



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109935202 A

(43)申请公布日 2019.06.25

(21)申请号 201811501802.5

H01L 27/32(2006.01)

(22)申请日 2018.12.10

(30)优先权数据

10-2017-0174406 2017.12.18 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 金台翰 金彬

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 刘久亮

(51)Int.Cl.

G09G 3/3208(2016.01)

G09G 3/3233(2016.01)

G09G 3/3266(2016.01)

G09G 3/3283(2016.01)

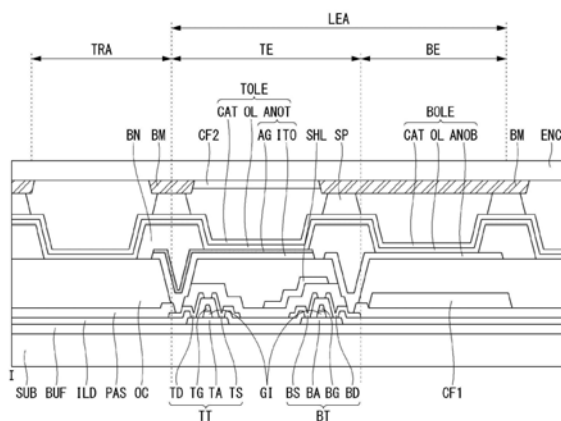
权利要求书2页 说明书11页 附图5页

(54)发明名称

双面发光式透明有机发光二极管显示器

(57)摘要

本发明涉及一种双面发光式透明有机发光二极管显示器。该双面发光式透明有机发光二极管显示器包括基板、多个像素区域、发光区域和透光区域。每个像素区域包括透光区域和发光区域。发光区域包括底部发光区域和顶部发光区域。底部发光式有机发光二极管设置在底部发光区域中。顶部发光式有机发光二极管设置在顶部发光区域中。底部驱动元件和顶部驱动元件设置在顶部发光区域中。底部驱动元件设置在顶部发光式有机发光二极管下方并且驱动底部发光式有机发光二极管。顶部驱动元件设置在顶部发光式有机发光二极管下方并且驱动顶部发光式有机发光二极管。



1. 一种双面发光式透明有机发光二极管显示器, 该双面发光式透明有机发光二极管显示器包括基板上的多个像素区域, 每个像素区域包括发光区域,

所述发光区域包括:

底部发光区域, 所述底部发光区域中设置有底部发光式有机发光二极管; 以及

顶部发光区域, 所述顶部发光区域中设置有顶部发光式有机发光二极管,

所述顶部发光区域包括:

底部驱动元件, 所述底部驱动元件被设置在所述顶部发光式有机发光二极管下方并且驱动所述底部发光式有机发光二极管; 以及

顶部驱动元件, 所述顶部驱动元件被设置在所述顶部发光式有机发光二极管下方并且驱动所述顶部发光式有机发光二极管。

2. 根据权利要求1所述的双面发光式透明有机发光二极管显示器, 其中, 所述多个像素区域中的每个像素区域还包括透光区域。

3. 根据权利要求1所述的双面发光式透明有机发光二极管显示器, 该双面发光式透明有机发光二极管显示器还包括插置在所述顶部发光式有机发光二极管与所述底部驱动元件之间的屏蔽层。

4. 根据权利要求3所述的双面发光式透明有机发光二极管显示器, 其中, 所述屏蔽层至少覆盖所述底部驱动元件的一部分。

5. 根据权利要求4所述的双面发光式透明有机发光二极管显示器, 其中, 所述屏蔽层覆盖所述底部驱动元件和所述顶部驱动元件二者。

6. 根据权利要求3所述的双面发光式透明有机发光二极管显示器, 其中, 所述屏蔽层具有跨越所述像素区域地延伸的条带的形状。

7. 根据权利要求6所述的双面发光式透明有机发光二极管显示器, 其中, 所述屏蔽层连接到所述基板的侧部上的地线。

8. 根据权利要求1所述的双面发光式透明有机发光二极管显示器, 该双面发光式透明有机发光二极管显示器还包括:

第一平整膜, 所述第一平整膜覆盖所述底部驱动元件和所述顶部驱动元件;

底部发光像素电极, 所述底部发光像素电极被形成在所述第一平整膜上并且连接到所述底部驱动元件;

顶部发光像素电极, 所述顶部发光像素电极被形成在所述第一平整膜上并且连接到所述顶部驱动元件;

屏蔽层, 所述屏蔽层位于所述第一平整膜上, 与所述底部发光像素电极和所述顶部发光像素电极隔开给定距离, 并且至少覆盖所述底部驱动元件; 以及

第二平整膜, 所述第二平整膜覆盖所述底部发光像素电极、所述顶部发光像素电极和所述屏蔽层,

其中, 所述底部发光式有机发光二极管和所述顶部发光式有机发光二极管被形成在所述第二平整膜上。

9. 根据权利要求1所述的双面发光式透明有机发光二极管显示器, 该双面发光式透明有机发光二极管显示器包括:

数据线和驱动电流线, 所述数据线和所述驱动电流线在所述基板上沿第一方向行进;

以及

第一扫描线和第二扫描线,所述第一扫描线和所述第二扫描线在所述基板上沿第二方向行进,

其中,所述底部驱动元件包括:

底部开关薄膜晶体管,所述底部开关薄膜晶体管连接到所述数据线和所述第一扫描线;以及

底部驱动薄膜晶体管,所述底部驱动薄膜晶体管连接到所述驱动电流线、所述底部开关薄膜晶体管和所述底部发光式有机发光二极管,并且

其中,所述顶部驱动元件包括:

顶部开关薄膜晶体管,所述顶部开关薄膜晶体管连接到所述数据线和所述第二扫描线;以及

顶部驱动薄膜晶体管,所述顶部驱动薄膜晶体管连接到所述驱动电流线、所述顶部开关薄膜晶体管和所述顶部发光式有机发光二极管。

10. 根据权利要求1所述的双面发光式透明有机发光二极管显示器,该双面发光式透明有机发光二极管显示器还包括:

第一滤色器,所述第一滤色器被设置在所述底部发光式有机发光二极管下方;以及

第二滤色器,所述第二滤色器被设置在所述顶部发光式有机发光二极管上方。

11. 根据权利要求1所述的双面发光式透明有机发光二极管显示器,其中,所述底部发光式有机发光二极管包括:

第一阳极,所述第一阳极仅由透明导电材料组成;

有机发光层,所述有机发光层层叠在所述第一阳极上;以及

阴极,所述阴极层叠在所述有机发光层上,并且

所述顶部发光式有机发光二极管包括:

第二阳极,所述第二阳极包括所述透明导电材料和层叠在所述透明导电材料上的反射金属材料;

有机发光层,所述有机发光层层叠在所述第二阳极上;以及

阴极,所述阴极层叠在所述有机发光层上。

双面发光式透明有机发光二极管显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及双面发光式透明有机发光二极管显示器。更具体地,本发明涉及一种在一个像素内包括透明区域、顶部发光区域和底部发光区域并且具有高孔径比的双面发光式透明有机发光二极管显示器。

背景技术

[0002] 近来,正在开发比阴极射线管(CRT)体积更小且重量更轻的各种平板显示器。这些平板显示器的示例包括液晶显示器(LCD)、场发射显示器(FED)、等离子体显示面板(PDP)、电致发光装置(EL)等。

[0003] 电致发光显示器根据用于发光层的材料大致分为无机电致发光显示器和有机发光二极管显示器,并且因为它们是自发光元件,所以具有诸如响应时间快、发光效率高、亮度高和视角宽之类的若干优点。值得注意的是,对具有高能量效率和较小漏电流并且通过电流控制促进灰度表示的有机发光二极管显示器的需求正在快速增长。

[0004] 具体地,有机发光二极管显示器用作具有各种目的和功能的显示装置,如通过其能看到图像信息和背景的透明显示器。透明显示器常常用于室外环境,即,具有强环境光(诸如太阳光)的环境。因此,期望透明显示器具有高亮度以便向用户传递准确的图像信息。透明显示器(尤其是双面发光式透明显示器)需要改进结构性质以增加亮度。

发明内容

[0005] 本发明致力于克服上述问题,并且本发明的一方面是提供一种透明平板显示器,其在不使用时变得透明以使用户看透背景并且在使用时提供显示功能。本发明的另一方面是提供一种双面发光式透明有机发光二极管显示器,其通过将顶部发光式有机发光二极管的驱动元件和底部发光式有机发光二极管的驱动元件二者设置在顶部发光式有机发光二极管下方来使孔径比最大化。本发明的又一目的是提供一种双面发光式透明有机发光二极管显示器,其通过将屏蔽层设置在顶部发光式有机发光二极管的驱动元件与底部发光式有机发光二极管的驱动元件之间而具有稳定的驱动特性。

[0006] 本发明的一示例性实施方式提供一种双面发光式透明有机发光二极管显示器,其包括基板、多个像素区域、发光区域和透光区域。每个像素区域包括透光区域和发光区域。发光区域包括底部发光区域和顶部发光区域。底部发光式有机发光二极管设置在底部发光区域中。顶部发光式有机发光二极管设置在顶部发光区域中。底部驱动元件和顶部驱动元件设置在顶部发光区域中。底部驱动元件设置在顶部发光式有机发光二极管下方并且驱动底部发光式有机发光二极管。顶部驱动元件设置在顶部发光式有机发光二极管下方并且驱动顶部发光式有机发光二极管。

[0007] 在此实施方式中,双面发光式透明有机发光二极管显示器还包括插置在顶部发光式有机发光二极管与底部驱动元件之间的屏蔽层。

[0008] 在此实施方式中,屏蔽层覆盖底部驱动元件和顶部驱动元件。

[0009] 在此实施方式中,屏蔽层具有跨越像素区域地延伸的条带形状。

[0010] 在此实施方式中,屏蔽层连接到基板的侧部上的地线。

[0011] 在此实施方式中,双面发光式透明有机发光二极管显示器还包括:第一平整膜,该第一平整膜覆盖底部驱动元件和顶部驱动元件;底部发光像素电极,该底部发光像素电极被形成在第一平整膜上并且连接到底部驱动元件;顶部发光像素电极,该顶部发光像素电极被形成在第一平整膜上并且连接到顶部驱动元件;屏蔽层,该屏蔽层位于第一平整膜上,与底部发光像素电极和顶部发光像素电极隔开给定距离,并且至少覆盖底部驱动元件;以及第二平整膜,该第二平整膜覆盖底部发光像素电极、顶部发光像素电极和屏蔽层,其中,底部发光式有机发光二极管和顶部发光式有机发光二极管被形成在第二平整膜上。

[0012] 在此实施方式中,双面发光式透明有机发光二极管显示器还包括:数据线和驱动电流线,所述数据线和所述驱动电流线在基板上沿第一方向行进;以及第一扫描线 and 第二扫描线,所述第一扫描线和所述第二扫描线在基板上沿第二方向行进,底部驱动元件包括:底部开关薄膜晶体管,所述底部开关薄膜晶体管连接到数据线和第一扫描线;以及底部驱动薄膜晶体管,所述底部驱动薄膜晶体管连接到驱动电流线、底部开关薄膜晶体管和底部发光式有机发光二极管,并且顶部驱动元件包括:顶部开关薄膜晶体管,所述顶部开关薄膜晶体管连接到数据线和第二扫描线;以及顶部驱动薄膜晶体管,所述顶部驱动薄膜晶体管连接到驱动电流线、顶部开关薄膜晶体管和顶部发光式有机发光二极管。

[0013] 在此实施方式中,该双面发光式透明有机发光二极管显示器还包括:第一滤色器,所述第一滤色器被设置在底部发光式有机发光二极管下方;以及第二滤色器,所述第二滤色器被设置在顶部发光式有机发光二极管上方。

[0014] 在此实施方式中,底部发光式有机发光二极管包括:第一阳极,所述第一阳极仅由透明导电材料组成;有机发光层,所述有机发光层层叠在第一阳极上;以及阴极,所述阴极层叠在有机发光层上,并且顶部发光式有机发光二极管包括:第二阳极,所述第二阳极包括透明导电材料和层叠在透明导电材料上的反射金属材料;有机发光层,所述有机发光层层叠在第二阳极上;以及阴极,所述阴极层叠在有机发光层上。

[0015] 根据本发明的实施方式的双面发光式透明有机发光二极管显示器在使用时提供显示功能并且在不使用时变得透明。另外,当使用时,可提供作为背景和显示功能的组合的增强现实显示功能。此外,根据本发明的实施方式的双面发光式透明有机发光二极管显示器向显示装置的正面和背面提供显示功能。可通过将用于驱动顶部发光式有机发光二极管和底部发光式有机发光二极管二者的所有驱动元件设置在顶部发光式有机发光二极管下方来使顶部发光式有机发光二极管和底部发光式有机发光二极管的孔径比最大化。

附图说明

[0016] 附图被包括以提供对本发明的进一步理解,并且被并入本说明书中并构成本说明书的一部分,附图例示了本发明的实施方式并且与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0017] 在附图中:

[0018] 图1是根据本发明的实施方式的双面发光式透明有机发光二极管显示器的示意性结构的平面图;

[0019] 图2是根据本发明的第一示例性实施方式的双面发光式透明有机发光二极管显示

器中的单个像素的结构平面图；

[0020] 图3是沿着图2的线I-I'截取的根据本发明的第一示例性实施方式的双面发光式透明有机发光二极管显示器中的单个像素的结构截面图；

[0021] 图4是根据本发明的第二示例性实施方式的双面发光式透明有机发光二极管显示器中的单个像素的结构平面图；以及

[0022] 图5是根据本发明的第三示例性实施方式的双面发光式透明有机发光二极管显示器中的单个像素的结构截面图。

具体实施方式

[0023] 通过参考示例性实施方式的以下详细描述和附图，可更容易地理解本发明的各个方面和特征及其实现方法。然而，本发明可按许多不同的形式来实施，而不应该被解释为限于本文所阐述的示例性实施方式。相反，提供这些示例性实施方式是为了使本公开将是彻底的和完整的，并且将本发明的构思充分传达给本领域技术人员，并且本发明的保护范围由所附权利要求来限定。

[0024] 在附图中示出的用于描述本发明的示例性实施方式的形状、尺寸、比例、角度、数目等仅仅是示例，并且不限于图中所示的那些。在整个说明书，相同的附图标记标示相同的元件。

[0025] 在描述本发明时，将省略对相关公知技术的详细描述，以避免不必要地模糊本发明。当使用术语“包括”、“具有”、“由...组成”等时，只要不使用术语“仅”，就可添加其它部件。除非明确说明，否则单数形式可被解释为复数形式。

[0026] 即使没有明确说明，元件也可被解释为包括误差裕度。当使用术语“在...上”、“在...上方”、“在...下方”、“挨着...”等描述两个部件之间的位置关系时，只要不使用术语“立即”或“直接”，就可在两个部件之间设置一个或多个部件。

[0027] 将理解的是，尽管本文可使用术语“第一”、“第二”等来描述各种元件，但是这些元件不受这些术语的限制。这些术语用于将一个元件与另一元件区分开来。本文使用的元件的术语和名称是为了便于描述而选择的，并且可与实际产品中使用的部件的名称不同。

[0028] 本发明的各种示例性实施方式的特征可彼此部分地或全部联接或组合，并且可在技术上以各种方式交互或一起作用。示例性实施方式可独立执行或彼此相关联地执行。

[0029] 在下文中，将参照附图详细描述本发明的示例性实施方式。在下面的示例性实施方案中，电致发光显示器的描述将集中在包含有机发光材料的有机发光显示器上。然而，应该注意，本发明的技术构思不限于有机发光显示器，而且还可应用于包含无机发光材料的无机发光显示器。

[0030] 在下文中，将参照图1描述根据本发明的实施方式的双面发光式透明有机发光二极管显示器。图1是根据本发明的实施方式的双面发光式透明有机发光二极管显示器的示意性结构的平面图。

[0031] 根据本发明的实施方式的双面发光式透明有机发光二极管显示器包括在基板SUB上按照矩阵布置的多个单位像素UP。单个单位像素UP包括三个或四个子像素SP。例如，单个单位像素UP可包括红色子像素SPR、绿色子像素SPG和蓝色子像素SPB。另选地，单个单位像素UP可包括红色子像素SPR、白色子像素SPW、绿色子像素SPG和蓝色子像素SPB。图1示出了

四个子像素SP构成单个单位像素UP。

[0032] 单个子像素SP包括透光区域TRA和发光区域LEA。透光区域TRA是通过其能看透显示面板上的背景的透明区域。发光区域LEA是其中设置有有机发光二极管以提供用于在显示装置上进行显示的图像的区域。

[0033] 此外,发光区域LEA包括顶部发光区域TE和底部发光区域BE。顶部发光区域TE是向基板SUB的正面提供图像信息的区域。底部发光区域BE是向基板SUB的背面提供图像信息的区域。

[0034] 在顶部发光区域TE中,形成顶部发光式有机发光二极管TOLE以向上(即,向基板SUB的正面)提供图像信息。在底部发光区域BE中,形成底部发光式有机发光二极管BOLE以向下(即,向基板SUB的背面)提供图像信息。此外,顶部发光区域TE包括用于驱动顶部发光式有机发光二极管TOLE的顶部发光式有机发光二极管驱动元件TEC和用于驱动底部发光式有机发光二极管BOLE的底部发光式有机发光二极管驱动元件BEC。然而,尽管本公开的实施方式将子像素SP描述为包括透光区域TRA和发光区域LEA,但本公开不限于此。例如,子像素SP可仅包括发光区域LEA,而不包括透光区域TRA。

[0035] <第一示例性实施方式>

[0036] 在下文中,将参照图2和图3详细描述根据本发明的第一示例性实施方式的双面发光式透明有机发光二极管显示器中的单个像素的结构。图2是根据本发明的第一示例性实施方式的双面发光式透明有机发光二极管显示器中的单个像素的结构的平面图。图3是沿着图2的线I-I'截取的根据本发明的第一示例性实施方式的双面发光式透明有机发光二极管显示器中的单个像素的结构的截面图;

[0037] 水平地(或沿第一方向)行进的顶部扫描线SLT和底部扫描线SLB设置在基板SUB上。此外,设置有垂直地(或沿第二方向)行进的数据线DL和驱动电流线VDD。通过这些线SLT、SLB、DL和VDD的交叉来限定单个子像素SP。例如,数据线DL和驱动电流线VDD之间的区域确定子像素SP的宽度。顶部扫描线SLT和底部扫描线SLB可跨越子像素SP的中心地行进。

[0038] 单个子像素SP包括透光区域TRA和发光区域LEA。发光区域LEA包括顶部发光区域TE和底部发光区域BE。例如,透光区域TRA可设置在子像素SP的上部,顶部发光区域TE可设置在子像素SP的中部,并且底部发光区域BE可设置在子像素SP的下部。然而,像素结构不限于此,并且各种构造也是可能的。但是,应该注意,顶部发光区域TE和底部发光区域BE优选地彼此相邻设置。

[0039] 顶部发光式有机发光二极管TOLE可设置在顶部发光区域TE中。此外,顶部发光薄膜晶体管ST1和TT以及底部发光薄膜晶体管ST2和BT可设置在顶部发光区域TE中以驱动顶部发光式有机发光二极管TOLE和底部发光式有机发光二极管BOLE。此外,顶部扫描线SLT和底部扫描线SLB设置在顶部发光区域TE中。顶部发光薄膜晶体管ST1和TT包括顶部发光开关薄膜晶体管ST1和顶部发光驱动薄膜晶体管TT。底部发光薄膜晶体管ST2和BT包括底部发光开关薄膜晶体管ST2和底部发光驱动薄膜晶体管BT。

[0040] 顶部发光开关薄膜晶体管ST1连接到顶部扫描线SLT和数据线DL。例如,顶部发光开关薄膜晶体管ST1包括顶部发光开关栅极SG1、顶部发光开关半导体层SA1、顶部发光开关源极SS1和顶部发光开关漏极SD1。顶部发光开关栅极SG1从顶部扫描线SLT分支。顶部发光开关半导体层SA1和顶部发光开关栅极SG1彼此交叠,并且在它们之间具有栅极绝缘膜。顶

部发光开关半导体层SA1的与顶部发光开关栅极SG1交叠的部分被定义为沟道区域。

[0041] 顶部发光开关源极SS1从数据线DL分支并且与顶部发光开关半导体层SA1的一侧接触。顶部发光开关半导体层SA1的这一侧是沟道区域的一侧的延伸部,其可被定义为源极区域。顶部发光开关漏极SD1与顶部发光开关半导体层SA1的另一侧接触。顶部发光开关半导体层SA1的另一侧是沟道区域的另一侧的延伸部,其可被定义为漏极区域。源极区域和漏极区域以沟道区域位于它们之间的方式彼此面对。

[0042] 顶部发光驱动薄膜晶体管TT连接到顶部发光开关薄膜晶体管ST1和驱动电流线VDD。例如,顶部发光驱动薄膜晶体管TT包括顶部发光驱动栅极TG、顶部发光驱动半导体层TA、顶部发光驱动源极TS和顶部发光驱动漏极TD。顶部发光驱动栅极TG连接到顶部发光开关漏极SD1。图2示出了顶部发光驱动栅极TG通过延伸顶部发光开关漏极SD1来形成。顶部发光驱动半导体层TA和顶部发光驱动栅极TG彼此交叠,并且在它们之间具有栅极绝缘膜。顶部发光驱动半导体层TA的与顶部发光驱动栅极TG交叠的部分被定义为沟道区域。

[0043] 顶部发光驱动源极TS从驱动电流线VDD分支并且与顶部发光驱动半导体层TA的一侧接触。顶部发光驱动半导体层TA的这一侧是从沟道区域的一侧的延伸部,其可被定义为源极区域。顶部发光驱动漏极TD与顶部发光驱动半导体层TA的另一侧接触。顶部发光驱动半导体层TA的另一侧是从沟道区域的另一侧的延伸部,其可被定义为漏极区域。源极区域和漏极区域以沟道区域位于它们之间的方式彼此面对。

[0044] 顶部发光式有机发光二极管TOLE包括顶部发光阳极ANOT。顶部发光阳极ANOT连接到顶部发光驱动薄膜晶体管TT的顶部发光驱动漏极TD。

[0045] 在图2所示的平面图中,底部发光薄膜晶体管ST2和BT可设置在顶部发光薄膜晶体管ST1和TT下方。底部发光薄膜晶体管ST2和BT包括底部发光开关薄膜晶体管ST2和底部发光驱动薄膜晶体管BT。

[0046] 底部发光开关薄膜晶体管ST2连接到底部扫描线SLB和数据线DL。例如,底部发光开关薄膜晶体管ST2包括底部发光开关栅极SG2、底部发光开关半导体层SA2、底部发光开关源极SS2和底部发光开关漏极SD2。底部发光开关栅极SG2从底部扫描线SLB分支。底部发光开关半导体层SA2和底部发光开关栅极SG2彼此交叠,并且在它们之间具有栅极绝缘膜。底部发光开关半导体层SA2的与底部发光开关栅极SG2交叠的部分被定义为沟道区域。

[0047] 底部发光开关源极SS2从数据线DL分支并且与底部发光开关半导体层SA2的一侧接触。底部发光开关半导体层SA2的这一侧是从沟道区域的一侧的延伸部,其可被定义为源极区域。底部发光开关漏极SD2与底部发光开关半导体层SA2的另一侧接触。底部发光开关半导体层SA2的另一侧是从沟道区域的另一侧的延伸部,其可被定义为漏极区域。源极区域和漏极区域以沟道区域位于它们之间的方式彼此面对。

[0048] 底部发光驱动薄膜晶体管BT连接到底部发光开关薄膜晶体管ST2和驱动电流线VDD。例如,底部发光驱动薄膜晶体管BT包括底部发光驱动栅极BG、底部发光驱动半导体层BA、底部发光驱动源极BS和底部发光驱动漏极BD。底部发光驱动栅极BG连接到底部发光开关漏极SD2。图2示出了底部发光驱动栅极BG通过延伸底部发光开关漏极SD2来形成。底部发光驱动半导体层BA和底部发光驱动栅极BG彼此交叠,并且在它们之间具有栅极绝缘膜。底部发光驱动半导体层BA的与底部发光驱动栅极BG交叠的部分被定义为沟道区域。

[0049] 底部发光驱动源极BS从驱动电流线VDD分支并且与底部发光驱动半导体层BA的一

侧接触。底部发光驱动半导体层BA的这一侧是从沟道区域的一侧的延伸部,其可被定义为源极区域。底部发光驱动漏极BD与底部发光驱动半导体层BA的另一侧接触。底部发光驱动半导体层BA的另一侧是从沟道区域的另一侧的延伸部,其可被定义为漏极区域。源极区域和漏极区域以沟道区域位于它们之间的方式彼此面对。

[0050] 底部发光式有机发光二极管BOLE包括底部发光阳极ANOB。底部发光阳极ANOB连接到底部发光驱动薄膜晶体管BT的底部发光驱动漏极BD。

[0051] 顶部发光式有机发光二极管TOLE的顶部发光阳极ANOT可被成形为将顶部发光薄膜晶体管ST1和TT以及底部发光薄膜晶体管ST2和BT全部覆盖。因为顶部发光式有机发光二极管TOLE向基板SUB的顶部提供光,所以不提供光的驱动元件被设置在顶部发光式有机发光二极管TOLE下方以使顶部发光式有机发光二极管TOLE的孔径面积最大化。

[0052] 期望将不提供光的驱动元件设置在顶部发光式有机发光二极管TOLE下方,这是因为底部发光式有机发光二极管BOLE向基板SUB的底部提供光。也就是说,底部发光式有机发光二极管BOLE的所有驱动元件都被设置在顶部发光式有机发光二极管TOLE下方。

[0053] 底部发光式有机发光二极管BOLE的驱动元件层叠在顶部发光式有机发光二极管TOLE的顶部发光阳极ANOT下方。因此,底部发光式有机发光二极管BOLE的驱动元件ST2和BT可被来自顶部发光阳极ANOT的电信号电影响。也就是说,底部发光式有机发光二极管BOLE可能无法正常工作。为了防止这个问题,根据本发明的实施方式的双面发光式透明有机发光二极管显示器还可包括屏蔽层SHL,该屏蔽层SHL覆盖底部发光式有机发光二极管BOLE的驱动元件。

[0054] 图2示出了屏蔽层SHL具有在单个子像素SP中覆盖底部发光开关薄膜晶体管ST2和底部发光驱动薄膜晶体管BT的岛的形状,但本公开不限于此。例如,屏蔽层SHL可与上层的顶部发光式有机发光二极管TOLE的顶部发光阳极ANOT交叠,从而累积感应电荷。优选地,将这些感应电荷释放出来。因此,屏蔽层SHL可具有水平延伸的条带形状。在这种情况下,屏蔽层SHL可按照将水平连续布置的所有子像素SP的底部发光开关薄膜晶体管ST2和底部发光驱动薄膜晶体管BT全部覆盖的线的形状跨越基板SUB地行进。此外,屏蔽层SHL可连接到基板SUB的左侧和/或右侧上的地线,并且释放累积的感应电荷。

[0055] 另外,图2示出了屏蔽层SHL覆盖底部发光开关薄膜晶体管ST2和底部发光驱动薄膜晶体管BT的示例。然而,屏蔽层SHL不限于该示例,而是可覆盖顶部发光开关薄膜晶体管ST1和顶部发光驱动薄膜晶体管TT。另选地,如果需要,屏蔽层SHL可仅覆盖底部发光驱动薄膜晶体管BT。在一些情况下,屏蔽层SHL可被形成为刚好足以覆盖底部发光驱动薄膜晶体管BT的一部分,例如,沟道区域。

[0056] 在下文中,进一步参照图3,将详细描述根据本发明的第一示例性实施方式的双面发光式透明有机发光二极管显示器的截面结构。在基板SUB的整个表面上施加缓冲层BUF。在缓冲层BUF上形成半导体层。半导体层包括顶部发光开关半导体层SA1、顶部发光驱动半导体层TA、底部发光开关半导体层SA2和底部发光驱动半导体层BA。因为作为截面图的图3示出了顶部发光驱动薄膜晶体管TT和底部发光驱动薄膜晶体管BT的剖面图,所以未示出顶部发光开关半导体层SA1和底部发光开关半导体层SA2。

[0057] 顶部发光驱动半导体层TA的中心和顶部发光驱动栅极TG彼此交叠,并且在它们之间具有栅极绝缘膜GI。同样地,底部发光驱动半导体层BA的中心和底部发光驱动栅极BG彼

此交叠,并且在它们之间具有栅极绝缘膜GI。

[0058] 层间绝缘膜ILD层叠在其中形成有顶部发光驱动栅极TG和底部发光驱动栅极BG的基板SUB的整个表面上。顶部发光驱动源极TS、顶部发光驱动漏极TD、底部发光驱动源极BS和底部发光驱动漏极BD形成在层间绝缘膜ILD上。

[0059] 在其中形成顶部发光驱动薄膜晶体管TT和底部发光驱动薄膜晶体管BT的基板SUB的整个表面上施加钝化膜PAS。覆盖底部发光驱动薄膜晶体管BT的屏蔽层SHL可形成在钝化膜PAS上方。另外,可在钝化膜PAS上设置下部滤色器CF1。期望下部滤色器CF1选择性地仅设置在底部发光区域BE中。

[0060] 在其中形成屏蔽层SHL和下部滤色器CF1的基板SUB的整个表面上层叠平整膜OC。顶部发光阳极ANOT和底部发光阳极ANOB形成在平整膜OC上。顶部发光阳极ANOT仅形成在顶部发光区域TE中并且连接到顶部发光驱动薄膜晶体管TT的顶部发光驱动漏极TD。底部发光阳极ANOB仅形成在底部发光区域BE中并且连接到底部发光驱动薄膜晶体管BT的底部发光驱动漏极BD。

[0061] 顶部发光阳极ANOT可以包括彼此层叠的透明导电层ITO和反射电极层AG。底部发光阳极ANOB可以仅由透明导电层组成。例如,顶部发光阳极ANOT和底部发光阳极ANOB可通过连续施加透明导电材料(诸如铟锡氧化物或铟锌氧化物)和光反射材料(诸如铝(Al)、银(Ag)、钼(Mo)或钛(Ti))并且使用半色调掩模对它们进行构图来同时形成。顶部发光阳极ANOT包括层叠在透明导电层ITO上的反射电极层AG。另一方面,底部发光阳极ANOB仅由透明导电层构成。

[0062] 在其中形成顶部发光阳极ANOT和底部发光阳极ANOB的基板SUB的整个表面上形成堤BN。堤BN对顶部发光区域TE和底部发光区域BE进行限定。例如,堤BN是使顶部发光阳极ANOT的中心的大部分暴露的开口,并且限定顶部发光区域TE。另外,堤BN是使底部发光阳极ANOB的中心的大部分暴露的开口,并且限定底部发光区域BE。优选地,堤BN具有也使透光区域TRA的中心的大部分暴露的开口。

[0063] 在形成堤BN的基板SUB的整个表面上施加有机发光层OL。阴极CAT在基板SUB的整个表面上层叠在有机发光层OL上。结果,通过依次层叠顶部发光阳极ANOT、有机发光层OL和阴极CAT,在顶部发光区域TE中形成顶部发光式有机发光二极管TOLE。另外,通过依次层叠底部发光阳极ANOB、有机发光层OL和阴极CAT,在底部发光区域BE中形成底部发光式有机发光二极管BOLE。此外,透明区域TRA可保持透明,这是因为在透明区域TRA中仅层叠有机发光层OL和阴极CAT。

[0064] 间隔物SP可层叠在堤BN上。间隔物SP可直接层叠在堤BN的顶部上,或者可形成在于堤BN上层叠的阴极CAT的顶部上。

[0065] 封装基板ENC接合到其中形成有显示元件的基板SUB上,间隔物SP位于封装基板ENC与基板SUB之间。在这种情况下,可在封装基板ENC与基板SUB之间填充钝化膜或钝化材料(未示出)。

[0066] 黑底BM和上部滤色器CF2可设置在封装基板SUB上。黑底BM可面向堤BN。优选地,上部滤色器CF2仅设置在顶部发光区域TE中。具体地,期望将上部滤色器CF2设置在包围顶部发光区域TE的黑底BM之间。

[0067] <第二示例性实施方式>

[0068] 在下文中,将参照图4来描述本发明的第二示例性实施方式。图4是根据本发明的第二示例性实施方式的双面发光式透明有机发光二极管显示器中的单个像素的结构的平面图。在第二示例性实施方式中,将描述在平面上具有不同结构的双面发光式透明有机发光二极管显示器。

[0069] 除了顶部发光区域TE与底部发光区域BE之间的位置关系之外,根据本发明的第二示例性实施方式的双面发光式透明有机发光二极管显示器的基本结构与第一示例性实施方式的基本结构相同。

[0070] 水平地(或沿第一方向)行进的顶部扫描线SLT和底部扫描线SLB设置在基板SUB上。此外,设置有垂直地(或沿第二方向)行进的数据线DL和驱动电流线VDD。通过这些线SLT、SLB、DL和VDD的交叉来限定单个子像素SP。例如,数据线DL和驱动电流线VDD之间的区域确定子像素SP的宽度。顶部扫描线SLT和底部扫描线SLB可跨越子像素SP的下部地行进。也就是说,两个顶部扫描线SLT之间的区域确定一个子像素SP的长度。

[0071] 单个子像素SP包括透光区域TRA和发光区域LEA。发光区域LEA包括顶部发光区域TE和底部发光区域BE。例如,透光区域TRA可设置在子像素SP的上部,底部发光区域BE可设置在子像素SP的中部,并且顶部发光区域TE可设置在子像素SP的下部。

[0072] 顶部发光式有机发光二极管TOLE可设置在顶部发光区域TE中。此外,顶部发光薄膜晶体管ST1和TT以及底部发光薄膜晶体管ST2和BT可设置在顶部发光区域TE中以驱动顶部发光式有机发光二极管TOLE和底部发光式有机发光二极管BOLE。此外,顶部扫描线SLT和底部扫描线SLB设置在顶部发光区域TE中。顶部发光薄膜晶体管ST1和TT包括顶部发光开关薄膜晶体管ST1和顶部发光驱动薄膜晶体管TT。底部发光薄膜晶体管ST2和BT包括底部发光开关薄膜晶体管ST2和底部发光驱动薄膜晶体管BT。

[0073] 顶部发光开关薄膜晶体管ST1连接到顶部扫描线SLT和数据线DL。例如,顶部发光开关薄膜晶体管ST1包括顶部发光开关栅极SG1、顶部发光开关半导体层SA1、顶部发光开关源极SS1和顶部发光开关漏极SD1。

[0074] 顶部发光驱动薄膜晶体管TT连接到顶部发光开关薄膜晶体管ST1和驱动电流线VDD。例如,顶部发光驱动薄膜晶体管TT包括顶部发光驱动栅极TG、顶部发光驱动半导体层TA、顶部发光驱动源极TS和顶部发光驱动漏极TD。顶部发光驱动栅极TG连接到顶部发光开关漏极SD1。

[0075] 顶部发光式有机发光二极管TOLE包括顶部发光阳极ANOT。顶部发光阳极ANOT连接到顶部发光驱动薄膜晶体管TT的顶部发光驱动漏极TD。

[0076] 底部发光薄膜晶体管包括底部发光开关薄膜晶体管ST2和底部发光驱动薄膜晶体管BT。

[0077] 底部发光开关薄膜晶体管ST2连接到底部扫描线SLB和数据线DL。例如,底部发光开关薄膜晶体管ST2包括底部发光开关栅极SG2、底部发光开关半导体层SA2、底部发光开关源极SS2和底部发光开关漏极SD2。

[0078] 底部发光驱动薄膜晶体管BT连接到底部发光开关薄膜晶体管ST2和驱动电流线VDD。例如,底部发光驱动薄膜晶体管BT包括底部发光驱动栅极BG、底部发光驱动半导体层BA、底部发光驱动源极BS和底部发光驱动漏极BD。底部发光驱动栅极BG连接到底部发光开关漏极SD2。

[0079] 底部发光式有机发光二极管BOLE包括底部发光阳极ANOB。底部发光阳极ANOB连接到底部发光驱动薄膜晶体管BT的底部发光驱动漏极BD。

[0080] 顶部发光式有机发光二极管TOLE的顶部发光阳极ANOT可被成形为将顶部发光薄膜晶体管ST1和TT以及底部发光薄膜晶体管ST2和BT全部覆盖。因为顶部发光式有机发光二极管TOLE向基板SUB的顶部提供光,所以不提供光的驱动元件被设置在顶部发光式有机发光二极管TOLE下方以使顶部发光式有机发光二极管TOLE的孔径面积最大化。

[0081] 期望将不提供光的驱动元件设置在顶部发光式有机发光二极管TOLE下方,这是因为底部发光式有机发光二极管BOLE向基板SUB的底部提供光。也就是说,底部发光式有机发光二极管BOLE的所有驱动元件都被设置在顶部发光式有机发光二极管TOLE下方。

[0082] 底部发光式有机发光二极管BOLE的驱动元件层叠在顶部发光式有机发光二极管TOLE的顶部发光阳极ANOT下方。因此,底部发光式有机发光二极管BOLE的驱动元件ST2和BT可被来自顶部发光阳极ANOT的电信号电影响。也就是说,底部发光式有机发光二极管BOLE可能无法正常工作。为了防止这个问题,根据本发明的实施方式的双面发光式透明有机发光二极管显示器还可包括屏蔽层SHL,该屏蔽层SHL覆盖底部发光式有机发光二极管BOLE的驱动元件。

[0083] 图4例示了屏蔽层SHL具有水平延伸的条带的形状。屏蔽层SHL可按照将所有子像素SP的底部发光开关薄膜晶体管ST2和底部发光驱动薄膜晶体管BT全部覆盖的线的形状跨越基板SUB地行进。另外,图4示出了屏蔽层SHL覆盖底部发光开关薄膜晶体管ST2和底部发光驱动薄膜晶体管BT的示例。然而,屏蔽层SHL不限于该示例,而是也可覆盖顶部发光开关薄膜晶体管ST1和顶部发光驱动薄膜晶体管TT。另选地,如果需要,屏蔽层SHL可仅覆盖底部发光驱动薄膜晶体管BT。在一些情况下,屏蔽层SHL可被形成为刚好足以覆盖底部发光驱动薄膜晶体管BT的一部分,例如,沟道区域。

[0084] 屏蔽层SHL可与位于其上方的顶部发光式有机发光二极管TOLE的顶部发光阳极ANOT交叠,从而累积感应电荷。优选地,将这些感应电荷释放出来。因此,屏蔽层SHL可连接到基板SUB的左侧和/或右侧上的地线,并且释放累积的感应电荷。

[0085] <第三示例性实施方式>

[0086] 在下文中,将参照图5描述本发明的第三示例性实施方式。图5是根据本发明的第三示例性实施方式的双面发光式透明有机发光二极管显示器中的单个像素的结构的截面图。在第三示例性实施方式中,将描述在横截面上具有不同结构的双面发光式透明有机发光二极管显示器。

[0087] 在基板SUB的整个表面上施加缓冲层BUF。在缓冲层BUF上形成半导体层。半导体层包括顶部发光开关半导体层SA1、顶部发光驱动半导体层TA、底部发光开关半导体层SA2和底部发光驱动半导体层BA。因为作为截面图的图5示出了顶部发光驱动薄膜晶体管TT和底部发光驱动薄膜晶体管BT的剖面图,所以未示出顶部发光开关半导体层SA1和底部发光开关半导体层SA2。

[0088] 顶部发光驱动半导体层TA的中心和顶部发光驱动栅极TG彼此交叠,并且在它们之间具有栅极绝缘膜GI。同样地,底部发光驱动半导体层BA的中心和底部发光驱动栅极BG彼此交叠,并且在它们之间具有栅极绝缘膜GI。

[0089] 层间绝缘膜ILD层叠在其中形成有顶部发光驱动栅极TG和底部发光驱动栅极BG的

基板SUB的整个表面上。顶部发光驱动源极TS、顶部发光驱动漏极TD、底部发光驱动源极BS和底部发光驱动漏极BD形成在层间绝缘膜ILD上。

[0090] 在其中形成顶部发光驱动薄膜晶体管TT和底部发光驱动薄膜晶体管BT的基板SUB的整个表面上施加钝化膜PAS。可在钝化膜PAS上设置下部滤色器CF1。期望下部滤色器CF1选择性地仅设置在底部发光区域BE中。

[0091] 在其中形成下部滤色器CF1的基板SUB的整个表面上层叠第一平整膜OC1。顶部发光像素电极PT、底部发光像素电极PB和屏蔽层SHL形成在第一平整膜OC1上。

[0092] 顶部发光像素电极PT经由通过第一平整膜OC1形成的接触孔连接到顶部发光驱动漏极TD。底部发光像素电极PB经由穿过第一平整膜OC1形成的接触孔连接到底部发光驱动漏极BD。屏蔽层SHL优选地成形为覆盖底部发光开关薄膜晶体管ST2和底部发光驱动薄膜晶体管BT。此外，屏蔽层SHL优选地与顶部发光像素电极PT和底部发光像素电极PB分离。

[0093] 顶部发光像素电极PT和底部发光像素电极PB层叠在第一平整膜OC1上，第二平整膜OC2层叠在其中形成有屏蔽层SHL的基板SUB的整个表面上。顶部发光阳极ANOT和底部发光阳极ANOB形成在第二平整膜OC2上。顶部发光阳极ANOT仅形成在顶部发光区域TE中并且连接到顶部发光驱动薄膜晶体管TT的顶部发光驱动漏极TD。底部发光阳极ANOB仅形成在底部发光区域BE中并且连接到底部发光驱动薄膜晶体管BT的底部发光驱动漏极BD。

[0094] 顶部发光阳极ANOT可以包括彼此层叠的透明导电层ITO和反射电极层AG。底部发光阳极ANOB可以仅由透明导电层组成。例如，透明导电层ITO包括诸如铟锡氧化物或铟锌氧化物之类的透明导电材料。反射电极层AG包括诸如铝(Al)、银(Ag)、钼(Mo)或钛(Ti)之类的光反射材料。

[0095] 在其中形成顶部发光阳极ANOT和底部发光阳极ANOB的基板SUB的整个表面上形成堤BN。堤BN对顶部发光区域TE和底部发光区域BE进行限定。例如，堤BN是使顶部发光阳极ANOT的中心的大部分暴露的开口，并且限定顶部发光区域TE。另外，堤BN是使底部发光阳极ANOB的中心的大部分暴露的开口，并且限定底部发光区域BE。优选地，堤BN具有也使透光区域TRA的中心的大部分暴露的开口。

[0096] 在形成堤BN的基板SUB的整个表面上施加有机发光层OL。阴极CAT在基板SUB的整个表面上层叠在有机发光层OL上。结果，通过依次层叠顶部发光阳极ANOT、有机发光层OL和阴极CAT，在顶部发光区域TE中形成顶部发光式有机发光二极管TOLE。另外，通过依次层叠底部发光阳极ANOB、有机发光层OL和阴极CAT，在底部发光区域BE中形成底部发光式有机发光二极管BOLE。此外，透明区域TRA可保持透明，这是因为在透明区域TRA中仅层叠有机发光层OL和阴极CAT。

[0097] 间隔物SP可层叠在堤BN上。间隔物SP可直接层叠在堤BN的顶部上，或者可形成在堤BN上层叠的阴极CAT的顶部上。

[0098] 封装基板ENC接合到其中形成有显示元件的基板SUB上，间隔物SP位于封装基板ENC与基板SUB之间。在这种情况下，可在封装基板ENC与基板SUB之间填充钝化膜或钝化材料(未示出)。

[0099] 黑底BM和上部滤色器CF2可设置在封装基板SUB上。黑底BM可面向堤BN。优选地，上部滤色器CF2仅设置在顶部发光区域TE中。具体地，期望将上部滤色器CF2设置在围绕顶部发光区域TE的黑底BM之间。

[0100] 要注意的是,图2至图5仅示出了根据本公开的双面发光式透明有机发光二极管显示器中的像素或子像素的示例性结构,并且本公开不限于此。例如,双面发光式透明有机发光二极管显示器中的像素或子像素可具有与图2至图5所示的结构或布局不同的、本领域所公知的其它结构或布局。例如,除了开关薄膜晶体管和驱动薄膜晶体管之外,顶部驱动元件和/或底部驱动元件也可包括诸如补偿薄膜晶体管或电容器等其它电路元件。

[0101] 如上所述,双面发光式透明有机发光二极管显示器包括通过其能看透显示面板上的背景的透光区域TRA并且在使用时提供显示功能,而在不使用时变得透明。另外,当使用时,可提供作为背景和显示功能的组合的增强现实显示功能。

[0102] 具体地,根据本发明的双面发光式透明有机发光二极管显示器向显示装置的正面和背面提供显示功能。因此,显示装置可在正面和背面二者上向用户提供图像信息。利用这种双面发光式结构,双面发光式透明有机发光二极管显示器可通过将顶部发光式有机发光二极管的驱动元件和底部发光式有机发光二极管的驱动元件设置在顶部发光式有机发光二极管下方来使孔径比最大化。

[0103] 尽管已经参照附图详细描述了本发明的实施方式,但是本领域技术人员将理解,在不改变本发明的技术精神或基本特征的情况下,可按其它特定形式来实现本发明。因此,应该注意,前述实施方式在所有方面仅仅是例示性的,而不应被解释为限制本发明。本发明的范围由所附权利要求限定,而不是由本发明的详细描述限定。在权利要求的含义和范围内进行的所有改变或修改或其等同物应被解释为落入本发明的范围内。

[0104] 本申请要求于2017年12月18日提交的韩国专利申请No.10-2017-0174406的权益,该韩国专利申请出于所有目的通过引用合并于本文中,如同其在本文中完全阐述一样。

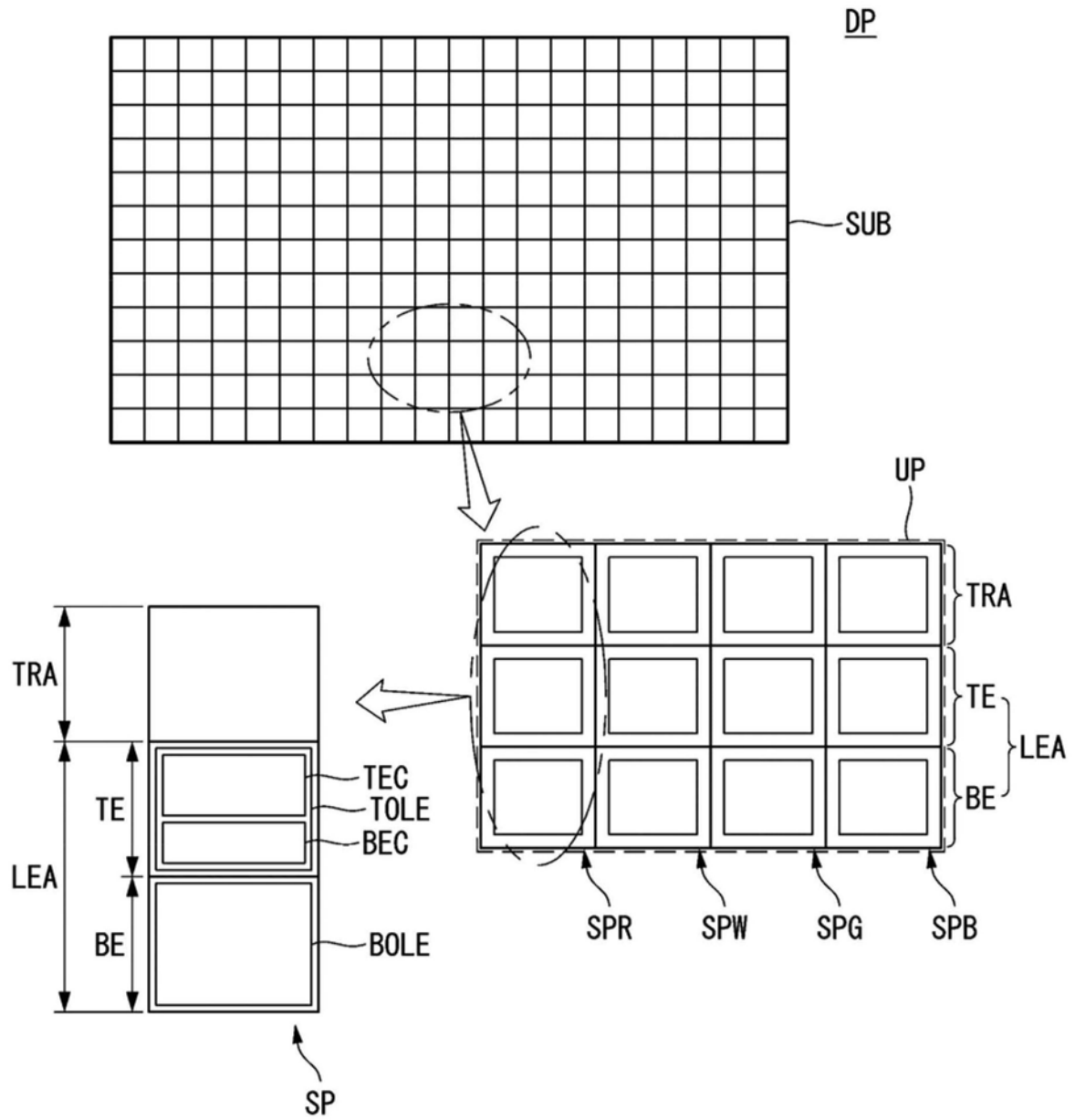


图1

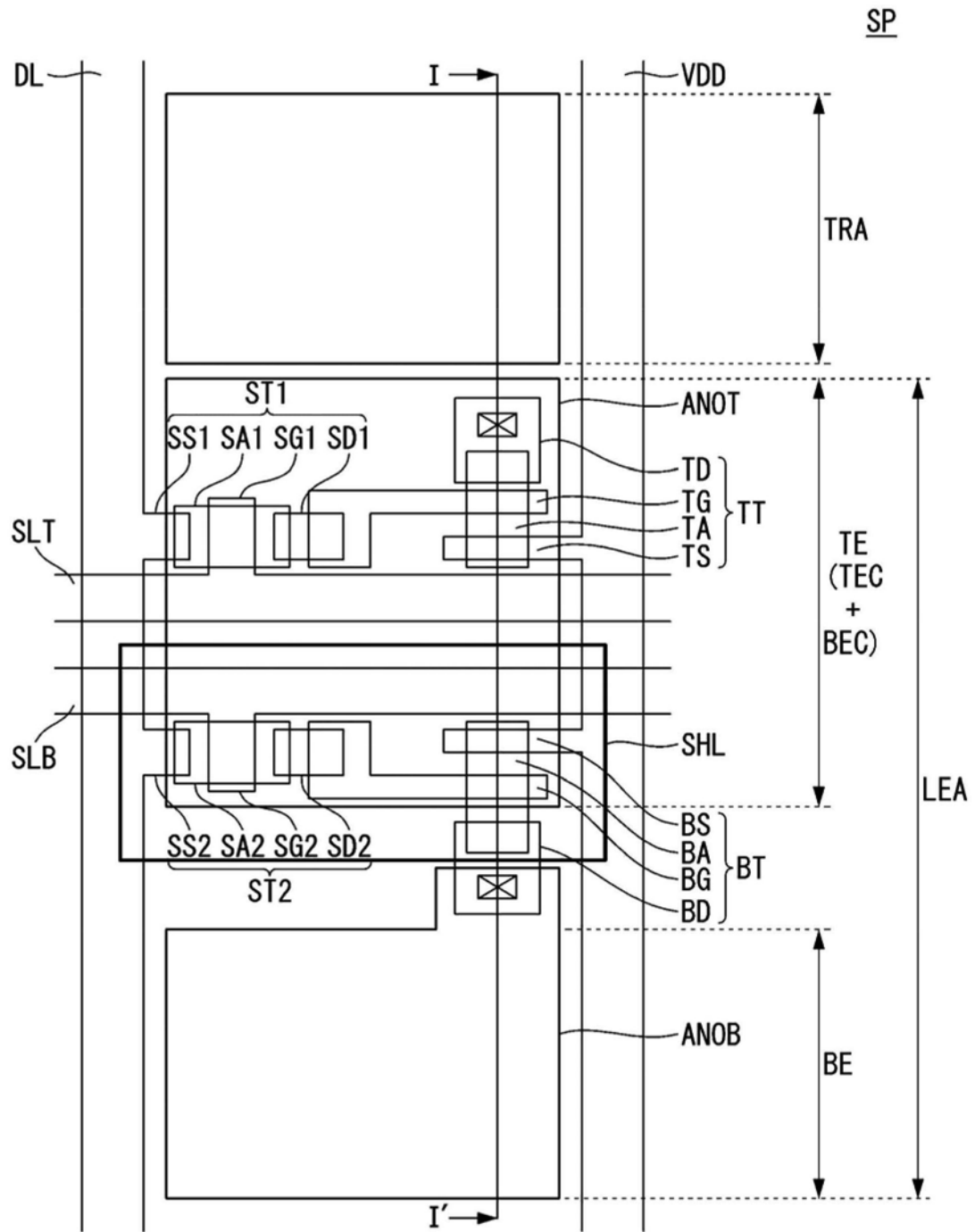


图2

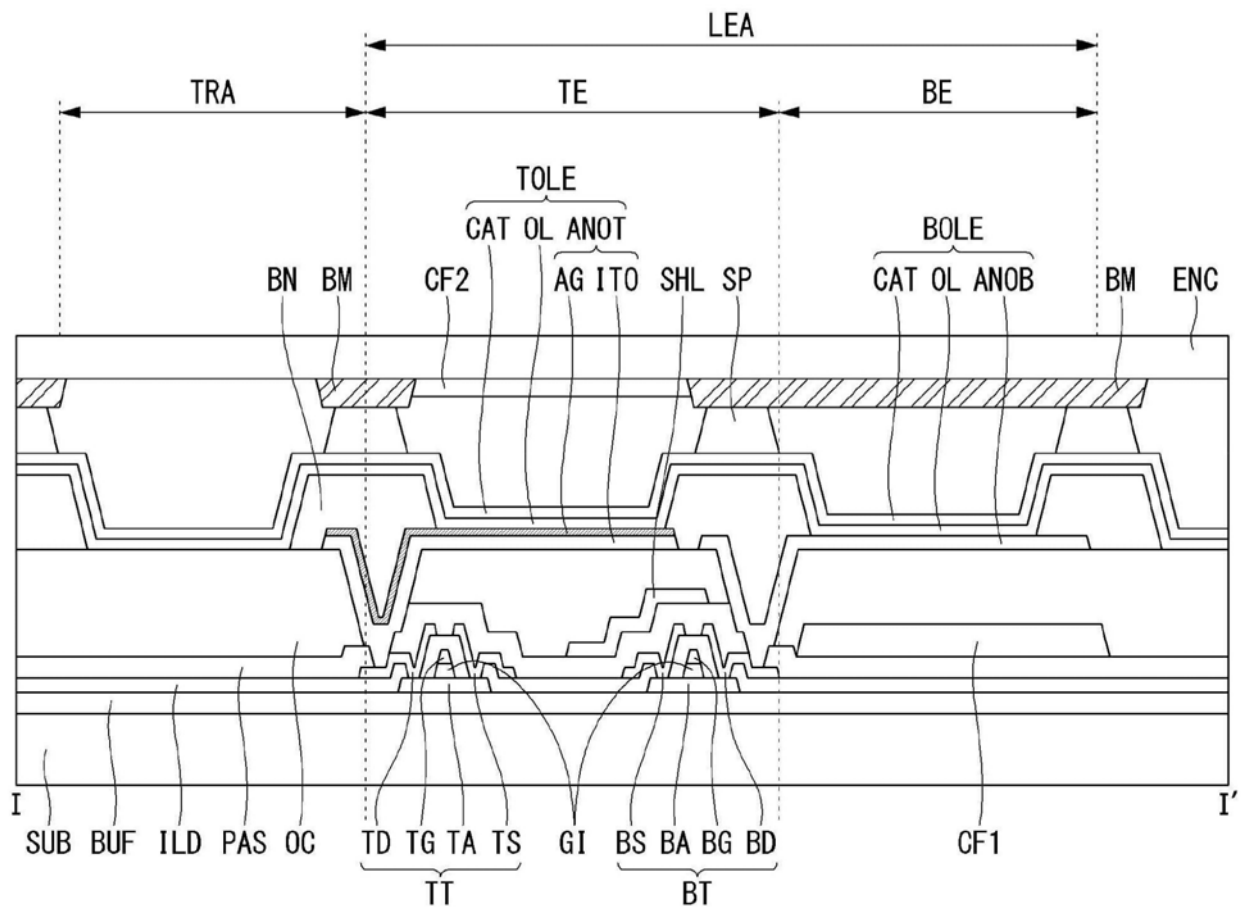


图3

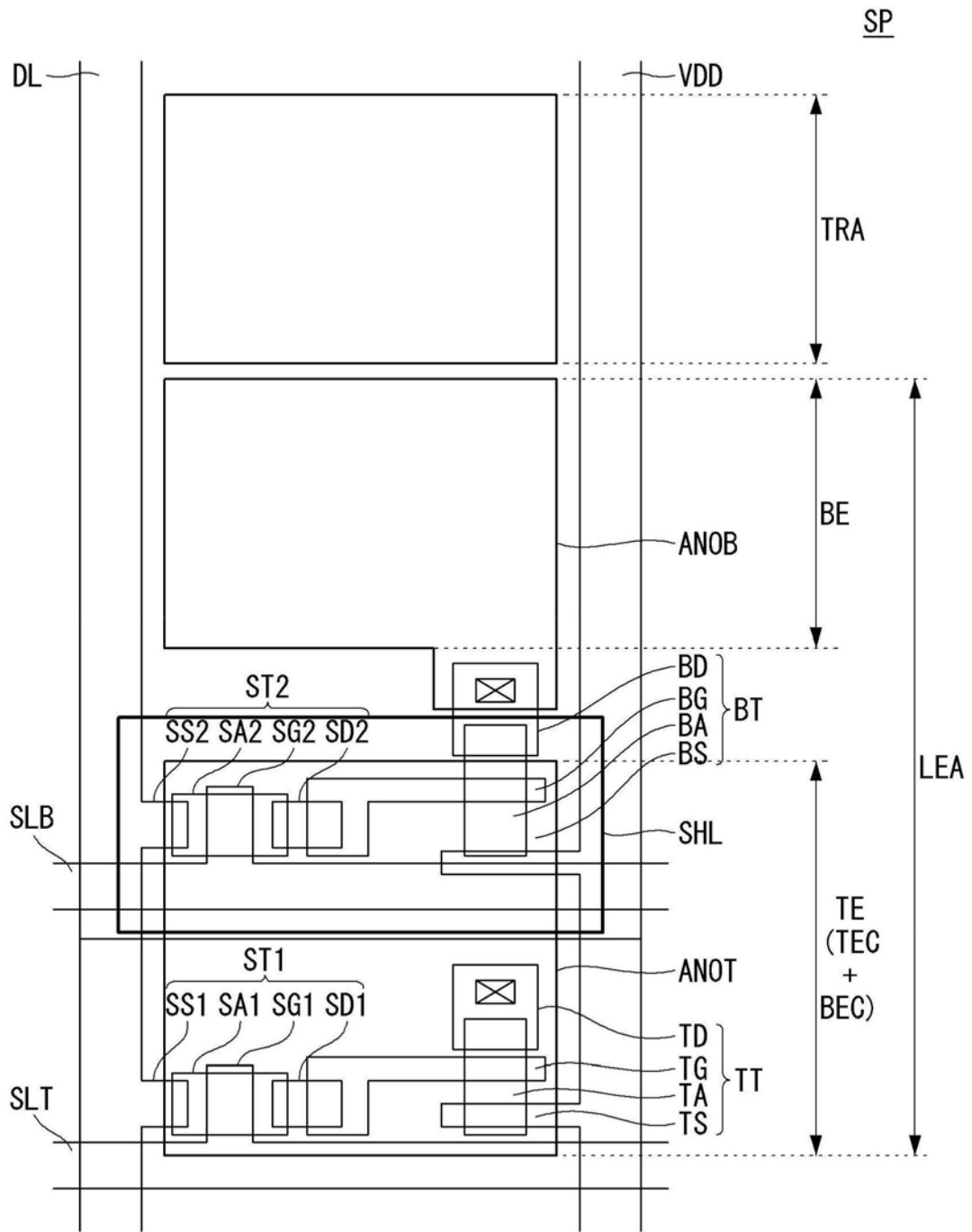


图4

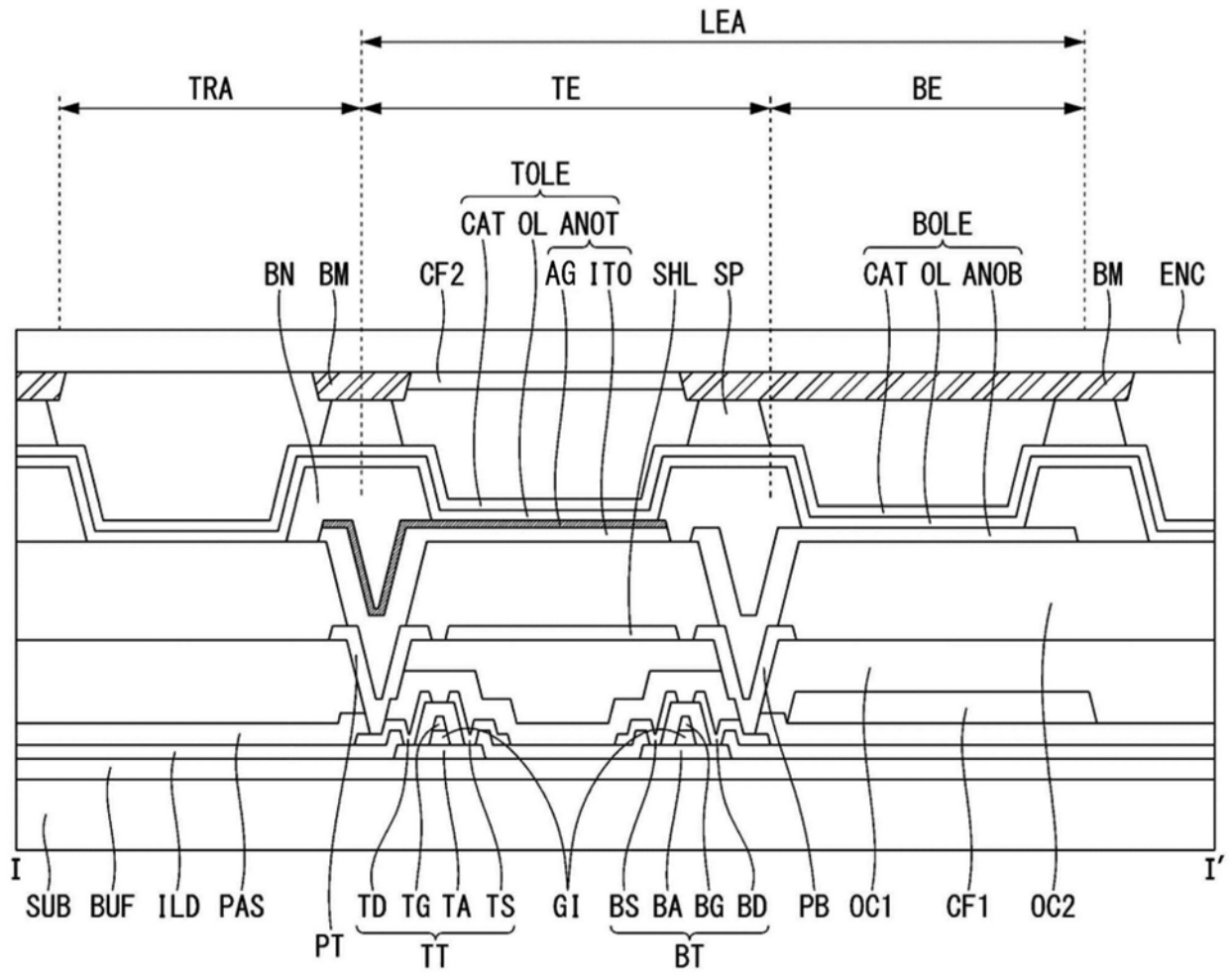


图5

专利名称(译)	双面发光式透明有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	CN109935202A	公开(公告)日	2019-06-25
申请号	CN201811501802.5	申请日	2018-12-10
[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	金台翰 金彬		
发明人	金台翰 金彬		
IPC分类号	G09G3/3208 G09G3/3233 G09G3/3266 G09G3/3283 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/1214 H01L27/322 H01L27/326 H01L27/3262 H01L51/5284 H01L2251/5323 H01L27/3267 H01L27/3272 H01L51/5218 H01L51/5234 H01L2227/323		
代理人(译)	刘久亮		
优先权	1020170174406 2017-12-18 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种双面发光式透明有机发光二极管显示器。该双面发光式透明有机发光二极管显示器包括基板、多个像素区域、发光区域和透光区域。每个像素区域包括透光区域和发光区域。发光区域包括底部发光区域和顶部发光区域。底部发光式有机发光二极管设置在底部发光区域中。顶部发光式有机发光二极管设置在顶部发光区域中。底部驱动元件和顶部驱动元件设置在顶部发光区域中。底部驱动元件设置在顶部发光式有机发光二极管下方并且驱动底部发光式有机发光二极管。顶部驱动元件设置在顶部发光式有机发光二极管下方并且驱动顶部发光式有机发光二极管。

