



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116367579 A

(43) 申请公布日 2023. 06. 30

(21) 申请号 202211532700.6

H10K 59/35 (2023.01)

(22) 申请日 2022.11.29

(30) 优先权数据

10-2021-0191084 2021.12.29 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 朴宰明 李镐准 金知妍 李喜元

(74) 专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限公司 11327

专利代理师 李琳 陈英俊

(51) Int. Cl.

H10K 50/15 (2023.01)

H10K 50/16 (2023.01)

H10K 50/822 (2023.01)

H10K 59/122 (2023.01)

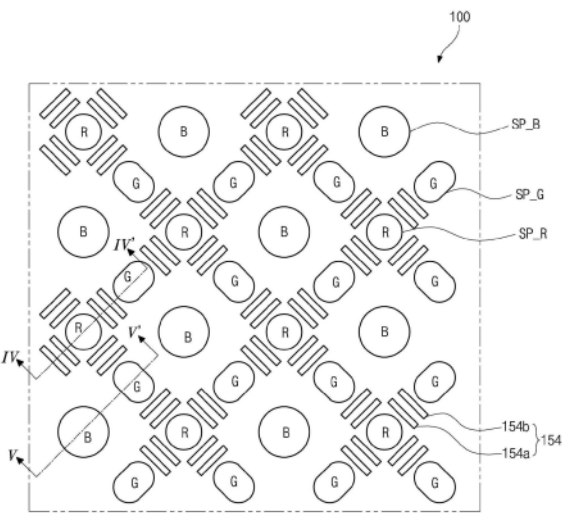
权利要求书1页 说明书13页 附图9页

(54) 发明名称

显示装置

(57) 摘要

一种显示装置,包括:第一基板;在第一基板上用于限定红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素的堤层;在红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素中的每一个中的薄膜晶体管;在红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素中的每一个中的发光二极管;以及在堤层上并且在红色子像素的周围的多个分隔部,其中,发光二极管包括阳极、空穴传输层、发光层、电子传输层和阴极,其中,多个分隔部中的每一个具有倒锥形,其中,空穴传输层和电子传输层通过多个分隔部中的每一者的侧表面和顶表面延伸到相邻的子像素,并且其中,阴极由于多个分隔部中的每一者的侧表面而被切断。



1. 一种显示装置,包括:
第一基板;
堤层,在所述第一基板上,用于限定红色子像素、绿色子像素以及蓝色子像素;
薄膜晶体管,在所述红色子像素、所述绿色子像素以及所述蓝色子像素中的每一个中;
发光二极管,在所述红色子像素、所述绿色子像素以及所述蓝色子像素中的每一个中;
以及
多个分隔部,在所述堤层上并且在所述红色子像素的周围,
其中,所述发光二极管包括阳极、空穴传输层、发光层、电子传输层以及阴极,
其中,所述多个分隔部中的每一者具有倒锥形,
其中,所述空穴传输层和所述电子传输层通过所述多个分隔部中的每一者的侧表面和顶表面延伸到相邻的子像素,并且
其中,所述阴极不设置在所述多个分隔部中的每一者的所述侧表面上方。
2. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述多个分隔部在所述红色子像素的所述周围彼此间隔开并且围绕所述红色子像素。
3. 根据权利要求2所述的显示装置,其中,所述多个分隔部中的每一个包括彼此间隔开的多个子分隔部。
4. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述多个分隔部包括与所述堤层不同的材料。
5. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述多个分隔部包括与所述堤层相同的材料。
6. 根据权利要求1所述的显示装置,还包括在所述红色子像素的周围的所述堤层中的凹槽。
7. 根据权利要求6所述的显示装置,其中,所述凹槽具有围绕所述红色子像素的闭合曲线形状。
8. 根据权利要求7所述的显示装置,其中,所述空穴传输层、所述电子传输层以及所述阴极设置在所述凹槽中。
9. 根据权利要求6所述的显示装置,其中,所述凹槽的侧壁具有倒锥形。
10. 根据权利要求9所述的显示装置,其中,所述空穴传输层和所述电子传输层设置在所述凹槽的侧表面和底表面上,并且所述阴极不设置在所述凹槽的所述侧壁上。
11. 根据权利要求1所述的显示装置,还包括:
在所述阳极与所述空穴传输层之间的空穴注入层;以及
在所述电子传输层与所述阴极之间的电子注入层。
12. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述阴极设置在相邻的所述堤层之间的所述电子传输层上、所述堤层的顶表面上方的所述电子传输层上以及所述分隔部的所述顶表面上方的所述电子传输层上。
13. 根据权利要求6所述的显示装置,其中,所述凹槽与所述多个分隔部中的每一者的子分隔部间隔开。

显示装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2021年12月29日在韩国提交的韩国专利申请第10-2021-0191084号的优先权权益,上述申请的全部内容通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 本公开涉及一种有机发光二极管显示装置,更具体地,涉及一种防止侧漏电流和低电平电压升高的有机发光二极管显示装置。

背景技术

[0004] 近来,随着多媒体的出现,平板显示器的重要性增加。因此,诸如液晶显示装置、等离子体显示面板和有机发光二极管显示装置的平板显示器已经商业化。在各种平板显示器中,有机发光二极管(OLED)显示装置由于高响应速度、高亮度和宽视角而被广泛使用。

[0005] 然而,在OLED显示装置中,由于产生侧漏电流并且低电平电压升高,因此驱动电压和电力消耗增加并且亮度均匀性劣化。

发明内容

[0006] 因此,本公开涉及一种有机发光二极管显示装置,其基本上消除了由于现有技术的限制和缺点导致的一个或多个问题。

[0007] 本公开的目的是提供一种有机发光显示装置,其中侧漏电流被最小化并且防止了低电平电压的升高。

[0008] 本公开的附加特征和优点将在随后的描述中阐述,并且部分地将从描述中变得明显,或者可以通过本公开的实践获悉。将通过在书面描述及其权利要求以及附图中特别指出的结构来实现和获得本公开的这些和其他优点。

[0009] 为了实现这些优点和其他优点并且根据本公开的目的,如本文所实现和广泛描述的,一种显示装置包括:第一基板;在第一基板上用于限定红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素的堤层;红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素中的每一个中的薄膜晶体管;红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素中的每一个中的发光二极管;以及在堤层上并且在红色子像素的周围的多个分隔部,其中发光二极管包括阳极、空穴传输层、发光层、电子传输层以及阴极,其中多个分隔部中的每一者具有倒锥形,其中空穴传输层和电子传输层通过多个分隔部中的每一者的侧表面和顶表面延伸到相邻的子像素,并且其中阴极由于多个分隔部中的每一者的侧表面而被切断。

[0010] 应当理解,前面的一般描述和以下的详细描述都是说明性的并且旨在提供对所要求保护的本公开的进一步说明。

附图说明

[0011] 本公开包括附图以提供对本公开的进一步理解,并且附图被并入并构成本说明书

的一部分,这些附图说明了本公开的实施例并且与说明书一起用于说明本公开的原理。在附图中:

[0012] 图1是示出根据本公开的第一实施例的有机发光二极管显示装置的视图;

[0013] 图2是示出根据本公开的第一实施例的有机发光二极管显示装置的显示面板PNL的子像素的电路图;

[0014] 图3是示出根据本公开的第一实施例的有机发光二极管显示装置的平面图;

[0015] 图4是沿图3的线IV-IV' 剖开的剖视图;

[0016] 图5是沿图3的线V-V' 剖开的剖视图;

[0017] 图6是示出根据本公开的第一实施例的有机发光二极管显示装置的低电平电压的电流路径的视图;

[0018] 图7是示出根据本公开的第二实施例的有机发光二极管显示装置的平面图;

[0019] 图8是沿图7的线VIII-VIII' 剖开的剖视图;

[0020] 图9是沿图7的线IX-IX' 剖开的剖视图;

[0021] 图10是示出根据本公开的第三实施例的有机发光二极管显示装置的对应于图7的线VIII-VIII' 的剖视图;

[0022] 图11是示出根据本公开的第三实施例的有机发光二极管显示装置的对应于图7的线IX-IX' 的剖视图;

[0023] 图12是示出根据本公开的第四实施例的有机发光二极管显示装置的视图。

具体实施方式

[0024] 将通过以下结合附图描述的示例性实施例来阐明本公开的优点和特征及其实施方法。然而,本公开可以以不同的形式实现并且不应被解释为限于在此阐述的示例实施例。相反,提供这些示例实施例使得本公开可以是充分全面和完整的,以帮助本领域技术人员充分理解本公开的范围。此外,本公开仅由权利要求的范围限定。

[0025] 用于描述本公开的实施例的附图中公开的形状、尺寸、比例、角度和数量仅是示例。因此,本公开不限于所示出的细节。相同的附图标记始终指代相同的元件。在以下描述中,当相关已知功能或配置的详细描述被确定为不必要地模糊本公开的重点时,可以省略这种已知功能或配置的详细描述。在使用本说明书中描述的术语“包括”、“具有”和“包含”的情况下,除非使用更具限制性的术语,例如“仅”,否则还可以添加另一部件。除非有相反说明,否则单数形式的术语可以包括复数形式。

[0026] 在解释元件时,该元件被解释为包括误差或容差范围,即使没有对这种误差或容差范围的明确描述。

[0027] 在描述位置关系时,当两个部件之间的位置关系例如被描述为“上”、“上方”、“下”或“邻近”时,一个或多个其他部件可以设置在这两个部件之间,除非使用了更具限制性的术语,例如“刚好”或“直接(地)”。

[0028] 应理解,尽管术语“第一”、“第二”等可以在本文中用于描述各种元件,但是这些元件不应受这些术语限制。这些术语仅用于将一个元件与另一个元件区分开。例如,在不脱离本公开的范围的情况下,可以将第一元件称为第二元件,类似地,可以将第二元件称为第一元件。

[0029] 本公开的各种实施例的特征可以部分地或整体地彼此结合或组合,并且如本领域技术人员能够充分理解的,可以以各种方式彼此互操作并在技术上驱动。本公开的实施例可以彼此独立地实施,也可以以相互依赖的关系共同实施。

[0030] 在下文中,将参照附图详细描述根据本公开的实施例的有机发光二极管显示装置。在以下描述中,相同的附图标记始终表示相同的元件。当确定与本文相关的公知功能或配置的详细描述不必要地混淆了本发明构思的主旨时,将省略或简化其详细描述。

[0031] 图1是示出根据本公开第一实施例的有机发光二极管显示装置的视图。

[0032] 在图1中,根据本公开的第一实施例的有机发光二极管(OLED)显示装置100包括图像处理单元101、时序控制单元102、栅极驱动单元103、数据驱动单元104、电源供应单元106以及显示面板PNL。

[0033] 图像处理单元101输出图像数据和用于驱动各种单元的多个时序信号。例如,从图像处理单元101输出的多个时序信号可以包括数据使能信号、水平同步信号、垂直同步信号和时钟信号。

[0034] 时序控制单元102从图像处理单元101接收图像数据和多个时序信号。时序控制单元102基于从图像处理单元101供应的多个时序信号产生并输出用于控制栅极驱动单元103的操作时序的栅极控制信号GDC和用于控制数据驱动单元104的操作时序的数据控制信号DDC。

[0035] 栅极驱动单元103响应于从时序控制单元102供应的栅极控制信号向显示面板PNL输出扫描信号。栅极驱动单元103通过多条栅极线GL1至GLm输出扫描信号。尽管栅极驱动单元103可以形成为集成电路(IC),但不限于此。具体地,栅极驱动单元103可以具有面板内栅极(GIP)结构,在该面板内栅极(GIP)结构中,薄膜晶体管形成在OLED显示装置100的基板上。GIP结构可以包括多个电路,例如移位寄存器和电平转换器。

[0036] 数据驱动单元104响应于从时序控制单元102供应的数据控制信号DDC将数据电压输出到显示面板PNL。数据驱动单元104执行从时序控制单元102供应的数字类型的数据信号DATA的采样和锁存,并且基于伽马电压将数据信号DATA转换为模拟类型的数据电压。数据驱动单元104通过多条数据线DL1至DLn输出数据电压。

[0037] 尽管数据驱动单元104可以安装在显示面板PNL上作为集成电路(IC),或者可以直接层叠在显示面板PNL上作为各种图案和层,但不限于此。

[0038] 电源供应单元106向显示面板PNL输出并供应高电平电压EVDD和低电平电压EVSS。高电平电压EVDD和低电平电压EVSS通过电源线被供应给显示面板PNL。从电源供应单元106输出的电压可以传输至栅极驱动单元103或数据驱动单元104,以驱动栅极驱动单元103或数据驱动单元104。

[0039] 显示面板PNL响应于分别从栅极驱动单元103、数据驱动单元104和电源供应单元106供应的扫描信号、数据电压以及电压来显示图像。

[0040] 显示面板PNL包括用于显示图像的多个子像素SP。多个子像素SP包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素或白色子像素、红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素。白色子像素、红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素可以具有彼此相同的面积或者可以具有彼此不同的面积。

[0041] 图2是示出根据本公开的第一实施例的有机发光二极管显示装置的显示面板PNL

的子像素的电路图。

[0042] OLED显示装置100的显示面板PNL包括显示区域和焊盘区域,并且显示区域包括多个子像素SP。每个子像素SP在OLED显示装置100中显示单一颜色。例如,每个子像素SP可以显示红色、绿色、蓝色和白色中的一种,并且可以将红色子像素SP、绿色子像素SP、蓝色子像素SP和白色子像素SP定义为单个像素。多个子像素SP以矩阵形式设置在OLED显示装置100的基板上,并且多条线设置在显示区域中的多个子像素SP之间。

[0043] 此外,与显示区域中的多条线电连接并向OLED显示装置100的元件供应信号的多条连接线可以设置在焊盘区域中。例如,多条连接线可以包括高电平电压(Vdd)线、数据电压(Vdata)线、基准电压(Vref)线和低电平电压(Vss)线。

[0044] 在图2中,OLED显示装置100的显示面板PNL的每个子像素SP包括开关薄膜晶体管(TFT) T1、驱动TFT T2、存储电容器Cst、感测TFT T3、辅助TFT T4以及发光二极管E。由于OLED显示装置100的子像素SP包括4个TFT和1个电容器,因此子像素SP可以被称为4T1C结构。然而,OLED显示装置100的子像素SP的结构不限于此。例如,子像素SP可以具有各种结构,例如,包括4个TFT和2个电容器的4T2C结构、包括5个TFT和2个电容器的5T2C结构、包括6个TFT和2个电容器的6T2C结构以及包括7个TFT和2个电容器的7T2C结构。

[0045] 子像素SP中的4个TFT中的每一个包括半导体层、栅极、源极以及漏极,并且可以具有P型或N型。为了便于说明,图2示例性地示出了N型薄膜晶体管。

[0046] 开关TFT T1包括与数据线连接的漏极、与第一节点N1连接的源极以及与栅极线连接的栅极。开关TFT T1根据从栅极驱动单元施加到栅极线的栅极电压Vg而导通,并将从数据驱动单元通过数据线施加的数据电压Vdata传输到第一节点N1。

[0047] 驱动TFT T2包括与高电平电压(Vdd)线连接的漏极、与发光二极管E的阳极连接的源极以及与第一节点N1连接的栅极。驱动TFT T2在第一节点N1的电压大于阈值电压Vth时导通,并且在第一节点N1的电压小于阈值电压Vth时截止。驱动TFT T2将高电平电压(Vdd)线的驱动电流传输到发光二极管E。

[0048] 存储电容器Cst包括与第一节点N1连接的第一电极以及与驱动TFT T2的源极连接的第二节点N2。存储电容器Cst在发光二极管E发光的发光时间的期间保持驱动TFT T2的栅极与源极之间的电压差恒定,以便恒定的驱动电流可以传输到发光二极管E。

[0049] 感测TFT T3包括与驱动TFT T2的源极连接的漏极、与基准线连接的源极以及与感测线连接的栅极。感测TFT T3是用于感测驱动TFT T2的阈值电压的薄膜晶体管。

[0050] 辅助TFT T4包括与发光二极管E的阴极电连接的漏极、与基准线电连接的源极以及与辅助线电连接的栅极。辅助TFT T4在发光期间导通,以将低电平电压Vss传输到发光二极管E的阴极。

[0051] 图3是示出根据本公开的第一实施例的有机发光二极管显示装置的平面图。

[0052] 在图3中,OLED显示装置100可以包括红色子像素SP_R、绿色子像素SP_G以及蓝色子像素SP_B。尽管红色子像素SP_R、绿色子像素SP_G和蓝色子像素SP_B具有特定形状并且在图3中以特定排列设置,但是在另一实施例中红色子像素SP_R、绿色子像素SP_G和蓝色子像素SP_B可以具有各种形状并且可以以各种排列设置。

[0053] 在红色子像素SPcR的周围设置有多个分隔部154,每个分隔部154在剖视图中具有倒锥形,而在绿色子像素SPcG和蓝色子像素SP_B的周围没有设置多个分隔部154。在具有

倒锥形的每个分隔部154中,顶部(顶表面)的宽度大于底部(底表面)的宽度。

[0054] 在平面图中各自具有条形的多个分隔部154设置在红色子像素SP_R的四个周围侧以围绕红色子像素SP_R。围绕红色子像素SP_R的多个分隔部154彼此间隔开。尽管在图3中四个分隔部154以矩形设置并且红色子像素SP_R以矩形设置,但是在另一个实施例中等于或大于五个的分隔部154可以以多边形或圆形设置,并且红色子像素SP_R可以以多边形或圆形设置。

[0055] 尽管在图3中多个分隔部154中的每一个包括两个子分隔部,即彼此间隔开的第一子分隔部154a和第二子分隔部154b,但不限于此。例如,在另一实施例中,多个分隔部154中的每一个可以包括一个子分隔部或三个子分隔部。其结果是,多个第一子分隔部154a和多个第二子分隔部154b可以在红色子像素SP_R的周围设置。

[0056] 图4是沿图3的线IV-IV' 剖开的剖视图,图5是沿图3的线V-V' 剖开的剖视图。图4示出彼此相邻的红色子像素SP_R和绿色子像素SP_G,图5示出彼此相邻的蓝色子像素SP_B和绿色子像素SP_G。图6是示出根据本公开的第一实施例的有机发光二极管显示装置的低电平电压的电流路径的视图。

[0057] 在图4和图5中,薄膜晶体管(TFT) T设置在红色子像素SP_R、绿色子像素SP_G和蓝色子像素SP_B中的每一个中。尽管可以在红色子像素SP_R、绿色子像素SP_G和蓝色子像素SP_B中的每一个中设置多个TFT,例如,开关TFT、驱动TFT、感测TFT和辅助TFT,但是为了便于图示,示出一个TFT T。其结果是,一个TFT T可以是开关TFT、驱动TFT、感测TFT和辅助TFT中的一个。

[0058] 由于开关TFT、驱动TFT、感测TFT和辅助TFT可以具有彼此相同的结构,因此一个TFT T可以代表多个TFT的结构。

[0059] TFT T包括:在第一基板110上方的缓冲层142上的半导体层114;覆盖缓冲层142上的半导体层114的栅极绝缘层143;栅极绝缘层143上的栅极116;覆盖栅极绝缘层143上方的栅极116的层间绝缘层144;以及在层间绝缘层144上的源极122和漏极124。

[0060] 第一基板110可以包括可折叠塑料。例如,第一基板110可以包括聚酰亚胺(PI)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚碳酸酯(PC)、聚醚砜(PES)、聚芳酯(PAR)、聚砜(PSF)和环状-烯烃共聚物(COC)中的一者。然而,第一基板110不限于可折叠材料,并且第一基板110可以包括诸如玻璃的硬质材料。

[0061] 缓冲层142保护TFT T免受从第一基板110泄漏的诸如碱离子的杂质或阻挡从外部注入的水分。缓冲层142可以具有氧化硅(SiO_x)或氮化硅(SiN_x)的单层或多层。

[0062] 半导体层114可以包括:诸如非晶硅(a-Si)的非晶半导体材料;诸如多晶硅(p-Si)的多晶半导体材料;以及诸如氧化铟镓锌(IGZO)的氧化物半导体材料。半导体层114包括中央部分的沟道区域114a和位于沟道区域114a两侧处的掺杂杂质的源极区域114b和漏极区域114c。

[0063] 虽然栅极116可以具有金属材料(例如,铬(Cr)、钼(Mo)、钽(Ta)、铜(Cu)、钛(Ti)、铝(Al)或铝合金)的单层或多层,但不限于此。

[0064] 层间绝缘层144可以包括诸如光丙烯酸的有机材料或者可以具有诸如氮化硅(SiN_x)或氧化硅(SiO_x)的无机材料的单层或多层。此外,层间绝缘层144可以具有有机层和无机层的多层。

[0065] 源极122和漏极124分别通过栅绝缘层143和层间绝缘层144中的第一接触孔149a和第二接触孔149b连接到半导体层114的源极区域114b和漏极区域114c。

[0066] 尽管未示出,但是底部屏蔽金属层可以设置在第一基板110上的半导体层114下方。底部屏蔽金属层通过最小化由于在第一基板110中捕获的电荷引起的背沟道现象来防止TFT T的劣化和残留图像。虽然底部屏蔽金属层可以具有钛(Ti)、钼(Mo)或钛(Ti)、钼(Mo)的合金的单层或多层,但不限于此。

[0067] 钝化层146设置在TFT T和整个第一基板110上。钝化层146可以包括诸如光丙烯酸有机材料。或者,钝化层146可以具有无机层和有机层的多层。钝化层146具有暴露漏极124的第三接触孔149c。

[0068] 在红色子像素SP_R、绿色子像素SP_G和蓝色子像素SP_B中的每一个中,通过第三接触孔149c与TFT T的漏极124电连接的阳极132设置在钝化层146上。阳极132可以具有金属材料(例如,钙(Ca)、钡(Ba)、镁(Mg)、铝(Al)和银(Ag)或其合金)的单层或多层。阳极132连接到TFT T的漏极124并且图像信号被施加到阳极132。

[0069] 堤层152设置在红色子像素SP_R、绿色子像素SP_G和蓝色子像素SP_B中的每一者的边界区域中。堤层152可以是限定红色子像素SP_R、绿色子像素SP_G和蓝色子像素SP_B中的每一者的侧壁,并且可以通过划分红色子像素SP_R、绿色子像素SP_G和蓝色子像素SP_B来防止从红色子像素SP_R、绿色子像素SP_G和蓝色子像素SP_B发出的彩色光的混合。

[0070] 倒锥形的分隔部154设置在红色子像素SP_R的周围的堤层152上。尽管在图4中分隔部154包括彼此间隔开的第一子分隔部154a和第二子分隔部154b,但是在另一实施例中分隔部154可以包括一个子分隔部或三个以上的子分隔部。如图5所示,分隔部154不设置在与红色子像素SP_R不相邻的区域(例如,绿色子像素SP_G和蓝色子像素SP_B之间的区域)中。

[0071] 尽管堤层152可以包括聚酰亚胺(PI)或光刻胶,但不限于此。分隔部154可以具有与堤层152相同的材料或者可以具有与堤层152不同的材料。例如,当分隔部154和堤层152包括彼此相同的材料时,分隔部154和堤层152可以通过单个掩模工艺形成。

[0072] 空穴传输层134设置在相邻的堤层152之间的阳极132上、堤层152的顶表面上以及分隔部154的侧表面和顶表面上,并且发光层135设置在相邻的堤层152之间的空穴传输层134上。发光层135可以包括在红色子像素SP_R中发射红色光的红色发光层、在绿色子像素SP_G中发射绿色光的绿色发光层以及在蓝色子像素SP_B中发射蓝色光的蓝色发光层。或者,发光层135可以包括在红色子像素SP_R、绿色子像素SP_G和蓝色子像素SP_B中发射白色光的白色发光层。

[0073] 电子传输层136设置在相邻的堤层152之间的发光层135上、堤层152的顶表面上方的空穴传输层134上以及分隔部154的侧表面和顶表面上方的空穴传输层134上。

[0074] 阴极138设置在相邻的堤层152之间的电子传输层136上、堤层152的顶表面上方的电子传输层136上以及分隔部154的顶表面上方的电子传输层136上。阴极138不设置在分隔部154的侧表面上方的电子传输层136上。虽然阴极138设置在堤层152的顶表面和分隔部154的顶表面上方,但是阴极138不设置在倒锥形的分隔部154的侧表面上方。其结果是,由于倒锥形的分隔部154的侧表面,堤层152的顶表面上方的阴极138和分隔部154的顶表面上方的阴极138被切断。

[0075] 尽管未示出,但是空穴注入层可以设置在阳极132与空穴传输层134之间,并且电子注入层可以设置在电子传输层136上。

[0076] 阳极132、空穴传输层134、发光层135、电子传输层136以及阴极138构成根据从外部施加的信号发射规定波长的光的发光二极管E。

[0077] 在根据本公开的第一实施例的OLED显示装置100中,由于空穴传输层134和电子传输层136设置在分隔部154的侧表面和顶表面上,因此空穴传输层134和电子传输层136设置在OLED显示装置100的整个表面上。阴极138由于分隔部154而被切断。

[0078] 其结果,穿过空穴传输层134的电流路径伸长,并且侧漏电流减小。

[0079] 当在OLED显示装置100中的子像素被驱动以具有导通状态时,产生侧漏电流并且侧漏电流传输到相邻的子像素。由于侧漏电流导致相邻的子像素的电流误差,因此子像素之间的亮度均匀性劣化。此外,具有断开状态的相邻子像素可能由于侧漏电流而被导通而发光。具体而言,由于在高分辨率显示装置中子像素之间的间隙距离减小,因此侧漏电流的不良影响增加。

[0080] 侧漏电流流过诸如空穴传输层134、电子传输层136、空穴注入层和电子注入层的公共层以传输到相邻的子像素。在OLED显示装置100中,通过调整侧漏电流的电流路径来最小化侧漏电流向相邻子像素的传输。

[0081] 由于空穴传输层134和电子传输层136设置在分隔部154的侧表面和顶表面上,因此侧漏电流的电流路径伸长。其结果是,由于电流路径长度的增加,传输到相邻子像素的侧漏电流被最小化。

[0082] 阴极138由诸如氧化铟锡(ITO)和氧化铟锌(IZO)的透明导电材料或厚度薄的金属材料(可见光线从中穿过)形成。其结果是,在诸如溅射工艺的阴极138的形成工艺期间,透明导电材料或金属材料不形成在倒锥形的分隔部154的侧表面上。

[0083] 因此,整个OLED显示装置100上方的阴极138在分隔部154的区域中被切断,并且防止了低电平电压Vss的电流路径长度的增加。低电平电压Vss的电流流过阴极138。低电平电压Vss的电流路径长度的增加导致低电平电压Vss的升高。由于低电平电压Vss的升高,驱动电压和电力消耗增加并且亮度均匀性劣化。

[0084] 当阴极138未被分隔部154切断时,阴极138延伸到分隔部154的侧表面和顶表面。其结果是,低电平电压Vss的电流路径伸长并且低电平电压Vss增加。

[0085] 在OLED显示装置100中,阴极138在倒锥形的分隔部154的区域中被切断,以防止低电平电压Vss的升高。由于防止在第一分隔部154a的顶表面和侧表面以及第二分隔部154b的顶表面和侧表面上形成低电平电压Vss的电流路径,所以低电平电压Vss的电流路径的增加由于分隔部154而被最小化。

[0086] 在根据本公开的第一实施例的OLED显示装置100中,具有倒锥形的分隔部154设置在堤层152上。其结果是,侧漏电流的电流路径伸长并且向相邻子像素的侧漏电流被最小化。此外,低电平电压Vss的电流路径长度的增加被最小化并且低电平电压Vss的升高被最小化。

[0087] 在根据本公开的第一实施例的OLED显示装置100中,分隔部154设置在红色子像素SP_R的周围,而不设置在绿色子像素SP_G和蓝色子像素SP_B的周围。

[0088] 当倒锥形的分隔部154设置在堤层152上时,阴极138在分隔部154的区域中被切

断。然而,与省略分隔部154的比较例相比,电流路径伸长。

[0089] 在图6中,因为穿过分隔部154的低电平电压Vss的第一电流路径由于倒锥形的分隔部154而被切断,因此低电平电压Vss的电流没有通过低电平电压Vss的第一电流路径传输到红色子像素SP_R。相反,低电平电压Vss的电流通过分隔部154外部的低电平电压Vss的第二电流路径传输到红色子像素SP_R。由于与省略分隔部154并且低电平电压Vss的电流通过第一电流路径传输的比较例相比,低电平电压Vss的电流路径的长度增加,因此OLED显示装置100的特性可能由于低电平电压的升高而劣化。

[0090] 因此,当倒锥形的分隔部154设置在堤层152上时,OLED装置100具有侧漏电流减小的优点和低电平电压增加的缺点。

[0091] 在根据本公开的第一实施例的OLED显示装置100中,侧漏电流减小的优点被最大化并且低电平电压增加的缺点被最小化。其结果是,提高了OLED显示装置100的效率。

[0092] 在红色子像素SP_R、绿色子像素SP_G和蓝色子像素SP_B中,相对较小的电流被施加到红色子像素SP_R并且相对较大的电流被施加到绿色子像素SP_G和蓝色子像素SP_B。红色子像素SP_R中的TFT T具有相对低的阈值电压,绿色子像素SP_G和蓝色子像素SP_B中的TFT T具有相对较高的阈值电压。

[0093] 其结果是,在红色子像素SP_R中,即使当相对较小的侧漏电流被施加时,电流也可以具有相对较大的变化并且亮度可以具有相对较大的变化。此外,具有断开状态的红色子像素SP_R可能由于相对较小的侧漏电流而发光。在绿色子像素SP_G和蓝色子像素SP_B中,当相对较小的侧漏电流被施加时,电流可以具有相对较小的变化并且亮度可以具有相对较小的变化。此外,具有断开状态的绿色子像素SP_G和蓝色子像素SP_B可能由于相对较小的侧漏电流而不发光。红色子像素SP_R受侧漏电流影响相对较大,而绿色子像素SP_G和蓝色子像素SP_B受侧漏电流影响相对较小。

[0094] 因此,在绿色子像素SP_G和蓝色子像素SP_B中,即使当分隔部154没有设置在周围时,也不会发生由于侧漏电流引起劣化。

[0095] 在OLED显示装置100中,分隔部154设置在受侧漏电流影响最大的红色子像素SP_R的周围,并且分隔部154没有设置在受侧漏电流影响最小的绿色子像素SP_G和蓝色子像素SP_B的周围。其结果是,防止了由于侧漏电流引起的劣化。

[0096] 此外,由于分隔部154设置在最小区域(红色子像素SP_R的周围)中,所以由于分隔部154引起的低电平电压Vss的升高被最小化。

[0097] 在图4和图5中,封装层160设置在阴极136上。封装层160可以包括无机材料的第一封装层162、有机材料的第二封装层164以及无机材料的第三封装层166。虽然无机材料可以包括氮化硅(SiNx)和氧化硅(SiOx),但不限于此。虽然有机材料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)、聚碳酸酯(PC)、聚酰亚胺(PI)、聚磺酸(PES)、聚甲醛(POM)、聚芳酯(PAR)及其混合物,但不限于此。

[0098] 第二基板170设置在第三封装层166上并通过粘合剂(未示出)附接到第三封装层166。粘合剂可以包括具有优异的粘合力、耐热性和防水性的材料。例如,粘合剂可以包括诸如环氧化合物、丙烯酸酯化合物和丙烯酸橡胶的热固性树脂。粘合剂可以包括光固化树脂,并且光固化树脂的粘合剂可以通过照射诸如紫外线的光而被固化。

[0099] 作为封装盖的第二基板170可以包括厚度为约10 μ m至约99 μ m的保护膜,例如,聚苯

乙烯膜、聚乙烯膜、聚萘二甲酸乙二醇酯膜和聚酰亚胺膜或玻璃。

[0100] 在根据本公开的第一实施例的OLED显示装置中,使侧漏电流的电流路径的长度增加的倒锥形的分隔部154设置在红色子像素SP_R的周围并且不设置在在绿色子像素SP_G和蓝色子像素SP_B的周围,侧漏电流被最小化以防止亮度的不均匀性并且防止由于低电平电压Vss的升高引起的劣化。

[0101] 尽管在第一实施例中分隔部154包括第一子分隔部154a和第二子分隔部154b,但是在另一个实施例中分隔部154可以包括一个子分隔部或三个以上的子分隔部。

[0102] 图7是示出根据本公开的第二实施例的有机发光二极管显示装置的平面图,图8是沿图7的线VIII-VIII' 剖开的剖视图,图9是沿图7的线IX-IX' 剖开的剖视图。将省略与第一实施例相同的部分的图示。

[0103] 在图7中,有机发光二极管(OLED)显示装置200可以包括红色子像素SP_R、绿色子像素SP_G和蓝色子像素SP_B。在红色子像素SP_R的周围设置在剖视图中各自具有倒锥形的多个分隔部254,而在绿色子像素SP_G和蓝色子像素SP_B的周围没有设置多个分隔部254。

[0104] 沿着红色子像素SP_R的边界设置规定宽度的凹槽256,以在红色子像素SP_R的周围具有闭合曲线(环)形状。当分隔部254包括第一子分隔部254a和第二子分隔部254b时,凹槽256可以设置在第一子分隔部254a与第二子分隔部254b之间。在另一实施例中,凹槽256可以设置在第一子分隔部254a的内部或第二子分隔部254b的外部并且围绕红色子像素SP_R。

[0105] 在图8和图9中,薄膜晶体管(TFT)T设置在第一基板210上,堤层252设置在TFT T上方。

[0106] 倒锥形的分隔部254设置在红色子像素SP_R与绿色子像素SP_G之间的堤层252上以及红色子像素SP_R的周围。虽然在第二实施例中分隔部254包括彼此间隔开的第一子分隔部254a和第二子分隔部254b,但是在另一实施例中分隔部254可以包括一个子分隔部或三个以上的子分隔部。

[0107] 凹槽256设置在堤层252上的红色子像素SP_R的周围。凹槽256与第一子分隔部254a和第二子分隔部254b间隔开并且具有规定宽度。凹槽256的侧壁可以具有等于或小于约90度的倾斜角以具有锥形。

[0108] 虽然在第二实施例中凹槽256可以设置在第一子分隔部254a与第二子分隔部254b之间,但是在另一个实施例中凹槽256可以设置在第一子分隔部254a和第二子分隔部254b的外部。虽然在第二实施例中凹槽256可以具有一个子凹槽,但是在另一个实施例中凹槽256可以具有两个以上的子凹槽。例如,多个子凹槽可以设置在第一子分隔部254a与第二子分隔部254b之间,或者可以设置在第一子分隔部254a和第二子分隔部254b的外部。

[0109] 分隔部254可以包括与堤层252相同的材料或者可以具有与堤层252不同的材料。例如,当分隔部254和堤层252包括彼此相同的材料时,分隔部254和堤层252可以通过单个掩模工艺形成。此外,分隔部254、堤层252以及凹槽256可以通过单个掩模工艺形成。

[0110] 阳极232设置在相邻的堤层252之间的钝化层246上,并通过钝化层246中的第三接触孔249c电连接到TFT T的漏极224。

[0111] 空穴传输层234设置在相邻堤层252之间的阳极232上、堤层252的顶表面上、分隔部254的侧表面和顶表面上以及凹槽256的侧表面和底表面上。发光层235设置在相邻的堤

层252之间的空穴传输层234上。发光层235可以包括在红色子像素SP_R中发射红色光的红色发光层、在绿色子像素SP_G中发射绿色光的绿色发光层以及在蓝色子像素SP_B中发射蓝色光的蓝色发光层。或者,发光层235可以包括在红色子像素SP_R、绿色子像素SP_G和蓝色子像素SP_B中发射白色光的白色发光层。

[0112] 电子传输层236设置在相邻的堤层252之间的发光层235上、堤层252的顶表面上方的空穴传输层234上、分隔部254的侧表面和顶表面上方的空穴传输层234上以及凹槽256的侧表面和底表面上方的空穴传输层234上。

[0113] 阴极238设置在相邻的堤层252之间的电子传输层236上、堤层252的顶表面上方的电子传输层236上、分隔部254的顶表面上方的电子传输层236上以及凹槽256的侧表面和底表面上方的电子传输层236上。阴极238没有设置在分隔部254的侧表面上方的电子传输层236上。虽然阴极238设置在堤层252的顶表面上方、分隔部254的顶表面和凹槽256的内表面上方,但是阴极238没有设置在倒锥形的分隔部254的侧表面上方。其结果是,堤层252的顶表面上方的阴极238和分隔部254的顶表面上方的阴极238由于倒锥形的分隔部254的侧表面而被切断。

[0114] 尽管未示出,但是空穴注入层可以设置在阳极232与空穴传输层234之间,并且电子注入层可以设置在电子传输层236上。

[0115] 在根据本公开的第二实施例的OLED显示装置200中,由于空穴传输层234和电子传输层236设置在分隔部254的侧表面和顶表面上以及凹槽256的侧表面和底表面上,空穴传输层234和电子传输层236设置在OLED显示装置200的整个表面上。阴极238由于分隔部254而被切断。

[0116] 其结果是,由于空穴传输层234和电子传输层236的侧漏电流的电流路径设置在分隔部254的侧表面和顶表面上,因此侧漏电流的电流路径伸长。其结果是,由于电流路径长度的增加,传输到相邻的子像素的侧漏电流被最小化。此外,由于侧漏电流的电流路径由于凹槽256而进一步伸长,因此传输到相邻的子像素的侧漏电流进一步减小。

[0117] 图10和图11是示出根据本公开的第三实施例的有机发光二极管显示装置的剖视图。图10对应于沿图7的线VIII-VIII' 剖开的剖视图,图11对应于沿图7的线IX-IX' 剖开的剖视图。将省略与第一实施例和第二实施例相同的部分的图示。

[0118] 在图10和图11中,根据本公开的第三实施例的有机发光二极管(OLED)显示装置300的薄膜晶体管(TFT)T设置在第一基板310上,堤层352设置在TFT上方。

[0119] 倒锥形的分隔部354设置在红色子像素SP_R与绿色子像素SP_G之间的堤层352上以及红色子像素SP_R的周围。尽管在第三实施例中分隔部354包括彼此间隔开的第一子分隔部354a和第二子分隔部354b,但是在另一个实施例中分隔部354可以包括一个子分隔部或三个以上的子分隔部。

[0120] 具有规定宽度的闭合曲线(环)形的凹槽356设置在堤层352上的红色子像素SP_R的周围。凹槽356与第一子分隔部354a和第二子分隔部354b间隔开。凹槽356的侧壁可以具有等于或大于约90度的倾斜角以具有倒锥形。

[0121] 尽管在第三实施例中凹槽356可以设置在第一子分隔部354a与第二子分隔部354b之间,但是在另一个实施例中凹槽356可以设置在第一子分隔部354a和第二子分隔部354b的外部。虽然在第三实施例中凹槽356可以具有一个子凹槽,但是在另一个实施例中凹槽

356可以具有两个以上的子凹槽。例如,多个子凹槽可以设置在第一子分隔部354a与第二子分隔部354b之间,或者可以设置在第一子分隔部354a和第二子分隔部354b的外部。

[0122] 阳极332设置在相邻的堤层352之间的钝化层346上,并且通过钝化层346中的第三接触孔349c电连接到TFT T的漏极324。

[0123] 空穴传输层334设置在相邻的堤层352之间的阳极332上、堤层352的顶表面上、分隔部354的侧表面和顶表面上以及凹槽356的侧表面和底表面上。发光层335设置在相邻的堤层352之间的空穴传输层334上。发光层335可以包括在红色子像素SP_R中发射红色光的红色发光层、在绿色子像素SP_G中发射绿色光的绿色发光层以及在蓝色子像素SP_B中发射蓝色光的蓝色发光层。或者,发光层335可以包括在红色子像素SP_R、绿色子像素SP_G和蓝色子像素SP_B中发射白色光的白色发光层。

[0124] 电子传输层336设置在相邻的堤层352之间的发光层335上、堤层352的顶表面上方的空穴传输层334上、分隔部354的侧表面和顶表面上方的空穴传输层334上以及凹槽356的侧表面和底表面上方的空穴传输层334上。

[0125] 阴极338设置在相邻的堤层352之间的电子传输层336上、堤层352的顶表面上方的电子传输层336上、分隔部354的顶表面上方的电子传输层336上以及凹槽356的底表面上方的电子传输层336上。阴极338没有设置在分隔部354的侧表面和凹槽356的侧表面上方的电子传输层336上。虽然阴极338设置在堤层352的顶表面上方、分隔部354的顶表面和凹槽356的底表面上方,但是阴极338没有设置在倒锥形的分隔部354的侧表面和倒锥形的凹槽356的侧表面上方。其结果是,堤层352的顶表面上方的阴极338和分隔部354的顶表面上方的阴极338由于倒锥形的分隔部354的侧表面而被切断,并且堤层352的顶表面上方的阴极338和凹槽356的底表面上方的阴极338由于倒锥形的凹槽356的侧表面而被切断。

[0126] 在根据本公开的第三实施例的OLED显示装置300中,由于空穴传输层334和电子传输层336设置在分隔部354的侧表面和顶表面上以及凹槽356的侧表面和底表面上,所以空穴传输层334和电子传输层336设置在OLED显示装置300的整个表面上。其结果是,由于侧漏电流的电流路径伸长,所以传输到相邻的子像素的侧漏电流由于当前路径的长度的增加而减少。

[0127] 此外,由于阴极338因为凹槽356的侧表面以及分隔部354的侧表面而被切断,因此低电平电压Vss的电流路径被最小化,并且防止由于低电平电压Vss的升高引起的劣化。

[0128] 尽管在第一实施例至第三实施例中发光二极管E具有单叠层结构,然而在另一实施例中,发光二极管E可以具有双叠层结构。

[0129] 图12是示出根据本公开的第四实施例的有机发光二极管显示装置的视图。将省略第四实施例的与第一实施例至第三实施例相同的部分。

[0130] 在图12中,根据本公开的第四实施例的有机发光二极管(OLED)显示装置400可以包括红色子像素SP_R、绿色子像素SP_G以及蓝色子像素SP_B。

[0131] 在基板410上,在红色子像素SP_R、绿色子像素SP_G以及蓝色子像素SP_B中的每一个中设置有阳极430。在全部红色子像素SP_R、绿色子像素SP_G以及蓝色子像素SP_B中,在阳极430上设置有空穴注入层(HIL)440,并且在HIL 440上,在全部红色子像素SP_R、绿色子像素SP_G以及蓝色子像素SP_B中设置有第一空穴传输层(HTL)442。

[0132] 在另一个实施例中,可以在阳极430与第一HTL 442之间设置正型空穴传输层(P-

HTL) 来代替HIL 440。

[0133] 第一红色发光材料层 (EML) 444R选择性地在红色子像素SP_R中设置在第一HTL 442上,第一绿色EML 444G选择性地在绿色子像素SP_G中设置在第一HTL 441上,并且第一蓝色EML 444B选择性地在蓝色子像素SP_B中设置在第一HTL 422上。

[0134] 第一红色EML 444R、第一绿色EML 444G以及第一蓝色EML 444B可以调节红色子像素SP_R、绿色子像素SP_G以及蓝色子像素SP_B中的光路的长度,以获得微腔。例如,第一绿色EML 444G的厚度可以大于或等于第一蓝色EML 444B的厚度,并且可以小于或等于第一红色EML 444R的厚度。

[0135] 第一电子传输层 (ETL) 446设置在全部红色子像素SP_R的第一红色EML 444R、绿色子像素SP_G的第一绿色EML 444G和蓝色子像素SP_B的第一蓝色EML 444B上。

[0136] HIL 440、第一HTL 442、第一红色EML 444R、第一绿色EML 444G、第一蓝色EML 444B以及第一ETL 446构成第一叠层ST1。

[0137] 在红色子像素SP_R、绿色子像素SP_G以及蓝色子像素SP_B中,在第一ETL 446上设置有N型电荷产生层 (CGL) 448,在红色子像素SP_R、绿色子像素SP_G以及蓝色子像素SP_B中,在N型CGL 448上设置有P型CGL 450。

[0138] N型CGL 448和P型CGL 450可以产生并供应电子和空穴。例如,N型CGL 448可以向第一叠层ST1供应电子,P型CGL 450可以向第二叠层ST2供应空穴。

[0139] 在红色子像素SP_R、绿色子像素SP_G以及蓝色子像素SP_B中,在P型CGL 450上设置有第二HTL 452。

[0140] 第二红色EML 454R选择性地在红色子像素SP_R中设置在第二HTL 452上,第二绿色EML 454G选择性地在绿色子像素SP_G中设置在第二HTL 452上,并且第二蓝色EML 454B选择性地在蓝色子像素SP_B中设置在第二HTL 452上。

[0141] 第二红色EML 454R、第二绿色EML 454G以及第二蓝色EML 454B可以调节红色子像素SP_R、绿色子像素SP_G以及蓝色子像素SP_B中的光路的长度,以获得微腔。例如,第二绿色EML 454G的厚度可以大于或等于第二蓝色EML 454B的厚度,并且可以小于或等于第二红色EML 454R的厚度。

[0142] 第二ETL 456设置在全部红色子像素SP_R的第二红色EML 454R、绿色子像素SP_G的第二绿色EML 454G和蓝色子像素SP_B的第二蓝色EML 454B上。

[0143] 在红色子像素SP_R、绿色子像素SP_G以及蓝色子像素SP_B中,在第二ETL 456上设置有电子注入层 (EIL) 458。

[0144] 第二HTL 452、第二红色EML 454R、第二绿色EML 454G、第二蓝色EML 454B、第二ETL 456以及第二EIL 458构成第二叠层ST2。

[0145] 在红色子像素SP_R、绿色子像素SP_G以及蓝色子像素SP_B中,在EIL 458上设置有阴极470。

[0146] 阳极430、第一叠层ST1、N型CGL 448、P型CGL 450、第二叠层ST2以及阴极470可以构成发光二极管。

[0147] 在另一个实施例中,发光二极管E可以具有三叠层结构。

[0148] 因此,在根据本公开的OLED显示装置中,分隔部设置在受侧漏电流影响最大的红色子像素的周围,分隔部没有设置在受侧漏电流影响最小的绿色子像素和蓝色子像素的周

围。其结果,有效地防止了由于侧漏电流引起的劣化。

[0149] 此外,由于分隔部仅设置在受侧漏电流影响最大的红色子像素的周围,因此由于分隔部引起的低电平电压的升高被最小化。

[0150] 显然,对于本领域的技术人员而言,在不脱离本公开的范围的情况下,可以对本公开进行各种修改和变化。因此,本公开旨在覆盖本公开的修改和变化,只要其落入所附权利要求要求的范围内即可。

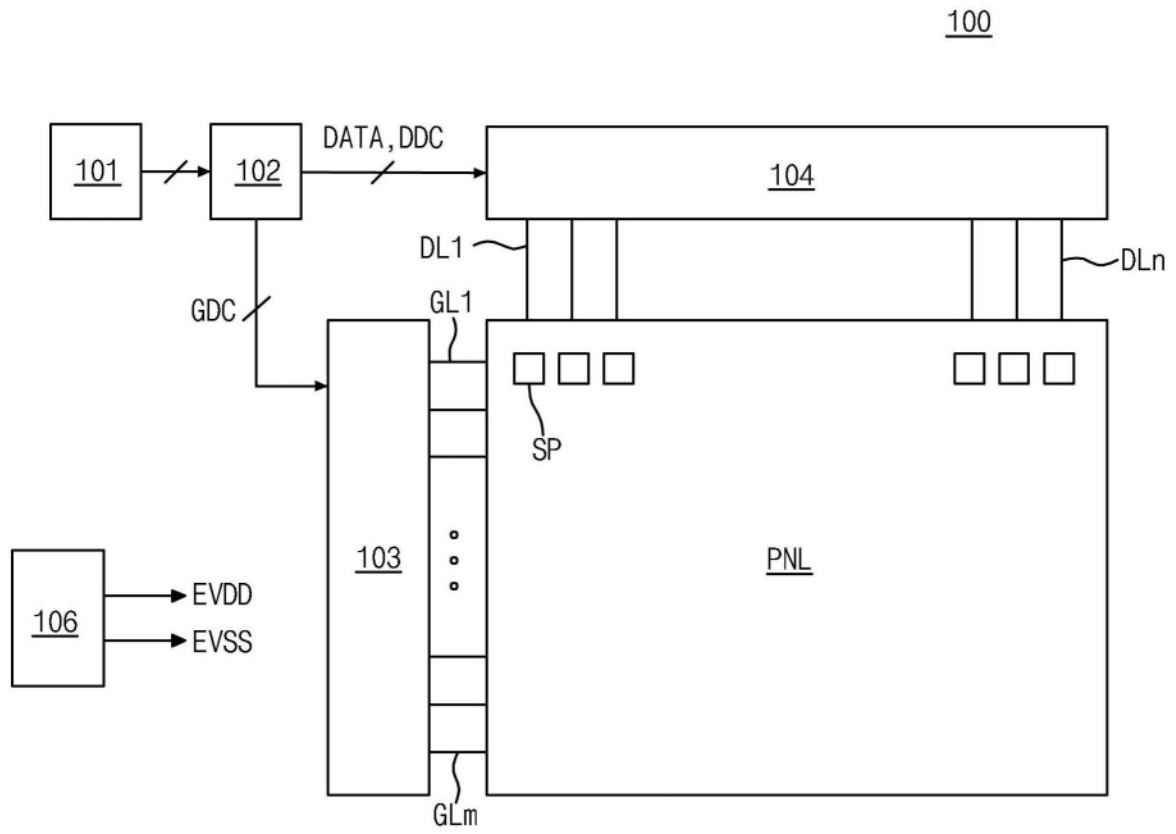


图1

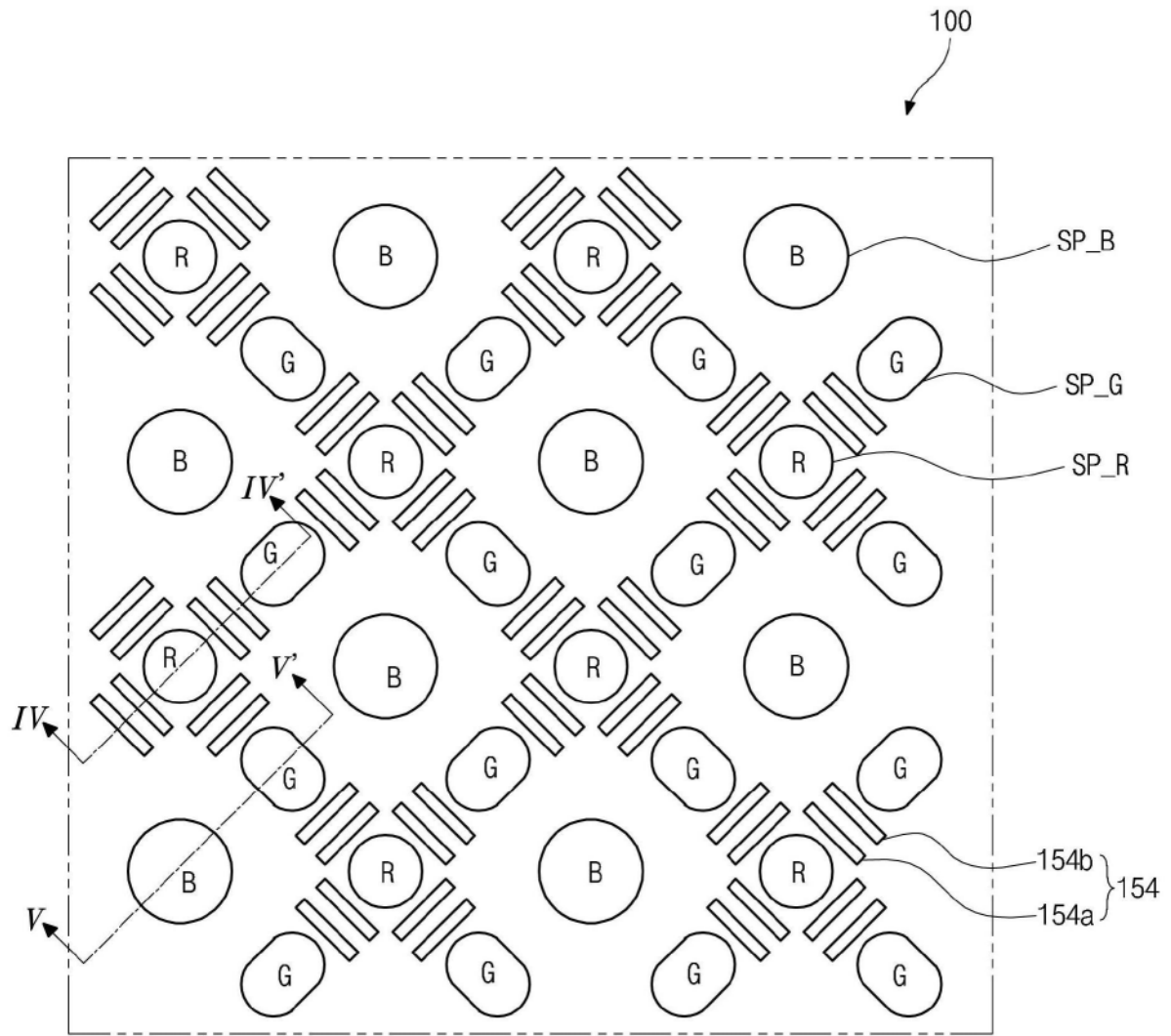


图3

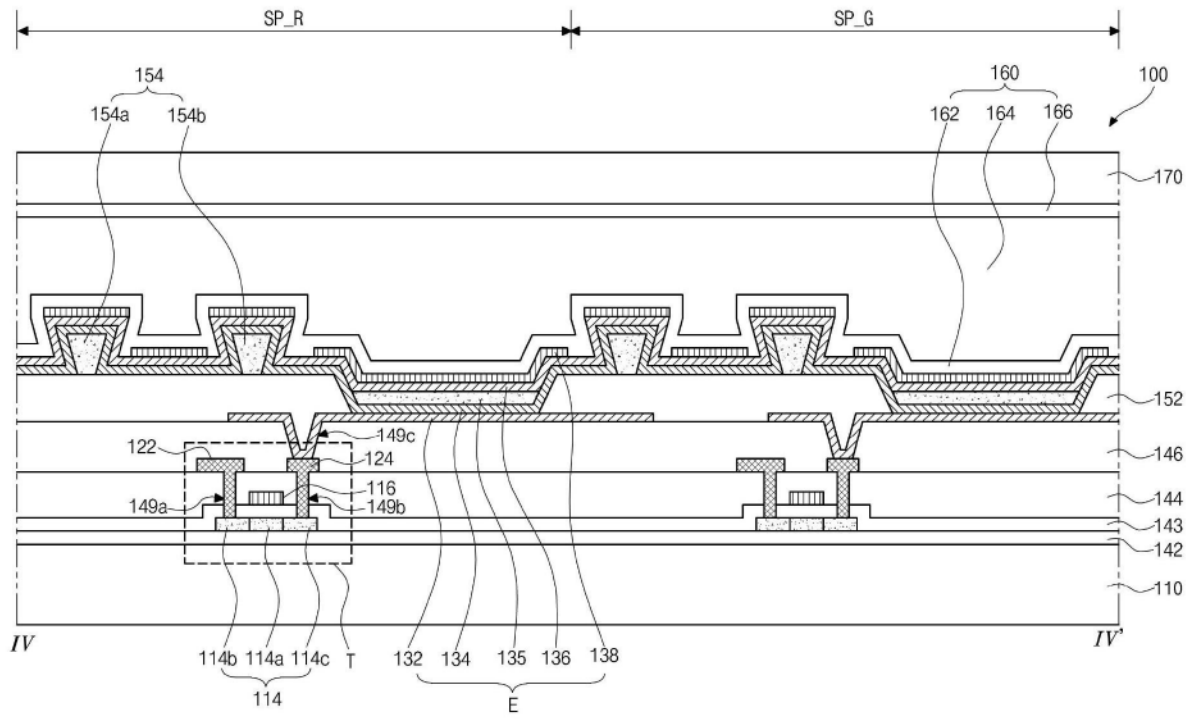


图4

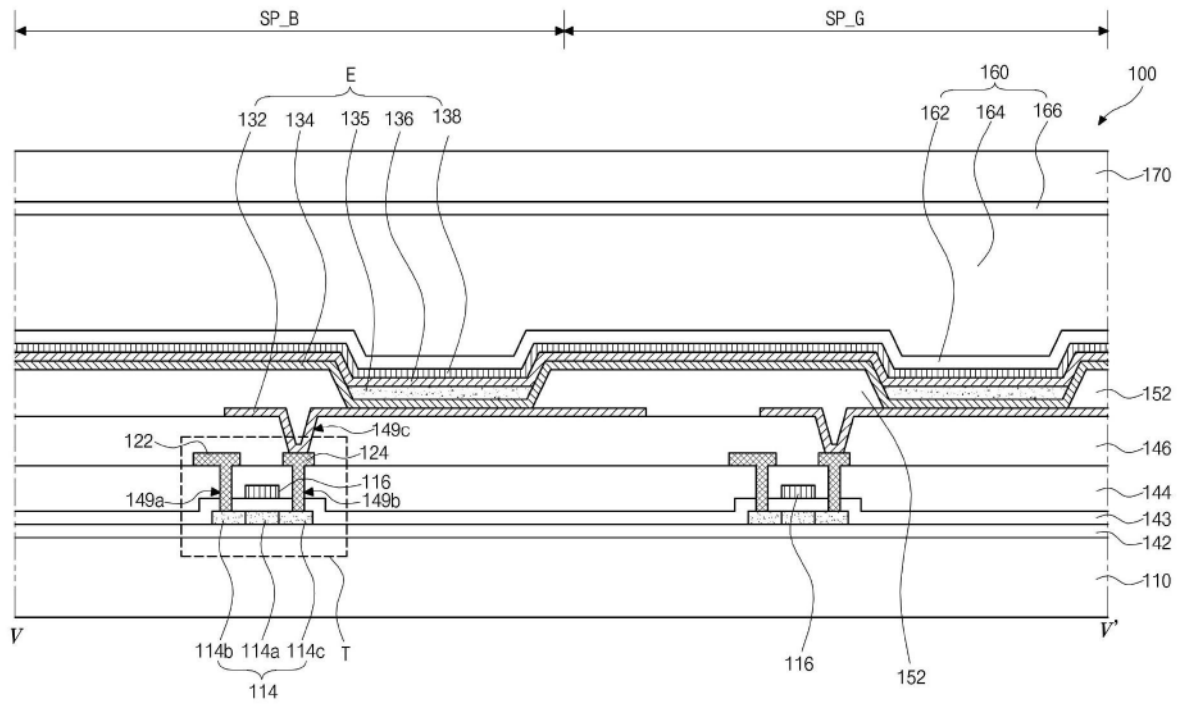


图5

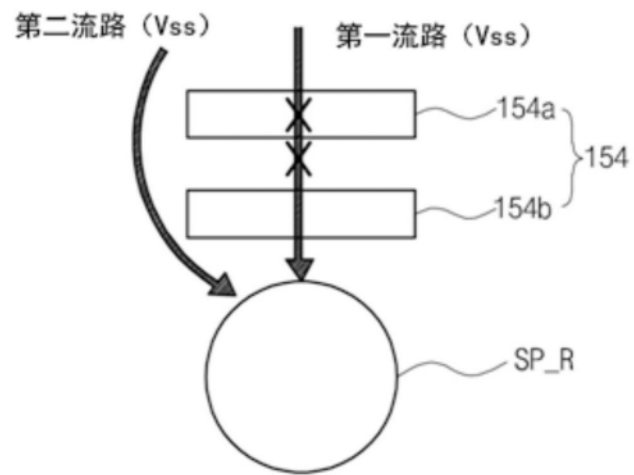


图6

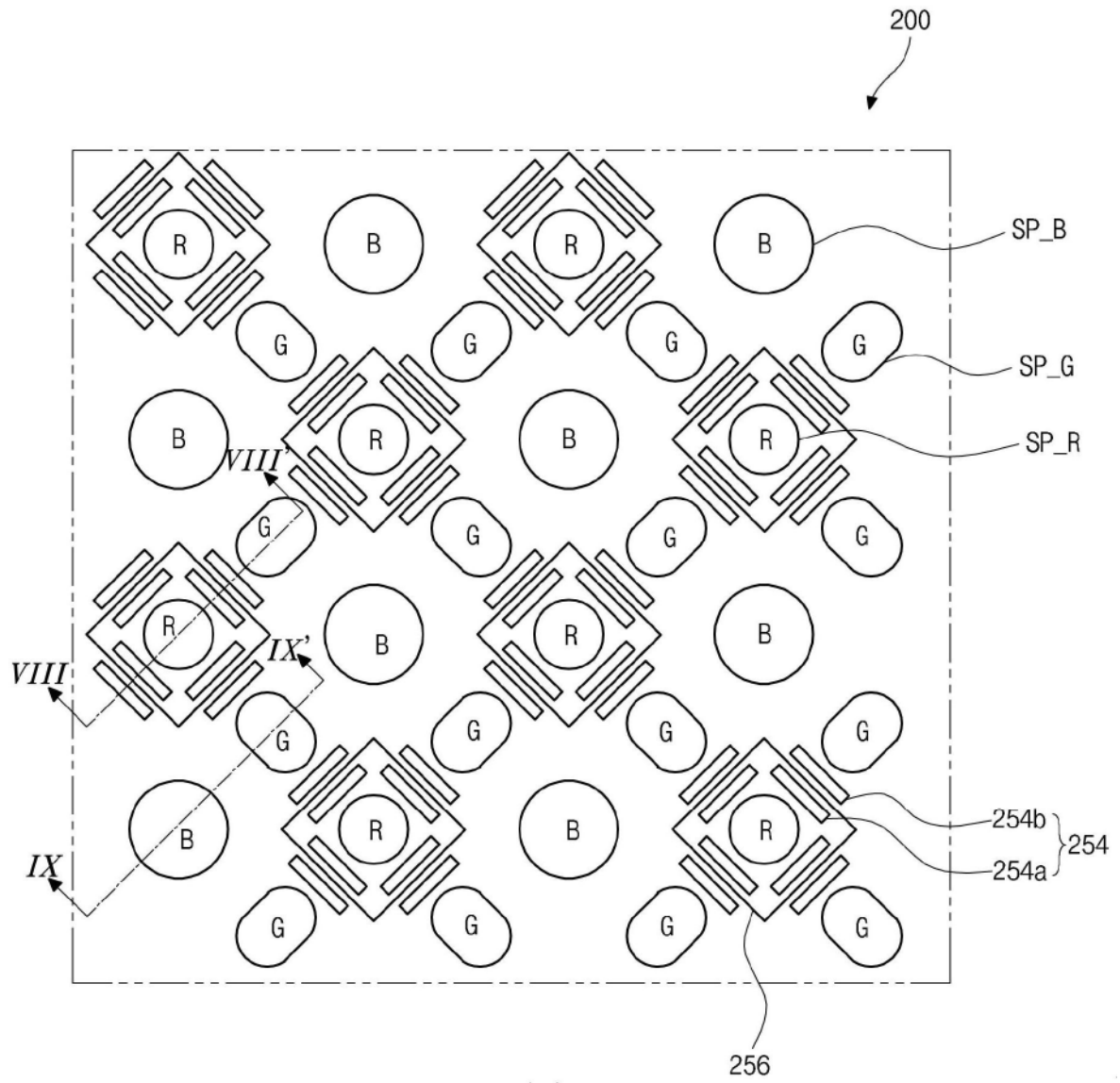


图7

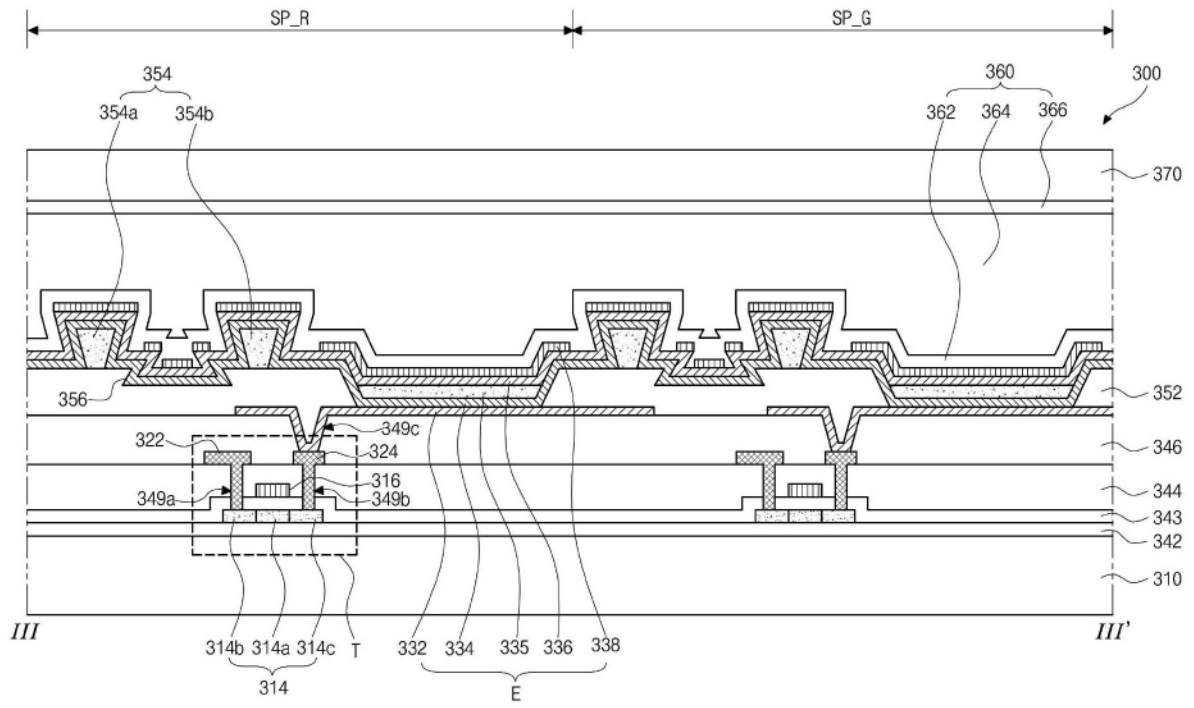


图10

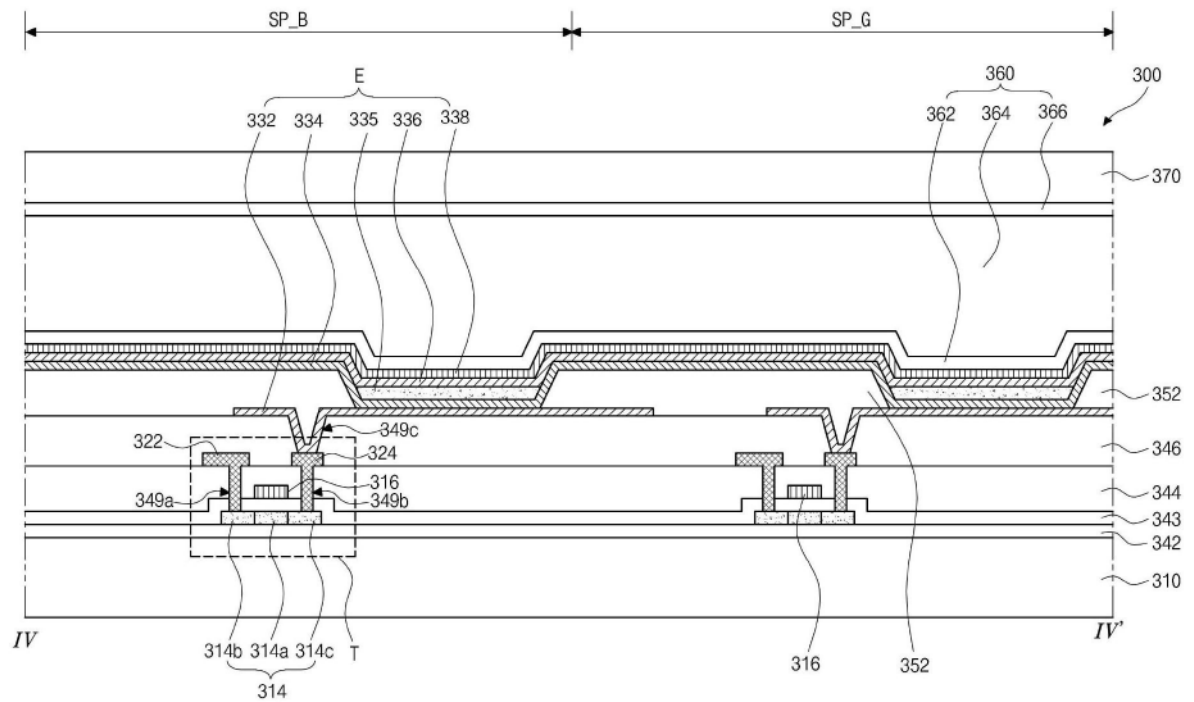


图11

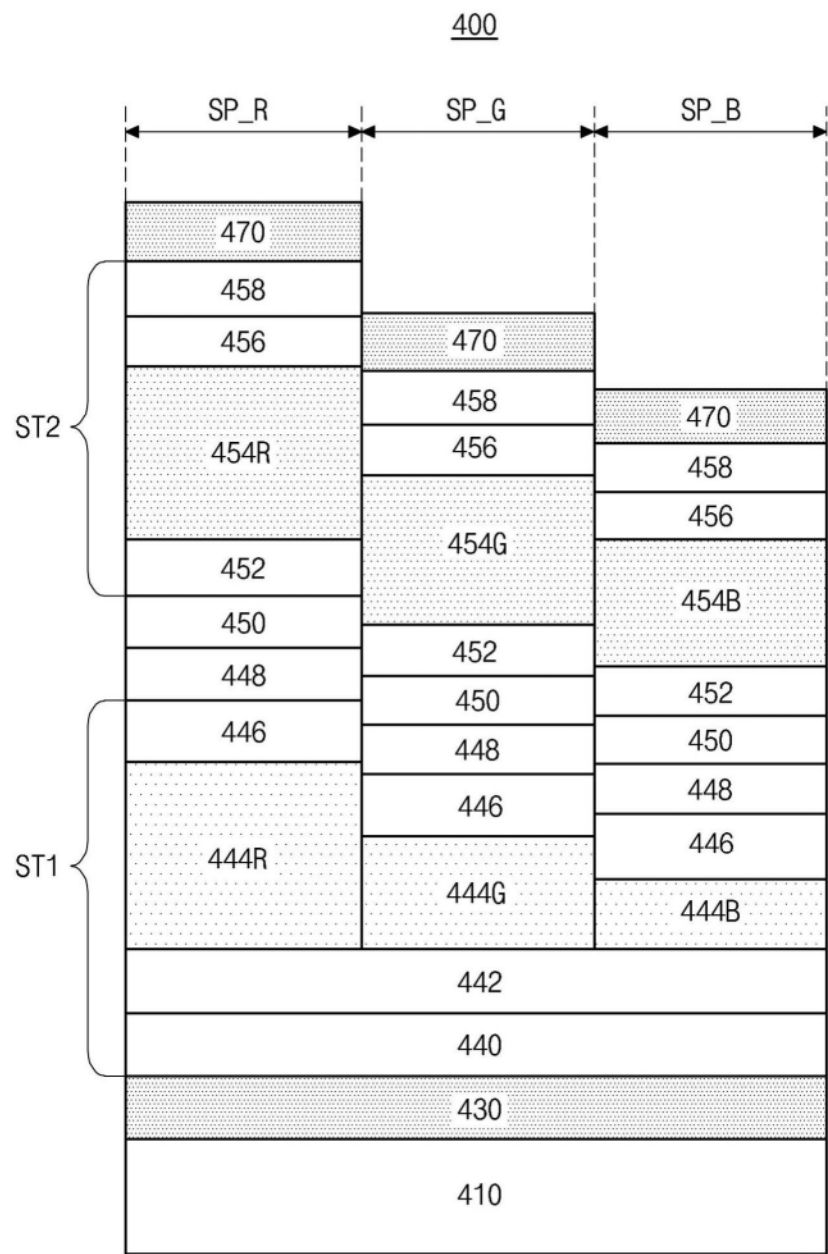


图12