

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102386263 A

(43) 申请公布日 2012. 03. 21

(21) 申请号 201110258897. 4

G04G 19/10(2006. 01)

(22) 申请日 2011. 09. 02

(30) 优先权数据

2010-197008 2010. 09. 02 JP

2011-147385 2011. 07. 01 JP

(71) 申请人 精工电子有限公司

地址 日本千叶县

(72) 发明人 清水洋 高仓昭 佐久本和实

小笠原健治 本村京志 间中三郎

山本幸祐

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限

公司 11127

代理人 李辉 马建军

(51) Int. Cl.

H01L 31/05(2006. 01)

H01L 31/042(2006. 01)

H01L 31/20(2006. 01)

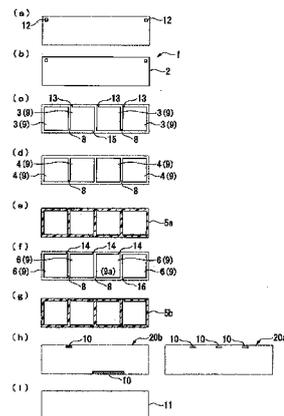
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 9 页

(54) 发明名称

太阳能电池面板、手表以及太阳能电池面板的制造方法

(57) 摘要

本发明提供一种能够抑制每个产品的输出特性的偏差的太阳能电池面板、手表以及太阳能电池面板的制造方法。一种串联地电连接有多个太阳能电池单元 (9) 的太阳能电池面板 (1), 根据太阳能电池单元 (9) 的输出特性, 将至少一个太阳能电池单元 (9) 设定成不使用电池单元 (9a), 其中, 该不使用电池单元 (9a) 不与任何其他太阳能电池单元 (9) 电连接而成为不使用状态。



1. 一种太阳能电池面板,该太阳能电池面板串联地电连接有多个太阳能电池单元,其特征在于,根据至少一个所述太阳能电池单元的输出特性,将至少一个所述太阳能电池单元设定成不使用电池单元。

2. 根据权利要求1所述的太阳能电池面板,其特征在于,所述不使用电池单元不与任何其他所述太阳能电池单元电连接而成为不使用状态。

3. 根据权利要求2所述的太阳能电池面板,其特征在于,  
该太阳能电池面板具有串联地电连接各太阳能电池单元的连接部件,  
所述连接部件形成为根据所述太阳能电池单元的输出特性,连接除了至少一个所述太阳能电池单元之外的其他所述太阳能电池单元彼此。

4. 根据权利要求1所述的太阳能电池面板,其特征在于,  
至少两个所述太阳能电池单元具有:  
第1连接端子,其用于电连接邻接的所述太阳能电池单元彼此;以及  
第2连接端子,其用于电连接不邻接的其他所述太阳能电池单元。

5. 根据权利要求1所述的太阳能电池面板,其特征在于,通过将至少一个所述太阳能电池单元具有的电极短接,或者将至少两个所述太阳能电池单元短接,从而使所述不使用电池单元成为不使用状态。

6. 根据权利要求5所述的太阳能电池面板,其特征在于,  
该太阳能电池面板具有串联地电连接各太阳能电池单元的连接部件,  
所述连接部件形成为根据所述太阳能电池单元的输出特性,将至少一个所述太阳能电池单元具有的电极短接。

7. 根据权利要求1所述的太阳能电池面板,其特征在于,至少一个所述太阳能电池单元具有短接用端子,该短接用端子用于使该太阳能电池单元具有的电极短接。

8. 一种手表,其特征在于,该手表将权利要求1所述的太阳能电池面板配置在外壳的外表面。

9. 根据权利要求8所述的手表,其特征在于,将配置在所述外壳的9点位置侧的所述太阳能电池单元设定成所述不使用电池单元。

10. 一种具有多个太阳能电池单元的太阳能电池面板的制造方法,其特征在于,根据至少一个所述太阳能电池单元的输出特性,串联地电连接多个所述太阳能电池单元中的规定的太阳能电池单元彼此。

11. 一种具有多个太阳能电池单元的太阳能电池面板的制造方法,其特征在于,根据至少一个所述太阳能电池单元的输出特性,使多个所述太阳能电池单元中的至少两个太阳能电池单元彼此短接,或者使规定的太阳能电池单元具有的电极短接。

12. 一种具有多个太阳能电池单元的太阳能电池面板的制造方法,其特征在于,该太阳能电池面板的制造方法具有如下步骤:

模式设定步骤,设定多个连接所述多个太阳能电池单元间的连接部件的调配模式;

特性检查步骤,检查至少一个所述太阳能电池单元的输出特性;

调配模式确定步骤,根据该特性检查步骤的检查结果确定所述连接部件的调配模式;

以及

单元间连接步骤,使用通过该调配模式确定步骤确定的调配模式的所述连接部件连接

所述多个太阳能电池单元间。

## 太阳能电池面板、手表以及太阳能电池面板的制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种太阳能电池面板、手表以及太阳能电池面板的制造方法。

### 背景技术

[0002] 近年来,从能源的有效利用的观点来看,太阳能电池正在越发广泛地普遍使用。在该太阳能电池中,使用可较低价制造的无定形(非晶质)硅薄膜的太阳能电池得到普及。

[0003] 图9是示出无定形硅太阳能电池的一个例子的示意截面图。

[0004] 如该图所示,无定形硅太阳能电池700由层叠体705构成,该层叠体705在玻璃基板701上形成TCO等的第一电极层702作为下部电极,在其上形成发电层703和作为上部电极的第2电极层(Ag薄膜等)704。

[0005] 发电层703是一种用p型的硅膜703p和n型的硅膜703n夹着i型的无定形硅膜703i的称为PIN结的层结构的半导体膜。并且,通过太阳光在无定形硅膜703i上产生电子和空穴,通过p型/n型半导体的电位差活跃地移动。通过连续地反复进行移动而在两面的电极层702、704上产生电位差。

[0006] 其中,无定形硅太阳能电池700仅是在玻璃基板701上以较大面积均匀地形成各层702~704,从而电位差小,还存在电阻值的问题。因此,例如,形成太阳能电池单元706,并电连接相互邻接的太阳能电池单元706彼此,其中,该太阳能电池单元706是按照预定的大小以电的方式划分层叠体705而成的。

[0007] 具体来说,具有如下结构,即,在层叠体705上通过激光等形成刻线707,形成多个方形的太阳能电池单元706,以电的方式串联连接这些太阳能电池单元706彼此,其中,该层叠体705是在玻璃基板701上以较大面积均匀地形成的。

[0008] 【非专利文献】

[0009] 【非专利文献1】“よくわかる! 技術解説-新エネルギー-太陽光発電関連プロジェクト”、<online>、NEDO 技術開発機構、<平成22年7月6日検索>、インターネット(URL :<http://app2.infoc.nedo.go.jp/kaisetsu/neg/neg01/p01.html#elmtop>)

[0010] 但是,并不是各太阳能电池单元706必然能够得到期待的输出特性,因此,存在单纯地串联连接这些太阳能电池单元706时,每个产品的输出特性的偏差变大的问题。

### 发明内容

[0011] 因此,本发明正是鉴于上述问题而提出的,提供一种能够抑制每个产品的输出特性的偏差的太阳能电池面板、手表以及太阳能电池面板的制造方法。

[0012] 为了解决上述课题,在第一方面记载的发明中,一种串联地电连接有多个太阳能电池单元的太阳能电池面板,其特征在于,根据至少一个所述太阳能电池单元的输出特性,将至少一个所述太阳能电池单元设定成不使用电池单元。

[0013] 此时,如第二方面记载的发明所述,所述不使用电池单元可以不与任何其他所述太阳能电池单元电连接而成为不使用状态。

[0014] 此外,如第五方面记载的发明所述,可以通过将一个所述太阳能电池单元具有的电极短接、或者将至少两个所述太阳能电池单元短接,从而使所述不使用电池单元成为不使用状态。

[0015] 通过这样地构成,能够根据太阳能电池单元的输出特性来改变太阳能电池单元的串联连接个数,调节作为太阳能电池面板的输出特性。因此,能够抑制太阳能电池面板的输出特性的偏差。

[0016] 在第三方面记载的发明中,其特征在于,该太阳能电池面板具有串联地电连接各太阳能电池单元的连接部件,所述连接部件形成为根据所述太阳能电池单元的输出特性,连接除了至少一个所述太阳能电池单元之外的其他所述太阳能电池单元彼此。

[0017] 通过这样地构成,能够容易地调节太阳能电池面板的输出特性,能够提高太阳能电池面板的生产率。

[0018] 在第四方面记载的发明中,其特征在于,至少两个所述太阳能电池单元具有:第1连接端子,其用于电连接邻接的所述太阳能电池单元彼此;以及第2连接端子,其用于电连接不邻接的其他所述太阳能电池单元。

[0019] 通过这样地构成,能够连接多个太阳能电池单元而不会减少太阳能电池单元的受光面积。因此,能够提高太阳能电池面板的输出特性。

[0020] 此外,太阳能电池单元除了第1连接端子之外还具有第2连接端子,因此,能够最短距离地设定连接部件的调配距离,该连接部件用于连接例如夹着不使用电池单元的、两侧的太阳能电池单元彼此。由此,通过提高连接部件的布局性,能够提供一种节省空间且输出特性高的太阳能电池面板。

[0021] 在第六方面记载的发明中,其特征在于,该太阳能电池面板具有串联地电连接各太阳能电池单元的连接部件,所述连接部件形成为根据所述太阳能电池单元的输出特性,将至少一个所述太阳能电池单元具有的电极短接。

[0022] 通过这样地构成,能够容易地调节太阳能电池面板的输出特性,能够提高太阳能电池面板的生产率。

[0023] 在第七方面记载的发明中,其特征在于,至少一个所述太阳能电池单元具有短接用端子,该短接用端子用于使该太阳能电池单元具有的电极短接。

[0024] 通过这样地构成,能够容易地使太阳能电池单元短接,从而将该短接的太阳能电池单元设为未被使用的不使用电池单元。

[0025] 在第八方面记载的发明中,其特征在于,将第一方面~第七方面的任意一个方面所述的太阳能电池面板配置在外壳的外表面。

[0026] 通过这样地构成,能够提供一种每个产品的电池性能的偏差小的手表。

[0027] 在第九方面记载的发明中,其特征在于,将配置在所述外壳的9点位置侧的所述太阳能电池单元设定成所述不使用电池单元。

[0028] 其中,通常手表佩戴在使用者的左手腕的情况较多。此时,手表的9点位置侧有时会被袖子覆盖。例如,在被袖子覆盖的位置配置有太阳能电池单元时,有可能太阳光很难照射到该太阳能电池单元,输出特性下降。因此,通过将不使用电池单元配置在手表的9点位置侧,能够抑制手表的电池特性受到袖子的影响。

[0029] 在第十方面记载的发明中,其特征在于,在具有多个太阳能电池单元的太阳能电池面

板的制造方法中,根据至少一个所述太阳电池单元的输出特性,串联地电连接多个所述太阳电池单元中的规定的太阳电池单元彼此。

[0030] 此时,如第十一方面记载的发明所述,在具有多个太阳电池单元的太阳电池面板的制造方法中,也可以根据至少一个所述太阳电池单元的输出特性,使多个所述太阳电池单元中的至少两个太阳电池单元彼此短接,或者使规定的太阳电池单元具有的电极短接。

[0031] 通过此种方法,能够稳定太阳电池面板的输出特性。

[0032] 在第十二方面记载的发明中,其特征在于,具有多个太阳电池单元的太阳电池面板的制造方法具有如下步骤:模式设定步骤,设定多个连接所述多个太阳电池单元间的连接部件的调配模式;特性检查步骤,检查至少一个所述太阳电池单元的输出特性;调配模式确定步骤,根据该特性检查步骤的检查结果确定所述连接部件的调配模式;以及单元间连接步骤,使用通过该调配模式确定步骤确定的调配模式的所述连接部件连接所述多个太阳电池单元间。

[0033] 通过此种方法,能够容易地调节太阳电池面板的输出特性,能够提高太阳电池面板的生产率。

[0034] 根据本发明,能够根据太阳电池单元的输出特性来改变太阳电池单元的串联连接个数,调节作为太阳电池面板的输出特性。因此,能够抑制太阳电池面板的输出特性的偏差。

## 附图说明

[0035] 图1是本发明的第1实施方式中的手表的俯视图。

[0036] 图2是本发明的第1实施方式中的太阳电池面板的部分截面简略图。

[0037] 图3是本发明的第1实施方式中的太阳电池面板的展开图,(a)~(i)表示各层的俯视图。

[0038] 图4是示出本发明的第1实施方式中的太阳电池面板的制造方法的流程图。

[0039] 图5是示出本发明的第1实施方式中的太阳电池单元的输出电压特性的偏差的图。

[0040] 图6是本发明的变形例中的手表的俯视图。

[0041] 图7是本发明的变形例中的手表的俯视图。

[0042] 图8是本发明的变形例中的手表的俯视图。

[0043] 图9是示出以往的无定形硅太阳电池的一个例子的示意截面图。

[0044] 图10是本发明的第2实施方式中的太阳电池面板的展开图,(a)~(i)表示各层的俯视图。

[0045] 标号说明

[0046] 1、101:太阳电池面板;9、109:太阳电池单元;9a、109a:不使用电池单元;10、110:单元间电极(连接部件);13、14:第1连接端子;15、16:第2连接端子;20a、120a:第1模式(调配模式);20b、120b:第2模式(调配模式);100、200:手表;101、201:外壳;117:短接用端子。

## 具体实施方式

[0047] < 第 1 实施方式 >

[0048] (手表)

[0049] 下面,根据图 1 ~ 8 对本发明的第 1 实施方式进行说明。

[0050] 图 1 是具有本发明的太阳电池面板的手表的俯视图。

[0051] 如该图所示,手表 100 具有:外壳 101;秒针 105、分针 106 以及时针 107,其设置在外壳 101 的外表面的表盘 102 上,构成机芯 103;以及太阳电池面板 1,其配置在表盘 102 上。

[0052] 在外壳 101 的侧面形成有表带安装部 101a、101b,其用于分别在 6 点侧和 12 点侧安装表带(未图示)。再者,在外壳 101 的侧面,在 3 点位置侧设置有表把 104。并且,在表盘 102 的 12 点位置侧配置有太阳电池面板 1。

[0053] (太阳电池面板)

[0054] 图 2 是太阳电池面板的部分截面简略图,图 3 是太阳电池面板的展开图,(a) ~ (i) 表示各层的俯视图。

[0055] 如图 1 ~ 图 3 所示,太阳电池面板 1 是所谓的无定形硅太阳电池。即,太阳电池面板 1 具有层叠体 7,该层叠体 7 通过在基板 2 的一面上依次层叠第 1 电极层(下部电极层)3、发电层 4、绝缘层 5、第 2 电极层(上部电极层)6 而形成。该层叠体 7 由刻线 8 划分成为多个(例如,在该第 1 实施方式中是四个)太阳电池单元 9,这些太阳电池单元 9 经由单元间电极 10 串联连接。并且,在第 2 电极层 6 上形成有保护层 11。

[0056] 如图 2、图 3(b) 所示,基板 2 例如由玻璃或透明树脂等具有较好的太阳光透射性且具有耐久性的绝缘材料形成。

[0057] 如图 2、图 3(c) 所示,第 1 电极层 3 由透明的导电材料,例如  $\text{SnO}_2$ 、ITO、ZnO 等光透射性的金属氧化物形成。

[0058] 如图 2、图 3(d) 所示,发电层 4 构成例如在 p 型无定形硅膜和 n 型无定形硅膜之间夹着 i 型无定形硅膜(都未图示)的 PIN 结结构。并且,太阳光入射到该发电层 4 时产生电子和空穴,通过 p 型无定形硅膜和 n 型无定形硅膜之间的电位差活跃地移动。并且,通过连续地反复进行该移动,在第 1 电极层 3 和第 2 电极层 6 之间产生电位差(光电转换)。

[0059] 如图 2、图 3(f) 所示,第 2 电极层 6 由例如 Ag(银)、Al(铝)等导电性的光反射膜构成。

[0060] 如图 2、图 3(e)、图 3(g) 所示,在第 2 电极层 6 的两面形成有绝缘膜 5a、5b。这些绝缘膜 5a、5b 用于抑制从第 2 电极膜 6 向发电层 4 中的硅的扩散/反应。绝缘膜 5a、5b 由例如 ZnO 等形成。

[0061] 如此形成的层叠体 7 被分割成例如外形为方形的四个太阳电池单元 9,这些太阳电池单元 9 成为配置成一排的状态。另外,各太阳电池单元 9 经由单元间电极 10(参照图 2、图 3(h)) 串联地电连接相互邻接的太阳电池单元 9 彼此。

[0062] 再者,配置在基板 2 上的端子电极 12 与配置在最外侧的两个太阳电池单元 9 连接(参照图 2、图 3(a))。由此,太阳电池面板 1 能够取出高电位差的电流。

[0063] 其中,如图 3(c)、图 3(f) 所示,在第 1 电极层 3 的一侧沿着第 1 电极层 3 的面方向突出形成有用于连接邻接的太阳电池单元 9 彼此的第 1 连接端子 13。此外,在第 2 电极层 6 的一侧沿着第 2 电极层 6 的面方向突出形成有用于连接邻接的太阳电池单元 9 彼此的第 1 连接端子 14。这些第 1 连接端子 13、14 彼此由单元间电极 10 连接。

[0064] 再者,在四个第 1 电极层 3 中的规定的第 1 电极层 3、即该第 1 实施方式中图 3(c)中左起第二个第 1 电极层 3 的另一侧,沿着第 1 电极层 3 的面方向突出形成有第 2 接端子 15。并且,在四个第 2 电极层 6 中的规定的第 2 电极层 6、即在该第 1 实施方式中图 3(f)中最右侧的第 2 电极层 6 的另一侧,沿着第 2 电极层 6 的面方向突出形成有第 2 接端子 16。

[0065] 这些第 2 连接端子 15、16 用于不串联连接全部四个太阳能电池单元 9,而是串联连接三个太阳能电池单元 9 的情况。

[0066] 其中,对于太阳能电池面板 1,在制造过程中检查任意的太阳能电池单元 9 的输出电压特性,根据该检查结果判断是串联连接三个太阳能电池单元 9,还是串联连接四个太阳能电池单元 9。并且,在串联连接三个太阳能电池单元 9 的情况下,使用形成在各电极层 3、6 上的第 2 连接端子 15、16。

[0067] (太阳能电池面板的制造方法)

[0068] 根据图 3、图 4 更详细地对太阳能电池面板 1 的制造方法进行说明。

[0069] 图 4 是示出太阳能电池面板的制造方法的流程图。

[0070] 如图 4 所示,在制造太阳能电池面板 1 时,首先加工用于取出通过太阳能电池面板 1 发电的电力的端子电极 12(ST101)。

[0071] 接着,加工基板 2(ST102)。

[0072] 其次,在清洗了基板 2 后,将该基板 2 搬入例如热 CVD(Chemical Vapor Deposition:化学气相淀积)装置。然后,利用该热 CVD 装置在基板 2 上形成第 1 电极层 3(ST103)。

[0073] 接着,例如使用等离子 CVD 装置,在第 1 电极层 3 上依次形成 p 型无定形硅膜、i 型无定形硅膜以及 n 型无定形硅膜。由此,在第 1 电极层 3 上形成发电层 4(参照 ST104)。

[0074] 其次,例如使用溅射装置在发电层 4 上依次形成绝缘膜 5a、第 2 电极层 6 以及绝缘膜 5b(ST105、ST106、ST107)。

[0075] 通过此种方法形成层叠体 7。然后,通过例如激光等沿着刻线 8 将该层叠体 7 划分成方形,由此,形成多个(在该第 1 实施方式中是四个)太阳能电池单元 9(参照图 3)。

[0076] 接着,如图 4 所示,检查一个任意的太阳能电池单元 9 的输出电压特性(ST108、特性检查步骤)。作为该检查方法,例如可列举如下方法:首先在任意的太阳能电池单元 9 的第 1 电极层 3 和第 2 电极层 6 之间放置没有图示的电压检测装置的探针,在该状态下直接向太阳能电池单元 9 照射光,检测由此输出的电压值。

[0077] 其次,判断通过 ST108 中的检查而得到的输出电压值是否小于基准值(ST109)。

[0078] 在该第 1 实施方式中,设一个太阳能电池单元 9 的期望的输出电压值例如为 0.6V,设该期望的输出电压值(0.6V)为基准值。并且,根据 ST109 中的判断,选择后述的单元间电极 10 的模式,确定串联连接的太阳能电池单元 9 的个数(调配模式确定步骤)。

[0079] 即,如图 3(h)所示,电连接太阳能电池单元 9 彼此的单元间电极 10 由第 1 模式 20a 和第 2 模式 20b 这两个模式 20a、20b 构成,该第 1 模式 20a 仅连接第 1 连接端子 13、14 彼此,该第 2 模式 20b 连接第 2 连接端子 15、16 彼此。

[0080] 并且,使用第 1 模式 20a 时,四个太阳能电池单元 9 串联连接。另一方面,使用第 2 模式 20b 时,三个太阳能电池单元 9 串联连接。

[0081] 更具体来说,第 1 模式 20a 的单元间电极 10 以横跨突设于邻接的太阳能电池单元 9、

9 的第 1 连接端子 13、14 彼此的方式调配在三个位置上。由此,在使用第 1 模式 20a 的情况下,四个太阳能电池单元 9 经由单元间电极 10 串联连接。

[0082] 另一方面,第 2 模式 20b 的单元间电极 10 以横跨第 1 连接端子 13、14 彼此的方式调配,并且,以横跨第 2 连接端子 15、16 彼此的方式调配,其中,该第 1 连接端子 13、14 突设于图 3(c)、图 3(f) 中左起第 1 个和第 2 个太阳能电池单元 9、9,该第 2 连接端子 15、16 突设于左起第 2 个和第 4 个太阳能电池单元 9、9。

[0083] 即,左起第 2 个太阳能电池单元 9 越过一个右侧邻接配置的太阳能电池单元 9,与前端的太阳能电池单元 9 连接。因此,左起第 3 个太阳能电池单元 9 被设定成与其他任何太阳能电池单元 9 都不连接的不使用电池单元 9a。由此,在使用第 2 模式 20b 的情况下,三个太阳能电池单元 9 经由单元间电极 10 串联连接。

[0084] 由此,各太阳能电池单元 9 经由单元间电极 10 连接,该单元间电极 10 以横跨分别突出形成的第 1 连接端子 13、14 和第 2 连接端子 15、16 的方式调配。因此,单元间电极 10 不会调配在太阳能电池单元 9 的各电极层 3、6 上,能够防止受光面积减少。

[0085] 如图 4 所示,在 ST109 中的判断为“是”,即一个任意的太阳能电池单元 9 的输出电压特性小于基准值(在该第 1 实施方式中为 0.6V)的情况下,单元间电极 10 选择第 1 模式 20a(ST110)。并且,根据该第 1 模式 20a 实施单元间电极 10 的加工(ST111),四个太阳能电池单元 9 串联连接(单元间连接步骤)。

[0086] 另一方面,在 ST109 中的判断为“否”,即一个任意的太阳能电池单元 9 的输出电压特性大于等于基准值的情况下,单元间电极 10 选择第 2 模式 20b(ST112)。并且,根据该第 2 模式 20b 实施单元间电极 10 的加工(ST111),三个太阳能电池单元 9 串联连接(单元间连接步骤)。

[0087] 即,在太阳能电池单元 9 的输出电压值小于期望值的情况下,使用全部太阳能电池单元 9 得到期望的输出电压值作为整个太阳能电池面板 1,另一方面,在太阳能电池单元 9 的输出电压值大于等于期望值的情况下,减少连接的太阳能电池单元 9 的个数,从而得到期望的输出电压值作为整个太阳能电池面板 1。

[0088] 通过单元间电极 10 电连接各太阳能电池单元 9 后,例如使用溅射装置在第 2 电极层 6 和单元间电极 10 上形成保护层 11(ST113)。

[0089] 接着,检查太阳能电池面板 1 的输出电压特性(ST114)。并且,根据该检查结果,太阳能电池面板 1 输出期望的电压值,进行是否能够判断成良品的判断(ST115)。并且,区分良品、不良品,太阳能电池面板 1 的制造结束。

[0090] 其中,作为检查方法,例如可列举如下方法:首先在两个端子电极 12 上放置没有图示的电压检测装置的探针,在该状态下直接向太阳能电池单元 1 照射光,检测由此输出的电压值。

[0091] (效果)

[0092] 因此,根据上述第 1 实施方式,检查一个任意的太阳能电池单元 9 的输出电压特性(特性检查步骤),根据该检查结果选择单元间电极 10 的模式 20a、20b,从而调节串联连接的太阳能电池单元 9 的个数(调配模式确定步骤),由于分别串联连接太阳能电池单元 9 彼此(单元间连接步骤),因此,能够抑制太阳能电池面板 1 的输出电压特性的偏差。

[0093] 根据图 5 更具体地进行说明。

[0094] 图5是示出在将纵轴设为太阳能电池单元的个数(产生数),将横轴设为输出电压特性时的太阳能电池单元的输出电压特性的偏差的图。

[0095] 如该图所示,太阳能电池单元9在设该期望的输出电压值(基准值)为0.6V时,将0.6V附近作为峰值,输出电压特性发生偏差。

[0096] 其中,根据检查结果在太阳能电池单元9的输出电压特性大于等于0.6V的情况下,使用第2模式20b的单元间电极10制造太阳能电池面板1,因此,串联连接四个存在的太阳能电池单元9中的三个太阳能电池单元9。另一方面,在太阳能电池单元9的输出电压特性小于0.6V的情况下,使用第1模式20a的单元间电极10制造太阳能电池面板1,因此,串联连接全部四个太阳能电池单元9。由此,通过调节太阳能电池单元9的个数,能够将太阳能电池单元9的输出电压特性控制在1.8V~2.4V的范围。

[0097] 另外,使用单元间电极10连接各太阳能电池单元9,并且,准备第1模式20a和第2模式20b这两个模式20a、20b作为单元间电极10的调配模式(参照图3(h))。因此,能够容易地调节太阳能电池面板1的输出电压特性,能够提高太阳能电池面板1的生产率。

[0098] 再者,在各太阳能电池单元9上突出形成第1连接端子13或者第1连接端子14,并且,在预定的太阳能电池单元9上突出形成第2连接端子15或者第2连接端子16。因此,单元间电极10不会调配在太阳能电池单元9的各电极层3、6上,能够防止受光面积减少,因此,能够提高太阳能电池面板1的输出电压特性。

[0099] 此外,通过突出形成第2连接端子15、16,能够使夹着不使用电池单元9a的两侧的太阳能电池单元9、9彼此以最短距离连接。即,无需使单元间电极10迂回地调配以回避不使用电池单元9a,能够最短地设定单元间电极10的调配距离。由此,通过提高单元间电极10的布局性,能够提供一种节省空间且输出电压特性高的太阳能电池面板1。

[0100] 再者,通过将太阳能电池面板1设置在外壳101内,能够提供一种电池性能的偏差小的手表100。

[0101] 此外,在该第1实施方式中说明了在手表100的表盘102中的12点位置侧配置有太阳能电池面板1的情况。但是,太阳能电池面板1的位置、形状并不限于上述第1实施方式。

[0102] <变形例>

[0103] 以下,根据图6~图8对设置于手表100的太阳能电池面板1的变形例进行说明。

[0104] 图6~图8是手表的俯视图。其中,关于手表的结构,对与上述第1实施方式相同的部分标注相同符号并省略说明(以下的实施方式也同样如此)。

[0105] 如图6所示,也可以将太阳能电池面板1配置于手表100的整个表盘102。此时,也可以沿着12点到6点的方向以及3点到9点的方向分别形成刻线8,顺时针地排列四个太阳能电池单元9。通过这样地构成,能够扩大太阳能电池面板1的受光面积,能够提供电池效率更高的手表100。

[0106] 此外,如图7所示,也可以将四个太阳能电池单元9分别配置在12点位置、3点位置、6点位置、9点位置。

[0107] 其中,如该图所示,在配置四个太阳能电池单元9时,优选将9点位置侧的太阳能电池单元9设定成不使用电池单元9a。即,通常手表100佩戴在用户的左手腕的情况较多,因此,此种情况下,手表100的9点位置侧有时会被袖子(没有图示)覆盖。因此,通过将9点位置侧的太阳能电池单元9设定成不使用电池单元9a,能够抑制手表100的电池特性受到

没有图示的袖子的影响。

[0108] 再者,如图 8 所示,在数字式的手表 200 的情况下,也可以在外壳 201 的外表面,以围绕显示时刻等的液晶面板 202 的周围的方式配置太阳电池面板 1。

[0109] 另外,连接如图 6 ~ 图 8 所示地配置的太阳电池单元 9 彼此的单元间电极 10 优选调配在刻线 8 上或者太阳电池单元 9 的周围。

[0110] < 第 2 实施方式 >

[0111] 下面,援引图 2,根据图 10 对本发明的第 2 实施方式进行说明。

[0112] 图 10 是该第 2 实施方式中的太阳电池面板的展开图,(a) ~ (i) 表示各层的俯视图。

[0113] 在该第 2 实施方式中,与上述第 1 实施方式相同的是,太阳电池面板 101 是所谓的无定形硅太阳电池,具有通过在基板 2 的一个面上依次层叠第 1 电极层(下部电极层)3、发电层 4、绝缘层 5、第 2 电极层(上部电极层)6 而形成的层叠体 7;以及该层叠体 7 通过刻线 8 划分成为多个太阳电池单元 109,将这些太阳电池单元 109 经由单元间电极 110 串联连接等基本结构。

[0114] 其中,太阳电池面板 101 在制造过程中检查任意的太阳电池单元 109 的输出电压特性,根据该检查结果判断是串联连接三个太阳电池单元 109,还是串联连接四个太阳电池单元 109。此时,在串联连接三个太阳电池单元 109 的情况下,第 2 实施方式的连接结构与第 1 实施方式的连接结构不同。以下详细论述。

[0115] 如图 10(c)、图 10(f) 所示,在该第 2 实施方式的第 1 电极层 103 和第 2 电极层 106 上没有形成分别串联连接三个太阳电池单元 109 时使用的第 2 连接端子 15、16(参照图 3(c)、图 3(f))。并且,在四个第 2 电极层 106 中的规定的第 2 电极层 106、即该第 2 实施方式中图 10(f) 中左起第三个第 2 电极层 106 的一侧(图 10(f) 中的上侧),沿着第 2 电极层 106 的面方向突出形成有短接用端子 117 以代替第 2 连接端子 16。

[0116] 短接用端子 117 经由单元间电极 110(参照图 10(h))与形成有短接用端子 117 的太阳电池单元 109 的第 1 电极层 103 的第 1 连接端子 13 连接。

[0117] 此外,如图 3(e)、图 3(g) 所示,配置在第 2 电极层 106 的两面的绝缘层 105a、105b 形成为与第 1 电极层 103 和第 2 电极层 106 对应。

[0118] 其中,单元间电极 110 由第 1 模式 120a 和第 2 模式 120b 这两个模式 120a、102b 构成,其中,该第 1 模式 120a 仅连接第 1 连接端子 13、14 彼此。第 1 模式 120a 构成为串联连接四个太阳电池单元 9。

[0119] 另一方面,第 2 模式 120b 构成为连接短接用端子 117 和第 1 连接端子 13,其中,该第 1 连接端子 13 形成于与形成有该短接用端子 117 的第 2 电极层 106 对应的第 1 电极层 103 上。即,第 2 模式 120b 中正中间的单元间电极 110 形成为连接突设于图 10(c)、图 10(f) 中的左起第二个太阳电池单元 109 的第 1 连接端子 14、突设于左起第三个太阳电池单元 109 的第 1 连接端子 13 以及短接用端子 117。因此,在使用第 2 模式 120b 时,串联连接四个太阳电池单元 9,但是,其中形成有短接用端子 117 的太阳电池单元 109 由于第 1 电极层 103 和第 2 电极层 106 短接,因此,被设定成不使用电池单元 109a。

[0120] 在该种结构的基础上,检查一个任意的太阳电池单元 109 的输出电压特性,在输出电压值小于基准值的情况下,单元间电极 110 选择第 1 模式 120a。并且,串联连接四个太

阳电池单元 109。

[0121] 另一方面,在一个任意的太阳电池单元 109 的输出电压特性大于等于基准值的情况下,单元间电极 110 选择第 2 模式 120b。由此,构成为仅使用三个太阳电池单元 109。

[0122] 因此,根据上述第 2 实施方式,能够实现与上述第 1 实施方式相同的效果。

[0123] 另外,在上述第 2 实施方式中说明了第 2 模式 120b 的单元间电极 110 构成为连接短接用端子 117 和第 1 连接端子 13 的情况,其中,该第 1 连接端子 13 形成于与形成有该短接用端子 117 的第 2 电极层 106 对应的第 1 电极层 103 上。但是,并不限于此,也可以构成为连接短接用端子 117 和第 1 连接端子 14,其中,该第 1 连接端子 14 是与形成有该短接用端子 117 的太阳电池单元 109 邻接的太阳电池单元 109 中的第 2 电极层 106 的第 1 连接端子 14。即便在这样地构成的情况下,也能够将图 10(f) 中左起第三个太阳电池单元 109 设定成不使用电池单元 109a。

[0124] 此外,本发明不限于上述的实施方式,在不超出本发明的宗旨的范围内,包含在上述实施方式中加入各种改变后的方式。

[0125] 例如,在上述实施方式中说明了作为检查太阳电池单元 9 的输出特性的方法检测电压值的情况。但是,并不限于此,只要能够确认太阳电池单元 9 的输出特性即可。例如,也可以检测电流值以代替电压值。

[0126] 再者,在上述实施方式中说明了太阳电池面板 1 由四个太阳电池单元 9 构成的情况。但是,并不限于此,只要由两个以上的多个太阳电池单元 9 构成即可。

[0127] 并且,在上述实施方式中说明了在串联连接四个太阳电池单元 9、109 中的三个太阳电池单元 9、109 的情况下,将图 3(f)、图 10(f) 中左起第三个太阳电池单元 9、109 设定成不使用电池单元 9a、109a 的情况。但是,并不限于此,也可以将任何太阳电池单元 9、109 设定成不使用电池单元 9a、109a。此外,设定成不使用电池单元 9a、109a 的个数不限于一个,也可以是 2 个以上的多个。

[0128] 此外,只要根据不使用电池单元 9a、109a 的位置来变更单元间电极 10、110 的调配模式即可。再者,单元间电极 10、110 的模式 20a、20b、120a、120b 也分别不仅限于两个,也可以根据需要准备 3 个以上的模式。

[0129] 并且,说明了在检查太阳电池单元 9、109 的输出电压特性时,仅检查一个任意的太阳电池单元 9、109,根据该检查结果选择第 1 模式 20a、102a 的单元间电极 10、110 或者第 2 模式 20b、120b 的单元间电极 10、110 中的任意一个的情况。但是,并不限于此,也可以检查全部太阳电池单元 9、109 的输出电压特性,根据该检查结果确定太阳电池单元 9、109 的连接模式。

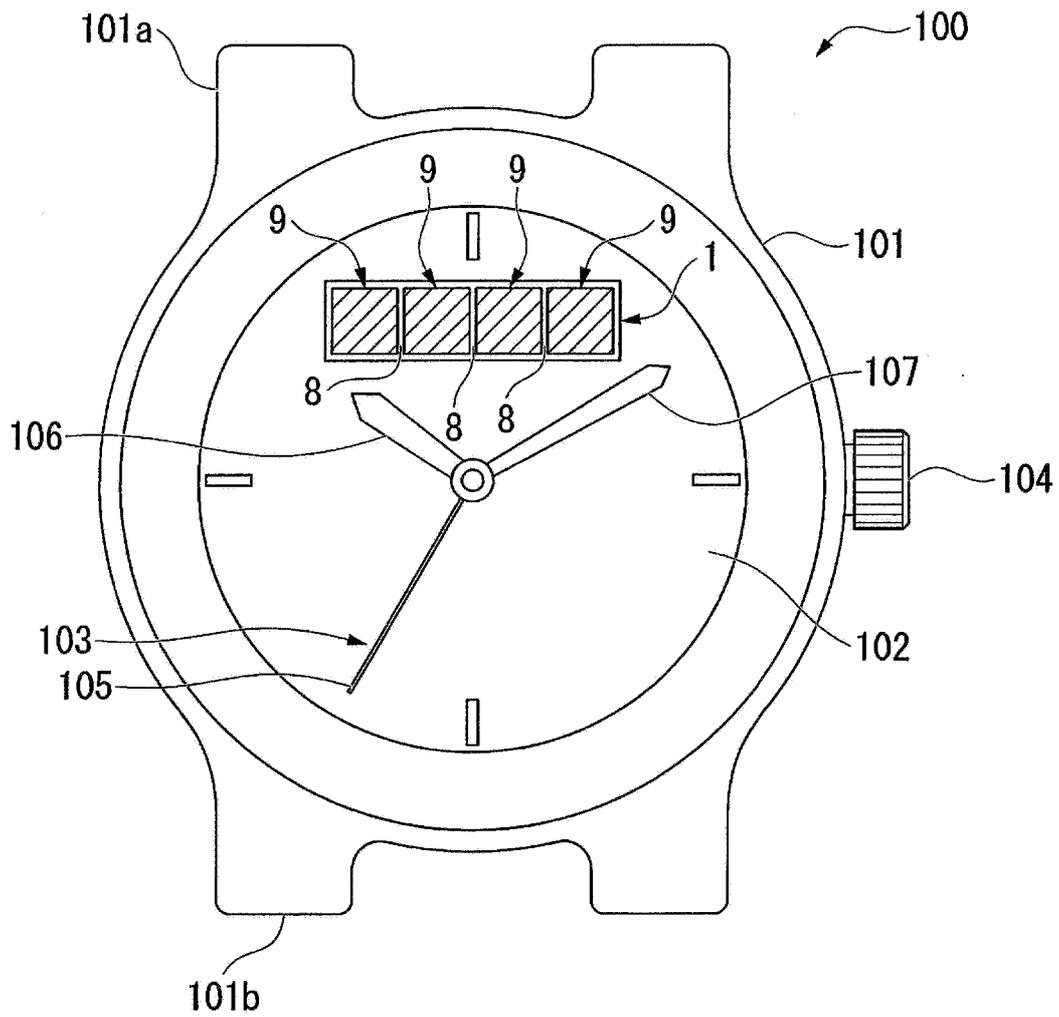


图 1

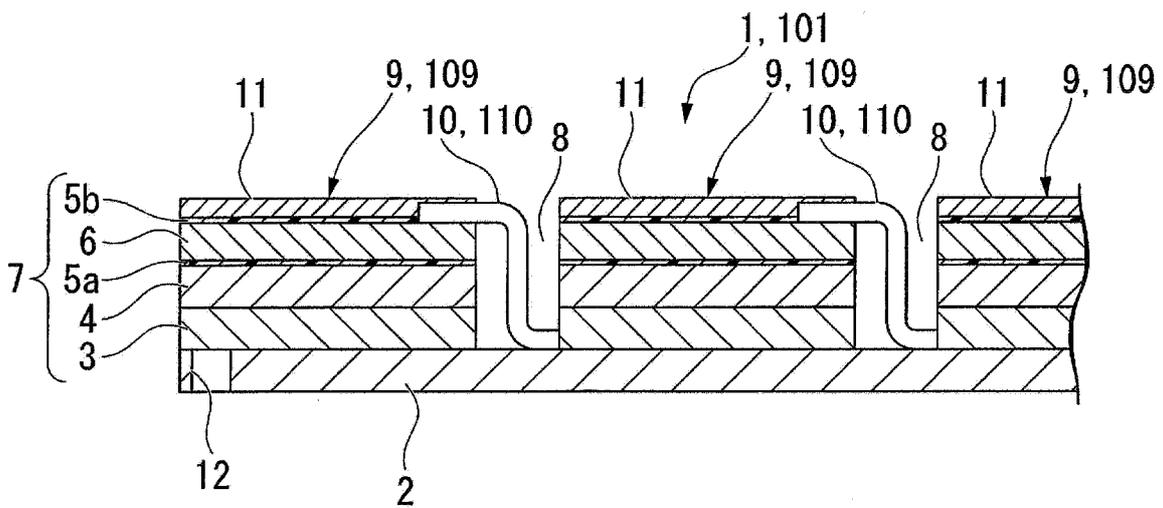


图 2

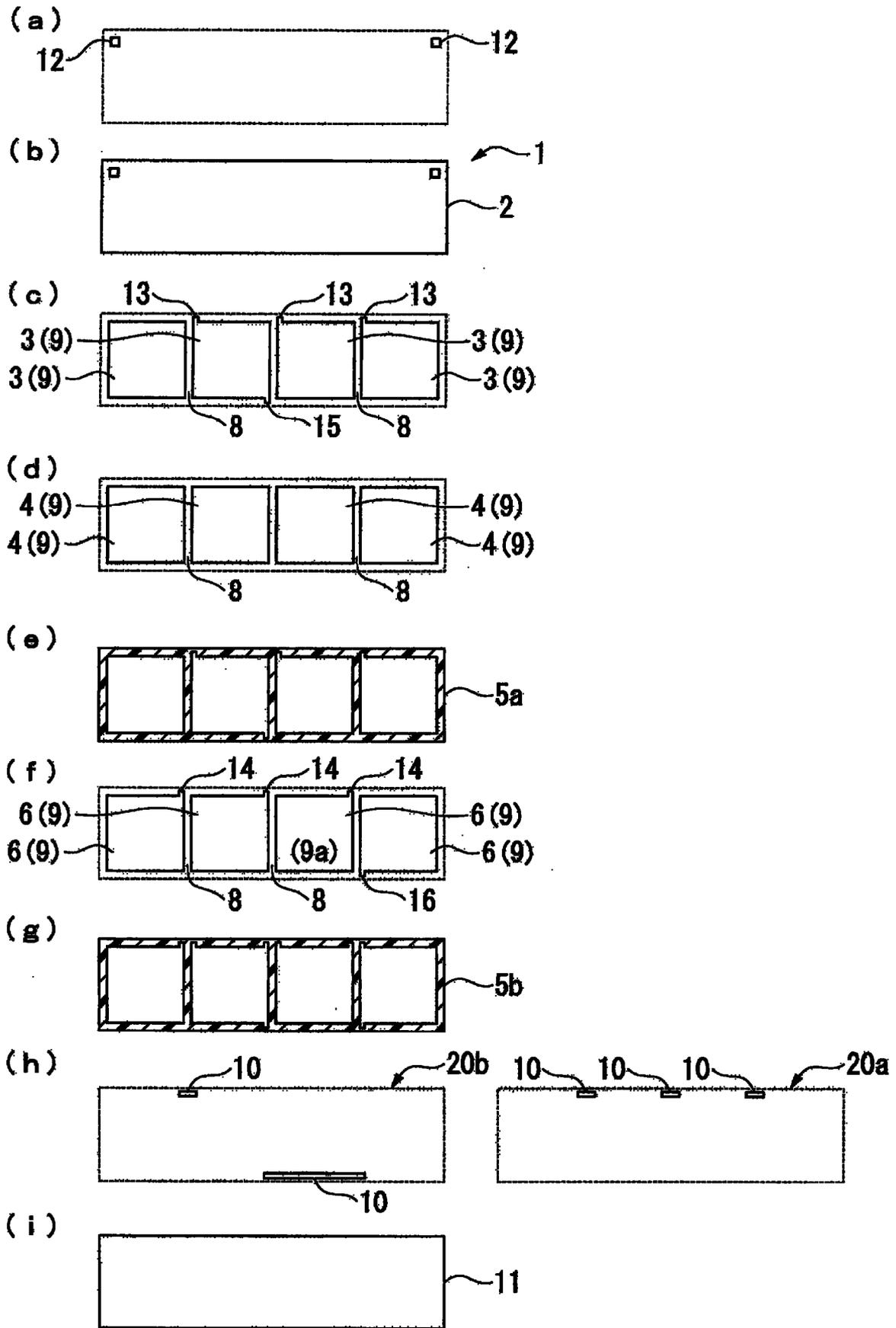


图 3

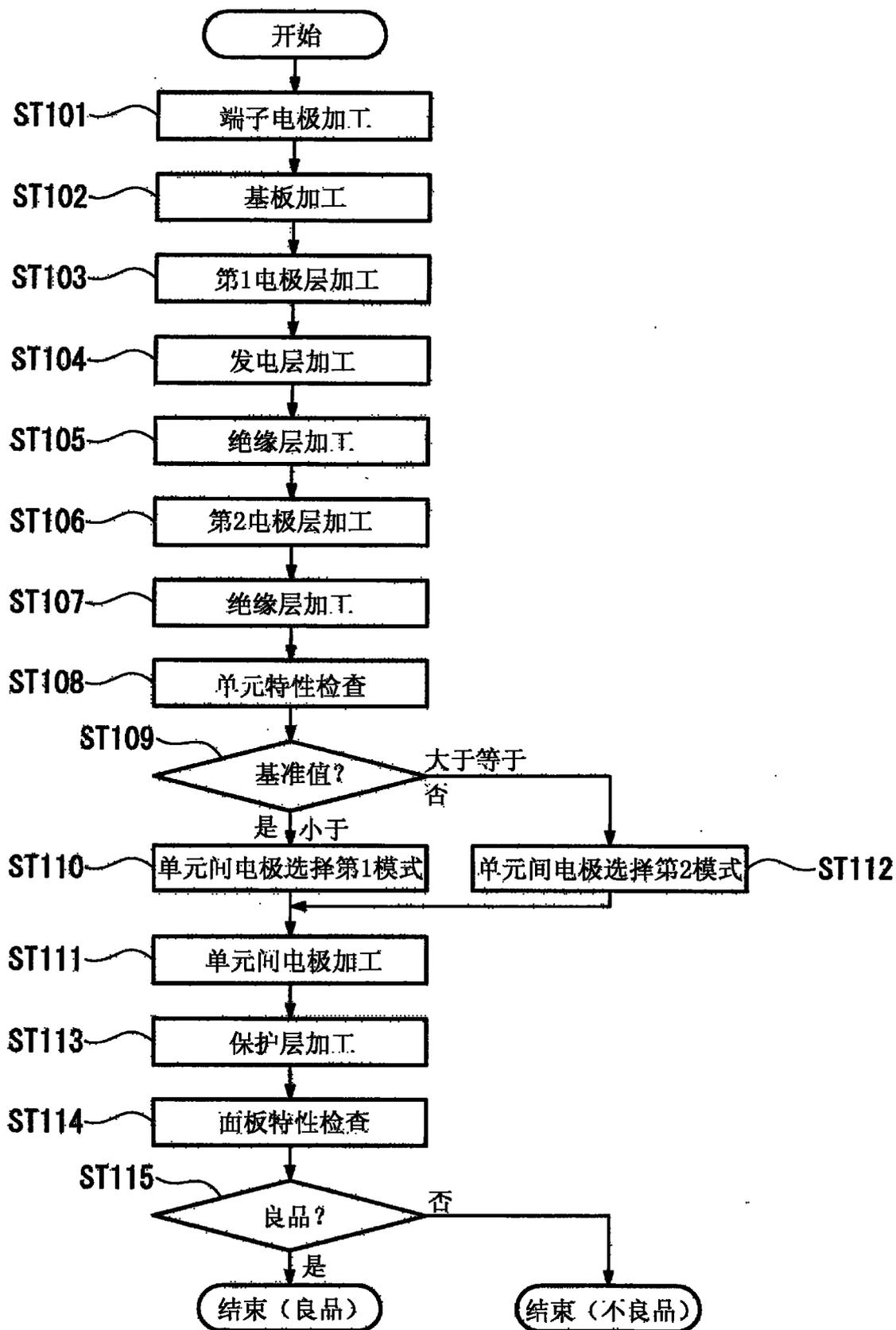


图 4

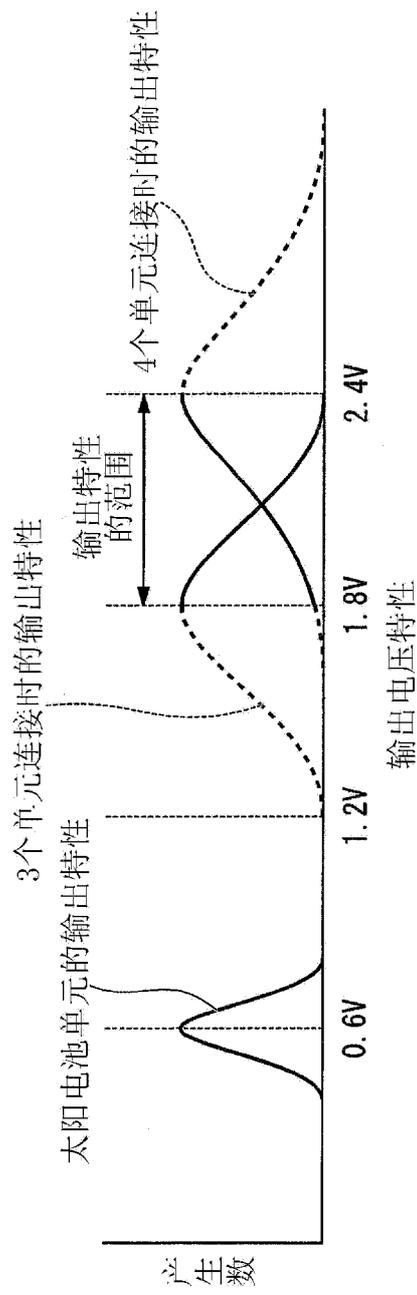


图 5



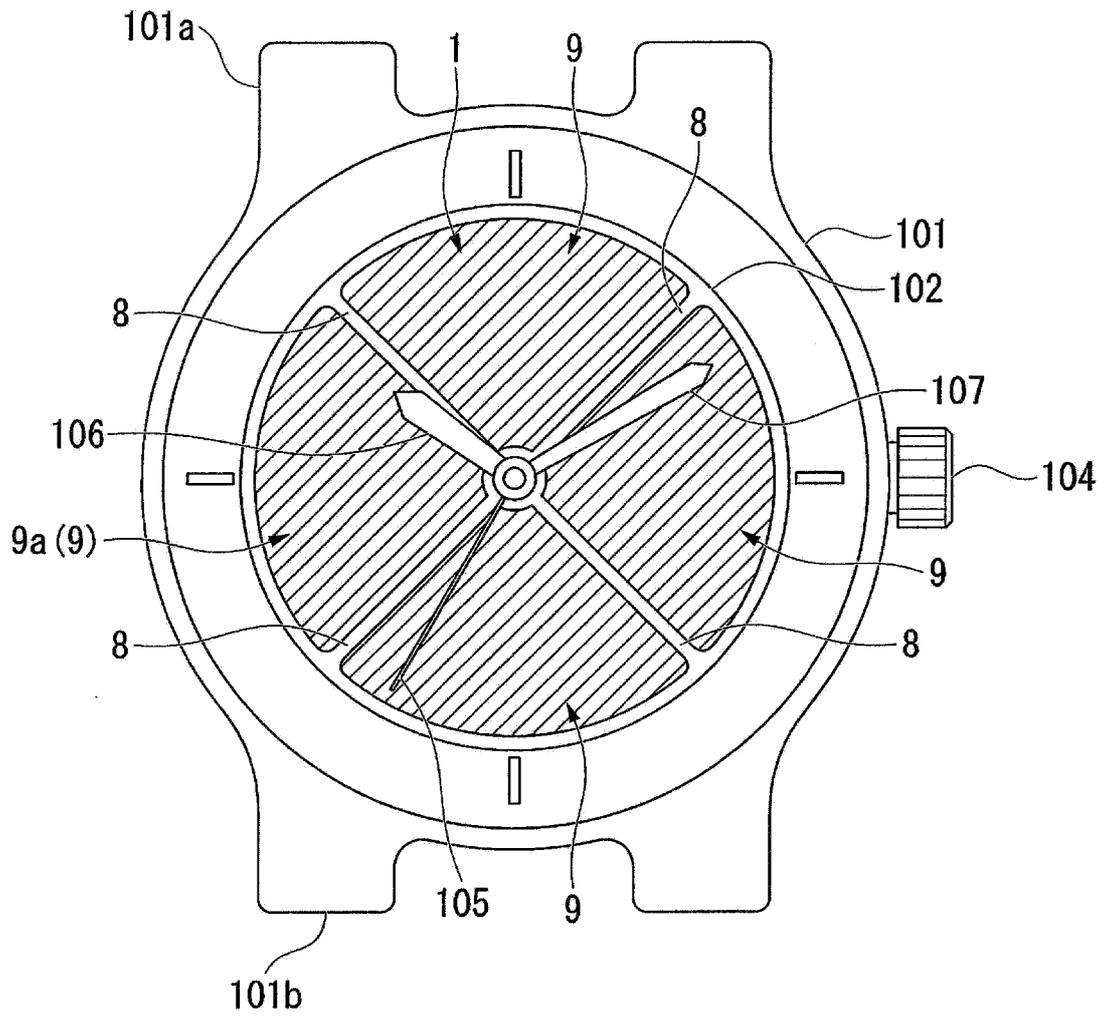


图 7

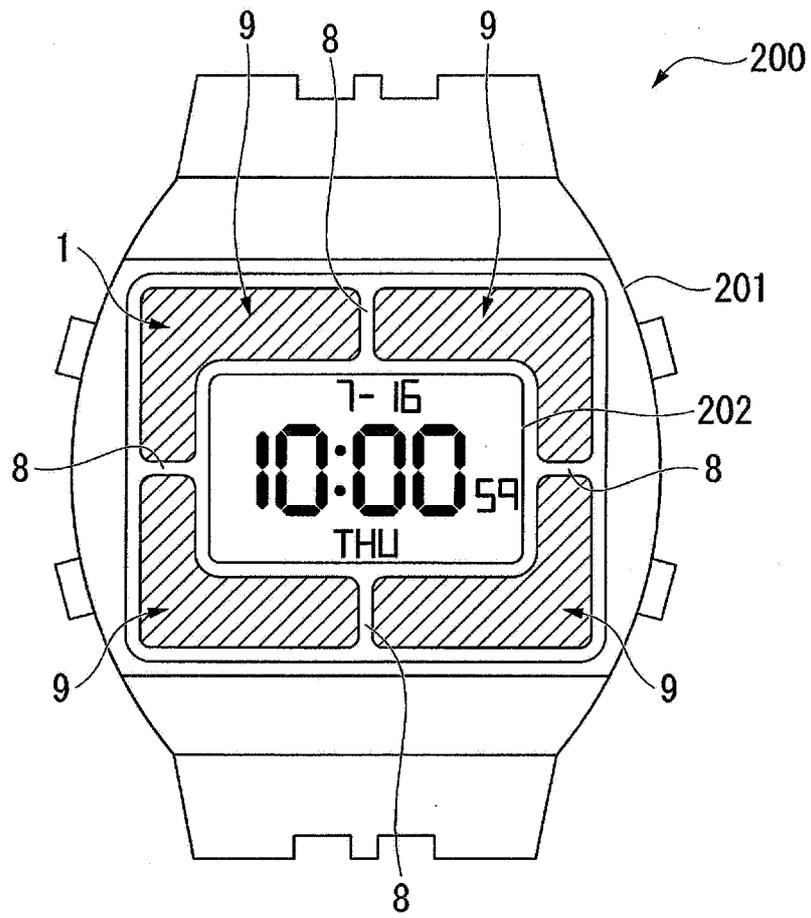


图 8

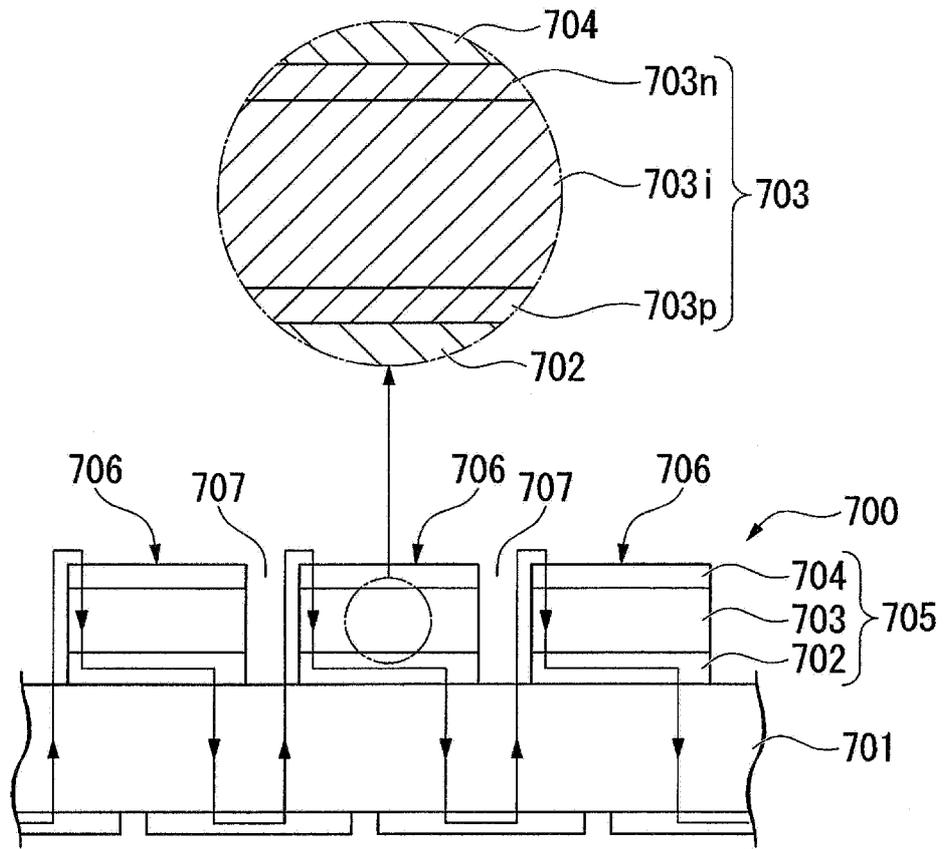


图 9

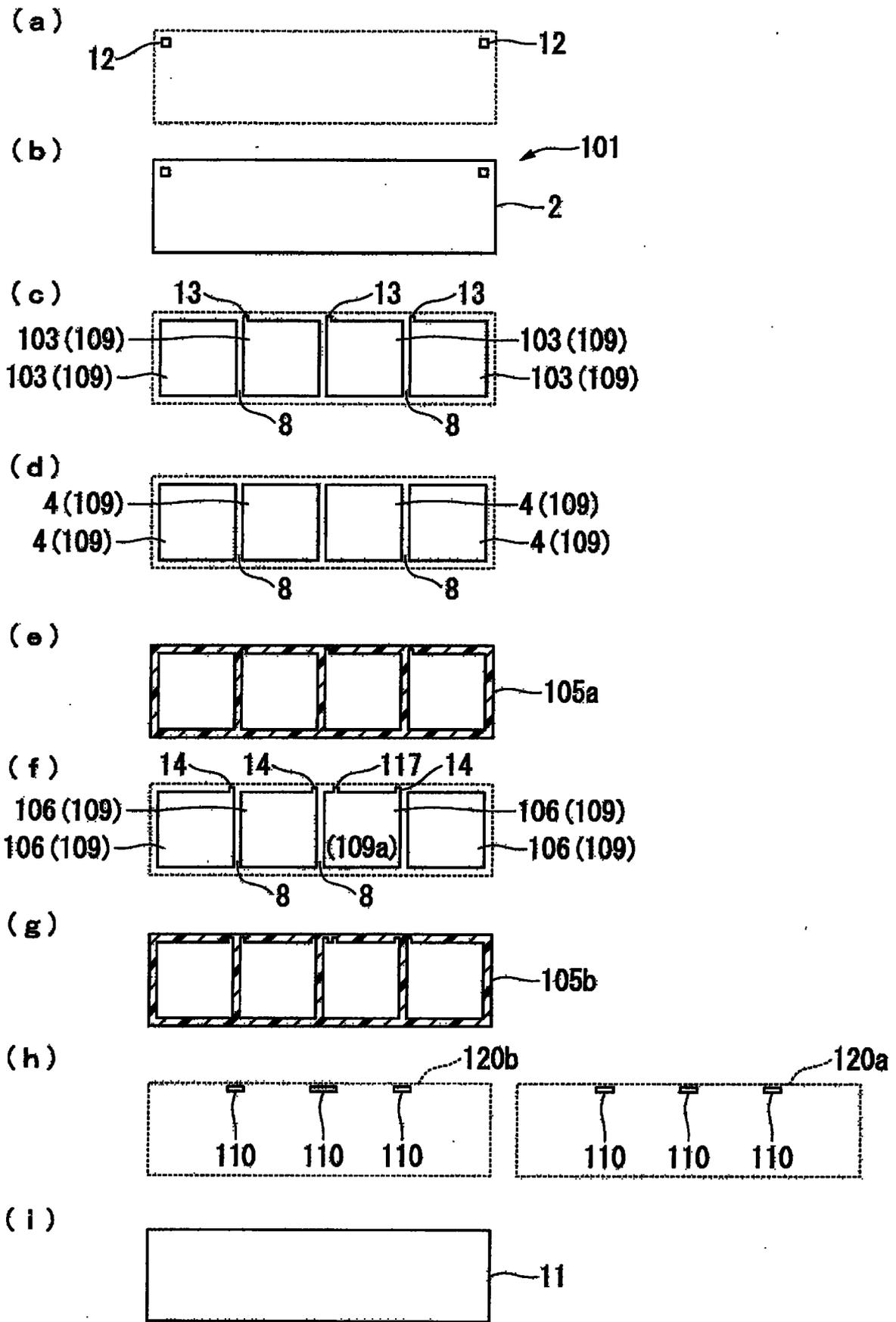


图 10