

[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 200710003941.0

[51] Int. Cl.

H01L 27/32 (2006.01)

H01L 21/50 (2006.01)

H01L 51/52 (2006.01)

H01L 51/56 (2006.01)

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/04 (2006.01)

[43] 公开日 2007年8月1日

[11] 公开号 CN 101009307A

[51] Int. Cl. (续)

H05B 33/10 (2006.01)

[22] 申请日 2007.1.19

[21] 申请号 200710003941.0

[30] 优先权

[32] 2006. 1. 20 [33] KR [31] 6148/06

[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 林大镐 李在先 朴镇宇

李钟禹 申尚煜 李雄洙

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 陶凤波

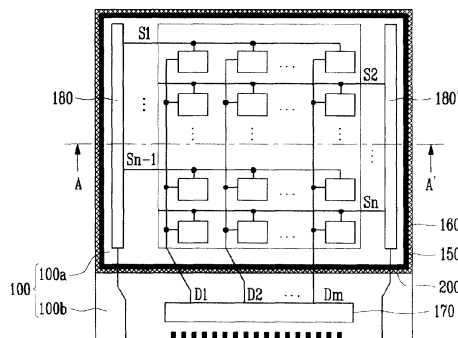
权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图 9 页

[54] 发明名称

有机发光显示装置及其制造方法

[57] 摘要

本发明揭示了一种有机发光显示装置，其中基板和封装基板采用熔料彼此粘附。该有机发光显示装置包括第一基板，其包括形成有有机发光二极管的像素区和非像素区。该有机发光二极管包括第一电极和第二电极之间的有机发光层。第二基板粘附到该第一基板上。熔料提供在该第一基板的非像素区和该第二基板之间以粘附该第一基板和该第二基板。树脂加强材料形成在该熔料的外侧。



- 1、一种有机发光显示装置，包括：  
第一基板；  
第二基板，其设置在该第一基板的上方；  
有机发光像素阵列，其设置在该第一和第二基板之间；  
熔料密封，其设置在该第一和第二基板之间而围绕该阵列，其中该熔料密封、该第一基板和该第二基板相组合来限定设置该阵列的封装空间；和  
结构，其包括设置在该第一和第二基板之间的部分，其中该结构设置在该封装空间的外侧。
- 2、如权利要求1所述的装置，其中，该结构改善了该装置的结构强度。
- 3、如权利要求1所述的装置，其中，该结构的该部分接触该熔料密封。
- 4、如权利要求1所述的装置，其中，该结构的该部分不接触该熔料密封。
- 5、如权利要求1所述的装置，其中，该结构包括未设置在该第一和第二基板之间的另一部分。
- 6、如权利要求1所述的装置，其中，该结构包括固化聚合树脂。
- 7、如权利要求1所述的装置，其中，该结构包括选自由氰丙烯酸酯、丙烯酸酯、环氧、丙烯酸酯、聚氨酯丙烯酸酯组成的组中的至少一种，以及前述两种或多种固化聚合物。
- 8、如权利要求1所述的装置，其中，该结构基本围绕该熔料密封。
- 9、如权利要求1所述的装置，其中，该结构被配置以改善该封装空间的密封。
- 10、如权利要求1所述的装置，其中，该熔料密封通过形成在该熔料密封和该第一基板之间的材料连接到该第一基板上。
- 11、如权利要求1所述的装置，其中，该结构接触该第一基板。
- 12、如权利要求1所述的装置，其中，该结构通过该结构和该第一基板之间的另一种材料连接到该第一基板上。
- 13、如权利要求1所述的装置，其中，该第一基板包括第一边缘，而该第二基板包括总体上沿着该第一边缘延伸的第二边缘，并且其中该熔料密封沿着该第一和第二边缘延伸而与该第一和第二边缘隔开，其中，该结构接触

该第一和第二基板，并且沿着该第一和第二边缘延伸。

14、如权利要求 13 所述的装置，其中，该结构接触第一和第二边缘。

15、如权利要求 1 所述的装置，其中，该第一基板包括第一边缘，并且该熔料密封与该第一边缘隔开约 0.3 至约 0.7 mm。

16、如权利要求 1 所述的装置，其中，该第一基板包括该装置的前表面，该前表面与该第二基板相对且隔开，并且其中该结构提供该装置的侧面。

17、如权利要求 16 所述的装置，其中，该侧面基本是平面。

18、如权利要求 1 所述的装置，其中，该熔料密封包括选自由氧化镁、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、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、氧化钼、氧化锑、硼酸铅玻璃、磷酸锡玻璃、钒酸盐玻璃和硼硅酸盐组成的组中的一种或多种材料。

19、一种制造有机发光显示装置的方法，该方法包括：

提供未完成装置，其包括：

第一基板，

第二基板，设置在该第一基板上，

有机发光像素阵列，设置在该第一和第二基板之间，和

熔料密封，设置在该第一基板和该第二基板之间而围绕该阵列，

其中该熔料密封、该第一基板和该第二基板相组合来限定设置该阵列的封装空间；和

在该封装空间的外侧形成结构，使得该结构包括设置在该第一和第二基板之间的部分。

20、如权利要求 19 所述的方法，其中，形成结构包括：

设置可固化液体材料在该熔料密封的附近区域而不接触该熔料密封，由此至少部分该可固化液体材料通过毛细作用向该熔料密封自然移动；和

凝固该可固化液体材料，从而形成该结构。

21、如权利要求 19 所述的方法，其中，该第一基板包括第一表面，而该第二基板包括面向该第一基板的第二表面，其中该第一表面、该第二表面和该熔料密封一起限定该封装空间外侧的间隙，并且其中形成该结构包括施加可固化材料至该间隙中。

22、如权利要求 21 所述的方法，其中，该可固化材料是液体，并且该

可固化材料施加至该间隙中时向该熔料密封自然移动。

23、如权利要求 21 所述的方法，其中，形成该结构还包括通过活化该可固化材料的固化工艺来固化该可固化材料。

24、如权利要求 21 所述的方法，其中，该间隙形成在该未完成装置的整个外围，并且其中形成该结构包括施加该可固化材料至该未完成装置的整个外围的该间隙中。

25、如权利要求 19 所述的方法，其中，形成该结构包括：  
设置可固化材料在该熔料密封的附近区域；和  
固化该可固化材料。

26、如权利要求 19 所述的方法，其中，形成该结构包括：  
提供包含该可固化材料的给料器；  
使用该给料器施加该可固化材料至该未完成装置的表面上，由此部分该可固化材料形成在该第一和第二基板之间；和  
固化该可固化材料。

27、如权利要求 19 所述的方法，其中，形成该结构包括：  
提供保持该可固化材料的介质；  
利用该介质施加该可固化材料到该未完成装置的表面上，由此部分该可固化材料形成在该第一和第二基板之间；和  
固化该可固化材料。

28、如权利要求 19 所述的方法，其中，形成该结构包括：  
提供液体的可固化材料；  
在该液体的可固化材料中浸泡该未完成装置的外围，由此部分该液体可固化材料形成在该第一和第二基板之间；和  
固化该可固化材料。

## 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装置及其制造方法，特别是，涉及封装这样的装置。

### 背景技术

有机发光显示装置是平板显示器之一，其中，当有机发光层设置在相对的电极之间并且在两个电极上施与电压时，注入一个电极中的电子和注入另一个电极中的空穴在有机发光层中彼此结合，其中，当该有机发光层的发光分子电子和空穴的结合激励时，通过回到基态而发射能量，然后能量被转换成光。作为下一代显示器，展示这样的发光原理的有机发光显示装置由于其良好的能见度已经引起了人们的关注，并且它们可以制造成轻重量和薄形状，以及在低压下驱动。美国专利 6,998,776 B2 号揭示了一种有机发光显示器，其包括第一基板、第二基板和连接该基板的熔料。

### 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：第一基板；第二基板，其设置在该第一基板之上；有机发光像素阵列，其设置在该第一和第二基板之间；熔料密封，其设置在该第一和第二基板之间而围绕该阵列，其中该熔料密封、该第一基板和该第二基板组合限定设置该阵列的封装空间；和结构，其包括设置在该第一和第二基板之间的部分，其中该结构设置在该封装空间的外侧。该结构可以改善该装置的结构强度。

在前述装置中，该结构部分可以接触该熔料密封。该结构可以不接触该熔料密封。该结构还可以包括未设置在该第一和第二基板之间的另一部分。该结构可以包括固化聚合树脂。该结构可以包括选自由氰丙烯酸酯、丙烯酸酯、环氧、丙烯酸酯、聚氨酯丙烯酸酯(urethane acrylate)组成的组中的至少一种和前述两种或多种固化聚合物。该结构基本围绕该熔料密封。该结构可以被配置以改善该封装空间的密封。

仍然在前述装置中,该熔料密封可以通过形成在该熔料密封和该第一基板之间的材料连接到该第一基板上。该结构可以接触该第一基板。该结构可以通过该结构和该第一基板之间的另一种材料连接到该第一基板上。该第一基板可以包括第一边缘,该第二基板可以包括总体上沿着该第一边缘延伸的第二边缘,并且其中该熔料密封可以沿着该第一和第二边缘延伸而与该第一和第二边缘隔开,其中,该结构可以接触该第一和第二基板,并且沿着该第一和第二边缘延伸。该结构可以接触第一和第二边缘。该第一基板包括第一边缘,并且该熔料密封可以与该第一边缘隔开约0.3至约0.7 mm。该第一基板可以包括该装置的前表面,该前表面与该第二基板相对且隔开,并且其中该结构可以提供该装置的侧面。该侧面可以基本是平面。该熔料密封可以包括选自氧化镁(MgO)、氧化钙(CaO)、氧化钡(BaO)、氧化锂(Li<sub>2</sub>O)、氧化钠(Na<sub>2</sub>O)、氧化钾(K<sub>2</sub>O)、氧化硼(B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、氧化钒(V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)、氧化锌(ZnO)、氧化碲(TeO<sub>2</sub>)、氧化铝(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、氧化硅(SiO<sub>2</sub>)、氧化铅(PbO)、氧化锡(SnO)、氧化磷(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)、氧化钌(Ru<sub>2</sub>O)、氧化铷(Rb<sub>2</sub>O)、氧化铑(Rh<sub>2</sub>O)、氧化铁(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、氧化铜(CuO)、氧化钛(TiO<sub>2</sub>)、氧化钨(WO<sub>3</sub>)、氧化铋(Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、氧化锑(Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、硼酸铅玻璃、磷酸锡玻璃、钒酸盐玻璃和硼硅酸盐组成的组中的一种或多种材料。

本发明的另一方面提供了一种有机发光显示装置的制造方法,其可以包括:提供未完成装置,其包括第一基板、设置在该第一基板上的第二基板、设置在该第一和第二基板之间的有机发光像素阵列、和设置在该第一基板和该第二基板之间而围绕该阵列的熔料密封,其中该熔料密封、该第一基板和该第二基板组合限定设置该阵列的封装空间;和在该封装空间的外侧形成结构,使得该结构包括设置在该第一和第二基板之间的部分。

在前述方法中,形成该结构可以包括:在该熔料密封的附近区域设置可固化液体材料而不接触该熔料密封,以便至少部分该可固化液体材料可以通过毛细作用向该熔料密封自然移动;和凝固该可固化液体材料,从而形成该结构。该第一基板可以包括第一表面,而该第二基板可以包括面向该第一基板的第二表面,其中该第一表面、第二表面和该熔料密封可以共同限定该封装空间外侧的间隙,并且其中形成该结构可以包括将可固化材料施加在该间隙中。该可固化材料可以是液体,并且将该可固化材料施加在该间隙中时向该熔料密封自然移动。形成该结构还可以包括通过活化该可固化材料的固化

工艺来固化该可固化材料。该间隙可以形成在该未完成装置的整个外围，并且其中形成该结构可以包括施加该可固化材料在该未完成装置的基本上整个外围的该间隙中。

仍然在前述方法中，形成该结构可以包括在该熔料密封的附近区域设置可固化材料，并且固化该可固化材料。形成该结构可以包括提供包含该可固化材料的给料器，利用该给料器来在该未完成装置的表面上施加该可固化材料，由此部分该可固化材料形成在该第一和第二基板之间，并且固化该可固化材料。形成该结构可以包括提供保持该可固化材料的介质，采用该介质施加该可固化材料到该未完成装置的表面上，由此部分该可固化材料形成在该第一和第二基板之间，并且固化该可固化材料。形成该结构还可以包括提供液体可固化材料，在该液体可固化材料中浸泡该未完成装置的外围，由此部分该液体可固化材料形成在该第一和第二基板之间，并且固化该可固化材料。

本发明的又一方面提供了一种有机发光显示装置，其还包括在熔料外侧的树脂的加强材料。

本发明的又一方面提供有机发光显示装置，其包括：第一基板，其包括像素区和非像素区，在像素区中有机发光二极管或像素形成在该像素区表面，该有机发光二极管包括第一电极和第二电极之间的有机发光层；第二基板，其接合到包括该基板的像素区的一个区域；熔料，其提供在该第一基板的非像素区和该第二基板之间，并且彼此粘附该第一基板和该第二基板；和形成在该熔料外侧的树脂加强材料。

本发明的又一方面提供有机发光显示装置的制备方法，该装置包括带有有机发光二极管的基板和至少封装该基板的像素区的封装基板，该方法包括：第一步，施加并烧结熔料膏至该封装基板的边缘区域上；第二步，彼此接合该基板和该封装基板；第三步，通过辐射激光或红外线到该基板和该封装基板之间的该熔料上，熔化该熔料以彼此粘附该基板和该封装基板，使其彼此接合；和第四步，注入该加强材料至该基板和该封装基板之间的该熔料的外侧。当在此采用该熔料时，通过利用该熔料彼此完全接合基板和封装基板，并且解决该有机发光显示装置的溶解脆性（solving brittleness），可以完全防止该有机发光二极管暴露。

## 附图说明

结合附图，从下面对实施方式的描述，本发明的这些和其它方面和优点将会变得明显和更加容易理解。

图 1 是展示有机发光显示装置的截面图。

图 2 是展示根据本发明一个实施方式的有机发光显示装置的平面图。

图 3A 和 3B 分别是展示根据本发明一个实施方式的有机发光显示装置的截面图。

图 4A 至 4D 是展示根据本发明实施方式的有机发光显示装置的制备工艺的截面图。

图 5A 至 5D 展示了根据本发明实施方式的有机发光显示装置的封装工艺。

图 6 是展示根据本发明另一个实施方式的有机发光显示装置的截面图。

图 7A 是展示根据一个实施方式的无源阵列型有机发光显示装置的示意性分解图。

图 7B 是展示根据一个实施方式的有源阵列型有机发光显示装置的示意性分解图。

图 7C 是根据一个实施方式的有机发光显示装置的示意性俯视平面图。

图 7D 是图 7C 中沿着 d-d 线剖取的有机发光显示器的截面图。

图 7E 是示出根据一个实施方式的有机发光装置批量生产的示意性透视图。

## 具体实施方式

下文中，将详细描述本发明的各种实施方式。然而，本领域的技术人员应该理解的是，在该实施方式中可以进行修改和变化，而不脱离本发明的原理和精神。例如，本领域的技术人员可以很容易地改变构成有机发光层的材料、缺少颜色变化层或绿色阻挡层，以及改变高度和宽度。

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/m<sup>2</sup>-天的氧气阻挡和小于  $10^{-6}$  g/m<sup>2</sup>-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  $\mu$ m 至约 3000  $\mu$ m,优选从约 500  $\mu$ m 至约 1500  $\mu$ m。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 W,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  $\mu$ m 至约 30  $\mu$ m,优选从约 10  $\mu$ m 至约 15  $\mu$ m。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(Li<sub>2</sub>O)、氧化钠(Na<sub>2</sub>O)、氧化钾(K<sub>2</sub>O)、氧化硼(B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、氧化钒(V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)、氧化锌(ZnO)、氧化碲(TeO<sub>2</sub>)、氧化铝(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、氧化硅(SiO<sub>2</sub>)、氧化铅(PbO)、氧化锡(SnO)、氧化磷(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)、氧化钌(Ru<sub>2</sub>O)、氧化铷(Rb<sub>2</sub>O)、氧化铑(Rh<sub>2</sub>O)、氧化铁(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、氧化铜(CuO)、氧化钛(TiO<sub>2</sub>)、氧化钨(WO<sub>3</sub>)、氧化铋(Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、氧化锑(Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、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 ZnSiO<sub>4</sub>、PbTiO<sub>3</sub>、ZrO<sub>2</sub>、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 cellusolve)、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 是批量生产的。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。

该有机发光显示装置的一个问题是当湿气接触构成该有机发光元件的有机材料时，该装置可能变坏。图 1 是展示可以防止湿气接触有机材料的有机发光装置的封装结构的截面图。在该结构中，该有机发光显示装置包括沉积基板 1、封装基板 2、密封材料 3 和湿气吸收材料 4。等同于底板 1002 的沉积基板 1 包括像素区和非像素区，该像素区包括至少一个有机发光二极管或像素，该非像素区形成在该像素区的外侧，而等同于顶板 1061 的封装基板 2 粘附在形成有沉积基板 1 的有机发光二极管的表面上。

为了将沉积基板 1 贴附在封装基板 2 上，沿着沉积基板 1 和封装基板 2 的边缘施加密封材料 3，然后采用紫外线 (UV) 辐射等方法固化密封材料 3。湿气吸收材料 4 包括在封装基板 2 中，用于吸收湿气和某些气体如氢气、氧气。然而，即使在该示出的装置中，密封材料 3 也不能完全防止湿气或空气进入该封装空间中。同样，由于各种原因，在密封材料 3 和该密封材料 3 接触该基板的界面区域中可能有裂纹。

图 2 是展示根据本发明实施方式的有机发光显示装置的简单平面图；而图 3A 和 3B 是沿着图 2 中 A-A' 线剖取的截面图。参照这些图，该有机发光显示装置包括基板 100、封装基板 200、熔料 150 和加强材料 160。出于便利，沉积基板 101 指基体，其上形成有电路和层，而基板 100 指包括沉积基板 101 和形成在其上的电路及层的未成品，其包括有机发光像素阵列。

基板 100 是包括有机发光二极管或像素的板，并且包括至少形成有一个有机发光二极管的像素区 100a、形成在像素区 100a 外侧的非像素区 100b、该有机发光二极管包括第一电极 119、有机层 121 和第二电极 122。其后，在本申请的描述中，像素区 100a 指用有机发光二极管发射出的光显示预定图像的区域，而非像素区 100b 指除了基板 100 上的像素区 100a 以外的整个区域。

像素区 100a 包括多条设置在水平方向的扫描线 (S1 至 Sm)，以及设置在垂直方向的数据线 (D1 至 Dm)，而多个像素形成在扫描线 (S1 至 Sm) 和数据线 (D1 至 Dm) 中，该像素接收来自驱动器集成电路 300 的信号，用于驱动有机发光二极管或像素。同样，用于驱动有机发光二极管的驱动器集

成电路（驱动器 IC）和电连接到该像素区的每条扫描线（S1 至 Sm）和数据线（D1 至 Dm）的金属线都形成在非像素区 100b 中。在实施方式中，该驱动器集成电路包括数据驱动单元 170 和扫描驱动单元 180、180'。

如附图所示，该有机发光二极管或像素用有源阵列方法驱动，下面将简单描述其构造。缓冲层 111 形成在基板 101 上，并且缓冲层 111 由绝缘材料如氧化硅（SiO<sub>2</sub>）或氮化硅（SiN<sub>x</sub>）形成。缓冲层 111 防止基板 100 由外部热量等因素损坏。在缓冲层 111 的至少一个区域上形成有包括有源层 112a 和欧姆接触层 112b 的半导体层 112。在半导体层 112 和缓冲层 111 上形成有栅绝缘层 113，而在栅绝缘层 113 的一个区域上形成有栅电极 114，其尺寸对应于有源层 112a 的宽度。

层间绝缘层 115 形成在栅绝缘层 113 上，而栅电极 114 夹置在层间绝缘层 115 和栅绝缘层 113 之间。源和漏电极 116a 和 116b 形成在层间绝缘层 115 的预定区域上。源和漏电极 116a 和 116b 形成为使其可以连接到欧姆接触层 112b 的一个暴露的区域上，而平面化层 117 覆盖源和漏电极 116a、116b，并且形成在层间绝缘层 115 上。第一电极 119 形成在平面化层 117 的一个区域上，其中，第一电极 119 通过通孔 118 与源和漏电极 116a 和 116b 之一的一个暴露区域连接。

像素界定层 120 形成于平面化层 117 上，且第一电极 119 夹置在像素界定层 120 和平面化层 117 之间。像素界定层 120 具有暴露第一电极 119 的至少一个区域的开口（未示出），且有机层 121 形成在像素界定层 120 的该开口上。第二电极层 122 覆盖有机层 121，并且形成在像素界定层 120 上。在实施方式中，钝化层还可以形成在第二电极层 122 的上部分中。在实施方式中，在该有机发光装置的有源阵列结构或无源阵列结构上可以进行修改和变化，由于通过本发明的描述，本领域的技术人员可以理解每个结构，因此在此略去对其的详细描述。

封装基板 200 是用于封装其中形成有该有机发光二极管的基板的至少一个像素区 100a 的构件，并且在顶部发光或双发光的情况下由透明材料形成，而在底部发光的情况下由半透明材料形成。封装基板 200 可以用各种材料形成，例如，在一个实施方式中如在顶部发光的情况下可以使用玻璃，但不限于此。

在实施方式中，封装基板 200 形成为板形，并且封装一个像素区，在该



像素区中至少在该基板 100 上形成有该有机发光二极管。例如，在实施方式中封装除了数据驱动单元和焊盘单元的整个区域。熔料 150 形成在封装基板 200 和基板 100 的非像素区 100b 之间，以密封像素区 100a，从而防止空气或其它液体通过或渗透。在实施方式中，熔料 150 形成一条直线，与封装基板 200 和基板 100 彼此接合的界面边缘以固定距离隔开。这保证了形成后述的加强材料 160 的空间，隔开的距离范围为约 0.3mm 至约 0.7mm。在实施方式中，熔料 150 包括玻璃材料、吸收激光的湿气吸收材料、减小热膨胀系数的填充物等，并且以熔料膏的形态将其施加到封装基板 200 上，采用激光或红外线熔化并固化在封装基板 200 和基板 100 之间，以密封封装基板 200 和基板 100 之间的界面。在实施方式中，形成该熔料 150 的线条的宽度为约 0.5 至约 1.5mm。

同时，在示范性实施方式中，可以使用与熔料 150 直接接触的基板 100 表面的构造和材料，但不限于此。在实施方式中，该熔料中尽量不重叠金属线，除了金属线直接与驱动器集成电路连接期间，但不限于此。如果熔料 150 中重叠金属线，该金属线可能由于辐射的激光或红外线而损坏。在实施方式中，加强材料或结构 160 形成在熔料 150 的线的外侧。在实施方式中，加强材料 160 可以防止有机发光显示装置损害或破损，并且当熔料 150 被其它材料潮解而没有附着或粘附力减小时起密封材料的作用。加强材料 160 可以形成为使其与熔料 150 以预定距离隔开，或形成在熔料 150 的附近。如图 3A 所示，在实施方式中，形成在熔料 150 的外侧的加强构件 160 可以形成在基板 100 和封装基板 200 之间的间隙中，以及基板 100 和封装基板 200 的侧面。如图 3B 所示，在另一个实施方式中，加强材料 160 可以仅形成在基板 100 和封装基板 200 之间的间隙中。

在实施方式中，可以采用自然固化、热固化或紫外线固化的可固化材料。可以用液体材料形成加强材料或结构 160。例如，氰丙烯酸酯可以用作自然固化材料；丙烯酸酯可以用作在温度约 80℃ 或更低时的热固化材料；而环氧、丙烯酸酯和聚氨酯丙烯酸酯(urethane acrylate)可以用作紫外线固化材料。

下文中，将详细描述根据本发明的有机发光显示装置的封装方法的实施方式。图 4A 至 4D 是展示有机发光显示装置的制备工艺的工艺图。首先，以线性形状将熔料 150 施加到与封装基板 200 隔开预定距离的点中，并且熔料 150 形成于对应基板 100 的像素区 100a 的点，如稍后所描述。在实施方

式中，熔料 150 的高度范围为从约 10 至约 20  $\mu\text{m}$ 。熔料 150 以熔料膏的形态施加到封装基板 200 上，烧结以移除包括在该膏中的湿气或有机粘结剂，然后固化。（见图 4A）

在实施方式中，提供有包括像素区和非像素区的基板 100，其中，该像素区包括有机发光二极管，该非像素区中形成有驱动器集成电路和金属线等，并且接合封装基板 200（见图 4B）。接下来，激光或红外线辐射到彼此接合的基板 100 和封装基板 200 之间的熔料 150，以熔化基板 100 和封装基板 200 之间的熔料 150。在实施方式中，用在此处的辐射激光或红外线例如具有波长约 800 至约 1200 nm（而在另一个实施方式中，约 810nm），其功率范围从约 25 至 45 watt。在实施方式中，屏蔽除了该熔料之外的区域。可以用铜层或铝层作为该掩模的材料。基板 100 和封装基板 200 通过固化熔化的熔料 150 而彼此附着。（见图 4C）

在实施方式中，该熔料形成后，加强材料或结构 160 形成在基板 100 和封装基板 200 之间，以及该基板和该封装基板的侧面上。在实施方式中，由于熔料 150 没有形成在边缘附近，而是形成在与该基板的侧面以预定距离隔开的位置上，因此，在基板 100 和封装基板 200 的侧面存在间隙。采用给料器将用于加强材料 160 的液体材料施加或注入至该边缘区域或侧面上，然后固化。在实施方式中，基板 100 和封装基板 200 之间的间隙等于该熔料的高度，使得当用于该加强材料的液体施加在侧面或边缘上时，可以通过毛细现象移动该液体至间隙中，然后固化（见图 4D）。在实施方式中，可以选择性地移除形成在基板 100 和封装基板 200 的侧面上的材料。在实施方式中，如果加强材料 160 的形成材料是自然固化的，那么有机发光装置的制备就完成了，而不需要附加工艺。在另一个实施方式中，如果加强材料 160 的形成材料是紫外线固化的，那么需要用紫外线屏蔽和辐射加强材料 160 的附加工艺。在实施方式中，如果加强材料 160 的形成材料是热固化的，那么需要加热该加强材料的附加工艺。

前述方法是当以单位单元制备有机发光显示装置时采用的方法。在实施方式中，可以提供制备多个有机发光显示装置的方法，下面将参照图 5A 至 5E 描述该方法。在实施方式中，熔料膏 350 施加在母板 400 上的与虚线隔开的位置上，由该母板形成多个封装基板，其中该虚线将为形成每个该封装基板中的边缘部分。在实施方式中，熔料膏 350 包括玻璃材料、激光吸收

材料、减小热膨胀系数的填充物、有机粘结剂等。在实施方式中，施加该熔料膏后，在约 400 至 600℃ 的温度下烧结该熔料膏，其中，在该烧结工艺中，该有机粘结剂或湿气等蒸发。（见图 5A）

随后，将分别制备的封装基板母板 400 和基板母板 300 接合起来，其中熔料 350 烧结在封装基板母板 400 中（见图 5B）。随后，通过辐射激光或红外线到形成在基板母板 300 和封装基板的母板 400 之间的熔料 350 上，基板母板 300 和封装基板母板 400 彼此附着。在实施方式中，该辐射激光或红外线的波长例如为约 810 至约 1200 nm，其功率范围为约 25 至 45 watt，屏蔽激光或红外线可以辐射到的区域，并且可以在朝该封装基板、该基板的方向或两个方向上辐射激光或红外线。在实施方式中，当该基板和该封装基板彼此接合时，该基板和该封装基板的内侧保持低于大气压的压力。（见图 5C）

随后，在该示出的实施方式中，划分或切割彼此接合的基板母板 300 和封装基板母板 400 成为多个单独的显示装置，并且通过采用给料器施加加强材料 360 至该显示装置的侧面，可以制备有机发光显示装置（见图 5D）。在一个实施方式中，仅划分该封装基板，接合该单独的封装基板以仅对应于该基板的某个区域。

下文中，将详细描述根据本发明的有机发光显示装置的另一个实施方式。用在这个实施方式中的封装基板不具有通常的板形，而是盖帽形，因此，下面将基于不同于上述其它实施方式的部分，简单描述封装基板 600。如果使用盖帽式封装基板 600，那么可以减少使用的熔料 550 的量，并且可以缩短通过辐射激光或紫外线熔化熔料 550 所需要的时间。

在该示出的实施方式中，封装基板 600 包括封装单元 610 和隔离单元 620。封装单元 610 是对应于其中形成有基板 500 的有机发光二极管的有机发光单元的封装板，而隔离单元 620 可以以预定距离隔开基板 500 和封装基板 600。在实施方式中，熔料 550 形成在隔离单元 620 上，并且向内侧以线性形状施加到以预定距离与边缘隔开的位置上，然后固化。

彼此接合封装基板 600 的隔离单元 620 和基板 500，然后通过辐射激光或红外线到形成在隔离单元 620 上的熔料 550 上，彼此附着封装基板 600 和基板 500。在实施方式中，液体加强材料 560 施加到基板 500 和熔料 550 外侧的封装基板 600 的隔离单元 620 之间的间隙中，并且液体加强材料 560 通过毛细现象移动到间隙中。

参照实施方式已经详细描述了本发明。然而，应该理解的是，在该实施方式上可以进行修改或变化，而不脱离本发明的原理和精神。例如，可以修改或变化形成加强材料的方法和加强材料的位置。

尽管已经展示并描述了本发明的一些实施方式，但本领域的技术人员应该理解的是，在该实施方式上可以变化，而不脱离本发明的原理和精神、部分的范围限定在权利要求及其等同物中。

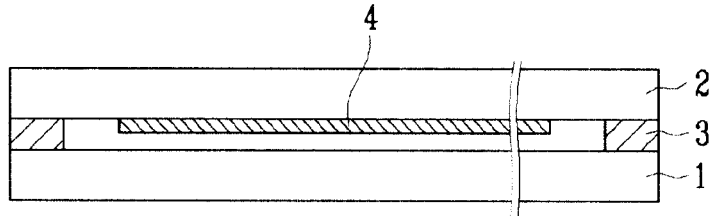


图 1

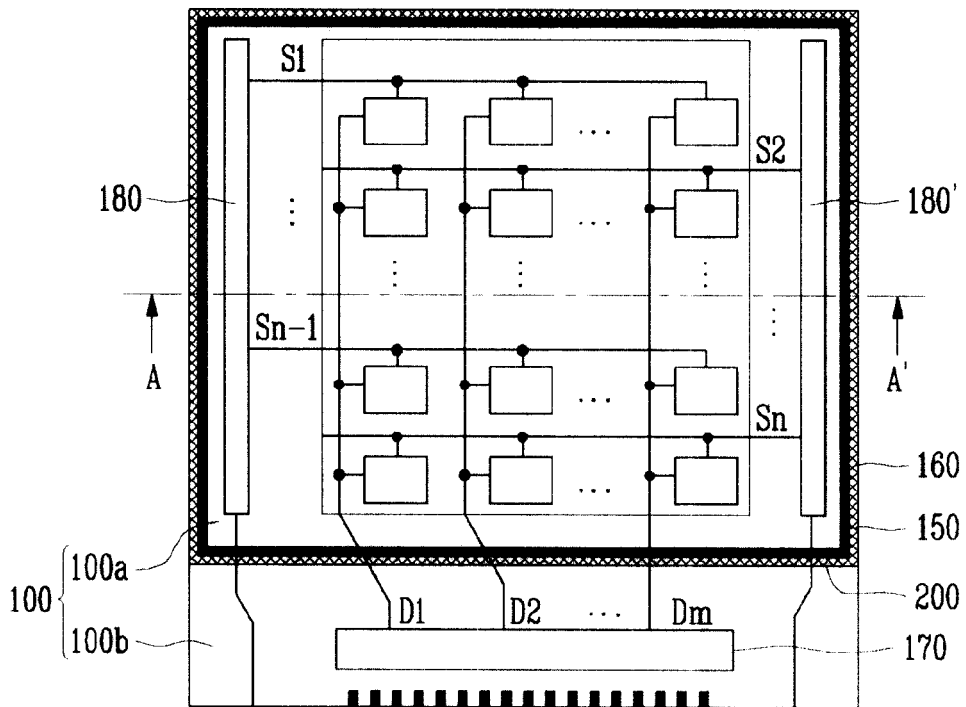


图 2

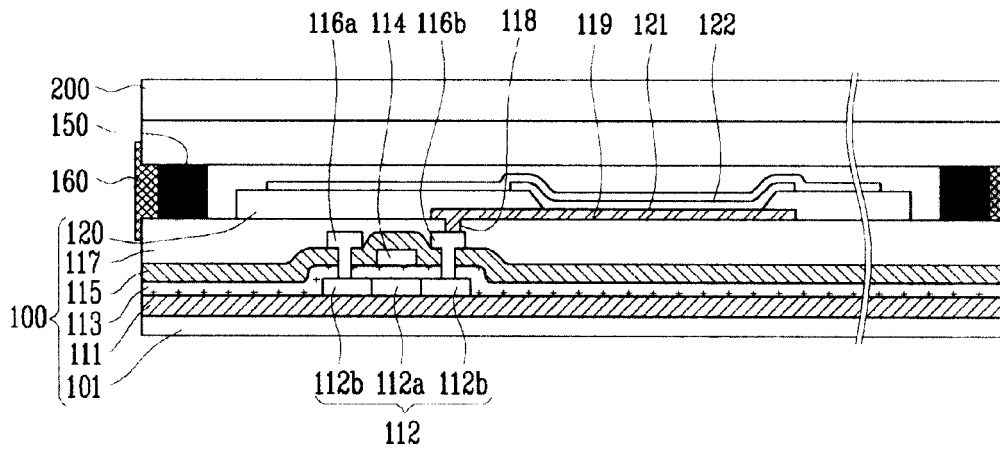


图 3A

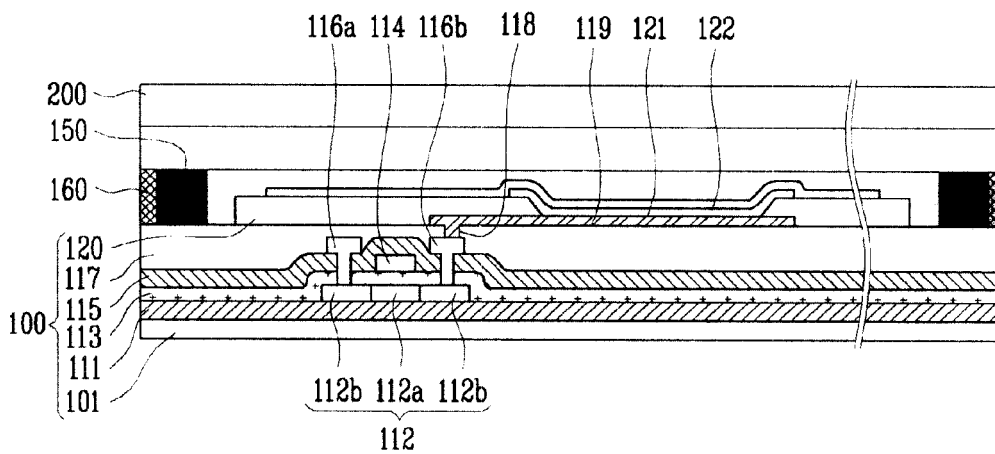


图 3B

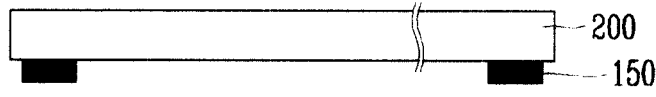


图 4A

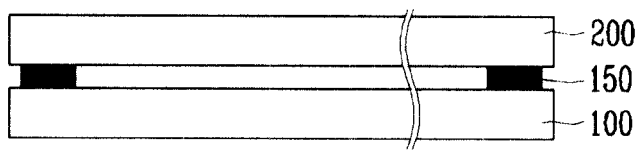


图 4B

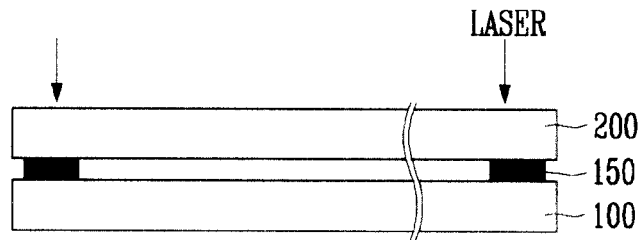


图 4C

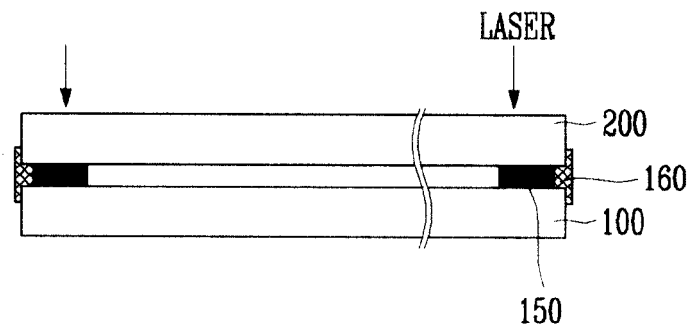


图 4D

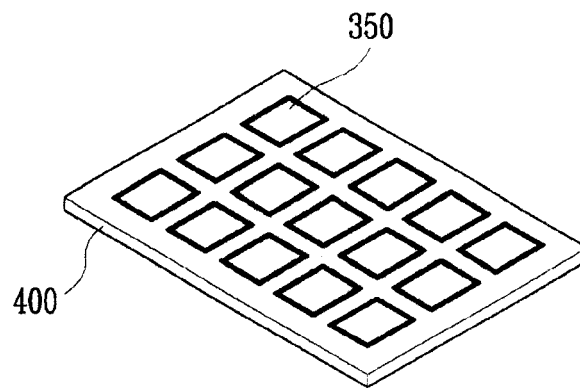


图 5A

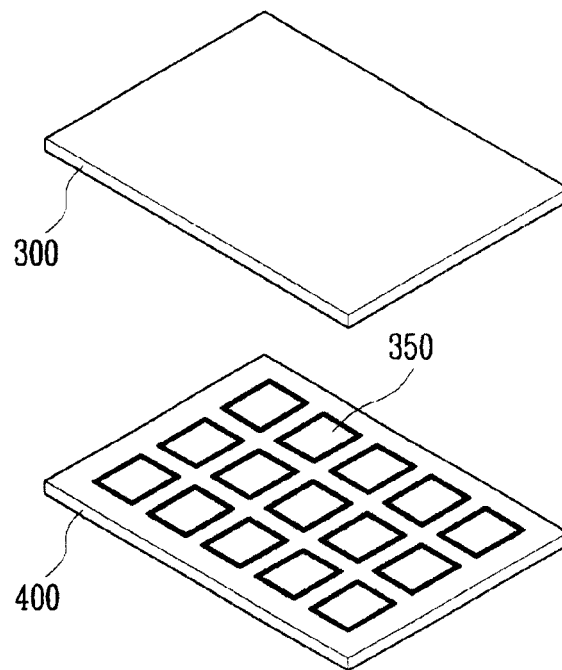


图 5B



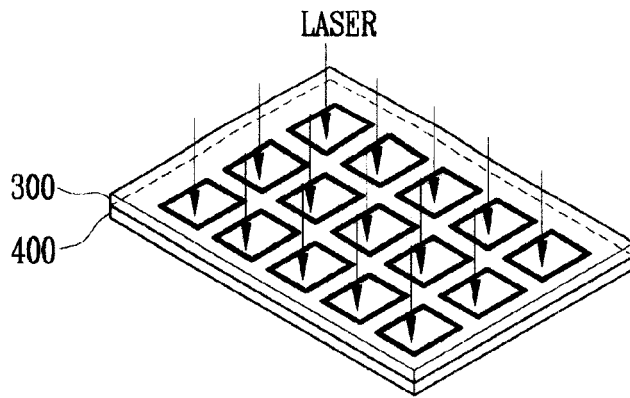


图 5C

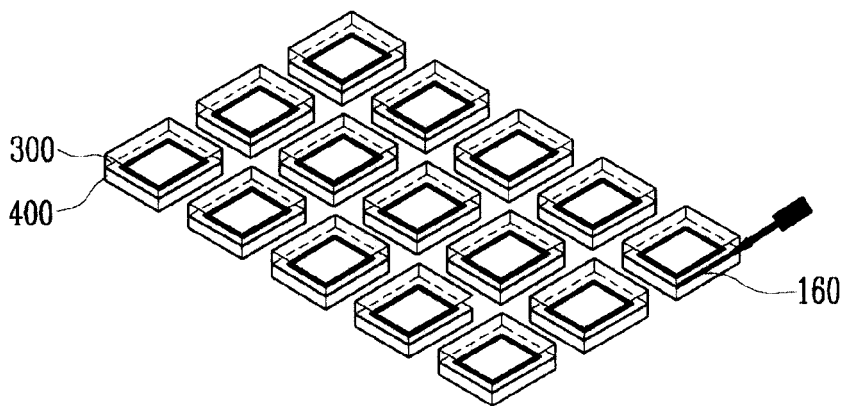


图 5D

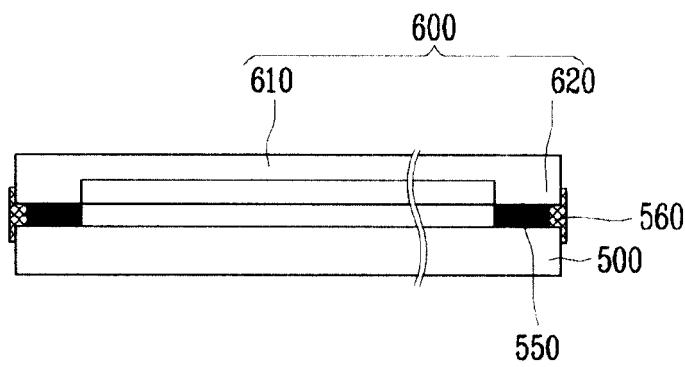


图 6

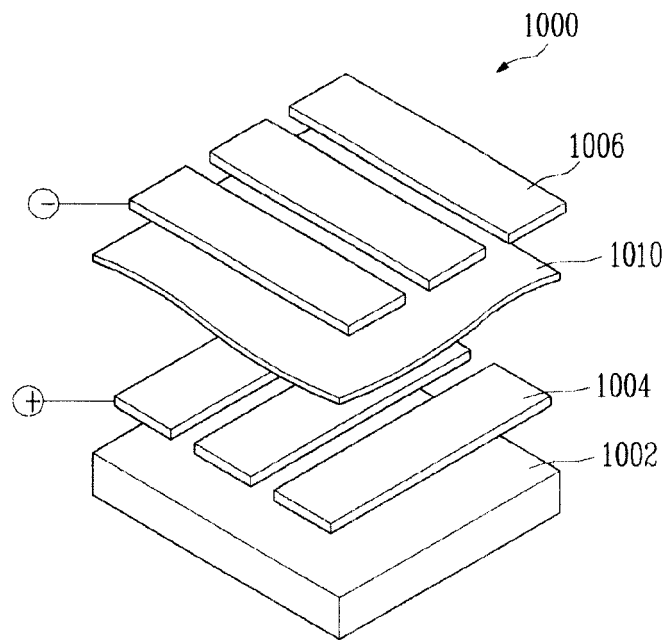


图 7A

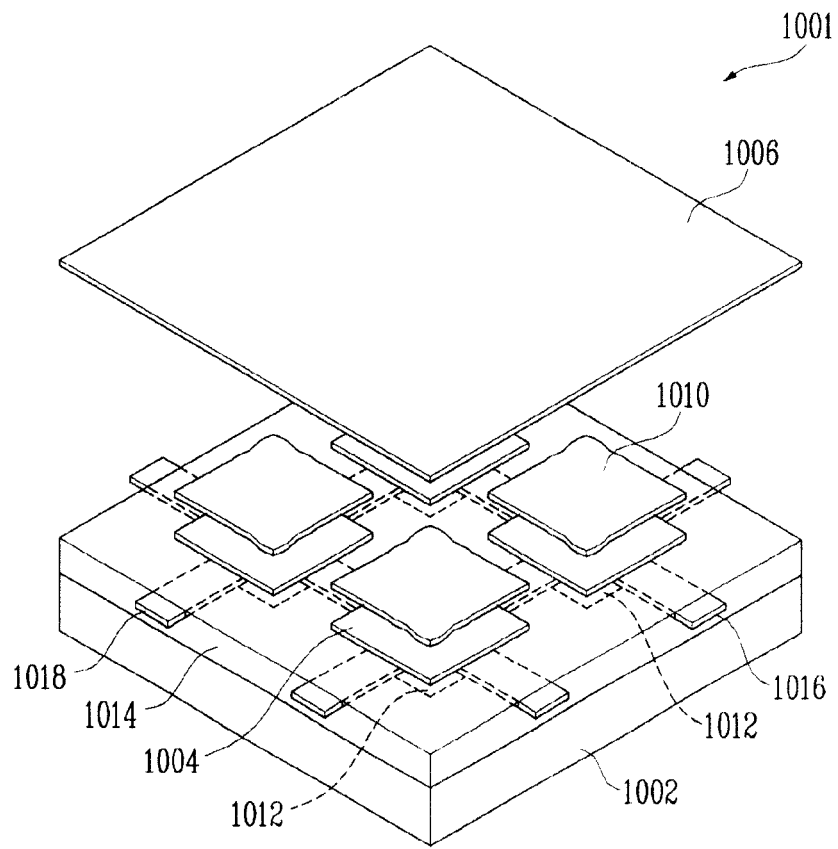


图 7B

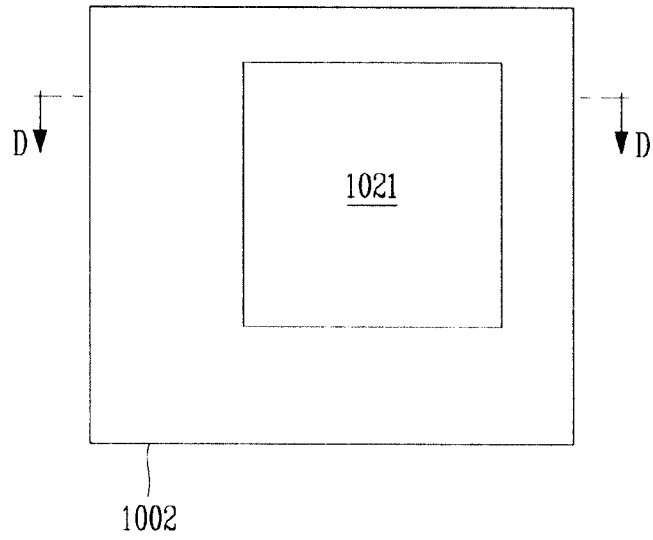


图 7C

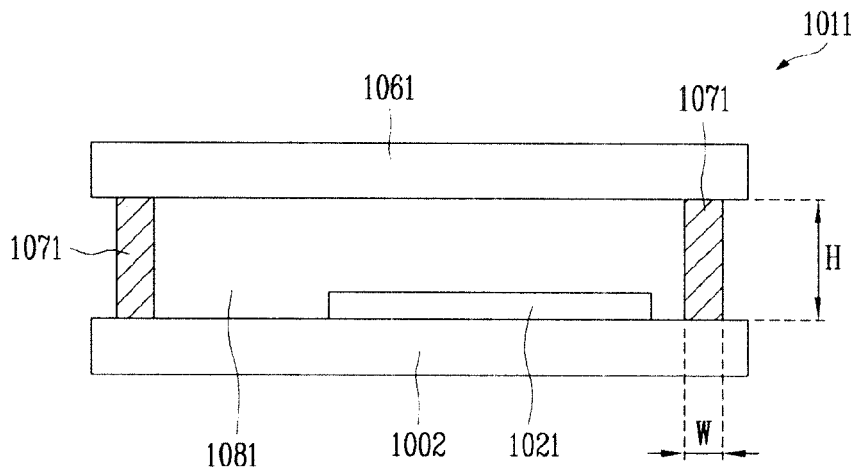


图 7D

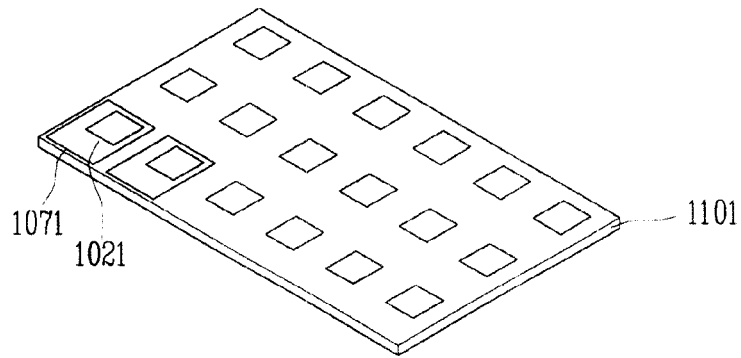


图 7E

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN101009307A</a>	公开(公告)日	2007-08-01
申请号	CN200710003941.0	申请日	2007-01-19
[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 林大镐 李在先 朴镇宇 李钟禹 申尚煜 李雄洙		
发明人	崔东洙 林大镐 李在先 朴镇宇 李钟禹 申尚煜 李雄洙		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/50 H01L51/52 H01L51/56 H05B33/12 H05B33/04 H05B33/10		
CPC分类号	C03C27/06 H01L51/56 H01L27/3244 H01L27/3281 H01L51/5246 C03C2217/253 C03C17/40 C03C2218/34 C03C8/24 H05B33/04 C03C2217/252 H01L2251/566 A47G21/04 G01F19/002		
优先权	1020060006148 2006-01-20 KR		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明揭示了一种有机发光显示装置，其中基板和封装基板采用熔料彼此粘附。该有机发光显示装置包括第一基板，其包括形成有机发光二极管的像素区和非像素区。该有机发光二极管包括第一电极和第二电极之间的有机发光层。第二基板粘附到该第一基板上。熔料提供在该第一基板的非像素区和该第二基板之间以粘附该第一基板和该第二基板。树脂加强材料形成在该熔料的外侧。

