



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103947292 A

(43) 申请公布日 2014. 07. 23

(21) 申请号 201180074852. X

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

(22) 申请日 2011. 12. 19

代理人 雒运朴

(30) 优先权数据

2011-251500 2011. 11. 17 JP

(51) Int. Cl.

H05B 33/10 (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

G09F 9/00 (2006. 01)

2014. 05. 14

H01L 51/50 (2006. 01)

(86) PCT国际申请的申请数据

H05B 33/04 (2006. 01)

PCT/JP2011/079304 2011. 12. 19

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/073067 JA 2013. 05. 23

(71) 申请人 三菱重工业株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 柳雄二

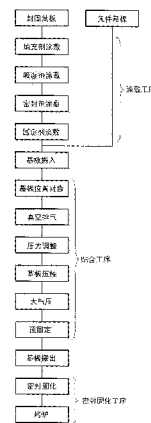
权利要求书3页 说明书15页 附图8页

(54) 发明名称

有机 EL 面板的制造方法及有机 EL 面板的封固装置

(57) 摘要

本发明的目的在于提供一种能够抑制压接时的有机 EL 元件的损伤, 缩短压接及固化所需的时间并且换产调整容易的有机 EL 面板的制造方法及有机 EL 面板的封固装置。有机 EL 面板的制造方法包括: 将填充剂、吸湿剂、密封剂及固定剂涂敷到与元件的位置相对的封固基板的位置上的涂敷工序; 对元件基板及封固基板进行位置对合的位置对合工序; 对封固基板进行加热的加热工序; 除去包含在填充剂等内的气体的脱泡工序; 利用一对平台对元件基板和封固基板进行压接的压接工序; 使压接后的元件基板及封固基板的周围成为大气压环境的气体导入工序; 利用点光源型紫外线灯向固定剂照射紫外线, 对元件基板和封固基板进行预固定的预固定工序; 向密封剂照射紫外线而使密封剂固化的密封固化工序。



1. 一种有机 EL 面板的制造方法,所述有机 EL 面板通过在形成了有机 EL 元件的元件基板与平坦的封固基板之间无间隙地夹设有封固层而成,所述有机 EL 面板的制造方法包括:

涂敷工序,其中,在水分低于规定量的不活泼环境下,在与所述有机 EL 元件的位置相对的所述封固基板的位置,分别独立地涂敷填充剂、吸湿剂、以包围所述填充剂及吸湿剂的方式配置的作为紫外线固化型树脂的密封剂、及作为紫外线固化型树脂的固定剂;

位置对合工序,其中,将所述元件基板及所述封固基板搬入贴合室,将所述元件基板和所述封固基板在分离的位置处进行位置对合;

加热工序,其中,对涂敷有所述填充剂、所述吸湿剂、所述密封剂及所述固定剂的封固基板进行加热;

脱泡工序,其中,使所述贴合室内成为真空,将包含在所述填充剂、所述吸湿剂、所述密封剂及所述固定剂内的气体除去;

压接工序,其中,利用一对平台夹持所述元件基板及所述封固基板,通过所述一对平台施加规定的载荷来对所述元件基板和所述封固基板进行压接,以使由所述密封剂包围的内部被所述填充剂及吸湿剂填满的方式控制载荷,而在所述元件基板与所述封固基板之间形成规定的厚度的封固层;

气体导入工序,其中,向所述贴合室内导入不活泼气体,使压接后的所述元件基板及所述封固基板的周围成为大气压环境;

预固定工序,其中,利用点光源型紫外线灯从所述平台的背面侧向所述固定剂照射紫外线,使所述固定剂固化来对所述元件基板和所述封固基板进行预固定;

密封固化工序,其中,向涂敷在利用所述预固定工序预固定后的基板上的所述密封剂照射紫外线,使所述密封剂固化。

2. 根据权利要求 1 所述的有机 EL 面板的制造方法,其中,

包括压力调整工序,在该压力调整工序中,向所述贴合室内导入不活泼气体,将所述封固装置内的压力调整为 50Pa 以上且 500Pa 以下,以消除所述填充剂、所述吸湿剂、所述密封剂及所述固定剂的发泡,

在所述压力调整工序后进行压接工序。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的有机 EL 面板的制造方法,其中,

在所述涂敷工序中,作为所述吸湿剂,使用的是在树脂或高粘度油中含有 10 重量%以上且 50 重量%以下的粒径 $4\mu\text{m}$ 以下的沸石或氧化钙、且室温下的粘度为 $10\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以上且 $100\text{Pa}\cdot\text{s}$ 的吸湿剂。

4. 根据权利要求 1 ~ 3 中任一项所述的有机 EL 面板的制造方法,其中,

在所述涂敷工序中,将室温下的粘度为 $10\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以上且 $100\text{Pa}\cdot\text{s}$ 的填充剂涂敷成平行地隔开间隔的断续直线状或等间隔螺旋状。

5. 根据权利要求 1 ~ 4 中任一项所述的有机 EL 面板的制造方法,其中,

在所述涂敷工序中,以使所述填充剂的涂敷径的直径 R 与涂敷间距 P 的延伸比 P/R 成为 8 以上且 32 以下的范围内的方式涂敷所述填充剂。

6. 根据权利要求 1 ~ 5 中任一项所述的有机 EL 面板的制造方法,其中,

在所述涂敷工序中,在压接后的延伸宽度成为从所述密封剂的内周端至所述有机 EL 元件的发光外周端为止的间隔以内的位置处涂敷所述吸湿剂。

7. 根据权利要求 1 ~ 5 中任一项所述的有机 EL 面板的制造方法,其中,在所述涂敷工序中,使用吸湿剂作为所述填充剂。
8. 根据权利要求 1 ~ 7 中任一项所述的有机 EL 面板的制造方法,其中,在所述涂敷工序中,将含有 10 μm 以上且 100 μm 以下的间隔件的紫外线固化型环氧树脂所构成的密封剂以包围所述有机 EL 元件的发光面的外周的方式涂敷,来规定所述压接工序中的所述元件基板与所述封固基板的间隔。
9. 根据权利要求 1 ~ 8 中任一项所述的有机 EL 面板的制造方法,其中,在所述涂敷工序中,将含有 10 μm 以上且 100 μm 以下的间隔件的紫外线固化型树脂所构成的固定剂断续地涂敷在所述有机 EL 元件的发光面的周围或元件基板的周围,来规定所述压接工序中的所述元件基板与所述封固基板的间隔。
10. 根据权利要求 1 ~ 9 中任一项所述的有机 EL 面板的制造方法,其中,在所述加热工序中,以使所述封固基板的温度处于 40 $^{\circ}\text{C}$ 以上且 80 $^{\circ}\text{C}$ 以下的范围内的方式进行加热控制。
11. 一种有机 EL 面板的封固装置,所述有机 EL 面板通过在形成了有机 EL 元件的元件基板与平坦的封固基板之间无间隙地夹设有封固层而成,所述有机 EL 面板的封固装置具备:
 - 涂敷机构,其利用分配器将构成封固层的填充剂、吸湿剂及密封剂、以及固定剂涂敷到所述封固基板上;
 - 密闭机构,其能够将贴合室与外部环境隔断;
 - 排气机构,其对所述贴合室内进行真空排气;
 - 气体导入机构,其通过导入不活泼气体而能够控制所述贴合室内的压力;
 - 位置对合机构,其将所述元件基板和所述封固基板在分离的位置处进行位置对合;
 - 加热机构,其对涂敷有所述填充剂、吸湿剂、密封剂及固定剂的所述封固基板进行加热;
 - 压接机构,其由一对金属平台构成,能够在真空环境下控制载荷;
 - 预固定机构,其在所述金属平台的背面侧配置点光源型紫外线灯,向所述固定剂照射紫外线而使所述固定剂固化,由此对所述元件基板和所述封固基板进行预固定;
 - 密封固化机构,其照射紫外线而使所述密封剂固化。
12. 根据权利要求 11 所述的有机 EL 面板的封固装置,其中,所述加热机构是配置在所述封固基板侧的金属平台背面上的面状加热器和热电偶,能够将所述封固基板控制成所希望的温度。
13. 根据权利要求 11 或 12 所述的有机 EL 面板的封固装置,其中,所述密闭机构具有在所述贴合室内能够仅对所述金属平台、所述元件基板和所述封固基板进行密闭的内腔室。
14. 根据权利要求 11 ~ 13 中任一项所述的有机 EL 面板的封固装置,其中,所述压接机构具备弹性片,该弹性片配置在元件基板侧的平台的基板侧面上、厚度为 0.1mm 以上且 1.0mm 以下且具有导电性。
15. 根据权利要求 11 ~ 14 中任一项所述的有机 EL 面板的封固装置,其中,所述压接机构具备配置在封固基板侧的平台上的真空吸附机构。

16. 根据权利要求 11 ~ 15 中任一项所述的有机 EL 面板的封固装置,其中,所述压接机构具备配置在元件基板侧的平台上的气体加压机构及气体压力调整机构。

有机 EL 面板的制造方法及有机 EL 面板的封固装置

技术领域

[0001] 本发明涉及有机 EL 面板的制造方法及有机 EL 面板的封固装置。

背景技术

[0002] 有机 EL 元件非常怕沾到水分等,为了确保有机 EL 元件的寿命,必须要将有机 EL 元件从环境的水分等隔离以保护有机 EL 元件。因此,在有机 EL 面板的制造中,称作封固的工序是不可或缺的。

[0003] 在现有的封固工序中,使用内部设有空间的金属盖或封固玻璃等封固基板,在密封部进行密闭。在内部的空间中内置有吸附水分的干燥剂或干燥片,对来自周边密封部的透过水分等进行吸湿。该封固方法也被称作中空封固法,适用于小型的有机 EL 元件。

[0004] 然而,在将中空封固法适用于大型的有机 EL 元件的情况下,产生在中空部分处封固基板与有机 EL 元件接触而使有机 EL 元件损伤的问题。

[0005] 另外,就照明用的有机 EL 元件而言,发光时的发热大,面板内部的温度会上升。由此,产生因面板面内温度分布引起的亮度不均,最差情况是存在因热失控而致使元件破坏的问题。而且,还存在面板的温度上升使有机 EL 元件的亮度降低加速而缩短驱动寿命的问题。因此,需要封固内部不具有空间的全固体的固体封固。

[0006] 因此,即使是大型面板,也需要保护有机 EL 元件以免受到环境的水分的侵害来确保寿命并且不会使元件基板与封固基板接触的封固方法、以及向元件基板和封固基板的两面传热且能够散热和均热的封固方法。为了解决上述问题,提出有在元件基板与封固基板之间配置填充剂的方法(参照专利文献 1)。

[0007] 在专利文献 1 中,在元件基板的元件最外周配置密封剂,在密封剂的内侧配置干燥剂,在元件上配置填充剂。将封固基板与元件基板对置配置且在减压下进行压接,之后使密封剂固化。

[0008] 【在先技术文献】

[0009] 【专利文献】

[0010] 【专利文献 1】日本特开 2007-73459 号公报(权利要求 1)

发明内容

[0011] 【发明要解决的课题】

[0012] 在专利文献 1 中,将密封剂、干燥剂及填充剂配置在元件上,但这成为元件不良的主要原因。

[0013] 另外,在专利文献 1 虽未明示,但通常密封剂的固化通过整面紫外线照射来进行,就该方法而言,必须将压接及固化作为一个工序来连续处理,耗费时间,且节拍时间变长。另外,单纯的压接无法保证元件基板与封固基板的平行度,成为元件损伤的主要原因。另外,在对面板尺寸不同的基板进行封固的情况下,需要进行紫外线固化时的紫外线阻隔掩模的更换,换产调整耗费时间,导致生产率降低。而且,若压接时的载荷(加压力)大,则会

成为元件损伤的主要原因。

[0014] 本发明鉴于上述情况而提出,其目的在于提供一种能够抑制压接时的有机 EL 元件的损伤,缩短压接及固化所需的时间并且换产调整容易的有机 EL 面板的制造方法及有机 EL 面板的封固装置。

[0015] 【用于解决课题的方案】

[0016] 为了解决上述课题,本发明的有机 EL 面板的制造方法及有机 EL 面板的封固装置采用以下的机构。

[0017] 本发明的第一方案提供一种有机 EL 面板的制造方法,所述有机 EL 面板通过在形成了有机 EL 元件的元件基板与平坦的封固基板之间无间隙地夹设有封固层而成,所述有机 EL 面板的制造方法包括:涂敷工序,其中,在水分低于规定量的不活泼环境下,在与所述有机 EL 元件的位置相对的所述封固基板的位置,分别独立地涂敷填充剂、吸湿剂、以包围所述填充剂及吸湿剂的方式配置的作为紫外线固化型树脂的密封剂、及作为紫外线固化型树脂的固定剂;位置对合工序,其中,将所述元件基板及所述封固基板搬入贴合室,将所述元件基板和所述封固基板在分离的位置处进行位置对合;加温工序,其中,对涂敷有所述填充剂、吸湿剂、密封剂及固定剂的封固基板进行加热;脱泡工序,其中,使所述贴合室内成为真空,将包含在所述填充剂、吸湿剂、密封剂及固定剂内的气体除去;压接工序,其中,利用一对平台夹持所述元件基板及所述封固基板,通过所述一对平台施加规定的载荷来对所述元件基板和所述封固基板进行压接,以使由所述密封剂包围的内部被所述填充剂及吸湿剂填满的方式控制载荷,而在所述元件基板与所述封固基板之间形成规定的厚度的封固层;气体导入工序,其中,向所述贴合室内导入不活泼气体,使压接后的所述元件基板及所述封固基板的周围成为大气压环境;预固定工序,其中,利用点光源型紫外线灯从所述平台的背面侧向所述固定剂照射紫外线,使所述固定剂固化来对所述元件基板和所述封固基板进行预固定;密封固化工序,其中,向涂敷在利用所述预固定工序预固定后的基板上的所述密封剂照射紫外线,使所述密封剂固化。

[0018] 有机 EL 元件非常怕沾到水分等,因此有机 EL 面板的制造在水分量低于规定量的不活泼环境下进行。填充剂、吸湿剂、密封剂及固定剂被分别独立地涂敷到封固基板上。涂敷到封固基板上的填充剂、吸湿剂、密封剂及固定剂通过对封固基板的加热而粘度得以降低。由此,能够在之后的脱泡工序中容易除去气体,并且能够抑制在压接工序中施加规定的载荷所引起的对有机 EL 元件的物理损伤。另外,根据上述发明,在气体导入工序后,利用点光源型紫外线灯向固定剂照射紫外线。通过使用点光源型紫外线灯,由此能够限定在所希望区域内照射紫外线。由此,能够抑制对有机 EL 元件输入热量等恶劣影响并同时增强紫外线的照射强度,因此能够缩短元件基板和封固基板的预固定所需的时间。在利用固定剂将元件基板和封固基板预固定之后,利用填充剂、吸湿剂及密封剂使有机 EL 元件成为密闭的状态,因此之后的密封固化工序能够在清洁室等通常环境下实施。由此,能够提高生产效率。

[0019] 在上述第一方案中,也可以包括压力调整工序,在该压力调整工序中,向所述贴合室内导入不活泼气体,将所述封固装置内的压力调整为 50Pa 以上且 500Pa 以下,以消除所述填充剂、吸湿剂、密封剂及固定剂的发泡,在所述压力调整工序后进行压接工序。

[0020] 若使贴合室内成为真空,则能够除去包含在填充剂、吸湿剂、密封剂及固定剂内的

气体。然而,在发泡持续的状态下进行压接工序的话,从涂敷材料的形状保持的观点出发不优选。另外,若持续维持真空状态,则可能会使添加剂或低分子量成分等与气体一起蒸发。根据所述第一方案,通过在压接工序之前包括压力调整工序,由此能够消除发泡并同时抑制来自填充剂、吸湿剂、密封剂及固定剂的材料成分的损失,因此能够维持所希望的材料性能。

[0021] 在所述第一方案中,可以是,在所述涂敷工序中,作为所述吸湿剂,使用的是在树脂或高粘度油中含有 10 重量%以上且 50 重量%以下的粒径 $4\mu\text{m}$ 以下的沸石或氧化钙、且室温下的粘度为 $10\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以上且 $100\text{Pa}\cdot\text{s}$ 的吸湿剂。

[0022] 通过在吸湿剂中存在沸石或氧化钙的干燥剂,由此能够对来自密封剂的透湿水分进行吸湿。优选沸石或氧化钙以 10%以上且 50%以下的重量比混合,由此能够将有机 EL 元件的寿命确保所希望的期间。沸石或氧化钙使用远小于封固层的厚度的微粒子。沸石或氧化钙的粒径为 $4\mu\text{m}$ 以下,优选为 $1\mu\text{m}$ 以下。由此,在使元件基板与封固基板压接时,能够抑制干燥剂对有机 EL 元件造成损伤的现象。涂敷在封固基板上的吸湿剂优选在涂敷工序中涂敷形状不发生变化。另一方面,若考虑到压接工序所需的时间,则吸湿剂的粘度不过高为好。由此,涂敷工序中的吸湿剂的粘度优选 $10\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以上且 $100\text{Pa}\cdot\text{s}$ 的范围。

[0023] 在所述第一方案中,可以是,在所述涂敷工序中,将室温下的粘度为 $10\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以上且 $100\text{Pa}\cdot\text{s}$ 的填充剂涂敷成平行地隔开间隔的断续直线状或等间隔螺旋状。

[0024] 通过将填充剂涂敷成平行地隔开间隔的断续直线状或等间隔螺旋状,由此在利用压接使填充剂延伸时,容易形成无间隙的填充剂的层。

[0025] 在所述第一方案中,可以是,在所述涂敷工序中,以使填充剂的涂敷径的直径 R 与涂敷间距 P 的延伸比 P/R 成为 8 以上且 32 下的范围内的方式涂敷所述填充剂。

[0026] 就填充剂而言,由于涂敷量多,因此从生产率的观点来说优选大的涂敷直径 R 且扩宽间距 P 而宽幅地延伸。然而,在宽幅地延伸的情况下,需要在压接时施加大的载荷,并且需要长的压接时间。根据所述第一方案,通过使涂敷径的直径 R 与涂敷间距 P 的延伸比 P/R 为 8 以上且 32 以下,由此能够在不使压接载荷过度增大的范围内效率良好地使填充剂延伸。

[0027] 在所述第一方案中,可以是,在所述涂敷工序中,在压接后的延伸宽度成为从所述密封剂的内周端至所述有机 EL 元件的发光外周端为止的间隔以内的位置处涂敷所述吸湿剂。

[0028] 由此,含有干燥剂的吸湿剂不会与有机 EL 元件的发光面直接接触,因此干燥剂不会损伤有机 EL 元件。

[0029] 在所述第一方案中,可以是,在所述涂敷工序中,使用吸湿剂作为所述填充剂。

[0030] 通过使用吸湿剂来使填充剂具有吸湿性,由此能够对来自密封剂的透湿水分更多地进行吸湿。由此,能够确保有机 EL 元件的寿命。

[0031] 在所述第一方案中,可以是,在所述涂敷工序中,将含有 $10\mu\text{m}$ 以上且 $100\mu\text{m}$ 以下的间隔件的紫外线固化型环氧树脂所构成的密封剂以包围所述有机 EL 元件的发光面的外周的方式涂敷,来规定所述压接工序中的所述元件基板与所述封固基板的间隔。

[0032] 环氧树脂由于水分透过率低因此适合用作密封剂。另外,通过使密封剂含有间隔件来规定元件基板与封固基板的间隔,由此能够抑制因在压接工序中施加的压力使有机 EL

元件发生损伤的现象。

[0033] 在所述第一方案中,可以是,在所述涂敷工序中,将含有 $10\ \mu\text{m}$ 以上且 $100\ \mu\text{m}$ 以下的间隔件的紫外线固化型树脂所构成的固定剂断续地涂敷在所述有机 EL 元件的发光面的周围或元件基板的周围,来规定所述压接工序中的所述元件基板与所述封固基板的间隔。

[0034] 通过使固定剂含有间隔件来规定元件基板与封固基板的间隔,由此能够抑制因在压接工序中施加的压力使有机 EL 元件发生损伤的现象。

[0035] 在所述第一方案中,可以是,在所述加热工序中,以使所述封固基板的温度处于 40°C 以上且 80°C 以下的范围内的方式进行加热控制。

[0036] 填充剂、吸湿剂、密封剂及固定剂具有随着温度上升而粘度降低的性质。根据所述第一方案,通过将封固基板加热控制成 40°C 以上且 80°C 以下,优选加热控制成 40°C 以上且 60°C 以下,由此能够提高填充剂、吸湿剂、密封剂及固定剂的流动性。由此,在压接工序中进行压接时,能够以低的载荷使填充剂、吸湿剂、密封剂及固定剂延伸。

[0037] 另外,本发明的第二方案提供一种有机 EL 面板的封固装置,所述有机 EL 面板通过在形成了有机 EL 元件的元件基板与平坦的封固基板之间无间隙地夹设有封固层而成,所述有机 EL 面板的封固装置具备:涂敷机构,其利用分配器将构成封固层的填充剂、吸湿剂及密封剂、以及固定剂涂敷到所述封固基板上;密闭机构,其能够将贴合室与外部环境隔断;排气机构,其对所述贴合室内进行真空排气;气体导入机构,其通过导入不活泼气体而能够控制所述贴合室内的压力;位置对合机构,其将所述元件基板和所述封固基板在分离的位置处进行位置对合;加热机构,其对涂敷有所述填充剂、吸湿剂、密封剂及固定剂的所述封固基板进行加热;压接机构,其由一对金属平台构成,能够在真空环境下控制载荷;预固定机构,其在所述金属平台的背面侧配置点光源型紫外线灯,向所述固定剂照射紫外线而使所述固定剂固化,由此对所述元件基板和所述封固基板进行预固定;密封固化机构,其照射紫外线而使所述密封剂固化。

[0038] 根据所述第二方案,通过使平台为金属制,由此能够进行高平坦化研磨。通过提高平台的平坦度,由此能够实现填充剂、吸湿剂及密封剂所构成的封固层的厚度的均匀化,能够制造出高品质的有机 EL 面板。另外,金属平台具有如下优点:厚度薄,具有导电性因此很少产生静电,且能够廉价地制作。

[0039] 根据所述第二方案,通过使用分配器来进行填充剂、吸湿剂、密封剂及固定剂的涂敷,由此仅凭借描绘程序的选择就能进行换产调整。由此,在变更有机 EL 元件的大小等的情况下,也能够瞬时地应对。另外,通过使用分配器,由此能够连续地涂敷填充剂、吸湿剂、密封剂及固定剂。

[0040] 根据所述第二方案,通过利用排气机构使贴合室内成为真空,由此能够除去包含在填充剂、吸湿剂、密封剂及固定剂内的气体。

[0041] 根据所述第二方案,通过利用加热机构对封固基板进行加热,由此能够降低填充剂、吸湿剂、密封剂及固定剂的粘度。由此,容易除去包含在填充剂、吸湿剂、密封剂及固定剂内的气体。另外,由于在利用压接机构进行压接时容易延伸,因此能够抑制因施加载荷而引起的对有机 EL 元件的物理损伤。

[0042] 根据所述第二方案,通过在平台的背面侧配置点光源型紫外线灯,由此能够选择性地对固定剂照射紫外线。由此,能够抑制对有机 EL 元件的恶劣影响,并同时增强紫外线

的照射强度,因此能够缩短元件基板和封固基板的固定所需的时间。

[0043] 有机 EL 元件由填充剂及吸湿剂覆盖且由密封剂包围,因此在将元件基板和封固基板预固定之后,有机 EL 元件成为密闭的状态。由此,密封剂的固化能够利用与元件基板和封固基板的固定不同的工序来实施。由此,能够提高生产效率。

[0044] 在所述第二方案中,可以是,所述加热机构为配置在所述封固基板侧的金属平台背面上的面状加热器和热电偶,能够将所述封固基板控制成所希望的温度。

[0045] 若在金属平台的背面上配置面状加热器和热电偶,则通过使封固基板与金属平台接触就能够将加热器的热量向封固基板传递,由此能够使封固基板成为所希望的温度。

[0046] 在所述第二方案中,可以是,所述密闭机构具有在所述贴合室内能够仅对所述金属平台、所述元件基板和所述封固基板进行密闭的内腔室。

[0047] 通过具有内腔室,由此能够减小包围金属平台、元件基板和封固基板的体积。由此,能够缩短真空排气及通风时间。

[0048] 在所述第二方案中,可以是,所述压接机构具备弹性片,该弹性片配置在元件基板侧的平台基板侧面、厚度为 0.1mm 以上且 1.0mm 以下且具有导电性。

[0049] 通过配置弹性片,由此能够吸收平台的平坦度的误差。由此,能够确保更为均匀的厚度的封固层,因此使有机 EL 面板的品质及成品率提高。另外,弹性片由于具有导电性,因此能够抑制静电的产生。

[0050] 在所述第二方案中,可以是,所述压接机构具备配置在封固基板侧的平台上的真空吸附机构。

[0051] 通过设置真空吸附机构,由此能够使平台与封固基板更为密接,能够提高从平台向封固基板的热传导效率。由此,能够在短时间内降低填充剂、吸湿剂、密封剂及固定剂的粘度,因此能够缩短压接时间。另外,在进行压接之前,能够充分地降低填充剂等的粘度,因此能够抑制因压接对有机 EL 元件造成的损伤。

[0052] 在所述第二方案中,可以是,所述压接机构具备配置在元件基板侧的平台上的气体加压机构及气体压力调整机构。

[0053] 根据所述第二方案,能够利用气体对元件基板侧的平台进行加压,因此能够对元件基板施加均等载荷。由此,即使在基板及平台的平坦度存在误差或变形的情况下,能够得到更为均匀的厚度的封固层。

[0054] 【发明效果】

[0055] 根据上述发明,通过包括加热工序,由此能够抑制压接时的有机 EL 元件的损伤,并且缩短压接及固化所需的时间。另外,通过将预固定工序与密封固化工序分离,由此成为能够缩短压接及固化所需的时间并且换产调整容易的有机 EL 面板的制造方法及有机 EL 面板的封固装置。

附图说明

[0056] 图 1 是表示第一实施方式中的有机 EL 面板的制造方法的封固处理次序的图。

[0057] 图 2 是表示向封固基板进行涂敷的涂敷例的图。

[0058] 图 3 是位置对合后的元件基板及封固基板的简要剖视图。

[0059] 图 4 是第一实施方式中的封固后的有机 EL 面板的剖视图。

- [0060] 图 5 是第一实施方式的封固装置的简要剖视图。
- [0061] 图 6 是表示涂敷材料的粘度与材料温度的关系的图。
- [0062] 图 7 是表示涂敷尺寸的截面的图。
- [0063] 图 8 是表示涂敷条件与涂敷时间的关系的图。
- [0064] 图 9 是表示涂敷条件与涂敷材料的扩展的关系的图。
- [0065] 图 10 是第一实施方式的变形例的封固后的有机 EL 面板的剖视图。
- [0066] 图 11 是第二实施方式的封固装置的简要剖视图。
- [0067] 图 12 是第三实施方式的封固装置的简要剖视图。
- [0068] 图 13 是第四实施方式的封固装置的简要剖视图。

具体实施方式

[0069] 以下,参照附图,对本发明涉及的有机 EL 面板的制造方法及有机 EL 面板的封固装置的一实施方式进行说明。

[0070] (第一实施方式)

[0071] 图 1 表示本实施方式的有机 EL 面板的制造方法的封固处理次序。图 2 是向封固基板进行涂敷的涂敷例。图 3 是位置对合后的元件基板及封固基板的简要剖视图。图 4 是封固后的有机 EL 面板的剖视图。图 5 是封固装置的简要结构图。

[0072] 在本实施方式中封固及制造的有机 EL 面板成为在形成了有机 EL 元件的元件基板与平坦的封固基板之间无间隙地夹设有封固层的结构。

[0073] 元件基板 6 在平坦玻璃基板上形成有由阳极 7、有机发光层 8 及阴极 9 构成的有机 EL 元件。阳极 7 为透明导电膜 (ITO) 等,通过图案制作来形成。有机发光层 8 例如通过将空穴注入层、空穴运输层、发光层、电子运输层、电子注入层层叠成膜来形成。阴极 9 为铝电极等。

[0074] 有机 EL 元件可以用保护膜 (未图示) 来覆盖。保护膜为氧化硅 (SiO_2)、氮化硅 (Si_3N_4)、氮氧化硅 (SiON) 等。

[0075] 在本实施方式中,为了进行蒸镀成膜,如图 3 所示那样从元件基板的下表面蒸镀有机 EL 元件。

[0076] 封固基板 1 使用平坦玻璃基板。另外,封固基板 1 优选为热膨胀系数与元件基板 6 相同的同质玻璃。封固基板 1 的平坦度与液晶显示器用同样,翘曲为 0.2 ~ 0.4mm 左右。

[0077] 本实施方式的封固层由填充剂 2、吸湿剂 3、密封剂 4 及固定剂 5 构成。

[0078] 填充剂 2 为固化性树脂、非固化性树脂、凝胶状树脂或高粘度油中的任一种。在涂敷工序中,需要使填充剂的涂敷形状不发生变化。因此,填充剂的粘度高为好,但考虑到涂敷时间及贴合工序中的压接时间,优选填充剂 2 的粘度处于 $10\text{Pa}\cdot\text{s} \sim 100\text{Pa}\cdot\text{s}$ 的范围。

[0079] 吸湿剂 3 具有高吸湿性。吸湿剂 3 通过在固化性树脂、非固化性树脂、凝胶状树脂或高粘度油中的任一种介质中含有重量比为 10% 以上且 50% 以下的干燥剂而成。通过在上述范围内含有干燥剂,由此能够对来自密封剂 4 的透湿水分进行吸湿,确保有机 EL 元件寿命。吸湿剂 3 的介质并不局限于此,但由于与填充剂 2 直接相接因此优选与填充剂 2 相同的材质。作为干燥剂,沸石或氧化钙是适用的。干燥剂为远小于封固层的厚度的微粒子。干燥剂的粒径为 $4\mu\text{m}$ 以下,优选为 $1\mu\text{m}$ 以下。

[0080] 密封剂 4 为水分透过率低的紫外线固化型树脂。密封剂 4 为紫外线固化型的环氧粘接剂为好。密封剂 4 优选含有 10 μm 以上且 100 μm 以下的间隔件。就间隔件而言,材质为玻璃或塑料,形状为球状或圆柱状,直径为 12 μm 或 50 μm 等,该间隔件对封固层的厚度进行规定。

[0081] 固定剂 5 为紫外线固化型树脂。固定剂 5 优选粘接力强且在短时间内能够固化。例如,固定剂 5 为丙烯酸粘接剂等。固定剂 5 优选含有 10 μm 以上且 100 μm 以下的间隔件。固定剂 5 可以为与密封剂 4 相同的材质。

[0082] 在本实施方式中使用的封固装置具备涂敷机构、密闭机构、排气机构、气体导入机构、位置对合机构、压接机构、加热机构、预固定机构及密封固化机构。

[0083] 涂敷机构(未图示)构成为用分配器向封固基板 1 涂敷填充剂 2、吸湿剂 3、密封剂 4 及固定剂 5。

[0084] 密闭机构成为能够将贴合室 10 与外部环境隔开的结构。在图 5 中,在贴合室 10 设有用于将基板搬出及搬入的隔离阀 11。

[0085] 在贴合室 10 连接有作为排气机构的排气阀 12 及真空泵 13。排气机构能够对贴合室内进行真空排气。另外,在贴合室 10 连接有作为气体导入机构的通风气体 14、通风阀及压力计 16。气体导入机构用压力计 16 检测内部的压力并同时导入不活泼气体,由此能够控制贴合室内的压力。通风气体 14 为低于规定的水分量的不活泼气体。例如,通风气体 14 是水分浓度为 1ppm 以下的氮气等。

[0086] 位置对合机构需要显示器那样的高精度的 CCD 相机·对准器,为以 $\pm 100 \mu\text{m}$ 左右的玻璃基板端面为基准的机械的对准器等,能够将元件基板 6 和封固基板 1 在分离的位置处进行位置对合。

[0087] 压接机构由配置在贴合室内的一对平台(下平台 17 及上平台 18)构成,能够在真空环境下控制载荷。下平台 17 及上平台 18 为了对元件基板 6 和封固基板 1 进行压接,而平行地配置。平台优选为钢等导电性的金属制。下平台 17 及上平台 18 中的分别与封固基板 1 及元件基板 6 相接的面被平坦地研磨。在本实施方式中,在上平台 18 连接升降机构 19,利用该升降机构 19 使上平台 18 升降,由此控制载荷。需要说明的是,也可以不是上平台 18 而将下平台 17 作为可动平台。

[0088] 在下平台 17 设有贯通下平台 17 的 UV 透过孔 20。UV 透过孔 20 选择性地适当配置在能够向固定剂 5 照射紫外线的位置处。在贴合室 10 的壁面上设有 UV 透过窗 21。UV 透过窗 21 配置在能够用点光源型紫外线灯 22 从下平台 17 的背面侧穿过 UV 透过孔 20 而向固定剂照射紫外线的位置处。点光源型紫外线灯 22 配置在贴合室外部。需要说明的是,UV 透过孔 20、UV 透过窗 21 及点光源型紫外线灯 22 的预固定机构可以设置在上平台侧。

[0089] 加热机构为加热器 23 及热电偶等,能够将封固基板 1 加热控制成所希望的温度。在图 5 中,面状加热器 23 及热电偶与下平台 17 的背面侧(基板接触的面的相反面侧)接触配置。该加热机构对下平台 17 直接加热,并通过使封固基板 1 与下平台 17 接触来间接地对封固基板 1 进行加热控制。

[0090] 密封固化机构(未图示)位于贴合室 10 的外部,照射紫外线而使密封剂固化。

[0091] 接着,对本实施方式的有机 EL 面板的制造方法进行说明。本实施方式的有机 EL 面板的制造方法如图 1 所示包括涂敷工序、贴合工序和密封固化工序。

[0092] (涂敷工序)

[0093] 在封固基板 1 依序涂敷填充剂 2、吸湿剂 3、密封剂 4 及固定剂 5。涂敷在水分低于规定量的不活泼环境下实施。水分的规定量根据要制造的有机 EL 面板的规格适当设定。例如,不活泼环境下是指水分浓度为 1ppm 以下的大气压的氮气氛。

[0094] 填充剂 2、吸湿剂 3、密封剂 4 及固定剂 5 的涂敷使用分配器。就填充剂 2 的涂敷而言,网版印刷法的生产率更高,但由于使用特定化为面板形状及尺寸的网版印刷版,因此换产调整需要时间,在多品种的情况下,生产率会降低。另外,在使用热固化性树脂作为填充剂 2 的情况下,存在随着时间经过而粘度上升,使涂敷厚度变化的问题。另一方面,在分配器的情况下,虽然单独使用的话生产率低,但换产调整仅仅通过描绘程序的选择就可瞬间变更。另外,就填充剂涂敷后的吸湿剂 3、密封剂 4、固定粘接剂 5 的连续涂敷而言,无法适用网版印刷,基于分配器进行的涂敷是不可或缺的。在生产率低的情况下,可以通过设置多台设备来弥补。这种情况下,优选在同种设备中具有一贯性。为了提高生产率,可以通过涂敷速度的提高、分配器的喷嘴的多个化、喷嘴头的多个化、分配器的多个化等进行应对。

[0095] 图 2 是在基板上形成有四个有机 EL 元件,通过进行分割来完成四张面板的四拼版基板的示例。

[0096] 首先,如图 2(a) 所示,将填充剂 2 涂敷到封固基板上的与有机 EL 元件相对的位置。填充剂 2 涂敷成平行地隔开了间隔的断续直线状或等间隔螺旋状为好。填充剂 2 以填充剂 2 的涂敷径的直径 R 与涂敷间距 P 的延伸比 P/R 处于 8 以上且 32 以下的范围内的方式涂敷为好。

[0097] 接着,如图 2(b) 所示,在填充剂 2 的外周涂敷吸湿剂 3。而且,如图 2(c) 所示,以包围填充剂 2 及吸湿剂 3 的方式涂敷密封剂 4。之后,在封固基板 1 的周边或密封剂 4 的周边将固定剂 5 涂敷成点状或线状。

[0098] 吸湿剂 3 优选涂敷到压接后的延伸宽度成为从密封剂 4 的内周端至有机 EL 元件的发光外周端为止的间隔以内的位置处。

[0099] (贴合工序)

[0100] 贴合工序包括位置对合工序、加热工序、脱泡工序、压力调整工序、压接工序、气体导入工序及预固定工序。

[0101] (位置对合工序)

[0102] 使元件基板 6 及封固基板 1 穿过隔离阀 11 而搬入到贴合室的下平台 17 与上平台 18 之间。元件基板 6 及封固基板 1 以形成了有机 EL 元件的面与涂敷了填充剂 2 等的面相面对的方式对置配置,并通过位置对合机构在彼此分离的位置处进行位置对合。虽然未图示,但利用保持机构将元件基板 6 及封固基板 1 分离保持,并利用定位机构对各基板进行位置对合。

[0103] (加热工序)

[0104] 预先利用加热机构将下平台 17 加热至 $40^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$, 优选加热至 $40^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ 。由此,在使封固基板 1 与下平台 17 接触时,能够立即开始加热。

[0105] 这里,对加热的温度范围的设定根据进行说明。图 6 示出在下平台 17 的加热中,测定出填充剂 2、吸湿剂 3 及密封剂 4 的涂敷材料的粘度与材料温度的关系的一例。在该图中,横轴表示涂敷的材料温度,纵轴表示粘度。作为涂敷材料,使用具有高粘度的紫外线

固化型环氧系粘接剂。根据图 6, 当温度上升 10°C 时, 粘度减少至约 $1/2$ 。在室温 25°C 下将 $100\text{Pa}\cdot\text{s}$ 的涂敷材料升温至 60°C 时, 粘度成为 $10\text{Pa}\cdot\text{s}$, 降低至 $1/10$, 流动性显著提高。由此, 下平台 17 的温度适合在 $40^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$ 的范围内, 优选在 $40\sim 60^{\circ}\text{C}$ 的范围内。

[0106] (脱泡工序)

[0107] 在将元件基板 6 及封固基板 1 进行了位置对合后, 关闭隔离阀 11, 打开排气阀 12, 利用真空泵 13 对贴合室内以成为 10Pa 以上且 50Pa 以下的范围的方式进行真空排气。通过使贴合室内成为真空, 由此能够除去包含在填充剂 2、吸湿剂 3、密封剂 4 及固定剂 5 内的气体。但是, 在该压力区域中, 包含在填充剂 2、吸湿剂 3、密封剂 4 中的添加物或低分子量成分会持续蒸发且持续发泡, 因此从材料性能和形状保持这些方面来说并不优选, 由此, 脱泡工序根据填充剂 2、吸湿剂 3、密封剂 4 及固定剂 5 的材质来实施规定时间。规定时间例如为 $10\text{秒}\sim 60\text{秒}$ 左右。

[0108] (压力调整工序)

[0109] 在脱泡工序后, 关闭排气阀 12, 打开通风阀, 向贴合室内导入通风气体 (不活泼气体) 14。此时, 利用压力计 16 检测贴合室内的压力, 将贴合室内的压力控制成 50Pa 以上且 500Pa 以下, 优选控制成 50Pa 以上且 200Pa 以下。在使贴合室内的压力为 500Pa 的情况下返回大气压 (100kPa) 时, 包含在填充剂 2 等内的气泡的大小缩小为 $5/1000$ 的大小。另外, 即使压接时在封固内部产生些许的空隙, 填充剂 2、吸附剂 3、密封剂 4 也处于未固化状态, 具有不少的流动性。因此, 若返回大气压, 则由于以 100kPa 均等加压, 因此空隙缩小至凭目视无法确认的程度。

[0110] (压接工序)

[0111] 在压力调整工序后, 关闭通风阀, 使上平台 18 下降, 而在上平台 18 与下平台 17 之间使元件基板 6 与封固基板 1 接触并压接。此时, 下平台 17 已由加热机构 23 加热, 并由未图示的温度调节计来控制温度。封固基板 1 因与下平台 17 相接而在热传导的作用下被加热, 从而使填充剂 2、吸湿剂 3 及密封剂 4 的粘度降低。由此, 为了使填充剂 2 等延伸所需的加压力降低, 因此压接时间缩短, 并且向元件的应力减少。

[0112] 上平台 18 将元件基板 6 及封固基板 1 以规定加压进行规定时间压接, 使填充剂 2、吸湿剂 3 及密封剂 4 无间隙地延伸。例如, 在 $5\text{kPa}\sim 50\text{kPa}$ 的压力下进行 $15\text{秒}\sim 60\text{秒}$ 压接。这里, 填充剂 2、吸湿剂 3 及密封剂 4 构成的封固层的厚度为 $10\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$, 优选为 $20\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ 。

[0113] (气体导入工序)

[0114] 在压接工序后, 打开通风阀 15, 导入通风气体 14 而使贴合室内的内部返回大气压。

[0115] (预固定工序)

[0116] 在气体导入工序后, 利用点光源型紫外线灯 22 照射紫外线, 使固定剂 5 固化。例如, 若使用 LED UV 照射装置作为点光源型紫外线灯 22, 则获得波长 365nm 、直径 5mm 且 $3\text{W}/\text{cm}^2$ 的照射能量, 即使是紫外线固化型环氧粘接剂也在 6J 下固化, 因此几秒就使固定剂 5 固化。

[0117] (密封固化工序)

[0118] 在预固定工序后, 将预固定后的基板穿过隔离阀 11 而向贴合室 10 外、进而向清洁

室等通常环境下搬出。根据需要,将预固定后的基板安置到简易的 UV 阻隔掩模夹,向通用紫外线照射输送设备投入而使密封剂 4 固化。需要说明的是,密封剂 4 的固化可以通过使点光源型紫外线灯 22 向密封剂 4 照射并同时移动来实施。在由固定剂 5 预固定后的基板中,密封剂 4 没有完全固化,但有机 EL 元件由填充剂 2 及吸湿剂 3 覆盖而被密封。因此,即使将预固定后的基板置于含有水分及颗粒的通常环境下,也成为完全不会影响有机 EL 元件的状态。

[0119] 将密封剂 4 固化后的基板放入烤箱进行后固化,由此完成封固。在填充剂 2 及吸湿剂 3 使用热固化树脂的情况下,通过向烤箱投入来进行固化。

[0120] 最后,通过对贴合的基板进行分割,来完成有机 EL 面板。

[0121] 根据本实施方式,通过设置加热机构 23,由此使填充剂 2、吸湿剂 3 及密封剂 4 低粘度化,能够减少压接时的向有机 EL 元件施加的载荷不可。由此,元件损伤降低,成品率提高。另外,能够在封固内部无气泡的状态下制造出高品质的面板。

[0122] 就现有的方法而言,紧接着压接工序之后进行密封剂的固化,因此至少一侧的平台需要设为具有紫外线透过性的石英平台。石英平台存在以下等问题:(1) 高价;(2) 难以进行高平坦度研磨;(3) 由于石英与钢等相比强度低,因此在压接时或真空排气时容易变形,难以对封固层均匀地加工;(4) 由于贴合室内为水分量低的干燥环境,因此用石英对玻璃制的基板进行压接时,在离解时产生非常大的静电即剥离带电,被压接的基板强力地贴靠在平台上,产生严重的不良情况。

[0123] 根据本实施方式,通过将密封固化工序与预固定工序分离,由此能够将一对平台设为金属制。通过使上下平台为钢等金属制,由此能够廉价地制作出具有高平坦度且厚度薄的平台。通过使平台的平坦度提高,由此能够实现封固厚度的均匀化,制造出高品质的有机 EL 面板。另外,金属制的平台由于具有导电性因此具有很少产生静电的优点。由此,静电产生骤减,因静电引起的不良情况减少。

[0124] 作为使密封剂固化的机构,一直以来使用作为紫外线光源的金属卤化物灯。金属卤化物灯由于发热大,因此为了避免对有机 EL 元件造成热影响而需要与基板拉开距离。另外,为了在大范围内均匀地照射紫外线,需要将封固基板与紫外线光源的距离取得较大。然而,若将封固基板与紫外线光源拉开距离,则每单位面积的 UV 光照度变小。由于紫外线固化型环氧树脂的固化能量高达 6000mJ 以上,因此在现有的固体封固的工序中,最耗费时间的处理是使密封剂固化的紫外线固化处理。

[0125] 在本实施方式中,在贴合工序中,在压接后仅使固定剂在短时间内固化,而将元件基板和封固基板预固定,由此能够在密封剂未固化的状态下将基板向一般环境下搬出。能够缩短贴合工序的处理时间。另外,能够使用在一般环境下通用的 UV 固化装置或加热装置来进行需要时间的密封剂固化工序。由此,利用廉价的设备也能进行批量处理。

[0126] 另外,金属卤化物灯会伴有大量的发热和产生臭氧的现象,因此在清洁室内使用的话,需要利用与清洁室分离的外部气体进行大量的冷却鼓风和臭氧排出,设备变得大型。

[0127] 根据本实施方式,通过将预固定工序与密封固化工序分离,由此能够使真空容器小型化,且由于没有向基板的整面照射紫外线,因此基板温度不会上升。另外,点光源型紫外线灯虽然也可以使用玻璃纤维导光照射,但可以使用 LED 型紫外线灯,消除像金属卤化物灯那样的因不需要的短波长引起的臭氧产生现象,因此还有能够使设备小型的效果。

[0128] 另外,在密封剂的固化工序中,需要按有机 EL 元件的形状分别准备紫外线固化掩模。根据本实施方式,通过将密封固化工序与预固定工序分离,由此在干燥或真空环境下可以不使用紫外线固化掩模,因此不需要干燥或真空环境下的换产调整。由此,能够缩短真空排气或通风气体导入的时间,提高生产率。

[0129] 对涂敷材料的涂敷直径及涂敷间距的设定根据进行说明。

[0130] 图 7 中以填充剂为例而示出涂敷尺寸的截面。图 7(a) 是利用分配器将与喷嘴直径相当的直径 R 的填充剂 2 以间距 P 向基板 1 上刚涂敷之后的假想剖视图。图 7(b) 是填充剂 2 在涂敷后基于粘度与基板表面浸润性的关系而扩展的情况下的假想剖视图。在实验上确认了以直径 R 涂敷的填充剂 2 会扩展到 4 倍,涂敷后的扩展宽度成为 4R 的情况。图 7(c) 是在压接下无间隙地均匀扩展而延伸至封固层厚度 d 的假想剖视图。

[0131] 尤其是涂敷量多的填充剂 2 的涂敷从生产率的观点来说大的涂敷直径 R 且宽的间距 P 为好。然而,为了宽幅地延伸,需要大的载荷,进而需要长的压接时间,这就导致大的应力施加到元件上。由于压接时间和元件应力为相反的特性,因此它们的平衡很重要。

[0132] 图 8 示出涂敷条件和涂敷时间的关系。在该图中,横轴表示间距 P,纵轴(左)表示涂敷直径 R,纵轴(右)表示涂敷时间。该图示出在涂敷区域为 140mm×140mm、涂敷速度为 50mm/s 且封固厚度 d 为 12、25、50 μm 这样的填充剂的涂敷条件下算出涂敷时间所得的结果。可知涂敷时间在间距 P 窄的区域中急剧减少,在间距宽的区域中平缓地变化。

[0133] 图 9 示出涂敷条件与扩展的关系。在该图中,横轴表示间距 P,纵轴表示延伸比 (P/R)。涂敷条件与图 8 相同。实际的压接是将涂敷后的扩展宽度 4R 扩宽至间距 P 的动作,该 P/4R 比为 2 以上且 8 以下,优选为 3 以上且 6 以下。若在该范围以下,则涂敷时间变长,若在该范围以上,则压接载荷变大。由此,延伸比 (P/R) 为 8 以上且 32 以下,优选为 12 以上且 24 以下是最佳的范围。例如,在封固厚度为 25 μm 的情况下,若将延伸比 P/R 设在 12 以上且 24 以下的范围,则间距 P 的最佳范围是 4.5mm ~ 18mm,若进而根据图 8 来求解该间距的范围,则可知涂敷直径 R 最佳为 0.4mm ~ 0.8mm。

[0134] (第一实施方式的变形例)

[0135] 本变形例的有机 EL 面板的制造方法的特征在于,使用吸湿剂作为填充剂。没有进行特别说明的结构与第一实施方式相同。图 10 表示本变形例的封固后的有机 EL 面板的简要剖视图。

[0136] 在本变形例中所用的填充剂使用吸湿剂 3。填充剂通过在固化性树脂、非固化性树脂、凝胶状树脂或高粘度油中的任一种介质中含有重量比为 10% 以上且 50% 以下的干燥剂而成。优选填充剂为与吸湿剂相同的材质。作为干燥剂,沸石或氧化钙是适用的。干燥剂是远小于封固层的厚度的微粒子。干燥剂的粒径为 4 μm 以下,优选为 1 μm 以下。填充剂的粘度优选为 10Pa·s ~ 100Pa·s 的范围。

[0137] 填充剂涂敷到封固基板上的与有机 EL 元件相对的位置。像第一实施方式所记载的那样,封固厚度为 10 μm ~ 100 μm。填充剂所含有的干燥剂为远小于该封固厚度的微粒子,因此不会由于封固的压接时或面板完成后的局部集中载荷时的封固厚度变形而导致产生泄漏电流或短路等不良情况。

[0138] (第二实施方式)

[0139] 本实施方式的特征在于,在第一实施方式的封固装置的结构中追加了内腔室及弹

性片。没有进行特别说明的结构与第一实施方式相同。图 11 示出本实施方式的封固装置的简要剖视图。

[0140] 贴合室 24 并非真空腔室,而是由与手套式操作箱同样的密闭室构成。在贴合室 24 连接有气体循环精制机(未图示),能够使贴合室内部成为水分少的干燥环境。贴合室 24 没有隔离阀,以开放状态与搬运室连接。贴合室 24 具备内腔室 25 作为密闭机构。内腔室 25 以能够收容上平台 18、元件基板 6 及封固基板 1 的方式与上平台 18 的升降机构 19 连接。内腔室 25 伴随着上平台 18 的升降而下降,并与下平台 17 接触。在下平台 17 的与内腔室 25 接触的部分配置有真空密封件 26,从而能够通过内腔室 25 及下平台 17 来形成密闭空间。即,内腔室 25 能够将实际进行贴合的空间与外部环境隔开。

[0141] 在内腔室 25 连接有排气阀 12 及真空泵 13 作为排气机构。排气机构能够对贴合室内进行真空排气。另外,在内腔室 25 连接有通风气体 14、通风阀及压力计 16 作为气体导入机构。气体导入机构通过利用压力计 16 检测内部的压力并同时导入不活泼气体,由此能够控制内腔室内的压力。通风气体 14 是低于规定的水分量的不活泼气体。例如,通风气体是水分浓度为 1ppm 以下的氮气等。

[0142] 在下平台 17 上设有贯通下平台 17 的 UV 透过孔 20。UV 透过孔 20 选择性地适当配置在能够向固定剂 5 照射紫外线的位置。在 UV 透过孔 20 的下平台背面侧的端部设有 UV 透过窗 21。点光源型紫外线灯 22 位于贴合室内,配置在能够从下平台 17 的背面侧穿过 UV 透过窗 21 向固定剂 5 照射紫外线的位置。需要说明的是,UV 透过孔 20、UV 透过窗 21 及点光源型紫外线灯 22 的预固定机构可以设置在上平台侧。

[0143] 需要说明的是,在图 11 中,将下平台 17 作为内腔室 25 的底面,但可以另行设置下内腔室。这种情况下,下内腔室成为收容下平台 17 的结构。另外,UV 透过窗 21 可以设置在下内腔室的能够穿过 UV 透过孔 20 向固定剂照射紫外线的位置。

[0144] 在上平台 18 的元件基板侧的面上设有弹性片 27。弹性片 27 的厚度优选为 0.1mm ~ 1mm。弹性片 27 由稍带导电性的应对静电用的原材料构成。

[0145] 就应对静电的导电性而言,优选表面电阻为 $10^{10}\Omega/\square$ 以下或体积电阻率为 $10^{12}\Omega\cdot\text{m}$ 以下的材质,在片材的情况下,只要表面和背面的电阻为 $10^{10}\Omega$ 以下即可。在本实施例中,使用厚度 0.5mm 的带电防止聚乙烯多孔膜(日东电工株式会社制 sunmap)。

[0146] 通过研磨对平台进行平坦化加工,但平坦度为 $5\mu\text{m}$ 左右就达加工极限。就更大型基板用的平台而言,平坦度进一步降低。即使是小型基板,在减薄封固厚度的情况下,平台的平坦度也会影响封固厚度使其产生变动。在本实施方式中,通过将稍带导电性的应对静电用的弹性片 27 配置于上平台,由此能够吸收上下平台的平坦度的误差。详细而言,通过将弹性片 27 的厚度设在上述范围内,由此能够吸收几 μm ~ 几十 μm 的平坦度。由此,能够使封固厚度均匀。

[0147] 另外,通常元件基板 6 会使用玻璃,但在弹性片 27 具有绝缘性的情况下,在剥离时会产生静电的剥离带电,导致贴合的基板静电吸附在上平台上而无法分离。

[0148] 在本实施方式中,形成了有机 EL 元件的元件基板 6 和涂敷有填充剂 2、吸湿剂 3、密封剂 4 及固定剂 5 的封固基板 1 从基板搬出搬入口 28 搬入。在各基板的位置对合后,内腔室 25 和上平台 18 下降,在上平台 18 未与元件基板 6 相接的位置处,仅内腔室 25 与下平台 18 相接,且由真空密封件 26 来密闭。之后,与第一实施方式同样地进行真空排气和压力

调整,利用升降机构 19 使上平台 18 下降而使元件基板 6 与封固基板 1 压接。在使内腔室内返回到大气压之后,利用点光源型紫外线灯 22 对固定剂 5 进行 UV 固化。使上平台 18 及内腔室 25 上升,将贴合的基板从基板搬出搬入口 27 搬出。

[0149] 根据本实施方式,由于贴合室 24 的内部为非真空的干燥环境,因此能够将升降机构 19 或点光源型紫外线灯 22 设置在贴合室内。

[0150] 根据本实施方式,通过设置内腔室 25,由此能够使进行真空排气的容积仅形成为贴合所需的容积。由此,能够缩短真空排气及通风所需的时间,因此生产率得以提高。

[0151] 根据本实施方式,通过设置弹性片 27,由此即使在封固厚度减薄或基板成为大面积的情况下,也能够确保均匀的封固厚度。由此,能够提高有机 EL 面板的品质·成品率。

[0152] (第三实施方式)

[0153] 本实施方式的特征在于,在第二实施方式的封固装置的结构中追加了真空吸附机构。没有特别进行说明的结构与第二实施方式同样。图 12 示出封固装置的简要剖视图。在该图中,省略了贴合室、密闭机构、真空排气机构及气体导入机构的记载。

[0154] 真空吸附装置由真空吸附孔 29、吸附阀 30、真空吸附泵 31、吸附放泄阀 32 及放泄气体 33 构成。

[0155] 真空吸附孔 29 设置在下平台 17,具有朝向下平台 17 的封固基板侧的面进行开口的多个开口部。多个开口部分别经由吸附阀 30 与真空吸附泵 31 连接。另外,多个开口部分别经由吸附放泄阀 32 还与放泄气体 33 连接。放泄气体 33 是水分浓度为 1ppm 以下的氮气等。

[0156] 另外,可以在吸附面并用第二实施方式中说明的多孔的弹性片,从而更容易进行真空吸附。

[0157] 在本实施方式中,将封固基板搬入贴合室而移动到下平台上之后,打开吸附阀 30,利用真空吸附泵 31 使封固基板 1 吸附于下平台 17。之后,将元件基板 6 搬入贴合室并进行位置对合。然后,与第二实施方式同样地实施脱泡工序以后的工序。即,关闭吸附阀 30,进行基于真空排气的脱泡,进行压力调整,将基板压接。接着,在气体导入工序中使基板返回大气压的同时,打开放泄阀 32,导入放泄气体 33 直至成为大气压为止,释放封固基板 1。之后,使上平台 18 上升,将贴合的基板搬出。

[0158] 根据本实施方式,由于下平台 17 预先由加热机构 23 加热,因此封固基板 1 与下平台 17 更为良好地密接。由此,提高向封固基板 1 的热传导效率,因此能够使填充剂 2 等在短时间内充分地均热化。由此,提高有机 EL 面板的生产率。另外,能够在压接工序前使填充剂等的粘度充分地降低,因此能够减少对元件施加的应力,提高品质及成品率。

[0159] 需要说明的是,本实施方式与第一实施方式组合也能获得同样的效果。

[0160] (第四实施方式)

[0161] 本实施方式的特征在于,在第一实施方式的封固装置的结构中追加了气体加压机构及气体压力调整机构。另外,本实施方式的封固装置与第三实施方式同样具备真空吸附机构。没有特别进行说明的结构与第一实施方式同样。图 13 示出本实施方式的封固装置的简要剖视图。在该图中,省略了贴合室、密闭机构、真空排气机构及气体导入机构的记载。

[0162] 气体加压机构由上平台孔 34、喷出阀 35 及加压气体 36 构成。上平台孔 34 设置在上平台 18 上,具有朝向上平台 18 的元件基板侧的面进行开口的多个开口部。多个开口部

分别经由喷出阀 35 与加压气体 36 连接。在喷出阀 35 与加压气体 36 之间设有压力控制器 37 作为气体压力调整机构。加压气体 36 是水分浓度为 1ppm 以下的氮气等。另外,多个开口部可以分别经由吸附阀 38 还与真空吸附泵 31 连接。真空吸附泵可以与下平台的真空吸附机构共用。

[0163] 在本实施方式中,将封固基板 1 搬入贴合室而移动到下平台上之后,打开吸附阀 30,利用真空吸附泵 31 使封固基板 1 吸附于下平台 17。接着,将元件基板 6 搬入贴合室,进行位置对合并保持。接着,关闭真空吸附阀 30,进行脱泡,进行压力调整,使上平台 18 下降而将基板压接。

[0164] 接着,在气体导入工序中使基板返回大气压。此时,维持着压接的状态,打开喷出阀 35,将由压力调整器调整成规定的压力的加压气体 36 从上平台孔 34 喷出。由此,在上平台 18 与元件基板 6 之间产生气体层。

[0165] 例如,在上平台 18 以 10kPa 的载荷对基板进行压接的情况下,若将比贴合室内的压力高 10kPa 的压力的气体利用气体加压机构导入,则上平台 18 会稍微浮起,气体从元件基板 6 的外周的间隙泄漏。在元件基板 6 与浮起了的上平台 18 之间的间隙充满加压后的气体,与上平台 18 的载荷接近的载荷在均匀的压力下对元件基板 6 的面进行加压。在第一实施方式至第三实施方式中,上平台 18 的加压点为平台的中心,但根据本实施方式,能够将加压点设为上平台周边。尤其是在大型基板的情况下,期望平台的加压点为平台周边。

[0166] 而且,通过并用在第二实施方式中说明的多孔弹性片,由此提高加压气体的密闭性,提高更均匀加压的效果。

[0167] 接着,在产生了气体层的状态下,向固定剂 5 照射紫外线,对压接的基板进行预固定。之后,关闭喷出阀 35,使上平台 18 上升,将贴合后的基板搬出。

[0168] 另外,上平台孔 34 与真空吸附机构相同,通过将真空吸附阀 38 与真空吸附泵 31 连接,从而在搬入元件基板 6 时,还能使元件基板 6 真空吸附于上平台 18。由此,在搬入元件基板 6,还能够使元件基板 6 真空吸附于上平台 18。其中,该真空吸附功能一直持续到对贴合室进行真空排气的脱泡工序为止。

[0169] 根据本实施方式,通过在元件侧的平台设置与真空吸附机构同样的机构,将压力调整后的气体从平台喷出,由此能够遵照帕斯卡的原理对元件基板在每单位面积施加均等的载荷。由此,能够吸收基板或平台的起伏并同时进行压接,因此能够获得均匀的封固厚度,得到有机 EL 面板的高品质化及成品率提高的效果。本实施方式尤其适用于大型基板的情况。

[0170] 【符号说明】

- [0171] 1 封固基板
- [0172] 2 填充剂
- [0173] 3 吸湿剂
- [0174] 4 密封剂
- [0175] 5 固定剂
- [0176] 6 元件基板
- [0177] 7 阳极
- [0178] 8 有机发光层

- [0179] 9 阴极
- [0180] 10、24 贴合室
- [0181] 11 隔离阀
- [0182] 12 排气泵
- [0183] 13 真空泵
- [0184] 14 通风气体
- [0185] 15 通风阀
- [0186] 16 压力计
- [0187] 17 下平台
- [0188] 18 上平台
- [0189] 19 升降机构
- [0190] 20 UV 透过孔
- [0191] 21 UV 透过窗
- [0192] 22 点光源型紫外线照射灯
- [0193] 23 面状加热器
- [0194] 25 内腔室
- [0195] 26 真空密封件
- [0196] 27 弹性片
- [0197] 28 基板搬出搬入口
- [0198] 29 真空吸附孔
- [0199] 30、38 吸附阀
- [0200] 31 真空吸附泵
- [0201] 32 吸附放泄阀
- [0202] 33 放泄气体
- [0203] 34 上平台孔
- [0204] 35 喷出阀
- [0205] 36 加压气体
- [0206] 37 压力控制器

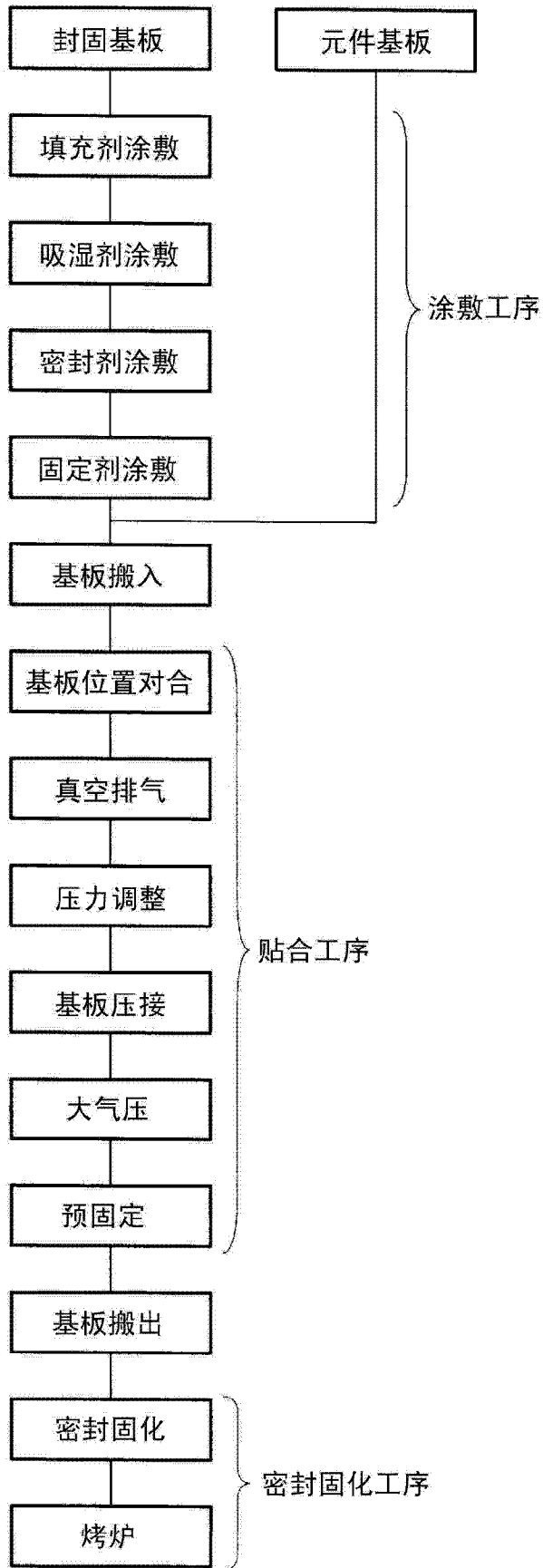


图 1

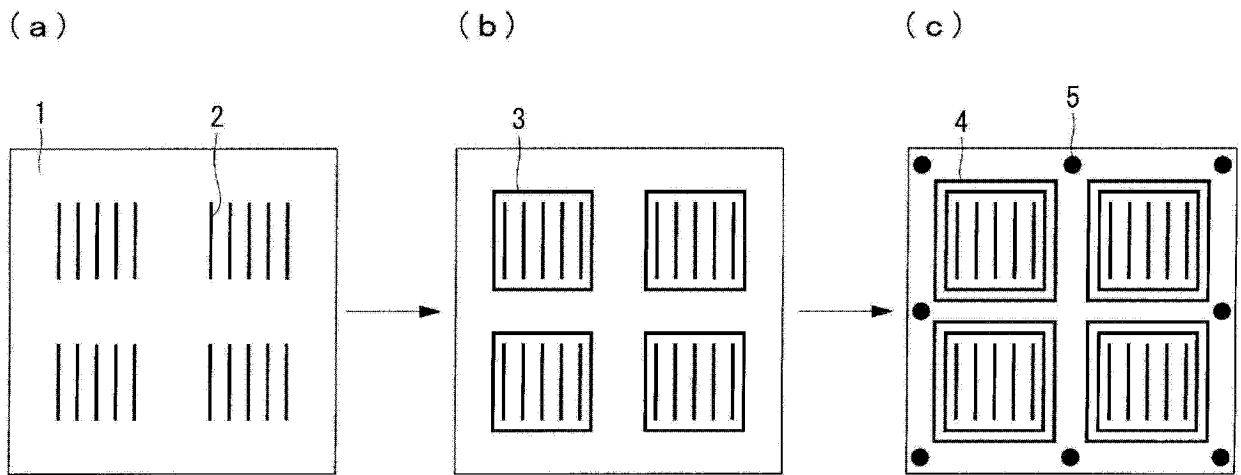


图 2

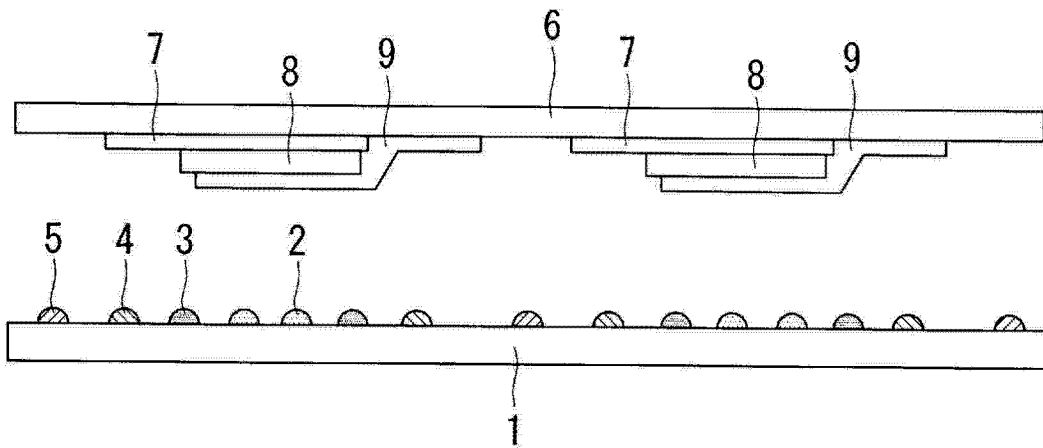


图 3

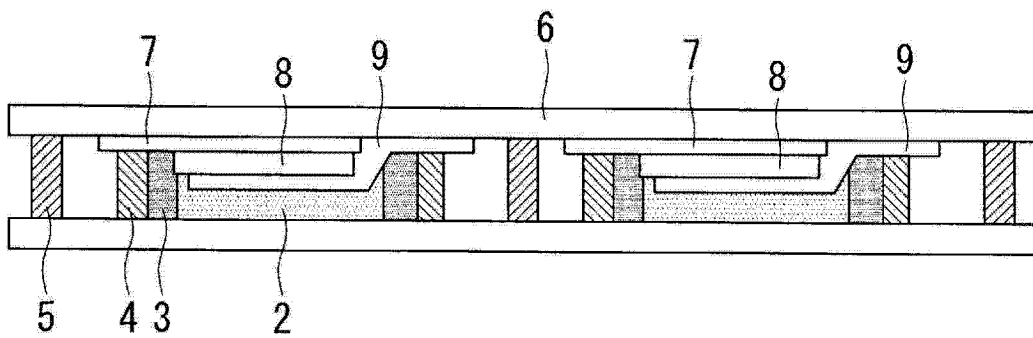


图 4

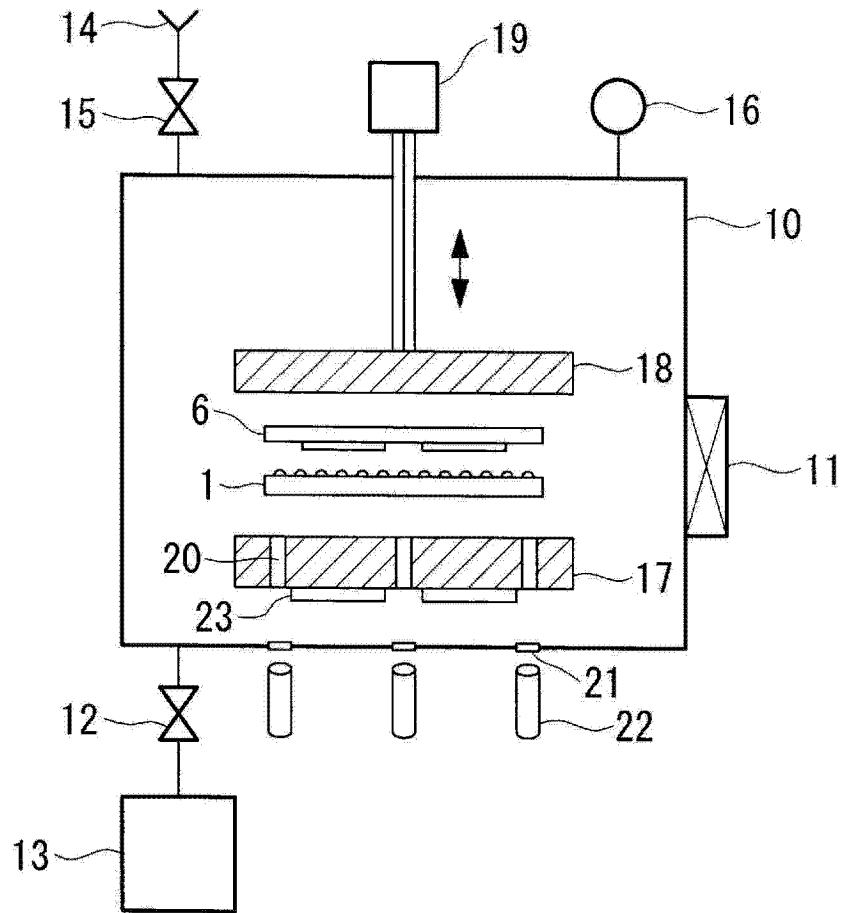


图 5

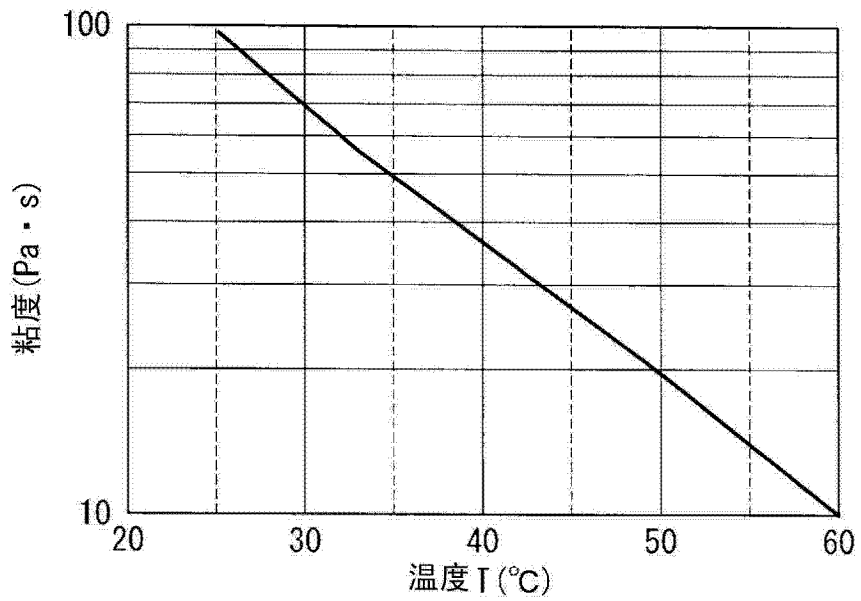


图 6

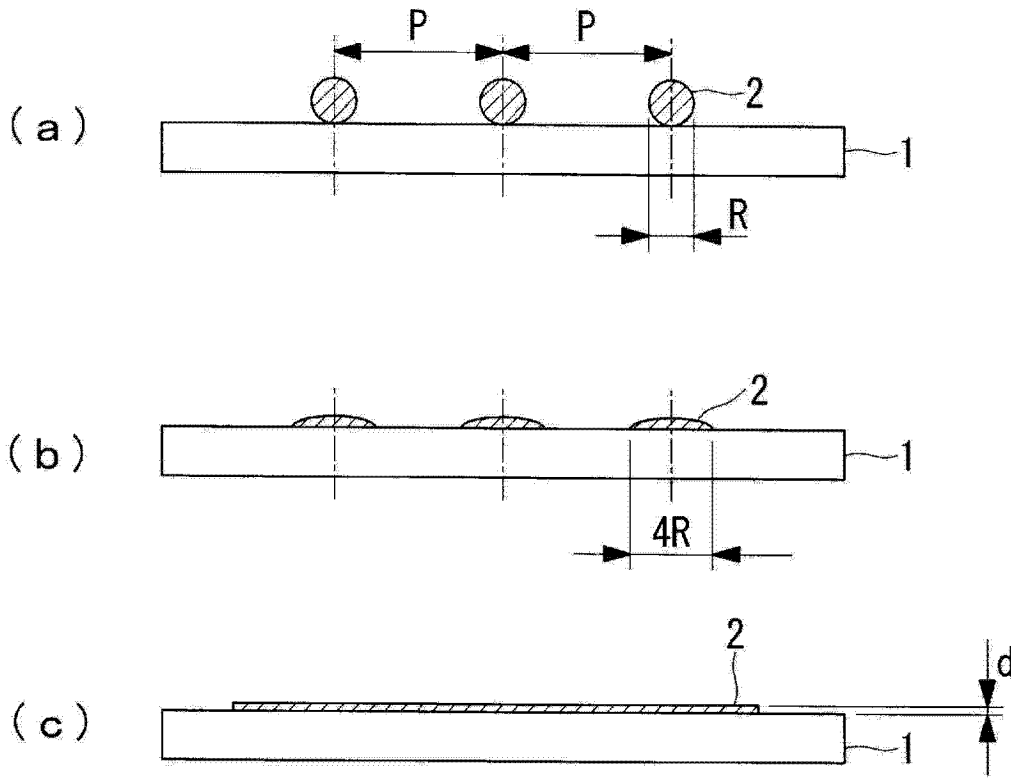


图 7

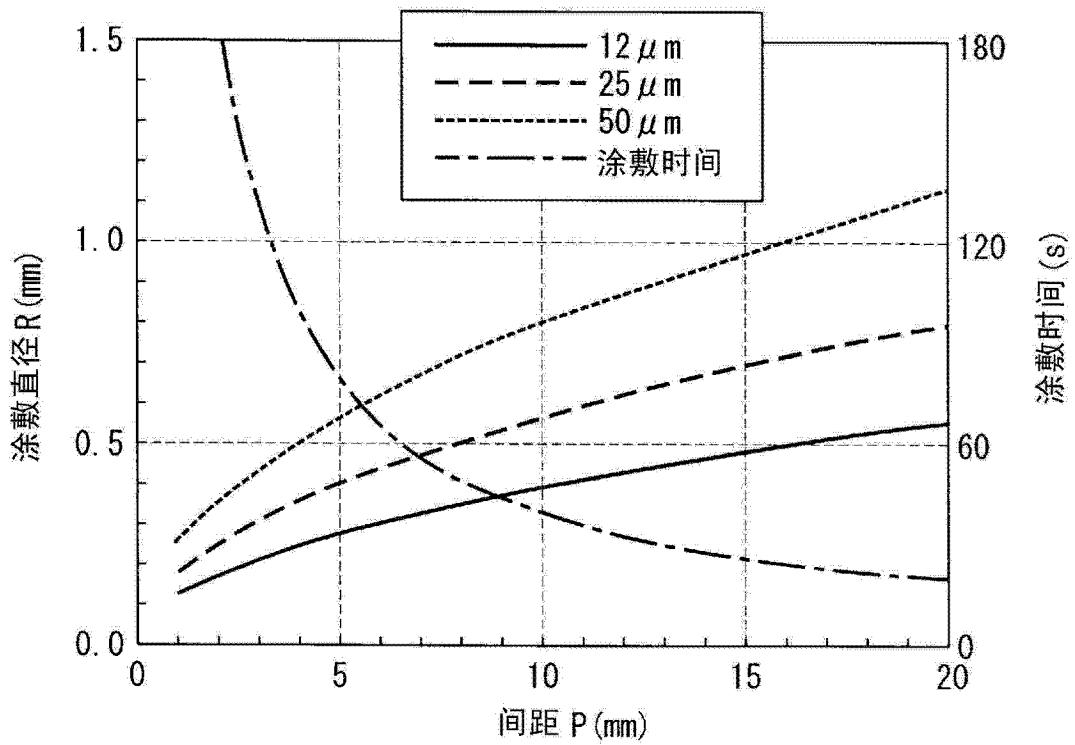


图 8

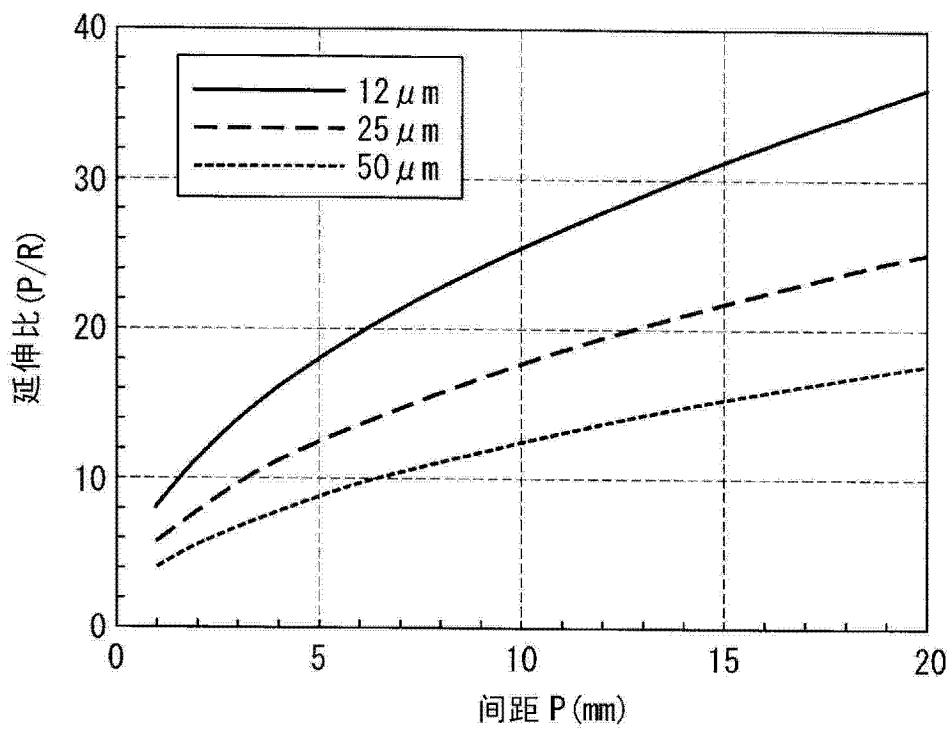


图 9

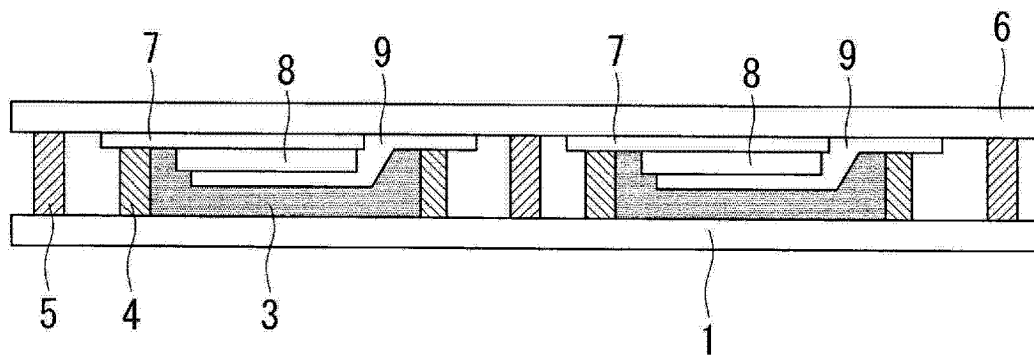


图 10

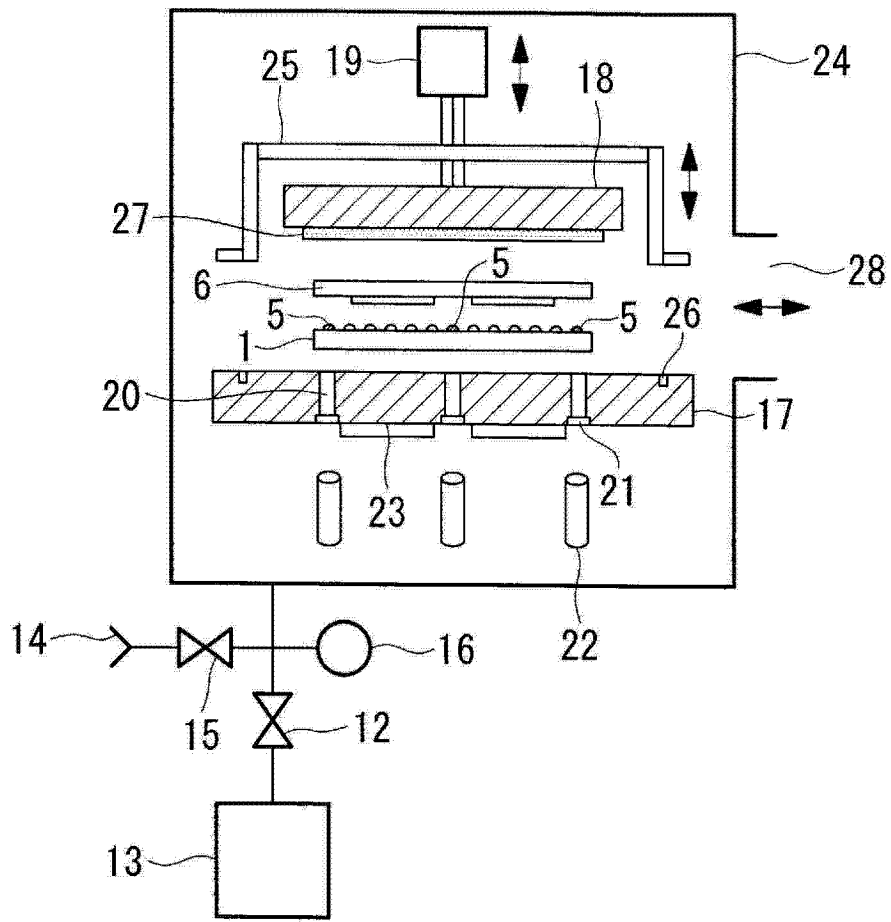


图 11

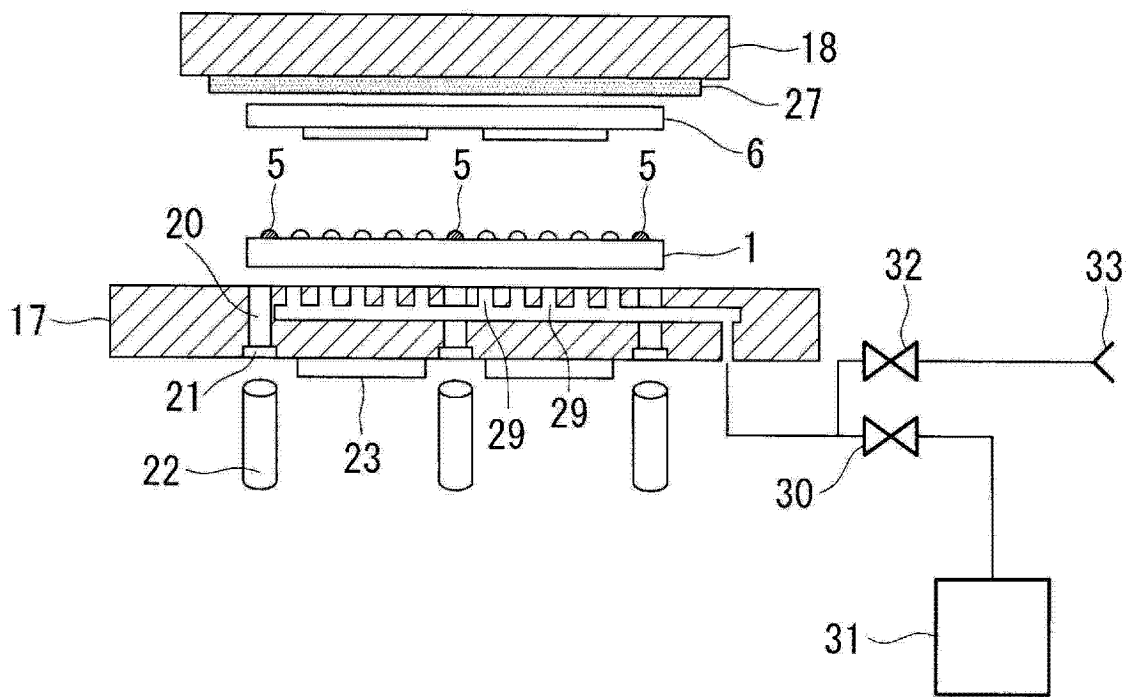


图 12

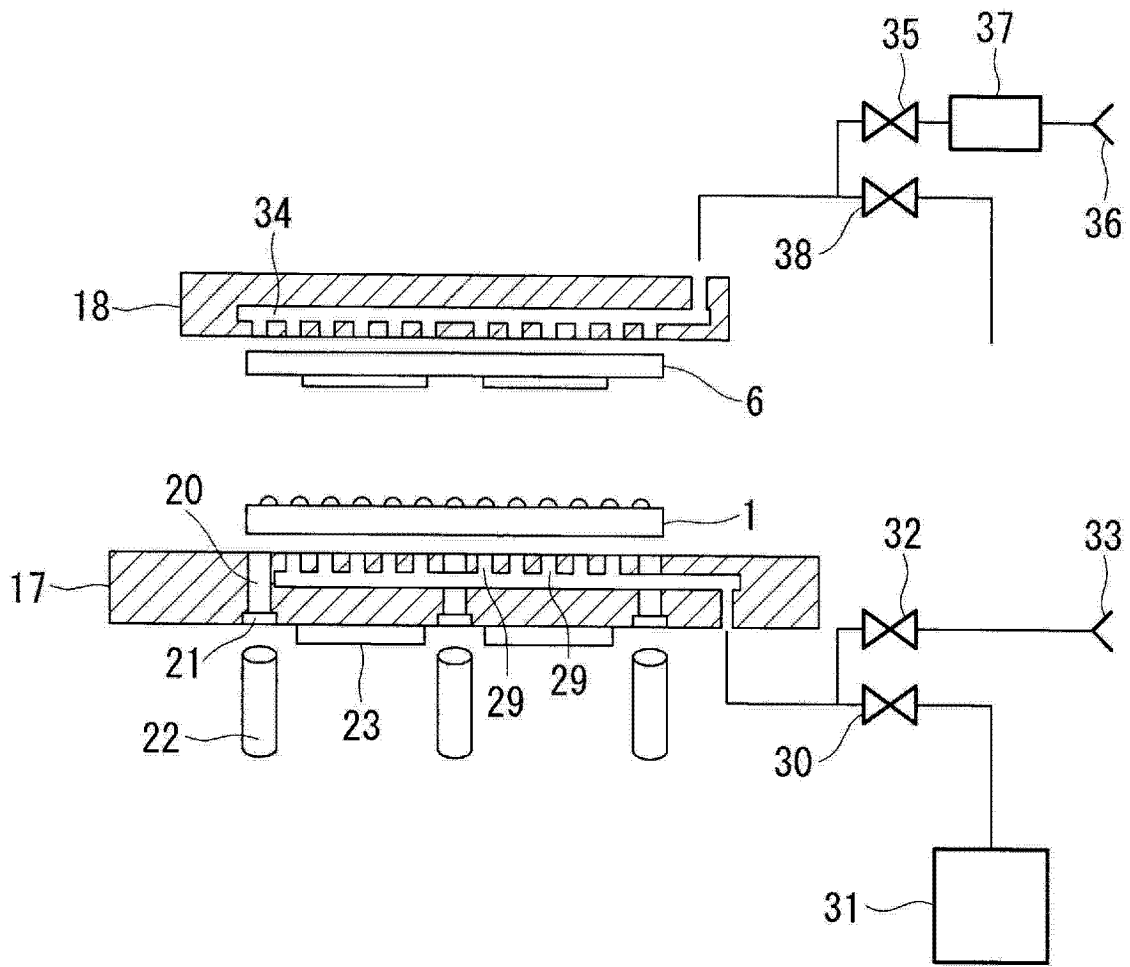


图 13

专利名称(译)	有机EL面板的制造方法及有机EL面板的封固装置		
公开(公告)号	CN103947292A	公开(公告)日	2014-07-23
申请号	CN201180074852.X	申请日	2011-12-19
[标]申请(专利权)人(译)	三菱重工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	三菱重工业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三菱重工业株式会社		
[标]发明人	柳雄二		
发明人	柳雄二		
IPC分类号	H05B33/10 G09F9/00 H01L51/50 H05B33/04		
CPC分类号	H05B33/10 H01L51/5246 H01L51/525 H01L51/5259 H01L51/56		
优先权	2011251500 2011-11-17 JP		
其他公开文献	CN103947292B		
外部链接	SIPO		

摘要(译)

本发明的目的在于提供一种能够抑制压接时的有机EL元件的损伤，缩短压接及固化所需的时间并且换产调整容易的有机EL面板的制造方法及有机EL面板的封固装置。有机EL面板的制造方法包括：将填充剂、吸湿剂、密封剂及固定剂涂敷到与元件的位置相对的封固基板的位置上的涂敷工序；对元件基板及封固基板进行位置对合的位置对合工序；对封固基板进行加热的加热的工序；除去包含在填充剂等内的气体的脱泡工序；利用一对平台对元件基板和封固基板进行压接的压接工序；使压接后的元件基板及封固基板的周围成为大气压环境的气体导入工序；利用点光源型紫外线灯向固定剂照射紫外线，对元件基板和封固基板进行预固定的预固定工序；向密封剂照射紫外线而使密封剂固化的密封固化工序。

