



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110021627 A

(43)申请公布日 2019. 07. 16

(21)申请号 201811383470.5

(22)申请日 2018.11.20

(30)优先权数据

10-2017-0165207 2017.12.04 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 郑陈铉 池锡源

(74)专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限公司

公司 11327

代理人 李琳 陈英俊

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

G09F 9/30(2006.01)

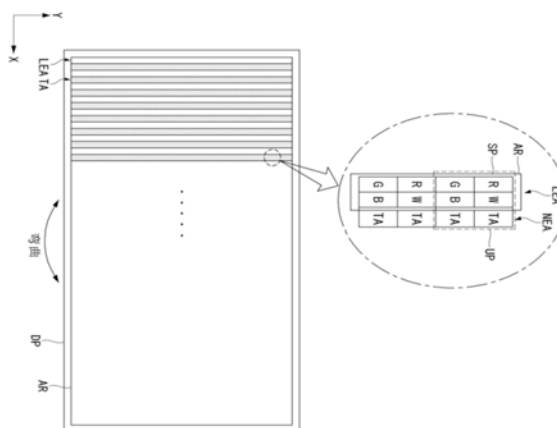
权利要求书1页 说明书10页 附图6页

(54)发明名称

柔性有机发光二极管显示器

(57)摘要

提供了一种柔性有机发光二极管显示器。该柔性有机发光二极管显示器包括柔性基板、单元像素和抗反射层。单元像素设置在柔性基板上，并包括发光区域和非发光区域。抗反射层设置成对应于除非发光区域之外的发光区域。



1. 一种柔性有机发光二极管显示器,包括:
显示面板;以及
抗反射层,设置在所述显示面板的前侧,
其中,所述显示面板包括:柔性基板;以及多个单元像素,设置在所述柔性基板上,所述多个单元像素沿第一方向布置,其中,所述多个单元像素的每个单元像素包括发光区域和非发光区域,
其中,所述抗反射层覆盖所述显示面板的与所述多个单元像素的每个单元像素的发光区域相对应的区域,并暴露所述显示面板的与所述多个单元像素的每个单元像素的非发光区域相对应的区域。
2. 根据权利要求1所述的柔性有机发光二极管显示器,其中,所述多个单元像素的每个单元像素包括设置在其发光区域中的有机发光二极管,所述有机发光二极管包括阳极、有机发光层和阴极。
3. 根据权利要求2所述的柔性有机发光二极管显示器,其中,所述非发光区域包括用于驱动所述有机发光二极管的薄膜晶体管。
4. 根据权利要求1所述的柔性有机发光二极管显示器,其中,所述非发光区域包括透明区域。
5. 根据权利要求2所述的柔性有机发光二极管显示器,其中,所述发光区域包括用于驱动所述有机发光二极管的薄膜晶体管,所述薄膜晶体管设置在所述有机发光二极管下方。
6. 根据权利要求1所述的柔性有机发光二极管显示器,其中,在与所述第一方向垂直的第二方向上,所述多个单元像素的每个单元像素的发光区域位于每个所述单元像素的一侧,所述多个单元像素的每个单元像素的非发光区域位于每个所述单元像素的另一侧。
7. 根据权利要求6所述的柔性有机发光二极管显示器,其中,所述第一方向是水平方向且所述第二方向是垂直方向,或者所述第一方向是垂直方向且所述第二方向是水平方向。
8. 根据权利要求6所述的柔性有机发光二极管显示器,其中,所述柔性有机发光二极管显示器被配置为在所述第二方向上弯曲。
9. 根据权利要求6所述的柔性有机发光二极管显示器,其中,所述多个单元像素的每个单元像素包括位于沿所述第一方向的直线上的四个子像素。
10. 根据权利要求9所述的柔性有机发光二极管显示器,其中,所述四个子像素沿所述第一方向布置。
11. 根据权利要求6所述的柔性有机发光二极管显示器,其中,所述四个子像素布置成 2×2 矩阵。
12. 根据权利要求1所述的柔性有机发光二极管显示器,其中,所述抗反射层包括沿所述第一方向布置的多个带。
13. 根据权利要求1所述的柔性有机发光二极管显示器,其中,所述多个单元像素的每个单元像素包括显示红色、绿色、蓝色和白色的四个子像素。

柔性有机发光二极管显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种柔性有机发光二极管显示器。特别地,本发明涉及一种具有用于防止由于重复弯曲操作而造成的损坏的结构的有机发光二极管显示器。

背景技术

[0002] 如今,多种平板显示装置被开发以克服阴极射线管的诸如重量大和体积大的许多缺点。这样的平板显示装置包括液晶显示器(LCD)、场发光显示器(FED)、等离子体显示面板(PDP)和电致发光器件(EL)。

[0003] 电致发光器件根据发光层的材料分为无机电致发光器件和有机发光二极管显示器,并且是具有高响应速度、高发光效率和高亮度以及宽视角的自发光器件。特别地,越来越需要具有高能量效率和小泄露电流并且通过电流控制容易地表示灰度的有机发光二极管显示器。

[0004] 特别地,有机发光二极管显示器包括由有机材料形成的部件,因此是“柔性的”,其是有机材料的特征之一,即,可以自由弯曲。通过利用这种优点,有机发光二极管显示器被开发为可以穿戴在用户身体的弯曲表面上的显示器,例如可穿戴显示器。此外,有机发光二极管显示器还被开发为具有弯曲形状的显示器或在大屏幕显示器的情况下的卷轴显示器。

[0005] 这种柔性显示器具有多种应用。然而,由于具有精细图案的各种元件以高密度集成在显示器中,因此当重复弯曲操作时元件可能容易被损坏。此外,形成膜或涂层以改善显示功能。如果经常对这种膜或涂层施加弯曲应力,则它们可能容易剥离或损坏。

[0006] 因此,需要结构开发和改进从而即使在柔性显示器反复弯曲时也能保持显示功能并防止产生损坏。

发明内容

[0007] 鉴于上述情况,做出本发明的一个目的是提供一种柔性有机发光二极管显示器,其具有用于防止由于重复弯曲操作而造成的损坏的结构。本发明的另一个目的是提供一种柔性透明显示器,其用于在不使用时观察诸如透明玻璃的背景的情况,在使用时提供显示功能,并具有防止由于反复弯曲操作而造成损坏的结构。本发明的又一个目的是提供一种柔性有机发光二极管显示器,其具有用于防止由于反射光引起的显示功能劣化的结构和用于防止由于重复弯曲操作引起的损坏的结构。

[0008] 为实现这些目的,根据本发明的柔性有机发光二极管显示器包括柔性基板、单元像素和抗反射层。所述单元像素设置在柔性基板上,并包括发光区域和非发光区域。所述抗反射层设置成对应于除所述非发光区域之外的所述发光区域。

[0009] 例如,所述发光区域包括有机发光二极管,其中顺序地层积有阳极、有机发光层和阴极。

[0010] 例如,所述非发光区域包括用于驱动设置在所述发光区域中的所述有机发光二极管的薄膜晶体管。

[0011] 例如,所述非发光区域包括透明区域。

[0012] 例如,所述发光区域包括用于驱动所述有机发光二极管的薄膜晶体管,所述薄膜晶体管设置在所述有机发光二极管下方。

[0013] 例如,所述单元像素包括表示红色、绿色、蓝色和白色中的任何一个的四个子像素。四个子像素区域沿着所述柔性基板的第一轴布置。所述发光区域设置在所述单元像素的上侧。所述非发光区域设置在所述单元像素的下侧。所述抗反射层具有沿所述第一轴的带形状,所述抗反射层对应于所述发光区域。

[0014] 例如,所述单元像素包括表示红色、绿色、蓝色和白色中的任何一种并且以 2×2 矩阵排列的四个子像素以及在所述子像素的左侧和右侧中的任意一者上以 2×1 矩阵排列的两个透明区域。设置有所述四个子像素的区域被限定为所述发光区域。所述透明区域被限定为所述非发光区域。所述抗反射层具有沿所述发光区域所布置的轴的带的形状。

附图说明

[0015] 附图被包括以提供对本发明的进一步理解。附图被并入并构成本说明书的一部分,其示出了本发明的实施例,并且与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0016] 在附图中:

[0017] 图1是示出根据本发明第一实施例的柔性有机发光二极管显示器中的像素结构的等效电路图;

[0018] 图2是示出根据本发明第一实施例的柔性有机发光二极管显示器的结构的平面图;

[0019] 图3是示出根据本发明第一实施例的柔性有机发光二极管显示器的整体结构的平面图;

[0020] 图4是示出根据本发明第二实施例的透明柔性有机发光二极管显示器中的像素结构的等效电路图;

[0021] 图5是示出根据本发明第二实施例的透明柔性有机发光二极管显示器的结构的平面图;以及

[0022] 图6是示出根据本发明第二实施例的透明柔性有机发光二极管显示器的整体结构的平面图。

具体实施方式

[0023] 通过以下关于附图的详细描述,本发明的优点、特征和用于实现该优点、特征的方法将变得更加明显。然而,本发明不受以下描述的实施例的限制,并且可以以各种不同的形式实现,并且实施例被提供以使本公开充分和完整,并且本发明的范围将完全传达给本领域技术人员。本发明由权利要求书的范围限定。

[0024] 在附图中示出的用于描述本发明的实施例的形状、大小、比率、角度、数量等是示例性的,因此不限于图中所示的细节。在整个说明书中,类似的附图标记指代类似的元件。

[0025] 在描述本发明时,如果与本发明相关的已知技术的详细描述将不必要地模糊本发明的主旨,则将省略其详细描述。将进一步理解,当在本说明书中使用术语“包括”、“具有”和“包含”时,除非使用“仅”,否则可以添加其他部分。除非上下文另有明确说明,否则以单

数形式描述的元件旨在包括多个元件。

[0026] 在解释组件时,除非另外明确描述,否则该组件被解释为包括误差范围。应当理解,当一个元件被称为在另一个元件“上”或“下”时,它可以“直接地”在另一个元件之上或之下,或者可以“间接地”形成使得还存在中间元件。

[0027] 在以下对实施例的描述中,“第一”和“第二”用于描述各种组件,但是这些组件不受这些术语的限制。这些术语用于区分一个组件与另一个组件。因此,以下描述中提到的第一组件可以是本发明的技术精神内的第二组件。

[0028] 本发明的实施例的特征可以部分地或整体地结合或组合,并且以各种方式在技术上交互操作,并且实施例可以独立地或相关地实现。

[0029] 在下文中,将参考附图详细描述本发明的优选实施例。以下实施例集中于包括有机发光材料的有机发光二极管显示器作为电致发光显示器。然而,本发明的技术范围不限于有机发光二极管显示器,并且还可应用于包括无机发光材料的无机发光二极管显示器。

[0030] <第一实施例>

[0031] 将参考图1至图3描述本发明的第一实施例。图1是示出根据本发明第一实施例的包括补偿电路的柔性有机发光二极管显示器中的像素的结构示例性等效电路图。图2是示出根据本发明第一实施例的柔性有机发光二极管显示器的结构的平面图。

[0032] 参照图1,根据本发明第一实施例的柔性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}、补偿电路和有机光发光二极管OLE。补偿电路可以以各种方式配置。在此,描述了补偿电路包括感测薄膜晶体管ET、感测线REF和感测控制线EL的实例。

[0033] 开关薄膜晶体管ST执行开关操作使得,响应于通过扫描线SL提供的扫描信号,通过数据线DL提供的数据信号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和地线VSS之间流动。有机发光二极管OLE根据驱动薄膜晶体管DT产生的驱动电流发光。

[0034] 感测薄膜晶体管ET是添加到像素以补偿驱动薄膜晶体管DT的阈值电压的电路。感测薄膜晶体管ET连接在驱动薄膜晶体管DT的漏极和有机发光二极管OLE的阳极(或感测节点)之间。通过感测控制线EL使能感测薄膜晶体管ET。感测薄膜晶体管ET操作以提供通过感测线REF提供给感测节点的初始化电压(或感测电压)以感测(检测)感测节点的电压或电流。

[0035] 开关薄膜晶体管ST的源极连接到数据线DL,并且其漏极连接到驱动薄膜晶体管DT的栅极。驱动薄膜晶体管DT的源极连接到电源线VDD,其漏极连接到有机发光二极管OLE的阳极。辅助电容器C_{st}包括连接到驱动薄膜晶体管DT的栅极(或开关薄膜晶体管ST的漏极)的第一电极和连接到有机发光二极管OLE的阳极的第二电极。

[0036] 有机发光二极管OLE的阳极连接到驱动薄膜晶体管DT的漏极,并且其阴极连接到地线VSS。感测晶体管ET的栅极连接到感测控制线EL,其源极连接到感测线REF,并且其漏极连接到有机发光二极管OLE的阳极(其为感测节点)。

[0037] 根据补偿算法,感测薄膜晶体管ET的操作时间可以与开关薄膜晶体管ST的操作时间类似/相同或不同。例如,如图1所示,开关薄膜晶体管ST通过其栅极连接到扫描线SL,而感测薄膜晶体管ET可以通过其栅极连接到感测控制线EL。或者,开关薄膜晶体管ST的栅极

和感测薄膜晶体管ET的栅极可以共同连接到扫描线SL。

[0038] 此外,根据感测结果的补偿目标可以是数字数据信号、模拟数据信号或伽马信号。用于基于感测结果产生补偿信号(或补偿电压)的补偿电路可以设置在数据驱动器或时序控制器中,或者可以实现为单独的电路。

[0039] 尽管已在图1中描述了具有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的像素的3T1C(3个晶体管和1个电容器)结构,但当添加补偿电路时,像素可以配置成3T2C、4T2C、5T1C和6T2C结构。

[0040] 将参考图2描述根据本发明第一实施例的柔性有机发光二极管显示器的像素结构。在根据本发明第一实施例的柔性有机发光二极管显示器中,像素区域由在垂直方向(列方向)上延伸的感测线REF、数据线DL和驱动电流线VDD,以及在水平方向(或行方向)上延伸的水平感测线REFh、水平电流线VDDh、扫描线SL和感测控制线EL限定。具体地,一个像素区域被限定为两个相邻水平感测线REFh之间以及驱动电流线VDD和数据线DL之间(或者感测线REF和数据线DL之间)的平面空间。

[0041] 水平感测线REFh通过感测接触孔RH连接到在垂直方向上延伸的感测线REF。水平电流线VDDh通过电流接触孔VH连接到在垂直方向上延伸的驱动电流线VDD。

[0042] 在根据本发明第一实施例的柔性有机发光二极管显示器中,在行方向上连续排列的四个红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)和白色(W)子像素构成单元像素。重复设置由四个子像素组成的单元像素。单元像素由两个相邻的水平感测线REFh和两个相邻的感测线REF限定。

[0043] 基于驱动电流线VDD水平对称地布置四个子像素,使得两个子像素布置在驱动电流线VDD的左侧,并且两个子像素布置在驱动电流线VDD的右侧。水平感测线REFh从设置在其左侧和右侧的感测线REF分支或连接到其左侧和右侧的感测线REF,并且延伸到两个左子像素区域和两个右子像素区域。

[0044] 在像素区域中,水平驱动电流线VDDh和水平感测线REFh之间的区域被限定为非发光区域,非发光区域中设置有薄膜晶体管和辅助电容器。有机发光二极管OLE的阳极设置在相应的水平驱动电流线VDDh和相邻像素的水平感测线REFh之间。阳极ANO由堤BN限定为发光区域,有机发光二极管OLE形成在发光区域LEA中。

[0045] 开关薄膜晶体管ST包括连接到数据线DL的开关源极SS,其为扫描线SL的一部分的开关栅极SG,开关半导体层SA和开关漏极SD。开关栅极SG叠置在开关半导体层SA上的区域是沟道区域(阴影部分)。开关半导体层SA穿过扫描线SL设置,以形成开关薄膜晶体管ST。

[0046] 感测薄膜晶体管ET包括连接到水平感测线REFh的感测源极ES,其为感测控制线EL的一部分的感测栅极EG,感测半导体层EA和感测漏极ED。感测栅极EG叠置在感测半导体层EA上的区域是沟道区域(阴影部分)。感测半导体层EA穿过感测控制线EL设置,以形成感测薄膜晶体管ET。

[0047] 驱动薄膜晶体管DT包括从驱动电流线VDD分支或者为水平电流线VDDh的一部分的驱动源极DS,连接到开关漏极SD的驱动栅极DG,驱动半导体层DA和驱动漏极DD。驱动栅极DG叠置在驱动半导体层DA上的区域是沟道区域(阴影部分)。驱动半导体层DA穿过驱动栅极DG从驱动源极DS延伸到扫描线SL。驱动漏极DD连接到驱动半导体层DA的一侧和感测漏极ED。

[0048] 辅助电容器Cst包括第一电极和第二电极。第一电极由开关漏极SD的延伸部分形成。第二电极形成为驱动漏极DD或阳极ANO的一部分。这里,为方便起见,示出了阳极ANO的

一部分形成为与第一电极重叠的第二电极的实例。

[0049] 驱动薄膜晶体管DT和辅助电容器Cst设置在水平电流线VDDh和扫描线SL之间。开关薄膜晶体管ST和感测薄膜晶体管ET设置在扫描线SL和水平感测线REFh之间。也就是说，驱动元件布置在水平电流线VDDh和水平感测线REFh之间，并且该区域被限定为非发光区域NEA。阳极ANO从发光区域LEA延伸到非发光区域NEA。

[0050] 有机发光二极管OLE的阳极ANO通过像素接触孔PH连接到驱动漏极DD。阳极ANO被堤BN部分地暴露。在阳极ANO和堤BN上依次层积有机发光层和阴极，以形成有机发光二极管OLE。有机发光二极管OLE具有与发光区域LEA对应的大小。

[0051] 参照图2，柔性有机发光二极管显示器具有这样的结构：由堤BN的开口限定的发光区域LEA不与薄膜晶体管ST、DT和ET重叠。这代表底部发光型柔性有机发光二极管显示器的结构。在顶部发光型的情况下，与薄膜晶体管ST和DT以及辅助电容器Cst重叠的阳极ANO的区域也可以包括在堤BN的开口中。此外，阳极ANO可以延伸到水平感测线REFh之前的点，并且感测薄膜晶体管ET也可以包括在堤BN的开口中。

[0052] 在下文中，将参考图3描述根据本发明第一实施例的柔性有机发光二极管显示器的整体结构。图3是示出根据本发明第一实施例的柔性有机发光二极管显示器的整体结构的平面图。

[0053] 根据本发明第一实施例的柔性有机发光二极管显示器包括显示面板DP和抗反射层AR。抗反射层AR在显示区域上附接到显示面板DP的前侧。特别地，抗反射层选择性地附接到显示面板DP的发光区域LEA，并且不设置在非发光区域NEA上。

[0054] 例如，用于柔性显示器的显示面板DP具有矩形板状的结构，其中，在XY平面中X轴边(或水平边)比Y轴边(或垂直边)长。特别地，显示面板包括形成在由薄塑料膜制成的基板上的显示元件，因此容易弯曲。

[0055] 显示面板DP包括以矩阵布置的多个子像素SP。一个子像素SP包括发光区域LEA和非发光区域NEA。这里，示出了子像素SP具有在Y轴方向(或垂直方向)上具有较长边的矩形形状的实例。此外，示出了发光区域LEA被限定为对应于子像素SP和非发光区域NEA被限定为对应于除子像素SP之外的区域的实例。

[0056] 一个子像素SP被分配红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)和白色(W)中的一种。四个子像素R、G、B和W构成单个单元像素UP。因此，在水平方向上，在第一行的发光区域LEA和在第二行的非发光区域NEA交替地布置在显示面板的整个区域中。

[0057] 显示面板DP的前侧显示用户观看的视频信息。当用户观看显示面板DP时，如果环境光从显示面板DP的前侧反射，则用户可能无法清楚地识别视频信息。为了防止这种外部光的反射，将抗反射层AR附接到显示面板DP的前侧是可取的。

[0058] 特别地，本发明的特征在于，抗反射层AR设置为对应于发光区域LEA，并且不设置在非发光区域NEA上。抗反射层AR由膜构件形成，并且可以具有涂覆在其一侧上的光学粘合层。抗反射层AR的其上涂覆有光学粘合层的一侧附接到显示面板DP的前侧，以将抗反射层AR附接到显示面板DP。

[0059] 抗反射层AR的整个区域可以具有与显示面板DP的显示区域对应的大小。具体地，抗反射层AR略大于显示区域并略小于显示面板DP的面积是可取的。对应于显示面板DP的区域的膜或片形式的抗反射层AR可以具有这样的结构：在X轴方向上对应于发光区域LEA并且

通过选择性地去除对应于非发光区域NEA的区域而形成的带以规则间隔在Y轴方向上布置。这里,带之间的规则间隔对应于非发光区域NEA的宽度。

[0060] 显示面板DP和抗反射层AR可以具有不同的弯曲应力。当具有不同弯曲应力的彼此附接的显示面板和抗反射层反复弯曲时,它们可能彼此分离,或者任意一个可能由于应力差而被损坏。

[0061] 然而,在根据图3所示的本发明第一实施例的结构中,抗反射层AR仅以规则间隔附接到选定区域而不是显示面板DP的整个表面。特别地,抗反射层AR具有沿X轴的带状。因此,当显示面板DP在Y轴方向上反复弯曲时,抗反射层AR不与显示面板DP分离,并且显示面板DP或抗反射层AR不会由于应力差而被损坏。

[0062] 另一方面,当显示面板DP在X轴方向上反复弯曲时,与显示面板DP在Y轴方向上反复弯曲的情况相比,产生由应力差引起的问题的可能性会更高。因此,抗反射层AR在垂直于显示面板DP频繁弯曲或者重复弯曲操作的方向上具有带状是可取的。

[0063] 在第一实施例中已经描述了子像素SP具有在垂直方向上具有较长边的形状的实例。然而,子像素SP可以具有在水平方向上具有较长边的形状。在这种情况下,发光区域EA和非发光区域NEA在显示面板DP中沿Y轴方向以带状布置。因此,抗反射层AR可以沿Y轴方向形成为带状。在这种情况下,将弯曲轴设定为X轴是可取的。

[0064] <第二实施例>

[0065] 将参考图4至图6描述本发明的第二实施例。图4是示出根据本发明第二实施例的透明柔性有机发光二极管显示器中的像素的结构示例性等效电路图。图5是示出根据本发明第二实施方案的透明柔性有机发光二极管显示器的结构的平面图。

[0066] 参照图4,根据本发明第二实施例的透明柔性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Cst和有机发光二极管OLE。补偿电路可以以各种方式配置。这里,描述补偿电路包括感测薄膜晶体管ET和感测线REF的实例。

[0067] 开关薄膜晶体管ST执行开关操作使得,响应于通过扫描线SL提供的扫描信号,通过数据线DL提供的数据信号被存储为辅助电容器Cst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Cst中的数据电压在电源线VDD和地线VSS之间流动。有机发光二极管OLE根据驱动薄膜晶体管DT产生的驱动电流发光。

[0068] 感测薄膜晶体管ET是添加到像素的电路以补偿驱动薄膜晶体管DT的阈值电压的电路。感测薄膜晶体管ET连接在驱动薄膜晶体管DT的漏极和有机发光二极管OLE的阳极(或感测节点)之间。感测薄膜晶体管ET操作以提供通过感测线REF提供给感测节点的初始化电压(或感测电压)或者感测(检测)感测节点的电压或电流。

[0069] 开关薄膜晶体管ST的源极连接到数据线DL,并且其漏极连接到驱动薄膜晶体管DT的栅极。驱动薄膜晶体管DT的源极连接到电源线VDD,其漏极连接到有机发光二极管OLE的阳极。辅助电容器Cst包括连接到驱动薄膜晶体管DT的栅极的第一电极和连接到有机发光二极管OLE的阳极的第二电极。

[0070] 有机发光二极管OLE的阳极连接到驱动薄膜晶体管DT的漏极,并且其阴极连接到地线VSS。感测晶体管ET的源极连接到感测线REF,并且其漏极连接到有机发光二极管OLE的阳极(其为感测节点)。

[0071] 根据补偿算法,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

间类似/相同或不同。例如,如图5所示,开关薄膜晶体管ST的栅极和感测薄膜晶体管ET的栅极可以共同连接到扫描线SL。或者,开关薄膜晶体管ST的栅极可以连接到扫描线SL,而感测薄膜晶体管ET的栅极可以连接到另一扫描线(未示出)。

[0072] 尽管已在图4中描述了具有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的像素的3T1C(3个晶体管和1个电容器)结构,但当添加补偿电路时,像素可以配置成3T2C、4T2C、5T1C和6T2C结构。

[0073] 将参考图5描述根据本发明第二实施例的透明柔性有机发光二极管显示器的像素结构。根据本发明第二实施例的透明柔性有机发光二极管显示器包括驱动电流线VDD、第一至第四数据线DL1至DL4、参考电压线Vss和在薄膜型基板上沿垂直方向延伸的感测线REF。另外,透明柔性有机发光二极管显示器包括第一扫描线SL1、第二扫描线SL2和在基板上沿水平方向延伸的水平感测线REFh。

[0074] 第一至第四数据线DL1至DL4布置在驱动电流线VDD和参考电压线Vss之间。感测线REF布置在参考电压线Vss和驱动电流线VDD之间。

[0075] 发光区域LEA设置在驱动电流线VDD和参考电压线Vss之间。此外,透明区域TA布置在参考电压线Vss和感测线REF之间。根据需要可以不设置参考电压线Vss。在这种情况下,发光区域LEA可以设置在驱动电流线VDD和数据线DL1至DL4之间。透明区域TA可以设置在数据线DL1至DL4与感测线REF之间。

[0076] 第一扫描线SL1和扫描线SL2布置为穿过驱动电流线VDD、数据线DL1至DL4和感测线REF。第一扫描线SL1和第二扫描线SL2彼此相邻布置。水平感测线REFh设置在第一扫描线SL1和第二扫描线SL2之间。

[0077] 根据本发明第二实施例的透明柔性有机发光二极管显示器包括单元像素区域,每个单元像素区域包括四个子像素和两个透明区域TA。单元像素区域设置在两个相邻的感测线REF之间。驱动电流线VDD、第一至第四数据线DL1至DL4和参考电压线Vss布置在两个相邻的感测线REF之间。

[0078] 第一像素区域P1和第二像素区域P2设置在第一数据线DL1和第二数据线DL2之间。第三像素区域P3和第四像素区域P4设置在第三数据线DL3和第四数据线DL4之间。第一像素区域P1由第一数据线DL1、第二数据线DL2、第一扫描线SL1和水平驱动线VDDh限定。第二像素区域P2由第一数据线DL1、第二数据线DL2、第二扫描线SL2和水平驱动线VDDh限定。第三像素区域P3由第三数据线DL3、第四数据线DL4、第一扫描线SL1和水平驱动线VDDh限定。第四像素区域P4由第三数据线DL3、第四数据线DL4、第二扫描线SL2和水平驱动线VDDh限定。

[0079] 红色像素R可以设置在第一像素区域P1中,绿色像素G可以设置在第二像素区域P2中,白色像素W可以设置在第三像素区域P3中,蓝色像素B可以设置在第四像素区域P4中。这里,描述了红色、白色、绿色和蓝色子像素构成单个单元像素的实例。然而,本发明不限于此,并且可以使用各种颜色布置来配置单元像素。

[0080] 薄膜晶体管ST、DT和ET、辅助电容器STG和有机发光二极管OLE设置在像素区域P1至P4的每一个中。特别地,根据第二实施例的透明有机发光二极管显示器是顶部发光型显示器,其中薄膜晶体管ST、DT和ET以及辅助电容器STG设置在有机发光二极管OLE下方。一些线可以与有机发光二极管OLE重叠,以使发光区域LEA的面积最大化。

[0081] 这里,第一像素区域P1被描述为代表像素区域。开关薄膜晶体管ST包括连接到第

一数据线DL1的开关源极SS,其为第一扫描线SL1的一部分的开关栅极SG,开关半导体层SA和开关漏极SD。开关栅极SG叠置在开关半导体层SA上的区域是沟道区域(阴影部分)。开关半导体层SA穿过第一扫描线SL1设置,以形成开关薄膜晶体管ST。

[0082] 感测薄膜晶体管ET包括连接到水平感测线REFh的感测源极ES,其为第一感测线SL1的一部分的感测栅极EG,感测半导体层EA和感测漏极ED。感测栅极EG叠置在感测半导体层EA上的区域是沟道区域(阴影部分)。感测半导体层EA穿过第一感测线SL1设置,以形成感测薄膜晶体管ET。

[0083] 驱动薄膜晶体管DT包括从驱动电流线VDD分支或者为水平电流线VDDh的一部分的驱动源极DS,连接到开关漏极SD的驱动栅极DG,驱动半导体层DA和驱动漏极DD。驱动栅极DG叠置在驱动半导体层DA上的区域是沟道区域(阴影部分)。驱动半导体层DA穿过驱动栅极DG从驱动源极DS延伸到扫描线SL。驱动漏极DD连接到驱动半导体层DA的一侧和感测漏极ED。

[0084] 辅助电容器Cst包括第一电极和第二电极。第一电极由开关漏极SD的延伸部分形成。第二电极由驱动栅极DG的延伸部分形成。设置有薄膜晶体管ST、DT和ET以及辅助电容器Cst的第一像素区域P1布置在第一扫描线SL1和水平电流线VDDh之间。

[0085] 阳极ANO设置在第一像素区域P1中。尽管未示出,但是在形成有薄膜晶体管ST、DT和ET以及辅助电容器Cst的基板的表面上形成平坦化层,并且在平坦化层上形成阳极ANO。阳极ANO连接到驱动薄膜晶体管DT的漏极DD。阳极ANO具有矩形形状,其几乎覆盖第一像素区域P1的整个区域。

[0086] 用于限定发光区域LEA的堤BN形成在阳极ANO上。形成在堤BN中的开口限定阳极ANO中的发光区域LEA。在发光区域LEA上形成有机发光层。在有机发光层上形成阴极以覆盖基板的整个表面。通过层积阳极ANO、有机发光层和阴极形成的有机发光二极管OLE设置在发光区域LEA中。

[0087] 图5示出了子像素的发光区域LEA具有与子像素的面积几乎相同的面积的实例。尽管在子像素之间存在非发光区域,但是图中未示出。因此,发光区域LEA被示出为包括所有四个子像素的区域。

[0088] 在根据第二实施例的透明柔性有机发光二极管显示器中,像素区域的几乎整个区域被限定为发光区域LEA。透明区域TA与对应于像素区域的发光区域LEA分开设置。具体地,两个透明区域TA布置在由四个子像素区域组成的单元像素区域的一侧。

[0089] 在下文中,将参考图6描述根据本发明第二实施例的透明柔性有机发光二极管显示器的整体结构。图6是示出根据本发明第二实施例的透明柔性有机发光二极管显示器的整体结构的平面图。

[0090] 根据本发明第二实施例的透明柔性有机发光二极管显示器包括显示面板DP和抗反射层AR。抗反射层AR在显示区域上附接到显示面板DP的前侧。特别地,抗反射层选择性地附接到显示面板DP的发光区域LEA,并且不设置在非发光区域NEA上。这里,非发光区域NEA是未布置用于显示功能的元件的区域,并且通过非发光区域NEA观察背景。因此,根据第二实施例的非发光区域NEA包括透明区域TA。

[0091] 具体地,有机发光二极管OLE和薄膜晶体管布置在发光区域LEA中,而线和透明区域TA布置在非发光区域NEA中。在透明区域TA中仅设置透明材料以改善光透射的程度(即,透射率)是可取的。例如,阴极CAT和绝缘层或者阴极CAT、有机发光层OLE和绝缘层可以设置

在透明区域TA中。

[0092] 例如,用于柔性显示器的显示面板DP具有矩形板状的结构,其中,在XY平面中,X轴边(或水平边)比Y轴边(或垂直边)长。特别地,显示面板包括形成在由薄塑料膜制成的基板上的显示元件,因此容易弯曲。

[0093] 显示面板DP包括以矩阵布置的多个子像素SP。一个子像素SP包括发光区域LEA和非发光区域NEA。这里,示出了子像素SP具有在Y轴方向(或垂直方向)上具有较长边的矩形形状的实例。非发光区域NEA包括透明区域TA。

[0094] 一个子像素SP被分配红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)和白色(W)中的一种。四个子像素R、G、B和W以及两个透明区域TA构成单个单元像素。另外,发光区域LEA限定在单元像素的左侧,透明区域TA限定在单元像素的右侧。

[0095] 因此,在垂直方向上,在第一列的发光区域LEA和在第二列的非发光区域NEA交替地布置在显示面板的整个区域中。

[0096] 显示面板DP的前侧显示用户观看的视频信息。当用户观看显示面板DP时,如果环境光从显示面板DP的前侧反射,则用户可能无法清楚地识别视频信息。为了防止这种外部光的反射,将抗反射层AR附接到显示面板DP的前侧是可取的。

[0097] 特别地,本发明的特征在于,抗反射层AR设置为对应于发光区域LEA,并且不设置在非发光区域NEA上。抗反射层AR由膜构件形成,并且可以具有涂覆在其一侧上的光学粘合层。抗反射层AR的其上涂覆有光学粘合层的一侧附接到显示面板DP的前侧,以将抗反射层AR附接到显示面板DP。

[0098] 抗反射层AR的整个区域可以具有与显示面板DP的显示区域对应的大小。具体地,抗反射层AR略大于显示区域并略小于显示面板DP的面积是可取的。对应于显示面板DP的区域的膜或片形式的抗反射层AR可以具有这样的结构:在Y轴方向上对应于发光区域LEA并且通过选择性地去除对应于非发光区域NEA的区域而形成的带以规则间隔在X轴方向上布置。这里,带之间的规则间隔对应于非发光区域NEA的宽度。

[0099] 显示面板DP和抗反射层AR可以具有不同的弯曲应力。当具有不同弯曲应力的彼此附接的显示面板和抗反射层反复弯曲时,它们可能彼此分离,或者任何一个可能由于应力差而被损坏。

[0100] 然而,在根据图6所示的本发明第二实施例的结构中,抗反射层AR仅以规则间隔附接到选定区域而不是显示面板DP的整个表面。特别地,抗反射层AR具有沿Y轴的带状。因此,当显示面板DP在X轴方向上反复弯曲时,抗反射层AR不与显示面板DP分离,或者显示面板DP或抗反射层AR不会由于应力差而被损坏。

[0101] 另一方面,当显示面板DP在Y轴方向上反复弯曲时,与显示面板DP在X轴方向上反复弯曲的情况相比,产生由应力差引起的问题的可能性会更高。因此,抗反射层AR在垂直于显示面板DP频繁弯曲或者重复弯曲操作的方向上具有带状是可取的。

[0102] 尽管已经参照附图详细描述了本发明的实施例,但是本领域技术人员将理解,本发明可以以其他特定形式实现而不改变本发明的技术精神或基本特征。因此,应注意,前述实施例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。

[0103] 根据本发明的柔性有机发光二极管显示器通过附接到柔性显示面板的前侧的抗反射层防止由于外部光的反射而导致的显示信息传递的失真。在根据本发明的柔性有机发光二极管显示器中,抗反射层仅选择性地附接到发光区域,因此即使当显示器反复弯曲时也不会发生抗反射层的分离或损坏。当根据本发明的柔性有机发光二极管显示器应用于要开发为透明柔性显示器的透明显示装置时,不会发生由于光反射引起的显示功能劣化,并且即使在弯曲操作时也不会产生损坏。

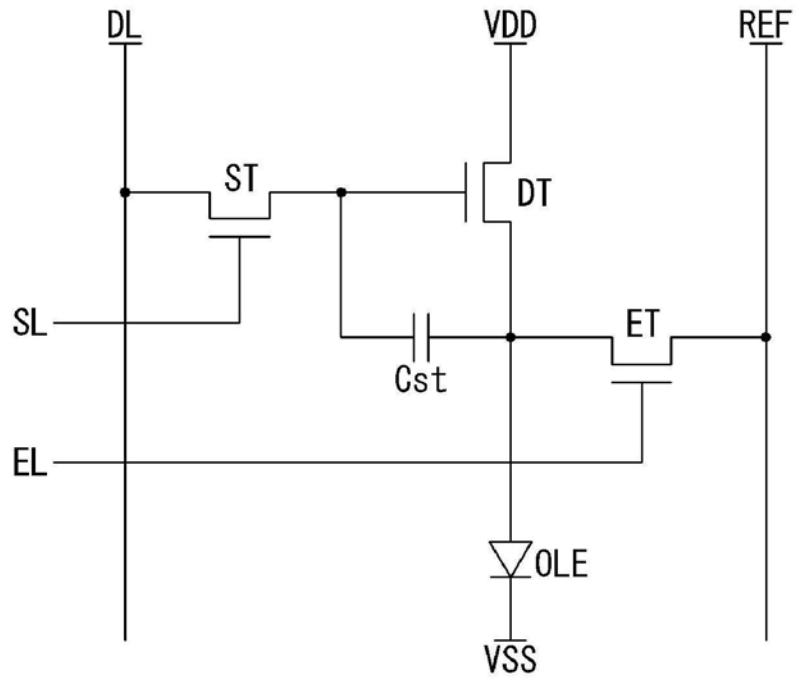


图1

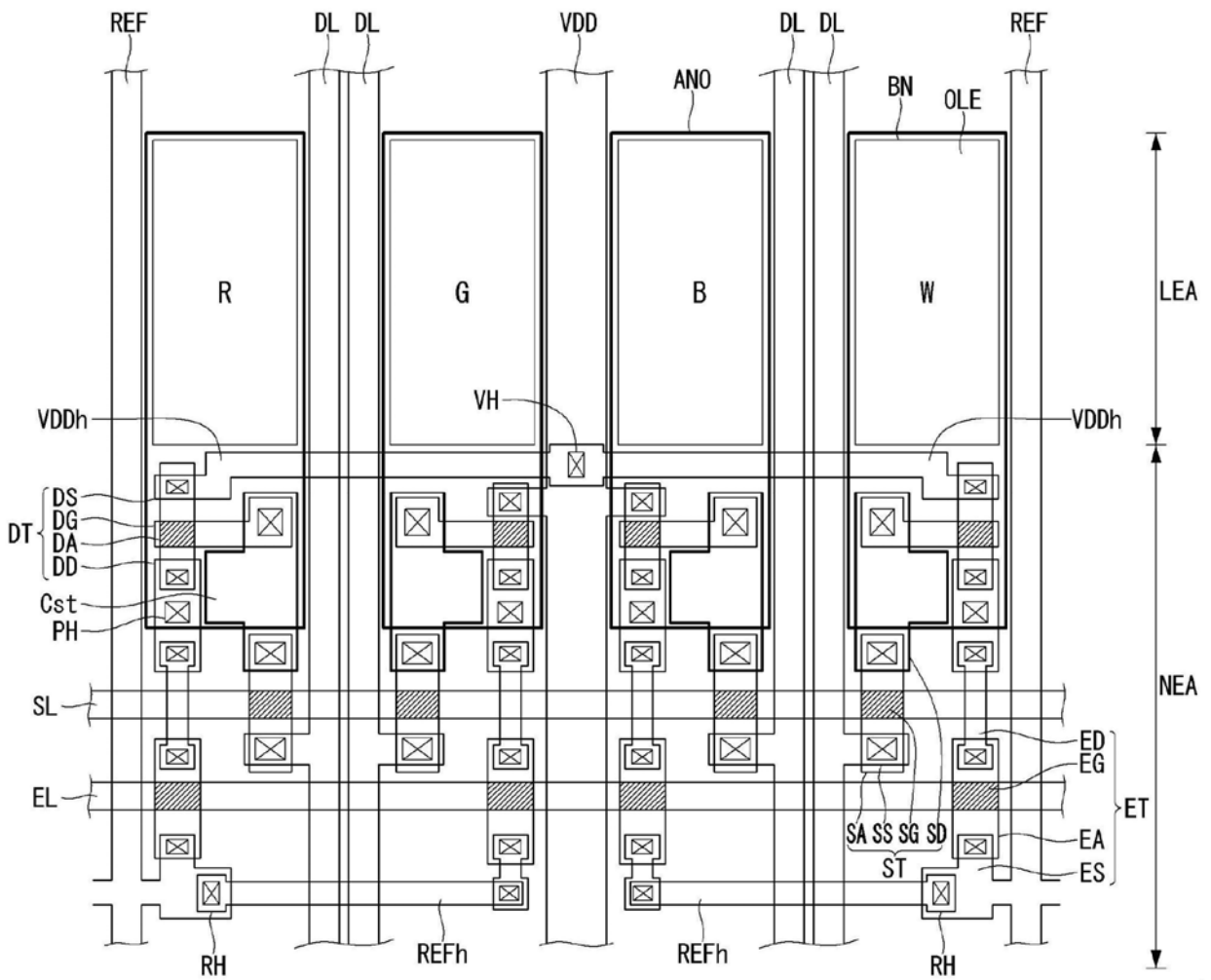


图2

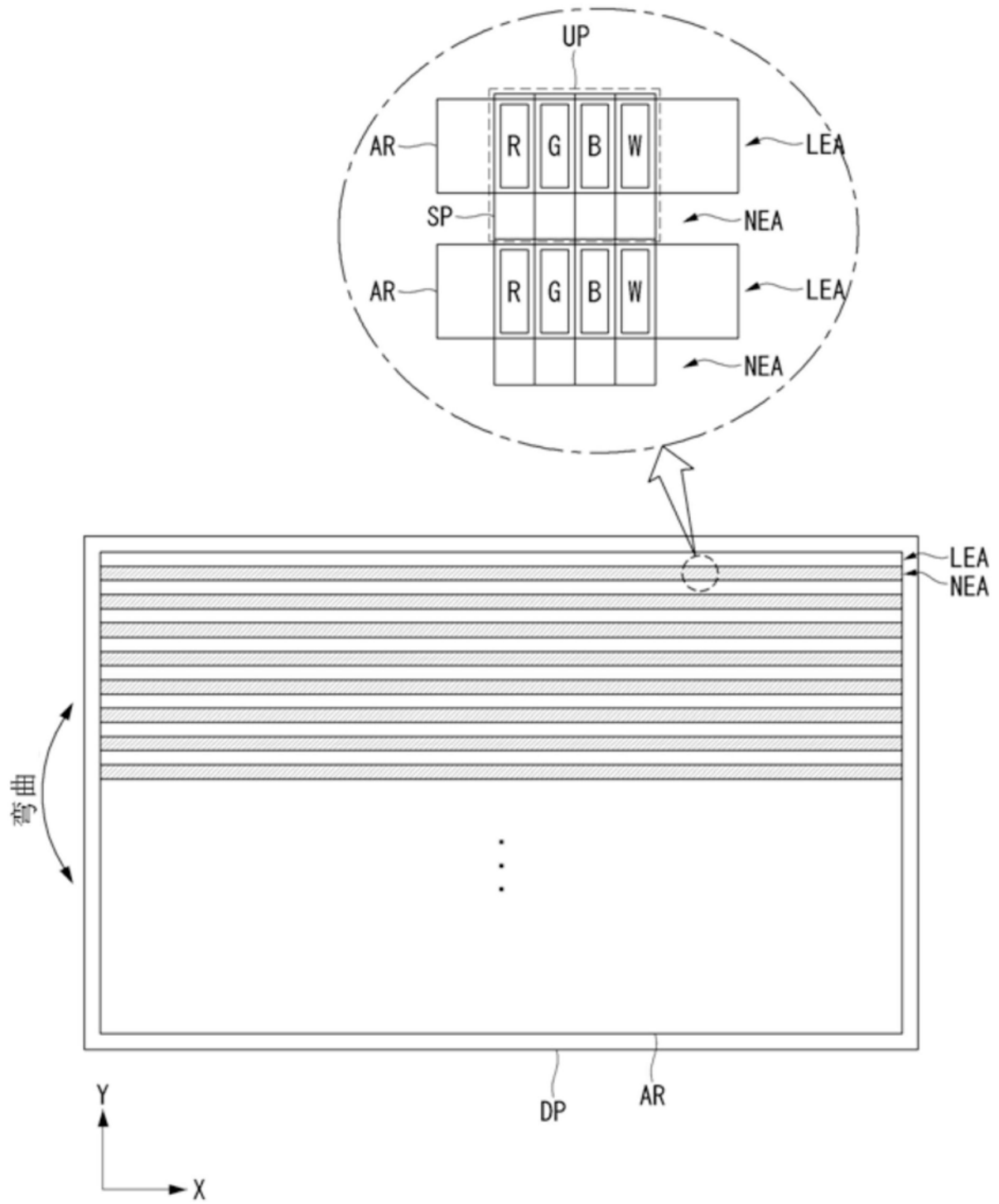


图3

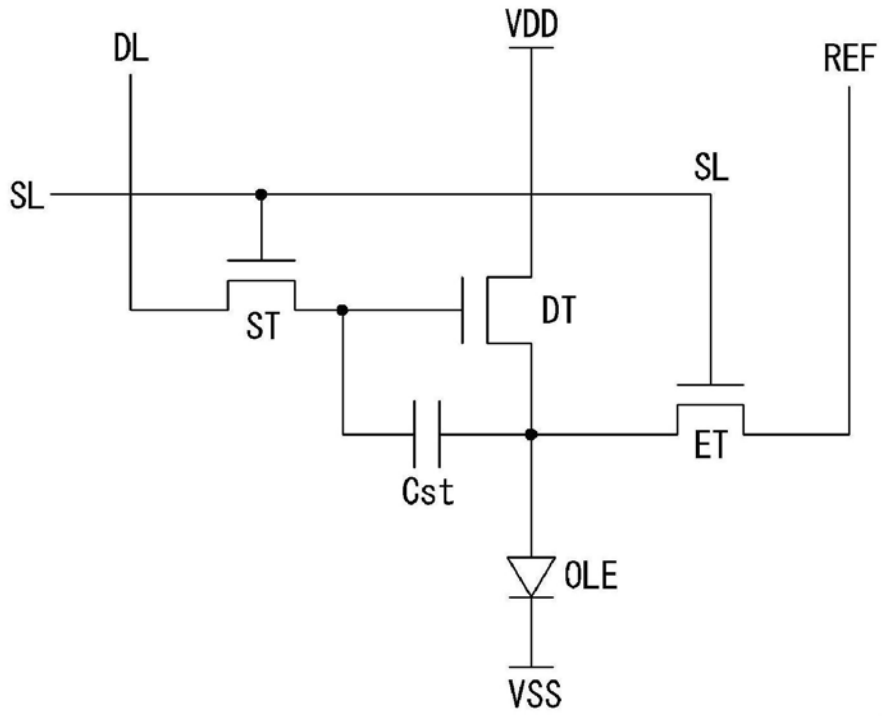


图4

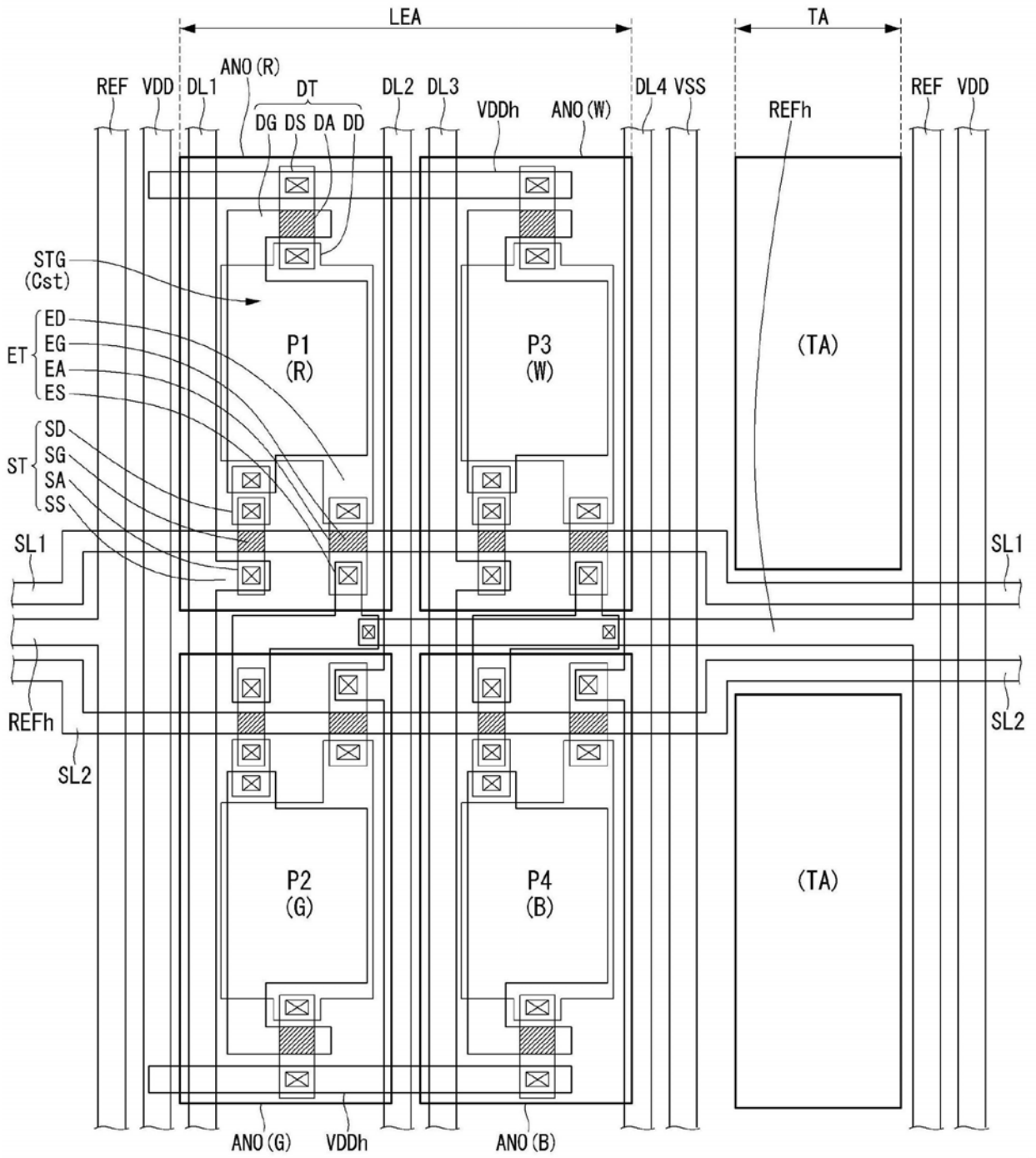


图5

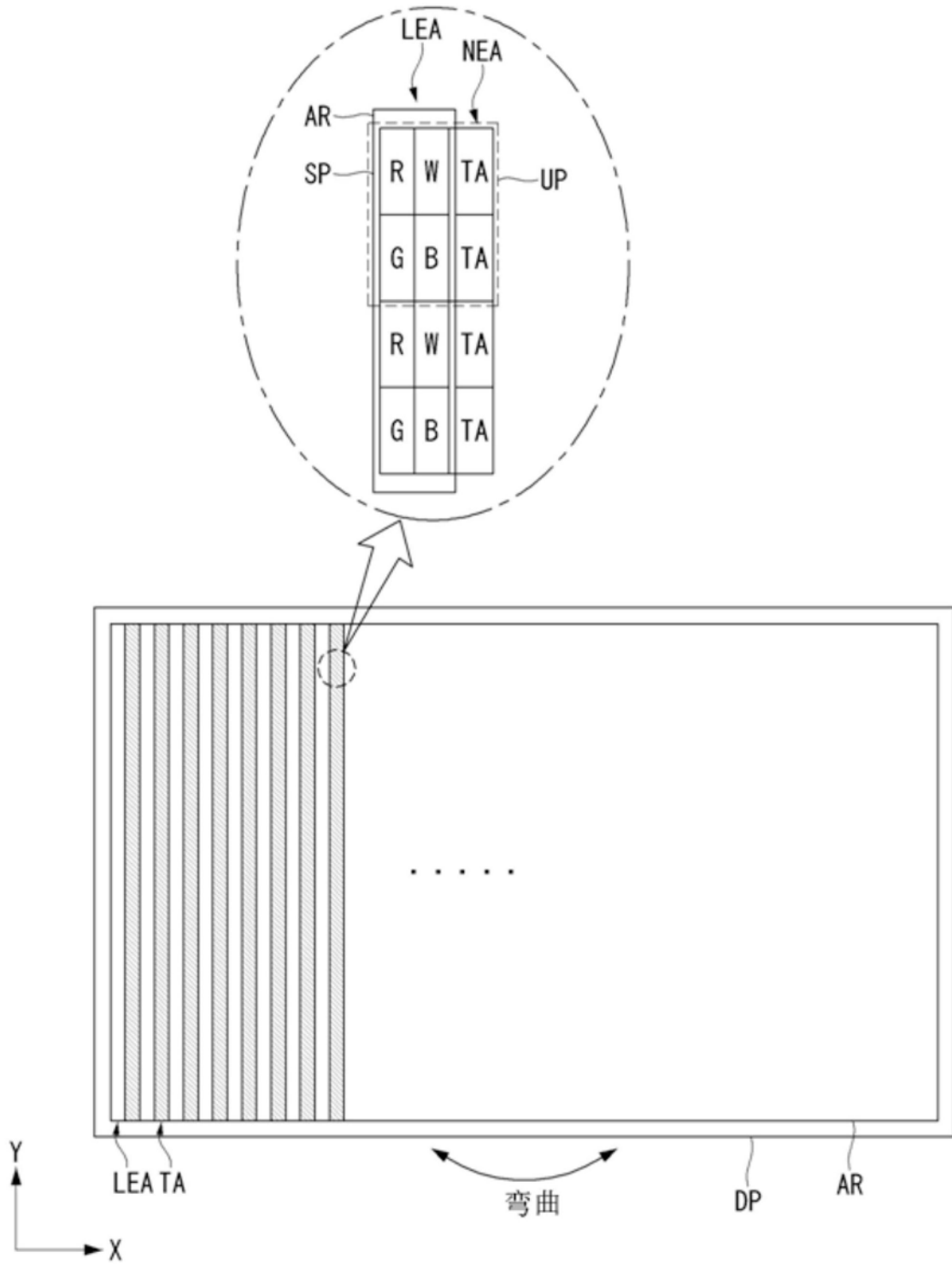


图6

专利名称(译)	柔性有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	CN110021627A	公开(公告)日	2019-07-16
申请号	CN201811383470.5	申请日	2018-11-20
[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	郑陈铉 池锡源		
发明人	郑陈铉 池锡源		
IPC分类号	H01L27/32 G09F9/30		
CPC分类号	G09F9/301 H01L27/3244 H01L27/3213 H01L27/326 H01L27/3262 H01L51/0097 H01L51/5281 H01L2251/5338		
代理人(译)	李琳 陈英俊		
优先权	1020170165207 2017-12-04 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种柔性有机发光二极管显示器。该柔性有机发光二极管显示器包括柔性基板、单元像素和抗反射层。单元像素设置在柔性基板上，并包括发光区域和非发光区域。抗反射层设置成对应于除非发光区域之外的发光区域。

