

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01L 31/042 (2006.01)

H01L 31/052 (2006.01)



## [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780006386.5

[43] 公开日 2009年3月18日

[11] 公开号 CN 101390221A

[22] 申请日 2007.2.22

[21] 申请号 200780006386.5

[30] 优先权

[32] 2006.2.23 [33] DE [31] 102006009412.3

[86] 国际申请 PCT/EP2007/001524 2007.2.22

[87] 国际公布 WO2007/096157 德 2007.8.30

[85] 进入国家阶段日期 2008.8.22

[71] 申请人 弗里茨·克洛茨

地址 德国鲁德斯贝格

[72] 发明人 F·克洛茨

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 曹若

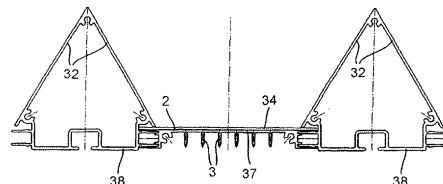
权利要求书2页 说明书17页 附图12页

### [54] 发明名称

具有支承结构的太阳能模块系统

### [57] 摘要

本发明涉及一种太阳能模块系统，它具有设计成自承载的支承结构和至少一个布置在该支承结构上的太阳能模块元件或者反射器元件。根据本发明的支承结构包括至少一个自承载的肋纵向型材和/或空心纵向型材，作为具有太阳能模块功能表面(2)和/或反射器功能表面的支承型材37，其中所述支承型材具有纵侧的插接型材，用于侧面连接其他支承型材或者连接型材(38)或者终端型材，和/或所述支承型材具有与它的太阳能模块功能表面和/或它的反射器功能表面处于导热连接的导热结构(3)。其例如应用于露天的或者建筑物上的光电系统。



1. 太阳能模块系统，具有
  - 设计成自承载的支承结构（37，38）以及
  - 至少一个布置在该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，
    - 该支承结构包括至少一个自承载的空心纵向型材，作为带有太阳能模块功能表面（2）和/或反射器功能表面（62a，62b）的支承型材（60），其中所述支承型材具有纵侧的插接型材（63），用于侧面连接其他支承型材或者连接型材（38）或者终端型材（11，12），和/或所述支承型材具有与其太阳能模块功能表面和/或其反射器功能表面处于导热连接的导热结构（3），或者
    - 所述支承结构包括至少一个自承载的肋纵向型材，作为带有太阳能模块功能表面（2）和/或反射器功能表面（62a，62b）的支承型材（9），其中所述支承型材具有纵侧的插接型材（10b），用于侧面连接其他支承型材或者连接型材（38）或者终端型材（11，12）。
2. 根据权利要求1所述的太阳能模块系统，其特征在于，所述太阳能模块系统是V形槽聚光器类型的，并且所述连接型材设计成空腔纵向型材（38），该空腔纵向型材具有至少一个型材侧面，该型材侧面起反射器功能表面（32）的作用，以形成反射的V形槽壁表面。
3. 根据权利要求1所述的太阳能模块系统，其特征在于，所述太阳能模块系统是抛物面聚光器类型的，其中所述支承型材具有抛物面形的反射器功能表面（62a，62b），该反射器功能表面配有太阳能模块元件（65），该太阳能模块元件布置在或者构造在侧面连接在所述支承型材上的连接型材或者终端型材的正面上。
4. 根据权利要求1至3中任意一项所述的太阳能模块系统，其特征在于，在所述支承型材（28）和/或连接型材（30）上构造有一个或者多个空腔（8a，8b，8c，17b），和/或所述纵侧的插接型材的插接连接和/或终端型材构造成会形成空腔的。
5. 根据权利要求1至4中任意一项所述的太阳能模块系统，其特征在于，所述连接型材能够通过导热的连接侧面地连接到所述支承型材上。
6. 根据权利要求1至5中任意一项所述的太阳能模块系统，其特征

在于，所述插接型材如材构造，使得相应的支承型材（28）能够在两个固定的连接型材（30）之间卡锁地安装，并能松开卡锁地拆卸。

7. 根据权利要求1至6中任意一项所述的太阳能模块系统，其特征在于，设有成对的终端型材（21a, 21b），其用于形成雨水密封的互相咬合的连接。

8. 根据权利要求1至7中任意一项所述的太阳能模块系统，其特征在于，所述支承型材和/或连接型材和/或终端型材构造成挤压型材、拉拔型材或者滚压成型型材。

9. 根据权利要求1至8中任意一项所述的太阳能模块系统，其特征在于，所述支承型材和/或连接型材和/或终端型材由铝、镁、优质钢、镀锌的钢材料或者导热的塑料材料制成。

10. 根据权利要求1至9中任意一项所述的太阳能模块系统，其特征在于，所述插接型材和/或连接型材如此构造，使每两个支承型材通过对齐的使用表面在构成连续的太阳能模块使用表面/反射器使用表面的情况下进行连接。

## 具有支承结构的太阳能模块系统

### 技术领域

本发明涉及一种太阳能模块系统，其具有支承结构和至少一个布置在该支承结构上的太阳能模块元件或者反射器元件。这样的太阳能系统在不同的实施方案中通常用作光电系统和热太阳能收集系统。简化来说，现在太阳能模块的概念不仅包括光电模块，而且包括热太阳能收集模块。

### 背景技术

在公开文献 DE 100 41 271 A1 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 WO 01/67523 A1 和专利文献 US 6.553.729 B1 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以自粘接的结构型式设置于承载层上。

在公开文献 GB 2 340 993 A 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。

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 US 2003/0201007 A1，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 Derelopment and Field Fest 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 界欧洲太阳能光电会议，2001 年 10

月 22-26 日，德国慕尼黑，第 668 页。

在实用新型文献 DE 20 2004 005 198 U1 中公开了一种太阳能模块系统，其中该太阳能模块直接安装在由金属制成的，背面具有导热型材的支撑框架上。

### 发明内容

本发明以提供开始所述类型的太阳能模块系统作为技术问题，它可以利用比较小的加工费用实现，并且它也适合于大发电厂的、在露天的以及用于在屋顶上和房屋立面上的建筑物集成的相对大面积的设备。

本发明通过提供具有权利要求 1 特征的太阳能模块系统解决该问题。对于这种太阳能模块系统，支承结构包括至少一个自承载的肋纵向型材和/或空心纵向型材，作为带有太阳能模块功能表面和/或反射器功能表面的支承型材。这样的支承型材可以利用比较小的费用生产并且提供支承结构的自承载能力，这降低了需要的底层结构的费用。“自承载”概念在此是指，如对此权威专家常用的，支承型材的结构，它这样选择，即支承型材连同安装在它上面的元件在一定的跨距上自支承，在现有太阳能模块系统的应用情况下的典型的跨距直到几米，例如在约 2m 和 10m 之间，而无需对此强制需要细网眼的底层结构，而且包括要计算的在工作中的支承载荷，这里特别是由于风载荷和雪载荷。这样理解的自承载的支承型材或者这样理解的自承载的支承结构，因此没有底层结构纵支撑也足够了，并且在应用中典型使用的长度下，一般只需要一个中心的或者两个端部的支撑，该支撑在后一种情况下典型地可以是缩进的，也就是说，以比支承型材的长度小得多的小的距离，从相应的支承型材端部延伸。

根据本发明的支承型材此外特别具有纵侧的插接型材，用于侧面连接其他支承型材或者连接型材或者终端型材和/或导热结构。前者侧面互相连接多个支承有太阳能模块和/或反射器的型材可用于提供更大的支承表面，其中按照系统设计可以将支承型材直接互相插接或者插接在位于中间的连接型材上。终端型材可以使用用于实现分别希望的侧面的边缘封闭。在具有设置在支承型材上的导热结构的实施方式中，后者有利于太阳能模块功能表面和/或反射器功能表面的需要的冷却。

将单个支承型材侧面插接在一起用于实现大面积的支承结构，不仅

对非集中式的扁平模块系统是有用的,而且例如也对所谓的V形槽类型的聚光器系统是有用的。在本发明的一种按照权利要求2的相应的设计方案中,连接型材设计成具有正面的反射器功能表面的空腔纵向型材,也就是说,涉及的表面自身作为反射器起作用,或者作为反射器安放表面起作用,在该表面上可以安装例如反射膜形式的单独的反射器元件,这样提供反射的V形槽壁。

此外本发明也可以有利地例如应用于抛物面聚光器类型的系统。在一种相应的改进方案中,对此根据权利要求3,相应的支承型材具有抛物面形的反射器功能表面,它配有太阳能模块元件,该元件布置在或者构造在侧面连接在支承型材上的连接型材或者终端型材的正面。由此可以由支承型材的反射器将射线侧面向前以集中的形式反射到布置在那里的太阳能模块元件上。该太阳能模块元件可以例如一体地在连接型材或者终端型材上模制或者固定在它上面。在此可以按照应用情况例如涉及传统的热太阳能收集管或者合适地设计的光电元件。

在本发明根据权利要求4的另一种设计方案中,在支承型材和/或连接型材上构造至少一个空腔,和/或插接型材的插接连接和/或终端型材构造成会形成空腔的,这可以提高支承结构的刚度。此外该空腔可以在需要时用于流过液态的或者气态的冷却介质,用于改善的冷却的目的,或者如果需要为了系统加热的目的,和/或用作导线通道/电缆通道。

在本发明根据权利要求5的一种有利的设计方案中,连接型材与支承型材的连接设计成导热的,这样在需要时该连接型材也可以作为导热体起作用。

在本发明根据权利要求6的另一种设计方案中,纵侧的插接型材这样设计,即相应的支承型材可以在两个固定的连接型材之间安装以及拆卸。由此可以在安装好的太阳能模块系统的情况下,单独拆卸相应的支承型材,不必同样拆卸相邻的连接型材或者支承型材,这使支承型材的更换非常简单。

在本发明按照权利要求7的另一种设计方案中,设有成对的终端型材,利用它们,预加工的并且设有侧面的终端型材的单元可以雨水密封地互相连接成更大的单元,其措施是终端型材这样设计,即每两个互相邻接的终端型材按照搭接的屋顶瓦连接的类型或者迷宫密封方式雨水密封地互相咬合。

在本发明根据权利要求8的一种加工技术有利的改进方案中，支承型材设计成挤压型材、拉拔型材或者滚压成型型材。

支承型材有利的材料在权利要求9中说明。

在本发明按照权利要求10的一种改进方案中，所述插接型材和/或连接型材如此构造，使每两个支承型材在构成连续的太阳能模块使用表面/反射器使用表面的情况下通过对齐的使用表面进行连接。由此可以在宽度方向延伸的太阳能模块和/或反射器使用表面中越过多个支承型材，而不会形成明显的侧面中断并且没有台阶。

### 附图说明

本发明有利的实施方式在附图中示出并且在下面说明。图中示出：

图1示出了具有正面的模块安放表面和背面的导热肋结构的支承型材的横截面，

图2和3是图1的支承型材的变型方案的横截面图，

图4示出了支承型材变型方案的横截面，它具有用于直接耦接其他支承型材的侧面的插接型材，

图5和6示出了各一个用于侧面封闭图4中支承型材的终端型材的横截面，

图7示出了图4的支承型材的横截面，它带着插接上的根据图5和6的终端型材，

图8示出了支承结构的横截面，它具有三个互相耦接的根据图4的支承型材和根据图5和6的侧面的终端型材，

图9示出了图4的支承型材的变型方案的横截面，其在插接型材区域内具有较大的型材深度，

图10和11示出了终端型材的各一个横截面，用于图9的支承型材的侧面的插接型材，

图12示出了图9的支承型材的横截面，它带着插接上的根据图10和11的终端型材，

图13示出了支承结构的横截面，它由四个互相连接的根据图9的支承型材和根据图10和11的侧面的终端型材组成，

图14和14A是图4的支承型材的另一种变型方案的各一个横截面图，没有或者带有空腔以及单独安装的太阳能模块，其中在图14中以

爆炸图在左侧示出了附属的终端型材，在右侧示出了附属的连接型材，

图 15 和 15A 是支承结构的一部分的各一个横截面图，它具有互相插接的根据图 14 的支承型材或者根据另一种具有背面的空腔的支承型材，

图 16 至 23 示出了图 14 的连接型材的变型方案的横截面，它具有不同强化的型材形状和型材深度，

图 24 是两个根据图 14 的借助图 22 的连接型材插接在一起的支承型材的横截面图，

图 25 示出了用于 V 形槽聚光器类型的光电系统的太阳能模块支承型材的横截面，

图 26 示出了具有反射器功能表面的连接型材的横截面，该连接型材用于互相耦接根据图 25 的支承型材，

图 27 示出了具有根据图 25 的支承型材和根据图 26 的连接型材的 V 形槽聚光器类型的光电系统的支承结构的一部分的横截面，

图 28 和 28A 示出了图 25 的支承型材的变型方案的各一个横截面，用于不带或者带有空腔的其他 V 形槽聚光器类型的光电系统，

图 29 示出了根据图 28 的支承型材的连接型材的横截面，

图 30 是具有根据图 28 的支承型材和根据图 29 的连接型材的系统变型方案的对应图 27 的横截面图，

图 31 是根据图 30 的系统变型方案的，具有五个通过具有反射功能的连接型材插接在一起的太阳能模块支承型材的 V 形槽聚光器类型的光电系统的俯视图，

图 32 是沿着图 31 的线 I-I 的横截面图，

图 33 和 34 示出了通过设立用于雨水密封的连接的两对终端型材中各一个的横截面，

图 35 示出了通过由图 33 和 34 的两个终端型材产生的雨水密封的连接横截面，

图 36 示出了通过两个相邻的按照图 9 类型的支承型材的横截面，该型材通过两对类似于图 33 和 34 的终端型材雨水密封地侧面互相连接，

图 37 示出了通过具有抛物面反射表面的支承型材的横截面，

图 38 示出了通过具有正面模制的太阳能模块元件的连接型材的横



截面，以及

图 39 示出了具有根据图 37 的支承型材和根据图 38 的连接型材的抛物面聚光器类型的太阳能模块系统的支承结构的一部分的横截面。

### 具体实施方式

下面参考附图详细说明本发明的不同实施例，其中在附图中为了清楚了，相同的或者功能等效的部件分别设置相同的符号。

图 1 至 3 说明了例如适合于集成在遮光板设备中的光电系统中的支承型材。在图 1 中示出的支承型材 1 在正面具有模块安放表面 2，在该表面上可以安装通常的，未示出的光电模块。支承型材 1 在背面直接在模块安放表面 2 的对面具有纵向延伸的导热肋 3 形式的导热结构，该导热肋分别高于表面地在其侧面上开槽纹或者具有波纹形地成型。支承型材 1 在纵侧边上以棱边成型部 4 封闭，该棱边成型部分别具有一个开口 5 用于安装自攻螺钉，以将支承型材 1 以未示出的方式在它的端部区域固定，例如当支承型材 1 作为具有集成的光电功能的遮光板使用时，固定在可活动的遮光板支架上。

在图 2 中示出的支承型材 6 与图 1 的支承型材 1 相应，除了具有如图示的改变的侧面的棱边成型部 4a，该棱边成型部同样设有开口 5 用于安装自攻螺钉。在图 3 中示出的支承型材 7 与图 1 的支承型材 1 相应，除了具有如图示的改变的侧面的棱边成型部 4b 以及在横向中心设置的带有附属的空心通道 8a 的空心通道成型部 8。这种处在横向中心的空心通道成型部 8 有利地提高了支承型材 7 的纵向刚度，并且空心通道 8a 可以有选择地用于电导线或者冷却流动介质。

根据图 1 至 3 的支承型材 1, 6, 7 可以利用成本经济的批量加工方法如挤压，拉拔或者滚压成型由导热的材料如铝，镁，优质钢，镀锌的钢，导热塑料等生产。直接在模块安放表面 2 的对面集成到纵向支承型材中的导热肋结构 3，结合给支承型材选择导热好的材料，可以实现在光电系统运行时从安装的太阳能模块有效地导出热。

图 4 至 8 阐明了一种系统变型方案，该方案可以通过侧面插接在一起的多个支承型材获得不同宽度的模块化的支承结构。图 4 示出了这种系统变型方案的单个的支承型材 9，它对应图 1 的那个型材，只是该型材在此设有纵侧的棱边成型部 4c，该棱边成型部在外侧以互相匹配的插

接型材 10a, 10b 终止, 也就是说, 插接型材 10a, 10b 这样设计, 即支承型材的插接型材在形成平齐的表面的情况下可以与侧面要插接的其他支承型材的另一个插接型材插接在一起。为此在这个例子中, 插接型材 10a, 10b 具有各两个彼此相距地向外伸出的, 柔性的卡舌, 其中一个插接型材, 在图 4 中左侧的插接型材 10a, 设有端部的卡鼻, 并且另一个插接型材, 在图 4 中右侧的插接型材 10b, 设有对此匹配一致的卡槽, 如图示。其它方面该纵侧的棱边成型部 4c 也具有开口 5c 用于安装自攻螺钉。

图 5 和 6 示出了各一个终端型材 11, 12, 利用终端该型材在没有其它的支承型材插接在图 4 的支承型材 9 上面时, 可以封闭图 4 的支承型材 9 的相应的纵侧的插接型材 10a, 10b。为此终端型材 11, 12 具有在图 5 和 6 中示出的横截面形状, 其中图 5 的终端型材 11 用于与在图 4 中支承型材 9 的左侧的插接型材 10a 插接在一起并且为此具有卡舌, 该卡舌在它的结构上相当于在图 4 中支承型材 9 的右侧的插接型材 10b 的那个结构。类似地, 图 6 的终端型材 12 具有卡舌于与在图 4 中右侧的插接型材 10b 插接在一起, 该卡舌对应图 4 的左侧的插接型材 10a 的结构。

图 7 在横截面中示出了利用根据图 4 的单个支承型材 9 和根据图 5 以及 6 的纵侧插接上的终端型材 11, 12 的完成插接的结构。如由图 7 结合图 5 和 6 可以看出, 终端型材 11 在正面具有伸出的凸肩 13, 并且另一个终端型材 12 具有伸出的卡舌 14, 它们在完成插接的支承结构时分别形成由支承型材 9 在正面提供的模块安放表面 2 的侧面边界。

图 8 示出了利用该系统变型方案构建的支承结构, 它由三个互相插接的根据图 4 的支承型材 9 以及图 5 和 6 的侧面的终端型材 11, 12 组成。如由图 8 可以看出, 通过上述共同作用的插接型材 10a, 10b 的结构, 支承型材 9 在侧面的插接连接区域内正面平齐地或者对齐地彼此过渡, 这样总体提供加宽的平的模块安放表面 2, 它仅侧面通过终端型材 11, 12 的边缘凸肩 13, 14 限制, 并且提供作为太阳能模块使用表面。在插接连接区域, 共同作用的插接型材 10a, 10b, 如同由图 8 可以看出, 构成空腔结构 15, 它对插接在一起的支承结构提高纵向刚度。按照需求, 通过插接连接构成的空心通道 15 也可以用于敷设导线或者导引冷却流动介质。

图 9 至 13 示出了图 4 至 8 的系统变型方案的变化, 该变化由于在插接连接区域的更深的空心通道而与此不同, 这提供了提高的纵向刚度。为此根据图 9 在横截面中示出的支承型材 16 设有更深的侧面的插接型材 10c, 10d, 也就是说, 改变的侧面的插接型材 10c, 10d 在背面以比在图 4 至 8 的系统变型方案中的插接型材更大的深度延伸, 并且因此具有它的两个向外伸出的卡舌的相应的更大的距离。对此相匹配地, 图 10 和 11 示出了变化的终端型材 11a, 12a, 它们用于侧面封闭地、卡锁地插接到图 9 中左侧以及右侧的插接型材 10c, 10d 上。图 12 示出了带有插接上的终端型材 11a, 12a 的图 9 的支承型材。

图 13 在横截面中示出了由四个互相插接的根据图 9 的支承型材 16 以及侧面插接的终端型材 11a, 12a 组成的支承结构。如由图 13 可以看出, 共同作用的插接型材 10c, 10d 构成具有相应大的深度或者大的横截面的空心通道结构 15a, 并且因此实现插接在一起的支承结构的高的强度, 以及特别是纵向刚度。通过终端型材 11a, 12a 的插接, 也在那里构成增强的空心通道 15b。增强的空心通道结构 15a, 15b 又可选择地用于敷设电导线或者导引冷却液。在正面提供了在整个宽度上平齐地或者对齐地连续的使用表面。

根据图 8 和 13 的实施例阐明了支承结构, 其中支承型材 9, 16 典型地在安装太阳能模块之前被插接在一起, 以提供相应的宽的模块安放表面 2, 然后太阳能模块安装在该表面上, 而图 14 和 15 阐明了一种系统变型方案, 其中典型的单个的, 事先装备了太阳能模块的支承型材在使用连接型材的情况下被插接在一起, 成为更大的, 也就是说更宽的单元。为此该实施例包含在图 14 中的横截面中示出的、类似于图 4 的支承型材 9 的支承型材 17, 不过它具有以所示方式改变的纵侧的插接型材 10e, 该插接型材在这种情况下在支承型材 17 的两侧以相同的横截面形状设置向外伸出的、彼此相距并且端面设有卡鼻的卡舌。

在这种支承型材 17 的正面的模块安放表面 2 上预装有附属的太阳能模块 18, 例如通过粘贴、层压等等。图 14A 示出了图 14 的例子的变型方案, 它具有附加构造的空腔 8b 或者空心通道, 它们例如可以使用作为冷却通道和/或电缆通道, 并且还提高了支承型材的机械稳定性。不言而喻, 以相应的方式也能够给所有其它示出的支承型材以任意的分布设置任意数量的这种空腔或者空心通道。

通过使用合适地设计的连接型材 19，多个这种支承型材 17 侧面互相插接，如它单独在图 14 中的横截面中在右侧在还没有插接在一起的状态下所示的。连接型材 19 在两侧这样设有各一个相同形状的插接型材 20，即连接型材 19 的相应的插接型材 20 可以通过与支承型材 17 的匹配一致的插接型材 10e 相插接在一起而卡锁。图 15 示出了两个这样在中间连接的连接型材 19 的使用下插接在一起的支承型材 17，该支承型材具有各一个安装在它上面的太阳能模块 18。

对支承型材 17，合适地设计的终端型材 21 又实现了封闭的侧面封闭部，如在图 14 中的横截面中在还没有插接的状态下所示的。终端型材 21 在一侧设有对此合适的插接型材，也就是说，设有插接型材 20，如它在连接型材 19 的双侧设置的那样。

如由图 15 可以进一步看出，通过所示的这种支承结构的插接在一起，不仅在相应的连接型材 19 的区域，而且也在纵侧的边缘封闭区域内构成纵向加固的空腔结构 22，并且由此构成的空心通道可以有选择地用于第二用途，如用于敷设电线或者导引冷却液。

图 15A 示出了图 15 的支承型材的一种变型方案，其中该支承型材通过背面的型材壁 17a 封闭，这样构成在整个支承型材宽度上延伸的空腔 17b，通过它经过端面的支承型材开口 17c 可以引入液态的或者气态的调温介质，并且在该空腔中也存在导热肋结构，它可以获得支承型材 17 的非常有效的调温。这里构成的空腔 17b 此外也产生机械加固和/或可以用于敷设导线。在相应的实施变型方案中也可以在型材背面上安装单独的壁，例如膜片，用于形成空腔。

具有事先安装在支承型材上的太阳能模块的系统变型方案，如前面在图 14，14A 和 15 的系统变型方案中说明的，特别也适合于自建应用，因为已经装有太阳能模块的支承型材可以单个提供或者购买，并且在需要时插接在一起成更大的，最终完成的单元。

针对图 14、14A、15 和 15A 的系统变型方案的连接型材 19 的横截面结构，图 16 至 23 阐明了有利的变型方案。替代图 14 和 15 的连接型材 19 的中心的桥板，在图 16 中示出的连接型材 19a 具有背面敞开的、附加地纵向加固的矩形空心型材，从它的角部区域伸出插接型材 20。相对图 14、14A、15 和 15A 的连接型材 19，在图 17 中示出的连接型材 19b 具有附加的背面的开口型材，该开口型材具有开口 23，用于安装未示出

的自攻固定螺钉。在图 18 中示出的连接型材 19c 组合地形成了这种固定螺钉开口 23 连同背面连接在连接型材上面的、背面敞开的矩形型材 24, 该矩形型材 24 产生附加的纵向加固。相应图 14、14A、15 和 15A 的连接型材 19, 在图 19 中示出的连接型材 19d 具有附加的、背面的、背面敞开的矩形型材 25。

图 20 至 23 的连接型材变型方案适合于在纵向刚度上具有提高的需求的情况, 为此它们相应地具有背面的更深的空心型材。则在图 20 中示出的连接型材 19e 对应图 18 的连接型材 19c, 它具有背面更深拉伸的矩形型材 24a, 该矩形型材 24a 带有在连接桥板 26 上的附加的固定螺钉开口 23a。在图 21 中示出的连接型材 19f 对应图 20 的那种连接型材, 其中替代桥板中心的开口 23a, 在中间桥板 26 的两个角部区域中设置两个开口 23b。在图 22 中示出的连接型材 19g 基本上对应图 21 的那种连接型材, 不过相对该连接型材明显加宽并且在背面设有附加的背面成型部 27。在图 23 中示出的连接型材 19h 相对图 22 的那种连接型材如下改变, 即该纵向加固的空腔型材部分由三角形替代矩形的横截面。不言而喻, 图 16 至 23 的连接型材形状可以按照插接在一起的支承结构的希望的刚度性进行选择。

图 24 作为对其它连接型材变型方案应用的示例且代表性地示出了两个对应图 14 的支承型材 17, 连同安装在它上面的太阳能模块 18, 该支承型材在应用图 22 的连接型材 19g 的情况下利用宽的背面的、纵向加固的空腔型材插接在一起。

在说明迄今的非集中式的光电系统的实施例的同时, 在图 25 至 27 中示出了一种 V 形槽聚光器类型的光电系统。图 25 在横截面中示出了对此应用的支承型材 28, 它类似于上面说明的支承型材, 其具有正面的模块安放表面 2 和直接背面模制的导热肋结构 3, 其中在这个例子中, 在支承型材 28 自身上模制了模块限制挡块 29, 用于模块安放表面 2 的侧面限定。多个这种支承型材 28 在中间连接各一个图 26 中在横截面中示出的连接型材 30 的情况下可以插接在一起, 以构件更大的单元。对此连接型材 30 在两侧各具有纵槽 31a, 31b, 各一个支承型材 28 可以利用它的纵侧的插接型材或者边缘区域容纳到上述纵槽中。这可以在图 27 中看出, 在图 27 中示出了相应的 V 形槽聚光器系统的支承型材 28 以及两侧邻接的连接型材 30。

如由图 26 和 27 可以看出, 连接型材 30 在这个实施例中从它的支承型材容纳槽 31a, 31b 的高度上以三角形的横截面向前延伸, 并且由此为 V 形槽聚光器类型提供反射器功能表面 32。换句话说, 在横截面中三角形的连接型材 30 构成 V 形槽反射器功能表面 32, 以将落在它上面的射线 33 集中地射入相应的太阳能模块 34 上, 该太阳能模块 34 安装在支承型材 28 的模块安放表面 2 上。由此各按照 V 形槽表面 32 的投影面积相对太阳能模块 34 的有效面积的比例形成集中系数, 在所示实施例中集中系数约为 2。按照系统设计, 连接型材 30 的正面的三角表面 32 已经设计成自反射的, 或者它利用平的反射器元件铺盖, 例如合适的反射膜。

对于图 25 至 27 的实施例, 相应的支承型材 28 连同安装的太阳能模块 34 也可以在 V 形槽聚光器系统完成装配的状态下在需要时拆卸, 而不需要拆卸其它的结构。为此目的, 支承型材 28 可略微侧向滑动地固定在邻接的连接型材 30 的匹配一致的容纳槽 31a, 31b 中, 其中它在装配好的状态下通过卡接连接固定在图 27 中示出的使用位置。该卡接连接包含在支承型材 28 的纵侧面上模制的柔性的向外伸出的卡舌 35 以及与该卡舌卡锁地共同作用的在连接型材 30 上的卡鼻 36。通过卡舌 35 的下压, 它可以从其卡鼻 36 的后嵌卡中松开, 据此在图 27 中的支承型材 28 可以向右滑动直至所属的容纳槽 31a 的终端止挡, 这样它从另外的容纳槽 31b 中伸出来并向后, 也就是说在图 27 中向下取出, 其中连接型材 30 可以保持固定不动。

图 28 至 32 阐明了图 25 至 27 的 V 形槽聚光器类型的变型方案, 其中应用了支承型材 37, 它在它的横截面形状上尽可能对应图 14 和 15 的实施例的横截面。图 28 示出了涉及的支承型材 37, 它沿着两个纵侧各设有一个相应的插接型材 10f, 该插接型材 10f 具有卡舌, 该卡舌带有端面的卡鼻。图 28A 示出了带有附加的空心通道 8c 的支承型材 37A 作为图 14 的支承型材 37 的变型方案, 空心通道 8c 机械稳定地作用并且此外可以用作冷却通道或者电缆通道。图 29 在横截面中示出了附属的连接型材 38, 它如所示基本上对应图 26 的连接型材并且特别具有 V 形槽反射器功能表面 32。图 29 的连接型材 38 由此与图 26 的连接型材 30 不同, 即它在两个纵侧面上设有与支承型材 37 的插接型材 10f 匹配的插接型材 20a 来替代支承型材容纳槽 31a, 31b, 该插接型材 20a 类似于在

图 14 和 15 的实施例中的连接型材 19 的插接型材 20。图 30 示出了支承型材 37 在它的使用状态下连同安装的太阳能模块 34 和侧面卡锁插接的连接型材 38。在其它方面此系统变型方案可以看出对应图 25 至 27 的 V 形槽聚光器系统的系统变型方案。

图 31 和 32 在俯视图以及横截面图中示出了根据图 28 至 30 的例子的 V 形槽聚光器类型的完整的系统单元，它具有五个并排放置的支承型材 37 以及分别侧面连接的形成 V 形槽反射表面的连接型材 38。沿着每个支承型材 37 在纵向方向上相继布置有四个通常结构类型和安装方式的太阳能模块 34，特别对此可以应用层压类型的具有透明的正面膜的太阳能模块。

如上面借助不同的实施例说明的，可以在连接型材的应用下互相连接多个支承型材用于构成更宽的单元。在一定的情况下，如在一些屋顶安装时，可能是有利的是，支承型材和连接型材的插接在一起不必在搭建地点才进行实施。另一方面，如果准备过大的单元并且必须运到搭建或者装配地点，或许是不实用的。在这种情况下可以规定，只有一定数量的支承型材借助连接型材插接在一起成一定的，还容易操作的大小的单元，并且该单元然后被带到最终的安装地点并在那里侧面互相连接成最终较大的单元。

图 33 至 36 示出了这种应用情况在合适地设计的终端型材的应用下的有利的解决方案。对此图 33 和 34 特别示出了两个成对配套的终端型材 21a, 21b 中的各一个，图 14 示出终端型材 21 的改变之处。如根据图 14 的终端型材一样，此终端型材具有插接型材 20'，它利用该插接型材可以作为纵侧的封闭插接到匹配一致的未示出的支承型材上。在它们的远离插接型材 20' 的封闭侧上，终端型材 21a, 21b 相对图 14 的终端型材 21 如下改变，即它们在那里设有在横截面中反向的 U 形连接法兰 210, 211，该连接法兰的结构这样选择，即终端型材 21a, 21b 可以雨水密封地侧面互相连接，其措施是法兰 210, 211 按照屋顶瓦连接的类型或者迷宫式密封的类型搭接并互相咬合，如在图 35 中所示。

以这种方式可以将两个利用相应的支承型材和连接型材预加工的，侧面以终端型材 21a, 21b 封闭的单元带到最终的安装地点，并在那里雨水密封地互相连接，其措施是它们的终端型材 21a, 21b 互相咬合地连接，如在图 35 中所示。优选该雨水密封的连接通过终端型材 21a, 21b

的法兰 210, 211 在保留一定的间隙  $S$  下实现, 以补偿可能的加工误差, 并在首先作为伸缩缝, 用于补偿温度引起的支承结构的伸长。

以由图 9 的支承型材构建的支承结构为例, 通过合适地设计的终端型材, 图 36 示出了相应的上面对图 33 至 35 说明的雨水密封连接的措施。为此图 36 示出了具有两个支承型材 16a, 16b 的有代表性的部分, 其分别代表两个其余部分为了一目了然未进一步示出的预装好的, 由必要时多个支承型材利用中间连接按照图 13 的类型的连接型材所组成的单元的各一个较外侧的支承型材。为了这两个预装好的单元的雨水密封的连接, 两个示出的支承型材 16a, 16b 在它们的面对的纵侧边上设有插接的、成对的终端型材 112, 111, 该终端型材在它们的插接型材结构上对应图 10 和 11 的连接型材并且在它们的封闭侧具有对此合适的 U 形的连接法兰 111a, 112a, 该连接法兰以所示的方式如在图 35 的例子中一样雨水密封地搭接并互相咬合。由此可以将预装好的单元在最终的安装地点以非常简单的方式雨水密封地侧面互相连接成更大的单元。此连接也又有利地利用一定的间隙  $S$  实现伸缩缝的目的。

通过根据本发明的支承结构可以按照系统设计实现相对大的长度, 而不需要附加的横向支撑, 例如毫无问题的在约 2m 和约 10m 之间的长度, 特别是约 4m 和约 6m 之间的长度。在纵向也要将多个由一个或者多个支承型材以及必要时中间连接有连接型材而插接在一起的单元在纵向方向彼此排列的应用情况下, 例如在系统安装在具有大的檐口长度的屋顶上时, 可以使用合适的横支撑作为端面的连接元件, 该横支撑设计成气候稳定的盖屋板元件, 其中该横支撑也用于支承型材的端面固定, 并且必要时用作连接型材, 并在需要时可以这样加工, 例如作为挤压型材。

在需要连接型材的应用例中, 优选不仅支承型材, 而且连接型材由导热好的材料生产, 并且支承型材与连接型材的连接也设计成导热的。由此不仅支承型材, 而且连接型材都作为有效的冷却表面起作用。这例如在根据图 26 至 32 的 V 形槽类型的实施例中是有利的, 因为那里的连接型材 30, 38 构成相对大表面或者大体积的型材体, 这附加于支承型材的表面和它的导热结构, 相应地提供了高的导热面积和高的吸热能力。

图 37 至 39 阐明了抛物面聚光器类型的系统变型方案, 它由侧面插接互相连接的对应图 37 的支承型材 60 和对应图 38 的连接型材 61 组成。



特别是相应的支承型材 60, 如在图 37 中单独所示的, 实现为纵向中心对称的空心通道型材, 它具有两个抛物面反射器 62a, 62b 形式的反射器功能表面以及纵侧的插接型材 63, 其中插接型材 63 在它的形状上对应图 14 的支承型材 17 的插接型材 10e。在图 38 中单独在横截面中示出的连接型材 61 具有与支承型材 60 的插接型材 63 匹配一致的两侧的插接型材 64, 并且就这点而言对应根据图 14 的连接型材 19。此外, 在连接型材 61 的承载着插接型材 64 的型材基体上, 在正面模制有管形的型材部分 65, 它作为太阳能模块功能表面或者太阳能模块元件起作用。

图 39 部分地示出了利用这两个基本元件, 也就是说图 37 的支承型材 60 和图 38 的连接型材 61, 插接在一起的系统结构, 其中任意数量的支承型材 60 在中间连接有连接型材 61 的情况下可以在纵侧插接在一起。就这点而言, 可以参考上述的实施方案, 例如图 15 的系统以及由它导出的变型方案。每个设置在支承型材 60 的正面的反射器表面 62a, 62b 以集中的方式将正面射入的射线反射到分别侧面相邻的太阳能模块元件 65 的方向上, 该太阳能模块元件在连接型材 61 的正面伸出, 并且由此处于相关反射器 62a, 62b 的焦点上。如由图 39 可以看出, 每两个相邻的, 属于两个相邻的支承型材 60 的反射器 62a, 62b 作用在相同的位于中间的太阳能模块元件 65 上。反射器 62a, 62b 可以由相关的支承型材表面自身构成, 或者在它上面例如作为反射膜或者通过涂装安装。

按照应用情况, 对于太阳能模块元件 65 可以涉及热力学的太阳能收集元件或者光电元件。在第一种情况下太阳能模块元件 65 例如设计成热力学的通常结构类型的太阳能收集管, 其中在管的内部引入了可由集中地射入的射线所加热的载热介质。在后一种情况下该太阳能模块元件例如实现为单块的光电模块体或者作为光电的薄膜元件或者光电的涂层, 它们安装在合适地成形的支架上, 该支架可以具有图示的管形或者在替代的实施例中也可以具有任意的其它形状。

在所示实施例中, 太阳能模块元件 65 构成连接型材 61 的集成的构件, 这样它可以与该连接型材一起作为一体的型材体加工, 其中它与连接型材基体通过桥板 66 连接。如果连接型材 61 由导热的材料生产, 桥板 66 同时构成太阳能模块元件 65 到连接型材基体的导热连接, 并由此总体上形成到根据图 39 的插接在一起的系统的支承结构的导热连接。在替代实施方式中, 太阳能模块元件作为分开单独的构件与连接型材分

开加工，并且固定在该连接型材上面或者整个系统的支承结构的其它构件上。该例如在相应的连接型材上的固定可以按照选择通过导热的或者绝热的连接进行，从而以希望的方式使太阳能模块元件热技术上耦合在其它的支承结构上或者从该支承结构上保持脱耦。

如借助所示的和上面说明的实施例明确的，本发明提供一种组合的支承型材和冷却型材，它们可以相对简单地生产，自承载地设计成肋纵向型材和/或空心纵向型材并且包含模制的导热结构，它与模块固定表面和/或反射器功能表面，如在所示的 V 形槽聚光器类型和抛物面聚光器类型上的，处于导热连接，这样就可以从那里有效地排出热量。由此可实现的安装的太阳能模块的工作温度的下降，使更多的能量收集成为可能。这不仅适合于由结晶硅制成的光电电池，而且适合于在薄膜载体，板载体或者膜片载体上的薄层太阳能电池。支承型材可以非常简单和成本经济地由导热的材料，如铝，镁，优质钢，镀锌的钢或者导热的塑料例如通过挤压，拉拔或者滚压成型成形生产。根据本发明的支承结构方案可以获得相应的光电系统的非常高的预加工度或者预装配度。不言而喻，本发明可以以相同的方式用于热太阳能收集系统。

根据本发明的支承结构方案，同在露天以及在建筑物中集成一样，适合于在大发电厂中的大面积集成的光电系统。屋顶元件或者房屋立面元件包括遮光板设备可以无需昂贵的底层结构以相对小的装配费用安装，例如作为建筑物外壁。它实现了这种房屋立面和屋顶系统的高的模块化，这可以主要针对建筑的边界条件，如房屋立面网格，楼层高度等等。

特别有利的是，通过由铝例如作为拉拔元件制成的支承型材与光电的薄膜板的组合，实现具有相对低的重量和高的稳定性以及特别是纵向刚度的自承载的光电模块单元，其中不仅扁平模块类型，而且集中的 V 形槽类型和集中的抛物面聚光器类型的实施方案都是可以的，如上所述。聚光器类型优选适合于跟踪的设备。扁平模块类型的系统不仅适合于固定的，而且也适合于跟踪的露天设备，并且适合于在房屋立面和屋顶上的建筑物集成。

在所有应用情况下本发明提供可简单生产的具有组合的支承/冷却型材的支承结构，它具有比较高的扭转刚度和弯曲刚度以及高的最小支撑宽度。该支承/冷却型材给例如通过合适的夹紧、接合技术和/或粘贴

安装的固定在它上面的太阳能模块元件和/或反射器元件承担完全的支承功能。同时该支承型材起降热作用。

支承型材在端面例如通过集成的螺栓通道和/或在缩进固定形式的槽通道上利用合适的、通常的横支撑在需要时连接成更大的支承单元。在具有侧面的插接型材的变型方案中，支承型材直接或者通过连接型材的中间连接按照需求插接在一起成更大的支承单元，以支撑更多和/或更大的太阳能模块和/或反射器元件。按照建筑类型首先将支承型材连接成封闭的安放表面，该表面然后利用太阳能模块或者反射器元件铺盖，这可以获得非常高的覆盖率，或者首先将单个的支承型材利用太阳能模块和/或反射器元件铺盖，并且然后按照组合方法连接成更大的功能表面。类似地自然可以处理由多个连接的支承型材组成的支承型材组件。

太阳能模块优选设有透明的正面膜代替正面玻璃，这鉴于热伸缩系数，重量，破裂危险和规格限制具有优点，并且以好的热接触与位于其下面的支承型材连接，例如通过直接的层压或者间接地通过粘贴或者夹紧预层压的单元，例如无玻璃的光电层压板。

在扁平模块单元静态集成在建筑物外壁中时，可以例如将设有侧面的插接型材的支承型材预装成更大的，与建筑物网格协调一致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。对于跟踪系统，支承单元可旋转地支承在相应的横支撑上。在相应的实施方式中，多个支承单元通过合适的耦接元件，如拉压杆组合成更大的系统单元，并且通过共同的驱动器跟踪光线射入。例如可以将十个或者更多分别具有约  $7.5\text{m}^2$  的太阳能模块表面的旋转单元连接成架起的分系统。这样的架起设备不仅可以安装在露天，而且可以安装在平的和斜的屋顶上。对于跟踪的系统，根据本发明的太阳能模块单元不仅可以被扁平模块类型所使用，而且可以被集中的 V 形槽类型和集中的抛物面槽类型所使用。

在另一种有利的具有支架的实施方式中，支承型材为了跟踪太阳的目的组合成大的台式单元，并且通过缩进的横支撑与具有垂直旋转轴的中心旋转装置连接。在这个特别适合于露天的结构中可以实现大于  $100\text{m}^2$  的太阳能模块表面的旋转单元或者分系统。在另一种优化的基架形式中，旋转台在它的斜度上也可以摆转，这样可以获得双轴的太阳位置跟踪。

再次强调，通过根据本发明实现支承型材作为自承载的肋纵向型材和/或空心纵向型材，由此构建的支承结构在端面区域的支撑就足够了，并且在这样构建的支承结构的端面支架或者支座之间的其它横支柱不是强制必需的。因为该支承型材由于它的肋型材结构和/或空心型材结构，在比较低的自重的情况下具有足够的自承载纵向刚度。

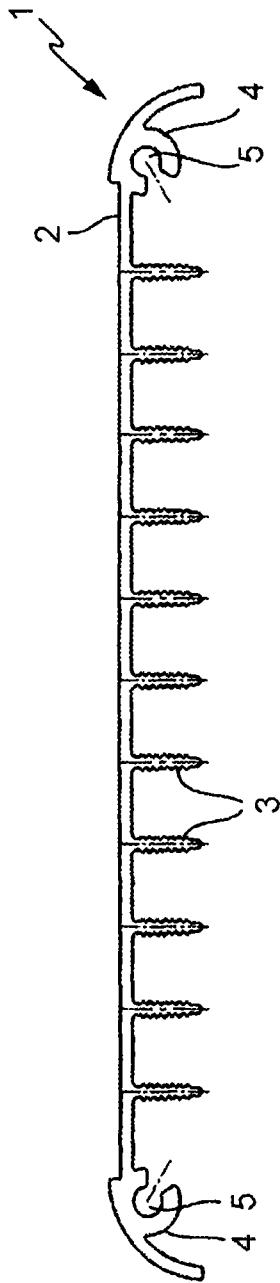


图 1

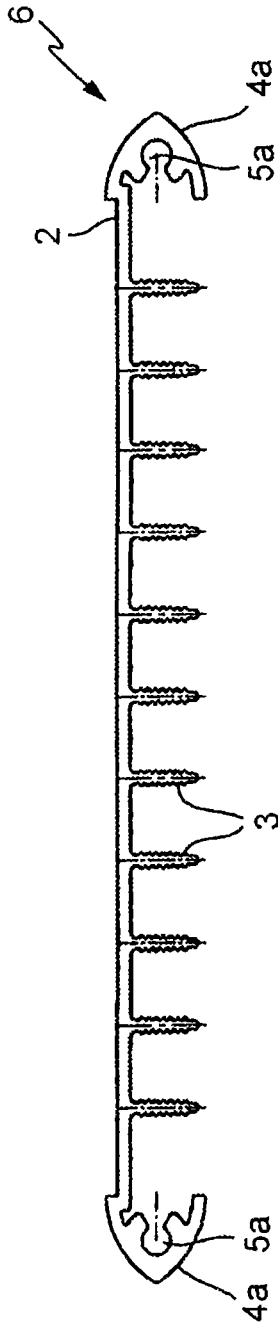


图 2

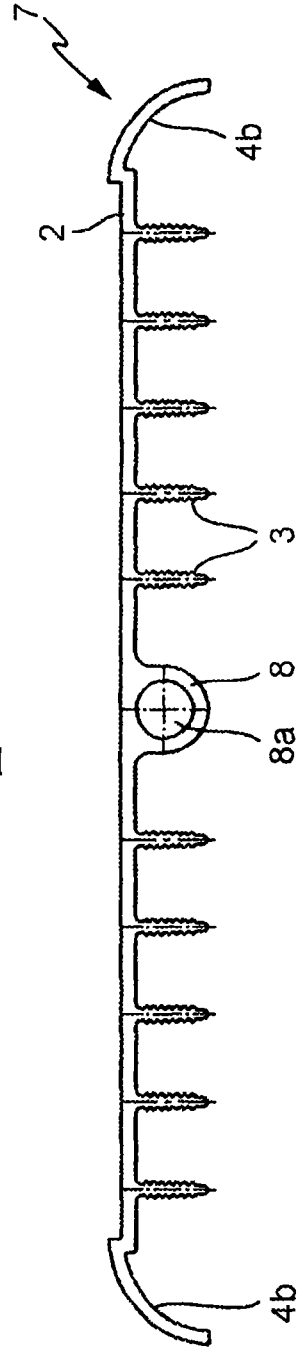


图 3

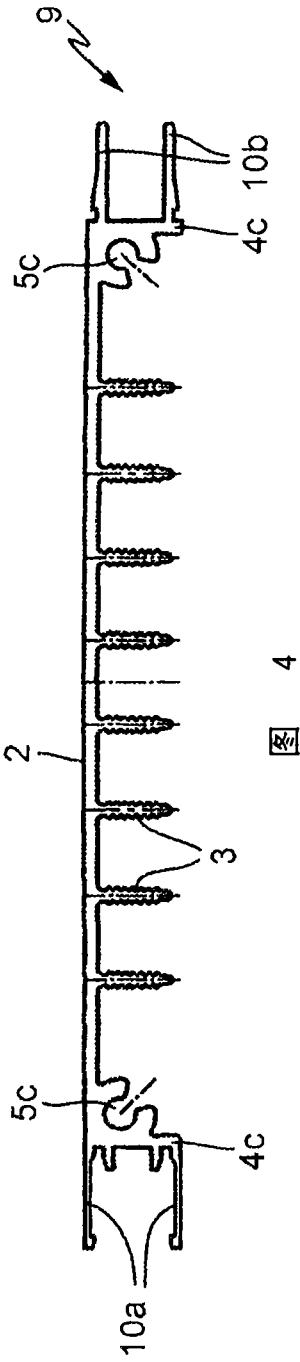


图 4

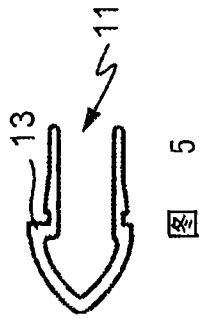


图 5

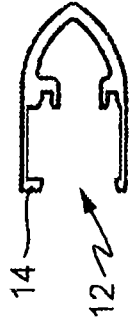


图 6

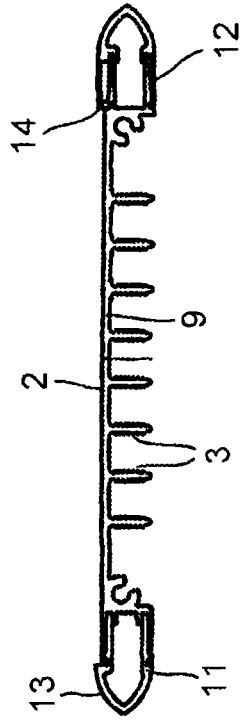


图 7

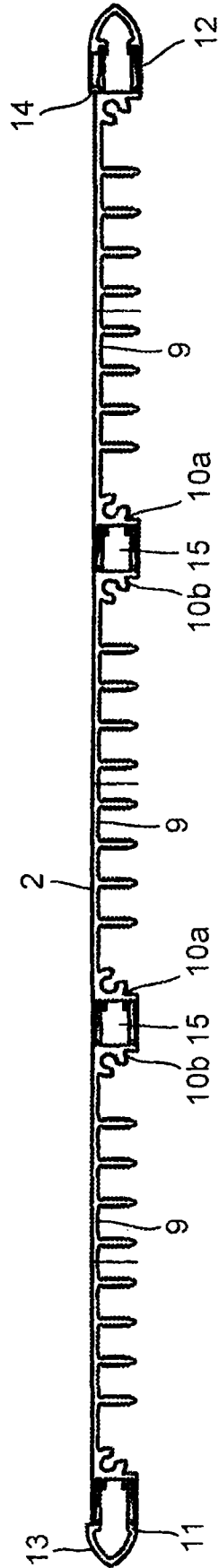


图 8

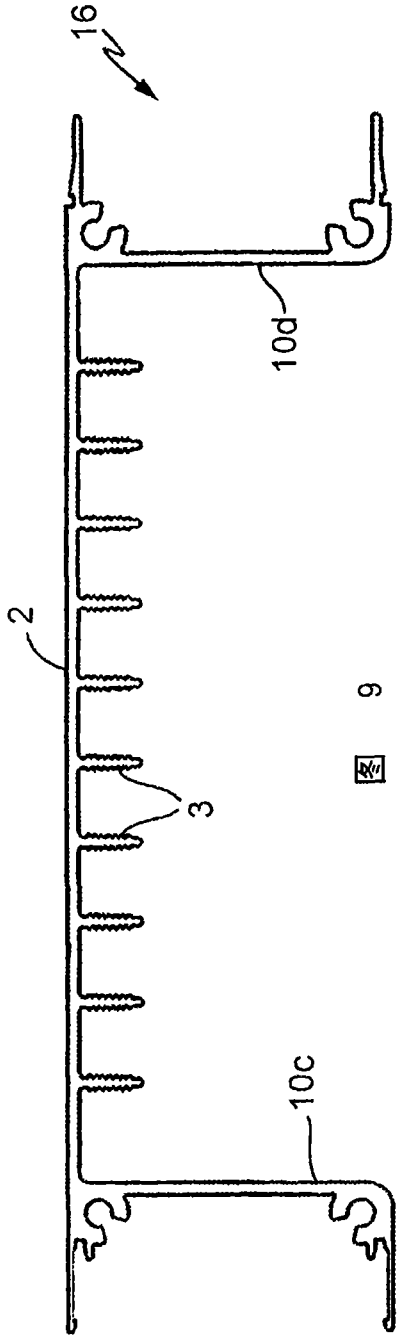


图 9

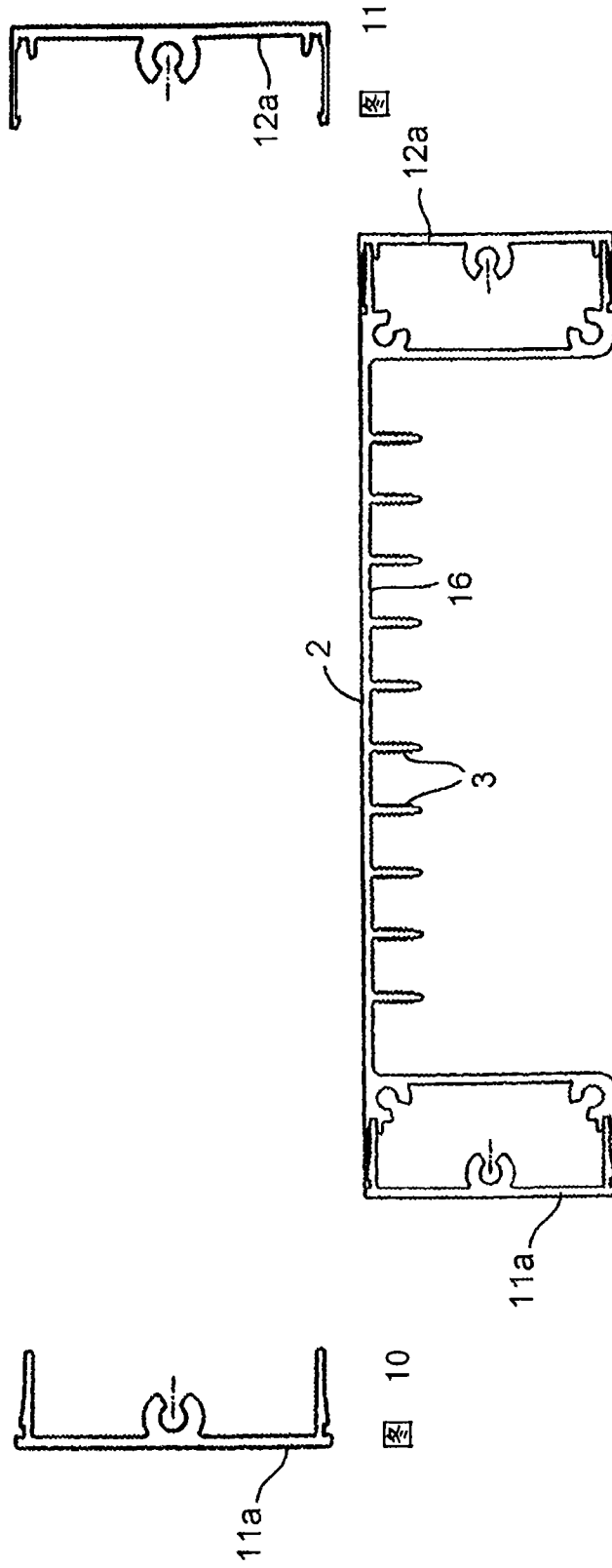


图 10

图 11

图 12

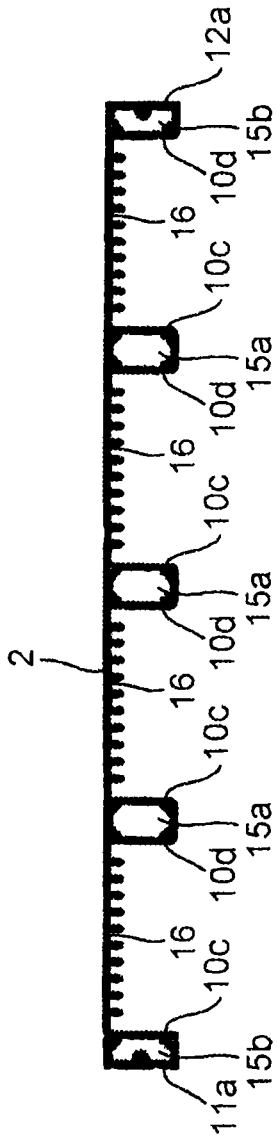


图 13

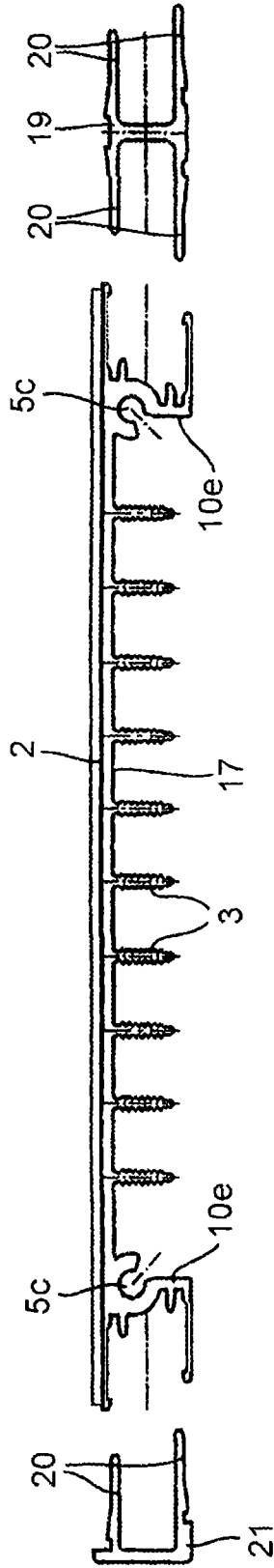


图 14

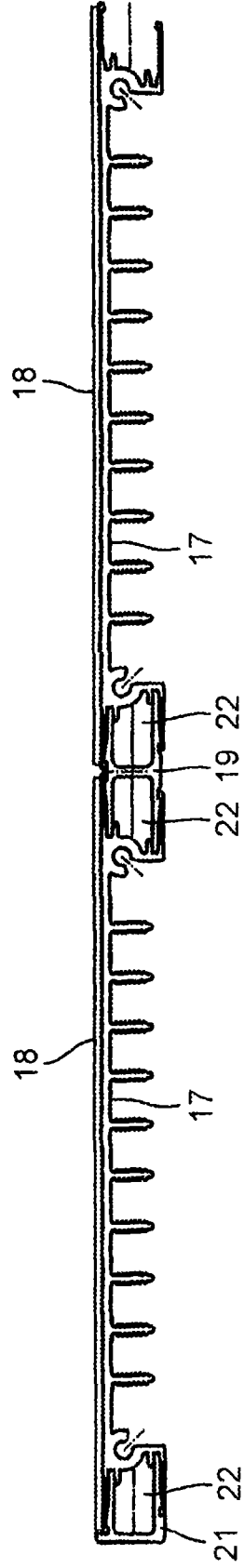


图 15



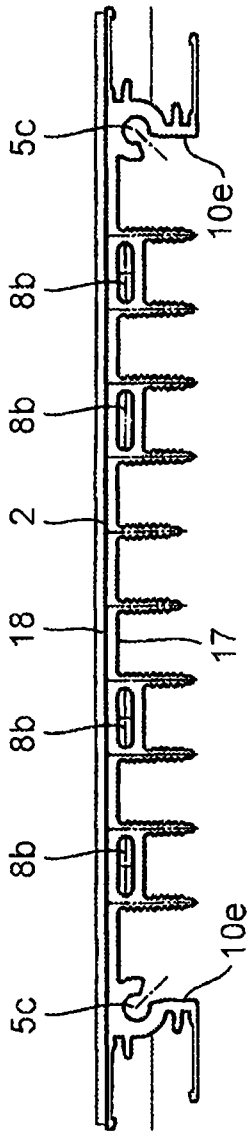


图 14A

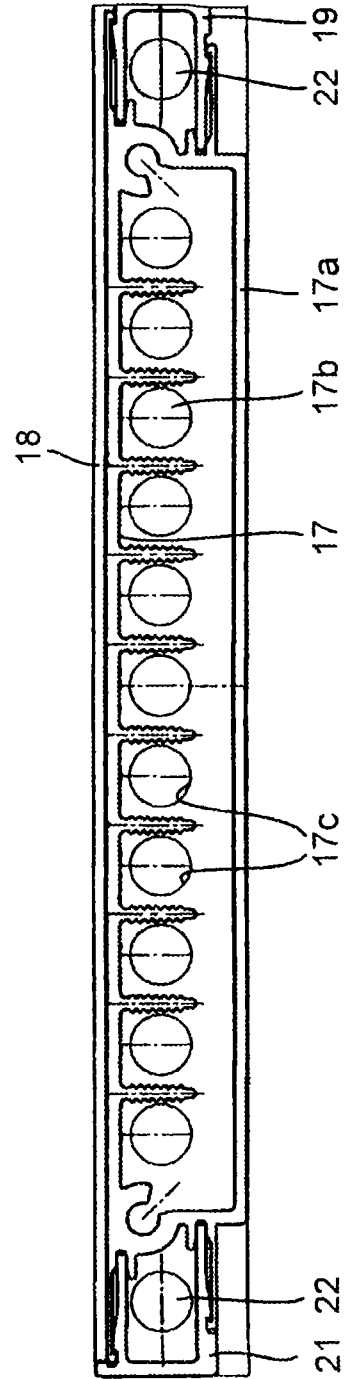


图 15A

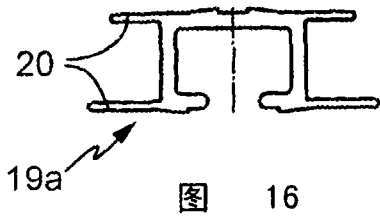


图 16

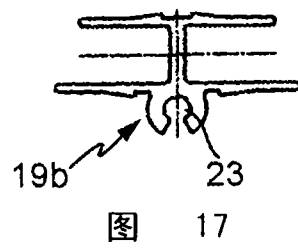


图 17

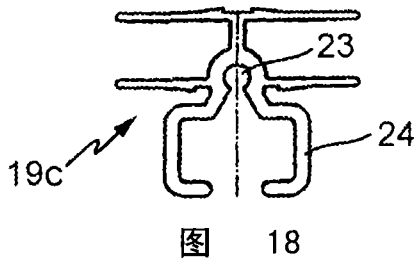


图 18

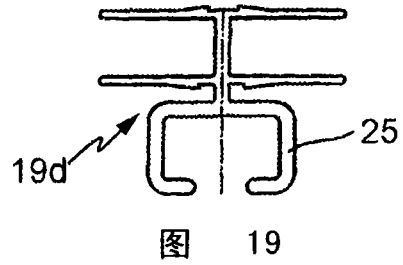


图 19

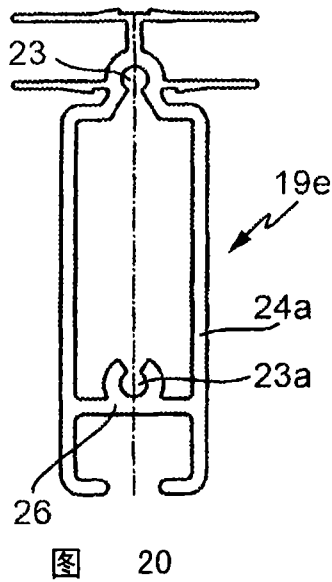


图 20

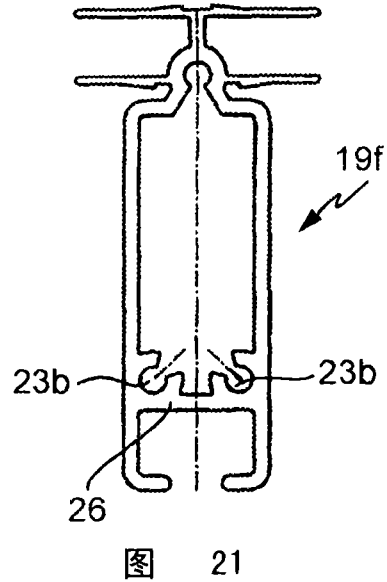


图 21

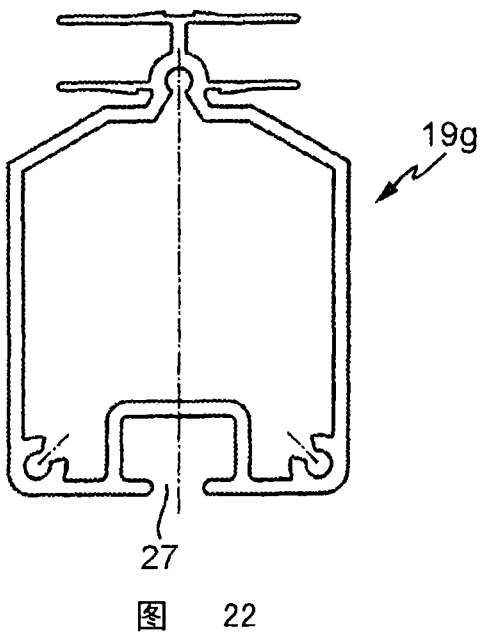


图 22

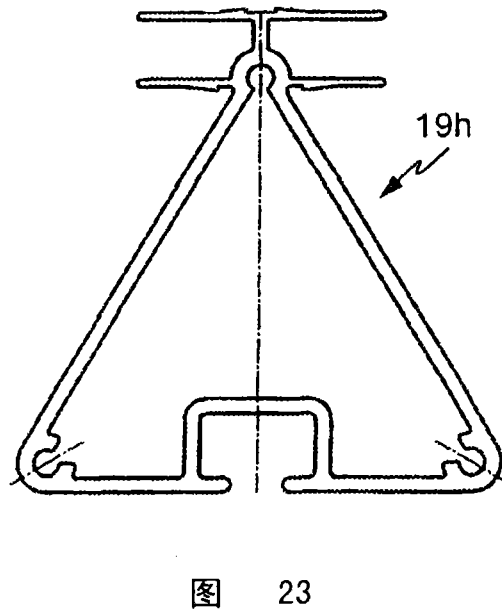


图 23

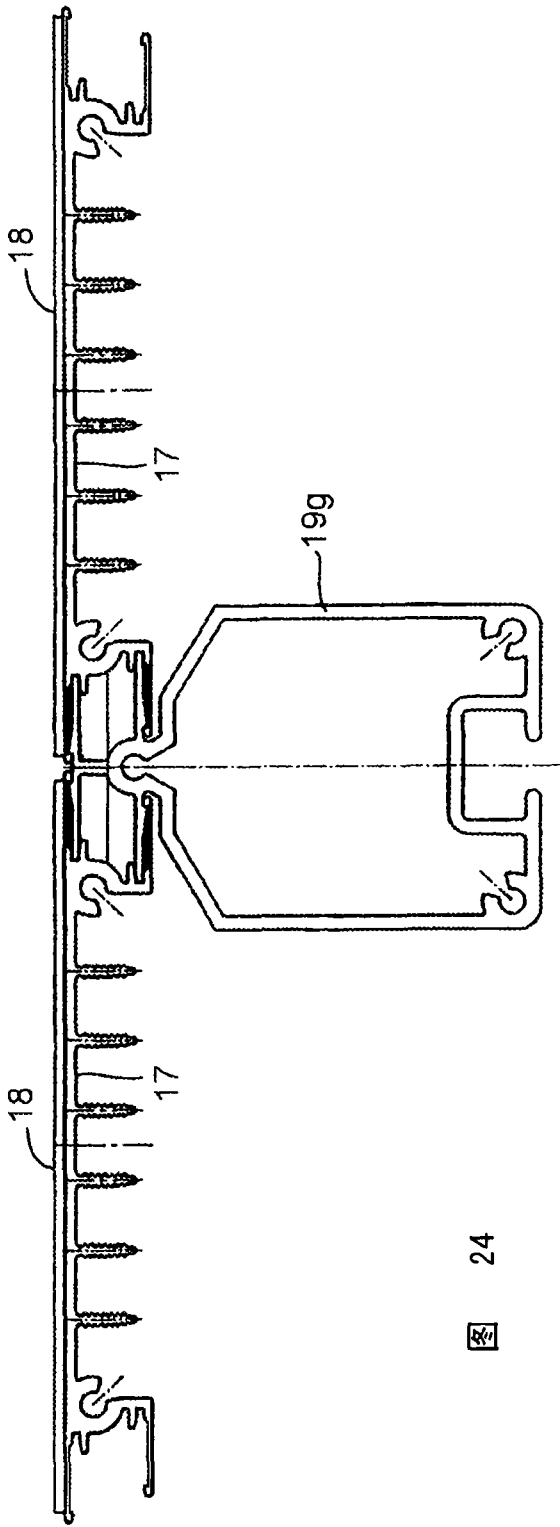


图 24

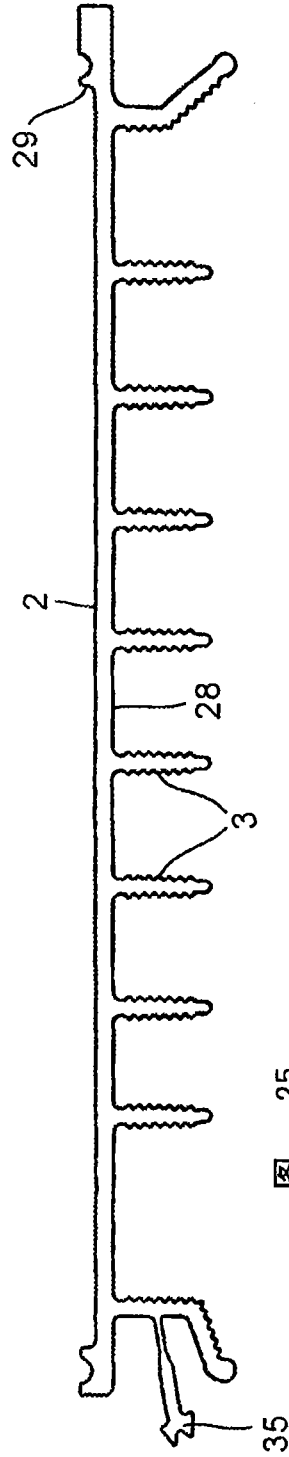


图 25

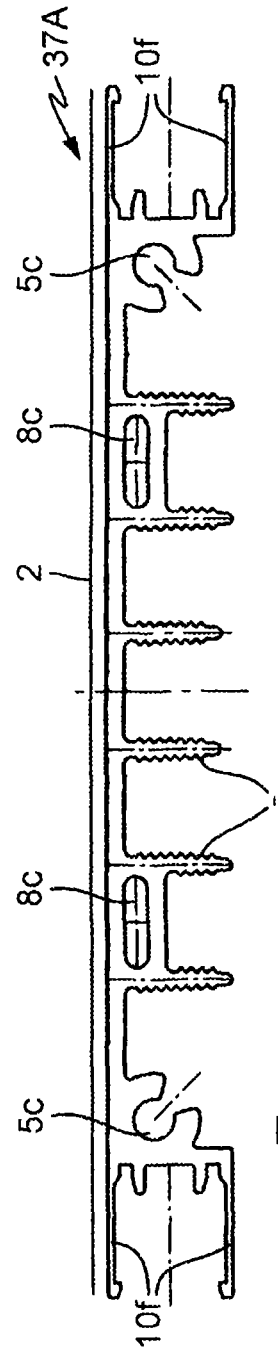


图 28A

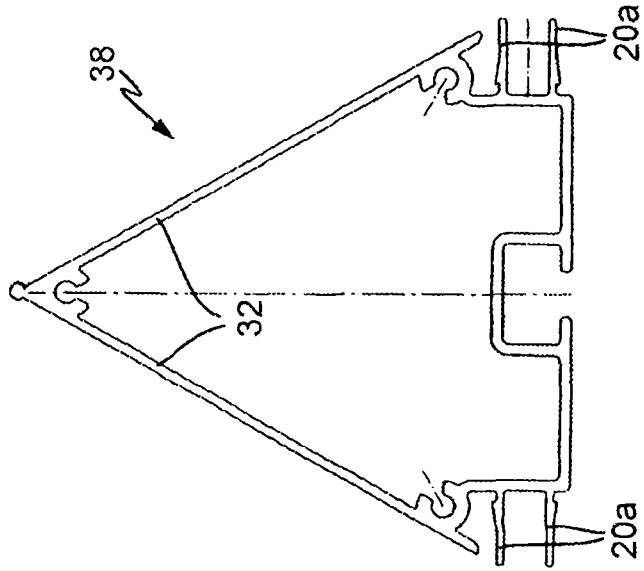


图 26

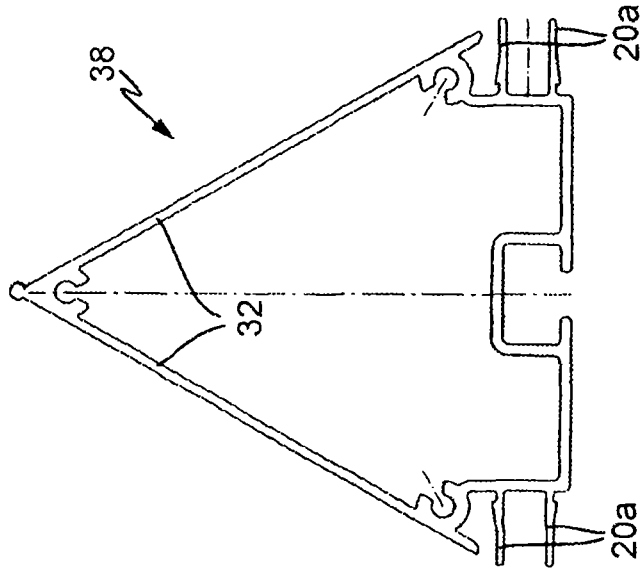


图 29

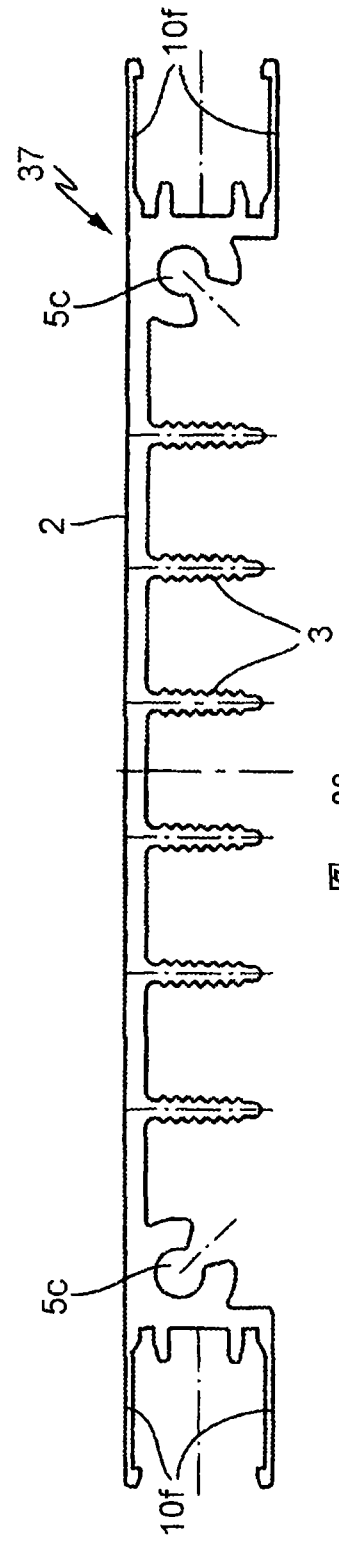
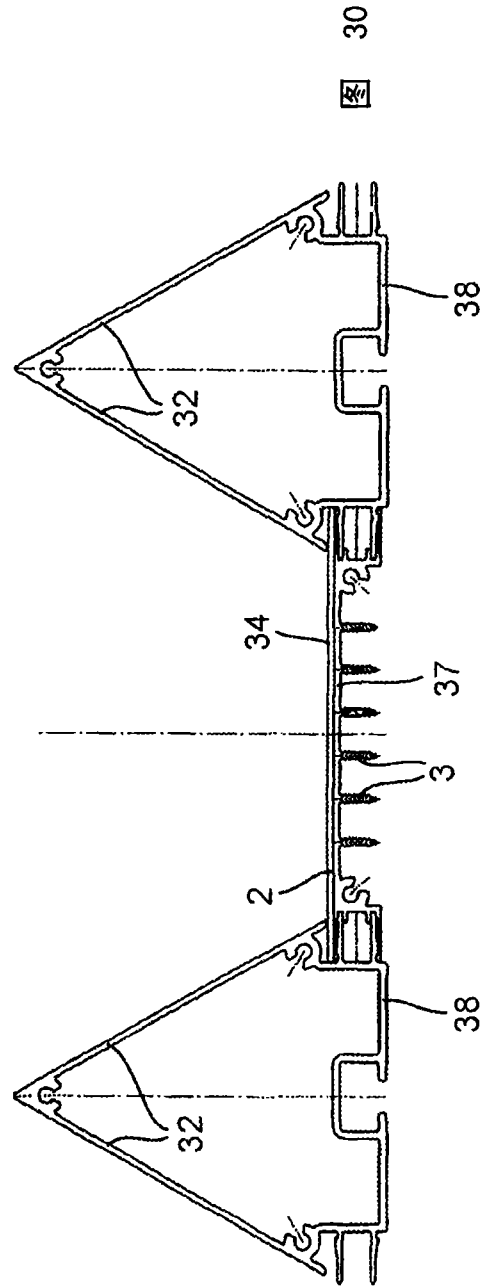
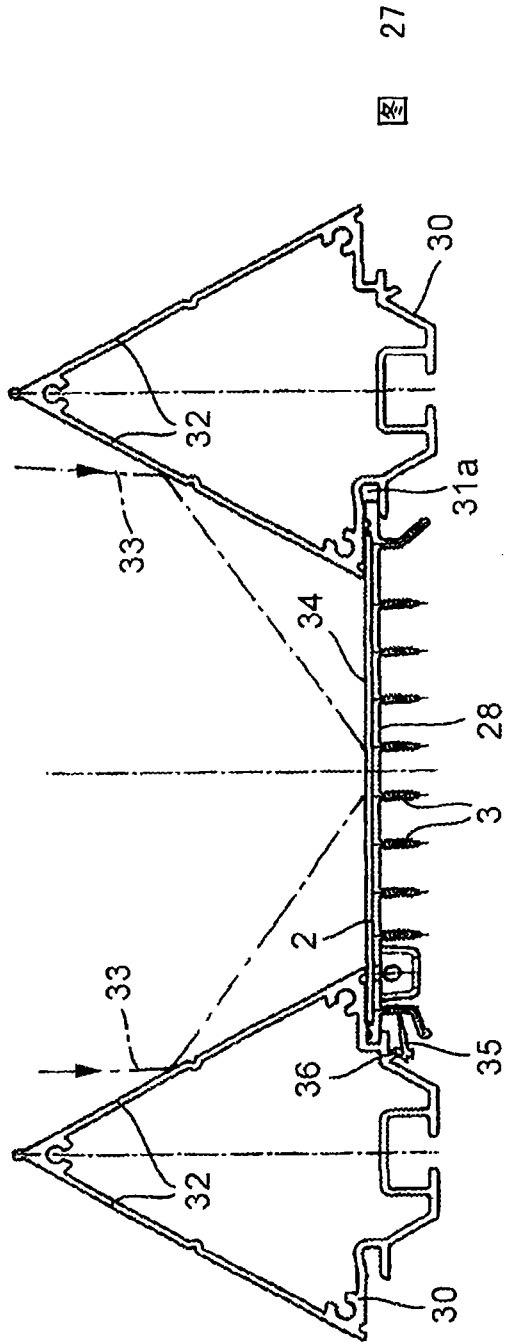


图 28



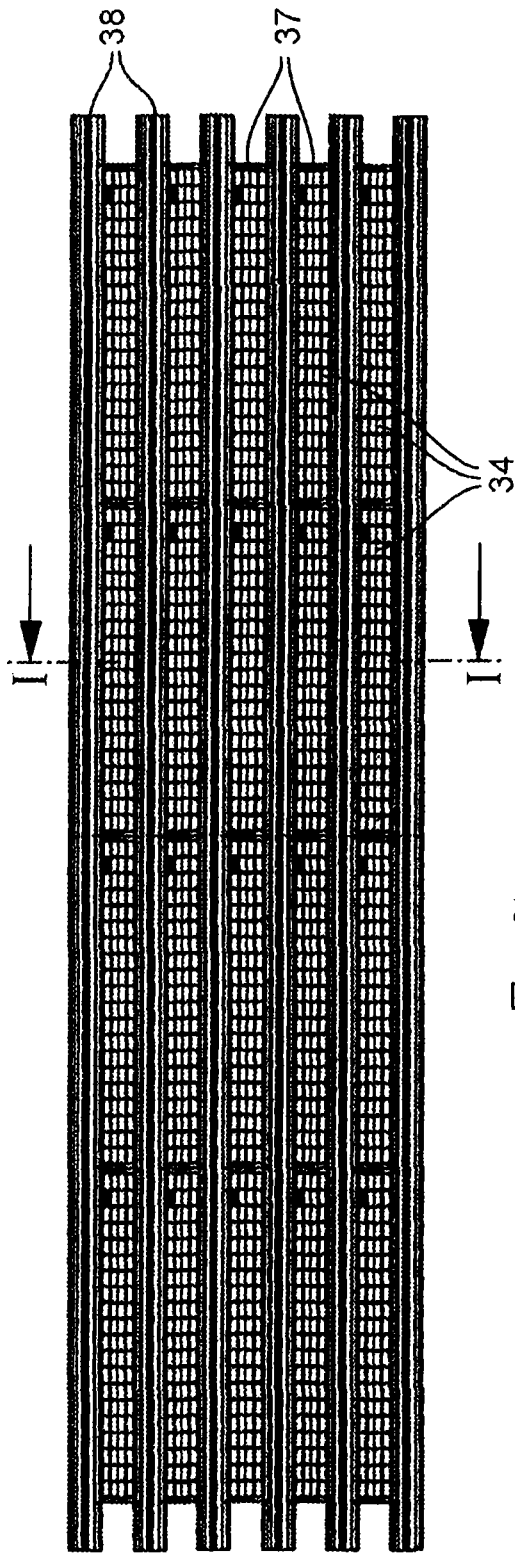


图 31

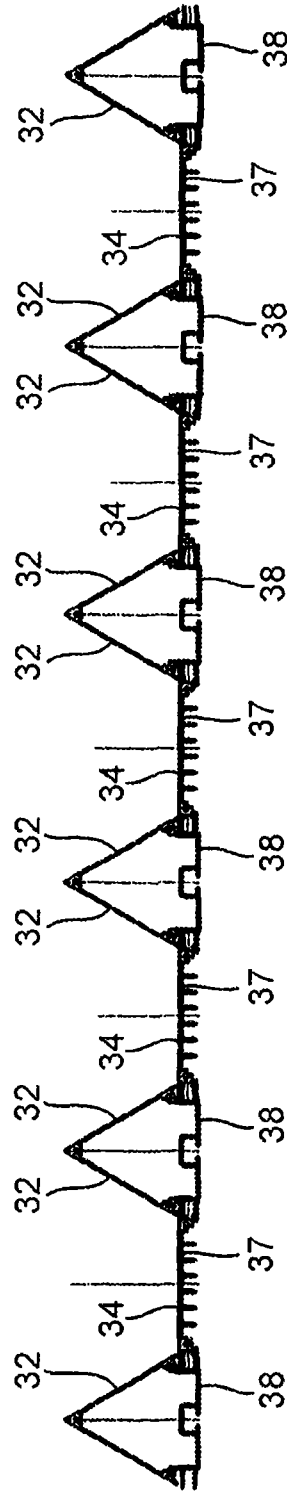


图 32

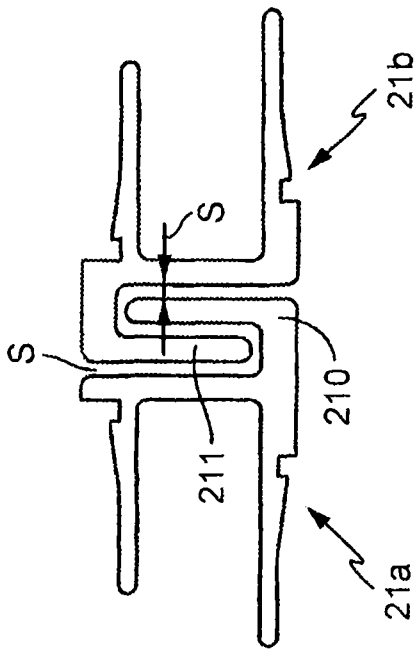


图 33

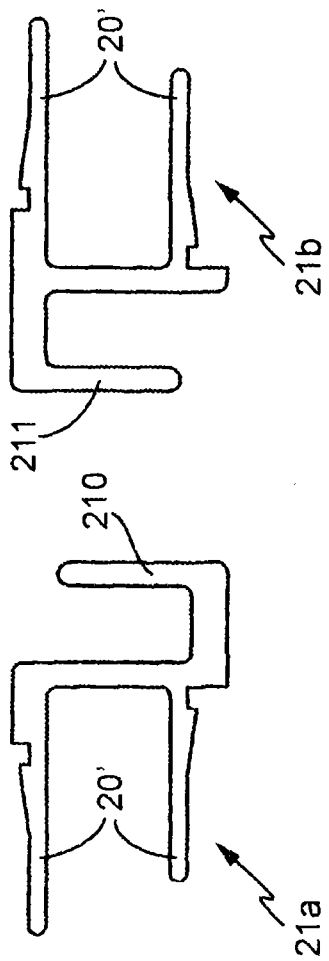


图 34

图 35

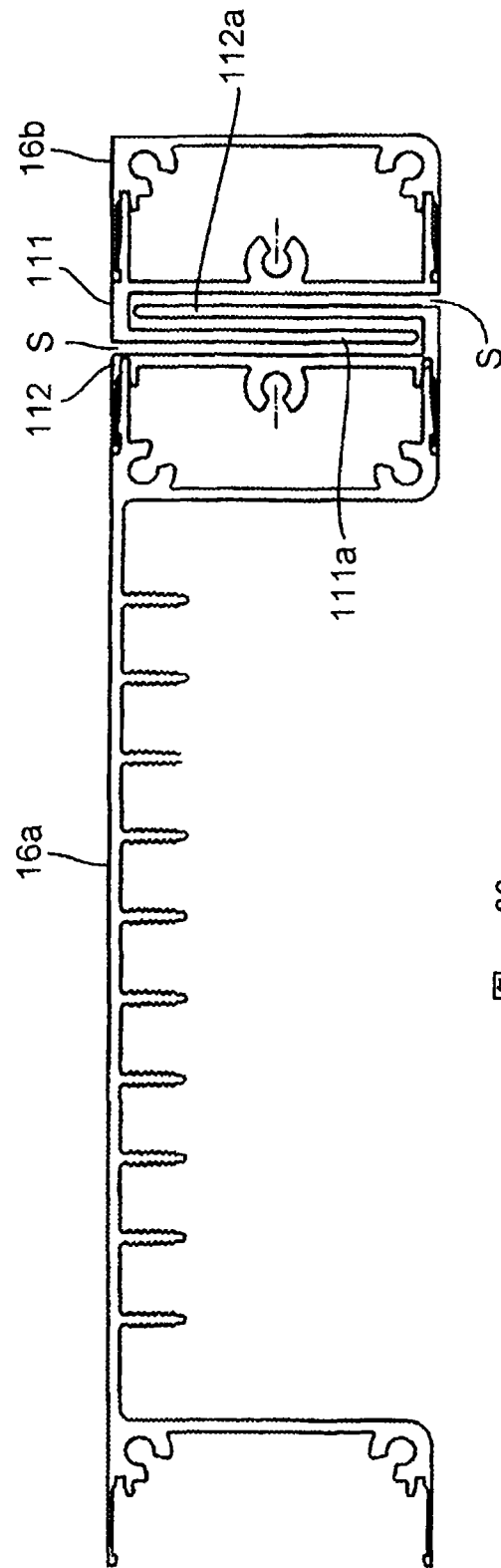


图 36

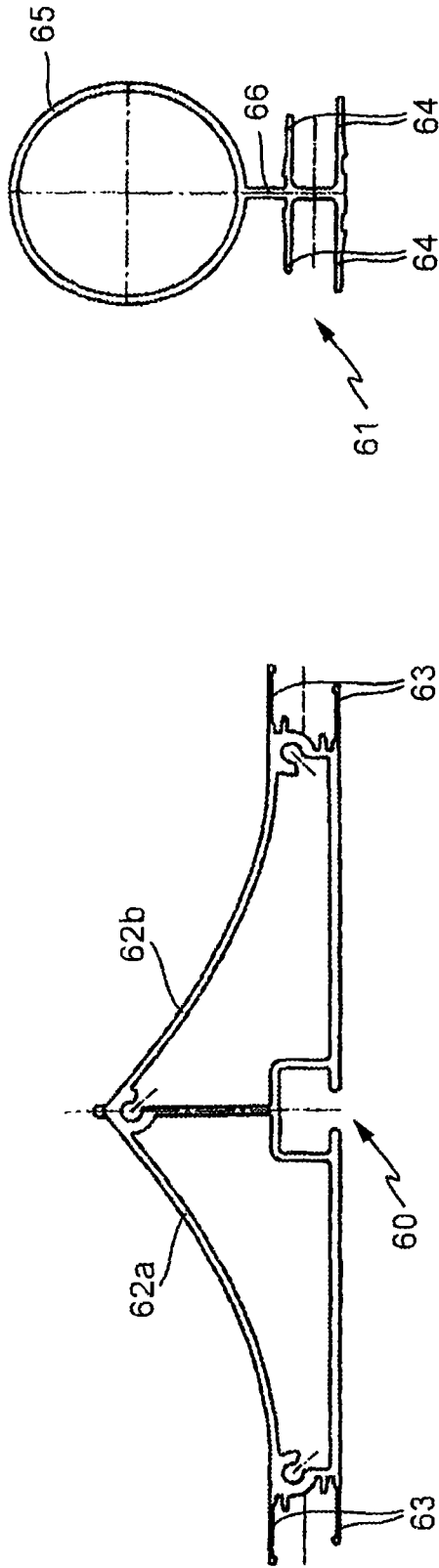


图 37

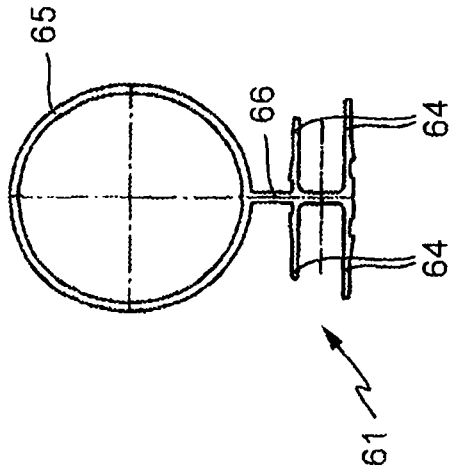


图 38

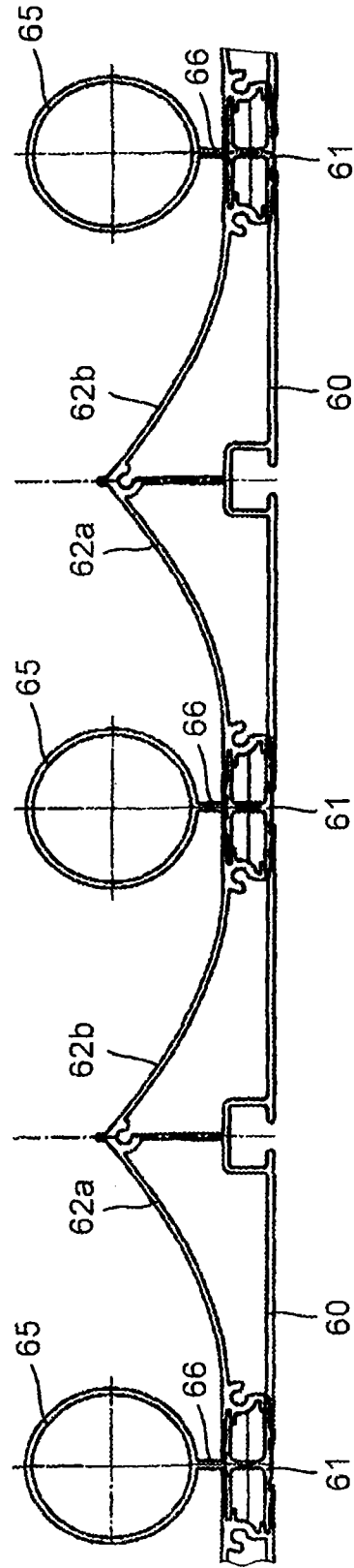


图 39