



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102754524 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 24

(21) 申请号 201180009213. 5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 07. 19

H05B 33/04 (2006. 01)

(30) 优先权数据

G09F 9/00 (2006. 01)

165922/2010 2010. 07. 23 JP

G09F 9/30 (2006. 01)

189466/2010 2010. 08. 26 JP

H01L 27/32 (2006. 01)

H01L 51/50 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

H05B 33/10 (2006. 01)

2012. 08. 10

H05B 33/12 (2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2011/004074 2011. 07. 19

(87) PCT申请的公布数据

W02012/011268 JA 2012. 01. 26

(71) 申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 增田裕之

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 段承恩 杨光军

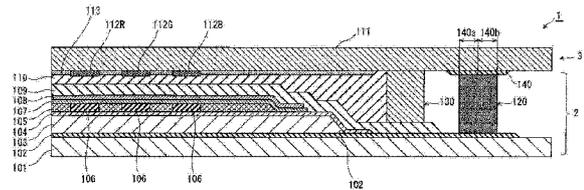
权利要求书 5 页 说明书 26 页 附图 22 页

(54) 发明名称

显示面板及其制造方法

(57) 摘要

本发明的目的是提供一种显示面板, 该显示面板通过提高由烧结玻璃产生的封装部的封装强度以及机械强度从而耐久性优异。为此, 显示面板 (1) 是在一个面上形成有有机 EL 元件的 EL 基板 (2) 和形成有滤色器的 CF 基板 (3) 介由封装树脂层 (110) 对向配置, 两基板 (2、3) 的外周侧部彼此用烧结玻璃部 (120) 和封装部 (130) 封装而构成。在 CF 基板 (3) 上沿着烧结玻璃部 (120) 形成有遮光部 (140)。在遮光部 (140) 的形成有烧结玻璃的区域 (140c) 设定为: 与外周侧区域 (140b) 相比, 在内周侧区域 (140a) 遮光量较大。在面板制造时的干燥、烧成中, 激光经过遮光部 (140) 而照射到烧结玻璃。



1. 一种显示面板,具有:  
第 1 基板;  
设置在所述第 1 基板上的多个发光元件;  
介由所述多个发光元件与所述第 1 基板对向配置的第 2 基板;以及  
烧结玻璃,所述烧结玻璃设置于所述第 1 基板和所述第 2 基板之间的、包围所述多个发光元件的区域,将所述第 1 基板和所述第 2 基板之间密闭,  
对所述烧结玻璃进行使得外周侧区域比内周侧区域温度高的加热而烧成。
2. 根据权利要求 1 所述的显示面板,  
所述烧结玻璃通过照射光而被加热,  
相比于内周侧区域,外周侧区域所照射的光的能量密度较大。
3. 根据权利要求 2 所述的显示面板,  
具备遮光部,所述遮光部在所述第 1 基板或所述第 2 基板的任一方基板上沿着所述烧结玻璃形成,且反射光,  
所述遮光部,相比于所述烧结玻璃的内周侧区域,在所述烧结玻璃的外周侧区域遮光量较小。
4. 根据权利要求 3 所述的显示面板,  
所述遮光部为点状,  
所述点状的遮光部配置成:相比于所述烧结玻璃的内周侧区域,在所述烧结玻璃的外周侧区域遮光量较小。
5. 根据权利要求 3 所述的显示面板,  
所述遮光部是开有点状的孔的薄片,  
所述点状的孔配置成:相比于所述烧结玻璃的内周侧区域,在所述烧结玻璃的外周侧区域遮光量较小。
6. 根据权利要求 3 所述的显示面板,  
所述遮光部为格子状,并配置成:相比于所述烧结玻璃的内周侧区域,在所述烧结玻璃的外周侧区域遮光量较小。
7. 根据权利要求 3 所述的显示面板,  
所述遮光部为与所述烧结玻璃的纵向平行的筋条状,  
所述筋条状的遮光部空出间隔,使得相比于所述烧结玻璃的内周侧区域,在所述烧结玻璃的外周侧区域遮光量较小。
8. 根据权利要求 3 所述的显示面板,  
所述遮光部为梳齿状,以所述遮光部的内周侧为基准,阶段性缩短朝向所述遮光部的外周侧的梳齿的长度,相比于所述烧结玻璃的内周侧区域,在所述烧结玻璃的外周侧区域遮光量较小。
9. 根据权利要求 8 所述的显示面板,  
所述烧结玻璃在所述第 1 基板和所述第 2 基板之间呈矩形形状地包围所述多个发光元件,  
所述梳齿状的遮光部在与所述烧结玻璃的纵向正交的方向上排列。
10. 根据权利要求 2 所述的显示面板,

通过所述烧结玻璃介由相比于其内周侧区域在所述烧结玻璃的外周侧区域遮光量较小的遮光掩模被照射光,相比于所述烧结玻璃的内周侧区域,外周侧区域所照射的光的能量密度较大。

11. 根据权利要求 2 所述的显示面板,

通过照射到所述烧结玻璃的光的光点位置靠近外周侧,相比于所述烧结玻璃的内周侧区域,外周侧区域所照射的光的能量密度较大。

12. 根据权利要求 2 所述的显示面板,

通过对所述烧结玻璃照射激光的频率为外周侧区域比内周侧区域大,相比于所述烧结玻璃的内周侧区域,外周侧区域所照射的光的能量密度较大。

13. 根据权利要求 2 所述的显示面板,

具备散热构件,所述散热构件设置在所述第 1 基板或所述第 2 基板的任一方基板与所述烧结玻璃之间,具有内周侧区域的散热量比外周侧区域大的散热特性。

14. 根据权利要求 13 所述的显示面板,

所述散热构件为开有点状的孔的散热片,

所述点状的孔配置成:相比于所述烧结玻璃的内周侧区域,在所述烧结玻璃的外周侧区域,所述烧结玻璃与所述散热构件的接触面积较小。

15. 根据权利要求 13 所述的显示面板,

所述散热构件为呈格子状地配置有散热材料的散热片,

所述呈格子状地配置的散热材料配置成:相比于所述烧结玻璃的内周侧区域,在所述烧结玻璃的外周侧区域,所述烧结玻璃与所述散热构件的接触面积较小。

16. 根据权利要求 13 所述的显示面板,

所述散热构件为梳齿状的散热构件,以所述散热构件的内周侧为基准,阶段性缩短朝向所述散热构件的外周侧的梳齿的长度,相比于所述散热构件的外周侧区域,内周侧区域的散热量较大。

17. 根据权利要求 16 所述的显示面板,

所述烧结玻璃在所述第 1 基板和所述第 2 基板之间呈矩形形状地包围所述多个发光元件,

所述散热构件的梳齿在与所述烧结玻璃的纵向正交的方向上排列。

18. 根据权利要求 13 所述的显示面板,

所述散热构件为锯齿状的散热构件,以所述散热构件的内周侧为基准,朝向所述散热构件的外周侧成为凸形状,相比于所述散热构件的外周侧区域,内周侧区域的散热量较大。

19. 根据权利要求 1 所述的显示面板,

所述烧结玻璃是其外周侧区域朝向内周侧区域收缩了的烧结玻璃。

20. 根据权利要求 1 所述的显示面板,

所述烧结玻璃,相比于其外周侧区域,内周侧区域气泡量较少。

21. 根据权利要求 1 所述的显示面板,

在所述第 1 基板和所述第 2 基板之间的所述第 2 基板侧,设置有选择性地透射从所述发光元件照射的光且玻璃化转变点比所述烧结玻璃的熔融温度低的滤色器。

22. 根据权利要求 19 所述的显示面板,

在所述第 1 基板或所述第 2 基板的任一方基板上涂布有含有烧结玻璃和规定的溶剂的烧结玻璃的材料，

所述烧结玻璃的材料，通过光照射，在所述第 1 基板和所述第 2 基板之间，所述烧结玻璃的材料的外周侧区域所含有的溶剂比所述烧结玻璃的材料的内周侧区域所含有的溶剂早蒸发，在所述烧结玻璃的材料干燥过程中，在所述烧结玻璃的材料内部产生的气泡逃逸到所述烧结玻璃的材料的外周侧区域，

所述烧结玻璃的材料在其外周侧区域朝向内周侧区域收缩了的状态下被干燥，  
所述烧结玻璃其外周侧区域朝向内周侧区域收缩着。

23. 根据权利要求 22 所述的显示面板，

在所述烧结玻璃的材料的外周侧区域朝向内周侧区域收缩了的状态下被干燥后，所述烧结玻璃的材料，通过光照射，在所述第 1 基板和所述第 2 基板之间，其内周侧区域比外周侧区域早烧成，

在所述烧结玻璃的材料烧成过程中，在所述烧结玻璃的内部产生的气泡逃逸到所述烧结玻璃的外周侧区域，

在所述烧结玻璃的材料的外周侧区域朝向内周侧区域收缩了的状态下被烧成，  
所述烧结玻璃其外周侧区域朝向内周侧区域收缩着。

24. 根据权利要求 1 所述的显示面板，

具有在所述第 1 基板和所述第 2 基板之间包围所述多个发光元件、且设置在所述烧结玻璃的内周侧的密封材料。

25. 根据权利要求 24 所述的显示面板，

具有覆盖所述多个发光元件的封装树脂层。

26. 一种显示装置，具有权利要求 1 所述的显示面板。

27. 一种显示面板的制造方法，具有以下步骤：

准备第 1 基板的第 1 工序；

在所述第 1 基板上形成多个发光元件的第 2 工序；

准备所述第 2 基板的第 3 工序；

第 4 工序，所述第 4 工序在所述第 1 基板或所述第 2 基板的、在将所述第 1 基板和所述第 2 基板合在一起时包围形成有所述发光元件的区域的区域涂布含有规定的溶剂的烧结玻璃糊；

介由所述多个发光元件对向地配置所述第 1 基板和所述第 2 基板的第 5 工序；以及

对在所述第 4 工序中涂布了的所述烧结玻璃糊进行加热的第 6 工序，

在所述第 6 工序中，所述烧结玻璃糊通过热照射被加热，使得形成外周侧区域比内周侧区域温度高的温度梯度。

28. 根据权利要求 27 所述的显示面板的制造方法，

在所述第 6 工序中，对于所述烧结玻璃糊，通过以使得外周侧区域比内周侧区域能量密度大的方式照射光进行加热。

29. 根据权利要求 28 所述的显示面板的制造方法，

在所述第 4 工序之前，具有：在将所述第 1 基板和所述第 2 基板合在一起时包围所述多个发光元件的第 1 或第 2 基板上的区域配置反射光的遮光部的工序，

在所述第 4 工序中,沿着所述遮光部涂布所述烧结玻璃糊,

在所述第 6 工序中,通过光照射使介于所述第 1 基板和所述第 2 基板之间的烧结玻璃糊所含有的规定的溶剂蒸发,

所述遮光部,相比于所述烧结玻璃糊的内周侧区域,在外周侧区域遮光量较小。

30. 根据权利要求 29 所述的显示面板的制造方法,

在所述第 6 工序中,所述光照射通过激光照射来进行,

所述激光通过所述遮光部对所述烧结玻璃糊照射。

31. 根据权利要求 29 所述的显示面板的制造方法,

所述第 4 工序中的所述烧结玻璃糊的涂布宽度,比所述第 6 工序中的对所述烧结玻璃糊光照射的照射宽度窄。

32. 根据权利要求 27 所述的显示面板的制造方法,

在所述第 4 工序之前,具有:在将所述第 1 基板和所述第 2 基板合在一起时包围所述多个发光元件的所述第 1 或第 2 基板上的区域配置内周侧区域的散热量比外周侧区域大的散热构件的工序,

在所述第 4 工序中,沿着所述散热材料涂布含有规定的溶剂的烧结玻璃糊。

33. 根据权利要求 32 所述的显示面板的制造方法,

在所述第 6 工序中,所述热照射通过激光照射来进行。

34. 根据权利要求 33 所述的显示面板的制造方法,

所述激光照射是从与所述散热构件相反的一侧对所述烧结玻璃糊进行。

35. 根据权利要求 29 所述的显示面板的制造方法,

所述第 4 工序中的所述烧结玻璃糊的涂布宽度,比所述第 6 工序中的对所述烧结玻璃糊热照射的照射宽度窄。

36. 根据权利要求 27 所述的显示面板的制造方法,

在所述第 6 工序中,通过所述光照射,所述烧结玻璃糊所含有的规定的溶剂为所述烧结玻璃糊的外周侧区域比内周侧区域早干燥,

所述规定的溶剂在所述烧结玻璃糊的外周侧区域比内周侧区域早蒸发时,在所述烧结玻璃糊的内部产生的气泡,在所述烧结玻璃糊的内部逃逸到所述烧结玻璃糊的外周侧区域,

在所述烧结玻璃糊的外周侧区域朝向内周侧区域收缩的状态下干燥。

37. 根据权利要求 36 所述的显示面板的制造方法,

在所述第 6 工序之后包含

第 7 工序,对介于所述第 1 基板和所述第 2 基板之间的、所述规定的溶剂蒸发并干燥了的烧结玻璃糊,以使得外周侧区域比内周侧区域温度高的方式进行热照射而使其烧成。

38. 根据权利要求 37 所述的显示面板的制造方法,

在所述第 7 工序中,

对所述规定的溶剂蒸发并干燥了的所述烧结玻璃的材料,使所述烧结玻璃的材料的内周侧区域比外周侧区域早烧成,

在所述烧结玻璃糊的内周侧区域比外周侧区域早烧成时,在所述烧结玻璃的材料的内部产生的气泡,在所述烧结玻璃的材料的内部逃逸到所述烧结玻璃糊的外周侧区域,

在所述烧结玻璃糊的外周侧区域朝向内周侧区域收缩的状态下被烧成。

39. 根据权利要求 37 所述的显示面板的制造方法，

在所述第 7 工序中，烧结玻璃糊的加热通过激光照射来进行。

40. 根据权利要求 37 所述的显示面板的制造方法，

所述第 4 工序中的所述烧结玻璃糊的涂布宽度，比所述第 7 工序中的对所述烧结玻璃糊热照射的照射宽度窄。

## 显示面板及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及将设置有发光元件的基板和封装基板用烧结玻璃(fritted glass)封装而成的显示面板及其制造方法。

### 背景技术

[0002] 有机电致发光(EL)显示面板、等离子显示面板(PDP)、场致发射显示器(FED)等具有自发光型的发光元件的显示面板,具有不需要背光源且视角广、容易实现薄型化和功耗的削减、响应速度快等优点。特别是,由EL元件排列而成的有机EL显示面板作为替代液晶显示装置的下一代显示器受到关注。

[0003] 一般的有机EL元件具备在基板上依次具有下部电极、包含发光层的有机材料层和上部电极的有机EL叠层体。

[0004] 构成有机EL叠层体的材料,通常活性高、不稳定,容易与空气中的水分、氧气发生反应。这样的与水分、氧气的反应成为使有机EL元件的特性显著恶化的原因,因此在有机EL显示面板中必须隔离外界气体地封装有机EL元件。

[0005] 关于封装有机EL显示面板等的方法,曾提出了多种方案,如专利文献1等所公开的那样,通常的方法是将形成有有机EL元件的基板(以下称作有机EL元件基板)和别的玻璃基板(以下称作封装基板)重合并用烧结玻璃封装两基板的外周部。

[0006] 在该情况下,在一方基板的外周部涂布烧结玻璃糊,在烧成炉中充分地去除糊中的溶剂、粘合剂之后,使该基板与形成有有机EL元件的基板重合。

[0007] 另外,在熔融烧结玻璃进行封装时,为了防止发光元件的劣化,用激光等仅对玻璃料(frit)进行局部加热。由此,发光元件不发生劣化,利用烧结玻璃将基板彼此熔接、封装。

[0008] 通常,这样涂布在基板上的烧结玻璃糊的溶剂和粘合剂的去除工序(干燥工序)和干燥了的玻璃料(frit)材料的假烧(试烧)使用烧成炉来进行,用烧结玻璃将基板彼此熔接的工序使用激光来进行。

[0009] 现有技术文献

[0010] 专利文献1:日本特开2007-220647号公报

[0011] 专利文献2:日本特开2004-327197号公报

### 发明内容

[0012] 然而,如上述所述在烧成炉中进行涂布在基板上的烧结玻璃糊的溶剂、粘合剂的去除时,在基板形成有滤色器的情况下,去除溶剂、粘合剂所需的温度高于滤色器的耐热温度,所以滤色器由于热而劣化。

[0013] 因此,在去除形成在封装(封止)基板上的烧结玻璃糊的溶剂、粘合剂时,也考虑用激光进行局部加热来干燥、假烧的方法。

[0014] 但是,在用激光进行的干燥、假烧工序中,糊中的溶剂、粘合剂急剧地气化,所以产生气泡。气泡使烧结玻璃的表面的平坦性恶化,在重合时有机EL元件基板与干燥、假烧后

的烧结玻璃表面不全面接触。在不全面接触的状态下通过烧结玻璃熔接时,成为有机 EL 元件基板与封装基板的密着不良的原因,除了基板彼此接合的机械强度降低以外,封装强度也降低,促使有机 EL 元件的劣化。

[0015] 另一方面,也可考虑以下方法:在封装基板上涂布烧结玻璃糊后,不去除糊中的溶剂、粘合剂而在烧结玻璃为糊的状态下与有机 EL 元件基板进行重合。在这种情况下,也可考虑通过在重合后用激光对烧结玻璃进行局部加热(第一次的激光照射)来去除溶剂、粘合剂,进而将激光输出功率调整为高输出功率侧,再次对烧结玻璃进行局部加热(第二次的激光照射),使有机 EL 元件基板与封装基板熔接。根据该方法,玻璃料在糊状的液态状态下贴合,所以不发生玻璃料的不全面接触,但在该方法中,在用激光去除溶剂、粘合剂时从烧结玻璃的糊中产生气泡,所以烧结玻璃的密度也变低,其结果,除了基板彼此接合的机械强度降低以外,封装强度也降低,促使有机 EL 元件的劣化。

[0016] 然而,这样的课题,不仅出现在有机 EL 显示面板中,而且在用烧结玻璃封装设置有发光元件的基板和封装基板而成的显示面板中是共同的课题。

[0017] 本发明鉴于上述课题,其目的在于提供一种显示面板,其为在一对基板间具有发光元件并用烧结玻璃封装的显示面板,通过提高烧结玻璃的封装强度以及机械强度,从而耐久性优异。

[0018] 为了解决上述课题,本发明的一种技术方案涉及的显示面板具有:第 1 基板;设置在第 1 基板上的多个发光元件;介由(隔着)多个发光元件与第 1 基板对向地配置的第 2 基板;和烧结玻璃,该烧结玻璃设置于第 1 基板与第 2 基板之间的、包围多个发光元件的区域,将第 1 基板和第 2 基板之间密闭,使烧结玻璃外周侧区域比内周侧区域温度高而被加热并烧成。

[0019] 对于上述烧结玻璃的内周侧区域和外周侧区域,将面板的靠近设置有多个发光元件的显示区域的一侧的区域作为内周侧区域,将面板的靠近外周缘一侧作为外周侧区域。

[0020] 根据上述技术方案,将烧结玻璃以外周侧区域比内周侧区域温度高的方式加热而烧成,所以在烧成烧结玻璃的工序中,由于玻璃料的外周侧区域比内周侧区域温度高的温度梯度,在溶剂和粘合剂气化时气泡从内周侧趋向外周侧。因此,烧成后的烧结玻璃成为从外周侧区域向内周侧区域收缩了的状态。

[0021] 进而,在加热烧结玻璃来熔接第 1 基板和第 2 基板时,在烧结玻璃中微量地残留的溶剂、粘合剂成分再次气化,产生气泡。

[0022] 另一方面,在烧结玻璃被冷却时,由于外周侧区域为高温,所以内周侧区域先冷却、固化,以挤出气泡的方式固化。因此,气泡从内周侧区域趋向外周侧区域,其结果,烧结玻璃从外周侧区域向内周侧区域收缩而固化。

[0023] 因而,将第 1 基板和第 2 基板之间密闭的烧结玻璃被压缩,其内部残存的气泡变少,成为其内部密度高的状态。

[0024] 因此,第 1 基板与第 2 基板之间的封装强度提高,并且第 1 基板与第 2 基板之间的密着性也提高,所以能够实现耐久性优异的显示面板。另外,通过压缩烧结玻璃能使密封部的宽度变窄,因此也能获得窄边框效果。

## 附图说明

- [0025] 图 1 是表示实施方式 1 涉及的有机 EL 显示面板的结构的主视图。
- [0026] 图 2 是表示有机 EL 显示面板的结构剖面图。
- [0027] 图 3 是表示有机 EL 显示面板的制造方法的说明图。
- [0028] 图 4 是表示有机 EL 显示面板的制造方法的说明图。
- [0029] 图 5 是表示有机 EL 显示面板的制造方法的说明图。
- [0030] 图 6 是表示遮光部 140 的图案化形态的具体例的平面图。
- [0031] 图 7 是表示遮光部 140 的图案化形态的具体例的平面图。
- [0032] 图 8 是用于说明由遮光部 140 产生的作用效果的图。
- [0033] 图 9 是表示实施方式 1 的变形例涉及的有机 EL 显示面板 1 的结构剖面图。
- [0034] 图 10 是表示实施方式涉及的显示装置 100 的整体结构的图。
- [0035] 图 11 是表示使用了显示装置 100 的电视机系统的一例的外观形状。
- [0036] 图 12 是表示在与 CF 基板 3 分别开的基板上设置遮光部来进行假烧工序的情况的图。
- [0037] 图 13 是表示在实施方式 2 中在假烧工序中照射激光的方法的图。
- [0038] 图 14 是表示在实施方式 2 中在假烧工序中照射激光的方法的图。
- [0039] 图 15 是表示在实施方式 2 中在假烧工序中照射激光的方法的图。
- [0040] 图 16 是表示实施方式 3 涉及的有机 EL 显示面板的结构的主视图。
- [0041] 图 17 是表示有机 EL 显示面板的结构剖面图。
- [0042] 图 18 是表示有机 EL 显示面板的制造方法的说明图。
- [0043] 图 19 是表示有机 EL 显示面板的制造方法的说明图。
- [0044] 图 20 是表示有机 EL 显示面板的制造方法的说明图。
- [0045] 图 21 是表示热传导层 240 的图案化形态的具体例的平面图。
- [0046] 图 22 是说明由热传导层 240 产生的作用效果的图。
- [0047] 图 23 是表示实施方式 3 的变形例涉及的有机 EL 显示面板的结构剖面图。

## 具体实施方式

[0048] <发明的技术方案>

[0049] 本发明的一技术方案的显示面板,具有:第 1 基板;设置在第 1 基板上的多个发光元件;介由多个发光元件与第 1 基板对向地配置的第 2 基板;以及烧结玻璃,该烧结玻璃设置于第 1 基板与第 2 基板之间的、包围多个发光元件的区域,将第 1 基板和第 2 基板之间密闭,使烧结玻璃外周侧区域比内周侧区域温度高进行加热而烧成。

[0050] 由此,将第 1 基板与第 2 基板之间密闭的烧结玻璃,在烧成时相比于内周侧区域,外周侧区域成为高温,从内周侧区域开始固化下去。

[0051] 因此,其内部残存的气泡的量变少,成为其内部密度高的状态。

[0052] 因此,第 1 基板与第 2 基板之间的封装强度提高,并且第 1 基板与第 2 基板之间的密着性也提高。

[0053] 为了将烧结玻璃以相比于内周侧区域,外周侧区域成为高温度的方式加热,作为第 1 方法,有下述方法:在对烧结玻璃照射光来加热的情况下,相比于内周侧区域,对外周侧区域增大所照射的光的能量密度。

[0054] 作为其具体方法,可列举出如下方法:在第1基板或第2基板的任一方基板上设置沿着烧结玻璃形成且反射光的遮光部,相比于烧结玻璃的内周侧区域,使该遮光部在烧结玻璃的外周侧区域的遮光量较小。

[0055] 为了实现内周侧区域的遮光量比外周侧区域的遮光量大的遮光部,只需设定为如下遮光部的形状即可。

[0056] 将遮光部设为点状,配置该点状的遮光部,使得与烧结玻璃的内周侧区域相比,在烧结玻璃的外周侧区域遮光量较小。

[0057] 将遮光部设为开有点状的孔的片,配置点状的孔,使得相比于烧结玻璃的内周侧区域,在烧结玻璃的外周侧区域遮光量较小。

[0058] 将遮光部设为格子状,并配置成:相比于烧结玻璃的内周侧区域,在烧结玻璃的外周侧区域遮光量较小。

[0059] 将遮光部设为与烧结玻璃的纵向平行的筋条状,将筋条状的遮光部空开间隔,使得相比于烧结玻璃的内周侧区域,在烧结玻璃的外周侧区域遮光量较小。

[0060] 将遮光部设为梳齿状,以遮光部的内周为基准,长度阶段性地缩短朝向遮光部的外周的梳齿,相比于烧结玻璃的内周侧区域,使烧结玻璃的外周侧区域的遮光量较小。

[0061] 如上所述,通过设定散热构件的形状,即使使用同一材料也能够调整散热量。因此,能够用简单的结构调整散热量。

[0062] 另外,在将遮光部形成为梳齿状的场合,优选:烧结玻璃形成为在第1基板与第2基板之间呈矩形包围多个发光元件,将梳齿状的遮光部在与烧结玻璃的纵向正交的方向排列。由此,在通过光照射对烧结玻璃材料进行干燥或烧成时,从烧结玻璃材料释放出气体(脱气, outgas)时,梳齿状的遮光部成为导向器(guide),沿着该导向器从内周侧向外周侧引导该气体,从而释放到烧结玻璃的外部,所以在光照射的过程中,气体容易从烧结玻璃的内周侧向外周侧流动,可抑制在烧结玻璃的内部脱出的气体作为气泡残留。

[0063] 为了相比于烧结玻璃的内周侧区域使外周侧区域所照射的光的能量密度较大,也有如下方法。

[0064] 在烧结玻璃中,介由相比于其内周侧区域,在烧结玻璃的外周侧区域遮光量较小的遮光掩模来照射光,由此相比于烧结玻璃的内周侧区域也能够使外周侧区域所照射的光的能量密度较大。

[0065] 另外,通过使照射到烧结玻璃的光的光点(spot)位置靠近外周侧,或者使对烧结玻璃照射激光的频率为外周侧区域比内周侧区域大,由此与烧结玻璃的内周侧区域相比也能够使外周侧区域所照射的光的能量密度较大。

[0066] 接着,作为用于加热烧结玻璃使得外周侧区域比内周侧区域温度高的第2方法,也可以在第1基板或第2基板中的任一方基板与烧结玻璃之间设置具有内周侧区域的散热量比外周侧区域大的散热特性的散热构件。

[0067] 由此,将第1基板和第2基板之间密闭的烧结玻璃,在通过热照射加热时外周侧区域比内周侧区域温度高。

[0068] 为了实现上述的内周侧区域的散热量比外周侧区域大的散热构件,只要如以下那样设定散热构件的形状即可。

[0069] 由开有点状的孔的散热片构成散热构件,配置点状的孔,使得与烧结玻璃的内周

侧区域相比,在烧结玻璃的外周侧区域中烧结玻璃与散热构件的接触面积的比例(真接触面积相对于表观接触面积的比例)较小。

[0070] 由呈格子状地配置有散热材料的散热片构成散热构件,将格子状地配置的散热材料配置成:与烧结玻璃的内周侧区域相比,在烧结玻璃的外周侧区域中烧结玻璃与散热构件的接触面积较小。

[0071] 将散热构件形成为梳齿状,以散热构件的内周侧为基准,使朝向散热构件的外周侧的梳齿的长度阶段性地缩短,与散热构件的外周侧区域相比较大地形成内周侧区域的散热量。

[0072] 将散热构件形成为锯齿状,以散热构件的内周侧为基准,朝向散热构件的外周侧形成为凸形状,由此与散热构件的外周侧区域相比较大地形成内周侧区域的散热量。

[0073] 如上所述,通过设定散热构件的形状,即使使用同一材料也能够调整散热量。因此,能够用简单的结构调整散热量。

[0074] 再者,在将散热构件形成为梳齿状时,优选:烧结玻璃以在第1基板与第2基板之间呈矩形形状地包围多个发光元件的方式形成,散热构件的各梳齿沿着与烧结玻璃的纵向正交的方向而配置。

[0075] 由此,在通过热照射来干燥或烧成烧结玻璃材料时,从烧结玻璃材料释放出气体时,梳齿状的散热构件成为导向器,沿着该导向器从内周侧朝向外周侧引导该气体,从而释放到烧结玻璃的外部。

[0076] 由此,在热照射的过程中,气体容易从烧结玻璃的内周侧朝向外周侧流动,可以防止脱出的气体在烧结玻璃的内部作为气泡残留。

[0077] 在上述技术方案的显示面板中,在提高封装强度方面,优选:烧结玻璃其外周侧区域朝向内周侧区域收缩。

[0078] 另外,通过使烧结玻璃的外周侧区域朝向内周侧区域收缩,烧结玻璃部的宽度缩小,因此相应地可减小显示面板的外缘尺寸。并且,烧结玻璃由于所形成的温度梯度,与其外周侧区域相比,内周侧区域气泡的量变少。

[0079] 在上述技术方案的显示面板中,也可以在第1基板和第2基板之间的第2基板侧设置选择性地透射从发光元件照射的光、且玻璃化转变点比烧结玻璃的熔融温度低的滤色器。在该情况下,优选在烧成烧结玻璃时通过激光等的光照射来选择性地加热烧结玻璃。

[0080] 在上述技术方案的显示面板中,烧结玻璃可以通过在第1基板或第2基板的任一方基板上涂布含有烧结玻璃和规定的溶剂的烧结玻璃材料并烧成而形成。在该情况下,在通过光照射使烧结玻璃材料干燥从而使烧结玻璃材料中所含有的溶剂和粘合剂蒸发(或者升华)时,烧结玻璃材料由于所形成的温度梯度,烧结玻璃材料的外周侧所含有的溶剂、粘合剂比烧结玻璃材料的内周侧所含有的溶剂、粘合剂早地蒸发,因此在烧结玻璃材料的干燥过程中,烧结玻璃材料的内部产生的气泡逃逸到烧结玻璃材料的外周侧。因此,可降低在烧结玻璃材料的内部产生的气泡窜入内部而使发光元件劣化。

[0081] 另外,在烧结玻璃材料的外周侧区域朝向内周侧区域收缩的状态下干燥后,通过光照射将烧结玻璃材料烧成(熔融、固化,将第1基板和第2基板熔接)时,通过形成温度梯度,烧结玻璃材料的内周侧区域比外周侧区域温度低,因此较早地固化。因而,在烧结玻璃材料的烧成过程中,烧结玻璃的内部产生的气泡逃逸到烧结玻璃的外周侧,在烧结玻璃材

料的外周侧区域朝向内周侧区域收缩的状态下被烧成,因此,将第1基板和上述第2基板之间密闭的烧结玻璃,在其内部密集的状态下被烧成,由此第1基板与第2基板之间的封装强度更加提高。

[0082] 另外,在上述技术方案的显示面板中,也可以在第1基板与第2基板之间,在烧结玻璃的内周侧设置包围多个发光元件的密封材料。

[0083] 在通过热照射烧成烧结玻璃材料而形成烧结玻璃时,有时从烧结玻璃材料产生源于溶剂和粘合剂的脱气,但通过这样地在多个发光元件与烧结玻璃之间设置密封材料,在通过光照射烧成烧结玻璃材料而形成烧结玻璃时,该密封材料可以防止由烧结玻璃材料产生的气体进入到发光元件而导致劣化的情况。因此,可以防止由于来自烧结玻璃材料的气体而使发光元件的发光效率和寿命降低。

[0084] 另外,在上述技术方案的显示面板中,当设置被覆多个发光元件的封装树脂层时,可以使封装发光元件的强度进一步提高。

[0085] 在本发明的一个技术方案的显示面板的制造方法中,设置以下工序:准备第1基板的第1工序;在第1基板上形成多个发光元件的第2工序;准备第2基板的第3工序;第4工序,该工序在第1基板或第2基板的、将第1基板和第2基板合在一起时包围形成有发光元件的区域的区域中,涂布含有规定的溶剂的烧结玻璃糊;介由多个发光元件将第1基板和第2基板对向地配置的第5工序;以及对在第4工序中涂布了的烧结玻璃糊进行加热的第6工序,在第6工序中,通过热照射对烧结玻璃糊进行加热,使得在横向上越向外侧温度越高。

[0086] 根据该制造方法,在干燥烧结玻璃糊使溶剂、粘合剂蒸发时,可以降低在烧结玻璃糊的内部产生的气泡在干燥后在烧结玻璃糊的内部残存的量,因此可以提高第1基板与第2基板之间的封接强度。

[0087] 另外,在干燥烧结玻璃糊使规定的溶剂、粘合剂蒸发时,可以防止在烧结玻璃糊的内部产生的脱气从烧结玻璃糊所涂布的区域逃逸到内部,因此可以防止由脱气导致的发光元件的劣化。

[0088] 在上述的第6工序中,作为通过热照射来加热烧结玻璃糊使得外周侧区域比内周侧区域温度高的第1方法,可列举出对烧结玻璃糊照射光来进行加热以使得外周侧区域与内周侧区域相比能量密度较大的方法。由此,可以对于烧结玻璃糊形成外周侧区域比内周侧区域温度高的温度梯度。

[0089] 具体而言,优选:在第4工序之前,设置在将第1基板与第2基板合在一起时包围多个发光元件的第1或第2基板上的区域配置反射光的遮光部的工序,在第4工序中,沿着遮光部涂布烧结玻璃糊,在第6工序中,通过光照射使介于第1基板与第2基板之间的烧结玻璃糊所含有的规定的溶剂蒸发,遮光部是与内周侧区域相比在烧结玻璃糊的外周侧区域减小遮光量。

[0090] 在此,优选:在第6工序中,通过激光照射进行光照射,激光通过遮光部对烧结玻璃的材料照射。

[0091] 另外,优选:使第4工序中的烧结玻璃的材料的涂布宽度比第6工序中的对烧结玻璃的材料的照射的照射宽度窄。

[0092] 另外,在第6工序中,作为加热烧结玻璃糊使得外周侧区域温度变高的第2方法,

可列举出如下方法：在第4工序之前，设置在将第1基板与第2基板合在一起时包围多个发光元件的第1或第2基板上的区域配置内周侧区域的散热量比外周侧区域大的散热构件的工序，在第4工序中，沿着散热材料涂布含有规定的溶剂的烧结玻璃糊。

[0093] 在上述技术方案的显示面板的制造方法中，优选第6工序中的热照射通过激光照射来进行。

[0094] 另外，优选：激光照射从与散热构件相反的一侧对烧结玻璃的材料进行。

[0095] 在此，优选：第4工序中的烧结玻璃糊的涂布宽度比第6工序中的对烧结玻璃糊的热照射的照射宽度窄。

[0096] 另外，在上述技术方案的显示面板的制造方法中，优选：在第6工序中，烧结玻璃糊所含有的规定溶剂，烧结玻璃糊的外周侧区域比内周侧区域早地干燥，规定的溶剂在烧结玻璃的材料的外周侧区域比内周侧区域早地蒸发时，在烧结玻璃糊的内部产生的气泡，在烧结玻璃糊的内部逃逸到烧结玻璃糊的外周侧区域，在烧结玻璃糊的外周侧区域向内周侧区域收缩的状态下进行干燥。由此，可以使第1基板与第2基板之间的密闭强度提高，并且使第1基板与第2基板之间的密着性提高。

[0097] 另外，在上述技术方案的显示面板的制造方法中，优选的是，在第6工序中假烧之后，设置第7工序（正式烧成工序），该第7工序将介于第1基板与第2基板之间且规定的溶剂蒸发并干燥后的烧结玻璃糊以在横向上越向外侧温度越高的方式进行加热使其烧成。

[0098] 在该第7工序中，规定的溶剂蒸发并干燥后的烧结玻璃的材料熔融、固化，将第1基板和第2基板熔接，但此时，由于温度梯度，烧结玻璃糊的内周侧区域比外周侧区域的温度低，因此较早地固化。

[0099] 另外，在烧结玻璃糊的内周侧区域比外周侧区域早地烧成，在烧结玻璃糊的内周侧区域比外周侧区域早地烧成时，在烧结玻璃糊的内部产生的气泡在烧结玻璃糊的内部逃逸到烧结玻璃糊的外周侧区域，在烧结玻璃糊外周侧区域向内周侧区域收缩的状态下被烧成。

[0100] 并且，将第1基板和上述第2基板之间密闭的烧结玻璃，在其内部密集的状态下被烧成，由此，第1基板与第2基板之间的封装强度进一步提高。

[0101] 因此，在提高封接强度提高效果和防止发光元件劣化的效果方面是优选的。

[0102] 优选的是，在第7工序中，烧结玻璃糊的加热也通过激光照射进行，激光从与散热构件相反的一侧对烧结玻璃糊进行照射。即，只要对烧结玻璃糊照射激光来加热，就可以选择性地加热烧结玻璃，而不会对发光元件等构成要素加热。

[0103] 优选的是，第4工序中的烧结玻璃糊的涂布宽度比第7工序中的对烧结玻璃糊的热照射的照射宽度窄，仅一边对烧结玻璃热照射一边扫描，就可以加热烧结玻璃材料。

[0104] 在该第7工序中，由于在通过热照射规定的溶剂蒸发并干燥后的烧结玻璃糊中所形成的温度梯度，烧结玻璃糊的内周侧区域比外周侧区域早地烧成，在烧结玻璃糊的内周侧区域比外周侧区域早地烧成时，在烧结玻璃糊的内部产生的气泡在烧结玻璃糊的内部逃逸到烧结玻璃糊的外周侧区域，在烧结玻璃糊的外周侧区域向内周侧区域收缩的状态下被烧成。

[0105] <实施方式>

[0106] {实施方式1}

[0107] <面板的概略结构>

[0108] 图 1 是表示实施方式 1 涉及的有机 EL 显示面板 1 的结构的主视图。图 2 是表示有机 EL 显示面板 1 的结构剖面图,是在横向剖切图 1 所示的面板的一部分的 A-A 线剖面图。

[0109] 有机 EL 显示面板 1,是在一个面上形成有有机 EL 元件的 EL 基板 2 和形成有滤色器的 CF 基板 3 并由封装树脂层 110 对向地配置,两基板 2、3 的外周部彼此用烧结玻璃部 120 和密封部 130 进行封装从而构成的。

[0110] 有机 EL 显示面板 1,在其显示区域与 RGB 各颜色对应的顶部发射型的有机 EL 元件呈矩阵状相邻配置,在 CF 基板 3 的上表面侧显示彩色图像。各有机 EL 元件相当于亚像素,用三种颜色的亚像素的组合形成了 1 个像素(pixel)。

[0111] EL 基板 2 的结构:

[0112] 在 TFT 基板 101 的表面依次层叠有 TFT、钝化层 102、平坦化膜 103、阳极 104、堤 105、电子输送层(ETL) 107、阴极 108、薄膜封装层 109。

[0113] TFT 基板 101 由无碱玻璃、钠玻璃、无荧光玻璃、磷酸系玻璃、硼酸系玻璃、石英、丙烯酸系树脂、苯乙烯系树脂、聚碳酸酯系树脂、环氧系树脂、聚乙烯、聚酯、有机硅系树脂、氧化铝等绝缘性材料构成,在表面以规定的图案形成有多个 TFT(薄膜晶体管)及其引出电极。

[0114] 钝化层 102 是由 SiO<sub>2</sub>(氧化硅)或者 SiN(氮化硅)构成的薄膜,覆盖上述 TFT 和引出电极对其进行保护。

[0115] 平坦化膜 103 设置为覆盖由聚酰亚胺系树脂或丙烯酸系树脂等绝缘材料构成的钝化层 102 表面使其阶差平坦化。

[0116] 阳极 104,除了 Ag(银)之外还可使用 APC(银、钯、银的合金)、ARA(银、铷、金的合金)、MoCr(钼和铬的合金)、NiCr(镍和铬的合金)等光反射性材料形成在整个显示区域。再者,也可以在该阳极 104 的表面上设置 ITO 层、空穴输送层、空穴注入层等。

[0117] 在阳极 104 上形成有由绝缘性的有机材料(例如丙烯酸系树脂、聚酰亚胺系树脂、线型酚树脂等)构成的堤 105。该堤 105 是在与图 2 的纸面垂直的方向上伸长的条状构造或井字形构造。

[0118] 在由堤 105 划分出的空穴注入层 4 的表面区域,形成有 RGB 各颜色的发光层 106。该发光层 106 在驱动时通过载流子(空穴与电子)的再结合进行各颜色的发光。再者,也可以在发光层 106 上设置电子输送层。

[0119] 以覆盖发光层 106 的方式在整个显示区域形成有电子注入层(ETL)107、阴极 108。电子注入层 107 将从阴极 108 注入的电子向发光层 106 输送。阴极 108 是由 ITO、IZO(氧化铟锌)等的光透射性材料形成的膜。

[0120] 薄膜封装层 109 是用于抑制发光层 106 与水分和空气等接触的层,使用 SiN(氮化硅)、SiON(氮氧化硅)等的光透射性材料形成在整个显示区域。

[0121] CF 基板 3 的结构:

[0122] CF 基板 3 是在玻璃基板 111 的下表面配置滤色器 112(R)、(G)、(B)和黑矩阵(以下记为“BM”。)113 而构成的。

[0123] 各滤色器 112(R)、(G)、(B)与形成于 EL 基板 2 侧的各发光层 106 的位置对应地配置。

[0124] 黑矩阵 113 例如由含有光吸收性和遮光性优异的黑色颜料的紫外线固化树脂材料形成,使显示对比度提高。

[0125] <封装树脂层 110、烧结玻璃部 120、密封部 130 >

[0126] 在有机 EL 显示面板 1 的显示区域,在 EL 基板 2 的薄膜封装层 109 和 CF 基板 3 之间紧密地填充有透明树脂材料,从而形成了封装树脂层 110。该封装树脂层 110 是在密封部 130 的内侧填充透明树脂材料(环氧系树脂、丙烯酸系树脂、有机硅系树脂等)而形成,防止来自外部的水分、气体的侵入。

[0127] 该封装树脂层 110 不是必需的构成,也可以省略,但通过设置封装树脂层 110,可以使有机 EL 元件的封装强度、机械强度、光取出效率提高。

[0128] 另外,在有机 EL 显示面板 1 的外周部,如图 2 所示,在 EL 基板 2 的外周部与 CF 基板 3 之间,为了封装两基板间的内部,烧结玻璃部 120 和密封部 130 呈环状地设置使得包围显示区域。

[0129] 烧结玻璃部 120 由低熔点的烧结玻璃形成。密封部 130 由致密的树脂材料形成,例如可列举出有机硅系树脂、丙烯酸系树脂。

[0130] 在烧结玻璃部 120 和密封部 130 含有规定 EL 基板 2 与 CF 基板 3 的相对间隔的间隔物。该间隔物由二氧化硅等材料形成,形成为圆筒形、长方体、球状等形状,其两端部与 EL 基板 2 和 CF 基板 3 抵接地配置。但是,在烧结玻璃部 120 和密封部 130 含有间隔物并不是必需的。

[0131] 密封部 130 起到将形成封装树脂层 110 的透明树脂材料封入用密封部 130 包围的内侧的作用。该密封部 130 也不是必需的,如专利文献 2 那样通过使用遮蔽胶带(masking tape)就可以省略密封部 130。

[0132] 遮光部 140 :

[0133] 进而,在有机 EL 显示面板 1 的外周部,在钝化层 102 上形成烧结玻璃部 120,在烧结玻璃部 120 与玻璃基板 111 之间插入有遮光材料呈薄膜状地图案化形成的遮光部 140。

[0134] 遮光部 140 是反射从外部向烧结玻璃部 120 照射的光(激光)的构件,由在烧结玻璃部 120 的软化点下不熔融的材料形成。作为该材料,可列举出铝(Al)、金(Au)、银(Ag)、铜(Cu)、镍(Ni)、铬(Cr)、钛(Ti)、钼(Mo)、钨(W)、铂(Pt)、铑(Rh)、锌(Zn)、锡(Sn)等金属材料、或者包含它们中的任一种金属的合金。

[0135] 该遮光部 140,如图 1 和图 2 所示,在有机 EL 显示面板 1 的外周部,与烧结玻璃部 120 重合地形成环状。

[0136] 在遮光部 140 的与烧结玻璃部 120 重合的区域,设定使得与外周侧区域 140b 相比,在内周侧区域 140a 其遮光量(遮光面积)较大。在后面详细叙述其细节。

[0137] (显示装置的结构例)

[0138] 图 10 是表示使用了上述显示面板 1 的显示装置 100 的结构图。

[0139] 显示装置 100 由显示面板 1 和与其连接的驱动控制部 20 构成。驱动控制部 20 由 4 个驱动电路 21 ~ 24 和控制电路 25 构成。

[0140] 图 11 是表示使用了显示装置 100 的电视机系统的一例的外观形状。

[0141] <有机 EL 显示面板的制造方法>

[0142] 图 3 ~ 5 是表示有机 EL 显示面板 1 的制造方法的说明图。

[0143] (1) EL 基板 2 准备工序：

[0144] 在 TFT 基板 101 的主面上形成 TFT、钝化层 102、平坦化膜 103、阳极 104、堤 105、发光层 106、电子注入层 107、阴极 108、薄膜封装层 109，准备图 3 (a) 所示的 EL 基板 2。

[0145] 钝化层 102 的材质是氮化硅 (SiN)、氧化硅 (SiO) 或者氮氧化硅 (SiO N)。

[0146] 在此，当为由氮化硅 (SiN) 构成的层时将其厚度设为 500nm。

[0147] 薄膜封装层 109 的材质是例如氮化硅 (SiN)、氧化硅 (SiO) 或者氮氧化硅 (SiON)。

[0148] 薄膜封装层 109 既可以是单层，也可以是层叠有多个层的叠层膜。

[0149] 在此，当为由 SiN 构成的层时将其厚度设为 2000nm。

[0150] (2) CF 基板 3 准备工序：

[0151] 在玻璃基板 111 的下表面形成滤色器 112、黑矩阵 113 和遮光部 140，准备图 3(b) 所示的 CF 基板 3。

[0152] 遮光部 140 可以通过采用蒸镀或溅射将遮光材料形成薄膜并采用光刻法图案化来形成。遮光部 140 既可以是单层构造，也可以是多层构造。在设为多层构造时，基本上用相同的图案层叠形成各层。

[0153] 例如，遮光部 140 设为铬 (Cr) 单层，形成 200nm 的厚度。

[0154] (3) 密封材料 (DAM) 130a 形成工序：

[0155] 如图 3 (c) 所示，在 CF 基板 3 的外周区域，以包围显示区域的方式呈环状地涂布封装树脂。

[0156] 作为封装树脂，可列举出丙烯酸树脂 (UV 固化性)、环氧树脂 (UV 固化性)、环氧树脂 (热固化性) 等。涂布时的树脂粘度设为  $100000\text{mPa} \cdot \text{秒} \sim 1000000\text{Pa} \cdot \text{秒}$ 。

[0157] 在此，使用 UV 固化性环氧树脂，作为间隔物含有球状二氧化硅 (直径为  $20 \mu\text{m}$ )。粘度设为  $500000\text{Pa} / \text{秒}$ 。

[0158] 涂布方法是使用分配器以宽度为  $500 \mu\text{m}$ 、高度为  $80 \mu\text{m}$  描绘闭环的方式涂布。

[0159] (4) 封装树脂 110a 的涂布工序：

[0160] 如图 3 (d) 所示，在 CF 基板 3 的表面的显示区域中以点状涂布封装树脂 110a。

[0161] 作为封装树脂 110a 的材料，可列举出丙烯酸树脂 (UV 固化性)、环氧树脂 (UV 固化性)、环氧树脂 (热固化性)。

[0162] 在此，假设制造顶部发射型的有机 EL 显示面板，使用无色透明且折射率为 1.6 左右的 UV 固化性环氧树脂。涂布的树脂的粘度设为  $100\text{mPa} \cdot \text{秒} \sim 500\text{mPa} \cdot \text{秒}$  (例如  $200\text{mPa} \cdot \text{秒}$ )，使用喷射分配器进行涂布。每 1 滴的滴下量设在  $0.2 \sim 2.0 \mu\text{L}$  的范围内，例如  $1.0 \mu\text{L}$ 。所滴下的封装树脂 110a 的点的大小为直径  $8\text{mm}$ 、高度  $150 \mu\text{m}$  左右。

[0163] 涂布了的树脂具有流动性，但由于用密封材料 130a 的框围住，所以保持在该框内。

[0164] 再者，作为封装树脂 110a，也可以使用热塑性片，在该情况下，也可以省略上述密封材料 130a 的形成。

[0165] (5) 烧结玻璃涂布工序：

[0166] 如图 4 (a) 所示，在 CF 基板 3 的表面的遮光部 140 上涂布烧结玻璃糊 120a。

[0167] 烧结玻璃糊 120a 是烧结玻璃 (粉末)、间隔物、粘合剂和溶剂混合而成的。

[0168] 烧结玻璃使用对有机 EL 元件损伤少的无碱玻璃。

[0169] 该玻璃例如除了二氧化硅( $\text{SiO}_2$ )等的形成玻璃骨架的成分之外,还含有氧化锌( $\text{ZnO}$ )、氧化硼( $\text{B}_2\text{O}_3$ )、氧化锡( $\text{SnO}$ )、氧化铋( $\text{Bi}_2\text{O}_3$ )、氧化钒( $\text{V}_2\text{O}_5$ )、氧化铝( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )、氧化钨( $\text{WO}_3$ )、氧化钼( $\text{MoO}_3$ )、氧化铌( $\text{Nb}_2\text{O}_3$ )、氧化钛( $\text{TiO}_2$ )、氧化锆( $\text{ZrO}_2$ )、氧化锂( $\text{Li}_2\text{O}$ )、氧化钠( $\text{Na}_2\text{O}$ )、氧化钾( $\text{K}_2\text{O}$ )、氧化铯( $\text{Cs}_2\text{O}$ )、氧化铜( $\text{CuO}$ )、二氧化锰( $\text{MnO}_2$ )、氧化镁( $\text{MgO}$ )、氧化钙( $\text{CaO}$ )、氧化锶( $\text{SrO}$ )、氧化钡( $\text{BaO}$ )等成分。

[0170] 再者,优选该烧结玻璃包含1种以上的过渡金属,以使得容易吸收作为玻璃料烧成用的激光的波长区域的红外光。

[0171] 作为间隔物,可列举出球状二氧化硅( $\text{SiO}_2$ )。间隔物使用具有与在两基板2、3间确保的间隙相当的直径的间隔物。在此,直径使用 $20\ \mu\text{m}$ 的间隔物。

[0172] 作为粘合剂,例如可列举出硝酸纤维素和乙基纤维素等的纤维素、将甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸丙酯、甲基丙烯酸丁酯等作为原料单体的丙烯酸系树脂。在此,使用分解温度低的硝酸纤维素。

[0173] 作为溶剂,可列举出萘品醇、丁基卡必醇、乙酸异冰片酯、丁基卡必醇乙酸酯、环己烷、甲乙酮、甲苯、二甲苯、乙酸乙酯、硬脂酸丁酯等。

[0174] 烧结玻璃糊120a的粘度设为 $100000\text{mPa}\cdot\text{秒}\sim 1000000\text{mPa}\cdot\text{秒}$ (例如 $200000\text{mPa}\cdot\text{秒}$ ),在CF基板3上使用分配器以描绘包围显示区域的闭环的方式进行涂布。

[0175] 如图4(a)所示,涂布后的烧结玻璃糊120a例如为宽度 $700\ \mu\text{m}$ 、高度 $90\ \mu\text{m}$ 。

[0176] (6)、(7)贴合工序:

[0177] 如图4(b)、(c)所示,在涂布有烧结玻璃糊120a等的CF基板3上重合EL基板2并定位。该工序在真空室(例如 $10\text{Pa}$ 以下)中进行。此时,通过在EL基板2、CF基板3这两方上预先形成对准标记,能够准确地进行两基板的定位。也可以在结束定位后进行抽真空。

[0178] 接着,用机械压力机等按压EL基板2和CF基板3到封装树脂110a、密封材料130a、烧结玻璃糊120a被压扁的程度。

[0179] 随着该按压,封装树脂110a、烧结玻璃糊120a被压扁,EL基板2与CF基板3的间隙成为由密封材料130a、烧结玻璃糊120a围住的封闭空间(封闭环路),封装树脂110a被封入该封闭空间内。

[0180] 接着,向真空容器内导入氮气,从真空恢复到大气压,EL基板2和CF基板3被均等的力(大气压与真空的差压)按压,进一步密着,但两基板2、3的间隙由间隔物规定,变为 $20\ \mu\text{m}$ 。

[0181] 在由密封材料130a包围的内侧,封装树脂110a扩展直到变得没有真空区域,但烧结玻璃糊120a与密封材料130a之间的真空区域原样地残留。

[0182] 由于存在该真空区域,贴合后的EL基板2与CF基板3的差压持续施加,获得夹紧(clipping)效果。

[0183] 通过该粘结工序,EL基板2和CF基板3的外周部以由密封材料130a和烧结玻璃糊120a密着的状态贴合。

[0184] (8)翻转工序:

[0185] 使这样贴合了的EL基板2和CF基板3如图4(d)那样翻转。

[0186] 如图4(c)所示,贴合后的密封材料130a的宽度是 $1.5\text{mm}$ ,其高度变为与间隔物的直径相等的 $20\ \mu\text{m}$ ,EL基板2与CF基板3的间隙也被规定为与该间隔物相等。另外,如图

4 (d) 所示, 烧结玻璃糊 (fritted glass paste) 120a 变为宽度 2mm、高度 20  $\mu$ m。

[0187] (9) UV 照射、热固化工序:

[0188] 如图 5 (a) 所示, 从 CF 基板 3 侧对贴合后的 EL 基板 2 和 CF 基板 3 整体照射 UV 光。

[0189] 照射的 UV 光设为波长 365nm、累积照射量 2J。由此, 密封材料 130a 和封装树脂 110a 开始固化。照射后, 为了进一步促进固化, 在 100℃ 下加热 20 分钟。

[0190] (10) 烧结玻璃的假烧工序:

[0191] 如图 5 (b) 所示, 通过从 CF 基板 3 侧对贴合后的 EL 基板 2 和 CF 基板 3 的烧结玻璃糊 120a 照射激光, 将烧结玻璃糊 120a 加热到玻璃未熔融的程度的高温 (例如 350℃), 从而使溶剂和粘合剂蒸发 (或者升华), 将烧结玻璃糊干燥。在此, 为了对烧结玻璃糊 120a 照射激光, 从 CF 基板 3 侧进行, 所以通过遮光部 140 照射到烧结玻璃糊 120a。

[0192] 优选: 照射的激光的波长与烧结玻璃中含有的过渡金属氧化物的吸收波长相应地适当选择。或者, 相反地, 优选: 烧结玻璃中含有的过渡金属氧化物适当选择具有用于吸收照射的激光的波长的吸收波长的过渡金属氧化物。

[0193] 在此, 作为照射装置, 使用半导体激光器, 照射的激光为 CW (Continuous wave laser, 连续波激光), 其波长设为 905nm, 功率设为 30W, 扫描速度设为 2.0mm/秒, 光点直径  $\Phi$  设为比烧结玻璃糊 120a 的宽度 (2mm) 大的 3.2mm。再者, 使用的激光装置也可以不是发出 CW 而是进行脉冲发光的激光装置, 除了半导体激光器之外, 也可以是 YAG 激光器 (波长为 1064nm)。

[0194] 与遮光部 140 的遮光量相应地, 在烧结玻璃部 120 形成温度梯度, 在烧结玻璃部 120 的外周部 (温度最高的区域) 上升到 350℃ 左右, 在内周部 (温度最低的区域) 上升到 350℃ 左右, 在内周部 (温度最低的区域) 上升到 200℃ 左右。

[0195] 通过该假烧工序, 烧结玻璃糊 120a 中的溶剂蒸发, 粘合剂也升华或者蒸发。

[0196] (11) 烧结玻璃的正式烧成工序:

[0197] 如图 5 (c) 所示, 通过从 CF 基板 3 侧对贴合后的 EL 基板 2 和 CF 基板 3 中的烧结玻璃部 120 照射激光, 将烧结玻璃部 120 加热到玻璃熔融的温度 (例如 700℃), 从而进行正式烧成。在此, 激光也通过遮光部 140 照射到烧结玻璃部 120。

[0198] 作为照射装置, 采用半导体激光器, 照射的激光为 CW (Continuous wave laser), 其波长设为 905nm, 光点直径  $\Phi$  设为 3.2mm, 这些方面与上述干燥工序同样, 但功率设为 90W, 扫描速度设为 10.0mm/秒。

[0199] 再者, 使用的激光装置也可以是 YAG 激光器 (波长为 1064nm)。

[0200] 与遮光部 140 的遮光量相应地, 在烧结玻璃部 120 形成温度梯度, 因此在外周部 (温度最高的区域) 上升到 800℃ 左右, 在内周部 (温度最低的区域) 上升到 500℃ 左右。

[0201] 在该正式烧成中, 烧结玻璃部 120 的玻璃料 (glass frit) 熔融, 其后固化而完成封装。

[0202] (12) 通过以上的工序, 如图 5 (d) 所示, 完成有机 EL 显示面板 1。

[0203] 根据以上说明的制造方法, 通过激光照射进行烧结玻璃的干燥和烧成, 选择地加热烧结玻璃, 所以 CF 基板 3 的滤色器、EL 基板 2 的有机 EL 元件不会遭受高温。

[0204] 另外, 在干燥工序和烧成工序中, 照射激光的烧结玻璃部的宽度比激光的光点直

径窄,所以如上述那样,仅仅一边对烧结玻璃部照射激光一边扫描,就可以对遮光部 140 均匀地照射光。

[0205] 并且,如以下说明的那样,由于与烧结玻璃部接触的遮光部 140 的遮光量(遮光面积),在内周侧区域比外周侧区域设定得大,所以通过遮光部 140 施加到烧结玻璃部的光量为外周侧区域较大,由此烧成后的 EL 基板 2 与 CF 基板 3 的密闭强度提高,并且烧结玻璃部的封装强度提高。

[0206] (遮光部 140 的特征和效果)

[0207] 在遮光部 140 中的烧结玻璃所重合的区域 140c,设定为:与外周侧区域 140b 相比,在内周侧区域 140a 遮光量(遮光面积)较大。

[0208] 具体而言,在遮光部 140 中存在没有遮光材料的遗漏部分。并且,与外周侧区域 140b 相比,在内周侧区域 140a,遗漏部分占有的面积的比例较小,实际上遮光部 140 占有的面积的比例设定得较大。由此,与外周侧区域 140b 相比,在内周侧区域 140a,遮光部 140 所产生的遮光面积(遮光部 140 中每表观单位面积中所占的真遮光面积)变大。

[0209] 因此,与外周侧区域 140b 相比,在内周侧区域 140a,通过遮光部 140 的激光的光量变小。

[0210] 再者,上述遮光部 140 占有的面积的比例,既可以在外周侧区域 140b 和内周侧区域 140a 中单纯地以两个阶段进行改变,也可以从外周侧朝向内周侧多阶段或者连续地变化。

[0211] 一边参照图 6、图 7,一边说明用于在遮光部 140 中,与外周侧区域 140b 相比在内周侧区域 140a 增大遮光面积的具体例。

[0212] 图 6 (a)、(b)、图 7 (a)~(c) 是表示遮光部 140 的图案化形态的具体例的平面图。

[0213] 在图 6 (a)所示的例子中,遮光部 140 是分散配置有点 141 的形态,与内周侧区域 140a 相比,在外周侧区域 140b,每单位面积中形成的点 141 的个数被设定得较少。由此,与外周侧区域 140b 相比,在内周侧区域 140a,遮光部 140 所产生的遮光面积的比例(相对于遮光部 140 表观单位面积,减去遗漏部分的面积后的实际遮光面积占有的比例)变大。

[0214] 在图 6 (b)所示的例子中,遮光部 140 是分散开设有孔 142 的片,与内周侧区域 140a 相比,在外周侧区域 140b,每单位面积中形成的孔 142 的个数被设定得较多。由此,与内周侧区域 140a 相比,在外周侧区域 140b,遮光面积的比例变小。

[0215] 在图 7(a)所示的例子中,遮光部 140 是呈格子状地配置有遮光材料 143 的片。并且,与内周侧区域 140a 相比,在外周侧区域 140b,每单位面积中存在的条的根数被设定得较少。由此,与内周侧区域 140a 相比,在外周侧区域 140b,遮光部 140 的遮光面积变小。

[0216] 在图 7 (b)所示的例子中,遮光部 140 与烧结玻璃部 120 并行,筋条 144 隔开间隔地排列,筋条 144 彼此的间隔,与内周侧区域 140a 相比,在外周侧区域 140b 变宽。由此,与内周侧区域 140a 相比,在外周侧区域 140b,遮光部 140 的遮光面积变小。

[0217] 在图 7 (c)所示的例子中,遮光部 140 由从内周侧向外周侧伸长的梳齿 146 构成。梳齿 146 的长度是各种各样的长度,以遮光部 140 的内周侧为基准,使向遮光部 140 的外周侧伸长的梳齿 146 的长度阶段地缩短,较长的梳齿的前端到达遮光部 140 的外周缘,较短的梳齿的前端停留在内周侧区域 140a。由此,与内周侧区域 140a 相比,在外周侧区域 140b,

遮光部 140 的遮光面积变小。

[0218] 由于这样的形状的遮光部 140 介于烧结玻璃部 120 和玻璃基板 111 之间,所以在从玻璃基板 111 侧通过遮光部 140 向烧结玻璃部 120 照射激光时,照射到烧结玻璃部 120 的光量是外周侧区域 140b 比内周侧区域 140a 大。

[0219] 另外,如果如图 7 (c) 那样配置从内周侧朝向外周侧延长的梳齿 146,则在通过激光照射来干燥或者烧成烧结玻璃时,从烧结玻璃材料产生气体时,梳齿 146 成为气体流通的导向器。即,产生的气体沿着梳齿 146 从内周侧引导至外周侧,并释放到烧结玻璃部 120 的外部。

[0220] 这样在光照射的过程中,气体容易从烧结玻璃的内周侧向外周侧流动,因此,可以防止在烧结玻璃的内部气体作为气泡残留。

[0221] 如以上那样,由于遮光部 140 被设定为其遮光面积在内周侧较大,所以在干燥时和烧成时获得下述的作用效果。

[0222] 再者,在上述图 6 (a)、(b)、图 7 (a) ~ (c) 所示的例子中,遮光部 140 的遮光面积从内周侧向外周侧多阶段地减少,但即使在外周侧区域 140b 和内周侧区域 140a 使遮光面积单纯地以两阶段变化,也可以得到基本同样的效果。

[0223] (假烧工序中的遮光部 140 所带来的作用效果)

[0224] 图 8 是用于说明遮光部 140 所带来的作用效果的图。

[0225] 在烧结玻璃的干燥工序中,激光通过遮光部 140 照射烧结玻璃糊 120a,烧结玻璃糊 120a 从激光接受热量而升温。

[0226] 在此,在激光的光点的中心附近照射能量比周边大,但由于激光的光点直径比烧结玻璃糊 120a 的宽度大,所以照射到遮光部 140 的激光的光量(能量)如图 8 (a) 所示那样,从内周侧区域 140a 朝向外周侧区域 140b 大致均一。另一方面,遮光部 140 的遮光面积是在内周侧比外周侧大,所以遮光部 140 所产生的遮光量是在外周侧区域 140b 比内周侧区域 140a 大。

[0227] 因此,通过遮光部 140 照射到烧结玻璃糊 120a 的光量(以一定时间照射的光的能量密度)是外周侧区域 140b 比内周侧区域 140a 大,烧结玻璃糊 120a 的温度是外周侧的区域比内周侧的区域高。

[0228] 图 8 (b) 模式地示出了对烧结玻璃糊进行光照射来干燥时的烧结玻璃部的状态。

[0229] 在干燥时通过激光照射将烧结玻璃糊加热到 350℃左右,使烧结玻璃部所含有的溶剂蒸发,但此时如上所述,通过遮光部 140 照射到烧结玻璃部的光量是外周侧区域比内周侧区域大,因此外周侧区域的温度 T2 比内周侧区域的温度 T1 高。由于该温度梯度,烧结玻璃部的外周侧区域所含有的溶剂比内周侧区域所含有的溶剂先蒸发。

[0230] 烧结玻璃部的外周侧开放,其压力变低,因此在该外周侧,蒸发的气体的气泡释放到外部。

[0231] 接着,在烧结玻璃部的内周侧区域产生的气泡移动到干燥了的烧结玻璃部 120 的外周侧区域,并释放到烧结玻璃部的外部。

[0232] 这样在干燥时,随着处于烧结玻璃部中的气泡释放到外部,烧结玻璃部向内周侧收缩。另外,由于在烧结玻璃部的内部产生的气体的气泡逃逸到外周侧区域,并释放到烧结玻璃部的外部,所以有机 EL 元件也不会劣化。

[0233] 干燥后的烧结玻璃部 120 的宽度,如图 5 (c) 所示那样比干燥前窄,例如变为 1.4mm。

[0234] (正式烧成工序中的遮光部 140 所带来的作用效果)

[0235] 图 8 (c) 模式地示出了通过激光照射加热烧结玻璃部来烧成时的烧结玻璃部的状态。

[0236] 在烧成时,对烧结玻璃部照射激光将烧结玻璃部加热到 700℃ 左右,使烧结玻璃熔融。此时,通过遮光部 140 照射到烧结玻璃部的光量也是外周侧区域比内周侧区域大,因此,外周侧区域的温度 T4 比内周侧区域的温度 T3 高。

[0237] 在熔融了的烧结玻璃部内产生气泡,但与上述干燥时同样地,在烧结玻璃部内存在温度分布,所以在烧成时,在烧结玻璃部的内部产生的气体所致的气泡逃逸到外周侧区域并释放到烧结玻璃部的外部。再者,气泡的大小是在温度高的外周侧区域比内周侧区域大。

[0238] 接着,如上述那样加热熔融了的烧结玻璃被冷却而凝固,温度低的内周侧区域比温度高的外周侧区域先固化,接着,烧结玻璃的外周侧区域一边被内周侧区域拉曳一边固化。这样烧结玻璃被冷却而固化时,如图 8 (b) 中空白箭头所示,烧结玻璃的外周侧区域一边向内周侧区域收缩一边固化。

[0239] 随着向该烧结玻璃的内周侧收缩,烧结玻璃部中残存的气泡被赶出,气泡残存量进一步降低,因此烧结玻璃部所产生的封装强度提高。另外,也可得到烧结玻璃部 120 的宽度变窄的窄边框效果。

[0240] 烧成后的烧结玻璃部 120 的宽度,如图 5 (d) 所示那样比烧成前窄,例如变为 1.1mm。

[0241] 再者,在这样形成的烧结玻璃部中,与其外周侧区域相比,内周侧区域气泡的量较少。

[0242] 另外,在烧成后的烧结玻璃部中残存少许包含在烧结玻璃糊中的粘合剂的烧成物(主要是碳),该残存物的量是相比于烧结玻璃部的内周侧区域,外周侧区域较多。

[0243] [实施方式 1 的变形例等]

[0244] (1) 图 9 是表示实施方式 1 的变形例涉及的有机 EL 显示面板 1 的结构的剖面图。该变形例涉及的有机 EL 显示面板 1,是与上述图 2 所示的实施方式 1 涉及的有机 EL 显示面板 1 同样的结构,但不同点在于,在阴极 108 上未设置薄膜封装层 109。

[0245] 制造图 9 所示的有机 EL 显示面板 1 的方法,除了未形成薄膜封装层 109 这点以外,与上面说明的制造方法同样。

[0246] 遮光部 140 的特征、由其得到的烧结玻璃部 120 的封装强度的提高以及 EL 基板 2 与 CF 基板 3 的密着性提高效果,也与上面说明的情况同样。

[0247] (2) 在实施方式 1 中,通过与遮光部 140 的外周侧区域 140b 相比在内周侧区域 140a 将遮光量设定得较大,照射到烧结玻璃部的光量变大,但也可以通过改变在外周侧区域 140b 和内周侧区域 140a 中使用的材料,在内周侧区域 140a 中使用遮光率更大的材料,使得照射到烧结玻璃部的光量变大。

[0248] (3) 在实施方式 1 涉及的制造方法中,在假烧工序和正式烧成工序中,为了对烧结玻璃部照射激光,在 CF 基板 3 侧的玻璃基板 111 上形成遮光部 140,并从 CF 基板 3 侧进行

了激光照射,但即使通过在 EL 基板 2 侧的钝化层 102 上设置遮光部 140,并从 EL 基板 2 侧照射激光,也可以同样地实施,获得烧结玻璃部 120 的封装强度提高效果以及 EL 基板 2 与 CF 基板 3 的密着性提高效果。

[0249] (4)如实施方式 1 的有机 EL 显示面板 1 那样,优选遮光部 140 沿着围绕显示区域的烧结玻璃部 120 遍及其四周连续地设置,但也可以未必遍及四周连续地设置,可以仅在烧结玻璃部 120 的一部分区域设置。

[0250] 在该情况下,在烧结玻璃部 120 中的设置了遮光部 140 的区域,可以得到封装性的提高效果以及 EL 基板 2 与 CF 基板 3 的密着性提高效果。

[0251] (5)在实施方式 1 的有机 EL 显示面板 1 中,在 CF 基板 3 的内侧表面与烧结玻璃部 120 接触地设置有遮光部 140,但即使在 CF 基板 3 的外侧表面设置遮光部,也可以同样地实施,可以期待烧结玻璃部 120 的封装强度提高效果以及 EL 基板 2 与 CF 基板 3 的密着性提高效果。

[0252] (6)在实施方式 1 中,在 CF 基板 3 上形成了遮光部 140,但也可以在与 CF 基板 3 分别开的基板上设置遮光部。

[0253] 图 12 是表示在与 CF 基板 3 分别开的基板上设置遮光部来进行假烧工序的情况的图。

[0254] 如图 12 所示,在 CF 基板 3 上未设置遮光部 140,在另一透明的基板 121 上,在与烧结玻璃糊 120a 对应的位置上设置了遮光部 140。

[0255] 遮光部 140 如在上面说明的那样,遮光面积是在内周侧比外周侧大。

[0256] 并且,当在 CF 基板 3 上层叠这样设置有遮光部 140 的基板 121,介由遮光部 140 将激光照射到烧结玻璃糊 120a 时,通过遮光部 140 照射到烧结玻璃糊 120a 的光量(以一定时间照射的光的能量密度)是外周侧区域 140b 比内周侧区域 140a 大,烧结玻璃糊 120a 的温度是外周侧的区域比内周侧的区域高,因此可以得到上面说明的假烧工序中的遮光部 140 所带来的作用效果。

[0257] 另外,正式烧成工序也与假烧工序同样地,通过在与 CF 基板 3 分别开的基板 121 上设置遮光部来进行正式烧成工序,可以得到上面说明的正式烧成工序中的遮光部 140 所带来的作用效果。

[0258] (7)在实施方式 1 涉及的制造方法中,在贴合工序之后实施了烧结玻璃的假烧工序,但也可以是在烧结玻璃涂布工序中,在 CF 基板 3 的表面涂布烧结玻璃糊 120a 之后,实施假烧所涂布的烧结玻璃的工序,并进行贴合工序,贴合后不进行假烧而进行 UV 照射、热固化工序、烧结玻璃的正式烧成工序。

[0259] 该假烧工序,如图 4 (a)那样对涂布有烧结玻璃糊 120a 的 CF 基板 3 进行。再者,假烧工序,也可以在烘箱等中加热涂布有烧结玻璃糊 120a 的 CF 基板 3 来进行,但由于滤色器容易因热而劣化,所以优选采用对形成于 CF 基板 3 上的烧结玻璃糊 120a 照射激光来局部加热的方法进行。

[0260] 在该情况下,在假烧工序中在烧结玻璃糊 120a 中没有形成温度梯度,但只要在正式烧成工序中介由遮光部 140 对烧结玻璃照射激光来形成温度梯度,就可以得到在上述实施方式 1 中说明的正式烧成工序中的遮光部 140 所带来的作用效果。

[0261] [实施方式 2]

[0262] 在上述实施方式 1 中,通过在假烧时、正式烧成时介由遮光部 140 对烧结玻璃照射激光而形成了温度梯度,但在本实施方式中,通过研究对烧结玻璃照射激光时的光点直径和轨道,来代替遮光部 140 的使用,形成温度梯度以使得烧结玻璃的外周侧区域成为高温。

[0263] 对于 EL 基板 2 的结构和烧结玻璃糊 120a,与实施方式 1 同样。对于 CF 基板 3,也是除了未设置遮光部 140 以外与实施方式 1 同样。

[0264] 与在实施方式 1 中说明过的情况同样地,进行烧结玻璃涂布工序、贴合工序、UV 照射、热固化工序。

[0265] 图 13 ~ 图 15 是表示在实施方式 2 的制造方法中在假烧工序中向烧结玻璃照射激光的方法的图。

[0266] 在图 13 所示的例子中,如(a)、(b)所示,激光的光点直径(直径)比烧结玻璃 120a 的宽度大,设定为烧结玻璃 120a 的宽度的 2 倍左右。激光的强度分布如图 13 (c) 所示那样显示出高斯分布。

[0267] 激光光点的中心移动的轨道,为比烧结玻璃 120a 的中央靠外侧,在图 13 (c)所示的例子中,激光光点的中心移动的轨道与烧结玻璃 120a 的外缘大致一致。

[0268] 通过对烧结玻璃 120a 以这样的方式照射激光,烧结玻璃 120a 在整个横向上被照射激光,并且外周侧区域与内周侧区域相比从激光接受的能量密度大,所以外周侧区域被加热成为高温。

[0269] 图 14 (a)、(b)所示的例子,也是激光的光点直径(直径)比烧结玻璃 120a 的宽度宽,设定为烧结玻璃 120a 的宽度的 2 倍左右,激光光点的中心移动的轨道与烧结玻璃 120a 的外缘大致一致,但激光的强度分布不是高斯分布,显示出具有平坦的强度部分的礼帽形(平顶形)的分布。

[0270] 通过对烧结玻璃 120a 以该方式照射激光,烧结玻璃 120a 在整个横向上被照射激光,并且外周侧区域与内周侧区域相比从激光接受的能量密度大,所以外周侧区域被加热成为高温。

[0271] 图 14 (c)、(d)所示的例子也同样地,激光的强度分布显示出礼帽形的强度分布,但光点直径被设定得比烧结玻璃 120a 的宽度的 2 倍还大,激光光点的中心移动的轨道为比烧结玻璃 120a 的外缘靠外侧。

[0272] 通过对烧结玻璃 120a 以这种方式照射激光,烧结玻璃 120a 在整个横向上被照射激光,并且外周侧区域与内周侧区域相比从激光接受的能量密度大,所以外周侧区域被加热成为高温。

[0273] 在图 15 所示的例子中,组合光点直径不同的两种激光进行照射。

[0274] 激光 1 的光点直径比烧结玻璃 120a 的宽度大,激光光点的中心移动的轨迹在烧结玻璃 120a 的中央附近。另一方面,激光 2 的光点直径比烧结玻璃 120a 的宽度小,激光光点的中心移动的轨道为比烧结玻璃 120a 的中央靠外侧,在图 15 (b)所示的例子中,激光 2 的光点中心移动的轨道与烧结玻璃 120a 的外缘大致一致。

[0275] 再者,要这样地组合激光 1 和激光 2 来照射的话,可以由照射激光 1 的装置和照射激光 2 的装置同时地照射,或者,也可以使激光 1 和激光 2 错开时间地照射。在使激光 1 和激光 2 错开时间地进行照射的情况下,可以使用 1 个装置交替地照射激光 1 和激光 2。

[0276] 通过对烧结玻璃 120a 以这样的方式照射激光,烧结玻璃 120a 由激光 1 在整个横

向上照射激光,并且从激光 2 接受的能量密度为外周侧区域比内周侧区域大,所以外周侧区域被加热成为高温。

[0277] 如以上那样,即使以图 13 ~ 图 15 所示的任意方式照射激光,烧结玻璃 120a 都是外周侧区域与内周侧区域相比被加热到高温,因此与在实施方式 1 中说明的假烧工序的效果同样地,在烧结玻璃 120a 内部产生的气泡释放到外部,可降低干燥后在烧结玻璃材料的内部残存的量,因此可以使烧结玻璃部 120 所产生的 EL 基板 2 与 CF 基板 3 之间的封接强度提高。

[0278] 以上,一边参照图 13 ~ 图 15,一边对于在假烧工序中向烧结玻璃照射激光的方法进行了说明,但在正式烧成工序中,通过采用与这些方式同样的方法向烧结玻璃照射激光,烧结玻璃 120a 也在整个横向上被照射激光,并且外周侧区域与内周侧区域相比接受的能量密度大,所以外周侧区域被加热成为高温。

[0279] 因此,与在实施方式 1 中说明过的正式烧成工序的效果同样地,随着向烧结玻璃的内周侧收缩,烧结玻璃部中残存的气泡被赶出,气泡残存量进一步降低,因此烧结玻璃部所产生的封装强度提高。另外,也可以得到烧结玻璃部 120 的宽度变窄的窄边框效果。

[0280] [实施方式 3]

[0281] <面板的概略结构>

[0282] 图 16 是表示实施方式 3 涉及的有机 EL 显示面板的结构的主视图。图 17 是表示有机 EL 显示面板 1 的结构的剖面图,是在横向上剖切图 16 所示的面板的一部分后的 A-A 线剖面图。

[0283] 有机 EL 显示面板 1 的整体结构与实施方式 1 同样,是在一个面上形成有有机 EL 元件的 EL 基板 2 和形成有滤色器的 CF 基板 3 介由封装树脂层 110 对向地配置,两基板 2、3 的外周部彼此用烧结玻璃部 120 和密封部 130 封装而构成的。

[0284] 在 EL 基板 2 中,在 TFT 基板 101 的表面依次层叠有 TFT、钝化层 102、平坦化膜 103、阳极 104、堤 105、电子输送层(ETL)107、阴极 108、薄膜封装层 109,在由堤 105 划分的空穴注入层 4 的表面区域形成有 RGB 各颜色的发光层 106,电子注入层(ETL)107、阴极 108 以覆盖发光层 106 的方式形成于整个显示区域。

[0285] CF 基板 3 是在玻璃基板 111 的下表面配置滤色器 112 (R)、(G)、(B)和黑矩阵 113 而构成的。

[0286] <封装树脂层 110、烧结玻璃部 120、密封部 130 >

[0287] 在有机 EL 显示面板 1 的显示区域,在 EL 基板 2 的薄膜封装层 109 和 CF 基板 3 之间,紧密地填充有透明树脂材料从而形成了封装树脂层 110。

[0288] 另外,在有机 EL 显示面板 1 的外周部,如图 17 所示,在 EL 基板 2 的外周部和 CF 基板 3 之间,为了封装两基板间的内部,以包围显示区域的方式呈环状地设置有烧结玻璃部 120 和密封部 130。

[0289] 对于封装树脂层 110、烧结玻璃部 120、密封部 130 的构成,与在实施方式 1 中说明过的相同。

[0290] 热传导层 240 :

[0291] 进而,在有机 EL 显示面板 1 的外周部,在钝化层 102 上形成有烧结玻璃部 120、热传导层 240。热传导层 240 是热传导性的材料呈薄膜状地图案化形成的层。

[0292] 热传导层 240 是使热从烧结玻璃部 120 释放到外部的散热构件,由在烧结玻璃部 120 的软化点下不熔融的热传导性材料形成。作为该材料,可列举出硅(Si)、铝(Al)、金(Au)、银(Ag)、铜(Cu)、镍(Ni)、铬(Cr)、钛(Ti)、钼(Mo)、钨(W)、锌(Zn)、锡(Sn)等金属材料、或者包含它们中的任一种金属的合金材料。

[0293] 该热传导层 240 如图 1 和图 2 所示,在有机 EL 显示面板 1 的外周部,与烧结玻璃部 120 重合地形成环状。

[0294] 热传导层 240 介于烧结玻璃部 120 和钝化层 102 之间,在烧结玻璃部 120 被加热成高温时,热传导层 240 向钝化层 102 传递热。即,热传导层 240 具有接受烧结玻璃部 120 的热,使热在热传导层 240 内沿着该层扩散,并且向 TFT 基板 101 散热的的作用。

[0295] 热传导层 240 设定为与外周侧区域 240b 相比在内周侧区域 240a 其散热量较大。即,设定为与外周侧区域 240b 相比在内周侧区域 240a 热传递系数较大。在后面详细叙述其细节。

[0296] 使用这样的有机 EL 显示面板 1,可以构成实施方式 1 中图 10、图 11 所示的显示装置 100、电视机系统。

[0297] <有机 EL 显示面板的制造方法>

[0298] 图 18 ~图 20 是表示有机 EL 显示面板 1 的制造方法的说明图。

[0299] (1)EL 基板 2 准备工序:

[0300] 在 TFT 基板 101 的主面上形成 TFT、钝化层 102、平坦化膜 103、阳极 104、堤 105、发光层 106、电子注入层 107、阴极 108、薄膜封装层 109、热传导层 240,准备图 3 (a) 所示的 EL 基板 2。

[0301] 钝化层 102 的材质是氮化硅(SiN)、氧化硅(SiO) 或者氮氧化硅(SiO N)。

[0302] 在此,为由氮化硅(SiN) 构成的层,其厚度设为 500nm。

[0303] 薄膜封装层 109 的材质是例如氮化硅(SiN)、氧化硅(SiO) 或者氮氧化硅(SiON)。

[0304] 薄膜封装层 109 既可以是单一层,也可以是层叠有多个层的叠层膜。

[0305] 在此,为由 SiN 构成的层,将厚度设为 2000nm。

[0306] 热传导层 240 可以通过采用蒸镀或溅射将热传导材料形成为薄膜,采用光刻法进行图案化而形成。热传导层 240 既可以是单层构造,也可以是多层构造。在设为多层构造时,基本上以相同的图案层叠形成各层。

[0307] 在采用 2 层构造形成时,作为第一层的金属材料,可列举出硅(Si)、铝(Al)、金(Au)、银(Ag)、铜(Cu)、镍(Ni)、铬(Cr)、钛(Ti)、钼(Mo)、钨(W)、锌(Zn)、锡(Sn)、铁(Fe)、铂(Pt)、铟(In)、钒(V)、钽(Ta)、铌(Nb)、钯(Pd)、钴(Co)等。其中,优选热导率高的铝(Al)、银(Ag)、铜(Cu)、金(Au) 或者以它们为主成分的合金。另外,第二层优选由钨(W)、钽(Ta)、钼(Mo)、铌(Nb) 等的高熔点金属或者其合金形成。

[0308] 该热传导层 240 也可以与阳极 104 同时地形成。例如,在将两层构造的热传导层 240 与阳极 104 同时形成的情况下,第一层是将 Al-Cu 合金以 200nm 的厚度与阳极 104 同时形成,第二层是以 20nm 的厚度形成 W 层。再者,第二层仅形成在热传导层 240 上,不形成在阳极 104 上。

[0309] (2)CF 基板 3 准备工序:

[0310] 在玻璃基板 111 的下表面形成滤色器 112 和黑矩阵 113,准备图 18 (b)所示的 CF

基板 3。

[0311] (3) 密封材料(DAM) 130a 形成工序：

[0312] 如图 18 (c) 所示,在 CF 基板 3 的外周部分以包围显示区域的方式呈环状地涂布封装树脂。

[0313] 作为封装树脂,可列举出丙烯酸树脂(UV 固化性)、环氧树脂(UV 固化性)、环氧树脂(热固化性)等。涂布时的树脂粘度设为  $100000\text{mPa}\cdot\text{秒}\sim 1000000\text{Pa}\cdot\text{秒}$ 。

[0314] 在此,使用 UV 固化性环氧树脂,作为间隔物含有球状二氧化硅(直径为  $20\mu\text{m}$ )。粘度设为  $500000\text{Pa}/\text{秒}$ 。

[0315] 涂布方法是使用分配器以宽度为  $500\mu\text{m}$ 、高度为  $80\mu\text{m}$  描绘闭环的方式涂布。

[0316] (4) 封装树脂 110a 的涂布工序：

[0317] 如图 18 (d)所示,在 CF 基板 3 的表面的显示区域中呈点状地涂布封装树脂 110a。

[0318] 作为封装树脂 110a 的材料,可列举出丙烯酸树脂(UV 固化性)、环氧树脂(UV 固化性)、环氧树脂(热固化性)。

[0319] 在此,假设制造顶部发射型的有机 EL 显示面板,使用无色透明、折射率为 1.6 左右的 UV 固化性环氧树脂。涂布的树脂的粘度设为  $100\text{mPa}\cdot\text{秒}\sim 500\text{mPa}\cdot\text{秒}$ (例如  $200\text{mPa}\cdot\text{秒}$ ) ,使用喷射分配器进行涂布。

[0320] 每 1 滴的滴下量设在  $0.2\sim 2.0\mu\text{L}$  的范围内,例如  $1.0\mu\text{L}$ 。滴下的封装树脂 110a 的点的大小设为直径  $8\text{mm}$ 、高度  $150\mu\text{m}$  左右。

[0321] 涂布了的树脂具有流动性,但由于用密封材料 130a 的框包围,所以保持在该框内。

[0322] 再者,作为封装树脂 110a,也可以使用热塑性片,在该情况下,也可以省略上述密封材料 130a 的形成。

[0323] (5) 烧结玻璃涂布工序：

[0324] 如图 19 (a) 所示,在 CF 基板 3 的表面的外周部涂布烧结玻璃糊 120a。

[0325] 烧结玻璃糊 120a 是烧结玻璃(粉末)、间隔物、粘合剂和溶剂混合而成的,与实施方式 1 中说明的同样。

[0326] 烧结玻璃糊 120a 的粘度设为  $100000\text{mPa}\cdot\text{秒}\sim 1000000\text{mPa}\cdot\text{秒}$ (例如  $200000\text{mPa}\cdot\text{秒}$ ) ,在基板 3 上使用分配器以描绘包围显示区域的闭环的方式进行涂布。

[0327] 如图 19(a)所示,涂布后的烧结玻璃糊 120a 是例如宽度为  $700\mu\text{m}$ 、高度为  $90\mu\text{m}$ 。

[0328] (6)、(7) 贴合工序：

[0329] 如图 19 (b)、(c) 所示,在涂布有烧结玻璃糊 120a 等的 CF 基板 3 上重合 EL 基板 2 并定位。

[0330] 接着,用机械压力机等按压 EL 基板 2 和 CF 基板 3 到封装树脂 110a、密封材料 130a、烧结玻璃糊 120a 被压扁的程度。

[0331] 随着该按压,封装树脂 110a、烧结玻璃糊 120a 被压扁,EL 基板 2 和 CF 基板 3 的间隙成为由密封材料 130a、烧结玻璃糊 120a 包围的封闭空间(封闭环路),封装树脂 110a 被封入该封闭空间内。

[0332] 接着,向真空容器内导入氮气,从真空恢复到大气压,EL 基板 2 和 CF 基板 3 被均等的力(大气压与真空的差压) 按压,进一步密着,但两基板 2、3 的间隙被间隔物规定,变为

20  $\mu\text{m}$ 。

[0333] 通过以上的贴合工序,EL 基板 2 和 CF 基板 3 的外周部在被密封材料 130a 和烧结玻璃糊 120a 密着的状态下贴合。

[0334] (8) 翻转工序:

[0335] 使这样贴合了的 EL 基板 2 和 CF 基板 3 如图 4 (d) 那样翻转。

[0336] 如图 19 (c) 所示,贴合后的密封材料 130a 的宽度为 1.5mm,其高度变为与间隔物的直径相等的 20  $\mu\text{m}$ ,EL 基板 2 和 CF 基板 3 的间隙也被规定为与该间隔物相等。另外,如图 19 (d) 所示,烧结玻璃糊 120a 变为宽度 2mm、高度 20  $\mu\text{m}$ 。

[0337] (9) UV 照射、热固化工序:

[0338] 如图 20 (a) 所示,从 CF 基板 3 侧对贴合了的 EL 基板 2 和 CF 基板 3 整体照射 UV 光。

[0339] 照射的 UV 光设为波长 365nm、累积照射量 2J。由此,密封材料 130a 和封装树脂 110a 开始固化。在照射后,为进一步促进固化,在 100 $^{\circ}\text{C}$  下加热 20 分钟。

[0340] (10) 烧结玻璃的假烧工序:

[0341] 如图 20 (b) 所示,通过从 CF 基板 3 侧对贴合了的 EL 基板 2 和 CF 基板 3 的烧结玻璃糊 120a 照射激光,将烧结玻璃糊 120a 加热到玻璃未熔融的程度的高温(例如 350 $^{\circ}\text{C}$ ),使溶剂、粘合剂蒸发(或者升华),对烧结玻璃糊进行假烧。

[0342] 在此,为了对烧结玻璃糊 120a 照射激光,从与设置有热传导层 240 的 EL 基板 2 的相反一侧的 CF 基板 3 侧进行了,所以激光不会被热传导层 240 遮住而照射到烧结玻璃糊 120a。

[0343] 优选:照射的激光的波长,与烧结玻璃中含有的过渡金属氧化物的吸收波长相应地适当选择。或者,相反地,优选:烧结玻璃中含有的过渡金属氧化物适当地选择具有吸收照射的激光的波长的吸收波长的过渡金属氧化物。

[0344] 在此,作为照射装置,使用半导体激光器,照射的激光为 CW (Continuous wave laser;连续波激光),其波长设为 905nm,功率设为 30W,扫描速度设为 2.0mm/秒,光点直径  $\Phi$  设为比烧结玻璃糊 120a 的宽度(2mm)大的 3.2mm。再者,使用的激光装置也可以不是发出 CW 而是进行脉冲发光的装置,除了半导体激光器之外,也可以是 YAG 激光器(波长为 1064nm)。

[0345] 利用热传导层 240 在烧结玻璃部 120a 中形成温度梯度,在烧结玻璃部 120 的外周部(温度最高的区域)上升到 350 $^{\circ}\text{C}$  左右,在内周部(温度最低的区域)上升到 200 $^{\circ}\text{C}$  左右。

[0346] 通过该假烧工序,烧结玻璃糊 120a 中的溶剂蒸发,粘合剂也升华或者蒸发。

[0347] (11) 烧结玻璃的正式烧成工序:

[0348] 如图 20 (c) 所示,通过从 CF 基板 3 侧对贴合了的 EL 基板 2 和 CF 基板 3 中的烧结玻璃部 120 照射激光,将烧结玻璃部 120 加热到玻璃熔融的温度(例如 700 $^{\circ}\text{C}$ ),来进行正式烧成。在此,为了对烧结玻璃部 120 照射激光,从与设置有热传导层 240 的 EL 基板 2 的相反一侧的 CF 基板 3 侧进行了,所以激光不会被热传导层 240 遮住而照射到烧结玻璃部。

[0349] 作为照射装置,采用半导体激光器,照射的激光为 CW (Continuous wave laser),其波长设为 905nm,光点直径  $\Phi$  设为 3.2mm,这些方面与上述干燥工序同样,但功率设为 90W,扫描速度设为 10.0mm/秒。

[0350] 再者,使用的激光装置也可以是 YAG 激光器(波长为 1064nm)。

[0351] 在被加热了的烧结玻璃部 120 形成由热传导层 240 所致的温度梯度,因此在外周部(温度最高的区域)上升到 800℃左右,在内周部(温度最低的区域)上升到 500℃左右。

[0352] 在该正式烧成中,烧结玻璃部 120 的烧结玻璃熔融,其后固化而完成封装。

[0353] (12)通过以上的工序,如图 20 (d)所示,完成有机 EL 显示面板 1。

[0354] 根据以上说明的制造方法,由于通过激光照射进行烧结玻璃的假烧和正式烧成,选择地加热烧结玻璃,所以 CF 基板 3 的滤色器、EL 基板 2 的有机 EL 元件不会遭受高温。

[0355] 另外,在假烧工序和正式烧成工序中,照射激光的烧结玻璃部的宽度比激光的光点直径窄,所以如上述那样,仅仅一边对烧结玻璃部照射激光一边扫描,就能够对烧结玻璃部均匀地加热。

[0356] 由此,可均匀地进行对烧结玻璃部的热照射,但如以下说明那样,与烧结玻璃部接触的热传导层 240 的散热量被设定为在外周侧区域比内周侧区域大,所以烧成后的 EL 基板 2 和 CF 基板 3 的密闭强度提高,并且烧结玻璃部的封装强度提高。

[0357] (热传导层 240 的特征和效果)

[0358] 在热传导层 240 中的烧结玻璃所重合的区域 240c 中,设定为与外周侧区域 240b 相比在内周侧区域 240a 其散热量较大。即,设定为:在热传导层 240 中,与外周侧区域 240b 相比,在内周侧区域 240a,在与烧结玻璃部 120 的界面移动的热量较大。

[0359] 具体而言,热传导层 240 中存在着不具有热传导材料的遗漏部分。

[0360] 与外周侧区域 240b 相比,在内周侧区域 240a,遗漏部分占有的面积的比例较小,实际上热传导层 240 占有的面积的比例设定得较大。由此,与外周侧区域 240b 相比,在内周侧区域 240a,在烧结玻璃部 120 和热传导层 240 的界面,与烧结玻璃部 120 的接触面积的比例(热传导层和烧结玻璃部的真接触面积相对于表观接触面积的比例)变大。由此,与外周侧区域 240b 相比,在内周侧区域 240a,单位面积的散热量变大。

[0361] 再者,与上述烧结玻璃部 120 的接触面积的比例,可以在外周侧区域 240b 和内周侧区域 240a 单纯地以两个阶段进行改变,也可以从外周侧向内周侧多阶段或者连续地变化。

[0362] 一边参照图 6,一边说明用于在热传导层 240 中与外周侧区域 240b 相比在内周侧区域 240a 增大散热量大的具体例。

[0363] 图 21 (a)~(d)是表示热传导层 240 中的图案化形态的具体例的平面图。

[0364] 在 21 (a)所示的例子中,热传导层 240 是分散开有点状的孔 241 的散热片,与内周侧区域 240a 相比,在外周侧区域 240b,每单位面积中所形成的孔 241 的个数设定得较少。

[0365] 由此,与内周侧区域 240a 相比,在外周侧区域 240b,烧结玻璃部 120 和热传导层 240 的接触面积的比例(减去遗漏部分的面积后的实际接触面积占有的比例)变小。

[0366] 在图 21 (b)所示的例子中,热传导层 240 是呈格子状地配置有散热材料 242 的散热片。并且,与内周侧区域 240a 相比,在外周侧区域 240b,每单位面积中存在的散热材料 242 的根数设定得较少。由此,与内周侧区域 240a 相比,在外周侧区域 240b,烧结玻璃部 120 和热传导层 240 的接触面积变小。

[0367] 在图 21 (c)所示的例子中,热传导层 240 由从内周侧向外周侧延长的梳齿 243 构

成。梳齿 243 的长度是各种各样的长度,以热传导层 240 的内周侧为基准,使向热传导层 240 的外周侧延长的梳齿 243 的长度阶段地缩短,较长的梳齿的前端到达热传导层 240 的外周缘,较短的梳齿的前端停留在内周侧区域 240a 中。由此,与内周侧区域 240a 相比,在外周侧区域 240b,烧结玻璃部 120 和热传导层 240 的接触面积变小。

[0368] 在图 21 (d)所示的例子中,热传导层 240,越靠前端宽度越窄的突起 244 从外周侧向内周侧延长。由此,与内周侧区域 240a 相比,在外周侧区域 240b,烧结玻璃部 120 和热传导层 240 的接触面积变小。

[0369] 由于这样的形状的热传导层 240 介于烧结玻璃部 120 和钝化层 102 之间,所以在烧结玻璃部 120 被加热到高温时,散热到钝化层 102 的散热量是内周侧区域 240a 比外周侧区域 240b 大。

[0370] 另外,当配置如图 24 (c)那样从内周侧向外周侧延长的梳齿 243 时,在通过激光照射来干燥或者烧成烧结玻璃时,从烧结玻璃材料产生气体时,梳齿 243 成为气体流通的导向器。即,产生的气体沿着梳齿 243 从内周侧引导至外周侧,并释放到烧结玻璃部 120 的外部。

[0371] 这样在热照射的过程中气体容易从烧结玻璃的内周侧向外周侧流动,因此,可防止在烧结玻璃的内部气体作为气泡残留。

[0372] 如以上那样,从烧结玻璃部经由热传导层 240 散热的散热量被设定为在内周侧较大,所以在干燥时和烧成时获得下述的作用效果。

[0373] 再者,在上述图 21 (a)~(d)示出的例子中,图 21 (a)~(c)的例子中,每单位面积的烧结玻璃部 120 和热传导层 240 的接触面积从内周侧向外周侧多阶段地减少,在图 21 (d)的例子中,每单位面积的烧结玻璃部 120 和热传导层 240 的接触面积从内周侧朝向外周侧连续地减少,但即使在外周侧区域 240b 和内周侧区域 240a 使该接触面积单纯地以两阶段变化,也可以得到基本上同样的效果。

[0374] (假烧工序中的热传导层 240 所带来的作用效果)

[0375] 图 22 是说明热传导层 240 所带来的作用效果的图。

[0376] 在烧结玻璃的干燥工序中,热传导层 240 与烧结玻璃糊 120a 接触。

[0377] 如果对烧结玻璃糊 120a 照射激光,则烧结玻璃糊 120a 从激光接受热而升温,从激光经由热传导层 240 向钝化层 102、TFT 基板 101 散热。

[0378] 在此,激光的光点的中心附近与周边相比照射能量较大,但由于激光的光点直径比烧结玻璃糊 120a 的宽度大,所以如图 7 (a)所示那样,烧结玻璃糊 120a 从所照射的激光接受的热量,从内周侧区域 240a 到外周侧区域 240b 大致均一。另一方面,从烧结玻璃糊 120a 向热传导层 240 的散热量,在内周侧区域 240a 和外周侧区域 240b 不同,在内周侧区域 240a 较大。

[0379] 因此,在烧结玻璃糊 120a 中,内周侧区域与外周侧区域相比温度较低。这样在烧结玻璃糊 120a 形成温度梯度,因此与实施方式 1 中的假烧工序的作用效果同样地,可得到以下的作用效果。

[0380] 图 22 (b)模式地示出对烧结玻璃糊进行热照射来干燥时的烧结玻璃部的状态。

[0381] 在干燥时通过激光照射将烧结玻璃糊加热到 350℃左右,使烧结玻璃部所含有的溶剂蒸发,但此时,外周侧区域的温度 T2 比内周侧区域的温度 T1 高。

[0382] 由于该温度梯度,烧结玻璃部的外周侧区域所含有的溶剂比内周侧区域所含有的溶剂早地蒸发。烧结玻璃部的外周侧开放,其压力变低,因此,在该外周侧蒸发的气体的气泡释放到烧结玻璃部的外部。

[0383] 接着,在烧结玻璃部的内周侧区域产生的气泡移动到干燥了的烧结玻璃部 120 的外周侧区域,并释放到烧结玻璃部的外部。

[0384] 这样在干燥时随着处于烧结玻璃部中的气泡释放到外部,烧结玻璃部向内周侧区域收缩。另外,在烧结玻璃部的内部产生的气体的气泡逃逸到外周侧区域,并释放到烧结玻璃部的外部,所以有机 EL 元件也不会发生劣化。

[0385] 干燥后的烧结玻璃部 120 的宽度如图 20 (c) 所示那样比干燥前窄,例如变为 1.4mm。

[0386] (正式烧成工序中的热传导层 240 所带来的作用效果)

[0387] 图 22 (c) 模式地示出通过激光照射加热烧结玻璃部来烧成时的烧结玻璃部的状态。

[0388] 在烧成时,对烧结玻璃部照射激光,将烧结玻璃部加热到 700°C 左右,使烧结玻璃熔融。此时,介由热传导层 240 从烧结玻璃部散热的散热量是内周侧比外周侧大,因此外周侧区域的温度  $T_4$  比内周侧区域的温度  $T_3$  高。由于这样在烧结玻璃部形成温度梯度,所以与实施方式 1 中的正式烧成工序的作用效果同样地,可得到以下的作用效果。

[0389] 在熔融了的烧结玻璃部内产生气泡,但与上述干燥时同样地,在烧结玻璃部内存在温度分布,因此在烧成时在烧结玻璃部的内部产生的气体形成的气泡逃逸到外周侧区域,并释放到外部。再者,气泡的大小是与内周侧区域相比在温度高的外周侧区域较大。

[0390] 接着,如上述那样加热熔融了的烧结玻璃被冷却而凝固,但温度低的内周侧区域比温度高的外周侧区域先固化,接着,烧结玻璃的外周侧区域一边被内周侧区域拉曳一边固化。在这样烧结玻璃被冷却而固化时,如图 22 (b) 中空白箭头所示那样,烧结玻璃的外周侧区域一边向内周侧区域收缩一边固化。

[0391] 随着向该烧结玻璃的内周侧的收缩,烧结玻璃部中残存的气泡被赶出,其残存量进一步降低,因此烧结玻璃部所产生的封装强度提高。另外,也可以得到烧结玻璃部 120 的宽度变窄的窄边框效果。烧成后的烧结玻璃部 120 的宽度如图 20 (d) 所示那样比烧成前窄,例如变为 1.1mm。

[0392] 在这样形成的烧结玻璃部中,与其外周侧区域相比,内周侧区域气泡较少。

[0393] 另外,在烧成后的烧结玻璃部中残存的粘合剂的烧成物(主要是碳)的量,与烧结玻璃部的内周侧区域相比,外周侧区域较多。

[0394] [实施方式 3 的变形例等]

[0395] (1)图 23 是表示实施方式 3 的变形例涉及的有机 EL 显示面板 1 的结构的剖面图。该变形例涉及的有机 EL 显示面板 1 是与上述图 17 所示的实施方式 3 涉及的有机 EL 显示面板 1 同样的结构,但不同点在于,在阴极 108 上未设置薄膜封装层 109。

[0396] 制造图 23 所示的有机 EL 显示面板 1 的方法,除了没有形成薄膜封装层 109 这点以外,与上面说明的制造方法相同。

[0397] 热传导层 240 的特征、由其得到的烧结玻璃部 120 的封装强度的提高以及 EL 基板 2 和 CF 基板 3 的密着性提高效果也与上面说明的情况相同。

[0398] (2) 在实施方式 3 中,通过与热传导层 240 的外周侧区域 240b 相比在内周侧区域 240a 将与烧结玻璃部接触的面积设定得较大,使得散热量变大,但通过改变在外周侧区域 240b 和内周侧区域 240a 使用的材料,在内周侧区域 240a 使用热导率更大的材料,也能够使散热量变大。

[0399] (3) 在实施方式 3 中说明的制造方法中,在假烧工序和正式烧成工序中,为了对烧结玻璃部照射激光,从与设置有热传导层 240 的 EL 基板 2 的相反侧的 CF 基板 3 侧进行了,但也可以从 EL 基板 2 侧照射。但是,在该情况下,由于激光被热传导层 240 遮住一部分光,所以如上面说明的那样,优选激光从 CF 基板 3 侧照射。

[0400] (4) 在实施方式 3 中,将热传导层 240 设置在 EL 基板 2 侧,但即使将与热传导层 240 同样的热传导层设置在 CF 基板 3 侧,也可同样地在假烧时或者正式烧成时由于该热传导层而在烧结玻璃部中形成温度梯度,获得烧结玻璃部 120 的封装强度提高效果以及 EL 基板 2 和 CF 基板 3 的密着性提高效果。

[0401] 但是,如果将热传导层设置在 EL 基板 2 侧,则如上述那样可以同时形成阳极和热传导层,因此在制造上容易。

[0402] (5) 如实施方式 3 的有机 EL 显示面板 1 那样,优选热传导层 240 沿着围绕显示区域的烧结玻璃部 120 遍及其整体地连续地设置,但也可以未必遍及整体地连续地设置,也可以仅沿着烧结玻璃部 120 的一部分区域设置。在该情况下,在烧结玻璃部 120 中的设置有热传导层 240 的区域中,也可以得到封装性的提高效果以及 EL 基板 2 和 CF 基板 3 的密着性提高效果。

[0403] (6) 在实施方式 3 的有机 EL 显示面板 1 中,在 EL 基板 2 的内侧表面以与烧结玻璃部 120 接触的方式设置了热传导层 240,但在 EL 基板 2 的厚度较薄的场合,即使在 EL 基板 2 的外侧表面设置热传导层,也可以同样地实施,可以期待烧结玻璃部 120 的封装强度提高效果以及 EL 基板 2 和 CF 基板 3 的密着性提高效果。

[0404] (7) 在实施方式 3 涉及的制造方法中,在贴合工序之后实施了烧结玻璃的假烧工序,但也可以在烧结玻璃涂布工序中,在 CF 基板 3 的表面涂布烧结玻璃糊 120a 之后,实施假烧所涂布的烧结玻璃的工序,并进行贴合工序,贴合后不进行假烧而进行 UV 照射、热固化工序、烧结玻璃的正式烧成工序。

[0405] 在该情况下,虽然在假烧工序中烧结玻璃糊 120a 中未形成温度梯度,但只要在正式烧成工序中对烧结玻璃照射激光而形成温度梯度,就可以得到实施方式 3 中说明的正式烧成工序中的热传导层 240 所带来的作用效果。

[0406] [与实施方式 1~3 相关的变形例等]

[0407] 在上述实施方式 1~3 涉及的制造方法中,在假烧工序和正式烧成工序这两方中对烧结玻璃照射激光形成了温度梯度,但即使仅在假烧工序中对烧结玻璃照射激光形成温度梯度,也可以得到上述实施方式 1~3 中说明的假烧工序所获得的作用效果。

[0408] 即,只要在正式烧成工序和假烧工序的任意一方中,对烧结玻璃照射的激光的能量密度在外周侧区域增大而形成温度梯度,就可以得到上述实施方式 1~3 中说明的作用效果或者由正式烧成工序获得的作用效果。

[0409] 另外,在上述实施方式 1~3 中,通过激光照射进行了烧结玻璃的假烧和正式烧成,但即使通过进行灯照射(RTA)来替代激光照射,也可以在假烧和正式烧成中在烧结玻璃

中以外周侧区域成为高温度的方式形成温度梯度,因此获得同样的效果。

[0410] 另外,在上述实施方式 1~3 中对于顶部发射型的有机 EL 显示面板 1 进行了说明,但在底部发射型的有机 EL 显示面板中,也可同样地通过在烧结玻璃的烧成时形成外周侧区域比内周侧区域温度高的温度梯度,得到同样的效果。

[0411] 另外,在上述实施方式 1~3 中,示出了适用于封装有机 EL 显示面板的烧结玻璃的例子,但在 PDP、FED 等显示面板中也大多在 1 对基板间配置多个发光显示元件并用烧结玻璃封装其周围。因此,在这些显示装置中,通过在烧结玻璃的烧成时形成外周侧区域比内周侧区域温度高的温度梯度,也可以得到同样的效果。

[0412] 产业上的利用可能性

[0413] 本发明在实现薄型且高精度的图像显示装置方面是有用的。特别是,通过应用于有机 EL 面板,可以实现长寿命且耐久性优异的有机 EL 显示面板。

[0414] 附图标记说明

[0415] 1:有机 EL 显示面板

[0416] 2:EL 基板

[0417] 3:CF 基板

[0418] 4:空穴注入层

[0419] 101:TFT 基板

[0420] 102:钝化层

[0421] 103:平坦化膜

[0422] 104:阳极

[0423] 105:堤

[0424] 106:发光层

[0425] 107:电子注入层

[0426] 108:阴极

[0427] 109:薄膜封装层

[0428] 110:封装树脂层

[0429] 110a:封装树脂

[0430] 111:玻璃基板

[0431] 120:烧结玻璃部

[0432] 120a:烧结玻璃糊

[0433] 130:密封部

[0434] 130a:密封材料

[0435] 140:遮光部

[0436] 140a:内周侧区域

[0437] 140b:外周侧区域

[0438] 240:热传导层

[0439] 240a:内周侧区域

[0440] 240b:外周侧区域

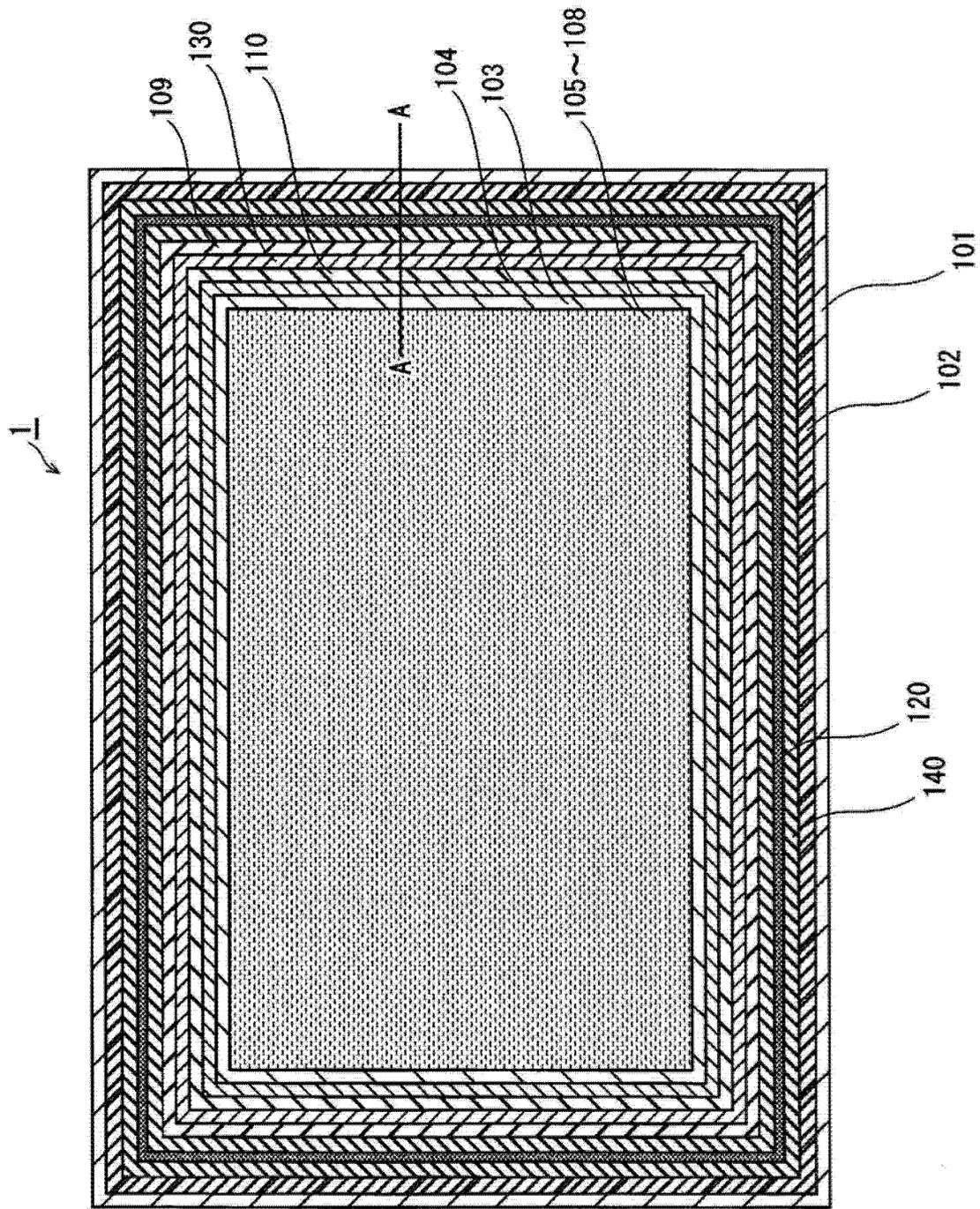


图 1

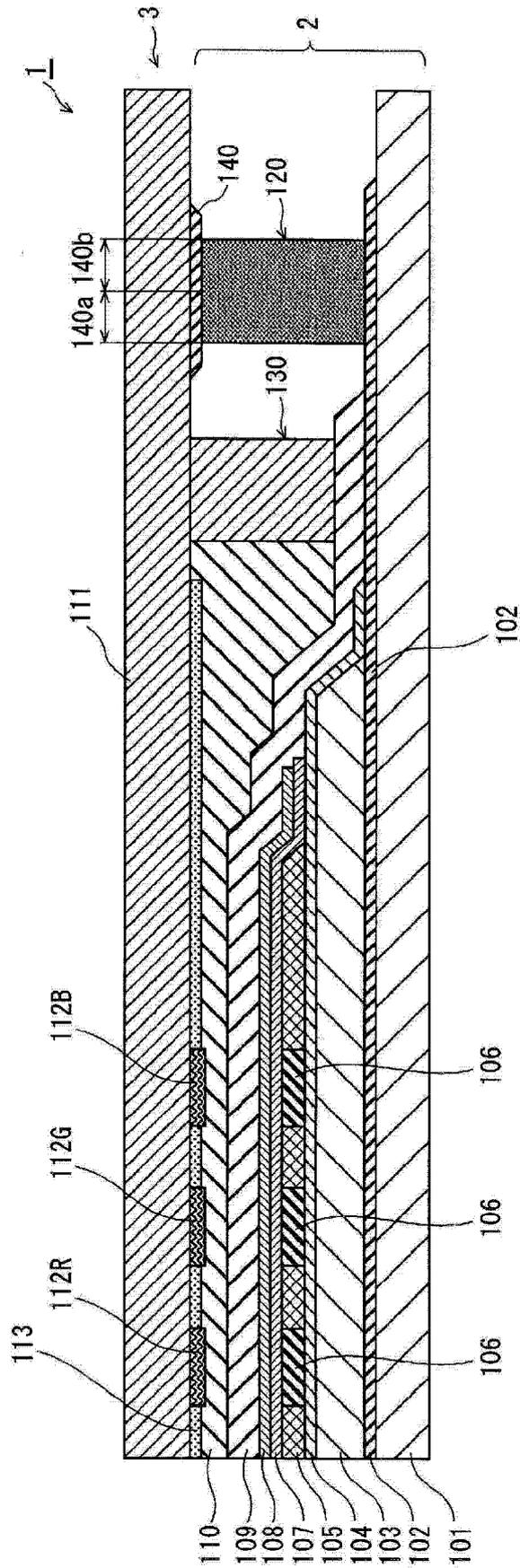
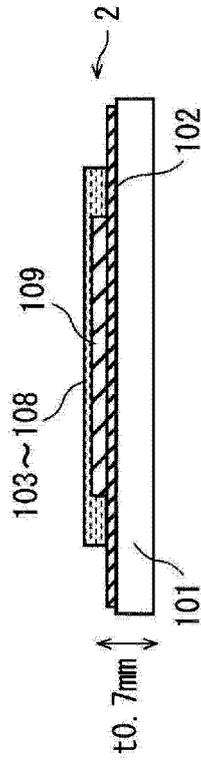
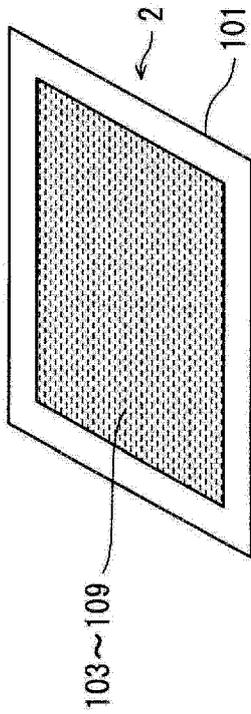
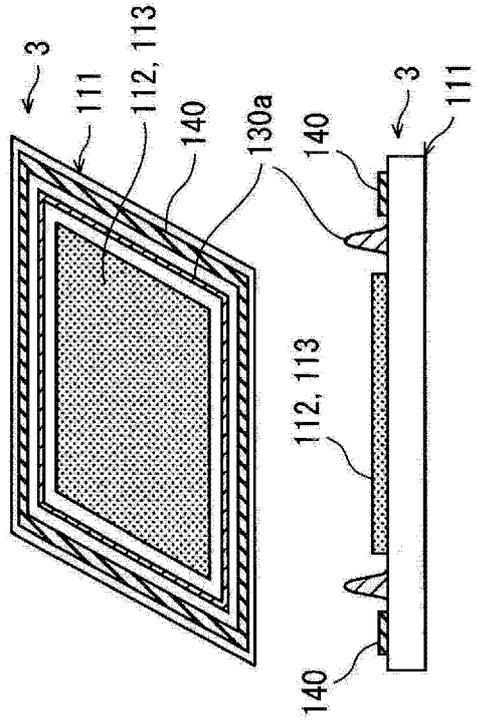


图 2

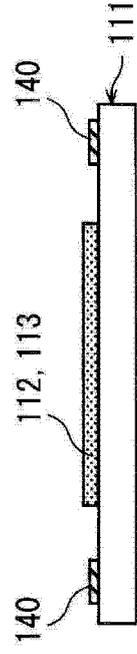
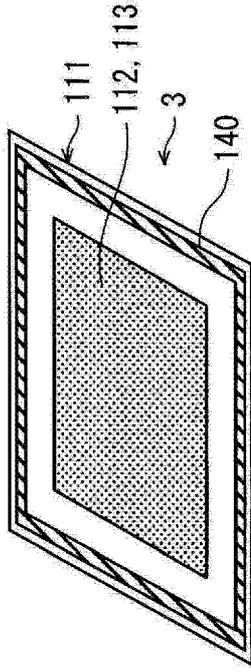
(a) 准备 EL 基板 2



(c) 周边密封 (DAM 材) 涂布



(b) 准备 CF 基板 3



(d) 封装树脂 (FILL 材) 涂布

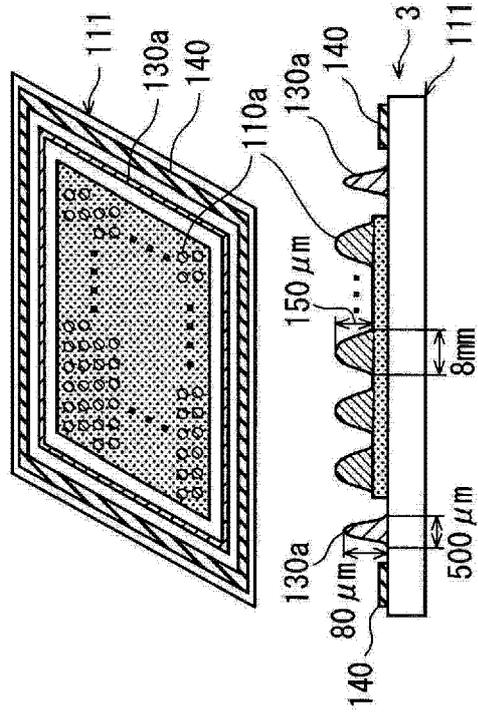


图 3

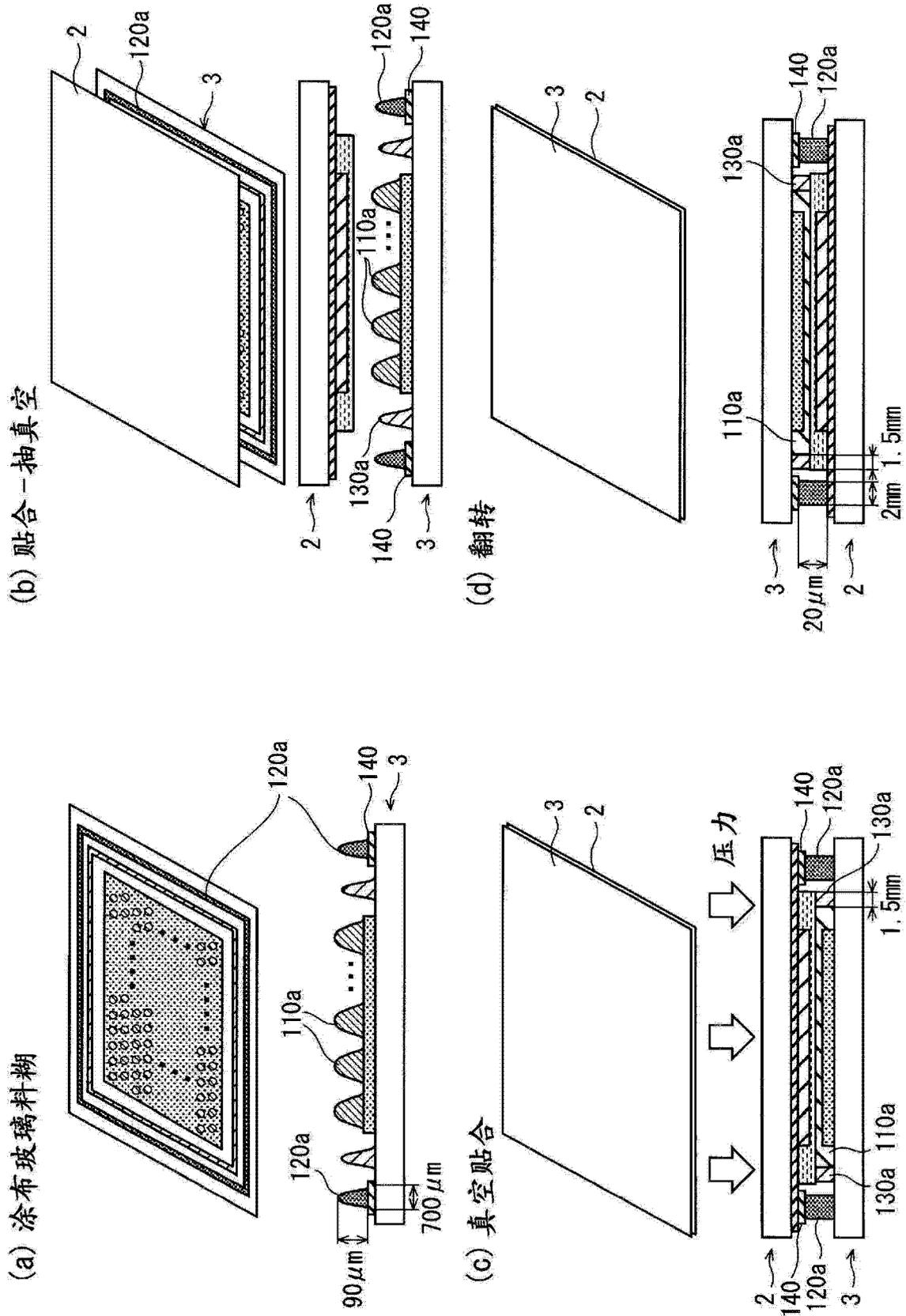


图 4

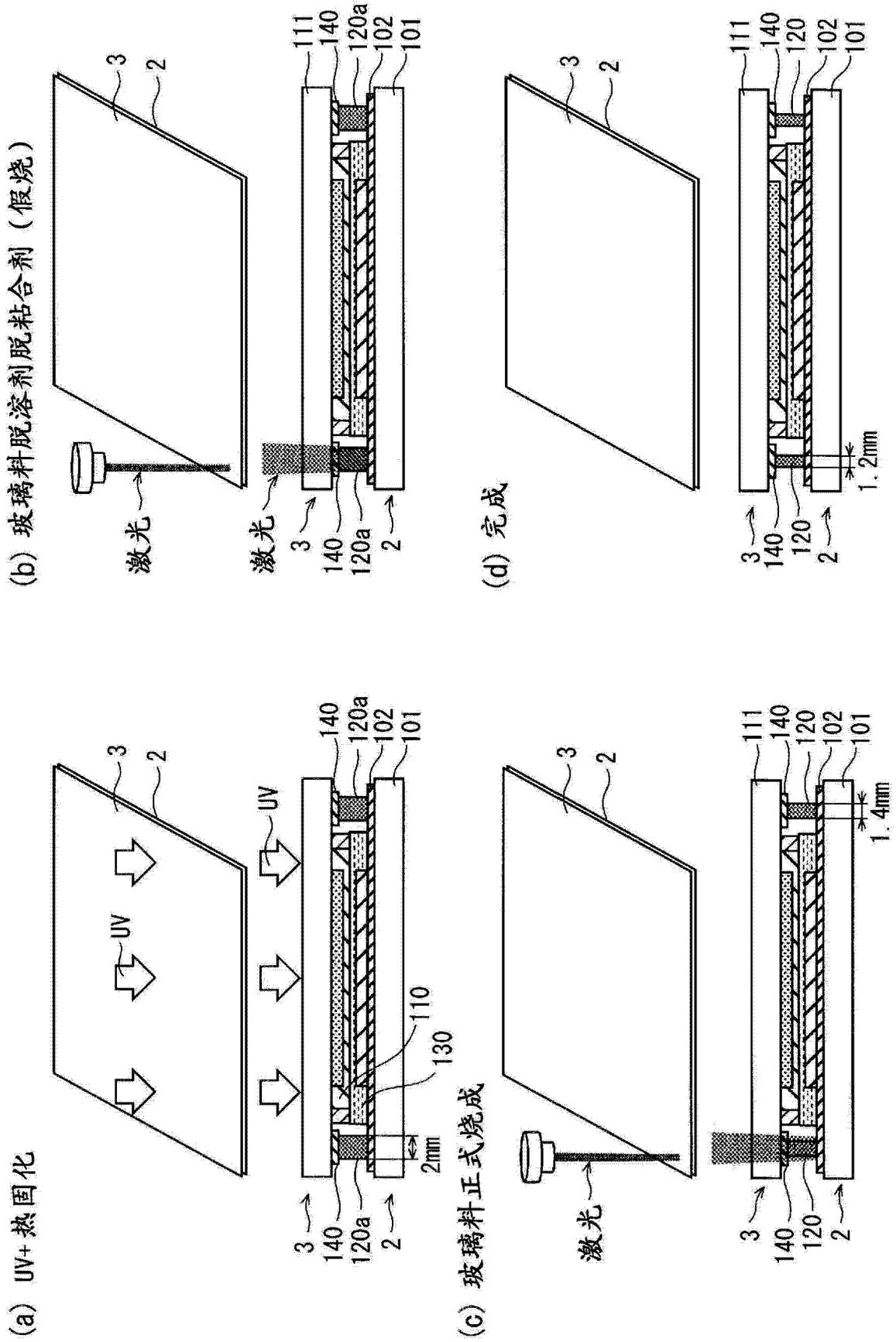


图 5

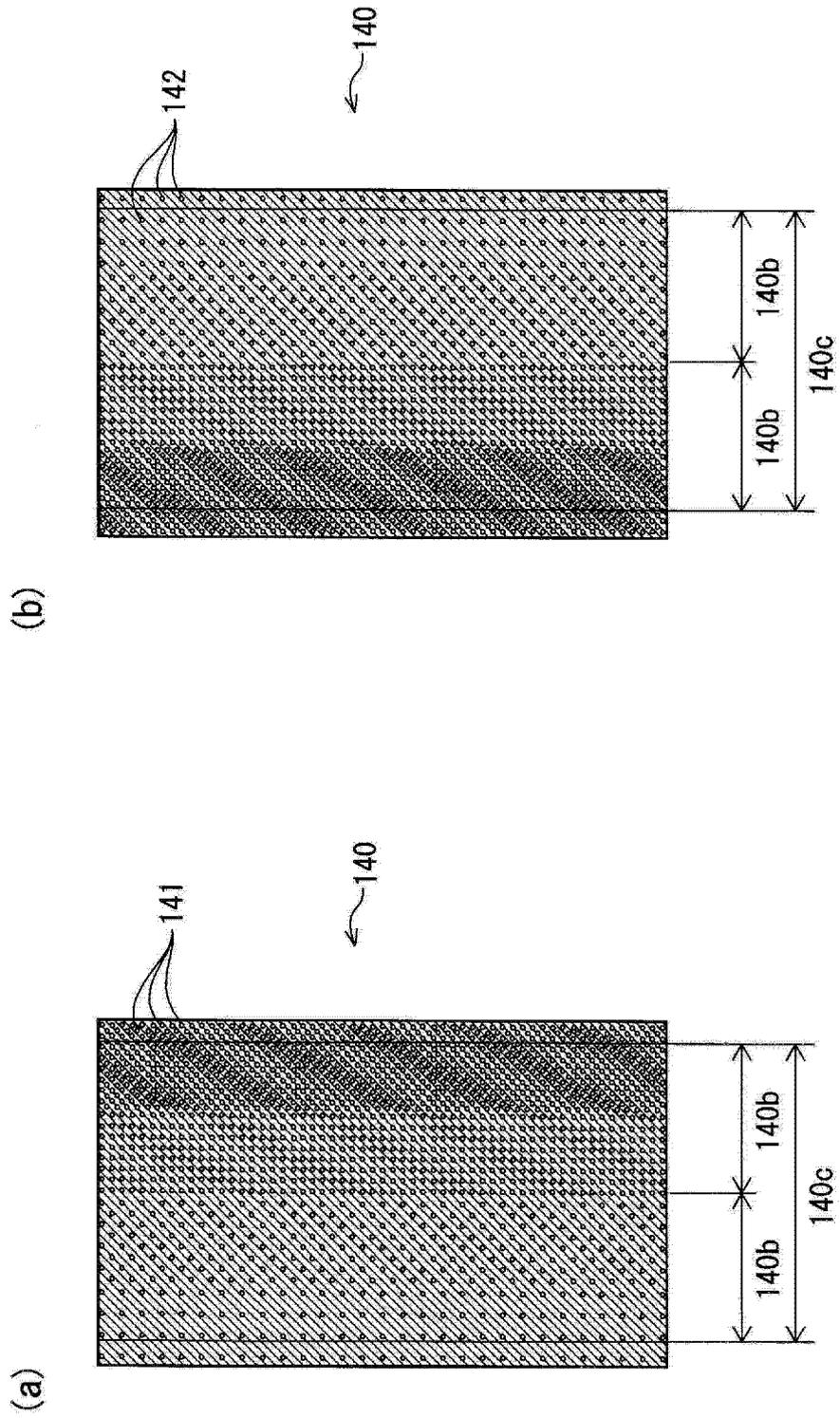


图 6

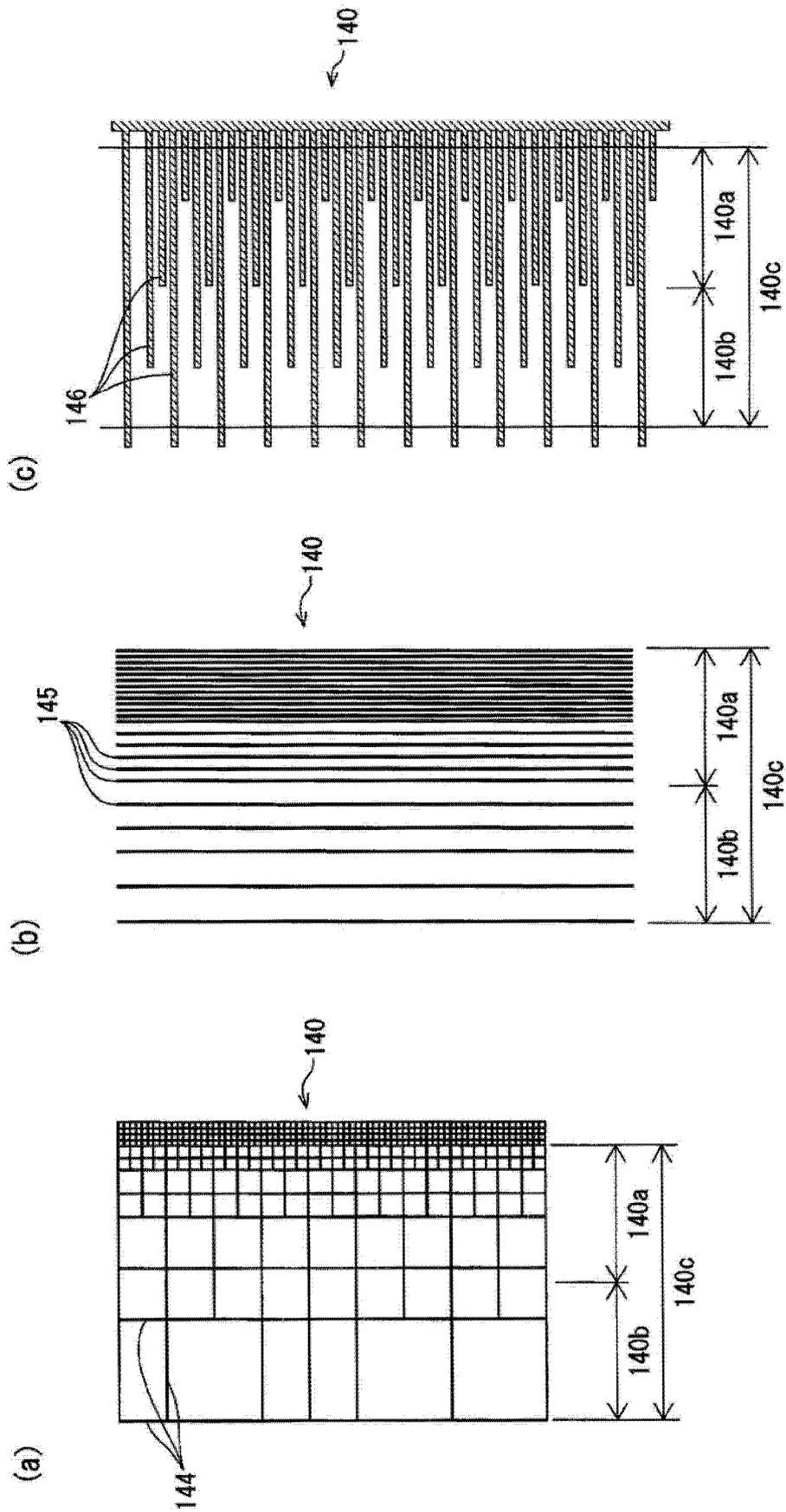


图 7

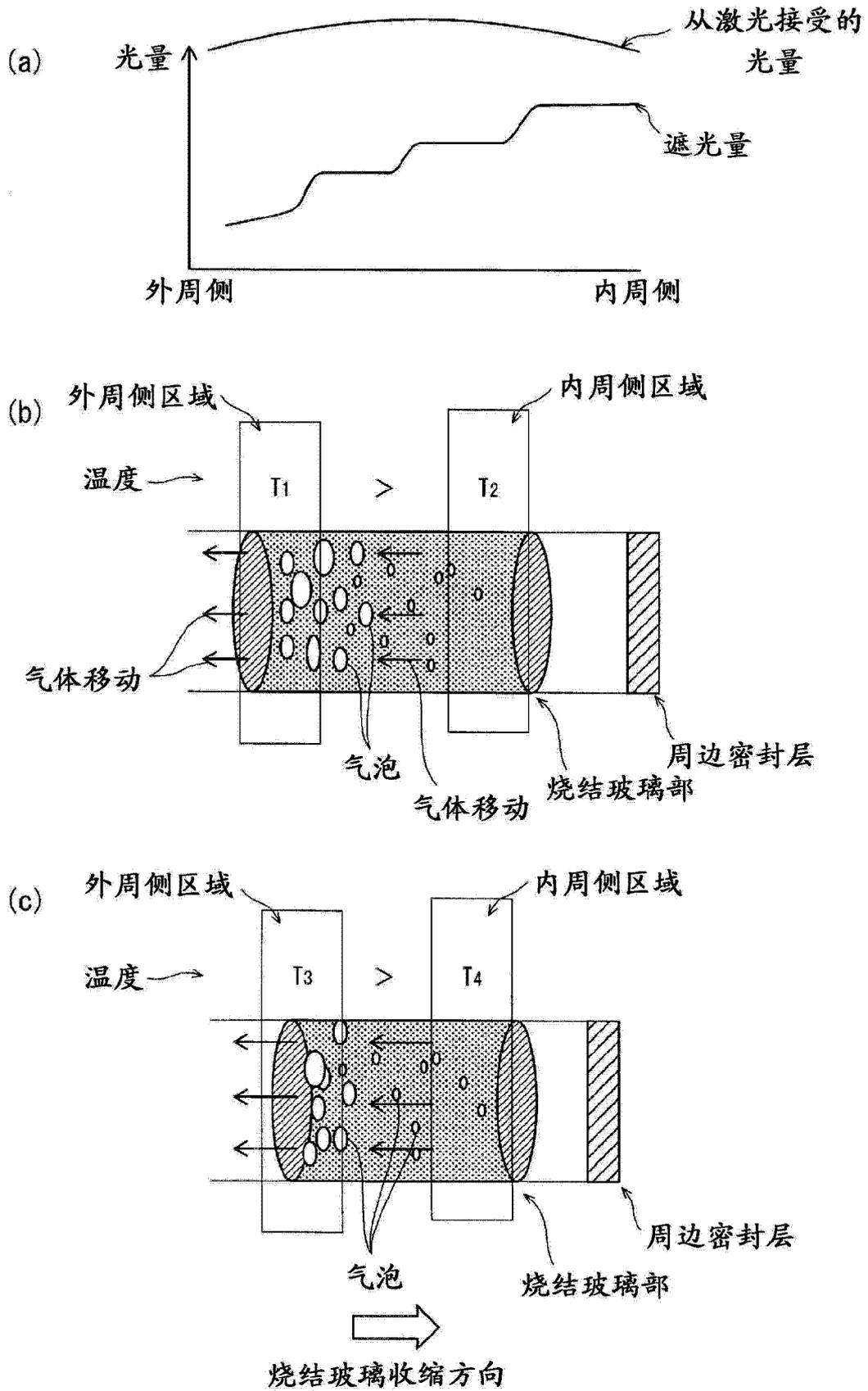


图 8

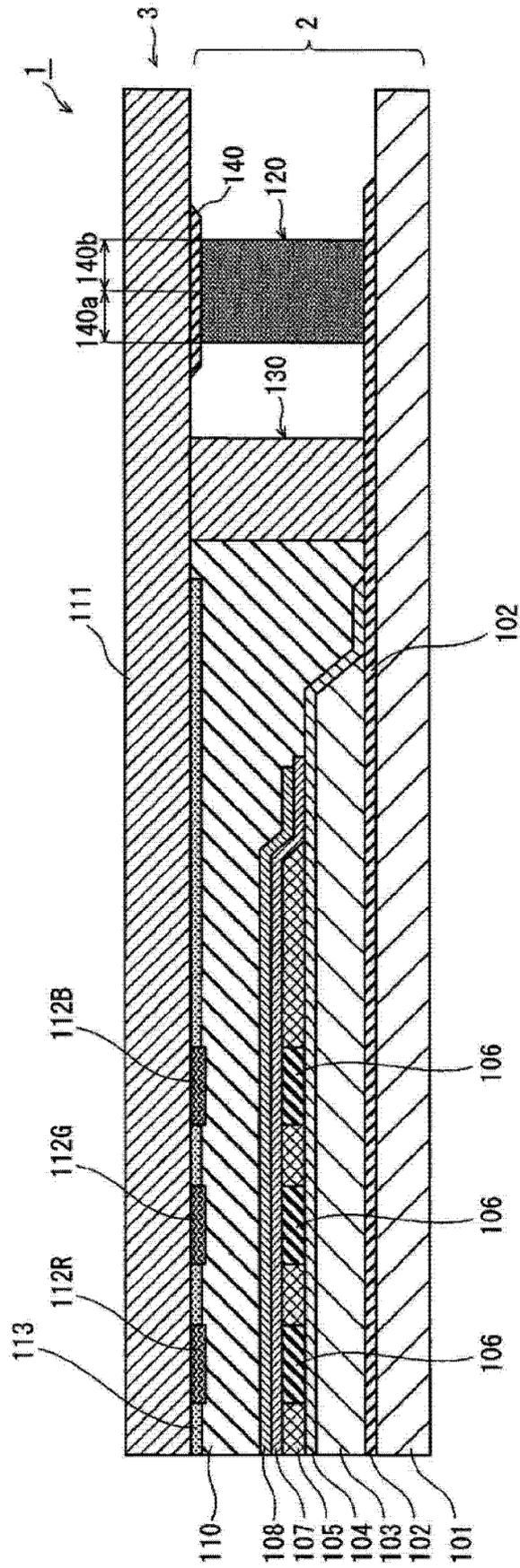


图 9

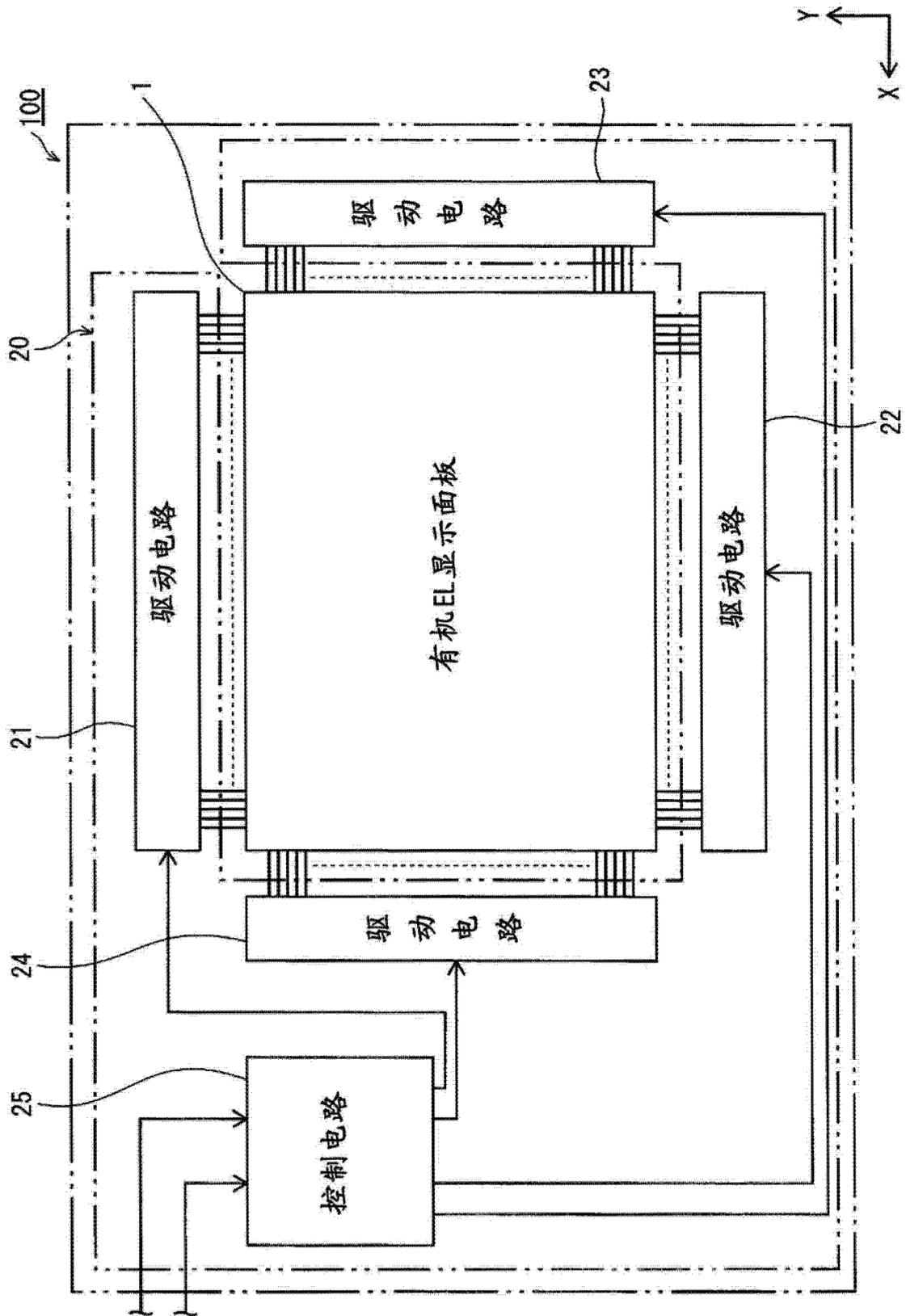


图 10

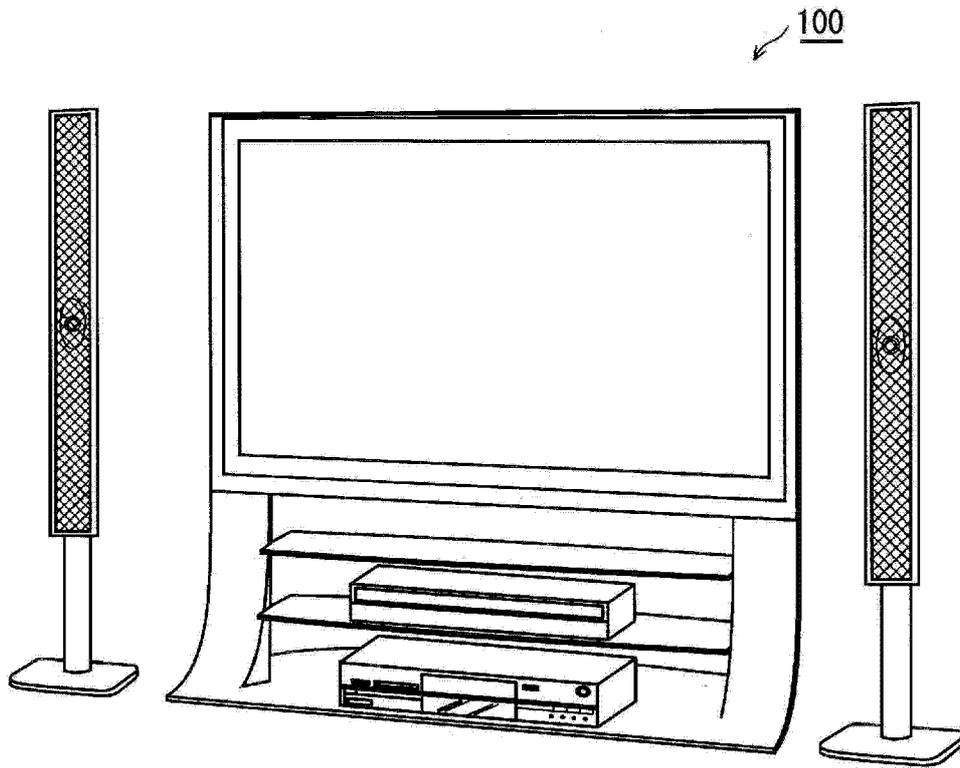


图 11

玻璃料脱溶剂、脱粘合剂（假烧）

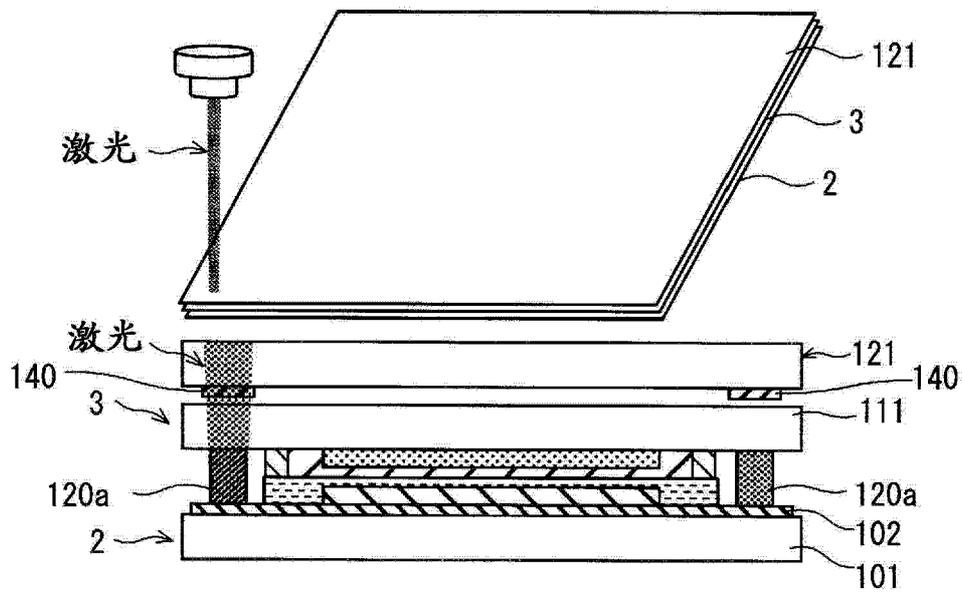


图 12

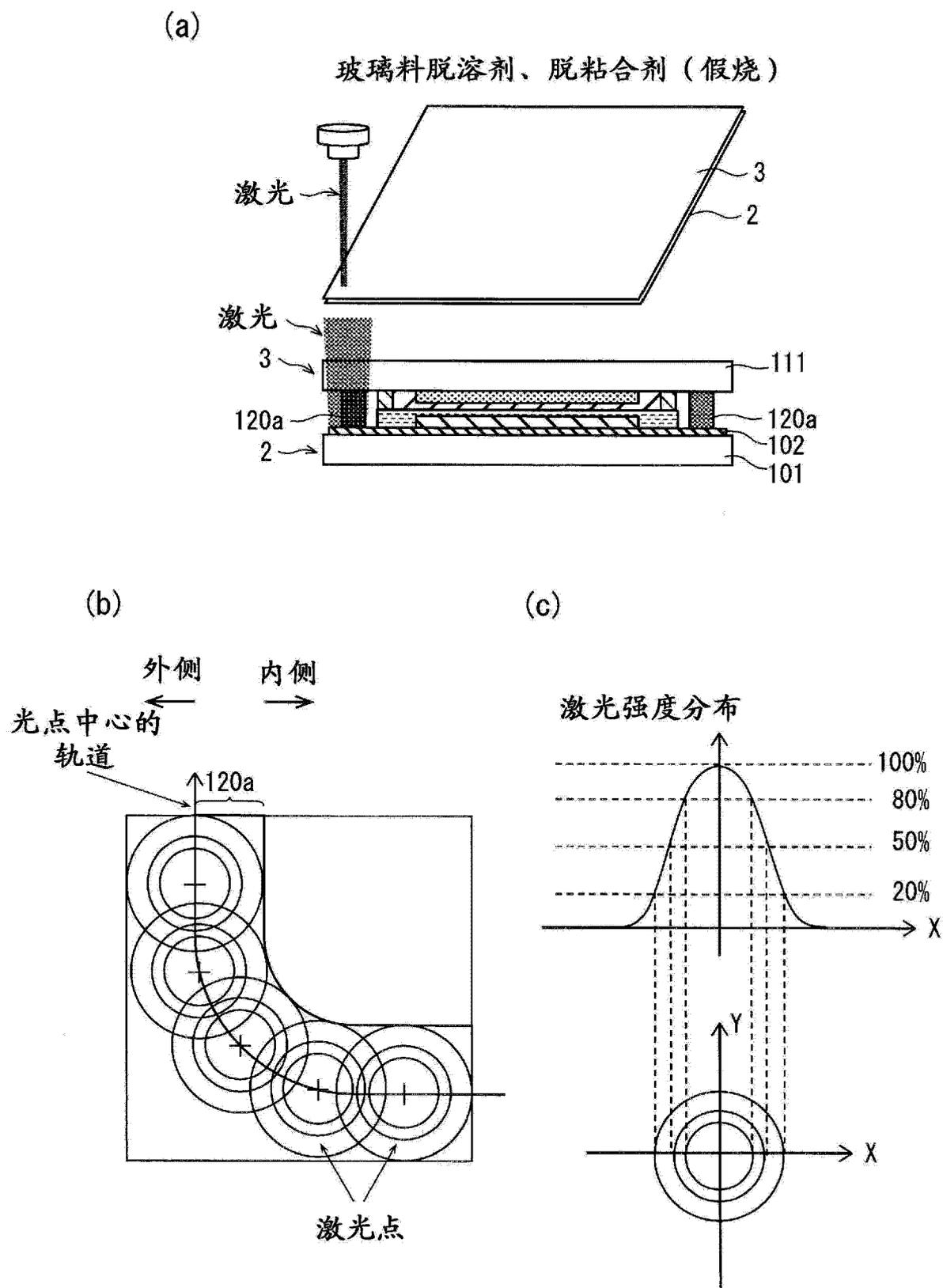


图 13

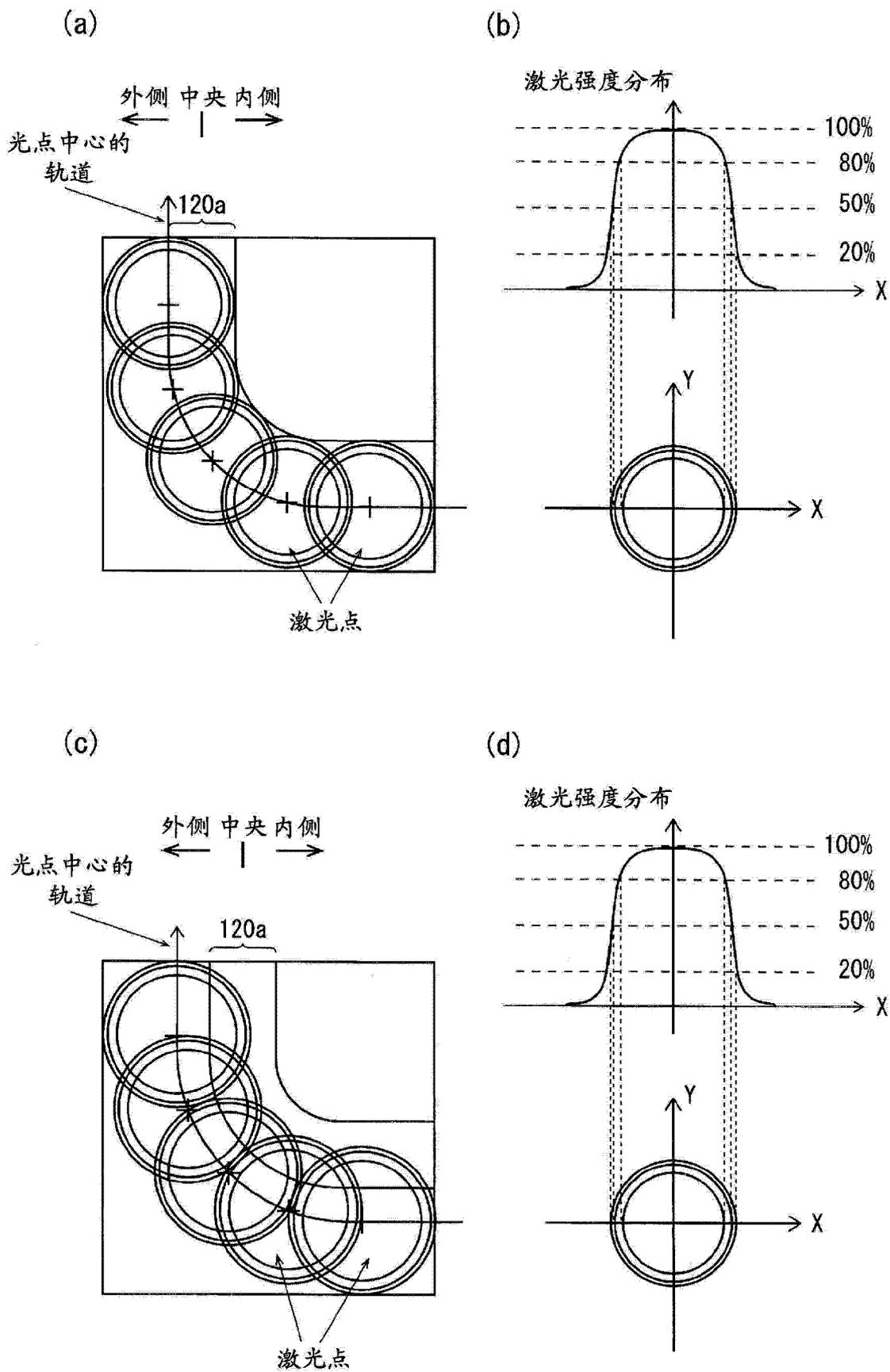


图 14

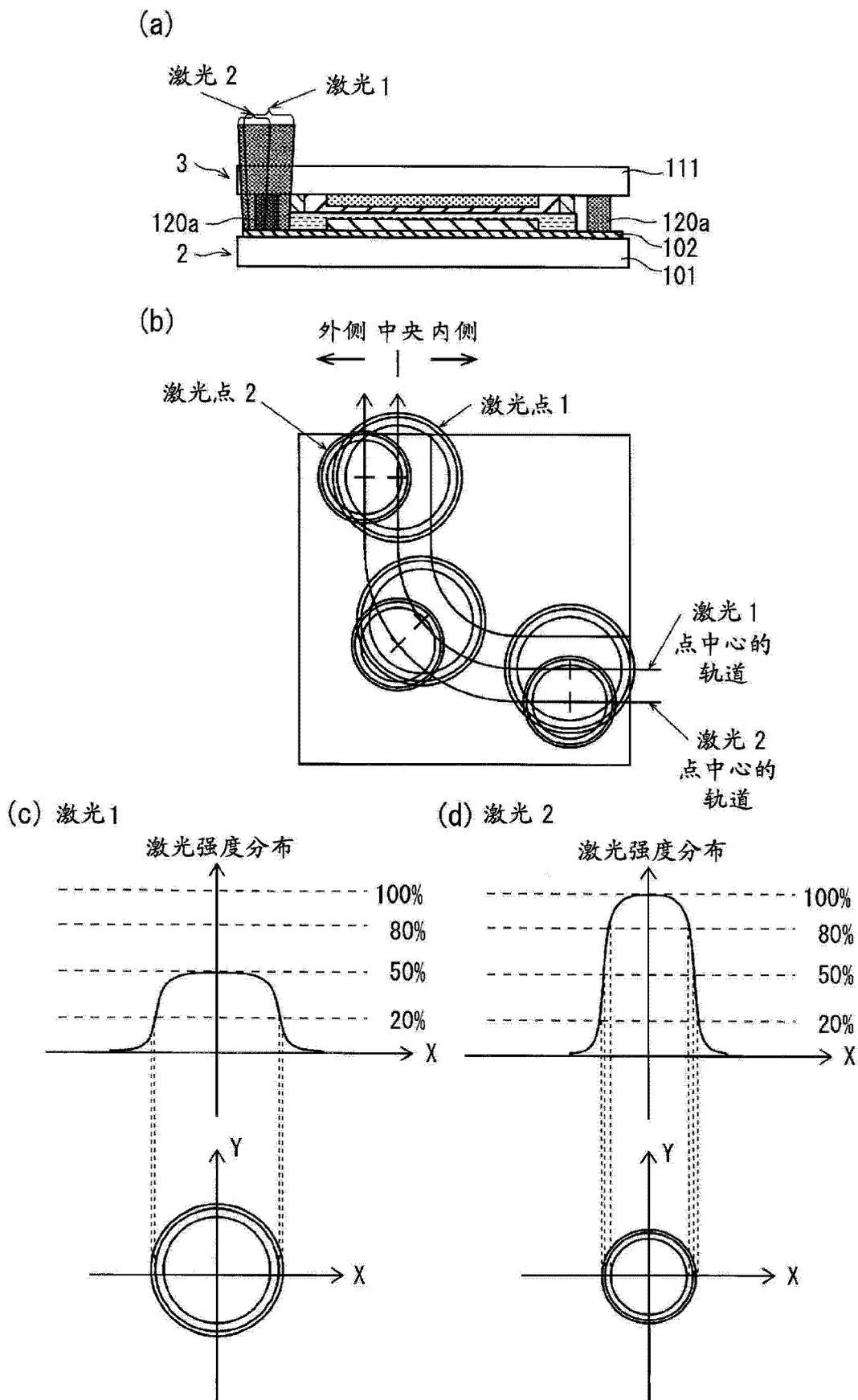


图 15

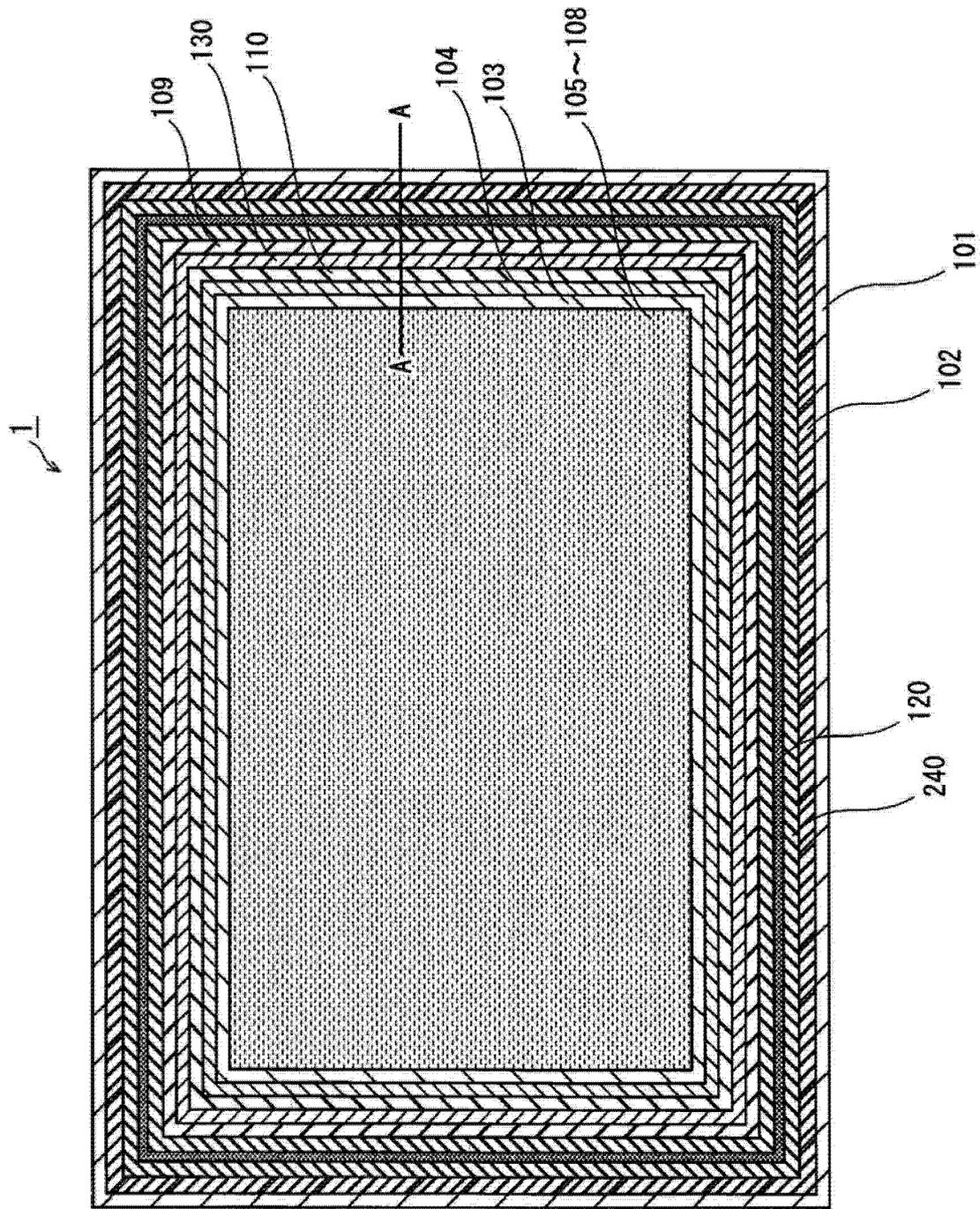


图 16

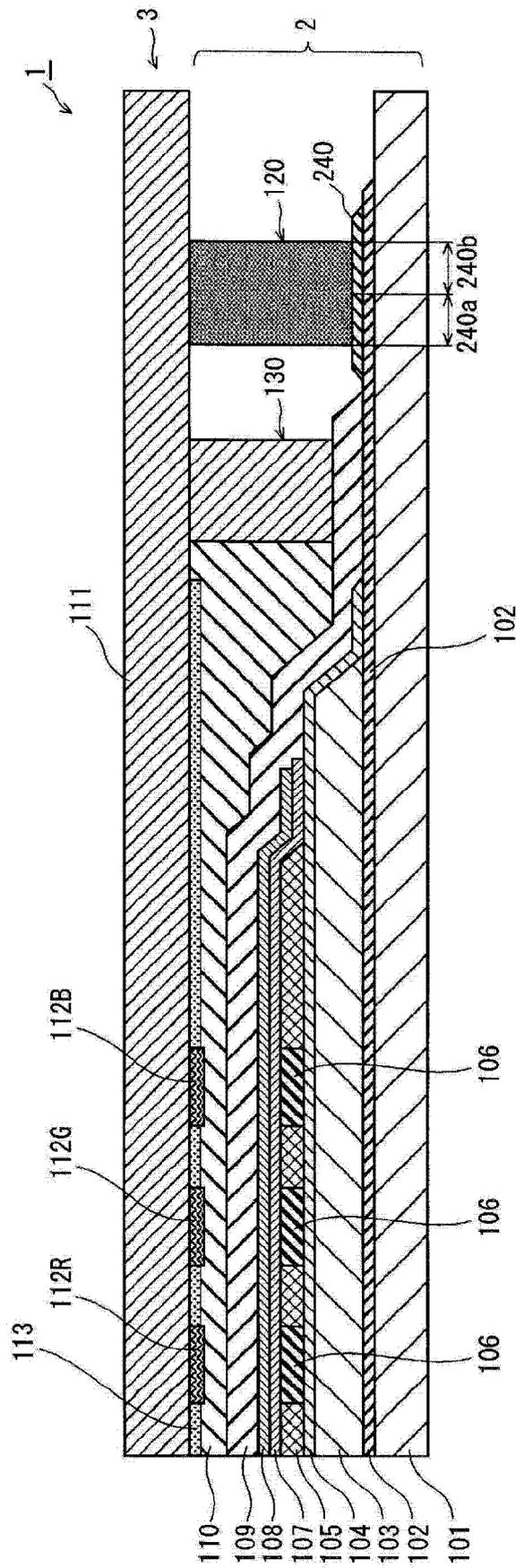


图 17

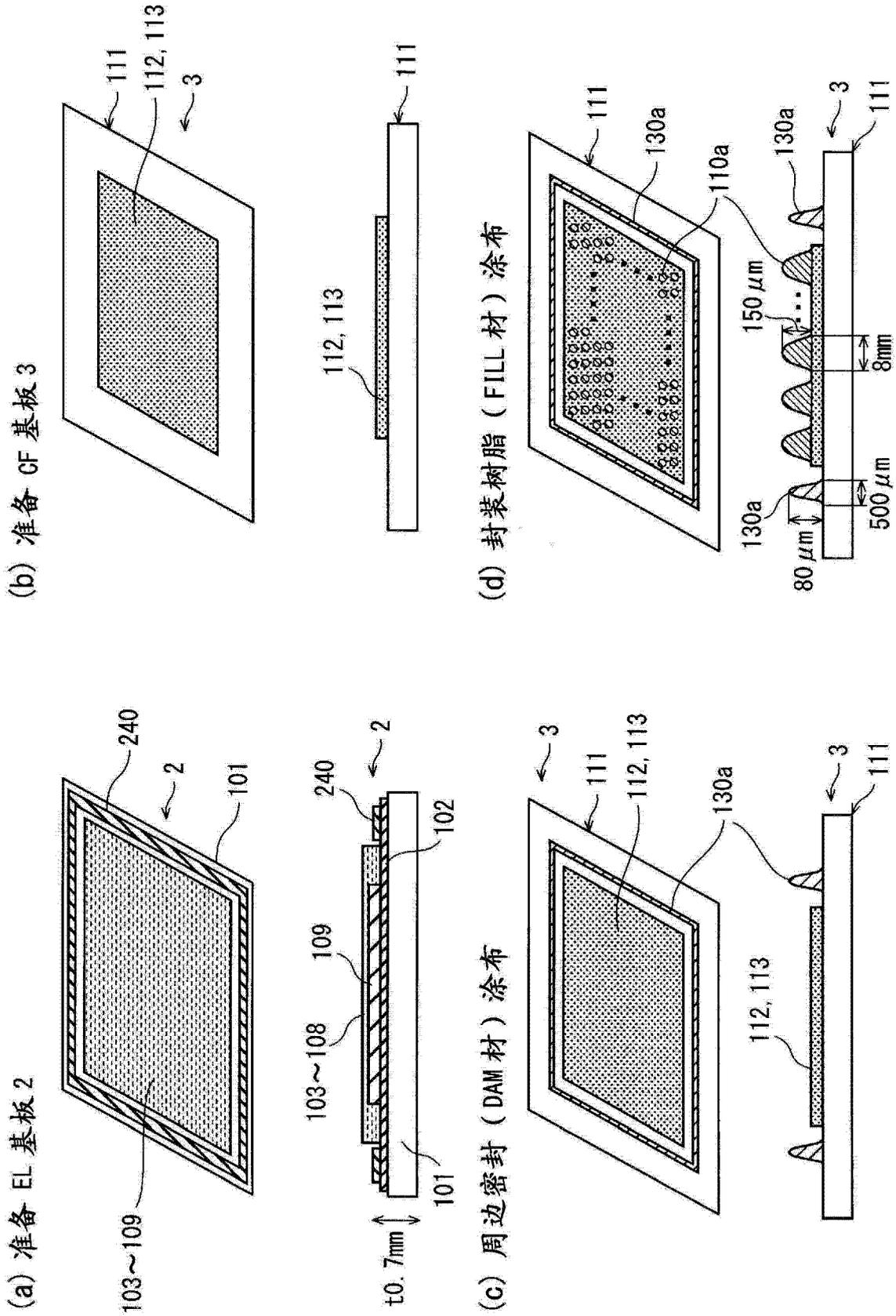


图 18



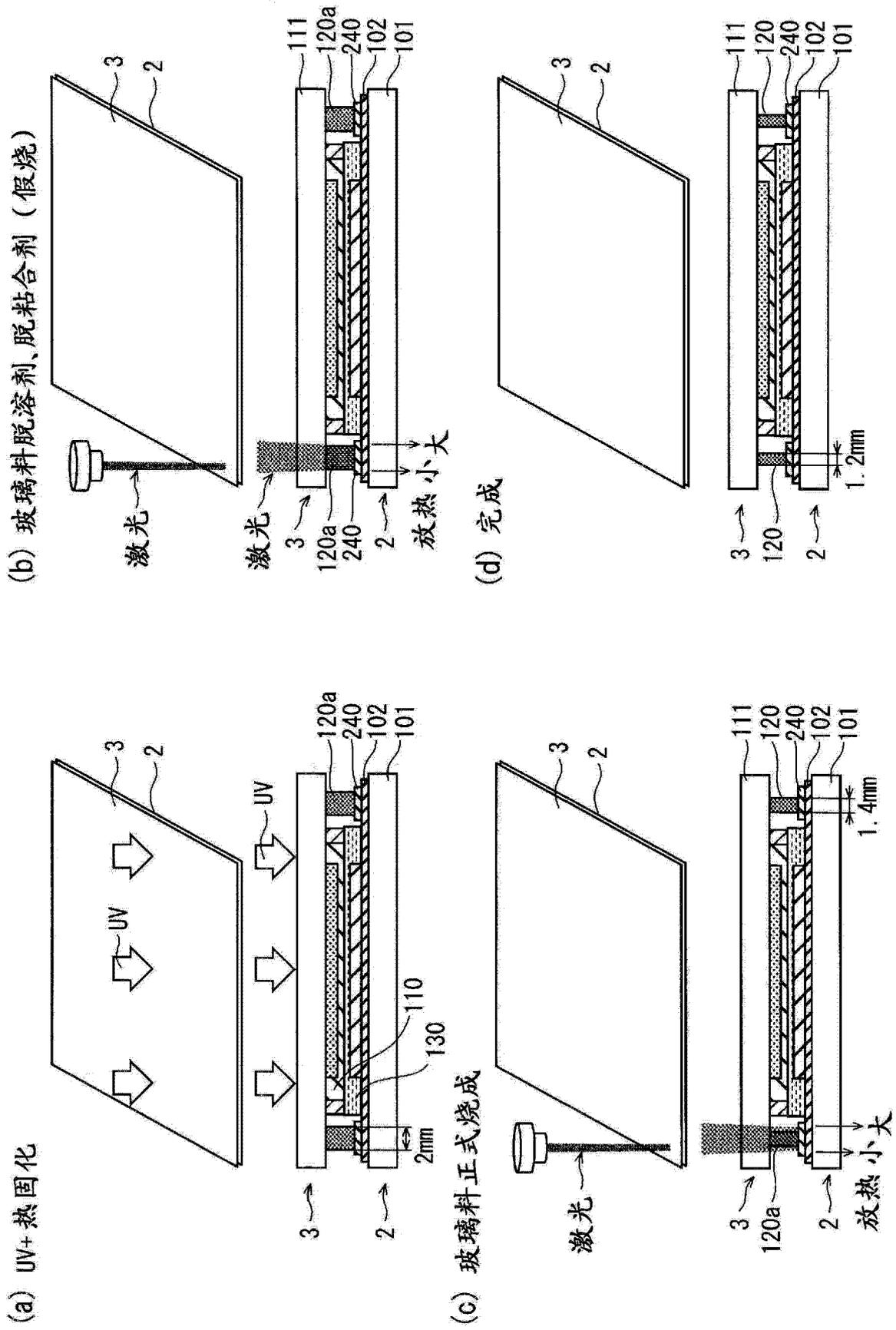


图 20

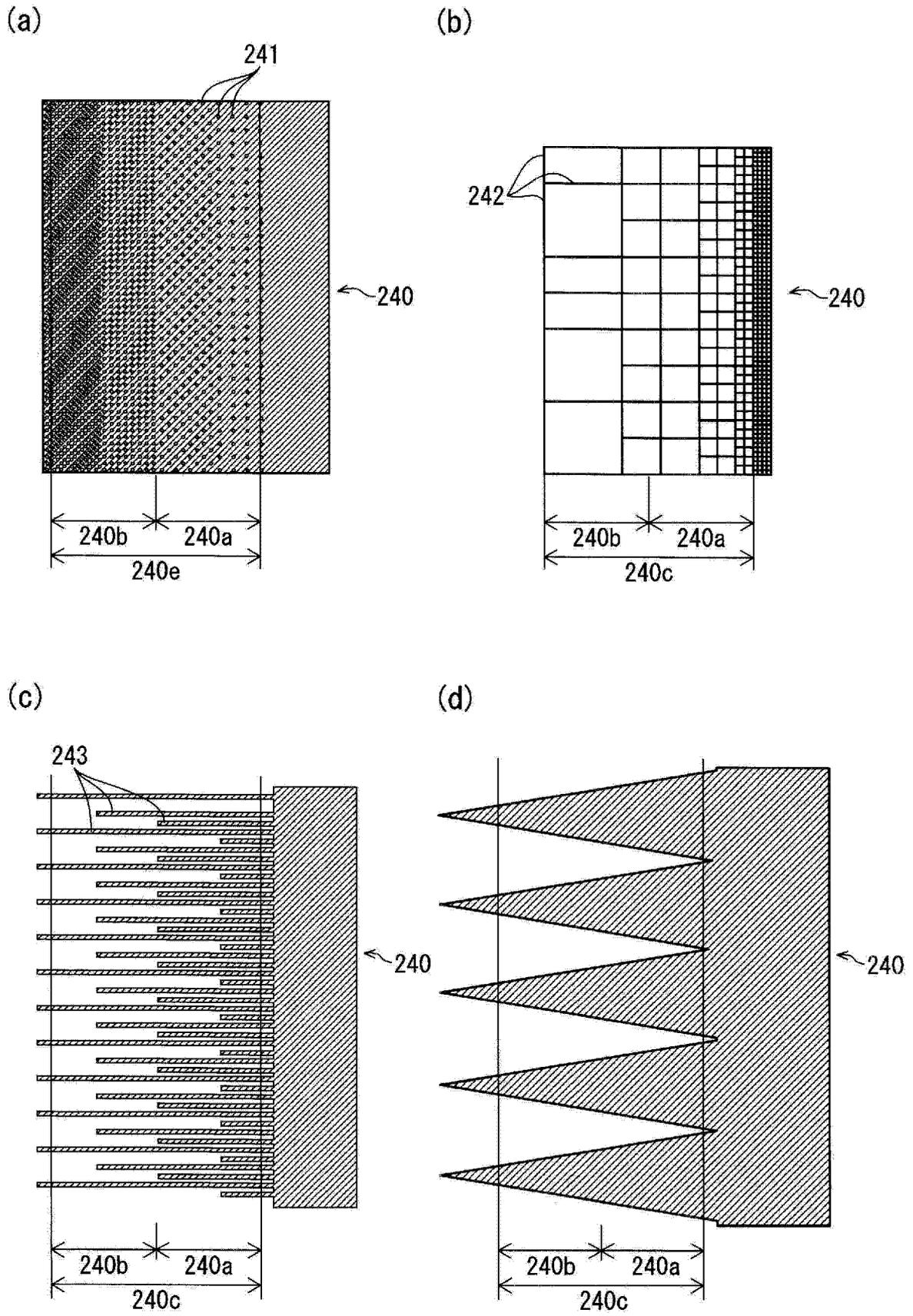


图 21

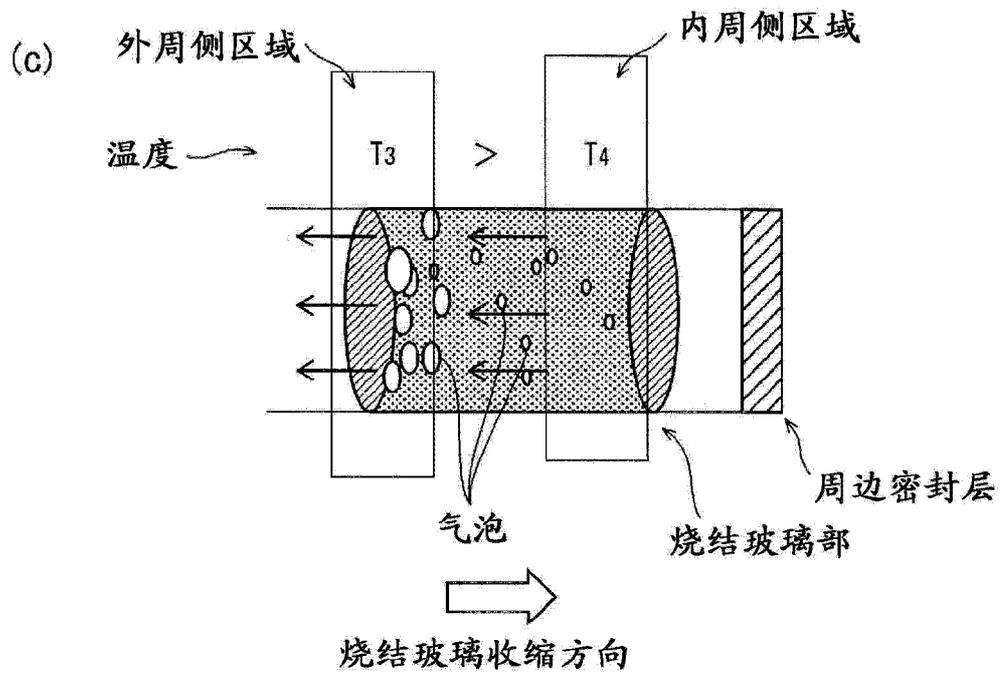
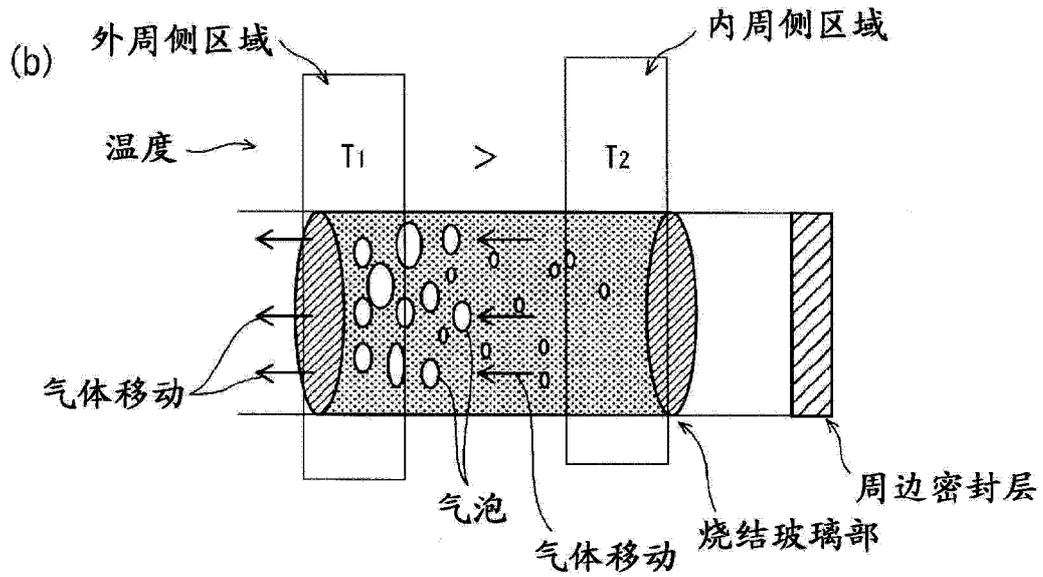
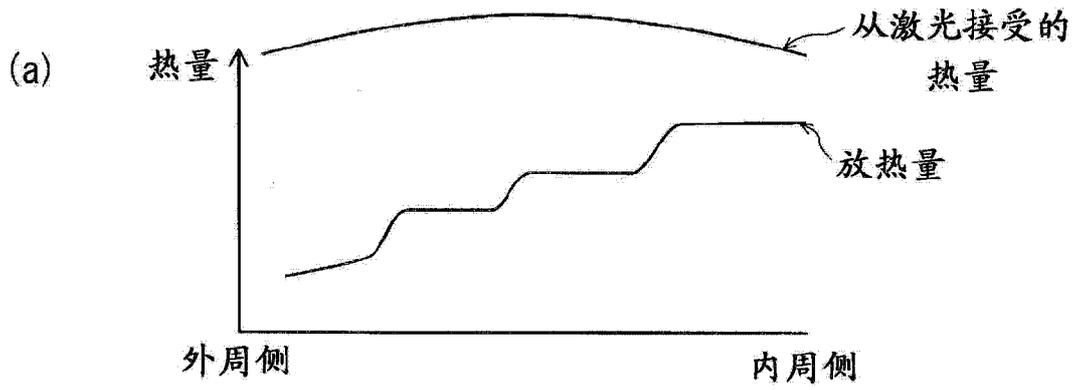


图 22

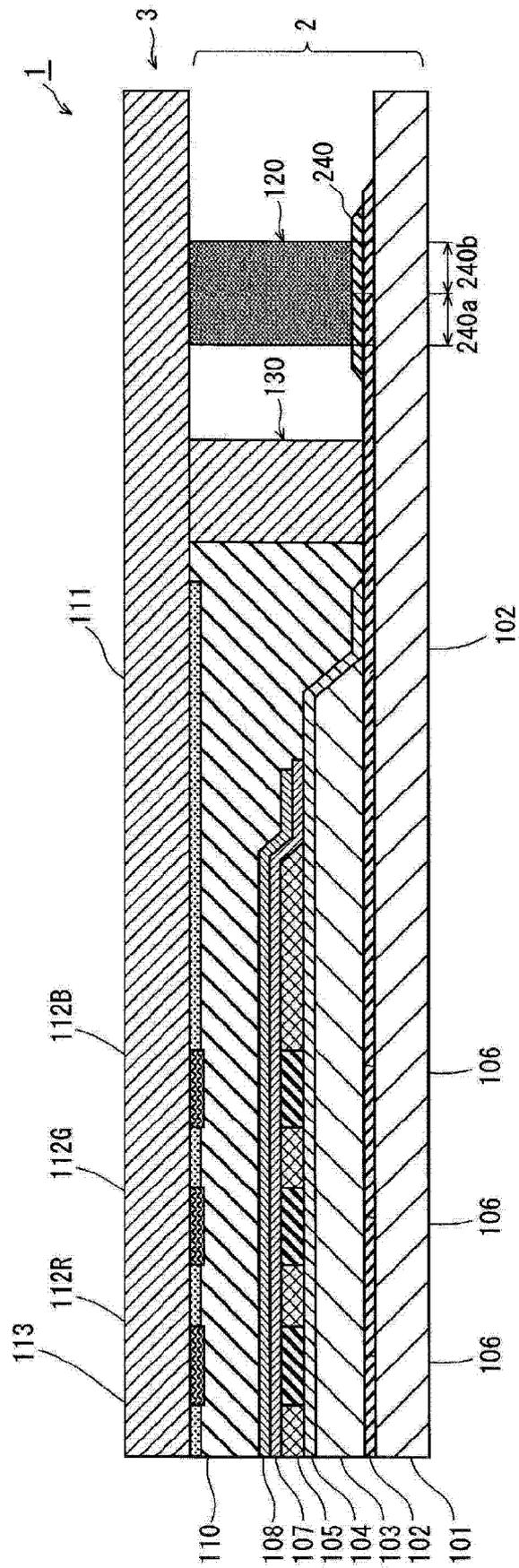


图 23

专利名称(译)	显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN102754524A</a>	公开(公告)日	2012-10-24
申请号	CN201180009213.5	申请日	2011-07-19
[标]申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	增田裕之		
发明人	增田裕之		
IPC分类号	H05B33/04 G09F9/00 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/10 H05B33/12		
CPC分类号	H01L27/3272 H01L51/5246		
代理人(译)	段承恩 杨光军		
优先权	2010165922 2010-07-23 JP 2010189466 2010-08-26 JP		
其他公开文献	CN102754524B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种显示面板，该显示面板通过提高由烧结玻璃产生的封装部的封装强度以及机械强度从而耐久性优异。为此，显示面板（1）是在一个面上形成有有机EL元件的EL基板（2）和形成有滤色器的CF基板（3）介由封装树脂层（110）对向配置，两基板（2、3）的外周侧部彼此用烧结玻璃部（120）和封装部（130）封装而构成。在CF基板（3）上沿着烧结玻璃部（120）形成有遮光部（140）。在遮光部（140）的形成有烧结玻璃的区域（140c）设定为：与外周侧区域（140b）相比，在内周侧区域（140a）遮光量较大。在面板制造时的干燥、烧成中，激光经过遮光部（140）而照射到烧结玻璃。

