



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108511484 A
(43)申请公布日 2018.09.07

(21)申请号 201810123299.8

(22)申请日 2018.02.07

(30)优先权数据

10-2017-0026248 2017.02.28 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 金炳秀 河龙玟

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 刘久亮

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

权利要求书2页 说明书13页 附图4页

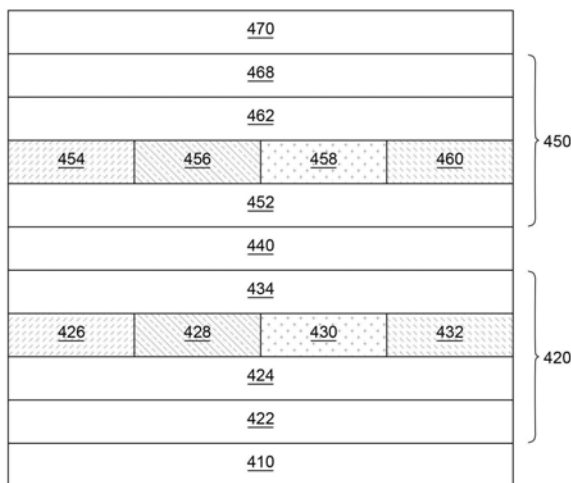
(54)发明名称

电致发光显示装置

(57)摘要

电致发光显示装置。根据本公开的示例性实施方式的一种电致发光显示装置包括：第一发光单元，其设置在阳极上并且包括发光层；电荷产生层，其设置在所述第一发光单元上；第二发光单元，其设置在所述电荷产生层上并且包括第二发光层；以及阴极，其设置在所述第二发光单元上，其中，所述第一发光单元和所述第二发光单元中的每一个包括与第一像素、第二像素、第三像素和第四像素对应的多个像素发光层，并且所述第一像素发射红光，所述第二像素发射绿光，所述第三像素发射蓝光，并且所述第四像素发射黄-绿光，以降低所述有机发光显示装置的功耗。

400



1. 一种电致发光显示装置,该电致发光显示装置包括:
阳极;
第一发光单元,其设置在所述阳极上并且包括第一发光层;
电荷产生层,其设置在所述第一发光单元上;
第二发光单元,其设置在所述电荷产生层上并且包括第二发光层;以及
阴极,其设置在所述第二发光单元上,
其中,所述第一发光单元和所述第二发光单元中的每一个包括第一像素、第二像素、第三像素和第四像素,并且
所述第一像素包括发射红光的发光层,所述第二像素包括发射绿光的发光层,所述第三像素包括发射蓝光的发光层,并且所述第四像素包括发射与所述第一像素、所述第二像素和所述第三像素不同颜色的光的发光层。
2. 根据权利要求1所述的电致发光显示装置,其中,所述阳极包括反射层。
3. 根据权利要求1所述的电致发光显示装置,其中,所述阴极包括透明导电层。
4. 根据权利要求1所述的电致发光显示装置,其中,所述第四像素包括发射黄-绿光的发光层。
5. 根据权利要求4所述的电致发光显示装置,其中,所述第四像素的最大波长范围为大于或等于545nm且小于或等于590nm。
6. 根据权利要求1所述的电致发光显示装置,其中,所述第一发光单元和所述第二发光单元中的每一个包括空穴注入层、空穴传输层、电子传输层和电子注入层中的至少一个。
7. 根据权利要求1所述的电致发光显示装置,该电致发光显示装置还包括:
堤,其设置在所述阳极上,以划分所述第一像素、所述第二像素、所述第三像素和所述第四像素的区域。
8. 一种电致发光显示装置,该电致发光显示装置包括:
阳极;
发光单元,其设置在所述阳极上并且包括发光层;以及
阴极,其设置在所述发光单元上,
其中,设置有至少一个发光单元,并且所述发光单元包括与第一像素、第二像素、第三像素和第四像素对应的发射不同颜色光的多个像素发光层。
9. 根据权利要求8所述的电致发光显示装置,其中,所述阳极包括反射层。
10. 根据权利要求8所述的电致发光显示装置,其中,所述阴极包括透明导电层。
11. 根据权利要求8所述的电致发光显示装置,其中,所述第一像素发射红光,所述第二像素发射绿光,所述第三像素发射蓝光并且所述第四像素发射黄-绿光。
12. 根据权利要求11所述的电致发光显示装置,其中,所述第四像素的最大波长范围为大于或等于545nm且小于或等于590nm。
13. 根据权利要求8所述的电致发光显示装置,其中,所述发光单元中的每一个包括空穴注入层、空穴传输层、电子传输层和电子注入层中的至少一个。
14. 根据权利要求8所述的电致发光显示装置,该电致发光显示装置还包括:
堤,其设置在所述阳极上,以划分所述第一像素、所述第二像素、所述第三像素和所述第四像素的区域。

15. 一种电致发光显示装置,该电致发光显示装置包括:

阳极;

第一发光单元,其设置在所述阳极上并且包括第一发光层;

电荷产生层,其在所述第一发光层上;

第二发光单元,其设置在所述电荷产生层上并且包括第二发光层;以及

阴极,其设置在所述第二发光单元上,

其中,所述第一发光单元和所述第二发光单元中的每一个包括与第一像素、第二像素、第三像素和第四像素对应的多个像素发光层,并且

所述第一像素发射红光,所述第二像素发射绿光,所述第三像素发射蓝光并且所述第四像素发射黄-绿光,使得当所述第一像素、所述第二像素、所述第三像素和所述第四像素发射呈现白光的光时,所述第一像素、所述第二像素、所述第三像素和所述第四像素当中的包括发光效率低的发光层的像素的发光效率降低。

16. 根据权利要求15所述的电致发光显示装置,其中,所述第四像素的最大波长范围为大于或等于545nm且小于或等于590nm。

17. 根据权利要求15所述的电致发光显示装置,其中,所述发光单元中的每一个包括空穴注入层、空穴传输层、电子传输层和电子注入层中的至少一个。

18. 根据权利要求15所述的电致发光显示装置,该电致发光显示装置还包括:

堤,其设置在所述阳极上,以划分所述第一像素、所述第二像素、所述第三像素和所述第四像素的区域。

电致发光显示装置

技术领域

[0001] 本公开涉及电致发光显示装置,并且更具体地,涉及功耗降低的电致发光显示装置。

背景技术

[0002] 随着成熟的信息化时代到来,可视地显示电子信息信号的显示装置领域正迅速发展。另外,正在继续进行用于改善诸如薄厚度、轻质量和低功耗这样的各种显示装置性能的研究。

[0003] 作为代表性的显示装置,存在液晶显示装置(LCD)、等离子体显示面板装置(PDP)、场发射显示装置(FED)、电润湿显示装置(EWD)和有机发光显示装置(OLED)。

[0004] 在以上的显示装置当中,有机发光显示装置是自发光型显示装置。与正在最广泛使用的液晶显示装置不同,有机发光显示装置不需要单独的光源,使得有利于实现轻质量和薄厚度。另外,有机发光显示装置由于低电压驱动特性而在功耗方面是有利的,并且具有优异的颜色体现、高响应速度、广视角和高对比度(CR),使得它用于各种领域。

[0005] 有机发光显示装置是通过在阳极和阴极之间设置使用有机材料的发光层(EML)来形成的。当阳极将空穴注入发光层中并且阴极将电子注入发光层中时,空穴和电子在发光层中复合,以形成激子并发射光。

[0006] 有机发光显示装置的发光层包含宿主材料和掺杂物材料,这两种材料相互作用。在这种情况下,宿主用于用电子和空穴产生激子,并且将能量传输给掺杂物。掺杂物是被少量添加的可染色有机材料,并且用于从宿主接收能量以将能量转换成光。

[0007] 有机发光显示装置中的发射光的区域被称为像素。像素是通过将发射一种颜色光的多个子像素进行组合而形成的,并且单个子像素发射不同颜色的光,以产生一种颜色。例如,发射红光、绿光和蓝光的子像素形成一个像素。

[0008] 使用玻璃、金属或膜来封装包括使用有机材料的发光层的有机发光显示装置,以阻挡来自外部的湿气或氧气,从而抑制发光层和电极的氧化并且保护有机发光显示装置免受从外部施加的物理冲击的影响。

发明内容

[0009] 包括在有机发光显示装置的像素中以发射不同颜色光的子像素由不同的发光层材料构成,并且根据发光层材料而具有不同的功耗。在这种情况下,需要高功耗的子像素的发光层会导致有机发光显示装置的整体功耗增加。

[0010] 发明人认识到上述问题并且发明了具有新像素结构的有机发光显示装置,该新像素结构能够降低有机发光显示装置的功耗。

[0011] 本公开的示例性实施方式的目的不限于以上提到的目的,并且本领域技术人员能够根据以下描述而清楚地理解以上没有提到的其它目的。

[0012] 根据本公开的一方面,提供了一种电致发光显示装置,该电致发光显示装置包括:

阳极;第一发光单元,其设置在所述阳极上并且包括第一发光层;电荷产生层,其设置在所述第一发光单元上;第二发光单元,其设置在所述电荷产生层上并且包括第二发光层;以及阴极,其设置在所述第二发光单元上,其中,所述第一发光单元和所述第二发光单元中的每一个包括第一像素、第二像素、第三像素和第四像素,并且所述第一像素包括发射红光的发光层,所述第二像素包括发射绿光的发光层,所述第三像素包括发射蓝光的发光层,并且所述第四像素包括发射与所述第一像素、所述第二像素和所述第三像素不同颜色的光的发光层。

[0013] 根据本公开的另一方面,提供了一种电致发光显示装置,该电致发光显示装置包括:阳极;发光单元,其设置在所述阳极上并且包括发光层;以及阴极,其设置在所述发光单元上,其中,设置有至少一个发光单元,并且所述发光单元包括与第一像素、第二像素、第三像素和第四像素对应的发射不同颜色光的多个像素发光层。

[0014] 根据本公开的另一方面,提供了一种电致发光显示装置,该电致发光显示装置包括:阳极;第一发光单元,其设置在所述阳极上并且包括第一发光层;电荷产生层,其在所述第一发光层上;第二发光单元,其设置在所述电荷产生层上并且包括第二发光层;以及阴极,其设置在所述第二发光单元上,其中,所述第一发光单元和所述第二发光单元中的每一个包括与第一像素、第二像素、第三像素和第四像素对应的多个像素发光层,并且所述第一像素发射红光,所述第二像素发射绿光,所述第三像素发射蓝光并且所述第四像素发射黄-绿光,使得当所述第一像素、所述第二像素、所述第三像素和所述第四像素发射呈现白光的光时,所述第一像素、所述第二像素、所述第三像素和所述第四像素当中的包括发光效率低的发光层的像素的发光效率降低。

[0015] 根据本公开的示例性实施方式的有机发光显示装置除了包括发射红光、绿光和蓝光的子像素之外,还包括发射功耗低的黄-绿光的子像素,以降低有机发光显示装置的功耗。

[0016] 根据本公开的示例性实施方式的有机发光显示装置还包括具有黄-绿色发光层的子像素,以降低包括发光效率比其它发光层低的红色发光层的子像素的发光效率。因此,能够降低有机发光显示装置的功耗。

[0017] 另外,在根据本公开的示例性实施方式的有机发光显示装置中,配置了包括具有红色发光层、绿色发光层、蓝色发光层和黄-绿色发光层的子像素的至少两个发光单元。因此,能够改善有机发光显示装置的使用寿命和效率,并且能够降低有机发光显示装置的功耗。

[0018] 本公开的目的不限于以上提到的目的,并且本领域技术人员能够根据以下描述而清楚地理解以上没有提到的其它目的。

[0019] 本公开所要实现的目的、用于实现所述目的的手段和上述本公开的效果并没有指定权利要求的必要特征,因此,权利要求的范围不限于本公开的公开内容。

附图说明

[0020] 根据结合附图进行的以下详细描述,将更清楚地理解本公开的以上和其它方面、特征和其它优点,其中:

[0021] 图1是根据本公开的示例性实施方式的有机发光显示装置的平面图;

[0022] 图2是根据本公开的示例性实施方式的有机发光显示装置的像素的电路图;

[0023] 图3是根据本公开的示例性实施方式的有机发光显示装置的子像素的截面图;以及

[0024] 图4是根据本公开的示例性实施方式的有机发光显示装置中包括的有机发光元件的截面图。

具体实施方式

[0025] 通过参考以下连同附图一起详细描述示例性实施方式,本公开的优点和特性以及实现这些优点和特性的方法将是清楚的。然而,本公开不限于本文中公开的示例性实施方式,但是将按各种形式来实现。示例性实施方式仅通过示例方式提供,使得本领域的普通技术人员能够完全地理解本公开的公开内容和本公开的范围。因此,本公开将仅由所附的权利要求的范围限定。

[0026] 附图中为了描述本公开的示例性实施方式而例示的形状、大小、比率、角度、数目等仅仅是示例,本公开不限于此。在通篇说明书中,相似的附图标记通常表示相似的元件。另外,在对本公开的以下描述中,可省略对已知相关技术的详细说明,以避免不必要地混淆本公开的主题。本文中使用的诸如“包括”、“具有”和“由...组成”这样的术语通常旨在允许添加其它组件,除非这些术语与术语“仅”一起使用。除非另有明确说明,否则任何对单数的引用可包括复数。

[0027] 组件被解释为包括一般误差范围,即使没有明确说明。

[0028] 当使用诸如“在……上”、“在……上方”、“在……下方”和“在……旁边”的术语来描述两个部件之间的位置关系时,一个或更多个部件可以位于这两个部件之间,除非这些术语与术语“直接地”或“恰好地”一起使用。

[0029] 虽然使用术语“第一”、“第二”等来描述各种组件,但是这些组件不应该受这些术语约束。这些术语仅仅用来将一个组件与其它组件区分开。因此,在本公开的技术构思中,下面将提到的第一组件可以是第二组件。

[0030] 本公开的各种实施方式的特征可以部分或全部地彼此接合或组合,并且可以以各种技术方式互锁和操作,并且这些实施方式可以彼此独立或彼此关联地执行。

[0031] 在下面的示例性实施方式中,将主要描述有机发光显示装置。然而,本公开的示例性实施方式不限于有机发光显示装置,而是可以应用于包含无机发光材料的无机发光显示装置。例如,示例性实施方式也可以应用于量子点显示装置。

[0032] 图1是例示根据本公开的示例性实施方式的有机发光显示装置100的平面图。

[0033] 参照图1,有机发光显示装置100包括图像处理单元110、定时控制器120、数据驱动器130、选通驱动器140和基板150。

[0034] 图像处理单元110输出从外部供应的数据信号DATA和数据使能信号DE。图像处理单元110还可以输出垂直同步信号、水平同步信号和时钟信号中的一个或更多个。

[0035] 定时控制器120从图像处理单元110接收数据信号DATA连同数据使能信号DE和包括垂直同步信号、水平同步信号和时钟信号的驱动信号。基于驱动信号,定时控制器120输出用于控制选通驱动器140的操作定时的选通定时控制信号GDC和用于控制数据驱动器130的操作定时的数据定时控制信号DDC。

[0036] 数据驱动器130响应于从定时控制器120供应的数据定时控制信号DDC而对从定时

控制器120供应的数据信号DATA进行采样和锁存,以将数据信号转换成伽马参考电压并且输出伽马参考电压。

[0037] 选通驱动器140在响应于从定时控制器120供应的选通定时控制信号GDC而将选通电压的电平移位的同时输出选通信号。

[0038] 基板150包括显示区A/A和非显示区N/A,实际上发射光透过薄膜晶体管和有机发光元件的像素180设置在显示区A/A中,非显示区N/A包围显示区A/A的外周。

[0039] 显示区A/A包括像素180以及数据线170和选通线160,数据线170将外部产生的数据信号发送到像素180,选通线160将选通信号发送到像素180。

[0040] 从基板150的外部输入的选通信号和数据信号经由电路单元190通过选通线160和数据线170发送到像素180,在电路单元190中,各种电路被设置用于驱动像素180。

[0041] 在这种情况下,数据驱动器130或选通驱动器140可以通过电路单元190的一侧处的各向异性导电膜(ACF)接合至基板150或者通过柔性印刷电路(FPC)接合至基板150。

[0042] 图2是根据本公开的示例性实施方式的有机发光显示装置的像素的电路图。

[0043] 参照图2,有机发光显示装置200的像素包括开关晶体管240、驱动晶体管250、补偿电路260和有机发光元件270。

[0044] 有机发光元件270根据由驱动晶体管250形成的驱动电流而发光。

[0045] 开关晶体管240执行开关操作,使得按照通过选通线220供应的选通信号通过数据线230供应的数据信号被作为数据电压存储在电容器中。

[0046] 驱动晶体管250根据存储在电容器中的数据电压进行操作,使得在高电位电源线VDD和低电位电源线GND之间有恒定驱动电流流动。

[0047] 补偿电路260是用于对驱动晶体管250的阈值电压进行补偿的电路,并且由一个或更多个薄膜晶体管和电容器构成。补偿电路的配置可以根据补偿方法而改变。

[0048] 在图2中,有机发光显示装置200的像素被配置成具有包括开关晶体管240、驱动晶体管250、电容器和有机发光元件270的2T(晶体管)1C(电容器)配置。然而,当添加补偿电路260时,像素可以被配置成具有诸如3T1C、4T2C、5T2C、6T2C和7T2C这样的各种配置。

[0049] 图3是根据本公开的示例性实施方式的有机发光显示装置300的子像素的截面图。

[0050] 参照图3,有机发光显示装置300包括基板310、薄膜晶体管320和有机发光元件340。

[0051] 基板310用于支承并保护设置在其上的有机发光显示装置300的组件。近来,基板310由具有柔性性质的柔性材料形成,使得基板310可以是柔性基板。

[0052] 例如,基板310可以是包含从由聚酯聚合物、硅聚合物、丙烯酸类聚合物、聚烯烃类聚合物及其共聚物组成的组中选择的一种的膜型层。具体地,基板310可以包含从聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)、聚硅烷、聚硅氧烷、聚硅氮烷、聚碳硅烷、聚丙烯酸酯、聚甲基丙烯酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、聚乙基丙烯酸酯、聚甲基丙烯酸乙酯、环烯烃共聚物(COC)、环烯烃聚合物(COP)、聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)、聚酰亚胺(PI)、聚苯乙烯(PS)、聚醛树脂(POM)、聚醚醚酮(PEEK)、聚醚砜(PES)、聚四氟乙烯(PTFE)、聚氯乙烯(PVC)、聚碳酸酯(PC)、聚偏二氟乙烯(PVDF)、全氟烷基聚合物(PFA)、苯乙烯丙烯腈共聚物(SAN)及其组合中选择的至少一种。

[0053] 还可以在基板310上设置缓冲层。缓冲层抑制湿气或其它异物渗透穿过基板310并

且使基板310的表面平整。缓冲层不是必需的配置,并且可以根据基板310的类型或设置在基板上的薄膜晶体管320的类型而不设置。

[0054] 设置在基板310上的薄膜晶体管320包括栅极322、源极324、漏极326和半导体层328。

[0055] 半导体层328可以由非晶硅或多晶硅构成。由于多晶硅的迁移率比非晶硅好,因此多晶硅具有低的功耗和高的可靠性。因此,半导体层328可以由可应用于像素中的驱动薄膜晶体管的多晶硅配置,但不限于此。

[0056] 近来,氧化物半导体由于优异的迁移率和均匀性而受到关注。氧化物半导体可以由以下材料形成:作为四元金属氧化物的基于铟锡镓锌氧化物(InSnGaZnO)的材料;作为三元金属氧化物的基于铟镓锌氧化物(InGaZnO)的材料、基于铟锡锌氧化物(InSnZnO)的材料、基于铟铝锌氧化物(InAlZnO)的材料、基于锡镓锌氧化物(SnGaZnO)的材料、基于铝镓锌氧化物(AlGaZnO)的材料和基于锡铝锌氧化物(SnAlZnO)材料;作为二元金属氧化物的基于铟锌氧化物(InZnO)的材料、基于锡锌氧化物(SnZnO)的材料、基于铝锌氧化物(AlZnO)的材料、基于锌镁氧化物(ZnMgO)的材料、基于锡镁氧化物(SnMgO)的材料、基于铟镁氧化物(InMgO)的材料和基于铟镓氧化物(InGaO)的材料;基于铟氧化物(InO)的材料;基于锡氧化物(SnO)的材料或者基于锌氧化物(ZnO)的材料。然而,各元素的组分比率不受特别限制。

[0057] 半导体层328包括包含p型或n型杂质的源区和漏区以及位于源区和漏区之间的沟道。半导体层328可以包括位于与沟道相邻的源区和漏区之间的轻掺杂区。

[0058] 栅绝缘层331是由单层或多层的硅氧化物SiO_x或硅氮化物SiN_x构成的绝缘膜,并且被设置成使得流过半导体层328的电流不流入栅极322。在这种情况下,硅氧化物的延展性比金属的延展性低,但是比硅氮化物的延展性高。因此,根据特性,栅绝缘层可以选择性地由单层或多层形成。

[0059] 栅极322用作开关,该开关基于从外部通过选通线传输的电信号使薄膜晶体管420导通或截止。栅极322可以由作为导电金属的铜(Cu)、铝(Al)、钼(Mo)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)和钕(Nd)或者其合金的单层或多层形成,但不限于此。

[0060] 源极324和漏极326与数据线连接并且将从外部传输的电信号从薄膜晶体管320传输到有机发光元件340。源极324和漏极326可以由作为导电金属的诸如铜(Cu)、铝(Al)、钼(Mo)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)和钕(Nd)或者其合金这样的金属材料的单层或多层构成,但不限于此。

[0061] 为了使栅极322与源极324和漏极326绝缘,可以在栅极322和源极324/漏极326之间设置由硅氧化物SiO_x或硅氮化物SiN_x的单层或多层构成的层间绝缘层333。

[0062] 在薄膜晶体管320上设置有由诸如硅氧化物SiO_x或硅氮化物SiN_x这样的无机绝缘层构成的钝化层335。钝化层335能够抑制薄膜晶体管320的组件之间的不必要的电连接并且抑制来自外部的污染或损害。可以根据薄膜晶体管320和有机发光元件340的配置和特性而省略钝化层335。

[0063] 根据薄膜晶体管320的组件的位置,薄膜晶体管320可以被分类为具有倒置交错结构的薄膜晶体管和具有共面结构的薄膜晶体管。在具有倒置交错结构的薄膜晶体管中,栅极相对于半导体层设置在源极和漏极的相对侧。如图3中例示的,在具有共面结构的薄膜晶体管320中,栅极322相对于半导体层328设置在与源极324和漏极326相同的一侧。

[0064] 在图3中,尽管已经例示了具有共面结构的薄膜晶体管320,但是有机发光显示装置可以包括具有倒置交错结构的薄膜晶体管。

[0065] 为了便于描述,即使在可以包括在有机发光显示装置中的各种薄膜晶体管当中仅例示了驱动薄膜晶体管,开关薄膜晶体管和电容器也可以被包括在有机发光显示装置中。在这种情况下,当从选通线施加信号时,开关薄膜晶体管将来自数据线的信号传输到驱动薄膜晶体管的栅极。驱动薄膜晶体管在从开关薄膜晶体管传输的信号的作用下将通过电力线传输的电流传输到阳极,并且通过传输到阳极的电流来控制发光。

[0066] 平整层337设置在薄膜晶体管320上以保护薄膜晶体管320,缩小由于薄膜晶体管320而产生的台阶,并且减小在薄膜晶体管320与选通线、数据线和有机发光元件340之间产生的寄生电容。

[0067] 在这种情况下,平整层337可以由丙烯酸树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂、不饱和聚酯树脂、聚亚苯基树脂、聚苯硫醚树脂和苯并环丁烯中的一种或更多种材料形成,但不限于此。

[0068] 设置在平整层337上的有机发光元件340包括阳极342、发光单元344和阴极346。

[0069] 阳极342可以设置在平整层337上。在这种情况下,阳极342是用于向发光单元344供应空穴的电极,并且可以通过平整层337中的接触孔与薄膜晶体管320电连接。

[0070] 设置在阳极342和平整层337上的堤350可以限定划分实际上发光的区域的像素。在阳极342上形成光刻胶之后,通过光刻工艺来形成堤350。光刻胶是指其在显影剂中的溶解度因光的作用而改变的感光树脂。将光刻胶曝光并显影,以获得特定图案。光刻胶被分为正型光刻胶和负型光刻胶。正型光刻胶是其中曝光单元的显影剂中的溶解度因曝光而增加的光刻胶。当正型光刻胶被显影时,获得曝光单元被去除的图案。相比之下,负型光刻胶是其中曝光单元的显影剂中的溶解度因曝光而显著地降低的光刻胶。当负型光刻胶被显影时,获得非曝光单元被去除的图案。

[0071] 为了形成有机发光元件340的发光单元344,可使用作为沉积掩模的精细金属掩模。在这种情况下,为了抑制由与设置在堤350上的沉积掩模接触而导致的损坏并且保持堤350和沉积掩模之间的预定距离,可以在堤350上方设置由聚酰亚胺、感光亚克力和作为透明有机材料的苯并环丁烯(BCB)中的一个构成的间隔体。

[0072] 在阳极342和阴极346之间设置发光单元344。发光单元344用于发光并且包括空穴注入层HIL、空穴传输层HTL、发光层、电子传输层ETL和电子注入层EIL中的至少一个。根据有机发光显示装置300的结构和特性,可以省略发光单元444的一些组件。这里,可以应用有机发光层和无机发光层作为发光层。

[0073] 阴极346设置在发光单元344上,以向发光单元344供应电子。

[0074] 将参照图4来描述有机发光元件340的详细结构。

[0075] 可以在有机发光元件340上设置封装层,以抑制由从外部进入的湿气、氧气或杂质导致作为有机发光显示装置300的组件的薄膜晶体管320和有机发光元件340被氧化或受损。可以通过层压多个封装层、异物补偿层和多个屏障膜来形成封装单元。

[0076] 封装层设置在薄膜晶体管320和有机发光元件340的整个顶表面上,并且可以由作为无机材料的硅氮化物 SiN_x 和铝氧化物 Al_yO_z 中的一个构成,但不限于此。封装层还可以被层压成设置在封装层上设置的异物补偿层上。

[0077] 异物补偿层设置在封装层上并且使用作为有机材料的硅氧碳SiOCz、丙烯酸或环氧树脂,但不限于此。当由于在处理期间会产生的异物或颗粒所产生的裂缝而导致失效时,用异物补偿层覆盖曲线或异物,以补偿该失效。

[0078] 屏障膜设置在封装层和异物补偿层上,使得有机发光显示装置300还可以延迟来自外部的氧气和湿气的渗透。屏障膜被配置成具有透明度和双面粘合性的膜。屏障膜可以由基于烯烃、丙烯酸和硅的绝缘材料中的任一种构成。另选地,还可以层压由共聚酯热塑性弹性体(COP)、环烯烃共聚物(COC)和聚碳酸酯(PC)中的任一种构成的屏障膜,但不限于此。

[0079] 图4是根据本公开的示例性实施方式的有机发光显示装置中包括的有机发光元件的截面图。

[0080] 参照图4,包括在有机发光显示装置400中的有机发光元件包括阳极410、第一发光单元420、电荷产生层440、第二发光单元450和阴极470。

[0081] 阳极410可以由作为透明导电材料的铟锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物(IZO)构成,但不限于此。

[0082] 此外,当有机发光显示装置400是朝向阴极470所处的上部发光的顶部发光型时,阳极410还可以包括反射层。因此,从第一发光单元420和第二发光单元450发射的光被从阳极410反射,以更平稳地向阴极470所处的上部方向放出。另外,阳极410可以是其中由透明导电材料构成的透明导电层和反射层依次层压的双层结构或者其中透明导电层、反射层和透明导电层依次层压的三层结构。反射层可以是银(Ag)或包含银的合金。

[0083] 第一发光单元420和第二发光单元450被层压,以设置在阳极410和阴极470之间。

[0084] 设置在阳极410上的第一发光单元420包括个体子像素的空穴注入层422、第一空穴传输层424和像素发光层426、428、430和432以及第一电子传输层434。更具体地,像素发光层426、428、430和432由第一发光单元420的第一像素发光层426、第二像素发光层428、第三像素发光层430和第四像素发光层432形成。

[0085] 为了使空穴能够平稳地从阳极410移动到第一发光单元420,在阳极410上设置空穴注入层422和第一空穴传输层424。

[0086] 空穴注入层422设置在阳极410上,以平稳地注入空穴。例如,空穴注入层可以由HAT-CN(二吡嗪并[2,3-f:2',3'-h]喹啉啉-2,3,6,7,10,11-六腈)、CuPc(酞菁)和NPD(N,N'-双(萘-1-基)-N,N'-双(苯基)-2,2'-二甲基联苯胺)中的任一种或更多种形成。

[0087] 第一空穴传输层424设置在空穴注入层422上,以平稳地将空穴传输到像素发光层426、428、430和432。例如,第一空穴传输层424可以由NPD(N,N'-双(萘-1-基)-N,N'-双(苯基)-2,2'-二甲基联苯胺)、TPD(N,N'-双-(3-甲基苯基)-N,N'-双-(苯基)-联苯胺)、s-TAD(2,2',7,7'-四-二甲基氨基-9,9-螺芴)和MTDATA(4,4',4''-三(N-3-甲基苯基-N-苯基-氨基)-三苯胺)中的任一种或更多种形成。

[0088] 像素发光层426、428、430和432设置在第一空穴传输层424上,并且包含可以针对每个子像素发射具有特定颜色的光的材料,以发射特定颜色的光。在这种情况下,可以使用磷光体或荧光体材料来形成发光材料。

[0089] 当第一像素发光层426发射红光时,发光峰值波长可以在600nm至650nm的范围内。第一像素发光层可以包含包括CBP(4,4'-双(咔唑-9-基)联苯)或mCP(1,3-双(咔唑-9-基)苯)的宿主材料,并且可以由包括包含PIQIr(acac)(双(1-苯基异喹啉)(乙酰丙酮)铱)、

PQIr(acac) (双(1-苯基喹啉)(乙酰丙酮)铱)、PQIr(三苯基喹啉)铱和PtOEP(八乙基卟啉)中的一种或更多种的掺杂物的磷光体形成。另选地,第一像素发光层可以由包含PBD:Eu(DBM)3(Phen)或茈的荧光材料形成。

[0090] 这里,峰值波长 λ_{\max} 是指电致发光(EL)的最大波长。将构成发光单元的发光层发出独特光的波长被称为光致发光(PL),并且由于构成发光层的层的厚度或光学特性的影响而发射的光被称为发射度。在这种情况下,电致发光(EL)是指由有机发光显示装置最终发射并且由光致发光(PL)和发射度的乘积表示的光。

[0091] 当第二像素发光层428发射绿光时,发光峰值波长可以在520nm至540nm的范围内。第二像素发光层包括包含CBP或mCP的宿主材料,并且可以由包含诸如包括Ir(ppy)3(三(2-苯基吡啶)铱)的Ir络合物这样的掺杂物材料的磷光体形成。另外,第二像素发光层可以由包含Alq3(三(8-羟基喹啉)铝)的荧光材料形成。

[0092] 当第三像素发光层430发射蓝光时,发光峰值波长可以在440nm至480nm的范围内。第三像素发光层包括包含CBP或mCP的宿主材料,并且可以由包含包括FIrPic(双(3,5-二氟-2-(2-吡啶基)苯基-(2-羧基吡啶基)铱)的掺杂物材料的磷光体形成。另外,第三像素发光层可以由包含螺-DPVBi(4,4'-二(2,2-二苯基-乙烯-1-基)联苯)、DSA[1-4-二(4-(N,N-二苯基)氨基)苯乙烯基苯)、基于PFO(聚芴)的聚合物和基于PPV(聚亚苯基亚乙烯基)的聚合物中的任一种的荧光体材料形成,但不限于此。

[0093] 当第四像素发光层432发射黄-绿光时,发光峰值波长可以在520nm至590nm的范围内并且第四像素发光层可以由荧光体形成。另外,可以通过在由基于咪唑的化合物或金属络合物形成的宿主材料上掺杂黄-绿掺杂物来形成第四像素发光层432。作为基于咪唑的化合物,可以使用CBP(4,4'-双(咪唑-9-基)联苯)、CBP衍生物、mCP(1,3-双(咪唑-9-基)苯)或mCP衍生物。可以使用ZnPBO(苯基恶唑)金属络合物或ZnPBT(苯基噻唑)金属络合物作为金属络合物。

[0094] 在这种情况下,当第四像素发光层432的发光峰值波长为545nm或更长时,有机发光显示装置能够以最佳的效率实现功耗,将参照下表对此进行详细描述。

[0095] 根据微腔效应,光在彼此分隔开的两个层之间反复地反射,只要光学长度使得具有特定波长的光因相长干涉而被放大即可。

[0096] 当有机发光显示装置400从每个子像素发射不同的光时,光的波长彼此不同。因此,为了实现微腔,需要为个体子像素中的光的每个波长设置谐振距离。为了针对每个子像素设置不同的谐振距离,在有机发光显示装置400中,可以可变地调整发光层426、428、430和432的厚度。

[0097] 在根据示例性实施方式的有机发光显示装置400的像素发光层426、428、430和432当中,发射红光的第一像素发光层426具有最大的厚度。发射黄-绿光的第四像素发光层432、发射绿光的第二像素发光层428和发射蓝光的第三像素发光层430具有依此次序逐渐减小的厚度。在这种情况下,根据发光层的厚度的有机发光显示装置的微腔效应可以根据整个有机发光显示装置的结构和特性以及发光层的结构和特性而改变。

[0098] 第一电子传输层434设置在像素发光层426、428、430和432上,使得电子可以平稳地从电荷产生层440移动到像素发光层426、428、430和432。

[0099] 例如,第一电子传输层434可以由Li_q(8-羟基喹啉-锂)、PBD(2-(4-联苯基)-5-(4-

叔丁基苯基)-1,3,4-噁二唑)、TAZ(3-(4-联苯基)4-苯基-5-叔丁基苯基-1,2,4-三唑),螺-PBD、BCP(2,9-二甲基-4,7-二苯基-1,10-菲咯啉)和BA1q(双(2-甲基-8-羟基喹啉)-4-(苯基苯酚)铝)中的任一种或更多种形成。

[0100] 电荷产生层440设置在第一电子传输层434上,使得能够调整第一发光单元420和第二发光单元450之间的电荷平衡。

[0101] 电荷产生层440可以包括N型电荷产生层和P型电荷产生层。在这种情况下,N型电荷产生层将电子注入第一发光单元420。N型电荷产生层可以由掺杂有诸如锂(Li)、钠(Na)、钾(K)或铯(Cs)这样的碱金属或者诸如镁(Mg)、锶(Sr)、钡(Ba)或镭(Ra)这样的碱土金属的有机层形成。

[0102] P型电荷产生层将空穴注入第二发光单元450并且由包含P型掺杂物的有机层形成。

[0103] 设置在电荷产生层440上的第二发光单元450包括个体子像素的第二空穴传输层452和发光层454、456、458和460以及第二电子传输层462。更具体地,发光层454、456、458和460由第二发光单元450的第一像素发光层454、第二像素发光层456、第三像素发光层458和第四像素发光层460形成。

[0104] 在这种情况下,第一发光单元420和第二发光单元450串联连接。因此,即使与具有单个发光单元的有机发光显示装置相比电压增大,电流也是恒定的,使得效率可以进一步提高。然而,本公开不限于此,并且可以根据有机发光显示装置的特性和结构来应用单个发光单元。

[0105] 第二空穴传输层452设置在空穴产生层440上,以平稳地将空穴传输到像素发光层454、456、458和460。根据有机发光显示装置的结构和特性,第二空穴传输层452可以使用与第一空穴传输层424相同的材料形成,并且可以使用与其不同的材料。

[0106] 像素发光层454、456、458和460设置在第二空穴传输层452上,并且包含可以针对每个子像素发射具有特定颜色的光的材料,以发射特定颜色的光。在这种情况下,可以使用磷光体或荧光材料来形成发光材料。

[0107] 在这种情况下,当第一像素发光层426发射红光时,发光峰值波长可以在600nm至650nm的范围内。当第二像素发光层428发射绿光时,发光峰值波长可以在520nm至540nm的范围内。当第三像素发光层430发射蓝光时,发光峰值波长可以在440nm至480nm的范围内。当第四像素发光层432发射黄-绿光时,发光峰值波长可以在520nm至590nm的范围内。根据有机发光显示装置的结构和特性,第二发光单元450的像素发光层454、456、458和460可以使用与第一发光单元420的像素发光层426、428、430和432相同的材料来形成,并且可以使用与其不同的材料。

[0108] 为了针对每个子像素设置不同的谐振距离,可以可变地调整像素发光层454、456、458和460的厚度。与第一发光单元420的像素发光层426、428、430和432类似,发射红光的第一像素发光层454具有最大的厚度。发射黄-绿光的第四像素发光层460、发射绿光的第二像素发光层456和发射蓝光的第三像素发光层458具有依此次序逐渐减小的厚度。有机发光显示装置的根据发光层厚度的微腔效应可以根据整个有机发光显示装置的结构和特性以及发光层的结构和特性而改变。

[0109] 第二电子传输层462设置在像素发光层454、456、458和460上,使得电子可以平稳

地从阴极470移动到像素发光层454、456、458和460。根据有机发光显示装置的结构和特性，第二电子传输层462可以使用与第一电子传输层434相同的材料形成，并且可以使用与其不同的材料。

[0110] 在这种情况下，还可以在第二电子传输层462上设置电子注入层。电子注入层是平稳地注入来自电极470的电子的有机层，并且可以根据有机发光显示装置400的结构和特性而被省略。电子注入层可以是诸如BaF₂、LiF、NaCl、CsF、Li₂O和BaO这样的金属无机化合物，或者可以是HAT-CN(二吡嗪并[2,3-f:2',3'-h]喹啉-2,3,6,7,10,11-六腈)、CuPc(酞菁)和NPD(N,N'-双(萘-1-基)-N,N'-双(苯基)-2,2'-二甲基联苯胺)中的一种或更多种有机化合物。

[0111] 另外，在与像素发光层426、428、430、432、454、456、458和460相邻的位置中，还设置阻挡空穴或电子的流动的电子阻挡层或空穴阻挡层。通过这样做，当电子被注入到发光层时，抑制电子从发光层移动穿过相邻的空穴传输层，或者当空穴被注入到发光层时，抑制空穴从发光层移动穿过相邻的电子传输层。因此，能够提高发光效率。

[0112] 阴极470设置在第二发光单元450上，以向发光单元420和450供应电子。阴极470需要供应电子，使得阴极可以由诸如镁(Mg)或银-镁(Ag:Mg)这样的作为功函数低的导电材料的金属材料构成，但不限于此。另选地，当有机发光显示装置400是顶部发光型时，阴极470可以是诸如铟锡氧化物(ITO)、铟锌氧化物(IZO)、铟锡锌氧化物(ITZO)、锌氧化物(ZnO)和锡氧化物(TiO)这样的透明导电氧化物。

[0113] 根据本公开的示例性实施方式的有机发光显示装置可以应用于显示装置，包括TV、移动电话、平板PC、监视器、膝上型计算机、智能手表和车辆的显示装置。另选地，根据本公开的示例性实施方式的有机发光显示装置可以应用于可穿戴显示装置、可折叠显示装置、可卷曲显示装置、弯曲显示装置、可弯曲显示装置和车辆的显示装置。另选地，根据本公开的示例性实施方式的有机发光显示装置可以应用于虚拟现实(VR)和增强现实(AR)。

[0114] 当有机发光显示装置具有三个像素发光层时，发射红光、绿光和蓝光，并且红光、绿光和蓝光的亮度以白光的三刺激值(tristimulus value)或光谱匹配系数(CIE 1931)的正比率混合来实现白光。根据本公开的示例性实施方式的有机发光显示装置还包括包含黄-绿色发光层的子像素，以降低包括发光效率比其它发光层低的红色发光层的子像素的发光效率。因此，有机发光显示装置的功耗能够降低。

[0115] 要理解，与比较例的具有发射红光、绿光和蓝光的子像素的有机发光显示装置相比，根据本公开的示例性实施方式的还包括发射黄-绿光的子像素的有机发光显示装置的功耗显著低。

[0116] 另外，在根据本公开的示例性实施方式的有机发光显示装置中，配置至少两个发光单元，使得与其中配置一个发光单元的有机发光显示装置相比，发光层的效率或寿命得以改善。因此，有机发光显示装置的效率和寿命能够得以改善。

[0117] 首先，当发射白光时，色坐标CIE(1931)的x和y分别是0.313和0.329，并且相关色温(CCT)是6490K，将比较例1的有机发光显示装置的功耗和示例1至示例4的有机发光显示装置的功耗进行比较。比较例1是由具有发射红光、绿光和蓝光的子像素的一个发光单元构成的有机发光显示装置。

[0118] [表1]

	黄-绿色像素的最大峰值波长	功耗 (瓦)
比较例1	-	4.1
[0119] 示例1	538 nm	4.2
示例2	550 nm	3.8
示例3	558 nm	3.6
示例4	572 nm	3.5

[0120] 接下来,当发射白光时,色坐标CIE (1931)的x和y分别是0.300和0.315,并且相关色温(CCT)是7440K,将比较例2的有机发光显示装置的功耗和示例5至8的有机发光显示装置的功耗进行比较。比较例2是由具有发射红光、绿光和蓝光的子像素的一个发光单元构成的有机发光显示装置。

[0121] [表2]

	黄-绿色像素的最大峰值波长	功耗 (瓦)
比较例2	-	4.3
[0122] 示例5	538 nm	4.4
示例6	550 nm	4.1
示例7	558 nm	3.8
示例8	572 nm	3.8

[0123] 如从表1和表2的结果中看出的,当黄-绿色发光层的最大峰值波长为545nm或更长时,要理解的是,与比较例1和2的有机发光显示装置相比,本公开的有机发光显示装置的功耗显著低。

[0124] 因此,本公开的有机发光显示装置配置包括红色发光层、绿色发光层、蓝色发光层、黄-绿色发光层的子像素,以降低有机发光显示装置的功耗。

[0125] 另外,在根据本公开的示例性实施方式的有机发光显示装置中,配置包括包含红色发光层、绿色发光层、蓝色发光层和黄-绿色发光层的子像素的至少两个发光单元。因此,要理解的是,与其中配置一个发光单元的有机发光显示装置相比,根据本公开的示例性实施方式的有机发光显示装置的功耗能够降低。

[0126] 根据本公开的示例性实施方式,一种电致发光显示装置包括:阳极;第一发光单元,其设置在所述阳极上并且包括第一发光层;电荷产生层,其设置在所述第一发光单元上;第二发光单元,其设置在所述电荷产生层上并且包括第二发光层;以及阴极,其设置在所述第二发光单元上,其中,所述第一发光单元和所述第二发光单元中的每一个包括第一像素、第二像素、第三像素和第四像素,并且所述第一像素包括发射红光的发光层,所述第

二像素包括发射绿光的发光层,所述第三像素包括发射蓝光的发光层,并且所述第四像素包括发射与所述第一像素、所述第二像素和所述第三像素不同颜色的光的发光层。

[0127] 所述阳极可以包括反射层。

[0128] 所述阴极可以包括透明导电层。

[0129] 所述第四像素可以包括发射黄-绿光的发光层。

[0130] 所述第四像素的最大波长范围可以是大于或等于545nm且小于或等于590nm。

[0131] 所述第一发光单元和所述第二发光单元中的每一个可以包括空穴注入层、空穴传输层、电子传输层和电子注入层中的至少一个。

[0132] 该电致发光显示装置还可以包括:堤,其设置在阳极上,以划分第一像素、第二像素、第三像素和第四像素的区域。

[0133] 根据本公开的另一个示例性实施方式,一种电致发光显示装置包括:阳极;发光单元,其设置在所述阳极上并且包括发光层;以及阴极,其设置在所述发光单元上,其中,设置有至少一个发光单元,并且所述发光单元包括与第一像素、第二像素、第三像素和第四像素对应的发射不同颜色光的多个像素发光层。

[0134] 所述阳极可以包括反射层。

[0135] 所述阴极可以包括透明导电层。

[0136] 所述第一像素可以发射红光,所述第二像素可以发射绿光,所述第三像素可以发射蓝光,并且所述第四像素可以发射黄-绿光。

[0137] 所述第四像素的最大波长范围可以是大于或等于545nm且小于或等于590nm。

[0138] 所述发光单元中的每一个可以包括空穴注入层、空穴传输层、电子传输层和电子注入层中的至少一个。

[0139] 所述电致发光显示装置还可包括:堤,其设置在所述阳极上,以划分所述第一像素、所述第二像素、所述第三像素和所述第四像素的区域。

[0140] 根据本公开的另一个示例性实施方式,一种电致发光显示装置包括:阳极;第一发光单元,其设置在所述阳极上并且包括第一发光层;电荷产生层,其在所述第一发光层上;第二发光单元,其设置在所述电荷产生层上并且包括第二发光层;以及阴极,其设置在所述第二发光单元上,其中,所述第一发光单元和所述第二发光单元中的每一个包括与第一像素、第二像素、第三像素和第四像素对应的多个像素发光层,并且所述第一像素发射红光,所述第二像素发射绿光,所述第三像素发射蓝光并且所述第四像素发射黄-绿光,使得当所述第一像素、所述第二像素、所述第三像素和所述第四像素发射呈现白光的光时,所述第一像素、所述第二像素、所述第三像素和所述第四像素当中的包括发光效率低的发光层的像素的发光效率降低。

[0141] 所述第四像素的最大波长范围可以是大于或等于545nm且小于或等于590nm。

[0142] 所述发光单元中的每一个可以包括空穴注入层、空穴传输层、电子传输层和电子注入层中的至少一个。

[0143] 该电致发光显示装置还可包括:堤,其设置在所述阳极上,以划分所述第一像素、所述第二像素、所述第三像素和所述第四像素的区域。

[0144] 虽然已经参照附图详细地描述了本公开的示例性实施方式,但是本公开不限于此并且可以在不脱离本公开的技术构思的情况下按照许多不同的形式来实施。因此,本公开

的示例性实施方式仅是出于例示目的而提供的,而不旨在限制本公开的技术精神。本公开的技术精神的范围不限于此。因此,应当理解,上述示例性实施方式在所有方面都是例示性的,并不限制本公开。应该基于所附的权利要求来解释本公开的保护范围,并且应该领会的是,包括在其等同范围内的所有技术精神都被包括在本公开的保护范围内。

[0145] 相关申请的交叉引用

[0146] 本申请要求于2017年2月28日在韩国知识产权局提交的韩国专利申请No. 10-2017-0026248的优先权,该韩国专利申请的公开内容以引用方式并入本文中。

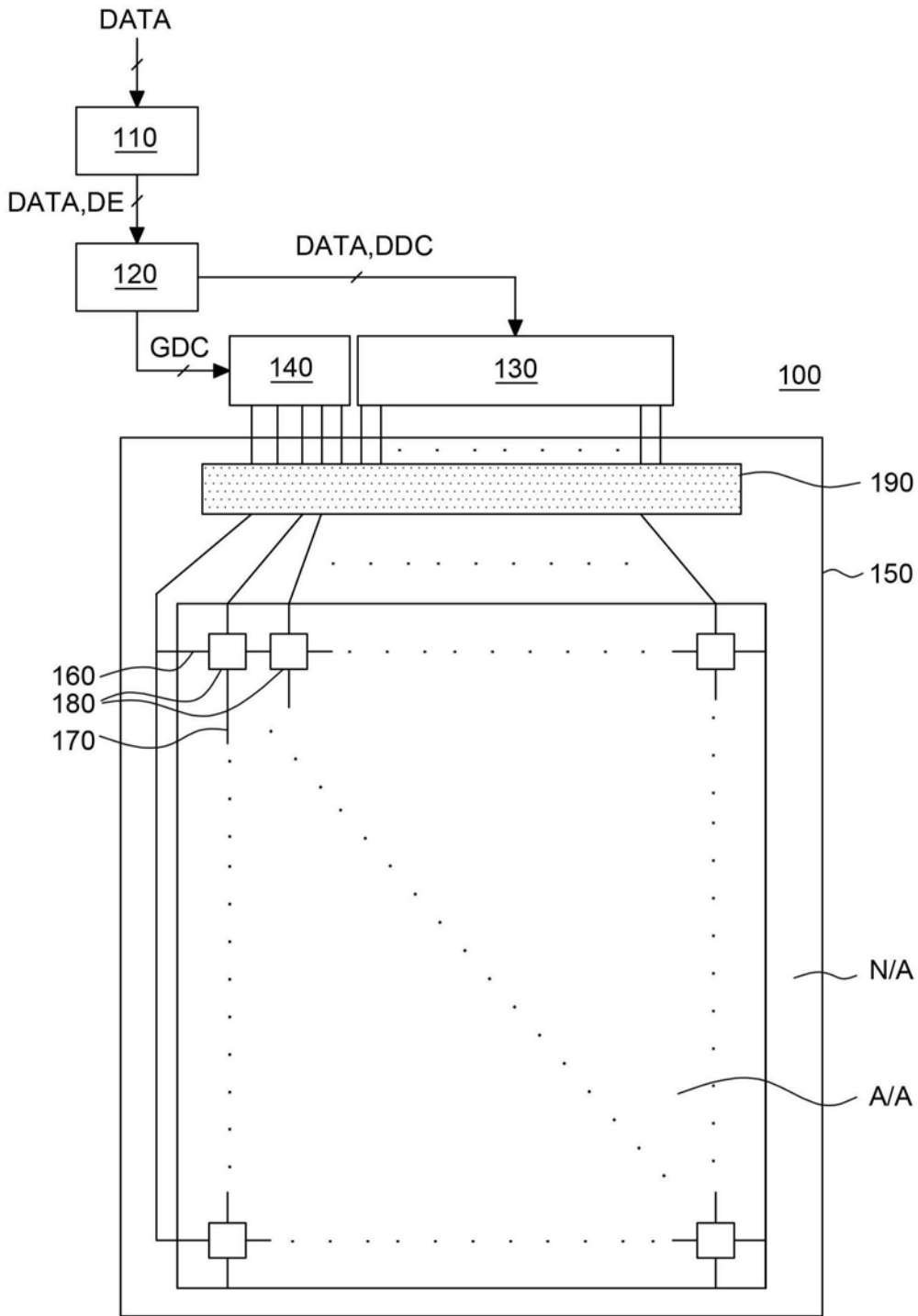


图1

200

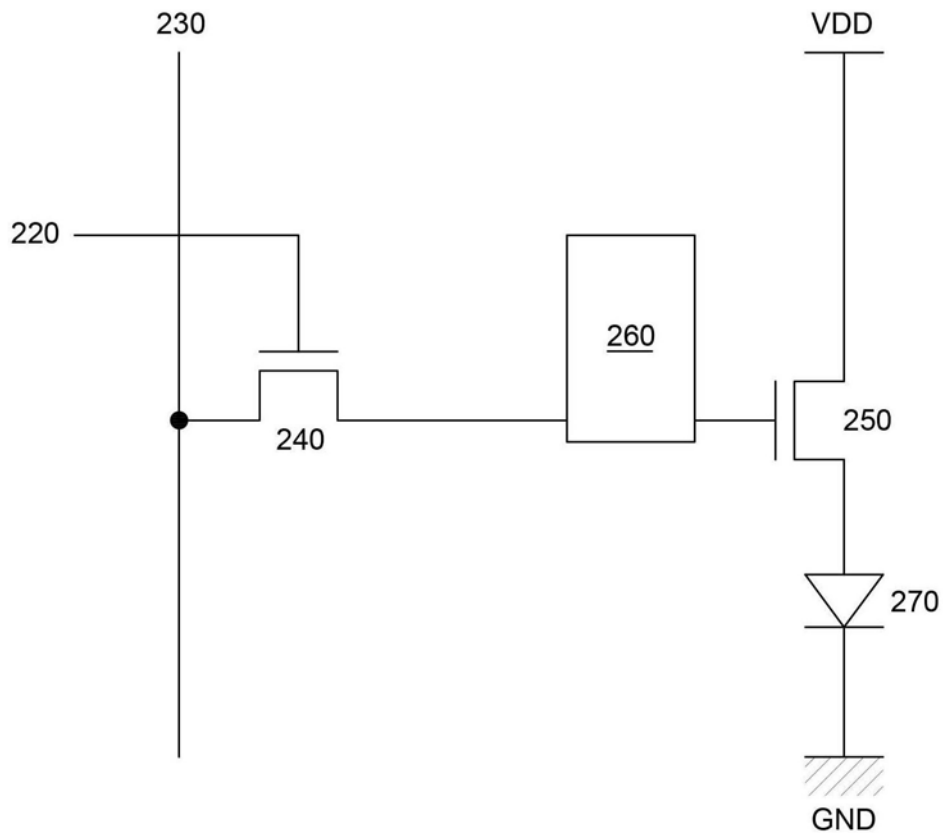


图2

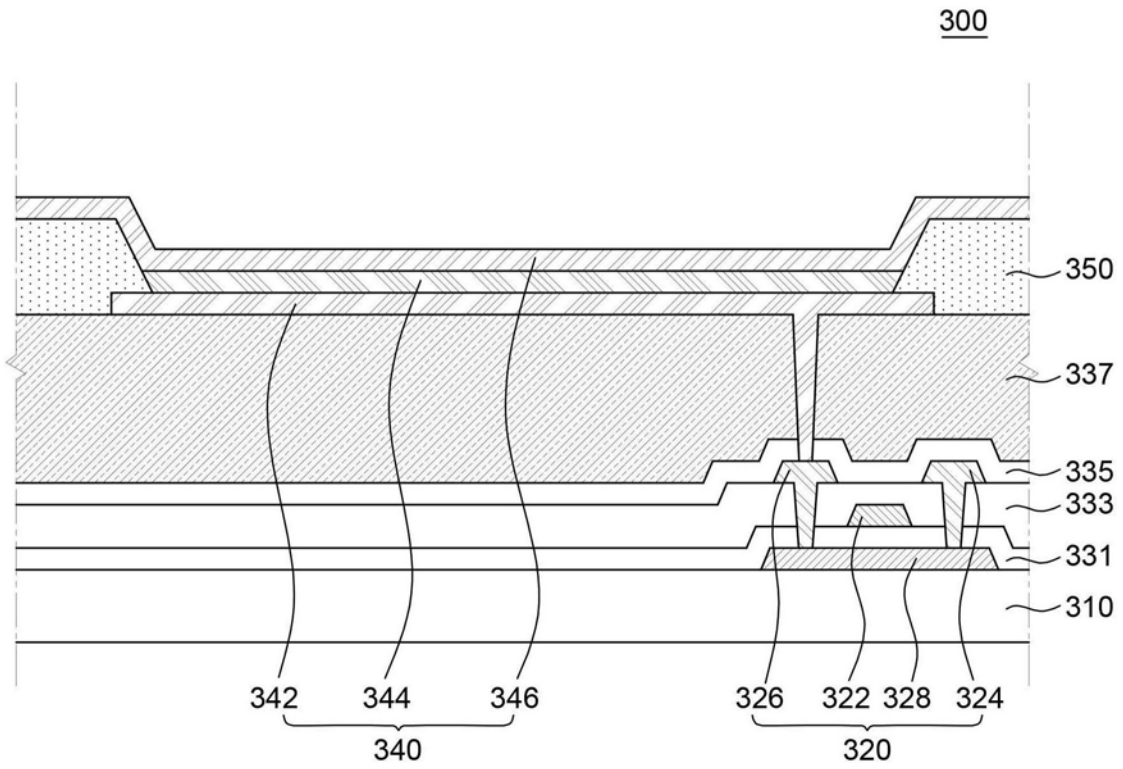


图3

400

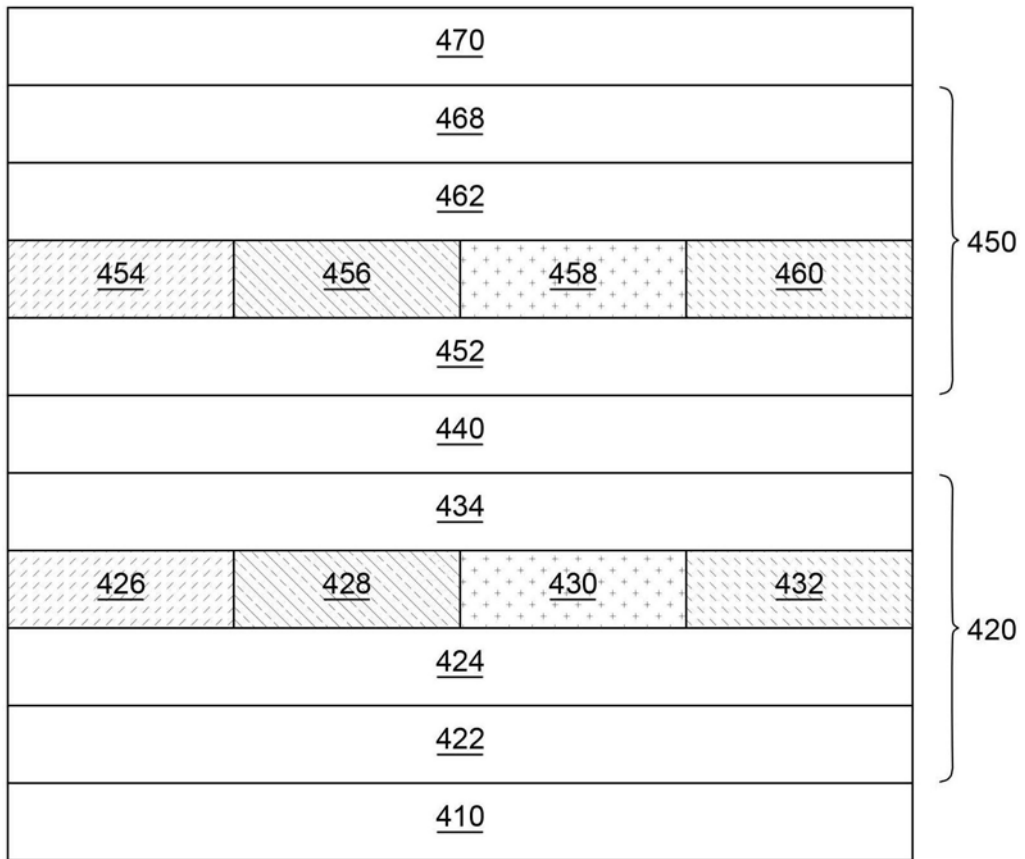


图4

专利名称(译)	电致发光显示装置		
公开(公告)号	CN108511484A	公开(公告)日	2018-09-07
申请号	CN201810123299.8	申请日	2018-02-07
[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	金炳秀 河龙玟		
发明人	金炳秀 河龙玟		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3213 H01L27/3244 H01L51/5218 H01L51/5234 H01L51/5265 H01L51/5278 H01L2251/5315		
代理人(译)	李辉 刘久亮		
优先权	1020170026248 2017-02-28 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

400

电致发光显示装置。根据本公开的示例性实施方式的一种电致发光显示装置包括：第一发光单元，其设置在阳极上并且包括发光层；电荷产生层，其设置在所述第一发光单元上；第二发光单元，其设置在所述电荷产生层上并且包括第二发光层；以及阴极，其设置在所述第二发光单元上，其中，所述第一发光单元和所述第二发光单元中的每一个包括与第一像素、第二像素、第三像素和第四像素对应的多个像素发光层，并且所述第一像素发射红光，所述第二像素发射绿光，所述第三像素发射蓝光，并且所述第四像素发射黄-绿光，以降低所述有机发光显示装置的功耗。

