



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102347713 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 11

(21) 申请号 201110217938. 5

审查员 丁冉

(22) 申请日 2011. 07. 22

(30) 优先权数据

12/842352 2010. 07. 23 US

(73) 专利权人 初星太阳能公司

地址 美国科罗拉多州

(72) 发明人 R·R·卡巴德

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 朱铁宏 谭祐祥

(51) Int. Cl.

H02S 40/34(2014. 01)

(56) 对比文件

JP 2004-140100 A, 2004. 05. 13,

JP 2002-343996 A, 2002. 11. 29,

CN 101689577 A, 2010. 03. 31,

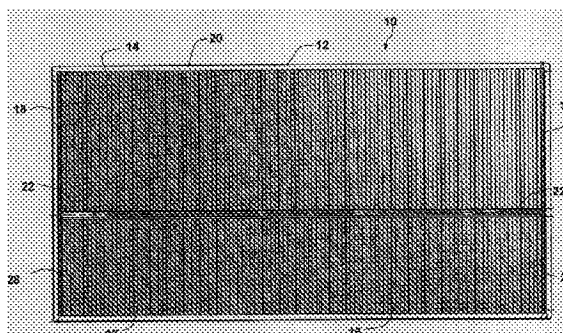
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

母线带与箔片条带接触改善的光伏(PV)模块

(57) 摘要

本发明涉及母线带与箔片条带接触改善的光伏(PV)模块。具体而言,光伏模块(10)包括具有限定于其上的多个单独的串接太阳能电池(16)的基底。母线带(28)沿相应的电池施加在基底的大体相对的纵向端部处,以便收集由多个太阳能电池所产生的电荷。传导性部件(22)在母线带之间互连,且设置在母线带下方并与相应的电池成直接传导性接触。接线盒(24)构造成用于将所产生的电荷输送至外部负载或其它构件,其中,传导性部件连接到接线盒上。



1. 一种光伏 (PV) 模块 (10), 包括:

基底 (12), 具有限定于其上的多个单独串接的太阳电池 (16);

母线带 (28), 其沿所述太阳电池中的相应电池施加以便收集由所述母线带之间的所述多个太阳电池所产生的电荷;

在所述母线带之间互连的传导性部件 (22), 所述传导性部件设置在所述母线带的下方且与相应的所述太阳电池成直接传导性接触; 以及

接线盒 (24), 其构造成用于将所产生的电荷输送至外部负载或其它构件, 所述传导性部件连接到所述接线盒上;

其中, 所述传导性部件 (22) 为箔片条带, 且所述光伏 (PV) 模块 (10) 还包括位于所述箔片条带下方的绝缘材料条 (32), 所述箔片条带的一部分 (23) 纵向地延伸超过所述绝缘材料条的端部 (33) 且延伸到位于所述母线带 (28) 下方的相应的所述太阳电池 (16) 上。

2. 根据权利要求 1 所述的光伏 (PV) 模块 (10), 其特征在于, 所述母线带 (28) 包括用于附接到相应的所述太阳电池 (16) 和所述箔片条带 (22) 上的粘合剂, 以及其中, 延伸超过所述绝缘材料条 (32) 的所述箔片条带的所述一部分 (23) 未附连到所述太阳电池上, 且通过将所述母线带附接到所述太阳电池上而压靠所述电池。

3. 根据权利要求 1 所述的光伏 (PV) 模块 (10), 其特征在于, 所述母线带 (28) 延展在所述绝缘材料条 (32) 的所述端部 (33) 之外。

4. 根据权利要求 1 所述的光伏 (PV) 模块 (10), 其特征在于, 所述母线带 (28) 设置为抵靠所述绝缘材料条 (32) 的所述端部 (33) 或与所述绝缘材料条 (32) 的所述端部 (33) 间隔开。

5. 根据权利要求 1 所述的光伏 (PV) 模块 (10), 其特征在于, 所述光伏 (PV) 模块还包括设置在所述母线带 (28) 与所述传导性部件 (22) 之间的传导性焊料 (30)。

6. 一种用于具有基底 (12) 的光伏 (PV) 模块 (10) 的接头, 所述基底 (12) 带有限定于其上的多个单独的串接的太阳电池 (16), 所述接头包括:

母线带 (28), 其沿所述太阳电池中的相应电池施加以便收集由所述母线带之间的所述多个太阳电池所产生的电荷;

在所述母线带之间互连的传导性部件 (22), 所述传导性部件设置在所述母线带的下方且与相应的所述太阳电池成直接传导性接触; 以及

接线盒 (24), 其构造成用于将所产生的电荷输送至外部负载或其它构件, 所述传导性部件连接到所述接线盒上;

所述传导性部件 (22) 为箔片条带, 且所述接头还包括位于所述箔片条带下方的绝缘材料条 (32), 所述箔片条带的一部分 (23) 纵向地延伸超过所述绝缘材料条的端部 (33) 且延伸到位于所述母线带下方的相应的所述太阳电池 (16) 上。

7. 根据权利要求 6 所述的接头, 其特征在于, 所述母线带 (28) 包括用于附接到相应的所述电池 (16) 和所述箔片条带 (22) 上的粘合剂。

8. 根据权利要求 7 所述的接头, 其特征在于, 延伸超过所述绝缘材料条 (32) 的所述箔片条带 (22) 的所述一部分 (23) 未附接到所述太阳电池 (16) 上, 且通过将所述母线带 (28) 附接到所述太阳电池上而压靠所述太阳电池。

9. 根据权利要求 6 所述的接头, 其特征在于, 所述绝缘材料条 (32) 未延伸到相应的所

述太阳能电池(16)上。

10. 根据权利要求6所述的接头,其特征在于,所述母线带(28)延展在所述绝缘材料条(32)的所述端部(33)之外。

11. 根据权利要求6所述的接头,其特征在于,所述母线带(28)设置为抵靠所述绝缘材料条(32)的所述端部(33)或与所述绝缘材料条(32)的所述端部(33)间隔开。

12. 根据权利要求6所述的接头,其特征在于,所述接头还包括设置在所述母线带(28)与所述传导性部件(22)之间的传导性粘合材料(30)。

13. 根据权利要求12所述的接头,其特征在于,所述传导性粘合材料(30)包括焊料。

母线带与箔片条带接触改善的光伏 (PV) 模块

技术领域

[0001] 本文所公开的主题主要涉及光伏 (PV) 模块,并且更具体地涉及改善 PV 模块上的母线带与箔片条带之间的接触。

背景技术

[0002] 薄膜光伏 (PV) 模块 (也称为“太阳电池板”) 在行业内获得了日益广泛的认可和关注。PV 模块通常通过沉积各种半导体材料和电极层作为玻璃基底上的薄 (在本领域中通常认作是小于 10 微米) 膜层来形成。基底然后经历包括激光刻划处理的各种处理步骤来限定和隔离单独的电池,限定围绕电池的周缘区域,以及用以使电池串联连接。这些步骤导致产生限定在基底物理边缘内的多个单独的太阳电池。

[0003] 一种用于收集来自于 PV 模块的电荷的公知方法是沿模块越过电池纵向地附接绝缘条 (例如,绝缘带)。传导性箔片 (例如,翼片带或条带) 然后对准且附接到绝缘带上。母线条 (通常呈粘合母线带的形式) 然后在分别与第一电池和最末电池对准的模块相对的纵向端部处附接。母线带跨越箔片层且附接于其上,收集来自电池的电荷,且将电荷传递至箔片条带。箔片条带在其中引线连接到单独箔片端部上的接线盒中隔开。该引线提供将 PV 模块连接到负载、其它电池、电网等上的手段。

[0004] 母线带与箔片条带之间的电接合对于 PV 模块很关键。如果接合在任一位置失效,则会产生开路且 PV 模块变得无用。令人遗憾的是,这种接合已证明是有问题的。母线带通常有压纹,且包括施加到带上的非传导性粘合剂。母线带与箔片条带之间的电接触因此取决于由压纹处理所产生的足够的凸脊深度。粘合剂旨在将带固定到箔片条带上,但凸脊必须穿透粘合剂以产生与箔片条带的电接触。如果凸脊深度不足,或凸脊在施加处理中变为压碎的,则电接触不会产生或不可靠。此外,粘合剂的失效导致带脱离箔片条带,再次引起电接触损失。这对于模块重复温度循环尤为相关。

[0005] 因此,本行业中持续需要一种在母线带与箔片条带之间的改善、牢固且更为可靠的电接触,其将减少发生 PV 模块的失效。

发明内容

[0006] 本发明的方面和优点将在以下说明中部分地阐述,或可根据该说明而清楚,或可通过实施本发明而懂得。

[0007] 根据一个特定的实施例,光伏 (PV) 模块设有限定于其上的多个单独串接的太阳电池。母线带沿电池中的相应电池施加在基底的大致相对的纵向端部处,以便收集由多个太阳电池所产生的电荷。传导性部件,如箔片条带、带、条等在母线带之间互连。在传导性部件与母线带之间的电连接点处,传导性部件设置在母线带下方,且与相应的太阳电池成直接传导性接触。传导性部件连接到接线盒上,该接线盒构造成用于将从多个太阳电池所收集的生成电荷输送至外部负载或其它构件。

[0008] 在一些实施例中,传导性部件为设置在绝缘材料条上的箔片条带。在一些实施例

中,绝缘材料条可端接在母线带附接于其上的太阳电池的边界(例如,刻划线)处。箔片条带的一部分纵向地延伸超过绝缘材料条的端部且在相应的太阳电池上。母线带然后沿电池施加,以便在箔片条带与母线带之间的电连接点处覆盖箔片条带。箔片条带的延伸部分可呈“翼片”形式,其未附接(例如,未直接附连)到电池上且通过将母线带附接到电池上而压靠电池。

[0009] 母线带沿其相应的太阳电池纵向地延伸,且在一些实施例中,可包括用于附接到相应的电池和箔片条带上的粘合层。

[0010] 在特定的实施例中,母线带的纵向侧设置成抵靠绝缘材料条的端部或与绝缘材料条的端部间隔开。在其它实施例中,母线带的一部分可覆盖绝缘材料条的端部。

[0011] 为了提供加强的电连接,可能期望在母线带与下方的传导性部件之间使用传导性粘合材料。在一个特定的实施例中,该材料可为焊料,例如,具有熔点在大约 100 摄氏度至大约 150 摄氏度之间的低温焊料。在一个特定的实施例中,焊料为 Sn-Bi 合金,其具有大约 138 摄氏度的熔点。

[0012] 上述光伏模块实施例的变型和改进处在本发明的范围和精神内,且可在文中进一步描述。

[0013] 本发明还包含如文中所述的用于光伏(PV)模块基底的改进式母线带接头,其中,光伏(PV)模块基底具有限定于其上的多个单独的串接太阳电池。该接头包括母线带,其沿相应的太阳电池施加以便收集由所述母线带之间的多个太阳电池所产生的电荷。传导性部件在母线带之间互连,且设置在母线带下方而与相应的太阳电池成直接传导性接触。接线盒构造成用于将所产生的电荷输送至外部负载或其它构件,其中,传导性部件连接到接线盒上。

[0014] 在接头的特定实施例中,传导性部件为箔片条带。绝缘材料条设置在箔片条带下方,且箔片条带的一部分沿纵向延伸超过绝缘材料条的端部且在母线带下方的相应太阳电池上。母线带可包括用于附接到相应的太阳电池和箔片条带上的粘合剂。

[0015] 在一个实施例中,延伸超过绝缘材料条的箔片条带的部分未附接到太阳电池上,且通过将母线带附接到太阳电池上而压靠太阳电池。

[0016] 绝缘材料条可不延伸到相应的太阳电池上,且母线带可延展在所述绝缘材料条的端部之外。在备选实施例中,母线带设置成抵靠绝缘材料条的端部,或与绝缘材料条的端部间隔开。

[0017] 该接头可包括设置在母线带与传导性部件之间的传导性粘合材料。该传导性粘合剂例如可为焊料。

[0018] 上述接头实施例的变型和改进处在本发明的范围和精神内,且可在文中进一步描述。

[0019] 参照以下说明和所附权利要求,本发明的这些及其它特征、方面和优点将会得到更好的理解。

附图说明

[0020] 在参照附图的说明书中阐述了本发明包括其最佳模式的完整和能够实施的公开内容,在附图中:

- [0021] 图 1 为光伏模块 (PV) 的后侧的视图；
- [0022] 图 2 为图 1 中 PV 模块的前侧的视图；
- [0023] 图 3 为具体示出箔片条带和母线带的 PV 模块的后视图；
- [0024] 图 4 为根据本发明的方面的箔片条带与母线带的接头（或连接）位置的放大图解视图；以及，
- [0025] 图 5 为箔片条带与母线带之间的接头的侧剖面视图。

具体实施方式

[0026] 现将详细地参看本发明的实施例，其中的一个或多个实例在附图中示出。各实例均是以阐释本发明来提供的，而非对本发明进行限制。实际上，本领域的普通技术人员将清楚的是，在不脱离本发明的范围或精神的情况下，可在本发明中进行各种修改和变型。例如，示为或描述为一个实施例的一部分的特征可结合另一个实施例来使用，以产生又一个实施例。因此，期望的是，本发明包含归入所附权利要求及其等同物的范围内的此类修改和变型。

[0027] 图 1 和图 2 示出了光伏 (PV) 模块 10。图 1 为模块后侧的视图，而图 2 为暴露在太阳光下用于发电的模块 10 的前侧的视图。模块 10 包括具有相对的纵向端部 18 和侧部 20 的基底 12（通常为玻璃基底）。参看图 1，接线盒 24 设有引线 26，该引线 26 容许模块 10 连接到负载、其它模块、电网等上。如本领域中所公知的那样，模块 10 包括多个单独的太阳能电池 16（图 3），其由形成在沉积于基底 12 上的各种薄膜半导体层中的刻划线 14 所限定。单独的太阳能电池 16 串联连接，以及由电池产生的电荷经由母线带 28、传导性部件 22 和具有相关引线 26 的接线盒 24 收集，如下文更为详细地阐述。

[0028] 图 1 示出了接通状态中的 PV 模块 10 的后侧，其中，层叠片（或板，sheet）34 已施加到电池 16、传导性部件 22 和母线带 28 上。图 3 示出了在施加叠层 34 和接线盒 24 之前的模块 10 的后侧。参看图 3，导电母线带 28 在基底 12 的各相对纵向端部 18 处与相应的太阳能电池对准。相应的母线带 28 在模块 10 一端处的第一电池和在 PV 模块相对端处的另一电池上居中。这些电池可（但不必）为 PV 模块 10 尽头的的第一和最末电池。因此，第一电池上的母线带 28 构成模块 10 的阳（+）侧，而相对的母线带 28 构成模块 10 的阴（-）侧。

[0029] 母线带 28 为用于越过电池长度收集电荷的导电材料，其中，母线带 28 在该电池上居中。在此方面，母线带 28 必须牢固地附连到其相应的电池 16 上，且形成与电池的充分电接触。许多常规的和市售的母线带可用于此目的。例如，3M 公司提供具有其上预先施加粘合剂的压纹母线带。粘合剂为非传导性的，且用于将母线带 28 附接到基底上。压纹图案产生凸脊，该凸脊基本上延伸穿过粘合剂且与太阳能电池 16 形成点接触和线接触。

[0030] 传导性部件 22 与母线带 28 互连。在一个特定的实施例中，该传导性部件 22 为箔片带、条或条带，其连接到相应的母线带 28 上且延伸 PV 模块 10 的纵向长度。作为本领域中的一般实践，传导性部件 22 在沉积于电池 16 上的绝缘材料条 32（图 4）上居中，以便传导性部件 22 不会使任何电池 16 短路。绝缘材料条 32 通常为具有端部 33 的粘合绝缘带。

[0031] 如本领域中所理解的那样，传导性部件 22 最终在安装接线盒 24 的位置处隔开，其中，各引线 26 均附接到传导性部件 22 的隔开端部中的一个上。该构造对于本领域普通技术人员而言是公知的，且不必为了理解本发明而详细描述。

[0032] 具体参看图 4 和图 5, 在 PV 模块 10 相对的纵向端部 18 处的传导性部件 22 与母线带 28 之间的电接触点处, 传导性部件 22 延伸经过绝缘材料条 32 的端部 33, 且抵靠太阳电池 16 成直接电接触。母线带 28 沿其相应电池 16 的长度并覆盖传导性部件 22。

[0033] 例如, 仍参看图 4 和图 5, 绝缘材料条 32 可为第一构件, 其沿 PV 模块 10 的纵向长度从第一太阳电池 16 施加到位于模块 10 相对端处的最末太阳电池上。该条 32 具有一定长度, 以免完全越过母线带 28 将附接于其上的太阳电池 16。例如, 如图 4 中所见, 条 32 的端部 33 可延伸至限定电池 16 边界的刻划线 14, 或可略微延伸到电池 16 上。传导性部件 22 (例如, 呈传导性箔片条带的形式) 然后在条 32 上对准并附接到条 32 上。传导性部件 22 延伸经过条 32 的端部 33, 以便最终直接压靠电池 16 的表面。传导性部件 22 的延伸部分不必附连到电池 16 上, 且在此方面, 可限定简单地延伸超出绝缘材料条 32 的翼片 23。

[0034] 母线带 28 然后越过相应的电池 16 施加, 且覆盖传导性部件 22 的翼片部分 23。通过将母线带 28 附接 (例如, 粘合附接) 到电池 16 上, 下方的传导性部件 22 也压成与电池 16 直接电接触。

[0035] 如图 4 中所示, 母线带 28 可与绝缘材料条 32 的端部 33 间隔开, 或可设置成抵靠端部 33。在如图 5 中所示的备选实施例中, 母线带 28 的部分 29 可延展在绝缘材料条 32 的端部 33 之外。

[0036] 在图 4 和图 5 中所示的实施例中, 应当认识到的是, 在传导性部件 22 与电池 16 之间产生了双重接触。母线带 28 沿极性相反的电池 16 收集电荷, 且在元件之间的电接触点处将电荷输送至下方的传导性部件 22。同时, 传导性部件 22 与电池 16 的薄膜喷镀金属成直接电接触。该辅助接触在母线带 28 于 PV 模块 10 的温度寿命循环测试或其它正常使用期间脱离传导性部件 22 的情况下提供可靠的“后备”接触。根据本文所述实施例的 PV 模块 10 的温度循环测试表明, 相比于其中传导性部件叠置在绝缘材料条上且母线带叠置在绝缘部件上的常规设计而言故障率显著下降。

[0037] 如图 5 中所示, 为了进一步改善母线带 28 与传导性部件 22 之间接触的可靠性, 可能期望使用在构件之间施加一层传导性粘合材料 30。例如, 该材料 30 可为低电阻的均匀传导性环氧树脂、胶剂、焊料或任何其它适合类型的传导性化合物或材料, 其用于将传导性部件 22 附连到母线带 28 上而具有期望的电接触特性。在一个特定的实施例中, 材料 30 为焊料, 优选为具有大约 100°C 至大约 150°C 之间的熔点的低温焊料。在一个特定的实施例中, 焊料为 Sn-Bi 合金, 其具有大约 138°C 的熔点。许多传导性低温焊料都可获得且可为此目的而采用。

[0038] 在材料 30 为焊料的实施例中, 在后续处理步骤, 焊料材料 30 加热且重熔, 这导致母线带 28 结合到下方的传导性部件 22 上。传导性焊料确保传导性部件 22 与母线带 28 之间的结实且牢固的电性附接, 同时在构件之间提供电阻相对较低的电接触。

[0039] 焊料可以任何适合的量和图案施加在箔片条带 22 与母线带 28 之间。例如, 焊料可以具有一定厚度的均匀涂层而予以施加, 该厚度通常与母线带 28 的厚度大致相同。

[0040] 焊料在后续处理步骤中可加热且重熔, 其中, 局部热源施加到母线带 28 与传导性部件 22 之间的交叉位置上。例如, 加热杆、辊等可施加在交叉位置处。在备选的实施例中, 在层叠片 34 施加到模块 10 后侧上的后续层叠步骤可提供足够的热量来促使焊料 30 重熔。在该实施例中, 将并不需要单独的加热步骤。

[0041] 应当容易认识到的是,本发明还包含用于形成如上文所述的母线带 28 与传导性部件 22 之间的改善接头的任何操作法实施例。例如,本发明包括一种方法实施例,其中,绝缘带条沿基底的长度设置,且绝缘带具有一定长度,以免完全延伸越过基底的相对端部电池。传导性部件施加为以便覆盖绝缘带,且延伸到基底的相对端部电池上。相应的母线带沿基底的端部电池施加,其中,各母线带均跨越传导性部件并按压传导性部件与相应的端部电池成直接传导性接触。母线带可附连到相应的电池和下方的传导性部件上。

[0042] 本书面说明使用了包括最佳模式的实例来公开本发明,且还使本领域的普通技术人员能够实施本发明,包括制作和使用任何装置或系统以及执行任何所结合的方法。本发明可取得专利的范围由权利要求限定,并且可包括本领域的普通技术人员所构思出的其它实例。如果这些其它实例包括与权利要求的字面语言并无不同的结构元件,或者如果这些其它实例包括与权利要求的字面语言无实质差别的同等结构元件,则认为它们处在权利要求的范围之内。

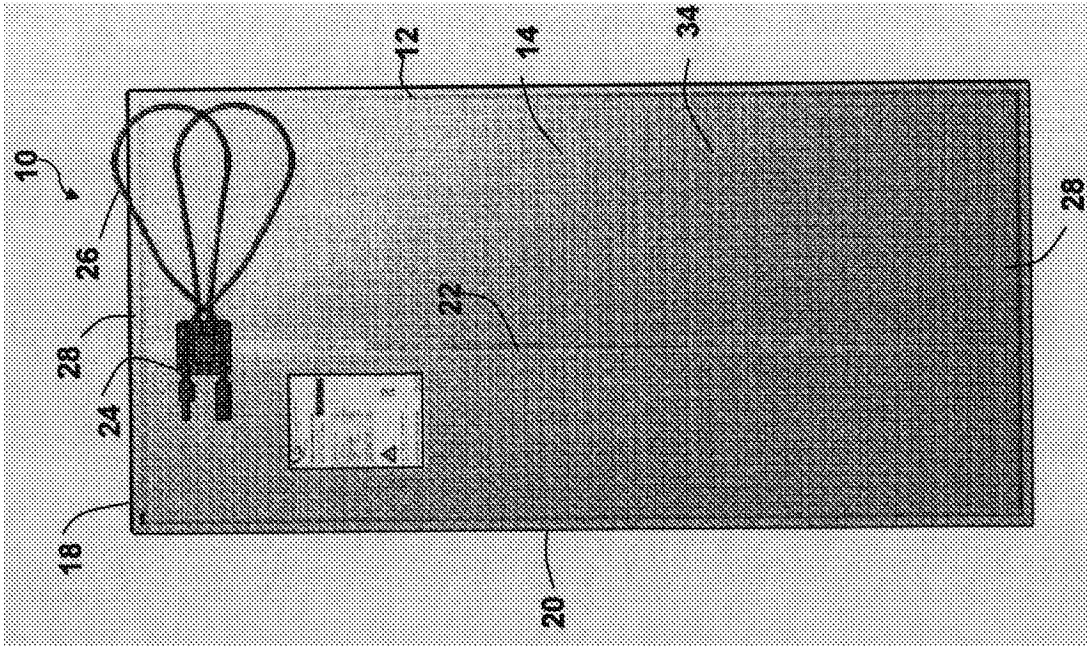


图 1

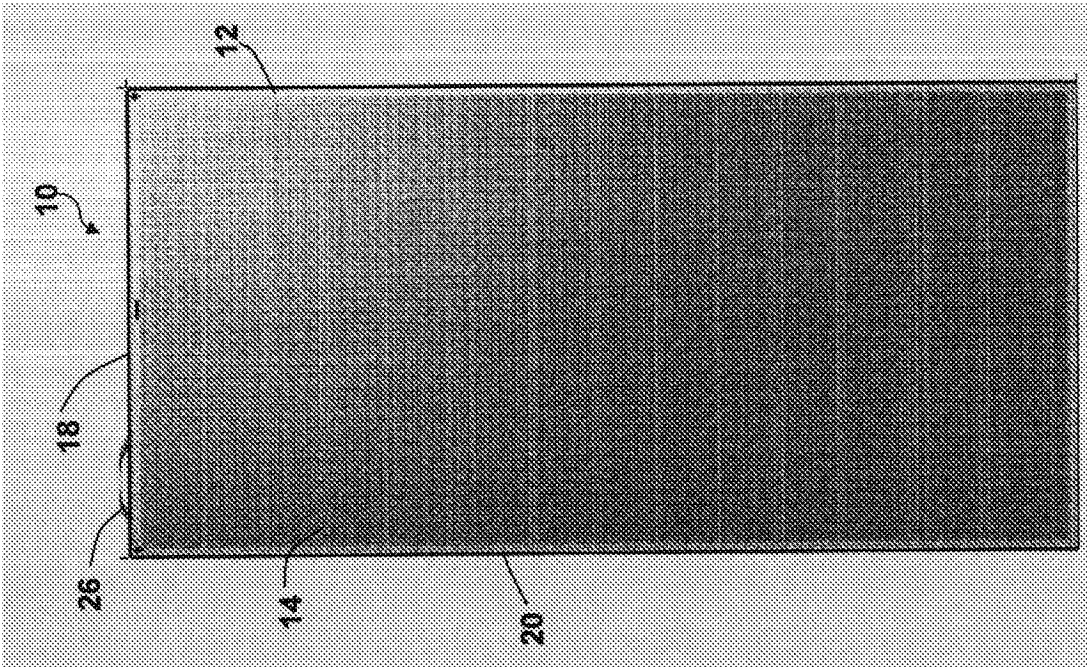


图 2

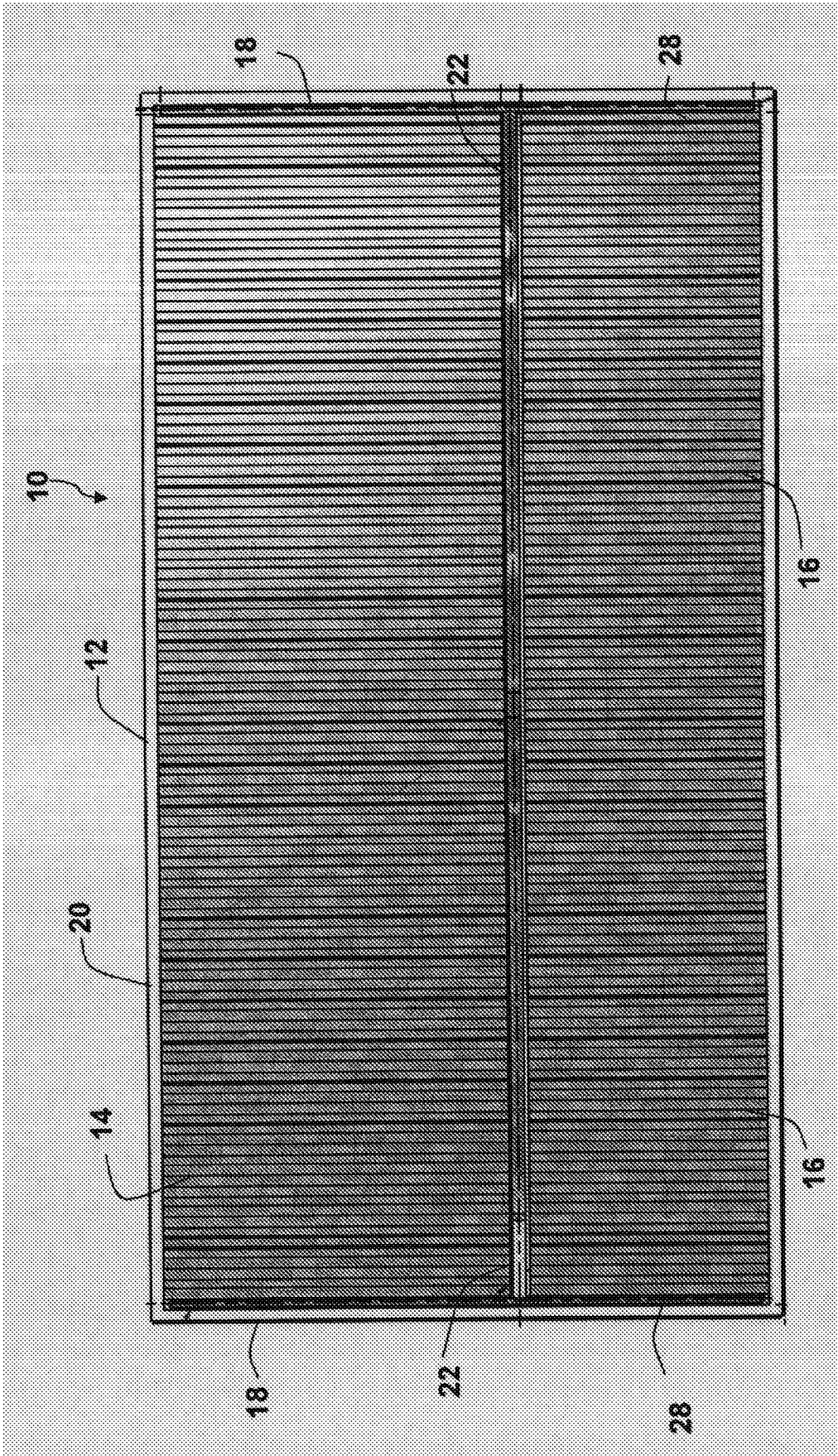


图 3

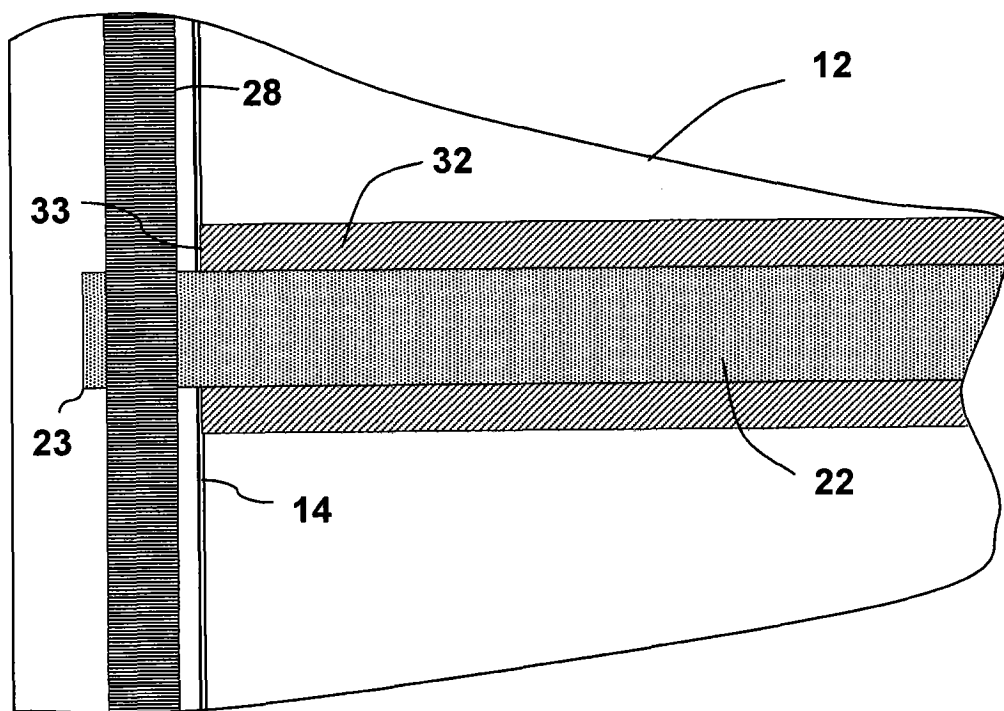


图 4

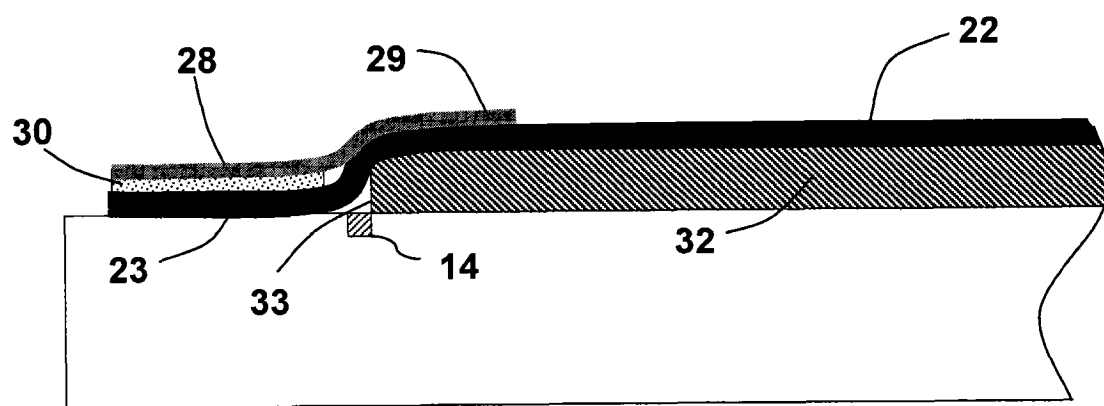


图 5