



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101567401 B

(45) 授权公告日 2013. 12. 04

(21) 申请号 200910135237. X

CN 1256792 A, 2000. 06. 14,

(22) 申请日 2009. 04. 21

JP 特开 2007-264230 A, 2007. 10. 11,

US 2005115602 A1, 2005. 06. 02,

(30) 优先权数据

2008-110785 2008. 04. 21 JP

审查员 吴昊

(73) 专利权人 三洋电机株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 平茂治

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

代理人 龙淳

(51) Int. Cl.

H01L 31/05(2006. 01)

H01L 31/0224(2006. 01)

H01L 31/0216(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2007095384 A1, 2007. 05. 03,

US 2007095384 A1, 2007. 05. 03,

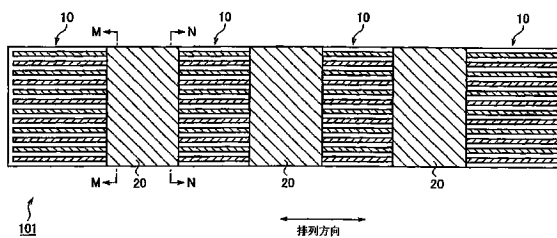
权利要求书2页 说明书11页 附图22页

(54) 发明名称

太阳能电池模块

(57) 摘要

本发明提供一种太阳能电池模块。连接部件(20)的第一部分(21)的第一表面(21S)包括第一导电区域(21a),连接部件(20)的第二部分(22)的第二表面(22S)包括第二导电区域(22a)。第一导电区域(21a)沿一个太阳能电池(10)具有的n侧电极(32)形成,并与n侧电极(32)电连接。第二导电区域(22a)沿另一个太阳能电池(10)具有的p侧电极(34)形成,并与p侧电极(34)电连接。第一导电区域(21a)与第二导电区域(22a)电连接。



1. 一种太阳能电池模块,其特征在于:

包括电连接沿排列方向排列的背面接合型的第一太阳能电池和背面接合型的第二太阳能电池的连接部件,

所述第一太阳能电池和所述第二太阳能电池分别具有:

光电变换部,其具有受光面和设置在所述受光面的相反侧的背面,且包括形成在背面的n型区域和p型区域,该n型区域和p型区域在与所述排列方向正交的正交方向上交替地形成;

在所述光电变换部的所述背面上,沿所述排列方向形成的n侧电极,该n侧电极形成在所述n型区域上;和

在所述光电变换部的所述背面上,沿所述排列方向形成的p侧电极,该p侧电极形成在所述p型区域上,

所述连接部件具有:

第一部分,其具有与所述第一太阳能电池具有的所述光电变换部的所述背面相对的第一表面;和

第二部分,其具有与所述第二太阳能电池具有的所述光电变换部的所述背面相对的第二表面,

所述第一表面包括:沿所述第一太阳能电池具有的所述n侧电极形成的第一导电区域;和具有绝缘性的第一绝缘区域,所述第一导电区域被所述第一绝缘区域夹着,

所述第二表面包括:沿所述第二太阳能电池具有的所述p侧电极形成的第二导电区域;和具有绝缘性的第二绝缘区域,所述第二导电区域被所述第二绝缘区域夹着,

所述第一导电区域与所述第一太阳能电池具有的所述n侧电极电连接,

所述第二导电区域与所述第二太阳能电池具有的所述p侧电极电连接,

所述第一导电区域与所述第二导电区域电连接。

2. 如权利要求1所述的太阳能电池模块,其特征在于:

包括设置在所述连接部件与所述第一太阳能电池之间、或所述连接部件与所述第二太阳能电池之间的粘接层,

所述粘接层的母材是具有绝缘性的树脂材料。

3. 如权利要求2所述的太阳能电池模块,其特征在于:

所述粘接层包含具有导电性的多个粒子,

所述粘接层在与所述背面大致垂直的方向上具有导电性,在与所述背面大致平行的方向上具有绝缘性。

4. 如权利要求3所述的太阳能电池模块,其特征在于:

所述多个粒子各自的直径,小于所述第一太阳能电池具有的所述n侧电极与所述p侧电极的间隔,且小于所述第二太阳能电池具有的所述n侧电极与所述p侧电极的间隔。

5. 如权利要求1所述的太阳能电池模块,其特征在于:

所述第一导电区域,在所述第一表面上,被沿所述第一导电区域形成并具有绝缘性的2个所述第一绝缘区域夹着,

所述第二导电区域,在所述第二表面上,被沿所述第二导电区域形成并具有绝缘性的2个所述第二绝缘区域夹着。

6. 如权利要求 1 所述的太阳能电池模块,其特征在于:
所述第一部分配置在所述第一太阳能电池的排列方向中央部,
所述第二部分配置在所述第二太阳能电池的排列方向中央部。
7. 如权利要求 1 所述的太阳能电池模块,其特征在于:
所述连接部件具有通过导电性材料形成的第三部分,
所述第三部分与所述第一部分和所述第二部分电连接,
在所述第三部分与所述第一太阳能电池之间、以及所述第三部分与所述第二太阳能电池之间,配置有绝缘性树脂材料。
8. 如权利要求 1 ~ 5 中任一项所述的太阳能电池模块,其特征在于:
所述第一部分覆盖所述第一太阳能电池具有的所述光电变换部的所述背面的大致全部区域,
所述第二部分覆盖所述第二太阳能电池具有的所述光电变换部的所述背面的大致全部区域。
9. 如权利要求 1 ~ 7 中任一项所述的太阳能电池模块,其特征在于:
所述第一部分和所述第二部分被一体成形。

太阳能电池模块

[0001] 相关申请的交叉参考

[0002] 本申请基于并要求申请日为 2008 年 3 月 21 日的日本专利申请 JP2008-110785 号的优先权,其所有内容均被引入作为参考。

技术领域

[0003] 本发明涉及太阳能电池模块,其包括具有在光电变换部的背面上形成的 n 侧电极和 p 侧电极的太阳能电池。

背景技术

[0004] 太阳能电池将清洁且取之不尽的太阳光直接变换为电。从而,太阳能电池作为新的能源受到期待。

[0005] 每 1 个太阳能电池的输出为数 W 左右。从而,在使用太阳能电池作为住宅、楼宇等的电源的情况下,使用具备沿排列方向排列的多个太阳能电池的太阳能电池模块。多个太阳能电池通过配线件相互电连接。

[0006] 以往,提出了以下的所谓背面接合型的太阳能电池,其在光电变换部的背面侧沿排列方向形成有多个 n 型区域和多个 p 型区域(参照日本特开 2005-191479 号公报)。各 n 型区域和各 p 型区域,在与排列方向大致正交的方向上交替形成。在各 n 型区域上,形成有用于收集由光电变换部生成的电子的 n 侧电极。在各 p 型区域上,形成有用于收集由光电变换部生成的空穴的 p 侧电极。

[0007] 此处,第一太阳能电池的各 n 侧电极和与第一太阳能电池相邻的第二太阳能电池的各 p 侧电极,通过配线件电连接。具体而言,第一太阳能电池的各 n 侧电极的一端部,连接到在光电变换部的背面上形成的 n 侧集电部。第二太阳能电池的各 p 侧电极的一端部,连接到在光电变换部的背面上形成的 p 侧集电部。配线件与 n 侧集电部和 p 侧集电部连接。

[0008] 如此,现有的背面接合型的太阳能电池具有在光电变换部的背面上形成的 n 侧集电部和 p 侧集电部。

发明内容

[0009] 但是,从光电变换部的背面中形成有 n 侧集电部和 p 侧集电部的区域难以收集载流子。因此,存在难以提高载流子的收集效率的问题。

[0010] 本发明是鉴于上述问题而完成的,其目的在于提供一种太阳能电池模块,其能够通过形成在背面上的 n 侧电极和 p 侧电极高效地收集载流子。

[0011] 本发明的一个特征的太阳能电池模块具备电连接沿排列方向排列的第一太阳能电池和第二太阳能电池的连接部件,第一太阳能电池和第二太阳能电池分别具有:光电变换部,其具有射入光的受光面和受光面的相反侧设置的背面;在光电变换部的背面上沿排列方向形成的 n 侧电极;和在光电变换部的背面上沿排列方向形成的 p 侧电极,连接部件具有:第一部分,其具有与第一太阳能电池具有的光电变换部的背面相对的第一表面;和

第二部分,其具有与第二太阳能电池具有的光电变换部的背面相对的第二表面,第一表面包括沿第一太阳能电池具有的 n 侧电极形成的第一导电区域,第二表面包括沿第二太阳能电池具有的 p 侧电极形成的第二导电区域和沿第二导电区域形成的第二绝缘区域,第一导电区域与 n 侧电极电连接,第二导电区域与 p 侧电极电连接,第一导电区域与第二导电区域电连接。

[0012] 根据本发明的一个特征的太阳能电池模块,第一太阳能电池具有的 n 侧电极与第二太阳能电池具有的 p 侧电极,通过第一导电区域和第二导电区域电连接。从而,能够沿排列方向遍及第一太阳能电池的大致全长地形成 n 侧电极。同样,能够沿排列方向遍及第二太阳能电池的大致全长地形成 p 侧电极。结果,能够从第一太阳能电池和第二太阳能电池高效地收集载流子。

[0013] 在本发明的一个特征的太阳能电池模块中,也可以是如下方式:具备设置在连接部件与第一太阳能电池之间、以及连接部件与第二太阳能电池之间的粘接层,粘接层的母材是具有绝缘性的树脂材料。在此情况下,也可以是如下方式:粘接层包含具有导电性的多个粒子,粘接层在与背面大致垂直的方向上具有导电性,在与背面大致平行的方向上具有绝缘性。此外,也可以是如下方式:多个粒子各自的直径小于第一太阳能电池所具有的 n 侧电极与 p 侧电极的间隔,且小于第二太阳能电池所具有的 n 侧电极与 p 侧电极的间隔。

[0014] 在本发明的一个特征的太阳能电池模块中,也可以是如下方式:第一导电区域,在第一表面上,被沿第一导电区域形成且具有绝缘性的第一绝缘区域夹着,在第二表面上,第二导电区域被沿第二导电区域形成并具有绝缘性的第二绝缘区域夹着。

[0015] 在本发明的一个特征的太阳能电池模块中,也可以是如下方式:第一部分配置在第一太阳能电池的排列方向中央部,第二部分配置在第二太阳能电池的排列方向中央部。

[0016] 在本发明的一个特征的太阳能电池模块中,也可以是如下方式:连接部件具有由导电性材料形成的第三部分,第三部分与第一部分和第二部分电连接,在第三部分与第一太阳能电池之间、以及第三部分与第二太阳能电池之间配置有绝缘性树脂材料。

[0017] 在本发明的一个特征的太阳能电池模块中,也可以是如下方式:第一部分覆盖第一太阳能电池所具有的光电变换部的背面的大致全部区域,第二部分覆盖第二太阳能电池所具有的光电变换部的背面的大致全部区域。

[0018] 在本发明的一个特征的太阳能电池模块中,也可以是如下方式:第一部分和第二部分被一体成形。

[0019] 根据本发明,能够提供一种太阳能电池模块,其能够通过形成在背面上的 n 侧电极和 p 侧电极高效地收集载流子。

附图说明

[0020] 图 1 是表示第一实施方式的太阳能电池模块 1 的侧面图。

[0021] 图 2 是第一实施方式的太阳能电池串 (string) 101 的背面图。

[0022] 图 3 是第一实施方式的太阳能电池串 101 的上表面图。

[0023] 图 4 是第一实施方式的太阳能电池 10 的背面图。

[0024] 图 5 是图 4 的 L-L 截面图。

[0025] 图 6 是第一实施方式的连接部件 20 的上表面图。

- [0026] 图 7 是图 2 的 M-M 截面图。
- [0027] 图 8 是图 2 的 N-N 截面图。
- [0028] 图 9 是表示第二实施方式的太阳能电池模块 2 的侧面图。
- [0029] 图 10 是第二实施方式的太阳能电池串 102 的背面图。
- [0030] 图 11 是第二实施方式的太阳能电池串 102 的上表面图。
- [0031] 图 12 是第二实施方式的连接部件 50 的上表面图。
- [0032] 图 13 是图 10 的 P-P 截面图。
- [0033] 图 14 是图 10 的 Q-Q 截面图。
- [0034] 图 15 是图 10 的 R-R 截面图。
- [0035] 图 16 是图 10 的 S-S 截面图。
- [0036] 图 17 是表示第三实施方式的太阳能电池模块 3 的侧面图。
- [0037] 图 18 是第三实施方式的太阳能电池串 103 的上表面图。
- [0038] 图 19 是第三实施方式的连接部件 60 的上表面图。
- [0039] 图 20 是图 19 的部分放大图。
- [0040] 图 21 是图 18 的 T-T 截面图。
- [0041] 图 22 是图 18 的 U-U 截面图。

具体实施方式

[0042] 接着,利用附图说明本发明的实施方式。在以下的附图的记载中,对于相同或类似的部分标注相同或类似的符号。但是应该注意,附图是示意性的,各尺寸的比率等与实际不同。因此,具体的尺寸等应该参照以下的说明加以判断。此外,附图相互之间当然也包括相互的尺寸的关系和比率不同的部分。

[0043] [第一实施方式]

[0044] (太阳能电池模块的结构)

[0045] 参照图 1,说明第一实施方式的太阳能电池模块的结构。图 1 是表示第一实施方式的太阳能电池模块 1 的侧面图。

[0046] 如图 1 所示,太阳能电池模块 1 包括太阳能电池串 101、受光面侧保护部件 11、背面侧保护部件 12、密封部件 13。

[0047] 太阳能电池串 101 具备多个太阳能电池 10 和连接部件 20。如图 1 所示,多个太阳能电池 10 沿排列方向排列。多个太阳能电池 10 通过连接部件 20 相互电连接。关于太阳能电池串 101 的结构,在后文中叙述。

[0048] 受光面侧保护部件 11 配置在太阳能电池模块 1 的上表面侧。受光面侧保护部件 11 保护多个太阳能电池 10 的受光面侧。受光面保护部件 11 能够由具有透光性和耐气候性的玻璃、塑料等形成。

[0049] 背面侧保护部件 12 配置在太阳能电池模块 1 的背面侧。背面侧保护部件 12 保护多个太阳能电池 10 的背面侧。背面侧保护部件 12 能够由具有耐气候性的玻璃、塑料、树脂膜的单层体、或将金属箔夹在树脂膜之间的叠层体等形成。

[0050] 密封部件 13 在受光面侧保护部件 11 与背面侧保护部件 12 之间密封多个太阳能电池 10。密封部件 13 能够由 EVA、EEA、PVB 等透光性树脂形成。

[0051] (太阳能电池串的结构)

[0052] 图 2 是太阳能电池串 101 的背面图。图 3 是太阳能电池串 101 的上表面图。如图 2 和图 3 所示,多个太阳能电池 10 相互通过连接部件 20 连接。以下,说明太阳能电池 10 和连接部件 20 的结构。

[0053] 图 4 是太阳能电池 10 的背面图。图 5 是图 4 的 L-L 截面图。如图 4 所示,太阳能电池 10 具有光电变换部 30、n 侧电极 32、和 p 侧电极 34。

[0054] 光电变换部 30 具有光射入的受光面和设置在受光面的相反侧的背面。光电变换部 30 由具有 n 型或 p 型的导电性的单晶 Si、多晶 Si 等结晶类半导体材料、GaAs、InP 等化合物半导体材料等一般的半导体材料构成。

[0055] 如图 5 所示,光电变换部 30 包括形成在背面侧的 n 型区域 36 和 p 型区域 38。光电变换部 30 通过受光面的受光而生成载流子。所谓载流子,是指光被光电变换部 30 吸收而生成的空穴和电子。n 型区域 36 和 p 型区域 38,沿排列方向遍及太阳能电池 10 的大致全长地形成。n 型区域 36 和 p 型区域 38 在与排列方向大致正交的正交方向上交替地形成。

[0056] n 型区域 36 是通过在光电变换部 30 的背面掺入杂质(磷等)而形成的高浓度的 n 型扩散区域。电子集中在 n 型区域 36 中。

[0057] p 型区域 38 是通过在光电变换部 30 的背面掺入杂质(硼、铝等)而形成的高浓度的 p 型扩散区域。空穴集中在 p 型区域 38 中。

[0058] n 侧电极 32 形成在 n 型区域 36 上。从而,n 侧电极 32 沿排列方向遍及太阳能电池 10 的大致全长地形成。n 侧电极 32 是用于收集集中于 n 型区域 36 的电子的收集电极。n 侧电极 32 例如能够通过溅射银、或印刷树脂型导电性膏料、烧结型导电性膏料等而形成。

[0059] p 侧电极 34 形成在 p 型区域 38 上。从而,p 侧电极 34 沿排列方向遍及太阳能电池 10 的大致全长地被形成。p 侧电极 34 是用于收集集中于 p 型区域 38 的空穴的收集电极。p 侧电极 34 能够与 n 侧电极 32 同样地形成。

[0060] 图 6 是连接部件 20 的上表面图。如图 6 所示,连接部件 20 具有第一部分 21、第二部分 22、和第三部分 23。在第一实施方式中,连接部件 20 以玻璃环氧树脂等绝缘性材料为基材而被构成。

[0061] 第一部分 21 具有与一个太阳能电池 10 所具有的光电变换部 30 的背面接合的第一表面 21S。第一表面 21S 包括具有导电性的第一导电区域 21a、和具有绝缘性的第一绝缘区域 21b。第一导电区域 21a 沿一个太阳能电池 10 所具有的 n 侧电极 32 形成。第一导电区域 21a 与一个太阳能电池所具有的 n 侧电极 32 电连接。第一导电区域 21a 被第一绝缘区域 21b 夹着。

[0062] 第二部分 22 具有与另一个太阳能电池 10 所具有的光电变换部 30 的背面接合的第二表面 22S,其中,该另一个太阳能电池 10 与上述一个太阳能电池 10 相邻。第二表面 22S 包括具有导电性的第二导电区域 22a、和具有绝缘性的第二绝缘区域 22b。第二导电区域 22a 沿另一个太阳能电池 10 所具有的 p 侧电极 34 形成。第二导电区域 22a 与另一个太阳能电池 10 所具有的 p 侧电极 34 电连接。第二导电区域 22a 被第二绝缘区域 22b 夹着。

[0063] 第三部分 23 是连接部件 20 中的被第一部分 21 和第二部分 22 夹着的部分。因此,第三部分 23 具有露出在一个太阳能电池 10 与另一个太阳能电池 10 之间的第三表面 23S(参照图 3)。第三表面 23S 包括具有导电性的第三导电区域 23a、和具有绝缘性的第三

绝缘区域 23b。

[0064] 此处,如图 6 所示,第一导电区域 21a 和第二导电区域 22a 通过第三导电区域 23a 电连接。

[0065] 图 7 是图 2 的 M-M 截面图。如图 7 所示,连接部件 20 的第一部分 21 具有形成在连接部件 20 的基材(绝缘材料)上的导电体 24。第一导电区域 21a 是导电体 24 的表面。第一导电区域 21a 与一个太阳能电池 10 所具有的 n 侧电极 32 相对。第一绝缘区域 21b 是连接部件 20 的基材(绝缘材料)的表面。第一绝缘区域 21b 与 p 侧电极 34 相对。

[0066] 此处,在一个太阳能电池 10 与连接部件 20(第一部分 21)之间,设置有粘接层 40。粘接层 40 将连接部件 20 接合在一个太阳能电池 10 上。作为这样的粘接层 40,能够使用各向异性导电膜(ACF)。

[0067] 具体而言,粘接层 40 包含作为母材的具有绝缘性的树脂、和具有导电性的多个粒子。作为粘接层 40 的母材,例如能够使用丙烯酸树脂、柔软性高的聚氨基甲酸酯类等热固化性树脂粘接剂,此外还能够使用在环氧树脂、丙烯酸树脂或氨基甲酸酯(Urethan)树脂中混合固化剂的 2 种液体反应类粘接剂等。作为具有导电性的粒子,能够使用镍、镀金的镍等。

[0068] 这样的粘接层 40 在与一个太阳能电池 10 的背面大致垂直的垂直方向上具有导电性,在与背面大致平行的方向上具有绝缘性。从而,一个太阳能电池 10 所具有的 n 侧电极 32 与第一导电区域 21a 电连接。另一方面,一个太阳能电池 10 所具有的 p 侧电极 34 与第一导电区域 21a 电分离。

[0069] 其中,粘接层 40 中包含的多个粒子各自的直径,优选小于一个太阳能电池 10 所具有的 n 侧电极 32 与 p 侧电极 34 的间隔 α (参照图 7)。

[0070] 图 8 是图 2 的 N-N 截面图。如图 8 所示,连接部件 20 的第二部分 22 具有形成在连接部件 20 的基材(绝缘材料)上的导电体 24。第二导电区域 22a 是导电体 24 的表面。第二导电区域 22a 与另一个太阳能电池 10 所具有的 p 侧电极 34 相对。第二绝缘区域 22b 是连接部件 20 的基材(绝缘材料)的表面。第二绝缘区域 22b 与 n 侧电极 32 相对。

[0071] 而且,在另一个太阳能电池 10 与连接部件 20(第二部分 22)之间,还设置有粘接层 40。从而,另一个太阳能电池 10 所具有的 p 侧电极 34 与第二导电区域 22a 电连接。另一方面,另一个太阳能电池 10 所具有的 n 侧电极 32,与第二导电区域 22a 电分离。

[0072] 其中,粘接层 40 中包含的多个粒子各自的直径,优选小于另一个太阳能电池 10 所具有的 n 侧电极 32 与 p 侧电极 34 的间隔 β (参照图 8)。

[0073] (作用和效果)

[0074] 在第一实施方式中,连接部件 20 的第一部分 21 的第一表面 21S 包括第一导电区域 21a,连接部件 20 的第二部分 22 的第二表面 22S 包括第二导电区域 22a。第一导电区域 21a 沿一个太阳能电池 10 所具有的 n 侧电极 32 形成,并与 n 侧电极 32 电连接。第二导电区域 22a 沿另一个太阳能电池 10 所具有的 p 侧电极 34 形成,并与 p 侧电极 34 电连接。第一导电区域 21a 与第二导电区域 22a 电连接。

[0075] 这样,一个太阳能电池 10 所具有的 n 侧电极 32 与另一个太阳能电池 10 所具有的 p 侧电极 34,通过第一导电区域 21a 和第二导电区域 22a 电连接。从而,在一个太阳能电池 10 具有的光电变换部 30 的背面上,能够沿排列方向遍及一个太阳能电池 10 的大致全长地

形成 n 侧电极 32。同样,在另一个太阳能电池 10 具有的光电变换部 30 的背面上,能够沿排列方向遍及另一个太阳能电池 10 的大致全长地形成 p 侧电极 34。结果,能够从一个太阳能电池 10 和另一个太阳能电池 10 高效地收集载流子。

[0076] 此外,第一实施方式的太阳能电池模块 1 具备设置在连接部件 20 与一个太阳能电池 10 之间、以及连接部件 20 与另一个太阳能电池 10 之间的粘接层 40。粘接层 40 包含具有绝缘性的树脂材料、和具有导电性的多个粒子。粘接层 40 在与光电变换部 30 的背面大致垂直的垂直方向上具有导电性。

[0077] 从而,在一个太阳能电池 10 中,能够实现连接部件 20 与 n 侧电极 32 的电连接,同时能够确保 n 侧电极 32 与 p 侧电极 34 的绝缘性。同样,在另一个太阳能电池 10 中,能够实现连接部件 20 与 p 侧电极 34 的电连接,同时确保 n 侧电极 32 与 p 侧电极 34 的绝缘性。

[0078] 此外,多个粒子各自的直径,小于一个太阳能电池 10 的 n 侧电极 32 与 p 侧电极 34 的间隔 α ,且小于另一个太阳能电池 10 的 n 侧电极 32 与 p 侧电极 34 的间隔 β 。从而,通过在其之间配置粒子,能够抑制 n 侧电极 32 与 p 侧电极 34 短路。

[0079] [第二实施方式]

[0080] 以下,参照附图说明第二实施方式。在第二实施方式中,连接部件分离为第一部分和第二部分。第一部分与第二部分通过导电体电连接。

[0081] (太阳能电池模块的结构)

[0082] 参照图 9 说明第二实施方式的太阳能电池模块的结构。图 9 是表示第二实施方式的太阳能电池模块 2 的侧面图。

[0083] 如图 9 所示,太阳能电池模块 2 具备太阳能电池串 102。太阳能电池串 102 包括多个太阳能电池 10、缓冲部件 14、和连接部件 50。

[0084] (太阳能电池串的结构)

[0085] 图 10 是太阳能电池串 102 的背面图。图 11 是太阳能电池串 102 的上表面图。如图 10 和图 11 所示,多个太阳能电池 10 分别通过连接部件 50 被连接。以下,说明连接部件 50 的结构。其中,各太阳能电池 10 的结构与第一实施方式相同。

[0086] 图 12 是第二实施方式的连接部件 50 的上表面图。如图 12 所示,连接部件 50 具有第一部分 51、第二部分 52、和第三部分 53。在第二实施方式中,连接部件 50 以铜薄板等导电性材料为基材而被构成。

[0087] 第一部分 51 具有与一个太阳能电池 10 所具有的光电变换部 30 的背面接合的第一表面 51S。第一表面 51S 包括具有导电性的第一导电区域 51a、和具有绝缘性的第一绝缘区域 51b。第一导电区域 51a 沿一个太阳能电池 10 所具有的 n 侧电极 32 形成。第一导电区域 51a 与一个太阳能电池 10 具有的 n 侧电极 32 电连接。第一导电区域 51a 被第一绝缘区域 51b 夹着。其中,在第二实施方式中,如图 10 所示,第一部分 51 被配置在一个太阳能电池 10 的排列方向中央部。

[0088] 第二部分 52 具有与另一个太阳能电池 10 具有的光电变换部 30 的背面接合的第二表面 52S。第二表面 52S 包括具有导电性的第二导电区域 52a、和具有绝缘性的第二绝缘区域 52b。第二导电区域 52a 沿另一个太阳能电池 10 具有的 p 侧电极 34 被形成。第二导电区域 52a 与另一个太阳能电池 10 具有的 p 侧电极 34 电连接。第二导电区域 52a 被第二绝缘区域 52b 夹着。其中,在第二实施方式中,如图 10 所示,第二部分 52 被配置在另一个

太阳能电池 10 的排列方向中央部。

[0089] 第三部分 53 是将第一部分 51 与第二部分 52 电连接的导电体。第三部分 53 在一个太阳能电池 10 与另一个太阳能电池 10 之间露出（参照图 11）。

[0090] 图 13 是图 10 的 P-P 截面图。如图 13 所示,连接部件 50 的第一部分 51 具有导电体 54 和绝缘体 55。第一导电区域 51a 是导电体 54 的表面。第一导电区域 51a 与一个太阳能电池 10 具有的 n 侧电极 32 相对。第一绝缘区域 51b 是绝缘体 55 的表面。第一绝缘区域 51b 与 p 侧电极 34 相对。

[0091] 图 14 是图 10 的 Q-Q 截面图。如图 14 所示,连接部件 50 的第二部分 52 具有导电体 54 和绝缘体 55。第二导电区域 52a 是导电体 54 的表面。第二导电区域 52a 与另一个太阳能电池 10 具有的 p 侧电极 34 相对。第二绝缘区域 52b 是绝缘体 55 的表面。第二绝缘区域 52b 与 n 侧电极 32 相对。

[0092] 其中,绝缘体 55 能够通过第一部分 21 的表面有选择地实施绝缘处理而形成。此外,在太阳能电池 10 与连接部件 50 之间设置有粘接层 40。从而,一个太阳能电池 10 具有的 n 侧电极 32 与第一导电区域 51a 电连接。另一方面,一个太阳能电池 10 具有的 p 侧电极 34 与第一导电区域 51a 电分离。

[0093] 图 15 是图 10 的 R-R 截面图。如图 15 所示,连接部件 50 的第一部分 51 的第一导电区域 51a 通过粘接层 40 与一个太阳能电池 10 具有的 n 侧电极 32 电连接。

[0094] 图 16 是图 10 的 S-S 截面图。如图 16 所示,第一部分 51 的第一绝缘区域 51b 通过粘接层 40 与一个太阳能电池 10 具有的 p 侧电极 34 电连接。第一绝缘区域 51b 与 p 侧电极 34 电分离。

[0095] 此外,如图 16 所示,在第三部分 53 与一个太阳能电池 10 之间,配设有缓冲部件 14。缓冲部件 14 与密封部件 13 同样地能够由 EVA、EEA、PVB 等树脂材料形成。

[0096] （作用和效果）

[0097] 在第二实施方式中,第一导电区域 51a 沿一个太阳能电池 10 具有的 n 侧电极 32 形成,与 n 侧电极 32 电连接。第二导电区域 52a 沿另一个太阳能电池 10 具有的 p 侧电极 34 形成,与 p 侧电极 34 电连接。第一导电区域 51a 与第二导电区域 52a 电连接。

[0098] 从而,能够遍及一个太阳能电池 10 的大致全长地形成 n 侧电极 32,且能够遍及另一个太阳能电池 10 的大致全长地形成 p 侧电极 34。结果,能够从一个太阳能电池 10 和另一个太阳能电池 10 高效地收集载流子。

[0099] 此外,在第二实施方式中,第一部分 51 被配置在一个太阳能电池 10 的排列方向中央部,第二部分 52 被配置在另一个太阳能电池 10 的排列方向中央部。从而,能够缩短载流子在 n 侧电极 32 或 p 侧电极 34 的内部移动的距离。结果,能够降低 n 侧电极 32 或 p 侧电极 34 的内部的载流子的电阻损失。

[0100] 此外,在第二实施方式中,第一部分 51 配置在一个太阳能电池 10 的排列方向中央部,第二部分 52 配置在另一个太阳能电池 10 的排列方向中央部。从而,能够抑制连接部件 50 被按压在一个太阳能电池 10 和另一个太阳能电池 10 的排列方向端部。结果,能够抑制在一个太阳能电池 10 和另一个太阳能电池 10 的端部产生裂缝、缺口。

[0101] 此外,在第三部分 53 与一个太阳能电池 10 之间、以及第三部分 53 与另一个太阳能电池 10 之间,配设有缓冲部件 14。从而,能够抑制因具有导电性的第三部分 53 接触太阳

能电池 10 而使得太阳能电池 10 破损。此外,能够抑制第三部分 53 与太阳能电池 10 之间的短路的发生。

[0102] [第三实施方式]

[0103] 以下,参照附图说明第三实施方式。在第三实施方式中,连接部件覆盖太阳能电池的背面侧。

[0104] (太阳能电池模块的结构)

[0105] 参照图 17,说明第三实施方式的太阳能电池模块的结构。图 17 是表示第三实施方式的太阳能电池模块 3 的侧面图。

[0106] 如图 17 所示,太阳能电池模块 3 具备太阳能电池串 103。太阳能电池串 103 具有多个太阳能电池 10 和连接部件 60。

[0107] (太阳能电池串的结构)

[0108] 图 18 是第三实施方式的太阳能电池串 103 的上表面图。如图 18 所示,太阳能电池串 103 的上表面图与第一实施方式的太阳能电池串 101 相同。但是,在第三实施方式中,多个太阳能电池 10 配置在连接部件 60 上。连接部件 60 覆盖多个太阳能电池 10 的背面侧。以下,说明连接部件 60 的结构。其中,各太阳能电池 10 的结构与第一实施方式相同。

[0109] 图 19 是第三实施方式的连接部件 60 的上表面图。图 20 是图 19 的部分放大图。如图 19 所示,连接部件 60 具有第一部分 61、第二部分 62、和第三部分 63。在第三实施方式中,第一部分 61、第二部分 62 和第三部分 63 以绝缘性材料为基材被一体成形。

[0110] 第一部分 61 具有与一个太阳能电池 10 所具有的光电变换部 30 的背面接合的第一表面 61S。如图 20 所示,第一表面 61S 包括具有导电性的第一导电区域 61a、和具有绝缘性的第一绝缘区域 61b。在第三实施方式中,第一导电区域 61a 具有与一个太阳能电池 10 所具有的 n 侧电极 32 对应的形状(参照图 4)。即,第一导电区域 61a 具有与排列方向上的一个太阳能电池 10 的宽度同等的长度。第一导电区域 61a 与一个太阳能电池 10 所具有的 n 侧电极 32 电连接。

[0111] 第二部分 62 具有与另一个太阳能电池 10 所具有的光电变换部 30 的背面接合的第二表面 62S。第二表面 62S 包括具有导电性的第二导电区域 62a、和具有绝缘性的第二绝缘区域 62b。第二导电区域 62a 具有与另一个太阳能电池 10 所具有的 p 侧电极 34 对应的形状(参照图 4)。即,第二导电区域 62a 具有与排列方向上的另一个太阳能电池 10 的宽度同等的长度。第二导电区域 62a 与另一个太阳能电池 10 具有的 p 侧电极 34 电连接。

[0112] 第三部分 63 是连接部件 60 中的被第一部分 61 和第二部分 62 夹着的部分。第三部分 63 具有在一个太阳能电池 10 与另一个太阳能电池 10 之间露出的第三表面 63S(参照图 18)。第三表面 63S 包括具有导电性的第三导电区域 63a、和具有绝缘性的第三绝缘区域 63b。

[0113] 此处,如图 20 所示,第一导电区域 61a 与第二导电区域 62a,通过第三导电区域 63a 电连接。

[0114] 图 21 是图 18 的 T-T 截面图。如图 21 所示,连接部件 60 的第一部分 61 具有在连接部件 60 的基材(绝缘材料)上形成的导体 64。第一导电区域 61a 是导体 64 的表面。第一导电区域 61a 与一个太阳能电池 10 具有的 n 侧电极 32 相对。第一绝缘区域 61b 是连接部件 60 的基材的表面。

[0115] 此处,在一个太阳能电池 10 与第一部分 61 之间,设置有粘接层 45。粘接层 45 将第一部分 61 与一个太阳能电池 10 接合。作为这样的粘接层 45,能够使用具有绝缘性的树脂粘接剂。在第三实施方式中,导体 64 与 n 侧电极 32 直接相接,且导体 64 与 p 侧电极 34 直接相接。从而,粘接层 45 也可以在垂直方向上不具有导电性。具体而言,作为粘接层 45,能够使用丙烯酸树脂、柔软性高的聚氨基甲酸酯类等热固化性树脂接合剂,此外还能够使用在环氧树脂、丙烯酸树脂或氨基甲酸酯树脂中混合固化剂的 2 种液体反应类粘接剂等。

[0116] 图 22 是图 18 的 U-U 截面图。如图 22 所示,连接部件 60 的第二部分 62 具有形成在连接部件 60 的基材(绝缘材料)上的导体 64。第二导电区域 62a 是导体 64 的表面。第二导电区域 62a 与另一个太阳能电池 10 所具有的 p 侧电极 34 相对。第二绝缘区域 62b 是连接部件 60 的基材的表面。

[0117] 而且,在另一个太阳能电池 10 与第二部分 62 之间,也设置有粘接层 45。在第三实施方式中,导体 64 与 p 侧电极 34 直接相接,且导体 64 与 n 侧电极 32 直接相接。

[0118] (作用和效果)

[0119] 在第三实施方式中,第一导电区域 61a 沿一个太阳能电池 10 具有的 n 侧电极 32 形成,并与 n 侧电极 32 电连接。第二导电区域 62a 沿另一个太阳能电池 10 具有的 p 侧电极 34 形成,并与 p 侧电极 34 电连接。第一导电区域 61a 与第二导电区域 62a 电连接。

[0120] 从而,能够遍及一个太阳能电池 10 的大致全长地形成 n 侧电极 32,且能够遍及另一个太阳能电池 10 的大致全长地形成 p 侧电极 34。结果,能够从一个太阳能电池 10 和另一个太阳能电池 10 高效地收集载流子。

[0121] 此外,在第三实施方式中,第一部分 61 覆盖一个太阳能电池 10 具有的光电变换部 30 的背面的大致全部区域,第二部分 62 覆盖另一个太阳能电池 10 具有的光电变换部 30 的背面的大致全部区域。从而,在将连接部件 60 贴在太阳能电池 10 上时,能够对太阳能电池 10 整体均匀地施加压力。从而,能够抑制太阳能电池 10 的破损。

[0122] 此外,在第三实施方式中,连接部件 60 作为多个太阳能电池 10 的支撑部件起作用。具体而言,连接部件 60 覆盖各太阳能电池 10 的光电变换部 30 的背面大致全部区域。从而,通过将多个太阳能电池 10 与连接部件 60 粘接,能够使制造工序中太阳能电池 10 的处理变得容易。此外,由此,能够抑制在制造工序中太阳能电池 10 上产生裂缝、缺口。

[0123] 此外,在第三实施方式中,第一部分 61 和第二部分 62 被一体成形。通过在第一部分 61 上配置一个太阳能电池 10,在第二部分 62 上配置另一个太阳能电池 10,能够将一个太阳能电池 10 与另一个太阳能电池 10 电连接。从而,能够简化太阳能电池模块 3 的制造工序。

[0124] 此外,在第三实施方式中,第一导电区域 61a 遍及一个太阳能电池 10 所具有的 n 侧电极 32 的大致全长地被连接。同样,第二导电区域 62a 遍及另一个太阳能电池 10 所具有的 p 侧电极 34 的大致全长地被连接。从而,能够降低 n 侧电极 32 与连接部件 60 之间、以及 p 侧电极 34 与连接部件 60 之间的电阻。

[0125] (其他实施方式)

[0126] 本发明通过上述实施方式被记载,但不应当理解为构成该公开的一部分的论述和附图限定本发明。根据该公开,很明显,本行业的从业者能够想到各种替代实施方式、实施

例和运用技术。

[0127] 例如,在上述实施方式中,以所谓的背面接合型的太阳能电池为例进行了说明,但本发明也能够应用于在背面上形成有 n 侧电极和 p 侧电极的太阳能电池。具体而言,例如能够应用于以下方式的太阳能电池,该太阳能电池具有:形成在受光面上的受光面侧收集电极、贯通光电变换部的通孔电极、和形成在背面上的背面侧收集电极。在此情况下,由受光面侧收集电极收集的载流子,通过通孔电极被运送至背面侧。

[0128] 此外,在上述实施方式中,n 型区域 36 和 p 型区域 38 是通过在半导体基板内扩散杂质而形成的区域,但是 n 型区域 36 和 p 型区域 38 也可以是 n 型和 p 型的导电层。

[0129] 此外,虽然上述实施方式中没有特别提及,但是第三导电区域的形状并不限于上述实施方式所示的形状。本发明并不限定第三导电区域的形状。

[0130] 此外,虽然上述实施方式中没有特别提及,但是在使用 10cm 见方的太阳能电池 10 的情况下,能够在光电变换部 30 的背面上各形成数百个 n 侧电极 32 和 p 侧电极 34。

[0131] 此外,在上述第一和第二实施方式中,使用各向异性导电膜作为粘接层 40,但是也可以使用绝缘性的树脂粘接剂。在此情况下,优选令 n 侧电极和 p 侧电极的高度较高。由此,能够使 n 侧电极与第一导电区域接触,使 p 侧电极与第二导电区域接触。

[0132] 此外,在上述第三实施方式中,在连接部件 60 上配置有 4 个太阳能电池 10,但是在连接部件 60 上配置的太阳能电池 10 的个数并不限于此。例如,也可以在 1 个连接部件 60 上配置 1 个太阳能电池 10。

[0133] 此外,在上述第三实施方式中,使用绝缘性的树脂粘接剂作为粘接层 45,但是并不限于此,也可以使用各向异性导电粘接剂(粘接层 40)。

[0134] 这样,本发明当然包括此处未记载的各种实施方式等。因此,本发明的技术范围仅根据上述说明由权利要求的范围的发明特征确定。

[0135] [实施例]

[0136] 以下,列举实施例,对本发明的太阳能电池进行具体说明,但本发明并不限于下述实施例所示的内容,在不变更其主旨的范围内,能够适当变更并加以实施。

[0137] (实施例)

[0138] 首先,洗净尺寸 100mm 见方的 n 型单晶硅基板。接着,在 n 型单晶硅基板的受光面上形成钝化(passivation)层。接着,使用 CVD 法,在 n 型单晶硅基板的背面上形成 i 型非晶硅层。

[0139] 接着,使用喷墨法,在 i 型非晶硅层上沿规定方向交替地形成包含 n 型扩散材料的 n 型涂敷层和包含 p 型扩散材料的 p 型涂敷层。此时,两者遍及 n 型单晶硅基板的背面全长地形成。令 n 型涂敷层与 p 型涂敷层的间隔为 $50\ \mu\text{m}$,令 n 型涂敷层和 p 型涂敷层各自的宽度为 $150\ \mu\text{m}$ 。

[0140] 接着,向 n 型涂敷层和 p 型涂敷层照射 YAG 激光器的 3 倍频激光。由此,通过使 n 型扩散材料和 p 型扩散材料在 n 型单晶硅基板中扩散,形成多个 n 型区域和多个 p 型区域。

[0141] 接着,利用丝网印刷法,在各 n 型区域上和各 p 型区域上配置以银为主成分的导电性膏料。使配置导电性膏料的间隔为 $50\ \mu\text{m}$,令导电性膏料的宽度为 $150\ \mu\text{m}$ 。

[0142] 接着,通过对设置在玻璃环氧基板上的铜薄膜进行蚀刻,以图 6 所示的图案形成导电区域。使导电区域的间隔为 $250\ \mu\text{m}$,导电区域的宽度为 $150\ \mu\text{m}$ 。

[0143] 接着,如图 2、7、8 所示,使用各向异性导电膜将玻璃环氧基板的一端部压接在一个太阳能电池的背面上。接着,使用各向异性导电膜将玻璃环氧基板的另一端部压接在另一个太阳能电池的背面上。由此,通过玻璃环氧基板,电连接一个太阳能电池的各 n 侧电极与另一个太阳能电池的各 p 侧电极。通过反复进行该工序,制作成太阳能电池串。

[0144] 使用 EVA 将这样的太阳能电池串密封在玻璃和 PET 膜之间,由此,制作成实施例的太阳能电池模块。

[0145] (比较例)

[0146] 在比较例中,在 n 型单晶硅基板的背面上,形成与各 n 侧电极连接的 n 型集电部、和与各 p 侧电极连接的 p 型集电部。通过配线件连接一个太阳能电池的 n 型集电部与另一个太阳能电池的 p 型集电部。其他与实施例相同。

[0147] (输出测定)

[0148] 对实施例的太阳能电池模块和比较例的太阳能电池模块的输出进行了测定。

[0149] 测定结果为,实施例与比较例相比,输出提高了约 1%。这是因为在实施例中,能够在背面全部区域上形成 n 侧电极和 p 侧电极。另一方面,在比较例中,因为形成有 n 侧集电部和 p 侧集电部,所以载流子的收集效率降低。如上所述,确认到利用实施例的太阳能电池模块,能够从太阳能电池高效地收集载流子。

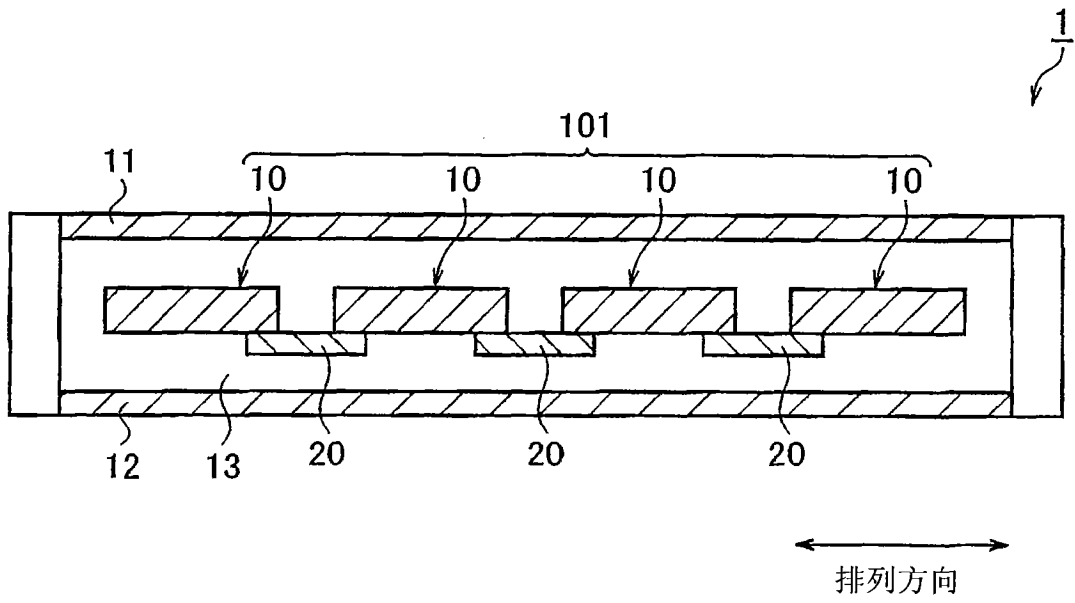


图 1

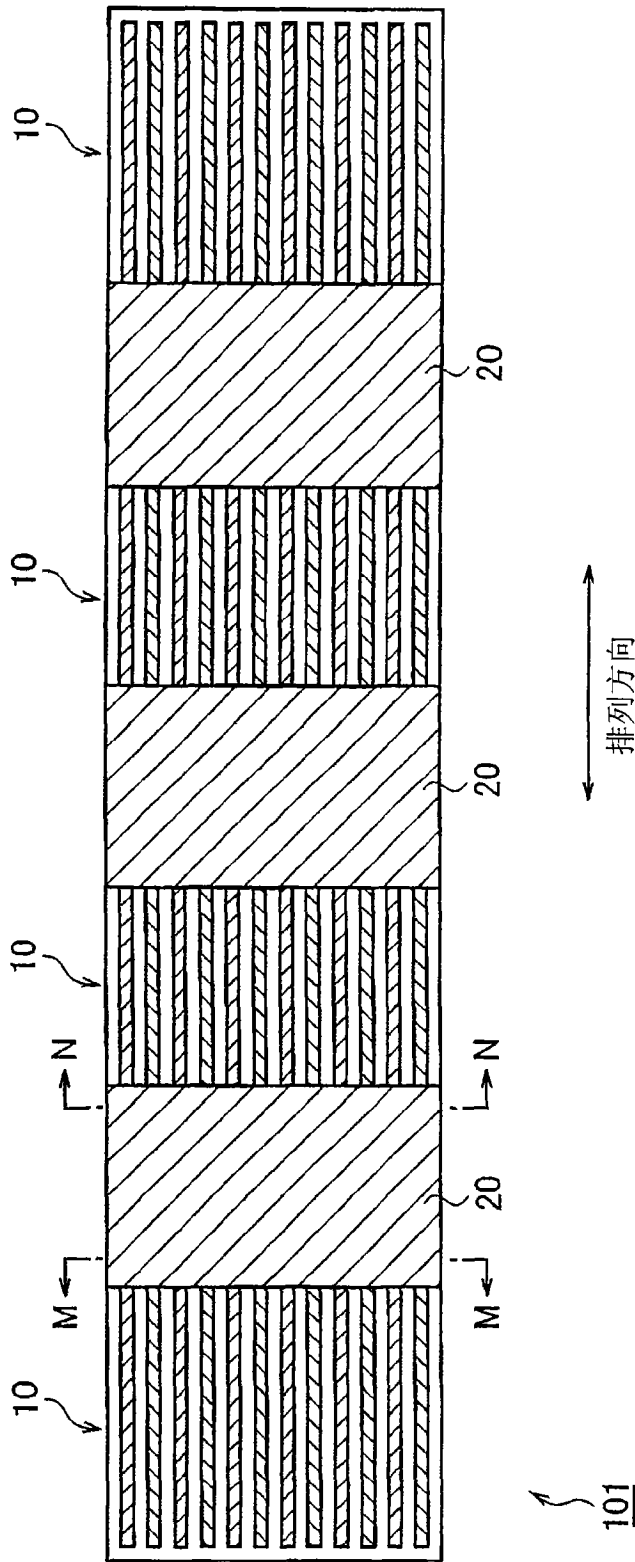


图2

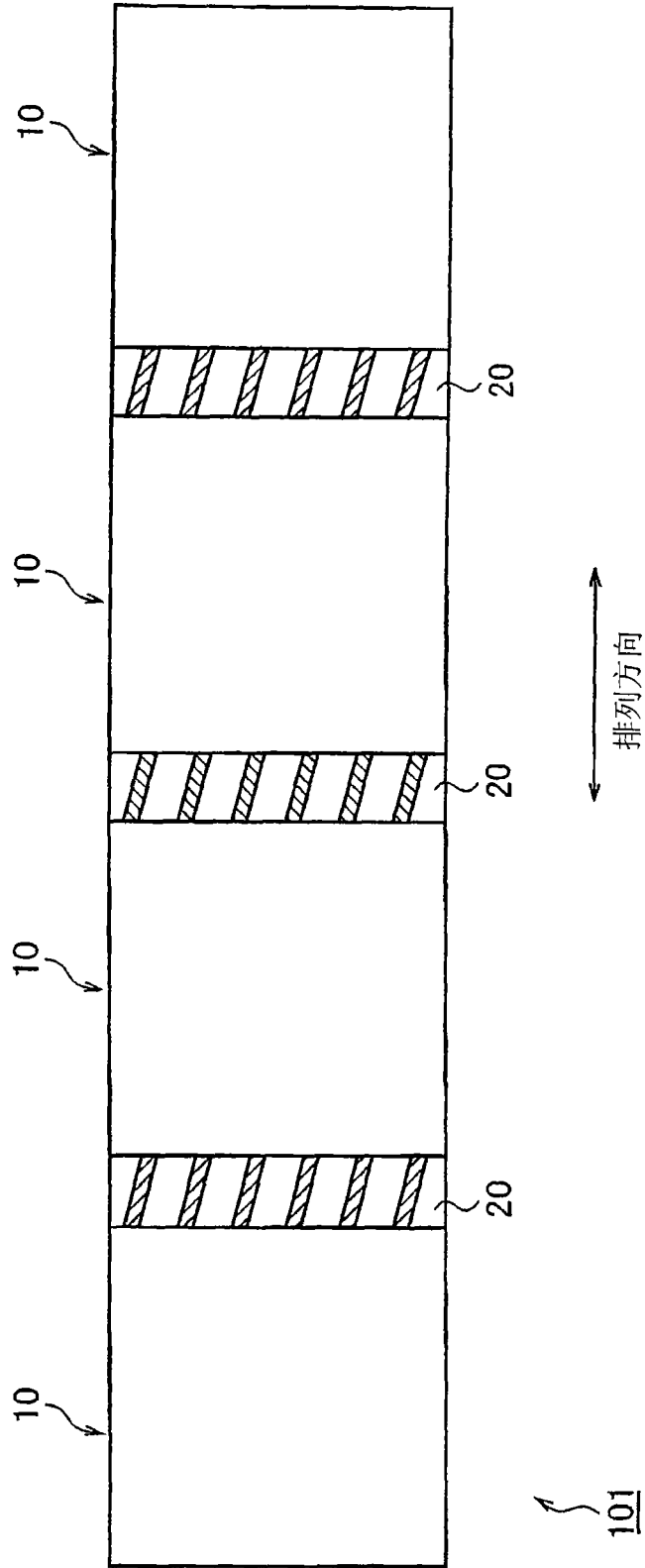


图3

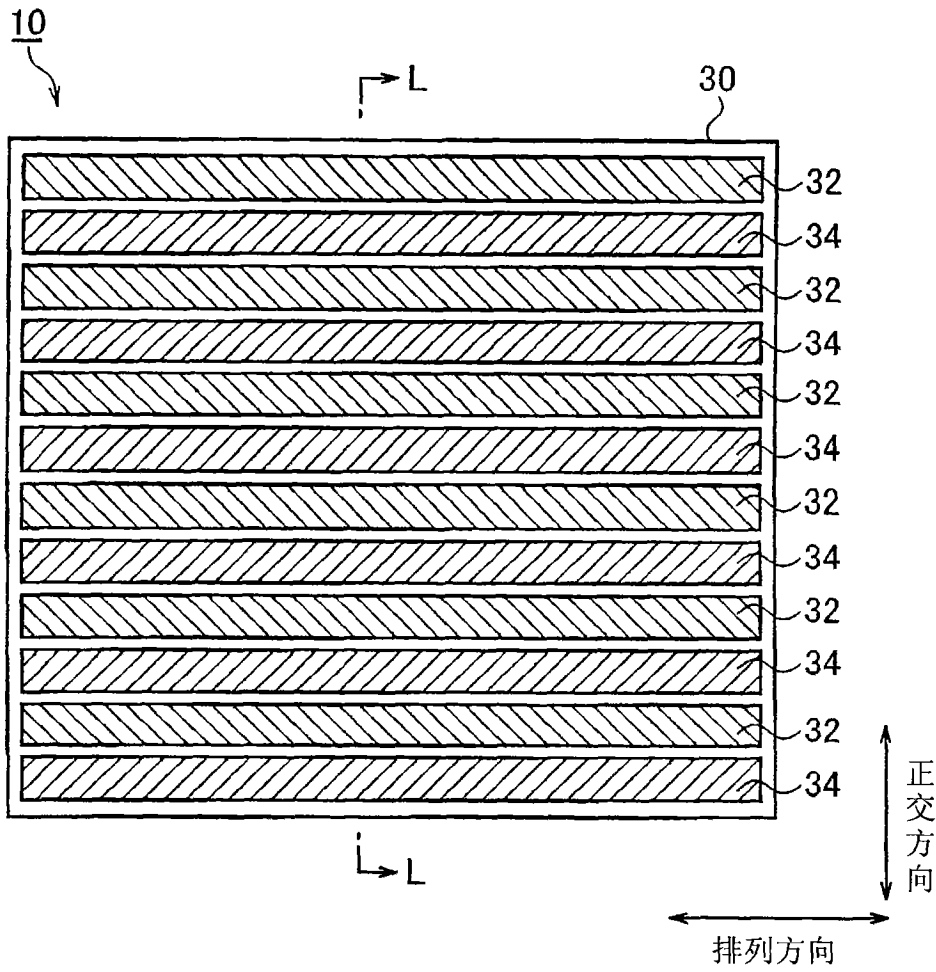


图 4

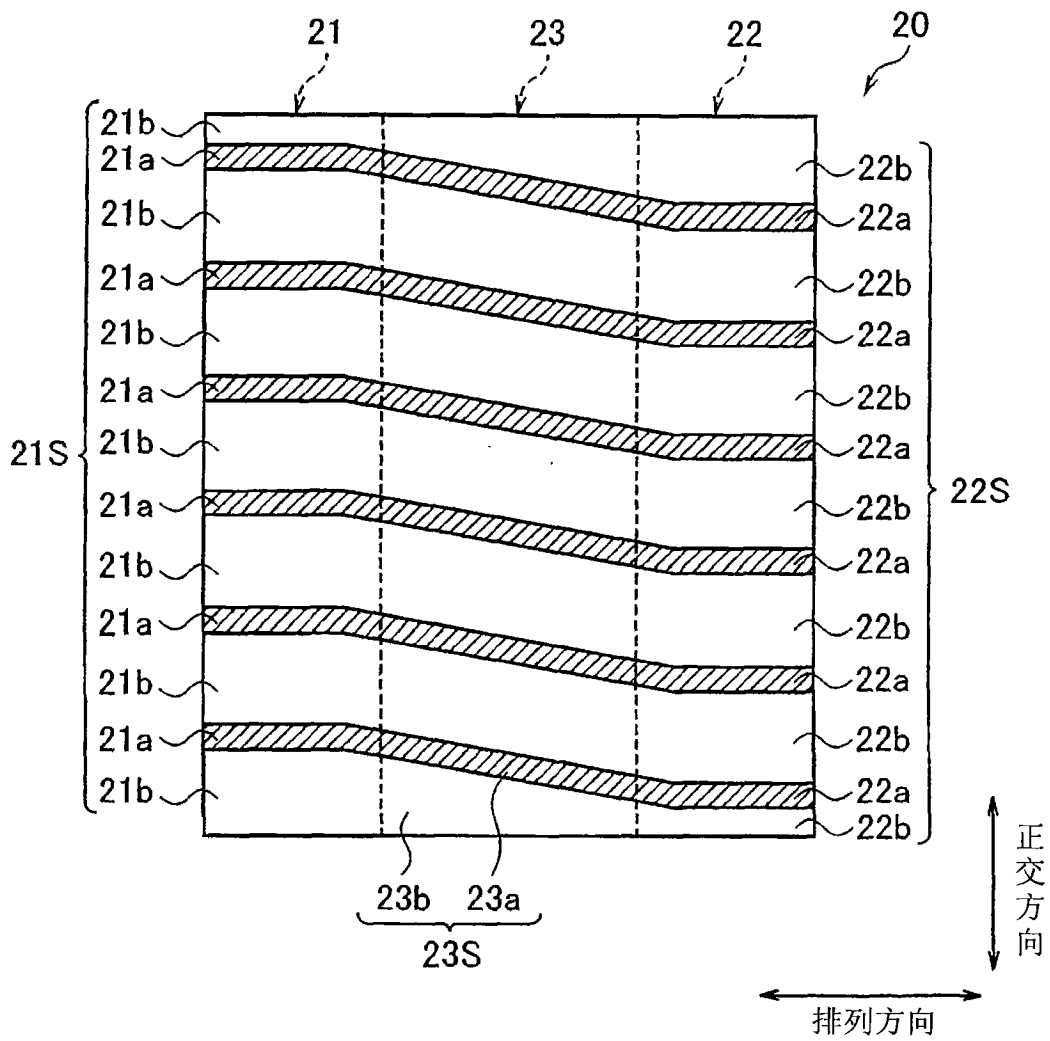


图 6

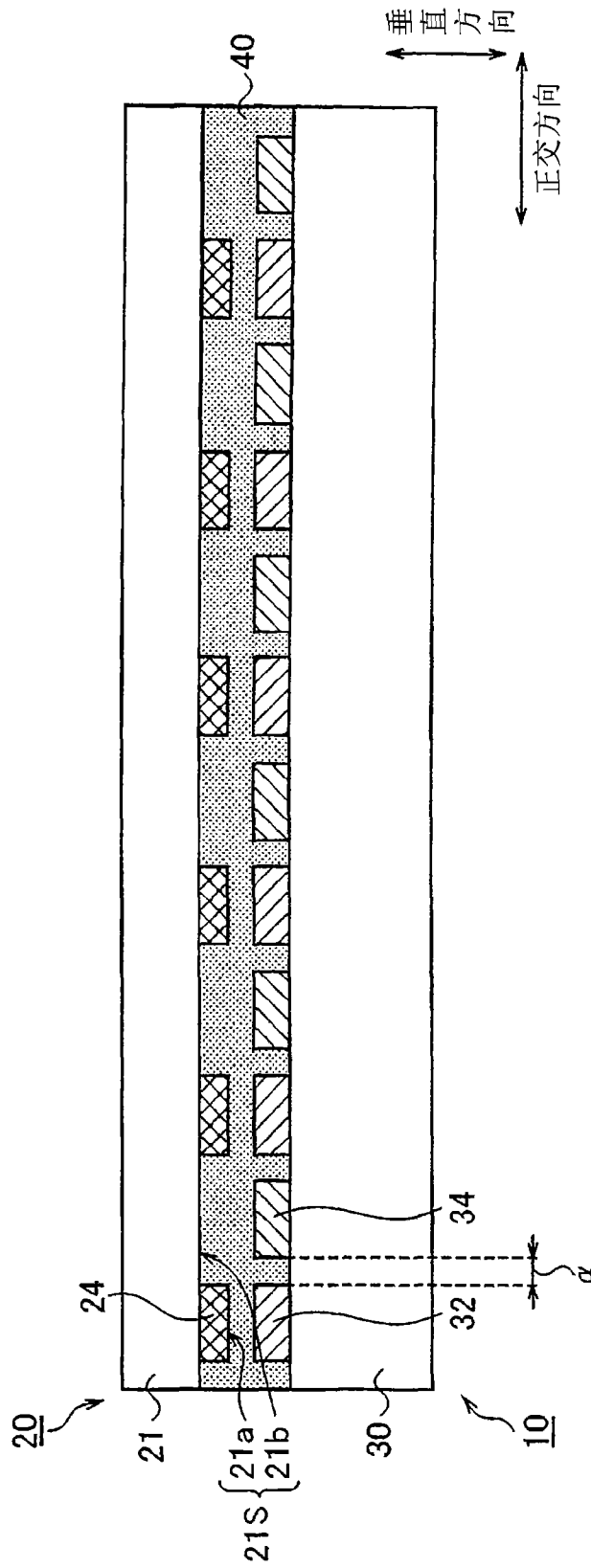


图7

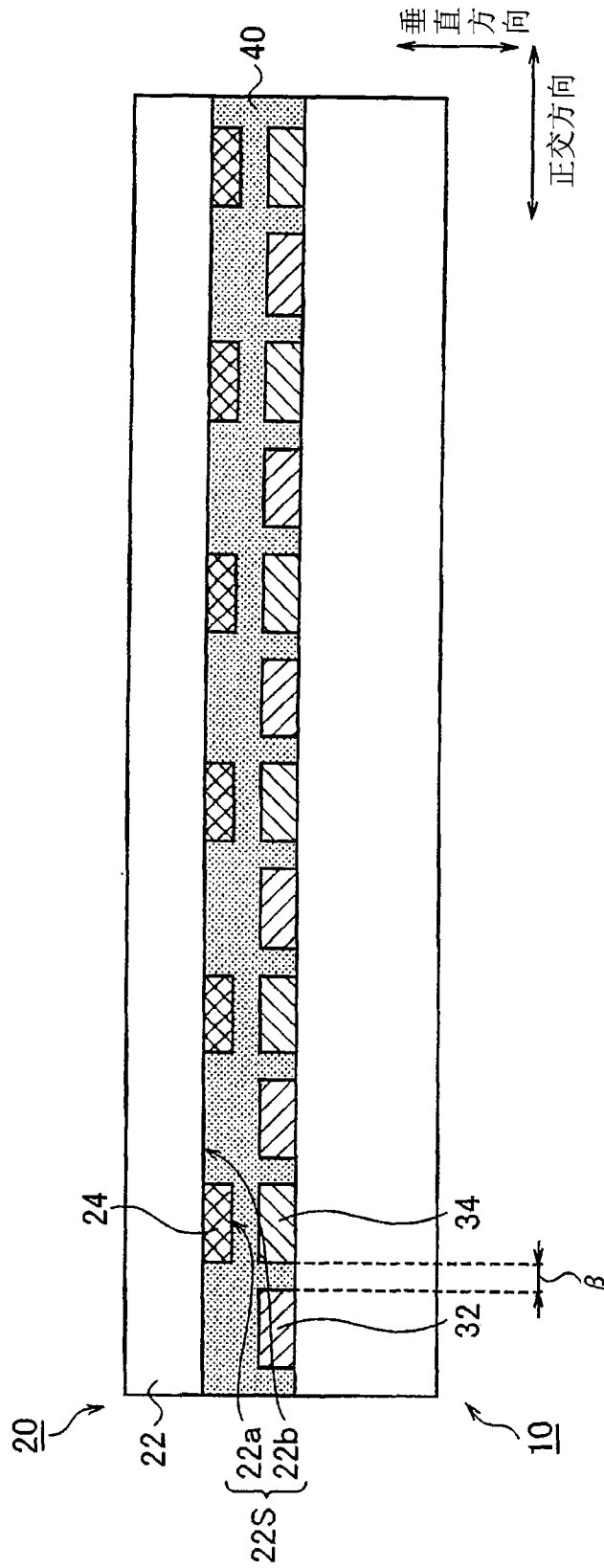


图 8

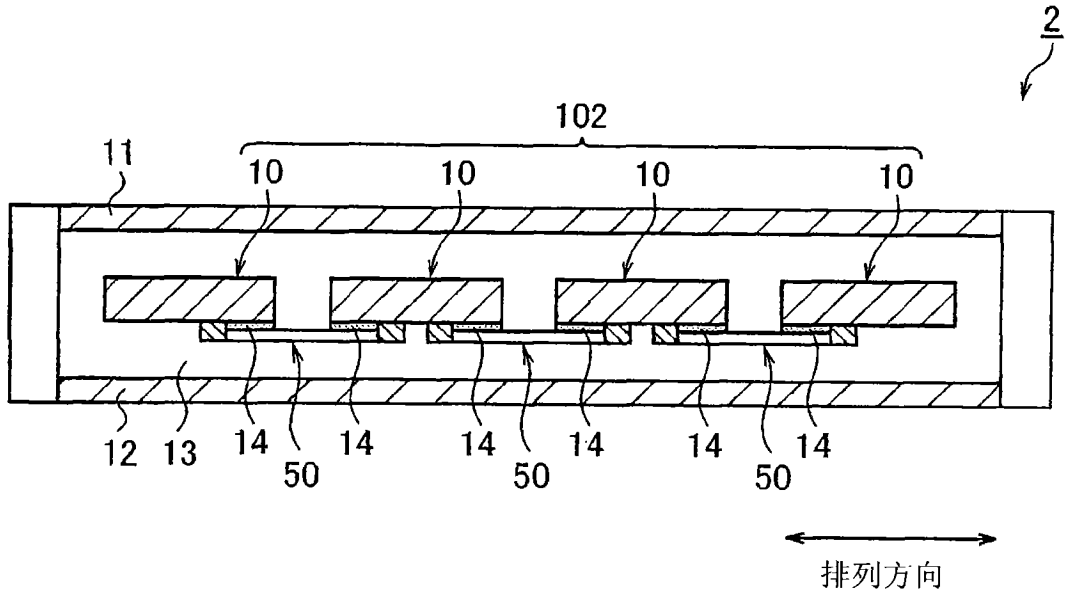


图 9

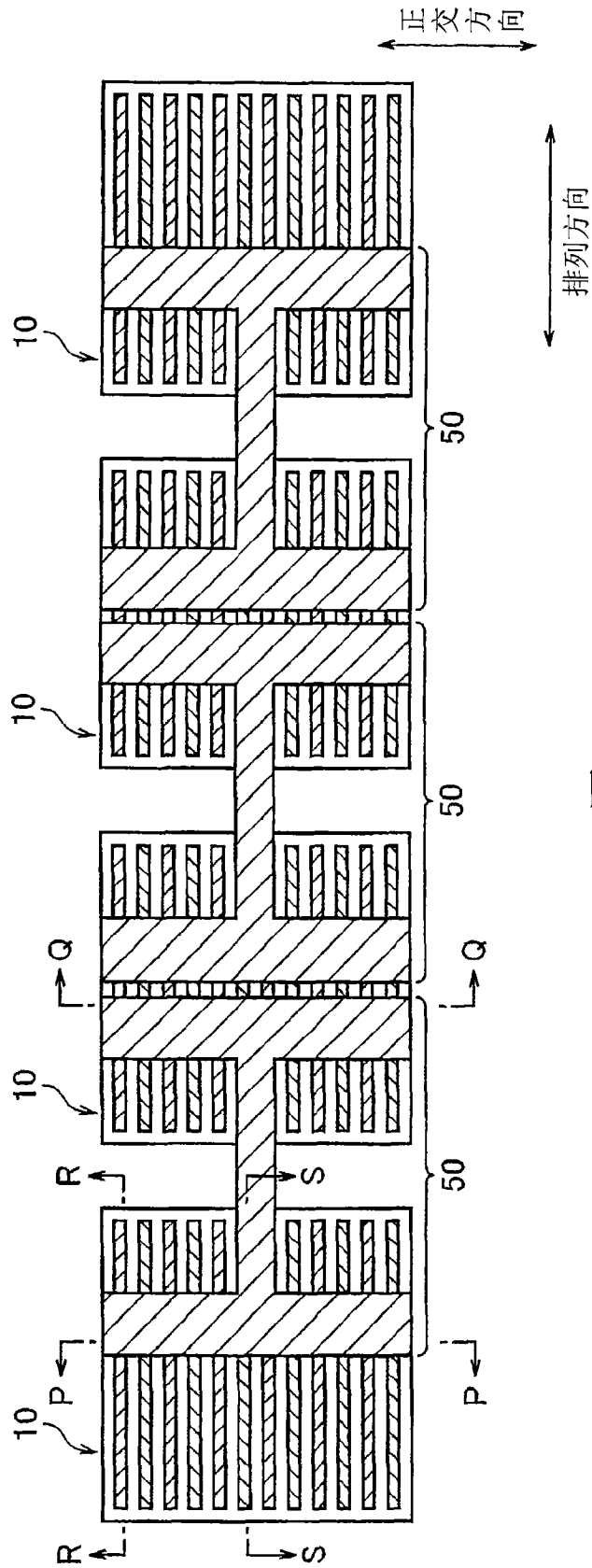


图10

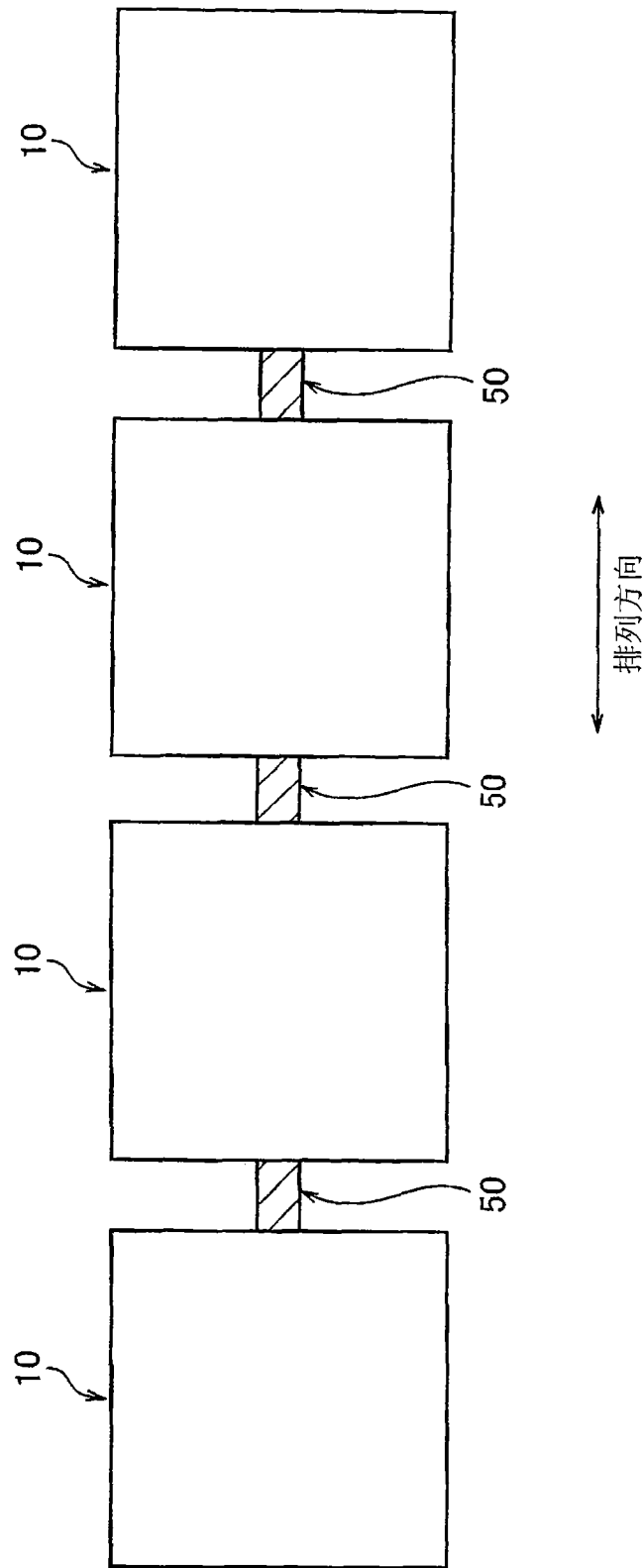


图11

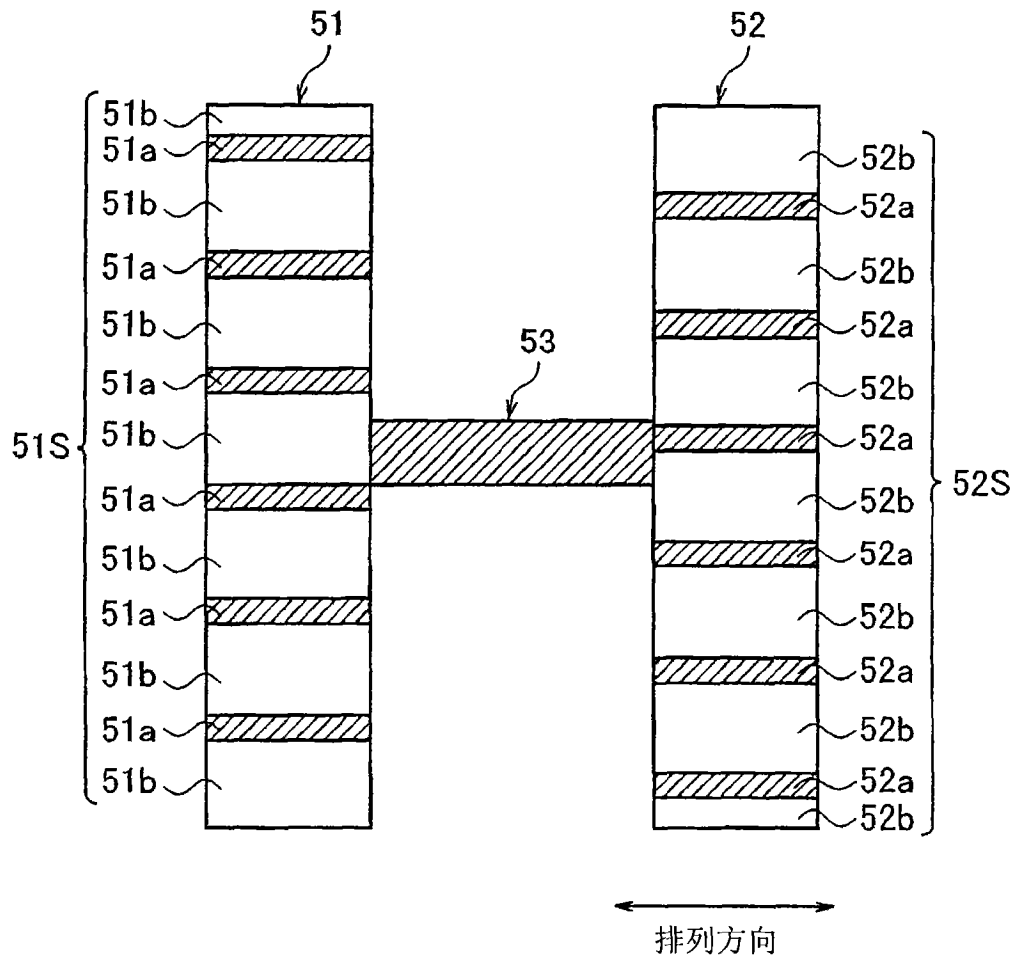


图 12

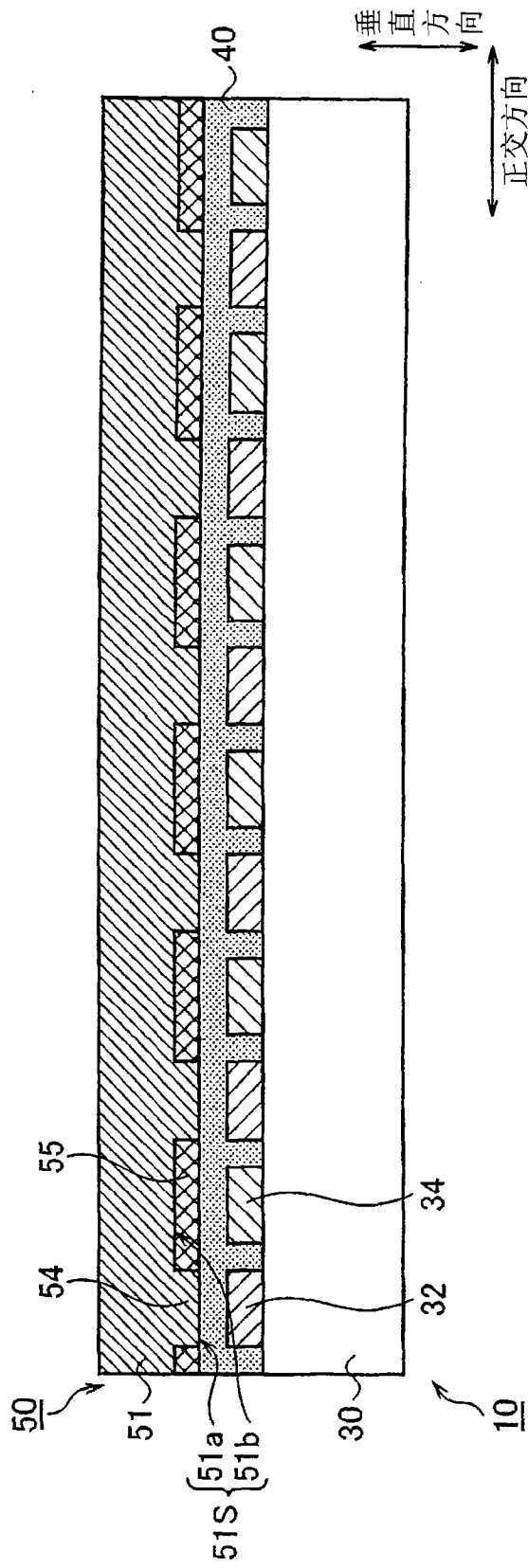


图13

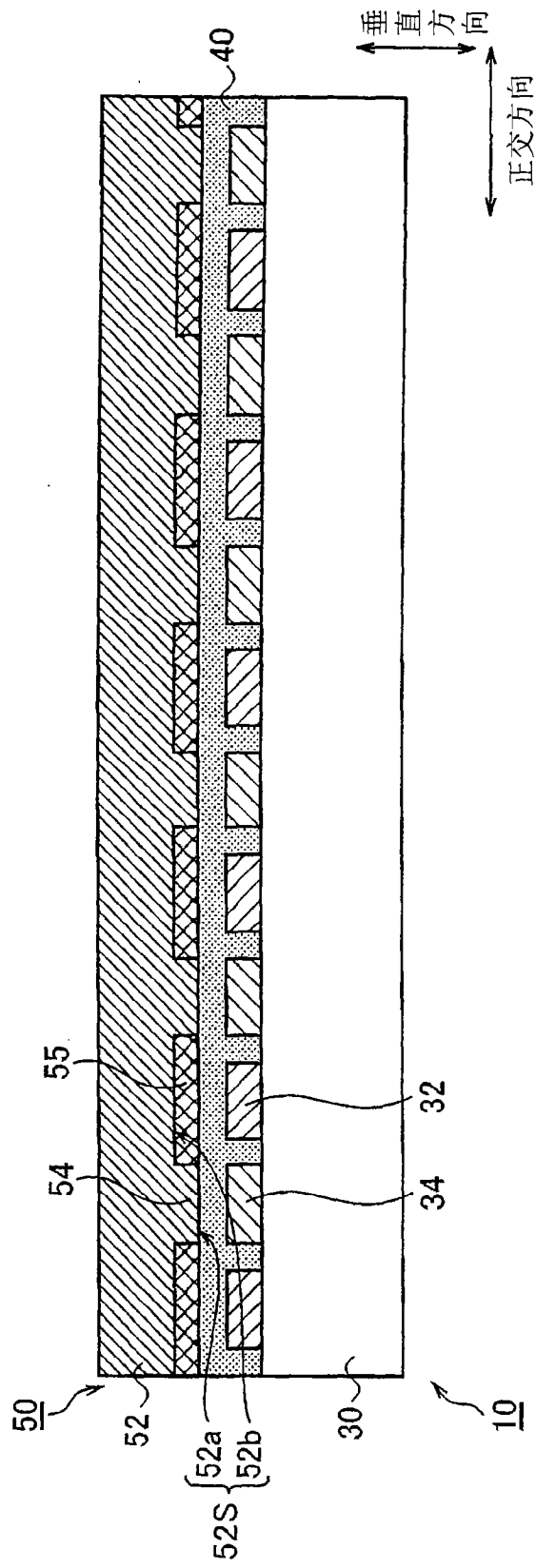


图14

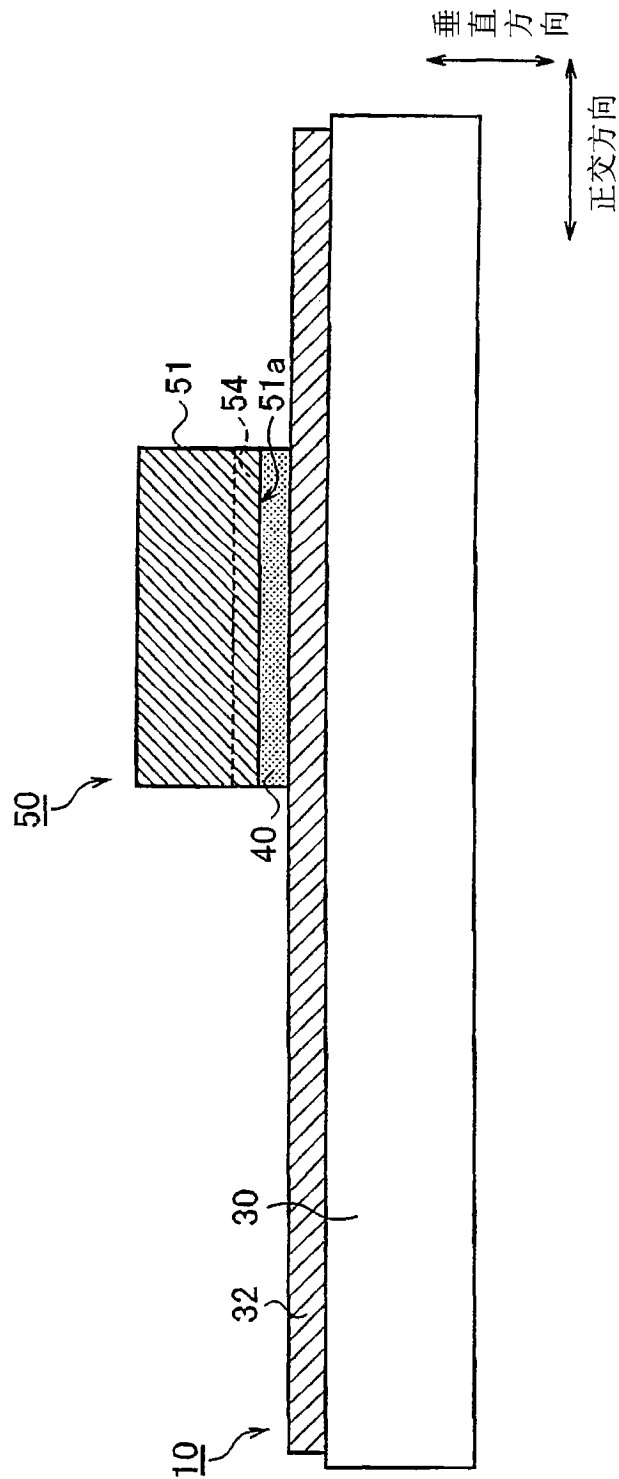


图15

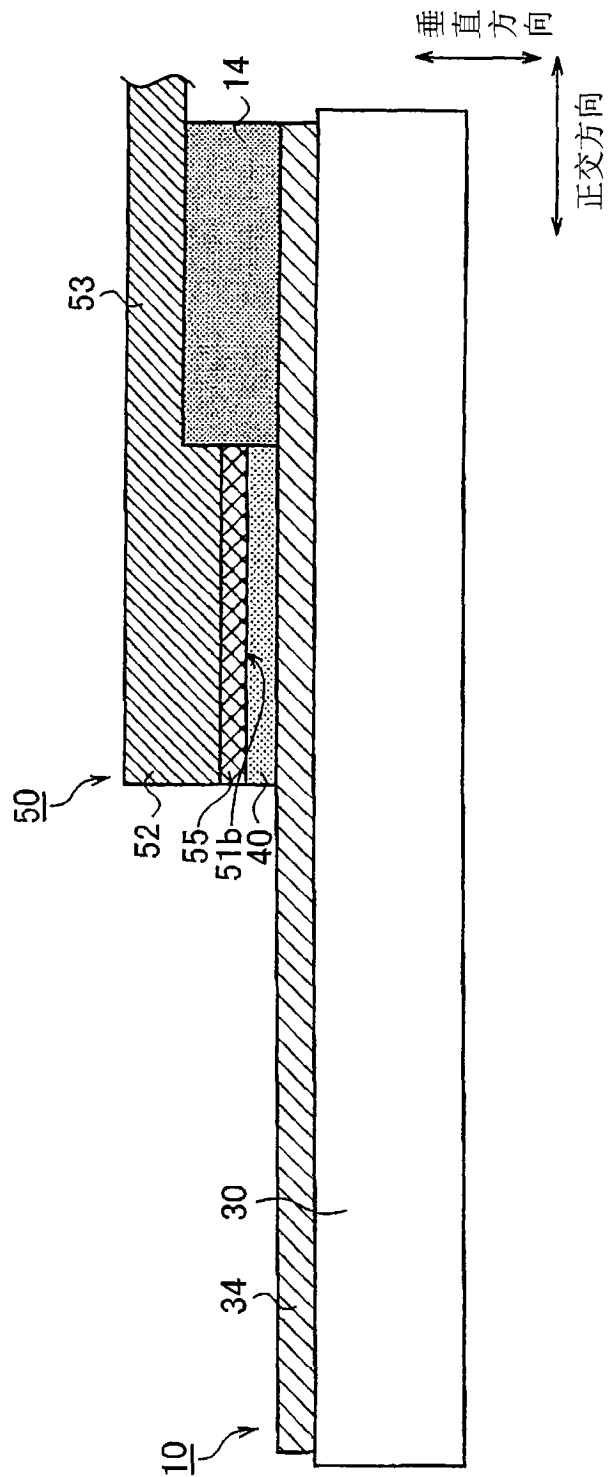


图16

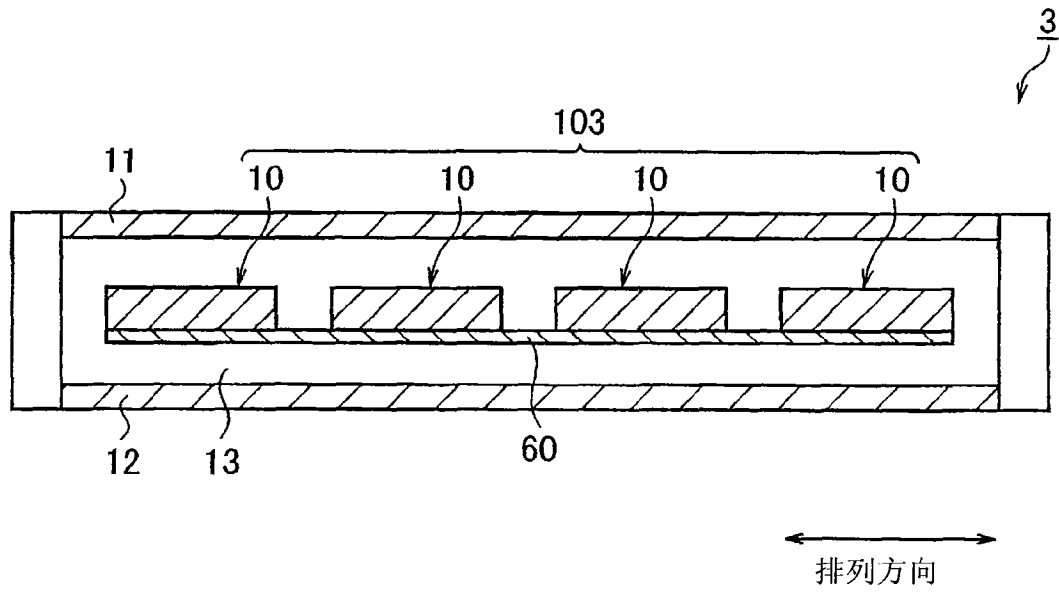


图 17

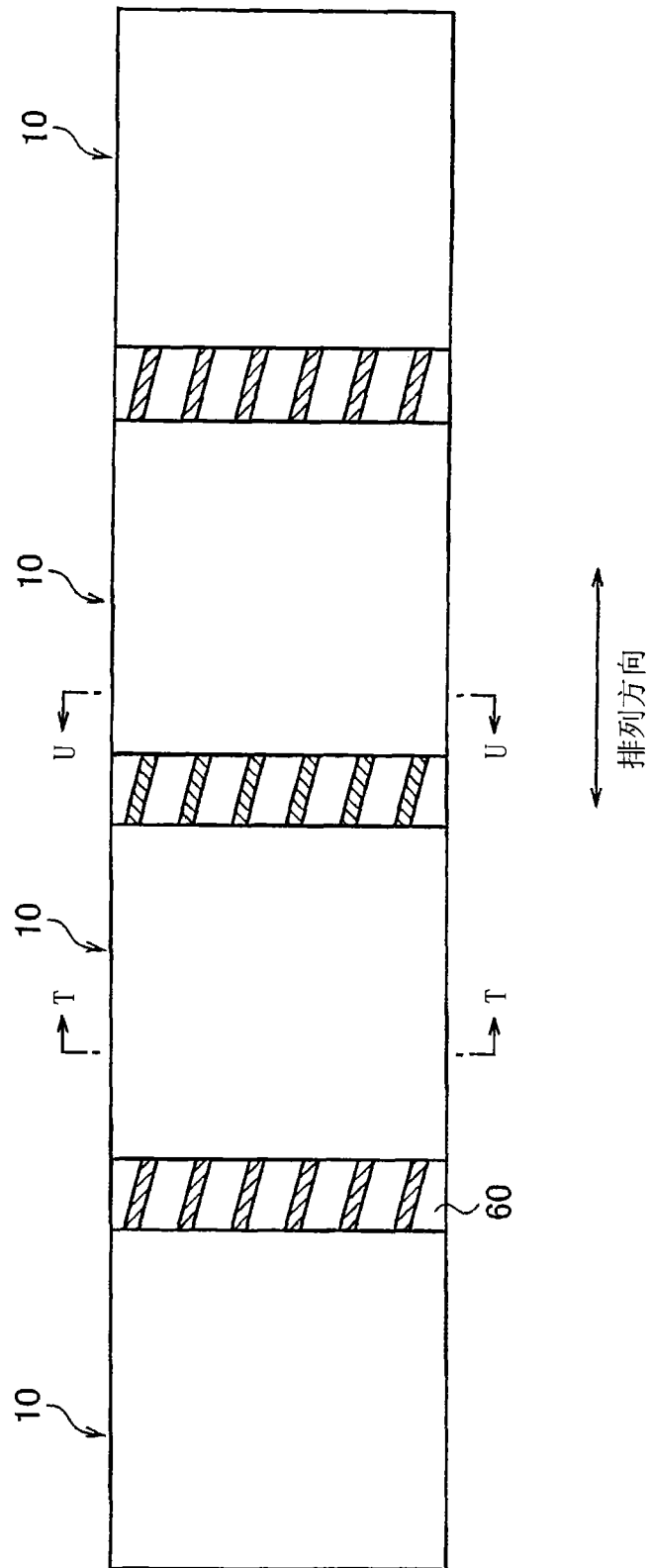


图18

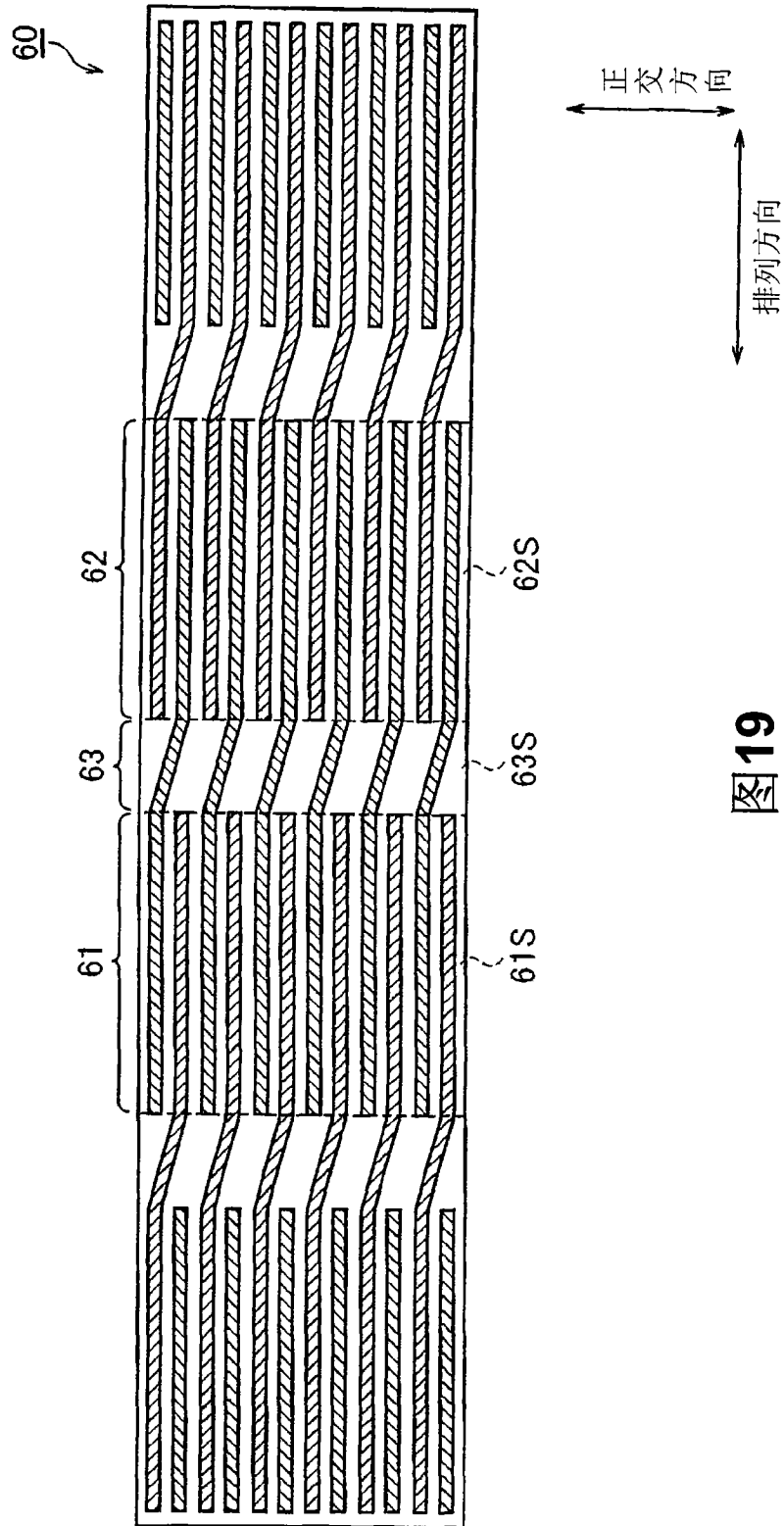


图19

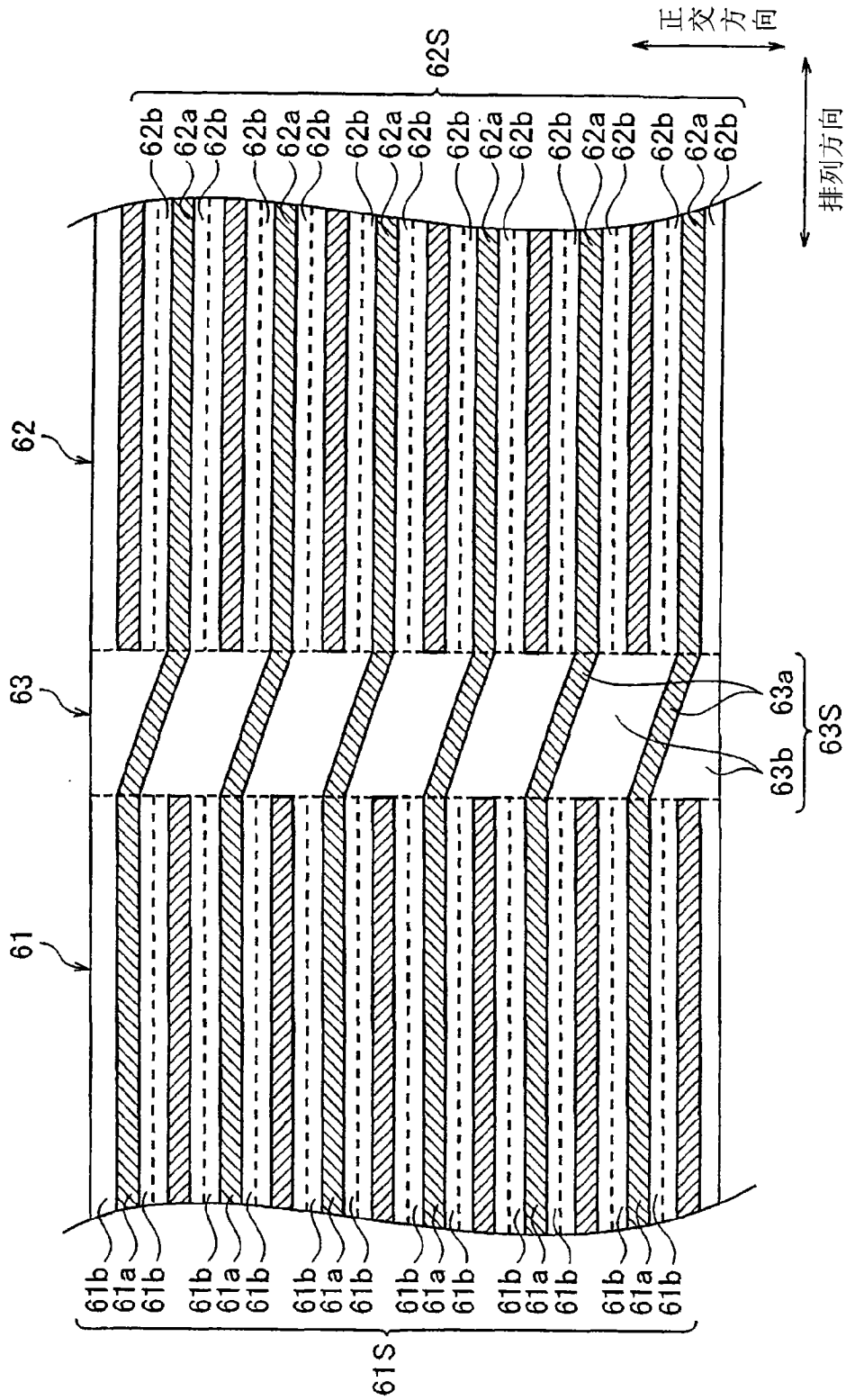


图20

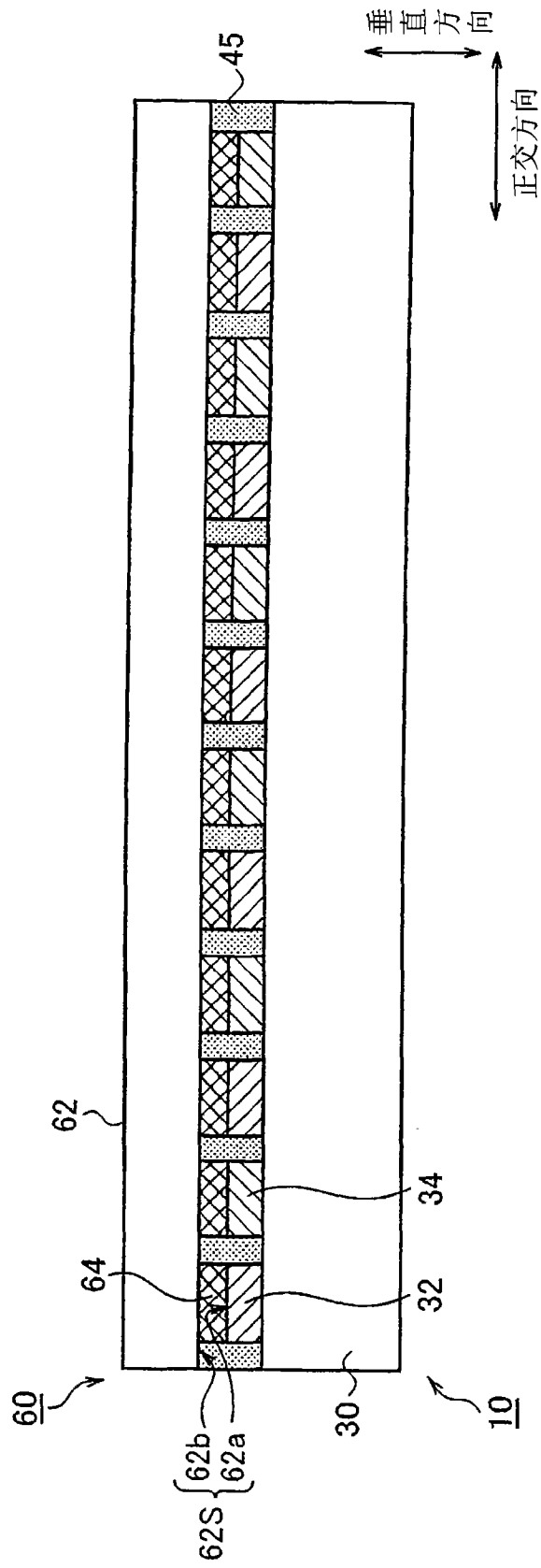


图22