

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710004761.4

[51] Int. Cl.

H01L 27/32 (2006.01)

H01L 23/04 (2006.01)

H01L 23/10 (2006.01)

H01L 23/28 (2006.01)

H01L 21/50 (2006.01)

H01L 21/54 (2006.01)

[43] 公开日 2007年8月29日

[11] 公开号 CN 101026182A

[51] Int. Cl. (续)

H01L 21/56 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01)

H01L 51/56 (2006.01)

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/04 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

G09F 9/30 (2006.01)

C03C 27/00 (2006.01)

C03C 27/06 (2006.01)

[22] 申请日 2007.1.30

[21] 申请号 200710004761.4

[30] 优先权

[32] 2006. 2. 20 [33] KR [31] 16480/06

[32] 2006. 4. 19 [33] KR [31] 35456/06

[71] 申请人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 朱宁澈 朴镇宇 李在先 宋升勇

崔永瑞

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 陶凤波

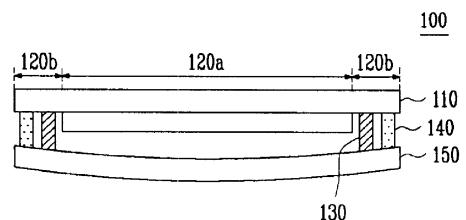
权利要求书 3 页 说明书 19 页 附图 7 页

[54] 发明名称

有机发光显示装置及其制造方法

[57] 摘要

提供了一种有机发光显示器及其制造方法，其中，通过控制压差防止产生牛顿环。所述有机发光显示器包括：第一基板，其包括其内形成了至少一个有机发光二极管(OLED)的像素区和非像素区；第二基板，其附着于所述第一基板的包括所述像素区的区域；以及设置于所述第一基板的非像素区和所述第二基板之间的玻璃料。将第一基板和第二基板中的至少一个形成为向外凸起。



1. 一种有机发光显示装置，包括：
第一基板，其包括第一外表面和第一内表面；
第二基板，其大体与所述第一基板相对，所述第二基板包括第二外表面和第二内表面；
有机发光像素阵列，其插置于所述第一和第二基板之间；以及
玻璃料密封件，其插置于所述第一和第二基板之间，同时围绕所述阵列，其中，所述玻璃料密封件、所述第一基板和所述第二基板的组合界定了所述阵列所处的封闭空间；
其中，所述第二基板具有曲率，与所述第二基板不具有曲率的情况相比，其足以充分减少所述第二基板上的牛顿环。
2. 根据权利要求1所述的装置，其中，所述曲率的半径处于大约0.2米到大约100米的范围内。
3. 根据权利要求1所述的装置，其中，所述第二基板向外弯曲。
4. 根据权利要求1所述的装置，其中，所述第二基板向内弯曲。
5. 根据权利要求1所述的装置，其中，所述第二基板比所述第一基板更为柔软。
6. 根据权利要求1所述的装置，其中，所述封闭空间具有与大气压强基本相同的气体压强。
7. 根据权利要求1所述的装置，其中，所述第一和第二内表面之间的距离大于大约10 μm 。
8. 根据权利要求7所述的装置，其中，所述第一基板具有大约60%到大约70%的反射率，并且其中，所述第二基板具有大约4%的反射率。
9. 根据权利要求1所述的装置，其中，所述第二基板包括从由裸玻璃和棱边玻璃构成的集合中选出的材料。
10. 根据权利要求1所述的装置，还包括：插置于所述第一和第二基板之间的另一密封结构，其中，所述另一密封结构围绕所述玻璃料密封件。
11. 根据权利要求10所述的装置，其中，所述另一密封结构和所述玻璃料密封件在二者之间形成缝隙。
12. 根据权利要求1所述的装置，其中，所述玻璃料密封件包括从下述

集合中选出的一种或多种材料：氧化镁、氧化钙、氧化钡、氧化锂、氧化钠、氧化钾、氧化硼、氧化钒、氧化锌、氧化碲、氧化铝、二氧化硅、氧化铅、氧化锡、氧化磷、氧化钆、氧化铷、氧化铯、氧化铁、氧化铜、氧化钛、氧化钨、氧化铋、氧化锑、铅-硼酸盐玻璃、锡-磷酸盐玻璃、钒酸盐玻璃和硼硅酸盐。

13. 一种有机发光显示装置，包括：

第一基板，其包括第一外表面和第一内表面；

第二基板，其大体与所述第一基板相对，所述第二基板包括第二外表面和第二内表面；

插置于所述第一和第二基板之间的有机发光像素阵列；以及

玻璃料密封件，其插置于所述第一和第二基板之间，同时围绕所述阵列，其中，所述玻璃料密封件、所述第一基板和所述第二基板的组合界定了所述阵列所处的封闭空间，

其中，所述第二基板具有曲率，其中，所述第二内表面的边缘处的切线与所述第一外表面之间具有夹角，所述切线垂直于所述第二内表面的所述边缘，并且其中，所述角大于 0° ，而且与当该角为 0° 时相比其足以充分减少所述第二基板上的牛顿环。

14. 根据权利要求 13 所述的装置，其中，所述第二基板向外弯曲。

15. 根据权利要求 13 所述的装置，其中，所述第二基板向内弯曲。

16. 根据权利要求 13 所述的装置，其中，所述封闭空间具有与大气压强基本相同的气体压强。

17. 根据权利要求 13 所述的装置，其中，所述第二基板基本上比所述第一基板更为柔软。

18. 一种制造有机发光显示装置的方法，所述方法包括：

提供第一基板和有机发光像素阵列，所述阵列形成于所述第一基板之上；

在所述第一基板之上设置第二基板，从而使所述阵列介于所述第一和第二基板之间；

在预定气体压强下，在所述第一和第二基板之间插置玻璃料，并使之围绕所述阵列，其中，所述玻璃料、所述第一基板和所述第二基板的组合界定了所述阵列所处的封闭空间，所述预定气体压强基本不同于大气压强；

使所述玻璃料熔化并且再次固化到所述第一和第二基板上，从而基本气密封所述封闭空间；以及

将所述装置置于大气压强下，从而在所述第二基板内形成曲率。

19. 根据权利要求 18 所述的方法，其中，在形成所述曲率之后，所述封闭空间内的所述气体压强基本等于所述封闭空间之外的大气压强。

20. 根据权利要求 18 所述的方法，其中，在所述熔化和再固化过程中，基本保持所述的预定气体压强。

21. 根据权利要求 18 所述的方法，其中，所述预定气体压强基本高于大气压强。

22. 根据权利要求 21 所述的方法，其中，在将所述装置置于大气压强下之后，所述第二基板大体向外弯曲。

23. 根据权利要求 21 所述的方法，其中，所述预定气体压强大于大气压强。

24. 根据权利要求 18 所述的方法，其中，所述预定气体压强基本低于大气压强。

25. 根据权利要求 24 所述的方法，其中，在将所述装置置于大气压强下之后，所述第二基板大体向内弯曲。

26. 根据权利要求 24 所述的方法，其中，所述预定气体压强低于大气压强。

27. 根据权利要求 18 所述的方法，其中，所述第二基板基本比所述第一基板更为柔软。

28. 根据权利要求 18 所述的方法，还包括：在将所述装置置于大气压强下之前，提供插置于所述第一和第二基板之间的第二密封件，其中，所述第二密封件围绕所述玻璃料密封件。

29. 根据权利要求 18 所述的方法，还包括：在插置所述玻璃料的过程中，通过抽吸控制所述第一和第二基板的外表面之一。

有机发光显示装置及其制造方法

技术领域

本发明涉及有机发光显示器及其制造方法，更具体而言，涉及一种通过控制压差（differential pressure）而防止产生牛顿环（Newton's rings）的有机发光显示器及其制造方法。

背景技术

最近，由于其结构相对简单，因此有机发光显示器得到了广泛应用。有机发光显示器是一种自发光显示器，其中，采用有机层作为发射层。由于有机发光显示器不像液晶显示器（LCD）那样需要用于发光的背光，因此有机发光显示器的厚度薄、重量轻。因此，有机发光显示器作为便携式电子设备的显示屏板得到了积极开发，例如所述便携式电子设备可以是便携式计算机、移动电话、便携式游戏机和电子书。

在有机发光显示器中，在第一电极和第二电极之间插置包括发射层的一个或多个有机层。在基板上形成起着注入空穴的阳极的作用的第一电极。在第一电极上形成有机层。在有机层上形成面对第一电极的起着用于注入电子的阴极的作用的第二电极。

在湿气和氧气从外部渗透到有机发光显示器的有机发光二极管（OLED）中时，电极受到氧化并被相互隔开。在这种情况下，将缩短 OLED 的寿命，降低发射效率。此外，还可能改变发射的颜色。

因此，在有机发光显示器的制造过程中，执行保护 OLED 不受外部干扰的密封工艺。在一种方法中，在 OLED 的阴极上层压诸如聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）的聚合物。在另一种方法中，由金属或玻璃形成的外罩或帽盖包括吸收剂。此外，可以在外罩或帽盖内填充氮气。可以通过诸如环氧树脂的密封剂对外罩或帽盖的边缘膜合密封（capsule sealed）。

但是，由于通过上述方法不可能彻底防止湿气和氧气从外部渗透到 OLED 内，因此 OLED 可能发生劣化或改变。

为了解决上述问题，有人提出了采用膜合密封法来提高元件基板之间的

防湿气特性，在所述方法中，采用玻璃料作为密封材料。根据公开了一种通过向玻璃基板涂覆玻璃料来密封 OLED 的结构美国专利公开文本 No. 20040207314，由于采用玻璃料使第一基板和第二基板之间的缝隙得到了彻底密封，因此有可能有效地保护 OLED。

在采用涂覆有玻璃料的密封基板密封 OLED 的结构中，基板与密封基板之间的距离小于在采用吸收剂的结构中基板与密封基板之间的距离。而且，在制造以玻璃料密封的有机发光显示器的过程中，在母基板上同时制造多个显示屏板。之后，可以将母基板切割为各个单位显示屏板。由于基板的重量，基板的中心可能向下弯曲。

在这样的 OLED 中，从外部入射到基板上的光在密封基板的连接点处产生光学干涉，进而形成同心环。将这些同心环称为牛顿环。牛顿环现象是由两个表面，即球面和相邻平直表面，之间的光反射导致的干涉图案。其呈现为一系列同心、交替的亮环和暗环，其中心位于两个表面之间的接触点上。在 OLED 的操作过程中，牛顿环劣化了图像质量。

本部分的讨论意在提供相关技术的背景，不构成现有技术。

发明内容

本发明的一个方面提供了一种有机发光显示 (OLED) 装置。所述装置包括：第一基板，其包括第一外表面和第一内表面；第二基板，其大体与所述第一基板相对，并且包括第二外表面和第二内表面；有机发光像素阵列，其插置于所述第一和第二基板之间；以及玻璃料密封件，其插置于所述第一和第二基板之间，同时围绕所述阵列，其中，所述玻璃料密封件、所述第一基板和所述第二基板的组合界定了所述阵列所处的封闭空间；其中，所述第二基板具有曲率 (curvature)，与所述第二基板不具有曲率的情况相比，其足以充分减少所述第二基板上的牛顿环。

曲率半径可以处于大约 0.2 米到 100 米的范围内。所述第二基板可以向外弯曲。所述第二基板可以向内弯曲。所述第二基板可以基本比所述第一基板更为柔软。所述封闭空间可以具有与大气压强基本相同的气体压强。所述第一和第二内表面之间的距离可以大于大约 $10\ \mu\text{m}$ 。所述第一基板可以具有大约 60% 到大约 70% 的反射率，并且其中，所述第二基板具有大约 4% 的反射率。所述第二基板可以包括从由裸玻璃 (bare glass) 和棱边玻璃 (edge glass)

构成的集合中选出的材料。所述装置还可以包括插置于所述第一和第二基板之间的另一密封结构，其中，所述另一密封结构围绕所述玻璃料密封件。所述另一密封结构和所述玻璃料密封件可以在二者之间形成缝隙。

本发明的另一方面提供了一种有机发光显示（OLED）装置，包括：第一基板，其包括第一外表面和第一内表面；第二基板，其大体与所述第一基板相对，并且包括第二外表面和第二内表面；有机发光像素阵列，其插置于所述第一和第二基板之间；以及玻璃料密封件，其插置于所述第一和第二基板之间，同时围绕所述阵列，其中，所述玻璃料密封件、所述第一基板和所述第二基板的组合界定了所述阵列所处的封闭空间，其中，所述第二基板具有曲率，其中，所述第二内表面的边缘处的切线与所述第一外表面之间具有夹角，所述切线垂直于所述第二内表面的所述边缘，并且其中，所述角大于 0° ，而且与当该角为 0° 时相比其足以充分减少所述第二基板上的牛顿环。

所述第二基板可以向外弯曲。所述第二基板可以向内弯曲。所述封闭空间可以具有与大气压强基本相同的气体压强。所述第二基板可以基本比所述第一基板更为柔软。

本发明的另一方面提供了一种制造有机发光显示（OLED）装置的方法。所述方法包括：提供第一基板和有机发光像素阵列，所述阵列形成于所述第一基板之上；在所述第一基板之上设置第二基板，从而在所述第一和第二基板之间插入所述阵列；在预定气体压强下，在所述第一和第二基板之间插置玻璃料，并使之围绕所述阵列，其中，所述玻璃料、所述第一基板和所述第二基板的组合界定了所述阵列所处的封闭空间，所述预定气体压强基本不同于大气压强；使所述玻璃料熔化并且再次固化到所述第一和第二基板上，从而充分气密密封所述封闭空间；以及将所述装置置于大气压强下，从而在所述第二基板内形成曲率。

在形成所述曲率之后，所述封闭空间内的所述气体压强可以基本等于所述封闭空间之外的大气压强。在所述熔化和再固化过程中，可以基本保持所述的预定气体压强。所述预定气体压强可以基本高于大气压强。在将所述装置置于大气压强下之后，所述第二基板可以大体向外弯曲。所述预定气体压强可以高于大气压强。

所述预定气体压强可以基本低于大气压强。在将所述装置置于大气压强下之后，所述第二基板可以大体向内弯曲。所述预定气体压强可以低于大气

压强。所述第二基板可以基本比所述第一基板更为柔软。

所述方法还可以包括：在将所述装置置于大气压强下之前，提供插置于所述第一和第二基板之间的第二密封件，其中，所述第二密封件围绕所述玻璃料密封件。所述方法还可以包括：在插置所述玻璃料的过程中，通过抽吸（suction）控制所述第一和第二基板的外表面之一。

本发明的另一方面提供了一种有机发光显示器及其制造方法，其中，通过控制压差防止产生牛顿环。

本发明的另一方面提供了一种有机发光显示器，其包括：第一基板，其包括其内形成了至少一个有机发光二极管（OLED）的像素区和非像素区；第二基板，其附着于所述第一基板的包括像素区的区域；以及设置于所述第一基板的非像素区和所述第二基板之间的玻璃料。将第一基板和第二基板中的至少一个形成为向外凸起。

在所述第一基板和第二基板之间进一步提供位于所述玻璃料的外侧的用于使所述第一基板和第二基板相互附着的密封剂。在所述第一基板和第二基板之间进一步提供位于所述玻璃料的内侧的用于使所述第一基板和第二基板相互附着的密封剂。第二基板可以由棱边玻璃或裸玻璃形成。当第一基板的反射率为大约 60% 到大约 70%，第二基板的反射率为大约 4% 时，所述第一基板和第二基板之间的距离不小于大约 10 μm 。

本发明的又一方面提供了一种制造有机发光显示器的方法，所述有机发光显示器包括具有 OLED 的第一基板和用于至少密封所述第一基板的像素区的第二基板，所述方法包括的步骤有：提供第一基板，其包括其内形成了 OLED 的像素区和非像素区；在所述第二基板的对应于所述非像素区的周边上形成玻璃料；在低于空气压强的预定压力下将第二基板附着至第一基板；以及在空气压强下使所述玻璃料融化，从而粘附至所述第一基板。通过改变压强使所述第一基板和所述第二基板的至少一个向外扩张。

本发明的另一方面提供了一种有机发光显示器，其包括：第一基板，其包括其内形成了至少一个有机发光二极管（OLED）的像素区和非像素区；第二基板，其附着于所述第一基板的包括像素区的区域；以及设置于所述第一基板的非像素区和所述第二基板之间的玻璃料。将所述第一基板和所述第二基板中的至少一个形成为向内凹陷。

本发明的又一方面提供了一种制造有机发光显示器的方法，所述有机发

光显示器包括具有 OLED 的第一基板和用于至少密封所述第一基板的像素区的第二基板，所述方法包括的步骤有：提供第一基板，其包括其内形成了 OLED 的像素区和非像素区；在所述第二基板的对应于所述非像素区的周边上形成玻璃料；在低于大气压强的预定压力下将第二基板附着至第一基板；以及在大气压强下使所述玻璃料融化，从而粘附至所述第一基板。通过改变压强使所述第一基板和所述第二基板的至少一个向内收缩。

附图说明

通过下文中结合附图对实施例的描述，本发明的这些和/或其他目的和优点将变得显而易见，并且更易理解，在附图中：

图 1 是示出了根据第一实施例的有机发光显示器的示意性截面图；

图 2A 到图 2E 是示出了图 1 中的有机发光显示器的制造方法的示意性截面图；

图 3 是根据第一实施例的第二基板的曲率角的示意性截面图；

图 4 是示出了根据第二实施例的有机发光显示器的示意性截面图；

图 5A 到图 5E 是示出了图 4 中的有机发光显示器的制造方法的示意性截面图；以及

图 6 是根据第二实施例的第二基板的曲率角的示意性截面图；

图 7A 是根据一个实施例的无源矩阵型有机发光显示装置的分解示意图。

图 7B 是根据一个实施例的有源矩阵型有机发光显示装置的分解示意图。

图 7C 是根据一个实施例的有机发光显示器的顶部平面示意图。

图 7D 是沿 D-D 线截取的图 7C 的有机发光显示器的截面图。

图 7E 是示出了根据一个实施例的有机发光装置的批量生产的示意性透视图。

具体实施方式

在下文中，将参考如下附图详细描述本发明的实施例。

有机发光显示器 (OLED) 是一种包括有机发光二极管阵列的显示装置。有机发光二极管为固体器件，其包括有机材料，适用于在施加适当的电势时

产生并发射光。

通常可以根据提供激励电流的配置将 OLED 划分为两个基本类型。图 7A 示意性地示出了无源矩阵型 OLED 1000 的简化结构的分解图。图 7B 示意性地示出了有源矩阵型 OLED 1001 的简化结构。在两种配置中，OLED 1000、1001 均包括构建在基板 1002 之上的 OLED 像素，OLED 像素包括阳极 1004、阴极 1006 和有机层 1010。在向阳极 1004 施加适当的电流时，电流流经像素，并由有机层发射可见光。

参考图 7A，无源矩阵 OLED (PMOLED) 设计包括阴极 1006 的细长条、大体垂直于阴极 1006 的细长条布置的阳极 1004 的细长条以及插置于其间的有机层。阴极 1006 的长条与阳极 1004 的长条的交叉点界定了各 OLED 像素，在对应的阳极 1004 和阴极 1006 的长条受到适当激励时，将在像素处产生并发射光。PMOLED 提供了制造较为简单的优点。

参考图 7B，有源矩阵 OLED (AMOLED) 包括设置于基板 1002 和 OLED 像素阵列之间的驱动电路 1012。AMOLED 的各像素界定于公共阴极 1006 和阳极 1004 之间，所述阳极 1004 与其他阳极电隔离。每一驱动电路 1012 连接至 OLED 像素的阳极 1004，此外还与数据线 1016 和扫描线 1018 连接。在实施例中，扫描线 1018 提供选择驱动电路行的扫描信号，数据线 1016 为特定驱动电路提供数据信号。数据信号和扫描信号激励本地驱动电路 1012，驱动电路 1012 激励阳极 1004，从而使对应的像素发光。

在图示的 AMOLED 中，本地驱动电路 1012、数据线 1016 和扫描线 1018 掩埋于平面化层 1014 内，平面化层 1014 插置于像素阵列和基板 1002 之间。平面化层 1014 提供平面顶面，在其上形成有机发光像素阵列。平面化层 1014 可以由有机或无机材料形成，并且可以由两个或更多层形成，但是图示中可能将其示为单个层。本地驱动电路 1012 通常具有薄膜晶体管 (TFT)，并且以网格或阵列的形式布置于 OLED 像素阵列之下。本地驱动电路 1012 可以至少部分由包括有机 TFT 的有机材料构成。AMOLED 具有响应速度快的优点，从而提高了将其应用于数据信号显示的合乎需要性。此外，与无源矩阵 OLED 相比，AMOLED 还具有功耗低的优点。

参考 PMOLED 和 AMOLED 设计的共同特点，基板 1002 为 OLED 像素和电路提供了结构支撑。在各种实施例中，基板 1002 可以包括刚性或柔软材料，以及不透明或透明材料，例如塑料、玻璃和/或箔材。如上所述，每一

OLED 像素或二极管由阳极 1004、阴极 1006 和插入到其间的有机层 1010 形成。在向阳极 1004 施加适当的电流时，阴极 1006 注入电子，阳极 1004 注入空穴。在某些实施例中，反转阳极 1004 和阴极 1006；即在基板 1002 上形成阴极，与之相对布置阳极。

在阴极 1006 和阳极 1004 之间插置一个或多个有机层。更具体地说，在阴极 1006 和阳极 1004 之间插置至少一个发射层或发光层。发光层可以包括一种或多种发光有机化合物。典型地，将发光层配置为发射单一颜色的可见光，例如蓝色、绿色、红色或白色光。在图示的实施例中，在阴极 1006 和阳极 1004 之间形成起着发光层作用的有机层 1010。还可以在阳极 1004 和阴极 1006 之间形成其他层，包括空穴输运层、空穴注入层、电子输运层和电子注入层。

可以将空穴输运和/或注入层插置于发光层 1010 和阳极 1004 之间。电子输运和/或注入层可以插置于阴极 1006 和发光层 1010 之间。电子注入层通过降低从阴极 1006 注入电子的功函数促进从阴极 1006 向发光层 1010 注入电子。类似地，空穴注入层促进从阳极 1004 向发光层 1010 注入空穴。空穴和电子输运层促进从对应电极注入到发光层中的载流子的移动。

在一些实施例中，可以由单个层实现电子注入和输运功能或者由单个层实现空穴注入和输运功能。在一些实施例中，可以省略这些层中的一个或多个。在一些实施例中，可以向一个或多个有机层内掺杂有助于载流子的注入和/或输运的一种或多种材料。在只有一个有机层形成于阴极和阳极之间的实施例中，所述有机层不仅可以包括有机发光化合物，还可以包括某些有助于载流子在该层内得到注入和输运的功能材料。

已经开发出了很多在这些包括发光层的层中采用的有机材料。而且，很多其他用于这些层的有机材料正处于研发当中。在一些实施例中，这些有机材料可以是包括低聚物和聚合物的高分子。在一些实施例中，用于这些层的有机材料可以是较小的分子。本领域技术人员将能够在具体设计中根据各层的预期功能选择用于这些层中的每一个的适当材料，并为相邻层选择材料。

在运行过程中，电路在阴极 1006 和阳极 1004 之间提供适当的电势。这引起了电流从阳极 1004 通过插置的有机层向阴极 1006 流动。在一个实施例中，阴极 1006 向相邻有机层 1010 提供电子。阳极 1004 向有机层 1010 注入空穴。空穴和电子在有机层 1010 内复合，并产生被称为“激子”的能量粒

子。激子将其能量传递给有机层 1010 内的有机发光材料，有机发光材料采用所述能量发射可见光。由 OLED 1000、1001 产生和发射的光的频谱特性取决于有机层内的有机分子的属性和成分。本领域技术人员可以通过选择一个或多个有机层的成分来满足具体应用的要求。

还可以根据发光方向对 OLED 装置分类。在被称为“顶部发射”型的类型中，OLED 装置通过阴极或顶部电极 1006 发光并显示图像。在这些实施例中，阴极 1006 由相对于可见光透明或至少半透明的材料构成。在某些实施例中，为了避免损失任何能够穿过阳极或底部电极 1004 的光，阳极可以由基本对可见光进行反射的材料构成。OLED 装置的第二种类型通过阳极或底部电极 1004 发射光，这种类型被称为“底部发射”型。在底部发射型 OLED 装置中，阳极 1004 由相对于可见光至少半透明的材料构成。在底部发射类型 OLED 装置中，阴极 1006 通常由基本对可见光反射的材料构成。第三种类型的 OLED 装置沿两个方向，例如，通过阳极 1004 和阴极 1006 二者发射光。根据发光方向，基板可以由相对于可见光透明、不透明或反射的材料形成。

在很多实施例中，将包括多个有机发光像素的 OLED 像素阵列 1021 设置于基板 1002 之上，如图 7C 所示。在实施例中，通过驱动电路（未示出）控制阵列 1021 内的像素导通或截止，在阵列 1021 内由多个像素作为整体显示信息或图像。在某些实施例中，OLED 像素阵列 1021 相对于诸如驱动和控制电子器件的其他组件设置，以界定显示区和非显示区。在这些实施例中，显示区是指基板 1002 上形成 OLED 像素阵列 1021 的区域。非显示区是指基板 1002 的其余区域。在实施例中，非显示区可以包括逻辑和/或电源电路。应当理解，在显示区内至少设置部分控制/驱动电路。例如，在 PMOLED 中，导电组件将延伸到显示区内，从而向阳极和阴极提供适当的电势。在 AMOLED 中，与驱动电路连接的本地驱动电路和数据/扫描线将延伸到显示区内，从而驱动和控制 AMOLED 的各个像素。

OLED 装置的一个设计和制造考虑事项在于，OLED 装置的某些有机材料层可能因暴露于水、氧气或其他有害气体而受到损害或加速劣化。因此，通常对 OLED 装置密封或封装，以防止其暴露于湿气、氧气或在制造或工作环境下产生的其他有害气体下。图 7D 示意性地示出了沿图 7C 的 D-D 线截取的具有图 7C 所示布局的已封装 OLED 装置 1011 的截面。在该实施例中，

整体为平面的顶板或基板 1061 与密封件 1071 接合，密封件 1071 与底板或基板 1002 进一步接合，从而封闭或封装 OLED 像素阵列 1021。在其他实施例中，在顶板 1061 或底板 1002 上形成一个或多个层，使密封件 1071 与底部或顶部基板 1002 经由这样的层接合。在图示的实施例中，密封件 1071 沿 OLED 像素阵列 1021 或者底板 1002 或顶板 1061 的周围延伸。

在实施例中，密封件 1071 由玻璃料材料构成，在下文中将对其做进一步讨论。在各实施例中，顶板 1061 和底板 1002 包括塑料、玻璃和/或金属箔等能够阻挡氧气和/或水分渗透的材料，从而保护 OLED 像素阵列 1021 不会暴露于这些物质之下。在实施例中，顶板 1061 和底板 1002 中的至少一个由基本透明的材料形成。

为了延长 OLED 装置 1011 的使用寿命，通常希望密封件 1071 以及顶板 1061 和底板 1002 针对氧气和水蒸汽提供非渗透密封，并提供一个充分气密封闭的空间 1081。在某些应用中，由玻璃料材料构成的密封件 1071 与顶板 1061 和底板 1002 结合提供了对氧气的阻挡，使之低于大约 10^{-3} cc/m² - 天，此外还提供了对水的阻挡，使之低于 10^{-6} g/m² - 天。假设一些氧气和湿气能够渗透到封闭空间 1081 内，那么在一些实施例中，可以在封闭空间 1081 内形成能够吸收氧气和/或湿气的材料。

密封件 1071 具有宽度 W，所述宽度 W 是其沿平行于顶部或底部基板 1061、1002 的表面的方向的厚度，如图 7D 所示。所述宽度在各实施例中存在变化，其处于大约 300 μ m 到大约 3000 μ m 的范围内，优选处于大约 500 μ m 到大约 1500 μ m 的范围内。而且，所述宽度可以根据密封件 1071 的不同位置而变化。在一些实施例中，在密封件 1071 与底部和顶部基板 1002 和 1061 之一或者形成于其上的层接触的位置，密封件 1071 可以具有最大宽度。在密封件 1071 与其他部件接触的位置处，所述宽度可以具有最小值。密封件 1071 的单个截面内的宽度与密封件 1071 的截面形状以及其他设计参数有关。

密封件 1071 具有高度 H，所述高度 H 是其沿垂直于顶部或底部基板 1061、1002 的表面的方向的厚度，如图 7D 所示。所述高度根据不同实施例而变化，其处于大约 2 μ m 到大约 30 μ m 的范围内，优选处于大约 10 μ m 到大约 15 μ m 的范围内。通常，所述高度不会根据密封件 1071 的不同位置而显著变化。但是，在某些实施例中，所述密封件 1071 的高度将根据其所

处的不同位置而变化。

在图示的实施例中，密封件 1071 具有大致为矩形的截面。但是，在其他实施例中，密封件 1071 可以具有各种其他的截面形状，例如大致为方形的截面、大致为梯形的截面、具有一个或多个圆边的截面或者根据既定应用的需要而确定的其他形状。为了提高密闭度，通常希望提高密封件 1071 与底部或顶部基板 1002、1061 或形成于其上的层直接接触的位置处的界面面积。在一些实施例中，可以将密封件的形状设计为提高所述界面面积。

可以将密封件 1071 设置为紧邻 OLED 阵列 1021，在其他实施例中，密封件 1071 可以与 OLED 阵列 1021 间隔一定距离。在某一实施例中，密封件 1071 包括连接到一起的大致呈直线的段，以包围 OLED 阵列 1021。在某些实施例中，密封件 1071 的此类直线段可以大致平行于 OLED 阵列 1021 的相应边界延伸。在其他实施例中，可以布置一个或多个密封件 1071 的直线段，使之与 OLED 阵列 1021 的对应边界具有非平行关系。在另一实施例中，至少部分密封件 1071 在顶板 1061 和底板 1002 之间以曲线形式延伸。

如上所述，在某些实施例中，采用玻璃料材料形成密封件 1071，或者可以将所述玻璃料材料简称为“玻璃料”，其包括细小的玻璃颗粒。所述玻璃料颗粒包括下述材料中的一种或多种：氧化镁 (MgO)、氧化钙 (CaO)、氧化钡 (BaO)、氧化锂 (Li₂O)、氧化钠 (Na₂O)、氧化钾 (K₂O)、氧化硼 (B₂O₃)、氧化钒 (V₂O₅)、氧化锌 (ZnO)、氧化碲 (TeO₂)、氧化铝 (Al₂O₃)、二氧化硅 (SiO₂)、氧化铅 (PbO)、氧化锡 (SnO)、氧化磷 (P₂O₅)、氧化钌 (Ru₂O)、氧化铷 (Rb₂O)、氧化铈 (Rh₂O)、氧化铁 (Fe₂O₃)、氧化铜 (CuO)、氧化钛 (TiO₂)、氧化钨 (WO₃)、氧化铋 (Bi₂O₃)、氧化锑 (Sb₂O₃)、铅-硼酸盐玻璃、锡-磷酸盐玻璃、钒酸盐玻璃和硼硅酸盐等。在实施例中，这些颗粒的尺寸处于大约 2 μm 到大约 30 μm 的范围内，优选处于大约 5 μm 到大约 10 μm 的范围内，但是所述尺寸不限于此。所述颗粒的尺寸可以和顶部基板 1061 与底部基板 1002 之间或者形成于这些基板上的与玻璃料密封 1071 接触的任何层之间的距离一样大。

用于形成密封件 1071 的玻璃料材料还可以包括一种或多种填充剂或添加剂材料。可以通过提供所述填充剂或添加剂材料调整密封件 1071 的整体热膨胀特性和/或针对入射辐射能的选定频率调整密封件 1071 的吸收特性。所述填充剂或添加剂材料还可以包括反转 (inversion) 和/或添加剂填充剂，

以调整玻璃料的热膨胀系数。例如，所述填充剂或添加剂材料可以包括诸如铬 (Cr)、铁 (Fe)、锰 (Mn)、钴 (Co)、铜 (Cu) 和/或钒的过渡金属。用于所述填充剂或添加剂的附加材料包括 $ZnSiO_4$ 、 $PbTiO_3$ 、 ZrO_2 、锂霞石。

在实施例中，作为干燥成分的玻璃料材料包括大约 20 到大约 90wt% 的玻璃颗粒，其余包括填充剂和/或添加剂。在一些实施例中，玻璃料浆料包括大约 10-30wt% 的有机材料以及大约 70-90wt% 的无机材料。在一些实施例中，玻璃料浆料包括大约 20wt% 的有机材料以及大约 80wt% 的无机材料。在一些实施例中，所述有机材料可以包括大约 0-30wt% 的黏合剂 (binder) 和大约 70-100wt% 的溶剂。在一些实施例中，有机材料的大约 10wt% 为黏合剂，大约 90wt% 为溶剂。在一些实施例中，无机材料可以包括大约 0-10wt% 的添加剂，大约 20-40wt% 的填充剂和大约 50-80wt% 的玻璃粉。在一些实施例中，无机材料的大约 0-5wt% 为添加剂，大约 25-30wt% 为填充剂，大约 65-75wt% 为玻璃粉。

在形成玻璃料密封件的过程中，向干燥玻璃料材料内添加液体材料，以形成玻璃料浆料。可以采用任何具有或没有添加剂的有机或无机溶剂作为所述液体材料。在实施例中，所述溶剂包括一种或多种有机化合物。例如，可用的有机化合物为乙基纤维素、硝化纤维素、羟基丙基纤维素、拒虫醋酸酯 (butyl carbitol acetate)、萘品醇、乙二醇单丁醚、丙烯酸盐化合物。于是，可以在顶板和/或底板 1061、1002 上涂覆如此形成的玻璃料浆料，以形成密封件 1071 的外形。

在一个示范性实施例中，最初由玻璃料浆料形成密封件 1071 的形状，并将其插置于顶板 1061 和底板 1002 之间。在某些实施例中，可以将密封件 1071 预先固化或烧结到顶板和底板 1061、1002 之一上。在对顶板 1061 和底板 1002 与插入到其间的密封件 1071 进行组装之后，对密封件 1071 的部分有选择地加热，从而使形成密封件 1071 的玻璃料材料至少部分熔化。之后，使密封件 1071 重新固体化，从而在顶板 1061 和底板 1002 之间形成牢固的接头，由此防止被包围的 OLED 像素阵列 1021 暴露于氧气或水分下。

在实施例中，通过诸如激光器或定向红外灯的光照实施对玻璃料密封件的选择加热。如前所述，可以将形成密封件 1071 的玻璃料材料与一种或多种添加剂或填充剂结合，例如，所选择的添加剂或填充剂可以是用于提高对照射光的吸收的物质，以促进玻璃料材料的受热的熔化和，从而形成密封件

1071。

在一些实施例中，OLED 装置 1011 可以进行批量生产。在图 7E 所示的实施例中，在公共底部基板 1101 上形成多个单独的 OLED 阵列 1021。在所显示的实施例中，每一 OLED 阵列 1021 由用于形成密封件 1071 的成形玻璃料包围。在实施例中，将公共顶部基板（未示出）置于公共底部基板 1101 以及形成于其上的结构之上，使得 OLED 阵列 1021 和成形玻璃料浆料插置于公共底部基板 1101 和公共顶部基板之间。例如，通过上文用于单个 OLED 显示装置的封闭过程封装并密封 OLED 阵列 1021。所得产物包括多个通过公共底部和顶部基板保持一体的 OLED。之后，将所得产物切割成多个块，每一块构成了图 7D 所示的 OLED 装置 1011。在某些实施例中，此后对各 OLED 装置 1011 实施额外的封装操作，从而进一步改进由玻璃料密封件 1071 以及顶部和底部基板 1061 和 1002 形成的密封。

在一个实施例中，一种有机发光显示（OLED）装置包括具有第一外表面和第一内表面的第一基板以及大体与所述第一基板相对的第二基板。第二基板具有第二外表面和第二内表面。所述 OLED 装置还包括插置于所述第一和第二基板之间的有机发光像素阵列。所述 OLED 还包括插置于所述第一和第二基板之间，同时围绕所述阵列的玻璃料密封件。所述玻璃料密封件、第一基板和第二基板的组合界定了所述阵列所处的封闭空间。

所述第二基板可以具有一定曲率，并带有曲率半径。所述曲率可以跨越整个第二基板形成。在其他实施例中，所述曲率可以形成于一部分第二基板内。第二基板可以具有足够大的曲率，与第二基板不具有曲率的情况相比，其能够充分降低第二基板上的牛顿环。

在一个实施例中，曲率半径可以处于大约 0.2m 到大约 200m 的范围内。所述曲率半径可以选自下述集合：0.2m、0.3m、0.4m、0.5m、0.75m、1m、1.25m、1.5m、1.75m、2m、2.25m、2.5m、2.75m、3m、3.25m、3.5m、3.75m、4m、4.25m、4.5m、4.75m、5m、5.25m、5.5m、5.75m、6m、6.25m、6.5m、6.75m、7m、7.25m、7.5m、7.75m、8m、8.25m、8.5m、8.75m、9m、9.25m、9.5m、9.75m、10m、15m、20m、25m、30m、35m、40m、45m、50m、55m、60m、65m、70m、75m、80m、85m、90m、100m、110m、120m、130m、140m、150m、160m、170m、180m、190m 和 200m。本领域技术人员将认识到，所述曲率半径可以根据 OLED 装置的尺寸和构造而变化。

在另一个实施例中,处于所述第二内表面的边缘处的切线与所述第一外表面之间具有一夹角。所述切线垂直于所述第二内表面的边缘。所述角大于 0° ,并且与该角为 0° 时相比,其足以充分减少第二基板上的牛顿环。在一个实施例中,所述角可以处于大约 0.05 度到大约 15 度之间。所述角可以选自下述集合: 0.05 、 0.06 、 0.07 、 0.08 、 0.09 、 0.10 、 0.11 、 0.12 、 0.13 、 0.14 、 0.15 、 0.16 、 0.17 、 0.18 、 0.19 、 0.20 、 0.21 、 0.22 、 0.23 、 0.24 、 0.25 、 0.26 、 0.27 、 0.28 、 0.29 、 0.30 、 0.31 、 0.32 、 0.33 、 0.34 、 0.35 、 0.36 、 0.37 、 0.38 、 0.39 、 0.40 、 0.41 、 0.42 、 0.43 、 0.44 、 0.45 、 0.46 、 0.47 、 0.48 、 0.49 、 0.50 、 0.51 、 0.52 、 0.53 、 0.54 、 0.55 、 0.56 、 0.57 、 0.58 、 0.59 、 0.60 、 0.61 、 0.62 、 0.63 、 0.64 、 0.65 、 0.66 、 0.67 、 0.68 、 0.69 、 0.70 、 0.71 、 0.72 、 0.73 、 0.74 、 0.75 、 0.76 、 0.77 、 0.78 、 0.79 、 0.80 、 0.81 、 0.82 、 0.83 、 0.84 、 0.85 、 0.86 、 0.87 、 0.88 、 0.89 、 0.90 、 0.91 、 0.92 、 0.93 、 0.94 、 0.95 、 0.96 、 0.97 、 0.98 、 0.99 、 1 、 2 、 3 、 4 、 5 、 6 、 7 、 8 、 9 、 10 、 11 、 12 、 13 、 14 和 15 度。本领域技术人员将认识到,所述角可以根据 OLED 装置的尺寸和构造而变化。

图 1 是示出了根据第一实施例的有机发光显示器的截面图。参考图 1,有机发光显示器 100 包括第一基板 110、第二基板 150 和玻璃料 130。第一基板 110 包括其内形成了至少一个有机发光二极管 (OLED) 的像素区 120a 和非像素区 120b。第二基板 150 设置于第一基板 110 的像素区 120a 和至少一部分非像素区 120b 之上。在第一基板 110 的非像素区 120b 和第二基板 150 之间提供玻璃料 130。第一基板 110 和第二基板 150 中的至少一个可以变得向外凸出。

基板 110 包括像素区 120a 和非像素区 120b。像素区 120a 可以包括至少一个具有第一电极、有机层和第二电极的 OLED。非像素区 120b 围绕像素区 120a。像素区 120a 是指显示图像的区域。非像素区 120b 是指处于像素区 120a 之外的几乎所有区域。

在第一基板 110 的非像素区 120b 和第二基板 150 之间提供使第一基板 110 和第二基板 150 相互粘附的玻璃料 130。术语“玻璃料”可以指粉末型玻璃。在本文背景下,玻璃料也可以指通过向粉末型玻璃中添加有机材料得到的凝胶或浆料型玻璃,或者指通过向粉末型玻璃上照射激光使粉末型玻璃硬化而得到的固态玻璃。

可以在位于玻璃料 130 的外侧的第二基板 150 的最外侧周线上形成密封

剂 140。形成于玻璃料 130 的外侧的密封剂 140 提高了第一基板 110 和第二基板 150 之间的胶粘强度。在玻璃料 130 的外侧形成如图所示的密封剂 140。在其他实施例中，可以在玻璃料 130 的内侧形成密封剂 140。

如图 1 所示，第二基板 150 的外侧中心凸起。由于第二基板 150 的外侧中心是凸起的，因此第一基板 110 的中心与第二基板 150 的中心之间的距离大于玻璃料 130 或密封剂 140 之间的高度。例如，当第一基板 110 的反射率为大约 60 到大约 70% (LTPS 玻璃)，第二基板 150 的反射率大约为 4% (裸玻璃)，可以使第一基板 110 和第二基板 150 之间的距离保持不小于 $10\ \mu\text{m}$ 。这一构造可以防止产生牛顿环。第二基板 150 可以由棱边玻璃 (edge glass) 或裸玻璃 (bare glass) 形成。当第二基板 150 由棱边玻璃形成时，第一基板 110 与第二基板 150 之间沿棱边的距离不小于几十 μm 。因此，可以降低光学干涉强度。

图 2A 到图 2E 是示出了根据第一实施例的有机发光显示器的制造方法的截面图。图 3 是根据第一实施例的第二基板的曲率角的截面图。

参考图 2A，基板 110 包括其内形成了至少一个包括第一电极、有机层和第二电极的 OLED 的像素区 120a 以及围绕像素区 120a 的非像素区 120b。将用于密封第一基板 110 的第二基板 150 置于第一基板 110 之下。

参考图 2B，向第二基板 150 上的对应于非像素区 120b 的区域涂覆玻璃料 130。玻璃料 130 可以包括用于控制热膨胀系数的填充剂 (未示出) 和用于吸收紫外线或红外线的吸收剂 (未示出) 作为添加剂。在一个实施例中，所述玻璃料可以包括粉末型玻璃和氧化物粉末。通过使玻璃材料的温度骤降得到粉末型玻璃。向玻璃料添加有机材料，以获得凝胶型浆料。之后，在预定温度下对玻璃料 130 退火，从而去除有机材料，并使凝胶型玻璃料浆料硬化，从而获得固态玻璃料 130。对玻璃料 130 退火的温度可以处于大约 $300\ ^\circ\text{C}$ 到大约 $700\ ^\circ\text{C}$ 的范围内。

参考图 2C，在位于玻璃料 130 的外侧的第二基板 150 的最外侧周线上形成密封剂 140。形成于玻璃料 130 的外侧的密封剂 140 提高了第一基板 110 和第二基板 150 之间的胶粘强度。可以通过采用溅射或印辊 (roller) 的条涂敷 (bar coating) 法形成密封剂 140。

参考图 2D，将第一基板 110 和第二基板 150 置入真空室 (未示出)。在将第一基板 110 和第二基板 150 置入真空室之后，可以采用压强控制措施将

真空室内的压强降至低于大气压强（760 托）的负压强。在该实施例中，保持真空室内的压强高于未相互附着的第一基板和第二基板之间的压强 P_1 ，从而使相互附着的第一基板 110 和第二基板 120 之间的压强保持为 760 托的大气压强。在假设 $P_1 * V_1 = P_2 * V_2$ 时，未相互附着的第一基板和第二基板之间的压强和体积相乘得到的值等于相互附着的第一基板和第二基板之间的压强和体积相乘得到的值。可以通过方程 1 表示压强 P_1 。

方程 1

$$P_1 = 760 * V_2 / V_1$$

其中， P_1 、 V_1 、 P_2 和 V_2 分别表示未相互附着的第一基板和第二基板之间的压强、未相互附着的第一基板和第二基板之间的体积、相互附着的第一基板和第二基板之间的压强以及相互附着的第一基板和第二基板之间的体积。

方程 1 表示波义耳定律，其中，恒温下气体压强与体积成反比。也就是说，在从外部施加压强，使气体体积降至 1/2 时，气体浓度翻倍，单位时间的气体碰撞次数翻倍，因而压强翻倍。相反，在降低外部压强时，气体膨胀，因而气体体积增大。因此，均匀温度下，均匀气体的体积与压强成反比。

之后，通过物理力（physical force）使第一基板 110 和第二基板 150 相互附着。因此，可以使第一基板 110 和第二基板 150 之间的气体分子的压强保持高于压强 P_1 。

参考图 2E，破坏真空室内的真空，或者使相互附着的第一基板 110 和第二基板 120 暴露于大气压强下。在将相互附着的第一基板 110 和第二基板 150 暴露于大气压之下后，在相互附着的第一基板 110 和第二基板 150 之间的压强与大气压强之间的压强差（压差）的作用下，存在于第一基板 110 和第二基板 150 之间的气体分子的体积增大了取决于所述压差的量。因此，第一基板 110 和第二基板 150 向外膨胀。

由方程 2 表示第一基板和第二基板的角（参考图 3）。

方程 2

$$h > 10 \mu\text{m}$$

$$\tan \alpha = h/a$$

$$h = a * \tan \alpha > 10 \mu\text{m}$$

因此, $\alpha > \tan^{-1}(10/a)$

其中, $\alpha < 45^\circ$, β 值不受限制。

在方程 2 中, α 、 β 、 h 、 a 和 b 分别表示对应于第一基板和第二基板之间的距离的角、由扩张的第二基板的弯曲和第二基板的两端之间的峰值形成的角、设置于第一基板和第二基板之间的玻璃料的高度、第二基板的长度的 1/2 以及第二基板的弯曲的峰值高度。

可以为第一基板 110 和第二基板 150 中的至少一个提供真空泵或抽吸器, 以防止基板在压差作用下发生滑移。例如, 在第一基板 110 的一个表面上设置多个用于吸入空气的入口 (未示出)。将所述入口连接至诸如真空泵 (未示出) 的空气吸入装置, 所述空气吸入装置通过出口设置于第一基板 110 的一侧。因此, 通过出口将通过入口吸入到第一基板 110 之内的空气排放到诸如真空泵的空气吸入装置中。采用位于第一基板 110 之下的真空抽吸板固定第一基板 110 和第二基板 150 之一, 从而防止第一基板 110 和第二基板 150 的滑移, 以及改变预期基板的形状。

在一个实施例中, 通过上述方法将第一基板 110 固定到所述板上, 由此只允许第二基板 150 通过扩张而变得凸起。由于第二基板 150 的中心通过扩张而变得凸起, 因此, 使相互附着的第一基板 110 和第二基板 150 的中心之间的距离保持大于玻璃料 130 或密封剂 140 的高度。

之后, 向玻璃料 130 上照射激光或红外线, 从而使玻璃料 130 熔化。因此, 使第一基板 110 和第二基板 150 相互连接。

图 4 是示出了根据第二实施例的有机发光显示器的截面图。参考图 4, 所述有机发光显示器包括: 第一基板 210, 其包括其内形成了至少一个有机发光二极管 (OLED) 的像素区 220a 和处于像素区 220a 之外的非像素区 220b; 第二基板 250, 其附着于第一基板 210 的包括像素区 220a 的一个区域; 以及玻璃料 230, 其设置于第一基板 210 的非像素区和第二基板 250 之间。将第一基板 210 和第二基板 250 中的至少一个形成为向内凹陷。

为了避免繁冗, 将省略对第一基板 210、玻璃料 230 和密封剂 240 的说明, 因为这些都是与上述第一实施例中相同的元件。

将第二基板 250 形成为向内凹陷, 其形成原因在于压强的降低, 即未附着的第一基板 210 和第二基板 250 的之间的压强与相互附着的第一基板 210 和第二基板 250 之间的压强的压强差。例如, 当第一基板 210 的反射率为大

约 60%到 70% (LTPS 玻璃), 第二基板 250 的反射率为大约 4% (裸玻璃) 时, 有可能防止第一基板 210 和第二基板 250 之间的距离降至小于 $10\ \mu\text{m}$, 由此防止产生牛顿环。

图 5A 到图 5E 是示出了根据第二实施例的有机发光显示器的制造方法的示意性截面图。图 6 是根据第二实施例的第二基板的曲率角的截面图。

参考图 5A, 基板 210 包括其内形成了至少一个包括第一电极、有机层和第二电极的像素区 220a 和位于像素区 220a 之外的非像素区 220b。将用于密封第一基板 210 的第二基板 250 置于第一基板 210 之下。

参考图 5B, 以玻璃料 230 涂覆第二基板 250 的对应于非像素区 220b 的区域, 从而密封第一基板 210 的像素区 220a。参考图 5C, 在位于玻璃料 230 的外侧的第二基板 250 的最外周线上形成密封剂 240。

参考图 5D, 将第一基板 210 和第二基板 250 置入真空室 (未示出)。在将第一基板 210 和第二基板 250 置入真空室之后, 采用压强控制措施将真空室内的压强降至低于大气压强 (760 托) 的负压强。这时, 保持真空室内的压强低于未相互附着的第一基板和第二基板之间的压强 P_1 , 从而使相互附着的第一基板 210 和第二基板 220 之间的压强保持为 760 托的大气压强。在假设 $P_1 * V_1 = P_2 * V_2$ 时, 未相互附着的第一基板和第二基板之间的压强和体积相乘得到的值必须等于相互附着的第一基板和第二基板之间的压强和体积相乘得到的值, 可以通过方程 3 表示压强 P_1 。

方程 3

$$P_1 = 760 * V_2 / V_1$$

在方程 3 中, P_1 、 V_1 、 P_2 和 V_2 分别表示未相互附着的第一基板和第二基板之间的压强、未相互附着的第一基板和第二基板之间的体积、相互附着的第一基板和第二基板之间的压强以及相互附着的第一基板和第二基板之间的体积。

方程 3 表示波义耳定律, 其中, 均匀温度下气体压强与体积成反比。也就是说, 在从外部施加压力, 使气体体积降至 1/2 时, 气体浓度翻倍, 单位时间的气体碰撞次数翻倍, 因而压强翻倍。相反, 在降低外部压强时, 气体膨胀, 因而气体体积增大。因此, 均匀温度下, 均匀气体的体积与压强成反比。

之后，通过物理力使第一基板 210 和第二基板 250 相互附着。因此，可以使第一基板 210 和第二基板 250 之间的气体分子的压强保持低于压强 P_1 。

参考图 5E，破坏真空室内的真空，或者使相互附着的第一基板 210 和第二基板 220 暴露于大气压强下。在将处于低于压强 P_1 的负压强下的相互附着的第一基板 210 和第二基板 250 暴露于大气压强下时，在相互附着的第一基板 110 和第二基板 150 之间的压强与大气压强之间的压强差（压差）的作用下，存在于第一基板 110 和第二基板 150 之间的气体分子的体积减小。因此，第一基板 210 和第二基板 250 向内收缩。

由方程 4 表示第一基板和第二基板的角（参考图 6）。

方程 4

$$h' - b' > 10 \mu\text{m}$$

$$\tan \alpha' = h'/a', \quad \tan \beta' = b'/a'$$

$$\text{因此, } h' = a' * \tan \alpha', \quad b' = a' * \tan \beta'$$

$$a' * (\tan \alpha' - \tan \beta') > 10 \mu\text{m}$$

$$\tan \beta' < (\tan \alpha' - 10 \mu\text{m}/a'), \quad \text{其中, } a' > 0, \quad \alpha', \beta' < 45^\circ$$

$$\beta' < \tan^{-1}((h' - 10 \mu\text{m})/a')$$

在方程 4 中， α' 、 β' 、 h' 、 a' 和 b' 分别表示对应于第一基板和第二基板之间的距离的角、由收缩的第二基板的弯曲和第二基板的两端之间的峰值形成的角、设置于第一基板和第二基板之间的玻璃料的高度、第二基板的长度的 1/2 以及第二基板的弯曲的峰值高度。

在一个实施例中，第一基板 210 和第二基板 250 中的至少一个包括真空泵或抽吸器，以防止基板在压差作用下发生滑移。例如，在第一基板 210 的一个表面上设置多个用于吸入空气的入口（未示出）。将所述入口连接至诸如真空泵（未示出）的空气吸入装置，所述空气吸入装置通过出口设置于第一基板 210 的一侧。因此，通过出口将通过入口吸入到第一基板 210 之内的空气排放到诸如真空泵的空气吸入装置中。采用位于第一基板 210 之下的真空抽吸板固定第一基板 210 和第二基板 250 之一，从而防止第一基板 210 和第二基板 250 的滑移，以及改变预期基板的形状。

在一个实施例中，通过上述方法将第一基板 210 固定到所述板上，由此使第二基板 250 的中心收缩而变得凹陷。保持第一基板 210 和第二基板 250

之间的预定压强，从而有可能防止第二基板 250 下垂 (sagged)。

之后，向玻璃料 230 上照射激光或红外线，从而使玻璃料 230 熔化。因此，使第一基板 210 和第二基板 250 相互粘合。

如上所述，根据所述实施例，控制第一基板和第二基板之间的压强，从而使第一基板和第二基板之间的距离保持均匀。因此，有可能防止产生显示于屏幕上的牛顿环，即同心环。

尽管已经展示和描述了本发明的几个实施例，但是本领域技术人员将理解，可以在这些实施例中做出改变而不脱离本发明的原理和精神，本发明的范围由权利要求及其等同要件界定。

本申请要求分别于 2006 年 2 月 20 日和 2006 年 4 月 19 日在韩国知识产权局提交的韩国专利申请 No. 10-2006-0016480 和 No. 10-2006-0035456 的权益，在此将其全文引入以供参考。

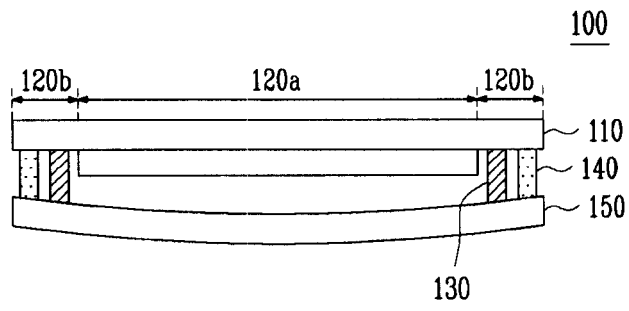


图 1

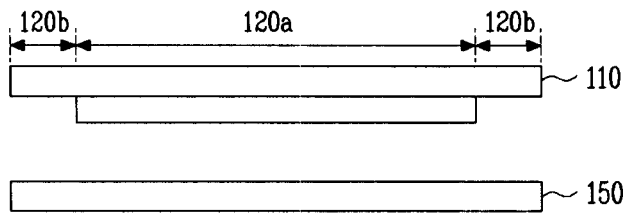


图 2A

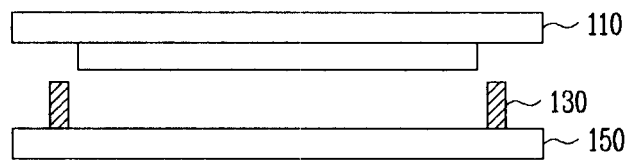


图 2B

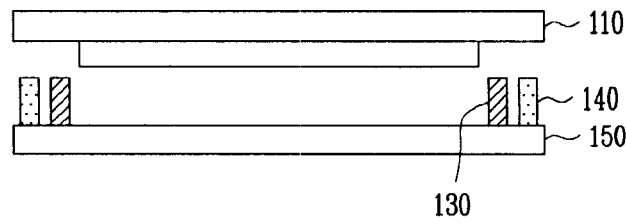


图 2C

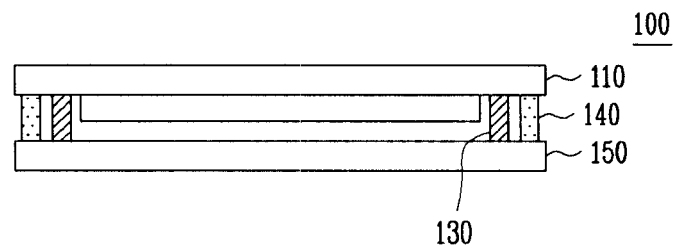


图 2D

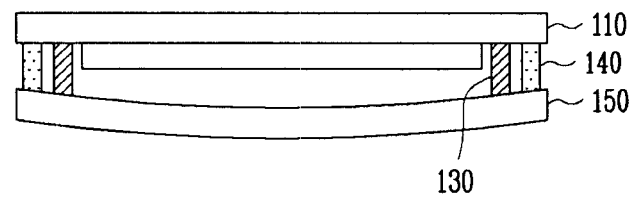


图 2E

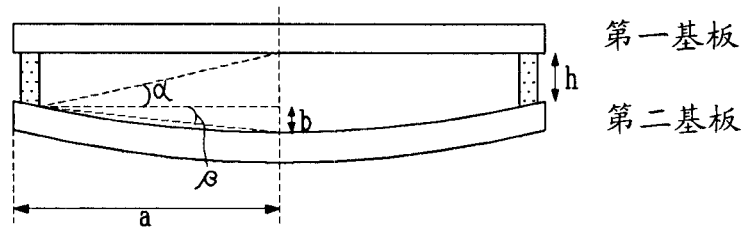


图 3

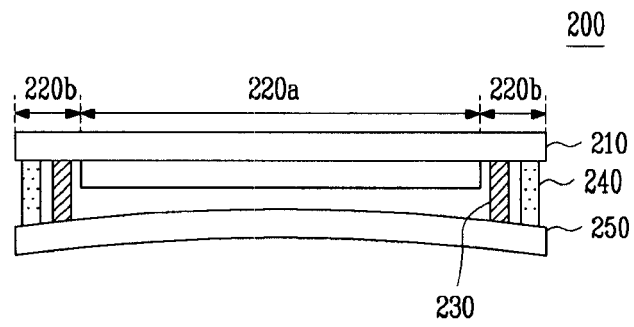


图 4

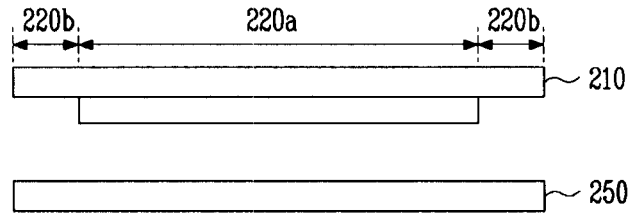


图 5A

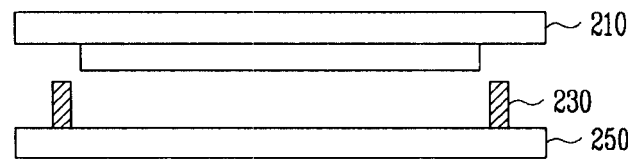


图 5B

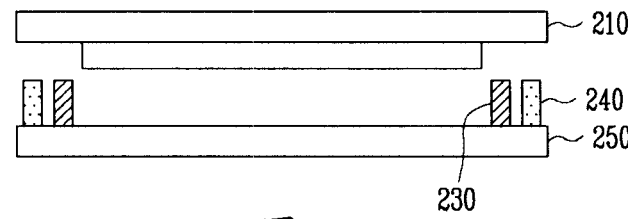


图 5C

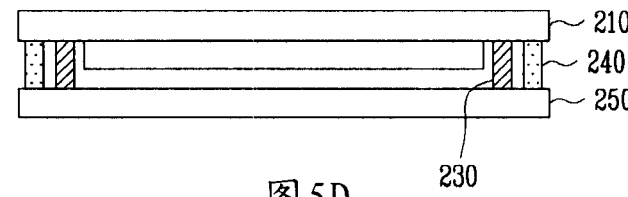


图 5D

200

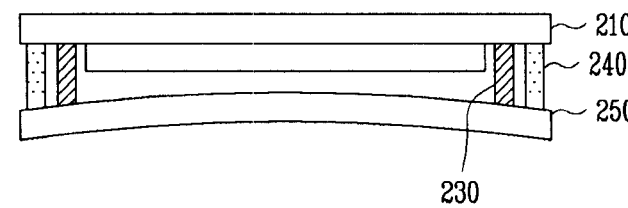


图 5E

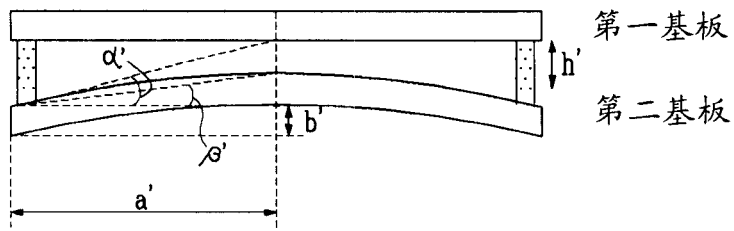


图6

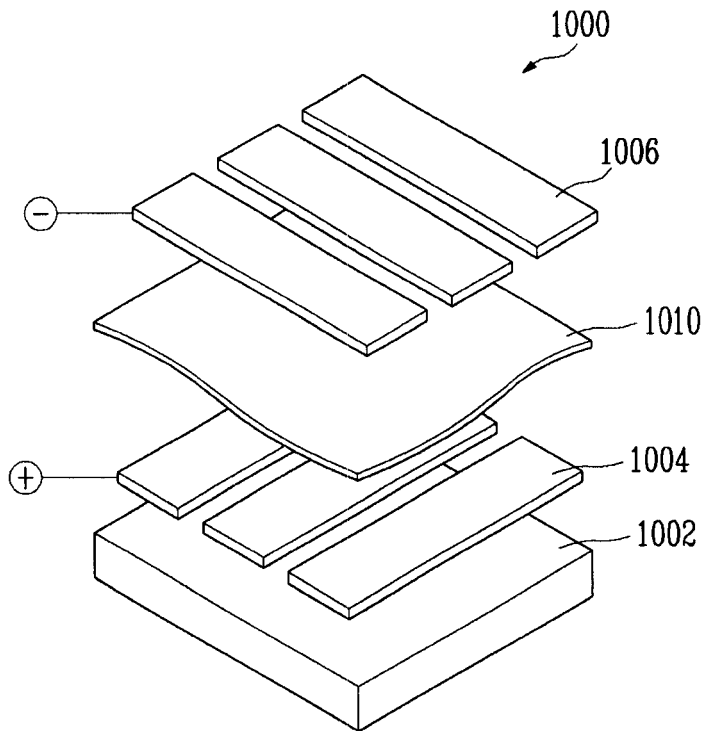


图7A

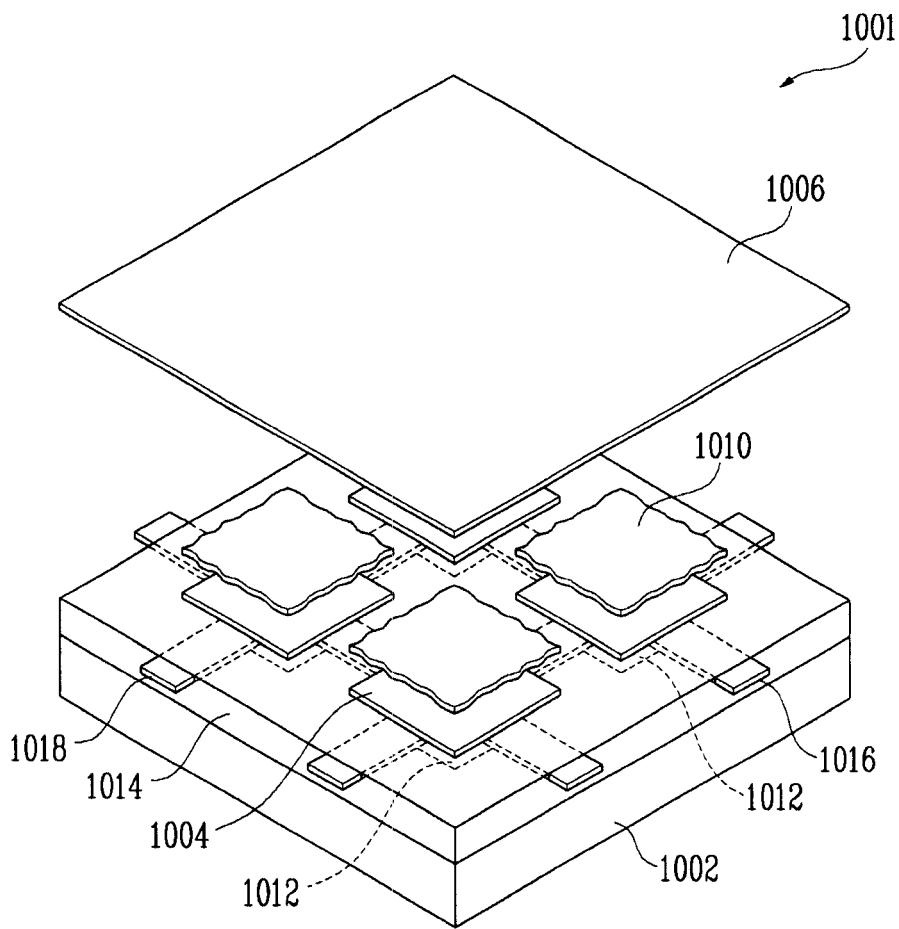


图 7B

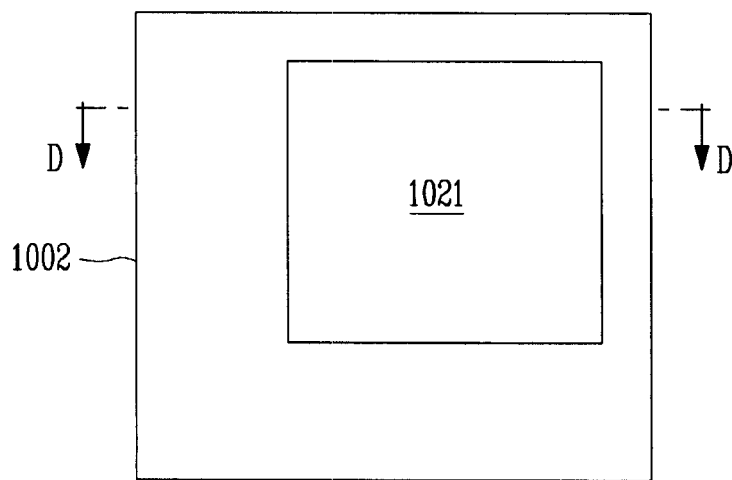


图 7C

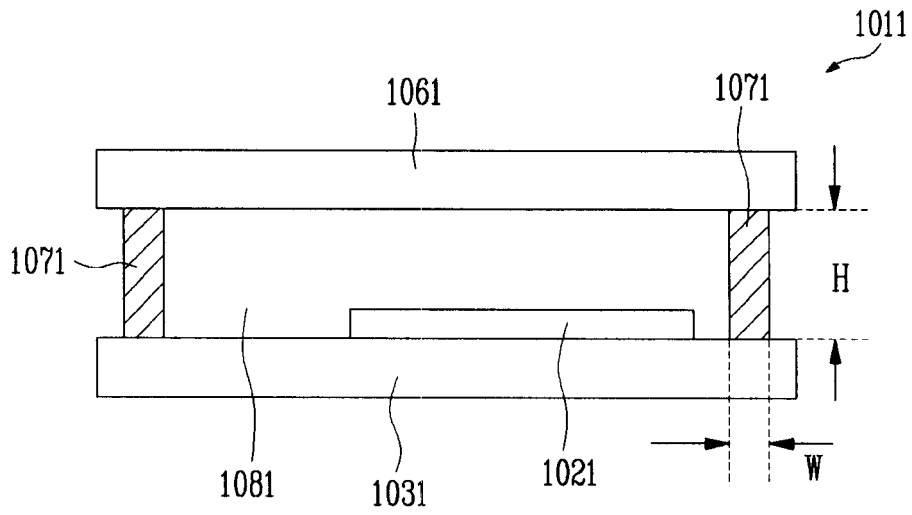


图 7D

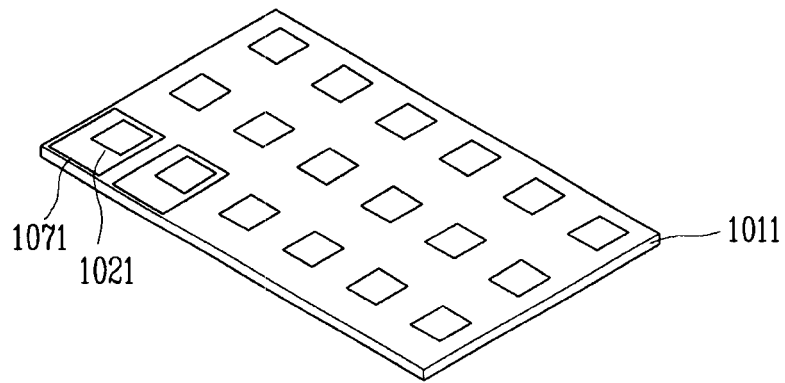


图 7E

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN101026182A	公开(公告)日	2007-08-29
申请号	CN200710004761.4	申请日	2007-01-30
[标]申请(专利权)人(译)	三星斯笛爱股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社		
[标]发明人	朱宁澈 朴镇宇 李在先 宋升勇 崔永瑞		
发明人	朱宁澈 朴镇宇 李在先 宋升勇 崔永瑞		
IPC分类号	H01L27/32 H01L23/04 H01L23/10 H01L23/28 H01L21/50 H01L21/54 H01L21/56 H01L51/50 H01L51/56 H05B33/12 H05B33/04 H05B33/10 G09F9/30 C03C27/00 C03C27/06		
CPC分类号	H01L51/524 H01L51/0096 H01L51/5262 H01L51/5281 Y02E10/549		
优先权	1020060016480 2006-02-20 KR 1020060035456 2006-04-19 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种有机发光显示器及其制造方法，其中，通过控制压差防止产生牛顿环。所述有机发光显示器包括：第一基板，其包括其内形成了至少一个有机发光二极管(OLED)的像素区和非像素区；第二基板，其附着于所述第一基板的包括所述像素区的区域；以及设置于所述第一基板的非像素区和所述第二基板之间的玻璃料。将第一基板和第二基板中的至少一个形成为向外凸起。

