



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104659149 B

(45)授权公告日 2017.06.06

(21)申请号 201410642018.1

(22)申请日 2014.11.11

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104659149 A

(43)申请公布日 2015.05.27

(30)优先权数据

2013-238706 2013.11.19 JP

2014-171262 2014.08.26 JP

(73)专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

(72)发明人 永野大介

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 张莉

(51)Int.Cl.

H01L 31/18(2006.01)

H01L 31/042(2014.01)

(56)对比文件

CN 102969393 A, 2013.03.13,

CN 101048875 A, 2007.10.03,

CN 101304057 A, 2008.11.12,

CN 103283033 A, 2013.09.04,

US 2012211079 A1, 2012.08.23,

审查员 李想

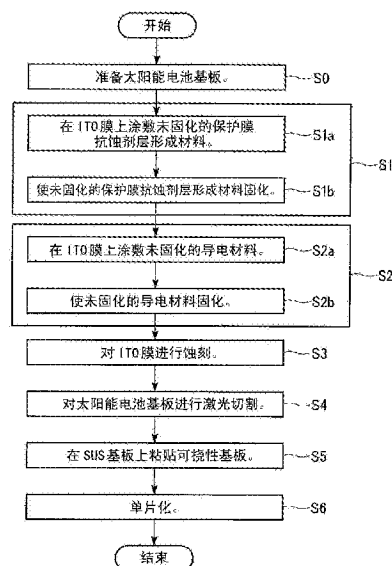
权利要求书1页 说明书9页 附图12页

(54)发明名称

太阳能电池模块的制造方法以及太阳能电池模块

(57)摘要

本发明提供一种能够简化制造工艺的太阳能电池模块的制造方法以及这种太阳能电池模块。本发明的太阳能电池模块的制造方法的一个方式的特征在于,包括:准备太阳能电池基板的工序,该太阳能电池基板由支撑基板、接受光而进行发电的发电层和形成于发电层上的导电层构成;抗蚀剂层形成工序,在导电层上以形成使导电层露出的露出部的方式形成抗蚀剂层;导通部形成工序,在露出部的一部分形成导通部;和蚀刻工序,将抗蚀剂层和导通部作为掩模来对导电层进行蚀刻。



1. 一种太阳能电池模块的制造方法,其特征在于,包括:

准备太阳能电池基板的工序,该太阳能电池基板由支撑基板、接受光而进行发电的发电层和形成于上述发电层上的导电层构成;

抗蚀剂层形成工序,在上述导电层上以形成使上述导电层的一部分露出的露出部的方式形成抗蚀剂层;

导通部形成工序,在上述露出部的一部分形成导通部;和

蚀刻工序,将上述抗蚀剂层和上述导通部作为掩模来对上述导电层进行蚀刻,

上述导电层中的上述抗蚀剂层侧的面的边缘和上述抗蚀剂层中的边缘在俯视时位于比上述发电层的边缘更靠内侧的位置处。

2. 根据权利要求1所述的太阳能电池模块的制造方法,其特征在于,

在上述抗蚀剂层形成工序中,使用印刷法来形成上述抗蚀剂层。

3. 一种太阳能电池模块的制造方法,其特征在于,包括:

准备太阳能电池基板的工序,该太阳能电池基板由支撑基板、接受光而进行发电的发电层和形成于上述发电层上的导电层构成;

导通部形成工序,在上述导电层上的一部分形成导通部;

抗蚀剂层形成工序,在上述导电层上的未形成上述导通部的区域的一部分,形成抗蚀剂层;和

蚀刻工序,将上述抗蚀剂层和上述导通部作为掩模来对上述导电层进行蚀刻,

上述导电层中的上述抗蚀剂层侧的面的边缘和上述抗蚀剂层中的边缘在俯视时位于比上述发电层的边缘更靠内侧的位置处。

4. 根据权利要求3所述的太阳能电池模块的制造方法,其特征在于,

在上述抗蚀剂层形成工序中,使用印刷法来形成上述抗蚀剂层。

5. 根据权利要求1~4中任一项所述的太阳能电池模块的制造方法,其特征在于,

在上述导通部形成工序中,使用印刷法来形成上述导通部。

6. 根据权利要求1~4中任一项所述的太阳能电池模块的制造方法,其特征在于,

作为上述导通部的形成材料的导电材料包含银或碳。

7. 一种太阳能电池模块,其特征在于,具备:

接受光而进行发电的发电层;

形成于上述发电层上的导电层;

形成于上述导电层上的抗蚀剂层;和

设置于上述抗蚀剂层的非形成部且与上述导电层电连接的导通部,

上述导电层中的上述抗蚀剂层侧的面的边缘在俯视时与上述抗蚀剂层的边缘相一致,或者位于比上述抗蚀剂层的边缘更靠内侧的位置处,

上述导电层中的上述抗蚀剂层侧的面的边缘和上述抗蚀剂层中的边缘在俯视时位于比上述发电层的边缘更靠内侧的位置处。

太阳能电池模块的制造方法以及太阳能电池模块

技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能电池模块的制造方法以及太阳能电池模块。

背景技术

[0002] 为了保护形成于光电变换层上的电极、例如ITO(Indium Tin Oxide)膜层,提出了设有绝缘保护膜的太阳能电池(例如,专利文献1)。

[0003] 专利文献1:JP特开2007-235052号公报

[0004] 在这种太阳能电池中,由于需要将绝缘保护膜形成为能够与电极电连接,所以有时太阳能电池的制造工艺会变得烦杂。

发明内容

[0005] 本发明的一个方式鉴于上述的问题点而完成,其目的在于提供一种能够简化制造工艺的太阳能电池模块的制造方法以及这种太阳能电池模块。

[0006] 本发明的太阳能电池模块的制造方法的一个方式的特征在于,包括:准备太阳能电池基板的工序,该太阳能电池基板由支撑基板、接受光而进行发电的发电层和形成在上述发电层上的导电层构成;抗蚀剂层形成工序,以形成使上述导电层的一部分露出的露出部的方式在上述导电层上形成抗蚀剂层;导通部形成工序,在上述露出部的一部分中形成导通部;和蚀刻工序,将上述抗蚀剂层和上述导通部作为掩模来对上述导电层进行蚀刻。

[0007] 根据本发明的太阳能电池模块的制造方法的一个方式,在导电层上设置:保护导电层的抗蚀剂层;和用于与导电层取得导通的作为外部连接端子的导通部。然后,将抗蚀剂层和导通部作为掩模,对导电层进行蚀刻。即,根据本发明的太阳能电池模块的制造方法的一个方式,由于能够将最终制造的太阳能电池模块中的抗蚀剂层以及导通部用作对导电层进行蚀刻的掩模,所以能够简化太阳能电池模块的制造工艺。

[0008] 本发明的太阳能电池模块的制造方法的一个方式的特征在于,包括:准备太阳能电池基板的工序,该太阳能电池基板由支撑基板、接受光而进行发电的发电层和形成在上述发电层上的导电层构成;导通部形成工序,在上述导电层上的一部分形成导通部;抗蚀剂层形成工序,在上述导电层上的未形成上述导通部的区域的一部分形成抗蚀剂层;和蚀刻工序,将上述抗蚀剂层和上述导通部作为掩模,对上述导电层进行蚀刻。

[0009] 根据本发明的太阳能电池模块的制造方法的一个方式,与上述同样地,能够简化太阳能电池模块的制造工艺。

[0010] 在上述抗蚀剂层形成工序中,可以是使用印刷法形成上述抗蚀剂层的制造方法。

[0011] 根据该方法,抗蚀剂层的形成变得容易。

[0012] 在上述导通部形成工序中,可以是使用印刷法形成上述导通部的制造方法。

[0013] 根据该方法,导通部的形成变得容易。

[0014] 可以是如下的制造方法:上述导通部的形成材料、即导电材料含有银或碳。

[0015] 根据该方法,在对透明导电膜层进行蚀刻时,能够将导通部适当地用作掩模。

[0016] 本发明的太阳能电池模块的一个方式的特征在于,具备:接受光而进行发电的发电层;形成在上述发电层上的导电层;形成在上述导电层上的抗蚀剂层;和设置于上述抗蚀剂层的非形成部且与上述导电层电连接的导通部,上述导电层中的上述抗蚀剂层侧的面的边缘在俯视下与上述抗蚀剂层的边缘一致、或者位于比上述抗蚀剂层的边缘更靠内侧的位置处。

[0017] 根据本发明的太阳能电池模块的一个方式,能够采用将抗蚀剂层以及导通部用作掩模来对导电层进行蚀刻的制造方法。

附图说明

[0018] 图1是表示本实施方式的太阳能电池模块的俯视图。

[0019] 图2是表示本实施方式的太阳能电池模块的仰视图。

[0020] 图3是表示本实施方式的太阳能电池模块的图,是图1中的III-III剖视图。

[0021] 图4是表示本实施方式的太阳能电池模块的制造方法的流程图。

[0022] 图5是表示本实施方式的太阳能电池模块的制造方法的顺序的剖视图。

[0023] 图6是表示本实施方式的太阳能电池模块的制造过程中的太阳能电池面板的俯视图。

[0024] 图7是表示本实施方式的太阳能电池模块的制造方法的顺序的俯视图。

[0025] 图8是表示本实施方式的太阳能电池模块的另外一例的剖视图。

[0026] 图9是表示本实施方式的太阳能电池模块的另外一例的剖视图。

[0027] 图10是表示安装了本实施方式的太阳能电池模块的手表的俯视图。

[0028] 图11是表示安装了本实施方式的太阳能电池模块的手表的剖视图。

[0029] 图12是表示本实施方式的太阳能电池面板的另外一例的俯视图。

具体实施方式

[0030] 以下,参照附图,说明本发明的实施方式涉及的太阳能电池模块以及太阳能电池模块的制造方法。在本实施方式中,例示说明将太阳能电池模块用于手表中的情况。

[0031] 另外,本发明的范围不限于以下的实施方式,能够在本发明的技术思想的范围内进行任意的变更。此外,在以下的附图中,为了易于理解各构成,有时会使实际的构造和各构造中的比例尺、数量等不同。

[0032] 太阳能电池模块

[0033] 图1至图3是表示本实施方式的太阳能电池模块10的图。图1是俯视图。图2是仰视图。图3是图1中的III-III剖视图。

[0034] 另外,在以下的说明中,设定XYZ坐标系,参照该XYZ坐标系来说明各部件的位置关系。此时,将与太阳能电池面板20(参照图1)的主面相垂直的方向作为Z轴方向,将与Z轴方向垂直且在将太阳能电池模块10安装于手表时成为12点-6点方向的方向作为Y轴方向(图1中的上下方向),将与Z轴方向以及Y轴方向相垂直的方向、即在将太阳能电池模块10安装于手表时成为3点-9点方向的方向作为X轴方向(图1中的左右方向)。

[0035] 如图1以及图2所示,本实施方式的太阳能电池模块10具备太阳能电池面板20和可挠性基板30。

[0036] 太阳能电池面板20是接受太阳光而进行发电的层叠面板。在本实施方式中,太阳能电池面板20在俯视(在XY面上观察)时是大致正八边形形状。太阳能电池面板20的弯曲弹性模量比可挠性基板30的弯曲弹性模量大。

[0037] 如图3所示,太阳能电池面板20将SUS基板21、铝层(A1层)22、氧化锌层(ZnO层)23、发电层24、ITO膜层(导电层)25、保护膜抗蚀剂层(抗蚀剂层)26按照该顺序进行层叠而构成。此外,太阳能电池面板20具备导通部29。从保护膜抗蚀剂层26侧(+Z侧)向太阳能电池面板20入射光。

[0038] SUS基板21在本实施方式中是作为负极起作用的基板。

[0039] 铝层22在表面形成有凹凸,是使从保护膜抗蚀剂层26侧(+Z侧)入射至太阳能电池面板20的太阳光之中透射了发电层24的光发生散射后进行反射的层。

[0040] 氧化锌层23是在发电层24和铝层22之间对光的折射率进行调整的层。

[0041] 能够通过铝层22和氧化锌层23来提高太阳能电池面板20的光利用效率。

[0042] 发电层24例如在本实施方式中是3层结构(triple junction结构)的多接合型的发电层。发电层24从氧化锌层23侧(-Z侧)起依次具备第1非晶硅锗层(a-SiGe层)24a、第2非晶硅锗层24b、和非晶硅层(a-Si层)24c。

[0043] 第1非晶硅锗层24a和第2非晶硅锗层24b通过非晶硅中掺杂锗来形成。第1非晶硅锗层24a和第2非晶硅锗层24b中掺杂的锗的量分别不同。第1非晶硅锗层24a、第2非晶硅锗层24b和非晶硅层24c被设定为吸收波段分别不同。

[0044] 将铝层22、氧化锌层23、发电层24合起来称为太阳能电池主体27。

[0045] 在本实施方式中,ITO膜层25是作为正极起作用的透明的导电膜层。在本实施方式中,如图3所示,ITO膜层25的边缘60形成成为比太阳能电池主体27的边缘62更靠内侧。

[0046] 保护膜抗蚀剂层26是对ITO膜层25进行保护的层。保护膜抗蚀剂层26的边缘61比太阳能电池主体27的边缘62更靠内侧。在本实施方式中,ITO膜层25的边缘60和保护膜抗蚀剂层26的边缘61在俯视(从XY面观察)时相一致。在保护膜抗蚀剂层26中形成沿着厚度方向贯通保护膜抗蚀剂层26并到达ITO膜层25的贯通孔部(露出部)26a。不特别限定贯通孔部26a俯视(从XY面观察)时的形状,在本实施方式中例如如图1所示那样是圆形形状。

[0047] 保护膜抗蚀剂层26具有绝缘性并且具有透光性。作为保护膜抗蚀剂层26的形成材料,例如能够使用透明的树脂。

[0048] 如图1及图3所示,将导通部29设置于形成在保护膜抗蚀剂层26中的贯通孔部26a的内部。换言之,将导通部29设置于保护膜抗蚀剂层26的非形成部的一部分中。导通部29以具有导电性的导电材料作为形成材料,与ITO膜层25电连接。导通部29可以具有透光性,也可以不具有透光性。在导通部29具有透光性的情况下,由于能够增加照射至发电层24的光的量,所以能够增加太阳能电池模块10的发电量。作为导通部29的形成材料,例如能够采用银、含碳的材料、导电性高分子。

[0049] 另外,在本实施方式中,保护膜抗蚀剂层26的非形成部的意思是,ITO膜层25上未形成保护膜抗蚀剂层26的部分。

[0050] 如图1所示,在太阳能电池面板20形成有:由线状的间隙形成的分割线40;用于设置手表的表针的贯通孔41;和日期窗口用的贯通孔42。

[0051] 太阳能电池面板20被分割线40分割为多个单片。在本实施方式中,太阳能电池面

板20被分割为第1单片20a、第2单片20b这2个单片。第2单片20b包含太阳能电池面板20的中心。

[0052] 贯通孔41形成于太阳能电池面板20的中心。因此,贯通孔41形成于第2单片20b。

[0053] 分割线40包含圆弧部40a、第1直线部40b和第2直线部40c。

[0054] 圆弧部40a是俯视(从XY面观察)时以贯通孔41为中心且具有太阳能电池面板20的1/3左右的直径的半圆弧状。圆弧部40a形成为向手表的9点侧(-X侧)凸出。

[0055] 第1直线部40b和第2直线部40c是沿着手表的12点-6点方向(Y轴方向)延伸的直线状。

[0056] 如图2所示,可挠性基板30连接第1单片20a和第2单片20b并粘贴在太阳能电池面板20的SUS基板21上。可挠性基板30在俯视(从XY面观察)时是由于切口部31而缺失了正八边形的一部分的形状。

[0057] 切口部31在俯视(从XY面观察)时是将太阳能电池面板20的中心侧(-X侧)的端部形成为圆弧状的带状切口。切口部31形成至可挠性基板30的中心。可挠性基板30被粘贴成不与贯通孔41以及贯通孔42重叠。换言之,可挠性基板30被粘贴成在切口部31内配置贯通孔41以及贯通孔42。此外,可挠性基板30在俯视(从XY面观察)时在SUS基板21上被粘贴成不与SUS基板21侧的电极连接部(未图示)重叠。SUS基板21侧的电极连接部可以配置在切口部31内,也可以配置在切口部31的外侧。

[0058] 可挠性基板30在俯视(从XY面观察)时的面积小于太阳能电池面板20在俯视(从XY面观察)时的面积。此外,可挠性基板30的弯曲弹性模量小于太阳能电池面板20的弯曲弹性模量。

[0059] (太阳能电池模块的制造方法)

[0060] 图4是表示本实施方式的太阳能电池模块的制造方法的流程图。图5(A)~(D)是表示本实施方式的太阳能电池模块的制造方法的顺序的剖视图。图6是表示本实施方式的太阳能电池模块的制造过程中的太阳能电池面板20的俯视图,是放大了图5(D)中的太阳能电池面板20的图。图7(A)~(C)是表示本实施方式的太阳能电池模块的制造方法的顺序的俯视图。

[0061] 如图4所示,本实施方式的太阳能电池模块的制造方法具有基板准备工序S0、保护膜抗蚀剂层形成工序(抗蚀剂层形成工序)S1、导通部形成工序S2、蚀刻工序S3、激光切割工序S4、可挠性基板粘贴工序S5和单片化工序S6。

[0062] 首先,基板准备工序S0是准备将SUS基板21、太阳能电池主体27、ITO膜层25按照该顺序层叠而成的太阳能电池基板28的工序。在本实施方式中,准备能够制造多个太阳能电池模块的大型太阳能电池基板28。

[0063] 接着,保护膜抗蚀剂层形成工序S1是在ITO膜层25的表面上形成保护膜抗蚀剂层26的工序。保护膜抗蚀剂层形成工序S1具有涂敷工序S1a和固化工序S1b。

[0064] 涂敷工序S1a是涂敷未固化的保护膜抗蚀剂层形成材料的工序。

[0065] 如图5(A)所示,在太阳能电池基板28的ITO膜层25的表面涂敷未固化的保护膜抗蚀剂层形成材料。对保护膜抗蚀剂层形成材料进行图案化工序,以使其成为保护膜抗蚀剂层26的形状,选择性地涂敷于ITO膜层25上的一部分区域中。作为涂敷保护膜抗蚀剂层形成材料的方法,在本实施方式中,例如使用丝网印刷法。通过该工序,在ITO膜层25上涂敷未固

化的保护膜抗蚀剂层形成材料。

[0066] 固化工序S1b是烧成所涂敷的保护膜抗蚀剂层形成材料来使其固化的工序。通过该工序,使未固化的保护膜抗蚀剂层形成材料固化。

[0067] 通过以上工序,保护膜抗蚀剂层形成工序S1结束,形成保护膜抗蚀剂层26。在保护膜抗蚀剂层26形成使ITO膜层25露出的贯通孔部26a。在本实施方式中,保护膜抗蚀剂层26的非形成部、即使ITO膜层25露出的露出部除了贯通孔部26a以外,还包含形成有贯通孔41以及贯通孔42的部位和保护膜抗蚀剂层26的外侧的区域。

[0068] 另外,在本实施方式中,所谓“露出部”是指,在保护膜抗蚀剂层形成工序S1刚刚结束之后露出有ITO膜层25的部分。

[0069] 接着,导通部形成工序S2是在露出部的一部分形成导通部29的工序。导通部形成工序S2具有涂敷工序S2a和固化工序S2b。

[0070] 如图5(B)所示,涂敷工序S2a是在露出有ITO膜层25的露出部中的贯通孔部26a,选择性地涂敷未固化的导电材料的工序。换言之,在涂敷工序S2a中,在露出有ITO膜层25的露出部的一部分涂敷未固化的导电材料。

[0071] 在贯通孔部26a的内部,以不会使ITO膜层25露出的方式涂敷未固化的导电材料。未固化的导电材料可以稍微从贯通孔部26a突出。

[0072] 作为涂敷未固化的导电材料的方法,在本实施方式中,例如使用丝网印刷法。通过该工序,在贯通孔部26a的内部填充未固化的导电材料。

[0073] 固化工序S2b是烧成所涂敷的未固化的导电材料来使其硬化的工序。通过该工序,使未固化的导电材料被硬化。

[0074] 通过以上工序,导通部形成工序S2结束,形成与ITO膜层25相电连接的导通部29。

[0075] 接着,如图5(C)所示,蚀刻工序S3是通过蚀刻ITO膜层25来实现图案化的工序。

[0076] 在ITO膜层25中,被蚀刻去除的部位是以下的部分:形成贯通孔41以及贯通孔42的部位;和保护膜抗蚀剂层26的外侧的部分。即,是在上述露出部中除了贯通孔部26a的部分。去除了ITO膜层25的部位在后续工序中包含被激光切割的区域。在整个厚度方向上去除ITO膜层25。即,以露出太阳能电池主体27的方式去除ITO膜层25。

[0077] 作为蚀刻方法,不特别进行限定,可以是干蚀刻,也可以是湿蚀刻。通过该工序,形成由去除了ITO膜层25的部分构成的形状图案25a(参照图6)。例如,在本实施方式中,ITO膜层25的边缘60和保护膜抗蚀剂层26的边缘61形成为在俯视下相一致。

[0078] 另外,在本实施方式中,所谓ITO膜层25的边缘60意味着,通过蚀刻去除的部分与剩余的部分之间的边界。此外,所谓保护膜抗蚀剂层26的边缘61意味着,由俯视下的保护膜抗蚀剂层26的外形和俯视下的贯通孔41及贯通孔42的外形形成的保护膜抗蚀剂层26的侧边缘部分。

[0079] 另外,作为蚀刻方法,选择了湿蚀刻的情况下,可选择SUS基板21不会被蚀刻的材料作为蚀刻液,或者可在SUS基板21上形成保护膜等来防止SUS基板21被蚀刻。

[0080] 接着,如图5(D)所示,激光切割工序S4是对太阳能电池基板28更详细来说是对SUS基板21及太阳能电池主体27进行激光切割的工序。如图6所示,以保留后述的与太阳能电池基板28相连结的连结部45的方式,沿着第1单片20a以及第2单片20b的外形进行激光切割。激光切割后的宽度比通过蚀刻工序S3去除ITO膜层25后的部分的宽度窄。

[0081] 通过该工序,形成由去除了SUS基板21以及太阳能电池主体27后的部分形成的形状图案21a,形成太阳能电池面板20。通过连结部45,使得太阳能电池面板20不会脱离太阳能电池基板28。

[0082] 如上所述,如图6所示那样,在保护膜抗蚀剂层26的表面形成有贯通孔部26a,在贯通孔部26a的内部设置有导通部29。导通部29与ITO膜层25电连接,成为对太阳能电池面板20进行布线时的连接端子。此外,如图5(D)所示,保护膜抗蚀剂层26以及ITO膜层25形成成为比太阳能电池主体27的边缘62更靠内侧。

[0083] 如图6以及图7(A)所示,各太阳能电池面板20经由连结部45而与太阳能电池基板28连结。连结部45是在上述的激光切割工序S4中没有被切割而保留下来的部分。每个太阳能电池面板20各设有6个连结部45。更详细来说,太阳能电池面板20的第1单片20a以及第2单片20b分别通过3个连结部45而与太阳能电池基板28相连结。

[0084] 接着,如图7(B)所示,可挠性基板粘贴工序S5是将太阳能电池基板28翻转过来并在SUS基板21上粘贴可挠性基板30的工序。可挠性基板30被粘贴成连接太阳能电池面板20的第1单片20a与第2单片20b。作为粘贴可挠性基板30的方法,不做特别限定,例如,能够选择使用辊来进行粘贴的方法。通过该工序,通过可挠性基板30而连结第1单片20a和第2单片20b。

[0085] 接着,如图7(C)所示,单片化工序S6是将连结部45切断而从太阳能电池基板28分离各太阳能电池面板20的工序。通过该工序,将太阳能电池面板20单片化。

[0086] 通过以上的保护膜抗蚀剂层形成工序S1至单片化工序S6,太阳能电池模块的制造方法结束,由大型的太阳能电池基板28制造出多个太阳能电池模块10。

[0087] 根据本实施方式,在ITO膜层25的表面,设置有对ITO膜层25进行保护的保护膜抗蚀剂层26、和与ITO膜层25电连接的导通部29。并且,以保护膜抗蚀剂层26和导通部29作为掩模来对ITO膜层25进行蚀刻。即,根据本实施方式,由于将最终制造的太阳能电池模块10中的保护膜抗蚀剂层26以及导通部29用作掩模来对ITO膜层25进行蚀刻,所以至少不需要进行去除在ITO膜层25的蚀刻中所使用的掩模的工序。因此,能够简化太阳能电池模块的制造工艺。

[0088] 此外,在ITO膜层上涂敷抗蚀剂、保护膜之后,去除抗蚀剂、保护膜的一部分或者全部,形成能够与ITO膜层电连接的导通部的情况下,有时抗蚀剂、保护膜的去除会不充分,导致导通部和ITO膜层的电连接出现连接不良。

[0089] 相对于此,根据本实施方式,在ITO膜层25上的未涂敷其他材料的区域形成导通部29。因此,根据本实施方式,能够抑制由于所涂敷的材料去除不充分而引起的导通部29与ITO膜层25的电连接不良,从而能够得到电连接可靠性优异的太阳能电池模块。

[0090] 此外,根据本实施方式,作为涂敷保护膜抗蚀剂层26和导通部29的形成材料的方法,分别使用了丝网印刷法。换言之,保护膜抗蚀剂层26以及导通部29是使用丝网印刷法形成的。因此,根据本实施方式,容易形成以构成露出部的方式进行了图案化的保护膜抗蚀剂层26以及导通部29。

[0091] 此外,根据本实施方式,由于ITO膜层25的边缘与保护膜抗蚀剂层26的边缘在俯视时一致,所以能够将保护膜抗蚀剂层26的形成所需的材料抑制为最小限度,从而能够降低太阳能电池模块的制造成本。

[0092] 此外,根据本实施方式,在制造方法上,由于不会产生ITO膜层25和保护膜抗蚀剂层26之间的偏离,所以能够通过保护膜抗蚀剂层26准确地覆盖ITO膜层25。

[0093] 如本实施方式的太阳能电池模块10所使,使ITO膜层的边缘与保护膜抗蚀剂层的边缘一致的构成是本实施方式的太阳能电池模块的制造方法所特有的。

[0094] 在对ITO膜层进行蚀刻之后,在ITO膜层上形成保护膜的情况下,由于从形成了图案的ITO膜层之上涂敷保护膜的形成材料,所以保护膜形成为其边缘成为ITO膜层的边缘的外侧。

[0095] 相对于此,在本实施方式中,由于使用保护膜抗蚀剂层26来作为对ITO膜层25进行蚀刻的掩模,换言之,由于在对ITO膜层25进行蚀刻之前在ITO膜层25上形成有保护膜抗蚀剂层26,所以能够制造ITO膜层25的边缘60与保护膜抗蚀剂层26的边缘61一致的太阳能电池模块。

[0096] 另外,在本实施方式中,能够采用以下的方法以及构成。

[0097] 在上述说明的实施方式中,使用了在ITO膜层25上形成保护膜抗蚀剂层26之后形成导通部29的方法,但是并不限于此。在本实施方式中,也可以采用例如在ITO膜层25上涂敷导电材料来形成导通部29之后形成保护膜抗蚀剂层26的方法。即,可以在保护膜抗蚀剂层形成工序S1之前,进行导通部形成工序S2。在该情况下,形成导通部29之后,在未形成导通部29的区域的一部分形成保护膜抗蚀剂层26。未形成导通部29及保护膜抗蚀剂层26的区域成为露出部。

[0098] 图12示出在与图6不同的位置处形成了导通部29的例子。在图12中对与图6相同的构成要素赋予相同的符号。如图12所示,将导通部29配置于太阳能电池模块的更外侧,从而能够作为适合于与导通部29相连的布线的缩短、所连接的电路模块等的小型化的对策。此外,通过配置于更外侧,组装到手表时对机械机构的干扰部分也会减少,能够提高该机械机构的设计的自由度的同时使手表本身的厚度变薄。

[0099] 此外,在上述说明的实施方式中,在保护膜抗蚀剂层形成工序S1的涂敷工序S1a以及导通部形成工序S2的涂敷工序S2a中,使用了丝网印刷法,但是并不限于此。在本实施方式中,也可以在例如涂敷工序S1a以及涂敷工序S2a中使用定量涂法(dispenser)、层压法(laminate)、旋涂法(spin coat)、PVD(Physical Vapor Deposition:物理气相沉积)法、CVD(Chemical Vapor Deposition:化学气相沉积)法等进行材料的涂敷。

[0100] 此外,使用上述那样的涂敷方法时的保护膜抗蚀剂层26的图案形成没有特别限定,可以使用例如光刻法,也可以使用基于激光加工的图案形成方法等。

[0101] 此外,在本实施方式中,也可以取代激光切割工序S4而设置通过基于蚀刻的加工方法、基于电火花的加工方法、基于金属模等的冲压(press)加工/机械加工方法来加工太阳能电池基板28的工序。

[0102] 此外,在上述说明的实施方式中,采用了保护膜抗蚀剂层26的边缘和ITO膜层25的边缘在俯视(从XY面观察)时一致的构成,但是并不限于此。在本实施方式中,也可以是例如图8所示的太阳能电池模块110的构成。

[0103] 在太阳能电池模块110中,如图8所示,ITO膜层(透明导电膜层)125中保护膜抗蚀剂层26侧的面的边缘160比保护膜抗蚀剂层26的边缘61更靠内侧。即,在ITO膜层125的边缘160中,形成通过过蚀刻(overetching)形成的凹陷部125a。

[0104] 如太阳能电池模块110所使,ITO膜层125的边缘比保护膜抗蚀剂层26的边缘更靠内侧的构成也是本实施方式的太阳能电池模块的制造方法所特有的。在本实施方式的太阳能电池模块的制造方法中,作为ITO膜层125的蚀刻方法而选择了湿蚀刻的情况下,制造出的太阳能电池模块容易成为这样的构成。

[0105] 此外,在上述说明的实施方式中,形成了太阳能电池主体27的外边缘上的ITO膜层25被去除的构成,但是并不限于此。在本实施方式中,也可以例如是图9所示的太阳能电池模块210的构成。

[0106] 在太阳能电池模块210中,如图9所示,在保护膜抗蚀剂层26以及ITO膜层25的周围,形成槽50,形成保护膜抗蚀剂层(抗蚀剂层)226以及ITO膜层(导电层)225。即,在太阳能电池主体27的外边缘上,形成保护膜抗蚀剂层226以及ITO膜层225。在该构成中,在制造工序中,以形成槽50的方式进行保护膜抗蚀剂层的形成以及ITO膜层的蚀刻。

[0107] 此外,在上述说明的实施方式中,作为太阳能电池模块10采用了具备被分割线40分割的第1单片20a以及第2单片20b的构成,但是并不限于此。在本实施方式中,只要是在具备对电极进行保护的防护膜的太阳能电池模块的范围内,可以是任意的太阳能电池模块。

[0108] 接着,作为安装了本实施方式的太阳能电池模块10的一例,说明安装了太阳能电池模块10的手表。

[0109] 在本实施方式中,作为安装太阳能电池模块10的手表,例示使用了手表的情况。

[0110] 图10以及图11是表示安装了太阳能电池模块10的本实施方式的手表1000的图。图10是俯视图。图11是剖视图。在图11中,进行适当省略。

[0111] 如图10所示,该手表1000采用具备表框1002和与该表框1002相连结的一对表带1003的构成。表框1002由不锈钢等金属材料或塑胶树脂等树脂材料形成,如图11所示,在其内部容纳有机芯1004、手表用文字盘(文字盘)1005、太阳能电池模块10。

[0112] 在表框1002内的手表用文字盘1005侧(手表表面侧,+Z侧),经由树脂制或者金属制的压入环(未图示),压入并固定玻璃制或树脂制的透明盖(未图示)。此外,在表框1002内的机芯1004侧(手表背面侧,-Z侧),隔着密封圈(未图示)而拧上后盖(未图示),通过该后盖以及透明盖来确保表框1002内部的密封性。

[0113] 此外,如图10所示、在表框1002设置有作为操作件的转柄1010和2个操作钮1011。转柄1010被设置成可自由地进行多级(在本实施方式中是2级)按压或牵拉且可自由旋转。

[0114] 如图11所示,机芯1004具备秒针1021、分针1022、时针1023和电源装置1050。秒针1021、分针1022以及时针1023排列于相同轴上。即,设有秒针1021、分针1022以及时针1023的各轴分别被设置成同轴。设有秒针1021、分针1022以及时针1023的轴经由形成于太阳能电池模块10的贯通孔41和形成于手表用文字盘1005的贯通孔1005A而从手表用文字盘1005向上侧(+Z侧)突出。

[0115] 电源装置1050向机芯1004供给电力。电源装置1050包括二次电池(未图示),由太阳能电池模块10对该二次电池进行充电。

[0116] 手表用文字盘1005是显示表示时刻的文字的平板。在图10中仅示出了12点、3点、6点、9点的时刻显示。

[0117] 手表用文字盘1005具有透光性。手表用文字盘1005的光透过率例如为20%。

[0118] 太阳能电池模块10设置在手表用文字盘1005与机芯1004之间。如图10所示,太阳

能电池模块10被设置为:连结分割线40的端部的线与连结手表用文字盘1005的12点和6点的线处于同一线上。

[0119] 太阳能电池模块10串联连接太阳能电池面板20的第1单片20a和第2单片20b后被安装于手表1000中。更详细来说,电连接第1单片20a的ITO膜层25(正极)和第2单片20b的SUS基板(负极)。ITO膜层25中的连接部位(连接端子)是使ITO膜层25通过上述的贯通孔部26a而露出的部分。

[0120] 第1单片20a的SUS基板21和第2单片20b的ITO膜层25分别与包含二次电池的电源装置1050(外部电路)电连接。即,太阳能电池模块10与包含二次电池的电源装置1050电连接。

[0121] 如果从手表用文字盘1005侧(+Z侧)向手表1000照射太阳光,则太阳光经由具有透光性的手表用文字盘1005而照射到太阳能电池模块10。由此,太阳能电池模块10进行发电,对与太阳能电池模块10电连接的电源装置1050的二次电池进行充电。

[0122] 另外,在上述说明的实施方式中,以手表作为安装了太阳能电池模块的器件的一例进行了说明,但是并不限于此。作为安装本发明的太阳能电池模块的器件,可以是例如便携式终端等。

[0123] 实施例

[0124] 在本实施例中,验证是否能够以导电材料作为掩模来对ITO膜层进行蚀刻。作为导电材料,分别选择了含有银的导电材料(东洋纺株式会社制“DW-440L-29C”)和含有碳的导电材料(Rasa工业株式会社制“C2050503D1”)。在ITO膜层的表面分别涂敷导电材料后进行ITO膜层的蚀刻。蚀刻方法是使用了HBr的干蚀刻。

[0125] 其结果,在涂敷了任意一种导电材料的情况下,都能够选择性地去除未涂敷导电材料的部分中的ITO膜层。此外,证实了导电材料即使未被蚀刻去除也不会对与ITO膜层的电连接造成影响。

[0126] 以上,根据上述说明的实施方式,证实了能够将导通部用作蚀刻掩模,从而能够简化太阳能电池模块的制造工艺。

[0127] 符号说明

[0128] 10,110,210...太阳能电池模块;24...发电层;25,125...ITO膜层(导电层);26,226...保护膜抗蚀剂层(抗蚀剂层);26a...贯通孔部(露出部);28...太阳能电池基板;29...导通部;61...边缘(抗蚀剂层的边缘);60,160...边缘(导电层的边缘);S1...保护膜抗蚀剂层形成工序(抗蚀剂层形成工序);S2...导通部形成工序;S3...蚀刻工序。

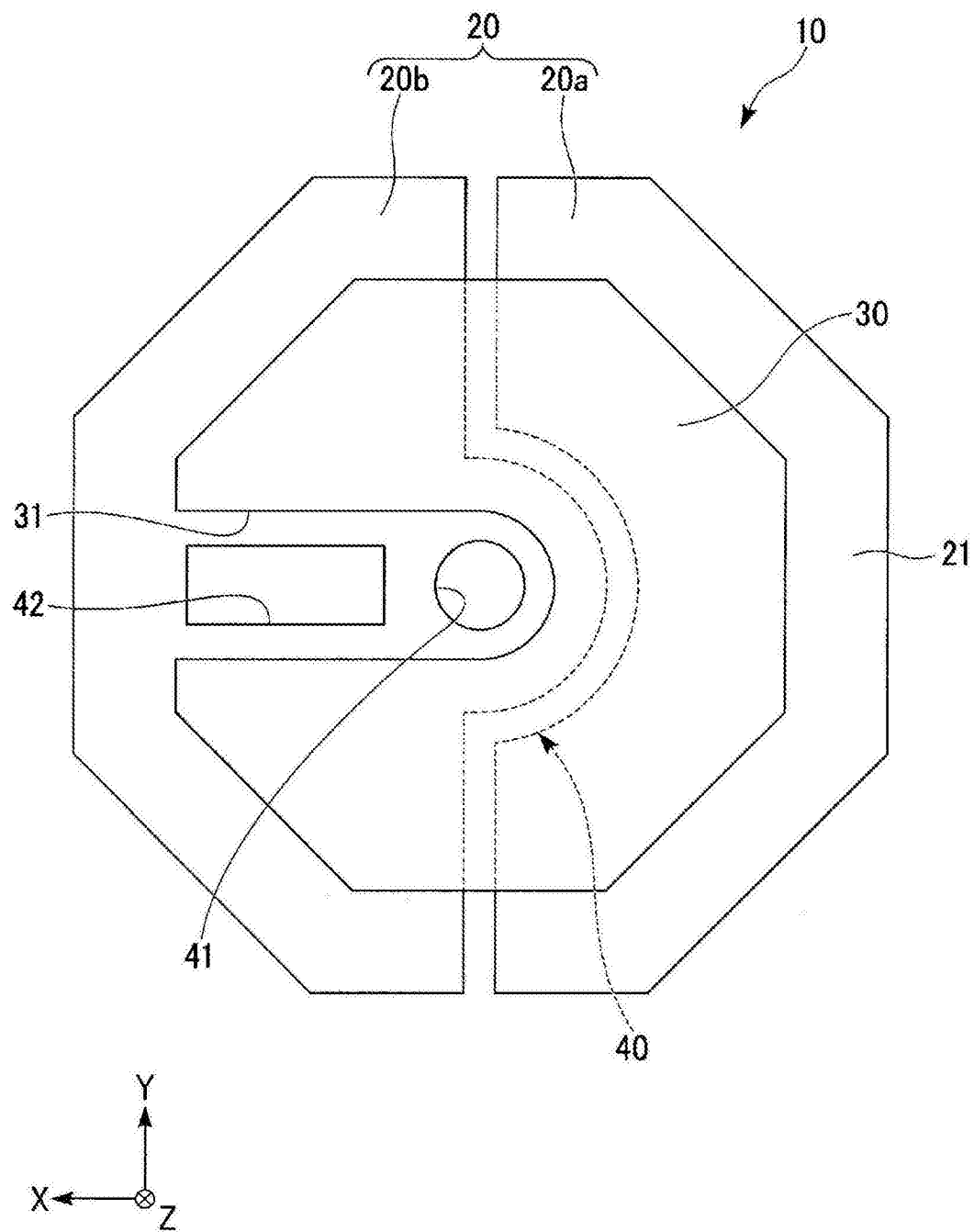


图2

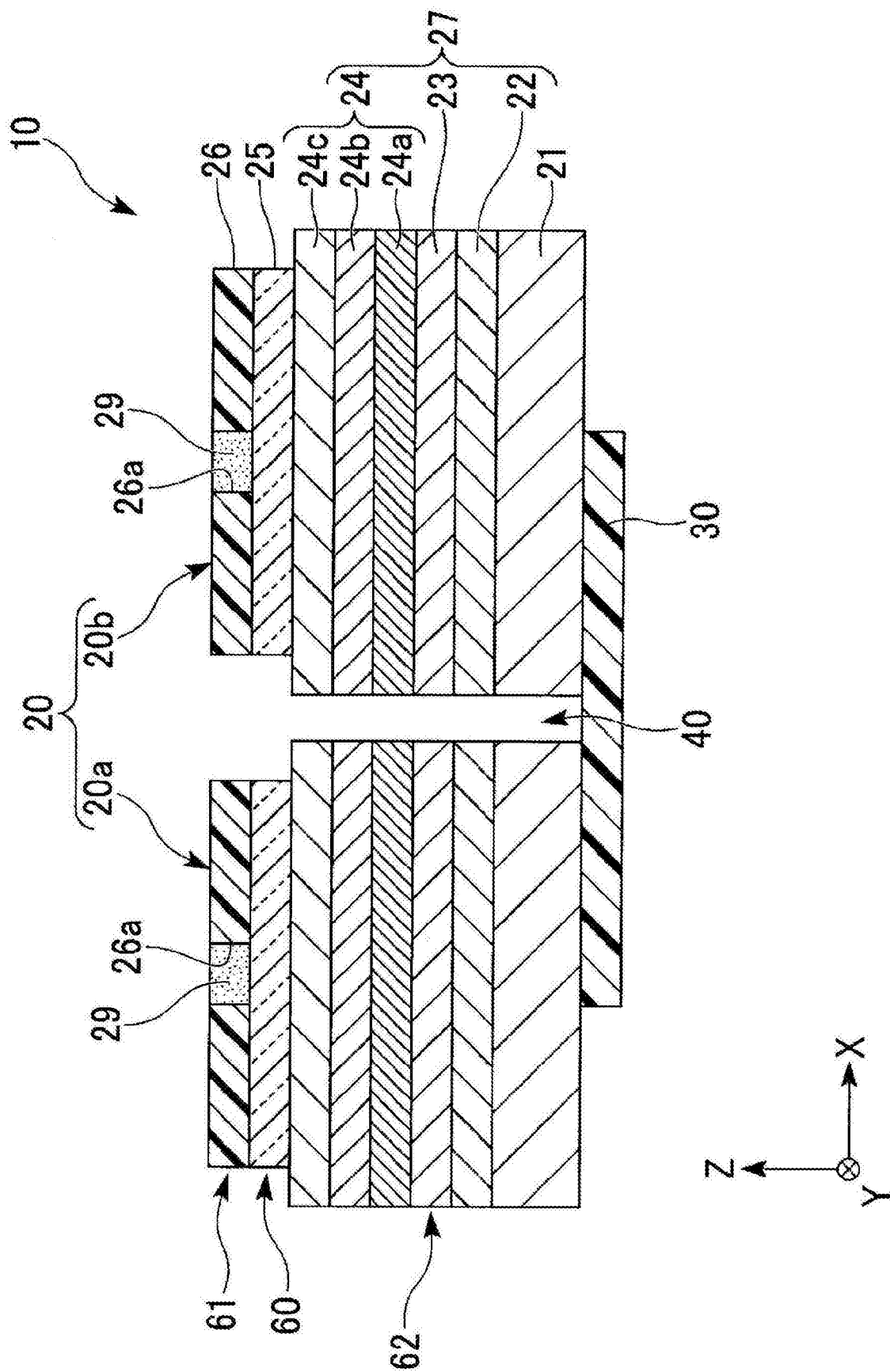


图3

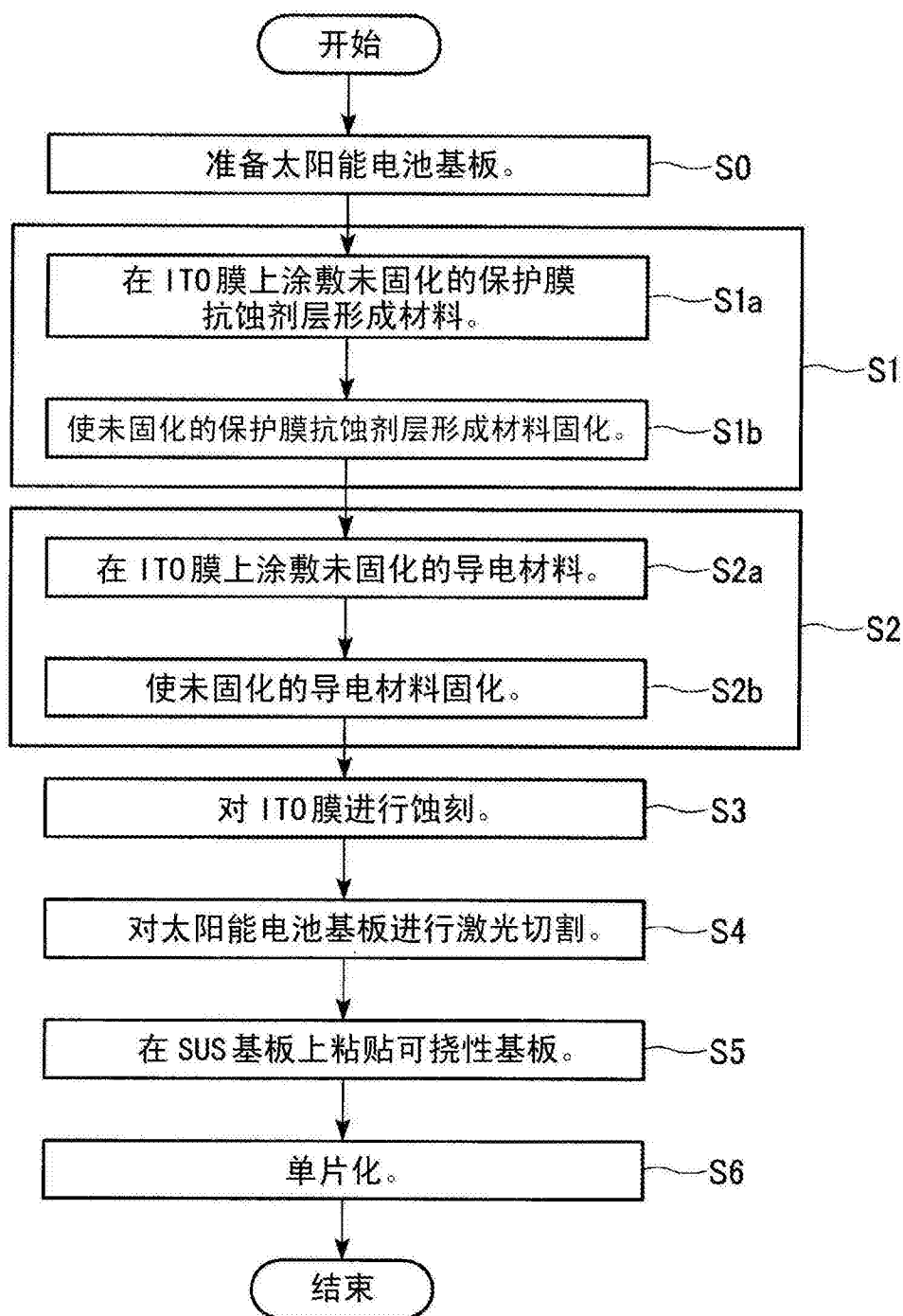


图4

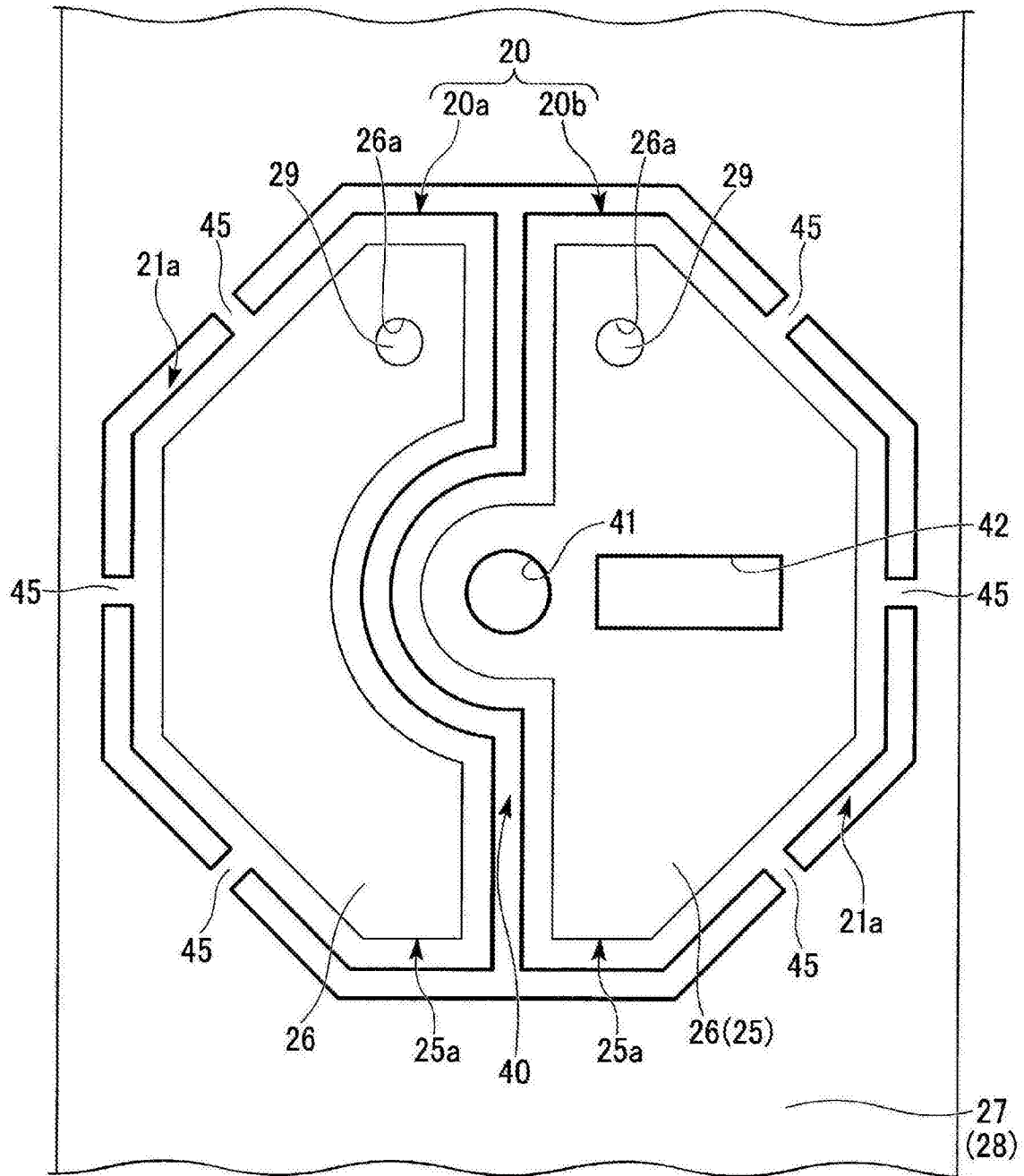
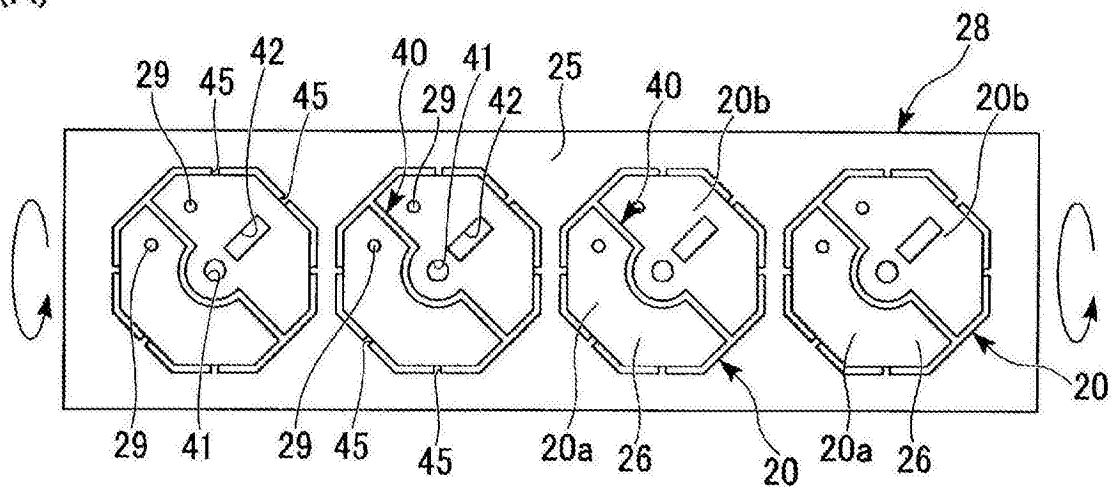
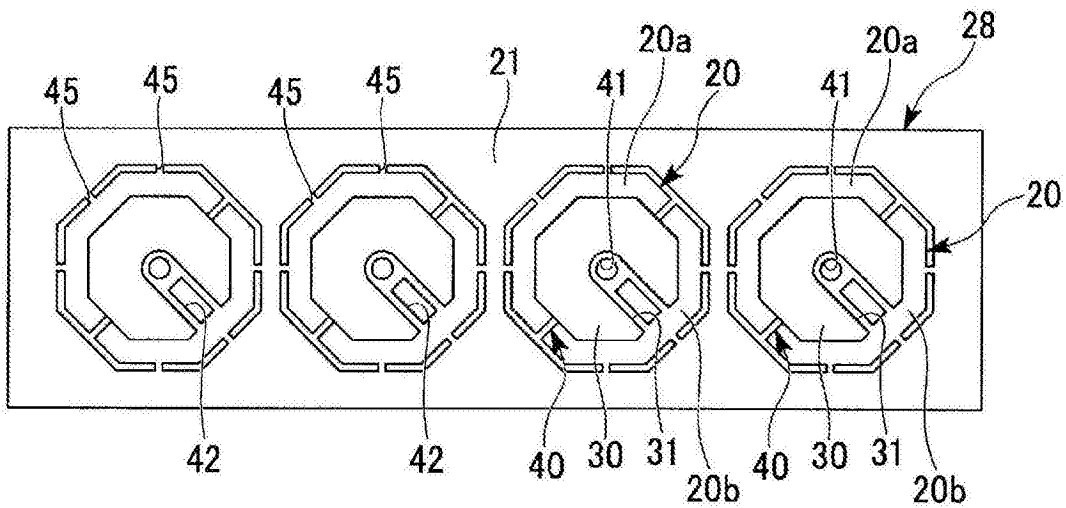


图6

(A)



(B)



(C)

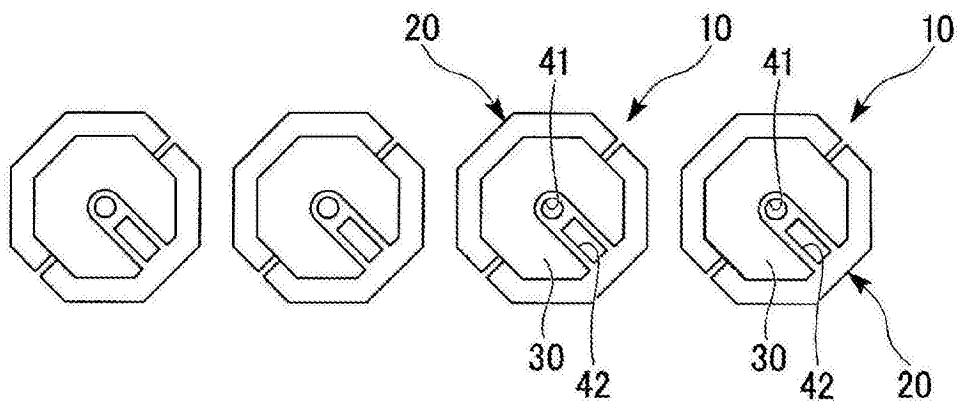


图7

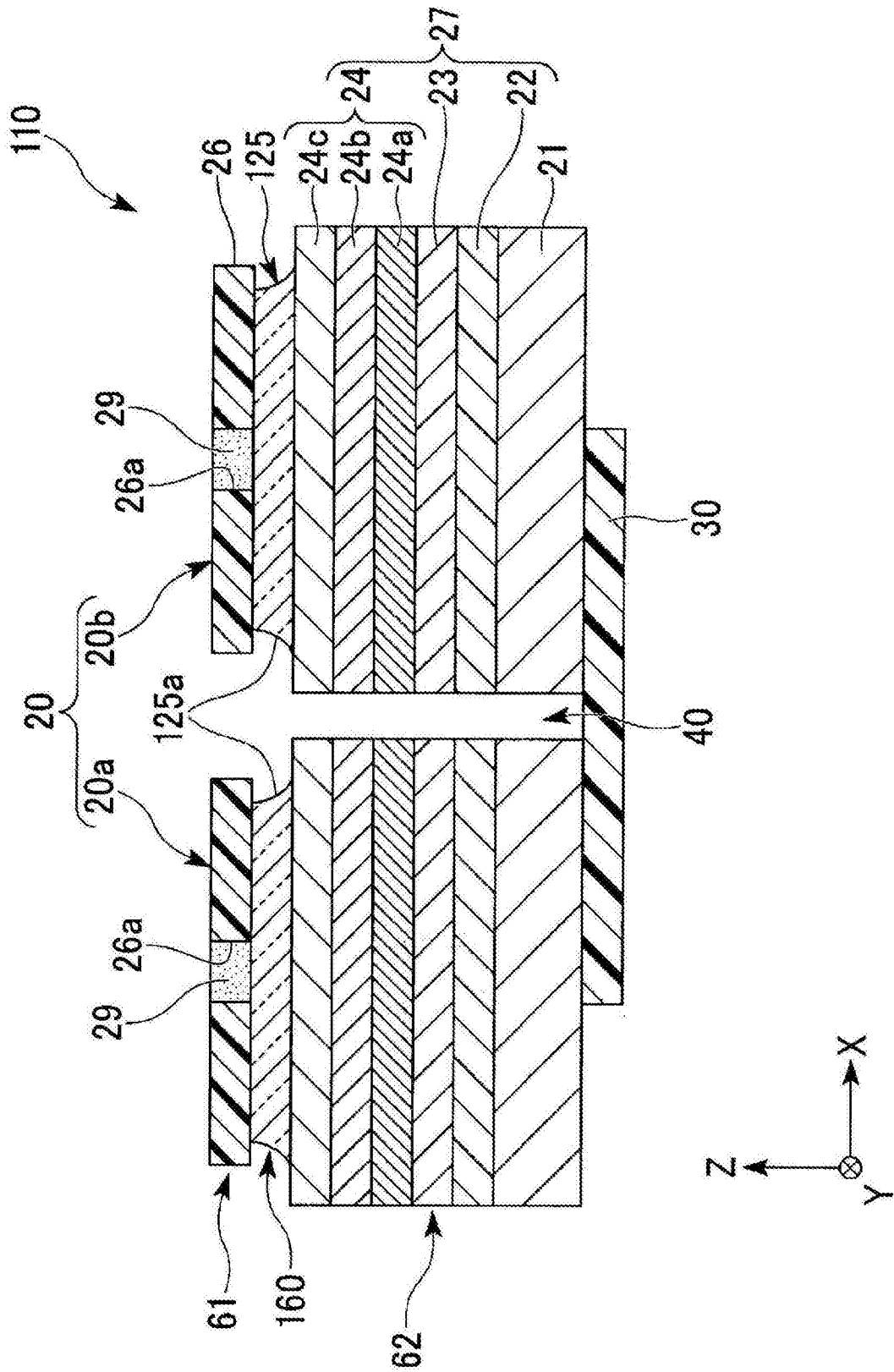


图8

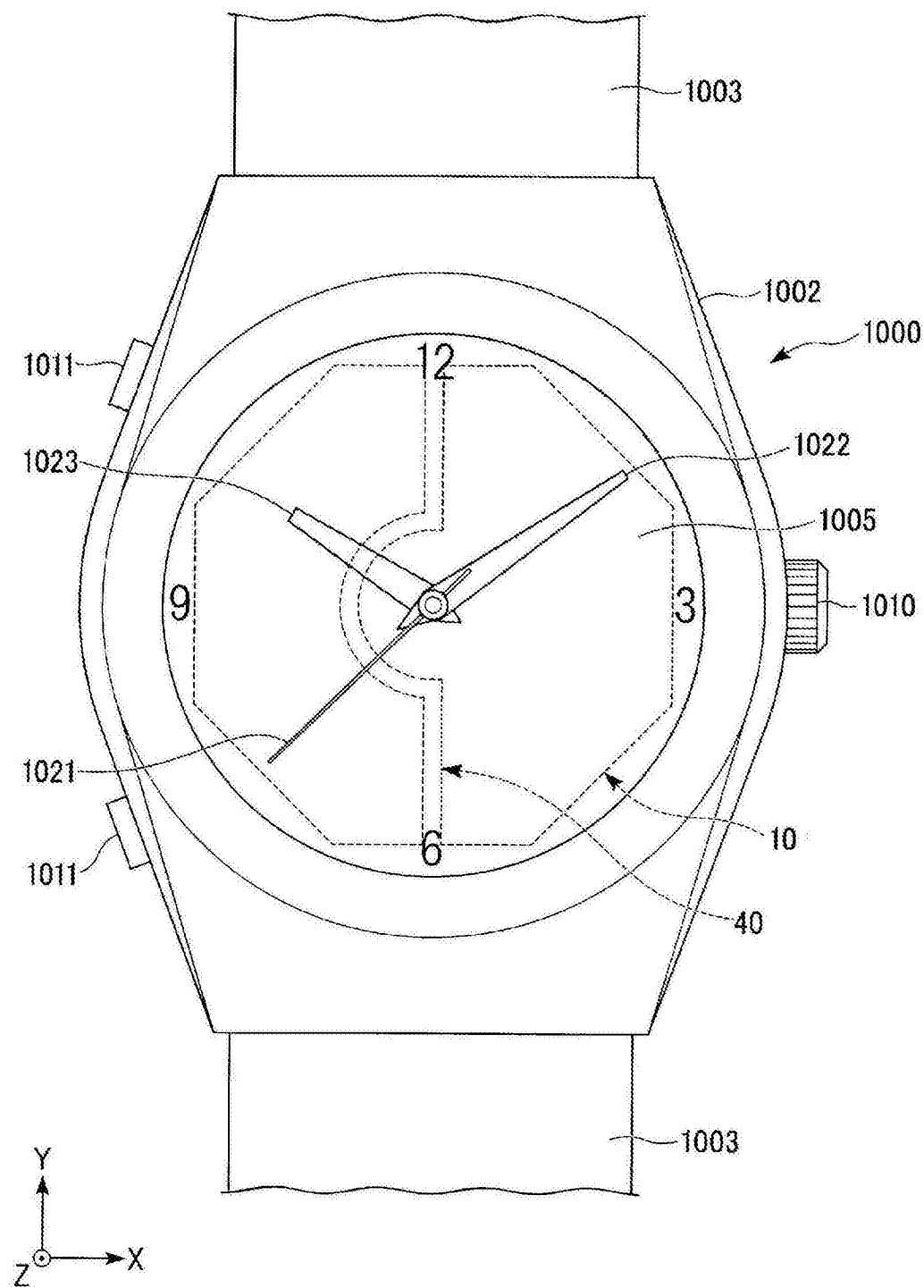


图10

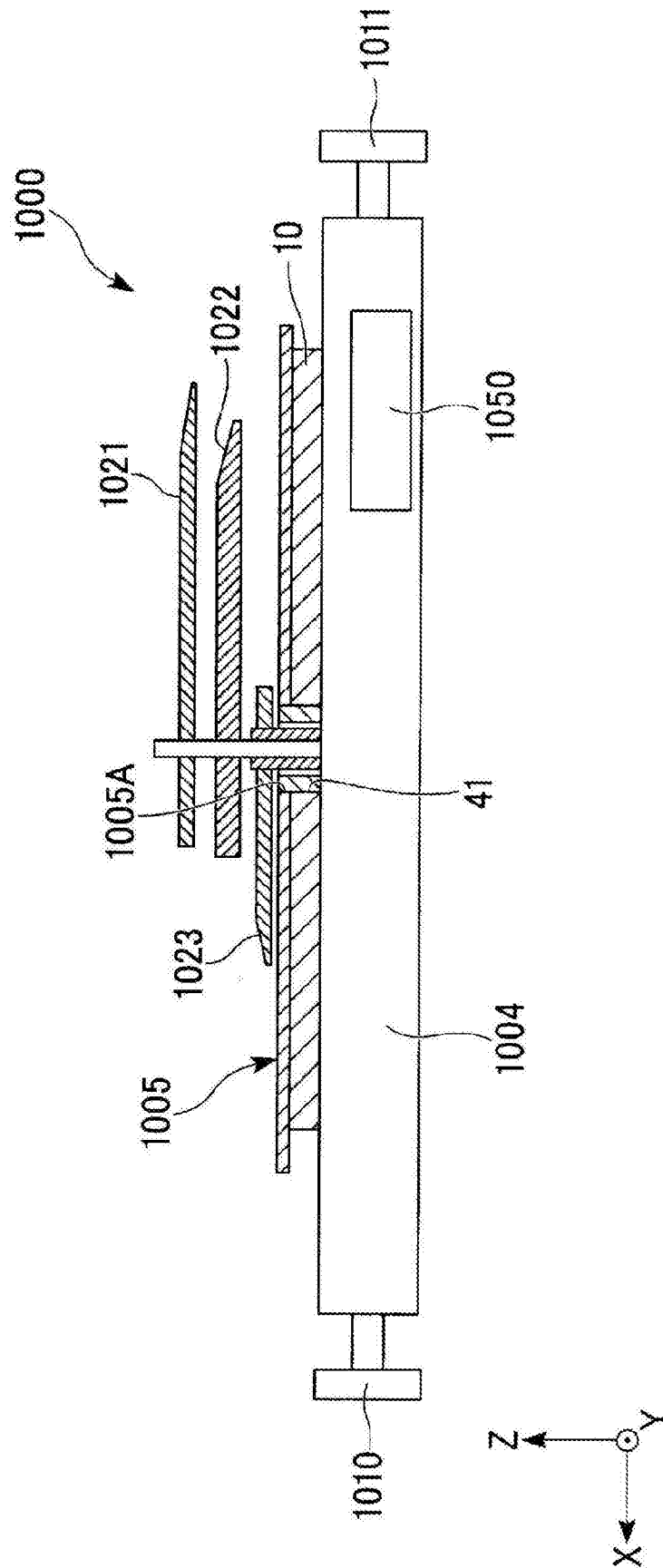


图11

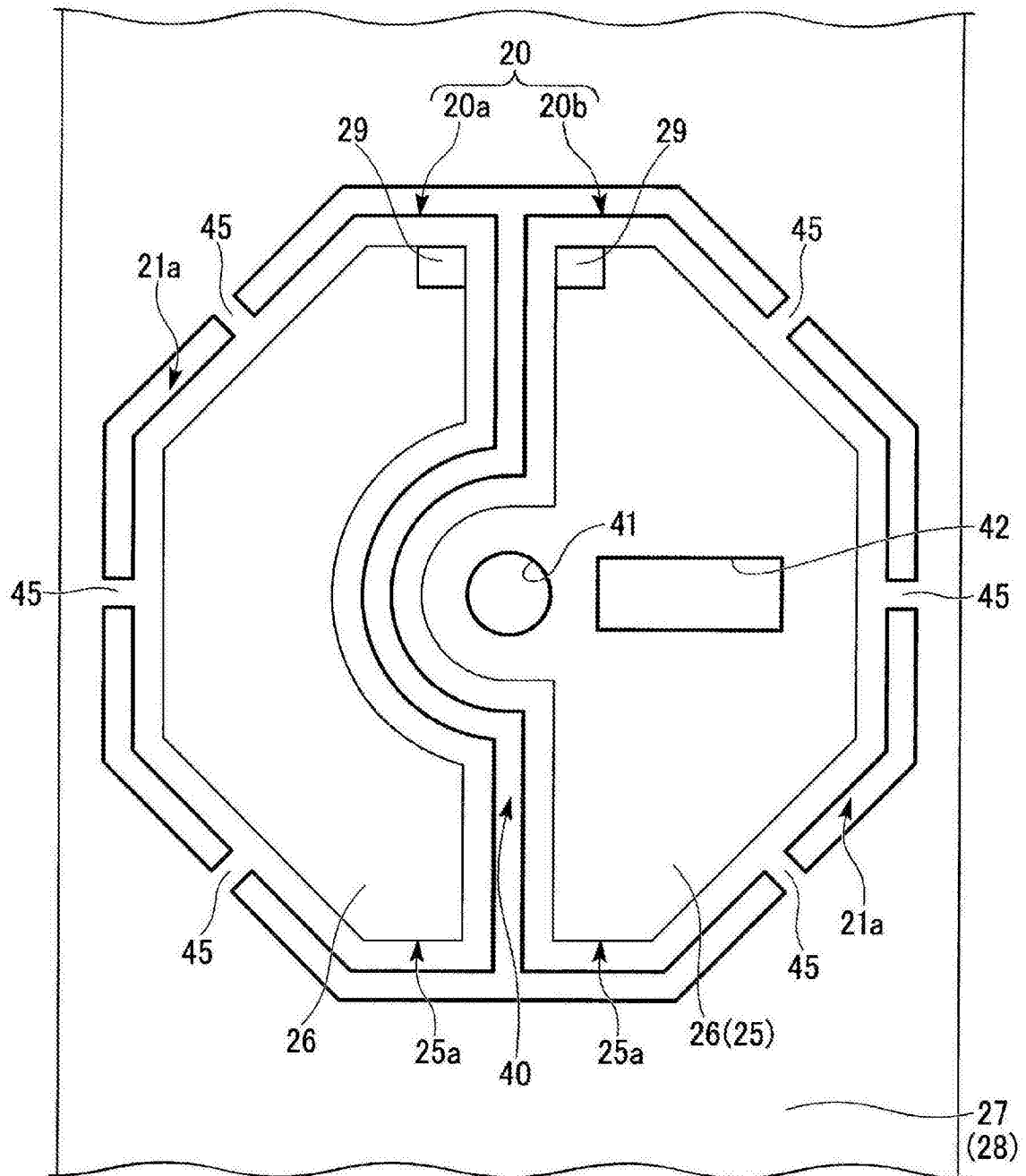


图12