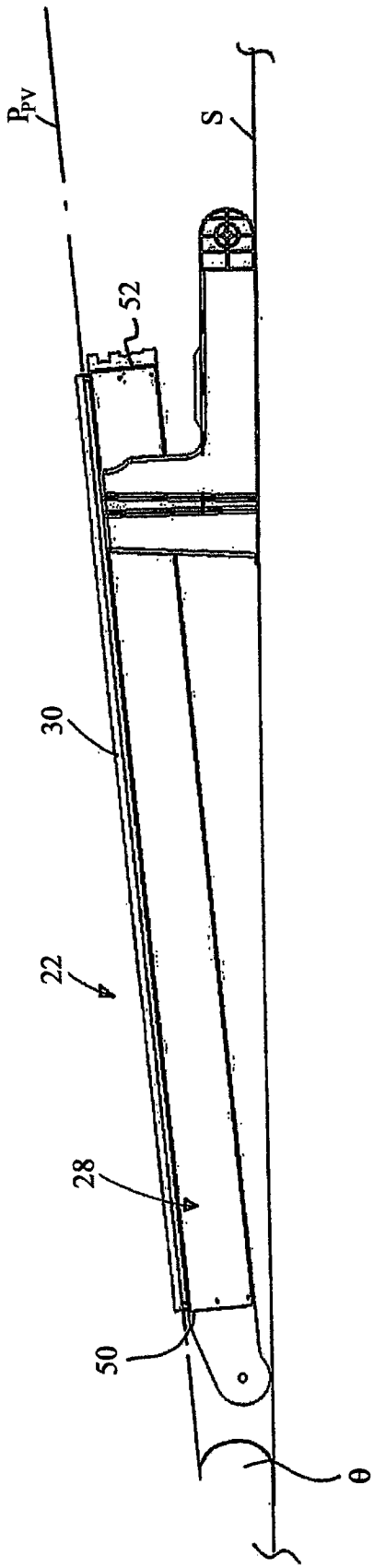

P_{PV}
S
52
30
22
28
50
θ

图 2

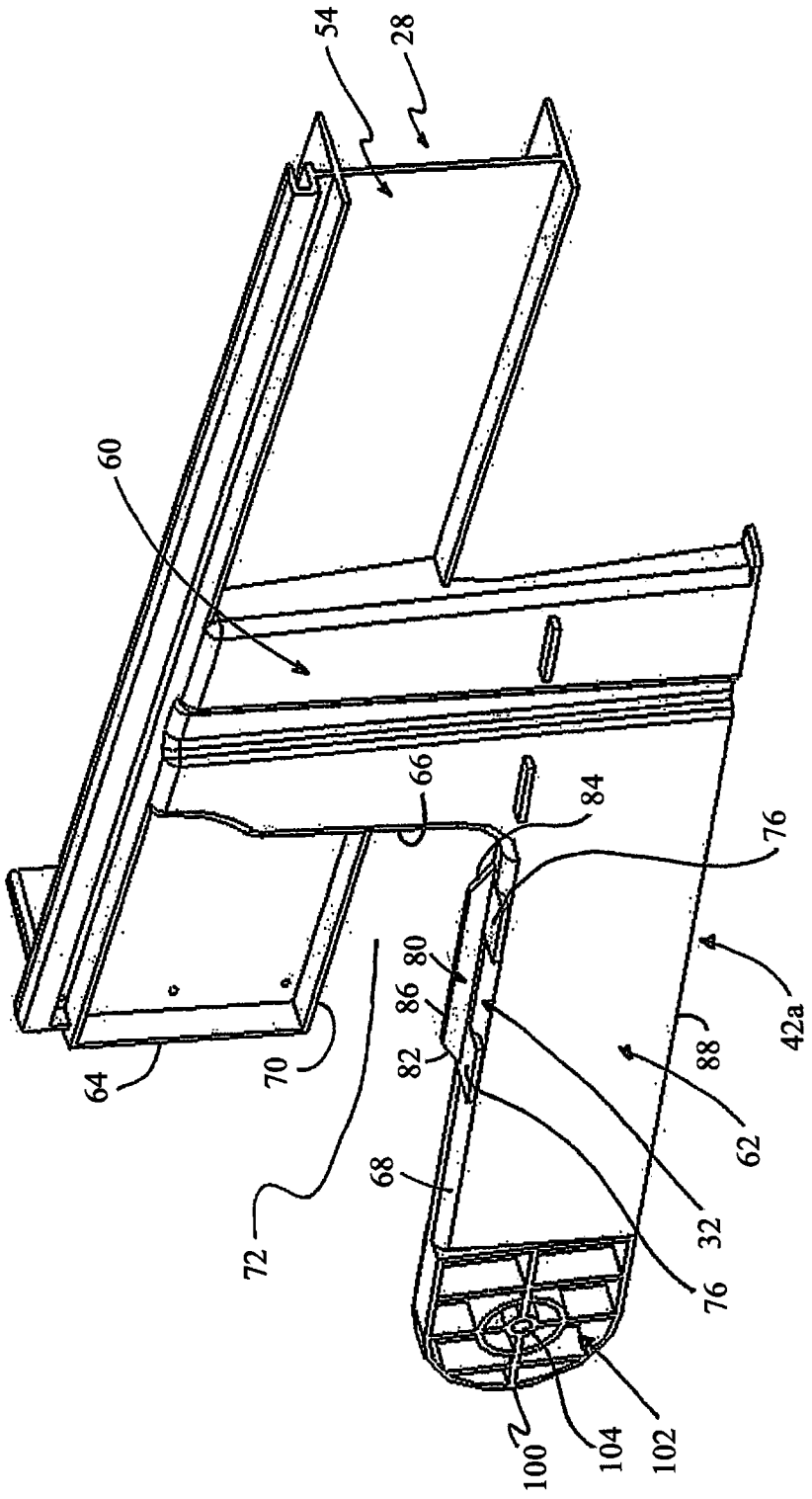


图 3A

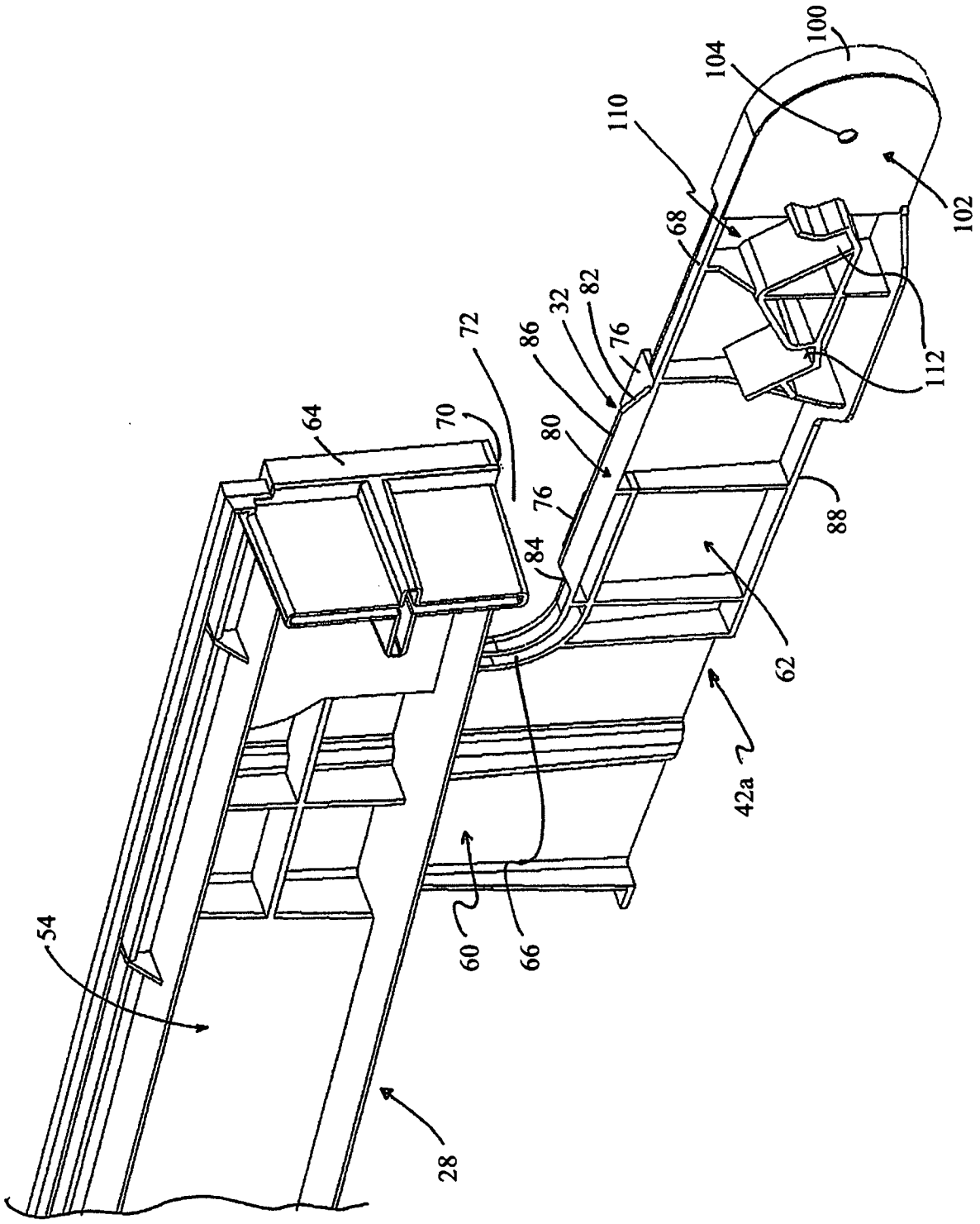

100
104
110
102
68
82
32
72
86
76
112
64
70
80
76
88
84
62
42a
54
60
66
28

图 3B

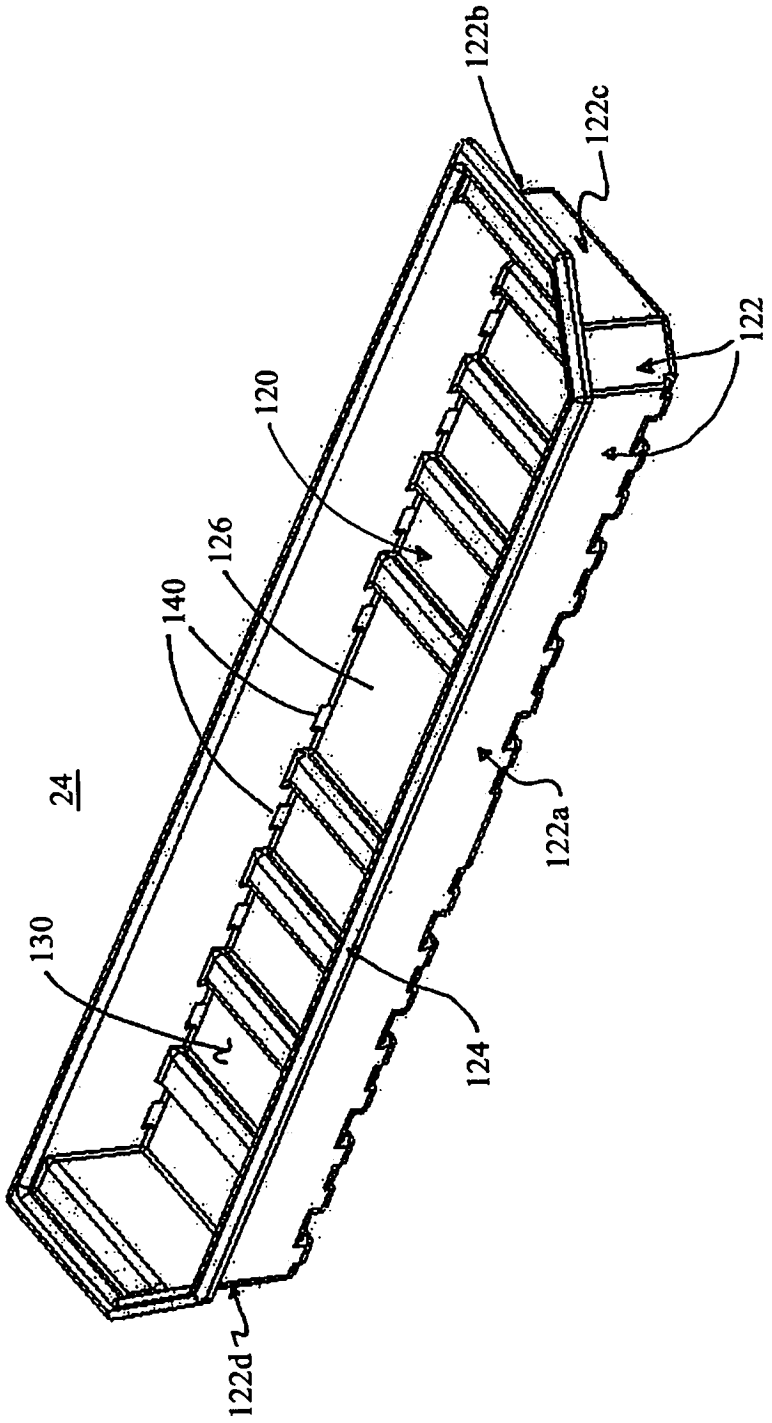


图 4A

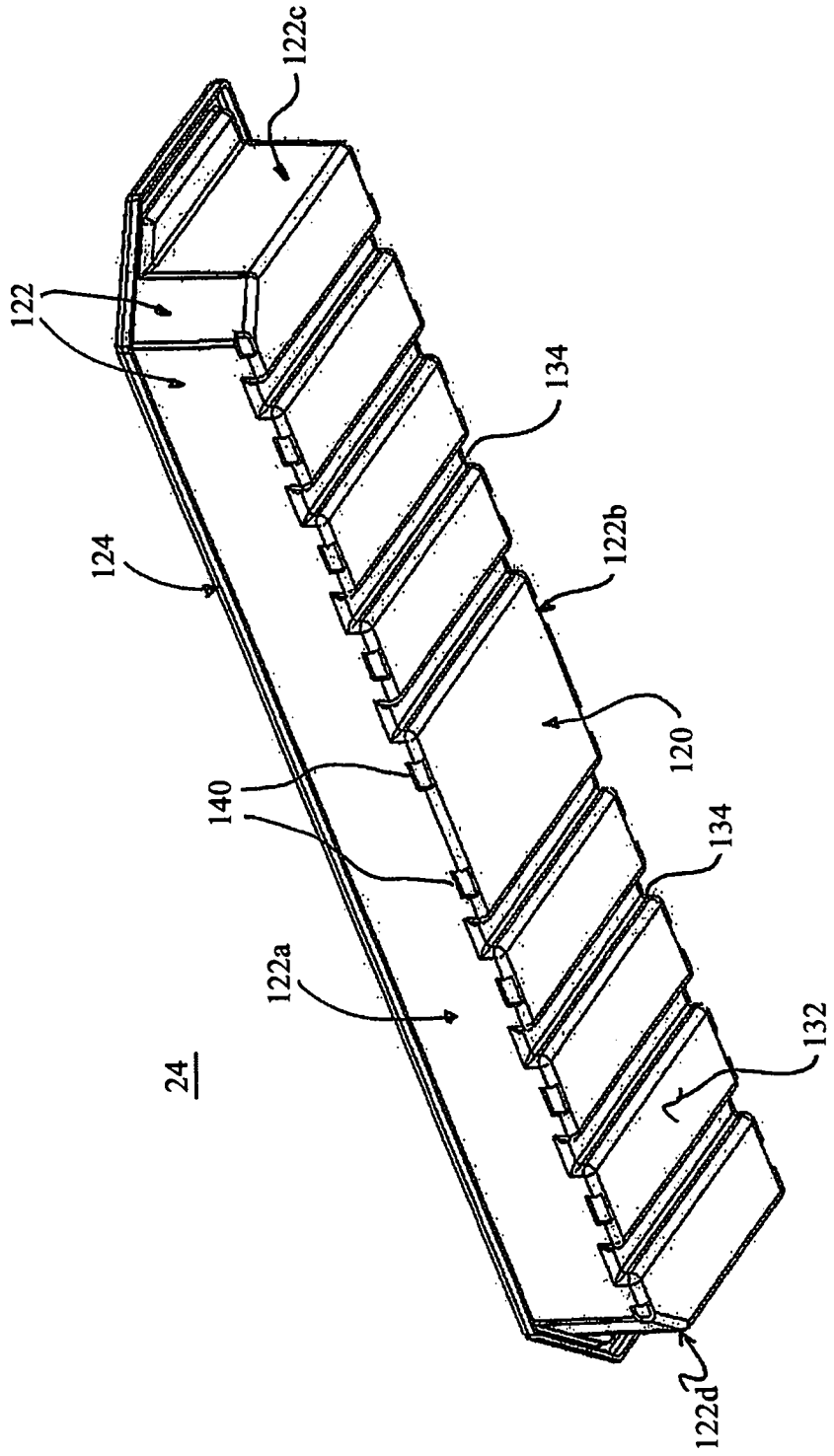


图 4B

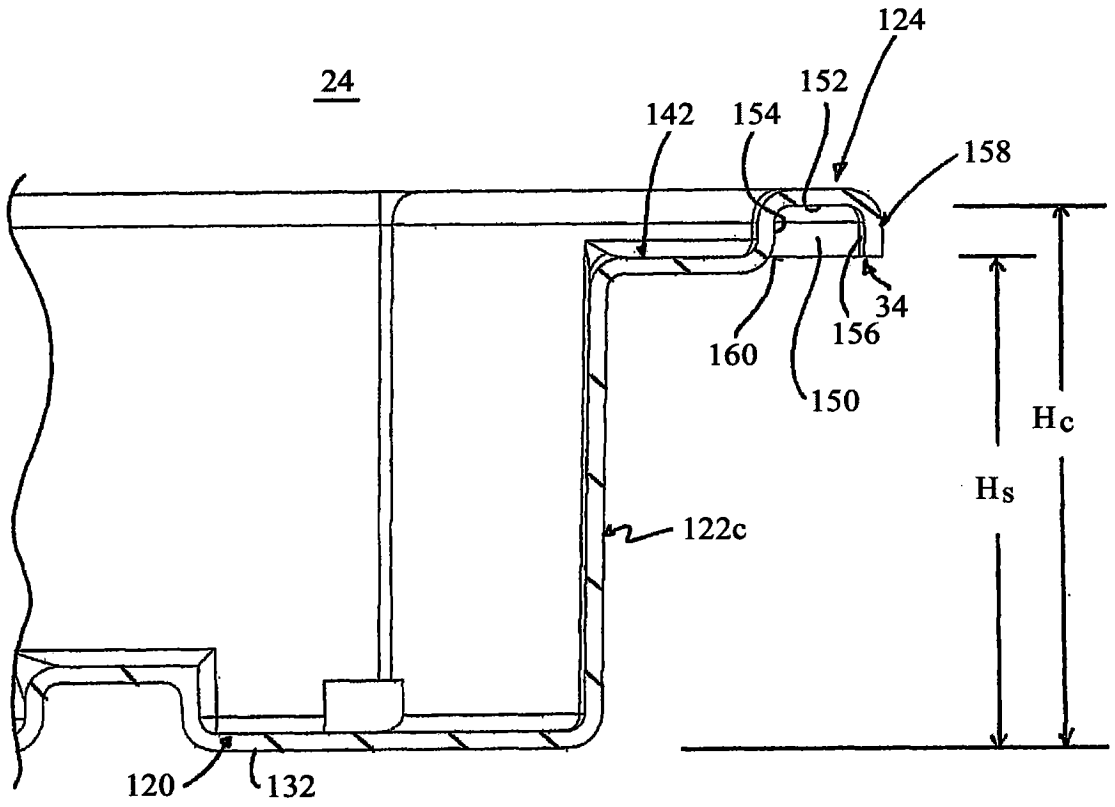


图 4C

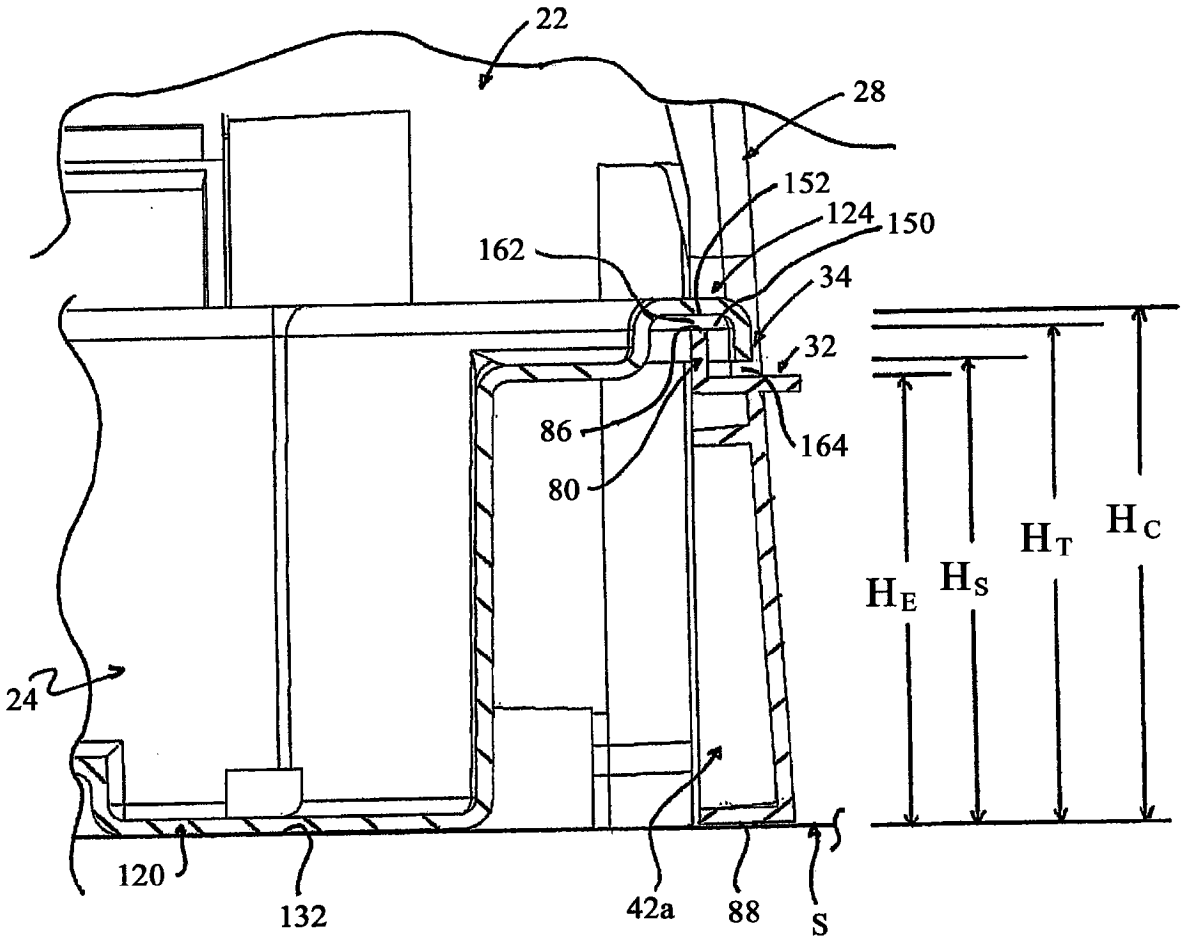

20
22
28
152
124
150
162
34
32
86
164
80
H_C
H_T
H_S
H_E
24
120
132
42a
88
S

图 4D

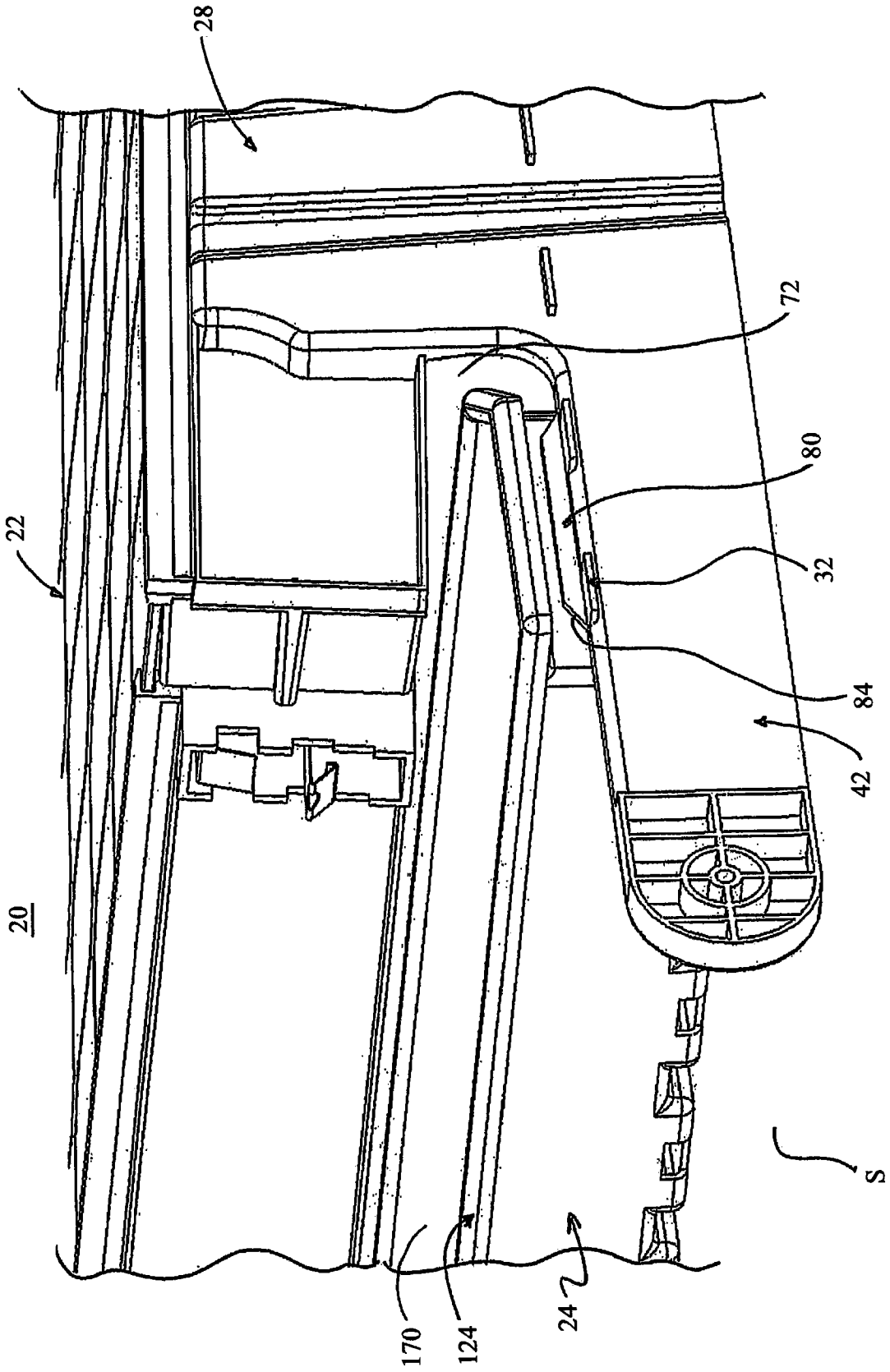


图 5A

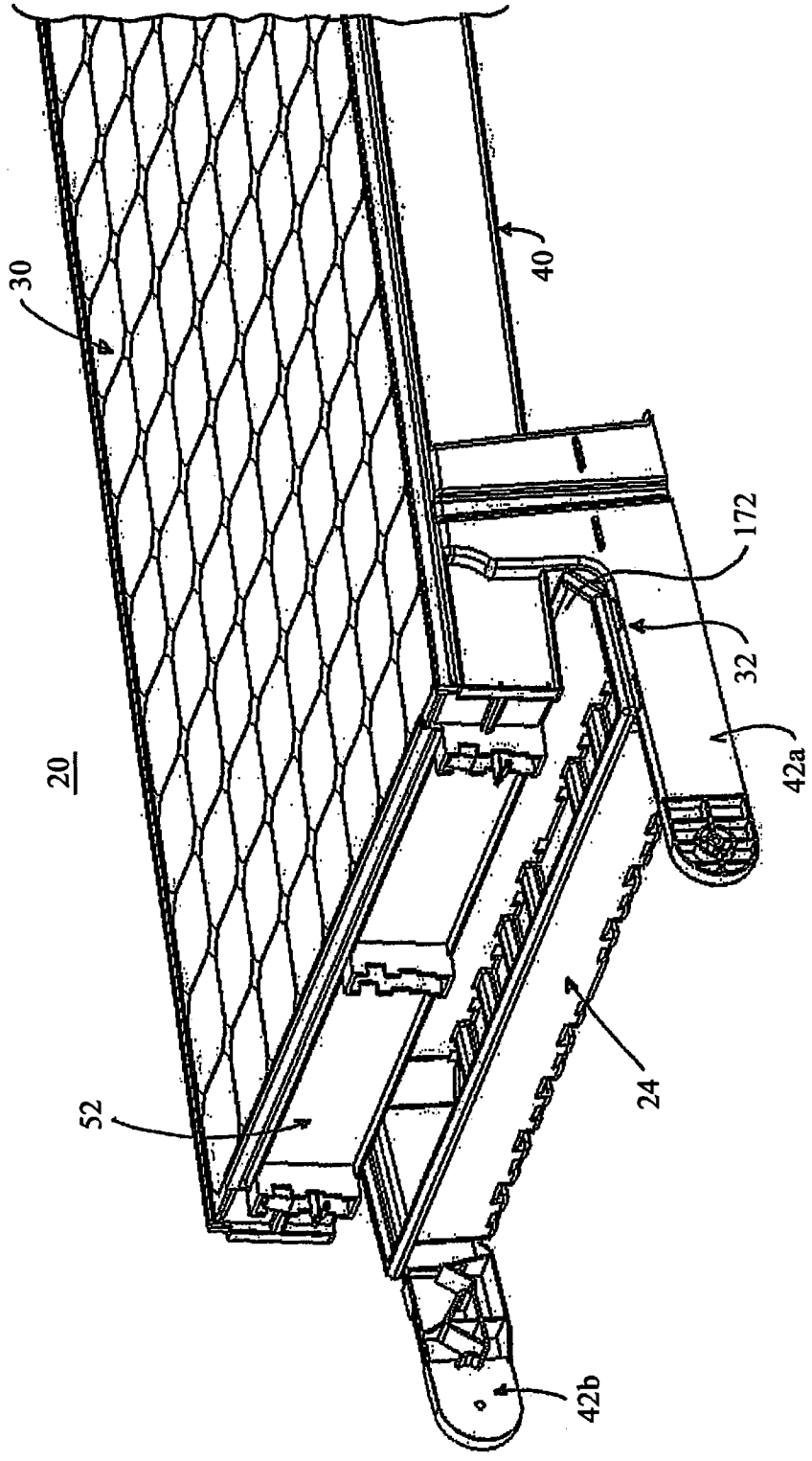


图 5B

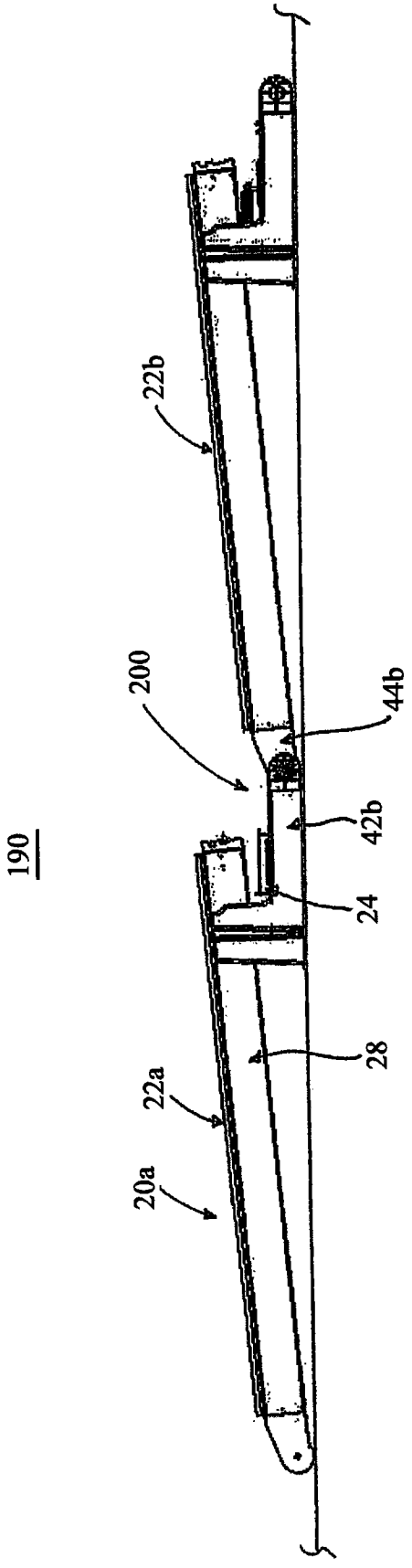


图 5C

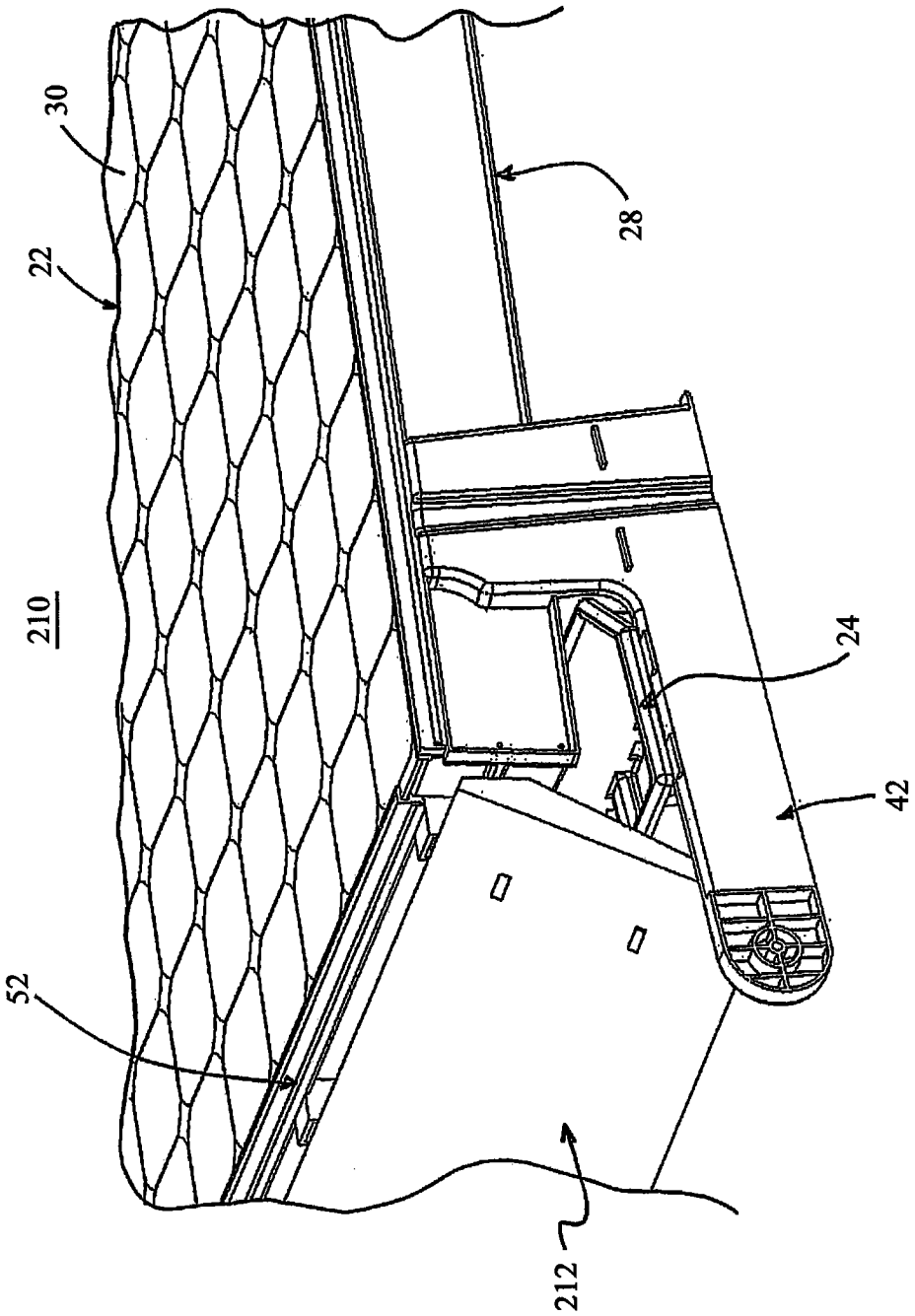


图 6