



(45)授权公告日 2019.01.15

宙查员 张博

[illegible]

1. 一种有机发光二极管显示设备,包括:

基板,所述基板具有多个像素区域,每一像素区域具有发光区域和非发光区域;

薄膜晶体管,所述薄膜晶体管设置在所述非发光区域中;

有机发光二极管,所述有机发光二极管与所述薄膜晶体管连接并且设置在所述发光区域中,所述有机发光二极管包括阳极电极、阴极电极、和在所述阳极电极和所述阴极电极之间的源能量层;

封装层,所述封装层被结合在所述基板上;以及

量子发光层,所述量子发光层通过来自所述源能量层的能量照射具有任何一种波长的光,所述量子发光层设置在所述封装层的内表面上且对应于所述源能量层,

其中所述源能量层包括黑色有机发光材料,所述黑色有机发光材料配置为照射紫外光并且吸收全部可见光。

2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示设备,其中所述量子发光层包括红色量子发光层、绿色量子发光层和蓝色量子发光层中的任何一种,

所述红色量子发光层包括配置为照射红光的第一量子点,

所述绿色量子发光层包括配置为照射绿光的第二量子点,以及

所述蓝色量子发光层包括配置为照射蓝光的第三量子点。

3. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示设备,其中所述阳极电极被设置为根据每一像素区域的发光区域而被隔离开,

在每一像素区域的发光区域中的阳极电极上,层叠所述源能量层,以及

在所述源能量层上层叠所述阴极电极,以覆盖所述基板的整个表面。

4. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示设备,还包括:

空穴注入层,在所述基板的位于所述阳极电极和所述源能量层之间的整个区域上层叠所述空穴注入层;

空穴传输层,在所述基板的位于所述空穴注入层和所述源能量层之间的整个区域上层叠所述空穴传输层;

电子传输层,在所述基板的位于所述源能量层和所述阴极电极之间的整个区域上层叠所述电子传输层;以及

电子注入层,在所述基板的位于所述电子传输层和所述阴极电极之间的整个区域上层叠所述电子注入层。

5. 一种有机发光二极管显示器,包括:

多个像素区域,所述多个像素区域以矩阵方式设置在基板上;

有机紫外光发光二极管,所述有机紫外光发光二极管设置在每一像素区域处;

封装层,所述封装层被贴附在所述基板上;以及

量子发光层,所述量子发光层被设置为与所述封装层和所述基板之间的有机紫外光发光二极管相对应,

其中所述有机紫外光发光二极管包括:

阳极电极,所述阳极电极设置在每一像素区域处;

有机紫外光发光层,所述有机紫外光发光层设置在每一像素区域处的阳极电极上;以及

阴极电极,在所述有机紫外光发光层上层叠所述阴极电极,以覆盖所述基板的整个区域,

其中所述有机紫外光发光层包括黑色有机发光材料,所述黑色有机发光材料配置为照射紫外光并且吸收全部可见光。

6.根据权利要求5所述的有机发光二极管显示器,其中所述量子发光层包括红色量子发光层、绿色量子发光层和蓝色量子发光层中的任何一种,

所述红色量子发光层包括配置为照射红光的第一量子点,

所述绿色量子发光层包括配置为照射绿光的第二量子点,以及

所述蓝色量子发光层包括配置为照射蓝光的第三量子点。

具有量子点的有机发光二极管显示器

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求享有于2014年12月29日提交的韩国专利申请No.10-2014-0191935的优先权益,为了所有目的将该申请的全部内容引入本文以供参考,如同在此完全阐述一样。

技术领域

[0003] 本发明涉及具有量子点的有机发光二极管显示器。特别是,本发明涉及一种具有源能量层和量子点的有机发光二极管显示器,其中源能量层产生与紫外线波长范围有关的高能量并且具有高光吸收能力,量子点接收来自源能量层的高能量并产生具有可见光波长的光。

背景技术

[0004] 现在,已开发了各种平板显示设备以克服阴极射线管的众多缺点,比如重量重和体积大。平板显示设备包括液晶显示设备(LCD设备)、场致发射显示器(FED)、等离子体显示面板(PDP)、和电致发光器件(EL)。具体来讲,低温多晶硅被用于薄膜晶体管的有源层以改善平板显示器的质量。

[0005] 电致发光显示设备根据发光材料而分类为无机发光二极管显示器设备和有机发光二极管显示设备。作为自发光显示设备,电致发光显示设备具有如下优点:响应速度非常快,亮度非常高,并且视角很大。有机发光二极管显示器具有更佳的能量效率和更低的漏电流,并且更易于通过电流控制来表示灰阶/色阶。

[0006] 图1是示出根据相关技术的有机发光二极管的结构图。如图1所示,有机发光二极管包括有机发光材料层以及阴极和阳极,阴极和阳极彼此面对、并且有机发光材料层介于两者之间。有机发光材料层包括空穴注入层HIL、空穴传输层HTL、发光层EML、电子传输层ETL和电子注入层EIL。有机发光二极管由于来自在激发态下形成的激子的能量而照射光,在激发态中,空穴和电子在发光层EML处重新结合。

[0007] 有机发光二极管由于来自在激发态下形成的激子的能量而照射光,在激发态中,来自阳极的空穴和来自阴极的电子在发光层EML处重新结合。有机发光二极管显示器能够通过控制从如图1所示的有机发光二极管的发光层EML产生和照射的光量(或者“亮度”),呈现视频数据。

[0008] 使用有机发光二极管的有机发光二极管显示器(OLED)可以分为无源矩阵型有机发光二极管显示器(PMOLED)和有源矩阵型有机发光二极管显示器(AMOLED)。

[0009] 有源矩阵型有机发光二极管显示器(AMOLED)通过使用薄膜晶体管(TFT)控制施加到有机发光二极管的电流来显示视频数据。

[0010] 图2是示出根据相关技术的有源矩阵有机发光二极管显示器(AMOLED)中的一个像素的结构示例性电路图。图3是示出根据相关技术的使用薄膜晶体管的有机发光二极管显示器的结构的平面图。图4是用于示出根据相关技术的底部发光型有机发光二极管显示器的结构的沿图3中的切割线I-I'的剖视图。图5是用于示出根据相关技术的顶部发光型有

机发光二极管显示器的结构的沿图3中的切割线I-I'的剖视图。由于在平面图中未示出底部发光型和顶部发光型之间的差异,所以图3共同用于这两种发光类型。

[0011] 参见图2和3,有源矩阵有机发光二极管显示器包括开关薄膜晶体管ST、连接到开关薄膜晶体管ST的驱动薄膜晶体管DT和连接到驱动薄膜晶体管DT的有机发光二极管OLED。通过基板SUB上设置的扫描线SL、数据线DL和驱动电流线VDD,限定了像素区域。有机发光二极管OLED在一个像素区域中形成,并且限定了像素区域内的发光区域。

[0012] 开关薄膜晶体管ST形成在扫描线SL和数据线DL交叉的位置。开关薄膜晶体管ST用于选择与开关薄膜晶体管ST连接的像素。开关薄膜晶体管ST包括从栅极线GL分支出的栅极SG、与栅极SG相重叠的半导体沟道层SA、源极SS和漏极SD。驱动薄膜晶体管DT用于驱动在通过开关薄膜晶体管ST选择的像素处设置的有机发光二极管OD的阳极电极ANO。

[0013] 驱动薄膜晶体管DT包括与开关薄膜晶体管ST的漏极SD连接的栅极DG、半导体沟道层DA、与驱动电流线VDD连接的源极DS、和漏极DD。驱动薄膜晶体管DT的漏极DD连接到有机发光二极管OLE的阳极电极ANO。在阳极电极ANO和阴极电极CAT之间,设置有机发光层OL。阴极电极CAT连接到基础电压VSS。在驱动薄膜晶体管DT的栅极DG和驱动电流线VDD之间、或者在驱动薄膜晶体管DT的栅极DG和驱动薄膜晶体管DT的漏极DD之间,形成存储电容Cst。

[0014] 参见图4,将详细说明根据相关技术的底部发光型有机发光二极管显示器。在基板SUB上,分别形成开关薄膜晶体管ST和驱动薄膜晶体管DT的栅极SG和DG。在栅极SG和DG上,沉积栅绝缘体GI。在与栅极SG和DG相重叠的栅绝缘体GI上,分别形成半导体层SA和DA。在半导体层SA和DA上,形成彼此面对且分隔开的源极SS和DS以及漏极SD和DD。开关薄膜晶体管ST的漏极SD经由贯穿栅绝缘体GI的接触孔而连接到驱动薄膜晶体管DT的栅极DG。在具有开关薄膜晶体管ST和驱动薄膜晶体管DT的基板SUB上,沉积钝化层PAS。

[0015] 具有这些薄膜晶体管ST和DT的基板的上表面并不处于均匀和/或平滑的状态,而是处于具有许多台阶的不均匀和/或粗糙的状态。为了使有机发光二极管显示器在整个显示区域上具有良好的发光质量,有机发光层OL应当在平坦或者平滑的表面上形成。因此,为了使得上表面处于平坦而均匀的状态,在基板SUB的整个表面上沉积涂覆层OC(或者“平坦层”)。

[0016] 然后,在涂覆层OC上,形成有机发光二极管OLE的阳极电极ANO。这里,阳极电极ANO经由贯穿涂覆层OC和钝化层PAS的接触孔而连接到驱动薄膜晶体管DT的漏极DD。

[0017] 在具有阳极电极ANO的基板SUB上,在具有开关薄膜晶体管ST、驱动薄膜晶体管DT和各种线DL、SL和VDD的区域上方形成堤部BN,以限定发光区域。阳极电极ANO的通过堤部BN暴露出的部分将成为发光区域。在从堤部BN暴露出的阳极电极ANO上,形成有机发光层OL。在有机发光层OL上,形成阴极电极CAT。

[0018] 在具有阴极电极CAT的基板SUB上,设置间隔物SP。间隔物SP优选为在堤部BN上形成,成为非开孔区域。封装基板ENC与下基板SUB结合在一起,而间隔物SP设置在两者之间。为了将封装基板ENC与下基板SUB结合在一起,可以进一步在封装基板ENC与下基板SUB之间包括粘合层或者粘合剂材料。

[0019] 对于底部发光型和全色有机发光二极管显示器的情形,来自有机发光层OL的光将从下基板SUB出去。因此,在涂覆层OC和钝化层PAS之间,可以进一步包括滤色器CF,阳极电极ANO将由透明导电材料制成。进一步来讲,优选的是,阴极电极CAT包括具有高反射性质的

金属材料,以使得来自有机发光层OL的光能够被有效地向下反射。有机发光层OL可以包括产生白色光的有机材料。有机发光层OL和阴极电极CAT可以设置在基板SUB的整个表面上。

[0020] 在下文中,参见图5,将解释根据相关技术的用于呈现全色的顶部发光型有机发光二极管显示器。顶部发光型的基本结构非常类似于底部发光型。因此,不再重复相同的说明。对于顶部发光型,从有机发光层OL产生的光将前往在下基板SUB上贴附的封装基板ENC。因此,优选的是,阳极电极ANO由反射金属材料制成,阴极电极CAT由透明导电材料制成。

[0021] 为了呈现/再现全色,有机发光层OL可以包括能够发射红色、绿色和蓝色中的任何一种颜色的有机材料。另外,有机发光层OL可以包括能够发射白色的有机材料。在此情况下,可以在有机发光层OL或者阴极电极CAT上设置滤色器CF。这里,为了简便,解释了在阴极电极CAT上设置滤色器CF的情形。滤色器CF可以以其中红色R、绿色G和蓝色B的滤色器组交替排列的矩阵方式来设置。

[0022] 对于底部发光型,用户在下基板SUB处观看显示器。相反地,对于顶部发光型,用户在封装基板ENC处观看显示器。因此,环境光可能被下基板SUB或者封装基板ENC的外表面反射,从而这些反射光可能妨碍观看者的观看质量。特别是,在黑矩阵被设置在每一像素区域之间的情形中,环境光可能被黑矩阵反射。

[0023] 为了防止由反射的环境光导致的显示质量降低,可以在由观看者观看的表面上贴附 $\lambda/4$ 延迟偏振板。对于底部发光型的例子,可以在下基板SUB的外表面上贴附偏振膜POL。对于另一顶部发光型的例子,可以在封装基板ENC的外表面上贴附偏振膜POL。然而,如果贴附偏振膜POL,整个光的透射率会降低,从而也会降低显示质量。进一步来讲,为了补偿降低的亮度,可能需要更多功耗。

[0024] 另外,为了制造全色有机发光二极管显示器,需要能够单独地形成有机发光层来呈现与每一像素区域相对应的红色、绿色和蓝色中的任何一种颜色。然而,通过目前使用的光刻技术,与每一像素区域单独相对应地对有机发光材料进行构图是极其困难的。因此,为了形成与每一像素区域相对应的有机发光层,优选的是,通过使用印网掩模的蒸发方法来形成有机发光层的单个像素区域。

[0025] 对于具有15英寸或者更小尺寸的有机发光二极管显示器的情形,有机发光层OL可以被选择性地形成在阳极电极ANO上。例如,可以通过使用印网掩模的制造工艺,在某一特定区域沉积有机发光层。然而,对于20英寸至100英寸尺寸的大面积有机发光二极管显示器,使用印网掩模在某一特定区域上沉积有机发光层是极其困难的。大面积印网掩模具有非常重的重量,因此很难完美地保持在平面状态。因此,很难在大面积表面上以均匀的状态保持蒸发分布密度。因此,需要一种用于制造大面积有机发光二极管显示器的新技术或者方法。

发明内容

[0026] 为了克服与相关技术相关的上述缺点及其他局限性,本发明提供了一种具有大面积并且呈现全色阶的有机发光二极管显示器。本发明的另一目的是提供一种具有优秀发光效率的有机发光二极管显示器。本发明的又一目的是提供一种防止环境光的反射并且以更低能量消耗具有更高亮度的有机发光二极管显示器。

[0027] 为了实现上述目的,本发明提供了一种有机发光二极管显示设备,包括:基板,所

述基板具有多个像素区域,每一像素区域具有发光区域和非发光区域;薄膜晶体管,所述薄膜晶体管设置在所述非发光区域中;有机发光二极管,所述有机发光二极管与所述薄膜晶体管连接并且设置在所述发光区域中,所述有机发光二极管包括阳极电极、阴极电极、和在所述阳极电极和所述阴极电极之间的源能量层;封装层,所述封装层被结合在所述基板上;以及量子发光层,所述量子发光层通过来自所述源能量层的能量照射具有任何一种波长的光,所述量子发光层设置在所述封装层的内表面上且对应于所述源能量层。

[0028] 在一个实施方式中,所述源能量层包括黑色有机发光材料,所述黑色有机发光材料配置为照射紫外光并且吸收全部可见光。

[0029] 在一个实施方式中,所述量子发光层包括红色量子发光层、绿色量子发光层和蓝色量子发光层中的任何一种,所述红色量子发光层包括配置为照射红光的第一量子点,所述绿色量子发光层包括配置为照射绿光的第二量子点,以及所述蓝色量子发光层包括配置为照射蓝光的第三量子点。

[0030] 在一个实施方式中,所述阳极电极被设置为根据每一像素区域的发光区域而被隔离开,在每一像素区域的发光区域中的阳极电极上,层叠所述源能量层,以及在所述源能量层上层叠所述阴极电极,以覆盖所述基板的整个表面。

[0031] 在一个实施方式中,所述有机发光二极管显示设备还包括:空穴注入层,在所述基板的位于所述阳极电极和所述源能量层之间的整个区域上层叠所述空穴注入层;空穴传输层,在所述基板的位于所述空穴注入层和所述源能量层之间的整个区域上层叠所述空穴传输层;电子传输层,在所述基板的位于所述源能量层和所述阴极电极之间的整个区域上层叠所述电子传输层;以及电子注入层,在所述基板的位于所述电子传输层和所述阴极电极之间的整个区域上层叠所述电子注入层。

[0032] 此外,本发明提出一种有机发光二极管显示设备,包括:多个像素区域,所述多个像素区域以矩阵方式设置在基板上;有机紫外光发光二极管,所述有机紫外光发光二极管设置在每一像素区域处;封装层,所述封装层被贴附在所述基板上;以及量子发光层,所述量子发光层被设置为与所述封装层和所述基板之间的有机紫外光发光二极管相对应。

[0033] 在一个实施方式中,所述有机紫外光发光二极管包括:阳极电极,所述阳极电极设置在每一像素区域处;有机紫外光发光层,所述有机紫外光发光层设置在每一像素区域处的阳极电极上;以及阴极电极,在所述有机紫外光发光层上层叠所述阴极电极,以覆盖所述基板的整个区域。

[0034] 在一个实施方式中,所述有机紫外光发光层包括黑色有机发光材料,所述黑色有机发光材料配置为照射紫外光并且吸收全部可见光。

[0035] 在一个实施方式中,所述量子发光层包括红色量子发光层、绿色量子发光层和蓝色量子发光层中的任何一种,所述红色量子发光层包括配置为照射红光的第一量子点,所述绿色量子发光层包括配置为照射绿光的第二量子点,以及所述蓝色量子发光层包括配置为照射蓝光的第三量子点。

[0036] 根据本发明的有机发光二极管显示器包括具有黑色树脂材料并且配置为产生紫外光和吸收可见光的源能量层,以及通过来自源能量层的紫外光照射红光、绿光和蓝光的量子点。由于提供了高效率光能量,所以本发明的有机发光二极管能够在更小尺寸的像素区域内具有更高的光能量效率。通过在阳极电极和阴极电极之间仅仅形成一层的源能量

层,能够仅仅使用一道印网掩模工艺制造有机发光二极管显示器。因此,对于制造大面积有机发光二极管显示器而言,能够确保优秀的质量,并且能够节省成本。由于源能量层由用于吸收可见光的黑色树脂材料制成,所以进入显示器的可见光不会被反射到观看者。不存在用于减少反射光的诸如偏振板之类的光学板,因此可以以相同的能量消耗确保更高亮度。

附图说明

[0037] 附图被包括在内以提供对于本发明的进一步的理解,它们被并入并构成本申请的一部分;附图图示出本发明的实施方式并与说明书一起用于解释本发明的原理。在附图中:

[0038] 图1是示出根据相关技术的有机发光二极管的结构图。

[0039] 图2是示出根据相关技术的有源矩阵有机发光二极管显示器 (AMOLED) 中的一个像素的结构示例性电路图。

[0040] 图3是示出根据相关技术的使用薄膜晶体管的有机发光二极管显示器的结构的平面图。

[0041] 图4是用于示出根据相关技术的底部发光型有机发光二极管显示器的结构的沿图3中的切割线I-I' 的剖视图。

[0042] 图5是用于示出根据相关技术的顶部发光型有机发光二极管显示器的结构的沿图3中的切割线I-I' 的剖视图。

[0043] 图6是示出根据本发明实施方式的具有量子点的有机发光二极管显示器的结构的平面图。

[0044] 图7是用于示出根据本发明的第一实施方式的具有量子点的有机发光二极管显示器的结构的沿图6中的切割线II-II' 的剖视图。

[0045] 图8是示出从根据本发明的第二实施方式的具有量子点的有机发光二极管显示器的源能量层提供的源能量的波长范围的实例的图表。

具体实施方式

[0046] 下文将参照附图解释本发明的优选实施方式。在整个详细说明中,类似的附图标记表示类似的单元。然而,本发明不受限于这些实施方式,而是可以在不改变技术精神的情况下应用于各种变更或者变型。在下文的实施方式中,元件名称是由于考虑到便于说明而选择的,因此它们可能不同于实际名称。

[0047] 在下文中,参照图6和7,将解释根据本发明实施方式的具有量子点的有机发光二极管显示器。图6是示出根据本发明实施方式的具有量子点的有机发光二极管显示器的结构的平面图。图7是用于示出根据本发明的第一实施方式的具有量子点的有机发光二极管显示器的结构的沿图6中的切割线II-II' 的剖视图。根据本发明的所有实施方式的有机发光二极管显示器的所有部件都是可操作地连接和构造的。作为一个实施方式,本发明的有机发光二极管显示器可包括:具有多个像素区域的基板,每一像素区域具有发光区域和非发光区域;设置在非发光区域中的薄膜晶体管;有机发光二极管;封装层以及量子发光层。

[0048] 参见图6和7,根据本发明实施方式的具有量子点的有机发光二极管显示器具有开关薄膜晶体管ST、连接到开关薄膜晶体管ST的驱动薄膜晶体管DT、以及连接到驱动薄膜晶

极管DT的有机发光二极管OLE。在基板SUB上设置多条扫描线SL、多条数据线DL和多条驱动电流线VDD,以形成多个像素区域。由于有机发光二极管OLE形成在像素区域内,所以限定了发光区域。

[0049] 开关薄膜晶体管ST形成在扫描线SL和数据线DL交叉的位置。开关薄膜晶体管ST用于选择与开关薄膜晶体管ST连接的像素。开关薄膜晶体管ST包括从栅极线GL分支出的栅极SG、与栅极SG相重叠的半导体沟道层SA、源极SS和漏极SD。驱动薄膜晶体管DT用于驱动在通过开关薄膜晶体管ST选择的像素处设置的有机发光二极管OD的阳极电极ANO。在一个实施方式中,阳极电极被设置为根据每一像素区域的发光区域而被隔离开。

[0050] 驱动薄膜晶体管DT包括与开关薄膜晶体管ST的漏极SD连接的栅极DG、半导体沟道层DA、与驱动电流线VDD连接的源极DS、和漏极DD。驱动薄膜晶体管DT的漏极DD连接到有机发光二极管OLE的阳极电极ANO。在阳极电极ANO和阴极电极CAT之间,设置有机发光层OL。阴极电极CAT连接到基础电压VSS。在驱动薄膜晶体管DT的栅极DG和驱动电流线VDD之间、或者在驱动薄膜晶体管DT的栅极DG和驱动薄膜晶体管DT的漏极DD之间,形成存储电容Cst。

[0051] 为了详细说明,将讨论图7。在本发明中,薄膜晶体管ST和DT可以具有与相关技术类似的结构。然而,本发明的主要特征之一是有有机发光二极管OLE和封装(封装层/基板)ENC。因此,将使用示出有机发光二极管的剖面结构的图7来解释本发明的主要特征。将使用图4解释基础薄膜晶体管的结构。

[0052] 在对角线长度超过20英寸的大面积基板SUB上,分别形成开关薄膜晶体管ST和驱动薄膜晶体管DT的栅极SG和DG。依据本发明本实施方式的有机发光二极管显示器是一种顶部发光型。因此,基板SUB可以不是透明基板。在栅极SG和DG上,沉积栅绝缘体GI。在与栅极SG和DG相重叠的栅绝缘体GI上,分别形成半导体层SA和DA。在半导体层SA和DA上,形成彼此面对且分隔开的源极SS和DS以及漏极SD和DD。开关薄膜晶体管ST的漏极SD经由贯穿栅绝缘体GI的接触孔而连接到驱动薄膜晶体管DT的栅极DG。在具有开关薄膜晶体管ST和驱动薄膜晶体管DT的基板SUB上,沉积钝化层PAS。

[0053] 具有这些薄膜晶体管ST和DT的基板的上表面并不处于平坦和/或平滑的状态,而是处于具有许多台阶的不平坦和/或粗糙的状态。为了使有机发光二极管显示器在整个显示区域上具有良好的发光质量,有机发光层OL应当在平坦或者平滑的表面上形成。因此,为了使得上表面处于平坦而均匀的状态,在基板SUB的整个表面上沉积涂覆层OC(或者“平坦层”)。

[0054] 在涂覆层OC上,形成有机发光二极管OLE的阳极电极ANO。优选的是,在以矩阵方式设置的像素区域之一处,设置作为一个阳极电极ANO形成的阳极电极ANO。进一步来讲,阳极电极ANO经由贯穿涂覆层OC和钝化层PAS的接触孔而连接到驱动薄膜晶体管DT的漏极DD。

[0055] 在具有阳极电极ANO的基板SUB上,在具有开关薄膜晶体管ST、驱动薄膜晶体管DT和各种线DL、SL和VDD的区域上方形成堤部BN,以限定发光区域。阳极电极ANO的通过堤部BN暴露出的部分将成为发光区域。

[0056] 在从堤部BN暴露出的阳极电极ANO上,沉积空穴注入层HIL。在空穴注入层HIL上,层叠空穴传输层HTL。优选的是,空穴注入层HIL和空穴传输层HTL被设置为填充和覆盖所有像素区域。即,空穴注入层HIL和空穴传输层HTL可以被设置为覆盖基板SUB的整个表面的薄层。

[0057] 在空穴传输层HTL上,层叠源能量层SEL。具体来讲,源能量层SEL可以具有与阳极电极ANO相同的形状。即,优选的是,在每一像素区域处设置作为一个源能量层SEL形成的源能量层SEL。进一步来讲,优选的是,源能量层SEL包括照射具有在300nm至350nm波长范围之间的任何一种波长的紫外光的有机材料。另外,还优选的是,源能量层SEL包括吸收具有380nm至780nm波长范围的可见光的有机材料。例如,源能量层SEL可以是照射具有高能量的紫外光、并且对于可见光具有高吸收系数的黑色有机紫外光发光层。作为本发明的一个实施方式,可以在基板的位于阳极电极和源能量层之间的整个区域上层叠空穴注入层;可以在基板的位于空穴注入层和源能量层之间的整个区域上层叠空穴传输层;可以在基板的位于源能量层和阴极电极之间的整个区域上层叠电子传输层;以及可以在基板的位于电子传输层和阴极电极之间的整个区域上层叠电子注入层。

[0058] 图8示出从根据本发明实施方式的有机发光二极管显示器中所包括的源能量层SEL照射的紫外光的波长范围的实例。图8是示出从根据本发明第二实施方式的具有量子点的有机发光二极管显示器的源能量层提供的源能量的波长范围的图表。在图8中,横轴表示波长(nm),纵轴表示吸光度(abs(a.u.))。

[0059] 在源能量层SEL上,设置电子传输层ETL。在电子传输层ETL上,层叠电子注入层EIL。在电子注入层EIL上,沉积阴极电极CAT。优选的是,电子传输层ETL、电子注入层EIL和阴极电极CAT覆盖所有像素区域。因此,它们可以具有如下的薄膜结构:其中它们被顺序地层层叠在基板SUB上以覆盖显示区域的整个表面。由此,完成了包括阳极电极ANO、源能量层SEL和阴极电极CAT的有机紫外光发光二极管OLE。

[0060] 在具有薄膜晶体管ST和DT以及有机紫外光发光二极管OLE的基板SUB上,贴附封装ENC(例如,封装层/基板)。优选的是,封装ENC以均匀间隙贴附在基板SUB上。为了保持基板SUB和封装ENC之间的均匀间隙,可以在基板SUB上形成多个间隔物SP。优选的是,间隔物SP被设置在覆盖非显示区域的堤部BN上,其中非显示区域包括驱动电流线VDD、扫描线SL和/或数据线DL。

[0061] 在封装ENC的内表面上,设置包括量子点的多个量子发光层QDR、QDG和QDB。在以矩阵方式布置的像素区域中的任一像素区域处设置量子发光层QDR、QDG和QDB中的任何一个,以对应于阳极电极ANO和/或源能量层SEL。

[0062] 量子发光层QDR、QDG和QDB包括量子点。量子点是例如具有2~12nm直径的半导体颗粒。根据颗粒尺寸,它发射具有某种波长的光。当照射紫外光时,量子点根据量子点的尺寸发射红光、绿光和蓝光中的任何一种光。例如,在红色量子发光层QDR处,设置多个红色量子点,红色量子点在从源能量层SEL接收紫外光时产生红光。在绿色量子发光层QDG处,设置多个绿色量子点,绿色量子点在从源能量层SEL接收紫外光时产生绿光。在蓝色量子发光层QDB处,设置多个蓝色量子点,蓝色量子点在从源能量层SEL接收紫外光时产生蓝光。

[0063] 在每一量子发光层QDR、QDG和QDB之间,可以设置黑矩阵BM。黑矩阵BM用于防止来自每一像素区域的光彼此混合,从而能够确保颜色光的纯度。对于包括黑矩阵BM的情形,可以将用于保持基板SUB和封装ENC之间的单元间隙的间隔物SP设置为与黑矩阵BM相重叠。

[0064] 在具有量子点的有机发光二极管显示器中,仅仅通过使用印网掩模的一道蒸发工艺,将源能量层SEL形成为在每一像素区域中具有隔离形状。进一步来讲,通过量子发光层QDR、QDG和QDB呈现全色阶。在封装ENC的内表面上形成量子有机材料之后,将封装ENC和基

板SUB结合在一起。因此,能够简化用于制造具有薄膜晶体管ST和DT以及有机发光二极管OLE的基板SUB的工艺,并且能够节省制造成本。

[0065] 在根据本发明实施方式的具有量子点的有机发光二极管显示器中,在阳极电极ANO和阴极电极CAT之间插入照射紫外光的源能量层SEL。源能量层SEL包括具有良好吸收系数/吸收率的黑色树脂材料。即,源能量层SEL照射紫外光,但是它吸收从外部进入的几乎全部可见光。因此,从外部进入的任何环境光在被阳极电极ANO或者阴极电极CAT反射之前,已被源能量层SEL吸收。因此,根据本发明的具有量子点的有机发光二极管显示器能够通过消除环境光的反射来提供最佳的显示质量。

[0066] 此外,由于源能量层SEL具有照射高能量紫外光的有机材料,因此可以以相同的能量消耗,将更高能量提供到量子发光层。因此,本发明能够提供具有增强的能量效率、更高光效率和改善的亮度的有机发光二极管显示器。

[0067] 根据本发明的具有量子点的有机发光二极管显示器不需要诸如偏振板之类的任何光学元件来减少环境光的反射。由于不存在由偏振板导致的亮度降低,因此可以以相同的功耗提供更高亮度。

[0068] 在上述实施方式中,有机发光二极管显示器具有用于呈现全色阶的红色像素、绿色像素和蓝色像素。在此情况下,单位像素区域包括具有红色子像素区域、绿色子像素区域和蓝色子像素区域的三个子像素区域。在其它情况下,为了增加颜色纯度,可以包括用于其他颜色的更多子像素。例如,单位像素区域可以具有包括红色、绿色和蓝色子像素在内的四个或者六个子像素区域。

[0069] 尽管已经参照附图详细说明了本发明的实施方式,但是本领域技术人员可理解的是,本发明可以在不改变本发明的技术精神或者实质特征的情况下以其他具体形式来实现。因此,应注意的是,前述实施方式在所有方面都是说明性的,而不应被视为限制本发明。本发明的范围是由所附权利要求书而不是发明的详细说明来限定的。在权利要求书的含义和范围内作出的所有变更或者变型或者它们的等效物都应视为属于本发明的范围内。

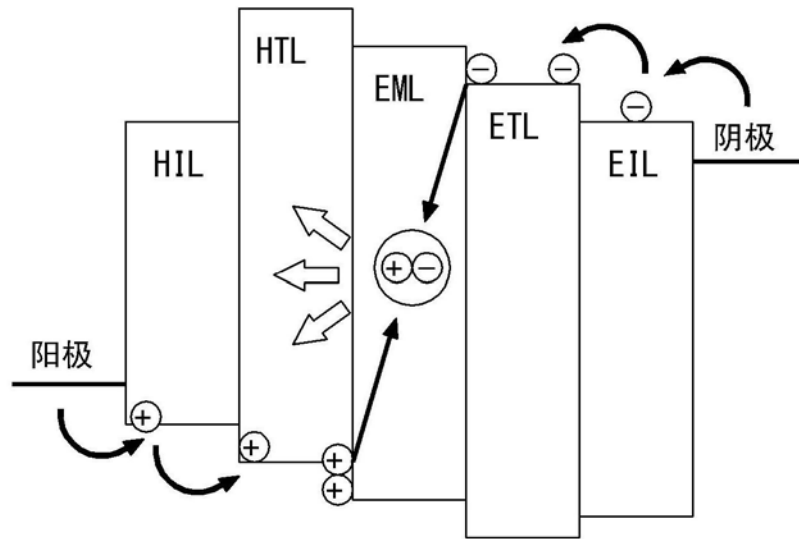


图1

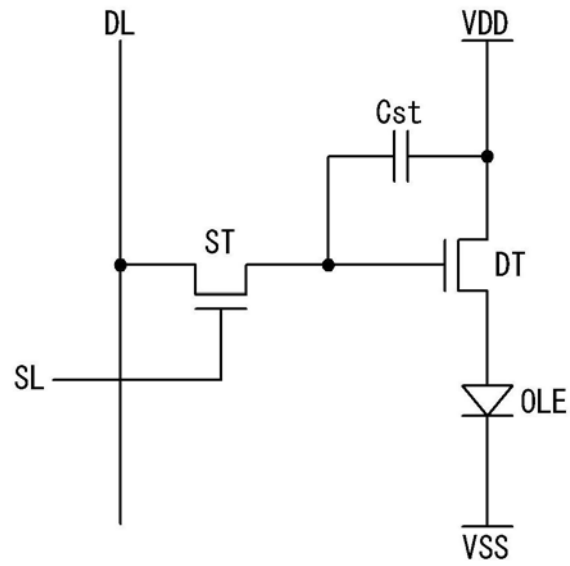


图2

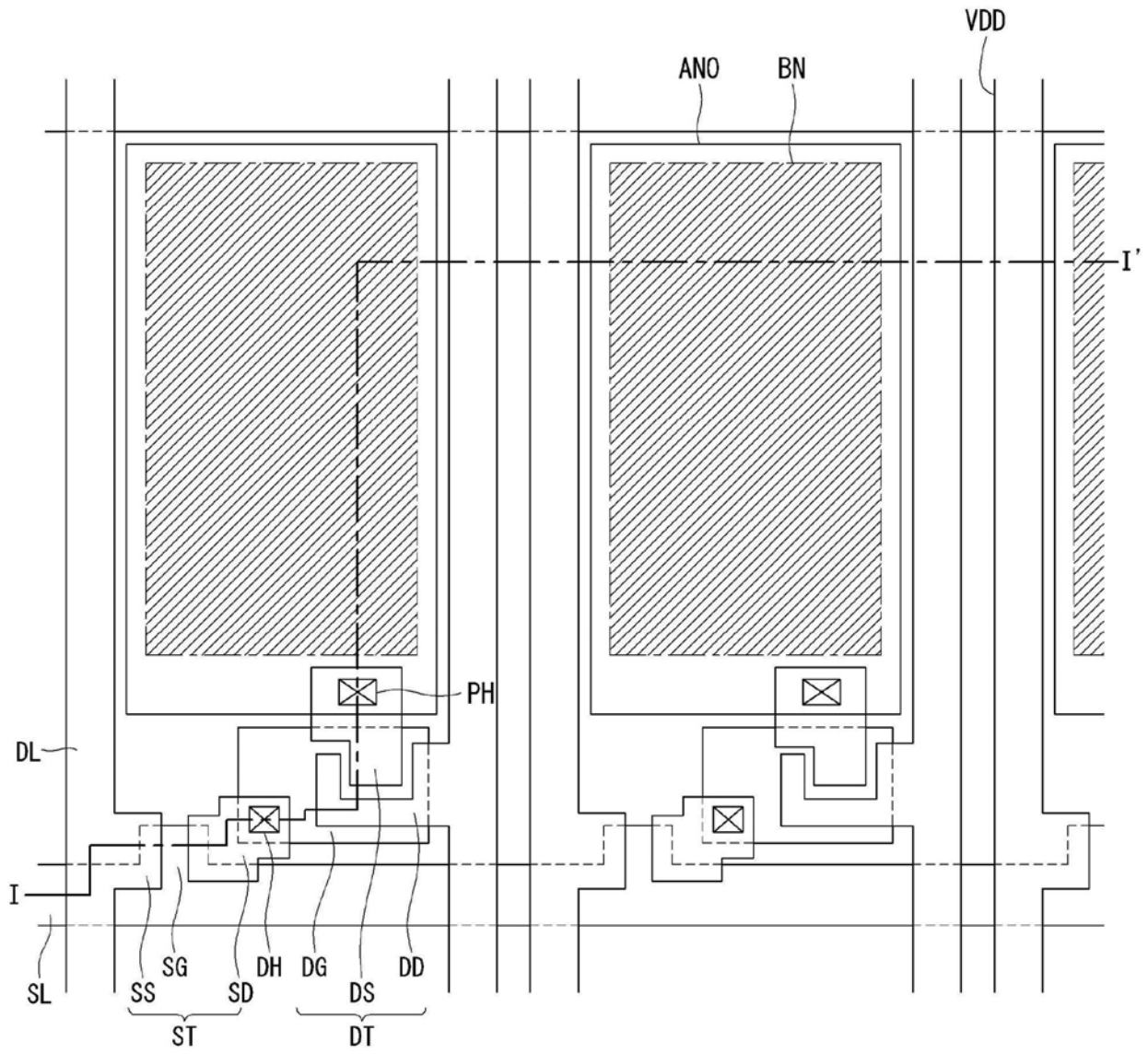


图3

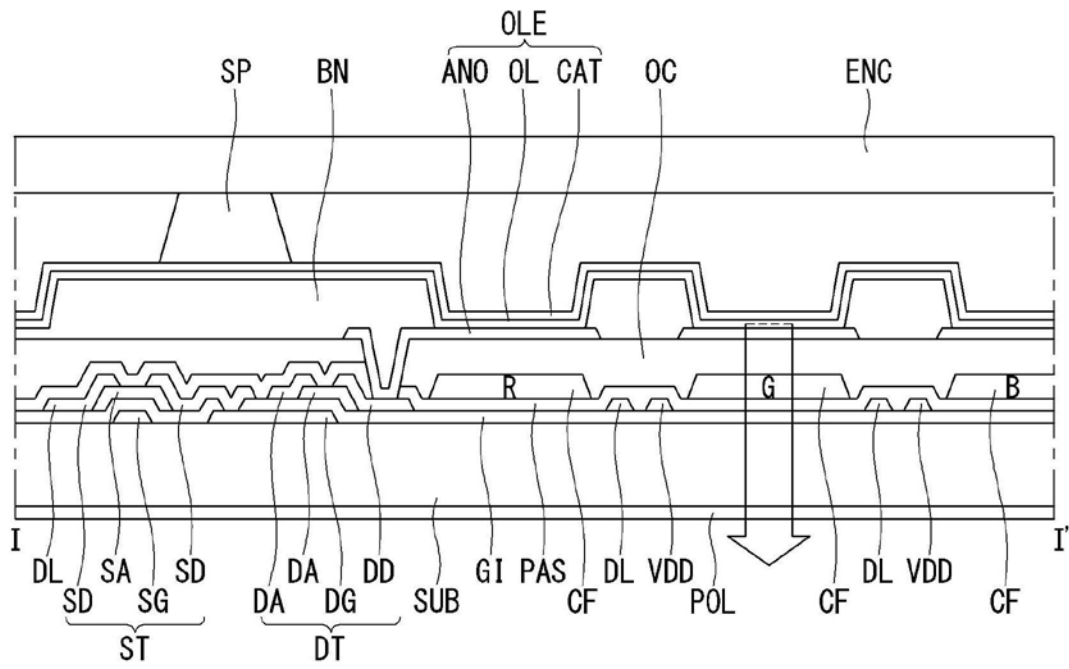


图4

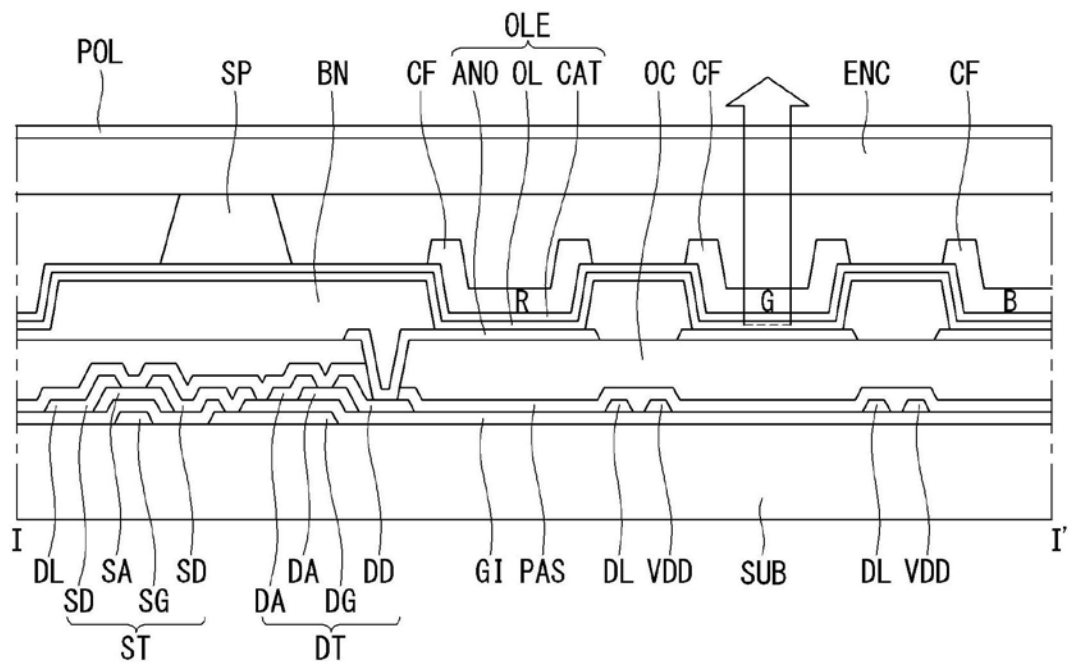


图5

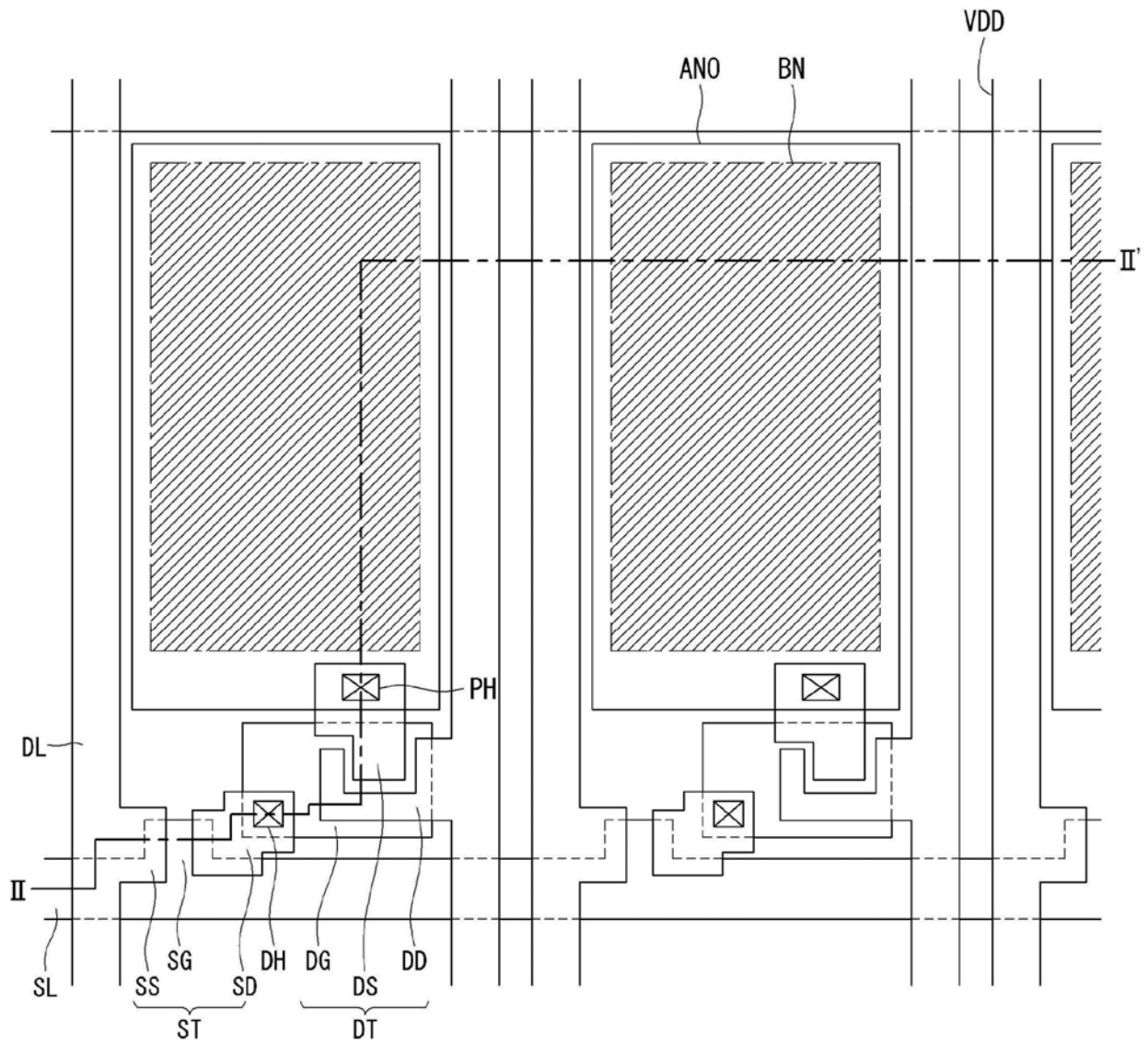


图6

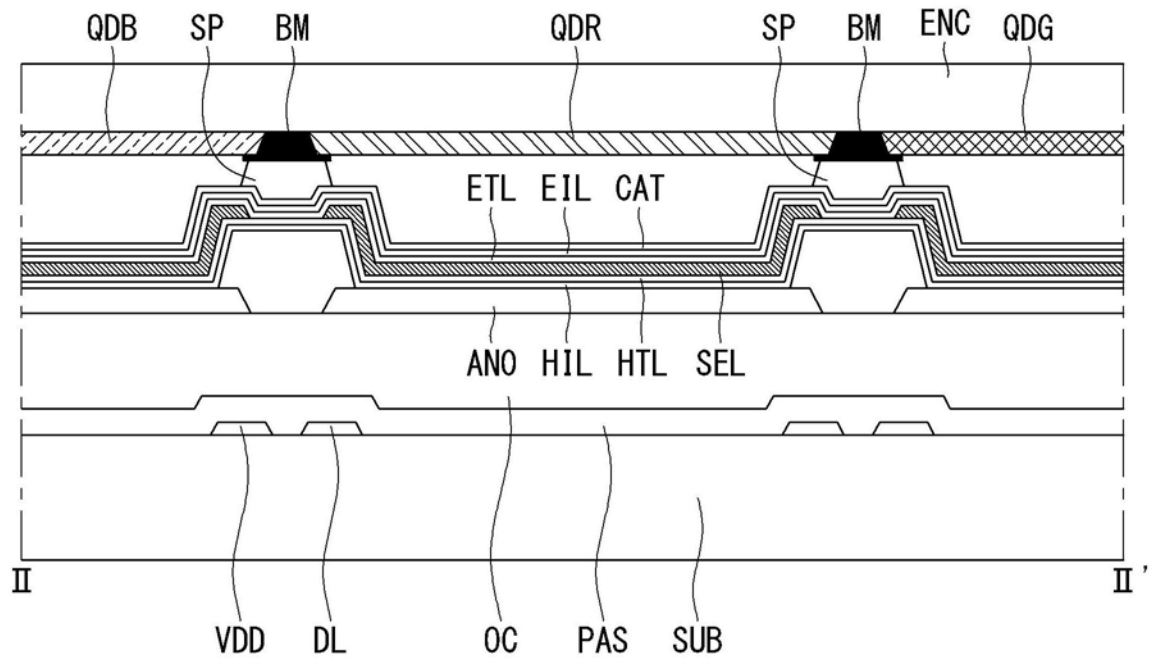


图7

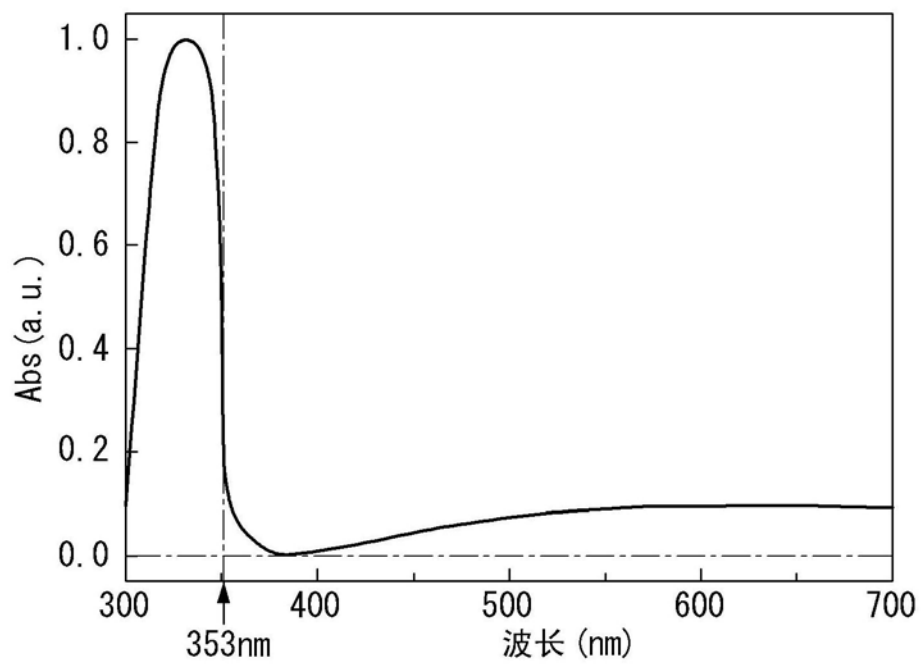


图8

本发明涉及具有量子点的有机发光二极管显示器。本发明提供了一种有机发光二极管显示器，包括：基板，所述基板具有多个像素区域，每一像素区域具有发光区域和非发光区域；薄膜晶体管，所述薄膜晶体管设置在所述非发光区域中；有机发光二极管，所述有机发光二极管与所述薄膜晶体管连接并且设置在所述发光区域中，所述有机发光二极管包括阳极电极、阴极电极、和在所述阳极电极和所述阴极电极之间的源能量层；封装层，所述封装层被结合在所述基板上；以及量子发光层，所述量子发光层通过来自所述源能量层的能量照射具有任何一种波长的光，所述量子发光层设置在所述封装层的内表面上且对应于所述源能量层。

