

[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 200710007253.1

[51] Int. Cl.

H01L 27/32 (2006.01)

H01L 21/50 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 10 月 24 日

[11] 公开号 CN 101060131A

[22] 申请日 2007. 1. 25

[21] 申请号 200710007253.1

[30] 优先权

[32] 2006. 1. 25 [33] KR [31] 7963/06

[71] 申请人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 崔东洙 朴镇宇 丁惠星 朴铉淑

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 陶凤波

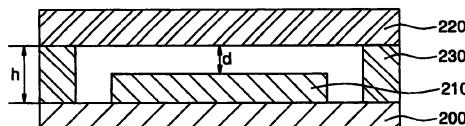
权利要求书 3 页 说明书 14 页 附图 7 页

[54] 发明名称

有机发光显示装置及其制造方法

[57] 摘要

本发明公开了一种有机发光显示装置(OLED)及其制造方法，用于避免牛顿环从而改善图像质量。所述有机发光显示装置包括由单层或多层构成的第一基板；由单层或多层构成的第二基板，第二基板包括面对第一基板的内表面；在第一基板上形成并且插入于第一和第二基板之间的有机发光像素阵列，阵列包括与第二基板内表面相对的顶表面，其中顶表面和内表面具有位于其间的间隙，并且间隙具有在所述顶表面和内表面之间测量的间隙距离；和互连第一和第二基板同时围绕阵列的熔料密封，其中熔料密封、第一基板和第二基板组合界定其中设置阵列的封闭空间，其中熔料密封具有第一和第二基板之间的高度以便形成大于或等于大约10 μm 的间隙距离。



1. 一种有机发光显示装置，包括：

 包括单层或多层的第一基板；

 包括单层或多层的第二基板，所述第二基板包括面对所述第一基板的内表面；

 在所述第一基板上形成并且插入所述第一和第二基板之间的有机发光像素阵列，所述阵列包括与所述第二基板的内表面相对的顶表面，其中所述顶表面和内表面具有位于其间的间隙，并且所述间隙具有在所述顶表面和内表面之间测量的间隙距离；和

 互接所述第一和第二基板同时围绕所述阵列的熔料密封，所述熔料密封、第一基板和第二基板组合界定了其中设置所述阵列的封闭空间，其中所述熔料密封具有所述第一和第二基板之间的高度，从而形成大于或等于大约 10 μm 的间隙距离。

2. 根据权利要求 1 的装置，其中所述间隙距离是大约 10 至大约 300 μm。

3. 根据权利要求 1 的装置，其中所述间隙距离是大约 10 至大约 100 μm。

4. 根据权利要求 1 的装置，其中所述间隙距离是大约 10 至大约 30 μm。

5. 根据权利要求 1 的装置，其中所述阵列配置为通过所述顶表面发出可见光。

6. 根据权利要求 1 的装置，其中所述高度是所述第一和第二基板之间的最短距离，其中所述高度是大约 10 至 300 μm。

7. 根据权利要求 1 的装置，其中所述第二基板包括背离所述第一基板并且配置为在其上显示图像的显示表面，并且其中所述装置配置为在实质无牛顿环的显示表面上显示图像。

8. 根据权利要求 1 的装置，其中所述阵列包括第一电极、第二电极和在其间插入的至少一有机层，其中所述第二电极比第一电极更接近于所述第二基板，并且其中顶表面包括面对所述第二基板的第二电极的表面。

9. 根据权利要求 1 的装置，其中所述阵列包括第一电极、第二电极和在其间插入的至少一有机层，其中所述第二电极比第一电极更接近所述第二基板，其中所述阵列还包括在所述第二电极上形成的实质透明层，并且其中所述顶表面包括面对所述第二基板的实质透明层的表面。

10. 根据权利要求 1 的装置，其中所述间隙包括空气间隙。

11. 根据权利要求 1 的装置，其中所述间隙基本用固体材料填充。

12. 根据权利要求 1 的装置，其中所述熔料密封包括从由氧化镁、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、氧化钉、氧化铷、氧化镁、氧化铁、氧化铜、氧化钛、氧化钨、氧化铋、氧化锑、硼酸铅玻璃、锡磷酸盐玻璃、钒酸盐玻璃、和硼硅酸盐玻璃组成的组中所选择的一或多种材料。

13. 一种有机发光显示装置，包括：

第一基板；

包括面对所述第一基板的内表面的第二基板；和

在所述第一基板上形成的有机发光像素阵列，所述阵列包括与所述第二基板的内表面相对的顶表面，其中所述顶表面和内表面具有其间大约为 10 至大约 300 μm 的间隙。

14. 根据权利要求 13 的装置，还包括互接所述第一和第二基板同时围绕所述阵列的熔料密封，其中所述熔料密封、所述第一基板和第二基板组合界定其中设置所述阵列的封闭空间。

15. 根据权利要求 14 的装置，其中所述熔料密封具有在所述第一和第二基板之间的高度，并且其中所述高度为大约 2 至大约 300 μm 。

16. 一种有机发光显示装置的制造方法，所述方法包括：

提供一种包括第一基板和在所述第一基板上形成的有机发光像素阵列的未完成装置，所述阵列包括背离所述第一基板的顶表面；

在所述未完成装置上方布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，在顶表面和所述第二基板之间具有间隙，所述间隙具有间隙距离；并且

在所述第一和第二基板之间并且互连所述第一和第二基板同时围绕所述阵列而形成熔料密封，使得所述间隙距离大于或等于大约 10 μm 。

17. 根据权利要求 16 的方法，其中所述熔料密封的形成包括：

在所述第一和第二基板之间插入熔料材料；并且

将所述熔料材料与所述第一和第二基板接合，从而形成基本密闭的密封。

18. 根据权利要求 17 的方法，其中接合包括熔化和固化所述熔料。

19. 根据权利要求 16 的方法，其中所述熔料密封具有在所述第一和第二基板之间测量的高度，其中所述高度为大约 2 至大约 300 μm 。

20. 根据权利要求 16 的方法，其中所述间隙距离为大约 10 至大约 300 μm 。

21. 根据权利要求 16 的方法，其中所述间隙距离为大约 10 至大约 30 μm 。

22. 根据权利要求 16 的方法，其中所述第二基板包括背离所述第一基板并且配置得在其上显示图像的显示表面，并且其中所述有机发光装置配置得在实质无牛顿环的显示表面上显示图像。

23. 根据权利要求 16 的方法，其中所述未完成装置还包括多个在所述第一基板上形成的有机发光像素的附加阵列，其中所述方法还包括形成多个在所述第一和第二基板之间并且将其互连的附加密封，其中所述第一附加密封围绕所述第一附加阵列。

24. 根据权利要求 23 的方法，其中所述附加阵列和第二基板在其之间形成间隙，间隙距离大于或等于 10 μm 。

25. 根据权利要求 23 的方法，还包括将所述未完成装置切割为两片。

有机发光显示装置及其制造方法

技术领域

本发明涉及一种有机发光装置，更具体地是涉及有机发光装置的封装。

背景技术

近年来，为了解决例如阴极射线管（CRT）的传统显示装置的问题，平板显示装置（FPD），例如液晶显示装置（LCD）、有机发光显示装置（OLED）和等离子体显示面板（PDP）广受关注。由于 LCD 是非发射装置，所以 LCD 在亮度、对比度、视角和尺寸方面具有技术局限。此外，PDP 是发射显示器，但是与其它 FPD 相比，PDP 较重、功耗大、并且制造更为复杂。

另一方面，OLED 是在视角和对比度方面杰出的发光装置。因此，与 LCD 不同，由于无需分离的光源即背光，所以 OLED 可以制造得轻且薄，并且比 CRT 功耗低。此外，OLED 可以以低直流电压驱动并且具有快的响应时间。此外，由于 OLED 仅使用固体材料制造，OLED 抗外部冲击强，可以用于宽的温度范围，并且制造简单便宜。

发明内容

本发明的一个方面提供了一种有机发光显示装置，其可以包括：包括单层或多层的第一基板；包括单层或多层的第二基板，第二基板包括面对第一基板的内表面；在第一基板上形成并且插入第一和第二基板之间的有机发光像素阵列，所述阵列包括与第二基板的内表面相对的顶表面，其中顶表面和内表面具有位于其间的间隙，并且所述间隙具有在顶表面和内表面之间测量的间隙距离；和互接所述第一和第二基板同时围绕所述阵列的熔料密封，其中第一基板和第二基板组合界定了其中设置所述阵列的封闭空间，其中所述熔料密封具有所述第一和第二基板之间的高度，从而形成大于或等于大约 10 μm 的间隙距离。

在前述装置中，间隙距离可以是大约 10 至大约 300 μm 。间隙距离可以是大约 10 至大约 100 μm 。间隙距离可以是大约 10 至大约 30 μm 。所述阵列

可以配置为通过顶表面发出可见光。所述高度可以是第一和第二基板之间的最短距离，其中所述高度是大约 10 至大约 300 μm 。第二基板可以包括背离第一基板并且配置为在其上显示图像的显示表面，并且其中所述装置配置为在实质无牛顿环的显示表面上显示图像。所述阵列可以包括第一电极、第二电极和在其间插入的至少一有机层，其中第二电极比第一电极更接近于第二基板，并且其中顶表面可以包括面对第二基板的第二电极的表面，其中所述阵列可以包括第一电极、第二电极和在其间插入的至少一有机层，其中第二电极比第一电极更接近所述第二基板，其中所述阵列还可以包括在第二电极上形成的实质透明层，并且其中顶表面可以包括面对所述第二基板的实质透明层的表面。所述间隙可以包括空气间隙。所述间隙可以基本用固体材料填充。熔料密封可以包括从由氧化镁(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)、氧化硅(SiO₂)、氧化铅(PbO)、氧化锡(SnO)、氧化磷(P₂O₅)、氧化钌(Ru₂O)、氧化铷(Rb₂O)、氧化铑(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)、硼酸铅玻璃、磷酸锡玻璃、钒酸盐玻璃和硼硅酸盐玻璃构成的组中所选择的一或多种材料。

本发明的另一方面提供了一种有机发光显示装置，其可以包括：第一基板；包括面对所述第一基板的内表面的第二基板；和在第一基板上形成的有机发光像素阵列，所述阵列包括与第二基板的内表面相对的顶表面，其中所述顶表面和内表面具有位于其间的大约 10 至大约 300 μm 的间隙。

在前述装置中，所述装置还可以包括互接第一和第二基板同时围绕所述阵列的熔料密封，其中熔料密封、第一基板和第二基板组合界定其中设置所述阵列的封闭空间。熔料密封具有在第一和第二基板之间的高度，并且其中高度为大约 2 至大约 300 μm 。

本发明的又一方面提供了一种有机发光显示装置的制造方法，其可以包括：提供一种包括第一基板和在第一基板上形成的有机发光像素阵列的未完成装置，所述阵列包括背离第一基板的顶表面；在所述未完成装置上方布置第二基板从而在第一和第二基板之间插入所述阵列，在顶表面和第二基板之间具有间隙，所述间隙具有间隙距离；并且形成在第一和第二基板之间的且

互连所述第一和第二基板同时围绕所述阵列的熔料密封，使得间隙距离大于或等于大约 10 μm。

在前述方法中，熔料密封的形成可以包括：在第一和第二基板之间插入熔料；并且将熔料材料与第一和第二基板接合，从而形成实质密闭的密封。接合可以包括熔化和固化熔料。熔料密封可以具有在第一和第二基板之间测量的高度，其中高度可以为大约 2 至大约 300 μm。间隙距离可以为大约 10 至大约 300 μm。间隙距离可以为大约 10 至大约 30 μm。第二基板可以包括背离第一基板并且配置得在其上显示图像的显示表面，并且其中有机发光装置配置得在实质无牛顿环的显示表面上显示图像。

还是在前述方法中，未完成装置还可以包括多个在第一基板上形成的有机发光像素的附加阵列，其中所述方法还包括形成多个在第一和第二基板之间并且将其互连的附加密封，其中第一附加密封可以围绕第一附加阵列。第一附加阵列和第二基板可以以大于或等于 10 μm 的间隙距离形成其间的间隙。所述方法还可以包括将未完成装置切割为两片。

附图说明

现将参考附图，参考本发明的某些典型实施方式以描述本发明的上述和其它特征，其中：

图 1 是在有机发光显示装置（OLED）中的牛顿环的图；

图 2 和 3 是根据本发明典型实施方式的 OLED 的剖面图；

图 4 和 5 是根据本发明另一典型实施方式的 OLED 的剖面图；

图 6 是亮度与基板和封装基板之间空气间隙的关系的曲线图；

图 7A 是根据一实施方式的无源矩阵型有机发光显示装置的示意分解透视图。

图 7B 是根据一实施方式的有源矩阵型有机发光显示装置的示意分解透视图。

图 7C 是根据一实施方式的有机发光显示装置的示意俯视图。

图 7D 是沿图 7C 的 D-D 线取的有机发光显示器的剖面图；并且

图 7E 是示出根据一实施方式的有机发光装置的量产的示意透视图。

具体实施方式

此后将参考附图更充分地描述本发明，其中示出了本发明的典型实施方式。

有机发光显示器（OLED）是包括有机发光二极管阵列的显示装置。有机发光二极管是包括有机材料的固态装置，并且当施与适当的电势时适于产生并发射光。

根据提供激励电流的设置，OLED 一般可以分成两种基本类型。图 7A 示意性地示出了无源矩阵型 OLED 1000 的简化结构的分解视图。图 7B 示意性地示出了有源矩阵型 OLED 1001 的简化结构。在两种结构中，OLED 1000、1001 都包括置于基板 1002 上方的 OLED 像素，并且该 OLED 像素包括阳极 1004、阴极 1006 和有机层 1010。当给阳极 1004 施与适当的电流时，电流流过该像素，并且从该有机层发射可见光。

参照图 7A，该无源 OLED(PMOLED)设计包括阳极 1004 长条，设置成总体上与阴极 1006 长条垂直，有机层设置在其间。阴极 1006 和阳极 1004 条的交叉点限定每个 OLED 像素，在该 OLED 像素处，在对应的阳极 1004 和阴极 1006 的条的适当激发时产生并发射光。PMOLED 提供了制造相对简单的优点。

参照图 7B，该有源 OLED(AMOLED)包括设置在基板 1002 和 OLED 阵列之间的局部驱动电路 1012。每个 AMOLED 像素限定在公共阴极 1006 和阳极 1004 之间，阳极 1004 与其它阳极电隔离。每个驱动电路 1012 与该 OLED 的阳极 1004 连接，并且进一步与数据线 1016 和扫描线 1018 连接。在实施方式中，扫描线 1018 提供选择该驱动电路的行的扫描信号，并且数据线 1016 为特定的驱动电路提供数据信号。该数据信号和扫描信号激发局部驱动电路 1012，其激发阳极 1004 以从其对应的像素上发射光。

在该示出的 AMOLED 中，局部驱动电路 1012、数据线 1016 和扫描线 1018 都埋设在该像素阵列和基板 1002 之间的平面化层 1014 中。平面化层 1014 提供形成有机发光像素阵列的平面顶面。平面化层 1014 可以由有机或无机材料形成，尽管展示为单层，但是其可以由两层或多层形成。局部驱动电路 1012 典型地形成具有薄膜晶体管(TFT)，并且在该 OLED 像素阵列下方排列成栅格或阵列。局部驱动电路 1012 可以至少部分由有机材料制成，包括有机 TFT。AMOLED 具有快速响应时间的优点，改善了其用于显示数据信号的性能需要。同样，AMOLED 具有比无源矩阵 OLED 消耗更少功率的

优点。

参照 PMOLED 和 AMOLED 设计的共同特征，基板 1002 为该 OLED 像素和电路提供结构支撑。在各个实施方式中，基板 1002 可以包括刚性或柔性材料，以及不透明或透明材料，如塑料、玻璃和/或箔片。如上所述，每个 OLED 像素或二极管形成有阳极 1004、阴极 1006 和设置在其间的有机层 1010。当给阳极 1004 施与适当的电流时，阴极 1006 注入电子，而阳极 1004 注入空穴。在某些实施方式中，阳极 1004 和阴极 1006 颠倒。即该阴极形成在基板 1002 上，而该阳极相对设置。

设置在阴极 1006 和阳极 1004 之间的为一层或多层有机层。更具体地，至少一个发射或发光层设置在阴极 1006 和阳极 1004 之间。该发光层可以包括一种或多种发光的有机化合物。典型地，该发光层构造成使其发射单色可见光如蓝色、绿色、红色或白色。在该示出的实施方式中，一层有机层 1010 形成在阴极 1006 和阳极 1004 之间，并作为发光层。其它可以形成在阳极 1004 和阴极 1006 之间的层可以包括空穴传输层、空穴注入层、电子传输层和电子注入层。

空穴传输和/或注入层可以设置在该发光层 1010 和阳极 1004 之间。电子传输和/或注入层可以设置在阴极 1006 和该发光层 1010 之间。通过减少从阴极 1006 注入电子的功函数，该电子注入层有利于从阴极 1006 向该发光层 1010 注入电子。类似地，该空穴注入层有利于从阳极 1004 向该发光层 1010 注入空穴。该空穴和电子传输层有利于从各电极向该发光层注入的载流子的移动。

在一些实施方式中，一个单层可以起电子注入和传输的作用，或起空穴注入和传输的作用。在一些实施方式中缺乏这些层的一层或多层。在一些实施方式中，一层或多层有机层中掺杂有一种或多种有助于载流子注入和/或传输的材料。在只有一层有机层形成在阴极和阳极之间的实施方式中，该有机层不仅可以包括有机发光化合物，而且可以包括有助于该层中载流子注入或传输的某些功能材料。

已经开发有多种有机材料用于包括发光层的这些层中。同样，多种用于这些层中的其它有机材料正在开发之中。在一些实施方式中，这些有机层可以是包括低聚物和聚合物的大分子。在一些实施方式中，用于这些层中的该有机材料可以是相对小的分子。在具体设计中，本领域的技术人员将可以根

据每层期望的功能为这些层中的每层选择适当的材料，并且为邻近层选择适当的材料。

在操作上，电路在阴极 1006 和阳极 1004 之间提供适当的电势。这导致电流经由夹置的有机层从阳极 1004 流向阴极 1006。在一个实施方式中，阴极 1006 提供电子到该邻近的有机层 1010。阳极 1004 注入空穴到有机层 1010 中。在有机层 1010 中的空穴和电子复合并且产生称为“激子”的能量粒子。该激子传输其能量到有机层 1010 中的有机发光材料上，并且该能量用于从有机发光材料发射可见光。OLED 1000、1001 产生并发射的光的光谱特性取决于有机层中有机分子的性质和组成。本领域的技术人员可以选择该一层或多层有机层的组合来满足具体应用的需要。

OLED 装置也可以基于光发射的方向分类。在一种称为“顶部发射”型的类型中，OLED 装置通过阴极或顶部电极 1006 发光和显示图像。在这些实施方式中，阴极 1006 由对于可见光透明或至少部分透明的材料制成。在某些实施方式中，为避免任何可以通过阳极或底电极 1004 的光的损耗，该阳极可以由基本反射可见光的材料制成。第二种类型的 OLED 装置通过该阳极或底电极 1004 发光，其称为“底部发射”型。在该底部发射型 OLED 装置中，阳极 1004 由对于可见光至少部分透明的材料制成。通常，在底部发射型 OLED 装置中，阴极 1006 由基本反射可见光的材料制成。第三种类型的 OLED 装置在两个方向发光，例如通过阳极 1004 和阴极 1006。根据光发射的方向，基板可以由透明、不透明或反射可见光的材料形成。

在很多实施方式中，如图 7C 所示，包括多个有机光发射像素的 OLED 像素阵列 1021 设置在基板 1002 上方。在实施方式中，阵列 1021 中的像素通过驱动电路（未示出）控制其开和关，并且多个像素作为整体在阵列 1021 上显示信息或图像。在某些实施方式中，OLED 像素阵列 1021 相对于其它部件如驱动和控制电子设备设置，以限定显示区和非显示区。在这些实施方式中，该显示区指形成 OLED 像素阵列 1021 的基板 1002 的区域。该非显示区指基板 1002 的剩余区域。在实施方式中，该非显示区可以包含逻辑和/或电源电路。应该理解的是，至少有部分控制/驱动电路元件设置在该显示区中。例如，在 PMOLED 中，导电部件会延伸到该显示区中以为阳极和阴极提供适当的电势。在 AMOLED 中，局部驱动电路和与该驱动电路连接的数据/扫描线将会延伸到显示区中以驱动和控制该 AMOLED 的每个像素。

OLED 装置的一种设计和制造的考虑因素是，OLED 装置的某些有机材料层可以由暴露于水、氧气或其它有害气体中而经受损害或加速恶化。因此，通常可以理解的是，应该密封或封装 OLED 装置，以防止其暴露于在制造或操作环境中出现的湿气或其它有害气体中。图 7D 示意性地示出了具有图 7C 布局并且沿着图 7C 的 d-d 线剖取的已封装的 OLED 装置 1011 的截面图。在这个实施方式中，通常是平面的顶板或基板 1061 与密封 1071 接合，而密封 1071 进一步与底板或基板 1002 接合以密封或封装 OLED 像素阵列 1021。在其它实施方式中，一层或多层形成在顶板 1061 或底板 1002 上，并且密封 1071 通过这样的层与底或顶板 1002、1061 接合。在该示出的实施方式中，该密封沿着 OLED 像素阵列 1021 或底或顶基板 1002、1061 的外围延伸。

在实施方式中，密封 1071 由熔料材料制成，下面将进一步讨论。在各种实施方式中，该顶和底板 1061、1002 包括可以对于氧气和/或水通道提供阻挡的材料，如塑料、玻璃和/或金属箔，从而保护该 OLED 像素阵列 1021 不暴露于这些物质中。在实施方式中，至少顶板 1061 和底板 1002 其中之一由基本透明的材料形成。

为延长 OLED 装置 1011 的寿命，通常希望密封 1071 和顶和底板 1061、1002 能提供基本不渗透氧气和水的密封，并且提供基本气密密闭的空间 1081。在某些应用中指出，熔料的密封 1071 接合顶和底板 1061、1002 可以提供小于约 10^{-3} cc/m²-天的氧气阻挡和小于 10^{-6} g/m²-天的水阻挡。在一些实施方式中，如果一些氧气和湿气可以渗入密闭空间 1081 中，可以吸收氧气和/或湿气的材料则形成在密闭空间 1081 中。

如图 7D 所示，密封 1071 的宽度为 W，此为其平行于顶或底板 1061、1002 的表面方向的厚度。该宽度在实施方式中变化，并且范围从约 300 μm 至约 3000 μm，优选从约 500 μm 至约 1500 μm。同样，该宽度在密封 1071 的不同位置上也会变化。在一些实施方式中，在密封 1071 接触底和顶板 1002、1061 之一或形成在其上的层处，密封 1071 的宽度可以为最大。在密封 1071 接触其它处，该宽度可以为最小。在密封 1071 单一截面上的宽度变化与密封 1071 的截面形状和其它设计参数相关。

如图 7D 所示，密封 1071 具有高度 H，此为其垂直于顶或底板 1061、1002 的表面的方向的厚度。该高度在实施方式中变化并且范围从约 2 μm 至约 30 μm，优选从约 10 μm 至约 15 μm。一般来说，在密封 1071 的不同位置，

该高度不会明显变化。然而，在某些实施方式中，密封 1071 的高度在其不同位置上可以变化。

在该示出的实施方式中，密封 1071 具有总体上矩形的截面。然而，在其它实施方式中，密封 1071 可以具有其它多种截面形状，如总体上方形截面、总体上梯形截面、具有一个或多个圆形边缘的截面或其它根据给定应用需要的形状。为改善密封性，一般希望增加密封 1071 直接接触底和顶板 1002、1061 或形成在其上的层的界面面积。在一些实施方式中，可以设计该密封的形状使该界面面积可以增加。

密封 1071 可以设置成直接邻近 OLED 阵列 1021，并且在其它的实施方式中，密封 1071 与 OLED 阵列 1021 隔开一定距离。在某些实施方式中，密封 1071 一般包括连接在一起以围绕 OLED 阵列 1021 的线性段。在某些实施方式中，密封 1071 的这样的线性段一般可以平行于 OLED 阵列 1021 的各个边界延伸。在其它实施方式中，密封 1071 的一个或多个线性段设置成不与 OLED 阵列 1021 的各个边界平行。在又一个实施方式中，至少部分密封 1071 以曲线方式在顶板 1061 和底板 1002 之间延伸。

如上所述，在某些实施方式中，密封 1071 用熔料材料或简单的“熔料”或包括精细玻璃颗粒的玻璃熔料形成。该熔料颗粒包括氧化镁(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)、氧化硅(SiO₂)、氧化铅(PbO)、氧化锡(SnO)、氧化磷(P₂O₅)、氧化钌(Ru₂O)、氧化铷(Rb₂O)、氧化铑(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)、硼酸铅玻璃、磷酸锡玻璃、钒酸盐玻璃和硼硅酸盐等中的一种或多种。在实施方式中，这些颗粒的尺寸范围从约 2 μm 至约 30 μm，优选从约 5 μm 至约 10 μm，但不限于此。该颗粒可以大到约为顶和底板 1061、1002 之间的距离或该熔料接触的形成在这些基板上的任何层之间的距离。

用于形成密封 1071 的该熔料材料也可以包括一种或多种填充物或附加材料。可以提供该填充物或附加材料以调整密封 1071 的整体热膨胀特性和/或调整密封 1071 对所选择频率的入射辐射能量的吸收特性。该填充物或附加材料也可以包括反向(inversion)和/或附加填充物以调整熔料的热膨胀系数。例如，该填充物或附加材料可以包括过渡金属，如铬(Cr)、铁(Fe)、锰(Mn)、

钴(Co)、铜(Cu)和/或钒。用于填充或添加剂的附加材料包括 ZnSiO₄、PbTiO₃、ZrO₂、锂霞石。

在实施方式中，作为干成份(dry composition)的熔料材料包含约 20 wt % 至 90 wt % 的玻璃颗粒，余下的包括填充物和/或添加剂。在一些实施方式中，该熔料膏包含约 10-30 wt % 的有机材料和约 70-90 wt % 的无机材料。在一些实施方式中，该熔料膏包含约 20 wt % 的有机材料和约 80 wt % 的无机材料。在一些实施方式中，该有机材料可包括约 0-30 wt % 的粘结剂和约 70-100 wt % 的溶剂。在一些实施方式中，有机材料中约 10 wt % 是粘结剂，而约 90 wt % 是溶剂。在一些实施方式中，该无机材料可以包括约 0-10 wt % 的添加剂、约 20-40 wt % 的填充物和约 50-80 wt % 的玻璃粉末。在一些实施方式中，无机材料中，约 0-5 wt % 是添加剂，约 25-30 wt % 是填充物，而约 65-75 wt % 是玻璃粉末。

在形成熔料密封时，液体材料加入该干性熔料材料中以形成熔料膏。任何带有或不带有添加剂的有机或无机溶剂都可以用作该液体材料。在实施方式中，该溶剂包括一种或多种有机化合物。例如，可应用的有机化合物是乙基纤维素、硝酸纤维素、羟丙基纤维素(hydroxyl propyl cellulose)、二乙二醇-丁醚乙酸酯(butyl carbitol acetate)、松油醇(terpineol)、乙二醇单丁醚(butyl cellosolve)、丙烯酸酯化合物。然后，这样形成的熔料膏可以应用于在顶和/或底板 1061、1002 上形成密封 1071 的形状。

在一个示范性实施方式中，密封 1071 的形状最初由该熔料膏形成，并且设置在顶板 1061 和底板 1002 之间。在某些实施方式中，密封 1071 可以预固化(pre-cured)或预烧结(pre-sintered)至顶板和底板 1061、1002 上。在用设置在其间的密封 1071 组装顶板 1061 和底板 1002 之后，选择性地加热部分密封 1071 使得形成密封 1071 的该熔料材料至少部分熔化。然后允许密封 1071 再凝固以在顶板 1061 和底板 1002 之间形成牢固的接合，从而防止密封的 OLED 像素阵列 1021 暴露于氧或水。

在实施方式中，通过辐射光来实施选择性地加热该熔料密封，如激光或定向红外线灯。如前所述，形成密封 1071 的该熔料材料可以与一种或多种添加剂或填充物接合，如选择用于改善该辐射光吸收的种类，以便于加热和熔化该熔料材料以形成密封 1071。

在一些实施方式中，OLED 装置 1011 是量产的。在图 7E 示出的实施方

式中，多个独立的 OLED 阵列 1021 形成在公共底基板 1101 上。在该示出的实施方式中，每个 OLED 阵列 1021 由成形的熔料围绕以形成密封 1071。在实施方式中，公共顶基板（未示出）设置在公共底基板 1101 和在其上形成的结构上方，使得 OLED 阵列 1021 和该成形的熔料膏设置在公共底基板 1101 和该公共顶基板之间。封装或密封 OLED 阵列 1021，如通过前述的单个 OLED 显示装置的密封工艺。所得的产品包括通过该公共底和顶基板保持在一起的多个 OLED 装置。然后，将所得的产品切割成多个片，每个片构成图 6D 所示的 OLED 装置 1011。在某些实施方式中，每个 OLED 装置 1011 然后再进行附加的封装操作，以进一步改善由熔料密封 1071 和顶和底板 1061、1002 形成的密封性能。

玻璃熔料可以以大约 $14 \mu\text{m}$ 或更小的高度形成。这里，所述高度指在互连所述顶或底基板方向上的熔料的长度或厚度。顶基板可以形成曲率，其中顶基板的中心部由于其自重向底基板下垂大约 7 至 $8 \mu\text{m}$ 。结果，顶基板和像素矩阵之间的空气间隙可以是不均匀的，这可以引起在显示表面上的牛顿环。图 1 示出了有机发光显示装置（OLED）中的牛顿环。

图 2 和 3 是根据本发明典型实施方式的有机发光显示装置的剖面图。参考图 2，基板 200 等同于底板 1002。基板 200 可以是绝缘基板、例如玻璃基板或塑料基板，或是导电基板。随后，在基板 200 上形成有机发光二极管 210。有机发光二极管 210 可以包括第一电极、至少具有发光层（EML）的有机层、和第二电极。

在有机发光二极管或像素 210 中，第一电极可以由氧化铟锡（ITO）或氧化铟锌（IZO）形成。此外，当 OLED 为顶部发射 OLED 时，有机发光二极管 210 还可以包括反射层。有机层至少包括 EML 并且还可以包括空穴注入层（HIL）、空穴传输层（HTL）、电子传输层（ETL）、和电子注入层（EIL）的至少之一。第二电极可以由具有小的功函的材料，例如从由 Mg、Ag、Al、Ca 及其合金组成的组中选择的至少一种材料形成。此外，有机发光二极管 210 还可以包括具有半导体层、栅极、和源极和漏极的薄膜晶体管（TFT）。TFT 可以是其中栅极在半导体层上形成的顶栅极型 TFT 或是其中栅极在半导体层下形成的底栅极型 TFT。

参考图 3，在基板 200 的对面提供等同于顶板 1061 的封装基板 220。封装基板 220 可以是平绝缘玻璃基板。密封剂 230 在封装基板 220 的边缘上形

成。在这种情形，当密封剂 230 形成时，使得当基板 200 与封装基板 220 接合时，基板 200 的中心部和封装基板 220 之间的空气间隙 “d” 在大约 10 至大约 300 μm 的范围。在一实施方式中，密封剂 230 可以由可紫外线固化材料，例如丙烯酸基树脂或聚酰亚胺基树脂形成。

在另一实施方式中，密封剂 230 可以是玻璃熔料。玻璃熔料可以由从由氧化镁(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)、氧化硅(SiO₂)、氧化铅(PbO)、氧化锡(SnO)、氧化磷(P₂O₅)、氧化钌(Ru₂O)、氧化铷(Rb₂O)、氧化铑(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)、硼酸铅玻璃、磷酸锡玻璃、钒酸盐玻璃和硼硅酸盐玻璃及其组合组成的组中所选择的一种材料形成。此外，玻璃熔料可以在封装基板 220 的边缘上或基板 200 的边缘上通过丝网印刷法或分配法形成。

有机发光显示装置具有位于像素阵列的顶表面和封装基板的内表面之间的间隙。通常，所述间隙的尺寸取决于互连两个基板的密封的高度。在其它的密封方式中，熔料密封允许间隙尺寸明显比其它方式小。例如，当使用熔料密封时，间隙尺寸（所述阵列和封装基板之间的距离）可以在几个 μm 至几百 μm 的量级。当间隙尺寸在这个范围时，称为牛顿环的暗环可以由于从入射到显示表面上的光线产生的光干涉而形成于显示表面上。更具体地，当间隙尺寸是大约或小于 10 μm 时，牛顿环的几率增加。因而，在用熔料密封封装有机发光显示装置时，从牛顿环而言，间隙的尺寸可以是设计因素。在一实施方式中，间隙尺寸大于大约 10 μm 。可选地，间隙尺寸为大约 10 至大约 300 μm ，还可以选择为大约 10 至大约 30 μm 。在某些实施方式中，间隙尺寸为大约 10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、20、21、22、23、24、25、26、27、28、29、30、32、34、36、38、40、43、46、50、55、60、65、70、80、90、100、120、150、200、250 或 300 μm 。

在一实施方式中，在其上形成有机发光二极管 210 的基板 200 和在其上形成密封剂 230 的封装基板 220 对齐并且随后相互接合。在这种情形，基板 200 和封装基板 220 相互接合，使得其上形成有机发光二极管阵列或像素 210 的基板的顶表面和封装基板 220 的中心部之间的空气间隙 “d” 为大约 10 μm 或更大，优选大约 10 至大约 300 μm 的范围。在这种情形，由可紫外线固化

材料或玻璃熔料形成的密封剂 230 可以具有 10 至 300 μm 的高度 h。

随后，在一实施方式中，当密封剂 230 包括可紫外线固化材料时，可紫外线固化材料用紫外线辐射而固化。此外，在实施方式中，当密封剂 230 是玻璃熔料时，玻璃熔料通过激光辐射而熔化并且固化。由此完成根据本发明实施方式的 OLED。

在根据本发明的典型实施方式的制造中，在其上形成有机发光二极管 210 的基板 200 与封装基板 200 接合，使得基板 200 的顶表面，具体地是基板 200 的中心部，和封装基板 220 之间的空气间隙 “d”的范围在大约 10 至大约 300 μm ，由此避免出现牛顿环并且由此改善了图像质量。

图 4 和 5 是根据本发明另一典型实施方式的 OLED 的剖面图。参考图 4，提供了基板 300。基板 300 可以是绝缘基板，例如玻璃基板或塑料基板，或导电基板。随后，有机发光二极管 310 形成于基板 300 上。有机发光二极管 310 可以包括第一电极、至少具有 EML 的有机层、和第二电极。

在有机发光二极管 310 中，第一电极可以由 ITO 或 IZO 形成。此外，当 OLED 为顶部发射 OLED 时，有机发光二极管 310 还可以包括反射层。有机层至少包括 EML 并且还可以包括空穴注入层 (HIL)、空穴传输层 (HTL)、电子传输层 (ETL)、和电子注入层 (EIL) 的至少之一。第二电极可以由具有小的功函的材料，例如从由 Mg、Ag、Al、Ca 及其合金组成的组中选择的至少一种材料形成。此外，有机发光二极管 310 还可以包括具有半导体层、栅极、和源极和漏极的 TFT。TFT 可以是其中栅极在半导体层上形成的顶栅极型 TFT 或是其中栅极在半导体层下形成的底栅极型 TFT。

参考图 5，在基板 300 的对面提供封装基板 320。封装基板 320 可以是被蚀刻了的绝缘玻璃基板。具体地，当随后封装基板 320 与基板 300 结合时，封装基板 320 可以被蚀刻，使得基板 300 的顶表面和封装基板 320 的中心部之间的空气间隙 “d” 在大约 10 至大约 300 μm 的范围。通过蚀刻封装基板 320 从而保持基板 300 的顶表面和封装基板 320 的中心部之间的空气间隙 “d” 为大约 10 μm 或更大，玻璃熔料可以具有小的高度。

此后，在封装基板 320 的边缘上形成玻璃熔料 330。玻璃熔料 330 可以由从由氧化镁(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)、氧化硅(SiO₂)、氧化铅(PbO)、氧化锡(SnO)、氧化磷

(P₂O₅)、氧化钌(Ru₂O)、氧化铷(Rb₂O)、氧化铑(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)、硼酸铅玻璃、磷酸锡玻璃、钒酸盐玻璃和硼硅酸盐玻璃及其组合组成的组中所选择的一种材料形成。此外，熔料330可以在封装基板320的边缘上或基板300的边缘上通过丝网印刷法或分配法形成。

此后，对齐其上形成有机发光二极管310的基板300和其上形成玻璃熔料的封装基板320并且随后将其相互接合。在实施方式中，基板300和封装基板320相互结合使得其上形成有机发光二极管310的基板300和封装基板320的中心部之间的空气间隙“d”为大约10 μm或更大，优选其范围为大约10至大约300 μm。在实施方式中，玻璃熔料的高度h可以在大约10至大约300 μm的范围。此外，由于熔料330具有大约300 μm或更小的高度，所以可以通过激光辐射熔化和固化而形成。

随后，玻璃熔料330被激光熔化和固化，使得可以完成根据本发明另一实施方式的OLED。在根据本发明另一实施方式的OLED中，封装基板320可以被蚀刻，使得基板300和封装基板320的中心部之间的空气间隙的范围在大约10至大约300 μm之间，由此避免出现牛顿环并且改善图像质量。

此后将呈现实验实例。然而，本发明不应解释为局限于在此提出的实验实例。而是提供所述实验实例以便于理解。

实例

图6是亮度与基板和封装基板之间空气间隙的关系的曲线图。在图6中，横坐标指在阵列的顶表面在其上形成有机发光二极管阵列的基板的中心部和封装基板之间的空气间隙“d”，用纳米(nm)表示，而纵坐标指相对于空气间隙“d”的牛顿环的亮度。参考图6，可以看出，随着其上形成有机发光二极管的基板和封装基板之间的空气间隙“d”增加，作为振幅示出的牛顿环的密度的变化逐渐减小。因而，当基板和封装基板之间的空气间隙“d”超过10000 nm(即10 μm)时，振幅变得很小。

具体地，在封装基板上反射的光与透过封装基板的光干涉并且在其上形成有机发光二极管的基板上反射，使得相消干涉引起暗图案，相长干涉引起亮图案。在这种情形，暗和亮图案的重复被称为牛顿环。因而，振幅指牛顿环的暗和亮图案之间的亮度差。因而，振幅的减小可以被理解为牛顿环的暗和亮图案之间的亮度差的减小。

因此，当其上形成有机发光二极管的基板的顶表面和封装基板之间的空气间隙“d”大于大约 10000 nm（即 10 μm ）时，肉眼几乎不能区别所述振幅。因而肉眼不容易观察到牛顿环。根据前述结果，可以得出结论，当其上形成有机发光二极管的基板和封装基板的中心部之间的空气间隙“d”制成为大约 10 μm 或更大时，可以避免牛顿环。如上所述，当基板和封装基板相互接合时，根据本发明的 OLED 及其制造方法可以避免牛顿环，从而改善图像质量。

尽管参考本发明的具体典型实施方式描述了本发明，但是本领域的技术人员应当理解在不偏离在权利要求及其等同物中所界定的本发明的精神或范围的前提下，可以进行各种改进和变更。

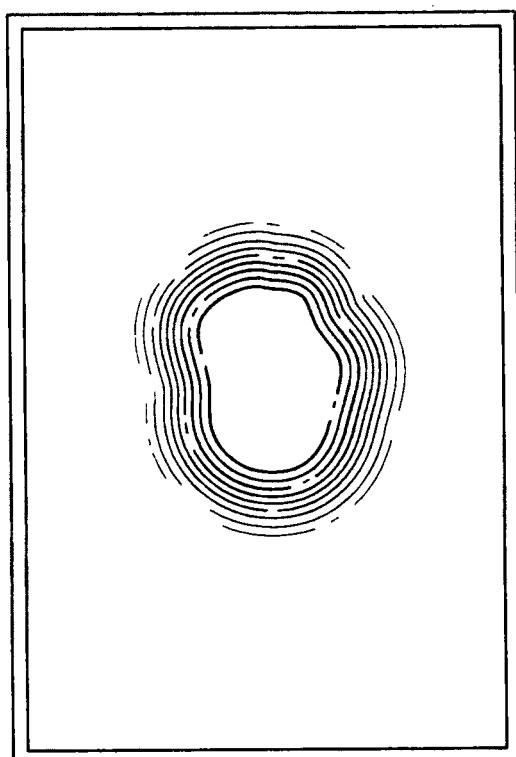


图 1

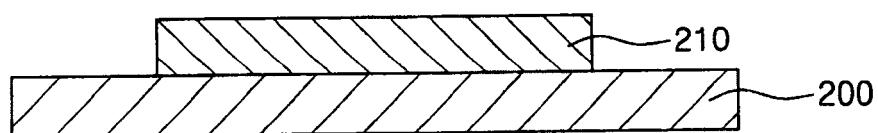


图 2

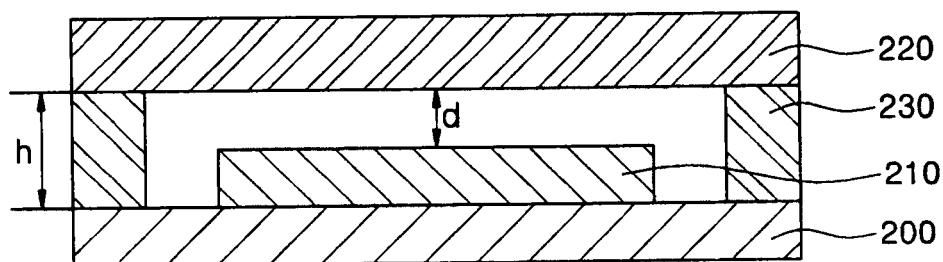


图 3

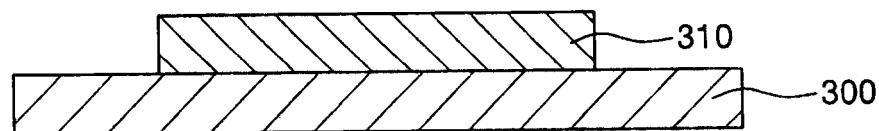


图 4

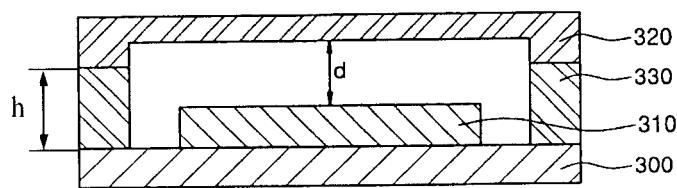


图 5

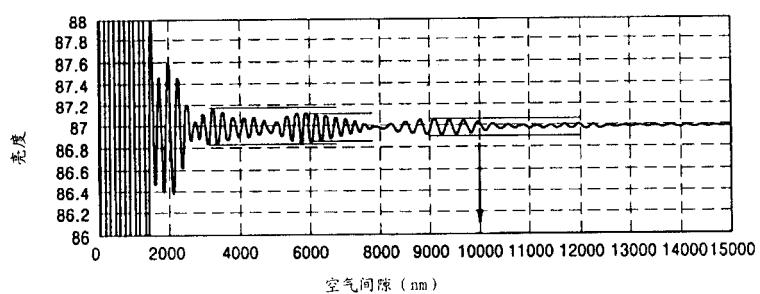


图 6

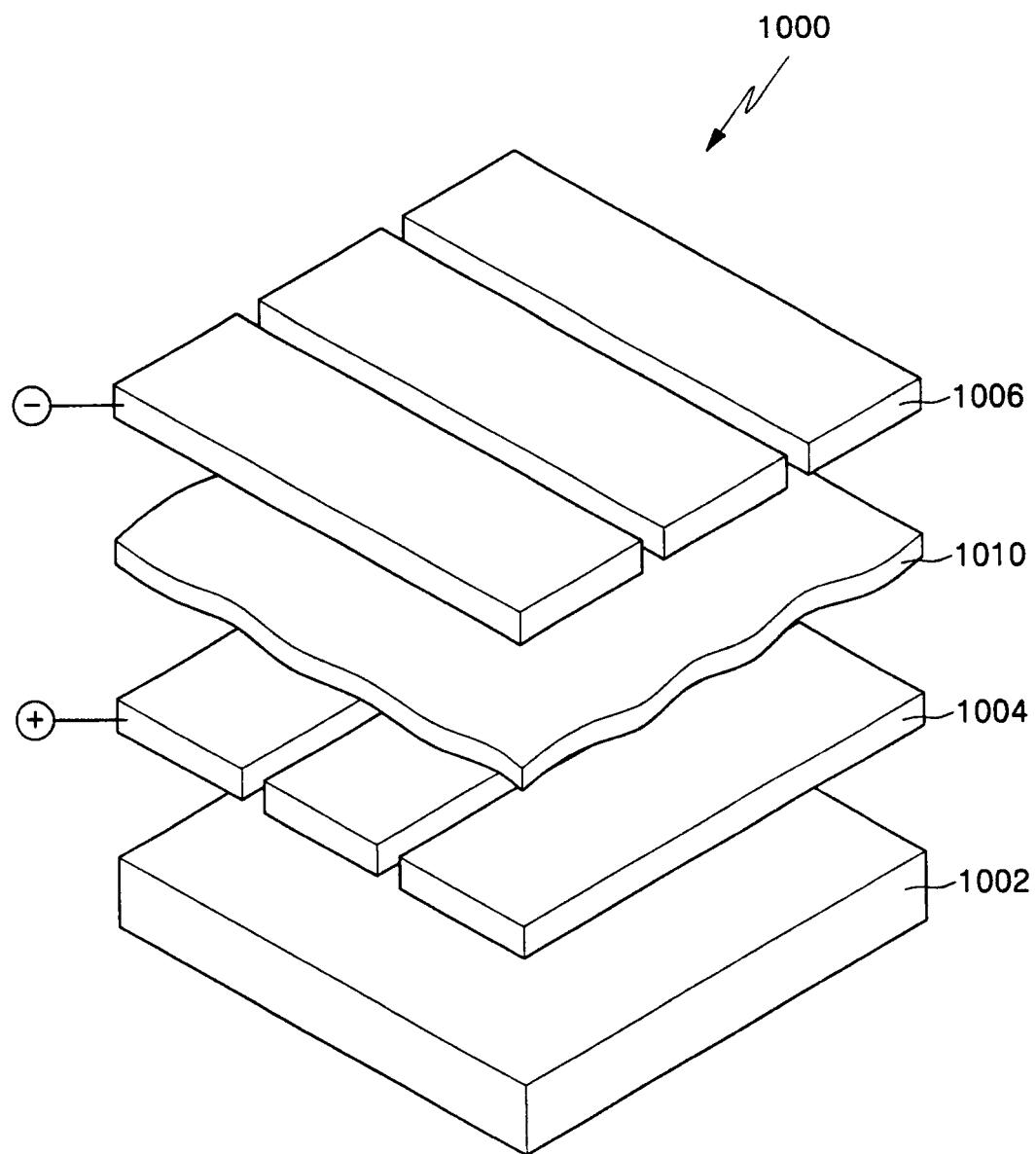


图 7A

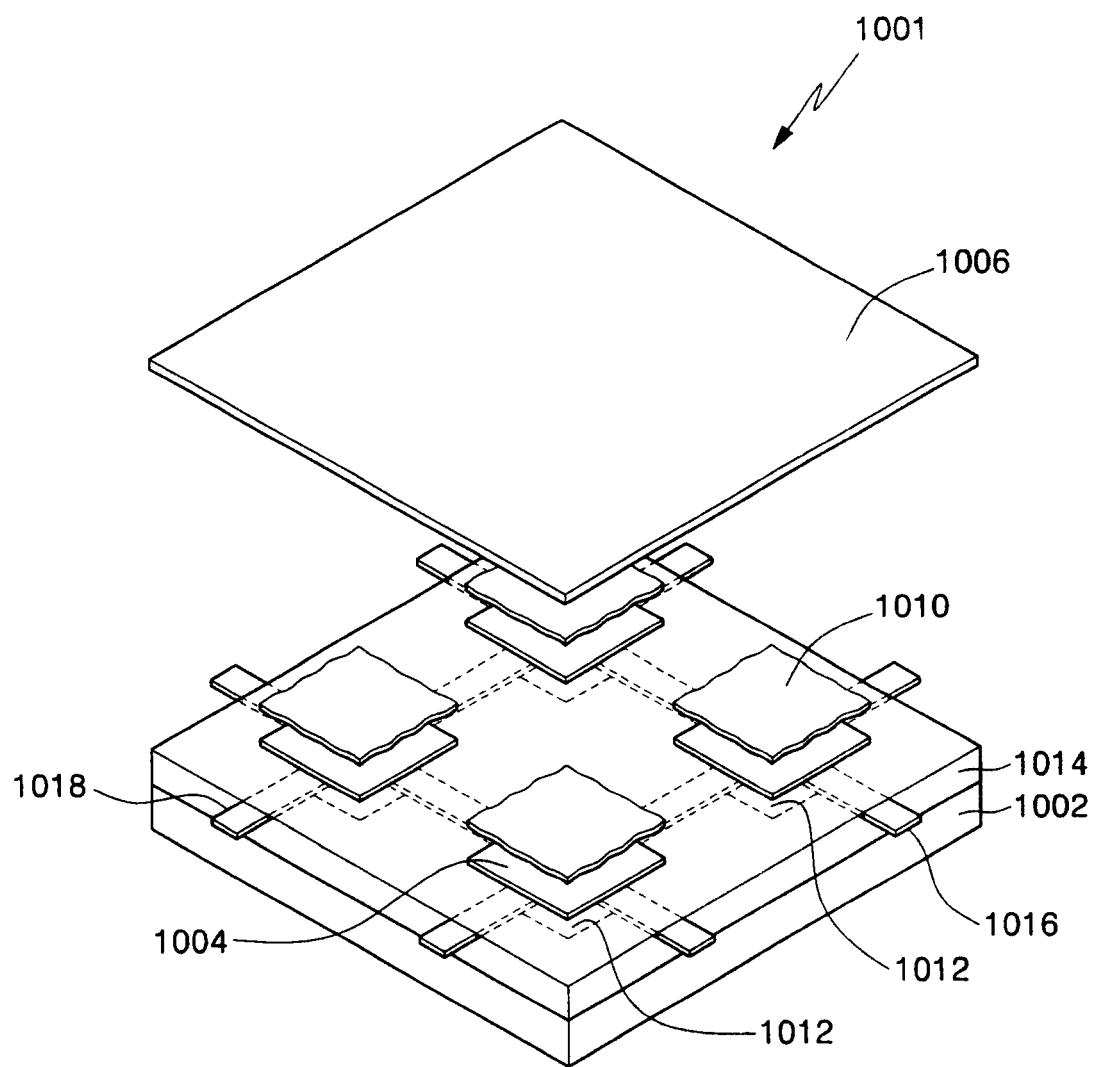


图 7B

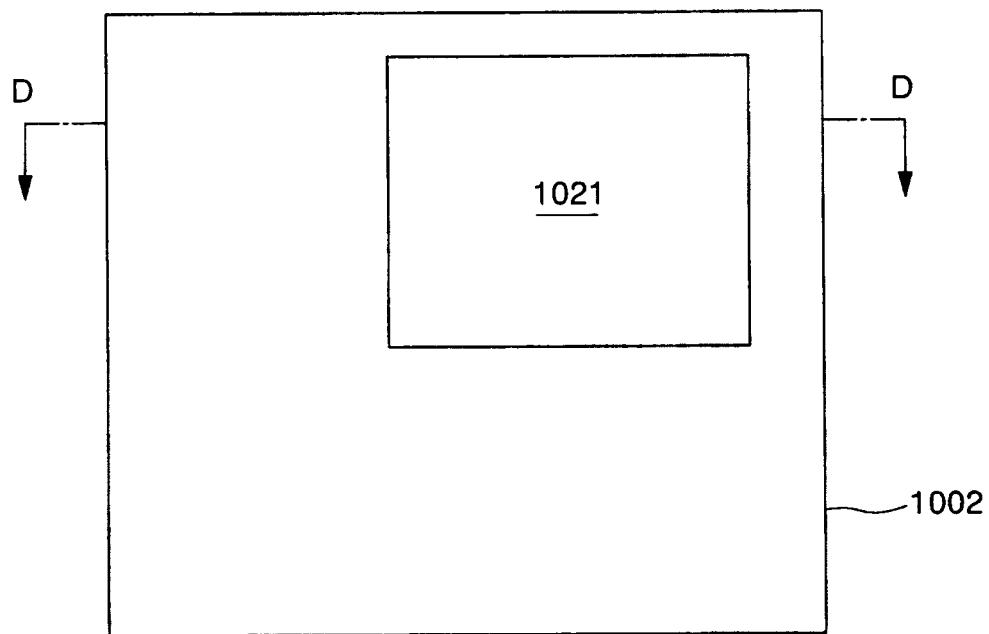


图 7C

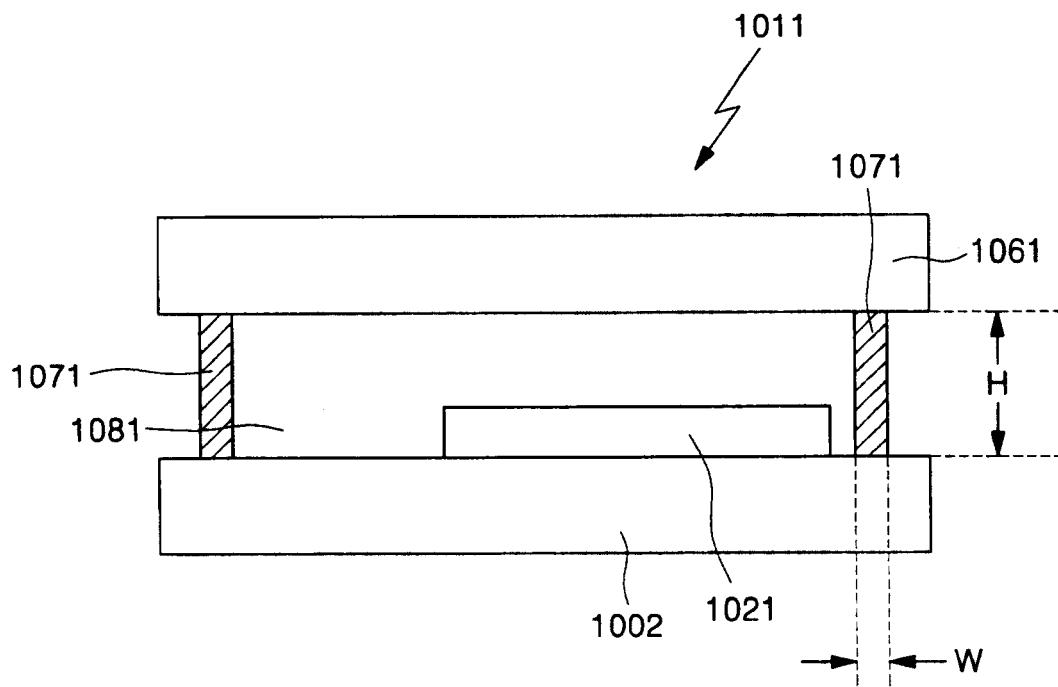


图 7D

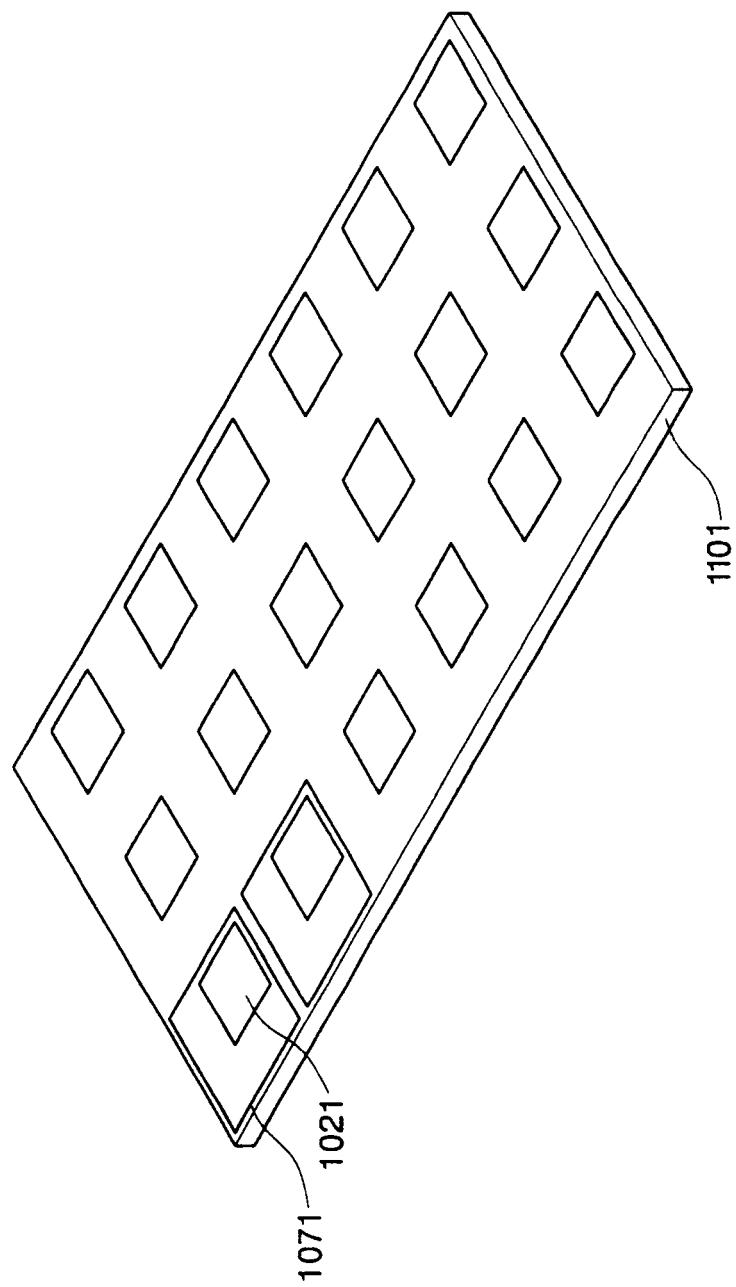
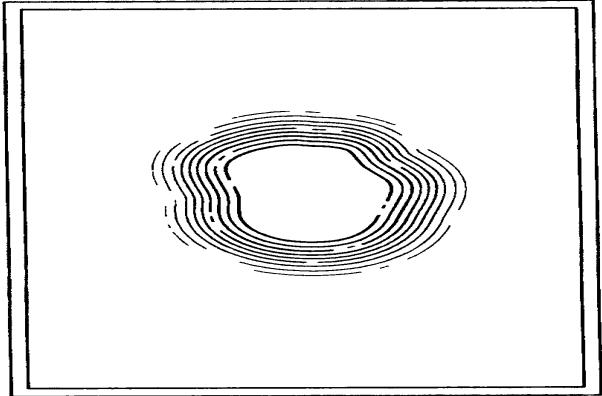


图 7E

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN101060131A	公开(公告)日	2007-10-24
申请号	CN200710007253.1	申请日	2007-01-25
[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	崔东洙 朴镇宇 丁蕙星 朴铉淑		
发明人	崔东洙 朴镇宇 丁蕙星 朴铉淑		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/50		
CPC分类号	H01L51/5246 H01L27/3281 H01L51/5281 H01L51/524		
优先权	1020060007963 2006-01-25 KR		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光显示装置(OLED)及其制造方法，用于避免牛顿环从而改善图像质量。所述有机发光显示装置包括由单层或多层构成的第一基板；由单层或多层构成的第二基板，第二基板包括面对第一基板的内表面；在第一基板上形成并且插入于第一和第二基板之间的有机发光像素阵列，阵列包括与第二基板内表面相对的顶表面，其中顶表面和内表面具有位于其间的间隙，并且间隙具有在所述顶表面和内表面之间测量的间隙距离；和互连第一和第二基板同时围绕阵列的熔料密封，其中熔料密封、第一基板和第二基板组合界定其中设置阵列的封闭空间，其中熔料密封具有第一和第二基板之间的高度以便形成大于或等于大约10μm的间隙距离。

**图 1**