



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106972105 A

(43)申请公布日 2017. 07. 21

(21)申请号 201610849496.9

(22)申请日 2016.09.23

(30)优先权数据

10-2015-0151348 2015.10.29 KR

(71)申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72)发明人 金东奎

(74)专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 宋颖娉 宋志强

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

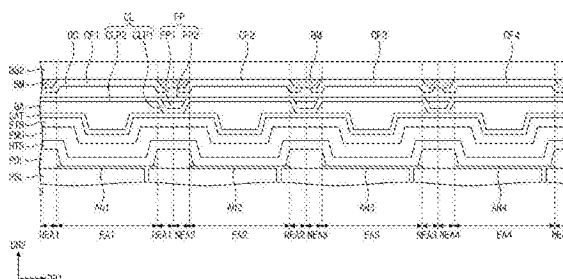
权利要求书1页 说明书15页 附图18页

(54)发明名称

显示设备

(57)摘要

一种显示设备包括:位于第一底基板上的有机电致发光器件;位于有机电致发光器件上并包括发光区域和非发光区域的第二底基板;位于有机电致发光器件和第二底基板之间的基底层;位于基底层和有机电致发光器件之间的导电层;以及位于基底层和导电层之间并与导电层的一部分重叠的填充图案。导电层与发光区域和非发光区域重叠,覆盖填充图案,并与基底层相接触。导电层的一部分可以接触有机电致发光器件。填充图案包括具有绝缘材料的第一填充图案和位于第一填充图案上的第二填充图案。第二填充图案包括具有比导电层低的电阻的导电材料。



1. 一种显示设备,包括:
第一底基板;
位于所述第一底基板上的有机电致发光器件;
位于所述有机电致发光器件上并包括发光区域和非发光区域的第二底基板;
位于所述有机电致发光器件和所述第二底基板之间的基底层;
位于所述基底层和所述有机电致发光器件之间的导电层;以及
位于所述基底层和所述导电层之间并与所述导电层的一部分重叠的填充图案,其中:
所述导电层与所述发光区域和所述非发光区域重叠,覆盖所述填充图案,并与所述基底层相接触,
所述导电层的一部分与所述有机电致发光器件相接触,并且
所述填充图案包括:包括绝缘材料的第一填充图案和位于所述第一填充图案上的第二填充图案,所述第二填充图案包括具有比所述导电层低的电阻的导电材料。
2. 根据权利要求1所述的显示设备,其中所述绝缘材料包括光致抗蚀剂。
3. 根据权利要求1所述的显示设备,其中所述导电材料包括金属和金属合金中的至少一种。
4. 根据权利要求1所述的显示设备,其中所述导电材料包括铝、铜和银中的至少一种,或包括它们的合金。
5. 根据权利要求1所述的显示设备,其中所述导电层包括透明导电氧化物。
6. 根据权利要求1所述的显示设备,其中所述填充图案与所述发光区域隔开并与所述非发光区域重叠。
7. 根据权利要求1所述的显示设备,其中所述填充图案的宽度小于所述非发光区域的宽度。
8. 根据权利要求1所述的显示设备,其中所述导电层包括:
从所述基底层朝所述第一底基板突出并容纳所述填充图案的第一导电部分;和
连接至所述第一导电部分的第二导电部分。
9. 根据权利要求8所述的显示设备,其中:
所述第一导电部分的至少一部分与所述有机电致发光器件相接触,并且
所述第二导电部分与所述有机电致发光器件隔开。
10. 根据权利要求1所述的显示设备,其中所述有机电致发光器件包括:
阳极;
位于所述阳极上用于发射白光的发光器;和
位于所述发光器上的阴极,其中所述导电层的所述一部分与所述阴极相接触。

显示设备

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 2015年10月29日提交的名为“显示设备和制造显示设备的方法”的韩国专利申请第10-2015-0151348号通过引用被整体合并于此。

技术领域

[0003] 在本文描述的一个或多个实施例涉及显示设备。

背景技术

[0004] 平板显示设备可被分类为发射型和非发射型。发射型显示器的示例包括平板阴极射线管、等离子体显示面板和有机发光显示器。有机发光显示器为自发射,具有大的视角、优异的对比度和快速响应时间。

[0005] 因此,有机发光显示器可以用在例如智能电话、超薄笔记本电脑、平板个人计算机和柔性显示设备的移动设备中。有机发光显示器也可用在例如超薄电视的大型电子产品中。

[0006] 有机发光显示器基于空穴和电子在位于阳极与阴极之间的发光层中的复合而发射彩色光。

发明内容

[0007] 根据一个或多个实施例,一种显示设备包括:第一底基板;位于第一底基板上的有机电致发光器件;位于有机电致发光器件上并包括发光区域和非发光区域的第二底基板;位于有机电致发光器件和第二底基板之间的基底层;位于基底层和有机电致发光器件之间的导电层;以及位于基底层和导电层之间并与导电层的一部分重叠的填充图案。导电层与发光区域和非发光区域重叠,覆盖填充图案,并接触基底层,导电层的一部分接触有机电致发光器件,并且填充图案包括:包括绝缘材料的第一填充图案和位于第一填充图案上的第二填充图案,第二填充图案包括具有比导电层低的电阻的导电材料。绝缘材料可以包括光致抗蚀剂。

[0008] 导电材料可以包括金属和金属合金中的至少一种。导电材料可以包括铝(Al)、铜(Cu)和银(Ag)中的至少一种,或包括它们的合金。导电层可以包括透明导电氧化物。

[0009] 填充图案可以与发光区域隔开并可以重叠非发光区域。填充图案的宽度可以小于非发光区域的宽度。

[0010] 导电层可以包括:从基底层朝第一底基板突出并容纳填充图案的第一导电部分;以及连接至第一导电部分的第二导电部分。第一导电部分的至少一部分可以接触有机电致发光器件,第二导电部分可以与有机电致发光器件隔开。

[0011] 有机电致发光器件可以包括:阳极;位于阳极上用于发射白光的发光器;以及位于发光器上的阴极,其中导电层的所述一部分与阴极相接触。发光器可包括:第一发光层;位于第一发光层上的电荷产生层;以及位于电荷产生层上的第二发光层。发光器可包括:第一

发光层;位于第一发光层上的电荷产生层;位于电荷产生层上的第二发光层;以及位于第二发光层上并接触第二发光层的第三发光层。发光器可包括:第一发光层;位于第一发光层上的第一电荷产生层;位于第一电荷产生层上的第二发光层;位于第二发光层上的第二电荷产生层;以及位于第二电荷产生层上的第三发光层。

[0012] 有机电致发光器件可以发射白光。基底层可以包括滤色器层和覆盖层中的至少一个。基底层可包括具有滤色器和黑矩阵的滤色器层,填充图案的至少一部分重叠黑矩阵。

[0013] 根据一个或多个其它实施例,用于制造显示设备的方法包括:制备第一底基板和位于第一底基板上的有机电致发光器件;制备包括发光区域和非发光区域的第二底基板;在第二底基板上提供填充图案;和在第二底基板上提供导电层以覆盖填充图案,其中提供填充图案包括:在第二底基板上提供第一层,第一层包括绝缘材料;在第一层上提供第二层,第二层包括具有比导电层低的电阻的导电材料;图案化第二层;以及图案化第一层,其中提供填充图案包括提供与发光区域隔开并与非发光区域的一部分重叠的填充图案。提供第一层可以通过涂敷金属和金属合金中的至少一种来进行。提供第二层可以通过涂敷光致抗蚀剂来进行。导电层可以包括透明导电氧化物。

附图说明

[0014] 通过参考附图详细描述示例性实施例,对于本领域技术人员来说特征将变得显而易见,附图中:

[0015] 图1示出了显示设备的实施例;

[0016] 图2A示出了子像素的实施例,图2B示出了子像素的平面图,且图2C示出了沿图2B的线I-I'的剖视图;

[0017] 图3A示出了在显示设备中包括像素、填充图案和导电层的实施例,且图3B示出了对应于图3A中的实施例的透视图;

[0018] 图4A至图4D示出了显示设备中的发光区域的示例;

[0019] 图5A示出了有机电致发光器件的实施例,图5B示出了沿图3A中的线II-II'的剖视图,且图5C示出了沿图3A中的线III-III'的剖视图;

[0020] 图6A至图6D示出了发光单元的实施例;

[0021] 图7A和图7B示出了根据一个实施例的显示设备中的填充图案的位置关系的示例;

[0022] 图8A示出了制造显示设备的方法的实施例,且图8B示出了该方法的详细操作;并且

[0023] 图9A至图9H示出了对应于该方法的各制造阶段。

具体实施方式

[0024] 现在将在下文中参考附图更充分地描述示例实施例;然而,示例实施例可以以不同的形式体现,而不应当被解释为限于本文中提出的实施例。相反,提供这些实施例是为了使得本公开全面且完整,并且向本领域技术人员充分地传达示例性实施方式。各实施例可以被组合,以形成另外的实施例。

[0025] 在附图中,为了例示清楚,层和区域的尺寸可能被放大了。还将理解,当一层或元件被称为位于另一层或基板“上”时,它可直接位于另一层或基板上,或者也可以存在中间

层。此外,将理解的是,当一层被称为位于另一层“下”时,它可以直接位于下面,并且也可以存在一个或多个中间层。另外,还将理解的是,当一层被称为位于两个层“之间”时,它可以是这两个层之间的唯一层,或者也可以存在一个或多个中间层。在全文中,相同的附图标记指代相同的元件。

[0026] 将进一步理解的是,当在说明书中使用时,术语“包括”和/或包含表明存在所陈述的特征、整数、步骤、操作、元件和/或组件,但不排除存在或添加一个或多个其它特征、整数、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。此外,将理解的是,当诸如层、膜、区域、板等的部分被称为位于另一部分“上”时,它可以“直接”位于另一部分上,或者可以存在中间部分。此外,当诸如层、膜、区域、板等的部分被称为位于另一部分“下”时,它可以“直接”位于另一部分下方,或者可以存在中间部分。

[0027] 当一元件被称为“连接”或“耦接”到另一元件时,它可以直接连接或耦接到另一元件,或者间接连接或耦接到另一元件,其间有一个或多个中间元件。此外,当一元件被称为“包括”一个组件时,这表示该元件可以进一步包括其它组件,而不是排除其它组件,除非有不同的公开。

[0028] 图1示出了包括显示区域DA和非显示区域NDA的显示设备10的实施例。显示区域DA显示图像。当从显示设备10的厚度方向(例如DR4)上观察时,显示区域DA可具有大致矩形的形状或其它形状。

[0029] 显示区域DA包括被布置成矩阵形式的多个像素区域PA。多个像素PX位于像素区域PA中。每个像素PX包括有机电致发光器件(例如图5A中的OEL)和多个子像素(例如图2A中的SPX)。每个子像素可以包括子有机电致发光器件(例如图2A中的S_OEL)。

[0030] 非显示区域NDA不显示图像。当从显示设备的厚度方向(例如DR4)上观察时,非显示区域NDA例如可以围绕或以其它方式邻近显示区域DA。例如,非显示区域NDA可以在第一方向DR1和第三方向DR3上邻近显示区域DA。第三方向DR3与第一方向DR1和第二方向DR2相交。

[0031] 图2A示出了是显示设备10中的子像素的代表子像素的实施例。图2B是示出了该子像素的平面图。图2C示出了沿图2B的线I-I'的剖视图。

[0032] 参考图2A至图2C,子像素SPX可连接至包括数据线DL和驱动电压线DVL的导电部分。子像素包括连接至导电部分的薄膜晶体管TFT1和TFT2。子有机电致发光器件S_OEL和电容器Cst连接至薄膜晶体管TFT1和TFT2。子像素发射特定颜色的光,例如红色、绿色、蓝色、青色、品红色、黄色、白色或其它颜色。

[0033] 第一电压ELVDD和比第一电压ELVDD低的第二电压ELVSS被提供到子像素SPX。第一电压ELVDD和第二电压ELVSS被提供到子有机电致发光器件S_OEL。

[0034] 扫描线SL在第一方向DR1上延伸。数据线DL在与扫描线SL相交的第三方向DR3上延伸。驱动电压线DVL在与数据线DL的方向基本相同的方向即第三方向DR3上延伸。驱动电压线DVL接收第一电压ELVDD。扫描线SL将扫描信号传输到薄膜晶体管TFT1和TFT2。数据线DL将数据信号传输到薄膜晶体管TFT1和TFT2。驱动电压线DVL将驱动电压提供到薄膜晶体管TFT1和TFT2。导电层CL、填充图案FP和子有机电致发光器件S_OEL接收第二电压ELVSS。

[0035] 薄膜晶体管TFT1和TFT2包括控制子有机电致发光器件S_OEL的驱动薄膜晶体管TFT2和对驱动薄膜晶体管TFT2进行开关的开关薄膜晶体管TFT1。在实施例中,子像素SPX包

括两个薄膜晶体管TFT1和TFT2。在另一实施例中,子像素SPX可具有不同数目的晶体管和/或电容器。

[0036] 开关薄膜晶体管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连接至扫描线SL,第一源电极SE1连接至数据线DL。第一漏电极DE1通过第五接触孔CH5连接至第一公共电极CE1。开关薄膜晶体管TFT1根据施加到扫描线SL的扫描信号将来自数据线DL的数据信号传输到驱动薄膜晶体管TFT2。

[0037] 驱动薄膜晶体管TFT2包括第二栅电极GE2、第二源电极SE2和第二漏电极DE2。第二栅电极GE2连接至第一公共电极CE1。第二源电极SE2连接至驱动电压线DVL。第二漏电极DE2通过第三接触孔CH3连接至阳极AN。

[0038] 电容器Cst连接在驱动薄膜晶体管TFT2中的第二栅电极GE2与第二源电极SE2之间。电容器Cst充入并保持被输入到驱动薄膜晶体管TFT2中的第二栅电极GE2的数据信号。电容器Cst可以包括通过第六接触孔CH6连接至第一漏电极DE1的第一公共电极CE1和连接至驱动电压线DVL的第二公共电极CE2。

[0039] 根据本实施例,显示设备10包括第一基板和第二基板。第一基板包括第一底基板BS1、薄膜晶体管TFT1和TFT2、以及有机电致发光器件(例如图5A中的OEL)。第二基板包括第二底基板BS2、基底层CF1、CF2、CF3、CF4、BM和OC、导电层CL、以及填充图案FP。

[0040] 第一底基板BS1包括发光区域和非发光区域。发光区域包括第一发光区域(例如图3A中的EA1)、第二发光区域(例如图3A中的EA2)、第三发光区域(例如图3A中的EA3)、以及第四发光区域(例如图3A中的EA4)。非发光区域包括第一非发光区域(例如图3A中的NEA1)、第二非发光区域(例如图3A中的NEA2)、第三非发光区域(例如图3A中的NEA3)和第四非发光区域(例如图3A中的NEA4)。

[0041] 第一底基板可包括绝缘材料,诸如玻璃、塑料或石英。第一底基板BS1中的有机聚合物可以包括聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚酰亚胺或聚醚砜。第一底基板BS1可以通过考虑机械强度、热稳定性、透明度、表面平滑性、易用性或耐水性等进行选择。

[0042] 基板缓冲层可设置在第一底基板BS1上。基板缓冲层防止杂质扩散到开关薄膜晶体管TFT1和驱动薄膜晶体管TFT2。基板缓冲层可以由例如氮化硅(SiNx)、氧化硅(SiOx)或氮氧化硅(SiOxNy)等形成,也可以根据第一底基板BS1的材料和工艺条件进行排除。

[0043] 第一半导体层SM1和第二半导体层SM2位于第一底基板BS1上。第一半导体层SM1和第二半导体层SM2包括半导体材料,并分别充当开关薄膜晶体管TFT1和驱动薄膜晶体管TFT2的有源层。第一半导体层SM1和第二半导体层SM2中的每一个包括位于源区SA和漏区DRA之间的沟道区CA。第一半导体层SM1和第二半导体层SM2中的每一个可以包括无机半导体材料和/或有机半导体材料。源区SA和漏区DRA可以用n型或p型杂质掺杂。

[0044] 栅极绝缘层GI可以位于第一半导体层SM1和第二半导体层SM2上。

[0045] 栅极绝缘层GI覆盖第一半导体层SM1和第二半导体层SM2。栅极绝缘层GI可以包括有机绝缘材料或无机绝缘材料。

[0046] 第一栅电极GE1和第二栅电极GE2位于栅极绝缘层GI上。第一栅电极GE1和第二栅电极GE2被形成为分别覆盖与第一半导体层SM1和第二半导体层SM2中的沟道区CA相对应的区域。

[0047] 层间绝缘层IL位于第一栅电极GE1和第二栅电极GE2上。层间绝缘层IL覆盖第一栅电极GE1和第二栅电极GE2。层间绝缘层IL可以包括有机绝缘材料或无机绝缘材料。

[0048] 第一源电极SE1、第一漏电极DE1、第二源电极SE2和第二漏电极DE2位于层间绝缘层IL上。第二漏电极DE2通过栅极绝缘层GI和层间绝缘层IL中的第一接触孔CH1连接至第二半导体层SM2中的漏区DRA。第二源电极SE2通过栅极绝缘层GI和层间绝缘层IL中的第二接触孔CH2连接至第二半导体层SM2中的源区SA。第一源电极SE1通过栅极绝缘层GI和层间绝缘层IL中的第四接触孔CH4连接至第一半导体层SM1中的源区。第一漏电极DE1通过栅极绝缘层GI和层间绝缘层IL中的第五接触孔CH5连接至第一半导体层SM1中的漏区。

[0049] 钝化层PSL位于第一源电极SE1和第一漏电极DE1上,并位于第二源电极SE2和第二漏电极DE2上。钝化层PSL可以用作保护开关薄膜晶体管TFT1和驱动薄膜晶体管TFT2的保护膜。钝化层PSL也可以用作平坦化其顶面的覆盖膜。

[0050] 阳极AN可以位于钝化层PSL上,并且可以是例如正电极。阳极AN通过钝化层PSL中的第三接触孔CH3连接至驱动薄膜晶体管TFT2中的第二漏电极DE2。

[0051] 图3A示出了显示设备中的多个像素、填充图案和导电层。图3B是对应于图3A的分解透视图。

[0052] 参考图1、图2A至图2C以及图3A和图3B,每个像素PX包括多个子像素,例如第一子像素SPX1、第二子像素SPX2、第三子像素SPX3和第四子像素SPX4。每个子像素SPX包括发光区域和非发光区域。图3A和图3B是示例性的在于,在第一方向DR1的平面图中,第一子像素SPX1与第二子像素SPX2邻近,且第三子像素SPX3与第四子像素SPX4邻近。此外,在第三方向DR3的平面图中,第一子像素SPX1与第三子像素SPX3邻近,且第二子像素SPX2与第四子像素SPX4邻近。在另一实施例中,第一子像素SPX1、第二子像素SPX2、第三子像素SPX3和第四子像素SPX4可以以不同的方式布置。

[0053] 此外,图3A和图3B是示例性的在于,在平面图中,第一子像素SPX1、第二子像素SPX2、第三子像素SPX3和第四子像素SPX4在形状上彼此相同并且在尺寸上彼此相等。在另一实施例中,第一子像素SPX1、第二子像素SPX2、第三子像素SPX3和第四子像素SPX4的形状和/或尺寸可以不同。

[0054] 此外,图3A和图3B是示例性的在于,第一子像素SPX1、第二子像素SPX2、第三子像素SPX3和第四子像素SPX4中的每一个具有矩形形状。在另一实施例中,第一子像素SPX1、第二子像素SPX2、第三子像素SPX3和第四子像素SPX4可具有不同的形状,例如圆形、椭圆形、正方形、平行四边形、梯形和菱形中的至少一种形状。此外,第一子像素SPX1、第二子像素SPX2、第三子像素SPX3和第四子像素SPX4中的每一个可以例如具有其中至少一个角部具有圆形形状的矩形形状。

[0055] 参考图3A和图3B,在平面图中,第一发光区域EA1、第二发光区域EA2、第三发光区域EA3和第四发光区域EA4中的每一个可以具有矩形形状。在另一实施例中,第一发光区域EA1、第二发光区域EA2、第三发光区域EA3和第四发光区域EA4可具有不同的形状,例如圆形、椭圆形、正方形、平行四边形、梯形、菱形中的至少一种形状。此外,在平面图中,第一发光区域EA1、第二发光区域EA2、第三发光区域EA3和第四发光区域EA4中的每一个可以例如具有其中至少一个角部具有圆形形状的矩形形状。

[0056] 参考图3A和图3B,在平面图中,第一发光区域EA1和第二发光区域EA2可以在第一

方向DR1上顺序隔开。第三发光区域EA3和第四发光区域EA4可以在第一方向DR1上顺序隔开。第一发光区域EA1和第三发光区域EA3可以在第三方向DR3上顺序隔开。第二发光区域EA2和第四发光区域EA4可以在第三方向DR3上顺序隔开。在平面图中,第一发光区域EA1、第二发光区域EA2、第三发光区域EA3和第四发光区域EA4中的每一个的形状可以是第一方向DR1上的长度大于第三方向DR3上的长度的矩形。

[0057] 导电层CL可以与发光区域EA1、EA2、EA3和EA4以及非发光区域NEA1、NEA2、NEA3和NEA4中的每一个重叠。例如,在平面图中,导电层CL可以与发光区域EA1、EA2、EA3和EA4以及非发光区域NEA1、NEA2、NEA3和NEA4中的每一个重叠。

[0058] 填充图案FP与导电层CL的一部分重叠。填充图案FP可以与发光区域EA1、EA2、EA3和EA4隔开,并且可以与非发光区域NEA1、NEA2、NEA3和NEA4的一部分重叠。例如,在平面图中,填充图案FP可以与发光区域EA1、EA2、EA3和EA4隔开,并且可以与非发光区域NEA1、NEA2、NEA3和NEA4的一部分重叠。在平面图中,填充图案FP的宽度W2可小于非发光区域NEA1、NEA2、NEA3和NEA4的宽度W1。(术语“宽度”可以是例如在第一方向上)。

[0059] 在平面图中,填充图案FP可以是网格形式。例如,在平面图中,填充图案FP可以是来自第一矩形形状的从第一矩形形状中排除比第一矩形形状小的第二矩形形状的形式。

[0060] 填充图案FP包括第一填充图案FP1和第二填充图案FP2。第一填充图案FP1可以与发光区域EA1、EA2、EA3和EA4隔开,并且可以与非发光区域NEA1、NEA2、NEA3和NEA4的一部分重叠。在平面图中,第一填充图案FP1的宽度可以小于非发光区域NEA1、NEA2、NEA3和NEA4的宽度W1。

[0061] 在平面图中,第一填充图案FP1可以是网格形式。例如,在平面图中,第一填充图案FP1可以是来自第一矩形形状的从第一矩形形状中排除比第一矩形形状小的第二矩形形状的形式。

[0062] 第二填充图案FP2可以与发光区域EA1、EA2、EA3和EA4隔开,并且可以与非发光区域NEA1、NEA2、NEA3和NEA4的一部分重叠。例如,在平面图中,第二填充图案FP2可以与发光区域EA1、EA2、EA3和EA4隔开,并且可以与非发光区域NEA1、NEA2、NEA3和NEA4的一部分重叠。在平面图中,第二填充图案FP2的宽度可以小于非发光区域NEA1、NEA2、NEA3和NEA4的宽度W1。

[0063] 在平面图中,第二填充图案可以是网格形式。例如,在平面图中,第二填充图案FP2可以是来自第一矩形形状的从第一矩形形状排除比第一矩形形状小的第二矩形形状的形式。

[0064] 在平面图中,第一填充图案FP1的形状可以与第二填充图案FP2的形状相同。在平面图中,第一填充图案FP1的的形状的尺寸可以等于或者不同于第二填充图案FP2的的形状的尺寸。

[0065] 图4A至图4D示出了显示设备中的发光区域的实施例。在平面图中,第一发光区域EA1、第二发光区域EA2、第三发光区域EA3和第四发光区域EA4可以具有各种预定的形状。

[0066] 参考图4A,在平面图中,第一发光区域EA1、第二发光区域EA2、第三发光区域EA3和第四发光区域EA4可以在第一方向DR1上顺序隔开。另外,在平面图中,第一发光区域EA1、第二发光区域EA2、第三发光区域EA3和第四发光区域EA4中的每个的形状可以是第三方向DR3上的长度大于第一方向DR1上的长度的矩形。

[0067] 参考图4B,在平面图中,第一发光区域EA1、第二发光区域EA2、第三发光区域EA3和第四发光区域EA4可以在第一方向DR1上顺序隔开。另外,在平面图中,第一发光区域EA1、第二发光区域EA2、第三发光区域EA3和第四发光区域EA4中的每个的形状可以是第一方向DR1上的长度大于第三方向DR3上的长度的矩形。

[0068] 参考图4C,在平面图中,第一发光区域EA1和第二发光区域EA2可以在第三方向DR3上隔开。第三发光区域EA3和第四发光区域EA4可以在第一方向DR1上隔开。第一发光区域EA1和第二发光区域EA2中的每一个的形状可以是第一方向DR1上的长度大于第三方向DR3上的长度的矩形。第三发光区域EA3和第四发光区域EA4中的每一个的形状可以是第三方向DR3上的长度大于第一方向DR1上的长度的矩形。

[0069] 参考图4D,在平面图中,第一发光区域EA1和第二发光区域EA2可以在第一方向DR1上隔开。第三发光区域EA3和第四发光区域EA4可以位于第一发光区域EA1和第二发光区域EA2之间。第三发光区域EA3和第四发光区域EA4可以在第三方向DR3上隔开。第一发光区域EA1和第二发光区域EA2中的每一个的形状可以是第三方向DR3上的长度大于第一方向DR1上的长度的矩形。第三发光区域EA3和第四发光区域EA4中的每一个的形状可以是第一方向DR1上的长度大于在第三方向DR3上的长度的矩形。

[0070] 图4A至图4D在平面图中示出了第一发光区域EA1、第二发光区域EA2、第三发光区域EA3和第四发光区域EA4之间的位置关系、以及第一发光区域EA1、第二发光区域EA2、第三发光区域EA3和第四发光区域EA4中的每一个的形状的示例。在其它实施例中,第一发光区域EA1、第二发光区域EA2、第三发光区域EA3和第四发光区域EA4可以以不同的方式布置。另外,在其它实施例中,第一发光区域EA1、第二发光区域EA2、第三发光区域EA3和第四发光区域EA4可以具有不同的形状。

[0071] 图5A是示出了可包括在显示设备的一个或多个实施例中的有机电致发光(OEL)器件的实施例的剖视图。OEL可以发射白光或不同颜色的光。

[0072] 有机电致发光器件OEL包括第一子有机电致发光器件S_OEL1、第二子有机电致发光器件S_OEL2、第三子有机电致发光器件S_OEL3和第四子有机电致发光器件S_OEL4。第一子有机电致发光器件S_OEL1、第二子有机电致发光器件S_OEL2、第三子有机电致发光器件S_OEL3和第四子有机电致发光器件S_OEL4在横截面上彼此隔开。

[0073] 第一子有机电致发光器件S_OEL1包括第一阳极AN1、第一空穴传输区域部分HTRP1、第一发光单元部分EMUP1、第一电子传输区域部分ETRP1和第一阴极部分CATP1。第一子有机电致发光器件S_OEL1可以包括第一发光区域EA1和第一非发光区域NEA1。

[0074] 第二子有机电致发光器件S_OEL2包括第二阳极AN2、第二空穴传输区域部分HTRP2、第二发光单元部分EMUP2、第二电子传输区域部分ETRP2和第二阴极部分CATP2。第二子有机电致发光器件S_OEL2可以包括第二发光区域EA2和第二非发光区域NEA2。

[0075] 第三子有机电致发光器件S_OEL3包括第三阳极AN3、第三空穴传输区域部分HTRP3、第三发光单元部分EMUP3、第三电子传输区域部分ETRP3和第三阴极部分CATP3。第三子有机电致发光器件S_OEL3可以包括第三发光区域EA3和第三非发光区域NEA3。

[0076] 第四子有机电致发光器件S_OEL4包括第四阳极AN4、第四空穴传输区域部分HTRP4、第四发光单元部分EMUP4、第四电子传输区域部分ETRP4和第四阴极部分CATP4。第四子有机电致发光器件S_OEL4可以包括第四发光区域EA4和第四非发光区域NEA4。

[0077] 图5B是沿图3A的线II-II'的剖视图,且图5C是沿图3A的线III-III'的剖视图。

[0078] 参考图1、图2A至图2C、图3A和图3B以及图5A至图5C,第一阳极AN1、第二阳极AN2、第三阳极AN3和第四阳极AN4在横截面上隔开彼此。第一阳极AN1、第二阳极AN2、第三阳极AN3和第四阳极AN4彼此隔开。第一阳极AN1、第二阳极AN2、第三阳极AN3和第四阳极AN4可以是反射电极。当第一阳极AN1、第二阳极AN2、第三阳极AN3和第四阳极AN4中的每一个是反射电极时,第一阳极AN1、第二阳极AN2、第三阳极AN3和第四阳极AN4中的每一个可以包括例如银(Ag)、镁(Mg)、铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)或金属的组合。

[0079] 空穴传输区域HTR位于第一阳极AN1、第二阳极AN2、第三阳极AN3和第四阳极AN4上。空穴传输区域HTR可以是设置在例如第一发光区域EA1、第一非发光区域NEA1、第二发光区域EA2、第二非发光区域NEA2、第三发光区域EA3、第三非发光区域NEA3、第四发光区域EA4和第四非发光区域NEA4中的单体(例如单一整体结构)。

[0080] 空穴传输区域HTR包括空穴注入层和空穴传输层。空穴注入层和空穴传输层可以被形成单层。空穴注入层和空穴传输层可以被形成单层,并且可包括掺杂剂,例如p型掺杂剂。空穴传输区域HTR可以进一步包括空穴缓冲层和空穴阻挡层中的至少一个。

[0081] 空穴注入层可以包括例如诸如铜酞菁的酞菁化合物,或N,N'-二苯基-N,N'-双-[4-(苯基-间甲苯基-氨基)-苯基]-联苯基-4,4'-二胺(DNTPD)、4,4',4''-三(3-甲基苯基苯基氨基)(m-MTDATA)、4,4',4''-三(N,N-二苯基氨基)三苯胺(TDATA)、4,4',4''-三{N-(2-萘基)-N-苯基氨基}-三苯胺(2-TNATA)、聚(3,4-乙烯二氧噻吩)/聚(4-苯乙烯磺酸盐)(PEDOT/PSS)、聚苯胺/十二烷基苯磺酸(PANI/DBSA)、聚苯胺/苄基磺酸(PANI/CSA)或(聚苯胺)/聚(4-苯乙烯磺酸盐)(PANI/PSS)等。

[0082] 为了提高导电率,空穴注入层可以进一步包括电荷产生材料。电荷产生材料可以均匀地或非均匀地分布在空穴注入层中。电荷产生材料可以是例如p型掺杂剂。空穴注入层的至少一部分可以包括p型掺杂剂。p型掺杂剂可以包括例如醌衍生物、金属氧化物和含氰基的化合物中的一种。例如,p型掺杂剂的非限制性示例可以包括诸如醌二甲烷(TCNQ)或2,3,5,6-四氟乙烯-醌二甲烷(F4-TCNQ)的醌衍生物或诸如氧化钨或氧化钼的金属氧化物。

[0083] 空穴传输层位于空穴注入层上。空穴传输层可以包括例如诸如N-苯基吡唑或聚乙烯吡唑的吡唑类衍生物、氟系衍生物、诸如N,N'-双(3-甲基苯基)-N,N'-二苯基-[1,1-联苯基]-4,4'-二胺(TPD)或4,4',4''-三(N-吡唑基)三苯胺(TCTA)的三苯胺类衍生物、N,N'-二(1-萘基)-N,N'-二苯基联苯胺(NPB)或4,4'-亚环己基双[N,N-双(4-甲基苯基)苯胺](TAPC)等,但不限于此。

[0084] 空穴传输区域HTR包括第一空穴传输区域部分HTRP1、第二空穴传输区域部分HTRP2、第三空穴传输区域部分HTRP3、第四空穴传输区域部分HTRP4、第五空穴传输区域部分HTRP5、第六空穴传输区域部分HTRP6和第七空穴传输区域部分HTRP7。第一空穴传输区域部分HTRP1、第五空穴传输区域部分HTRP5、第二空穴传输区域部分HTRP2、第六空穴传输区域部分HTRP6、第三空穴传输区域部分HTRP3、第七空穴传输区域部分HTRP7和第四空穴传输区域部分HTRP4例如被顺序连接成单体。

[0085] 第一空穴传输区域部分HTRP1位于第一子有机电致发光器件S_OEL1中。第一空穴传输区域部分HTRP1与第一阳极AN1重叠。第二空穴传输区域部分HTRP2位于第二子有机电

致发光器件S_OEL2中。第二空穴传输区域部分HTRP2与第二阳极AN2重叠。第三空穴传输区域部分HTRP3位于第三子有机电致发光器件S_OEL3中。第三空穴传输区域部分HTRP3与第三阳极AN3重叠。第四空穴传输区域部分HTRP4位于第四子有机电致发光器件S_OEL4中。第四空穴传输区域部分HTRP4与第四阳极AN4重叠。第五空穴传输区域部分HTRP5设置在第一空穴传输区域部分HTRP1和第二空穴传输区域部分HTRP2之间。第六空穴传输区域部分HTRP6位于第二空穴传输区域部分HTRP2和第三空穴传输区域部分HTRP3之间。第七空穴传输区域部分HTRP7位于第三空穴传输区域部分HTRP3和第四空穴传输区域部分HTRP4之间。

[0086] 发光单元位于空穴传输区域HTR上。发光单元可以被提供为设置在例如第一发光区域EA1、第一非发光区域NEA1、第二发光区域EA2、第二非发光区域NEA2、第三发光区域EA3、第三非发光区域NEA3、第四发光区域EA4和第四非发光区域NEA4中的单体。发光单元可以发射例如白光。

[0087] 发光单元EMU包括第一发光单元部分EMUP1、第二发光单元部分EMUP2、第三发光单元部分EMUP3、第四发光单元部分EMUP4、第五发光单元部分EMUP5、第六发光单元部分EMUP6和第七发光单元部分EMUP7。第一发光单元部分EMUP1、第五发光单元部分EMUP5、第二发光单元部分EMUP2、第六发光单元部分EMUP6、第三发光单元部分EMUP3、第七发光单元部分EMUP7和第四发光单元部分EMUP4例如被顺序连接成单体。

[0088] 图6A至图6D是示出了显示设备中的发光单元的实施例的剖视图。参考图6A,发光单元EMU可以包括顺序层叠的第一发光层EML1、电荷产生层CGL和第二发光层EML2。第一发光层EML1和第二发光层EML2可以发射具有彼此不同的颜色的光。例如,第一发光层EML1可以发射黄光,第二发光层EML2可以发射蓝光。在另一实施例中,第一发光层EML1可以发射蓝光,第二发光层EML2可以发射黄光。

[0089] 电荷产生层CGL位于第一发光层EML1和第二发光层EML2之间,以调节第一发光层EML1和第二发光层EML2之间的电荷均匀性。电荷产生层CGL可包括促进电子注入到第一发光层EML1中的互连金属层以及促进空穴注入到第二发光层EML2中的互连空穴注入层。

[0090] 例如,互连金属层可以由被掺杂有具有优异的电子注入性能的碱金属的有机材料层形成。互连空穴注入层可以由包括p型有机材料的有机半导体层形成。在另一实施例中,电荷产生层CGL可被形成成为单层。

[0091] 参考图6B,发光单元EMU可包括顺序层叠的第一发光层EML1、电荷产生层CGL、第二发光层EML2和第三发光层EML3。第一发光层EML1、第二发光层EML2和第三发光层EML3中的每一个可以发射不同颜色的光。例如,第一发光层EML1可以发射黄光,第二发光层EML2可以发射绿光,第三发光层EML3可以发射红光。在另一实施例中,第一发光层EML1可以发射黄光,第二发光层EML2可以发射红光,第三发光层EML3可以发射绿光。电荷产生层CGL位于第一发光层EML1和第二发光层EML2之间,以调节第一发光层EML1与第二和第三发光层EML2和EML3之间的电荷均匀性。

[0092] 参考图6C,发光单元EMU可包括顺序层叠的第一发光层EML1、第二发光层EML2、电荷产生层CGL和第三发光层EML3。第一发光层EML1、第二发光层EML2和第三发光层EML3中的每一个可以发射不同颜色的光。例如,第一发光层EML1可以发射红光,第二发光层EML2可以发射绿光,第三发光层EML3可发射黄光。在另一实施例中,第一发光层EML1可以发射绿光,第二发光层EML2可以发射红光,第三发光层EML3可以发射黄光。电荷产生层CGL位于第二发

光层EML2和第三发光层EML3之间,以调节第三发光层EML3与第一和第二发光层EML1和EML2之间的电荷均匀性。

[0093] 参考图6D,发光单元EMU可包括顺序层叠的第一发光层EML1、第一电荷产生层CGL1、第二发光层EML2、第二电荷产生层CGL2和第三发光层EML3。第一发光层EML1、第二发光层EML2和第三发光层EML3中的每一个可以发射不同颜色的光。例如,第一发光层EML1、第二发光层EML2和第三发光层EML3中的各层中的一层可以发射蓝光,剩下的层中的一个可以发射绿光,另一个可以发射红光。第一电荷产生层CGL1位于第一发光层EML1和第二发光层EML2之间,并调节第一发光层EML1和第二发光层EML2之间的电荷均匀性。第二电荷产生层CGL2位于第二发光层EML2和第三发光层EML3之间,并调节第二发光层EML2和第三发光层EML3之间的电荷均匀性。

[0094] 参考图1、图2A至图2C、图3A和图3B以及图5A至图5C,电子传输区域ETR位于发光单元EMU上。电子传输区域ETR可以被提供为位于例如第一发光区域EA1、第一非发光区域NEA1、第二发光区域EA2、第二非发光区域NEA2、第三发光区域EA3、第三非发光区域NEA3、第四发光区域EA4和第四非发光区域NEA4中的单体。电子传输区域ETR可以进一步包括电子传输层。电子注入层位于电子传输层上。在一个实施例中,电子注入层可以被排除。

[0095] 电子传输层可以包括例如三(8-羟基喹啉)铝(Alq_3)、1,3,5-三(1-苯基-1H-苯并[d]咪唑-2-基)苯基(TPBi)、2,9-二甲基-4,7-二苯基-1,10-菲咯啉(BCP)、4,7-二苯基-1,10-菲咯啉(Bphen)、3-(4-联苯基)-4-苯基-5-叔丁基苯基-1,2,4-三唑(TAZ)、4-(萘-1-基)-3,5-二苯基-4H-1,2,4-三唑(NTAZ)、2-(4-联苯基)-5-(4-叔丁基苯基)-1,3,4-恶二唑(tBu-PBD)、双(2-甲基-8-羟基喹啉-N1,08)-(1,1'-联苯-4-羟基)铝(BAlq)、双(苯并喹啉-10-羟基)铍(Bebq₂)、9,10-二(萘-2-基)蒽(ADN)或其衍生物,但不限于此。电子传输层的厚度可为约100Å至约1000Å,例如约150Å至约500Å。当电子传输层的厚度满足这样的范围时,可以不实质增加驱动电压就实现电子传输特性的令人满意的水平。

[0096] 电子注入层可以包括例如氟化锂(LiF)、喹啉锂(LiQ)、氧化锂(Li_2O)、氯化钠(NaCl)、氟化铯(CsF)、诸如镱(Yb)的镧系元素金属、或诸如氯化铷(RbCl)或碘化铷(RbI)的金属卤化物。电子注入层可以包括其中电子传输材料与绝缘有机金属盐混合的材料。有机金属盐可以是具有大于约4eV的能带隙的材料。例如,有机金属盐可包括金属乙酸盐、金属苯甲酸盐、金属乙酰乙酸酯、乙酰丙酮金属或金属硬脂酸盐。电子注入层的厚度可为约1Å至约100Å,或约3Å至约90Å。当电子注入层的厚度满足这样的范围时,可以不实质增加驱动电压就实现电子注入特性的令人满意的水平。

[0097] 电子传输区域ETR包括第一电子传输区域部分ETRP1、第二电子传输区域部分ETRP2、第三电子传输区域部分ETRP3、第四电子传输区域部分ETRP4、第五电子传输区域部分ETRP5、第六电子传输区域部分ETRP6和第七电子传输区域部分ETRP7。第一电子传输区域部分ETRP1、第五电子传输区域部分ETRP5、第二电子传输区域部分ETRP2、第六电子传输区域部分ETRP6、第三电子传输区域部分ETRP3、第七电子传输区域部分ETRP7和第四电子传输区域部分ETRP4例如被顺序连接成单体。

[0098] 第一电子传输区域部分ETRP1位于第一子有机电致发光器件S_OEL1中。第一电子传输区域部分ETRP1与第一阳极AN1、第一空穴传输区域部分HTRP1和第一发光单元部分EMUP1重叠。第二电子传输区域部分ETRP2位于第二子有机电致发光器件S_OEL2中。第二电

子传输区域部分ETRP2与第二阳极AN2、第二空穴传输区域部分HTRP2和第二发光单元部分EMUP2重叠。第三电子传输区域部分ETRP3位于第三子有机电致发光器件S_OEL3中。第三电子传输区域部分ETRP3与第三阳极AN3、第三空穴传输区域部分HTRP3和第三发光单元部分EMUP3重叠。第四电子传输区域部分ETRP4位于第四子有机电致发光器件S_OEL4中。第四电子传输区域部分ETRP4与第四阳极AN4、第四空穴传输区域部分HTRP4和第四发光单元部分EMUP4重叠。

[0099] 阴极CAT位于电子传输区域ETR上。阴极CAT可以被提供为位于例如第一发光区域EA1、第一非发光区域NEA1、第二发光区域EA2、第二非发光区域NEA2、第三发光区域EA3、第三非发光区域NEA3、第四发光区域EA4和第四非发光区域NEA4中的单体。

[0100] 阴极CAT可以是公共电极或负电极。阴极CAT可以是半透射电极或反射电极。当阴极CAT是半透射电极或反射电极时,阴极CAT可以包括例如银(Ag)、镁(Mg)、铜(Cu)、铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)、锂(Li)、钙(Ca)、氟化锂/钙(LiF/Ca)、氟化锂/铝(LiF/Al)、钼(Mo)、钛(Ti)或其化合物或混合物(例如Ag和Mg的混合物)。

[0101] 此外,阴极CAT可以是多层结构,包括由上述材料形成的反射膜或半透射膜,以及由氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)或氧化铟锡锌(ITZO)等形成的透明导电膜。

[0102] 阴极CAT可连接至辅助电极。为了面向发光单元,辅助电极可以包括通过沉积例如银(Ag)、镁(Mg)、铜(Cu)、铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)、锂(Li)、钙(Ca)、氟化锂/钙(LiF/Ca)、氟化锂/铝(LiF/Al)、钼(Mo)、钛(Ti)或其化合物或混合物而形成的膜。阴极CAT可包括设置在该膜上的透明金属氧化物,例如氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、氧化铟锡锌(ITZO)、钼(Mo)或钛(Ti)等。

[0103] 有机电致发光器件OEL可以是前表面发光型。前表面发光型可指图像从第一底基板BS1朝向第二底基板BS2发射。当有机电致发光器件OEL是前表面发光型时,第一阳极AN1、第二阳极AN2、第三阳极AN3和第四阳极AN4可以是反射电极,阴极CAT可以是透射电极或半透射电极。

[0104] 阴极CAT包括第一阴极部分CATP1、第二阴极部分CATP2、第三阴极部分CATP3、第四阴极部分CATP4、第五阴极部分CATP5、第六阴极部分CATP6和第七阴极部分CATP7。第一阴极部分CATP1、第五阴极部分CATP5、第二阴极部分CATP2、第六阴极部分CATP6、第三阴极部分CATP3、第七阴极部分CATP7和第四阴极部分CATP4例如被顺序连接成单体。

[0105] 在有机电致发光器件OEL中,当电压被施加到第一阳极AN1、第二阳极AN2、第三阳极AN3、第四阳极AN4和阴极CAT中的每一个时,从第一阳极AN1、第二阳极AN2、第三阳极AN3和第四阳极AN4注入的空穴穿过空穴传输区域HTR并移动到发光单元EMU。从阴极CAT注入的电子穿过电子传输区域ETR并移动到发光单元EMU。电子和空穴在发光单元EMU中复合,以产生激子。当激子从激发态下降到基态时发射光。

[0106] 有机盖层可以设置在阴极CAT上。有机盖层可以被提供为位于例如第一发光区域EA1、第一非发光区域NEA1、第二发光区域EA2、第二非发光区域NEA2、第三发光区域EA3、第三非发光区域NEA3、第四发光区域EA4和第四非发光区域NEA4中的单体。

[0107] 有机盖层可从有机盖层的顶表面朝发光单元EMU反射从发光单元EMU发射的光。反射光通过该有机层中的谐振效应被放大。因此,显示设备10的发光效率可以得到提高。在前

表面发光型有机电致发光器件中,有机盖层可以通过光的内部全反射防止光在阴极CAT中的损耗。

[0108] 有机盖层可以包括例如N4,N4',N4'-四(联苯-4-基)联苯-4,4'-二胺(TPD15)、4,4',4"-三(咔唑-9-基)三苯胺(TCTA)、和N,N'-双(苯基)-2,2'-二甲基联苯胺(α -NPD)中的至少一种。

[0109] 封装层可以被提供在阴极CAT上,并且可以是位于例如第一发光区域EA1、第一非发光区域NEA1、第二发光区域EA2、第二非发光区域NEA2、第三发光区域EA3、第三非发光区域NEA3、第四发光区域EA4和第四非发光区域NEA4中的单体。

[0110] 封装层可以覆盖阴极CAT,并可以包括有机层、无机层以及包括有机材料和无机材料的混合层中的至少一层。封装层可以是单层或多层。封装层可以是例如薄膜封装层。封装层可以用于保护有机电致发光器件OEL。

[0111] 第二底基板BS2位于有机电致发光器件OEL上。第二底基板BS2包括发光区域EA1、EA2、EA3和EA4以及非发光区域NEA1、NEA2、NEA3和NEA4。发光区域EA1、EA2、EA3和EA4包括第一发光区域EA1、第二发光区域EA2、第三发光区域EA3和第四发光区域EA4。非发光区域NEA1、NEA2、NEA3和NEA4包括第一非发光区域NEA1、第二非发光区域NEA2、第三非发光区域NEA3和第四非发光区域NEA4。

[0112] 典型的第二底基板BS2可以包括例如诸如玻璃、塑料或石英之类的绝缘材料。第二底基板BS2中的有机聚合物可以包括例如聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚酰亚胺或聚醚砜。第二底基板BS2可以通过考虑例如机械强度、热稳定性、透明度、表面平滑性、易用性或耐水性等来选择。

[0113] 导电层CL、填充图案FP和基底层位于有机电致发光器件OEL和第二底基板BS2之间。基底层接触第二底基板BS2的底表面,并且可包括滤色器层CF1、CF2、CF3、CF4和BM以及覆盖层OC中的至少一个。滤色器层包括滤色器CF1、CF2、CF3和CF4以及黑矩阵BM。

[0114] 导电层CL可以被完全设置在第一底基板BS1和第二底基板BS2之间。导电层CL接触基底层CF1、CF2、CF3、CF4、BM和OC的底表面。导电层CL连接至有机电致发光器件OEL。例如,导电层CL连接至阴极CAT。

[0115] 导电层CL可以包括透明导电氧化物。典型的导电层CL可以包括例如氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)和氧化铟镓锌(IGZO)中的至少一种。

[0116] 导电层CL包括第一导电部分CLP1和第二导电部分CLP2。第一导电部分CLP1从基底层CF1、CF2、CF3、CF4、BM和OC朝第一底基板BS1突出,以容纳填充图案FP。第一导电部分CLP1的至少一部分接触有机电致发光器件OEL。例如,第一导电部分CLP1的至少一部分接触阴极CAT。在平面图中,第一导电部分CLP1与黑矩阵BM的至少一部分重叠。第二导电部分CLP2连接至第一导电部分CLP1。第二导电部分CLP2与有机电致发光器件OEL隔开。

[0117] 如上面所讨论的,滤色器层CF1、CF2、CF3、CF4和BM可以位于导电层CL和第二底基板BS2之间。滤色器层CF1、CF2、CF3、CF4和BM包括滤色器CF1、CF2、CF3、CF4和黑矩阵BM。滤色器CF1、CF2、CF3和CF4给从发光单元EMU接收的光提供颜色。滤色器CF1、CF2、CF3和CF4可包括第一滤色器CF1、第二滤色器CF2、第三滤色器CF3和第四滤色器CF4。

[0118] 第一滤色器CF1与第一子有机电致发光器件S_OEL1重叠。第一滤色器CF1位于第一发光区域EA1中。第一滤色器CF1可以给从发光单元EMU接收的光提供例如红色。在一个实施

例中,第一滤色器CF1可以提供不同的颜色。

[0119] 第二滤色器CF2与第二子有机电致发光器件S_OEL2重叠。第二滤色器CF2位于第二发光区域EA2中。第二滤色器CF2可以给从发光单元EMU接收的光提供例如绿色。在另一实施例中,第二滤色器CF2可以提供不同的颜色。

[0120] 第三滤色器CF3与第三子有机电致发光器件S_OEL3重叠。第三滤色器CF3位于第三发光区域EA3中。第三滤色器CF3可以给从发光单元EMU接收的光提供例如蓝色。在另一实施例中,第三滤色器CF3可以提供不同的颜色。

[0121] 第四滤色器CF4与第四子有机电致发光器件S_OEL4重叠。第四滤色器CF4位于第四发光区域EA4中。第四滤色器CF4可以给从发光单元EMU接收的光提供例如黄色。在另一实施例中,第四滤色器CF4可以提供不同的颜色。

[0122] 在图5B中,滤色器被示出为包括第一滤色器CF1、第二滤色器CF2、第三滤色器CF3和第四滤色器CF4。在另一实施例中,第一滤色器CF1、第二滤色器CF2、第三滤色器CF3和第四滤色器CF4中的至少一个可被排除。排除了滤色器CF1、CF2、CF3和CF4的发光区域EA1、EA2、EA3和EA4可发射例如白光。

[0123] 黑矩阵BM吸收从发光单元EMU发射的光。黑矩阵BM可以与对应于包括扫描线、数据线和薄膜晶体管(例如图2A中的TFT1和TFT2)的区域的遮光区域重叠。黑矩阵BM可以吸收光,由此阻挡在遮光区域中出现的光的泄漏。

[0124] 覆盖层OC可以位于导电层CL与滤色器层CF1、CF2、CF3、CF4和BM之间。在一个实施例中,覆盖层OC可以被排除。覆盖层OC可以包括有机层、无机层以及包括有机材料和无机材料的混合层中的至少一层。覆盖层OC可以是单层或多层。

[0125] 填充图案FP位于第二底基板BS2和导电层CL之间。填充图案FP包括第一填充图案FP1和第二填充图案FP2。第一填充图案FP1接触导电层CL。例如,第一填充图案FP1的顶表面接触第二填充图案FP2,且第一填充图案FP1的底表面和侧壁接触导电层CL。第一填充图案FP1包括绝缘材料,例如光致抗蚀剂。

[0126] 第二填充图案FP2位于第一填充图案FP1上,并且可以接触基底层CF1、CF2、CF3、CF4、BM和OC。例如,第二填充图案FP2的顶表面可以接触基底层CF1、CF2、CF3、CF4、BM和OC。第二填充图案FP2的底表面可以接触第一填充图案FP1。第二填充图案FP2的侧壁可接触导电层CL。

[0127] 第二填充图案FP2包括导电材料,例如,其具有比导电层CL的电阻低的电阻。导电材料可包括金属和金属合金中的至少一种。导电材料可以包括例如Al、Cu和Ag中的至少一种或其合金。导电材料的电阻率可以是例如约 $1.0 \times 10^{-8} \Omega \text{m}$ 至约 $30.0 \times 10^{-8} \Omega \text{m}$ 。电阻率表示当导电材料具有 1m^2 的单位面积和 1m 的单位长度时的电阻值。

[0128] 导电层CL和填充图案FP可以维持单元间隙。单元间隙可以对应于第一底基板BS1和第二底基板BS2之间的距离。例如,在一个实施例中,单元间隙可以对应于阴极CAT与基底层CF1、CF2、CF3、CF4、BM和OC之间的距离。

[0129] 间隔部分GA位于阴极CAT与基底层CF1、CF2、CF3、CF4、BM和OC之间。间隔部分GA可以位于单元间隙中,并且例如可以是真空层。在另一实施例中,间隔部分GA可以是有机层、无机层以及包括有机材料和无机材料的混合层中的至少一层。间隔部分GA可以是透明的。

[0130] 图7A和图7B示出了显示设备中的填充图案的位置关系的示例。参考图7A,填充图

案FP可以包括在第三方向DR3上延伸并在第一方向DR1上隔开的第一填充图案线FPL1。参考图7B,填充图案FP可以包括在第一方向DR1上延伸并在第三方向DR3上隔开的第二填充图案线FPL2。

[0131] 在图7A和图7B中,在平面图中,各个第一填充图案线FPL1和各个第二填充图案线FPL2以恒定间隔隔开。在另一实施例中,在平面图中,第一填充图案线FPL1和第二填充图案线FPL2可以是随机间隔。此外,在平面图中,图7A和图7B示出了填充图案FP的位置关系。在另一实施例中,在平面图中,填充图案可以设置(例如随机设置)在非发光区域NEA1、NEA2、NEA3和NEA4中。

[0132] 一种类型的显示设备可以包括用于保持第一底基板和第二底基板之间的单元间隙的间隔件。根据一个实施例,显示设备可以包括填充图案和导电层来保持第一底基板和第二底基板之间的单元间隙,而不采用独立的单元间隙。由于根据至少一个实施例的显示设备不需要提供间隔件的单独工艺,因此制造工艺可以简化。

[0133] 此外,在已经提出的一种类型的前表面发光型显示设备中,光从发光单元穿过阴极,从而可以被用户感知到。阴极可以是透射或半透射的导电材料。透射或半透射材料具有薄的厚度。因此,阴极可以具有升高的电阻。相应地,存在在阴极中出现电压降(IR降)的限制。

[0134] 根据一个或多个实施例,填充图案连接至导电层和阴极,并包括具有比导电层低的电阻的导电材料。因此,阴极的电阻可减小。结果,可以减小或防止在显示设备的阴极中可能出现的任何电压降。此外,导电层和填充图案可以保持均匀的阴极电压分布,并且用于驱动显示设备的功耗可以降低。结果,根据本实施例的显示设备可具有高的发光效率。此外,即使在阴极具有大面积时,也可以在整个表面上实现均匀的显示质量。

[0135] 图8A示出了用于制造显示设备的方法的实施例。图8B示出了该方法的详细操作。

[0136] 参考图5A至图5C和图8A,该方法包括制备第一底基板BS1和位于第一底基板BS1上的有机电致发光器件(操作S100),制备被分为发光区域EA1、EA2、EA3和EA4以及非发光区域NEA1、NEA2、NEA3和NEA4的第二底基板BS2(操作S200),在第二底基板BS2上提供填充图案FP(操作S300),以及在第二底基板BS2上提供导电层CL以覆盖填充图案FP(操作S400)。

[0137] 用于提供填充图案FP的操作S300可以包括在第二底基板BS2上提供包括具有比导电层CL的电阻低的电阻的导电材料的第一层L1(操作S310),在第一层L1上提供包括绝缘材料的第二层L2(操作S320),图案化第二层L2(操作S330),以及图案化第一层L1(操作S340)。

[0138] 图9A至图9H顺序示出了被包括在用于制造显示设备的方法的一个实施例中的操作。参考图8A、图8B和图9A,该方法包括制备第二底基板BS2。参考图8A、图8B和图9B,滤色器层CF1、CF2和BM被提供在第二底基板BS2上。滤色器层CF1、CF2和BM包括滤色器CF1和CF2和黑矩阵BM。在图9B中,为了描述方便,仅示出了第一滤色器CF1和第二滤色器CF2。

[0139] 参考图8A、图8B和图9C,覆盖层OC被提供在滤色器层CF1、CF2和BM上。在另一实施例中,在提供滤色器层CF1、CF2和BM和提供覆盖层OC的操作中,至少一个操作可以被排除。

[0140] 参考图8A、图8B和图9D,第一层L1被提供在滤色器层CF1、CF2和BM上(S310)。提供第一层L1的操作S310可以例如通过涂敷金属和金属合金中的至少一种来进行。

[0141] 参考图8A、图8B和图9E,第二层L2被提供在第一层L1上(S320)。提供第二层L2的操作可以例如通过涂敷光致抗蚀剂来进行。

[0142] 参考图3A、图3B、图8A、图8B和图9F,第二层L2被图案化(S330)。通过图案化第二层L2,可以提供第一填充图案FP1。第二层L2可以使用例如掩模进行蚀刻。

[0143] 参考图3A、图3B、图8A、图8B和图9G,第一层L1被图案化(S340)。通过图案化第一层L1,可以提供第二填充图案FP2。第一层L1可使用例如第一填充图案FP1作为掩模进行蚀刻。

[0144] 填充图案FP包括第一填充图案FP1和第二填充图案FP2。第一填充图案FP1可以与发光区域EA1、EA2、EA3和EA4隔开,并与非发光区域NEA1、NEA2、NEA3和NEA4的一部分重叠。例如,在平面图中,第一填充图案FP1可以与发光区域EA1、EA2、EA3和EA4隔开,并与非发光区域NEA1、NEA2、NEA3和NEA4的一部分重叠。在平面图中,第一填充图案FP1的宽度可以小于非发光区域NEA1、NEA2、NEA3和NEA4的宽度W1。

[0145] 第二填充图案FP2可以与发光区域EA1、EA2、EA3和EA4隔开,并与非发光区域NEA1、NEA2、NEA3和NEA4的一部分重叠。例如,在平面图中,第二填充图案FP2可以与发光区域EA1、EA2、EA3和EA4隔开,并与非发光区域NEA1、NEA2、NEA3和NEA4的一部分重叠。在平面图中,第二填充图案FP2的宽度可以小于非发光区域NEA1、NEA2、NEA3和NEA4的宽度W1。

[0146] 参考图3A、图3B、图8A、图8B和图9H,可以在通过图案化第一层L1和第二层L2中的每一个而提供的填充图案FP上提供导电层CL(S400)。在提供导电层CL的操作S400中,导电层CL可以包括透明导电氧化物。

[0147] 导电层CL可以与发光区域EA1、EA2、EA3和EA4以及非发光区域NEA1、NEA2、NEA3和NEA4中的每一个重叠。例如,在平面图中,导电层CL可以与发光区域EA1、EA2、EA3和EA4以及非发光区域NEA1、NEA2、NEA3和NEA4中的每一个重叠。

[0148] 已提出的一种制造显示设备的方法包括提供间隔件以保持第一底基板和第二底基板之间的单元间隙。然而,根据至少一个实施例,本实施例的方法包括填充图案和导电层,而不是独立的单元间隙。填充图案和导电层可以保持第一底基板和第二底基板之间的单元间隙。因此,根据本实施例的制造显示设备的方法不需要用于提供间隔件的单独工艺。结果,制造工艺可以被简化。

[0149] 此外,由于本实施例中的填充图案连接至导电层和阴极,并包括具有比导电层低的电阻的导电材料,所以阴极的电阻可减小。结果,可以防止否则可能出现在显示设备的阴极中的电压降,并且导电层和填充图案可以维持均匀的阴极电压分布。因此,用于驱动根据至少一个实施例的显示设备的功耗可减小,且发光效率可以提高。此外,即使当阴极被形成具有大面积时,也可以在整个表面上实现均匀的显示质量。

[0150] 根据一个或多个实施例,提供了可以防止阴极中的电压降并可以提高发光效率的显示设备。此外,提供了防止在阴极中出现电压降从而允许提高的发光效率和简化的制造工艺的制造方法。

[0151] 在本文中已经公开了示例实施例,尽管使用了特定的术语,但它们仅以一般和描述性的意思被使用和解释,而不是为了限制的目的。在某些情况下,对递交本申请的领域内的普通技术人员来说显而易见的是,结合特定实施例描述的特征、特性和/或元件可以单独使用,也可以与结合其它实施例描述的特征、特性和/或元件组合使用,除非另有明确说明。因此,本领域技术人员将理解,可以在不脱离权利要求中提出的本实施例的精神和范围的情况下进行形式和细节上的各种改变。

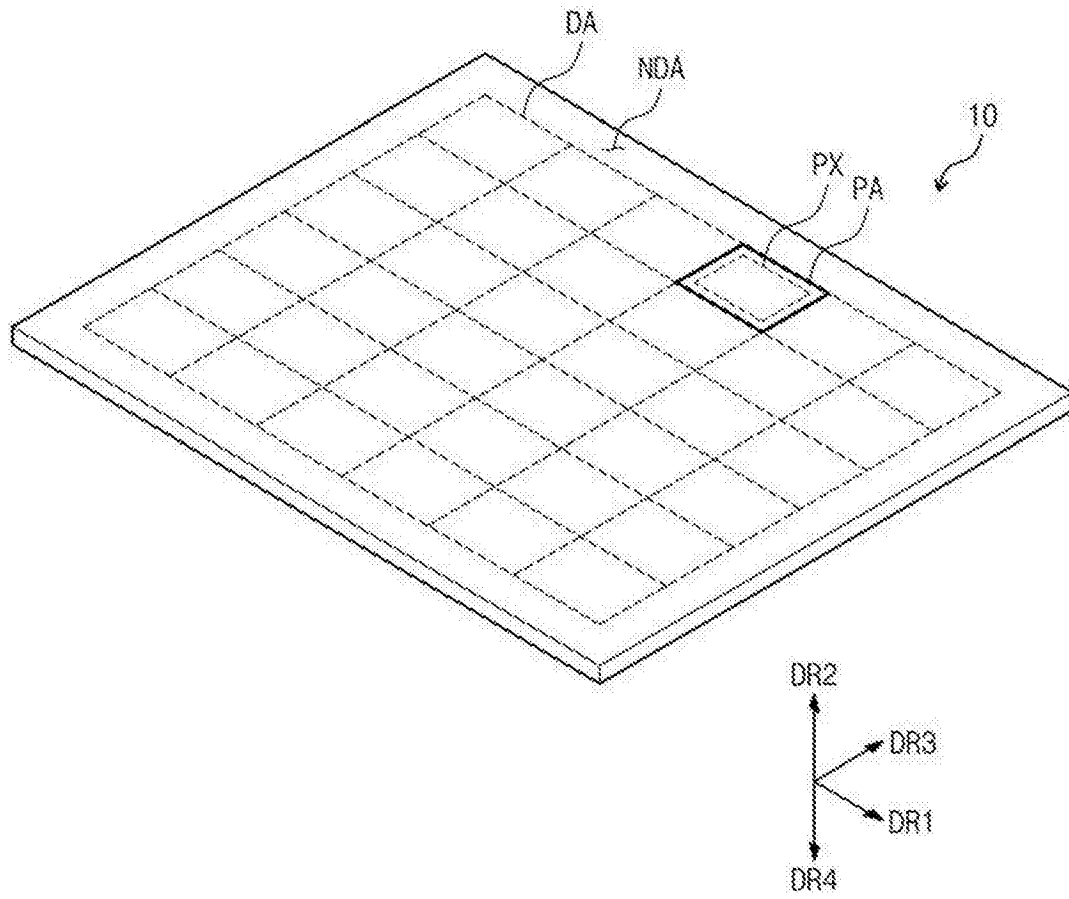


图1

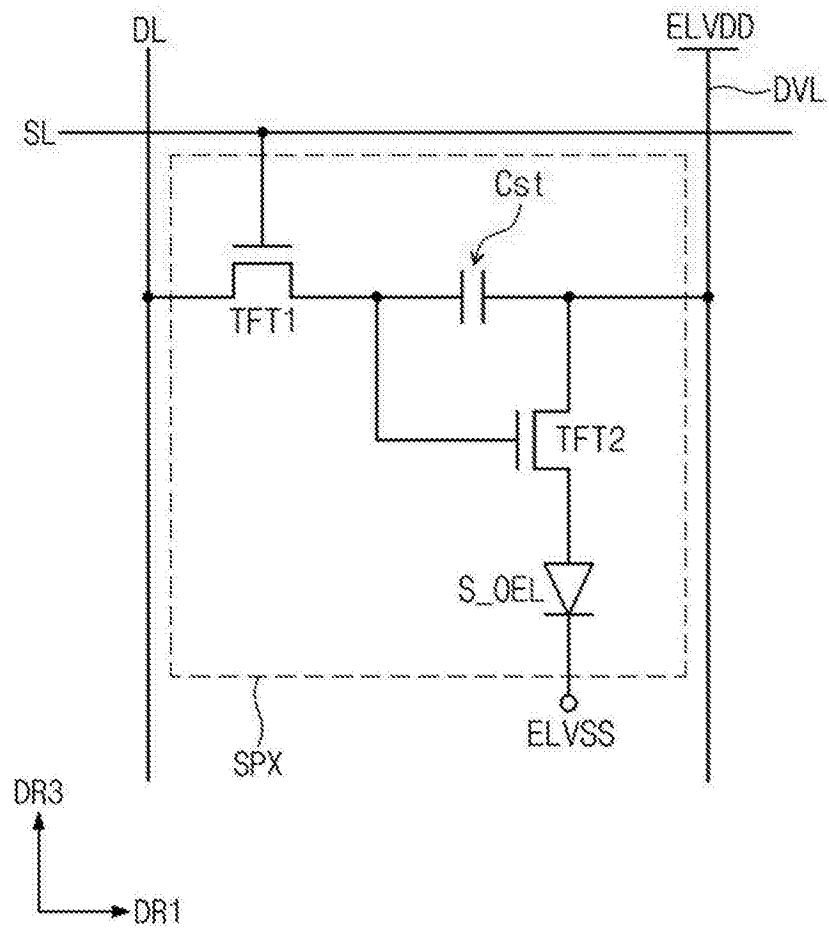


图2A

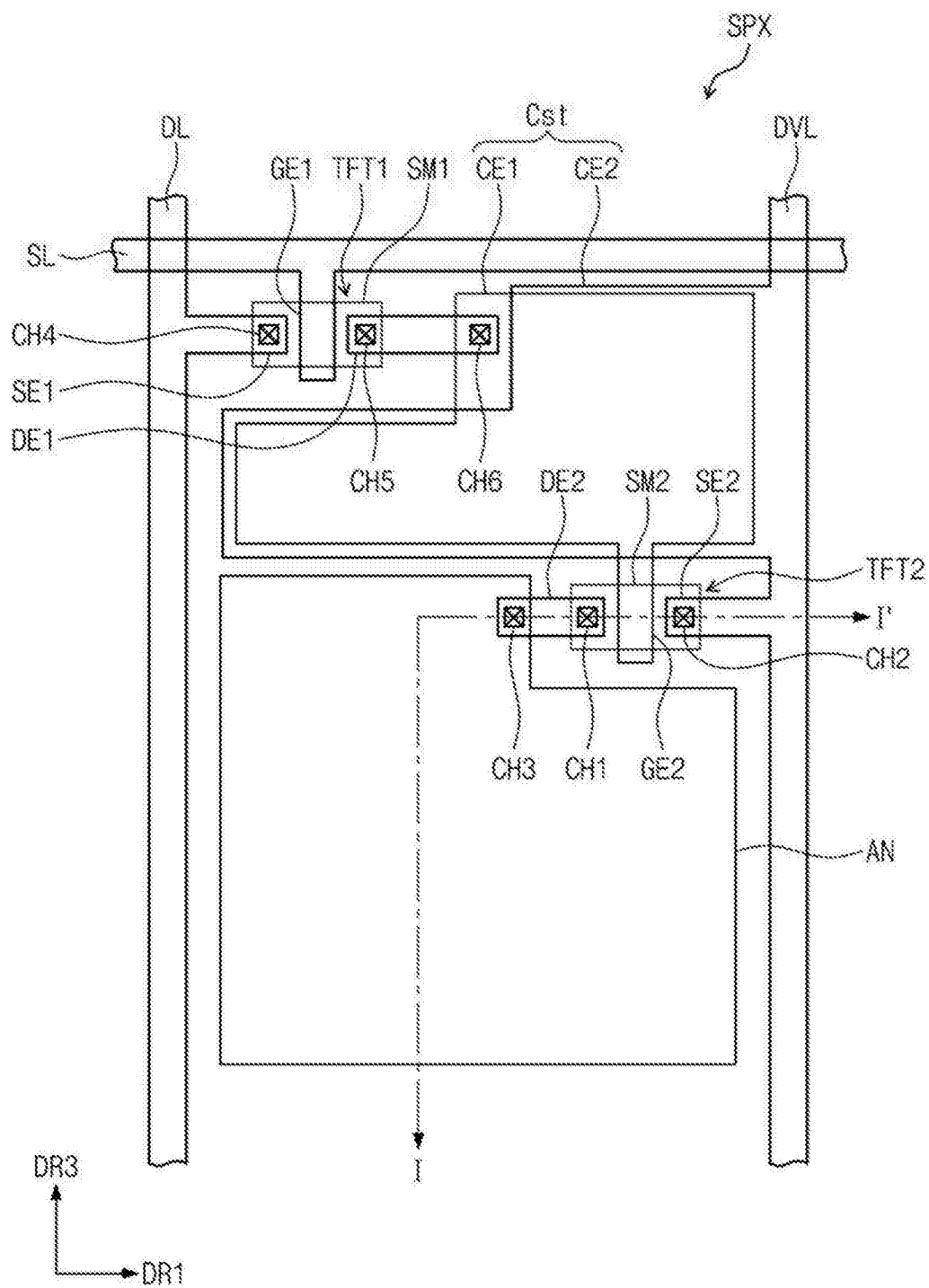


图 2B

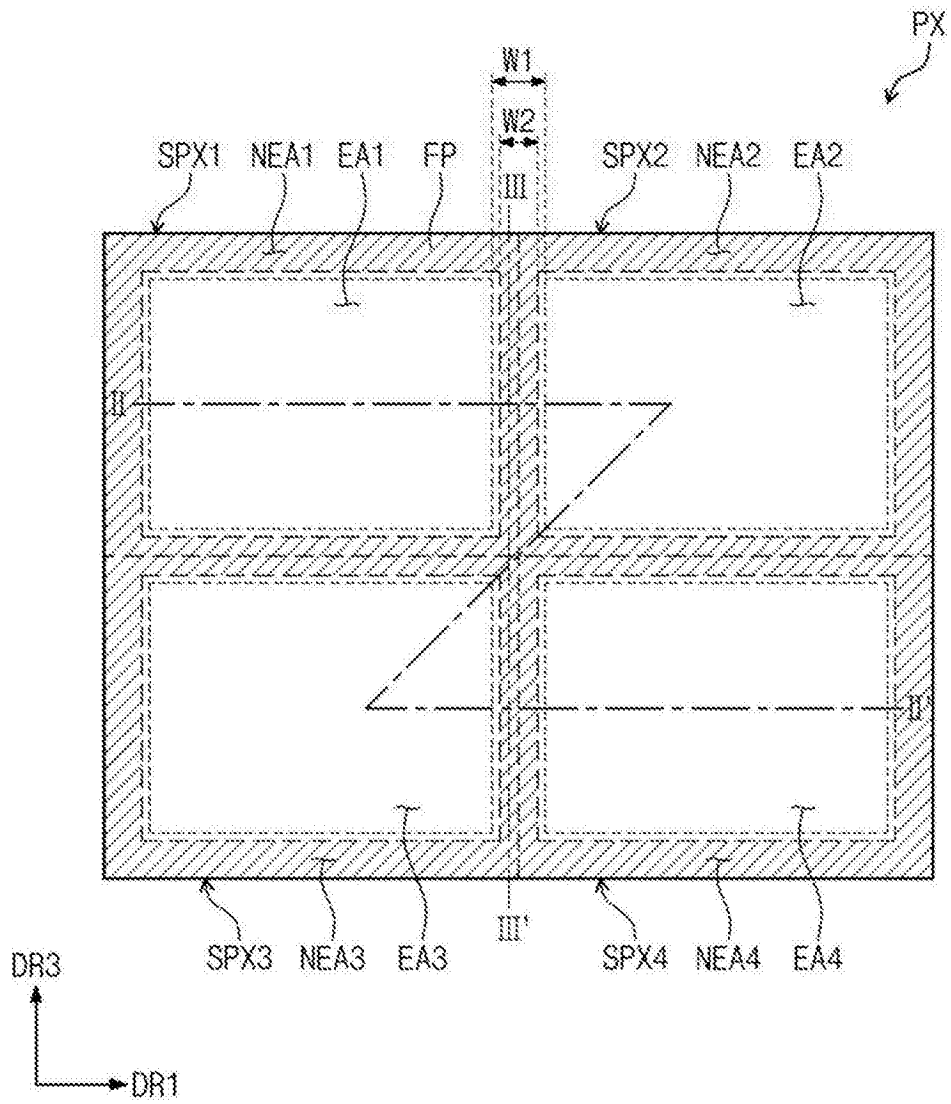


图3A

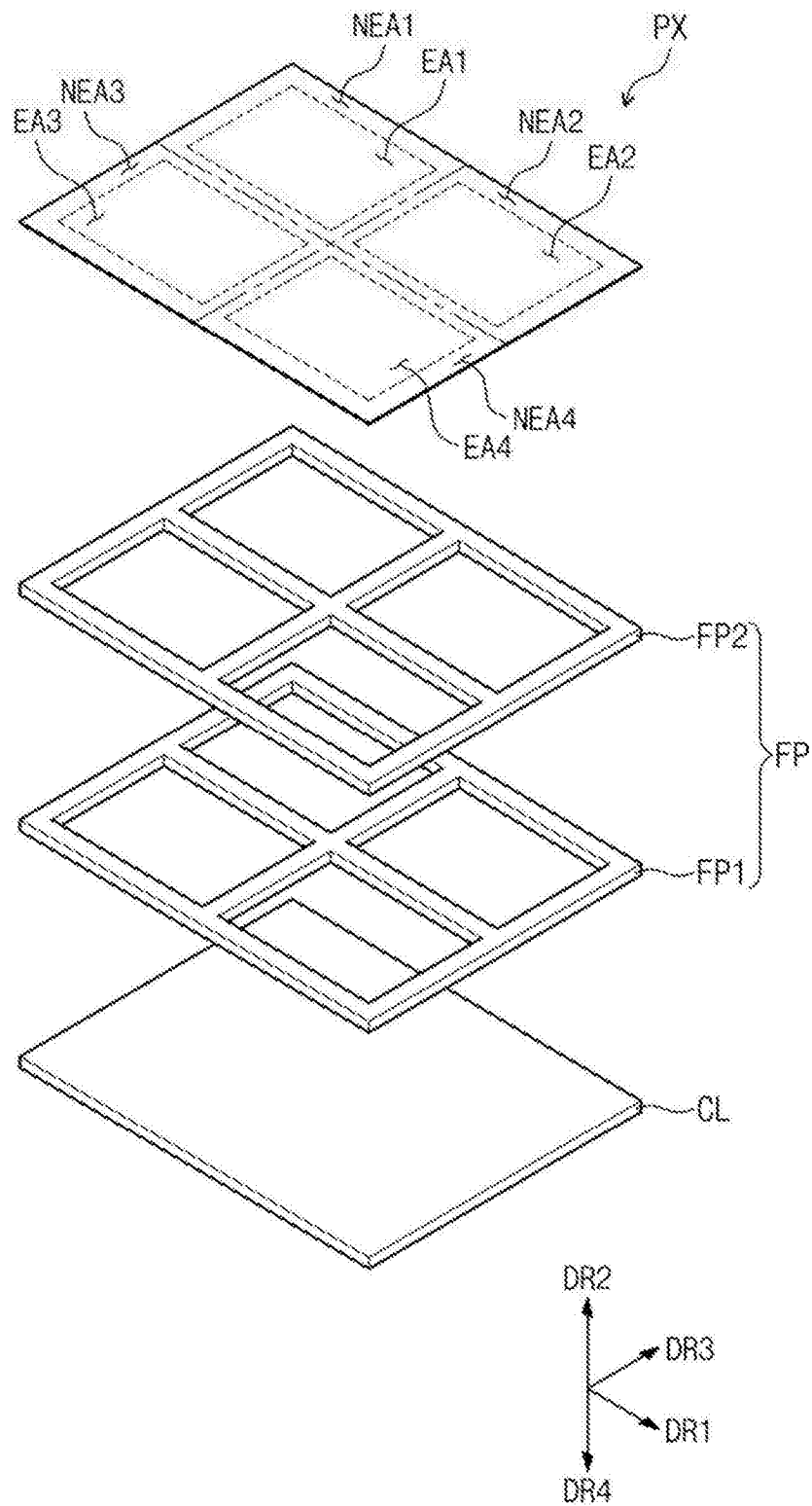


图3B

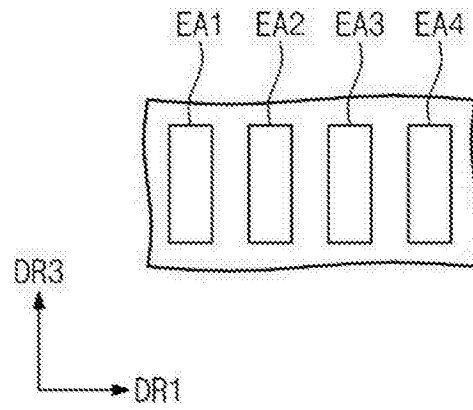


图4A

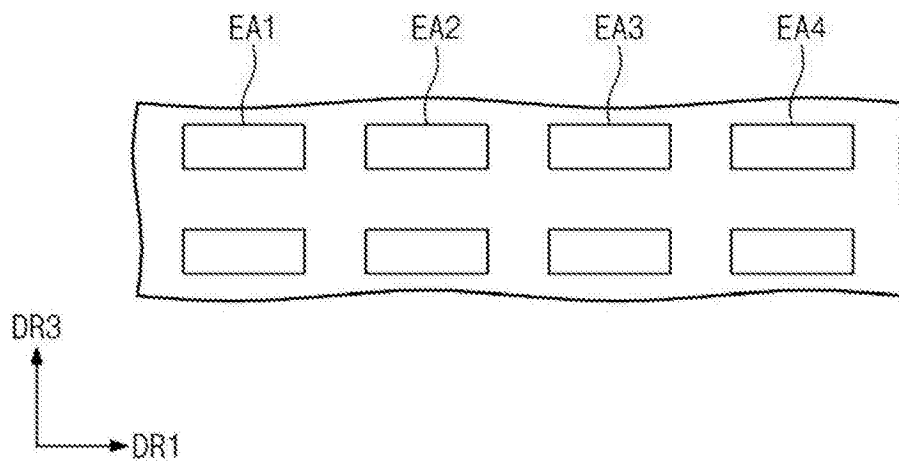


图4B

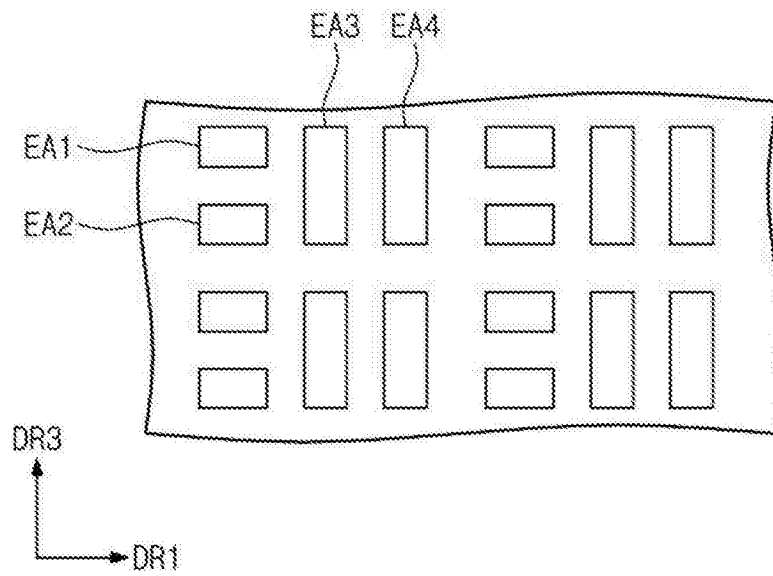


图4C

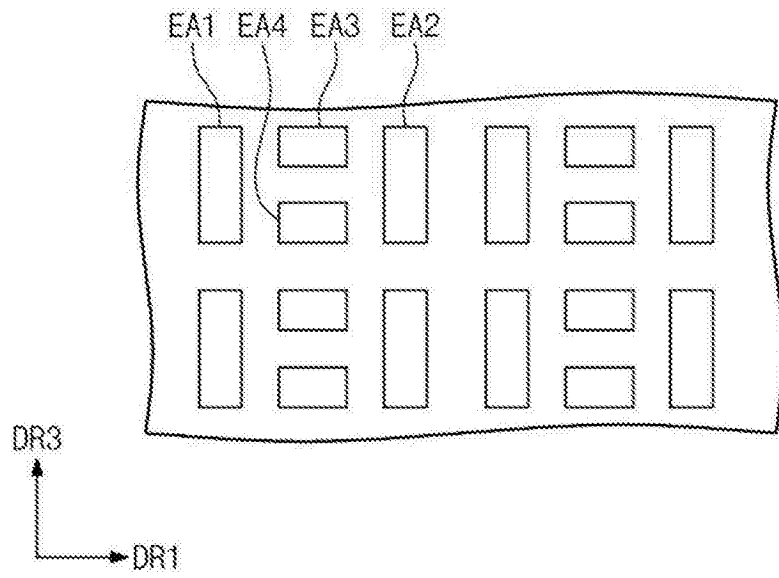


图4D

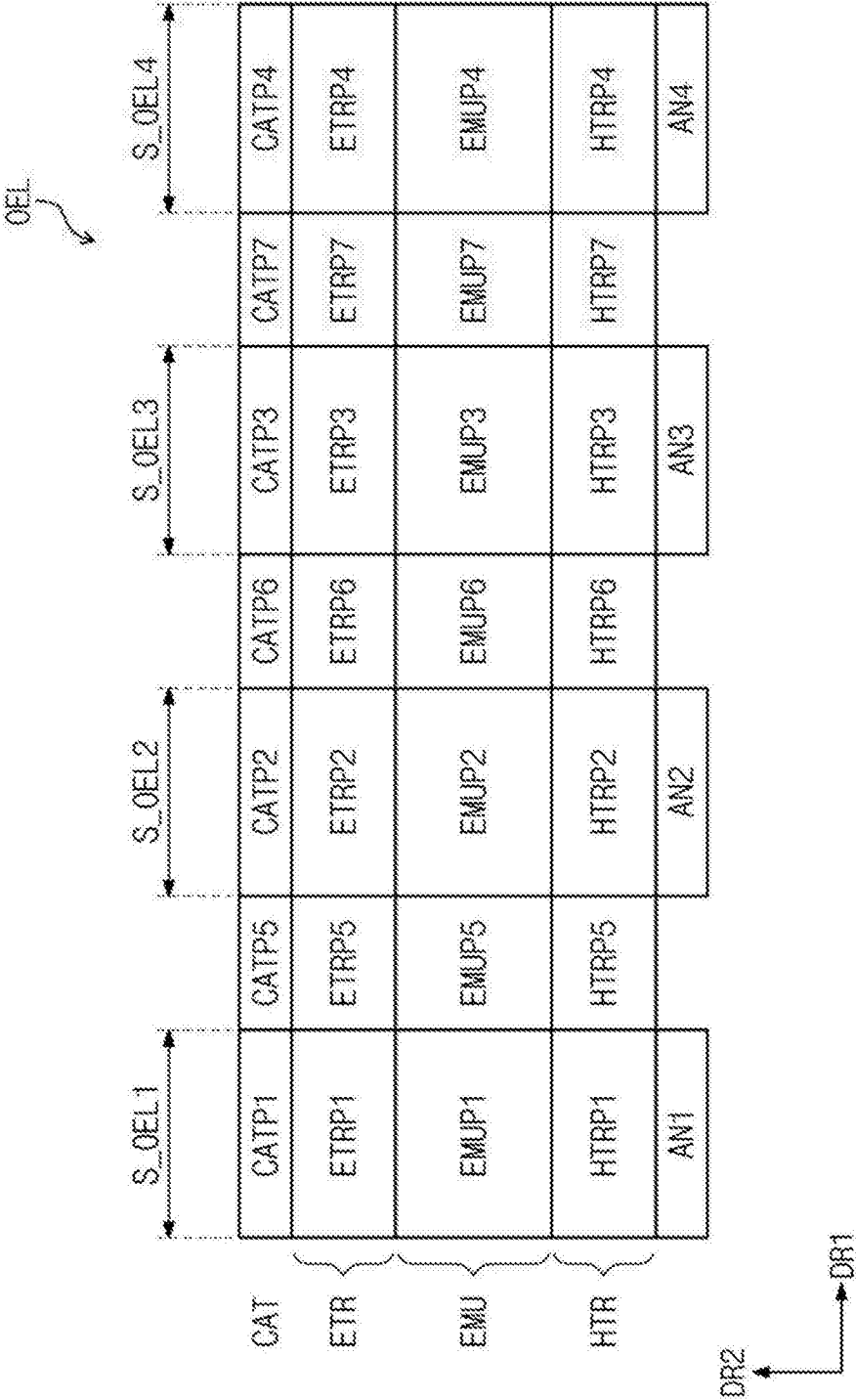


图5A

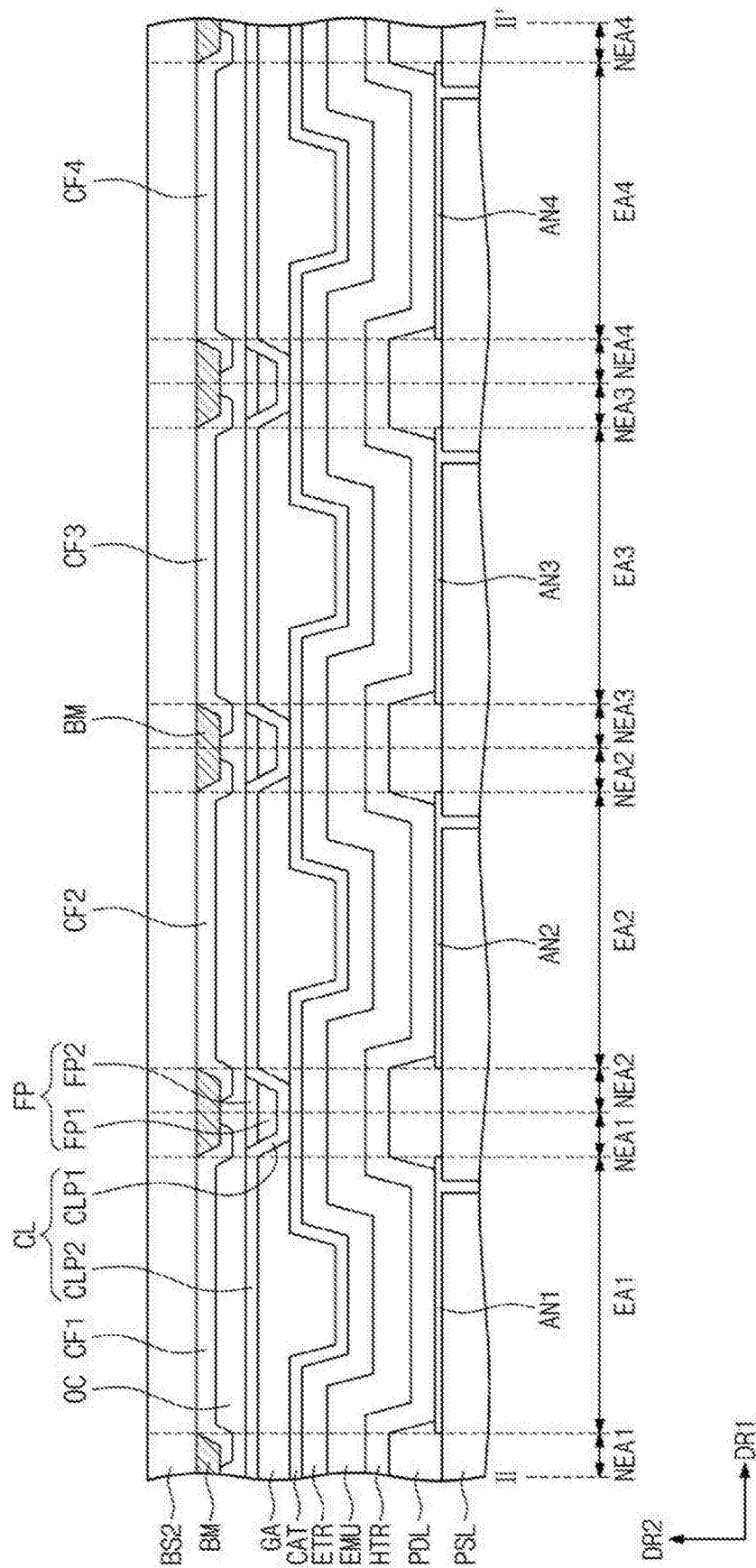


图5B

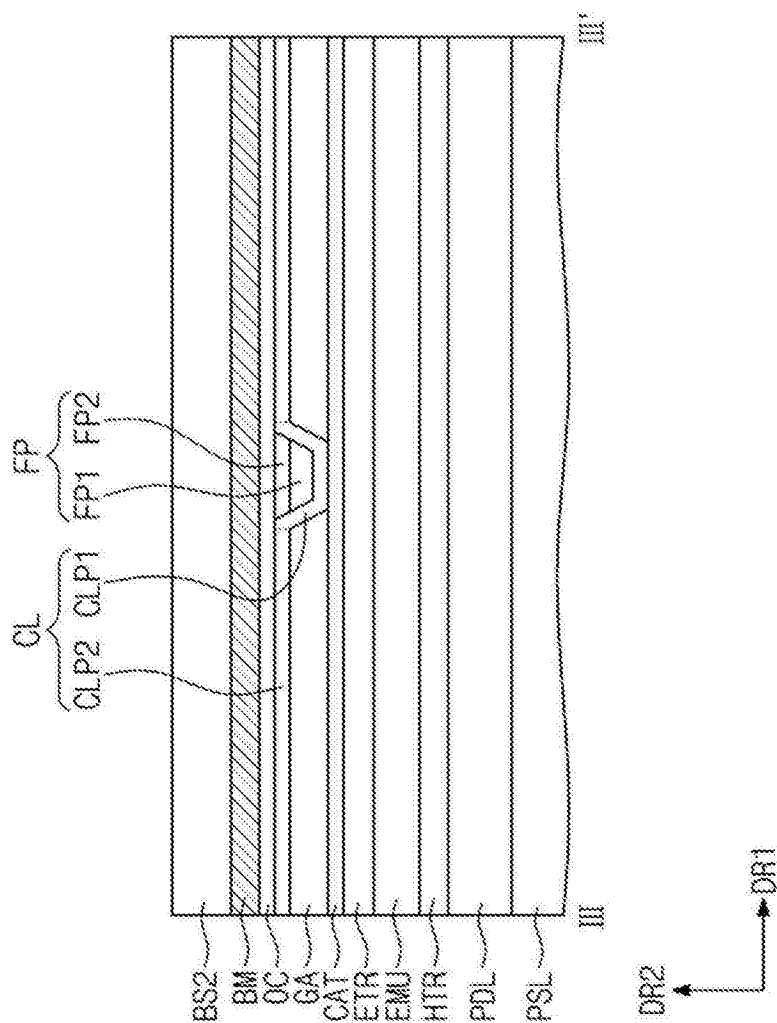


图5C

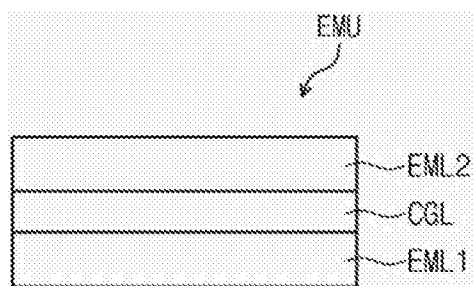


图6A

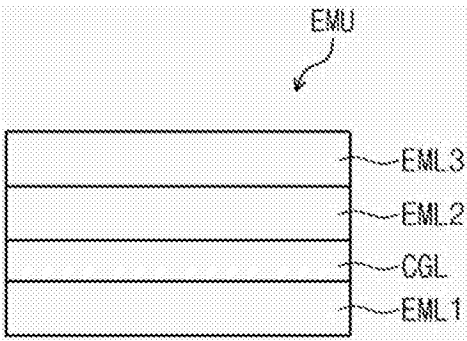


图6B

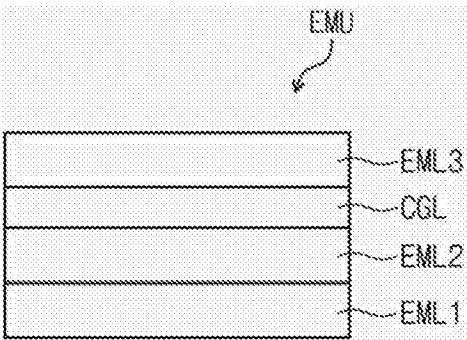


图6C

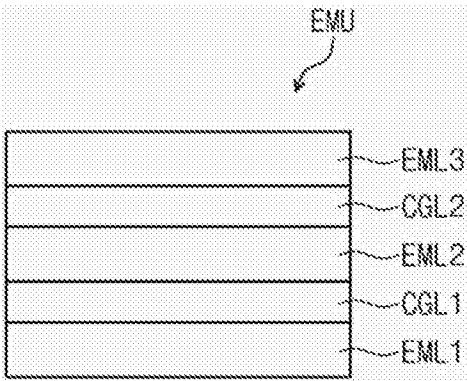


图6D

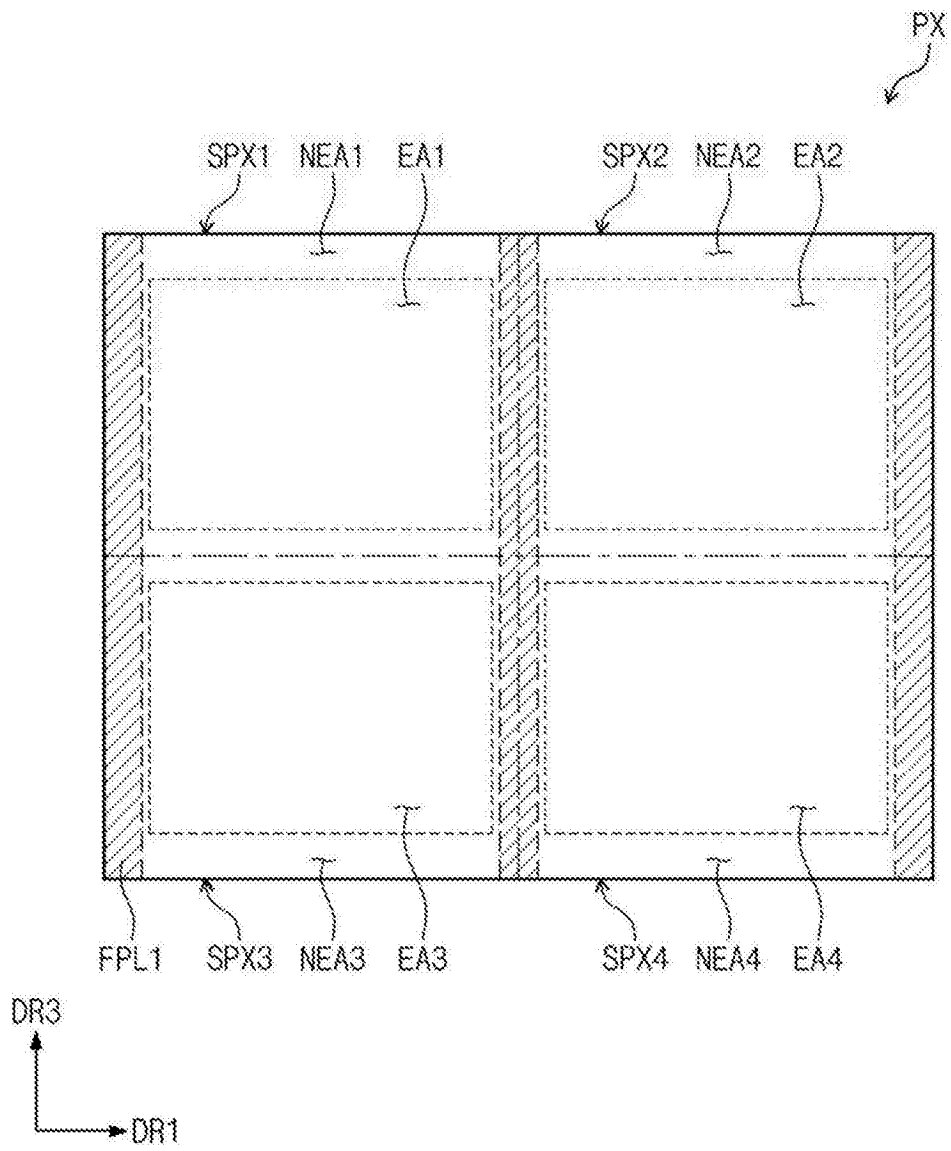


图7A

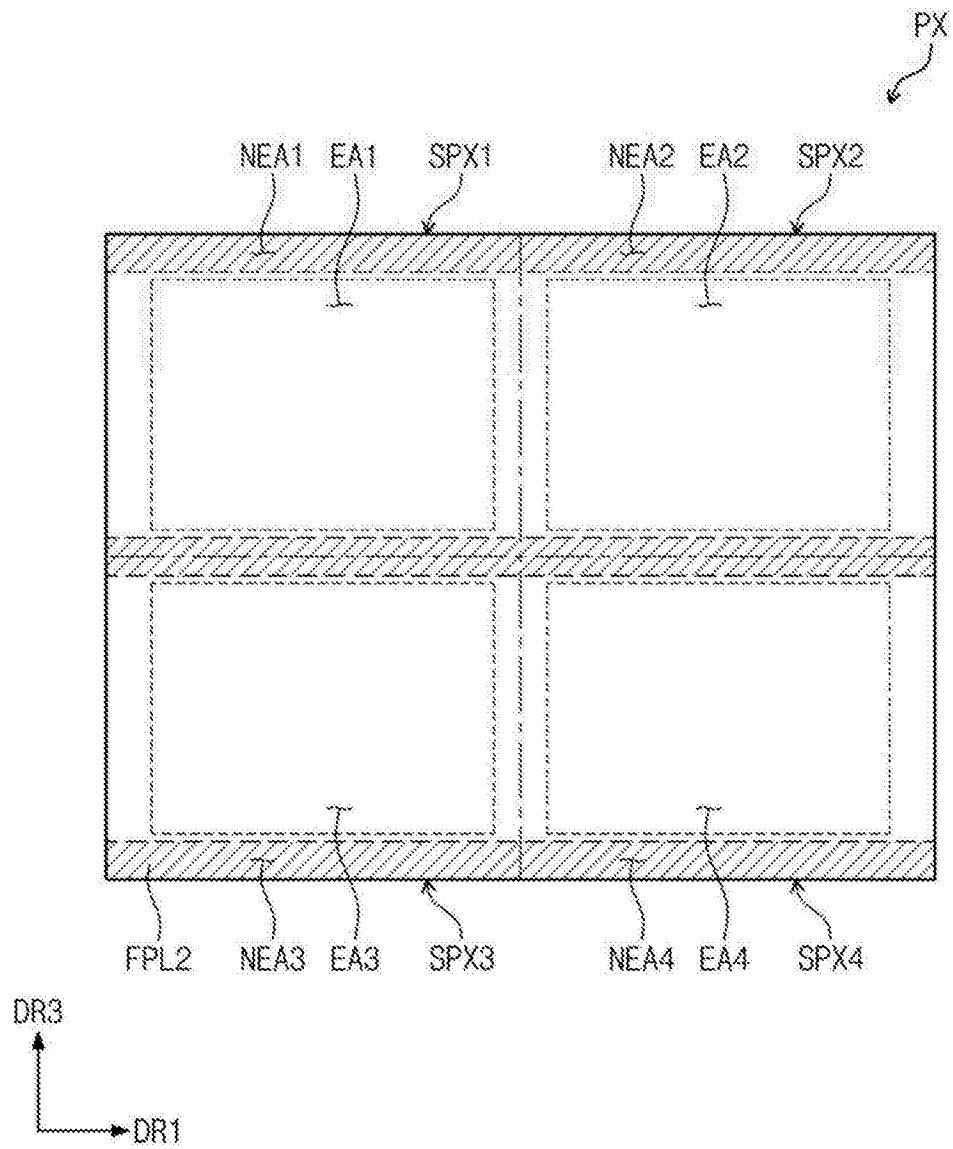


图7B

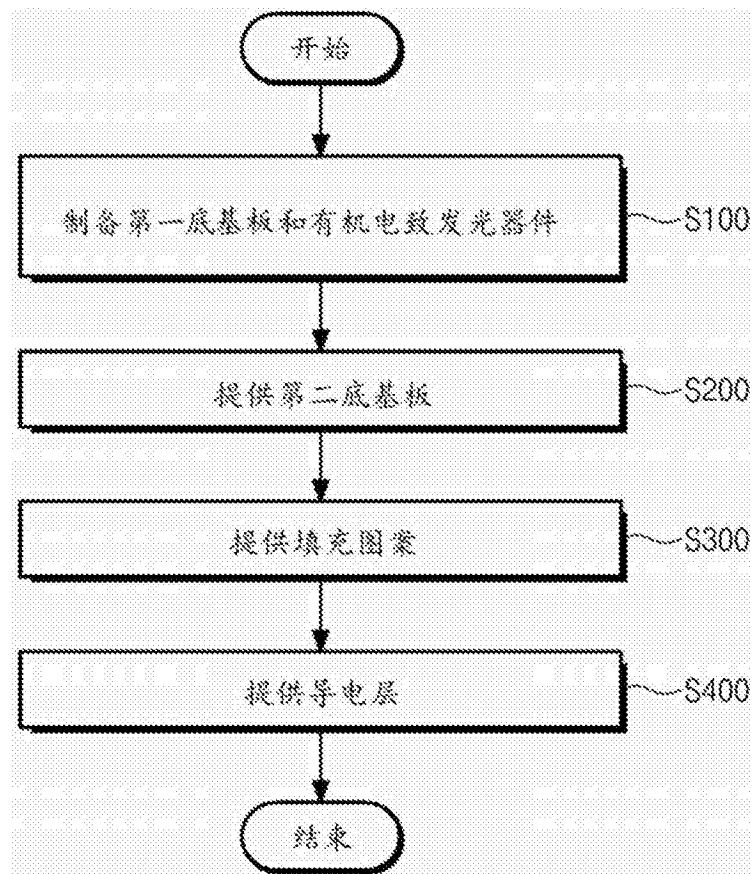


图8A

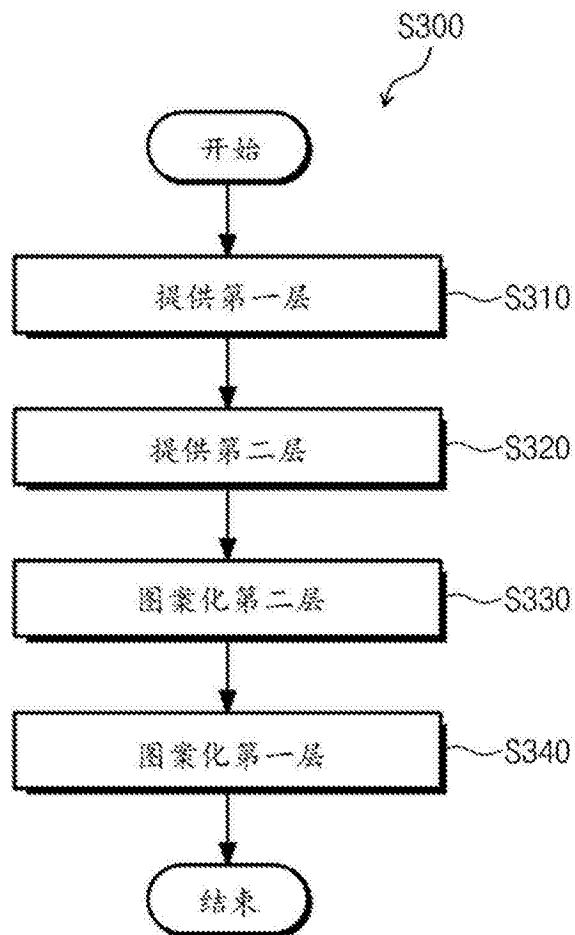


图8B

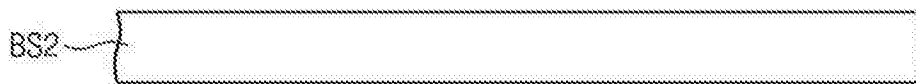


图9A

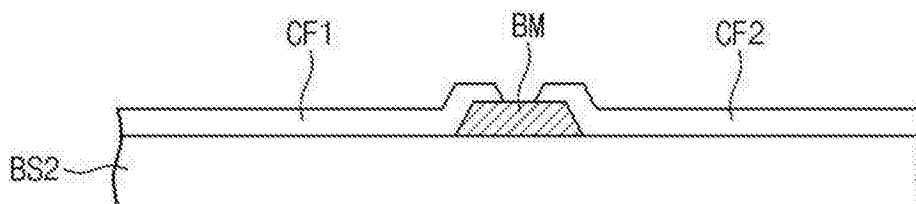


图9B

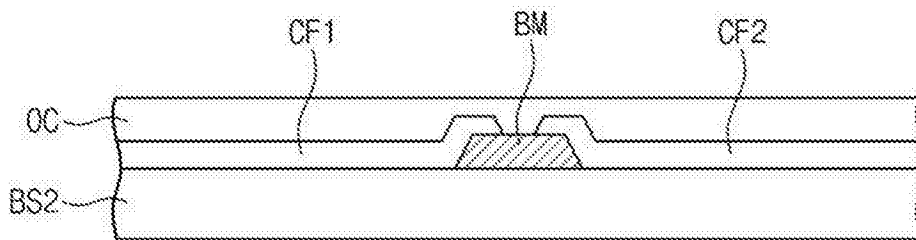


图9C

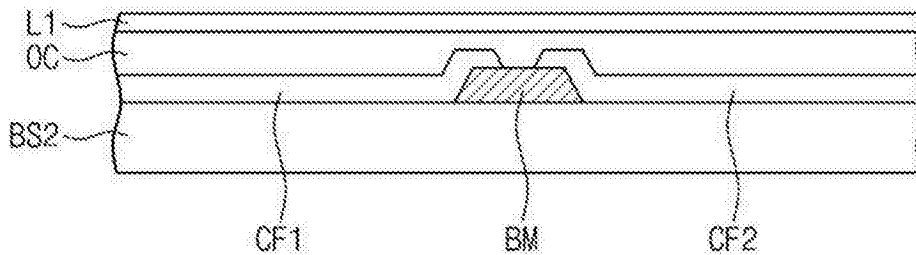


图9D

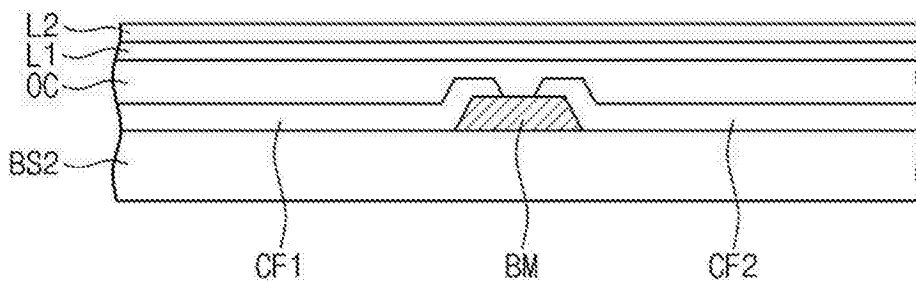


图9E

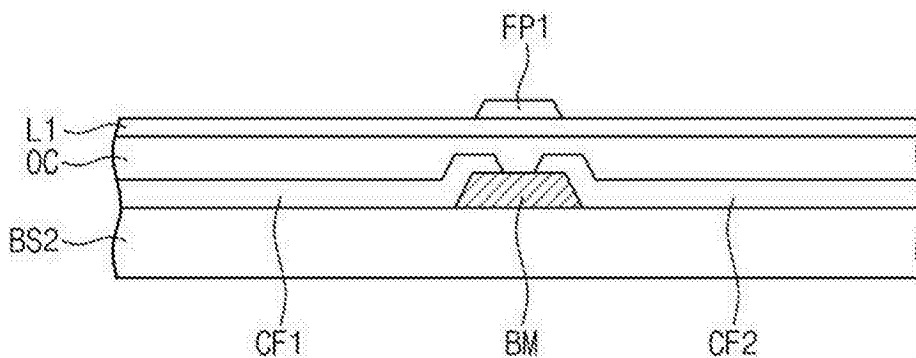


图9F

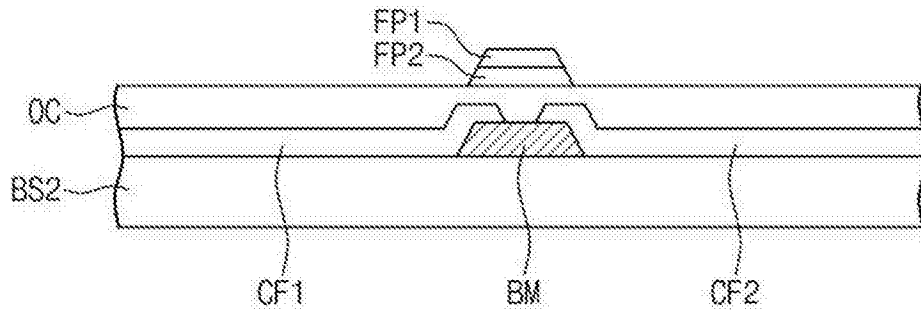


图9G

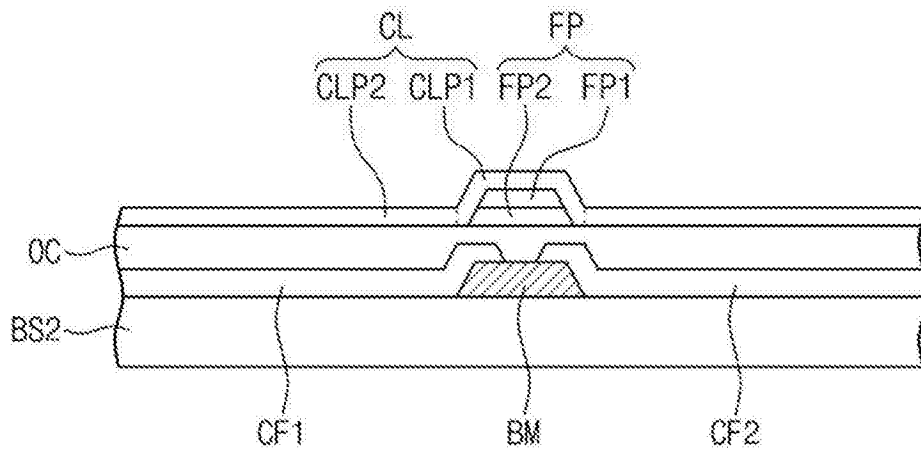


图9H