



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102257626 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 200980151352. 4

H01L 31/05(2014. 01)

(22) 申请日 2009. 12. 15

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

CN 101009336 A, 2007. 08. 01,
JP 2008235354 A, 2008. 10. 02,
US 2008196757 A1, 2008. 08. 21,
WO 2008023795 A1, 2008. 02. 28,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

审查员 车晓璐

2011. 06. 17

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2009/070881 2009. 12. 15

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/071123 JA 2010. 06. 24

(73) 专利权人 三洋电机株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 斋田敦 吉嶺幸弘

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限

公司 11322

代理人 龙淳

(51) Int. Cl.

H01L 31/04(2014. 01)

H01L 31/042(2014. 01)

H01L 31/18(2006. 01)

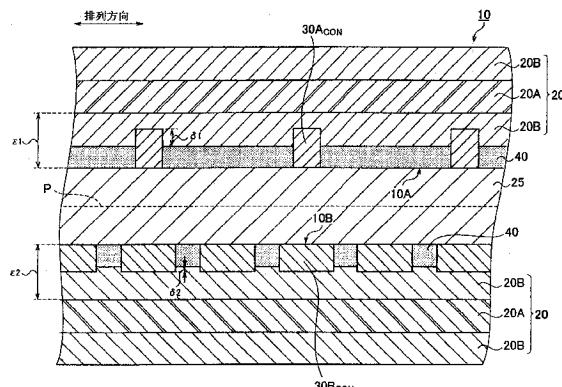
权利要求书2页 说明书9页 附图8页

(54) 发明名称

太阳能电池模块及其制造方法

(57) 摘要

在本发明的实施方式涉及的太阳能电池模块(100)中,一个连接用配线件(20)的芯材(20A)与受光面(10A)的间隔(ε_1)大致等于其他的连接用配线件(20)的芯材(20A)与背面(10B)的间隔(ε_2)。



1. 一种太阳能电池模块，其特征在于，包括：

太阳能电池，其具有形成在受光面上的多个受光面侧细线电极，和形成在位于所述受光面的相反侧的背面上的、比所述受光面侧细线电极的根数多且具有比所述受光面侧细线电极的线宽大的线宽的多个背面侧细线电极；

连接到所述受光面上的第一配线件；和

连接到所述背面上的与所述第一配线件的线宽相同的线宽的第二配线件，其中

第一配线件具有：导电性的第一芯材，和形成在所述第一芯材的表面上的导电性的第一覆盖层，

第二配线件具有：导电性的第二芯材，和形成在所述第二芯材的表面上的导电性的第二覆盖层，

所述受光面与所述第一芯材的间隔等于所述背面与所述第二芯材的间隔。

2. 如权利要求 1 所述的太阳能电池模块，其特征在于：

所述多个受光面侧细线电极包含通过嵌入所述第一覆盖层而与所述第一配线件连接的多个第一连接部分，

所述多个背面侧细线电极包含通过嵌入所述第二覆盖层而与所述第二配线件连接的多个第二连接部分。

3. 如权利要求 1 所述的太阳能电池模块，其特征在于：

在垂直于所述受光面的方向上所述多个受光面侧细线电极形成得比形成在位于所述受光面的相反侧的背面上的多个细线电极高。

4. 如权利要求 1 所述的太阳能电池模块，其特征在于：

所述多个受光面侧细线电极包含通过嵌入所述第一覆盖层而与所述第一配线件连接的多个第一连接部分，

所述多个背面侧细线电极包含通过嵌入所述第二覆盖层而与所述第二配线件连接的多个第二连接部分，

在垂直于所述受光面的方向上所述多个受光面侧细线电极形成得比形成在位于所述受光面的相反侧的背面上的多个细线电极高。

5. 如权利要求 4 所述的太阳能电池模块，其特征在于：

所述多个第一连接部分嵌入所述第一覆盖层的深度大于所述多个第二连接部分嵌入所述第二覆盖层的深度。

6. 一种太阳能电池模块的制造方法，该太阳能电池模块具备太阳能电池，该太阳能电池具有光电转换部，该太阳能电池模块的制造方法的特征在于，包括：

工序 A，其在所述光电转换部的受光面上形成多个受光面侧细线电极、并且在所述光电转换部的与所述受光面相反的一侧的背面上形成比所述受光面侧细线电极的根数多且具有比所述受光面侧细线电极的线宽大的线宽的多个背面侧细线电极，由此形成所述太阳能电池；

工序 B，其将第一配线件安装到所述受光面，并将所述多个受光面侧细线电极与所述第一配线件连接，所述第一配线件具有第一芯材和形成在所述第一芯材的表面上的第一覆盖层；和

工序 C，其将与所述第一配线件的线宽相同的线宽的第二配线件安装到所述背面，并将

所述多个背面侧细线电极与所述第二配线件连接，所述第二配线件具有第二芯材和形成在所述第二芯材的表面上的第二覆盖层，其中

在所述工序B和所述工序C中，所述受光面与所述第一芯材的间隔，等于所述背面与所述第二芯材的间隔。

太阳能电池模块及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及具备太阳能电池的太阳能电池模块及其制造方法。

背景技术

[0002] 太阳能电池由于能够将清洁且无穷尽供给的太阳光直接转换为电力,所以作为新能源被寄予期待。

[0003] 一般地,一枚太阳能电池的输出是数W左右。因此,在使用太阳能电池作为房屋或建筑物等的电源的情况下,使用通过由配线件相互连接多个太阳能电池从而提高了输出的太阳能电池模块。具体来讲,在太阳能电池的受光面上连接有第一配线件。在太阳能电池的背面上连接有第二配线件。第一配线件与太阳能电池的一侧的太阳能电池连接。第二配线件与太阳能电池的另一侧的太阳能电池连接。

[0004] 在此,已知具有形成在受光面上的多个受光面侧细线电极和形成在背面的多个背面侧细线电极的太阳能电池(专利文献1)。在这样的太阳能电池中,多个受光面侧细线电极各自的一部分嵌入第一配线件。多个背面侧细线电极各自的一部分嵌入第二配线件。具体来讲,各配线件具有覆盖芯材的导电性的覆盖层,各细线电极嵌入各配线件的覆盖层。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:WO2008-023795号公报

发明内容

[0008] 在上述的太阳能电池中,从扩大受光面积的观点出发,优选多个受光面侧细线电极各自的线宽较细。从降低电阻的观点出发,优选:背面侧细线电极各自的线宽较粗,或根数较多。因此,在将第一配线件以及第二配线件安装到太阳能电池时,背面与第二配线件的芯材的间隔大于受光面与第一配线件的芯材的间隔。其结果是具有如下问题:因温度变化而在第二配线件产生的伸缩力对太阳能电池的影响变大,并且在太阳能电池发生翘曲。

[0009] 本发明是鉴于上述的问题而完成的,目的在于提供能够抑制太阳能电池翘曲的太阳能电池模块及其制造方法。

[0010] 本发明的特征涉及的太阳能电池模块,其主旨在于,包括:太阳能电池,其具有形成在受光面上的多个受光面侧细线电极,和形成在位于受光面的相反侧的背面上的多个背面侧细线电极;连接到受光面上的第一配线件;和连接到背面上的第二配线件,其中第一配线件具有:导电性的第一芯材,和形成在第一芯材的表面上的导电性的第一覆盖层,第二配线件具有:导电性的第二芯材,和形成在第二芯材的表面上的导电性的第二覆盖层,受光面与第一芯材的间隔大致等于背面与第二芯材的间隔。

[0011] 根据本发明的特征涉及的太阳能电池模块,太阳能电池从第一配线件的第一芯材和第二配线件的第二芯材分别受到大致相等的应力。因此,能够使从第一芯材向太阳能电池施加的应力与从第二芯材向太阳能电池施加的应力相互抵消。其结果是,能够抑制在太

阳能电池发生翘曲。

[0012] 在本发明的特征涉及的太阳能电池模块中,也可以是:多个受光面侧细线电极包含通过嵌入第一覆盖层而与第一配线件连接的多个第一连接部分,多个背面侧细线电极包含通过嵌入第二覆盖层而与第二配线件连接的第二连接部分,在俯视时,多个第一连接部分的总面积小于多个第二连接部分的总面积。

[0013] 在本发明的特征涉及的太阳能电池模块中,也可以是:多个受光面侧细线电极的高度大于多个背面侧细线电极的高度,多个第一连接部分嵌入第一覆盖层的深度(向第一覆盖层的嵌入深度)大于多个第二连接部分嵌入第二覆盖层的深度。

[0014] 本发明的特征涉及一种太能电池模块的制造方法,该太能电池模块具备太阳能电池,该太阳能电池具有光电转换部,该太能电池模块的制造方法的特征在于,包括:工序A,其在光电装换部的受光面上形成多个受光面侧细线电极、并且在光电转换部的与受光面相反的一侧的背面上形成多个背面侧细线电极,由此形成太阳能电池;工序B,其将第一配线件安装(按压)到受光面,该第一配线件具有第一芯材和形成在第一芯材的表面上的第一覆盖层;和工序C,其将第二配线件安装到背面,该第二配线件具有第二芯材和形成在第二芯材的表面上的第二覆盖层,其中在工序B和工序C中,受光面与第一芯材的间隔,大致等于背面与第二芯材的间隔。

[0015] 根据本发明,能够提供能抑制太阳能电池的翘曲的太阳能电池模块及其制造方法。

附图说明

[0016] 图1是本发明的实施方式涉及的太阳能电池模块100的侧面图。

[0017] 图2是本发明的实施方式涉及的太阳能电池10的平面图。

[0018] 图3是图2(a)的A-A线的扩大截面图。

[0019] 图4是本发明的实施方式涉及的太阳能电池10的扩大图。

[0020] 图5是从受光面侧观察本发明的实施方式涉及的太阳能电池串的平面图。

[0021] 图6是图5的B-B线的扩大截面图。

[0022] 图7是用于说明本发明的效果的附图。

[0023] 图8是本发明的实施方式涉及的太阳能电池10的平面图。

具体实施方式

[0024] 使用附图,针对本发明的实施方式进行说明。在以下的附图的记载中,对相同或类似的部分附加相同或类似的标记。应注意:图面是示意性的,各尺寸的比例等与现实的情况不同。因此,应参照以下的说明来判断具体的尺寸等。另外,当然在附图相互之间也包含相互的尺寸的关系和比例不同的部分。

[0025] (太阳能电池模块的概略结构)

[0026] 参照附图1,针对本发明的实施方式涉及的太阳能电池模块100概略结构进行说明。图1是本发明的实施方式涉及的太阳能电池模块100的侧面图。

[0027] 太阳能电池模块100具有:太阳能电池串1、受光面侧保护件2、背面侧保护件3和密封件4。太阳能电池模块100通过在受光面侧保护件2和背面侧保护件3之间密封太阳

能电池串 1 而构成。

[0028] 太阳能电池 10 具有：太阳光射入的受光面 10A 和设置在作为受光面的相反侧的背面 10B（参照图 2）。受光面和背面是太阳能电池 10 的正面。在太阳能电池 10 的受光面上和背面上形成有集电电极。关于太阳能电池 10 的结构在后文述说。

[0029] 连接用配线件 20 是用于相互电连接多个太阳能电池 10 的配线件。具体来讲，连接用配线件 20 与一个太阳能电池 10 的受光面和与一个太阳能电池相邻的另一个太阳能电池 10 的背面连接。由此，一个太阳能电池 10 与另一个太阳能电池 10 电连接。关于连接用配线件 20 的结构在后文述说。

[0030] 取出用配线件 21 是用于从太阳能电池串 1 取出电流的配线件，具体来讲，取出用配线件 21 与位于一个太阳能电池串 1 的两端的太阳能电池 10 的受光面或背面连接。虽然未图示，但是取出用配线件 21 也可以引出至太阳能电池模块 100 的外部。取出用配线件 21 也可以与其他的太阳能电池串 1 电连接。取出用配线件 21 的结构与连接用配线件 20 的结构相同。

[0031] 受光面侧保护件 2，配置在密封件 4 的受光面侧。受光面侧保护件 2 保护太阳能电池模块 100 的正面。能够使用具有透光性和防水性的玻璃、透光性的塑料等作为受光面侧保护件 2。

[0032] 背面侧保护件 3，配置在密封件 4 的背面侧。背面侧保护件 3 保护太阳能电池模块 100 的背面。作为背面侧保护件 3 能够使用聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) (Polyethylene Terephthalate) 等的树脂膜、具有由树脂膜夹着 Al 箔的三明治结构的叠层膜等。

[0033] 密封件 4 在受光面侧保护件 2 和背面侧保护件 3 之间密封太阳能电池串 1。作为密封件 4 能够使用乙烯 - 醋酸乙烯酯共聚物 (EVA)、乙烯 - 丙烯酸乙酯共聚物 (EEA)、聚乙烯醇缩丁醛 (PVB, Polyvinyl Butyral)、硅、氨基甲酸乙酯 (Urethane)、丙烯 (树脂)、环氧树脂等的透光性的树脂。

[0034] 其中，在具有以上那样的结构的太阳能电池模块 100 的外周能够安装 Al 框（未图示）。

[0035] （太阳能电池的结构）

[0036] 接着，参照图 2，针对太阳能电池 10 的结构进行说明。图 2(a) 是从受光面侧观察太阳能电池 10 的平面图。图 2(b) 是从背面侧观察太阳能电池 10 的平面图。

[0037] 如图 2 所示，太阳能电池 10 具有：光电转换部 25、受光面侧细线电极 30A 和背面侧细线电极 30B。在本实施方式中，一个连接用配线件 20 与受光面 10A 中的区域 R1 连接。其他的连接用配线件 20 与背面 10B 中的区域 R2 连接。

[0038] 光电转换部 25 通过接受太阳光生成光生载流子。光生载流子是太阳光被光电转换部 25 吸收而生成的空穴（正孔）和电子。光电转换部 25 在内部具有 n 型区域和 p 型区域，在 n 型区域和 p 型区域的界面形成有半导体结。光电转换部 25 能够使用由单结晶 Si、多结晶 Si 等的结晶类半导体材料、GaAs、InP 等的化合物半导体材料等的半导体材料构成的半导体基板形成。其中，光电转换部 25 也可以具有通过在单结晶硅基板和非晶质硅层之间实质性地夹持本征非晶质硅层而改善了异质结界面的特性的结构即 HIT 结构。

[0039] 受光面侧细线电极 30A 作为从光电转换部 25 收集光生载流子的收集电极发挥作用。如图 2(a) 所示，受光面侧细线电极 30A，在受光面 10A 上沿与排列方向大致正交的正交

方向形成。受光面侧细线电极 30A 在光电转换部 25 的受光面的大致全部区域形成 M 根 (M 是自然数)。受光面侧细线电极 30A 能够使用导电性膏形成。

[0040] 背面侧细线电极 30B 作为从光电转换部 25 收集光生载流子的收集电极发挥作用。如图 2(b) 所示,背面侧细线电极 30B,在背面 10B 上沿正交方向形成。背面侧细线电极 30B 在光电转换部 25 的背面的大致全部区域形成有 N 根 (N 是自然数)。背面侧细线电极 30B 能够由与受光面侧细线电极 30A 相同的材料形成。

[0041] (细线电极的结构)

[0042] 参照图 3 和图 4,针对受光面侧细线电极 30A 和背面侧细线电极 30B 的结构进行说明。图 3 是图 2(a) 的 A-A 线中的扩大截面图。图 4(a) 是受光面 10A 的扩大图。图 4(b) 是背面 10B 的扩大图。

[0043] 如图 3 所示,受光面侧细线电极 30A,在排列方向中形成得比背面侧细线电极 30B 细。具体来讲,受光面侧细线电极 30A 的线宽 α_1 小于背面侧细线电极 30B 的线宽 β_1 。另外,如图 3 所示,受光面侧细线电极 30A 在与受光面 10A 大致垂直的方向中,高于背面侧细线电极 30B。具体来讲,受光面侧细线电极 30A 的高度 α_2 大于背面侧细线电极 30B 的高度 β_2 。这是基于,以降低根数较少的受光面侧细线电极 30A 的电阻为目的,实现受光面侧细线电极 30A 的截面积的扩大。

[0044] 如图 4(a) 所示,受光面侧细线电极 30A 形成在区域 R1 内。受光面侧细线电极 30A 具有在后工序中与一个连接用配线件 20 连接的第一连接部分 30A_{CON}。在受光面 10A 的平面观察时,一个第一连接部分 30A_{CON}的面积 SA₁由下述式 (1) 求得。区域 R1 的宽度是 γ 。

$$[0045] SA_1 = \gamma \times \alpha_1 \quad \cdots (1)$$

[0046] 因此, M 根受光面侧细线电极 30A 具有的 M 个第一连接部分 30A_{CON}的面积 SA_{ALL}由下述式 (2) 求得。

$$[0047] SA_{ALL} = M \times \gamma \times \alpha_1 \quad \cdots (2)$$

[0048] 如图 4(b) 所示,背面侧细线电极 30B 形成在区域 R2 内。背面侧细线电极 30B 具有在后工序中与另一个连接用配线件 20 连接的第二连接部分 30B_{CON}。在背面 10B 的平面观察时,一个第二连接部分 30B_{CON}的面积 SB₁由下述式 (3) 求得。其中,区域 R2 的宽度是 γ 。

$$[0049] SB_1 = \gamma \times \beta_1 \quad \cdots (3)$$

[0050] 因此, N 根背面侧细线电极 30B 具有的 N 个第二连接部分 30B_{CON}的面积 SB_{ALL}由下述式 (4) 求得。

$$[0051] SB_{ALL} = N \times \gamma \times \beta_1 \quad \cdots (4)$$

[0052] 在比较总面积 SA_{ALL}与总面积 SB_{ALL}时,由于 $N > M$ 并且 $\beta_1 > \alpha_1$,所以总面积 SA_{ALL} < 总面积 SB_{ALL} 成立。

[0053] (太阳能电池串的结构)

[0054] 参照图 5 和图 6,针对太阳能电池串 1 的结构进行说明。图 5 是从受光面一侧观察本发明的实施方式涉及的太阳能电池串 1 的平面图。图 6 是图 5 的 B-B 线中的扩大截面图。图 5 的 B-B 线是连接用配线件 20 的中心线。

[0055] 如图 5 所示,一个连接用配线件 20 连接到受光面 10A(区域 R1) 上。其他连接用配线件 20 连接到背面 10B(区域 R2) 上。

[0056] 如图 6 所示,连接用配线件 20 具有芯材 20A 和覆盖层 20B。优选:芯材 20A 例如

由薄板状或绞合线状的铜、银、金、锡、镍、铝或这些的合金等的电阻较低的材料构成。覆盖层 20B 以覆盖芯材 20A 的表面的方式形成。覆盖层 20B 由无铅焊锡（例如 $\text{SnAg}_{3.0}\text{Cu}_{0.5}$ ）等的导电性材料构成。

[0057] 连接用配线件 20 通过树脂粘接剂 40 与受光面 10A 或背面 10B 连接。优选：树脂粘接剂 40 在无铅焊锡的熔点（大约 200℃）以下的温度固化。作为树脂粘接剂 40 例如除了丙烯树脂、柔韧性较高的聚氨酯等的热固化型树脂结合剂之外，还能够使用在环氧树脂、丙烯树脂或氨基甲酸乙酯树脂中混合有固化剂的二液反应类粘接剂等。另外，树脂粘接剂 40 包含多个导电性粒子。作为导电性粒子能够使用镍、镀金镍等。

[0058] 第一连接部分 30A_{CON}，通过嵌入一个连接用配线件 20 的覆盖层 20B 而与一个连接用配线件 20 机械的且电连接。同样，第二连接部分 30B_{CON}，通过嵌入其他的连接用配线件 20 的覆盖层 20B 而与其他的连接用配线件 20 机械的且电连接。应注意第一连接部分 30A_{CON}的嵌入深度 δ_1 大于第二连接部分 30B_{CON}的嵌入深度 δ_2 。

[0059] 一个连接用配线件 20 的芯材 20A 与受光面 10A 的间隔 ϵ_1 大致等于其他的连接用配线件 20 的芯材 20A 与背面 10B 的间隔 ϵ_2 。因此，如图 6 所示，太阳能电池 10 的中立面 P 出现于光电转换部 25 的中心面。中立面 P 是即使太阳能电池 10 上下翘曲的情况下，拉伸应力或压缩应力也不作用的假想面。在本实施方式中，由于中立面 P 出现于光电转换部 25 的中心面，所以，太阳能电池 10 从一个连接用配线件 20 的芯材 20A 和其他的连接用配线件 20 的芯材 20A 分别受到大致相等的应力。

[0060] （太阳能电池模块的制造方法）

[0061] 针对本实施方式涉及的太阳能电池模块 100 的制造方法进行说明。

[0062] （太阳能电池的形成工序）

[0063] 首先，使用网板印刷法（screen print）、胶版印刷法（offset print）等的印刷法，以规定的图案将环氧类热固化型银膏配置在光电转换部 25 的受光面和背面上。规定的图案例如是图 2 所示的图案。接着，通过以规定条件使银膏干燥，形成受光面侧细线电极 30A 和背面侧细线电极 30B。由此，形成太阳能电池 10。

[0064] （太阳能电池串的形成工序）

[0065] 其次，通过连接用配线件 20 将多个太阳能电池 10 相互电连接。接着，在位于两端的太阳能电池 10 连接取出用配线件 21。由此，形成太阳能电池串 1。

[0066] 具体来讲，在区域 R1 上经由树脂粘接剂 40 配置一个连接用配线件 20。一边将配置的一个连接用配线件 20 按压到太阳能电池 10 的受光面 10A 一边进行加热。由此，受光面侧细线电极 30A 的第一连接部分 30A_{CON}嵌入一个连接用配线件 20 的覆盖层 20B。另外，在区域 R2 上经由树脂粘接剂 40 配置其他的连接用配线件 20。一边将配置的其他的连接用配线件 20 按压到太阳能电池 10 的背面 10B 一边进行加热。由此，背面侧细线电极 30B 的第二连接部分 30B_{CON}嵌入其他的连接用配线件 20 的覆盖层 20B。一个连接用配线件 20 与其他的连接用配线件 20 各自的连接可以同时执行，或者也可以各别执行。

[0067] 在此，在本工序中，通过调节各自按压一个连接用配线件 20 与其他的连接用配线件 20 的力，使得一个连接用配线件 20 的芯材 20A 与受光面 10A 的间隔 ϵ_1 大致等于其他的连接用配线件 20 的芯材 20A 与背面 10B 的间隔 ϵ_2 。即，在本实施方式中，由于受光面侧细线电极 30A 的高度 α_2 大于背面侧细线电极 30B 的高度 β_2 ，所以第一连接部分 30A_{CON}

的嵌入深度 δ_1 大于第二连接部分 $30B_{CON}$ 的嵌入深度 δ_2 。这样的调整通过下面的两个要素的改变来执行。

[0068] (1) 连接部分的总面积

[0069] 使 M 个第一连接部分 $30A_{CON}$ 的总面积 SA_{ALL} 越小, 越能使第一连接部分 $30A_{CON}$ 嵌入覆盖层 20B。即, 使 M 个第一连接部分 $30A_{CON}$ 的总面积 SA_{ALL} 越小, 越能使间隔 ϵ_1 变小。同样地, 使 N 个第二连接部分 $30B_{CON}$ 的总面积 SB_{ALL} 越小, 越能使第二连接部分 $30B_{CON}$ 嵌入覆盖层 20B。即, 使 N 个第二连接部分 $30B_{CON}$ 的总面积 SB_{ALL} 越小, 越能使间隔 ϵ_2 变小。

[0070] 总面积 SA_{ALL} 和总面积 SB_{ALL} 的改变, 除了通过线宽 α_1 和线宽 β_1 的改变之外, 通过第一连接部分 $30A_{CON}$ 和第二接部分 $30B_{CON}$ 的顶部的形状变更也可以。

[0071] (2) 对连接用配线件的各连接部分的压力

[0072] 对一个连接用配线件 20 的第一连接部分 $30A_{CON}$ 的压力越大, 越能使第一连接部分 $30A_{CON}$ 嵌入覆盖层 20B。即, 对一个连接用配线件 20 的第一连接部分 $30A_{CON}$ 的压力越大, 越能使间隔 ϵ_1 变小。对其他的连接用配线件 20 的第二连接部分 $30B_{CON}$ 的压力越大, 越能使第二连接部分 $30B_{CON}$ 嵌入覆盖层 20B。即, 对其他的连接用配线件 20 的第二连接部分 $30B_{CON}$ 的压力越大, 越能使间隔 ϵ_2 变小。

[0073] 对一个连接用配线件 20 的第一连接部分 $30A_{CON}$ 的压力, 能够通过调整按压一个连接用配线件 20 的力而改变。对其他的连接用配线件 20 的第二连接部分 $30B_{CON}$ 的压力, 能够通过调整按压其他的连接用配线件 20 的力而改变。

[0074] 在各别地进行一个连接用配线件 20 的连接和其他的连接用配线件 20 的连接的情况下, 能够独立控制按压一个连接用配线件 20 和其他的连接用配线件 20 的力。在同时进行一个连接用配线件 20 的连接和其他的连接用配线件 20 的连接的情况下, 分别按压一个连接用配线件 20 和其他的连接用配线件 20 的力相等。

[0075] (模块化工序)

[0076] 接着, 在玻璃基板(受光面侧保护件 2)上, 依次叠层乙烯 - 醋酸乙烯酯共聚物(EVA)(密封件 4)板、太阳能电池串 1、乙烯 - 醋酸乙烯酯共聚物(密封件 4)板和聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)板(背面侧保护件 3)成为叠层体。

[0077] 接着, 在将上述叠层体在真空气氛中通过加热包层暂时压接之后, 在规定条件下通过加热使乙烯 - 醋酸乙烯酯共聚物(EVA)固化。由上, 制作出太阳能电池模块 100。在太阳能电池模块 100 能够安装端子箱、A1 框等。取出用配线件 21 的一端收纳在端子箱内。

[0078] (作用和效果)

[0079] 在本实施方式涉及的太阳能电池模块 100 中, 一个连接用配线件 20 的芯材 20A 与受光面 10A 的间隔 ϵ_1 大致等于其他的连接用配线件 20 的芯材 20A 与背面 10B 的间隔 ϵ_2 。

[0080] 因此, 太阳能电池 10 从一个连接用配线件 20 的芯材 20A 和其他的连接用配线件 20 的芯材 20A 分别受到大致相等的应力。因此, 能够使从一个连接用配线件 20 的芯材 20A 向太阳能电池 10 施加的应力与从其他的连接用配线件 20 的芯材 20A 向太阳能电池 10 施加的应力相互抵消。其结果是, 能够抑制在太阳能电池 10 发生的翘曲。

[0081] 具体来讲, 如图 7(a) 所示, 当太阳能电池 10 与两个芯材 20A 各自的间隔相同时, 由于在太阳能电池 10 的端部发生的力矩 M_1 和力矩 M_2 平衡, 所以在太阳能电池 10 不产生翘曲。另一方面, 如图 7(b) 所示, 当太阳能电池 10 与两个芯材 20A 各自的间隔不同时, 由于

在太阳能电池 10 的端部发生的力矩 M_1 和力矩 M_2 不平衡, 所以在太阳能电池 10 发生翘曲。

[0082] 在本实施方式涉及的太阳能电池 10 中, M 个第一连接部分 $30A_{CON}$ 的总面积 SA_{ALL} 小于 N 个第二连接部分 $30B_{CON}$ 的总面积 SB_{ALL} 。还有, 受光面侧细线电极 30A 高于背面侧细线电极 30B。在这样的太阳能电池 10 中, 由于间隔 ϵ_1 和间隔 ϵ_2 容易不同, 所以在太阳能电池 10 特别容易产生翘曲。

[0083] 所以, 在本实施方式涉及的太阳能电池模块 100 的制作方法中, 以间隔 ϵ_1 和间隔 ϵ_2 相等的方式, 对按压总面积 SA_{ALL} 、总面积 SB_{ALL} 以及连接用配线件 20 的力进行调整。因此, 即使太阳能电池 10 的结构是容易发生翘曲的结构, 也能够适当地抑制太阳能电池 10 翘曲。

[0084] (其他的实施方式)

[0085] 虽然本发明通过上述的实施方式进行了记载, 但是构成该公开的一部分的论述和附图并不限定该发明。根据该公开内容, 本行业者能够明确各种替代实施方式、实施例和应用技术。

[0086] 例如, 虽然在上述实施方式中, 针对与太阳能电池 10 连接的两个连接用配线件 20 进行了说明, 但是即使在太阳能电池 10 与一个连接用配线件 20 和一个取出用配线件 21 连接的情况下, 本发明也是有效的。

[0087] 还有, 虽然在上述实施方式中, 受光面侧细线电极 30A 的线宽 α_1 小于背面侧细线电极 30B 的线宽 β_1 , 但是并不限定于此。线宽 α_1 也可以与线宽 β_1 相同。线宽 α_1 也可以大于线宽 β_1 。

[0088] 另外, 虽然在上述实施方式中, 受光面侧细线电极 30A 的高度 α_2 大于背面侧细线电极 30B 的高度 β_2 , 但是并不限定于此。高度 α_2 也可以与高度 β_2 相同。高度 α_2 也可以小于高度 β_2 。

[0089] 另外, 在上述实施方式中, 受光面侧细线电极 30A 的根数 M 比背面侧细线电极 30B 的根数 N 少, 但并不限定于此。根数 M 与根数 N 相同也可以。根数 M 多于根数 N 也可以。

[0090] 另外, 虽然在上述实施方式中, 太阳能电池 10 作为收集电极具有多根受光面侧细线电极 30A 和多根背面侧细线电极 30B, 但是并不限定于此。太阳能电池 10 还可以具有连接线 50。连接线 50 将多根受光面侧细线电极 30A 彼此或多根背面侧细线电极 30B 彼此相互电连接。具体来讲, 如图 8 所示, 连接线 50 的形状和根数没有限制。

[0091] 还有, 虽然在上述实施方式中, 多根受光面侧细线电极 30A 和多根背面侧细线电极 30B 沿正交方向形成, 但是并不限定于此。本发明并不特别规定多根受光面侧细线电极 30A 和多根背面侧细线电极 30B 的形状和尺寸。

[0092] 另外, 虽然在上述实施方式中, 以间隔 ϵ_1 和间隔 ϵ_2 相等的方式, 调整总面积 SA_{ALL} 、总面积 SB_{ALL} 以及按压连接用配线件 20 的力, 但是调整这些的至少一个即可。即, 在使总面积 SA_{ALL} 和总面积 SB_{ALL} 为固定值的情况下, 仅调整按压连接用配线件 20 的力即可。在使按压连接用配线件 20 的力为固定值的情况下, 调整总面积 SA_{ALL} 和总面积 SB_{ALL} 的至少一方即可。

[0093] 这样, 本发明当然包含在此并未记载的各种实施方式。因此, 本发明的技术范围仅由基于上述说明妥当的专利请求的范围涉及的发明特定事项规定。

[0094] 实施例

[0095] 虽然以下针对本发明涉及的太阳能电池模块使用的太阳能电池的实施例具体地进行说明,但是本发明并不限于下述实施例所示的情况,在不改变其主要意图的范围内,能够适当变更实施。

[0096] 首先,在尺寸 125mm 方型的光电转换部的受光面上,使用环氧类树脂热固化型的银膏,通过网板印刷法形成受光面侧细线电极(线宽 70 μm、高度 50 μm、间距 2.2mm)。连接用配线件连接的第一连接部分的总面积是 11.55mm²。

[0097] 接着,在光电转换部的背面上,使用环氧类树脂热固化型的银膏,通过网板印刷法形成背面侧细线电极(线宽 105 μm、高度 20 μm、间距 0.55mm)。连接用配线件连接的第二连接部分的总面积是 69.62mm²(第一连接部分的总面积的大约 6 倍)。

[0098] 接着,在太阳能电池的受光面上和背面上,通过带状的树脂粘接剂,每次三根地粘接连接用配线件(线宽 1mm)。具体来讲,一边在 200°C 下加热连接用配线件一边在 2MPa 下加压大约 20 秒。作为连接用配线件,使用由 40 μm 厚的软钎料(焊锡)层覆盖 200 μm 厚的铜箔的表面的材料。

[0099] 此时,第一连接部分的压力是 85.8MPa,第二连接部分的压力是 14.2MPa(85.8MPa 的大约六分之一)。还有,第一连接部分嵌入连接用配线件 25 μm。第二连接部分嵌入连接用配线件 1 μm。其结果是,受光面与铜箔的间隔和背面与铜箔的间隔都是 20 μm。

[0100] 在以上那样的连接有连接用配线件的太阳能电池未观测到翘曲。这是由于使受光面与铜箔的间隔和背面与铜箔的间隔相等,能够使两个铜箔对太阳能电池的应力相互抵消。

[0101] 其中,日本国专利申请第 2008-321527 号(2008 年 12 月 17 日申请)的全部内容,作为参考,援引在本申请说明书中。

[0102] 产业上的可利用性

[0103] 如上述那样,本发明涉及的太阳能电池模块及其制造方法,由于能够抑制太阳能电池的翘曲,所以在太阳能电池的制造领域中有用。

[0104] 符号说明

[0105] 1 太阳能电池串

[0106] 2 受光面侧保护件

[0107] 3 背面侧保护件

[0108] 4 密封件

[0109] 10 太阳能电池

[0110] 10A 受光面

[0111] 10B 背面

[0112] 20 连接用配线件

[0113] 20A 芯材

[0114] 20B 覆盖层

[0115] 21 取出用配线件

[0116] 25 光电转换部

[0117] 30A 受光面侧细线电极

[0118] 30A_{CON} 第一连接部分

- [0119] 30B 背面侧细线电极
- [0120] 30B_{CON}第二连接部分
- [0121] 40 树脂粘接剂
- [0122] 50 连接线
- [0123] 100 太阳能电池模块

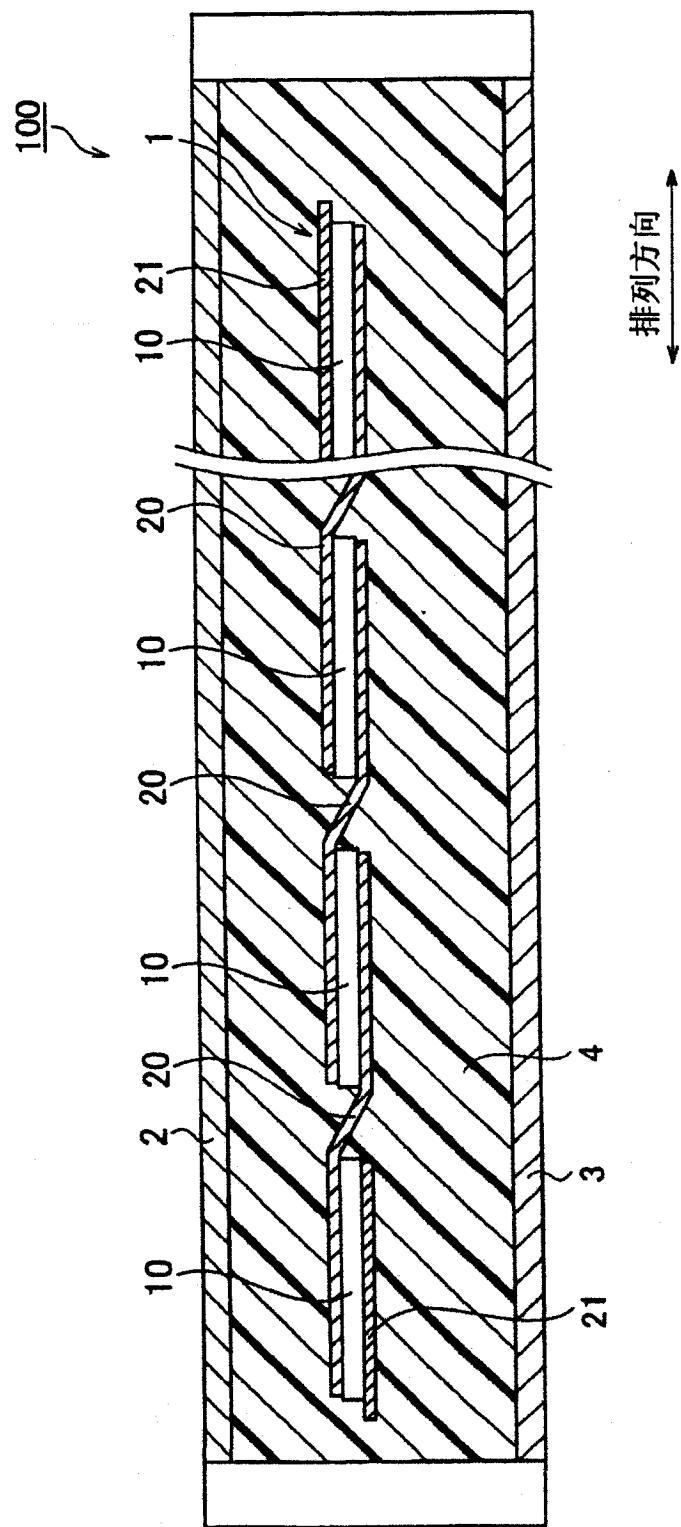


图 1

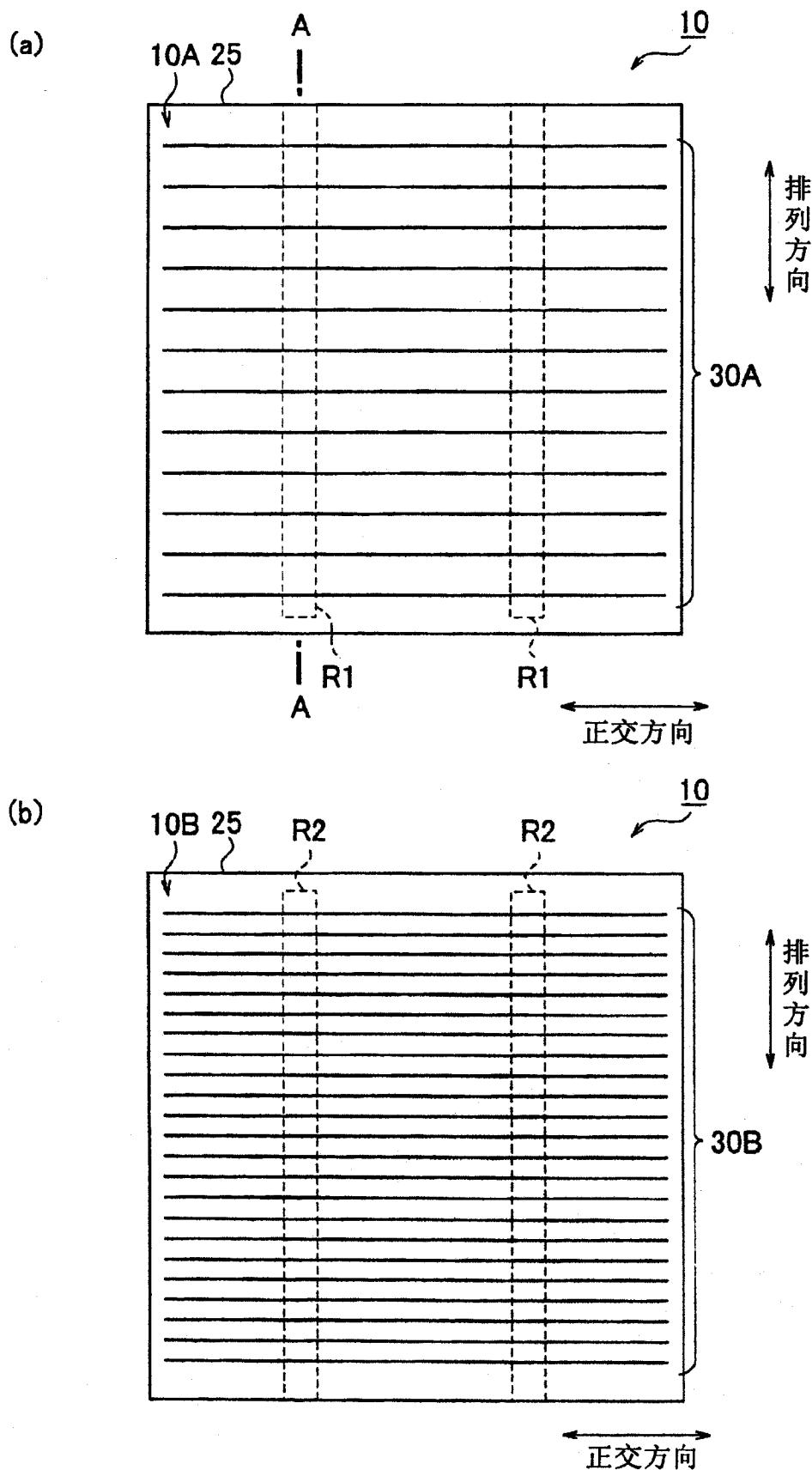


图 2

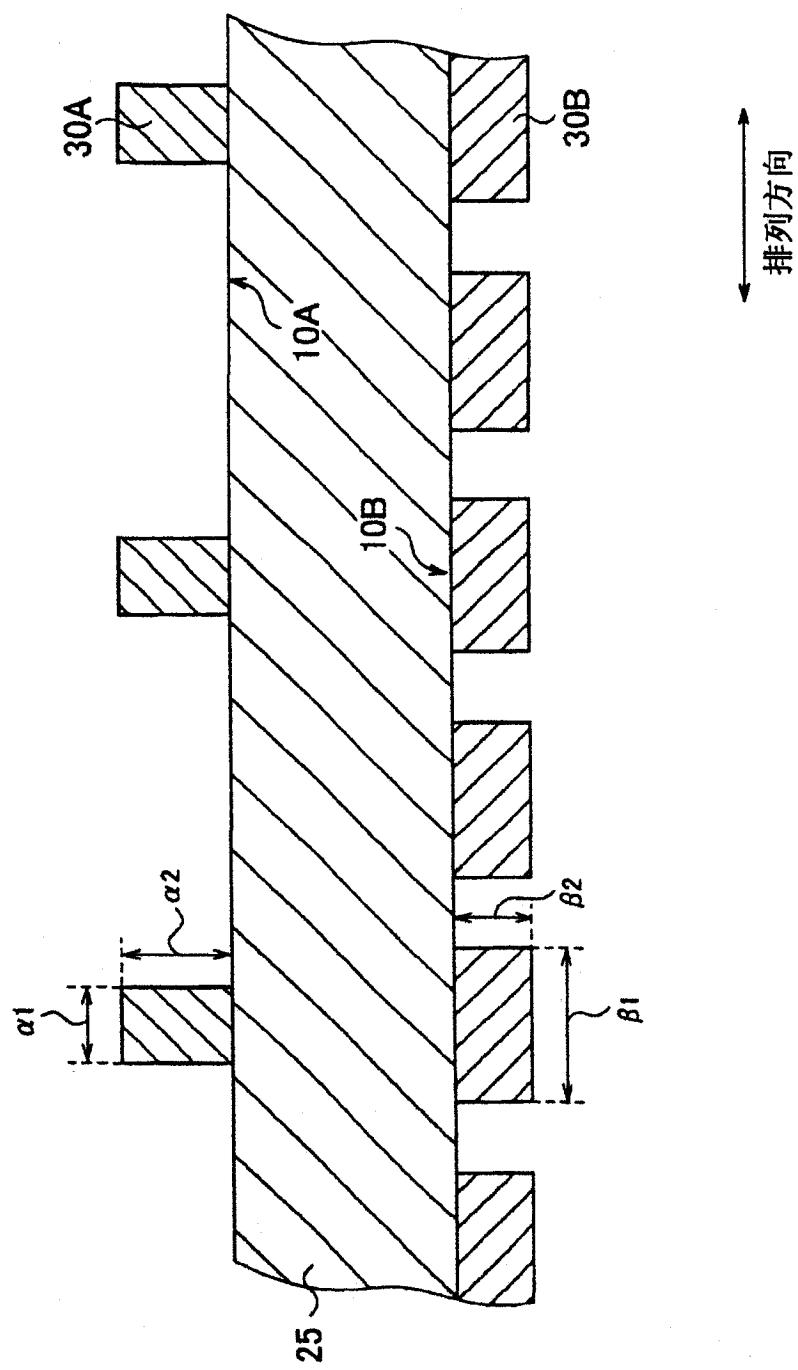


图 3

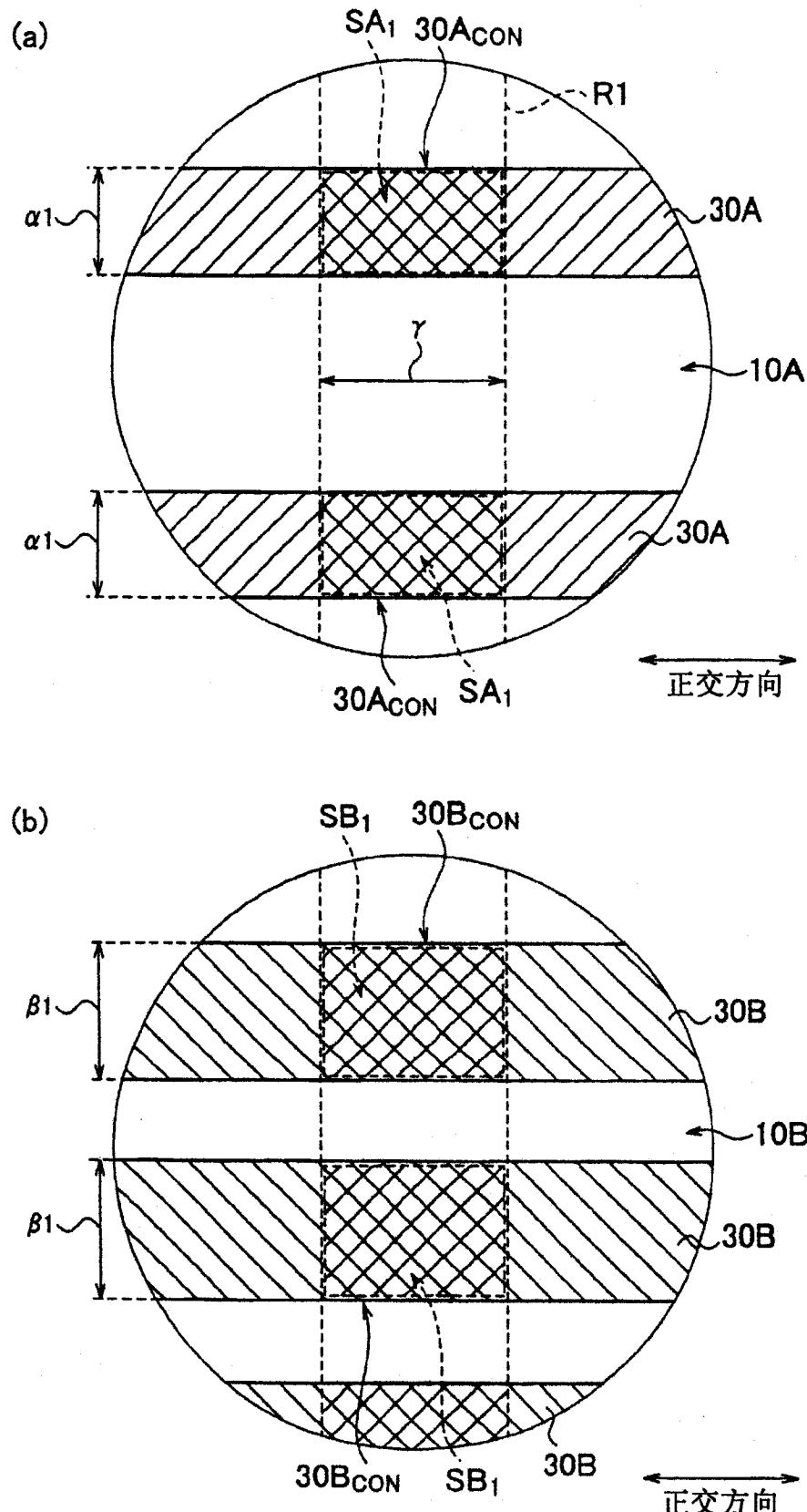


图 4

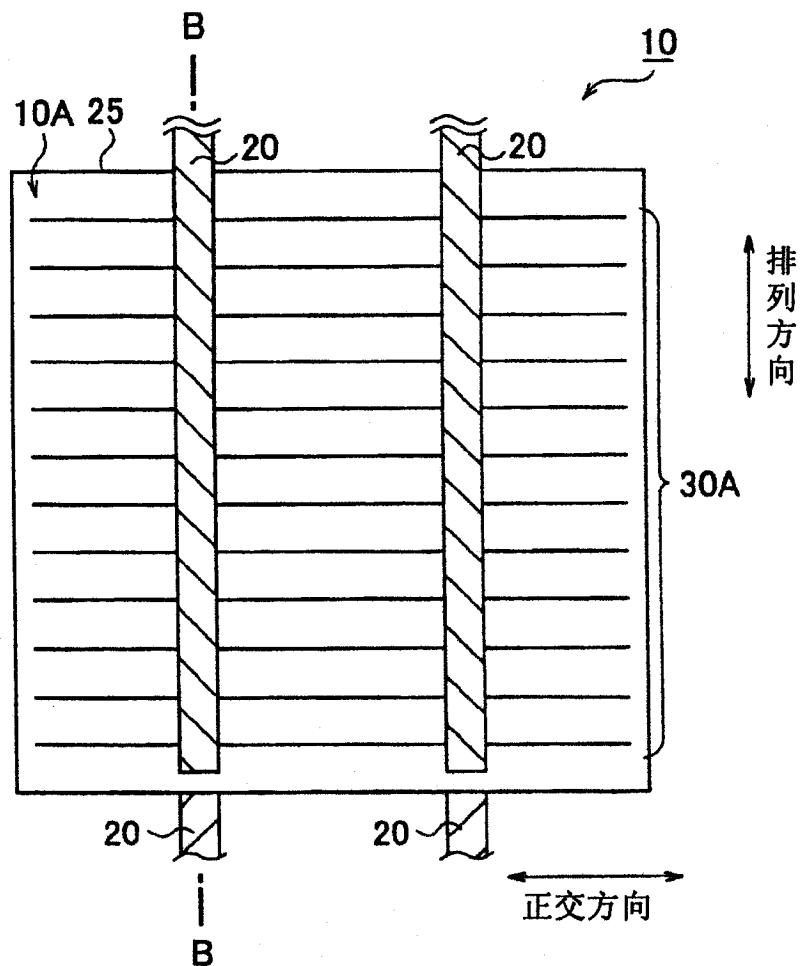


图 5

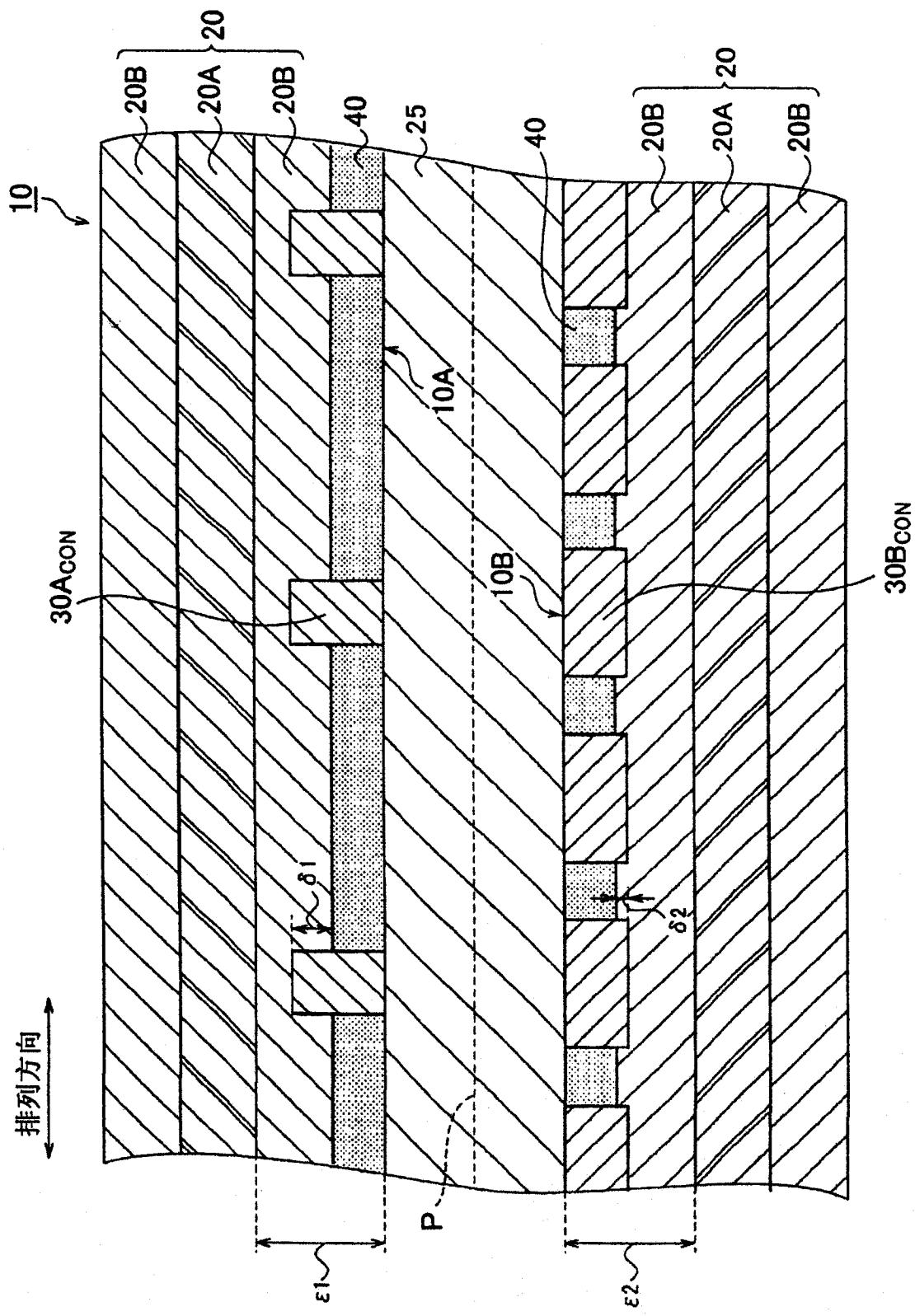


图 6

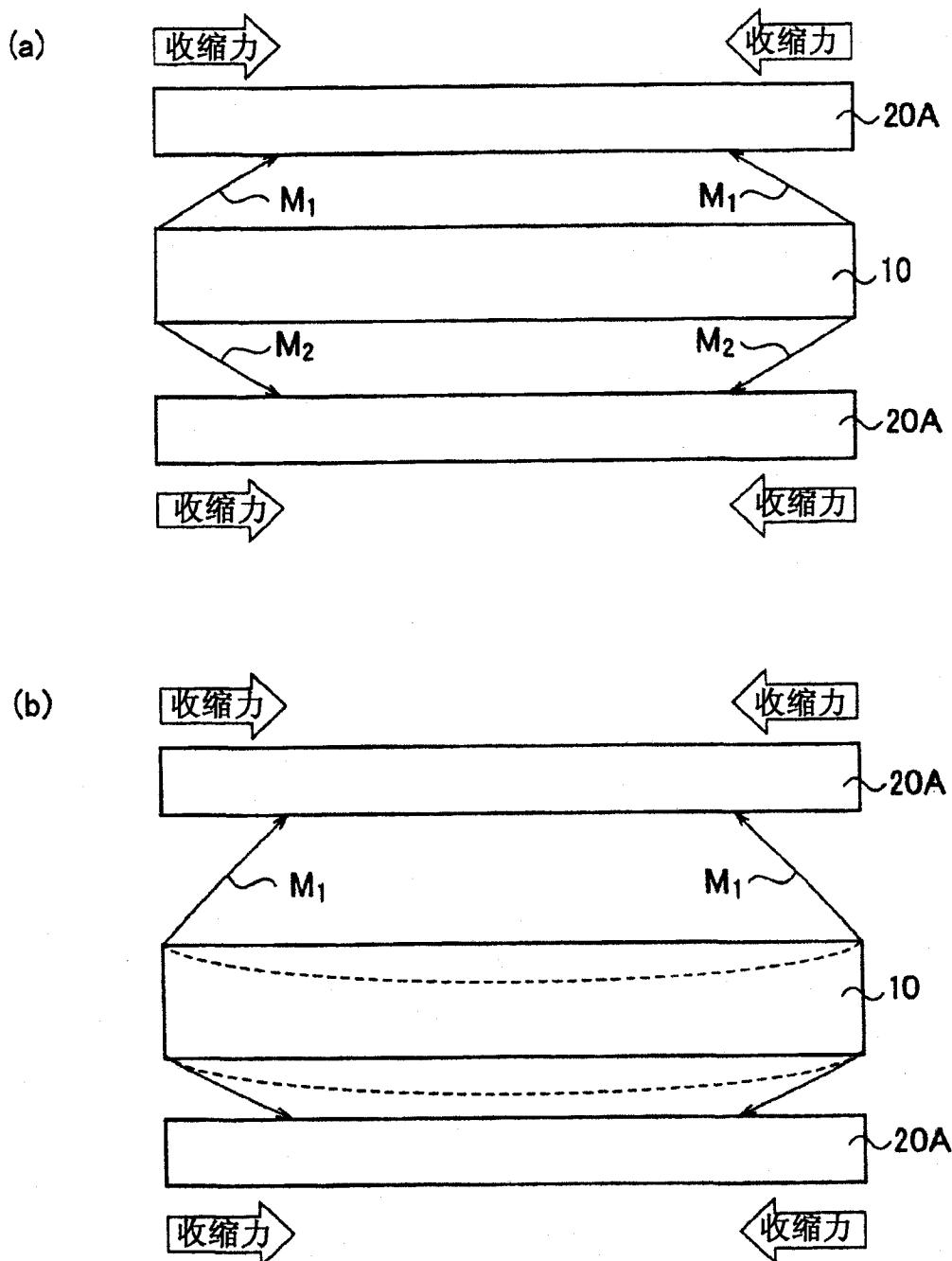


图 7

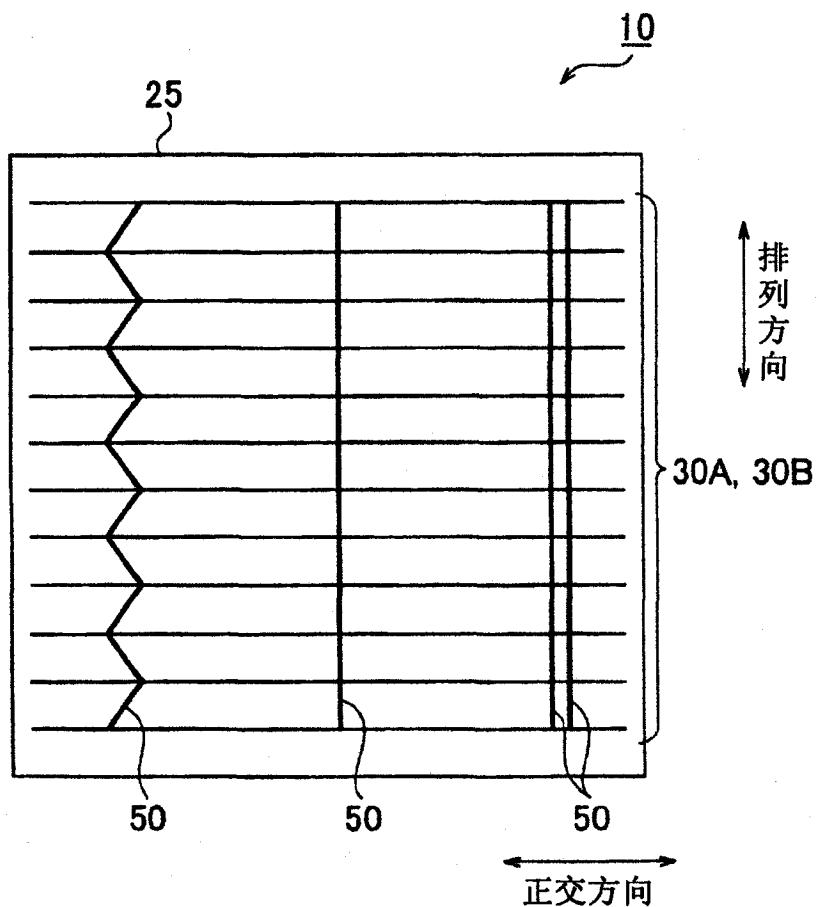


图 8