



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109950277 A

(43)申请公布日 2019.06.28

(21)申请号 201811466174.1

(22)申请日 2018.12.03

(30)优先权数据

10-2017-0167883 2017.12.08 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 金可卿

(74)专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限公司 11327

代理人 贾霖 陈英俊

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

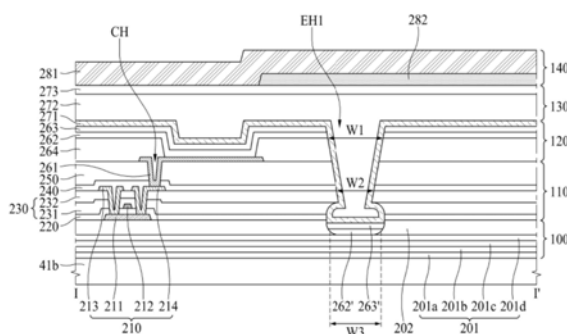
权利要求书3页 说明书16页 附图12页

(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,该装置包括:基板;有机发光器件层,设置在所述基板上,包括在发光区域的多个有机发光器件,所述有机发光器件包括第一电极、有机发光层和第二电极;封装层,设置在所述有机发光器件层上,包括第一无机层和有机层;至少一个孔,设置在非发光区域,并在所述封装层下方,其中,所述封装层向下延伸,并填充到所述至少一个孔中。该装置可以防止有机发光层从作为阳极电极的第一电极剥离。



1. 一种有机发光显示装置,包括:
基板;
有机发光器件层,设置在所述基板上,包括在发光区域的多个有机发光器件,所述有机发光器件包括第一电极、有机发光层和第二电极;
封装层,设置在所述有机发光器件层上,包括第一无机层和有机层;
至少一个孔,设置在非发光区域,并在所述封装层下方,
其中,所述封装层向下延伸,并填充到所述至少一个孔中。
2. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,每个孔配置为孔的下部比孔的上部的至少一部分具有更大的宽度。
3. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述孔的上部具有锥形,所述孔的下部具有倒锥形。
4. 如权利要求3所述的有机发光显示装置,其中,所述有机发光器件层还包括堤部,覆盖所述有机发光器件的第一电极的一部分,从而限定所述有机发光器件的发光区域,并且所述有机发光层和所述第二电极顺序地设置在所述第一电极和所述堤部上,
其中,所述孔穿过所述堤部。
5. 如权利要求4所述的有机发光显示装置,还包括薄膜晶体管层,设置在所述基板和所述有机发光器件层之间,并且包括多个驱动晶体管,所述多个驱动晶体管连接并驱动所述多个有机发光器件。
6. 如权利要求5所述的有机发光显示装置,其中,所述薄膜晶体管层还包括设置在所述多个驱动晶体管上的钝化层和设置在所述钝化层上的平坦化层,
其中,所述孔穿过所述平坦化层和所述钝化层。
7. 如权利要求6所述的有机发光显示装置,还包括多个缓冲层,设置在所述基板和所述薄膜晶体管层之间,其中,所述孔的下部形成在一个区域中,该区域包括所述薄膜晶体管层中的一部分绝缘层和一部分所述缓冲层,并由同一种绝缘材料形成,该绝缘材料不同于紧邻所述区域的层的材料。
8. 如权利要求7所述的有机发光显示装置,还包括焊盘部区域,设置在所述基板的边缘,并与包含所述有机发光器件的显示区域共同具有所述多个缓冲层中的最下面的数个缓冲层。
9. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述有机层填充到所述孔中。
10. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述孔穿过所述第二电极、所述有机发光层、所述第一电极、堤部、平坦化层、和TFT层,
所述TFT层在所述基板上,
所述平坦化层在所述TFT层上,
所述第一电极在所述平坦化层上,
所述堤部覆盖所述第一电极的一部分,
所述有机发光层在所述第一电极上,
所述第二电极在所述有机发光层上。
11. 如权利要求10所述的有机发光显示装置,其中,所述TFT层包括:
设置在所述缓冲层上的半导体层;

设置在所述半导体层上的栅绝缘层；
设置在所述栅绝缘层上的栅电极；
设置在所述栅电极上的第一层间绝缘层；
设置在所述第一层间绝缘层上的第二层间绝缘层；
设置在所述第二层间绝缘层上的源电极和漏电极，
其中，所述孔穿过所述第二层间绝缘层、所述第一层间绝缘层和所述栅绝缘层。

12. 如权利要求11所述的有机发光显示装置，其中，所述第二层间绝缘层中所述孔的宽度小于所述第一层间绝缘层中所述孔的宽度和所述平坦化层中所述孔的宽度。

13. 如权利要求11所述的有机发光显示装置，其中，所述第二层间绝缘层的下表面的一部分在所述孔中露出。

14. 如权利要求11所述的有机发光显示装置，还包括设置在所述基板与所述TFT层之间的缓冲层，

其中，所述孔是所述缓冲层的凹部。

15. 如权利要求14所述的有机发光显示装置，其中，所述缓冲层包括：

多层缓冲层，设置在所述基板上，所述多层缓冲层包括顺序层叠的第一缓冲层、第二缓冲层、第三缓冲层和第四缓冲层；

有源缓冲层，设置在所述多层缓冲层上，

其中，所述孔穿过所述有源缓冲层。

16. 如权利要求15所述的有机发光显示装置，其中，所述有源缓冲层的材料与所述第一缓冲层、所述第三缓冲层、所述栅绝缘层、所述第一层间绝缘层中的任何一个的材料相同，而与所述第二缓冲层、所述第四缓冲层和所述第二层间绝缘层的材料不同。

17. 如权利要求16所述的有机发光显示装置，还包括：

多个焊盘和多个连接线，设置在所述基板的非显示区域中的所述第二缓冲层上，

其中，所述第一缓冲层和所述第二缓冲层没有设置在所述多个焊盘和所述多个连接线之间。

18. 一种有机发光显示装置的制造方法，包括：

在基板上形成多个缓冲层；

在所述多个缓冲层上形成薄膜晶体管层，其中，所述薄膜晶体管层包括薄膜晶体管以及设置在所述薄膜晶体管上的钝化层和平坦化层；

形成露出所述薄膜晶体管的漏电极的接触孔，以及穿过非发光区的平坦化层和钝化层的第一孔；

在所述平坦化层上形成第一电极，所述第一电极通过所述接触孔接触所述薄膜晶体管的漏电极；

在所述平坦化层上形成堤部，所述堤部覆盖所述第一电极的一部分，并包括露出所述第一孔的第二孔；

通过所述第二孔和所述第一孔湿法刻蚀一个区域从而形成第三孔，该区域包括所述薄膜晶体管层中的一部分绝缘层和所述多个缓冲层中的一部分缓冲层，并由同一种绝缘材料形成，该绝缘材料不同于紧邻所述区域的层的材料，其中，所述第三孔比所述第二孔和所述第一孔的至少一部分具有更大的宽度；

在所述第一电极和所述堤部上沉积有机发光层和第二电极层,其中,所述有机发光层和所述第二电极层在所述第三孔中断开;

在所述第二电极层上形成封装层,其中,所述封装层包括第一无机层和有机层,并且向下延伸并填充到所述第二孔、所述第一孔、和所述第三孔中。

19.如权利要求18所述的有机发光显示装置的制造方法,其中,在所述第三孔形成期间,在焊盘部区域去除所述多个缓冲层中最上面的数个缓冲层。

有机发光显示装置及其制造方法

技术领域

[0001] 本公开涉及一种有机发光显示装置及其制造方法。

背景技术

[0002] 随着信息化社会的发展,对用来显示图像的显示装置的各种要求越来越高。因此,近来正在使用各种显示装置,例如液晶显示(LCD)装置、等离子体显示面板(PDP)和有机发光显示装置。

[0003] 有机发光显示装置是自发光显示装置,不需要单独的背光。因此,与LCD装置相比,有机发光显示装置可以实现轻化和薄化,并且具有低功耗。此外,有机发光显示装置以直流(DC)低电压驱动,响应时间快,并且制造成本低。

[0004] 有机发光显示装置包括多个子像素,每个子像素包括有机发光器件。有机发光器件包括阳极电极、有机发光层和阴极电极。在这种情况下,当向阳极电极施加高电平电压并向阴极电极施加低电平电压时,空穴和电子通过空穴传输层和电子传输层移动到有机发光层,并在有机发光层中复合以发射光。

[0005] 近来,根据市场的需求,有机发光显示装置实现为具有柔性并且能够折叠或弯曲的柔性显示装置。在这种情况下,有机发光层由于有机发光显示装置折叠或弯曲时发生的应力而会从阳极电极剥离。当有机发光层从阳极电极剥离时,有机发光层不能正常发光。

发明内容

[0006] 因此,本公开旨在提供一种有机发光显示装置及其制造方法,实质上避免了相关技术的局限和不利所造成的一个或多个问题。

[0007] 本公开的一个方面旨在提供一种有机发光显示装置及其制造方法,可以防止有机发光层从阳极电极剥离。

[0008] 除了本公开的前述目的外,本公开的其他特征和优点将在下面描述,通过下面的描述,本领域技术人员会清楚地理解这些特征和优点。

[0009] 本公开的其他优点和特征将部分地在下面的描述中阐述,并且部分地从该描述中变得显然,或者可以通过本公开的实践来得知。本公开的目的和优点可以通过说明书、权利要求书和附图中具体指出的结构来实现和获得。

[0010] 为了实现这些和其他优点,如具体呈现和概括描述的,根据本公开的目的,提供一种有机发光显示装置,其包括:基板;有机发光器件层,设置在所述基板上,包括在发光区域的多个有机发光器件,所述有机发光器件包括第一电极、有机发光层和第二电极;封装层,设置在所述有机发光器件层上,包括第一无机层和有机层;至少一个孔,设置在非发光区域,并在所述封装层下方,其中,所述封装层向下延伸,并填充到所述至少一个孔中。

[0011] 本公开的另一方面,提供一种有机发光显示装置的制造方法,该方法包括:在基板上形成多个缓冲层;在所述多个缓冲层上形成薄膜晶体管层,其中,所述薄膜晶体管层包括薄膜晶体管以及设置在所述薄膜晶体管上的钝化层和平坦化层;形成露出所述薄膜晶体管

的漏电极的接触孔,以及穿过非发光区的平坦化层和钝化层的第一孔;在所述平坦化层上形成第一电极,所述第一电极通过所述接触孔接触所述薄膜晶体管的漏电极;在所述平坦化层上形成堤部,所述堤部覆盖所述第一电极的一部分,并包括露出所述第一孔的第二孔;通过所述第二孔和所述第一孔湿法刻蚀一个区域从而形成第三孔,该区域包括所述薄膜晶体管层中的一部分绝缘层和所述多个缓冲层中的一部分缓冲层,并由同一种绝缘材料形成,该绝缘材料不同于紧邻所述区域的层的材料,其中,所述第三孔比所述第二孔和所述第一孔的至少一部分具有更大的宽度;在所述第一电极和所述堤部上沉积有机发光层和第二电极层,其中,所述有机发光层和所述第二电极层在所述第三孔中断开;在所述第二电极层上形成封装层,其中,所述封装层包括第一无机层和有机层,并且向下延伸并填充到所述第二孔、所述第一孔、和所述第三孔中。

[0012] 应当理解,本公开的上述一般描述和以下详细描述都是示例性和说明性的,并且旨在提供对本公开的进一步解释。

附图说明

[0013] 所含附图提供对本公开的进一步理解,其结合在本申请中并作为本申请的一部分。附图显示了本公开的实施例,连同说明书一起用来解释本公开的原理。在附图中:

[0014] 图1是透视图,示出了根据本公开的实施例的包括有机发光显示装置的便携式电子设备;

[0015] 图2是分解透视图,示出了根据本公开的实施例的有机发光显示装置;

[0016] 图3是平面图,详细示出了图2的显示模块;

[0017] 图4是平面图,示意性地示出了图3的显示区域中的像素;

[0018] 图5是平面图,详细示出了图4的第一子像素;

[0019] 图6是平面图,示意性地示出了图3的焊盘部;

[0020] 图7是剖视图,示出了沿图5的I-I'线截取的示例;

[0021] 图8是剖视图,示出了沿图6的II-II'线截取的示例;

[0022] 图9是流程图,示出了根据本公开的实施例的有机发光显示装置的制造方法;

[0023] 图10A至10F是沿图5的I-I'线截取的剖视图,用于描述图9所示的有机发光显示装置的制造方法;

[0024] 图11A至11E是沿图6的II-II'线截取的剖视图,用于描述图9所示的有机发光显示装置的制造方法。

具体实施方式

[0025] 现在将详细地描述本公开的示例性实施例,其示例在附图中示出。在可能的情况下,在所有附图中将使用相同的附图标记指示相同或相似的部件。

[0026] 在说明书中,应当注意到,在可能的情况下,相同的附图标记用来表示相同的元件。在下面的描述中,当本领域技术人员已知的功能和配置与本公开的基本配置无关时,它们的详细描述将被省略。说明书中描述的术语应作如下理解。

[0027] 本公开的优点和特征及其实现方法将通过参考附图描述的以下实施例阐明。然而,本公开可以以不同的形式体现,并且不应被解释为限于本文所阐述的实施例。相反,提

供这些实施例使得本公开将是透彻和完整的,并且将本公开的范围充分地传达给本领域技术人员。此外,本公开仅由权利要求的范围限定。

[0028] 在附图中公开以描述本公开的实施例的形状、尺寸、比例、角度和数量只是示例性的,因此,本公开不限于所示出的细节。相同的附图标记总是指示相同的元件。在下面的描述中,当相关的已知功能或配置的详细描述不必要地使本公开的要点模糊不清时,将省略该详细描述。

[0029] 在解释元件时,尽管没有明确的描述,但该元件被解释为包括误差范围。

[0030] 本公开的各种实施例的特征可以部分地或整体地彼此耦合或彼此结合,并且可以不同地彼此交互操作,如本领域技术人员能够充分理解的那样。本公开的实施例可以彼此独立地执行,或者可以在相互依赖关系中一起执行。

[0031] 在下文中,将参照附图详细描述本公开的示例性实施例。

[0032] 图1是透视图,示出了根据本公开的实施例的包括有机发光显示装置的便携式电子设备。

[0033] 参照图1,根据本公开的实施例的便携式电子设备PED被示为智能手机,但不限于此。也就是说,根据本公开的实施例的便携式电子设备PED可以是平板PC、笔记本电脑等。此外,除了所述便携式电子设备PED之外,根据本公开的实施例的发光显示装置还可以应用于诸如监控器和电视机(TV)等各种电子设备。

[0034] 便携式电子设备PED可以包括形成外观的外壳CS、显示装置CDIS、声音输出模块SOM、图像传感器CAM、照度传感器IS、扬声器SPK、麦克风MIC、耳机端口EP和充电端口CP。

[0035] 外壳CS可以设置为覆盖便携式电子设备PED的前表面、侧面和后表面。外壳CS可以由塑料形成。显示装置CDIS、声音输出模块SOM、图像传感器(或照相机)CAM和照度传感器IS可以设置在外壳CS的前表面上。麦克风MIC、耳机端口EP和充电端口CP可以设置在外壳CS的一个侧面上。

[0036] 显示装置CDIS可以占据便携式电子设备PED的前表面的大部分区域。将参照图2和3详细描述显示装置CDIS。

[0037] 声音输出模块SOM可以是当在诸如智能手机等便携式电子设备PED上讲话时输出另一方声音的设备。图像传感器CAM可以是用于捕获在便携式电子设备PED前面看到的图像的设备,并且另一个图像传感器可以附加地设置在便携式电子设备PED的后表面上。照度传感器IS可以是感测入射光量以控制显示装置CDIS的照度的设备。麦克风MIC可以是与另一方交谈时将用户声音的声波转换为电信号并传输电信号的传输设备。扬声器SPK可以输出与便携式电子设备PED中执行的应用或功能相关联的声音信号。耳机端口EP可以是当耳机插入端口时向耳机而不是向扬声器SPK输出声音信号的端口。充电端口CP可以是用于对便携式电子设备PED的电池进行充电的充电器所连接的端口。

[0038] 图2是分解透视图,示出了根据本公开的实施例的有机发光显示装置。

[0039] 参照图2,根据本公开的实施例的显示装置可以包括盖基板10、粘结膜20、偏振膜30、显示模块40、散热膜50、柔性膜60和集成驱动电路70。

[0040] 盖基板10可以由塑料、玻璃、硅等形成。盖基板10可以包括平坦部分和弯曲部分。平坦部分可以平坦地设置在盖基板10的中心区域中。弯曲部分可以设置在盖基板10的至少一个边缘中以具有第一曲率。在图1和图2中,弯曲部分被示为设置在盖基板10的两个边缘

中的每一个边缘处,但是本公开的实施例不限于此。例如,在本公开的实施例中,弯曲部分可以仅设置在盖基板10的一个边缘中,或者可以设置在三个边缘或四个边缘中的每一个边缘中。此外,在图2中,盖基板10被示为包括弯曲部分,但是本公开的实施例不限于此。例如,在本公开的实施例中,盖基板10可以仅包括平坦部分。

[0041] 盖基板10可以包括装饰层11。装饰层11可以是这样的层,其包括即使在显示模块40不显示图像时用户也看得到的图案。装饰层11可以包括字母图案11a和颜色层11b。字母图案11a可以是诸如“LG”等公司标志,如图2所示。颜色层11b可以设置在与盖基板10的边框区域相对应的区域中。在颜色层11b设置为黑色的情况下,当显示模块40不显示图像时,颜色层11b可以与显示模块40的显示区域呈现相同的颜色,因此,显示模块40的屏幕就被用户尽可能宽广地看到。

[0042] 粘结点20可以设置在盖基板10的后表面上。粘结点20可以将盖基板10附着在偏振膜30上。粘结点20可以是光学透明树脂(OCR)或光学透明粘结(OCA)膜。

[0043] 偏振膜30可以设置在盖基板10的后表面上。偏振膜30防止可见性由于外部光的反射而降低。

[0044] 显示模块40可以设置在偏振膜30的后表面上。显示模块40可以是显示图像的显示装置。例如,显示模块40可以是有机发光显示装置,但是本公开的实施例不限于此。

[0045] 显示模块40可以设置在盖基板10的平坦部分和弯曲部分上。由于显示模块40设置在盖基板10的弯曲部分中,因此,用户可以通过盖基板10的弯曲部分看到图像。

[0046] 显示模块40可以包括弯曲部45,该弯曲部45通过延伸显示模块40的至少一侧的一部分来设置。例如,如图2所示,弯曲部45可以通过延伸显示模块40的下部的一部分来设置。柔性膜60可以附着在弯曲部45上,为了使边框区域最小化,弯曲部45和柔性膜60可以朝向散热膜50的后表面弯曲,并且可以固定到散热膜50上。柔性膜60可以与安装在其上的集成驱动电路70实现为膜上芯片(COF)。

[0047] 散热膜50可以设置在显示模块40的后表面上。散热膜50可以包括具有高导热性的材料,以便有效地消散显示模块40中产生的热量。此外,散热膜50可以执行缓冲功能,以保护显示模块40免受外部冲击。

[0048] 集成驱动电路70可以实现为像集成芯片(IC)那样的芯片型,并且可以以COF型附着在柔性膜60上。集成驱动电路70可以是集成有数据驱动电路、时序控制电路、电源电路和伽马电压电路的驱动电路。

[0049] 数据驱动电路可以是产生伽马电压产生数据电压并将该数据电压提供给显示模块40的数据线的电路,时序控制电路可以是控制数据驱动电路的工作时序和设置在显示模块40中的扫描驱动电路的工作时序的电路。此外,电源电路可以是产生并向数据驱动电路、时序控制电路、伽马电压电路和扫描驱动电路提供所需的驱动电压的电路。此外,伽马电压电路可以是提供伽马电压给数据驱动电路的电路。

[0050] 图3是平面图,详细示出了图2的显示模块40。

[0051] 参照图3,根据本公开的实施例的显示模块40可以包括基板41、设置在基板41的非显示区域中的扫描驱动电路、设置为延伸基板41的至少一侧的弯曲部45以及设置在弯曲部45中的焊盘部43。

[0052] 基板41可以包括支撑基板和柔性基板41b。

[0053] 支撑基板可以是用于支撑柔性基板41b的基板,并且可以由塑料形成。例如,支撑基板可以由聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)形成。支撑基板可以不设置在弯曲部45中。

[0054] 柔性基板41b可以设置在支撑基板上,并且可以由具有柔性的塑料膜形成。例如,柔性基板41b可以由聚酰亚胺膜形成。

[0055] 像素阵列层可以设置在柔性基板41b上,并且显示图像的显示区域DA及设置在除显示区域DA之外的非显示区域中的扫描驱动电路和焊盘部43可以设置在柔性基板41b上。

[0056] 显示区域DA可以是设置有多个扫描线、多个数据线和多个子像素以显示图像的区域。扫描线可以设置在第一方向(X轴方向)上,而数据线可以设置在与第一方向相交的第二方向(Y轴方向)上。多个子像素可以分别设置在由扫描线和数据线的交叉限定的多个区域中。如图5所示,多个子像素可以包括子像素驱动器PDR、发光部EA和孔EH1和EH2。下面将参照图4和5详细描述显示区域DA。

[0057] 扫描驱动电路可以从集成驱动电路70接收扫描控制信号、根据扫描控制信号生成扫描信号、随后将扫描信号提供给扫描线。因此,当提供扫描信号时,数据电压可以提供给与扫描线连接的像素。

[0058] 如图3所示,扫描驱动电路可以设置在显示区域DA两侧的外侧,但本公开的实施例不限于此。也就是说,在本公开的实施例中,扫描驱动电路可以仅设置在显示区域DA的至少一侧的外侧。

[0059] 焊盘部43可以是设置有多个焊盘PD的区域。柔性膜60可以通过使用各向异性导电膜附着在焊盘部43上。因此,从集成驱动电路70输出的数据电压、电源电压和扫描控制信号可以提供给焊盘部43。焊盘PD可以通过多个连接线连接到设置在显示区域DA中的数据线,连接到扫描驱动电路,或者连接到提供电源电压的多个电力线。因此,集成驱动电路70的数据电压可以提供给设置在显示区域DA中的数据线,扫描控制信号可以被提供给扫描驱动电路,并且电源电压可以被提供给电力线。下面将参照图6和8详细描述焊盘部PD。

[0060] 图4是平面图,示意性地示出了图3的显示区域中的像素。

[0061] 在图4中,为了便于描述,只示出了设置在由第k扫描线SL_k、第k+1扫描线SL_{k+1}、第j数据线DL_j、第j+1数据线DL_{j+1}、第j+2数据线DL_{j+2}的交叉限定的多个区域中的第一像素P1和第二像素P2的子像素。

[0062] 参照图4,第k扫描线SL_k和第k+1扫描线SL_{k+1}可以设置在第一方向(X轴方向)上,第j数据线DL_j、第j+1数据线DL_{j+1}、第j+2数据线DL_{j+2}可以设置在第二方向(Y轴方向)上。初始化电压线VRL可以与扫描线SL_k和SL_{k+1}平行地设置在第一方向(X轴方向)上,并且高电平电压线(下文中称作第一电源电压线)VDDL可以与数据线DL_j、DL_{j+1}、DL_{j+2}平行地设置在第二方向(Y轴方向)上。

[0063] 第一像素P1和第二像素P2可以各自包括多个子像素。例如,如图4所示,第一像素P1和第二像素P2可以各自包括红色子像素RP、蓝色子像素BP以及第一绿色子像素GP1和第二绿色子像素GP2。然而,本公开的实施例不限于此。也就是说,在本公开的实施例中,第一像素P1和第二像素P2可以各自包括至少一个红色子像素、至少一个绿色子像素和至少一个蓝色子像素。或者,在本公开的实施例中,除了具有红色、绿色和蓝色颜色组合的多个子像素之外,第一像素P1和第二像素P2可以各自包括具有黄色、青色和品红色颜色组合的多个子像素。

[0064] 红色子像素RP、蓝色子像素BP及第一绿色子像素GP1和第二绿色子像素GP2中的每一个子像素可以设置在由一条扫描线和一条数据线的交叉限定的区域中。此外,红色子像素RP、蓝色子像素BP及第一绿色子像素GP1和第二绿色子像素GP2中的每一个子像素可以设置在由一条扫描线和一条第一电源电压线VDDL的交叉限定的区域、由一条初始化电压线VRL和一条数据线的交叉限定的区域、以及由一条初始化电压线VRL和一条第一电源电压线VDDL的交叉限定的区域中。

[0065] 红色子像素RP可以包括红色发光部RE,蓝色子像素BP可以包括蓝色发光部BE,第一绿色子像素GP1可以包括第一绿色发光部GE1,第二绿色子像素GP2可以包括第二绿色发光部GE2。例如,在图4中,红色子像素RP、蓝色子像素BP及第一绿色子像素GP1和第二绿色子像素GP2中的每一个子像素示出为以菱形形状设置,但是本公开的实施例不限于此。在其他实施例中,红色子像素RP、蓝色子像素BP及第一绿色子像素GP1和第二绿色子像素GP2中的每一个子像素可以以多边形形状设置,例如三角形形状、四边形形状、五边形形状、六边形形状、七边形形状或八边形形状,或者可以以圆形形状或椭圆形形状设置。

[0066] 此外,在图4中,示出了一个例子,其中,蓝色发光部BE的尺寸大于红色发光部RE的尺寸,并且红色发光部RE的尺寸大于第一绿色发光部GE1和第二绿色发光部GE2中的每一个的尺寸,但是本公开的实施例不限于此。

[0067] 此外,在图4中,示出了一个例子,其中,子像素RP、BP、GP1和GP2的发光部RE、BE、GE1和GE2设置为矩形形状,但是本公开的实施例不限于此。在其他实施例中,在本公开的实施例中,子像素RP、BP、GP1和GP2的发光部RE、BE、GE1和GE2可以以Pentile形式设置,但是本公开的实施例不限于此。

[0068] 图5是平面图,详细示出了设置在由图4的第k扫描线和第j数据线的交叉限定的区域中的红色子像素RP。

[0069] 参照图5,红色子像素RP可以包括像素驱动器PDR、红色发光部RE以及孔EH1和EH2。

[0070] 像素驱动器PDR可以设置为与第k扫描线SL_k、第j数据线DL_j、初始化电压线VRL和第一电源电压线VDDL重叠。像素驱动器PDR可以包括多个晶体管和至少一个电容器。例如,像素驱动器PDR可以包括:驱动晶体管,该驱动晶体管根据提供给其栅电极的数据电压控制通过高电平电压线VDDL提供给发光部RE的发光器件的电流;第一扫描晶体管,该第一扫描晶体管在第k扫描线SL_k的扫描信号输入到第一扫描晶体管时将第j数据线DL_j的数据电压提供给驱动晶体管的栅电极;以及第二扫描晶体管,该第二扫描晶体管在第k-1扫描线SL_{k-1}的扫描信号输入到第二扫描晶体管时将驱动晶体管的栅电极初始化为初始化电压线VRL的参考电压。

[0071] 红色发光部RE可以包括发光器件,该发光器件包括第一电极、发光层和第二电极。第一电极可以是阳极电极,第二电极可以是阴极电极。具体地,红色发光部RE是指与阳极电极相对应的第一电极、发光层以及与阴极电极相对应的第二电极依次堆叠的区域,并且来自第一电极的空穴和来自第二电极的电子在发光层中复合以发射光。这里,发光层可以是有机发光层。

[0072] 像素驱动器210,如图7所示,可以设置在薄膜晶体管(TFT)层110上,而红色发光部RE,如图7所示,可以设置在发光器件层120上。在这种情况下,红色发光部RE可以设置为光沿向上方向发射的顶部发光型,因此,红色发光部RE可以设置为与像素驱动器PDR重叠。此

外,除了像素驱动器PDR之外,红色发光部RE还可以设置为与第k扫描线SL_k、第j数据线DL_j、初始化电压线VRL和第一电源电压线VDDL中的至少一个重叠。

[0073] 每个孔EH1和EH2可以填充有在包括红色发光部RE的发光器件层120上设置的封装层。封装层可以包括至少一个无机层和至少一个有机层,并且在这种情况下,可以将有机层填充到每个孔EH1和EH2中。因此,即使当有机发光显示装置折叠或弯曲时,设置在红色发光部RE上的有机层也可以填充并固定到每个孔EH1和EH2,从而防止有机发光层从阳极电极剥离。

[0074] 随着每个孔EH1和EH2的深度变深,将有机发光层固定到所述有机层上的效果变大,因此,如图7所示,优选地,孔EH1和EH2可以设置为穿过TFT层110。为此,孔EH1和EH2可以设置为与像素驱动器PDR和红色发光部RE不重叠。此外,孔EH1和EH2可以设置为与扫描线、数据线、初始化电压线VRL和第一电源电压线VDDL不重叠。也就是说,在孔EH1和EH2与设置在TFT层110上的金属层和半导体层以及设置在发光器件层120上的金属层不重叠的情况下,孔EH1和EH2可以设置为穿过TFT层110。

[0075] 在图5中,红色子像素RP示为包括两个孔EH1和EH2,但是本公开的实施例不限于此。随着所述孔的面积变宽,有机发光层被固定到所述有机层的效果变大。不过,由于像素驱动器PDR的面积和红色发光部RE的面积减小,可以考虑到面积的减小而适当地设计孔的面积。

[0076] 在图5中,为了便于描述,仅示出了第一像素P1的红色子像素RP,而第一像素P1的蓝色子像素BP、第一绿色子像素GP1和第二绿色子像素GP2可以与上文中参照图5所述的红色子像素RP基本相同。因此,省略了对第一像素P1的蓝色子像素BP、第一绿色子像素GP1和第二绿色子像素GP2的详细描述。

[0077] 图6是平面图,示意性地示出了图3的焊盘部43。

[0078] 参照图6,焊盘部43可以包括多个焊盘PD1至PD_q。多个焊盘PD1至PD_q可以分别连接到多个连接线LL1至LL_q。多个连接LL1至LL_q可以连接到设置在显示区域DA中的数据线、与扫描驱动电路连接的扫描控制线、初始化电压线VRL、第一电源电压线VDDL、或与对应于阴极电极的OLED的第二电极连接的第二电源电压线。

[0079] 柔性膜60可以附着在多个焊盘PD1至PD_q上。柔性膜60可以包括多个导电引线,并且多个焊盘PD1至PD_q可以通过各向异性导电膜分别连接到柔性膜60的导电引线。

[0080] 图7是剖视图,示出了沿图5的I-I'线截取的示例。

[0081] 在下文中,将参照图7详细描述设置在显示区域DA中的像素驱动器PDR、发光部RE和孔EH1中的每一个的横截面。

[0082] 基板41可以包括支撑基板和柔性基板41b。支撑基板可以是支撑柔性基板41b的基板,并且可以由塑料形成。例如,支撑基板可以由PET形成。柔性基板41b可以设置在支撑基板上,并且可以由具有柔性的塑料膜形成。例如,柔性基板41b可以由聚酰亚胺膜形成。

[0083] 缓冲层100可以设置在基板41上。缓冲层100保护TFT和发光器件免受通过容易被到水的渗透的基板41渗透到内部的水(H₂O)或氧气(O₂)的影响。缓冲层100可以包括多层缓冲层201和有源缓冲层202。

[0084] 多层缓冲层201可以包括交替堆叠的多个缓冲层(例如,第一至第四缓冲层)201a至201d。例如,多层缓冲层201的第一和第三缓冲层201a和201c可以各自由氧化硅(SiO_x)形

成,而第二和第四缓冲层201b和201d可以各自由氮化硅(SiNx)形成。

[0085] 有源缓冲层202可以设置在多层缓冲层201上。有源缓冲层202可以由SiO_x形成。

[0086] TFT层110可以设置在缓冲层100上。TFT 210、扫描线、数据线、初始化电压线和第一电源电压线可以设置在TFT层110上。

[0087] 每个TFT 210可以包括有源层211、栅电极212、源电极213和漏电极214。在图7中,TFT 210被示例性地示出为形成顶部栅极型,其中栅电极212设置在有源层211上,但是本公开的实施例不限于此。在其他实施例中,TFT 210可以形成栅电极212设置在有源层211下方的底部栅极型,或者栅电极212设置在有源层211上方和下方的双栅极型。

[0088] 有源层211可以设置在缓冲层100上。有源层211可以由硅基半导体材料、氧化物基半导体材料等形成。硅基半导体材料可以使用非晶硅或多晶硅,多晶硅比非晶硅具有更好的迁移率,功耗低,并且可靠性好。

[0089] 氧化物基半导体材料的示例可以包括:四元素金属氧化物InSnGaZnO基材料;三元素金属氧化物InGaZnO基材料、InSnZnO基材料、InAlZnO基材料、SnGaZnO基材料、AlGaZnO基材料和SnAlZnO基材料;二元素金属氧化物InZnO基材料、SnZnO基材料、AlZnO基材料、ZnMgO基材料、SnMgO基材料、InMgO基材料、InGaO基材料;以及InO基材料、SnO基材料和ZnO基材料,但元素的组成比不限于此。

[0090] 有源层211可以包括包含p型或n型杂质的源极区域和漏极区域,以及形成在源极区域和漏极区域之间的沟道,并且可以包括在源极区域和漏极区域之间与沟道相邻的低浓度掺杂区域。

[0091] 在缓冲层110和有源层211之间可以设置光阻挡层,用于阻挡入射到有源层211上的外部光。

[0092] 栅绝缘层220可以形成在有源层211上。栅绝缘层220可以由无机层形成,例如,可以由SiO_x、SiNx或其多层形成。

[0093] 栅电极212、扫描线和初始化电压线VRL可以设置在栅绝缘层220上。栅电极212、扫描线和初始化电压线VRL可以各自由单层或多层形成,该单层或多层包括钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)和铜(Cu)或它们的合金中的一种。

[0094] 层间绝缘层230可以设置在栅电极212、扫描线和初始化电压线VRL上。层间绝缘层230可以包括第一层间绝缘层231和第二层间绝缘层232。第一层间绝缘层231可以由SiO_x形成,第二层间绝缘层232可以由SiNx形成。

[0095] 源电极213、漏电极214、数据线和第一电源电压线VDDL可以设置在层间绝缘层230上。源电极213和漏电极214中的每一个可以通过穿透栅绝缘层220和层间绝缘层230的接触孔连接到有源层211。源电极213、漏电极214、数据线以及VDDL可以各自由单层或多层形成,该单层或多层包括Mo、Al、Cr、Au、Ti、Ni、Nd和Cu或它们的合金中的一种。

[0096] 用于绝缘TFT 210的钝化层240可以设置在源电极213、漏电极214、数据线和第一电源电压线VDDL上。钝化层240可以由SiNx形成。

[0097] 用于平坦化由TFT 210引起的台阶高度的平坦化层250可以形成在钝化层240上。平坦化层250可以由诸如丙烯酸树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂等有机层形成。

[0098] 发光器件层120可以设置在TFT层110上。发光器件层120可以包括多个发光器件和

堤部264。在图7中,描述了发光器件层120以顶部发光型发射光的示例,但是本公开的实施例不限于此。在其他实施例中,发光器件层120可以以底部发光型发射光。

[0099] 发光器件和堤部264可以设置在平坦化层250上。发光器件可以各自包括第一电极261、发光层262和第二电极263。第一电极261可以是阳极电极,第二电极263可以是阴极电极。

[0100] 第一电极261可以形成在平坦化层250上。第一电极261可以通过穿透钝化层240和平坦化层250的接触孔CH连接到TFT 210的漏电极214。第一电极261可以由高反射率的金属材料形成,例如,Al和Ti的堆叠结构(Ti/Al/Ti)、Al和ITO的堆叠结构(ITO/Al/ITO)、APC合金或APC合金和ITO的堆叠结构(ITO/APC/ITO)。APC合金可以是Ag、钯(Pd)和Cu的合金。

[0101] 堤部264可以设置在平坦化层250上以覆盖第一电极261的一部分。堤部264可以是限定多个子像素的发光部的像素限定层。也就是说,发光部各自可以是依次堆叠有第一电极261、发光层262和第二电极263的区域,并且来自第一电极261的空穴和来自第二电极263的电子在发光层262中复合以发射光。设置有堤部264的区域可以是非发光区域。堤部264可以由诸如丙烯酸树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂等有机层形成。

[0102] 间隔物可以设置在堤部264上。间隔物可以由诸如丙烯酸树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂等有机层形成。

[0103] 发光层262可以设置在第一电极261和堤部264上。发光层262可以包括空穴传输层、有机发光层和电子传输层。空穴传输层可以平滑地将第一电极261注入的空穴传输到有机发光层。有机发光层可以由包括磷光或荧光材料的有机材料形成。电子传输层可以平滑地将第二电极263注入的电子传输到有机发光层。除了空穴传输层、有机发光层和电子传输层之外,发光层262还可以包括空穴注入层(HIL)、空穴阻挡层(HBL)、电子注入层(EIL)和电子阻挡层(EBL)。

[0104] 此外,发光层262可以以两个或更多个叠层的串联结构设置。每个叠层可以包括空穴传输层、有机发光层和电子传输层。如果发光层262设置为两个或更多个叠层的串联结构,则电荷产生层可以设置在相邻的叠层之间。电荷产生层可以包括n型电荷产生层和p型电荷产生层,n型电荷产生层设置为与较下的叠层相邻,p型电荷产生层设置在n型电荷产生层上并设置为与较上的叠层相邻。n型电荷产生层可以将电子注入到较下的叠层中,而p型电荷产生层可以将空穴注入到较上的叠层中。n型电荷产生层可以由有机层形成,在该有机层中,具有传输电子能力的有机宿主材料掺杂有诸如锂(Li)、钠(Na)、钾(K)或铯(Cs)等碱金属,或诸如镁(Mg)、锶(Sr)、钡(Ba)或镭(Ra)等碱土金属。p型电荷产生层可以是有机层,其中,掺杂剂掺杂在具有传输空穴能力的有机宿主材料中。

[0105] 发光层262可以是共同设置在像素中的公共层,并且在这种情况下,可以是发射白光的白色发光层。然而,本公开的实施例不限于此。在其他实施例中,发光层262可以设置在每个子像素中,并且在这种情况下,可以分为发射红光的红色发光层、发射绿光的绿色发光层和发射蓝光的蓝色发光层。

[0106] 第二电极263可以设置在发光层262上。第二电极263可以设置为覆盖发光层262。第二电极263可以是共同设置在像素中的公共层。

[0107] 第二电极263可以由能够透射光的诸如氧化铟锡(ITO)或氧化铟锌(IZO)等透明导电材料(或TCO)、或者诸如镁(Mg)、银(Ag)或Mg和Ag的合金等半透射导电材料形成。如果第

二电极263由半透射导电材料形成,则通过微腔提高发光效率。盖层可以形成在第二电极263上。

[0108] 封装层130可以形成在发光器件层120上。封装层130防止氧气或水渗透到发光层262和第二电极263中。为此,封装层130可以包括至少一个无机层(例如,第一和第二无机层)271和273。例如,至少一个无机层271和273中的每一个可以由氮化硅、氮化铝、氮化锆、氮化钛、氮化钪、氮化铌、氧化硅、氧化铝和氧化钛中的至少一种形成。

[0109] 封装层130可以包括至少一个有机层272,该有机层272形成为具有足够的厚度,用作防止颗粒穿透到发光层262和第二电极263中的颗粒覆盖层。有机层272可以由透明材料形成,以透射从发光层262发射的光。有机层272可以由有机材料形成,以透射从发光层262发射的99%的光,例如,可以由丙烯酸树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂等形成,但不限于此。

[0110] 在图7中,示出了第一无机层271设置在第二电极263上、有机层272设置在第一无机层271上、并且第二无机层273设置在有机层272上的示例,但是本公开的实施例不限于此。

[0111] 根据情况,滤色层140可以设置在封装层130上。滤色层140可以包括多个滤色器281以及黑矩阵282。滤色器281可以分别与子像素的发光部对应地设置。黑矩阵282可以设置在相邻的滤色器281之间,以防止由于从一个像素发射的光传播到相邻像素的滤色器281而产生颜色混合。黑矩阵282可以与堤部264对应设置。外涂层可以设置在滤色器281上,以平坦化由滤色器281和黑矩阵282引起的台阶高度。

[0112] 阻挡膜可以设置在滤色器281上。阻挡膜可以是用于保护发光器件层120免受氧气或水的影响的层。阻挡膜可以包括用于感测用户触摸的触摸感测层。

[0113] 穿过堤部264、平坦化层250、钝化层240、第二层间绝缘层232、第一层间绝缘层231、栅绝缘层220和有源缓冲层202的孔EH1可以设置在设置有堤部264的非发光区域中。孔EH1可以设置为从堤部264到第二层间绝缘层232宽度逐渐变窄。也就是说,堤部264中孔EH1的宽度W1可以设置为比第二层间绝缘层232中孔EH1的宽度W2宽。此外,第二层间绝缘层232中孔EH1的宽度W2可以设置为比第一层间绝缘层231中孔EH1的宽度、栅绝缘层220中孔EH1的宽度以及有源缓冲层202中孔EH1的宽度W3窄。第二层间绝缘层232的下表面可以设置为在孔EH1处露出。也就是说,孔EH1可以设置为从堤部264到第二层间绝缘层232具有锥形形状,并且可以设置为从第二层间绝缘层232到有源缓冲层202具有倒锥形形状。

[0114] 可以通过用光掩模去除堤部264和平坦化层250、对钝化层240和第二层间绝缘层232上执行干法蚀刻、并对第一层间绝缘层231、栅绝缘层220和有源缓冲层202上执行湿法蚀刻来形成孔EH1。下面将参照图9详细描述孔EH1的形成过程。

[0115] 虚设有机层(dummy organic layer)262'可以设置在孔EH1的底表面(即孔EH1中的多层缓冲层201)上,虚设电极(dummy electrode)263'可以设置在虚设有机层262'上。虚设有机层262'可以由与有机发光层262相同的材料形成,虚设电极263'可以由与第二电极263相同的材料形成。

[0116] 具体地,在有机发光层262通过蒸发沉积工艺形成的情况下,台阶覆盖特性不好。台阶覆盖是指由沉积工艺沉积的层在形成台阶的部分处是连接的,而没有断开。当台阶覆盖特性不好时,有机发光层262在形成倒锥形的部分处会断开。因此,有机发光层262会形成

为在孔EH1中断开。因此,包含与有机发光层262相同材料的虚设有机层262'可以形成在孔EH1中的多层缓冲层201上。

[0117] 此外,第二电极263可以通过诸如溅射工艺等物理气相沉积工艺形成。在这种情况下,台阶覆盖特性优于蒸发沉积工艺,但是第二电极263仍会在形成倒锥形的部分处断开。因此,第二电极263会形成在孔EH1中断开。因此,包含与第二电极263相同材料的虚设电极263'可以形成在孔EH1中的虚设有机层262'上。

[0118] 有机发光层262和第二电极263也可以设置在孔EH1中的堤部264、平坦化层250、钝化层240和第二层间绝缘层232上。

[0119] 封装层130的无机层271可以通过原子层沉积(ALD)工艺或使用引发剂的化学气相沉积(iCVD)工艺形成。在这种情况下,由于台阶覆盖特性良好,无机层271可以在倒锥形中形成,没有断开。因此,无机层271可以形成在孔EH1中是连接的,没有断开。

[0120] 有机层272可以形成具有足够的厚度,以作为防止颗粒穿透到发光层262和第二电极263中的颗粒覆盖层,因此,可以填充到孔EH1中。孔EH1可以设置为从堤部264到第二层间绝缘层232具有锥形形状,并且可以设置为从第二层间绝缘层232到有源缓冲层202具有倒锥形形状,并且孔EH1的中间部分的宽度W2可以设置为比孔EH1的入口的宽度W1和孔EH1的底部的宽度W3窄。因此,由于有机层272设置在有机发光层262和第二电极263上,有机层272可以固定有机发光层262和第二电极263。因此,可以防止有机发光层262由于有机发光显示装置折叠或弯曲时产生的应力而被剥离。

[0121] 如上所述,在本公开的实施例中,孔EH1可以设置为从堤部264到第二层间绝缘层232具有锥形形状,并且可以设置为从第二层间绝缘层232到有源缓冲层202具有倒锥形形状,覆盖第一电极261、有机发光层262和第二电极263的封装层130中的有机层272可以填充到孔EH1中。因此,根据本公开的实施例,由于封装层130中的有机层272固定有机发光层262和第二电极263,所以可以防止有机发光层262由于有机发光显示装置折叠或弯曲时产生的应力而被剥离。

[0122] 图8是剖视图,示出了沿图6的II-II'线截取的示例。

[0123] 在图8中,示出了第一连接线LL1、第二连接线LL2、第二焊盘PD2以及第一连接线LL1和第二连接线LL2之间的剖面。

[0124] 焊盘部43可以设置在基板41的弯曲部45中,并且在基板41的弯曲部45中无机层可以设置得少,以最小化弯曲部45弯曲时发生在无机层中的裂纹。因此,只有多层缓冲层201中的第一缓冲层201a和第二缓冲层201b可以设置在基板41的弯曲部45中设置的焊盘部43中。

[0125] 在焊盘部43中,第一缓冲层201a可以设置在基板41上,第二缓冲层201b可以设置在第一缓冲层201a上。第一连接线LL1、第二连接线LL2和第二焊盘PD2可以设置在第二缓冲层201b上。

[0126] 此外,第一和第二缓冲层201a和201b可以不设置在连接线之间及基板41的弯曲部45中的焊盘之间,以最小化弯曲部45弯曲时发生在无机层中的裂纹。例如,如图8所示,缓冲层不设置在第一连接LL1和第二连接LL2之间。

[0127] 图9是流程图,示出了根据本公开的实施例的有机发光显示装置的制造方法。图10A至10F是沿图5的I-I'线截取的剖视图,用于描述图9所示的有机发光显示装置的制造方

法。图11A至11E是沿图6的II-II'线截取的剖视图,用于描述图9所示的有机发光显示装置的制造方法。

[0128] 在下文中,将参照图9、图10A至10F、图11A至11E详细描述根据本公开的实施例的有机发光显示装置的制造方法。

[0129] 首先,参照图10A和11A,包括多层缓冲层201和有源缓冲层202的缓冲层100可以形成在基板41上。(图9的S101)

[0130] 具体地,交替堆叠的多个缓冲层(例如,第一至第四缓冲层)201a至201d可以形成在基板41上。在这种情况下,第一和第三缓冲层201a和201c可以各自由 SiO_x 形成,而第二和第四缓冲层201b和201d可以各自由 SiN_x 形成。

[0131] 有源缓冲层202可以设置在多层缓冲层201上。有源缓冲层202可以由 SiO_x 形成。

[0132] 其次,参照图10A和11A,TFT层110可以形成在缓冲层100上。(图9的S102)

[0133] 具体地,有源层211可以形成在缓冲层100上。有源层211可以由硅基半导体材料、氧化物基半导体材料等形成。硅基半导体材料可以使用非晶硅或多晶硅,多晶硅比非晶硅具有更好的迁移率,功耗低,并且可靠性好。

[0134] 氧化物基半导体材料的示例可以包括:四元素金属氧化物 InSnGaZnO 基材料;三元素金属氧化物 InGaZnO 基材料、 InSnZnO 基材料、 InAlZnO 基材料、 SnGaZnO 基材料、 AlGaZnO 基材料和 SnAlZnO 基材料;二元素金属氧化物 InZnO 基材料、 SnZnO 基材料、 AlZnO 基材料、 ZnMgO 基材料、 SnMgO 基材料、 InMgO 基材料、 InGaO 基材料;以及 InO 基材料、 SnO 基材料和 ZnO 基材料,但元素的组成比不限于此。

[0135] 有源层211可以包括包含p型或n型杂质的源极区域和漏极区域,以及形成在源极区域和漏极区域之间的沟道,并且可以包括在源极区域和漏极区域之间与沟道相邻的低浓度掺杂区域。

[0136] 在缓冲层110和有源层211之间可以设置光阻挡层,用于阻挡入射到有源层211上的外部光。

[0137] 栅绝缘层220可以形成在有源层211上。栅绝缘层220可以由无机层形成,例如,可以由 SiO_x 、 SiN_x 或其多层形成。

[0138] 栅电极212、扫描线和初始化电压线VRL可以设置在栅绝缘层220上。栅电极212、扫描线和初始化电压线VRL可以各自由单层或多层形成,该单层或多层包括钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)和铜(Cu)或它们的合金中的一种。

[0139] 层间绝缘层230可以设置在栅电极212、扫描线和初始化电压线VRL上。层间绝缘层230可以包括第一层间绝缘层231和第二层间绝缘层232。第一层间绝缘层231可以由 SiO_x 形成,第二层间绝缘层232可以由 SiN_x 形成。

[0140] 源电极213、漏电极214、数据线和第一电源电压线VDDL可以设置在层间绝缘层230上。源电极213和漏电极214中的每一个可以通过穿透栅绝缘层220和层间绝缘层230的接触孔连接到有源层211。源电极213、漏电极214、数据线和VDDL可以各自由单层或多层形成,该单层或多层包括Mo、Al、Cr、Au、Ti、Ni、Nd和Cu或它们的合金中的一种。

[0141] 第三,参照图10A,在包括孔EH1的平坦化层250可以形成在TFT层110上之前,形成钝化层240,并且第一电极261可以形成在平坦化层250上。(图9的S103)

[0142] 具体地,用于绝缘TFT 210的钝化层240可以设置在源电极213、漏电极214、数据线

和第一电源电压线VDDL上。钝化层240可以由SiNx形成。

[0143] 用于平坦化由TFT 210引起的台阶高度的平坦化层250可以形成在钝化层240上。平坦化层250可以由诸如丙烯酸树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂等的有机层形成。

[0144] 此外,可以形成接触孔CH,接触孔CH通过光掩模工艺穿过平坦化层250并通过干法蚀刻工艺穿过钝化层240以露出漏电极214,以及可以形成孔EH1,孔EH1通过光掩模工艺穿过平坦化层250并通过干法蚀刻工艺穿过钝化层240以露出第二层间绝缘层232。

[0145] 第一电极261可以形成在平坦化层250上。第一电极261可以通过穿过钝化层240和平坦化层250的接触孔CH连接到TFT 210的漏电极214。第一电极261可以由高反射率的金属材料形成,例如,Al和Ti的堆叠结构(Ti/Al/Ti)、Al和ITO的堆叠结构(ITO/Al/ITO)、APC合金或APC合金和ITO的堆叠结构(ITO/APC/ITO)。APC合金可以是Ag、钯(Pd)和Cu的合金。

[0146] 第四,参照图10B,可以形成覆盖第一电极261的一部分而不覆盖孔EH1的堤部264。(图9的S104)

[0147] 具体地,堤部264可以设置在平坦化层250上以覆盖第一电极261的一部分。堤部264可以是限定多个子像素的发光部的像素限定层。也就是说,发光部可以各自是依次堆叠有第一电极261、发光层(或有机发光层)262和第二电极263的区域,并且来自第一电极261的空穴和来自第二电极263的电子在发光层262中复合以发射光。设置有堤部264的区域可以是非发光区域。堤部264可以由诸如丙烯酸树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂等有机层形成。

[0148] 此外,通过使用光掩模工艺去除填充在孔EH1中的堤部264,可以形成孔EH1,以便不被堤部264覆盖。

[0149] 间隔物可以设置在堤部264上。间隔物可以由诸如丙烯酸树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂等的有机层形成。

[0150] 第五,如图10C、10D、11B和11C所示,可以蚀刻TFT层110和缓冲层100的由孔EH1露出的部分。(图9的S105)

[0151] 具体地,如图10C和11B所示,可以通过干法蚀刻工艺蚀刻由孔EH1露出的第二层间绝缘层232。

[0152] 随后,如图10D和11C所示,通过去除第二层间绝缘层232而由孔EH1露出的第一层间绝缘层231、栅绝缘层220和有源缓冲层202可以通过湿法蚀刻工艺同时蚀刻。第一层间绝缘层231、栅绝缘层220和有源缓冲层202可以各自由SiO_x形成,而第二层间绝缘层232和第四缓冲层201d(其为多层缓冲层201的最上层)可以各自由SiNx形成。因此,可以通过使用不蚀刻SiNx而蚀刻SiO_x的选择性蚀刻剂同时蚀刻第一层间绝缘层231、栅绝缘层220和有源缓冲层202。因此,第二层间绝缘层232可以不被湿法蚀刻,因此,第二层间绝缘层232的下表面可以露出。

[0153] 如上所述,可以通过使用光掩模去除堤部264和平坦化层250、在钝化层240和第二层间绝缘层232上执行干法刻蚀、并在第一层间绝缘层231、栅绝缘层220和有源缓冲层202上执行湿法蚀刻来形成孔EH1。因此,孔EH1可以设置为从堤部264到第二层间绝缘层232具有锥形形状,并且可以设置为从第二层间绝缘层232到有源缓冲层202具有倒锥形形状。

[0154] 接着,如图11D所示,第三和第四缓冲层201c和201d可以通过干法刻蚀工艺蚀刻,

然后可以形成多个连接线和多个焊盘。

[0155] 随后,如图11E所示,可以通过干法刻蚀工艺,在连接线和焊盘之间刻蚀第一和第二缓冲层201a和201b,并且可以蚀刻基板41的塑料膜41b的一部分。

[0156] 第六,如图10E所示,有机发光层262和第二电极263可以形成在第一电极261上。(图9的S106)

[0157] 具体地,发光层262可以设置在第一电极261和堤部264上。发光层262可以包括空穴传输层、有机发光层和电子传输层。空穴传输层可以平滑地将第一电极261注入的空穴传输到有机发光层。有机发光层可以由包括磷光或荧光材料的有机材料形成。电子传输层可以平滑地将第二电极263注入的电子传输到有机发光层。除了空穴传输层、有机发光层和电子传输层之外,发光层262还可以包括空穴注入层(HIL)、空穴阻挡层(HBL)、电子注入层(EIL)和电子阻挡层(EBL)。

[0158] 此外,发光层262可以以两个或更多个叠层的串联结构设置。每个叠层可以包括空穴传输层、有机发光层和电子传输层。如果发光层262设置为两个或更多个叠层的串联结构,则电荷产生层可以设置在相邻的叠层之间。电荷产生层可以包括n型电荷产生层和p型电荷产生层,n型电荷产生层设置为与较下的叠层相邻,p型电荷产生层设置在n型电荷产生层上并设置为与较上的叠层相邻。n型电荷产生层可以将电子注入到较下的叠层中,而p型电荷产生层可以将空穴注入到较上的叠层中。n型电荷产生层可以由有机层形成,在该有机层中,具有传输电子能力的有机宿主材料掺杂有诸如锂(Li)、钠(Na)、钾(K)或铯(Cs)等碱金属,或诸如镁(Mg)、锶(Sr)、钡(Ba)或镭(Ra)等碱土金属。p型电荷产生层可以是有机层,其中,掺杂剂掺杂在具有传输空穴能力的有机宿主材料中。

[0159] 发光层262可以是共同设置在像素中的公共层,并且在这种情况下,可以是发射白光的白色发光层。然而,本公开的实施例不限于此。在其他实施例中,发光层262可以设置在每个子像素中,并且在这种情况下,可以分为发射红光的红色发光层、发射绿光的绿色发光层和发射蓝光的蓝色发光层。

[0160] 有机发光层262可以通过蒸发沉积工艺形成,在这种情况下,台阶覆盖特性不好。当台阶覆盖特性不好时,有机发光层262会在形成倒锥形的部分处断开。因此,有机发光层262可以形成为在孔EH1中断开。因此,包含与有机发光层262相同材料的虚设有机层262'可以形成在孔EH1中的多层缓冲层201上。

[0161] 随后,第二电极263可以形成在发光层262上。第二电极263可以形成为覆盖发光层262。第二电极263可以是共同形成在像素中的公共层。

[0162] 第二电极263可以由能够透射光的诸如氧化铟锡(ITO)或氧化铟锌(IZO)等透明导电材料(或TCO)、或者诸如镁(Mg)、银(Ag)或Mg和Ag的合金等半透射导电材料形成。如果第二电极263由半透射导电材料形成,则通过微腔提高发光效率。盖层可以形成在第二电极263上。

[0163] 此外,第二电极263可以通过诸如溅射工艺等物理气相沉积工艺形成。在这种情况下,台阶覆盖特性优于蒸发沉积工艺,但是第二电极263仍会在形成倒锥形的部分处断开。因此,第二电极263会形成为在孔EH1中断开。因此,包含与第二电极263相同材料的虚设电极263'可以形成在孔EH1中的虚设有机层262'上。

[0164] 有机发光层262和第二电极263也可以形成在孔EH1中的堤部264、平坦化层250、钝

化层240和第二层间绝缘层232的侧面上。

[0165] 第七,如图10F所示,包括至少一个无机层271和273以及至少一个有机层272的封装层130可以形成在第二电极263上。(图9的S107)

[0166] 具体地,封装层130可以形成在第二电极263上。封装层130防止氧气或水渗透到发光层262和第二电极263中。为此,封装层130可以包括至少一个无机层(例如,第一和第二无机层) 271和273以及至少一个有机层272。例如,如图10F所示,第一无机层271可以形成在第二电极263上,有机层272可以形成在第一无机层271上,第二无机层273可以形成在有机层272上。

[0167] 每个无机层271和273可以由氮化硅、氮化铝、氮化镓、氮化钛、氮化铅、氮化铋、氧化硅、氧化铝和氧化钛中的至少一种形成。

[0168] 无机层271和273可以通过ALD工艺或使用引发剂的iCVD工艺形成。在这种情况下,由于台阶覆盖特性良好,无机层271和273可以在形成倒锥形之处形成,没有断开。因此,无机层271和273可以形成在孔EH1中是连接的,没有断开。

[0169] 至少一个有机层272可以形成为具有足够的厚度,以作为防止颗粒穿透到发光层262和第二电极263中的颗粒覆盖层。有机层272可以由透明材料形成,以透射从发光层262发射的光。有机层272可以由有机材料形成,以透射从发光层262发射的99%的光,例如,可以由丙烯酸树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂等形成,但不限于此。

[0170] 有机层272可以形成为具有足够的厚度,以作为防止颗粒穿透到发光层262和第二电极263中的颗粒覆盖层,因此,可以填充到孔EH1中。孔EH1可以设置为从堤部264到第二层间绝缘层232具有锥形形状,并且可以设置为从第二层间绝缘层232到有源缓冲层202具有倒锥形形状,并且孔EH1的中间部分的宽度W2可以设置为比孔EH1的入口的宽度W1和孔EH1的底部的宽度W3窄。因此,为了将填充到孔EH1以倒锥形形状形成的空间中的有机层272剥离,有机层272应该穿过具有窄宽度的空间。此外,由于有机层272形成在有机发光层262和第二电极263上,有机层272可以固定有机发光层262和第二电极263。因此,可以防止有机发光层262由于有机发光显示装置折叠或弯曲时产生的应力而被剥离。

[0171] 根据情况,滤色层140可以设置在封装层130上。滤色层140可以包括多个滤色器281和黑矩阵282。滤色器281可以分别与子像素的发光部对应设置。黑矩阵282可以设置在相邻的滤色器281之间,以防止由于从一个像素发射的光传播到相邻像素的滤色器281而产生颜色混合。黑矩阵282可以与堤部264对应设置。外涂层可以设置在滤色器281上,以平坦化由滤色器281和黑矩阵282引起的台阶高度。

[0172] 阻挡膜可以设置在滤色器281上。阻挡膜可以是用于保护发光器件层120免受氧气或水的影响的层。阻挡膜可以包括用于感测用户触摸的触摸感测层。

[0173] 因此,根据本公开的实施例,通过去除基板41的弯曲部45的无机层的工艺,可以在显示区域DA中的每个子像素中形成孔EH1。因此,根据本公开的实施例,没有增加单独的工艺来形成孔EH1,因此,可以在没有任何制造成本的增加的情况下形成孔EH1。

[0174] 如上所述,根据本公开的实施例,孔可以设置为从堤部到第二层间绝缘层具有锥形形状,并且可以设置为从第二层间绝缘层到有源缓冲层具有倒锥形形状,并且覆盖第一电极、有机发光层和第二电极的封装层中的有机层可以填充到孔中。因此,根据本发明的实施例,由于封装层中的有机层固定有机发光层和第二电极,所以可以防止有机发光层被有

机发光显示装置折叠或弯曲时产生的应力剥离。

[0175] 此外,根据本公开的实施例,通过去除弯曲部的无机层的工艺,可以在显示区域中的每个子像素中形成孔。因此,根据本公开的实施例,没有增加单独的工艺来形成孔,因此,可以在没有任何制造成本的增加的情况下形成孔。

[0176] 对本领域技术人员而言将显而易见的是,在不脱离本公开的精神或范围的情况下,可以在本公开中作出各种修改和变化。因此,本公开旨在涵盖本公开的修改和变化,只要它们落入所附权利要求及其等同物的范围内即可。

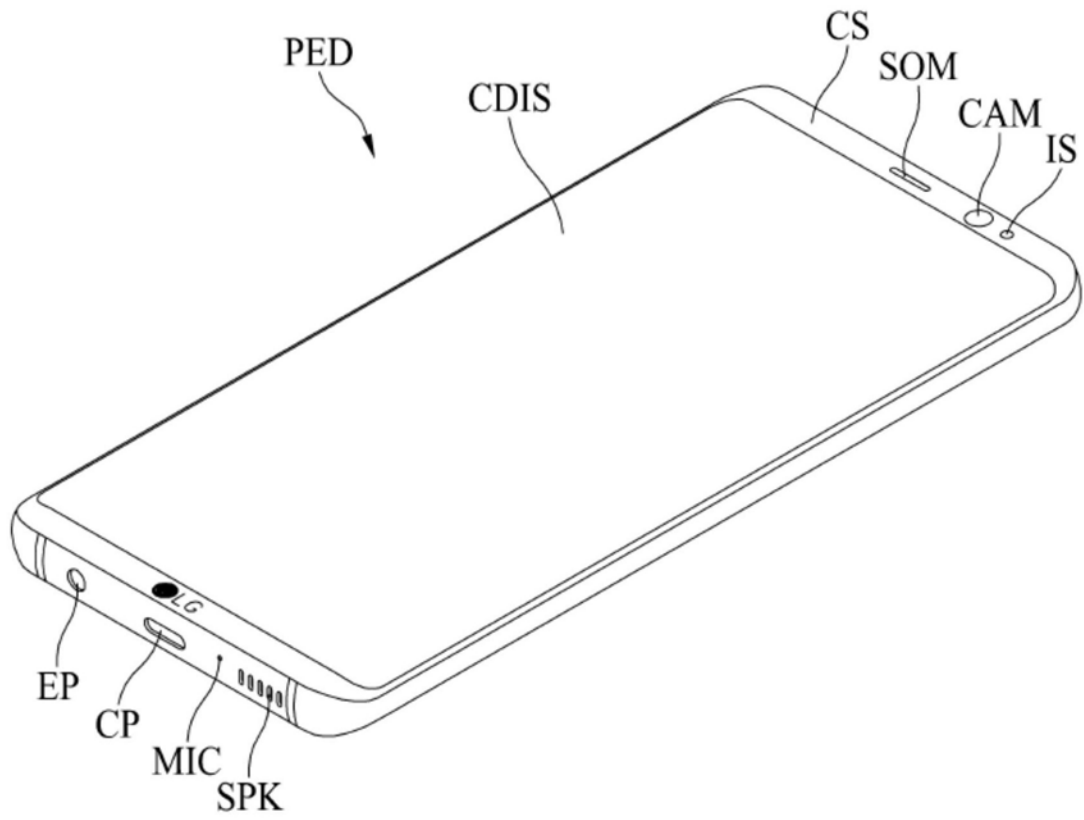


图1

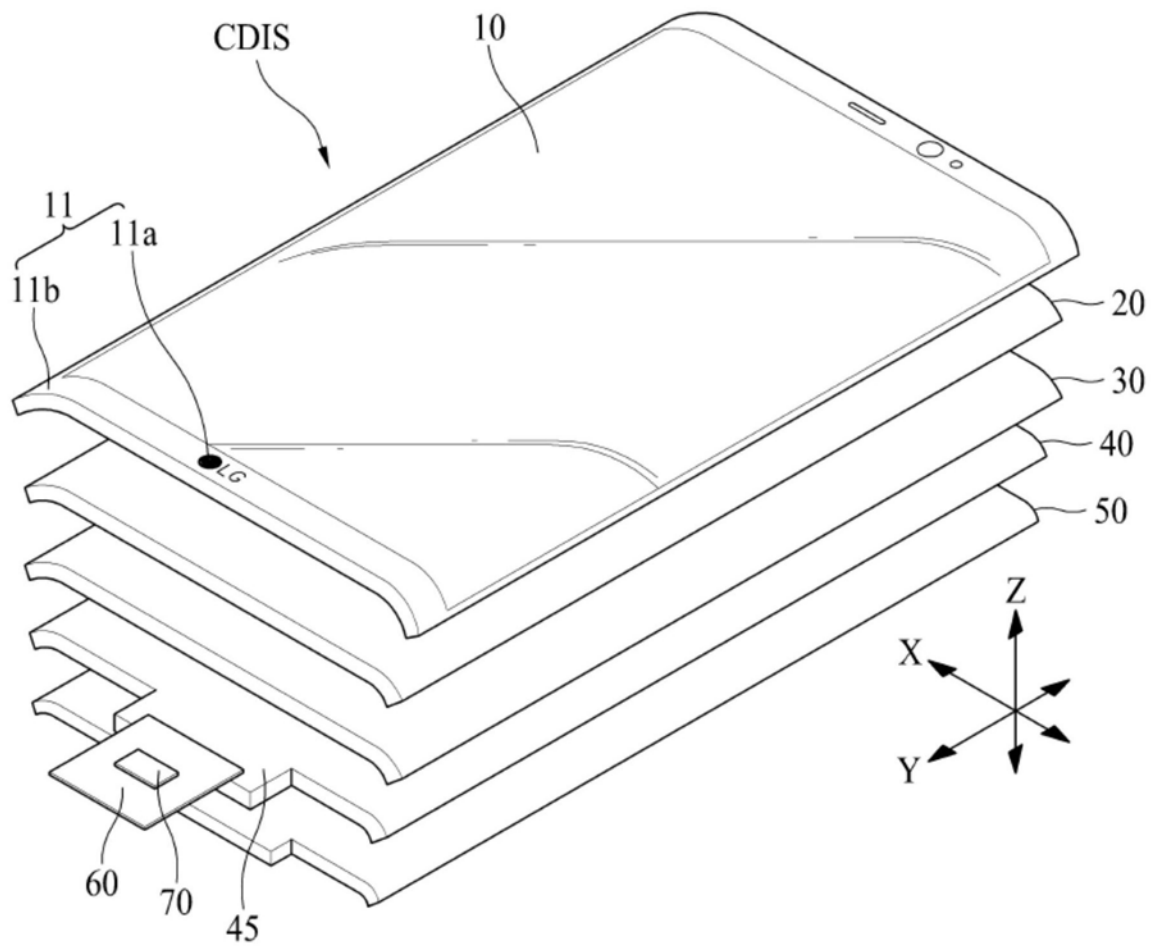


图2

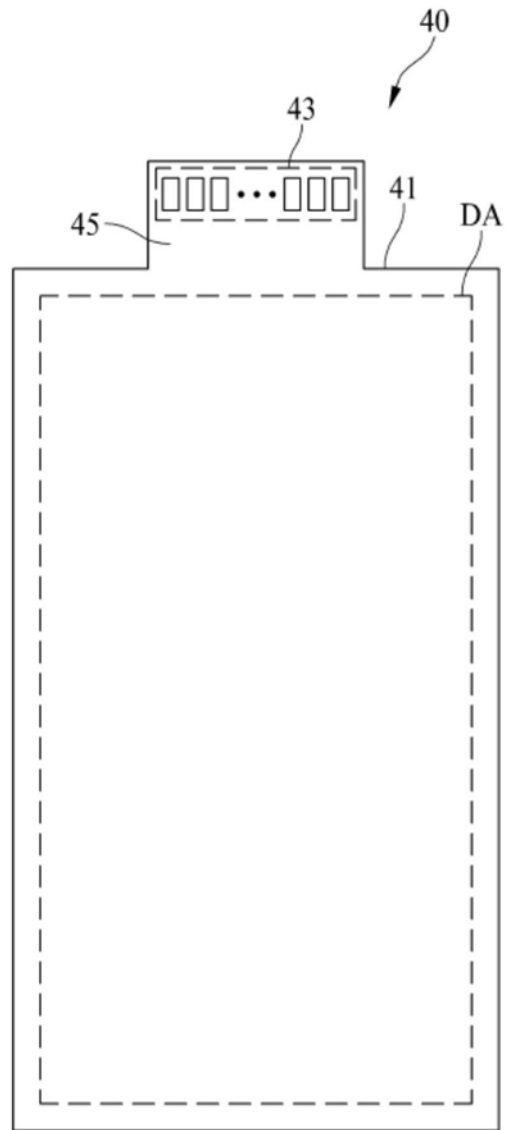


图3

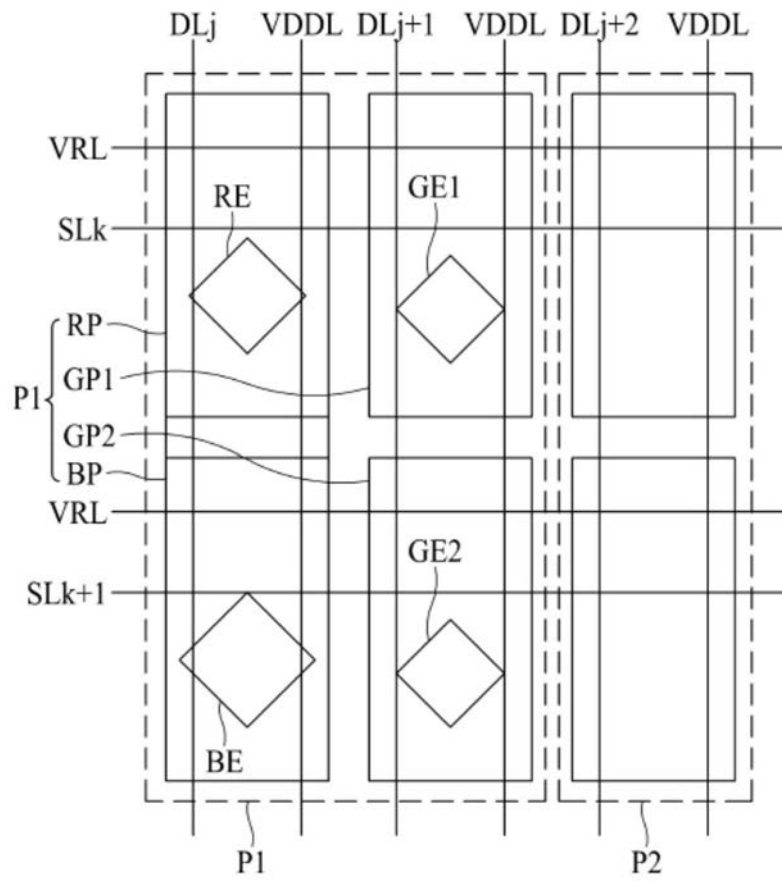


图4

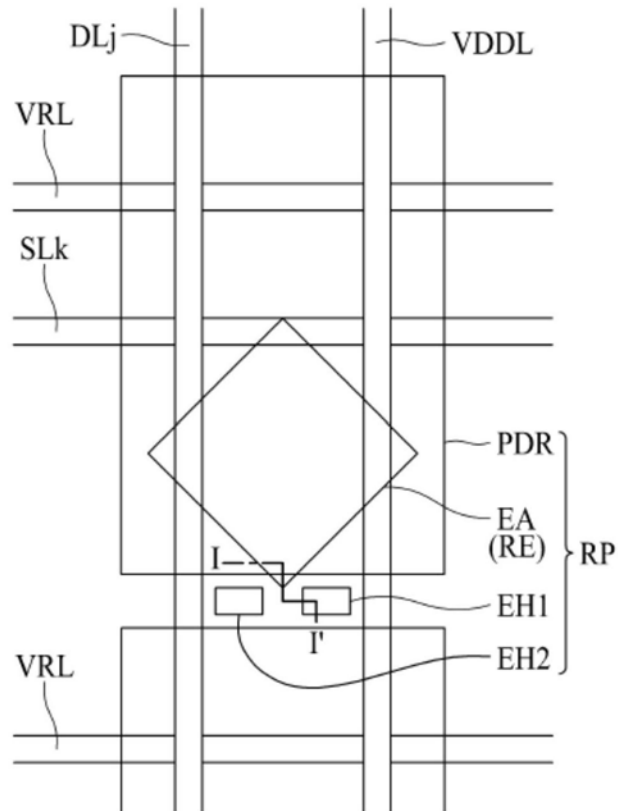


图5

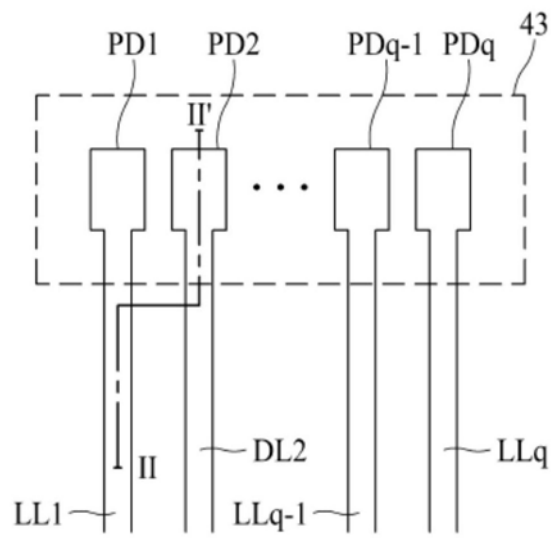


图6

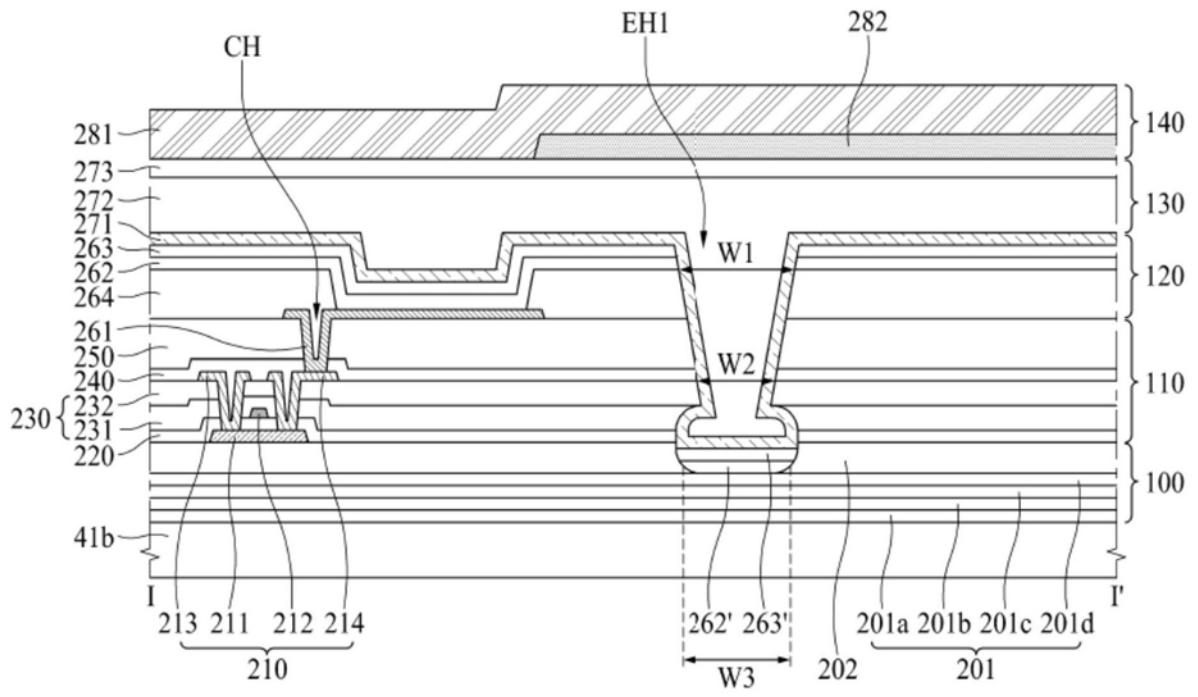


图7

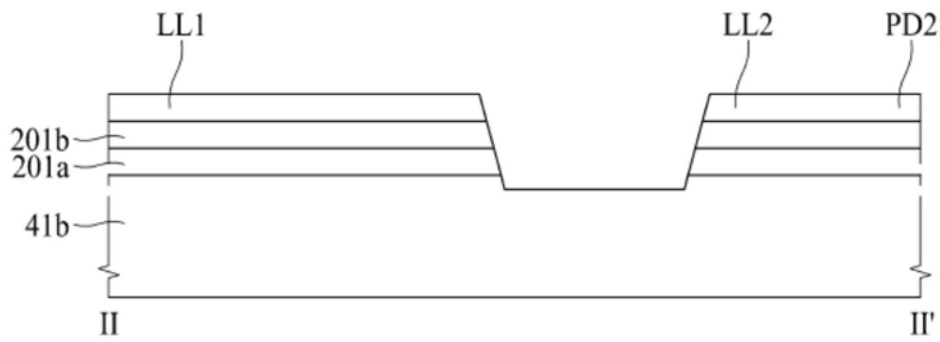


图8

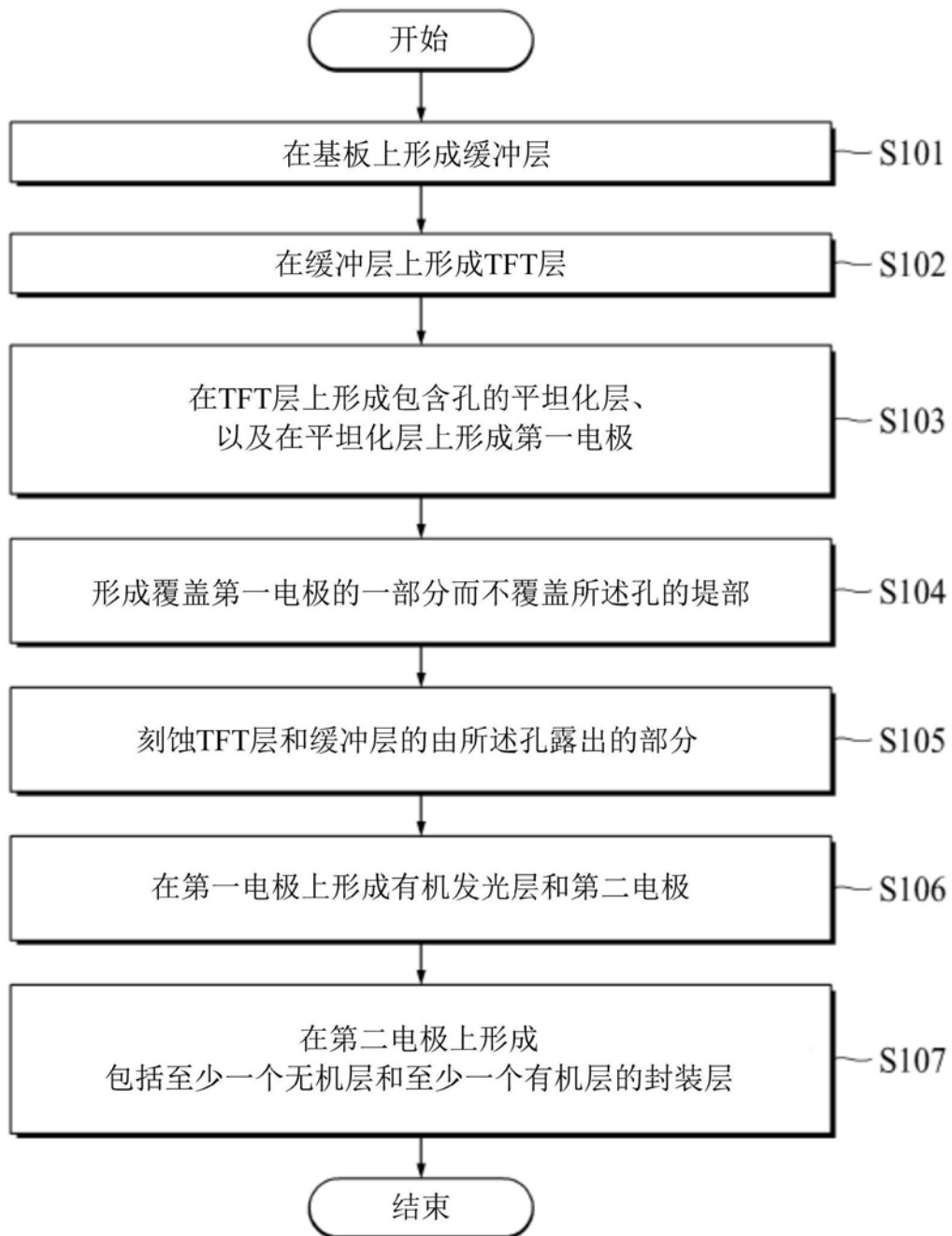


图9

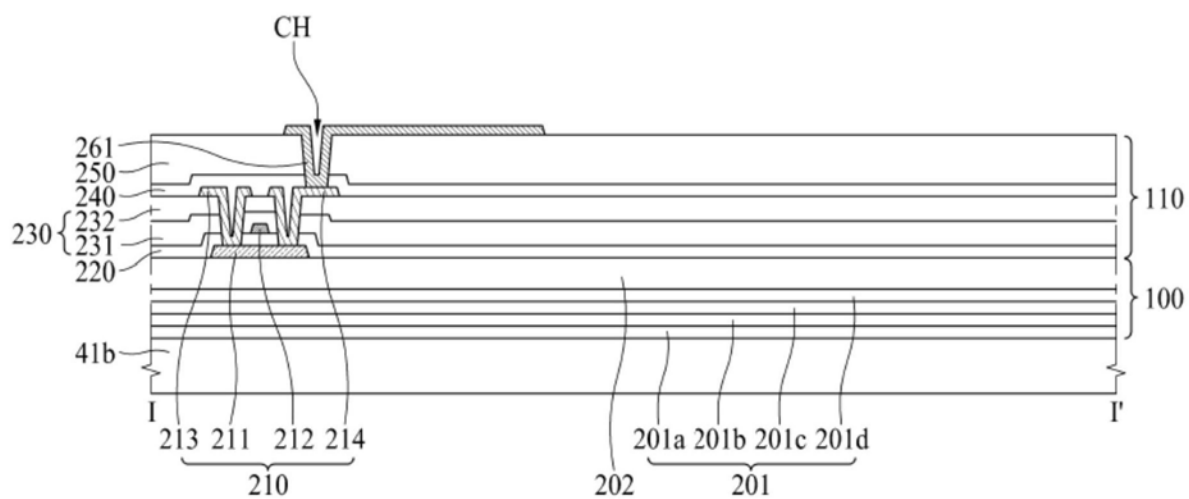


图10A

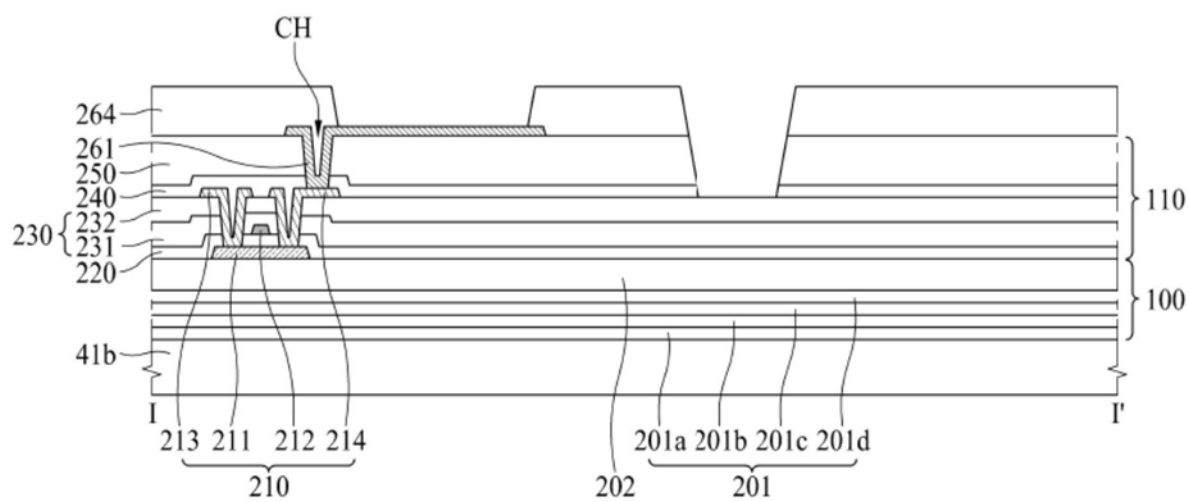


图10B

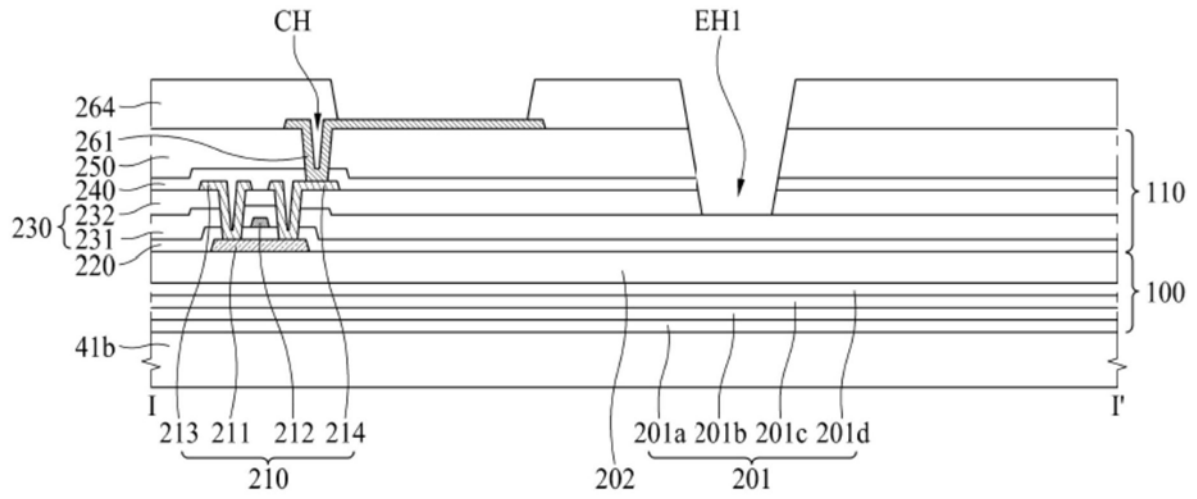


图10C

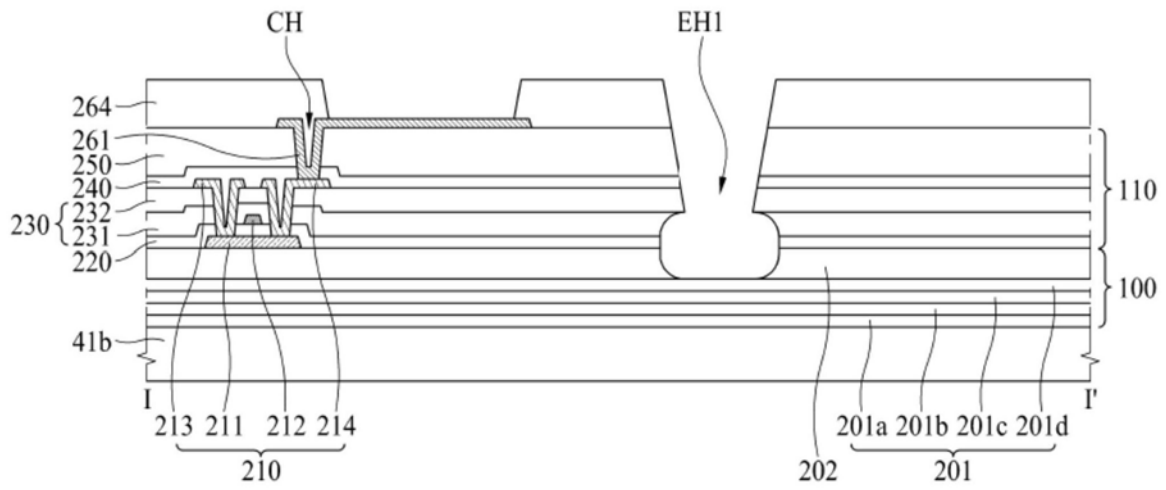


图10D

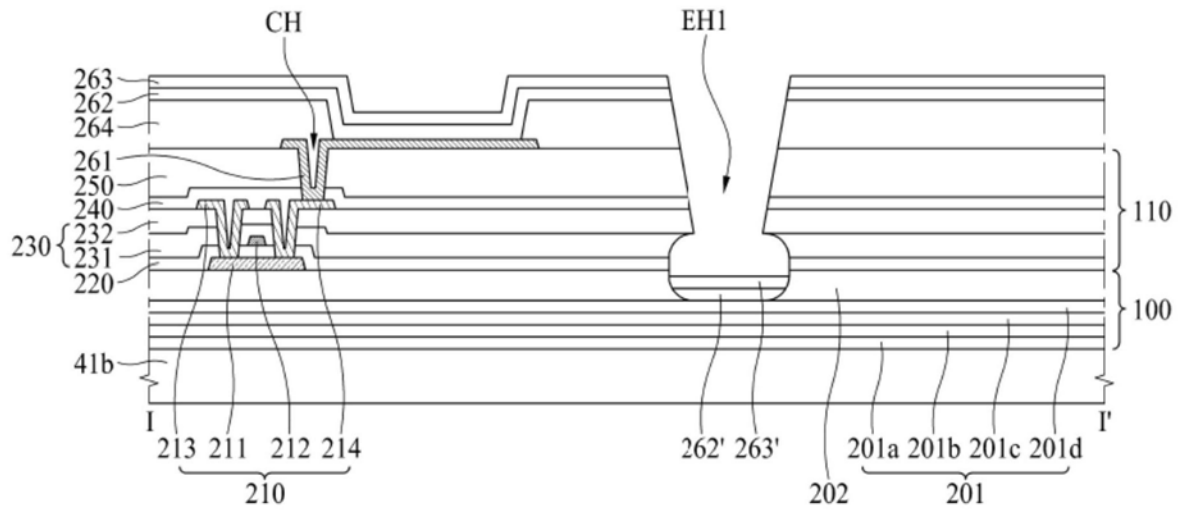


图10E

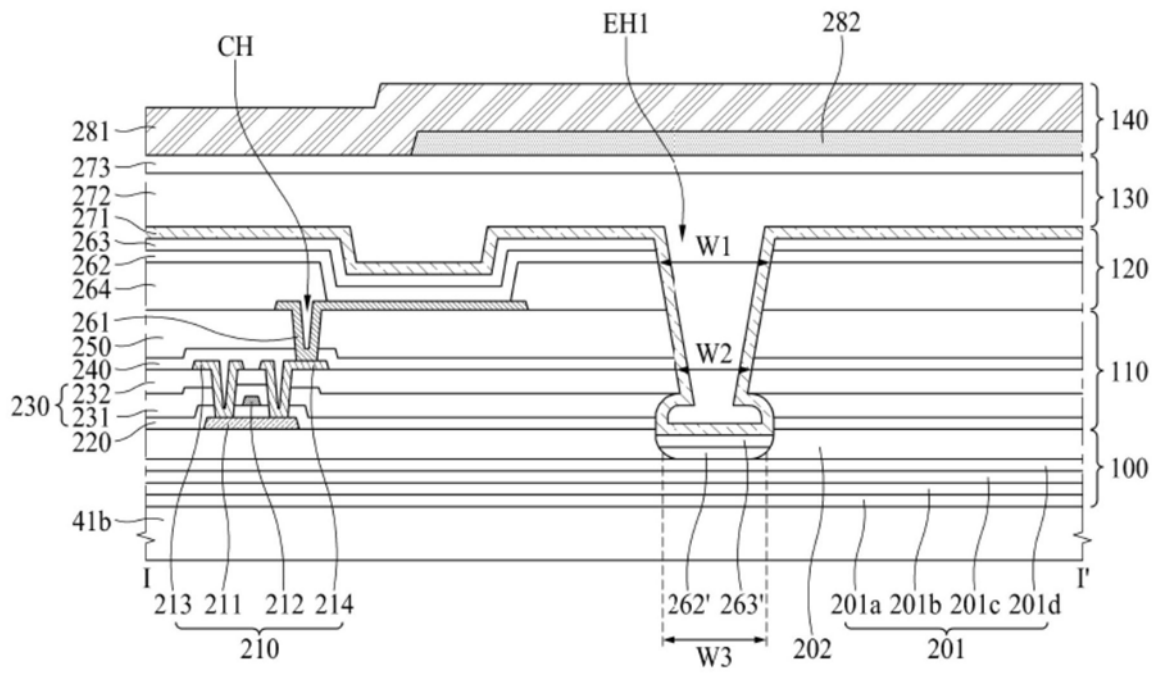


图10F

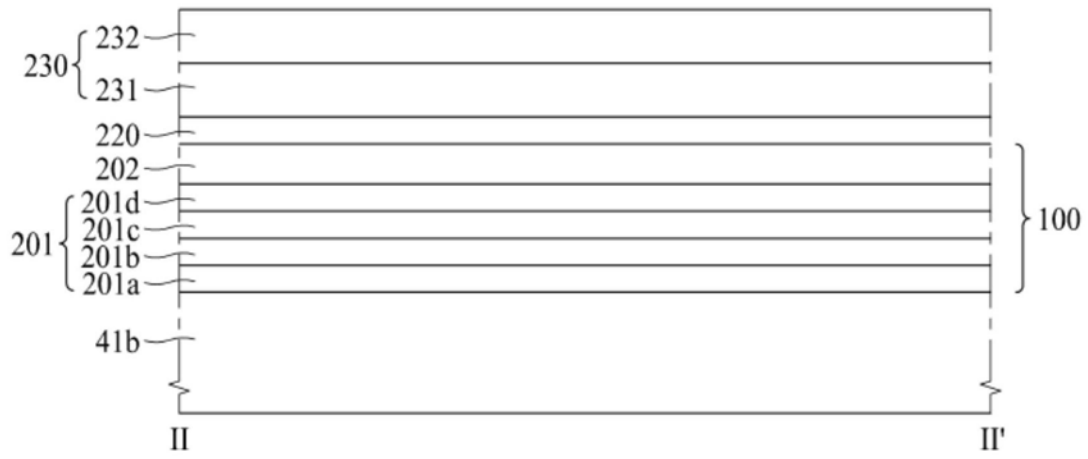


图11A

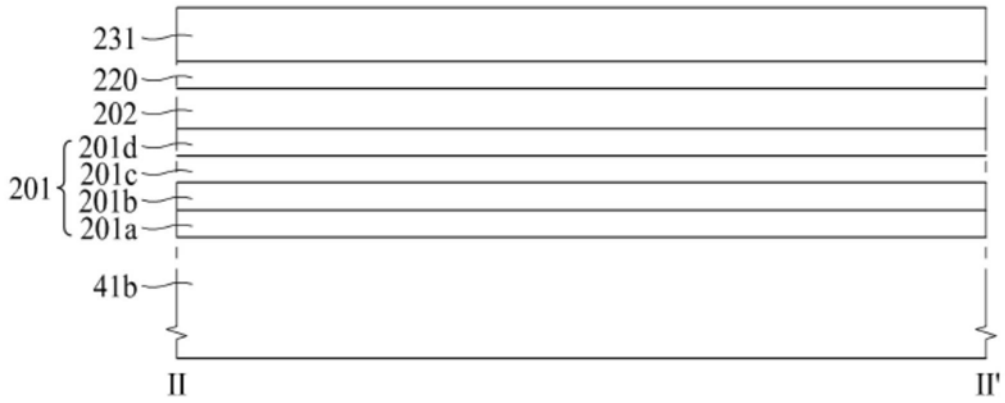


图11B

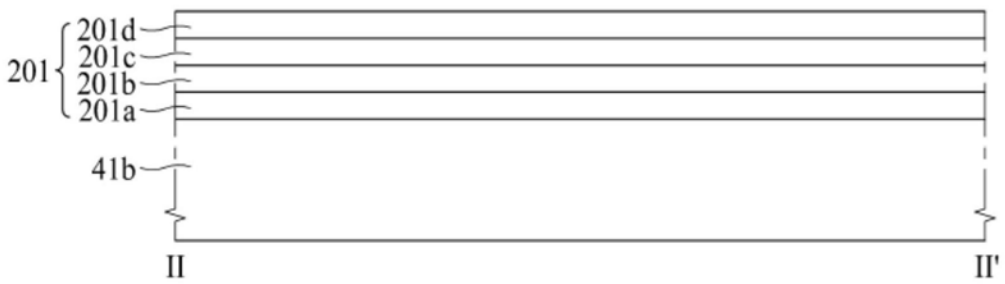


图11C

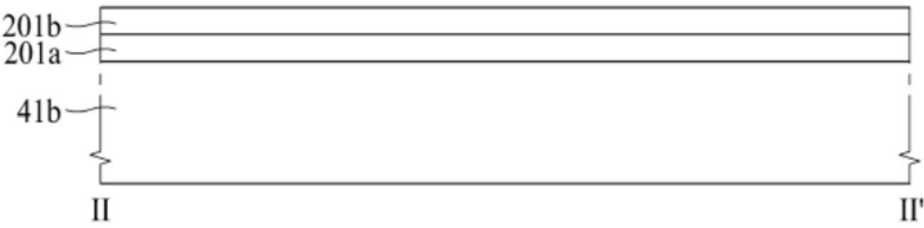


图11D

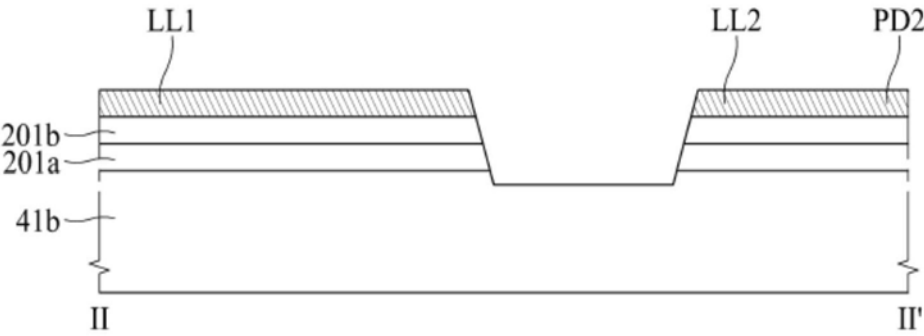


图11E

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN109950277A	公开(公告)日	2019-06-28
申请号	CN201811466174.1	申请日	2018-12-03
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	金可卿		
发明人	金可卿		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
代理人(译)	贾霖 陈英俊		
优先权	1020170167883 2017-12-08 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，该装置包括：基板；有机发光器件层，设置在所述基板上，包括在发光区域的多个有机发光器件，所述有机发光器件包括第一电极、有机发光层和第二电极；封装层，设置在所述有机发光器件层上，包括第一无机层和有机层；至少一个孔，设置在非发光区域，并在所述封装层下方，其中，所述封装层向下延伸，并填充到所述至少一个孔中。该装置可以防止有机发光层从作为阳极电极的第一电极剥离。

