



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111129081 A

(43)申请公布日 2020.05.08

(21)申请号 201911021955.4

B32B 27/06(2006.01)

(22)申请日 2019.10.24

(30)优先权数据

2018-204451 2018.10.30 JP

(71)申请人 三星钻石工业股份有限公司

地址 日本国大阪府

(72)发明人 池田刚史 高松生芳 山本幸司

崔东光

(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 肖茂深

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

B32B 17/10(2006.01)

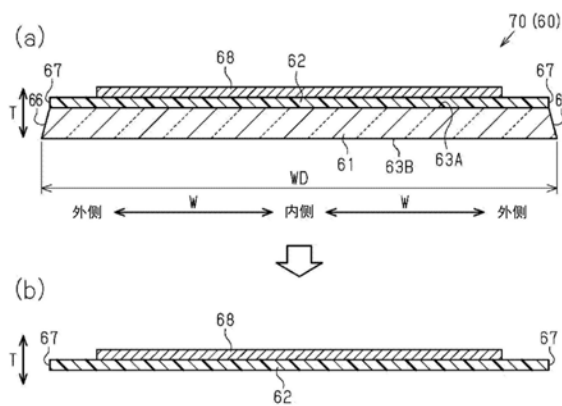
权利要求书1页 说明书12页 附图9页

(54)发明名称

柔性有机EL显示器的制造方法

(57)摘要

本发明提供从玻璃层剥离的树脂层的品质不易降低的柔性有机EL显示器的制造方法。柔性有机EL显示器的制造方法包括切断工序,在该切断工序中,从玻璃层(61)和树脂层(62)层叠而成的层叠基板(60)切出规定尺寸的单位层叠基板(70)。在切断工序中,以单位层叠基板(70)的玻璃层(61)的切断面(66)相对于树脂层(62)的切断面(67)而位于外侧的方式切断玻璃层(61)。



1. 一种柔性有机EL显示器的制造方法,其中,  
所述柔性有机EL显示器的制造方法包括切断工序,在该切断工序中,从玻璃层和树脂层层叠而成的层叠基板切出规定尺寸的单位层叠基板,  
在所述切断工序中,以所述单位层叠基板的所述玻璃层的切断面相对于所述树脂层的切断面而位于外侧的方式切断所述玻璃层。
2. 根据权利要求1所述的柔性有机EL显示器的制造方法,其中,  
所述玻璃层包括形成有所述树脂层的第一平面和与所述第一平面成对的第二平面,  
在所述切断工序中,以形成所述玻璃层的宽度随着从所述第二平面朝向所述第一平面而变窄的切断面的方式切断所述玻璃层。
3. 根据权利要求2所述的柔性有机EL显示器的制造方法,其中,  
在所述切断工序中,以形成所述玻璃层的宽度随着从所述第二平面朝向所述第一平面而变窄的刻划线的方式对所述玻璃层进行刻划,并使被刻划后的所述玻璃层断开。
4. 根据权利要求3所述的柔性有机EL显示器的制造方法,其中,  
在所述切断工序中,使用具有相对于旋转中心面呈非对称形状的刀尖部的刻划轮对所述玻璃层进行刻划。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的柔性有机EL显示器的制造方法,其中,  
所述柔性有机EL显示器的制造方法还包括剥离工序,在该剥离工序中,通过激光剥离对所述单位层叠基板的所述玻璃层和所述树脂层进行剥离。
6. 根据权利要求1至5中任一项所述的柔性有机EL显示器的制造方法,其中,  
在所述切断工序中,从多层层叠基板切出单位层叠基板,所述多层层叠基板具备多个所述层叠基板,多个所述层叠基板包括第一玻璃层和第一树脂层层叠而成的第一层叠基板、以及第二玻璃层和第二树脂层层叠而成的第二层叠基板,所述多层层叠基板以所述第一树脂层与所述第二树脂层对置的方式层叠而成。

## 柔性有机EL显示器的制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及柔性有机EL显示器的制造方法。

### 背景技术

[0002] 有机EL (electro luminescence) 显示器具备层叠有发光层、电极、以及基板的发光器件。在柔性有机EL显示器中,基板使用柔性基板。在柔性有机EL显示器的制造工序中,在玻璃层形成树脂层,在树脂层形成发光层等(例如专利文献1)。

[0003] 在先技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:再公表专利W02011/030716号公报

[0006] 在柔性有机EL显示器的制造工序中,形成有发光层等的树脂层和玻璃层被剥离。剥离的方法例如为激光剥离。对照射对象照射激光的状态有时对剥离的树脂层的品质产生影响。

### 发明内容

[0007] 发明要解决的课题

[0008] 本发明的目的在于提供一种从玻璃层剥离的树脂层的品质不易降低的柔性有机EL显示器的制造方法。

[0009] 用于解决课题的方案

[0010] 本发明所涉及的柔性有机EL显示器的制造方法包括切断工序,在该切断工序中,从玻璃层和树脂层层叠而成的层叠基板切出规定尺寸的单位层叠基板,在所述切断工序中,以所述单位层叠基板的所述玻璃层的切断面相对于所述树脂层的切断面而位于外侧的方式切断所述玻璃层。

[0011] 在该制造方法中,激光不受玻璃层的切断面的影响而照射到树脂层。由于对树脂层适当地照射激光,因此从玻璃层剥离的树脂层的品质不易降低。

[0012] 在所述柔性有机EL显示器的制造方法的一例中,所述玻璃层包括形成有所述树脂层的第一平面和与所述第一平面成对的第二平面,在所述切断工序中,以形成所述玻璃层的宽度随着从所述第二平面朝向所述第一平面而变窄的切断面的方式切断所述玻璃层。

[0013] 即使在希望形成与垂直面平行的切断面而切断玻璃层的情况下,由于制造误差,有时切断面相对于垂直面倾斜。难以准确地管理这样的切断面的形成。在上述制造方法中,由于希望形成倾斜的切断面来切断玻璃层,因此即使考虑制造误差的影响,也难以形成向与希望的方向不同的方向倾斜的切断面。

[0014] 在所述柔性有机EL显示器的制造方法的一例中,在所述切断工序中,以形成所述玻璃层的宽度随着从所述第二平面朝向所述第一平面而变窄的刻划线的方式对所述玻璃层进行刻划,将被刻划后的所述玻璃层断开。

[0015] 在该制造方法中,能够高效地形成相对于树脂层的切断面位于外侧的玻璃层的切

断面。

[0016] 在所述柔性有机EL显示器的制造方法的一例中,在所述切断工序中,使用具有相对于旋转中心面呈非对称形状的刀尖部的刻划轮对所述玻璃层进行刻划。

[0017] 在该制造方法中,相对于垂直面倾斜的玻璃层的切断面的形状由刀尖部的形状规定,能够容易切断玻璃层。

[0018] 在所述柔性有机EL显示器的制造方法的一例中,还包括剥离工序,在该剥离工序中,通过激光剥离对所述单位层叠基板的所述玻璃层和所述树脂层进行剥离。

[0019] 根据该制造方法,能够高效地剥离树脂层和玻璃层。

[0020] 在所述柔性有机EL显示器的制造方法的一例中,在所述切断工序中,从多层层叠基板切出单位层叠基板,所述多层层叠基板具备多个所述层叠基板,多个所述层叠基板包括第一玻璃层和第一树脂层层叠而成的第一层叠基板、以及第二玻璃层和第二树脂层层叠而成的第二层叠基板,所述多层层叠基板以所述第一树脂层与所述第二树脂层对置的方式层叠而成。

[0021] 在该制造方法中,即使在成为切出单位层叠基板的原料的层叠基板为多层层叠基板的情况下,激光也不受玻璃层的切断面的影响而照射到树脂层,从玻璃层剥离的树脂层的品质不易降低。

[0022] 发明效果

[0023] 根据本发明,从玻璃层剥离的树脂层的品质不易降低。

## 附图说明

[0024] 图1是与第一实施方式的制造方法相关的多层层叠基板的剖视图。

[0025] 图2是图1的多层层叠基板的俯视图。

[0026] 图3是表示激光加工装置的结构示意图。

[0027] 图4是表示刻划加工装置的结构示意图。

[0028] 图5是刻划轮的剖视图。

[0029] 图6是表示第一实施方式的制造方法的流程图。

[0030] 图7是表示后段加工工序的加工顺序与加工种类的关系的图。

[0031] 图8是表示激光加工装置的结构示意图。

[0032] 图9是单位层叠基板的一例的剖视图。

[0033] 图10是表示剥离工序的一例的图。

[0034] 图11是与第二实施方式的制造方法相关的多层层叠基板的剖视图。

[0035] 图12是表示第二实施方式的制造方法的流程图。

[0036] 图13是表示切断工序的加工顺序与加工种类的关系的图。

[0037] 图14是表示剥离工序的一例的图。

[0038] 图15是与变形例的制造方法相关的多层层叠基板的剖视图。

[0039] 附图标记说明:

[0040] 10:多层层叠基板

[0041] 11:第一层叠基板

[0042] 11A:第一玻璃层

- [0043] 11B: 第一树脂层
- [0044] 12: 第二层叠基板
- [0045] 12A: 第二玻璃层
- [0046] 12B: 第二树脂层
- [0047] 14A: 第一平面
- [0048] 14B: 第二平面
- [0049] 15A: 第一平面
- [0050] 15B: 第二平面
- [0051] 20: 单位层叠基板
- [0052] 23A: 切断面
- [0053] 23B: 切断面
- [0054] 24A: 切断面
- [0055] 24B: 切断面
- [0056] 50、50A、50B: 刻划轮
- [0057] 52: 刀尖部
- [0058] 60: 层叠基板
- [0059] 61: 玻璃层
- [0060] 62: 树脂层
- [0061] 63A: 第一平面
- [0062] 63B: 第二平面
- [0063] 66: 切断面
- [0064] 67: 切断面
- [0065] 70: 单位层叠基板
- [0066] RC: 旋转中心面。

## 具体实施方式

[0067] (第一实施方式)

[0068] 参照附图对柔性有机EL显示器的制造方法进行说明。柔性有机EL显示器用于固定式设备及便携式设备等。固定式设备的一例为个人计算机及电视接收机。便携式设备的一例为便携式信息终端、可穿戴计算机、以及笔记本型个人计算机。便携式信息终端的一例为智能手机、平板电脑、以及便携式游戏机。可穿戴计算机的一例为头戴式显示器及智能手表。

[0069] 柔性有机EL显示器具有:发光器件,其层叠有发光层、电极、以及基板;第一保护膜,其从一方覆盖发光器件;以及第二保护膜,其从另一方覆盖发光器件。第一保护膜和第二保护膜分别使用例如PET(polyethylene terephthalate)。需要说明的是,也可以省略第一保护膜和第二保护膜中的一方。在发光器件的制造工序中,由图1所示的一张多层层叠基板10制造出多个发光器件。

[0070] 多层层叠基板10在柔性有机EL显示器的制造的中途阶段制造。多层层叠基板10具有第一玻璃层11A和第一树脂层11B层叠而成的第一层叠基板11、以及第二玻璃层12A和第

二树脂层12B层叠而成的第二层叠基板12。多层层叠基板10构成为以第一树脂层11B与第二树脂层12B对置的方式层叠第一层叠基板11和第二层叠基板12。多层层叠基板10还具有导电层13。导电层13例如形成在第一层叠基板11的第一树脂层11B上。导电层13被第一树脂层11B和第二树脂层12B夹着。导电层13形成有OLED(Organic Light Diode)、TFT(Thin Film Transistor)等电子器件用构件。第一树脂层11B、导电层13、以及第二树脂层12B构成发光器件。

[0071] 第一层叠基板11的第一玻璃层11A和第二层叠基板12的第二玻璃层12A使用相同的材料,形成为相同的尺寸。第一玻璃层11A和第二玻璃层12A的组成没有特别限定,例如可以使用含有碱金属氧化物的玻璃、或者无碱玻璃等各种组成的玻璃。含有碱金属氧化物的玻璃的一例为钠钙玻璃。在本实施方式中,第一玻璃层11A和第二玻璃层12A使用无碱玻璃。第一玻璃层11A和第二玻璃层12A的厚度分别没有特别限定,但例如优选为0.5mm左右。第一玻璃层11A具有供第一树脂层11B形成的第一平面14A和与第一平面14A成对的第二平面14B。第二玻璃层12A具有供第二树脂层12B形成的第一平面15A和与第一平面15A成对的第二平面15B。

[0072] 第一层叠基板11的第一树脂层11B和第二层叠基板12的第二树脂层12B使用相同的材料,形成为相同的尺寸。第一树脂层11B和第二树脂层12B的组成没有特别限定,例如可以使用聚酰亚胺(PI)。第一树脂层11B和第二树脂层12B的厚度分别没有特别限定,但例如优选为10 $\mu$ m以上且30 $\mu$ m以下的范围。

[0073] 图2是多层层叠基板10的俯视图。

[0074] 沿着由图2的虚线示出的切断预定部16、17将多层层叠基板10切断成格子状,由此形成单位层叠基板20。单位层叠基板20的俯视下的尺寸相当于俯视下的发光器件的预先确定的尺寸。

[0075] 在切断多层层叠基板10时,使用激光加工装置和刻划加工装置中的至少一方。图3是激光加工装置的结构的一例,图4是刻划加工装置的结构的一例。在图3和图4中,如图3和图4所示那样规定X轴方向、Y轴方向、以及Z轴方向。需要说明的是,在切断第一层叠基板11和第二层叠基板12时,也可以使用切割加工装置(省略图示)。

[0076] 如图3所示,激光加工装置30具备用于切断多层层叠基板10的激光装置31、用于使多层层叠基板10相对于激光装置31移动的机械驱动系统32、以及用于控制激光装置31和机械驱动系统32的第一控制部33。

[0077] 激光装置31能够对多层层叠基板10中的第一树脂层11B和第二树脂层12B、以及第一玻璃层11A和第二玻璃层12A中的至少一方进行加工。激光装置31具有用于向多层层叠基板10照射激光的激光振荡器34、以及将激光传输到机械驱动系统32的传输光学系统35。激光振荡器34例如为UV(Ultra Violet)激光或CO<sub>2</sub>激光。在激光加工装置30对第一树脂层11B和第二树脂层12B进行加工的情况下,激光振荡器34为UV激光。在激光加工装置30对第一玻璃层11A和第二玻璃层12A进行加工的情况下,激光振荡器34为CO<sub>2</sub>激光或UV激光。传输光学系统35例如包括聚光透镜、多个反射镜、棱镜、扩束器等。另外,传输光学系统35具有例如用于使组装有激光振荡器34的激光照射头在X轴方向上移动的X轴方向移动机构。从激光振荡器34照射的激光经由传输光学系统35向多层层叠基板10照射。

[0078] 机械驱动系统32配置为与激光装置31在Z轴方向上对置。机械驱动系统32由底座

36、加工台37、以及移动装置38构成。在加工台37上载置有多层层叠基板10。移动装置38使加工台37相对于底座36在水平方向(X轴方向和Y轴方向)上移动。移动装置38是具有导轨、移动台、马达等的公知机构。

[0079] 第一控制部33具有执行预先设定的控制程序的运算处理装置。运算处理装置例如具有CPU(Central Processing Unit)或MPU(Micro Processing Unit)。第一控制部33也可以具有一个或多个微型计算机。第一控制部33还具有存储部。在存储部存储有各种控制程序及各种控制处理中使用的信息。存储部例如具有非易失性存储器及易失性存储器。第一控制部33可以设置于激光装置31,也可以设置于机械驱动系统32,还可以与激光装置31和机械驱动系统32分开设置。在第一控制部33与激光装置31和机械驱动系统32分开设置的情况下,第一控制部33的配置位置能够任意设定。

[0080] 如图4所示,刻划加工装置40通过刻划轮50和多层层叠基板10在X轴方向和Y轴方向上相对移动,从而在多层层叠基板10形成沿着X轴方向和Y轴方向的刻划线。刻划加工装置40具备用于对多层层叠基板10进行加工的加工装置41、用于搬运多层层叠基板10的搬运装置42、以及用于控制加工装置41和搬运装置42的第二控制部43。

[0081] 搬运装置42由一对导轨44、工作台45、直进驱动装置46、旋转装置47等构成。一对导轨44沿着Y轴方向延伸。在图4的刻划加工装置40中,在刻划加工装置40的基座(省略图示)配置有一对导轨44,通过直进驱动装置46使工作台45沿着一对导轨44往复移动,通过旋转装置47使工作台45绕中心轴C旋转。在工作台45载置有多层层叠基板10。直进驱动装置46的一例具有进给丝杠装置。旋转装置47具有作为驱动源的马达。

[0082] 加工装置41由横向驱动装置48、纵向驱动装置49、以及刻划轮50等构成。刻划轮50安装于用于保持刻划轮50的保持器单元。保持器单元安装于用于对保持器单元进行保持的刻划头。刻划头通过横向驱动装置48而在X轴方向上移动,通过纵向驱动装置49而在Z轴方向上移动。通过刻划轮50在X轴方向上移动,由此在多层层叠基板10形成沿着X轴方向的刻划线。

[0083] 刻划轮50以能够旋转的方式被安装于保持器单元的销(省略图示)支承。构成刻划轮50的材料的一例为烧结金刚石(Poly Crystalline Diamond)、超硬金属、单晶金刚石、以及多晶金刚石。刻划轮50可以使用例如图5的(a)所示的形状的刻划轮50A、以及图5的(b)所示的形状的刻划轮50B中的任一个。

[0084] 图5的(a)所示的刻划轮50A由圆板状的主体部51和剖面V字状的刀尖部52构成。剖面V字状是指在沿着刻划轮50A的厚度方向(以下为“厚度方向DT”)的平面切割刻划轮50A的剖面中,朝向刻划轮50A的外周缘而前端变细的形状。

[0085] 在主体部51的中心部形成有沿厚度方向DT贯通主体部51的插入孔53。在插入孔53插入有销。

[0086] 刀尖部52具有作为形成剖面V字状的两个斜面的第一斜面52A和第二斜面52B。第一斜面52A和第二斜面52B相对于刻划轮50A的厚度方向DT的中心且与厚度方向DT正交的旋转中心面RC对称。

[0087] 图5的(b)所示的刻划轮50B与刻划轮50A相比,刀尖部52的形状不同。刻划轮50B的刀尖部52中的第一斜面52A和第二斜面52B相对于旋转中心面RC是非对称。更详细而言,在沿着厚度方向的刻划轮50B的剖面中,与刻划轮50B的轴向平行的线段L1与第一斜面52A所

成的第一角度 $\theta_1$ 比线段L1与第二斜面52B所成的第二角度 $\theta_2$ 大。需要说明的是,只要沿着线段L1的方向上的刀尖部52的前端的位置相对于旋转中心面RC而发生偏移,则第一角度 $\theta_1$ 也可以与第二角度 $\theta_2$ 相等。

[0088] 第二控制部43具有执行预先设定的控制程序的运算处理装置。运算处理装置例如具有CPU或MPU。第二控制部43也可以具有一个或多个微型计算机。第二控制部43还具有存储部。在存储部存储各种控制程序及各种控制处理中使用的信息。存储部例如具有非易失性存储器及易失性存储器。第二控制部43可以设置于加工装置41,也可以设置于搬运装置42,还可以与加工装置41和搬运装置42分开设置。在第二控制部43与加工装置41和搬运装置42分开设置的情况下,第二控制部43的配置位置能够任意设定。

[0089] (柔性有机EL显示器的制造方法)

[0090] 接下来,对柔性有机EL显示器的制造方法的详细内容进行说明。图6表示柔性有机EL显示器的制造方法的工序的一例。

[0091] 在柔性有机EL显示器的制造方法中,将第一层叠基板11和第二层叠基板12贴合而制造多层层叠基板10后,将多层层叠基板10切断成规定尺寸,从而制造单位层叠基板20。接下来,通过从单位层叠基板20去除第一玻璃层11A和第二玻璃层12A,从而制造发光器件。然后,在第一树脂层11B和第二树脂层12B安装第一保护膜和第二保护膜。由此,制造柔性有机EL显示器。

[0092] 如图6所示,柔性有机EL显示器的制造方法被划分为前段工序和后段工序,该前段工序是比将第一层叠基板11和第二层叠基板12层叠的工序靠前的工序,该后段工序是在将第一层叠基板11和第二层叠基板12层叠的工序之后的工序。前段工序包括前段层叠工序。前段层叠工序是制造第一层叠基板11和第二层叠基板12的工序。后段工序包括后段层叠工序、后段加工工序、以及剥离工序。后段层叠工序是将第一层叠基板11和第二层叠基板12层叠而制造多层层叠基板10的工序。后段加工工序是通过沿着多层层叠基板10的切断预定部16、17切断多层层叠基板10、即通过将多层层叠基板10切断成规定尺寸来制造单位层叠基板20的工序。剥离工序是通过激光剥离(LL0:Laser Lift Off)剥离第一玻璃层11A和第一树脂层11B、并剥离第二玻璃层12A和第二树脂层12B的工序。以下,对各工序的详细内容进行说明。

[0093] 在前段层叠工序中,通过在第一玻璃层11A的整个第一平面14A形成第一树脂层11B来制造第一层叠基板11,通过在第二玻璃层12A的整个第一平面15A形成第二树脂层12B来制造第二层叠基板12。向第一玻璃层11A的第一平面14A形成第一树脂层11B的形成方法、以及向第二玻璃层12A的第一平面15A形成第二树脂层12B的形成方法分别可以选择在玻璃层涂布树脂层的方法、或借助粘接层将树脂层层压于玻璃层的方法。另外,作为将树脂层固定于玻璃层的方法,可以选择加热固化处理、或利用冲压法的加热和加压处理。

[0094] 在后段层叠工序中,将未被切断成规定尺寸的第一层叠基板11和未被切断成规定尺寸的第二层叠基板12层叠。在一例中,第一层叠基板11和第二层叠基板12例如借助粘接层SD贴合。由此,制造多层层叠基板10。

[0095] 后段加工工序包括分别切断第一层叠基板11和第二层叠基板12的后段切断工序。在后段加工工序的后段切断工序中,例如如图7的(a)、(b)所示,可以任意选择切断多层层叠基板10的顺序和加工种类。图7的(a)的表表示按照第一层叠基板11和第二层叠基板12的

顺序切断时的各层的加工顺序与加工种类的关系的一例。图7的(b)表示按照第二层叠基板12和第一层叠基板11的顺序切断时的各层的加工顺序与加工种类的关系的一例。如图7的(a)、(b)所示,当在第一玻璃层11A之前切断或刻划第一树脂层11B的情况下、以及在第二玻璃层12A之前切断或刻划第二树脂层12B的情况下,无法在第一树脂层11B和第二树脂层12B的加工中使用刻划加工装置40。在利用激光切断第一玻璃层11A、第二玻璃层12A、第一树脂层11B、以及第二树脂层12B的情况下,例如可以选择以下的第一方法及第二方法。在第一方法中,利用激光对第一玻璃层11A、第二玻璃层12A、第一树脂层11B、以及第二树脂层12B进行刻划后,将第一玻璃层11A、第二玻璃层12A、第一树脂层11B、以及第二树脂层12B断开。在第二方法中,利用激光将第一玻璃层11A、第二玻璃层12A、第一树脂层11B、以及第二树脂层12B切断。需要说明的是,在第一工序例的后段加工工序的后段切断工序中,对于第一玻璃层11A、第二玻璃层12A、第一树脂层11B、以及第二树脂层12B,能够任意选择切断的层和在刻划后断开的层中的任一个。

[0096] 在利用激光切断第一树脂层11B或第二树脂层12B的情况下,优选将对第一树脂层11B或第二树脂层12B照射激光时的激光的输出设定为小于抑制产生规定温度以上的气体的规定输出,对第一树脂层11B或第二树脂层12B多次照射激光。在利用激光加工第一树脂层11B或第二树脂层12B的加工时产生的气体随着时间的经过而被冷却,因此能够抑制多层叠基板10的内部的气体体积的增大。

[0097] 在利用激光或刻划轮50对第一玻璃层11A进行刻划后,利用激光切断第二树脂层12B或对第二树脂层12B进行刻划的情况下,优选从第二玻璃层12A侧照射激光。在利用激光切断第二树脂层12B的情况下,也可以在切断第二树脂层12B后,利用同一照射方向的激光切断第一树脂层11B或对第一树脂层11B进行刻划。在利用激光或刻划轮50对第二玻璃层12A进行刻划后,利用激光切断第一树脂层11B或对第一树脂层11B进行刻划的情况下,优选从第一玻璃层11A侧照射激光。在利用激光切断第一树脂层11B的情况下,也可以在切断第一树脂层11B后,利用同一照射方向的激光切断第二树脂层12B或对第二树脂层12B进行刻划。

[0098] 在利用激光分别切断玻璃层和树脂层或分别对玻璃层和树脂层进行刻划的情况下,代替图3所示的激光加工装置30,使用图8所示的激光加工装置30A。激光加工装置30A与激光加工装置30相比,激光装置的结构不同。以下,对激光加工装置30A中的不同结构进行说明。

[0099] 激光加工装置30A的激光装置31A具有第一激光振荡器34A和第二激光振荡器34B。第一激光振荡器34A为UV激光,第二激光振荡器34B为CO<sub>2</sub>激光。从第一激光振荡器34A照射的激光、以及从第二激光振荡器34B照射的激光经由传输光学系统35照射到多层层叠基板10。需要说明的是,传输光学系统35也可以分别设置与第一激光振荡器34A对应的传输光学系统、以及与第二激光振荡器34B对应的传输光学系统。

[0100] 第一控制部33根据针对多层层叠基板10的加工对象的种类(玻璃层或树脂层)来选择第一激光振荡器34A和第二激光振荡器34B。例如第一控制部33通过预先存储的控制程序来确定作为加工对象的种类的玻璃层和树脂层的加工顺序,根据所确定的加工顺序来选择第一激光振荡器34A和第二激光振荡器34B。

[0101] 图9表示在后段切断工序中制造的单位层叠基板20的一例。图9所示的单位层叠基

板20通过在利用图5的(b)所示的刻划轮50B对第一玻璃层11A和第二玻璃层12A进行刻划后使其断开而制造。在图9所示的单位层叠基板20的剖面中,将与单位层叠基板20的厚度方向T正交的方向规定为宽度方向W。在单位层叠基板20的剖面中,将朝向单位层叠基板20的宽度方向W的中心的一侧作为内侧,将朝向宽度方向W的端部的方向作为外侧。

[0102] 在后段切断工序中,以单位层叠基板20的第一玻璃层11A的切断面23A相对于第一树脂层11B的切断面23B而位于外侧的方式切断第一玻璃层11A。以单位层叠基板20的第二玻璃层12A的切断面24A相对于第二树脂层12B的切断面24B而位于外侧的方式切断第二玻璃层12A。更详细而言,以形成第一玻璃层11A的宽度WD1随着从第一玻璃层11A的第二平面14B朝向第一平面14A而变窄的切断面23A的方式切断第一玻璃层11A。以形成第二玻璃层12A的宽度WD2随着从第二玻璃层12A的第二平面15B朝向第一平面15A而变窄的切断面24A的方式切断第二玻璃层12A。由于了利用刻划轮50B对第一玻璃层11A和第二玻璃层12A进行刻划,刻划加工装置40在图9所示的剖视下,以形成第一玻璃层11A的宽度WD1随着从第一玻璃层11A的第二平面14B朝向第一平面14A而变窄的刻划线(裂纹)的方式对第一玻璃层11A进行刻划。接着,将被刻划后的第一玻璃层11A断开。刻划加工装置40在图9所示的剖视下,以形成第二玻璃层12A的宽度WD2随着从第二玻璃层12A的第二平面15B朝向第一平面15A而变窄的刻划线(裂纹)的方式对第二玻璃层12A进行刻划。接着,将被刻划后的第二玻璃层12A断开。需要说明的是,也可以代替刻划轮50B,利用激光加工装置30的激光形成图9所示的第一玻璃层11A的切断面23A和第二玻璃层12A的切断面24A。

[0103] 在剥离工序中,使用激光剥离装置(省略图示)。在本实施方式中,作为激光剥离装置的激光使用UV激光。如图10的(a)所示,通过从第一玻璃层11A侧向第一树脂层11B照射激光来剥离第一树脂层11B和第一玻璃层11A。在剥离第一树脂层11B和第一玻璃层11A的情况下,以与第一玻璃层11A的第二平面14B正交的方式照射激光。接下来,如图10的(b)所示,通过从第二玻璃层12A侧向第二树脂层12B照射激光来剥离第二树脂层12B和第二玻璃层12A。在剥离第二树脂层12B和第二玻璃层12A的情况下,以与第二玻璃层12A的第二平面15B正交的方式照射激光。需要说明的是,剥离第一玻璃层11A和第二玻璃层12A的顺序能够任意变更。例如,也可以在剥离第二树脂层12B和第二玻璃层12A之后,剥离第一树脂层11B和第一玻璃层11A。

[0104] 从多层层叠基板10去除第一玻璃层11A和第二玻璃层12A(参照图10的(c))后,以覆盖第一树脂层11B的方式安装第一保护膜,以覆盖第二树脂层12B的方式安装第二保护膜,由此制造柔性有机EL显示器。

[0105] 在图9所示的单位层叠基板20中,直到第一树脂层11B的宽度方向W的端缘为止形成第一玻璃层11A的第二平面14B,直到第二树脂层12B的宽度方向W的端缘为止形成第二玻璃层12A的第二平面15B。即,在厚度方向T上,第一树脂层11B的宽度方向W的端缘与第一玻璃层11A的切断面23A不重叠,第二树脂层12B的宽度方向W的端缘与第二玻璃层12A的切断面24A不重叠。因此,在对第一树脂层11B的宽度方向W的端缘和第二树脂层12B的宽度方向W的端缘照射激光剥离装置的激光的情况下,激光不通过第一玻璃层11A的切断面23A和第二玻璃层12A的切断面24A。

[0106] 对本实施方式的效果进行说明。

[0107] (1-1) 单位层叠基板20的第一玻璃层11A的切断面23A位于比第一树脂层11B的切

断面23B靠宽度方向W的外侧的位置,第二玻璃层12A的切断面24A位于比第二树脂层12B的切断面24B靠宽度方向W的外侧的位置。根据该制造方法,激光不受第一玻璃层11A的切断面23A和第二玻璃层12A的切断面24A的影响而照射到第一树脂层11B和第二树脂层12B。由于对第一树脂层11B和第二树脂层12B分别适当地照射激光,因此从第一玻璃层11A剥离的第一树脂层11B的品质、以及从第二玻璃层12A剥离的第二树脂层12B的品质不易分别降低。

[0108] (1-2) 在后段切断工序中,以形成第一玻璃层11A的宽度WD1随着从第二平面14B朝向第一平面14A而变窄的切断面23A的方式切断第一玻璃层11A。以形成第二玻璃层12A的宽度WD2随着从第二平面15B朝向第一平面15A而变窄的切断面24A的方式切断第二玻璃层12A。在该制造方法中,由于以希望形成倾斜的切断面23A、24A的方式切断第一玻璃层11A和第二玻璃层12A,因此即使考虑制造误差的影响,也难以形成向与希望的方向不同的方向倾斜的切断面。

[0109] (1-3) 在后段切断工序中,以形成第一玻璃层11A的宽度WD1随着从第二平面14B朝向第一平面14A而变窄的刻划线(裂纹)的方式对第一玻璃层11A进行刻划,将被刻划后的第一玻璃层11A断开。以形成第二玻璃层12A的宽度WD2随着从第二平面15B朝向第一平面15A而变窄的刻划线(裂纹)的方式对第二玻璃层12A进行刻划,将被刻划后的第二玻璃层12A断开。在该制造方法中,能够高效地形成相对于第一树脂层11B的切断面23B位于外侧的第一玻璃层11A的切断面23A,能够高效地形成相对于第二树脂层12B的切断面24B位于外侧的第二玻璃层12A的切断面24A。

[0110] (1-4) 在后段切断工序中,使用具有相对于图5的(b)所示的旋转中心面RC呈非对称形状的刀尖部52的刻划轮50B对第一玻璃层11A和第二玻璃层12A进行刻划。在该制造方法中,相对于第二平面14B倾斜的第一玻璃层11A的切断面23A的形状、以及相对于第二平面15B倾斜的第二玻璃层12A的切断面24A的形状由刀尖部52的形状规定,能够容易地切断第一玻璃层11A和第二玻璃层12A。

[0111] (1-5) 还包括通过激光剥离将第一玻璃层11A和第一树脂层11B剥离、并将第二玻璃层12A和第二树脂层12B剥离的剥离工序。在该制造方法中,能够高效地剥离第一玻璃层11A和第一树脂层11B,能够高效地剥离第二玻璃层12A和第二树脂层12B。

[0112] (1-6) 对于柔性有机EL显示器的制造方法,在将第一层叠基板11和第二层叠基板12层叠的工序之后的工序即后段工序中,将多层层叠基板10切断成规定尺寸。在该制造方法中,由于在层叠有第一层叠基板11和第二层叠基板12的多层层叠基板10的状态下进行切断,因此层叠作业被简化。因此,柔性有机EL显示器的制造效率不易降低。

[0113] (1-7) 在后段加工工序的后段切断工序中,首先切断第一玻璃层11A和第二玻璃层12A,接着切断第一树脂层11B和第二树脂层12B。在该制造方法中,由于先切断第一玻璃层11A和第二玻璃层12A,因此在切断第一树脂层11B和第二树脂层12B的工序中,能够分别切断第一树脂层11B中的未被第一玻璃层11A覆盖的部分、以及第二树脂层12B中的未被第二玻璃层12A覆盖的部分。例如,在利用激光切断第一树脂层11B和第二树脂层12B的情况下,随着对第一树脂层11B和第二树脂层12B照射激光而产生的气体从第一玻璃层11A的切断部分及第二玻璃层12A的切断部分排出。因此,气体对第一树脂层11B和第二树脂层12B的品质产生影响的可能性变低。

[0114] (1-8) 在后段切断工序中,利用激光切断第一树脂层11B和第二树脂层12B。因此,

例如与使用刻划轮50的切断相比,切断第一树脂层11B和第二树脂层12B时的发热量少,第一树脂层11B和第二树脂层12B的品质不易降低。

[0115] (1-9) 在后段切断工序中,将对第一树脂层11B和第二树脂层12B每一次照射激光时的激光输出设定小于抑制产生规定温度以上的气体的规定输出。根据该制造方法,在对第一树脂层11B和第二树脂层12B照射激光的情况下不易产生高温的气体,由于气体的影响,减少了第一玻璃层11A、第二玻璃层12A、第一树脂层11B、以及第二树脂层12B的品质降低的可能性。

[0116] (第二实施方式)

[0117] 参照图11~图14,对第二实施方式的柔性有机EL显示器的制造方法进行说明。在本实施方式中,与第一实施方式相比,不同之处在于,代替多层层叠基板10而制造层叠基板60。

[0118] 如图11所示,层叠基板60通过层叠玻璃层61和树脂层62而构成。玻璃层61具有供树脂层62形成的第一平面63A、以及与第一平面63A成对的第二平面63B。层叠基板60还具有导电层68。导电层68与第一实施方式的导电层13相同。树脂层62和导电层68构成发光器件。玻璃层61的组成例如与第一实施方式的第一玻璃层11A或第二玻璃层12A的组成相同。树脂层62的组成例如与第一实施方式的第一树脂层11B或第二树脂层12B的组成相同。

[0119] 如图12所示,柔性有机EL显示器的制造方法包括层叠工序、切断工序、以及剥离工序。层叠工序是在玻璃层61层叠树脂层62来制造层叠基板60的工序。切断工序是从层叠基板60切出规定尺寸的单位层叠基板70(参照图14的(a))的工序。剥离工序是通过激光剥离将单位层叠基板70的树脂层62和玻璃层61剥离的工序。以下,对各工序的详细内容进行说明。

[0120] 在层叠工序中,通过在玻璃层61的整个第一平面63A形成树脂层62来制造层叠基板60。向玻璃层61的第一平面63A形成树脂层62的形成方法可以选择在玻璃层61涂布树脂层62的方法、或通过粘接层将树脂层62层压于玻璃层61的方法。另外,作为将树脂层62固定于玻璃层61的方法,可以选择加热固化处理、或利用冲压法的加热和加压处理。

[0121] 在切断工序中,沿着图11所示的玻璃层61的切断预定部64A及树脂层62的切断预定部64B分别切断玻璃层61和树脂层62。切断预定部64A、64B是用于将层叠基板60切断为规定尺寸的切断部分。如图13所示,在切断工序中,可以任意选择切断层叠基板60的顺序和加工种类。层叠基板60可以按照树脂层62和玻璃层61的顺序切断,也可以按照玻璃层61和树脂层62的顺序切断。关于玻璃层61和树脂层62的切断,可以使用激光加工装置30和刻划加工装置40中的任一个。另外,关于玻璃层61和树脂层62的切断,可以通过激光加工装置30或刻划加工装置40进行刻划后断开,也可以通过激光加工装置30进行切断。

[0122] 在切断工序中,在利用激光对玻璃层61的切断预定部64A及树脂层62的切断预定部64B分别进行刻划或切断的情况下,代替图3所示的激光加工装置30而使用图8所示的激光加工装置30A。

[0123] 图14的(a)表示在切断工序中利用图5的(b)所示的刻划轮50B对玻璃层61进行刻划及断开时的规定尺寸的层叠基板60即单位层叠基板70。在图14的(a)所示的单位层叠基板70的剖面中,将与单位层叠基板70的厚度方向T正交的方向规定为宽度方向W。在单位层叠基板70的剖面中,将朝向单位层叠基板70的宽度方向W的中心的一侧作为内侧,将朝向宽

度方向W的端部的方向作为外侧。

[0124] 在切断工序中,以单位层叠基板70的玻璃层61的切断面66相对于树脂层62的切断面67而位于外侧的方式切断玻璃层61的切断预定部64A(参照图11)。更详细而言,在切断工序中,以形成玻璃层61的宽度WD随着从玻璃层61的第二平面63B朝向第一平面63A而变窄的切断面66的方式切断玻璃层61的切断预定部64A。由于利用刻划轮50B对玻璃层61进行刻划,在切断工序中,刻划加工装置40在图14的(a)的剖视下,以形成玻璃层61的宽度WD随着从玻璃层61的第二平面63B朝向第一平面63A而变窄的刻划线(裂纹)的方式对玻璃层61的切断预定部64A进行刻划。接着,将被刻划后的玻璃层61的切断预定部64A断开。需要说明的是,也可以代替刻划轮50B而利用激光加工装置30的激光形成图14的(a)所示的玻璃层61的切断面66。

[0125] 在剥离工序中,使用与第一实施方式相同的激光剥离装置(省略图示),如图14的(a)所示,通过从玻璃层61向树脂层62照射激光来剥离树脂层62和玻璃层61。

[0126] 从多层层叠基板10去除玻璃层61(参照图14的(b))后,以覆盖树脂层62的厚度方向T的一方的方式安装第一保护膜,以覆盖树脂层62的厚度方向T的另一方的方式安装第二保护膜,由此制造柔性有机EL显示器。

[0127] 在图14的(a)所示的单位层叠基板70中,直至树脂层62的宽度方向W的端缘位置形成有玻璃层61的第二平面63B。即,在厚度方向T上,树脂层62的宽度方向W的端缘与玻璃层61的切断面66不重叠。因此,在对树脂层62的宽度方向W的端缘照射激光剥离装置的激光的情况下,激光不通过玻璃层61的切断面66。

[0128] 对本实施方式的效果进行说明。

[0129] (2-1) 单位层叠基板70的玻璃层61的切断面66位于比树脂层62的切断面67靠宽度方向W的外侧的位置。根据该制造方法,激光剥离装置的激光不受玻璃层61的切断面66及玻璃层61的切断面67的影响而照射到树脂层62。由于对树脂层62适当地照射激光剥离装置的激光,因此从玻璃层61剥离的树脂层62的品质不易降低。

[0130] (2-2) 在切断工序中,以形成玻璃层61的宽度WD随着从第二平面63B朝向第一平面63A而变窄的切断面66的方式切断玻璃层61。在该制造方法中,由于以希望形成倾斜的切断面66的方式切断玻璃层61,因此即使考虑制造误差的影响,也难以形成向与希望的方向不同的方向倾斜的切断面。

[0131] (2-3) 在切断工序中,以形成玻璃层61的宽度WD随着从第二平面63B朝向第一平面63A而变窄的刻划线(裂纹)的方式对玻璃层61进行刻划,将被刻划后的玻璃层61断开。在该制造方法中,能够高效地形成相对于树脂层62的切断面67位于外侧的玻璃层61的切断面66。

[0132] (2-4) 使用具有相对于图5的(b)所示的旋转中心面RC呈非对称形状的刀尖部52的刻划轮50B对玻璃层61进行刻划。在该制造方法中,相对于第二平面63B倾斜的玻璃层61的切断面66的形状由刀尖部52的形状规定,能够容易地切断玻璃层61。

[0133] (2-5) 柔性有机EL显示器的制造方法还包括通过激光剥离将玻璃层61和树脂层62剥离的剥离工序。在该制造方法中,能够高效地剥离玻璃层61和树脂层62。

[0134] (变形例)

[0135] 在上述各实施方式中,例示了与本发明相关的柔性有机EL显示器的制造方法能够

采用的方式,并不意在限制该方式。本发明所涉及的柔性有机EL显示器的制造方法能够采用与各实施方式例示出的方式不同的方式。其一例是将各实施方式的结构的一部分进行置换、变更或者省略的方式、或者将新的结构附加于各实施方式的方式。在以下的变形例中,对于与各实施方式的方式相同的部分,标注与各实施方式相同的附图标记并省略其说明。

[0136] • 在第一实施方式中,对于后段切断工序,在切断第一树脂层11B和第二树脂层12B的情况下,也可以设置吸引机构80,该吸引机构80吸引随着对第一树脂层11B和第二树脂层12B照射激光而产生的气体。如图15所示,吸引机构80构成为经由多层层叠基板10的周面10A吸引气体。吸引机构80的一例具有吸气风扇。吸引机构80通过驱动吸气风扇来吸引多层层叠基板10的周面10A处的空气。在该情况下,在多层层叠基板10内产生的气体经由周面10A向多层层叠基板10的外部排出。

[0137] • 在第一实施方式中,电可以是,在通过多次照射激光来切断第一树脂层11B和第二树脂层12B的情况下,代替将激光设定为小于规定输出,或者在此基础上,通过隔开一定的时间对第一树脂层11B和第二树脂层12B多次照射激光来切断第一树脂层11B和第二树脂层12B。在该制造方法中,对第一树脂层11B和第二树脂层12B的一方照射激光,暂时中断激光的照射,经过一定的时间后,再次对第一树脂层11B和第二树脂层12B的一方照射激光,多次反复进行这些激光的照射及暂时的照射的中断。在对第一树脂层11B和第二树脂层12B的另一方照射激光的情况也是相同的。随着对第一树脂层11B和第二树脂层12B照射激光而产生的气体在暂时中断激光照射时被冷却,由此减少了因气体的影响而使第一玻璃层11A、第二玻璃层12A、第一树脂层11B、以及第二树脂层12B的品质降低的可能性。

[0138] • 在第一实施方式中,也可以将作为规定尺寸的第一层叠基板11的第一单位层叠基板和作为规定尺寸的第二层叠基板12的第二单位层叠基板贴合来制造单位层叠基板20。即,前段工序包括将第一层叠基板11切断成规定尺寸的第一切断工序和将第二层叠基板12切断成规定尺寸的第二切断工序。在后段层叠工序中,将第一单位层叠基板和第二单位层叠基板层叠。在该情况下,在第一单位层叠基板的第一玻璃层11A形成有切断面23A,在第二单位层叠基板的第二玻璃层12A形成有切断面24A。

[0139] • 在第一实施方式中,也可以是,将作为规定尺寸的第一层叠基板11的第一单位层叠基板和切断为规定尺寸之前的第二层叠基板12贴合后,将第二层叠基板12切断为规定尺寸来制造单位层叠基板20。另外,也可以是,将作为规定尺寸的第二层叠基板12的第二单位层叠基板和将切断为规定尺寸之前的第一层叠基板11贴合后,将第一层叠基板11切断为规定尺寸来制造单位层叠基板20。即,前段工序包括将第一层叠基板11切断为规定尺寸的第一切断工序和将第二层叠基板12切断为规定尺寸的第二切断工序中的一方。后段工序包括将第一层叠基板11切断成规定尺寸的第一切断工序和将第二层叠基板12切断成规定尺寸的第二切断工序中的另一方。在该情况下,在后段加工工序后,制造图9所示的单位层叠基板20。

[0140] • 在第一实施方式中,也可以是,代替在第一层叠基板11形成导电层13、或者除了在第一层叠基板11形成导电层13之外,在第二层叠基板12形成导电层13。

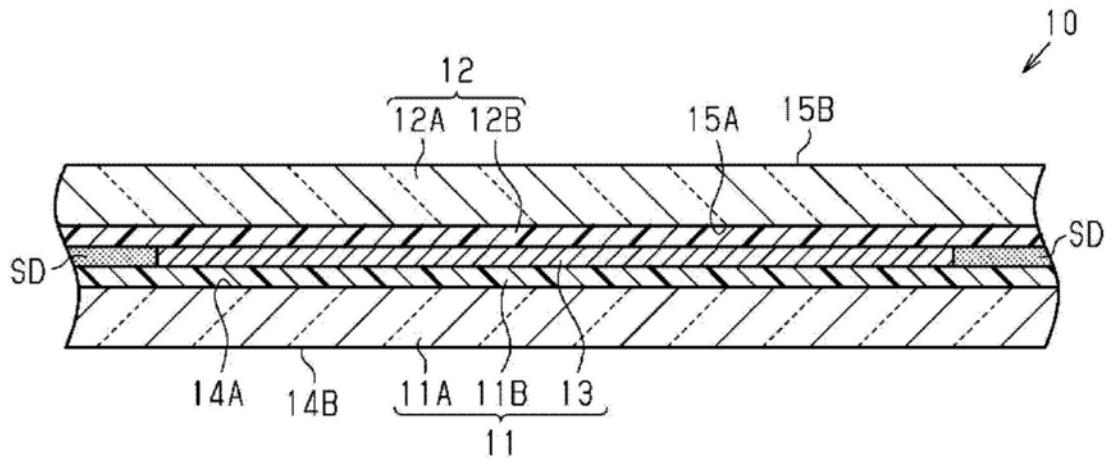


图1

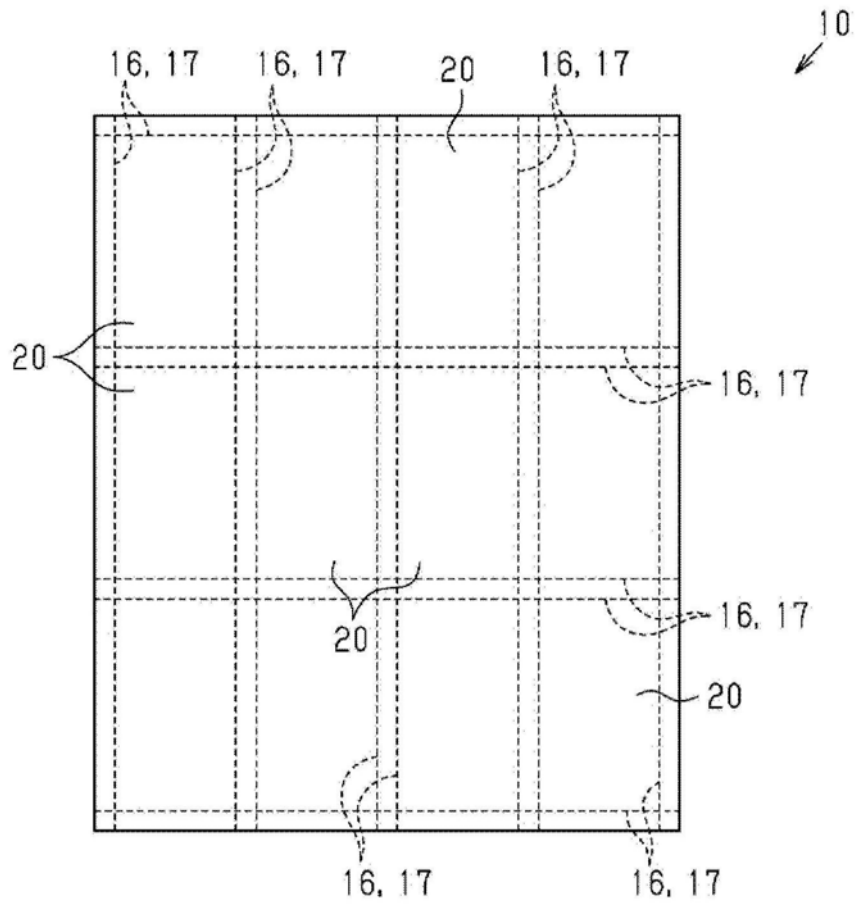


图2

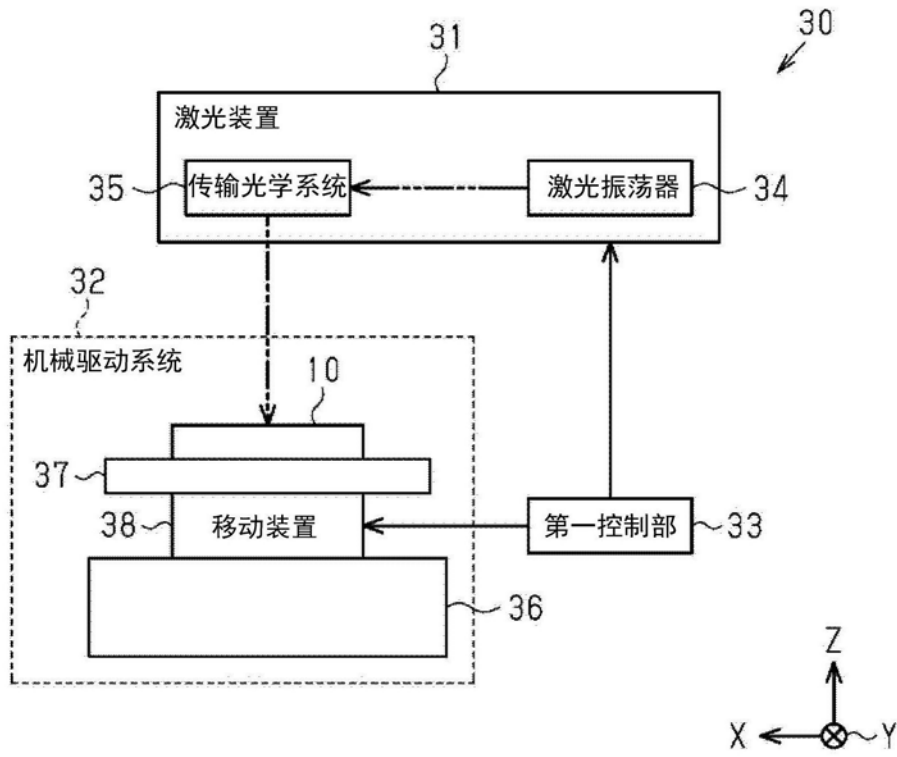


图3

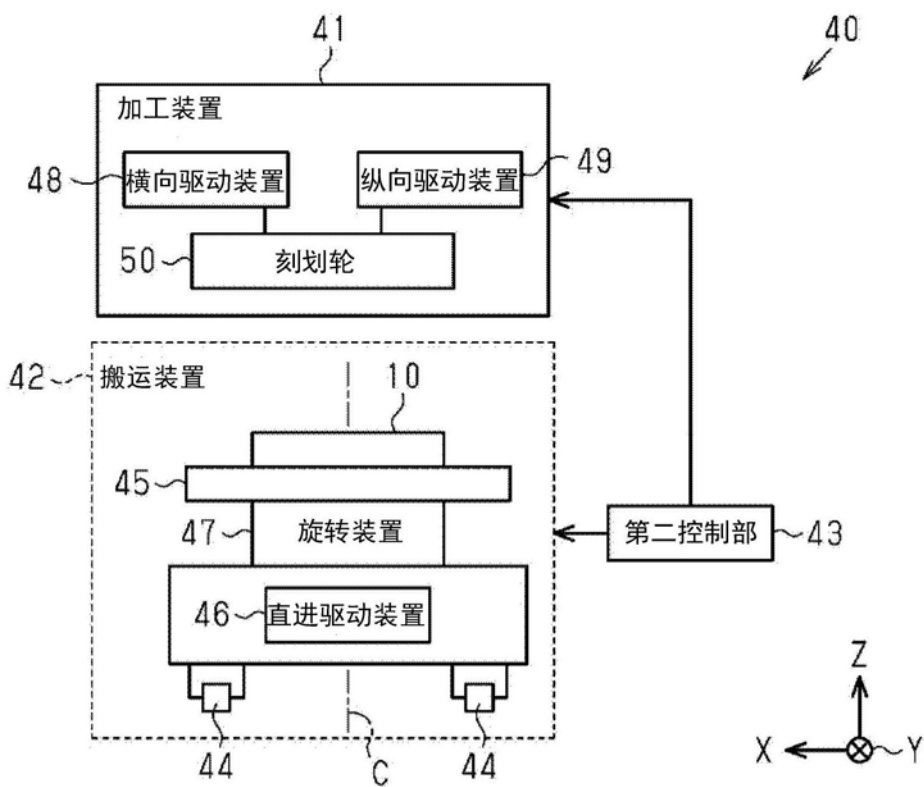


图4

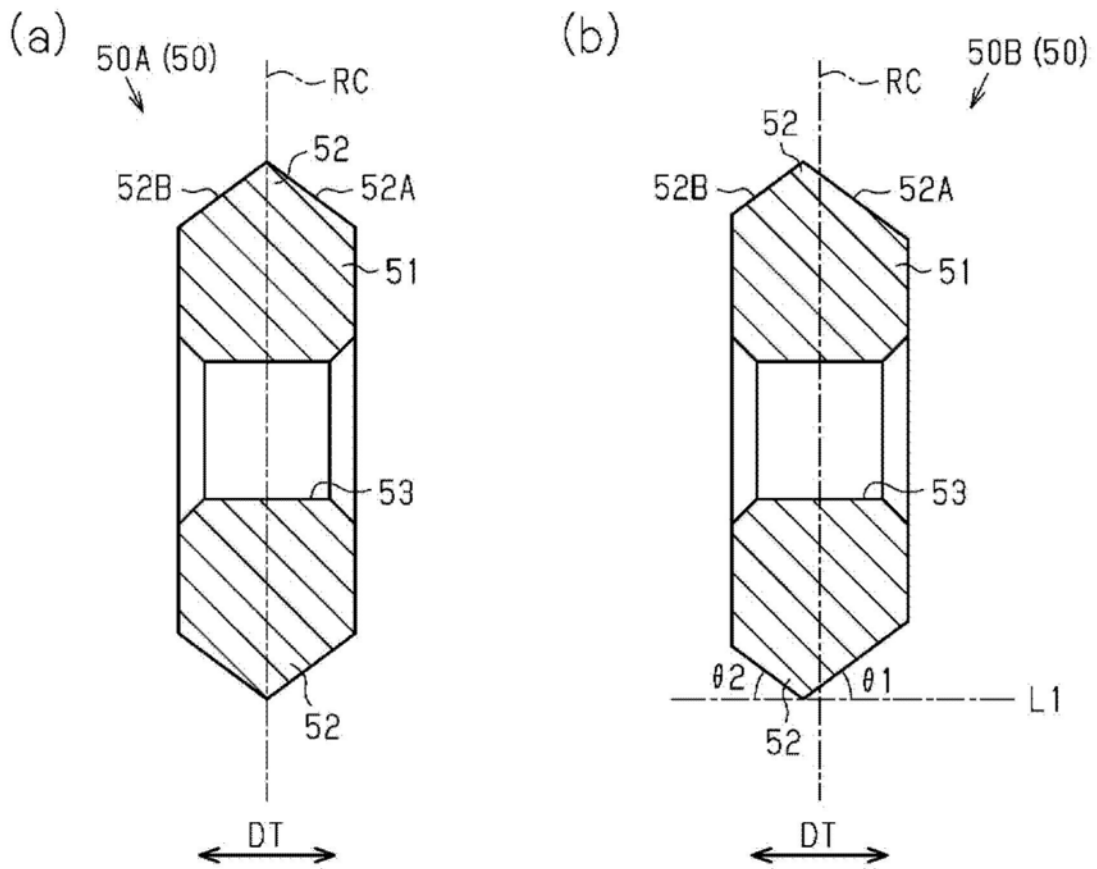


图5

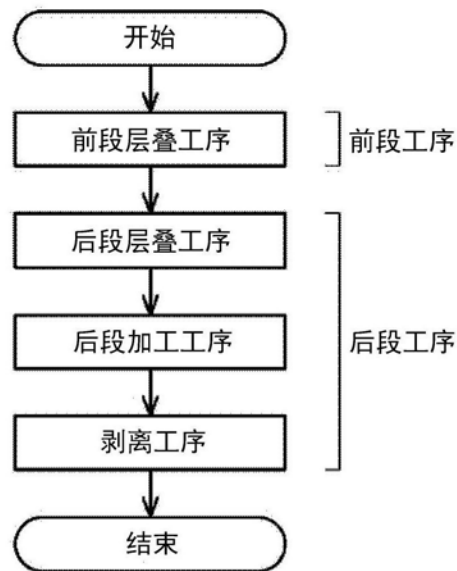


图6

(a)

加工顺序		加工种类			
1. 第一层叠基板	1. 第一树脂层	LS	LS		
	2. 第一玻璃层	LS	SC		
	1. 第一玻璃层	LS	LS	SC	SC
	2. 第一树脂层	LS	SC	LS	SC
2. 第二层叠基板	1. 第二树脂层	LS	LS		
	2. 第二玻璃层	LS	SC		
	1. 第二玻璃层	LS	LS	SC	SC
	2. 第二树脂层	LS	SC	LS	SC

(b)

加工顺序		加工种类			
1. 第二层叠基板	1. 第二树脂层	LS	LS		
	2. 第二玻璃层	LS	SC		
	1. 第二玻璃层	LS	LS	SC	SC
	2. 第二树脂层	LS	SC	LS	SC
2. 第一层叠基板	1. 第一树脂层	LS	LS		
	2. 第一玻璃层	LS	SC		
	1. 第一玻璃层	LS	LS	SC	SC
	2. 第一树脂层	LS	SC	LS	SC

LS : 激光加工  
SC : 刻划加工

图7

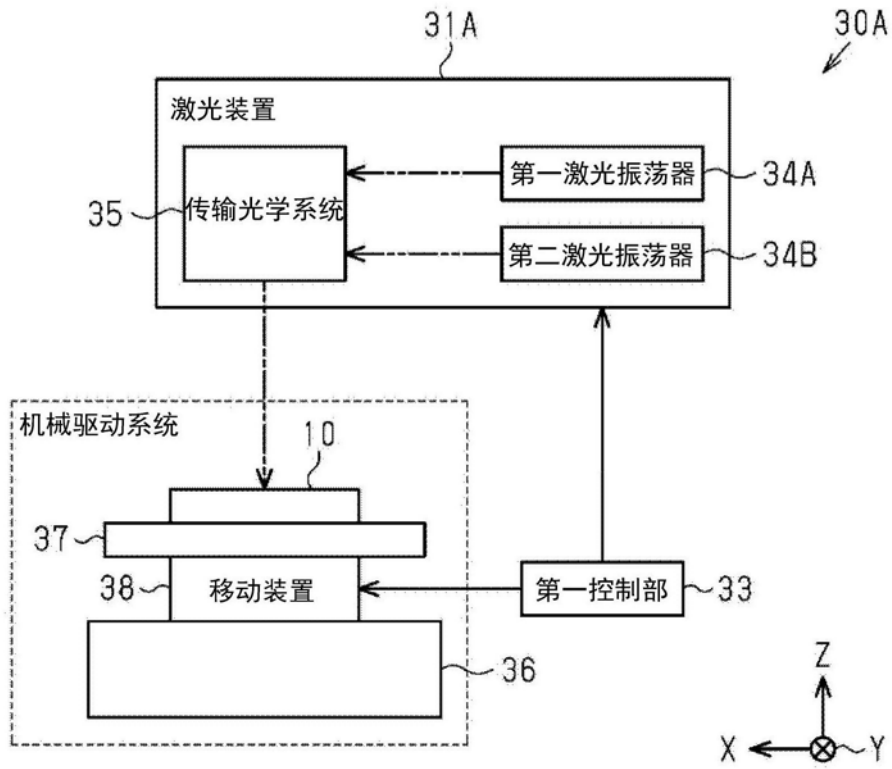


图8

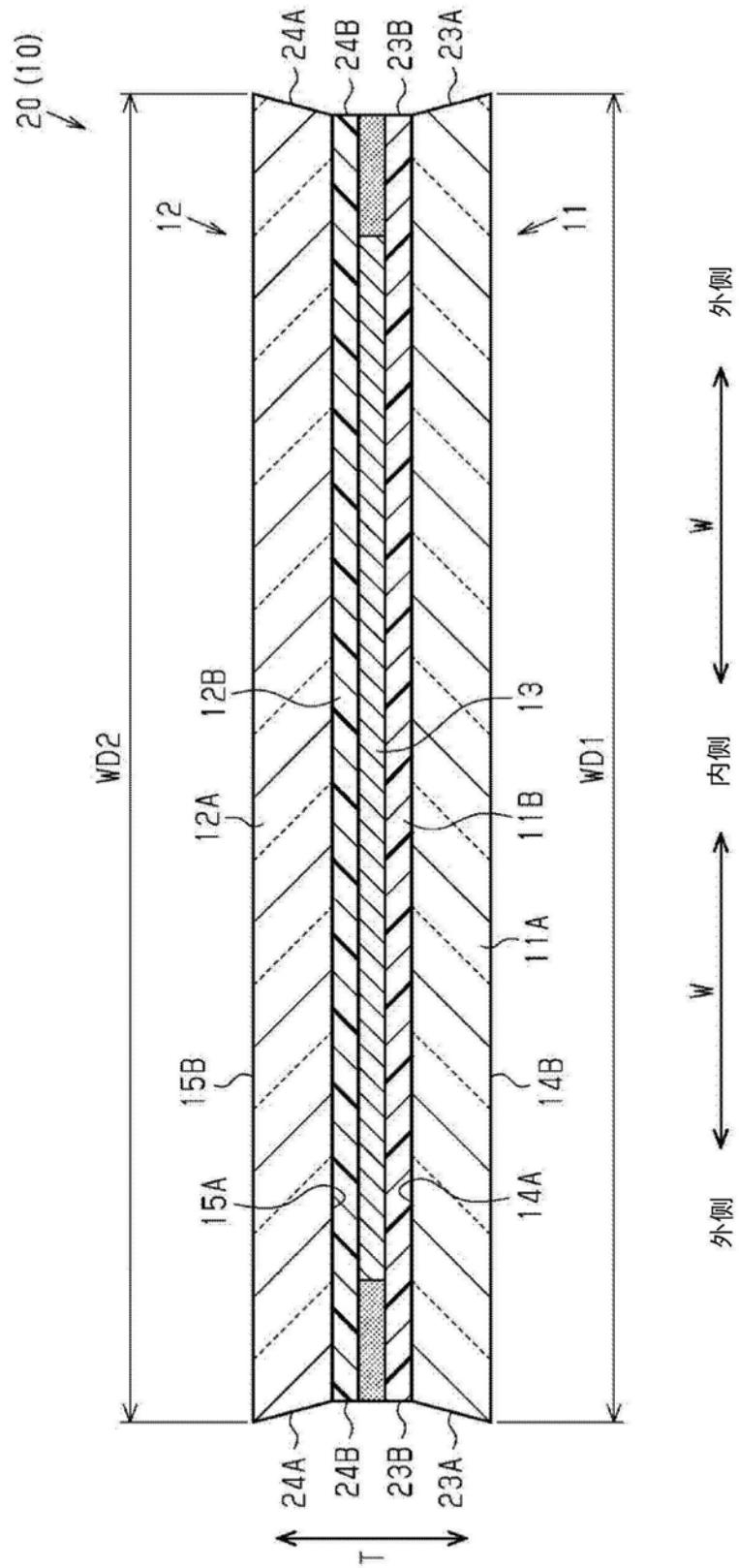


图9

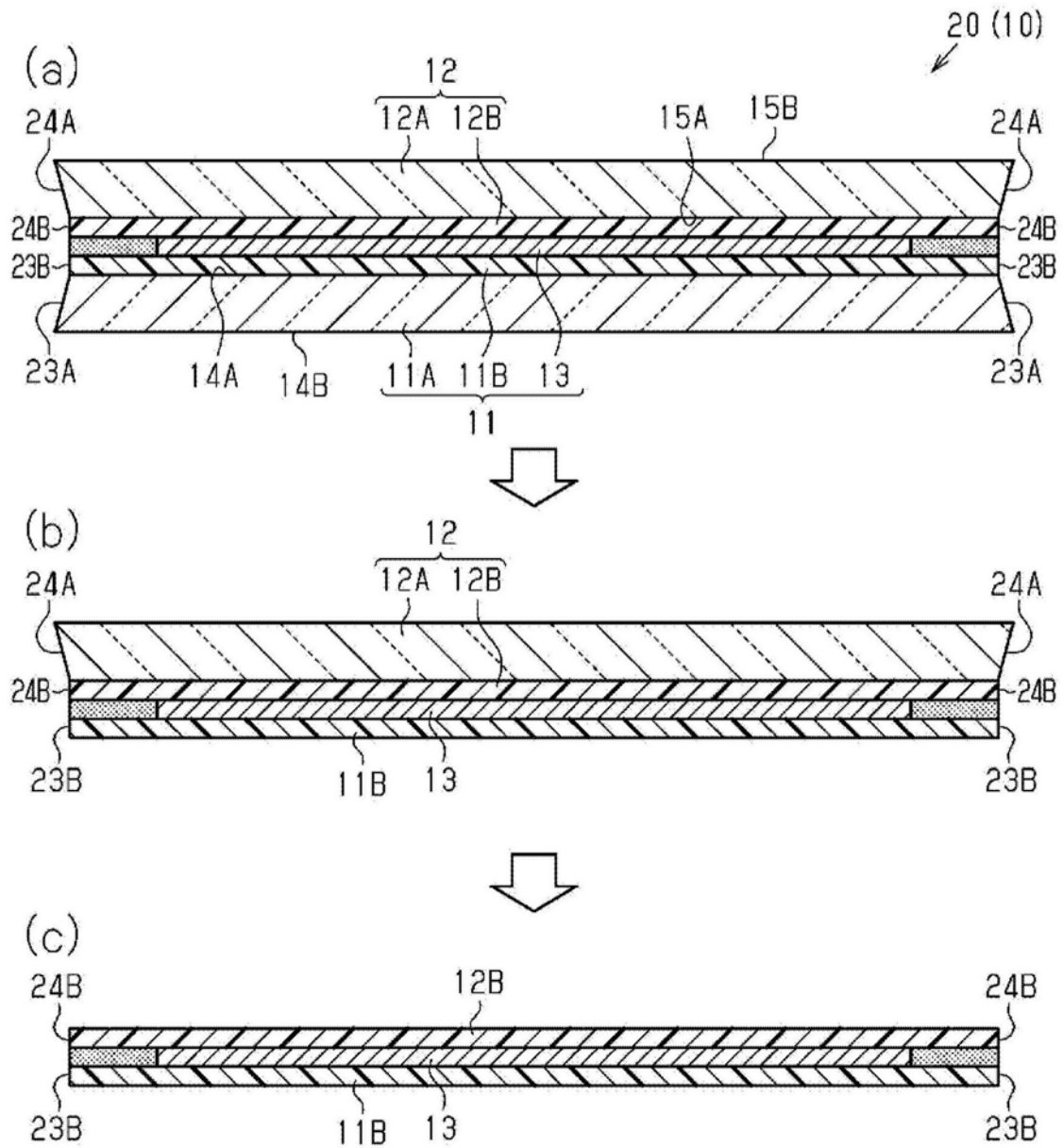


图10

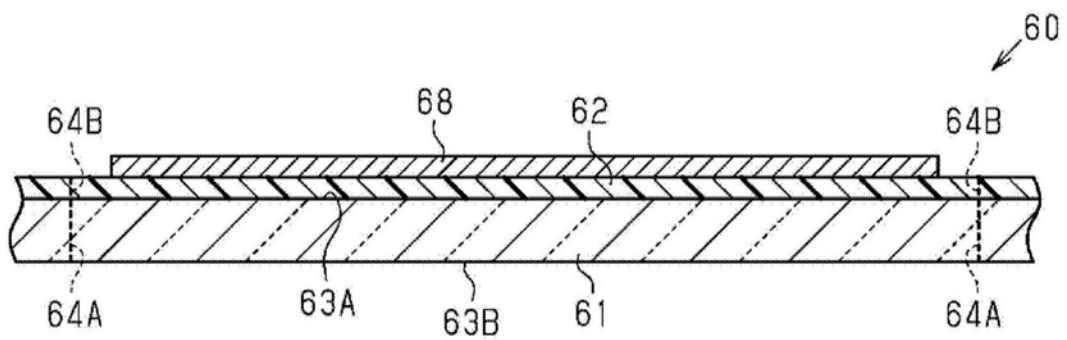


图11

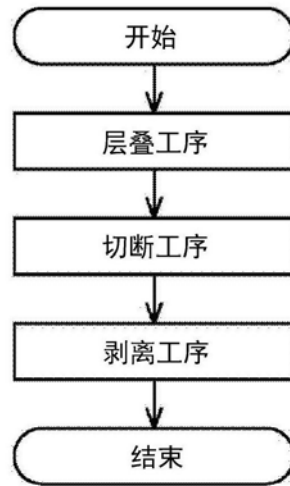


图12

加工顺序		加工种类			
层叠基板	1. 树脂层	LS	LS	SC	SC
	2. 玻璃层	LS	SC	LS	SC
	1. 玻璃层	LS	LS	SC	SC
	2. 树脂层	LS	SC	LS	SC

LS : 激光加工  
 SC : 刻划加工

图13

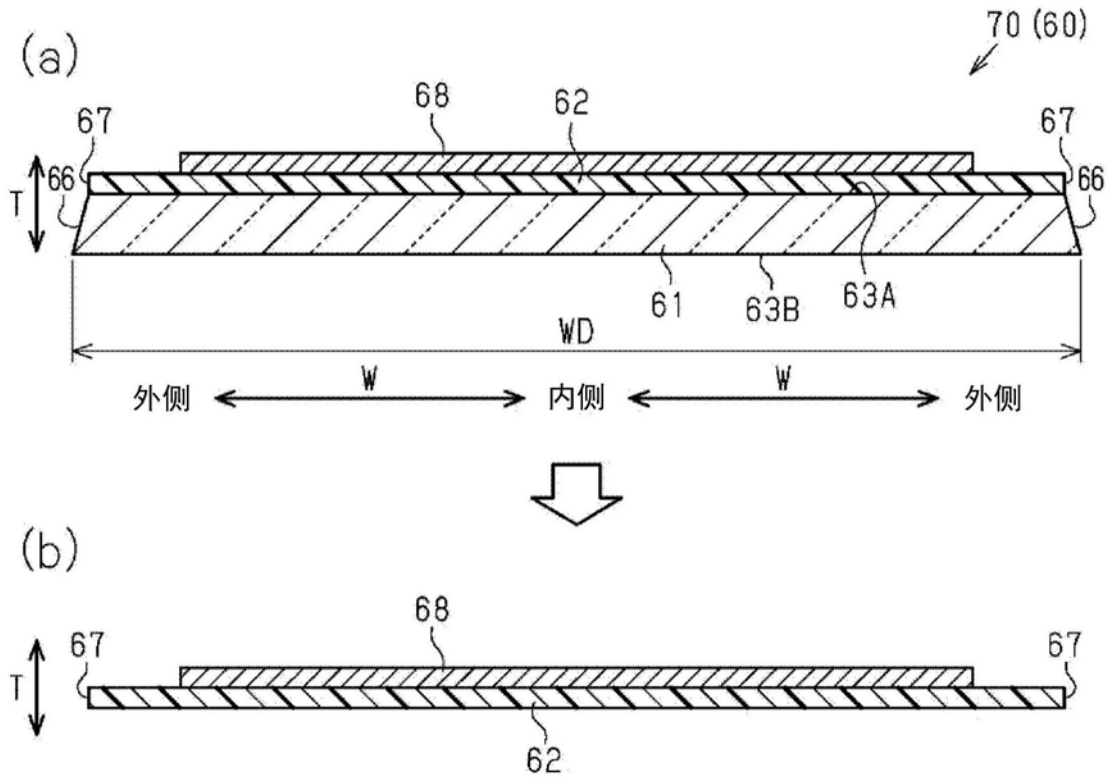


图14

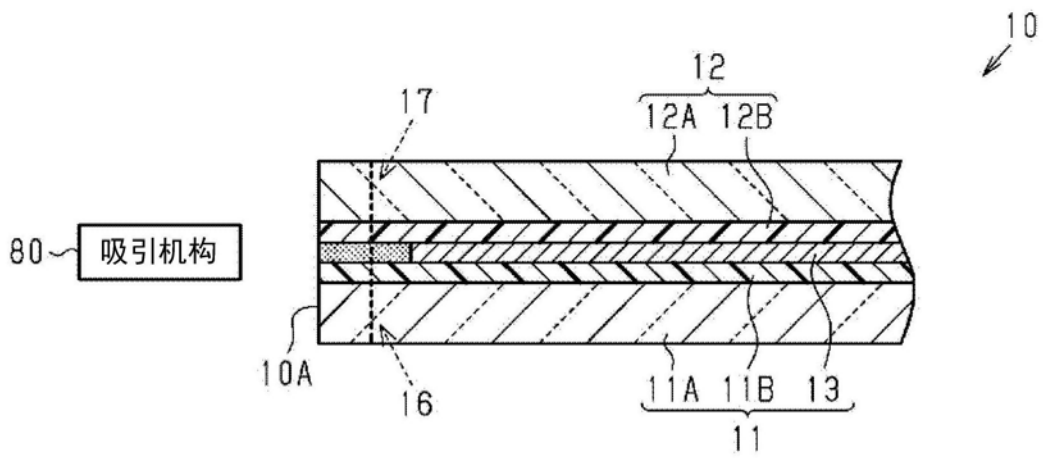


图15

