



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101390222 B

(45) 授权公告日 2010.06.23

(21) 申请号 200780006263.1

H01L 31/042(2006.01)

(22) 申请日 2007.02.22

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

102006009412.3 2006.02.23 DE

CN 2382133 Y, 2000.06.07, 全文.

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008.08.21

US 5344496, 1994.09.06, 全文.

US 5180441, 1993.01.19, 全文.

US 4674244, 1987.06.23, 全文.

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2007/001525 2007.02.22

审查员 朱红来

(87) PCT申请的公布数据

W02007/096158 DE 2007.08.30

(73) 专利权人 弗里茨·克洛茨

地址 德国鲁德斯贝格

(72) 发明人 弗里茨·克洛茨

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 曹若

(51) Int. Cl.

H01L 31/052(2006.01)

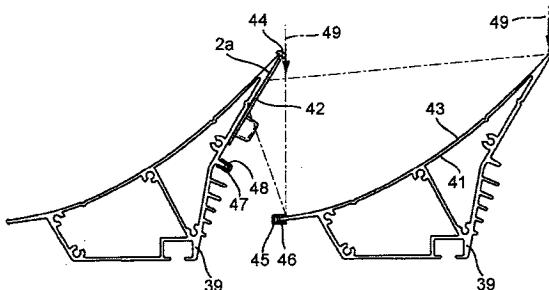
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54) 发明名称

抛物面聚光器型式的太阳能模块系统

(57) 摘要

本发明涉及一种抛物面聚光器型式的太阳能模块系统。本发明涉及一种太阳能模块系统，它具有构造成自支承式的支承结构和至少一个要布置在支承结构上的太阳能模块元件或者反射器元件。按照本发明，支承结构包括有多个相互并排布置的支承型材，这些支承型材为自支承的空腔型材(39)的形式，其具有正面侧的抛物面聚光器-反射器功能面(41)，并具有背面侧的太阳能模块功能面。例如应用于露天的或者在建筑物上的光电系统。



1. 抛物面聚光器型式的太阳能模块系统,具有
 - 构造成自支承式的支承结构 (39) 以及
 - 至少一个要布置在所述支承结构上的太阳能模块元件或者反射器元件,其特征在于,
 - 支承结构具有多个并排布置的支承型材,这些支承型材为自支承的空腔型材 (39) 的形式,其具有正面侧的抛物面聚光器 - 反射器功能面 (41),并具有背面侧的太阳能模块功能面 (2a)。
2. 按权利要求 1 所述的太阳能模块系统,其特征在于,支承型材构造成挤压型材、拉拔型材或者滚压成型型材。
3. 按权利要求 1 或 2 所述的太阳能模块系统,其特征在于,支承型材由铝、镁、优质钢、镀锌钢材或者导热的塑料材料制成。
4. 按权利要求 1 所述的太阳能模块系统,其特征在于,支承型材具有与其太阳能模块功能面和 / 或其反射器功能面处于导热连接的散热结构 (3a)。
5. 按权利要求 1 所述的太阳能模块系统,其特征在于,支承型材具有一个或者多个调温通道和 / 或导线通过通道。
6. 按权利要求 1 所述的太阳能模块系统,其特征在于,各个空腔型材由多个纵侧插接起来的型材部分 (1a, 1b, 1c) 构成。
7. 按权利要求 1 所述的太阳能模块系统,其特征在于,各个空腔型材具有在纵向方向上连续的线聚焦式抛物面反射器面 (41) 作为抛物面聚光器 - 反射器功能面。
8. 按权利要求 1 所述的太阳能模块系统,其特征在于,各个空腔型材具有多个分开的沿纵向方向并排布置的点聚焦式抛物面反射器面 (15) 作为抛物面聚光器 - 反射器功能面。

抛物面聚光器型式的太阳能模块系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种抛物面聚光器型式的太阳能模块系统,它具有支承结构和至少一个要布置在支承结构上的太阳能模块元件或者反射器元件。这种型式的太阳能模块系统作为光电系统和太阳能集热器系统常用的有各种不同的结构型式。为了简化起见此处用的概念太阳能模块既包括了光电模块也包括了太阳能集热器模块。

背景技术

[0002] 在公开文献 DE 10041271A1 中公开了一种由自支承的金属嵌板组成的屋面盖板或者墙壁护板,在它们上面在外侧涂覆了通过一层由透光塑料制成的外覆盖层保护的光电模块。可以调节热量输出和 / 或热量输入的系统在下面固定在金属嵌板上与之导热接触。光电模块可以作为柔性的复合薄膜全面地涂覆在相应金属嵌板上。在公开文献 WO01/67523A1 和专利文献 US 6. 553. 729B1 中描述了类似的光电模块层压板,用于通过压制或粘接或者说以自粘接的结构型式置设于承载层上。

[0003] 在公开文献 GB 2340993A 中描述了一种光电构造,在此构造中模块基体由下面平坦的钢板、与之相距地中间设有隔绝材料的被波浪状成型的槽状钢板以及置于该钢板之上的上面的平坦的钢板所构成,并在上面钢板上安设有光电扁平模块。在通道状成型的钢板和上部钢板之间所形成的中空通道起着冷却通道的作用。

[0004] 众所周知,除了非聚焦式平模块系统之外也常用有聚焦式太阳能模块系统,例如所谓 V 槽型式的,例如可以参见公开文献 US2003/0201007A1 和 WO 2004/114419A1,还有抛物面聚光器型式的,例如参见 C. K. Weatherby 的会议专题论文“Further Development and Field Test Result of Two Low-Material-Cost Parabolic-Trough PV Concentrators”(两种底材料成本的抛物面式槽式 PV 聚光器的改进和现场试验结果),在第二层太阳能光电转化世界大会和展览会上,1998 年 7 月 6 日至 10 日,在奥地利维也纳,页数 2189,以及 F-Dobon 的“Controlled Atmosphere PV Concentrator(CAC)”(控制大气的 PV 聚光器 (CAC)),第 17 届欧洲太阳能光电会议,2001 年 10 月 22-26 日,德国慕尼黑,第 668 页。

[0005] 在公开文献 DE 2557296A1 中公布了一种抛物面聚光器型式的太阳能模块系统,最初用于宇宙飞行,在这系统中有多个相互并排布置的抛物面反射器条带固定在具有侧壁板和模板条的框架结构里,其中框架结构本身在横向边上通过固定装置可活动地设置支承在卫星体上。在每个反射器条带的背面上导热地固定了太阳能电池条带。反射器条带在其背面构造成辐射热量的,以便使太阳能电池条带冷却。

[0006] 类似的用于空间飞行的太阳能模块系统在专利文献 US 5. 344. 496 中公开了。在这系统中抛物面反射器条带同样也相互并排地或相继地布置在由侧壁板构成的框架结构里,并在其背面分别设有太阳能电池条带。在一种实施方式中,这些相继地布置的反射器条带成整体地由波浪板式的反射器元件构成,其波纹侧面构成了背面装有太阳能电池条带的抛物面反射面,其另外的波纹侧面各设有缝隙形空缺,以便使反射光穿过缝隙射到反射元

件上。在另一种实施方式中，反射元件作为零件构造有沿着下部侧边的弯边和在上部侧边上的向后包边，并且相继地插入在具有底壁板和侧壁板的槽里，从而在元件的上面的包边和下元件的下面的弯边之间使缝隙敞开着，以便使反射光能够穿过这缝隙分别射到置于背面的太阳能电池条带上。

发明内容

[0007] 本发明的技术方面问题是，提出一种开头所述型式的太阳能模块系统，它可以用相比较来说较少的制造费用来实现，并且也适合于在露天的大型发电站的相对大面积的机组设备，并且适合于作为在屋顶和房屋立面上的建筑集成。

[0008] 本发明通过提供一种太阳能模块系统来解决这个问题。这种太阳能模块系统特定地构造成抛物面聚光器系统，在这系统中并排设有多个呈自支承的空腔型材形式的支承型材，其中空腔型材包括有在正面的反射器功能面和背面的太阳能模块功能面。因此例如可以使抛物面反射器型式的聚光器系统相对比较简单地得以实现，其措施是将正面射入的射束由支承型材的相应反射器元件聚焦反射到相邻支承型材的背面的太阳能模块上。所谓“自支承”的概念这里是指支承型材的构造，正如对于技术人员通常理解的那样，它这样来选择，使支承型材连同设于其上的元件在一定跨度上自身地得到支承，在这里的应用太阳能模块系统的情况下，所述跨度通常达到数米，例如在大约 2m 到 10m 之间，而不需要为此强制设有细网眼的下部结构，确切地说包括了所要考虑在内工作时的支承载荷，这里尤其是风和雪的负荷。这样所理解的支承型材因此没有下部结构的纵向支架也可以使用，并且对于应用中通常使用的长度来说，一般只需要中间的或两个端部侧的支架，这些支架在最后这种情况下通常可以稍微退收，也就是说以小的间距从相应支承型材端部起延伸，上述间距远小于支承型材的长度。

[0009] 在本发明的一种加工技术方面有利的改进扩展方案中，支承型材作成挤压型材、拉拔型材或滚压成型型材。

[0010] 支承型材由铝、镁、优质钢、镀锌钢材或者导热的塑料材料制成。

[0011] 在本发明构造方案中，在支承型材上设有散热结构，这种散热结构与太阳能模块功能面和 / 或反射器功能面处于导热连接。支承型材的集成的散热结构用少的费用实现了所希望的对于所安设的太阳能模块和 / 或反射器元件的冷却作用。它例如可以从加工技术上简单地通过作为集成的部分而模制于支承型材上的纵向肋结构来实现。

[0012] 在本发明的改进方案中，支承型材具有一个或者多个调温介质通道和 / 或导线通过通道。调温介质通道可以用于使液态的或气态的调温介质通过，以冷却支承型材或者根据需要也用于加热。导线通过通道可以用于使电线通过。

[0013] 在本发明的一种改进方案中，各个空腔型材由多个纵向侧插接的型材部分构成。这可以使系统的加工同样也如装配那样更容易，尤其是应用有相对大面积的反射器时。

[0014] 在本发明的改进方案中，各个空腔型材具有在纵向方向上连续的线聚焦式抛物面反射器面，也就是说使射入的太阳光线被该抛物面聚光器 - 反射器功能面聚焦或会聚到布置在支承型材纵向方向上延伸的线上或对应的有限宽度的条带上。在本发明的一种备选改进方案中，各个空腔型材具有多个分开的在纵向方向上并排布置的点聚焦式抛物面反射器面。每个这样的点聚焦式反射器元件使射入的光聚焦或会聚到点上或斑上，与此对应的太

阳能模块元件就位于此处上。用这种备选的实施方式,在需要时可以实现激活有效的太阳能模块面的还要更高的聚光度或更大可能的节省。

附图说明

- [0015] 本发明的有利实施方式表示于附图之中并在下面加以说明。附图所示为：
- [0016] 图 1 :用于线聚焦式抛物面聚光器型式的光电系统的支承型材的横截面；
- [0017] 图 2 :在应用了图 1 所示支承型材的情况下所构成的抛物面聚光器型式的光电系统的一部分的横截面；
- [0018] 图 3 :线聚焦式抛物面聚光器型式的光电系统的俯视图,具有六个并排的按图 1 所示的支承型材；
- [0019] 图 4 :沿着图 3 中 II-II 线的横截面视图；
- [0020] 图 5 :具有多个部分插接起来的和具有调节温度通道的支承型材的一种变型方案的对应于图 1 的横截面；
- [0021] 图 6 :点聚焦式抛物面聚光器型式的一种变型方案的对应于图 1 的横截面；
- [0022] 图 7 :点聚焦式抛物面聚光器型式的光电系统的俯视图,具有图 6 所示的单个点聚焦式反射器元件的场；
- [0023] 图 8 :具有对应的太阳能模块元件的图 7 所示点聚焦式反射器元件的俯视图。

具体实施方式

- [0024] 以下参照附图对本发明的各个不同的实施例进行详细的说明,其中在这些附图中为了一目了然起见,对于相同的或者功能相等的元部件分别用相同的标号表示。
- [0025] 图 1 至 4 表示了一种线聚焦式抛物面聚光器型式的光电系统,应用了一种支承结构,此支承结构由连接成排的适合地构造的相同的支承型材而形成。在这情况下,在图 1 横截面中所示的,在纵向方向上为直线形的空腔纵向型材 39 专门地起到支承型材的作用,在该支承型材上,在后面的型材壁板 40 上在前面部分里设有模块固定面 2a,而在后面部分里设有导热肋结构 3a。正面的型材侧面 41 呈抛物面状弯曲,并起到反射器固定面的作用。
- [0026] 图 2 表示了在使用位置上两个并排布置的支承型材 39。为了说明光聚光的作用,示出了图 2 左边的支承型材 39,它具有设于其模块固定面 2a 上的太阳能模块 42,而图 2 右边的支承型材 39 设有全表面地安设在其抛物面状反射器固定面 41 上的反射器元件 43。在图 2 所示例子中,在支承型材纵向方向上成条带状延伸的太阳能模块 42 和反射器元件 43 分别为夹紧固定住。为此在支承型材 39 的前面的纵棱边上模制出双固定凸鼻结构 44,此固定凸鼻结构在其前面的光线入射侧面将反射器元件 43、在其向后面侧面将太阳能模块 42 分别固定在一个容纳槽里。反射器元件 43 在另一个棱边上借助于具有 U 形横截面的夹紧型材 45 固定位,该夹紧型材卡到支承型材 39 的相应的伸出部分 46 上,为此该伸出部分 46 的背面和夹紧型材 45 的对应的内侧面设有合适的锁止槽纹。通过另一个 U 形的夹紧型材 48,以类似的方式将太阳能模块 42 在位于固定凸鼻 44 对面的纵向面上压向模块支承面 2a 而固定位,上述夹紧型材 48 卡紧地插套在支承型材 39 的对应的设有槽纹的固定凸鼻 47 上。该固定凸鼻 47 作为纵向连接板对应于导热肋 3a 向外从所属的型材壁板 40 伸出。
- [0027] 如图 2 所示,将射入的光线 49 从抛物面反射器 43 呈线状或条带状聚焦地反射到

太阳能模块元件 42 的激活有效的表面部分上。图 3 和 4 表示了一种按照这种抛物面聚光器变型方案的由六个支承型材 39 构成的光电系统的俯视图或横截面视图, 其中在所示例子中聚焦系数大约为 10。

[0028] 由于支承型材 39 的自支承的性能, 大约在中间的, 例如在图 3 所示 II-II 线的高度上布置的横梁, 它足够以未详细示出的方式支承整个结构, 或者可以备选地, 在支承型材 39 的两个端面 39a, 39b 范围里设有两个在端面侧的横梁, 或者以很小的距离, 例如直至几十厘米, 在横梁高度 Q 上设有两个在端面侧的横梁, 其中支承型材 39 通常的长度在大约 2m 和大约 10m 之间, 例外情况下也可以有较小或较大的长度。

[0029] 在需要时可以设置有支承型材 39 的调温机构, 也就是说冷却或加热机构, 尤其是在其模块固定面 2a 的范围里。为此在与这有关的实施方式中, 分别设有一个或者多个空腔或中空通道, 通过空腔或中空通道可以使液态的或气态的调温介质流过。在图 1 中表示了不同大小的这种中空通道的两种实现方案作为选择用。用虚线表示了一种型材中间壁 20, 支承型材 39 可以有选择地设有这种型材中间壁, 以便邻接于模块固定面 2a 形成调温通道 21。作为另一种选择用虚线表示了型材中间壁 22, 通过这种型材中间壁, 如果存在有型材中间壁的话, 就在支承型材 39 的上部形成较小的调温通道 23。一种液态的或气态的冷却介质或加热介质可以流过所涉及的调温通道 21 或者 23, 以便使支承型材 39 在这些部位并且尤其是在模块固定面 2a 的部位里冷却或加热。当然, 通过相应的型材中间壁的结构可以构造出任意的, 其它的和 / 或另外的空腔, 这些空腔可以起到冷却或加热通道的作用, 但也可以起到导线通过通道的作用, 用于通过电线或类似管线。

[0030] 图 5 表示了图 1 至 4 所示线聚焦式抛物面聚光型式的一种变型方案。这种方案包含了修改过的空腔纵向型材 1 作为支承模块, 它由三个纵向插接起来的部分 1a, 1b, 1c 构成。中间部分 1b 形成基体, 在其两个纵向侧面上分别通过纵向延伸的锁止 / 插接连接机构 2a, 2b 分别插上两个其余部分 1a, 1c 中的一个部分, 其中在正面形成了也是通过插接连接机构 2a, 2b 齐平地构成的、平滑延伸的反射器固定面 41。其中适合的固定凸鼻 44a, 44b 又用于固定住可置于其上面的反射器元件。所有三个支承型材部分 1a, 1b, 1c 本身都构造成空腔型材。由三个部分进行的组装使支承型材 1 的加工和装配更容易, 尤其是在相对大面积的结构型式时。对于插接连接机构 2a, 2b 所必需的插接凸鼻 / 固定凸鼻或插接机构 / 锁止机构优选模制在相关的型材纵侧面上。

[0031] 图 5 所示支承型材 1 除此之外在模块固定面 2a 的内侧面上具有两个整体集成的调温通道 3, 穿过这些通道可以流过液态的或者气态的调温介质, 用于以所希望的方式首先冷却或加热支承型材 1 的模块固定面 2a。

[0032] 图 6 至 8 说明了点聚焦式抛物面聚光器型式的太阳能模块系统, 它同样也如图 1 至 5 所示的实施例那样, 在连接成排适合地构造的相同的空腔纵向型材 10 情况下实现作为支承型材。这种支承型材 10 也在上部后面的型材壁板部位里具有模块固定面 2a, 在该模块固定面上, 在应用了上面的固定凸鼻 11 和下面的夹紧型材 12 连同插上的夹紧固定条 13 的情况下, 将太阳能模块元件 14 固定住。

[0033] 与图 1 至 5 所示线式聚光器型式不同的是, 整个有效的抛物面反射器面, 它配属于多个并排布置的支承型材 10 之一, 并不是由在支承型材纵向方向上连续的面构成, 而是由多个在纵向方向上并排地设置于支承型材 10 上的单个抛物面反射器元件 15 构成。图 6 在

沿着图 8 所示的纵向平面 16 的纵向剖视图中表示了这种单个反射器元件 15，而图 8 则表示了单个反射器元件 15 的俯视图，也就是说沿着图 6 中箭头 D 的视图。为了进行说明，在图 8 中画出了附属的水平线。这种在所示例子中约方形的外形的单个截球形的反射器元件 15，由于其抛物面截球形状而使射入的太阳光束成点状或斑状聚焦或聚集到各自所属的太阳能模块元件 14 上，该太阳能模块元件如同在图 1 至 5 的实施例中时那样，位于各自支承在前面的支承型材 10 的背面上。

[0034] 如由图 6 还可见到的那样，单个的反射器元件 15 通过插接 / 锁止机构 17 固定在支承型材前面上，为此该支承型材前面设置有一种适配的插接 / 锁止机构成型部。与图 1 至 5 所示实施例不同，因此在图 6 至 8 所示实施例中，有效的反射器面，也就是说反射器元件 15 的内侧面，装配在支承型材的正面上，而且并不直接由支承型材正面构成。

[0035] 图 7 类似于图 3 表示了一种典型结构的俯视图，其由点聚焦式反射器元件 15 的二维的矩阵式的场构成，其中附属的位于其下的支承型材在图 7 所示俯视图中看不到。它们在行方向上延伸，也就是说对于图 7 所示的反射器元件场来说，具有七行反射器元件 31，相应地有七个支承型材 10 相继地布置，其中在行方向上，附属的反射器元件 15 并排地安装在相关的支承型材上。

[0036] 如图 7 进一步所示的那样，单个点聚焦式反射器元件 15 实际上无空隙地并排布置在行方向和列方向上。虽然本身并不能见到，因为装在支承型材的背面上，因此在图 7 中为了更好地理解，在其对应的位置上表示出了附属的太阳能模块元件 14。

[0037] 如上面对图 3 所示实施例所描述的那样，在纵向中间部位里支承有单个支承型材 10 的一个中间横梁，或者两个端侧的可选择地稍微退收的横梁，就足够用于根据需要和特殊使用场合的不同来固定住图 7 所示的结构。

[0038] 因为在图 6 至 8 所示的实施例中，通过点式聚焦特性，即使在支承型材纵向方向上也实现了光的聚集，因此实现了一种在其它方面类似的构造中相比于线聚焦式型式更高的聚光度，因此在相同的有效反射器面积时，相比于线聚焦式型式来说可以进一步减少对于所需的太阳能模块面积的要求。换言之，在图 6 至 8 所示的结构中，相比较来说面积小的单个的太阳能模块元件 14 就够用了，这些元件在支承型材纵向方向上相互有间距地安装在各个支承型材 10 上。为利用所有的反射光束，并不强制必需在纵向方向上连续的太阳能模块条带。

[0039] 在一种备选实施方式中，单个太阳能模块元件 14 可以不是设置在支承型材背面上，而是也可以直接设置在单个安装在各自支承型材上的反射器元件 15 的背面上。支承型材则在相应的部位里没有型材壁板或者说必要时透明的壁板，以便从安装在下一个支承型材上的反射器元件上反射的光可以不受阻碍地射到在位于前面的反射器元件的背面上的太阳能模块元件上。

[0040] 如按所示的和上面所述的实施例所见到的那样，本发明提出了一种组合的支承和冷型材，其可以相对简单地制成，自支承地构造成中空纵向型材，并且可以包含有调温通道和 / 或模制的散热结构，这种散热结构与模块固定面和 / 或反射器功能面导热连接，因此可以从那里有效地使热量散出。因此而可以实现的，所安设的太阳能模块的工作温度的降低可以实现能量的额外利用。这既适合于由结晶硅所制成的光电电池，也适合于在薄膜载体、板载体或膜片载体上的薄层太阳能电池。支承型材可以很简单和经济有利地例如通过

挤压、拉拔或者滚压成型由导热材料制成,例如铝、镁、优质钢、镀锌的钢或者导热的塑料材料。按照本发明的支承结构的方案思路可以实现对于相应的光电系统来说很高的预加工精度或预装配程度。不言而喻,本发明同样也可以应用于太阳能集热器系统。

[0041] 按照本发明的支承结构方案思路适合于大电站里的大面积集成的光电系统,同样也如同在露天和用于建筑物集成。屋顶元件或房屋立面元件包括遮蔽层压板设备在内,可以不采用复杂费钱的下部结构以相对较小的装配费用安装起来,例如作为建筑物外覆层。这样的房屋立面和屋顶的系统可以实现高的模块化,这首要地按照结构方面的边界条件,如房屋立面栅格、楼层高度等等。

[0042] 可以特别有利地通过将由铝制成的例如加工成拉拔元件的支承型材与光电的薄膜层压板相组合实现自支承的光电模块单元,它具有相对小的重量和高的稳定性以及尤其是纵向刚度。

[0043] 在所有的应用场合中,本发明都提供了一种具有组合的支承型材 / 冷型材的可以方便制成的支承结构,其具有比较高的扭转刚度和弯曲刚度和高的最小支承宽度。支承型材 / 冷型材实现了对所涂覆的太阳能模块元件和 / 或反射器元件和全部的支承功能,这些元件例如通过合适的夹紧、连接技术和 / 或粘结而被固定在其上。同时支承型材又起到降温的作用。

[0044] 支承型材在端侧例如通过集成的螺旋通道和 / 或在呈退收的固定形式的槽形通道上与适合的常用的横梁在需要时连结成较大的支承单元。

[0045] 太阳能模块优选设有透明的前薄膜代替了前玻璃,这具有在热膨胀系数、重量、破碎危险和规格局限方面的优越性,并且以良好的热接触与位于其下面的支承型材连接,例如通过直接层压或者间接通过粘贴上或者夹紧上预先层压的单元,例如没有玻璃的光电层压板。

[0046] 当静态集成在建筑物外层里时,可以将支承型材预先装配成较大的与建筑物栅格相适配的支承单元并且然后通过层压、粘贴等等设置光电薄膜复合物作为太阳能模块。在能跟踪的系统中,支承单元可旋转运动地设置在对应的横梁上。在对应的实施方式中,多个支承单元通过适合的耦接元件,如拉压杆,连接成更大的系统单元,并且通过共同的驱动装置来跟踪光入射。例如可以将十个或更多的旋转单元具有分别大约 7.5m² 的太阳能模块面积连接成有支架的子系统。这种型式的有支架的设备既可安装在露天,也可以在平的或者斜的屋顶上。

[0047] 在另外一种有利的具有支架的实施方式中,为了太阳能的跟踪,将支承型材组装成大的平台单元,并通过退收的横梁与具有垂直转动轴的中央旋转装置连接。在这种特别适合于露天的装置中,可以实现太阳能模块面积大于 100m² 的旋转单元或子系统。在另外一种优化了的支承结构形式中,旋转平台也可以在其倾斜度上摆转,因此可以实现一种双轴的太阳位置跟踪。

[0048] 再次强调,通过按照本发明实现了支承型材作为自支承的中空纵向型材,因此用其构建的支承结构在端面范围里的支撑是足够的,而且在这样构成的支承结构的端面侧的支座或轴承结构之间的其它斜撑就不是必需了。因为支承型材通过其空腔型材结构在相比较来说较低的自重时具有足够的自支承的纵向刚性。

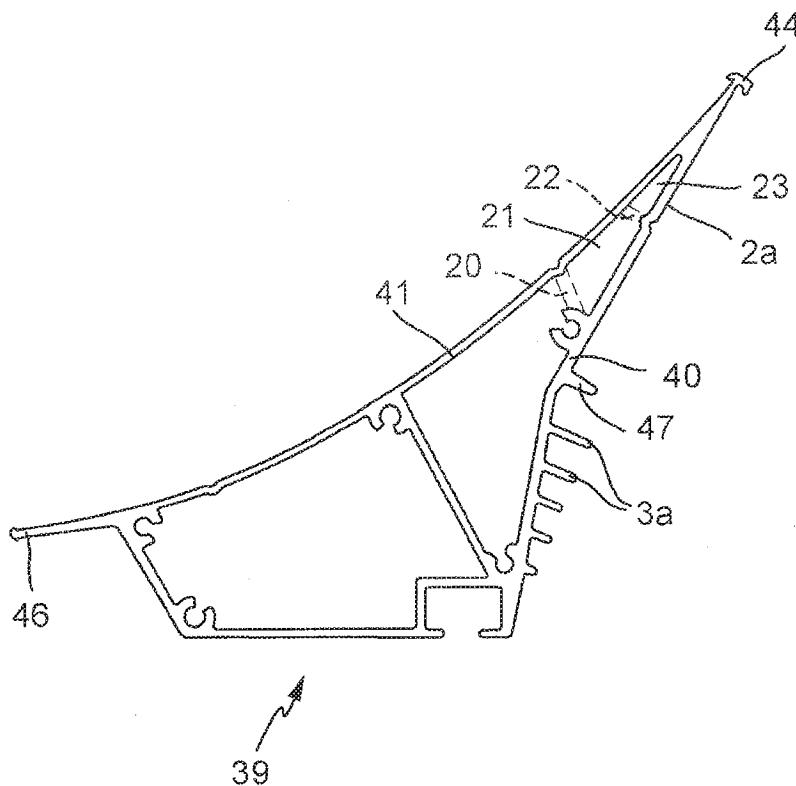


图 1

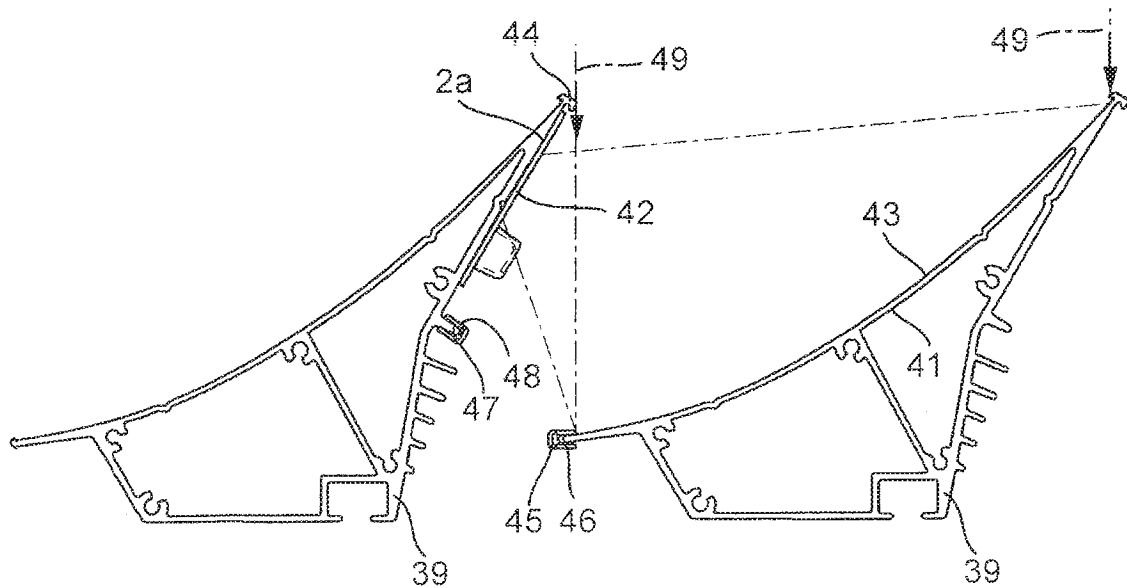


图 2

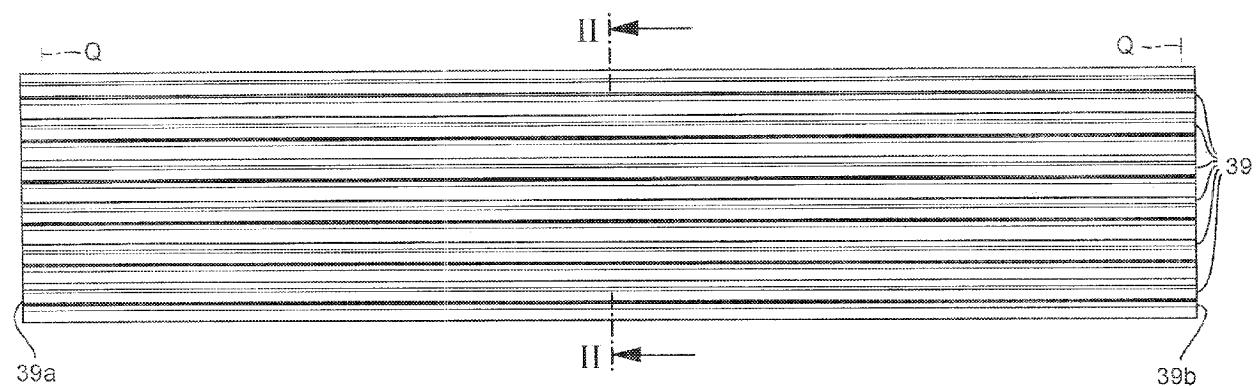


图 3

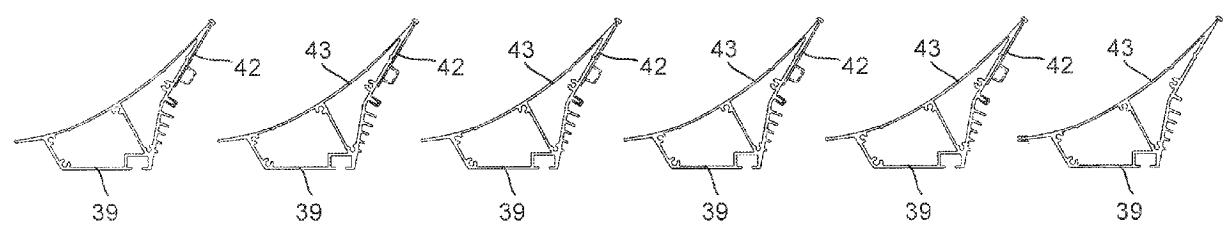


图 4

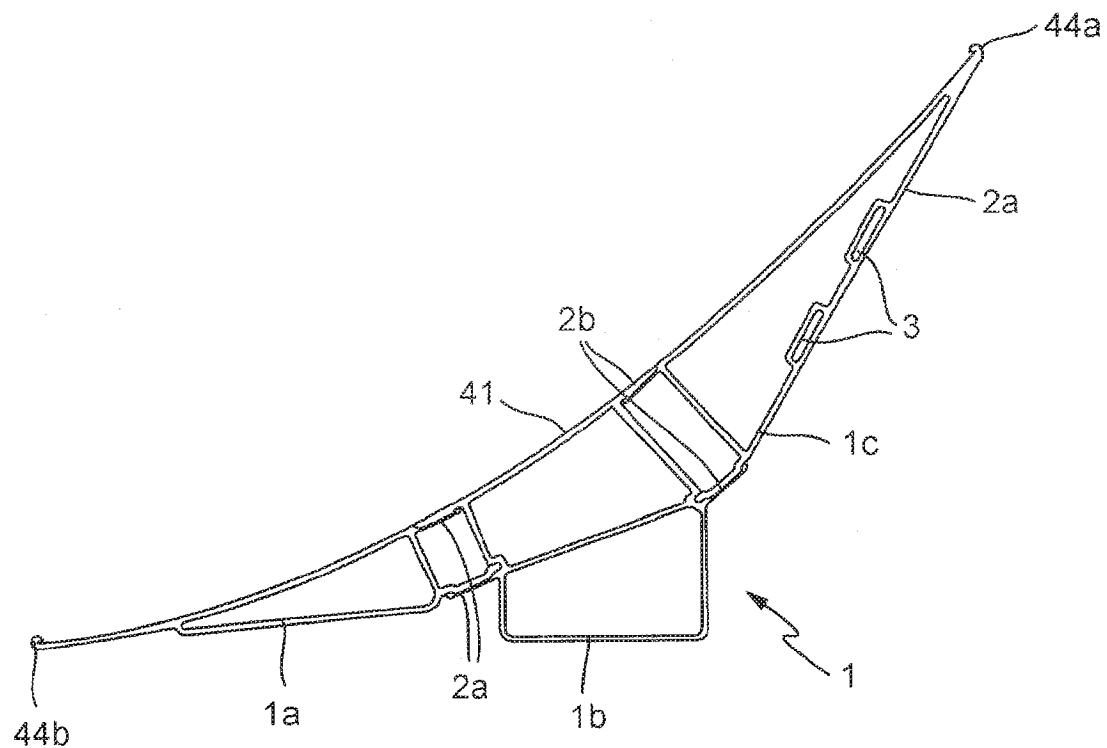


图 5

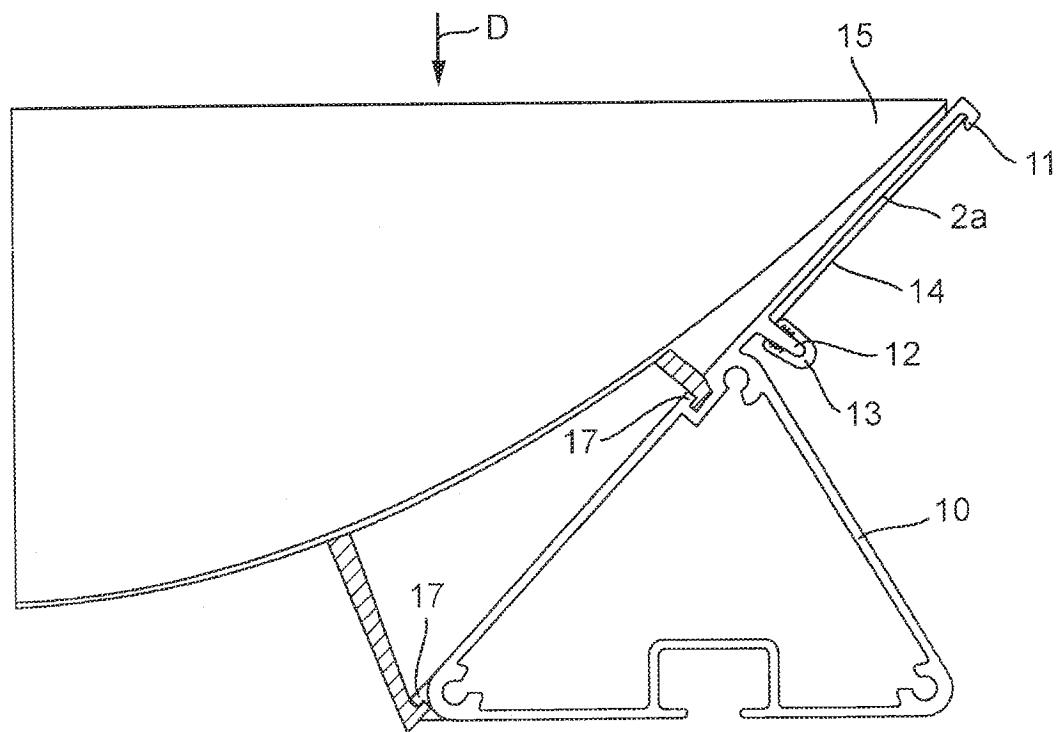


图 6

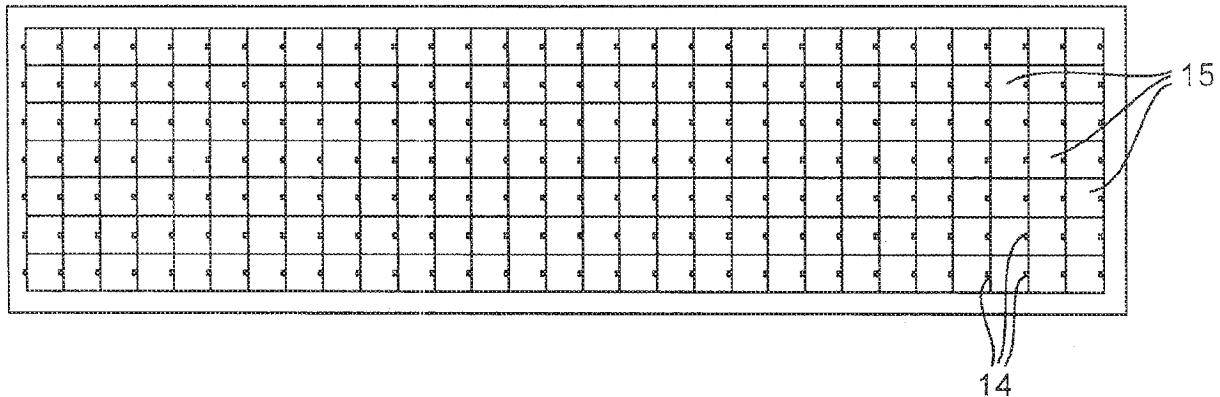


图 7

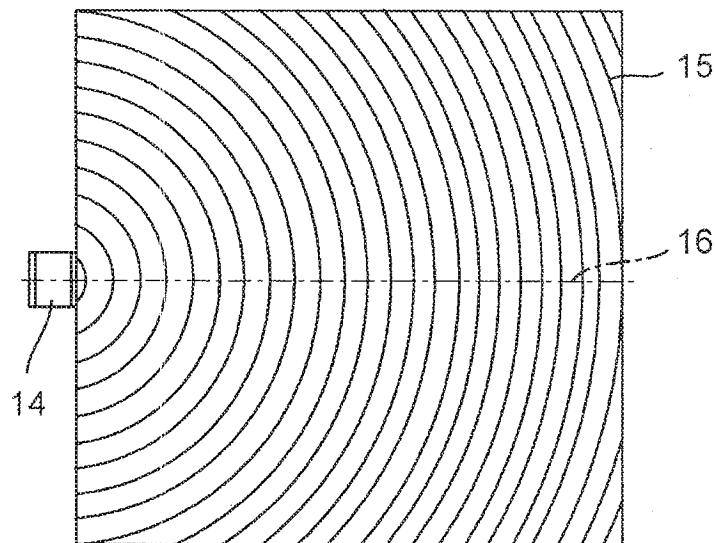


图 8