

[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 200710153332.3

[51] Int. Cl.

H01L 27/32 (2006.01)
H01L 23/10 (2006.01)
H01L 23/31 (2006.01)
H01L 21/50 (2006.01)
H01L 21/56 (2006.01)
H01L 21/52 (2006.01)

[43] 公开日 2008年5月14日

[11] 公开号 CN 101179093A

[51] Int. Cl. (续)

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/04 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

[22] 申请日 2007.9.17

[21] 申请号 200710153332.3

[30] 优先权

[32] 2006.11.10 [33] KR [31] 10-2006-0111074

[71] 申请人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道水原市

[72] 发明人 崔东洙 朱宁澈 朴镇宇

[74] 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司
代理人 郭鸿禧 常桂珍

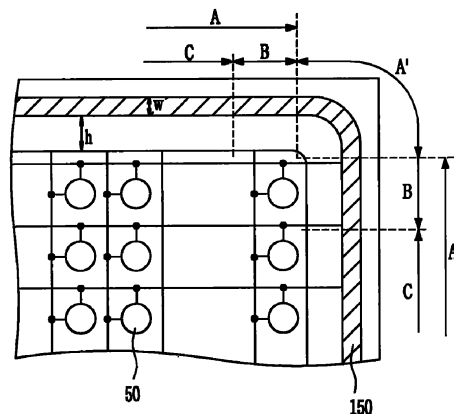
权利要求书 3 页 说明书 17 页 附图 10 页

[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及其制造方法。更具体地讲，本发明涉及一种能够均匀地密封无机密封剂的有机发光显示装置和一种该装置的制造方法。根据本发明的有机发光显示装置包括：第一基底，包括像素阵列，该像素阵列具有在其内形成的至少一个有机发光二极管；第二基底，接合到第一基底；无机密封剂，围绕像素阵列，并至少具有直线部分和角落部分，其中，无机密封剂的直线部分和角落部分具有相同的有效密封宽度。



1、一种有机发光显示装置，包括：

第一基底；

第二基底；

有机发光像素的阵列，所述阵列置于所述第一基底和所述第二基底之间；
玻璃料密封件，使所述第一基底和所述第二基底互连，所述玻璃料密封件包括多个直线部分和多个角落部分，各部分中的每个包括对于所述第一基底和所述第二基底中的每个的密封表面，

其中，所述直线部分和所述角落部分具有基本相同的宽度的对于所述第一基底和所述第二基底中的每个的所述密封表面，其中，所述玻璃料密封件在所述直线部分和所述角落部分中的宽度基本均匀。

2、如权利要求1所述的有机发光显示装置，其中，所述角落部分为圆形角落部分。

3、如权利要求2所述的有机发光显示装置，其中，所述圆形角落部分的曲率半径为大约0.5mm至大约1.5mm。

4、如权利要求1所述的有机发光显示装置，其中，所述角落部分为大体的矩形角落部分。

5、如权利要求4所述的有机发光显示装置，其中，所述直线部分和所述角落部分的有效密封宽度与总密封宽度的比为大约0.85至大约1.0。

6、如权利要求1所述的有机发光显示装置，其中，所述密封表面的宽度为大约0.6mm至大约1.0mm。

7、如权利要求1所述的有机发光显示装置，其中，所述玻璃料密封件在所述直线部分中的厚度与所述玻璃料密封件在所述角落部分中的厚度基本相同。

8、如权利要求7所述的有机发光显示装置，其中，所述玻璃料密封件的厚度为5 μ m至大约30 μ m。

9、如权利要求1所述的有机发光显示装置，其中，所述玻璃料密封件包括陷在其内的多个气泡。

10、如权利要求9所述的有机发光显示装置，其中，所述直线部分和所述角落部分包含浓度基本相同的气泡。

11、一种制造根据权利要求1所述的有机发光显示装置的方法，所述方法包括的步骤为：

在所述第一基底和所述第二基底中的至少一个上形成玻璃料材料，使得所述有机发光像素的阵列置于所述第一基底和所述第二基底之间；

将激光照射到所述玻璃料材料上，由此形成宽度基本相同的玻璃料密封件。

12、如权利要求11所述的方法，其中，所述照射的步骤被构造为所述玻璃料密封件的所述直线部分和所述角落部分从激光接收基本相同量的能量。

13、如权利要求11所述的方法，其中，所述照射步骤包括：

激光以恒定的速度扫描；

根据激光照射的位置控制所述激光的强度，

其中，用强度减小的激光照射所述玻璃料密封件的所述角落部分。

14、如权利要求13所述的方法，其中，所述直线部分包括离所述角落部分远的远子部分和离所述角落部分较近的近子部分，其中，与所述远子部分相比，用较低强度的激光照射所述近子部分。

15、如权利要求11所述的方法，其中，所述照射步骤包括：

保持激光的强度为基本恒定的值；

根据激光照射的位置控制激光的扫描速度，

其中，用提高的扫描速度的激光照射所述玻璃料密封件的所述角落部分。

16、如权利要求15所述的方法，其中，所述直线部分包括离所述角落部分远的远子部分和离所述角落部分较近的近子部分，其中，与所述远子部分相比，用较高扫描速度的激光照射所述近子部分。

17、如权利要求11所述的方法，其中，所述形成玻璃料材料的步骤包括：

提供所述第二基底；

将所述玻璃料材料涂敷在所述第二基底上；

在预定温度下烧结所述玻璃料材料；

提供所述第一基底和在所述第一基底上形成的所述有机发光像素的阵列；

使所述第一基底接合到所述第二基底，使得所述阵列置于所述第一基底和所述第二基底之间。

18、如权利要求17所述的方法，其中，所述预定温度为大约300℃至大

约 700℃。

19、如权利要求 17 所述的方法，还包括对所述有机发光像素的阵列进行掩盖，使得所述有机发光像素的阵列不因激光而被损坏。

20、如权利要求 11 所述的方法，其中，执行所述照射激光的步骤，使得所述直线部分和所述角落部分从激光接收基本相同量的能量。

有机发光显示装置及其制造方法

本申请要求于 2006 年 11 月 10 日在韩国知识产权局提交的第 2006-0111074 号韩国专利申请的权益，该申请的内容包含于此，以资参考。

技术领域

本发明涉及一种有机发光显示装置及其制造方法，更具体地讲，涉及一种能够均匀地密封无机密封剂的有机发光显示装置以及一种该有机发光显示装置的制造方法。

背景技术

近年来，使用有机发光二极管的有机发光显示装置已引起公众的注意。

有机发光显示装置是电激发具有荧光特性的有机化合物而发光的发射显示器，有机发光显示装置可以以低电压驱动、可易于减小其厚度且具有宽的光学视角和快速的响应时间等。

有机发光显示装置包括形成在基底上的有机发光二极管和多个像素，所述多个像素包括用于驱动有机发光二极管的 TFT(薄膜晶体管)。这种有机发光二极管对潮气敏感。因此，已经提出了利用涂覆有保湿剂(humectant)的包封玻璃基底或金属盖(cap)来防止潮气渗入的方法。然而，有机发光显示装置具有包封基底上涂覆着的保湿剂中产生的脱气(out gas)，以保护不耐潮气或氧的有机发光二极管。因此，由于对有机 EL 发射材料或阳极材料的损坏致使显示特性(例如暗点(dim spot))劣化。

为此，第 6,998,776 号美国专利公开了一种通过用无机密封剂(玻璃料(frit))涂覆玻璃基底来密封有机发光二极管的结构。如第 6,998,776 号美国专利中所公开的，通过利用无机密封剂密封基底和包封基底之间的空间，以一种更为有效的方式来保护有机发光二极管。

同时，在利用涂覆有无机密封剂的包封基底密封有机发光二极管的结构中，通常通过对无机密封剂施加热源(heat)(例如，激光等)使基底和包封基底相互附着。无机密封剂的密封质量取决于照射的激光的功率(capacity)。

发明内容

因此，设计本发明来解决现有技术的这样的缺陷，因此，本发明的一个目的在于提供一种其整个区域均匀地形成无机密封剂的有机发光显示装置和一种该有机发光显示装置的制造方法。

本发明的一个方面通过提供一种有机发光显示装置来实现，所述有机发光显示装置包括：第一基底，包括像素阵列，所述像素阵列具有在其内形成的至少一个有机发光二极管；第二基底，接合到所述第一基底；无机密封剂，围绕所述像素阵列并至少具有直线部分和角落部分，其中，所述无机密封剂的所述直线部分和所述角落部分具有相同的有效密封宽度。

本发明的另一方面通过提供一种制造有机发光显示装置的方法来实现，所述有机发光显示装置包括：第一基底，包括像素阵列，所述像素阵列具有在其内形成的至少一个有机发光二极管；第二基底，接合到所述第一基底；无机密封剂，围绕所述像素阵列并至少具有直线部分和角落部分，所述方法包括的步骤为：在所述第二基底的所述像素阵列周围涂敷所述无机密封剂；在预定的温度烧结所述无机密封剂；使所述第一基底接合到所述第二基底；通过用激光照射所述无机密封剂使所述第一基底附于所述第二基底，其中，与照射所述直线部分的激光的强度相比，用较低强度的激光照射所述角落部分。

本发明的又一方面通过提供一种制造有机发光显示装置的方法来实现，所述有机发光显示装置包括：第一基底，包括像素阵列，所述像素阵列具有在其内形成的至少一个有机发光二极管；第二基底，接合到所述第一基底；无机密封剂，围绕所述像素阵列并至少具有直线部分和角落部分，所述方法包括的步骤为：在所述第二基底的所述像素阵列周围涂敷所述无机密封剂；在预定的温度烧结所述无机密封剂；使所述第一基底接合到所述第二基底；通过用激光照射所述无机密封剂使所述第一基底附于所述第二基底，其中，与照射所述直线部分的激光的速率相比，激光以较快的速率照射所述角落部分。

一种有机发光显示装置包括第一基底、第二基底、有机发光像素的阵列和玻璃料密封件。

所述有机发光像素的阵列置于所述第一基底和所述第二基底之间。

所述玻璃料密封件使所述第一基底和所述第二基底互连。所述玻璃料密封件包括多个直线部分和多个角落部分，各部分中的每个包括对于所述第一基底和所述第二基底中的每个的密封表面。

所述直线部分和所述角落部分具有基本相同的宽度的对于所述第一基底和所述第二基底中的每个的所述密封表面，所述玻璃料密封件在所述直线部分和所述角落部分中的宽度基本均匀。

所述角落部分可以为圆形角落部分。所述圆形角落部分的曲率半径可以为大约 0.5mm 至大约 1.5mm。

所述角落部分可包括大体的矩形角落部分。所述直线部分和所述角落部分的有效密封宽度与总密封宽度的比可以为大约 0.85 至大约 1.0。

所述密封表面的宽度可以为大约 0.6mm 至大约 1.0mm。

所述玻璃料密封件在所述直线部分中的厚度与所述玻璃料密封件在所述角落部分中的厚度可基本相同。所述玻璃料密封件的厚度可以为 5 μ m 至大约 30 μ m。

所述玻璃料密封件可包括陷(trap)在其内的多个气泡。所述直线部分和所述角落部分可包含浓度基本相同的气泡。

一种制造上述有机发光显示装置的方法包括以下步骤：在置于所述第一基底和所述第二基底之间的所述有机发光像素阵列的周围涂敷所述玻璃料材料；用激光照射所述玻璃料材料，由此形成宽度相同的玻璃料密封件，以形成对于所述第一基底和所述第二基底的密封表面。

所述照射的步骤可被构造为所述玻璃料密封件的所述直线部分和所述角落部分从激光接收基本相同量的能量。

所述照射的步骤可包括：激光以恒定的速度扫描；根据激光照射的位置控制所述激光的强度。可用强度减小的激光照射所述玻璃料密封件的所述角落部分。

所述直线部分可包括离所述角落部分远的远子部分和离所述角落部分较近的近子部分，与所述远子部分相比，用较低强度的激光照射所述近子部分。

所述照射的步骤可包括：保持激光的强度为基本恒定的值；根据激光照射的位置控制激光的扫描速度。可用提高的扫描速度的激光照射所述玻璃料密封件的所述角落部分。

所述直线部分可包括离所述角落部分远的远子部分和离所述角落部分较

近的近子部分，其中，与所述远子部分相比，用较高扫描速度的激光照射所述近子部分。

所述涂敷玻璃料材料的步骤可包括：在所述有机发光像素的阵列周围将所述玻璃料材料涂敷在所述第二基底上；在预定的温度下烧结所述玻璃料材料；使所述第一基底接合到所述第二基底。

所述预定的温度可以为大约 300℃ 至大约 700℃。所述方法还可包括对所述有机发光像素的阵列进行掩盖，使得所述有机发光像素的阵列不因激光而被损坏。

所述玻璃料密封件可包括控制所述玻璃料密封件的热膨胀系数的填充料。所述玻璃料密封件可包括有助于所述玻璃料密封件吸收激光的吸收剂。

所述照射的步骤可被构造为：所述玻璃料密封件的所述直线部分和所述角落部分从激光接收基本相同量的能量，所述角落部分为圆形角落部分。

附图说明

通过以下结合附图的对实施例的描述，本发明的这些和/或其它方面及优点将变得清楚且更易于理解，在附图中：

图 1 是示出了根据本发明实施例的有机发光显示装置的平面示意图。

图 2 是示出了图 1 中的一个区域的分解视图。

图 3 是示出了根据本发明另一实施例的有机发光显示装置和用于制造该装置的激光照射设备的透视图。

图 4A 至图 4D 是示出了根据本发明又一实施例的有机发光显示装置的制造方法的透视图。

图 5 是根据一个实施例的无源矩阵型有机发光显示装置的示意性分解视图。

图 6 是根据一个实施例的有源矩阵型有机发光显示装置的示意性分解视图。

图 7 是根据一个实施例的有机发光显示器的示意性顶部平面图。

图 8 是沿着 D-D 线截取的图 7 中的有机发光显示器的剖视图。

图 9 是示出了根据一个实施例的有机发光显示装置的批量生产的示意性透视图。

具体实施方式

本发明涉及在两个基底之间密封 OLED 显示装置。该装置具有第一基底和第二基底。有机发光像素阵列形成在第一基底上。玻璃料密封件(frit seal)应用于有机发光像素阵列的周围，并用激光照射。照射在玻璃料密封件上的激光束的量在对玻璃料密封件的质量起着重要的决定性作用。如果对玻璃料的部分激光照射太多，则在玻璃料密封件中形成许多气泡，从而劣化了玻璃料密封件的质量。尤其在角落部分存在问题。本发明通过设置在一直沿着玻璃料密封件(既包括角落部分又包括直线部分)具有基本相同的有效密封宽度的玻璃料密封件而避免了这个问题。描述了几个实施例用于获得这种具有基本相同的有效密封宽度的玻璃料密封件。在所有的实施例中，必须控制激光的照射能量的量。这点可通过控制激光的强度或扫描速度(sweeping speed)来实现。当在该过程中扫描速度保持恒定时，激光的强度随着激光接近角落部分而减小。当在该过程中激光的强度保持恒定时，激光的扫描速度可随着激光接近角落部分而增加。可选择地，角落部分可以是圆的，以使激光不用改变能量或速度就能扫描角落。

以下，将参照附图来描述根据本发明的实施例。这里，当一个元件连接到另一元件时，这个元件不仅可以直接连接到另一元件，也可通过别的元件间接连接到另一元件。此外，为了清晰起见，省略了不相关的元件。另外，相同的标号始终表示相同的元件。

如果照射无机密封剂的激光的功率超过了某一功率值，则会在无机密封剂的表面内形成大量气泡。

具体地讲，在线式(line type)无机密封剂存在弯曲的角落部分的情形下，与直线部分相比，在设备的操作中，线速度在曲线部分发生改变，或者即使以恒定线速度固化无机密封剂，与直线部分相比，照射的激光的功率在曲线部分增大。结果，用过高能量(hyperenergy)的激光照射无机密封剂的角落部分，因此由于气泡的产生会导致附着性差。

有机发光显示器(OLED)是一种包括有机发光二极管的阵列的显示装置。有机发光二极管是包含有机半导体材料的固态半导体器件，当施加适当的电势时，有机发光二极管适于产生光并发射光。

根据所提供的激励电流的布置，通常可将 OLED 分为两种基本类型。图 5 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 6 示意

性地示出了有源矩阵型 OLED 1001 的简化结构。在这两种构造中, OLED 1000、1001 包括位于基底 1002 上方的 OLED 像素, OLED 像素包括阳极 1004、阴极 1006 和有机层 1010。当在阳极 1004 和阴极 1006 之间施加适当的电势时, 电流流经像素, 从有机层发射可见光。

参照图 5, 无源矩阵 OLED(PMOLED)设计包括大体垂直于阴极 1006 的延长带布置的阳极 1004 的延长带, 以及位于阴阳极之间的有机层。阴极 1006 的带和阳极 1004 的带的交叉限定单个 OLED 像素, 通过适当地激发对应的阳极 1004 的带和阴极 1006 的带从单个 OLED 像素产生光并发射光。PMOLED 提供的优点是制造相对简单。在显示尺寸较小的应用中, PMOLED 通常是优选的, 从而控制沿着阳极 1004 的延长带和阴极 1006 的延长带的电损失。

参照图 6, 有源矩阵 OLED(AMOLED)包括布置在基底 1002 和 OLED 像素的阵列之间的局部开关驱动电路(switching driving circuit)1012。在共阴极 1006 和阳极 1004(与其它阳极电绝缘)之间限定 AMOLED 的单个像素。各局部开关驱动电路 1012 与 OLED 像素的阳极 1004 连接, 还与数据线 1016 和扫描线 1018 连接。在实施例中, 扫描线 1018 提供选择开关驱动电路的行的扫描信号, 数据线 1016 与扫描信号同步地提供用于特定开关驱动电路的数据信号。数据信号和扫描信号激励局部开关驱动电路 1012, 由此激发阳极 1004, 从而从它们对应的像素发光。

在示出的 AMOLED 中, 局部开关驱动电路 1012、数据线 1016 和扫描线 1018 埋在置于像素阵列和基底 1002 之间的平坦化层 1014 中。平坦化层 1014 提供平坦的顶表面, 有机发光像素阵列形成在该顶表面上。平坦化层 1014 可由有机材料或无机材料形成, 虽然示出的平坦化层 1014 为单层, 但是平坦化层可由两层或更多的层形成。局部开关驱动电路 1012 通常形成有薄膜晶体管(TFT), 并按栅格或阵列的方式布置在 OLED 像素阵列的下方。局部开关驱动电路 1012 可至少部分地由有机材料制成, 包括有机 TFT。

AMOLED 具有响应时间/刷新速率快的优点, 快速的响应时间/刷新速率提高了对它们用于显示视频数据信号方面的满意度。另外, AMOLED 具有功耗比无源矩阵 OLED 的功耗低的优点。这些优点会使得 AMOLED 装置在要求较大显示器的实施例中是优选的。

参考 PMOLED 和 AMOLED 设计的共同特征, 基底 1002 提供了对 OLED 像素和电路的结构支撑。在各种实施例中, 基底 1002 可包含刚性材料或柔性

材料以及不透明材料或透明材料,例如塑料、玻璃和/或箔。如上面所指出的,每个 OLED 像素或二极管形成有阳极 1004、阴极 1006 和置于阴阳极之间的有机层 1010。当在阳极 1004 和阴极 1006 之间施加适当的电势时,阴极 1006 注入电子,阳极 1004 吸收或消除电子(注入空穴)。在某些实施例中,阳极 1004 和阴极 1006 的位置颠倒,即,阴极形成在基底 1002 上,而阳极与阴极相对地布置。

置于阴极 1006 和阳极 1004 之间的是一层或多层有机层。更具体地讲,至少一层发射层或发光层置于阴极 1006 和阳极 1004 之间。发光层可包含一种或多种有机发光化合物。通常,发光层被构造为发射单一颜色比如蓝色、绿色、红色或白色的可见光。在示出的实施例中,一层有机层 1010 形成在阴极 1006 和阳极 1004 之间,并用作发光层。可形成在阳极 1004 和阴极 1006 之间的另外的层可包括空穴传输层、空穴注入层、电子传输层和电子注入层。

空穴传输层和/或空穴注入层可置于发光层 1010 和阳极 1004 之间。电子传输层和/或电子注入层可置于阴极 1006 和发光层 1010 之间。电子注入层通过减小从阴极 1006 注入电子的逸出功(work function),有助于从阴极 1006 向发光层 1010 注入电子。同样地,空穴注入层有助于从阳极 1004 向发光层 1010 注入空穴。空穴传输层和电子传输层有助于从相应电极向发光层注入的载流子的移动。

在一些实施例中,单层可起到电子注入和电子传输的作用,或者可起到空穴注入和空穴传输的作用。在一些实施例中,没有这些层中的一层或多层。在一些实施例中,一层或多层有机层掺杂着有助于载流子的注入和/或传输的一种或多种材料。在仅有一层有机层形成在阴极和阳极之间的实施例中,有机层可不仅包含有机发光化合物,而且还可包含有助于载流子在该层内的注入或传输的特定功能材料。

已经开发了多种有机材料用于这些层(包括发光层)。另外,正在开发用于这些层的多种其它的有机材料。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相对小的分子。技术人员将能够根据在特定的设计中各层的期望功能和相邻层所用的材料来选择用于这些层中的每层的适当的材料。

在操作中,电路在阴极 1006 和阳极 1004 之间提供适当的电势。这使得电流通过中间的有机层从阳极 1004 流到阴极 1006。在一个实施例中,阴极

1006 向相邻的有机层 1010 提供电子。阳极 1004 注入空穴以从有机层 1010 去除电子，这相当于向有机层 1010 提供空穴。空穴和电子在有机层 1010 内复合并产生称为“激子”的能量粒子。激子将它们的能量传递到有机层 1010 内的有机发光材料，所述能量用于从有机发光材料发射可见光。由 OLED 1000、1001 产生并发射的光的光谱特性取决于有机层内的有机分子的特性和组成。本领域普通技术人员中的一名可选择一层或多层有机层的组成以适于特定应用的需要。

还可根据发光方向对 OLED 装置进行分类。在称作“顶部发射”型的一种类型中，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部分透明的材料制成。在某些实施例中，为了避免损失任何可穿过阳极或底部电极 1004 的光，阳极可以由对可见光基本反射的材料制成。第二种类型的 OLED 装置通过阳极或底部电极 1004 发光，并称为“底部发射”型。在底部发射型 OLED 装置中，阳极 1004 可由相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 由对可见光基本反射的材料制成。第三种类型的 OLED 装置在两个方向上发光，例如通过阳极 1004 和阴极 1006 发光。根据发光方向，基底可以由对可见光透明、不透明或反射的材料制成。

在许多实施例中，如图 7 中所示，包括多个有机发光像素的 OLED 像素阵列 1021 布置在基底 1002 的上方。在实施例中，通过驱动电路(未示出)控制阵列 1021 中的像素选通(turn on)和关断(turn off)，并且所述多个像素作为整体在阵列 1021 上显示信息或图像。在某些实施例中，OLED 像素阵列 1021 相对于其它组件(例如驱动和控制电子器件)布置，以限定显示区和非显示区。在这些实施例中，显示区是指基底 1002 的形成有 OLED 像素阵列 1021 的区域。非显示区是指基底 1002 的剩余区域。在实施例中，非显示区可包括逻辑和/或电源电路。应该明白，控制/驱动电路元件的至少一部分要布置在显示区内。例如，在 PMOLED 中，导电组件将延伸到显示区内，以向阳极和阴极提供适当的电势。在 AMOLED 中，与开关驱动电路连接的数据/扫描线和局部开关驱动电路将延伸到显示区内，以驱动并控制 AMOLED 的单独的像素。

一种对 OLED 装置的设计和制造考虑是 OLED 装置的某些有机材料层会因暴露于水、氧或其它有害气体受到损坏或加速劣化。因此，通常都明白，要密封或包封 OLED 装置，以阻止其暴露于在制造或工作环境中存在的潮气

和氧或其它有害气体。图 8 示意性地示出了具有图 7 的布局并沿着图 7 中的 D-D 线截取的包封的 OLED 装置 1011 的剖视图。在该实施例中，大体上平坦的顶板或顶部基底 1061 与密封件 1071 接合，该密封件 1071 还与底板或底部基底 1002 接合，从而包围或包封 OLED 像素阵列 1021。在其它实施例中，一层或多层形成在顶板 1061 或底板 1002 上，密封件 1071 通过这种层与底部基底 1002 或顶部基底 1061 接合。在示出的实施例中，密封件 1071 沿着底板 1002 或顶板 1061 或者 OLED 像素阵列 1021 的外围延伸。

在实施例中，密封件 1071 由玻璃料材料制成，这将在下面进行进一步讨论。在各种实施例中，顶板 1061 和底板 1002 包含比如塑料、玻璃和/或金属箔的材料，这些材料能够对氧和/或水的通路提供障碍，从而保护 OLED 像素阵列 1021 免于暴露于这些物质。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 的寿命，通常期望密封件 1071 与顶板 1061 和底板 1002 提供基本不可渗透氧和水汽的密封，并提供基本密封的封闭空间 1081。在某些应用中，指出与顶板 1061 和底板 1002 结合的玻璃料材料的密封件 1071 提供小于近似每天 10^{-3}cc/m^2 的透氧率和小于每天 10^{-6}g/m^2 的透水率。假设一些氧和潮气会渗透到封闭空间 1081 中，在一些实施例中，在封闭空间 1081 内形成可吸收氧和/或潮气的材料。

如图 8 中所示，密封件 1071 具有宽度 W，该宽度是密封件 1071 在与顶部基底 1061 或底部基底 1002 的表面平行的方向上的厚度。在实施例中宽度是变化的，并且其范围是从大约 $300\mu\text{m}$ 至大约 $3000\mu\text{m}$ ，可选地从大约 $500\mu\text{m}$ 至大约 $1500\mu\text{m}$ 。另外，在密封件 1071 的不同位置处，该宽度可不同。在一些实施例中，密封件 1071 的宽度可以在密封件 1071 接触底部基底 1002 和顶部基底 1061 之一的位置处最大，或者在密封件 1071 接触形成在底部基底 1002 或顶部基底 1061 上的层的位置处最大。该宽度可以在密封件 1071 接触另一部件的位置处最小。密封件 1071 的单个截面上的宽度变化与密封件 1071 的截面形状和其它设计参数有关。

如图 8 中所示，密封件 1071 具有高度 H，该高度是密封件 1071 在与顶部基底 1061 或底部基底 1002 的表面垂直的方向上的厚度。在实施例中高度是变化的，并且其范围是从大约 $2\mu\text{m}$ 至大约 $30\mu\text{m}$ ，可选地从大约 $10\mu\text{m}$ 至大约 $15\mu\text{m}$ 。通常，在密封件 1071 的不同位置处，高度没有明显的变化。然而，

在某些实施例中，密封件 1071 的高度可在其不同位置处变化。

在示出的实施例中，密封件 1071 具有大体上的矩形截面。然而，在其它实施例中，密封件 1071 可具有其它各种截面形状，例如大体上的方形截面、大体上的梯形截面、具有一条或多条圆边的截面，或者按指定的应用所需而表示的其它构造。为了提高密封性，通常期望增大密封件 1071 与底部基底 1002 或顶部基底 1061 或者形成在底部基底或顶部基底上的层直接接触的界面面积。在一些实施例中，可设计密封件的形状，从而可增大界面面积。

密封件 1071 可与 OLED 阵列 1021 紧邻地布置，在其它实施例中，密封件 1071 与 OLED 阵列 1021 隔开一定距离。在某一实施例中，密封件 1071 包括连接在一起以包围 OLED 阵列 1021 的大体上的线性部分。在特定实施例中，密封件 1071 的这种线性部分大体上可平行于 OLED 阵列 1021 的各个边界延伸。在另一实施例中，密封件 1071 的一个或多个线性部分与 OLED 阵列 1021 的各个边界呈非平行关系布置。在其它实施例中，密封件 1071 的至少一部分在顶板 1061 和底板 1002 之间以曲线方式延伸。

如上面所指出的，在特定实施例中，利用包括精细玻璃颗粒的玻璃料材料或者简称为“玻璃料”或“玻璃粉”来形成密封件 1071。玻璃料颗粒包括以下物质中的一种或多种：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)、硼酸铅玻璃、磷酸锡玻璃、钒酸盐玻璃和硼硅酸盐等。在实施例中，这些颗粒的大小在从大约 2 μ m 至大约 30 μ m 的范围内，可选地在从大约 5 μ m 至大约 10 μ m 的范围内，但是不仅仅局限于此。这些颗粒可以和与玻璃料密封件 1071 接触的顶部基底 1061 和底部基底 1002 之间的距离大约一样大，或者与形成在这些基底上并与玻璃料密封件 1071 接触的任何层之间的距离大约一样大。

用于形成密封件 1071 的玻璃料材料还可包括一种或多种填充料或添加材料。可提供填充料或添加材料，以调节密封件 1071 的整体热膨胀特性和/或调节密封件 1071 对选择频率的入射辐射能量的吸收特性。填充料或添加材料还可包括转化物(inversion)和/或附加填充料以调节玻璃料的热膨胀系数。例

如, 填充料或添加材料可包括过渡金属, 例如铬(Cr)、铁(Fe)、锰(Mn)、钴(Co)、铜(Cu)和/或钒。用于填充料或添加剂的其它材料包括 $ZnSiO_4$ 、 $PbTiO_3$ 、 ZrO_2 、锂霞石。

在实施例中, 作为干组份的玻璃料材料包含大约 20wt%至大约 90wt%的玻璃颗粒, 剩余物包括填充料和/或添加剂。在一些实施例中, 玻璃料糊包含大约 10-30wt%的有机材料和大约 70-90wt%的无机材料。在一些实施例中, 玻璃料糊包含大约 20wt%的有机材料和大约 80wt%的无机材料。在一些实施例中, 有机材料可包括大约 0-30wt%的粘合剂和大约 70-100 wt%的溶剂。在一些实施例中, 在有机材料中, 大约 10 wt%是粘合剂, 大约 90 wt%是溶剂。在一些实施例中, 无机材料可包括大约 0-10 wt%的添加剂、大约 20-40 wt%的填充料和大约 50-80 wt%的玻璃粉末。在一些实施例中, 在无机材料中, 大约 0-5 wt%是添加剂, 大约 25-30 wt%是填充料, 大约 65-75 wt%是玻璃粉末。

在形成玻璃料密封件过程中, 向干玻璃料材料中加入液体材料, 以形成玻璃料糊。任何一种具有或没有添加剂的有机或无机溶剂可用作液体材料。在实施例中, 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、硝基纤维素、羟丙基纤维素、二甘醇一丁醚乙酸酯(butyl carbitol acetate)、萘品醇、丁基溶纤剂(butyl cellusolve)、丙烯酸酯化合物。然后, 可在顶板 1061 和/或底板 1002 上涂敷这样形成的玻璃料糊, 以形成一定形状的密封件 1071。

在一个示例性实施例中, 密封件 1071 的形状最初由玻璃料糊形成, 并置于顶板 1061 和底板 1002 之间。在某些实施例中, 可将密封件 1071 预固化或预烧结到顶板 1061 和底板 1002 之一上。接下来用置于顶板和底板之间的密封件 1071 装配顶板 1061 和底板 1002, 选择性地加热密封件 1071 的部分, 使得形成密封件 1071 的玻璃料材料至少部分地熔化。然后, 使密封件 1071 再固化, 以在顶板 1061 和底板 1002 之间形成稳固的连接, 从而阻止封闭的 OLED 像素阵列 1021 暴露于氧或水。

在实施例中, 通过光(例如激光器或定向红外灯)的照射来执行对玻璃料密封件的选择性加热。如前面所指出的, 形成密封件 1071 的玻璃料材料可与一种或多种添加剂或填充料(例如, 所选择用来提高对照射光的吸收的物质)结合, 以有助于玻璃料材料的加热和熔化, 从而形成密封件 1071。

在一些实施例中, 批量生产 OLED 装置 1011。在如图 9 示出的实施例中,

在公共底部基底 1101 上形成多个单独的 OLED 阵列 1021。在示出的实施例中，由成形的玻璃料包围各 OLED 阵列 1021，以形成密封件 1071。在实施例中，公共顶部基底(未示出)设置在公共底部基底 1101 和形成在其上的结构的上方，从而 OLED 阵列 1021 和成形的玻璃料糊置于公共底部基底 1101 和公共顶部基底之间。例如通过前面描述的对于单个 OLED 显示装置的密闭工艺将 OLED 阵列 1021 包封并密封。得到的产品包括由于公共底部基底和公共顶部基底而保持在一起的多个 OLED 装置。然后，将得到的产品切割成多块，每块构成图 8 中的 OLED 装置 1011。在某些实施例中，图 6 中的单个 OLED 装置 1001 随后还要经过其它的封装操作，以进一步改善通过玻璃料密封件 1071 与顶部基底 1061 和底部基底 1002 形成的密封。

图 1 是示出了根据本发明实施例的有机发光显示装置的平面示意图。

参照图 1，有机发光显示装置包括第一基底 100、无机密封剂 150 和第二基底 200。

第一基底 100 包括像素阵列 100a，像素阵列 100a 具有形成在其内的至少一个有机发光二极管。像素阵列 100a 包括多条扫描线(S1、S2、...Sn)和多条数据线(D1、D2、...Dm)，还包括在由扫描线(S1、S2、...Sn)和数据线(D1、D2、...Dm)限定的区域内的多个像素 50。此时，各像素 50 电连接到某些扫描线(S1、S2、...Sn)、某些数据线(D1、D2、...Dm)和电源线(未示出)，并以预定亮度级显示红色、绿色、蓝色和白色中的一种颜色。

数据驱动器 300 向多条数据线(D1、D2、...Dm)提供数据信号，所述多条数据线在第一基底 100 的像素阵列 100a 中延伸。数据驱动器 300 以 COG(玻璃上芯片)的芯片形式安装在像素阵列 100a 的周边(circumference)100b 的一侧。另外，数据驱动器 300 通过多条数据提供线 310 电连接到焊盘单元 500 中的多个第一焊盘(Pd)。

扫描驱动器 400 向多条扫描线(S1、S2、...Sn)顺序地提供扫描信号，所述多条扫描线在像素阵列 100a 中延伸。扫描驱动器 400 形成在第一基底 100 的像素阵列 100a 的一侧，并通过至少一条扫描提供线 410 电连接到焊盘单元 500 中的至少第二焊盘(Ps)。

焊盘单元 500 与扫描驱动器 400 和数据驱动器 300 相邻地形成在第一基底 100 中，并电连接到扫描提供线 410 和数据提供线 310，从而分别向像素阵列 100a 中的多条扫描线(S1、S2、...Sn)和多条数据线(D1、D2、...Dm)提

供电信号。

无机密封剂 150 设置在像素阵列 100a 的周边 100b 和第二基底 200 之间，并使第一基底 100 附于第二基底 200。如图 1 中所示，可涂敷无机密封剂 150 来密封形成在第一基底 100 中的像素阵列 100a，如果扫描驱动器 400 设置在内部，则可涂敷无机密封剂 150 来密封像素阵列 100a 和扫描驱动器 400。例如，无机密封剂可以是选自由氧化铅、氧化钛、氧化钒、氧化铝和氧化硅组成的组中选择的一种玻璃料。

也就是说，由于通过无机密封剂 150 密封第一基底 100 和第二基底 200 之间的空间，所以可保护置于第一基底 100 和第二基底 200 之间的有机发光二极管免受潮气或氧的影响。此时，无机密封剂 150 包括用于控制热膨胀系数的填充料(未示出)和用于吸收激光的吸收剂(未示出)。另外，通过热源(例如激光器等)使无机密封剂 150 熔化。

同时，无机密封剂 150 具有直线部分(A)和角落部分(A')。这里，直线部分(A)表示在无机密封剂 150 的区域中与像素阵列 100a 的四条边平行形成的区域，角落部分(A')表示在无机密封剂 150 的区域中与像素阵列 100a 的角落部分相对应而弯曲的区域。此时，无机密封剂 150 的直线部分(A)和角落部分(A')中包括的气泡以相同的浓度形成。也就是说，如果不用具有恒定能量(energy capacity)的激光照射无机密封剂 150，则由于用过高能量的激光照射无机密封剂 150 的角落部分(A')，所以产生大量的气泡。因此，由于角落部分(A')的宽度变得比直线部分(A)的宽度宽，所以劣化了无机密封剂 150 对基底(100、200)的粘附性能。因此，应当控制激光束的强度或速率，使得恒定能量可以作用于无机密封剂 150 的直线部分(A)和角落部分(A')。随后将更详细地描述此内容。

同时，无机密封剂 150 可以是玻璃料。如果作用于玻璃材料的加热温度突然下降，则形成玻璃粉末形式的玻璃料。通常，本领域中使用的包括具有玻璃粉末的氧化物粉末的玻璃料。并且，当向玻璃料添加有机材料时，玻璃料变成凝胶态的糊。然后，如果在预定的温度烧结凝胶态的糊，则有机材料挥发到空气中，因而凝胶态的糊固化并变成固态的玻璃料。

第二基底 200 接合(coalesce)到一个包括第一基底 100 的像素阵列 100a 的区域。此时，设置第二基底 200，从而可保护形成在第一基底 100 的像素阵列 100a 中的有机发光二极管(未示出)免受来自外界的潮气或氧的影响。

图2是示出了图1中的一个区域的分解视图。

参照图2,显示出均匀地形成了无机密封剂150的宽度(w),这是因为如上面参照图1所描述的,包括在无机密封剂150的直线部分(A)和角落部分(A')的气泡被控制在相同的浓度。另外,直线部分(A)和角落部分(A')的有效密封宽度以相同的宽度形成。此时,直线部分和角落部分的有效密封宽度与总密封宽度的比可以在0.85-1的范围内。这里,有效密封宽度是指通过激光照射实际密封的第一基底100和第二基底200的宽度。

而且,包括无机密封剂150的有效密封宽度的总宽度W可根据小尺寸面板(例如移动电话)的设计标准而不同,考虑到通常使用的面板中的死空间(dead space),所述总宽度W可以在0.6mm-1mm的范围内。然而,如果面板的尺寸增大并且对外部设计规则没有限制,则为了确保合适的附着,总宽度W可以为1mm或更大。

同时,角落部分A'可形成有0.5mm-1.5mm的曲率,或者也可成直角地形成。这里,无机密封剂150形成有5 μ m-30 μ m的厚度,该厚度也是在一般印刷工艺中形成的高度,此厚度适于利用激光有效地进行熔化和附着工艺。

另外,从像素阵列100a的外壁到直线部分A和角落部分A'的垂直距离彼此相同。

此时,通过控制照射无机密封剂150的激光束的强度或激光照射设备的激光头(未示出)的移动速率,可满足如上所述的条件,从而将相同功率的能量作用于无机密封剂150的直线部分(A)和角落部分(A')。

同时,将直线部分(A)划分为多个区域,随着直线部分(A)接近角落部分(A'),激光以较低强度或较快速率照射直线部分(A)。也就是说,为了能量均匀,通过逐渐地控制激光束的强度,可使无机密封剂150在整个区域上形成有恒定的宽度。例如,可将直线部分(A)划分成两个区域来控制激光束。也就是说,用强度为12.5W的激光照射与直线部分(A)的两个区域外的角落部分(A')相对较近的第一直线部分(B),用强度为13.5W的激光照射离角落部分(A')相对较远的第二直线部分(C)。而且,通过用强度为11W的激光照射角落部分(A'),在整个区域上均匀地形成无机密封剂150。此时,可通过随着激光照射设备的激光头(未示出)接近角落部分(A')降低激光强度,或使激光照射设备的激光头(未示出)在角落部分(A')内移动得更加缓慢,恒定能量作用于无机密封剂150的整个区域上。

在上面描述了根据无机密封剂 150 的区域控制激光强度的一个实施例，但是，可通过控制激光照射设备的激光头的移动速率并保持在整个区域上方激光的强度恒定，均匀地形成无机密封剂 150。也就是说，通过这样控制激光照射设备的激光头的移动速率使随着激光照射设备的激光头接近无机密封剂 150 的角落部分(A')，该激光照射设备的激光头可移动得更加迅速，使得作用于角落部分(A')和直线部分(A)的能量相同。此时，照射到角落部分(A')和直线部分(A)的激光的强度相同。

图 3 是示出了根据本发明另一实施例的有机发光显示装置和用于制造该装置的激光照射设备的透视图。

参照图 3，有机发光显示装置包括第一母基底 1000、无机密封剂 150 和第二母基底 2000，激光照射设备包括基底台 700、掩模 800、监控传感器 (monitor sensor)900 和激光头 950。

由于与参照图 1 所描述的有机发光显示装置相同，所以这里没有对有机发光显示装置进行描述。

为了执行在第一母基底 1000 和第二母基底 2000 之间的接合工艺，基底台 700 支撑第一母基底 1000 和第二母基底 2000。例如，首先在基底台 700 上布置其内形成有无机密封剂 150 的第二基底 2000。接着，在第二母基底 2000 的相对的区域布置在其一个区域内具有至少一个有机发光二极管的第一母基底 1000。然后，在第一母基底 1000 上作用负载以使第一母基底 1000 和第二母基底 2000 接合，接着执行随后的工艺。

可通过采用掩模 800 用热源(例如激光器等)选择性只照射无机密封剂 150，而没有因热源对像素阵列 100a 造成损坏。

监控传感器 900 感测置于第一母基底 1000 和第二母基底 2000 之间的无机密封剂 150 的位置，从而使布置有无机密封剂 150 的区域能被激光束准确地照射。

激光头 950 与监控传感器 900 连接，可根据激光头 950 的形状来改变激光束的角度和宽度。同时，通过控制沿着无机密封剂 150 移动的激光头 950 的移动速率，或者通过控制通过激光头 950 作用于无机密封剂 150 的激光束的强度，在本发明的实施例中，可在整个区域上均匀地形成无机密封剂 150。

图 4A 至图 4D 是示出了根据本发明又一实施例的有机发光显示装置的片单元及其制造方法的透视图。

参照图 4A 至图 4D, 有机发光显示装置包括: 第一母基底 2000, 包括至少一个像素阵列 100a, 所述至少一个像素阵列 100a 具有在其内形成的有机发光二极管; 第二母基底 1000, 接合到第一母基底 2000。

首先通过以下步骤执行利用上面提到的组件制造有机发光显示装置的方法: 将无机密封剂 150 涂敷到第二母基底 1000 上围绕像素阵列 100a 的周边 100b 的区域上, 接着在预定的温度烧结无机密封剂 150。这里, 可在炉子内在 300°C-700°C 的范围内执行烧结无机密封剂 150 的工艺。如果无机密封剂 150 的烧结温度低于 300°C, 则在烧结工艺中有机材料不易挥发。而且, 如果烧结温度超过 700°C, 则激光束的强度应该成比例地增大以对应于烧结温度的提高, 因此, 烧结温度提高到 700°C 或以上是不期望的。此时, 无机密封剂 150 包括用于控制热膨胀系数的填充料(未示出)和用于吸收激光或红外线的吸收剂(未示出)(图 4A)。

然后, 使第一母基底 2000 和第二母基底 1000 相互接合。此时, 在第一母基底 2000 内形成包括第一电极、有机层和第二电极的至少一个有机发光二极管(未示出), 有机发光二极管被布置成位于第一母基底 2000 和第二母基底 1000 之间, 接着使第一母基底 2000 和第二母基底 1000 相互接合(图 4B)。

作为随后的工艺, 通过用激光照射无机密封剂 150 使无机密封剂 150 熔化, 然后, 无机密封剂 150 固化。也就是说, 当无机密封剂 150 熔化时, 使第一母基底 2000 和第二母基底 1000 相互附着。此时, 由于照射方法与参照图 1 至图 3 所描述的方法相同, 所以这里没有对用激光照射无机密封剂 150 的工艺进行描述(图 4C)。

然后, 将接合的第一母基底 2000 和第二母基底 1000 切成多个显示面板 1500(图 4D)。

通过控制激光使得激光以相同的能量作用于无机密封剂上, 根据本发明实施例的有机发光显示装置及其制造方法对于防止由于过高能量的照射的激光而导致在角落部分产生大量气泡会是有用的, 因此, 通过无机密封剂可改善在基底之间的粘附性能。

这里提到的描述只是出于示例说明的目的的例子, 而不旨在限制本发明的范围, 所以应当明白, 在不脱离本发明的精神和范围的情况下, 可对本发明进行其它等同变换和修改, 这对本领域技术人员是清楚的。因此, 应当明白, 本发明可能不是限定在详细的说明书中所描述的本发明的范围内, 而是

限定在权利要求及其等同物的范围内。

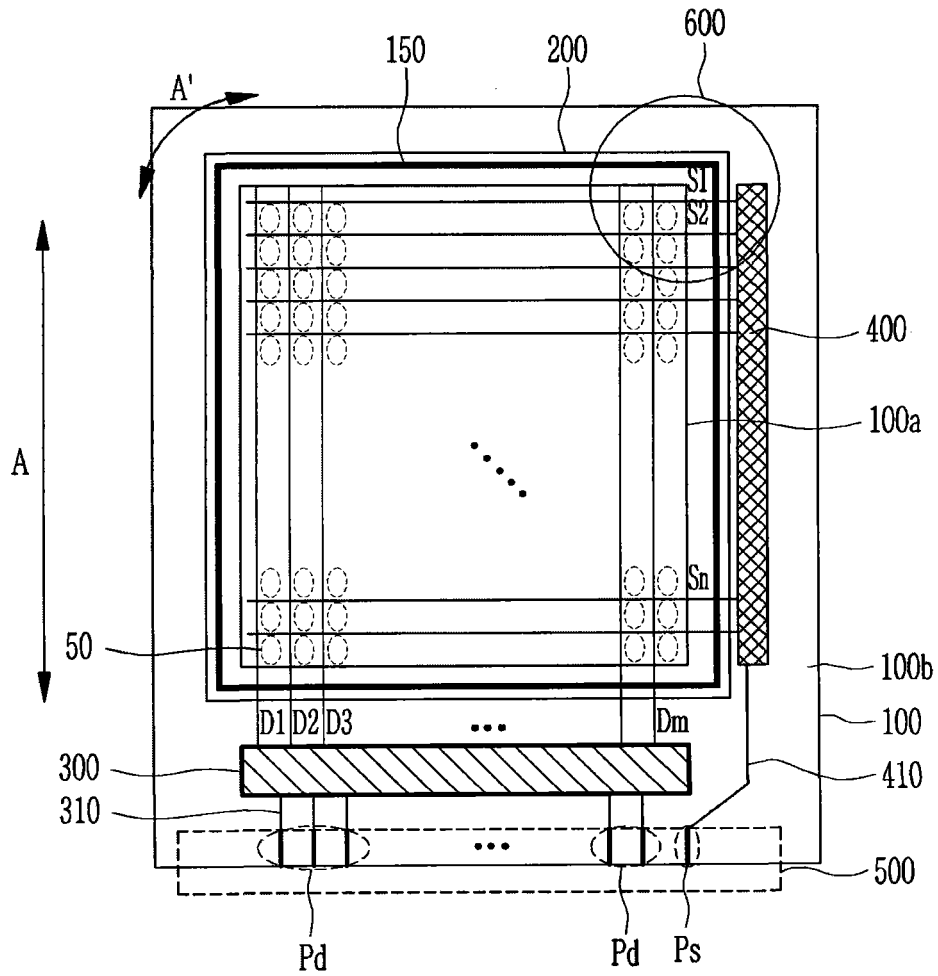


图 1

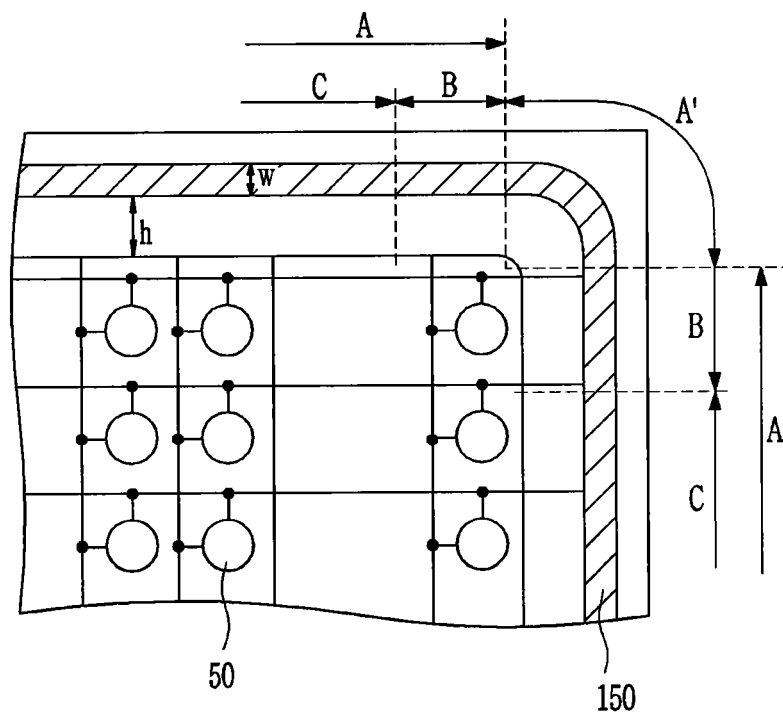


图 2

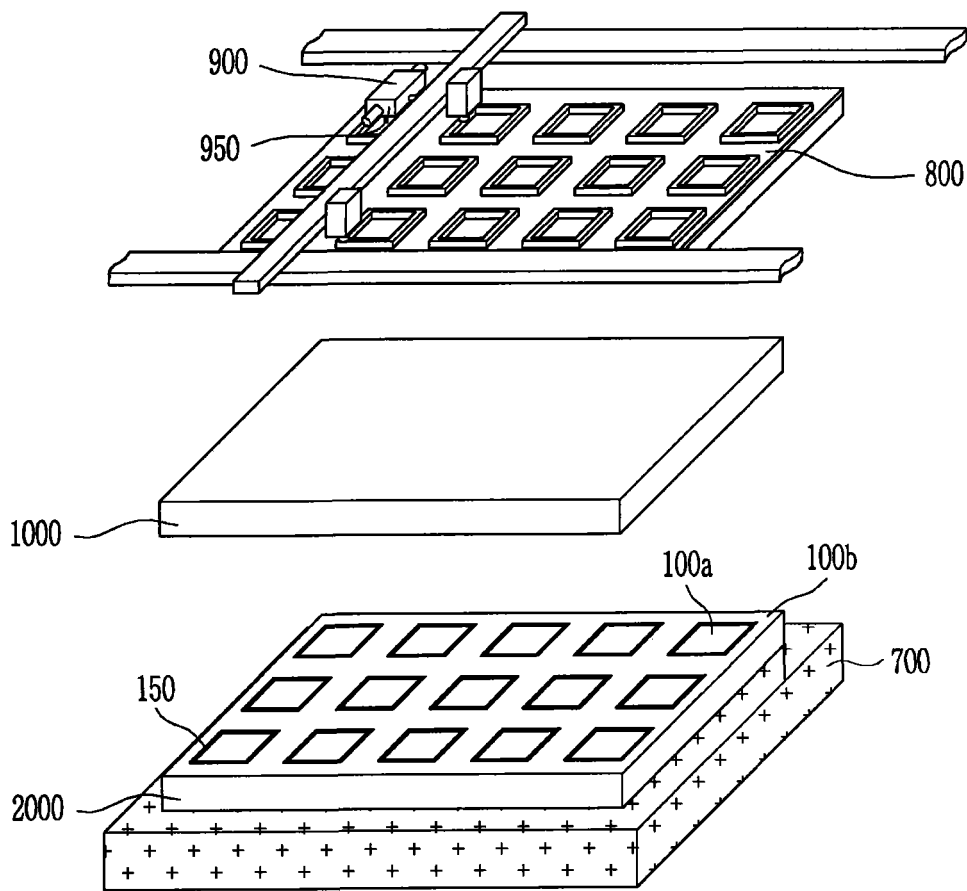


图 3

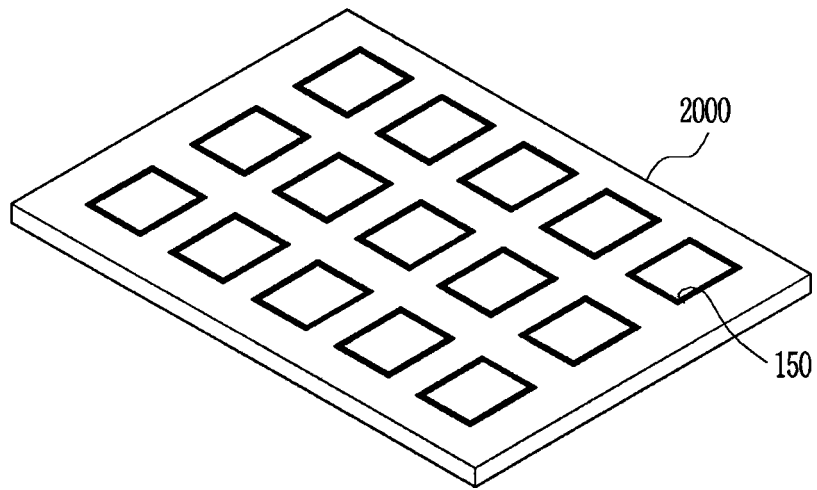


图 4A

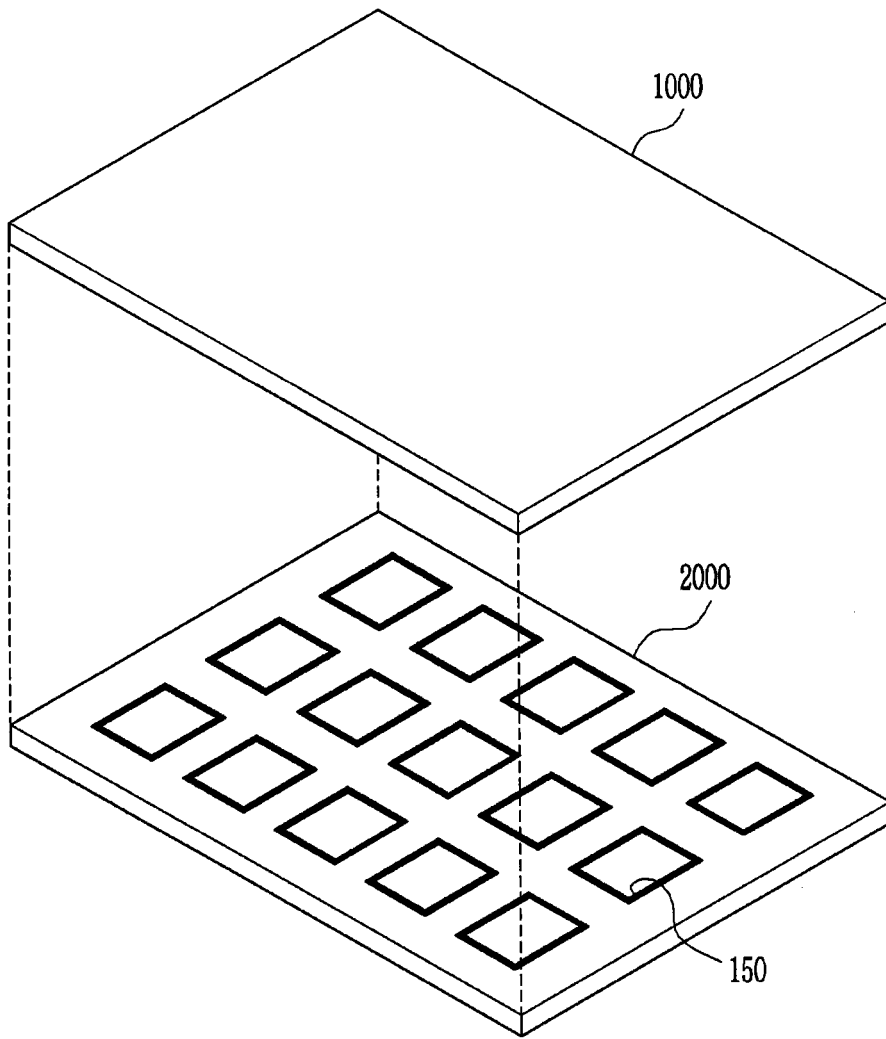


图 4B

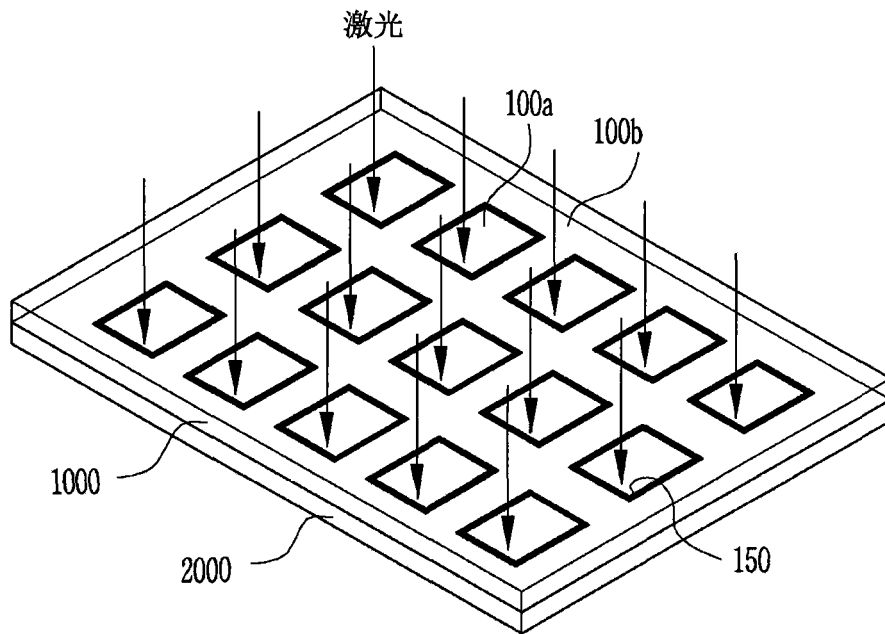


图 4C

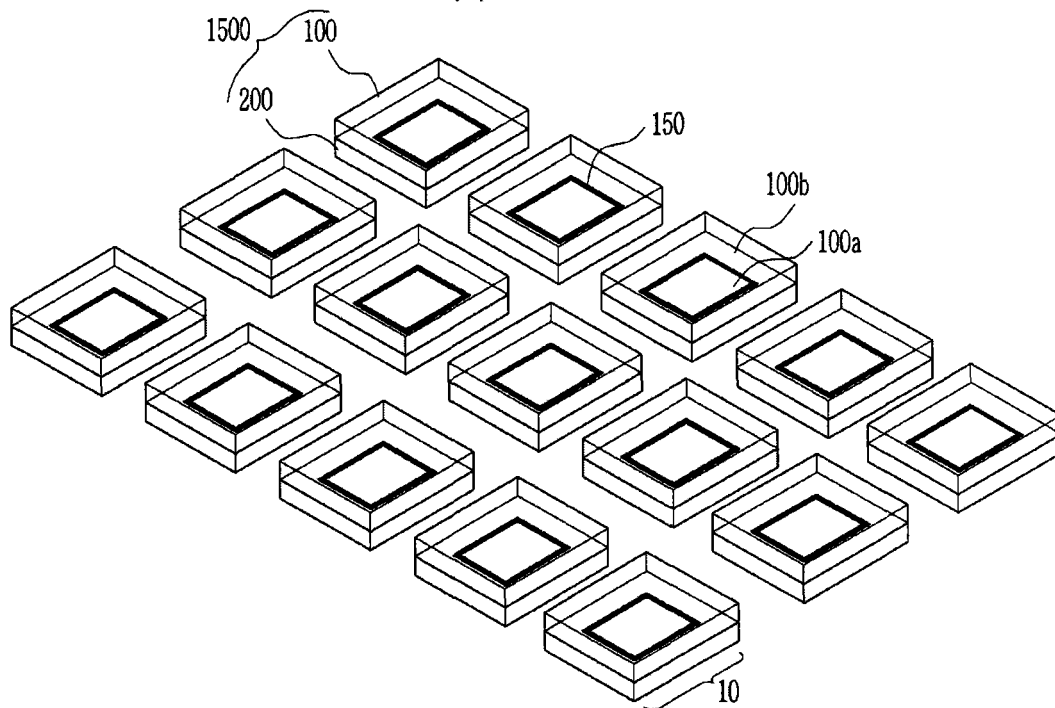


图 4D

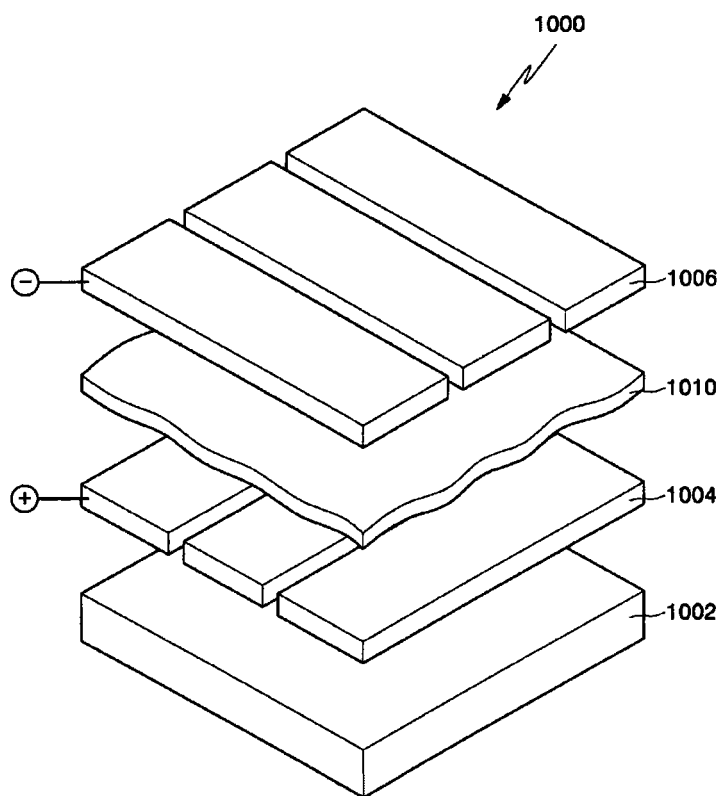


图 5

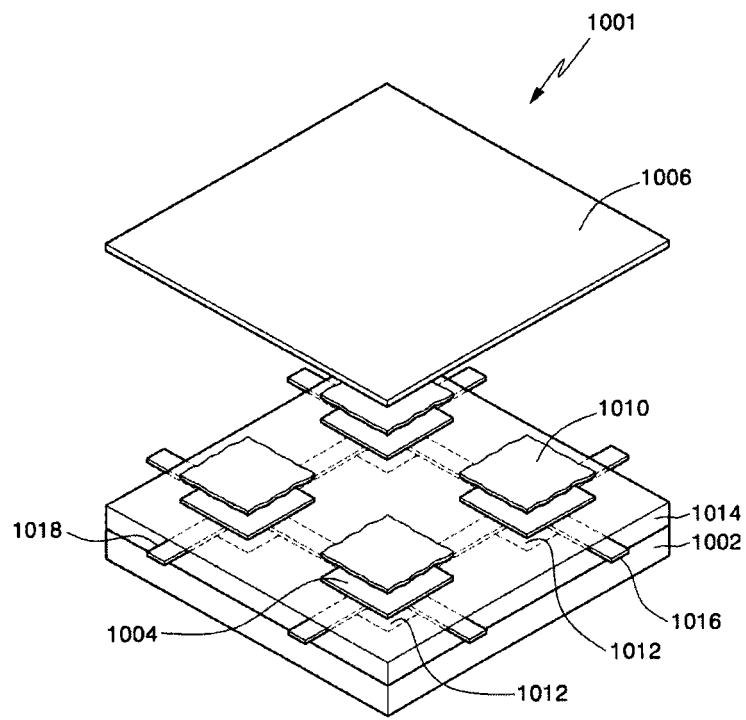


图 6

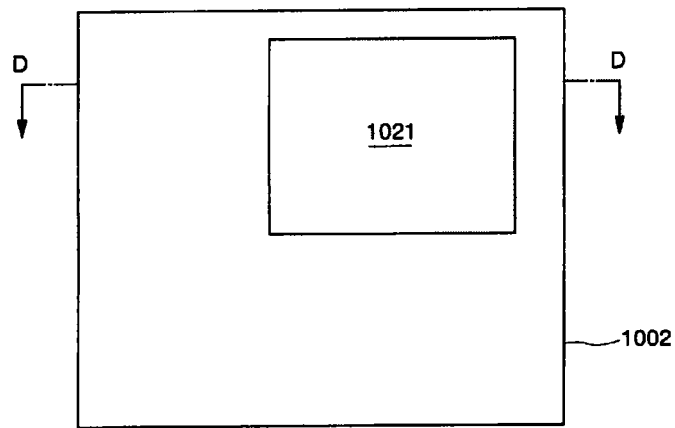


图 7

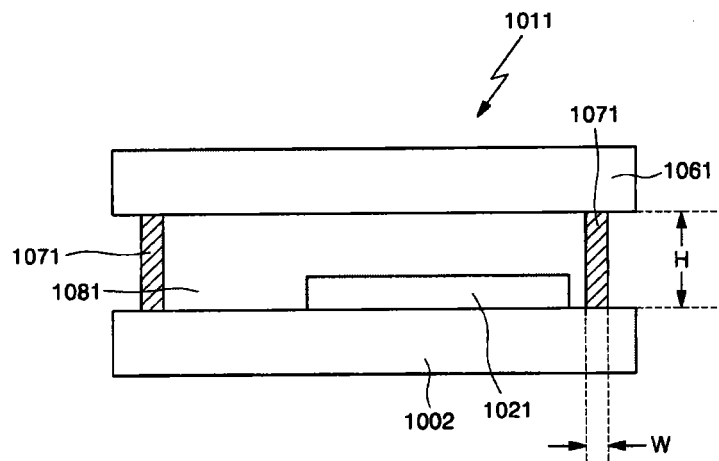


图 8

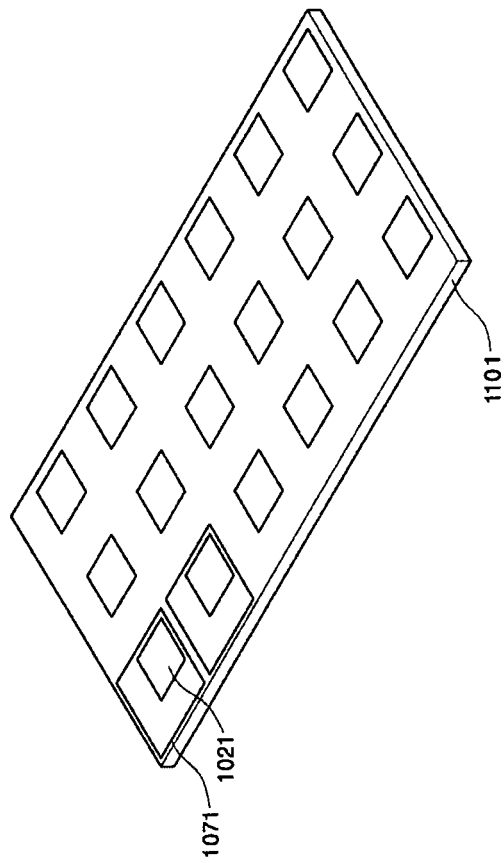


图 9

| | | | |
|----------------|---|----------------------|------------|
| 专利名称(译) | 有机发光显示装置及其制造方法 | | |
| 公开(公告)号 | CN101179093A | 公开(公告)日 | 2008-05-14 |
| 申请号 | CN200710153332.3 | 申请日 | 2007-09-17 |
| [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 朱宁澈 朴镇宇 | | |
| 发明人 | 崔东洙 朱宁澈 朴镇宇 | | |
| IPC分类号 | H01L27/32 H01L23/10 H01L23/31 H01L21/50 H01L21/56 H01L21/52 H05B33/12 H05B33/04 H05B33/10 | | |
| CPC分类号 | H01L51/5237 H01L51/5246 | | |
| 优先权 | 1020060111074 2006-11-10 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及其制造方法。更具体地讲，本发明涉及一种能够均匀地密封无机密封剂的有机发光显示装置和一种该装置的制造方法。根据本发明的有机发光显示装置包括：第一基底，包括像素阵列，该像素阵列具有在其内形成的至少一个有机发光二极管；第二基底，接合到第一基底；无机密封剂，围绕像素阵列，并至少具有直线部分和角落部分，其中，无机密封剂的直线部分和角落部分具有相同的有效密封宽度。

