



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107768539 A

(43)申请公布日 2018.03.06

(21)申请号 201710690243.6

(22)申请日 2017.08.14

(30)优先权数据

10-2016-0105029 2016.08.18 KR

(71)申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72)发明人 韩智元

(74)专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理
有限责任公司 11204

代理人 王达佐 刘铮

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

G09F 9/30(2006.01)

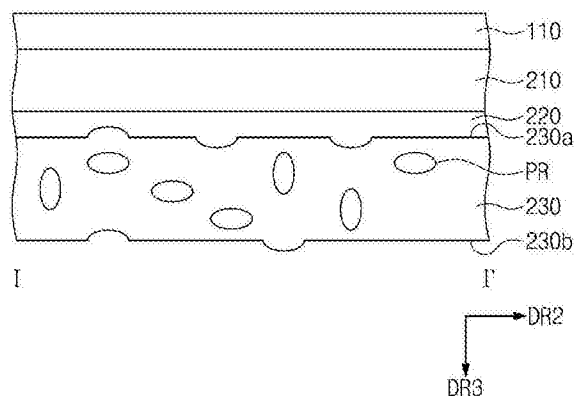
权利要求书2页 说明书11页 附图14页

(54)发明名称

柔性显示装置

(57)摘要

提供一种柔性显示装置,其包括:柔性显示面板,其具有基板和布置在基板上的有机电致发光构件;窗构件,其布置在柔性显示面板上;以及保护构件,其布置在柔性显示面板下面,其中,保护构件包括布置在基板下面的金属层、布置在金属层下面的垫层和布置在金属层与垫层之间的平坦化层。



1. 一种柔性显示装置,包括:
柔性显示面板,包括基板和布置在所述基板上的有机电致发光构件;
窗构件,布置在所述柔性显示面板上;以及
保护构件,布置在所述柔性显示面板下面,
其中,所述保护构件包括:
金属层,布置在所述基板下面;
垫层,布置在所述金属层下面;以及
平坦化层,布置在所述金属层与所述垫层之间。
2. 根据权利要求1所述的柔性显示装置,其中,所述垫层的上表面和下表面中的至少一个包括不平坦部分。
3. 根据权利要求2所述的柔性显示装置,其中,所述垫层包括限定在其内部的多个气隙。
4. 根据权利要求1所述的柔性显示装置,其中:
所述平坦化层包括:
第一子层,布置在所述金属层下面,
第二子层,布置在所述第一子层下面,以及
所述第二子层的密度低于所述第一子层的密度。
5. 根据权利要求4所述的柔性显示装置,其中,所述第一子层和所述第二子层包括相同的材料。
6. 根据权利要求1所述的柔性显示装置,其中:
所述平坦化层包括:
第一子层,布置在所述金属层下面,
第二子层,布置在所述第一子层下面,以及
所述第二子层的模量小于所述第一子层的模量。
7. 根据权利要求1所述的柔性显示装置,其中,所述窗构件包括玻璃基板,且所述窗构件的厚度为50 μm 到90 μm 。
8. 根据权利要求1所述的柔性显示装置,还包括:
第一粘合构件,布置在所述基板与所述金属层之间;以及
第二粘合构件,布置在所述平坦化层与所述垫层之间。
9. 根据权利要求8所述的柔性显示装置,其中,所述平坦化层的模量大于所述第一粘合构件和所述第二粘合构件中的每一个的模量。
10. 一种柔性显示装置,包括:
柔性显示面板,包括基板和布置在所述基板上的有机电致发光构件;
窗构件,布置在所述柔性显示面板上;以及
保护构件,布置在所述柔性显示面板下面,
其中,所述保护构件包括:
金属层,布置在所述基板下面且具有镍铁合金;
有机层,布置在所述金属层下面;以及
垫层,布置在所述有机层下面,且所述垫层的上表面和下表面中的至少一个包括不平

坦部分。

柔性显示装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2016年8月18日提交的第10-2016-0105029号韩国专利申请的优先权和权益,该韩国专利申请为所有目的通过引用并入本文,如同其在本文中完整阐述一样。

技术领域

[0003] 示例性实施方式涉及柔性显示装置。更具体地,示例性实施方式涉及具有改进的表面质量的柔性显示装置。

背景技术

[0004] 显示装置通过在显示屏上显示各种图像来向用户提供信息。近来,正开发能够弯曲的显示装置。不同于平板显示器,柔性显示装置可像纸张一样折叠、卷曲或弯曲。可转变成多种形状的柔性显示装置容易携带,且可改进用户便利性。可将柔性显示装置分类为可卷曲显示装置、可折叠显示装置等。

发明内容

[0005] 示例性实施方式提供了克服表面质量劣化的局限性的柔性显示装置。

[0006] 额外的方面将在以下详细描述中进行阐述,且部分地将从公开内容显而易见,或可通过实践发明构思来习得。

[0007] 本公开的示例性实施方式提供了一种柔性显示装置,其包括:柔性显示面板,其具有基板和布置在基板上的有机电致发光构件;窗构件,其布置在柔性显示面板上;以及保护构件,其布置在柔性显示面板下面,其中,保护构件包括布置在基板下面的金属层、布置在金属层下面的垫层和布置在金属层与垫层之间的平坦化层。

[0008] 在本公开的另一个示例性实施方式中,一种柔性显示装置包括:柔性显示面板,其具有基板和布置在基板上的有机电致发光构件;窗构件,其布置在柔性显示面板上;以及保护构件,其布置在柔性显示面板下面,其中,保护构件包括布置在基板下面且具有镍铁合金的金属层、布置在金属层下面的有机层和布置在有机层下面的垫层,且垫层的上表面和下表面中的至少一个包括不平坦部分。

[0009] 以上一般性描述和以下详细描述是示例性的和解释性的,且旨在提供对所要求的主体的进一步解释。

附图说明

[0010] 附图示出了发明构思的示例性实施方式并与描述一起用来解释发明构思的原理,包括所述附图是为了提供对发明构思的进一步理解且所述附图被并入本说明书中并且构成本说明书的一部分。

[0011] 图1是根据本公开的示例性实施方式的柔性显示装置的分解立体图。

[0012] 图2是沿图1的线I-I' 截取的示意性剖视图。

- [0013] 图3是更详细地示出图2的垫层的剖视图。
- [0014] 图4是现有的典型柔性显示装置的示意性剖视图。
- [0015] 图5A是所拍摄的用于示出不包括垫层的柔性显示装置的表面反射是否被扭曲的图像。
- [0016] 图5B是所拍摄的用于示出包括垫层的柔性显示装置的表面反射是否被扭曲的图像。
- [0017] 图6是沿图1的线I-I' 截取的示意性剖视图。
- [0018] 图7是沿图1的线I-I' 截取的示意性剖视图。
- [0019] 图8是沿图1的线I-I' 截取的示意性剖视图。
- [0020] 图9是根据本公开的示例性实施方式的柔性显示装置的立体图。
- [0021] 图10是根据本公开的示例性实施方式的在包括于柔性显示装置中的像素当中的像素的电路图。
- [0022] 图11是图10的电路图的一部分的剖视图。
- [0023] 图12是图10的电路图的一部分的剖视图。
- [0024] 图13是根据本公开的示例性实施方式的包括在柔性显示装置中的触摸感测构件的剖视图。
- [0025] 图14是根据本公开的示例性实施方式的柔性显示装置的分解立体图。
- [0026] 图15是根据本公开的示例性实施方式的处于展开状态的柔性显示装置的立体图。
- [0027] 图16是根据本公开的示例性实施方式的处于弯曲状态的柔性显示装置的立体图。
- [0028] 图17是根据本公开的示例性实施方式的处于弯曲状态的柔性显示装置的立体图。
- [0029] 图18是根据本公开的示例性实施方式的处于弯曲状态的柔性显示装置的立体图。
- [0030] 图19是根据本公开的另一个示例性实施方式的柔性显示装置的示意性剖视图。

具体实施方式

[0031] 在以下描述中,出于说明的目的,阐述了众多具体细节以提供对多种示例性实施方式的透彻理解。然而,显而易见的是,可在没有这些具体细节的情况下或在一种或多种等效布置的情况下实践各种示例性实施方式。在其他例子中,以框图形式示出了众所周知的结构和装置以避免不必要地使各种示例性实施方式不清楚。

[0032] 在附图中,出于清晰和描述的目的,可能夸大型、膜、面板、区域等的尺寸和相对尺寸。而且,相似的附图标记指示相似的元件。

[0033] 当元件或层被称为在另一元件或层“上”、“连接到”或“联接到”另一元件或层时,其可直接在另一元件或层上、连接到或联接到另一元件或层,或可存在中间元件或层。然而,当元件或层被称为“直接”在另一元件或层“上”、“直接连接到”或“直接联接到”另一元件或层时,不存在中间元件或层。出于本公开的目的,可将“X、Y和Z中的至少一个”和“选自由X、Y和Z组成的组的至少一个”解释为仅X、仅Y、仅Z或X、Y和Z中的两个或两个以上的任何组合(诸如,例如,XYZ、XYY、YZ和ZZ)。如本文中所使用的,术语“和/或”包括相关联的所列项目中的一个或多个的任何和全部组合。

[0034] 虽然本文中可使用术语第一、第二等来描述各种元件、部件、区域、层和/或区段,但这些元件、部件、区域、层和/或区段不应受这些术语的限制。这些术语用于区分一个元

件、部件、区域、层和/或区段与另一个元件、部件、区域、层和/或区段。因此，在不背离本公开的教导的情况下，可将下文所论述的第一元件、第一部件、第一区域、第一层和/或第一区段称为第二元件、第二部件、第二区域、第二层和/或第二区段。

[0035] 出于描述目的，本文中可使用空间相对术语（诸如，“下方”、“下面”、“下部”、“上面”、“上部”等）并由此描述如附图中所示的一个元件或特征与另一个元件（多个元件）或特征（多个特征）的关系。除附图中所描绘的定向之外，空间相对术语旨在涵盖设备在使用、操作和/或制造中的不同定向。例如，如果将图中的设备翻转，那么被描述为在其他元件或特征“下面”或“下方”的元件将被定向为在其他元件或特征的“上面”。因此，示例性术语“下面”可以涵盖上面和下面两种定向。此外，可以以其他方式来定向设备（例如，旋转90度或处于其他定向），且因而相应地解释本文中所使用的空间相对描述语。

[0036] 本文中所使用的术语是用于描述特定实施方式的目的而非旨在为限制性的。如本文中所使用的，除非上下文另有明确指示，否则单数形式“一(a)”、“一(an)”和“所述(the)”旨在也包括复数形式。此外，术语“包含”、“包含有”、“包括”和/或“包括有”在用于本说明书中时指定所陈述的特征、整体、步骤、操作、元件、部件和/或其组合的存在，但并不排除一个或多个其他特征、整体、步骤、操作、元件、部件和/或其组合的存在或添加。

[0037] 本文中参考剖面图描述了多种示例性实施方式，所述剖面图是理想化示例性实施方式和/或中间结构的示意图。因而，由于例如制造技术和/或公差所致的图示的形状变化是将被预期到的。因此，不应将本文中所公开的示例性实施方式解释为限于区域的特定示出的形状，而是将包括由例如制造造成的形状偏差。例如，被示为矩形的植入区域通常将在其边缘处具有圆形或弯曲特征和/或植入物浓度的梯度而非从植入区域到非植入区域的二分变化。同样地，通过植入形成的埋入区域可在位于该埋入区域与发生植入的表面之间的区域中产生一些植入。因此，附图中所示的区域本质上是示意性的，且它们的形状并非旨在示出装置的区域的实际形状，且并非旨在为限制性的。

[0038] 除非另有限定，否则本文中所使用的所有术语（包括技术术语和科学术语）具有与本公开所属技术领域的普通技术人员所通常理解的意义相同的意义。诸如常用字典中所定义的术语的术语应解释为具有与其在相关技术的语境中的意义一致的意义，且将不以理想化或过度正式的意义进行解释，除非本文中明确地如此限定。

[0039] 图1是根据本公开的示例性实施方式的柔性显示装置的分解立体图。

[0040] 参考图1，根据本公开的示例性实施方式的柔性显示装置10包括柔性显示面板100、布置在柔性显示面板100下面的保护构件200和布置在柔性显示面板100上的窗构件300。

[0041] 根据本公开的示例性实施方式的柔性显示装置10的厚度方向由第三方向DR3来指示。通过第三方向DR3来区分每个构件的前部分（或前表面）和下部分（或后表面）。

[0042] 在本说明书中，“柔性”表示被弯曲的性质，且包括从完全折叠的结构到以几纳米级弯曲的结构的全部。

[0043] 柔性显示面板100可包括基板110和布置在基板110上的有机电致发光构件120。

[0044] 基板110可以是柔性基板。基板110可以是包括有机聚合物的类型。包括在基板110中的有机聚合物可以是聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚酰亚胺、聚醚砜等。然而，本公开的示例性实施方式并不限于此。可通过考虑机械强度、热稳定

性、透明度、表面光滑度、操作容易性、防水性质、柔性等来选择基板110。基板110也可具有单层结构或多层结构。

[0045] 虽然未示出,但基板110的拐角可以是倒圆角的,以降低损害风险。

[0046] 稍后将描述针对有机电致发光构件120的详细说明。

[0047] 保护构件200可布置在基板110下面,并吸收外部冲击以防止布置在基板110上的有机电致发光构件120等因外部冲击而受损。另外,保护构件200可将柔性显示面板100粘附到其他部件(例如,壳体)而不受损。

[0048] 下文中,参考图2至图8,将详细描述保护构件200。

[0049] 图2是沿图1的线I-I' 截取的示意性剖视图。图2是基板110和保护构件200的剖视图。

[0050] 参考图2,保护构件200包括垫层(cushion layer) 230、平坦化层220和金属层210。金属层210可布置在基板110下面。垫层230可布置在金属层210下面,且平坦化层220可布置在金属层210与垫层230之间。

[0051] 图3是更详细地示出图2的垫层230的剖视图。

[0052] 参考图2和图3,垫层230的上表面230a和下表面230b中的至少一个可包括不平坦部分。垫层230的上表面230a和下表面230b中的至少一个可包括凸部分或凹部分。凸部分可意指相对于平坦表面向上突出,且凹部分可意指相对于平坦表面向下退回。例如,垫层230可在上表面230a上包括不平坦部分,或可分别在上表面230a和下表面230b上包括不平坦部分。

[0053] 垫层230可包括限定在其内部的多个气隙PR。垫层230可以是多孔的。由于限定在垫层230内部的多个气隙PR,垫层230的上表面230a和下表面230b中的至少一个可包括不平坦部分。例如,如果气隙PR中的一部分布置成邻近于上表面230a,那么上表面230a可包括朝上方向突出的凸部分,且因此上表面230a可包括不平坦部分。

[0054] 垫层230例如可以是聚合物树脂泡沫。在这种情况下,垫层230的上表面230a和下表面230b中的至少一个可包括不平坦部分,且多个气隙PR可限定在垫层230内部。

[0055] 由于限定在垫层230内部的多个气隙PR,垫层230吸收外部冲击以起到防止布置在基板110上的有机电致发光构件120等因外部冲击而受损的作用。

[0056] 平坦化层220可布置在垫层230上以防止布置在垫层230上的其他部件由于包括在垫层230的上表面230a和下表面230b中的至少一个中的不平坦部分而包括不平坦部分。也就是说,平坦化层220可提供平坦表面以防止垫层230的不平坦部分造成布置在垫层230上的其他部件出现表面不规则性。

[0057] 平坦化层220可以是这样的类型,即上表面220a是平坦的而下表面220b包括不平坦部分。平坦化层220可具有面向金属层210且可基本上平坦的上表面220a。平坦化层220的面向垫层230的下表面220b可包括不平坦部分。此不平坦部分可由垫层230的不平坦部分造成。

[0058] 图4是现有的典型柔性显示装置的示意性剖视图。

[0059] 如图4中所示,由于现有技术中限定在垫层CL的上表面和下表面上的不平坦部分,金属层ML和基板DS可包括具有不平坦部分的表面。

[0060] 图5A是所拍摄的用于示出不包括垫层的柔性显示装置的表面反射是否被扭曲的

图像。图5B是所拍摄的用于示出包括垫层的柔性显示装置的表面反射是否被扭曲的图像。图5A和图5B不是本公开的示例性实施方式的图像。

[0061] 参考图5A和图5B,如果包括垫层,那么包括在垫层中的不平坦部分影响布置在垫层上的部件,且最终使表面质量劣化。更详细地说,图5A示出了不包括垫层的柔性显示装置,其中表面反射扭曲可以是边缘性的。然而,图5B示出了包括垫层的柔性显示装置,其中表面反射扭曲被加剧。也就是说,现有的典型柔性显示装置(其在基板下面包括垫层以保护柔性显示面板等免于外部冲击)具有局限性,因为表面质量可能劣化。

[0062] 因此,在根据本公开的示例性实施方式的柔性显示装置10中,平坦化层220可布置在垫层230上使得垫层230的不平坦部分不影响布置在垫层230上的部件。也就是说,由于平坦化层220,垫层230的不平坦部分可不影响图1的窗构件300(其可布置在柔性显示装置10的最外区域上),且因此可减少由垫层230的不平坦部分造成的表面质量劣化。

[0063] 图6是沿图1的线I-I' 截取的示意性剖视图。图7是沿图1的线I-I' 截取的示意性剖视图。

[0064] 参考图6和图7,平坦化层220可包括第一子层221和第二子层222。第一子层221和第二子层222可彼此接触。在第一子层221与第二子层222之间,可不包括其他层(例如,缓冲层等)。

[0065] 平坦化层220可包括有机材料。例如,平坦化层220可包括聚氨酯、聚丙烯酸酯、聚酰亚胺和聚环氧树脂中的至少一个。例如,平坦化层220可以是聚氨酯层。平坦化层220可以是包括聚氨酯的单层。然而,本公开的示例性实施方式并不限于此。

[0066] 第一子层221和第二子层222可包括相同的材料。与其中第一子层221和第二子层222包括彼此不同的材料的情况相比,可存在优势,因为工艺经济可为卓越的。例如,第一子层221和第二子层222中的每一个可以是聚氨酯层。

[0067] 第一子层221可布置在金属层210下面,且第二子层222可布置在第一子层221下面。在第一子层221和第二子层222当中,第一子层221可布置成直接邻近于金属层210,且第二子层222可布置成直接邻近于垫层230。

[0068] 第二子层222可具有比第一子层221软的性质以适应不平坦部分,且第一子层221可具有比第二子层222硬的性质以提供平坦表面。例如,第二子层222的密度可低于第一子层221的密度。也就是说,平坦化层220可具有浓度梯度。在另一个示例中,第二子层222的模量可小于第一子层221的模量。

[0069] 平坦化层220可与金属层210接触。在平坦化层220与金属层210之间,可不布置另一个层(诸如,缓冲层等)。

[0070] 平坦化层220例如可通过旋涂方法等被涂布在金属层210的下表面上。然而,本公开的示例性实施方式并不限于此。平坦化层220可通过化合结合被提供在金属层210的下表面上,在该化学结合中,将包括有机材料的溶液提供在金属层210的下部分表面上,其后使溶液蒸发。

[0071] 当平坦化层220包括第一子层221和第二子层222时,可通过多重涂布方法来提供平坦化层220。例如,当通过第一涂布将第一子层221(其为有机单体层)设置在金属层210的下部分表面上且通过第二涂布来提供第二子层222(其为有机单体层)时,由于第一子层221的有机单体的范德华力的相互作用,第二子层222的有机单体可被设置为具有比第一子层

221的密度低的密度。密度可指每单位体积的有机单体的数目。

[0072] 平坦化层220可具有从几 μm 到几百 μm 的厚度。例如,平坦化层220的厚度可等于或大于10 μm 且等于或小于500 μm 。平坦化层220可比垫层230厚或薄。垫层230可具有从大约100 μm 到大约200 μm 的厚度。例如,垫层230的厚度可为大约150 μm 。

[0073] 期望的是,金属层210包括具有高模量值的材料。金属层210的模量可具有GPa单位。在这种情况下,当柔性显示装置10弯曲时,可减小布置在基板110下面的部件当中的屈曲率,且因此减少由屈曲造成的脱层。包括在金属层210中的金属也可具有高模量值。例如,金属层210可包括镍铁合金。然而,本公开的示例性实施方式并不限于此。金属层210的厚度可以是大约50 μm 到大约100 μm (包括50 μm 和100 μm)。

[0074] 图8是沿图1的线I-I' 截取的示意性剖视图。

[0075] 需要时,保护构件200还可包括本领域中已知的通用部件。例如,参考图8,保护构件200可包括布置在金属层210与基板110之间的第一粘合构件AD1。也就是说,可通过第一粘合构件AD1将金属层210粘附到基板110的下部分。

[0076] 保护构件200还可包括布置在平坦化层220与垫层230之间的第二粘合构件AD2。由于垫层230的不平坦部分,第二粘合构件AD2的至少一个表面可包括不平坦部分。

[0077] 第一粘合构件AD1和第二粘合构件AD2可采用本领域中通常已知的材料。第一粘合构件AD1和第二粘合构件AD2可以是压敏粘合剂(PSA)。第一粘合构件AD1的厚度可大于第二粘合构件AD2的厚度。

[0078] 平坦化层220的模量可大于第一粘合构件AD1的模量和第二粘合构件AD2的模量中的每一个。在这种情况下,当由于外力而发生弯曲时,可降低脱层率。

[0079] 窗构件300可以是柔性窗构件。参考图1,窗构件300可包括玻璃基板,且具有等于或大于50 μm 且等于或小于90 μm 的厚度。当柔性显示装置10包括具有从50 μm 到90 μm 的厚度的玻璃基板时,柔性显示装置10可根据外力容易地弯曲而无裂缝,且可同时具有足以保护柔性显示面板100等的耐久性。然而,本公开的示例性实施方式并不限于此。窗构件300可采用本领域中通常已知的其他方式。例如,窗构件300可具有其中具有柔性的聚合物层布置在玻璃基板的一个表面上的结构,或可仅由聚合物层组成。

[0080] 通常,在平板刚性显示装置中,可将具有大约150 μm 或更大的厚度的玻璃基板用作窗构件。在这种情况下,由于窗构件相对较厚,所以布置在显示装置下面的垫层的不平坦部分对窗构件几乎没有影响。也就是说,可几乎不存在由垫层的不平坦部分造成的表面质量的劣化。当应用相对薄的窗构件时,根据本公开的示例性实施方式的柔性显示装置10将平坦化层应用在垫层上以减少由垫层的不平坦部分造成的表面质量的劣化。

[0081] 图9是根据本公开的示例性实施方式的柔性显示装置的立体图。图10是根据本公开的示例性实施方式的在包括于柔性显示装置中的像素当中的像素的电路图。

[0082] 下文中,参考图9和图10,将更详细地描述根据本公开的示例性实施方式的柔性显示装置10。

[0083] 参考图9,可根据本公开的示例性实施方式的柔性显示装置10划分成显示区域DA和非显示区域NDA。显示区域DA可显示图像。当从柔性显示装置10的厚度方向(例如,第三方向DR3)观察时,显示区域DA可具有近似矩形形状,但其并不限于此。

[0084] 显示区域DA可包括多个像素区域PA。可以以矩阵形式来布置像素区域PA。多个像

素可布置在像素区域PA上。每个像素可包括有机电致发光构件120。

[0085] 非显示区域NDA可不显示图像。当从柔性显示装置10的厚度方向DR3观察时,非显示区域NDA可围绕显示区域DA。非显示区域NDA可在第一方向DR1和第二方向DR2上邻近于显示区域DA。第二方向DR2可与第一方向DR1和第三方向DR3中的每一个交叉。

[0086] 参考图10,每个像素可连接到布线部分,该布线部分包括栅极线GL、数据线DL和驱动电压线DVL。每个像素可包括连接到布线部分的薄膜晶体管TFT1和TFT2、连接到薄膜晶体管TFT1和TFT2的有机电致发光构件120、以及电容器。

[0087] 栅极线GL可在第一方向DR1上延伸。数据线DL可在第二方向DR2上与栅极线GL交叉地延伸。驱动电压线DVL可在与数据线DL基本上相同的方向上延伸,且该方向可以是第二方向DR2。栅极线GL可将扫描信号传递到薄膜晶体管TFT1和TFT2。数据线DL可将数据信号传递到薄膜晶体管TFT1和TFT2,且驱动电压线DVL可将驱动电压提供到薄膜晶体管TFT1和TFT2。

[0088] 薄膜晶体管TFT1和TFT2可包括驱动薄膜晶体管TFT1和开关薄膜晶体管TFT2,其中,驱动薄膜晶体管TFT1用于控制有机电致发光构件120;开关薄膜晶体管TFT2用于开关驱动薄膜晶体管TFT1。在本公开的示例性实施方式中,描述了其中每个像素PX包括两个薄膜晶体管TFT1和TFT2的情况,但其并不限于此。每个像素PX可包括一个薄膜晶体管和电容器,或每个像素PX可设置有两个以上薄膜晶体管和两个以上电容器。

[0089] 图11是图10的电路图的一部分的剖视图。具体地,图11是图10的驱动薄膜晶体管TFT1和有机电致发光构件120的示意性剖视图。下文中,将详细说明图1的柔性显示面板100。

[0090] 如先前所描述的,图1的柔性显示面板100可包括基板110、布置在基板110上的薄膜晶体管TFT1和TFT2以及有机电致发光构件120。

[0091] 参考图10和图11,驱动薄膜晶体管TFT1包括第一栅电极GE1、第一源电极SE1和第一漏电极DE1。第一栅电极GE1可连接到第一公共电极(未示出)。第一源电极SE1可连接到驱动电压线DVL。第一漏电极DE1可通过第三接触孔CH3连接到第一电极EL1。

[0092] 电容器Cst可连接在驱动薄膜晶体管TFT1的第一栅电极GE1与第一源电极SE1之间以进行充电并保持输入到驱动薄膜晶体管TFT1的第一栅电极GE1中的数据信号。

[0093] 第一半导体层SM1可布置在基板110上。尽管未详细示出,但第一半导体层SM1可设置有半导体材料,且操作为驱动薄膜晶体管TFT1的有源层。第一半导体层SM1可包括源极区域SA、漏极区域DRA和布置在源极区域SA与漏极区域DRA之间的沟道区域CA。第一半导体层SM1可由无机半导体或有机半导体制成。源极区域SA和漏极区域DRA可掺杂有n型杂质或p型杂质。

[0094] 栅极绝缘层GI可布置在第一半导体层SM1上。栅极绝缘层GI可覆盖第一半导体层SM1。栅极绝缘层GI可由有机绝缘材料或无机绝缘材料制成。

[0095] 第一栅电极GE1可布置在栅极绝缘层GI上。第一栅电极GE1可布置成覆盖与第一半导体层SM1的沟道区域CA对应的区域。

[0096] 层间绝缘层IL可布置在第一栅电极GE1上。层间绝缘层IL可覆盖第一栅电极GE1。层间绝缘层IL可由有机绝缘材料或无机绝缘材料制成。

[0097] 第一源电极SE1和第一漏电极DE1布置在层间绝缘层IL上。第一漏电极DE1通过限定在栅极绝缘层GI和层间绝缘层IL中的第一接触孔CH1接触第一半导体层SM1的漏极区域

DRA。第一源电极SE1通过限定在栅极绝缘层GI和层间绝缘层IL中的第二接触孔CH2接触第一半导体层SM1的源极区域SA。

[0098] 钝化层PL可布置在第一源电极SE1和第一漏电极DE1上。钝化层PL可起到保护膜或平坦化层的作用,其中,所述保护膜配置成保护驱动薄膜晶体管TFT1,所述平坦化层配置成使驱动薄膜晶体管TFT1的上表面平坦化。

[0099] 有机电致发光构件120可布置在钝化层PL上。有机电致发光构件120可包括第一电极EL1、布置在第一电极EL1上的第二电极EL2、布置在第一电极EL1与第二电极EL2之间并包括发光层EML的有机层OL。

[0100] 具体地,第一电极EL1可布置在钝化层PL上,且像素限定层PDL可布置在钝化层PL和第一电极EL1上。像素限定层PDL可暴露第一电极EL1的上表面的一部分,但并不限于此。像素限定层PDL可包括金属-氟离子化合物。

[0101] 有机层OL和第二电极EL2可顺序层压在像素限定层PDL和第一电极EL1上。

[0102] 第一电极EL1例如可以是正电极。第一电极EL1可通过限定在钝化层PL中的第三接触孔CH3连接到驱动薄膜晶体管TFT1的第一漏电极DE1。

[0103] 第一电极EL1可以是导电的。第一电极EL1可以是像素电极或正电极。第一电极EL1可以是透射电极、半透明电极或反射电极。在第一电极EL1是透射电极的情况下,第一电极EL1可包括透明金属氧化物,例如但不限于铟锡氧化物(ITO)、铟锌氧化物(IZO)、锌氧化物(ZnO)或铟锡锌氧化物(ITZO)。在第一电极EL1是半透明电极或反射电极的情况下,第一电极EL1可包括Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr或这些金属的混合物,但其并不限于此。

[0104] 第二电极EL2可以是公共电极或负电极。第二电极EL2可以是透射电极、半透明电极或反射电极。在第二电极EL2是透射电极的情况下,第二电极EL2可包括Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Mg、BaF、Ba、Ag或它们的合金或它们的组合(例如,Ag和Mg的组合),但其并不限于此。例如,第二电极EL2可包括铟锡氧化物(ITO)、铟锌氧化物(IZO)、锌氧化物(ZnO)或铟锡锌氧化物(ITZO)。

[0105] 第一电极EL1可以是反射电极,且第二电极EL2可以是半透明电极或透射电极。根据本公开的示例性实施方式的柔性显示装置10可包括前部发射型有机电致发光构件120,但其并不限于此。有机电致发光构件120可以是底部发射型。

[0106] 有机层OL可布置在第一电极EL1与第二电极EL2之间,但其并不限于此。有机层OL可包括空穴传输区域HTR、发光层EML和电子传输区域ETR。

[0107] 空穴传输区域HTR可布置在第一电极EL1上。空穴传输区域HTR可具有包括多种不同材料的单层结构,或具有层压结构,该层压结构包括顺序位于第一电极EL1上的以下各者:空穴注入层/空穴传输层、空穴注入层/空穴传输层/空穴缓冲层、空穴注入层/空穴缓冲层、空穴传输层/空穴缓冲层、或空穴注入层/空穴传输层/电子阻挡层,但其并不限于此。

[0108] 发光层EML可布置在空穴传输区域HTR上。发光层EML可具有包括单一材料的单层结构、包括多种不同材料的单层结构、或具有包括多种不同材料的多个层的多层结构。

[0109] 当发光层EML是单层时,发光层EML例如可发射红光、绿光或蓝光,但其并不限于此。

[0110] 发光层EML可(但不受特别限制地)包括通常使用的材料(例如,发射红色、绿色、蓝色的材料),以及包括荧光材料或磷光材料。而且,发光层EML可包括主体或掺杂剂。

[0111] 电子传输区域ETR可布置在发光层EML上。电子传输区域ETR可包括以下各者中的至少一个：空穴阻挡层、电子传输层和电子注入层，但并不限于此。

[0112] 空穴传输区域HTR、发光层EML和电子传输区域ETR可采用本领域中已知的材料。

[0113] 参考图1和图12，需要时，柔性显示面板100还可包括额外的部件。

[0114] 例如，柔性显示面板100还可包括布置在有机电致发光构件120上的薄膜封装层TFE。

[0115] 薄膜封装层TFE可布置在有机电致发光构件120的第二电极EL2上，且与基板110一起封装有机电致发光构件120。薄膜封装层TFE可保护可容易受湿气和水的影响的有机电致发光构件120。

[0116] 需要时，根据本公开的示例性实施方式的柔性显示装置10还可包括额外的部件。

[0117] 图13是根据本公开的示例性实施方式的包括在柔性显示装置中的触摸感测构件的剖视图。参考图13，根据本公开的示例性实施方式的柔性显示装置10还可包括触摸感测构件400。

[0118] 触摸感测构件400可布置在薄膜封装层TFE上。触摸感测构件400可直接布置在薄膜封装层TFE上，但其并不限于此。在薄膜封装层TFE与触摸感测构件400之间，可布置无机层（诸如，缓冲层等）和/或基板以设置触摸感测构件400。

[0119] 触摸感测构件400可采用本领域中通常已知的材料。触摸感测构件400例如可包括布置在薄膜封装层TFE上的第一导电层TS-OP1、布置在第一导电层TS-OP1上的第一触摸绝缘层TS-IL1、布置在第一触摸绝缘层TS-IL1上的第二导电层TS-OP2、以及布置在第二导电层TS-OP2上的第二触摸绝缘层TS-IL2。第一导电层TS-OP1可直接布置在薄膜封装层TFE上，但并不限于此。

[0120] 图14是根据本公开的示例性实施方式的柔性显示装置的分解立体图。

[0121] 参考图14，触摸感测构件400布置在柔性显示面板100与窗构件300之间。根据本公开的示例性实施方式，柔性显示装置10还可包括布置在柔性显示面板100与窗构件300之间的极化构件500。极化构件500可布置在触摸感测构件400上。极化构件500可采用本领域中通常已知的材料。

[0122] 尽管未详细示出，但是根据本公开的示例性实施方式的柔性显示装置10还可包括布置在触摸感测构件400与极化构件500之间的第三粘合构件和布置在极化构件500与窗构件300之间的第四粘合构件，但并不限于此。也可省略第三粘合构件和第四粘合构件。第三粘合构件和第四粘合构件也可以是压敏粘合剂PSA。

[0123] 图15是根据本公开的示例性实施方式的处于展开状态的柔性显示装置的立体图。图16是根据本公开的示例性实施方式的处于弯曲状态的柔性显示装置的立体图。图17是根据本公开的示例性实施方式的处于弯曲状态的柔性显示装置的立体图。图18是根据本公开的示例性实施方式的处于弯曲状态的柔性显示装置的立体图。

[0124] 参考图15至图18，根据本公开的示例性实施方式的柔性显示装置10可以是可折叠式显示装置，但其并不限于此。例如，根据本公开的示例性实施方式的柔性显示装置10可以是可卷曲显示装置或弯曲显示装置。根据本公开的示例性实施方式的柔性显示装置10可用于大型电子装置（包括TV、监控器等）以及用于小型和中等电子装置（包括手机、平板电脑、汽车导航系统、游戏控制台、智能手表等）。

[0125] 根据本公开的示例性实施方式的柔性显示装置10可以以第一模式或第二模式操作。

[0126] 具体地,图15示出了以第二模式操作的根据本公开的示例性实施方式的柔性显示装置10,且图16至图18示出了以第一模式操作的根据本公开的示例性实施方式的柔性显示装置10。

[0127] 参考图16至图18,在第一模式中,柔性显示面板100、窗构件300和保护构件200中的每一个的至少一部分可绕弯曲轴线BX弯曲。

[0128] 参考图15,当以第二模式操作时,其中显示有图像IM的显示表面IS可平行于由第一方向DR1和第二方向DR2限定的表面。柔性显示装置10的显示表面IS可包括上文所描述的显示区域DA和非显示区域NDA。在图15中,将花瓶示出为图像IM的示例。

[0129] 如图15至图17中所示,根据本公开的示例性实施方式的柔性显示装置10可包括根据操作类型来限定的多个区域。根据本公开的示例性实施方式的柔性显示装置10可包括弯曲区域BA以及第一非弯曲区域NBA1和第二非弯曲区域NBA2,其中,弯曲区域BA可以基于弯曲轴线BX进行弯曲,第一非弯曲区域NBA1和第二非弯曲区域NBA2不弯曲。

[0130] 第一模式可包括第一弯曲模式和第二弯曲模式。在第一弯曲模式中,根据本公开的示例性实施方式的柔性显示装置10可绕弯曲轴线BX向一个方向弯曲。参考图16,柔性显示装置10可以是以第一弯曲模式弯曲使得窗构件300面向内部的柔性显示装置。在第一弯曲模式中,可发生柔性显示装置10的内弯曲,使得第一非弯曲区域NBA1的显示表面IS和第二非弯曲区域NBA2的显示表面IS面向彼此。参考图17,柔性显示装置10可以是以第二弯曲模式弯曲使得保护构件200面向内部的柔性显示装置。在第二弯曲模式中,根据本公开的示例性实施方式的柔性显示装置10可以外弯曲,使得显示表面IS可暴露于外部。

[0131] 在第一模式中,根据本公开的示例性实施方式的柔性显示装置10可具有从0.5mm到20mm或从1mm到10mm的曲率半径。

[0132] 参考图18,根据本公开的示例性实施方式的柔性显示装置10可以以第一模式中的第二弯曲模式操作,且保护构件200可比窗构件300更接近弯曲轴线BX。

[0133] 在图15至图18中,仅示出了一个弯曲区域BA,但其并不限于此。例如,根据本公开的示例性实施方式的柔性显示装置10可包括多个弯曲区域BA。根据本公开的示例性实施方式的柔性显示装置10可配置成以第一模式或以第二模式反复操作,但其并不限于此。可对应于用户如何操作柔性显示装置10来限定弯曲区域BA。例如,可将弯曲区域BA限定为平行于与图15至图18不同的第一方向DR1或限定在对角线方向上。弯曲区域BA的区域不是固定的,而是可根据曲率半径来确定。

[0134] 图19是根据本公开的另一个示例性实施方式的柔性显示装置的示意性剖视图。

[0135] 下文中,参考图19,将描述根据本公开的另一个示例性实施方式的柔性显示装置10。

[0136] 下文中,将集中在与上文所描述的根据本公开的示例性实施方式的柔性显示装置10的不同之处,下文未描述的部分可应用为上文所描述的。

[0137] 在图19中,出于方便性,将上文描述的相同的附图标记用于根据本公开的示例性实施方式的柔性显示装置的相同/类似的部件。

[0138] 根据本公开的另一个示例性实施方式的柔性显示装置可包括:柔性显示面板100,

其包括基板110、布置在基板110上的有机电致发光构件120；窗构件300，其布置在柔性显示面板100上；保护构件200，其布置在柔性显示面板100下面，其中，保护构件200包括布置在基板110下面且具有镍铁合金的金属层210、布置在金属层210下面的有机层220和布置在有机层220下面的垫层230，且垫层230的上表面230a和下表面230b中的至少一个包括不平坦部分。

[0139] 有机层220和垫层230可彼此接触。有机层220可覆盖垫层230的不平坦部分，使得垫层230的不平坦部分可不影响柔性显示面板100和窗构件300。

[0140] 有机层220可包括聚氨酯、聚丙烯酸酯、聚酰亚胺和聚环氧树脂中的至少一种。例如，有机层220可以是聚氨酯层。有机层220也可以是聚合物树脂泡沫。

[0141] 返回参考图6，有机层220可包括第一子层221和第二子层222。第一子层221可布置在金属层210下面，且第二子层222可布置在第一子层221下面。第二子层222的密度可低于第一子层221的密度。第二子层222的模量可小于第一子层221的模量。第一子层221和第二子层222的详细描述可与上文所描述的相同，且因此被省略。

[0142] 根据本公开的示例性实施方式的柔性显示装置10可包括布置在垫层230上的平坦化层，且因此减少由垫层230的不平坦部分造成的表面质量的劣化。也就是说，可由根据本公开的示例性实施方式的柔性显示装置10来实现改善的表面质量。

[0143] 如上文所描述，根据本公开的示例性实施方式的柔性显示装置可提供改善的表面质量。

[0144] 虽然本文中已描述了某些示例性实施方式和实现方式，但其他实施方式和修改将从本说明书中显而易见。因此，发明构思并不限于此类示例性实施方式，而是限于所呈现的权利要求和各种明显的修改及等效布置的更广范围。

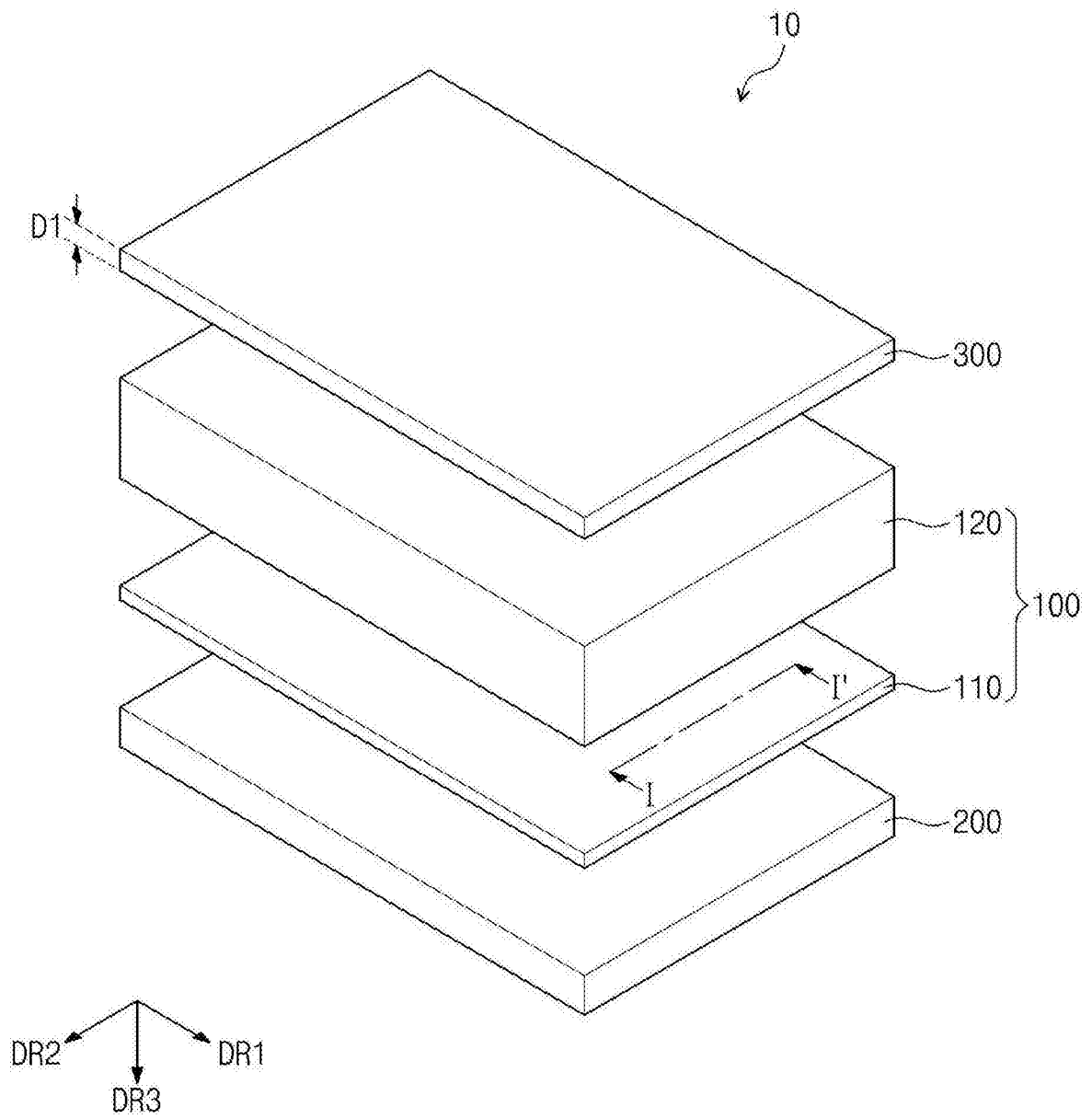


图1

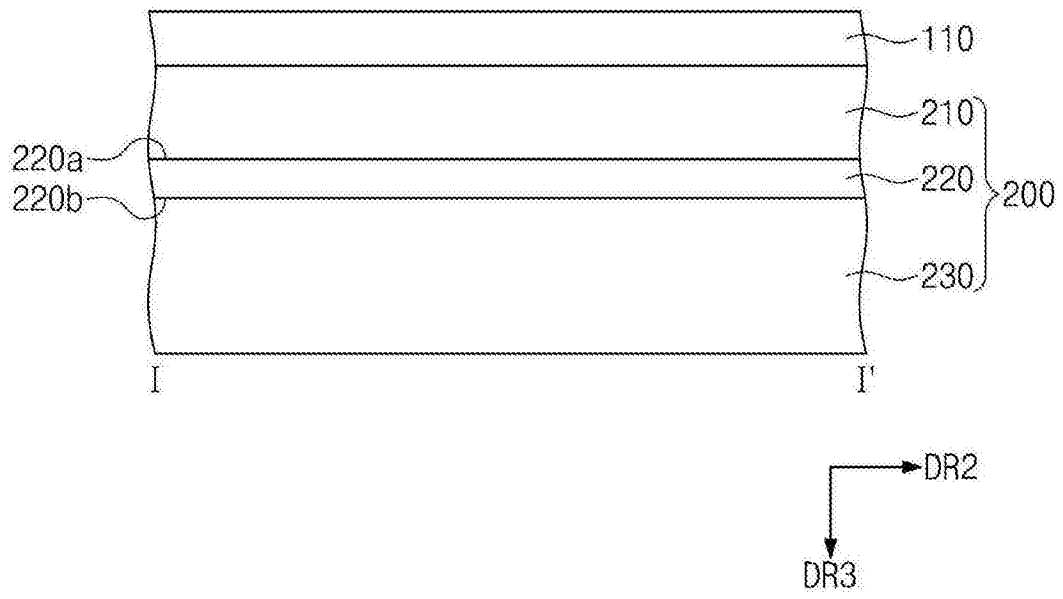


图2

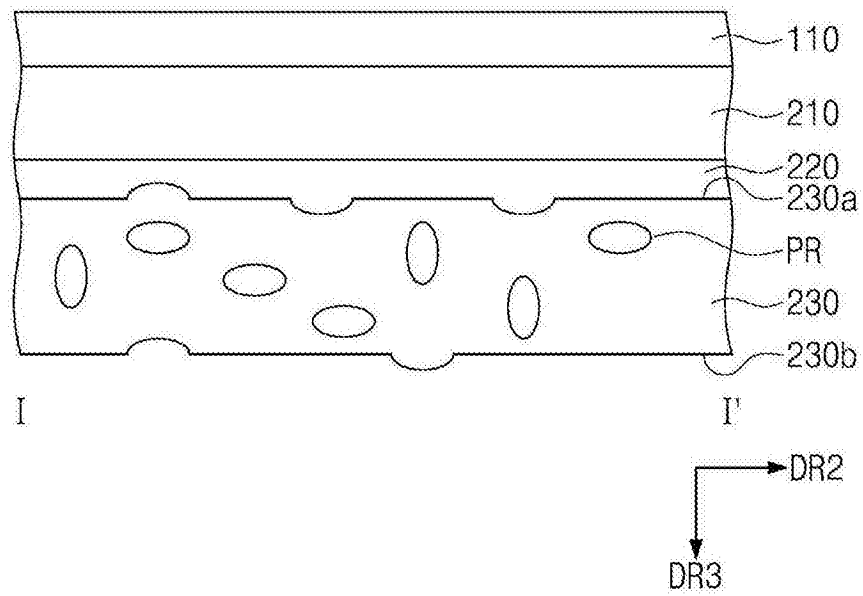


图3

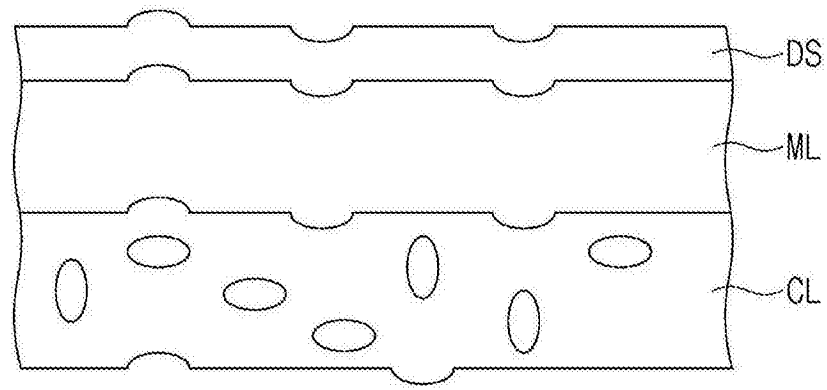


图4

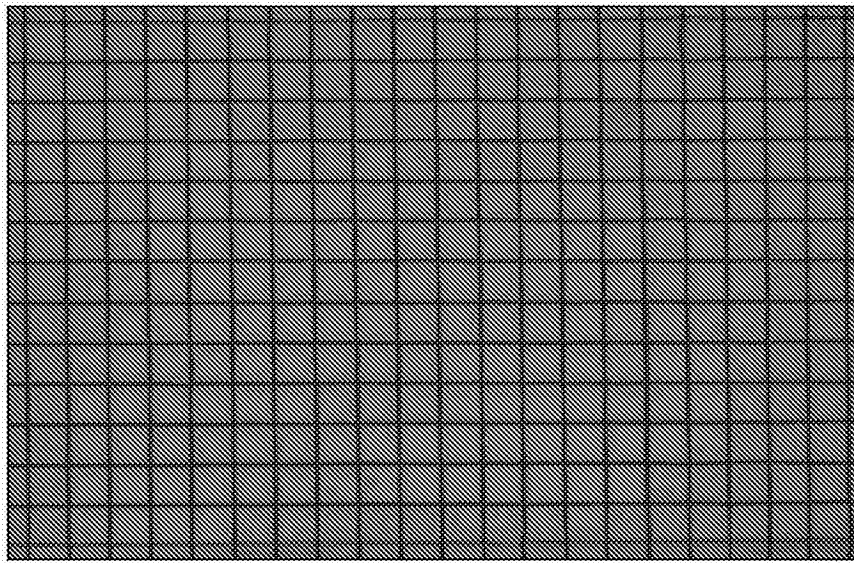


图5A

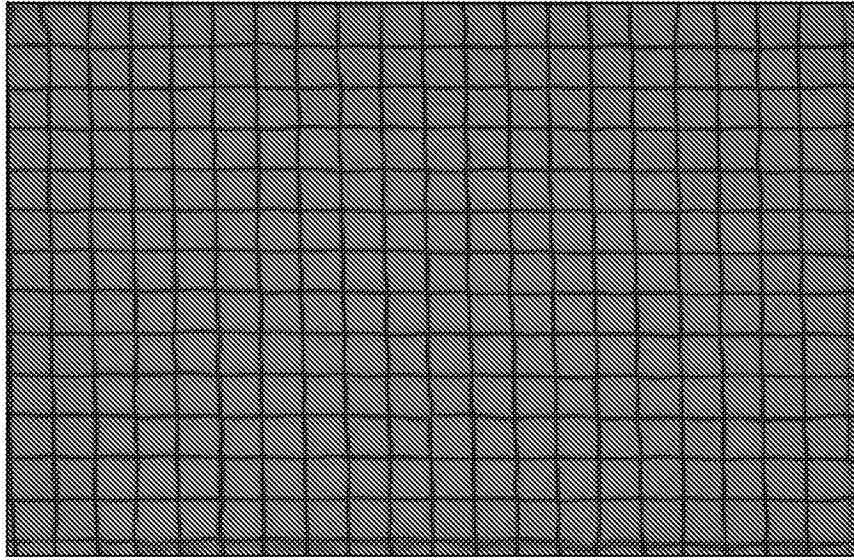


图5B

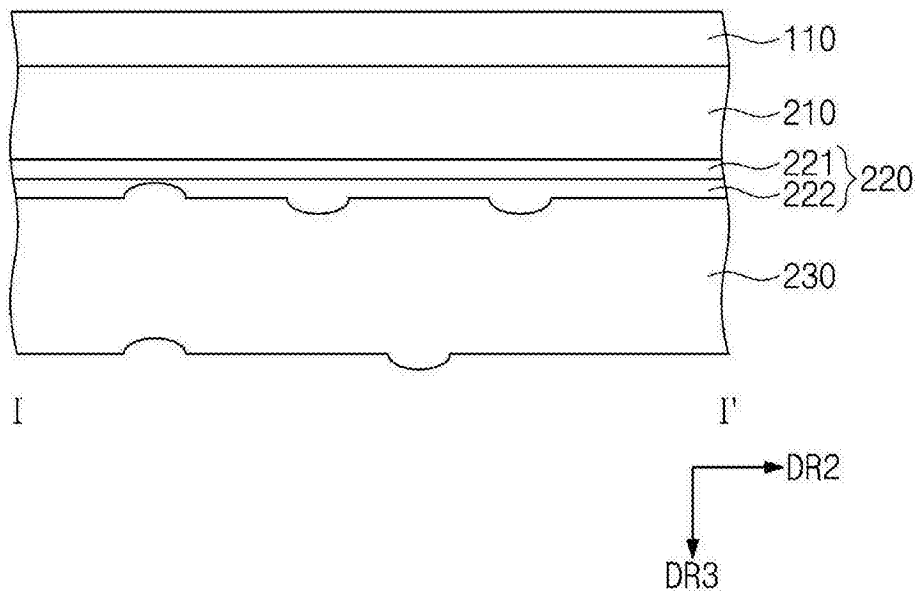


图6

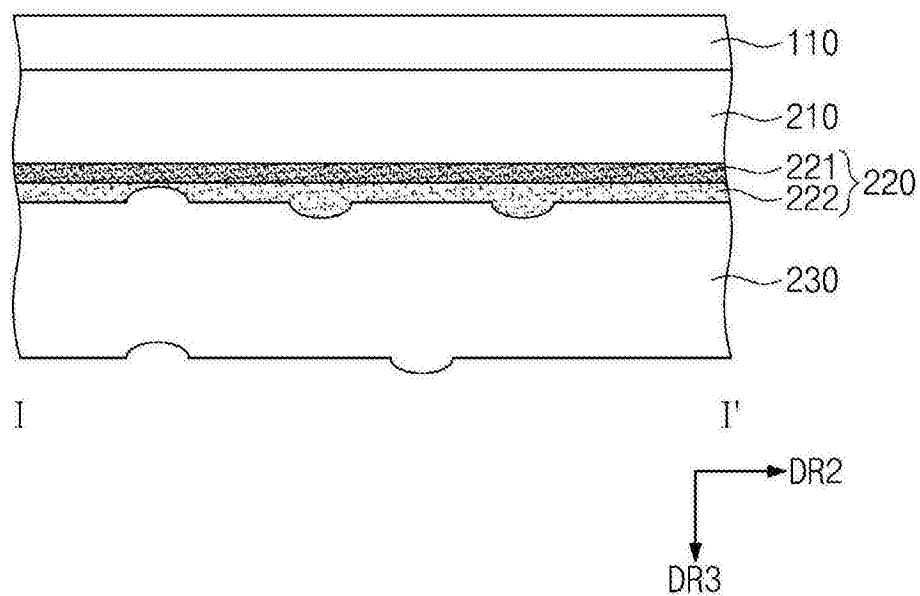


图7

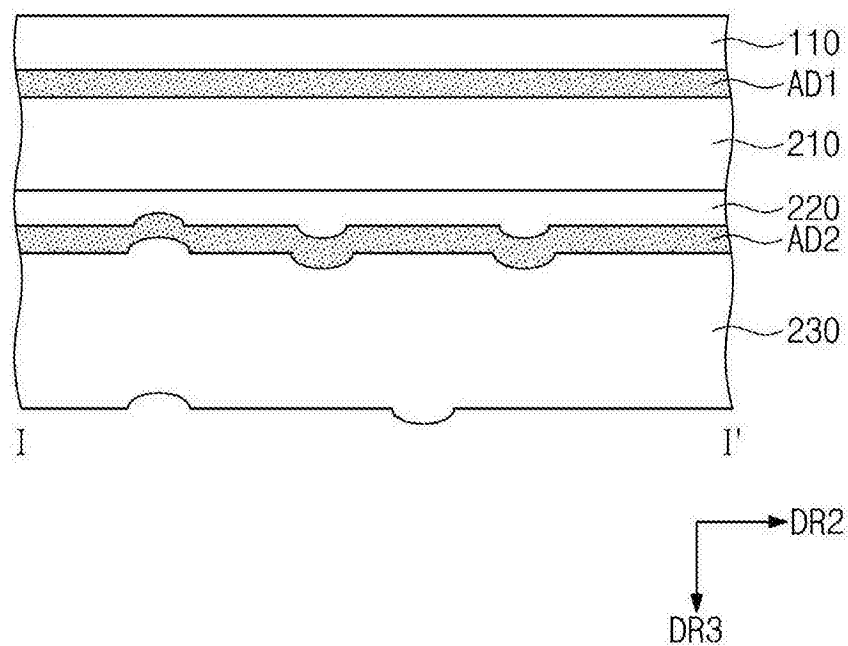


图8

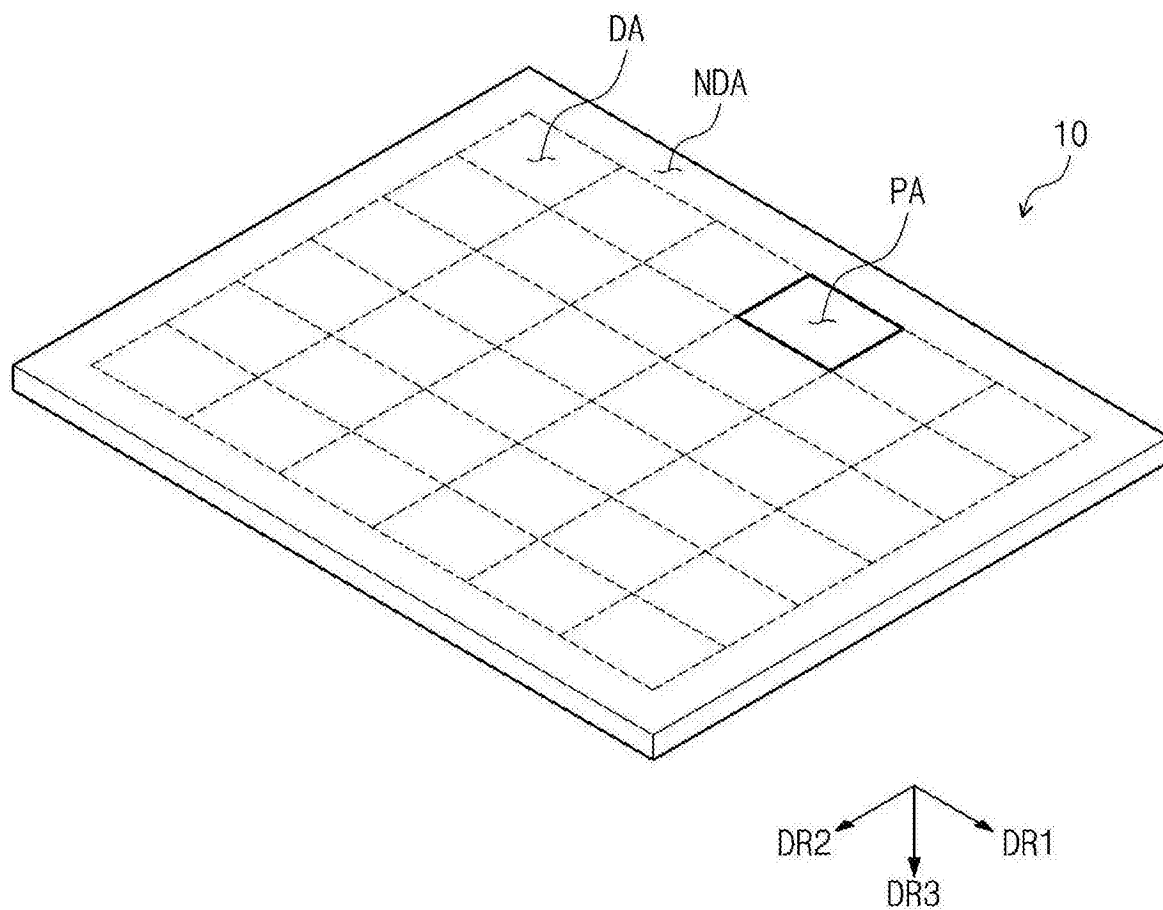


图9

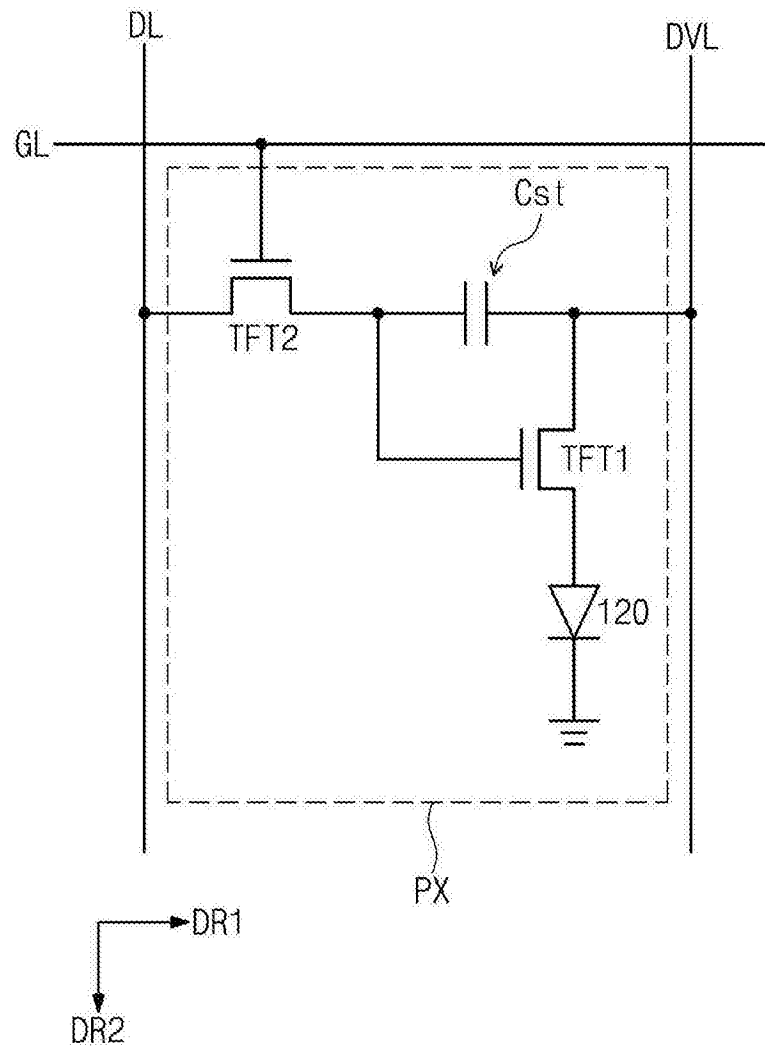


图10

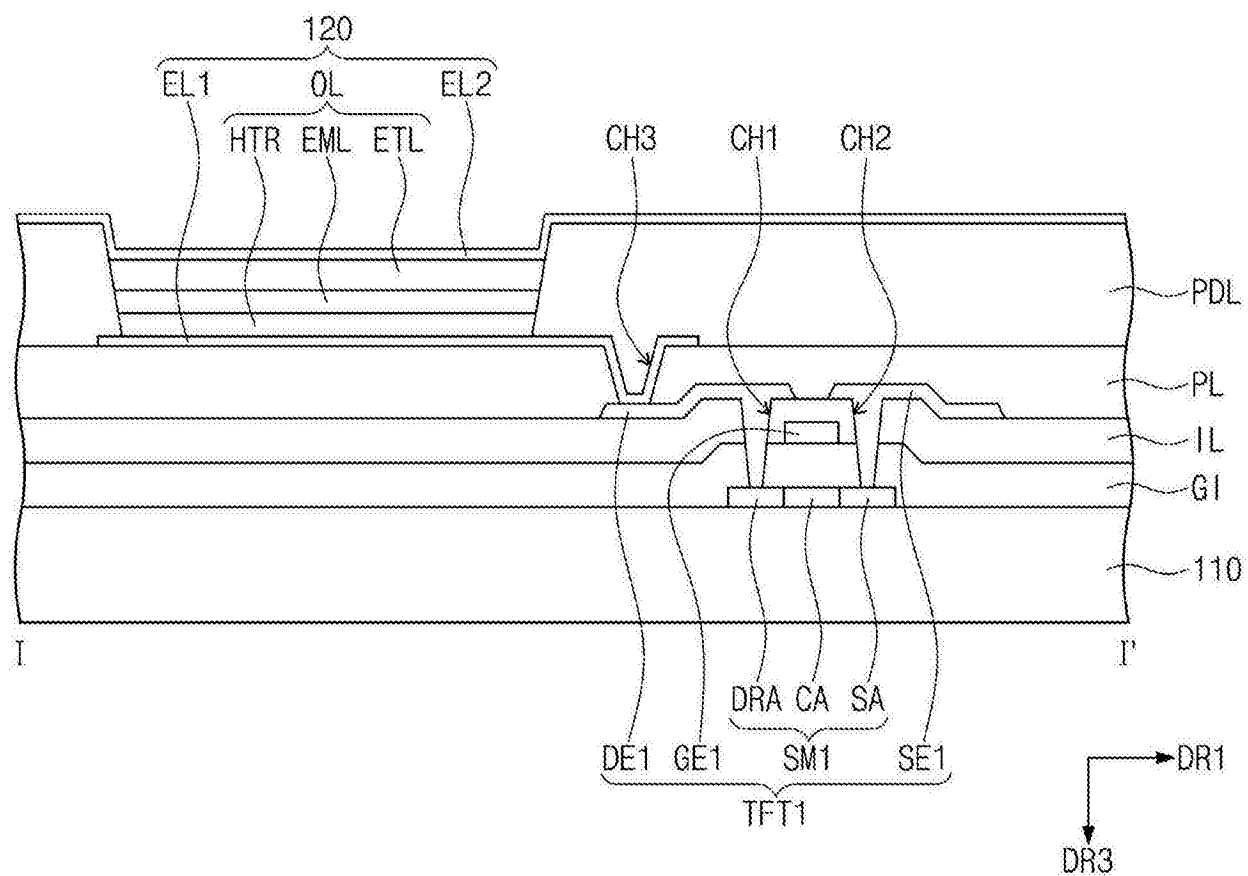


图11

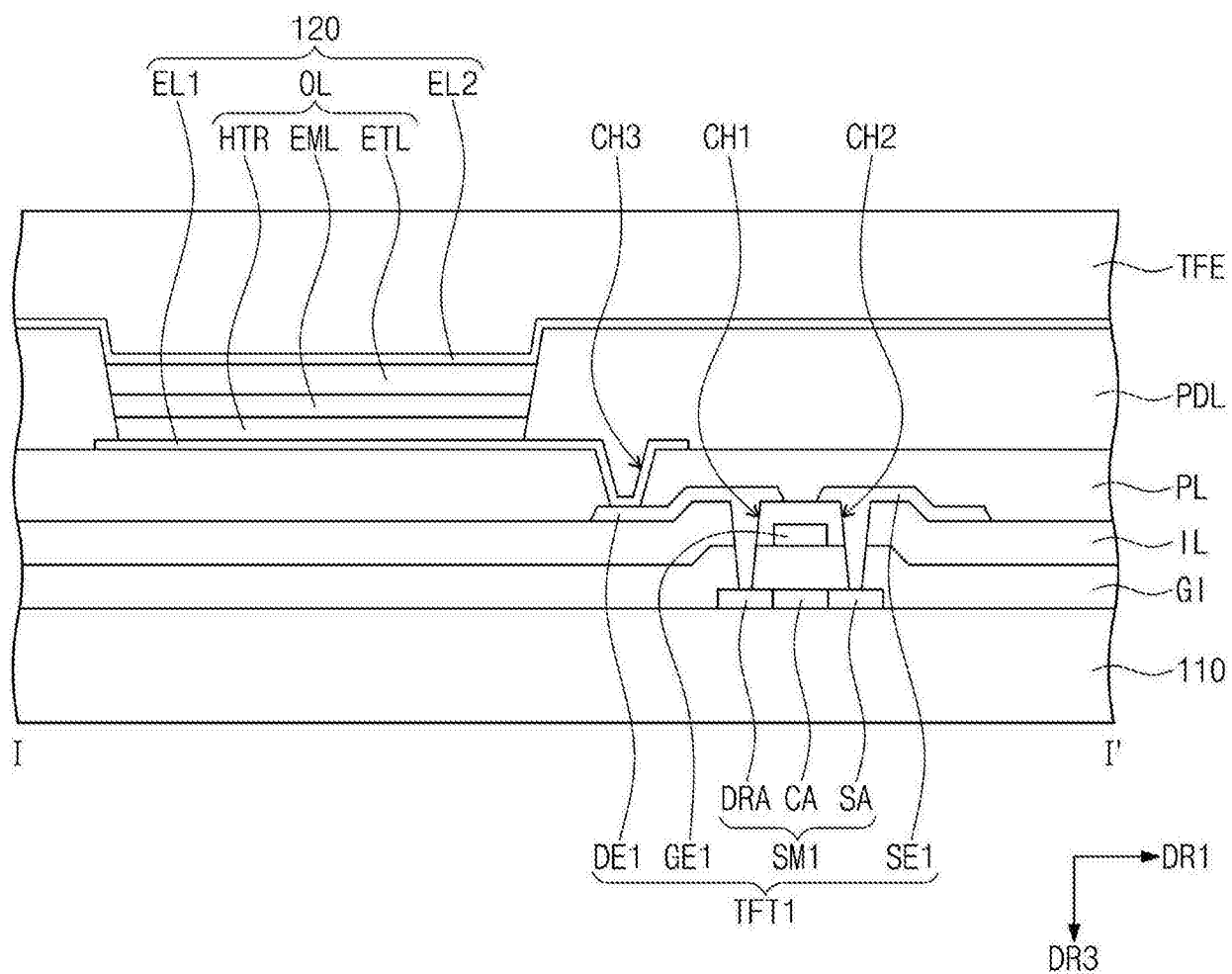


图12

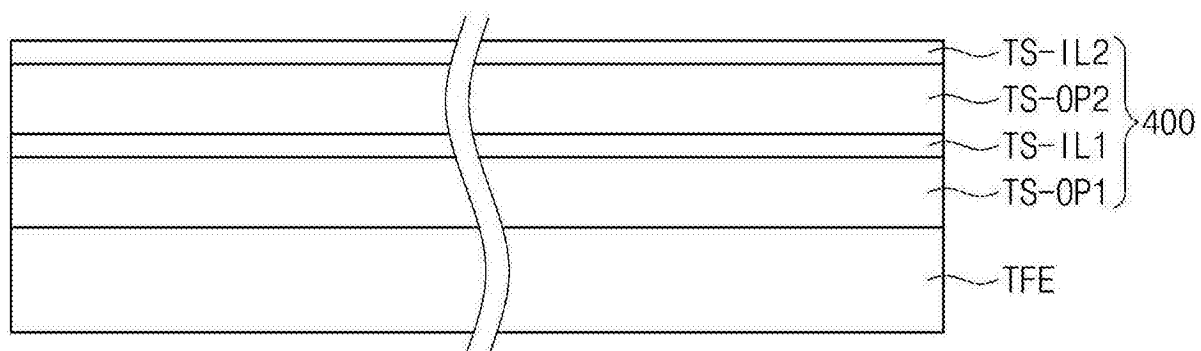


图13

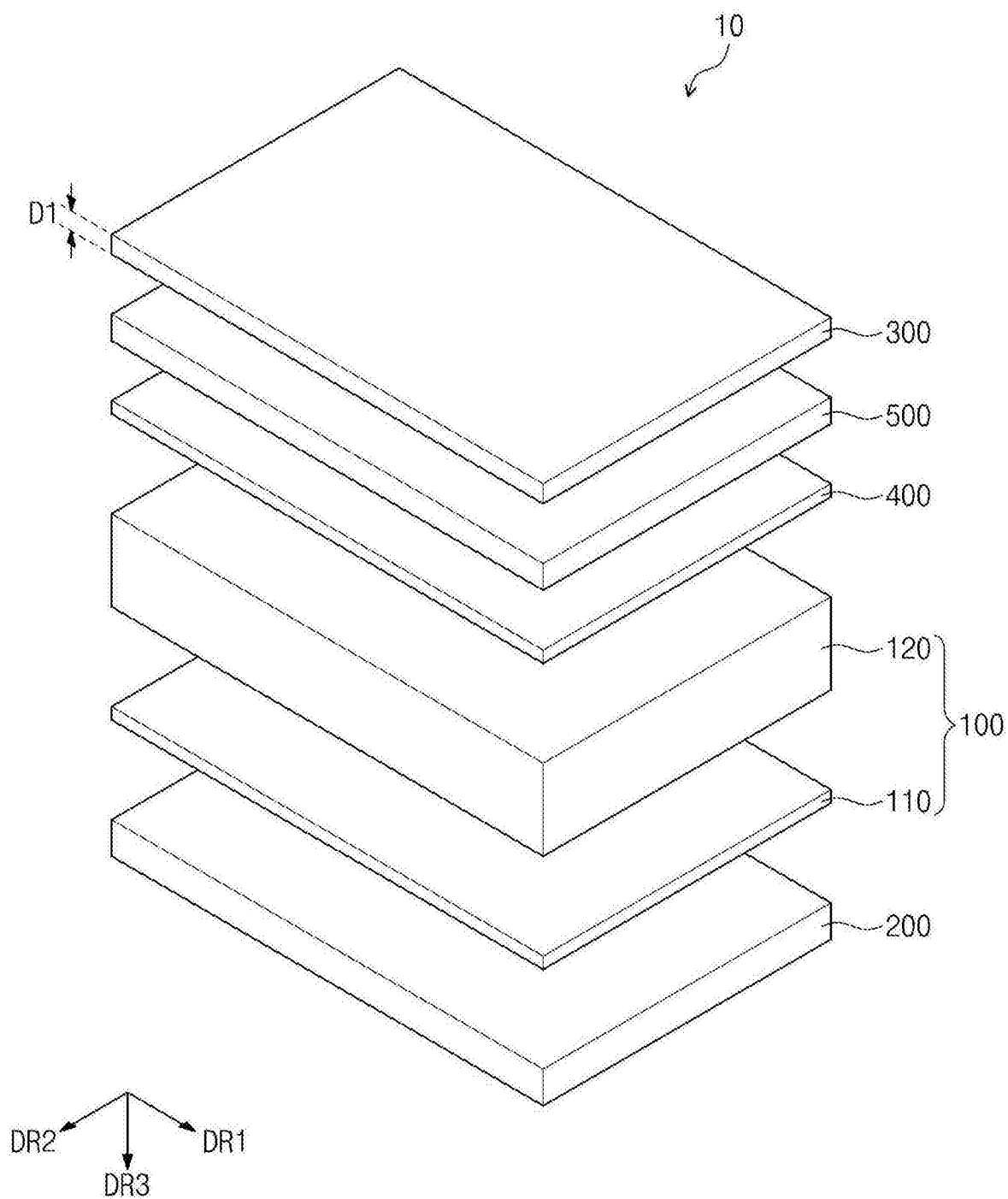


图14

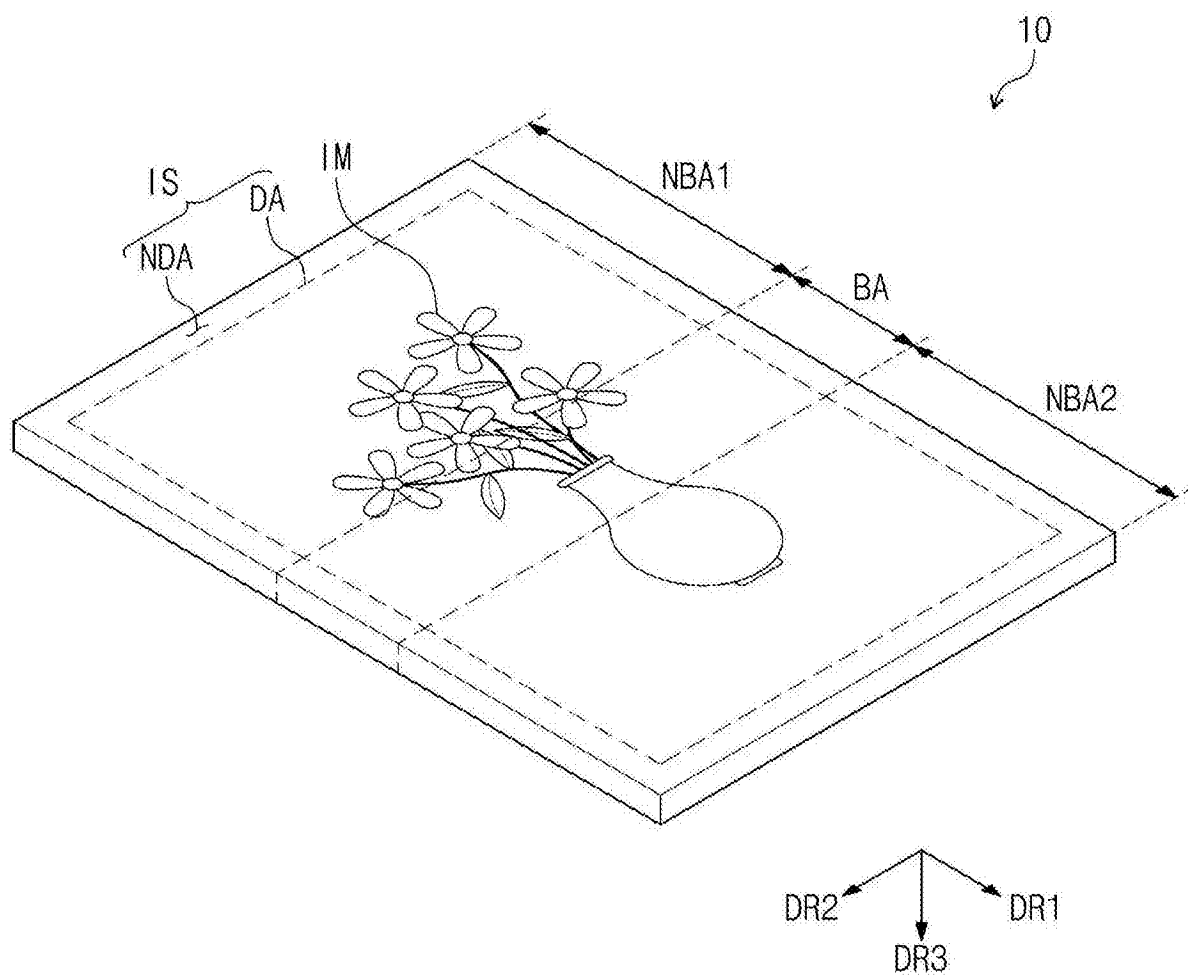


图15

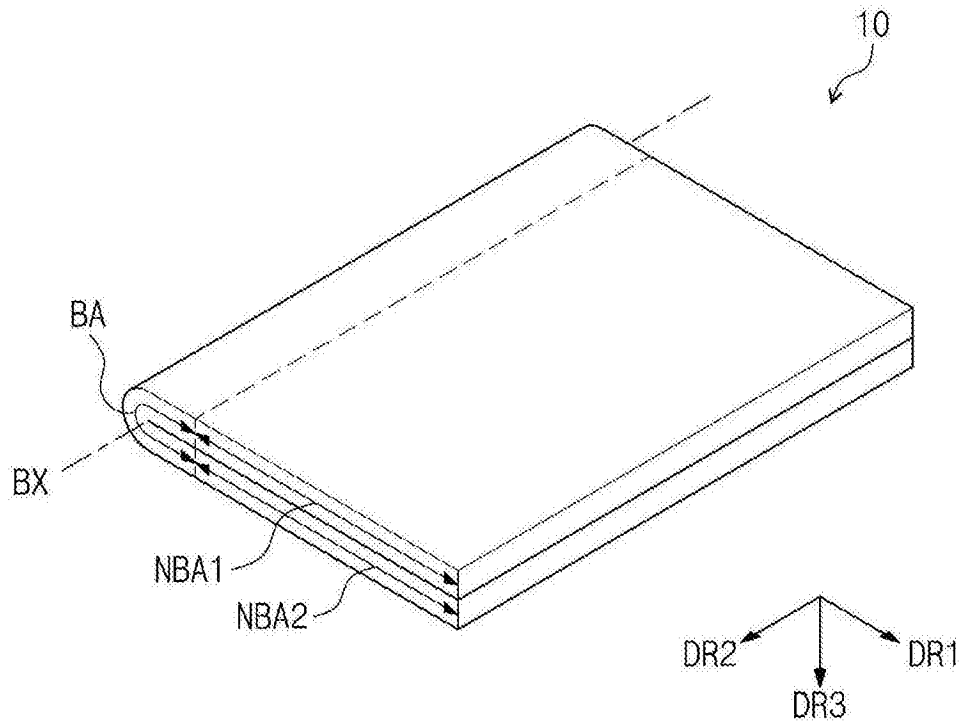


图16

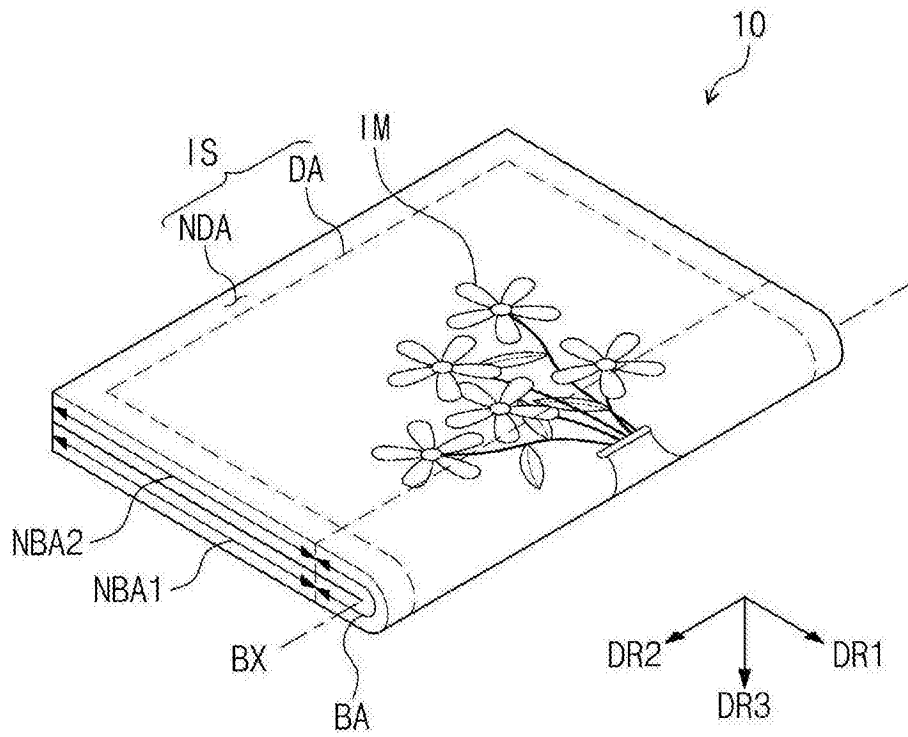


图17

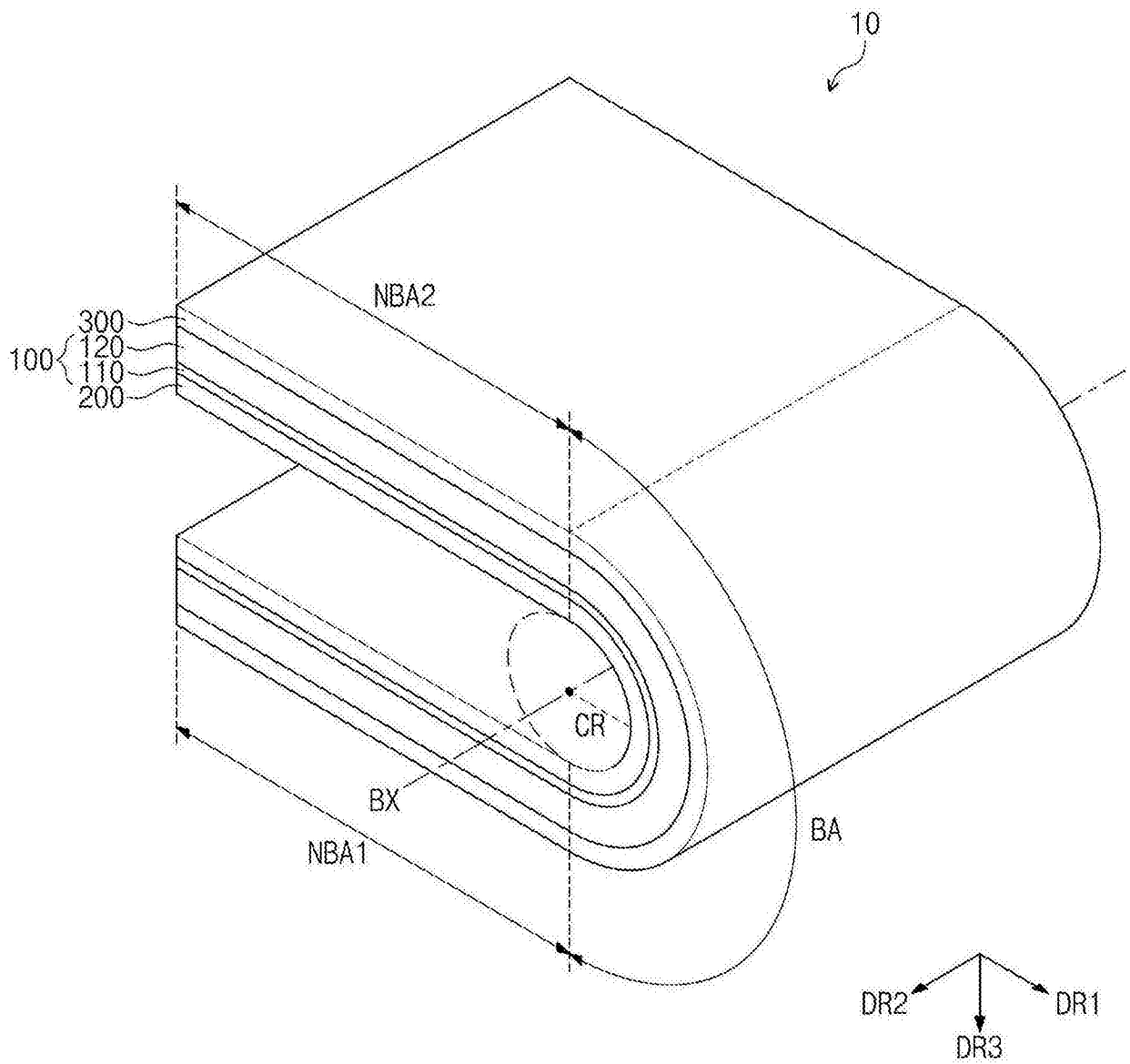


图18

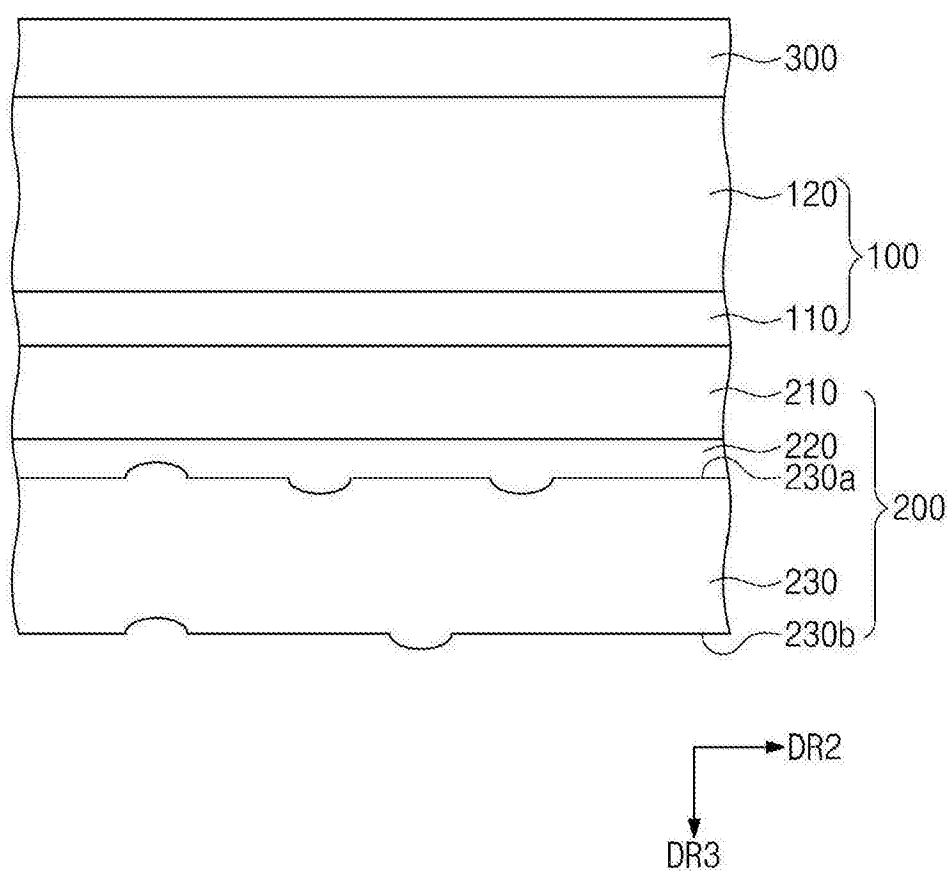


图19

专利名称(译)	柔性显示装置		
公开(公告)号	CN107768539A	公开(公告)日	2018-03-06
申请号	CN2017110690243.6	申请日	2017-08-14
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	韩智元		
发明人	韩智元		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 G09F9/30		
代理人(译)	刘铮		
优先权	1020160105029 2016-08-18 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供一种柔性显示装置，其包括：柔性显示面板，其具有基板和布置在基板上的有机电致发光构件；窗构件，其布置在柔性显示面板上；以及保护构件，其布置在柔性显示面板下面，其中，保护构件包括布置在基板下面的金属层、布置在金属层下面的垫层和布置在金属层与垫层之间的平坦化层。

