



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110021628 A

(43)申请公布日 2019.07.16

(21)申请号 201811417617.8

(22)申请日 2018.11.26

(30)优先权数据

10-2017-0166686 2017.12.06 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 池锡源 金鍾武

(74)专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理

有限公司 11006

代理人 徐金国

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

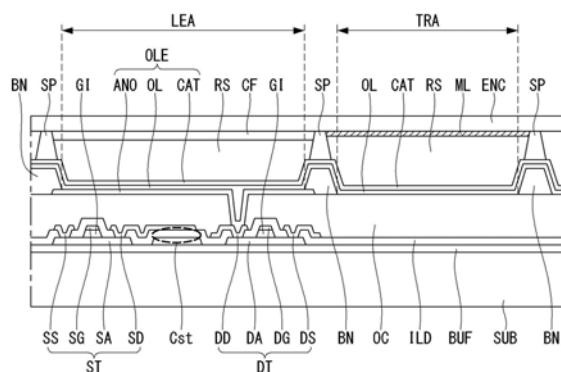
权利要求书1页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

透明有机发光二极管显示器

(57)摘要

本发明公开一种透明有机发光二极管显示器。所述透明有机发光二极管显示器包括：基板；像素，所述像素设置在所述基板上，所述像素包括透光区域和发光区域；有机发光二极管，所述有机发光二极管设置在所述发光区域中；封装基板，所述封装基板与所述基板面对面地接合；滤色器，所述滤色器对应于所述发光区域设置在所述封装基板中；和颜色补偿层，所述颜色补偿层对应于所述透光区域设置在所述封装基板中。



1. 一种透明有机发光二极管显示器,包括:
基板;
像素,所述像素设置在所述基板上,所述像素包括透光区域和发光区域;
有机发光二极管,所述有机发光二极管设置在所述发光区域中;
封装基板,所述封装基板与所述基板面对面地接合;
滤色器,所述滤色器对应于所述发光区域设置在所述封装基板中;和
颜色补偿层,所述颜色补偿层对应于所述透光区域设置在所述封装基板中。
2. 根据权利要求1所述的透明有机发光二极管显示器,其中所述有机发光二极管包括:
阳极;
有机发光层;和
阴极,
其中所述有机发光层和所述阴极中的至少一个设置为延伸到所述透光区域。
3. 根据权利要求1所述的透明有机发光二极管显示器,其中所述颜色补偿层通过交替堆叠具有不同折射率的两个或更多个无机膜而形成。
4. 根据权利要求1所述的透明有机发光二极管显示器,其中所述颜色补偿层通过交替堆叠多个硅氧化物薄膜和多个钛氧化物薄膜而形成。
5. 根据权利要求1所述的透明有机发光二极管显示器,还包括:
抗反射层,所述抗反射层对应于所述发光区域设置在所述封装基板的外表面上。
6. 根据权利要求1所述的透明有机发光二极管显示器,还包括:
驱动元件,所述驱动元件在所述发光区域中设置在所述有机发光二极管的下方,所述驱动元件用于驱动所述有机发光二极管。
7. 根据权利要求6所述的透明有机发光二极管显示器,还包括:
扫描线、驱动电流线和数据线,用于限定所述基板上的像素,
其中所述驱动元件包括:
开关薄膜晶体管,所述开关薄膜晶体管连接在所述扫描线与所述数据线之间;和
驱动薄膜晶体管,所述驱动薄膜晶体管连接在所述开关薄膜晶体管与所述有机发光二极管之间。
8. 根据权利要求7所述的透明有机发光二极管显示器,其中所述驱动元件还包括辅助电容器,所述辅助电容器连接至所述开关薄膜晶体管、所述驱动薄膜晶体管和所述有机发光二极管。
9. 根据权利要求2所述的透明有机发光二极管显示器,其中所述阳极不设置在所述透光区域中。
10. 根据权利要求2所述的透明有机发光二极管显示器,其中仅所述阴极延伸至所述透光区域。

透明有机发光二极管显示器

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2017年12月6日提交的韩国专利申请No.10-2017-0166686的优先权,为了所有目的,将其全部发明通过引用结合于此。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种透明有机发光二极管显示器。更具体地,本发明涉及一种透明有机发光二极管显示器,具有用于防止在照原样提供背景情形的透明状态下的颜色变化和/或失真的结构。

背景技术

[0004] 近来,已经开发了各种能够减小重量和体积(阴极射线管在重量和体积方面存在缺点)的平板显示装置。平板显示装置可实现为液晶显示器(LCD)、场致发射显示器(FED)、等离子体显示面板(PDP)、电致发光显示器等。

[0005] 作为自身发光的自发光元件,电致发光显示器根据发光层的材料分为无机电致发光显示器和有机发光二极管显示器,并且具有诸如快速响应速度、高发光效率、高亮度、宽视角等的优点。特别是,对能量效率优异、漏电流小、并且易于通过电流控制来表现灰度的有机发光二极管显示器的需求不断增长。

[0006] 特别地,有机发光二极管显示器用作具有各种用途和功能的显示装置,例如透明显示器,其中图像信息和背景被一起识别。然而,在具有这种特殊功能的平板显示装置的情形下,应具有与传统的有机发光二极管显示器不同的附加的独特结构特征。例如,透明显示器就像透明玻璃,因为它在不使用时仅提供背景。然而,由于有机发光二极管显示器中包括的有机发光层的物理性质,可能在透明状态下添加浅黄色以使背景颜色改变或失真。在透明有机发光二极管显示器的情形下,需要结构改进以防止这种颜色失真和/或改变。

发明内容

[0007] 本发明的一个目的是解决上述相关技术的问题,并且提供一种透明平板显示装置,其能够在不使用时观看到作为透明状态的照原样透射的背景,并且在使用时提供显示功能。本发明的另一个目的是提供一种透明有机发光二极管显示器,其中在透明状态下背景颜色不会发生失真。

[0008] 在一个方面,提供了一种透明有机发光二极管显示器,包括:基板;像素,所述像素设置在所述基板上,所述像素包括透光区域和发光区域;有机发光二极管,所述有机发光二极管设置在所述发光区域中;封装基板,所述封装基板与所述基板面对面地接合;滤色器,所述滤色器对应于所述发光区域设置在所述封装基板中;和颜色补偿层,所述颜色补偿层对应于所述透光区域设置在所述封装基板中。

[0009] 所述有机发光二极管可包括:阳极;有机发光层;和阴极,其中所述有机发光层和所述阴极中的至少一个可设置为延伸到所述透光区域。

- [0010] 所述颜色补偿层可通过交替堆叠具有不同折射率的两个或更多个无机膜而形成。
- [0011] 所述颜色补偿层可通过交替堆叠多个硅氧化物薄膜和多个钛氧化物薄膜而形成。
- [0012] 所述透明有机发光二极管显示器还可包括：抗反射层，所述抗反射层对应于所述发光区域设置在所述封装基板的外表面上。
- [0013] 所述透明有机发光二极管显示器还可包括：驱动元件，所述驱动元件在所述发光区域中设置在所述有机发光二极管的下方，所述驱动元件用于驱动所述有机发光二极管。
- [0014] 所述透明有机发光二极管显示器还可包括：扫描线、驱动电流线和数据线，用于限定所述基板上的像素，其中所述驱动元件可包括：开关薄膜晶体管，所述开关薄膜晶体管连接在所述扫描线与所述数据线之间；和驱动薄膜晶体管，所述驱动薄膜晶体管连接在所述开关薄膜晶体管与所述有机发光二极管之间。
- [0015] 根据本发明的透明有机发光二极管显示器包括发光区域和透光区域，并且在操作期间显示图像信息。当不操作时，透明有机发光二极管显示器保持透明状态以照原样显示背景情形。而且，即使在操作期间，也可通过提供与背景情形相关联的图像信息将其应用于增强现实显示装置。根据本发明的透明有机发光二极管显示器进一步包括在透光区域中的颜色补偿层，使得可通过补偿在透光区域中由于有机材料而失真的光来观看正常的背景情形。另外，根据本发明的透明有机发光二极管显示器具有降低成本的优点，因为在不附接昂贵的抗反射膜的情形下防止了透明状态下的颜色失真。

附图说明

- [0016] 被包括以提供对本发明的进一步理解并且被并入并构成本说明书的一部分的附图示出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是示出根据本发明的透明有机发光二极管显示器中的像素的结构的等效电路图；
- [0019] 图2是示出根据本发明的透明有机发光二极管显示器的结构的平面图；
- [0020] 图3是表示根据本发明第一实施方式的透明有机发光二极管显示器的结构的截面图；
- [0021] 图4是表示根据本发明第二实施方式的透明有机发光二极管显示器的结构的截面图；以及
- [0022] 图5是表示穿过根据本发明的透明有机发光二极管显示器的光的波长范围的透射率的曲线图。

具体实施方式

- [0023] 通过参考下面参照附图详细描述的实施方式，本发明的优点和特征以及用于实现本发明的方法将变得显而易见。本发明不限于下面公开的实施方式，而是可以以各种形式实现。提供这些实施方式是为了使本发明的公开范围详尽且完整地描述，并且将本发明的范围充分传达给所属领域技术人员。
- [0024] 为了描述本发明的实施方式而在附图中示出的形状、尺寸、比率、角度、数量等仅仅是示例性的，本发明不限于此。贯穿说明书，相似的附图标记表示相似的元件。

[0025] 在以下描述中,当确定与本文相关的公知功能或配置的详细描述会不必要地模糊本发明的主旨时,将省略其详细描述。在本发明中,当使用术语“包括”、“具有”、“包含”等时,可以添加其他部件,除非使用了“仅”。

[0026] 在组分的说明中,即使没有单独的描述,也将其解释为包括误差范围。在位置关系的描述中,当一结构被描述为位于另一结构“上或上方”、“下或下方”、“旁边”时,该描述应被解释为包括结构彼此接触的情形,以及在它们之间设置第三结构的情形。

[0027] 在实施方式的描述中,术语“第一”、“第二”等可以用于描述各种部件,但是部件不受这些术语的限制。这些术语仅用于区分一个部件与另一个部件。另外,可考虑便于撰写说明书来选择在以下描述中使用的部件名称,其可以与实际产品的部件名称不同。

[0028] 本发明的各种实施方式的特征可彼此部分地组合或完全组合,并且在技术上能够进行各种互锁和驱动。另外,实施方式可以独立实现,也可以相互结合地实现。

[0029] 在下文中,将参照附图详细描述根据本发明的各种实施方式。在以下实施方式中,将主要针对包括有机发光材料的有机发光显示器来描述电致发光显示器。然而,应注意,本发明的技术构思不限于有机发光显示器,而是还可以应用于包括无机发光材料的无机发光显示器。

[0030] 在下文中,将参照图1和图2描述本发明。图1是示出根据本发明的透明有机发光二极管显示器中的像素的结构的等效电路图。图2是示出根据本发明的透明有机发光二极管显示器的结构的平面图。

[0031] 参见图1,有机发光二极管显示器的一个像素包括开关薄膜晶体管ST、驱动薄膜晶体管DT、辅助电容器C_{st}、补偿电路和有机发光二极管OLE。补偿电路可以以各种方式配置。这里,将描述设置感测薄膜晶体管ET和感测线REF的情形。

[0032] 开关薄膜晶体管ST执行开关操作,使得通过数据线DL提供的数据信号响应于通过扫描线SL提供的扫描信号而被存储为辅助电容器C_{st}中的数据电压。驱动薄膜晶体管DT操作,使得驱动电流根据存储在辅助电容器C_{st}中的数据电压在电源线VDD与基线(base line) VSS之间流动。有机发光二极管OLE根据由驱动薄膜晶体管DT形成的驱动电流发光。

[0033] 感测薄膜晶体管ET是添加在像素中的电路,以补偿驱动薄膜晶体管DT等的阈值电压。感测薄膜晶体管ET连接在驱动薄膜晶体管DT的漏极与有机发光二极管OLE的阳极(或感测节点)之间。感测薄膜晶体管ET操作,将通过感测线REF传输的初始化电压(或感测电压)提供至感测节点或者感测(检测)感测节点的电压或电流。

[0034] 在开关薄膜晶体管ST中,源极连接至数据线DL,漏极连接至驱动薄膜晶体管DT的栅极。在驱动薄膜晶体管DT中,源极连接至电源线VDD,漏极连接至有机发光二极管OLE的阳极。在辅助电容器C_{st}中,第一电极连接至驱动薄膜晶体管DT的栅极(或开关薄膜晶体管ST的漏极),第二电极连接至有机发光二极管OLE的阳极。

[0035] 在有机发光二极管OLE中,阳极连接至驱动薄膜晶体管DT的漏极,阴极连接至基线VSS。在感测晶体管ET中,源极连接至感测线REF,并且漏极连接至作为感测节点的有机发光二极管OLE的阳极。

[0036] 取决于补偿算法,感测薄膜晶体管ET的操作时间可以与开关薄膜晶体管ST的操作时间相似、相同或不同。例如,如图1所示,开关薄膜晶体管ST的栅极和感测薄膜晶体管ET的栅极可共同连接至扫描线SL。作为另一示例,开关薄膜晶体管ST的栅极可连接至扫描线SL,

而感测薄膜晶体管ET的栅极可连接至另一扫描线(未示出)。

[0037] 另外,根据感测结果的补偿对象可以是数字数据信号、模拟数据信号、伽马电压等。用于基于感测结果产生补偿信号(或补偿电压)的补偿电路可在数据驱动器内部、在时序控制器内部或作为单独的电路实现。

[0038] 尽管包括开关薄膜晶体管ST、驱动薄膜晶体管DT、辅助电容器Cst、有机发光二极管OLE和感测薄膜晶体管ET的3T1C(3个晶体管,1个电容器)结构的像素在图1中作为例子描述,但是当进一步增加补偿电路时,像素结构可由3T2C、4T2C、5T1C、6T2C等组成。

[0039] 在下文中,进一步参照图2,将描述根据本发明的透明有机发光二极管显示器的结构特征,其中图1中描述的电路被实现为产品。图2是示出透明有机发光二极管显示器的示例的视图,可以具有与其不同的结构。

[0040] 在根据本发明的透明有机发光二极管显示器中,像素区域由沿垂直方向延伸的感测线REF、数据线DL和驱动电流线VDD以及沿水平方向延伸的水平感测线REFh、水平电流线VDDh和扫描线SL限定。具体地,两条相邻水平感测线REFh之间的空间以及数据线DL与驱动电流线VDD之间的空间可被定义为一个像素区域。

[0041] 透明有机发光二极管显示器包括透光区域TRA和发光区域LEA。透光区域TRA是指原样透射显示器后面的背景的区域。也就是说,它是通过经由显示器(例如透明玻璃)透射背景将显示器后面的背景提供至观看者的区域。发光区域LEA是指表示由显示器提供的图像信息的区域。在透明有机发光二极管显示器的情形下,有机发光二极管OLE设置在发光区域LEA中。

[0042] 扫描线SL、水平感测线REFh和水平电流线VDDh在基板的横向方向上延伸。数据线DL、驱动电流线VDD和感测线REF沿基板的纵向方向延伸。水平感测线REFh通过感测接触孔RH连接至沿垂直方向延伸的感测线REF。水平电流线VDDh通过电流接触孔VH连接至沿垂直方向延伸的驱动电流线VDD。

[0043] 水平电流线VDDh和扫描线SL设置在两条相邻的水平感测线REFh之间。透光区域TRA设置在上部水平感测线REFh与水平电流线VDDh之间。另一方面,发光区域LEA限定在水平电流线VDDh与下部水平感测线REFh之间。期望并且优选地,在透光区域TRA中不设置部件。即使设置部件,优选设置透明部件。有机发光二极管OLE、薄膜晶体管ST和DT及ET以及辅助电容器Cst设置在发光区域LEA中。特别地,有机发光二极管OLE优选地形成在薄膜晶体管ST、DT、ET和辅助电容器Cst上,并且优选地具有顶部发光型结构,用于沿向上方向提供光。

[0044] 开关薄膜晶体管ST包括连接至数据线DL的开关源极SS、作为扫描线SL的一部分的开关栅极SG、开关半导体层SA和开关漏极SD。开关半导体层SA和开关栅极SG交叠的区域是沟道区域。开关半导体层SA设置为从扫描线SL的下侧横跨到上侧,从而形成开关薄膜晶体管ST。

[0045] 感测薄膜晶体管ET包括连接至水平感测线REFh的感测源极ES、作为扫描线SL的一部分的感测栅极EG、感测半导体层EA和感测漏极ED。感测半导体层EA和感测栅极EG交叠的区域是沟道区域。感测半导体层EA设置为从扫描线SL的下侧横跨到上侧,由此形成感测薄膜晶体管ET。

[0046] 驱动薄膜晶体管DT包括作为水平电流线VDDh的一部分的驱动源极DS、连接至开关漏极SD的驱动栅极DG、驱动半导体层DA和驱动漏极DD。驱动半导体层DA和驱动栅极DG交叠

的区域是沟道区域。驱动半导体层DA从水平电流线VDDh开始并且在扫描线SL的方向上横跨驱动栅极DG延伸。驱动漏极DD连接至驱动半导体层DA的一侧和感测半导体层EA的一侧。

[0047] 辅助电容器Cst包括第一电极和第二电极。第一电极通过延伸开关漏极SD的一部分来形成。第二电极形成为驱动半导体层DA的一部分,该部分沿扫描线SL的方向延伸超出驱动栅极DG。驱动薄膜晶体管DT和辅助电容器Cst设置在水平电流线VDDh与扫描线SL之间。

[0048] 有机发光二极管OLE的阳极ANO通过像素接触孔PH连接至驱动漏极DG。优选的是,阳极ANO设置成占据大部分发光区域LEA而不设置在透光区域TRA中。优选的是,阳极ANO形成为覆盖发光区域LEA中的最大区域。堤部BN的开口形成为,使得最大面积从阳极ANO暴露。

[0049] 阳极ANO的大部分由堤部BN暴露。通过在堤部BN上堆叠有机发光层和阴极来形成有机发光二极管OLE。期望并且优选地,在透光区域TRA中没有部件。在不可避免的情形下,可设置透明材料。

[0050] 优选的是,在透光区域TRA中不形成有机发光二极管OLE。或者,构成有机发光二极管OLE的阳极ANO、有机发光层和阴极中的至少一个不应形成在透光区域TRA中。另一方面,当仅阳极ANO和阴极设置在透光区域TRA中时,两个电极被短路,不能用作显示装置。

[0051] 阴极从基线VSS接收有机发光二极管OLE的基础电压(base voltage)。基础电压必须在显示器的整个区域上保持均匀的电压值,以获得恒定的发光效率。因此,优选地,阴极堆叠在显示器的整个区域上。也就是说,优选地,阴极也设置在透光区域TRA中。

[0052] 取决于制造工艺,有机发光层可以堆叠或不堆叠在透光区域TRA中。例如,在使用白色有机发光材料并使用滤色器的透明有机发光二极管显示器的情形下,优选地,将白色有机发光材料施加至显示器的整个表面。因此,在这种情形下,有机发光层也设置在透光区域TRA中。作为另一个例子,在使用发射红色、绿色和蓝色中的任何一种颜色的光的有机发光层的情形下,有机发光层可不设置在透光区域TRA中。在这种情形下,只有阴极可设置在透光区域TRA中。

[0053] 考虑到所有这些条件,最优选的是仅阴极设置在透光区域TRA中。或者,可仅将有机发光层和阴极设置在透光区域TRA中。除了有机发光二极管OLE之外,透明有机发光二极管显示器还包括各种元件。特别是,诸如绝缘膜之类的薄膜施加至显示器的整个表面上。因此,诸如绝缘膜或平坦化膜之类的材料可堆叠在透光区域TRA上,因此优选地,这些薄膜由透明材料形成。

[0054] <第一实施方式>

[0055] 在下文中,参照截面图,将描述根据本发明的透明有机发光二极管显示器的具体实施方式。首先,参见图3,将描述第一实施方式。图3是表示根据本发明第一实施方式的透明有机发光二极管显示器的结构的截面图。

[0056] 在根据本发明第一实施方式的透明有机发光二极管显示器中,多个像素以矩阵方式布置在基板SUB上。在截面结构中,缓冲层BUF堆叠在基板SUB上。开关薄膜晶体管ST的开关半导体层SA和驱动薄膜晶体管DT的驱动半导体层DA形成在缓冲层BUF上。

[0057] 与开关半导体层SA交叠的开关栅极SG形成在开关半导体层SA的中央部分上,其间插入有栅极绝缘膜GI。与驱动半导体层DA交叠的驱动栅极DG形成在驱动半导体层DA的中央部分上,其间插入有栅极绝缘膜GI。尽管未在截面图中示出,但是用于连接开关栅极SG的扫描线设置在栅极绝缘膜GI上。

[0058] 中间绝缘膜ILD堆叠在栅极SG和DG以及扫描线上,以覆盖基板SUB的整个表面。开关源极SS、开关漏极SD、驱动源极DS和驱动漏极DD形成在中间绝缘膜ILD上。开关源极SS与开关半导体层SA的一侧接触。开关漏极SD与开关半导体层SA的另一侧接触。开关半导体层SA的一侧和另一侧彼此面对,其间插入有沟道区域,沟道区域与开关栅极SG交叠。另外,驱动源极DS与驱动半导体层DA的一侧接触。驱动漏极DD与驱动半导体层DA的另一侧接触。驱动半导体层DA的一侧和另一侧彼此面对,其间插入有沟道区域,沟道区域与驱动栅极DG交叠。

[0059] 与半导体层SA、DA在同一层上形成的第一辅助电容器电极形成在中间绝缘膜ILD的下方。从开关漏极SD延伸的第二辅助电容器电极形成在中间绝缘膜ILD上。第一辅助电容器电极和第二辅助电容器电极彼此交叠,其间插入有中间绝缘膜ILD,以形成辅助电容器Cst。

[0060] 平坦化层OC堆叠在上面形成有开关薄膜晶体管ST、驱动薄膜晶体管DT和辅助电容器Cst的基板SUB的整个表面上。阳极ANO形成在平坦化层OC上。阳极ANO通过形成在平坦化层OC中的接触孔连接至驱动漏极DD。阳极ANO形成在开关薄膜晶体管ST、驱动薄膜晶体管DT和辅助电容器Cst的上方。

[0061] 堤部BN形成在上面形成有阳极ANO的基板SUB的表面上。堤部BN具有第一开口,第一开口敞开阳极ANO的中央部分的一部分。此第一开口限定了发光区域LEA。堤部BN还具有第二开口,第二开口敞开透光区域TRA,其中没有形成包括不透明材料的驱动元件,比如开关薄膜晶体管ST、驱动薄膜晶体管DT和辅助电容器Cst。

[0062] 有机发光层OL和阴极CAT顺序堆叠在上面形成有堤部BN的基板SUB的整个表面上。在发光区域LEA中,形成堆叠阳极ANO、有机发光层OL和阴极CAT的有机发光二极管OLE。有机发光层OL和阴极CAT堆叠在透光区域TRA中的平坦化层OC上。

[0063] 间隔件SP形成在堤部BN上。封装基板ENC附接在间隔件SP上。封装基板ENC是用于保护经由树脂材料RS形成在基板SUB上的元件的保护膜,这些元件面对面地接合到基板SUB。滤色器CF和颜色补偿层ML形成在封装基板ENC的内表面上。特别地,优选地,滤色器CF对应于发光区域LEA,并且颜色补偿层ML对应于透光区域TRA。

[0064] 颜色补偿层ML优选为多层薄膜,其中具有不同折射率的两种无机材料交替堆叠。例如,它可以是多层薄膜,其中硅氧化物(SiO_x)薄膜和钛氧化物(TiO_2)薄膜交替堆叠。更具体地,具有10至80nm厚度的二氧化硅(SiO_2)薄膜和具有5至40nm厚度的二氧化钛(TiO_2)薄膜可分别交替地堆叠4至5层。

[0065] <第二实施方式>

[0066] 在下文中,参照图4,将描述本发明的第二实施方式。图4是表示根据本发明第二实施方式的透明有机发光二极管显示器的结构的截面图。

[0067] 在根据本发明第二实施方式的透明有机发光二极管显示器的截面结构中,缓冲层BUF堆叠在基板SUB上。开关薄膜晶体管ST的开关半导体层SA和驱动薄膜晶体管DT的驱动半导体层DA形成在缓冲层BUF上。

[0068] 与开关半导体层SA交叠的开关栅极SG形成在开关半导体层SA的中央部分上,其间插入有栅极绝缘膜GI。与驱动半导体层DA交叠的驱动栅极DG形成在驱动半导体层DA的中央部分上,其间插入有栅极绝缘膜GI。

[0069] 中间绝缘膜ILD堆叠在栅极SG和DG上,以覆盖基板SUB的整个表面。开关源极SS、开关漏极SD、驱动源极DS和驱动漏极DD形成在中间绝缘膜ILD上。第一辅助电容器电极和第二辅助电容器电极彼此交叠,其间插入有中间绝缘膜ILD,以形成辅助电容器Cst。

[0070] 平坦化层OC堆叠在上面形成有开关薄膜晶体管ST、驱动薄膜晶体管DT和辅助电容器Cst的基板SUB的整个表面上。阳极ANO形成在平坦化层OC上。阳极ANO通过形成在平坦化层OC中的接触孔连接至驱动漏极DD。阳极ANO形成在开关薄膜晶体管ST、驱动薄膜晶体管DT和辅助电容器Cst的上方。

[0071] 堤部BN形成在上面形成有阳极ANO的基板SUB的表面上。堤部BN具有第一开口,第一开口敞开阳极ANO的中央部分的大部分。此第一开口限定发光区域LEA。堤部BN还具有第二开口,第二开口敞开透光区域TRA,其中没有形成包括不透明材料的驱动元件,比如开关薄膜晶体管ST、驱动薄膜晶体管DT和辅助电容器Cst。

[0072] 有机发光层OL和阴极CAT顺序堆叠在上面形成有堤部BN的基板SUB的整个表面上。在发光区域LEA中,形成堆叠阳极ANO、有机发光层OL和阴极CAT的有机发光二极管OLE。有机发光层OL和阴极CAT堆叠在透光区域TRA中的平坦化层OC上。

[0073] 间隔件SP形成在堤部BN上。封装基板ENC附接在间隔件SP上。封装基板ENC是用于保护经由树脂材料RS形成在基板SUB上的元件的保护膜,这些元件面对面地接合到基板SUB。滤色器CF和颜色补偿层ML形成在封装基板ENC的内表面上。特别地,优选地,滤色器CF对应于发光区域LEA,并且颜色补偿层ML对应于透光区域TRA。

[0074] 颜色补偿层ML优选为多层薄膜,其中具有不同折射率的两种无机材料交替堆叠。例如,它可以是多层薄膜,其中硅氧化物(SiO_x)薄膜和钛氧化物(TiO_2)薄膜交替堆叠。更具体地,具有10至80nm厚度的二氧化硅(SiO_2)薄膜和具有5至40nm厚度的二氧化钛(TiO_2)薄膜可分别交替地堆叠4至5层。

[0075] 如上所述,根据本发明第二实施方式的透明有机发光二极管显示器的基本结构类似于第一实施方式的基本结构。差异在于,则在发光区域LEA中的抗反射层AR进一步附接至封装基板ENC的外表面。抗反射层AR是用于解决外部光被反射使得观看者不能正常地观看正常图像信息的问题的膜。

[0076] 因为在透光区域TRA中不提供图像信息,所以外部光引起的反射问题相比发光区域LEA中的问题较小。因为颜色补偿层ML形成在透光区域TRA中并且颜色补偿层ML还具有防止反射的一些功能,所以在透光区域TRA中不必需要抗反射层AR。因此,在本发明的第二实施方式中,抗反射层AR仅选择性地附接至发光区域LEA。

[0077] 在下文中,参照图5,将更详细地描述作为本发明的重要部件之一的颜色补偿层ML。图5是表示穿过根据本发明的透明有机发光二极管显示器的光的波长范围的透射率的曲线图。本发明的颜色补偿层ML旨在补偿穿过透光区域TRA的光由于透明薄膜而发生颜色失真的情形。

[0078] 例如,在没有颜色补偿层ML的情形下,穿过透光区域TRA的光穿过下面堆叠的有机发光层OL、阴极CAT、平坦化层OC、中间绝缘膜ILD和缓冲层BUF。特别地,有机发光层OL和平坦化层OC包括有机材料,并且穿过有机材料的光倾向于具有更强的黄色波长。

[0079] 图5中的虚线所示的曲线是示出在没有颜色补偿层ML的情形下穿过透光区域TRA的光的波长范围的透射率的曲线。在图5中的虚线所示的曲线中,可以看出在550nm或更小

的波长范围内显示出低透射率,而在550-650nm的波长范围内显示出最大透射率。这意味着穿过不具有颜色补偿层ML的透光区域TRA的光具有高的黄色透射率。实际上,当观看者通过此透光区域TRA观看背景情形时,可看出整体上光是偏黄色的。

[0080] 另一方面,如在本发明中,当在透光区域TRA中选择性地设置颜色补偿层ML时,这种现象消失。由图5中的实线表示的曲线是示出穿过设置有颜色补偿层ML的透光区域TRA的光的波长范围的透射率的曲线。在图5中用实线表示的曲线中,可看出在550nm或更小的波长范围内实线曲线的透射率高于虚线曲线的透射率。还可看出,在600至700nm的波长范围内实线曲线的透射率减小至小于虚线曲线的透射率。可以看出,颜色补偿层ML透射更多的蓝色波长范围的光。实际上,当观看者通过设置有颜色补偿层ML的透光区域TRA观看背景情形时,通过颜色补偿层ML,泛黄现象消失,可正常地观看颜色。

[0081] 也就是说,应用于根据本发明的透明有机发光二极管显示器的颜色补偿层ML补偿由于诸如有机发光层OL和平坦化层OC之类的有机材料而使得透射率向具体波长范围的偏移。也就是说,针对由有机材料增强的波长范围,颜色补偿关系的波长范围被反转以提供正常颜色。

[0082] 尽管已经参照附图详细描述了本发明的实施方式,但是所属领域技术人员将理解,本发明可以以其他具体形式实现而不改变本发明的技术精神或实质特征。因此,应注意,前述实施方式在所有方面仅仅是说明性的,不应被解释为限制本发明。本发明的范围由所附权利要求书限定,而不是由本发明的详细描述限定。在权利要求书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。尽管已经参考多个说明性实施方式描述了实施方式,但是应理解,所属领域技术人员可以设计出落入本发明的原理的范围内的许多其他修改和实施方式。更具体地,在本说明书、附图和所附权利要求书的范围内,可以在主题组合布置的组成部件和/或配置中进行各种变化和修改。除了组成部件和/或配置的变化和修改之外,替代使用对于所属领域技术人员而言也将是显而易见的。

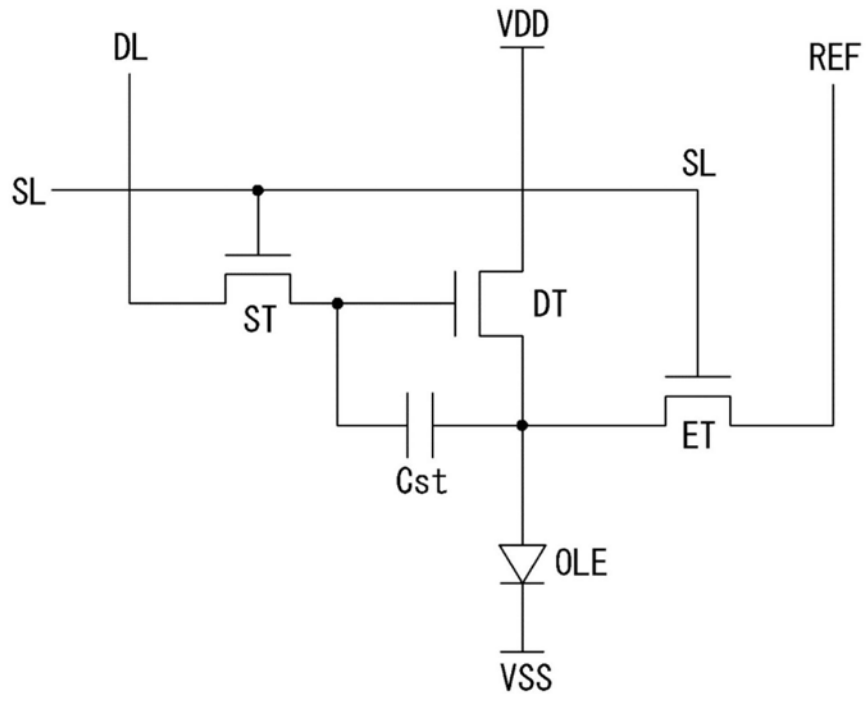


图1

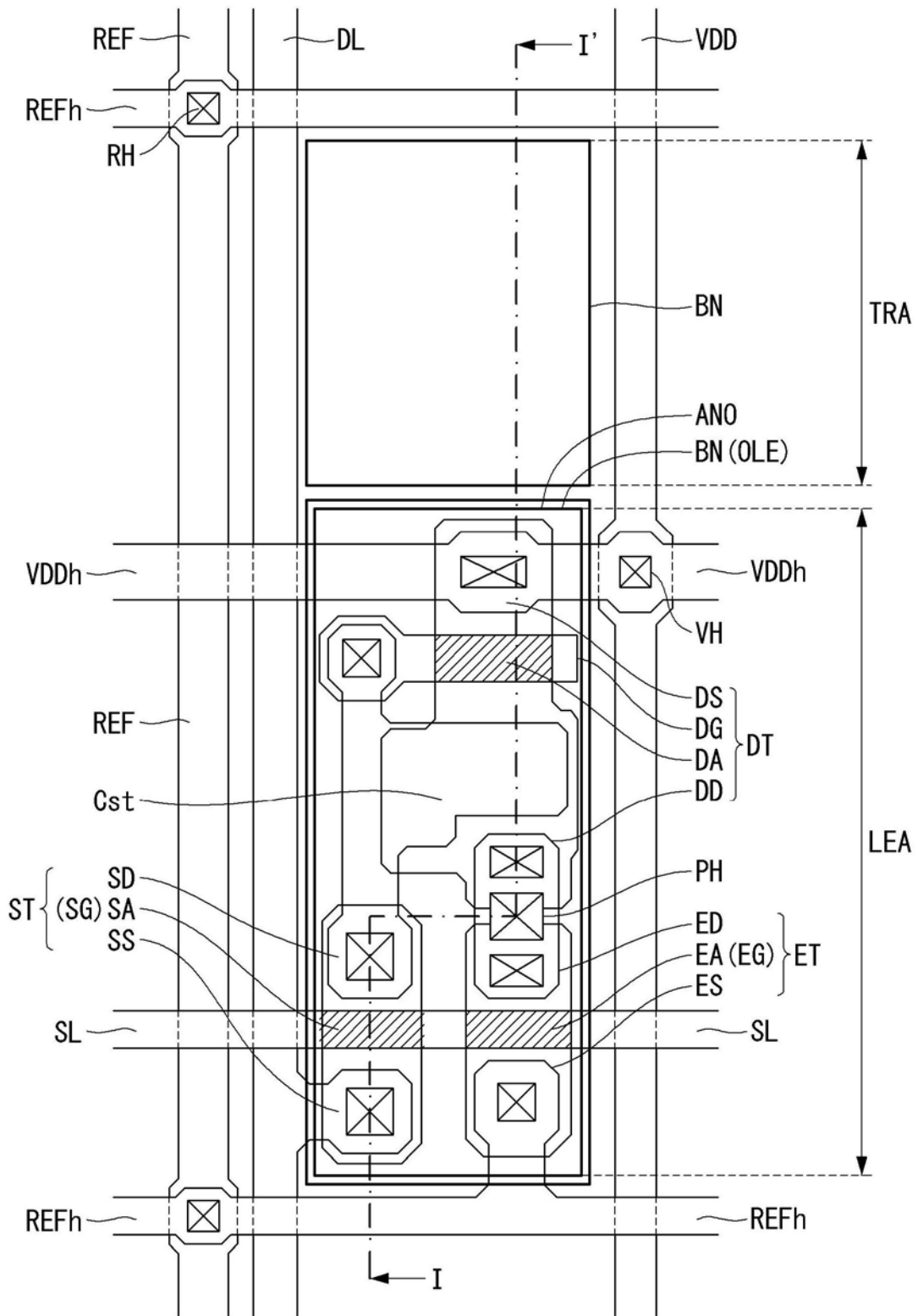


图2

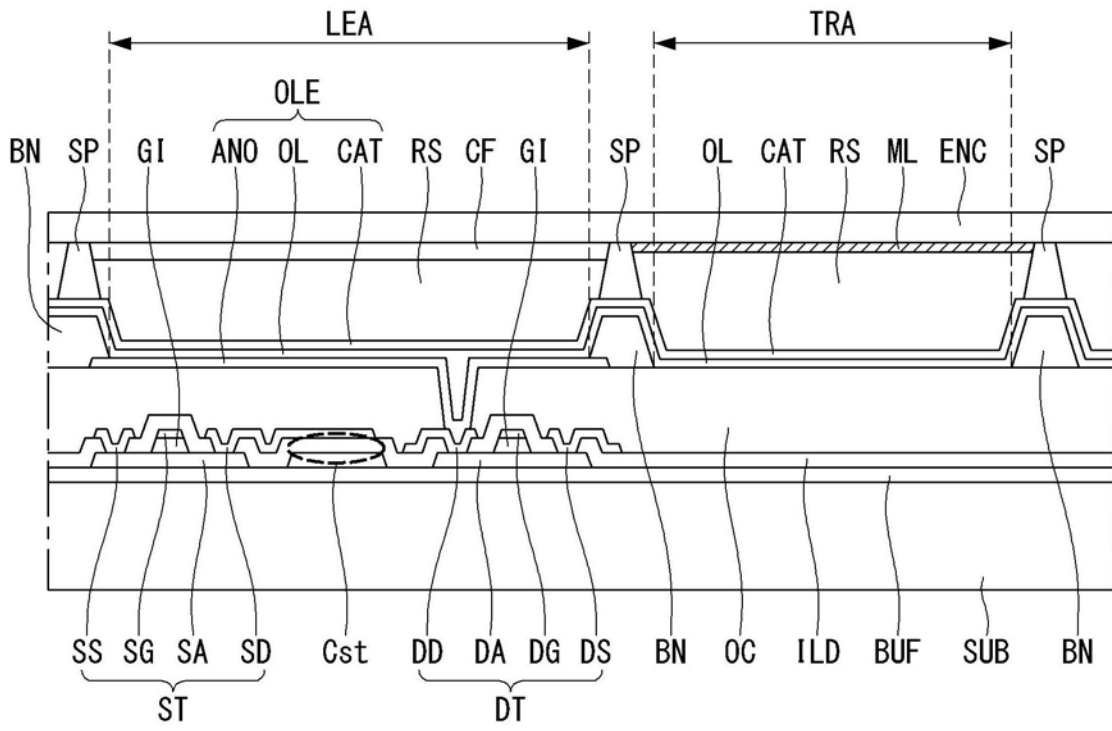


图3

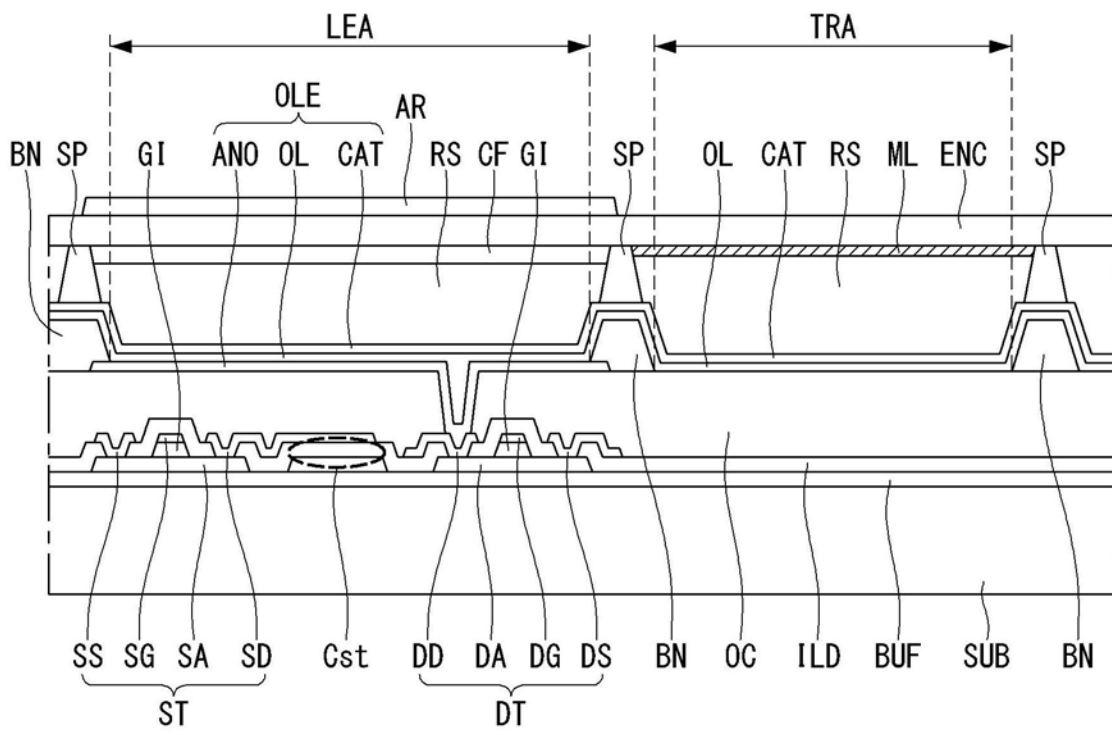


图4

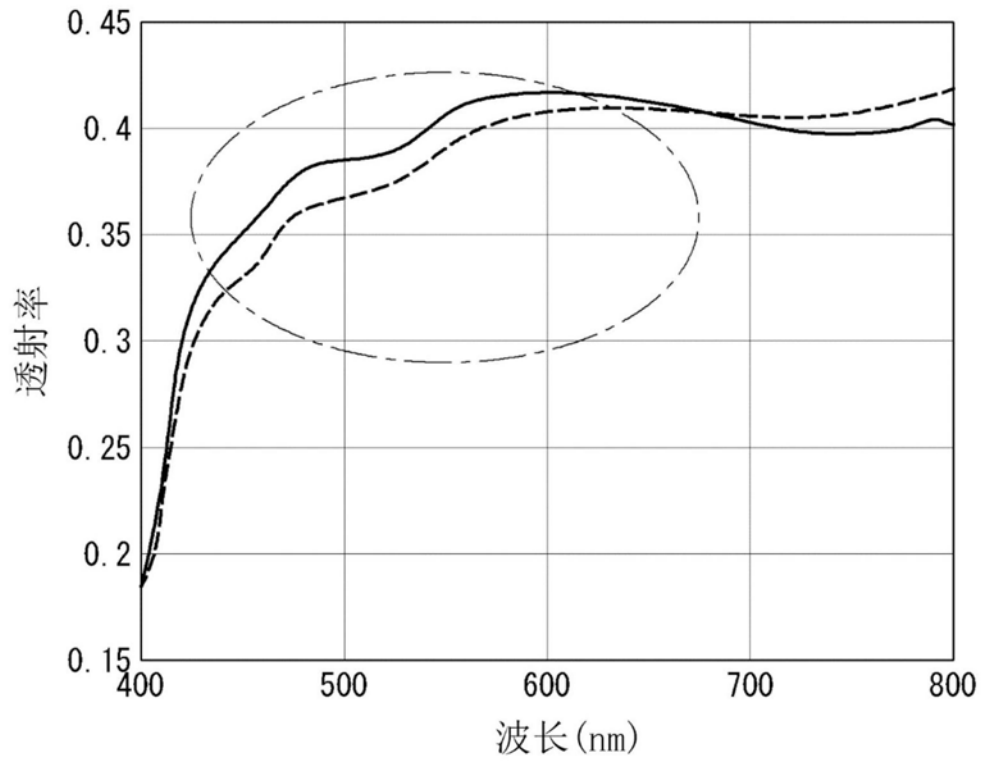


图5

专利名称(译)	透明有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	CN110021628A	公开(公告)日	2019-07-16
申请号	CN201811417617.8	申请日	2018-11-26
[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	池锡源 金鍾武		
发明人	池锡源 金鍾武		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/322 H01L27/3248 H01L27/3262 H01L27/3265 H01L27/3279 H01L51/5281 H01L27/326 H01L27/3246 H01L27/3276 H01L51/5012 H01L51/5206 H01L51/5234 H01L51/5237		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020170166686 2017-12-06 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种透明有机发光二极管显示器。所述透明有机发光二极管显示器包括：基板；像素，所述像素设置在所述基板上，所述像素包括透光区域和发光区域；有机发光二极管，所述有机发光二极管设置在所述发光区域中；封装基板，所述封装基板与所述基板面对面地接合；滤色器，所述滤色器对应于所述发光区域设置在所述封装基板中；和颜色补偿层，所述颜色补偿层对应于所述透光区域设置在所述封装基板中。

