



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101847650 A

(43) 申请公布日 2010.09.29

(21) 申请号 201010001530.X

(22) 申请日 2010.01.06

(30) 优先权数据

10-2009-0024984 2009.03.24 KR

(71) 申请人 三星移动显示器株式会社

地址 韩国京畿道龙仁市

(72) 发明人 柳志勋 宋昇勇 崔永瑞 权五俊

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 郭鸿禧 李娜娜

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 23/16(2006.01)

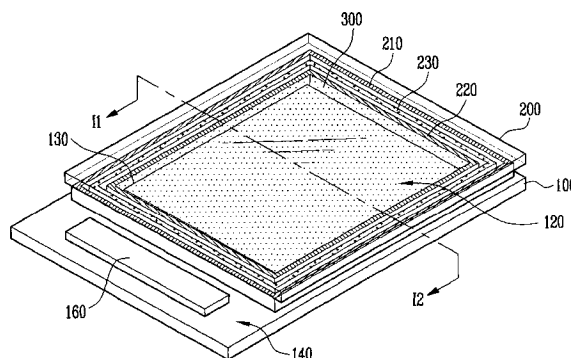
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54) 发明名称

有机发光显示装置

(57) 摘要

本发明公开了一种有机发光显示装置。该有机发光显示装置包括：第一基底，其上形成有多个发光元件；第二基底，设置为与第一基底相对；主坝构件，设置在第一基底和第二基底之间以围绕多个发光元件；填充剂，填充在第一基底和第二基底之间且在由主坝构件限定的第一区域中；辅助坝构件，在第一基底和第二基底之间且在第一区域外的第二区域中，并由多孔材料制成；无机密封剂，设置在第一基底和第二基底之间且在第一区域和第二区域外的第三区域中，并接合到第一基底和第二基底。



1. 一种有机发光显示装置,包括:

第一基底;

多个发光元件,在所述第一基底上;

第二基底,面对所述第一基底;

主坝构件,在所述第一基底和所述第二基底之间且围绕所述多个发光元件;

填充剂,填充在所述第一基底和所述第二基底之间且在由所述主坝构件限定的第一区域中;

辅助坝构件,在所述第一基底和所述第二基底之间且在所述第一区域外的第二区域中,所述辅助坝构件由多孔材料组成;

无机密封剂,在所述第一基底和所述第二基底之间且在所述第一区域和所述第二区域外面的第三区域中,所述无机密封剂接合到所述第一基底和所述第二基底。

2. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述填充剂由选自于由惰性液体、液相硅、硅油、环氧类树脂、丙烯酰类树脂、光敏树脂和它们组合组成的组中的材料组成。

3. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,主坝构件由玻璃料组成。

4. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述主坝构件包含选自于由环氧树脂、环氧丙烯酸酯、双酚-A型环氧树脂、环脂族环氧树脂、苯基硅树脂、丙烯酸环氧树脂和它们组合组成的组中的材料。

5. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述多孔材料包含选自于由玻璃料、碳、硅胶、发泡树脂和它们组合组成的组中的材料。

6. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述辅助坝构件具有50 μm和100 μm之间的宽度。

7. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述密封剂由玻璃料组成。

8. 如权利要求7所述的有机发光显示装置,其中,所述玻璃料为激光或红外线熔化的玻璃料。

9. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述第二区域在所述主坝构件和所述无机密封剂之间。

10. 一种有机发光显示装置,包括:

第一基底;

第二基底,面对所述第一基底;

多个发光元件,在所述第一基底和所述第二基底之间;

主坝构件,在所述第一基底和所述第二基底之间且围绕所述多个发光元件;

填充剂,填充在所述第一基底和所述第二基底之间且在由所述主坝构件限定的第一区域中;

辅助坝构件,在所述第一基底和所述第二基底之间且在所述第一区域外的第二区域中,所述辅助坝构件由多孔材料组成;

无机密封剂,在所述第一基底和所述第二基底之间且在所述第一区域和所述第二区域外的第三区域中,所述无机密封剂接合到所述第一基底和所述第二基底。

11. 一种有机发光显示装置,包括:

第一基底;

第二基底,面对所述第一基底;

多个发光元件,在所述第一基底和所述第二基底之间;

主坝构件,在所述第一基底和所述第二基底之间且围绕所述多个发光元件;

填充剂,填充在所述第一基底和所述第二基底之间且在由所述主坝构件的内侧限定的第一区域中;

辅助坝构件,在所述第一基底和所述第二基底之间且在由所述主坝构件外侧限定的第二区域中,所述辅助坝构件由多孔材料组成;

无机密封剂,在所述第一基底和所述第二基底之间且在由所述辅助坝构件的外侧限定的第三区域中,所述无机密封剂接合到所述第一基底和所述第二基底。

12. 如权利要求 11 所述的有机发光显示装置,其中,所述第二区域还通过所述无机密封剂的面对所述主坝构件的所述外侧的内侧限定。

有机发光显示装置

[0001] 本申请要求于 2009 年 3 月 24 日提交到韩国知识产权局的第 10-2009-0024984 号韩国专利申请的优先权和权益,该申请的全部内容通过引用包含于此。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种有机发光显示装置。

背景技术

[0003] 有机发光显示装置具有相对高的视角、高对比度、高响应速度、低功耗等,使得有机发光显示装置的应用领域从如 MP3 播放器和蜂窝电话的个人便携式设备扩展到了电视机 (TV)。另外,应用户的需求,有机发光显示装置的厚度已经逐渐减小。

[0004] 然而,如果有机发光显示装置的厚度减小的过多,则在有机发光显示装置掉落和 / 或被扭曲的情况下会难以保证有机发光显示装置的机械可靠性。即,如果没有保证有机发光显示装置的机械可靠性,则甚至很少的冲击也可轻易地破坏有机发光显示装置的密封,使得其寿命特性劣化。

[0005] 特别地,由于组成像素的有机发光元件包含有机材料,而有机材料对于湿气和 / 或氧的抵抗相对弱,所以附加密封剂的材料对有机发光显示装置的机械可靠性有较大的影响并且对利用密封剂保护有机发光元件免受湿气和 / 或氧的损坏有很大的影响。

发明内容

[0006] 本发明实施例的一方面涉及一种能有效地阻挡湿气或氧的渗透且能提高机械可靠性的有机发光显示装置。

[0007] 本发明实施例的一方面涉及一种能防止或保护无机密封剂不受填充剂的污染的有机发光显示装置。

[0008] 本发明实施例的一方面涉及一种有机发光显示装置,其中,在其上形成有发光装置的基底和密封基底之间的空间填充有填充剂。

[0009] 本发明的实施例提供了一种有机发光显示装置。该有机发光显示装置包括:第一基底;多个发光元件,在第一基底上;第二基底,面对第一基底;主坝构件,在第一基底和第二基底之间且围绕所述多个发光元件;填充剂,填充在第一基底和第二基底之间且在由主坝构件限定的第一区域中;辅助坝构件,在第一基底和第二基底之间且在第一区域外的第二区域中,辅助坝构件由多孔材料形成;无机密封剂,在第一基底和第二基底之间且在第一区域和第二区域外的第三区域中,无机密封剂接合到第一基底和第二基底。

[0010] 本发明的实施例提供了一种有机发光显示装置,该有机发光显示器包括:第一基底;第二基底,面对第一基底;多个发光元件,在第一基底和第二基底之间;主坝构件,在第一基底和第二基底之间且围绕多个发光元件;填充剂,填充在第一基底和第二基底之间且在由主坝构件限定的第一区域中;辅助坝构件,在第一基底和第二基底之间且在第一区域外的第二区域中,辅助坝构件由多孔材料组成;无机密封剂,在第一基底和第二基底之间且

在第一区域和第二区域外的第三区域中,无机密封剂接合到第一基底和第二基底。

[0011] 本发明的实施例提供了一种有机发光显示装置,该有机发光显示装置包括:第一基底;第二基底,面对第一基底;多个发光元件,在第一基底和第二基底之间;主坝构件,在第一基底和第二基底之间且围绕多个发光元件;填充剂,填充在第一基底和第二基底之间且在由主坝构件的内侧限定的第一区域中;辅助坝构件,在第一基底和第二基底之间且在由主坝构件外侧限定的第二区域中,辅助坝构件由多孔材料组成;无机密封剂,在第一基底和第二基底之间且在由辅助坝构件的外侧限定的第三区域中,无机密封剂接合到第一基底和第二基底。

[0012] 这里,有机发光显示装置能通过使用无机密封剂有效地阻挡湿气和/或氧的渗透,和/或能有效地提高耐压特性,使其能具有高寿命特性以及机械可靠性。另外,因为当将其上形成有发光元件的基底接合到密封基底时,溢出坝构件(或主坝构件)的填充剂被多孔辅助坝构件吸收,所以阻挡或防止了无机密封剂不受填充剂的污染,使得能减少或最小化密封缺陷。

附图说明

[0013] 附图和说明书一起示出了本发明的示例性实施例,并且附图和描述一起用于解释本发明的原理。

[0014] 图1是根据本发明实施例的有机发光显示装置的示意性透视图;

[0015] 图2是沿着图1的线I1-I2截取的有机发光显示装置的示意性剖视图;

[0016] 图3是图1的有机发光元件的示意性剖视图;

[0017] 图4A和图4B是示出根据本发明实施例的制造有机发光显示装置的方法的示意性平面图;

[0018] 图5A、图5B、图5C、图5D和图5E是示出根据本发明实施例的制造有机发光显示装置的方法的示意性剖视图;

[0019] 图6是解释本发明实施例的有机发光显示装置的示意性剖视图。

具体实施方式

[0020] 在下面的详细描述中,通过简单地示出的方式仅示出和描述了本发明的特定的示例性实施例。本领域的技术人员能够意识到,在全部不脱离本发明的精神或范围的情况下,可以以各种不同的方式对所描述的实施例做修改。因此,应该认为附图和描述本质上为示出性的而非限制性的。另外,当元件被称为“在另一个元件上”时,该元件可以直接在另一个元件上或可以在它们之间设置有一个或多个中间元件的情况下间接地在另一个元件上。另外,当元件被称为“连接到”另一个元件时,该元件可以直接地连接到另一个元件或可以在它们之间设置有一个或多个中间元件的情况下间接地连接到另一个元件。在下文中,相同的标号代表相同的元件。

[0021] 在下文中,将参照附图描述根据本发明的示例性实施例。

[0022] 为了提高有机发光显示装置的寿命特性,使用有效地阻挡湿气和/或氧的渗透的无机密封剂可被认为是有效的。然而,冲击或扭曲容易使无机材料泄露,从而使机械可靠性变差。

[0023] 本发明的实施例提供了一种通过改善无机密封剂的使用而具有提高的寿命特性的有机发光显示装置,该无机密封剂的使用有效地阻挡湿气和 / 或氧的渗透。

[0024] 图 1 是解释根据本发明实施例的有机发光显示装置的示意性透视图,图 2 是沿着图 1 的线 I1-I2 截取的有机发光显示装置的示意性剖视图。

[0025] 参照图 1 和图 2,有机发光显示装置包括:基底 100,基底 100 上形成有多个发光元件 130;密封基底 200,与基底 100 面对(或相对);坝构件(dam member)(或主坝构件)220,设置在基底 100 和密封基底 200 之间且围绕多个发光元件 130;填充剂 300,填充在基底 100 和密封基底 200 之间且在由坝构件 220 限定的(或由坝构件 220 的内侧限定的)第一区域中;辅助坝构件 230,设置在基底 100 和密封基底 200 之间且在第一区域外的(或由坝构件 220 的外侧限定的)第二区域中;无机密封剂 210,设置在基底 100 和密封基底 200 之间,在第一区域和第二区域外的(或由辅助坝构件 230 的外侧限定的)第三区域中,且接合到基底 100 和密封基底 200。

[0026] 基底 100 由显示区域 120 和作为显示区域 120 的外围区域的非显示区域 140 限定。在显示区域 120 中形成有多个发光元件 130,且在非显示区域 140 中设置有驱动多个发光元件 130 的驱动电路 160。

[0027] 参照图 3,作为有机发光元件的发光元件 130 包括阳极 131、阴极 134 以及阳极 131 和阴极 134 之间的有机发光层 133。有机发光层 133 形成在由像素限定层 132 限定的发光区域(暴露阳极 131 的区域)上。有机发光层 133 可以包括空穴注入层、空穴传输层、电子传输层和电子注入层。

[0028] 另外,控制操作的薄膜晶体管 110 和保持信号的电容器可以连接到发光元件 130。薄膜晶体管 110 包括提供源区和漏区以及沟道区的半导体层 112、通过栅绝缘层 113 与半导体层 112 绝缘的栅电极 114、在源区和漏区上通过形成在绝缘层 115 和栅绝缘层 113 上的接触孔连接到半导体层 112 的源电极和漏电极 116。另外,设置缓冲层 111 和平坦化绝缘层 117 并在图 3 中示出。

[0029] 密封基底 200 设置为与显示区域 120 和非显示区域的部分重叠。在顶部发射结构的情况下,密封基底 200 可以由如玻璃的透明材料制成,在底部发射结构的情况下,密封基底 200 可以由不透明的材料制成。

[0030] 无机密封剂 210 由玻璃料制成,通过激光或红外线使玻璃料熔化而接合到基底 100 和密封基底 200 等。这种无机密封剂 210 设置在基底 100 和密封基底 200 之间来围绕发光元件 130,从而防止或阻挡外部的湿气和 / 或氧渗透到发光元件 130。

[0031] 填充剂 300 填充在基底 100 和密封基底 200 之间且由坝构件 220 限定的第一区域中。填充剂 300 为在可见光区域中具有 90%或更高的透光率的无色的(透明的)液相材料,如玻璃基底。填充剂 300 可以选自于由惰性液体、液相硅、硅油、环氧类树脂、丙烯酸类树脂、光敏树脂和它们组合组成的组中选择材料组成。

[0032] 惰性液体可以选自于由具有高稳定性的全氟碳和氟油(fluorinert)组成的组,即,不与发光元件 130 的组成物反应或对于发光元件 130 的组成物惰性的反应材料。另外,液相硅和硅油示例性地在 -40℃到 100℃的温度范围内不发生相变且具有 5%以内的体积变化。例如,硅油可以选自于由六甲基二硅氧烷、八甲基三硅氧烷、十甲基四硅氧烷、十二甲基五硅氧烷和聚二甲基硅氧烷组成的组。

[0033] 坝构件 220 通过阻挡或防止填充剂 300 的流动而保持填充剂 300 的形状。坝构件 220 可以由无机材料和 / 或有机材料制成。无机材料可以使用玻璃料, 有机材料可以使用环氧树脂、环氧丙烯酸酯、硅等。在实施例中, 有机材料由双酚 -A 型环氧树脂、环脂族环氧树脂、苯基硅树脂 (phenyl silicon resin) 和丙烯酸环氧树脂 (acrylic epoxy resin) 等组成。也就是, 坝构件 220 可以包含选自于由环氧树脂、环氧丙烯酸酯、双酚 -A 型环氧树脂、环脂族环氧树脂、苯基硅树脂、丙烯酸环氧树脂和它们组合组成的组中的材料。

[0034] 当填充剂 300 溢出坝构件 220 时, 辅助坝构件 230 吸收溢出的填充剂 300 以阻挡或防止填充剂 300 与无机密封剂 210 接触。辅助坝构件 230 由合适的多孔无机和 / 或有机材料制成, 该材料有效地吸收具有低粘度的液体并且不产生有毒气体。例如, 多孔无机材料可以使用玻璃料、硅胶等, 多孔有机材料可以使用碳、发泡树脂 (泡沫聚苯乙烯 (Styrofoam)) 等, 也就是, 多孔材料可以包含选自于由玻璃料、碳、硅胶、发泡树脂和它们组合组成的组中的材料。另外, 为了减小或最小化死腔 (dead space) 从而提高或最大化吸收效果, 辅助坝构件 230 示例性地形成为具有 $50\ \mu\text{m}$ 和 $100\ \mu\text{m}$ 之间的宽度。

[0035] 将通过根据本发明的实施例的制造有机发光显示装置的方法来更详细地描述本发明。

[0036] 图 4A 和图 4B 是示出根据本发明实施例的制造有机发光显示装置的方法的示意性平面图, 图 5A 至图 5E 是示出根据本发明实施例的制造有机发光显示装置的示意性剖视图, 其中, 图 5A 至图 5E 示出沿图 4B 的线 I11-I12 截取的有机发光显示装置的部分的剖视图。

[0037] 参照图 4A, 首先准备其上形成有多个发光元件 130 的基底 100。基底 100 由显示区域 120 和作为显示区域 120 的外围区域的非显示区域 140 限定。可以在基底 100 上并且在显示区域 120 中形成多个发光元件 130, 可以在基底 100 上并且在非显示区域 140 中设置驱动发光元件 130 的驱动电路 160。

[0038] 参照图 3, 发光元件 130 可以由有机发光元件形成, 有机发光元件包括阳极 131、有机发光层 133 和阴极, 发光元件 130 可以连接到控制有机发光元件操作的薄膜晶体管 110 和保持信号的电容器。有机发光元件的制造工艺可以通过参照第 2002-0047889 号 (特开公布日期: 2002 年 6 月 22 日) 和第 2003-0092873 号 (特开公布日期: 2003 年 12 月 6 日) 的韩国特开专利公开而了解, 其全部内容通过引用包含于此。

[0039] 参照图 4B 和图 5A, 准备密封显示区域 120 上的发光元件 130 的密封基底 200。密封基底 200 可以具有与显示区域 120 和非显示区域 140 的部分叠置的尺寸。在顶部发射结构的情况下, 密封基底 200 可以使用如玻璃的透明基底, 在底部发射结构的情况下, 密封基底 200 可以使用不透明的基底。

[0040] 沿着密封基底 200 的外部区域形成无机密封剂 210。无机密封剂 210 可以使用玻璃料, 其中, 通过分配器和 / 或丝网印刷工艺涂覆密封剂 210。玻璃料通常指粉体形状的玻璃原材料。然而, 在本发明的实施例中, 玻璃料指具有包含在如 SiO_2 等主料中的用于减小热膨胀系数的红外线吸收剂、有机粘结剂和填充剂等膏。如果膏状态的玻璃料经过干燥工艺和 / 或烧制工艺, 则去除有机粘结剂和湿气使得玻璃料硬化。激光和 / 或红外吸收剂可以包括过渡金属化合物, 示例性地为钒化合物。

[0041] 参照图 4B 和图 5B, 在密封基底 200 上由无机密封剂 210 限定的 (或由无机密封剂 210 的内侧限定的) 区域中形成坝构件 220, 以围绕显示区域 120, 且在密封基底 200 上

在坝构件 220 和无机密封剂 210 之间形成辅助坝构件 230,以围绕坝构件 220。

[0042] 坝构件 220 可以由有机材料和 / 或无机材料制成,辅助坝构件 230 可以由能够吸收填充剂 300 的多孔无机材料和 / 或有机材料制成。可以通过分配器和 / 或丝网印刷工艺涂覆坝构件 220 和辅助坝构件 230。这里,根据从位于显示区域 120 最外部的发光元件 130 到无机密封剂 210 的距离以及坝构件 220 和辅助坝构件 230 的高度来确定涂覆的量。如果坝构件 220 和辅助坝构件 230 的高度比无机密封剂 210 的高度高,则很难将无机密封剂 210 接合到基底 100。因此,示例性地,坝构件 220 和辅助坝构件 230 的高度等于或低于无机密封剂 210 的高度。

[0043] 另外,由具有低粘度的材料制成的坝构件 220 和辅助坝构件 230 易于塌缩,使得涂覆状态的坝构件 220 和辅助坝构件 230 快速硬化,它们在结构上硬化,从而能加强坝功能。根据利用的材料的材料特性,快速硬化可以使用热、电子束和 / 或紫外线。

[0044] 在一个实施例中,在形成无机密封剂 210 之后形成坝构件 220 和辅助坝构件 230,然而,可根据设计和工艺条件来改变形成顺序。

[0045] 参照图 5C,向由坝构件 220 限定的(或由坝构件 220 的内侧限定的)第一区域中的密封基底 200 提供液相填充剂 300。可以通过喷墨、分配器、丝网印刷或一滴填充(ODF, one drop filling)等提供填充剂 300。例如,可使用 ODF 设备将具有在 1cP 和 2000cP 之间的粘度的填充剂 300 装载到由坝构件 220 的内侧限定的第一区域中的密封基底 200 上。在这种情况下,可以容易地控制与理论上的内部空间的体积适应的量。

[0046] 参照图 5D,然后,将基底 100 和密封基底 200 设置为彼此相对。例如,将基底 100 安装在接合装置的上卡盘(chuck)上,将密封基底 200 安装在接合装置的下卡盘上,然后将基底 100 接合到密封基底 200。由于基底 100 接合到密封基底 200,所以填充剂 300 填充在由坝构件 220 的内侧限定的第一区域中,坝构件 220 防止了填充剂 300 的流动,从而保持了填充剂 300 的形状。这里,可以对基底 100 和密封基底 200 施压使得发光元件 130 和密封基底 200 之间的空间完全被填充剂 300 填充。

[0047] 参照图 5E,在基底 100 接合到密封基底 200 的状态下,沿着无机材料 210 发射激光和 / 或红外线。由于吸收激光和 / 或红外线而产生热,无机密封剂 210 熔化以接合到基底 100 和密封基底 200,从而密封发光元件 130。

[0048] 当沿着无机密封剂 210 发射激光和 / 或红外线时,可使用掩模和 / 或保护膜(未示出)将激光和 / 或红外线只发射到期望的区域,在元件 130 被如上所述密封的状态下,可利用热、电子束和 / 或紫外线(UV)来硬化填充剂 300。

[0049] 如图 6 所示的未设置辅助坝构件 230 的结构中,如图 5 所示在将基底 100 接合到密封基底 200 的同时,填充剂 300 会由于溢出坝构件 220 而接触到无机密封剂 210。在这种情况下,无机密封剂 210 被填充剂 300 污染,从而当无机密封剂 210 通过发射激光和 / 或红外线而接合到基底 100 时,无机密封剂 210 没有完全接合到基底 100,使得密封状态劣化。然而,在本发明的具有设置有辅助坝构件 230 的结构的实施例中,溢出坝构件 220 的填充剂 300 被多孔辅助坝构件 230 吸收,使其能有效地阻挡或防止无机密封剂 210 与填充剂 300 接触。

[0050] 本发明的实施例描述了通过无机密封剂 210 密封显示区域 120 的情况,然而,本发明不局限于此,驱动电路 160 也可通过无机密封剂 210 密封。另外,本发明的实施例描述了

无机密封剂 210 和辅助坝构件 230 形成在密封基底 200 上的具有单一结构的情况,然而本发明不局限于此,它们可以形成在基底 100 上和 / 或可以形成为具有双重结构或多重结构(例如,双层或多层)。例如,无机密封剂 210 可以形成为具有双重的结构或多重的结构以增强密封效果,或者辅助坝构件 220 可以形成为具有双重的结构或多重的结构以有效地阻挡或防止由于填充剂 300 的溢出导致的缺陷。

[0051] 虽然已经结合特定的示例性实施例描述了本发明,但是应该理解本发明并不局限于公开的实施例,但是相反,意图覆盖包括在权利要求及其等同物的精神和范围内的各种修改和等同布置。

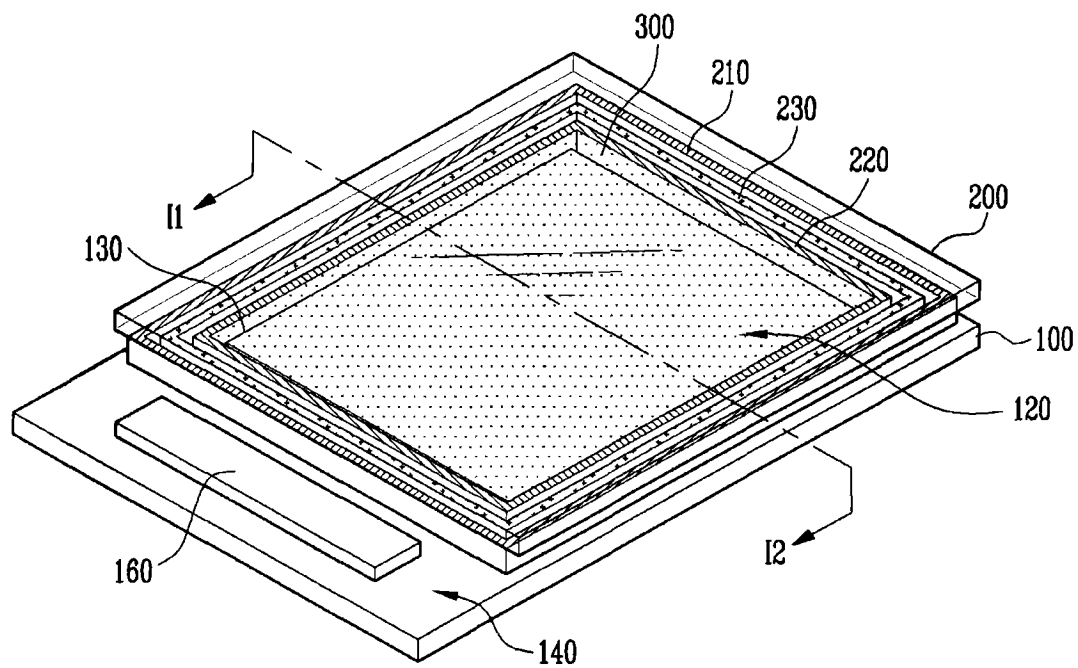


图 1

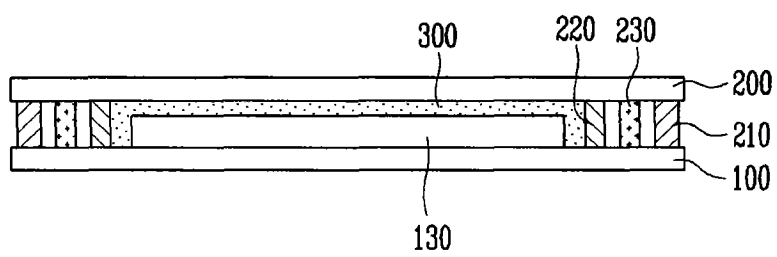


图 2

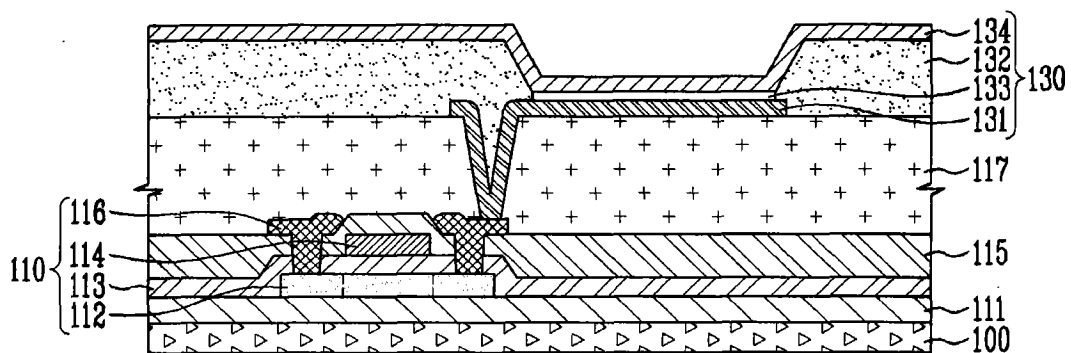


图 3

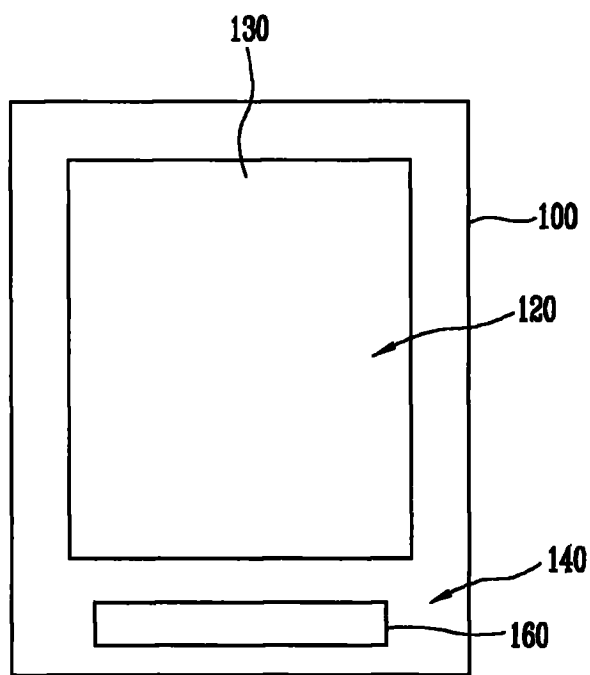


图 4A

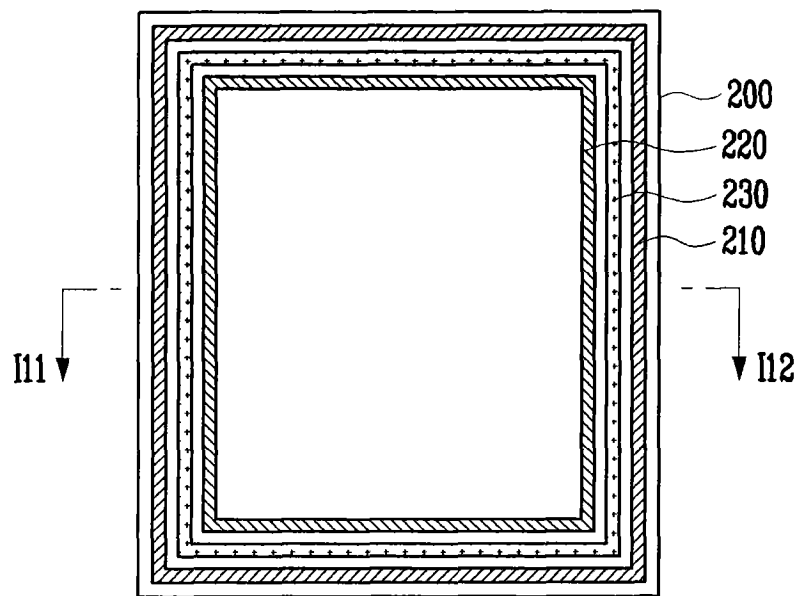


图 4B

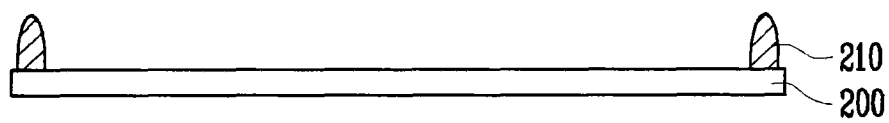


图 5A

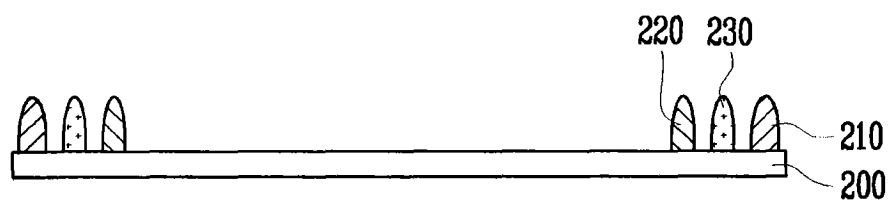


图 5B

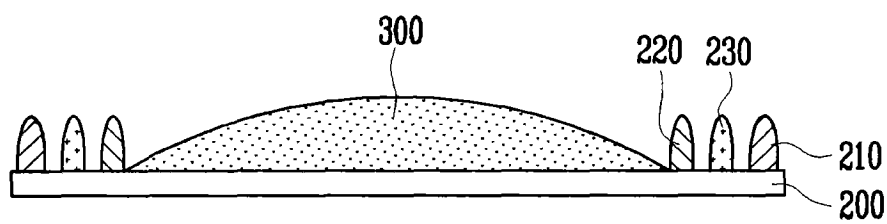


图 5C

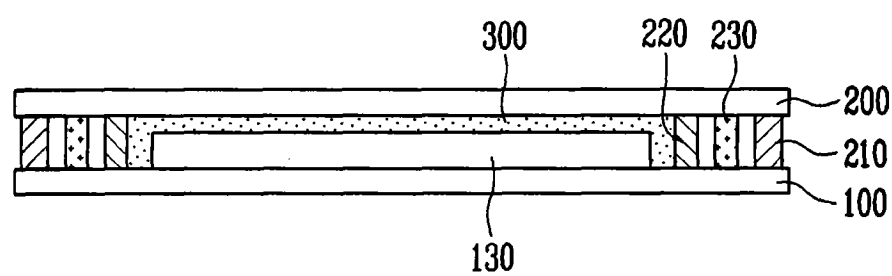


图 5D

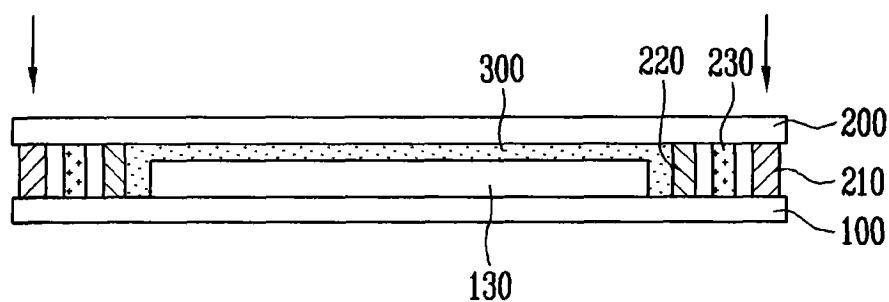


图 5E

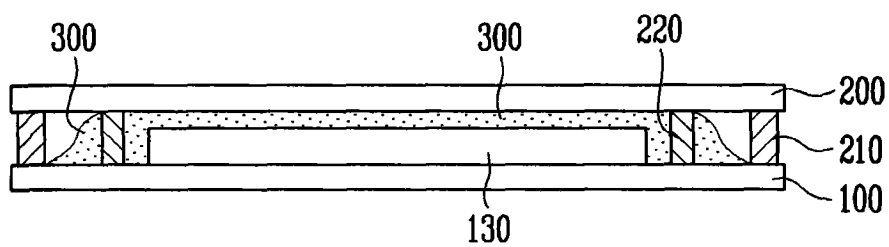


图 6

专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN101847650A	公开(公告)日	2010-09-29
申请号	CN201010001530.X	申请日	2010-01-06
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星移动显示器株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星移动显示器株式会社		
[标]发明人	柳志勋 宋昇勇 崔永瑞 权五俊		
发明人	柳志勋 宋昇勇 崔永瑞 权五俊		
IPC分类号	H01L27/32 H01L23/16		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/3244 H01L51/5246 H01L51/525		
代理人(译)	李娜娜		
优先权	1020090024984 2009-03-24 KR		
其他公开文献	CN101847650B		
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。该有机发光显示装置包括：第一基底，其上形成有多个发光元件；第二基底，设置为与第一基底相对；主坝构件，设置在第一基底和第二基底之间以围绕多个发光元件；填充剂，填充在第一基底和第二基底之间且在由主坝构件限定的第一区域中；辅助坝构件，在第一基底和第二基底之间且在第一区域外的第二区域中，并由多孔材料制成；无机密封剂，设置在第一基底和第二基底之间且在第一区域和第二区域外的第三区域中，并接合到第一基底和第二基底。

