



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109950276 A

(43)申请公布日 2019.06.28

(21)申请号 201811453682.6

(22)申请日 2018.11.30

(30)优先权数据

10-2017-0175287 2017.12.19 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 田昌和 姜妍淑 孔惠珍 赵章

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 唐京桥 陈炜

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

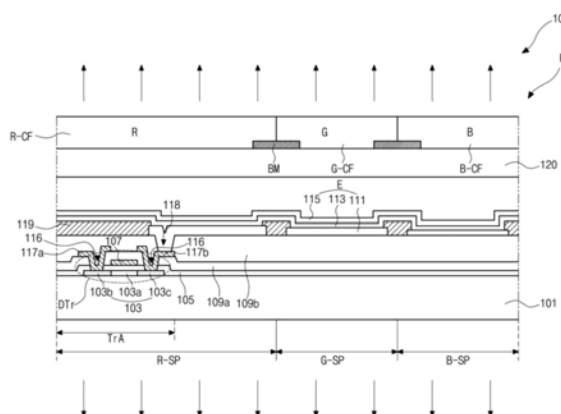
权利要求书3页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

双向有机发光二极管显示装置

(57)摘要

一种双向有机发光二极管显示装置。在相应的红、绿和蓝子像素处具有红、绿和蓝有机发光二极管的双向有机发光显示装置包括：设置在每个子像素处的阳极层，每个包括第一电极，对应于红子像素并设置在第一电极上的第一颜色控制层，对应于绿子像素并设置在第一电极上的第二颜色控制层，对应于蓝子像素并设置在第一电极上的第三颜色控制层，电连接至第一电极并设置在第一、二和三颜色控制层上的第二电极；设置在阳极层上并发射白光的有机发光层；设置在有机发光层上的阴极层，白光穿过具有不同厚度的第一、二和三颜色控制层和阳极层，并在第一方向上转变成红、绿和蓝光并穿过红、绿和蓝滤色器，并在与第一方向相反的第二方向上转变为红、绿和蓝光。



1. 一种双向有机发光二极管显示装置,包括在阵列基板上限定的红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素,所述显示装置包括:

多个驱动薄膜晶体管,每个驱动薄膜晶体管驱动所述红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素中的相应的一个;

有机发光二极管,其被设置在每个子像素处并包括:电连接至所述红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素处的每个薄膜晶体管的阳极层;被设置在所述阳极层上并发射白光的有机发光层;以及被设置在所述有机发光层上的阴极层;

封装基板,其封装所述多个驱动薄膜晶体管和所述有机发光二极管;以及

红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器,所述红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器对应于所述红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素中的每个并被设置在所述封装基板上,

其中,所述阳极层包括:第一电极;对应于所述红色子像素并被设置在所述第一电极上的第一颜色控制层;对应于所述绿色子像素并被设置在所述第一电极上的第二颜色控制层;对应于所述蓝色子像素并被设置在所述第一电极上的第三颜色控制层;以及被设置在所述第一颜色控制层、第二颜色控制层和第三颜色控制层上的第二电极,

其中,所述白光穿过所述阳极层并在第一方向上被转变成红光、绿光和蓝光,并穿过所述红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器,并在与所述第一方向相反的第二方向上被转变成红光、绿光和蓝光。

2. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述第一颜色控制层、第二颜色控制层和第三颜色控制层具有不同的厚度。

3. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述第一电极和所述第二电极具有相同的厚度。

4. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述第一电极和所述第二电极彼此电连接。

5. 根据权利要求1所述的显示装置,还包括:被设置在所述红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器中的各边界处的黑矩阵。

6. 根据权利要求1所述的显示装置,还包括白色子像素,所述白色子像素被设置在所述阵列基板处并且仅具有所述阳极层的第一电极,其中,所述有机发光层和所述阴极层被设置在所述第一电极上。

7. 根据权利要求6所述的显示装置,还包括白色滤色器,所述白色滤色器对应于被设置在所述封装基板上的白色子像素。

8. 根据权利要求7所述的显示装置,其中,所述有机发光层在所述第一方向和所述第二方向两者上发射所述白光。

9. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,每个第二电极和每个滤色器被间隔开一定距离,该距离与每个子像素处的每个阳极层的厚度成反比。

10. 根据权利要求2所述的显示装置,其中,所述红色子像素的第一颜色控制层具有第一厚度,所述绿色子像素的第二颜色控制层具有第二厚度,所述蓝色子像素的第三颜色控制层具有第三厚度,

其中,所述第一厚度大于所述第二厚度,并且所述第二厚度大于所述第三厚度。

11. 根据权利要求9所述的显示装置,其中,所述红色子像素的第二电极和所述红色滤色器被间隔开第一距离,所述绿色子像素的第二电极和所述绿色滤色器被间隔开第二距

离,并且所述蓝色子像素的第二电极和所述蓝色滤色器被间隔开第三距离,

其中,所述第一距离比所述第二距离短,并且所述第二距离比所述第三距离短。

12.根据权利要求9所述的显示装置,其中,所述多个驱动薄膜晶体管还包括:半导体层、在所述半导体层上的栅极绝缘层、在所述栅极绝缘层上的栅电极、在所述栅电极上的第一层间绝缘层以及在所述第一层间绝缘层上的源电极和漏电极。

13.一种双向有机发光二极管显示装置,包括在阵列基板上限定的第一子像素和第二子像素,所述显示装置包括:

阳极层,其被设置在每个子像素处并电连接至每个薄膜晶体管,其中,在每个子像素处的每个阳极层包括:

第一电极;

第一颜色控制层,其对应于所述第一子像素并被设置在所述第一电极上;

第二颜色控制层,其对应于所述第二子像素并被设置在所述第一电极上;

第二电极,其电连接至所述第一电极并被设置在所述第一颜色控制层和所述第二颜色控制层上,其中,所述第一颜色控制层和所述第二颜色控制层具有不同的厚度;

有机发光层,其被设置在所述阳极层上并发射第三颜色光;

阴极层,其被设置在所述有机发光层上;以及

第一滤色器和第二滤色器,所述第一滤色器和所述第二滤色器对应于所述第一子像素和所述第二子像素中的每个,

其中,所述第三颜色光穿过所述阳极层并在第一方向上被转变成第一颜色光和第二颜色光,并穿过所述第一滤色器和所述第二滤色器,并在与所述第一方向相反的第二方向上被转变成第四颜色光和第五颜色光。

14.根据权利要求13所述的显示装置,其中,所述有机发光层在所述第一方向和所述第二方向两者上发射所述第三颜色光,其中,所述第三颜色光是白光。

15.根据权利要求13所述的显示装置,其中,所述第一颜色光和所述第四颜色光具有相同的颜色和相同的波长,并且所述第二颜色光和所述第五颜色光具有相同的颜色和相同的波长。

16.根据权利要求13所述的显示装置,其中,所述第一子像素的第一颜色控制层具有第一厚度,所述第二子像素的第二颜色控制层具有第二厚度,其中,所述第一厚度大于所述第二厚度。

17.根据权利要求13所述的显示装置,其中,所述第一子像素的第二电极和所述第一滤色器被间隔开第一距离,所述第二子像素的第二电极和所述第二滤色器被间隔开第二距离,

其中,所述第一距离大于所述第二距离,并且所述第四颜色光的波长大于所述第五颜色光的波长。

18.根据权利要求13所述的显示装置,其中,所述第一电极和所述第二电极具有相同的厚度。

19.一种双向有机发光显示装置,其在相应的第一子像素和第二子像素处具有第一有机发光二极管和第二有机发光二极管,所述显示装置包括:

阳极层,其被设置在每个子像素处,并且每个所述阳极层均包括:第一电极;第一颜色

控制层,其对应于所述第一子像素并被设置在所述第一电极上;第二颜色控制层,其对应于所述第二子像素并被设置在所述第一电极上;以及第二电极,其电连接至所述第一电极并被设置在所述第一颜色控制层和所述第二颜色控制层上,

有机发光层,其被设置在所述阳极层上并发射第三颜色光;以及

阴极层,其被设置在所述有机发光层上,

其中,所述第三颜色光穿过均具有不同厚度的所述第一颜色控制层和所述第二颜色控制层以及阳极层并在第一方向上被转变成第一颜色光和第二颜色光,并同时穿过所述第一滤色器和所述第二滤色器,并在与所述第一方向相反的第二方向上被转变成第四颜色光和第五颜色光。

20. 根据权利要求19所述的显示装置,其中,所述第一子像素的第二电极和所述第一滤色器被间隔开第一距离,并且所述第二子像素的第二电极和所述第二滤色器被间隔开第二距离,其中,所述第一距离大于所述第二距离,并且所述第四颜色光的波长大于所述第五颜色光的波长。

双向有机发光二极管显示装置

[0001] 相关申请的交叉应用

[0002] 本申请要求于2017年12月19日在韩国提交的韩国专利申请第10-2017-0175287号的优先权益,通过引用将其全部内容并入本文中,以用于如在本文中完全阐述的所有目的。

技术领域

[0003] 本公开涉及一种双向有机发光二极管显示装置(OLED)。具体地,本公开涉及一种可以改进生产效率并且以高亮度和低功耗显示全色图像的双向OLED。

背景技术

[0004] 信息社会的到来引起了对处理和显示大量信息的信息显示装置的关注,并导致使用便携式信息装置。因此,各种轻重量且薄型的平板显示装置被开发且受到关注。

[0005] 例如,平板显示装置包括液晶显示装置(LCD)、等离子体显示面板装置(PDP)、场发射显示装置(FED)、电致发光显示装置(ELD)以及有机发光二极管显示装置(OLED)。这些平板显示装置具有薄型、轻重量、低功耗等优点,因此迅速取代了阴极射线管(CRT)。

[0006] 在平板显示装置中,OLED是自发光装置,并且可以具有轻重量和薄型,原因是OLED不需要在LCD中用于发光的背光。

[0007] 此外,与LCD相比,OLED具有如下优点:优异的视角和对比度、低功耗、低直流电压工作、快速的响应速度、由于其坚固的内部元件而抗外部冲击强以及宽的工作温度范围等。

[0008] 特别地,由于制造OLED的工艺简单,因此OLED的生产成本可以比LCD的生产成本降低更多。

[0009] 根据实现颜色的方法,OLED被分类为使用在各个子像素中直接发射红光、绿光和蓝光的有机发光层的OLED类型,以及使用在各个子像素中使用发射白光的相同的有机发光层和红色、绿色和蓝色滤色器以实现相应的全色的OLED类型。使用发射不同颜色的光的有机发光层的OLED类型在制造工艺上具有劣势,而使用发射白光的相同有机发光层和不同的滤色器的OLED类型在产率、亮度、功耗等上具有优势。

[0010] 特别地,超越使用白色有机发光层和滤色器并且单向(或一个方向)显示图像的OLED,正在积极进行努力和研究以开发双向(或两个方向,或相反的方向)显示图像的双向OLED。

发明内容

[0011] 因此,本公开内容涉及一种基本消除了由于相关技术的限制和缺点而引起的一个或更多个问题的双向OLED。

[0012] 更具体地,本公开内容将提供一种可以改进生产效率并且以高亮度和低功耗显示全色图像的双向OLED。

[0013] 本公开内容的另外的特征和优点将在下面的描述中阐明,并且一部分将根据描述变得明显,或者可以通过本公开内容的实践来获知这些特征和优点。本公开内容的优点将

通过在所写描述和权利要求以及附图中所具体指出的结构来实现和获得。

[0014] 为了实现这些和其他优点,并且根据本公开内容的目的,如本文所体现和广泛描述的,双向有机发光显示装置(OLED)包括:基板,其包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素;在红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素中的每个中的驱动薄膜晶体管;发光二极管,其在红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素中的每一个处,并且包括连接到驱动薄膜晶体管的阳极、在阳极上并发射白光的有机发光层以及在有机发光层上的阴极;封装基板,其覆盖驱动薄膜晶体管和发光二极管;以及分别对应于红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素的位于封装基板上的红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器,其中,阳极包括:第一电极,位于第一电极上的第一颜色控制层、第二颜色控制层和第三颜色控制层中的每个对应于红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素中的每个;以及第二电极,其位于第一颜色控制层至第三颜色控制层中的每个上,其中,白光在第一方向上穿过第一电极,以在红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素中的每个处转变成红光、绿光和蓝光中的每个,其中,白光在第二方向上穿过红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器中的每个,以在红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素中的每个处转变成红光、绿光和蓝光中的每个。

[0015] 在本公开内容的另一方面,一种双向有机发光二极管显示装置,包括:在阵列基板处限定的第一子像素和第二子像素,该显示装置包括设置在每个子像素处并且电连接至每个薄膜晶体管的阳极层,其中,每个子像素处的每个阳极层包括:第一电极;对应于第一子像素并设置在第一电极上的第一颜色控制层;对应于第二子像素并设置在第一电极上的第二颜色控制层;电连接至第一电极并设置在第一颜色控制层和第二颜色控制层上的第二电极,其中,第一颜色控制层和第二颜色控制层具有不同的厚度;设置在阳极层上并发射第三颜色光的有机发光层;设置在有机发光层上的阴极层;以及对应于第一子像素和第二子像素中的每个的第一滤色器和第二滤色器,其中,第三颜色光穿过阳极层,并在第一方向上转变成第一颜色光和第二颜色光并穿过第一滤色器和第二滤色器,并且在与第一方向相反的第二方向上转变成第四颜色光和第五颜色光。

[0016] 在本公开的另一面,在相应的第一子像素和第二子像素处具有第一有机发光二极管和第二有机发光二极管的双向有机发光显示装置包括:设置在每个子像素处的阳极层,每个阳极层包括第一电极;对应于第一子像素并设置在第一电极上的第一颜色控制层;对应于第二子像素并设置在第一电极上的第二颜色控制层;以及电连接至第一电极并设置在第一颜色控制层和第二颜色控制层上的第二电极;设置在阳极层上并发射第三颜色光的有机发光层;以及设置在有机发光层上的阴极层,其中,第三颜色光穿过具有不同厚度的第一颜色控制层和第二颜色控制层和阳极层,并在第一方向上转变成第一颜色光和第二颜色光,并同时穿过第一滤色器和第二滤色器,并在与第一个方向相反的第二个方向上转变为第四颜色光和第五颜色光。

[0017] 应当理解,前面的一般描述和以下详细描述都是示例性和说明性的,并且旨在提供对要求保护的本公开内容的进一步说明。

附图说明

[0018] 包括有附图以提供对本公开内容的进一步理解,并且附图被并入本申请中且构成本申请的一部分,附图示出了本公开内容的一些方面,并且与说明书一起用于说明本公开

内容的原理。

[0019] 在附图中：

[0020] 图1是示出根据本公开内容的方面的双向OLED的示意图；

[0021] 图2是示出根据本公开内容的方面的双向OLED的示意性截面图；

[0022] 图3是示出根据本公开的方面的被引导的双向OLED的光的示意图；以及

[0023] 图4是示出根据本公开内容的方面的根据颜色控制层的厚度的光透射波长带的实验结果的图表。

具体实施方式

[0024] 现在将对各方面进行详细说明，其示例在附图中示出。贯穿附图可以使用相同或相似的附图标记指代相同或相似的部分。

[0025] 图1是示出根据本公开内容的方面的双向OLED的示意图。

[0026] 参照图1，双向OLED 100在第一方向上输出光，以在双向OLED 100的第一表面上显示全色的第一图像V1，并且在与第一方向相反的第二方向上输出光，以在双向OLED 100的与第一表面相反的第二表面上显示全色的第二图像V2。

[0027] 因此，位于第一方向和第二方向上的相应用户可以通过一个双向OLED 100观看相应的图像V1和图像V2。

[0028] 双向OLED 100可以具有位于室内的第一表面和位于室外的第二表面，以在两个方向上显示全色第一图像V1和第二图像V2，因此可以在室内和室外观看图像V1和图像V2。

[0029] 换句话说，在这个方面，提供了可以被划分为具有不同发射方向的两个类型区域的双向OLED 100。

[0030] 具体地，在双向显示相应的全色图像V1和V2的同时，双向OLED可以当在相应的子像素（如图2的R-SP、G-SP和B-SP所示）中图案化有机发光层（如图2的113所示）时使可能引起的误差最小化，因此，生产成本可以降低，并且可以实现高亮度和低功耗。

[0031] 这将在后面参照图2和图3来说明。

[0032] 图2是根据本公开内容的方面的双向OLED的示意性截面图。

[0033] 在双向OLED 100中，驱动薄膜晶体管（TFT）DTr位于红色、绿色和蓝色子像素R-SP、G-SP和B-SP中的每一个中。在图2中，为了说明的目的，仅在红色子像素R-SP处示出驱动TFT DTr。

[0034] 双向OLED 100包括：其上具有驱动TFT DTr和发光二极管E的阵列基板101，以及面对阵列基板101的封装基板120。阵列基板101和封装基板120彼此附接以形成双向OLED 100。

[0035] 即使未在图中示出，在基板101上形成有栅极线、数据线和电力线，以限定多个子像素R-SP、G-SP和B-SP中的每个。

[0036] 所述多个子像素R-SP、G-SP和B-SP包括红色、绿色和蓝色子像素R-SP、G-SP和B-SP。相邻的红色、绿色和蓝色子像素R-SP、G-SP和B-SP构成一个单位像素P。

[0037] 红色、绿色和蓝色子像素R-SP、G-SP和B-SP可以在水平方向上交替布置，或者在竖直方向上交替布置。

[0038] 在每个子像素的开关区域TrA中，在基板101上形成有半导体层103。半导体层103

可以由硅形成,并且可以包括作为在其中心部分处的沟道的有源区103a,以及在有源区103a的两侧处的高度掺杂杂质的源极区103b和漏极区103c。

[0039] 在半导体层103上形成有栅极绝缘层105。

[0040] 在栅极绝缘层103上与有源区103a对应地形成栅电极107,并且在栅极绝缘层103上形成有沿着一个方向延伸的栅极线。

[0041] 在栅电极107和栅极线上设置有层间绝缘层109a。层间绝缘层109a和栅极绝缘层105包括分别暴露源极区103b和漏极区103c的一部分的第一和第二半导体接触孔116。

[0042] 在层间绝缘层109a上形成源电极117a和漏电极117b并且彼此间隔开。源电极117a和漏电极117b分别通过第一和第二半导体接触孔116接触源极区103b和漏极区103c的一部分。

[0043] 在源电极117a和漏电极117b以及层间绝缘层109a上形成有钝化层109b,并且钝化层109b包括暴露漏电极117b的漏极接触孔118。

[0044] 源电极117a和漏电极117b、半导体层103以及在半导体层103上的栅电极107和栅极绝缘层105构成驱动TFT DTr。

[0045] 尽管图中未示出,但是开关TFT可以连接至驱动TFT DTr,并且基本上可以具有与驱动TFT DTr相同的结构。

[0046] 在本公开内容的该方面中,以示例的方式描述了具有顶栅极结构的驱动TFT DTr和开关TFT,其中,半导体层103由多晶硅层或氧化物半导体层形成。替选地,驱动TFT DTr和开关TFT可以具有底栅极结构,其中,半导体层103由非晶硅层形成。

[0047] 当半导体层103采用氧化物半导体层时,可以在半导体层103下方形成遮光层,并且可以在遮光层和半导体层103之间形成缓冲层。

[0048] 在钝化层109b上形成阳极层111,并且阳极层111通过漏极接触孔118连接至漏电极117b。阳极层111可以由具有相对高的工作性能的材料形成。

[0049] 在每个子像素中分别形成阳极层111。在相邻的子像素的相邻阳极层111之间形成堤部119。

[0050] 换句话说,堤部119可以用作子像素R-SP、G-SP和B-SP中的每个的边界,使得子像素R-SP、G-SP和B-SP可以通过堤部119彼此隔离。

[0051] 在该方面的OLED 100中,阳极层111可以包括第一电极(如图3的111a所示)、第二电极(如图3的111b所示)以及颜色控制层(如图3的210a、210b及210c所示)。

[0052] 红色、绿色和蓝色子像素R-SP、G-SP和B-SP的颜色控制层(如图3的210a、210b及210c所示)具有不同的厚度,因此每个阳极层111均具有作为发光二极管E的电极以及作为转变向第一方向发射的光的颜色的滤色器的颜色控制功能。

[0053] 可以在具有阳极层111和堤部119的基板101上形成发射白光的发光层113。可以在有机发光层113上形成阴极层115。

[0054] 发光层113发射单色光,即白光,因此发光层113可以不针对每个子像素进行图案化,而是可以在单位像素P上完全地形成。

[0055] 有机发光层113可以形成为发射材料的单层。替选地,为了增加发射效率,有机发光层113可以形成为包括空穴注入层、空穴传输层、发射材料层、电子传输层和电子注入层的多个层。

[0056] 空穴注入层、空穴传输层、电子传输层和电子注入层可以不针对每个子像素进行图案化,而是可以在单位像素P上完全地形成。

[0057] 因此,与包括分别在红色、绿色和蓝色子像素中单独图案化并分别发射红光、绿光和蓝光的有机发光层的常规技术相比,使用阴影掩模的图案化工艺可以减少一到五倍,从而图案化误差可以最小化,并且缺陷率也可以最小化。

[0058] 阳极层111可以由具有相对低的工作性能的材料形成。阴极115可以使用诸如Ag的低工作性能的第一金属和诸如Mg的第二金属来形成为单层或多层,并且第一金属和第二金属的合金可以以其预定比率形成单层。

[0059] 可以在阴极115上形成覆盖层。

[0060] 封装基板120位于在驱动TFT DTr和发光二极管E上,并且OLED 100由封装基板120封装。

[0061] 封装基板120可以使用至少两个无机保护膜,以防止外部氧气或水分渗透OLED 100。在这种情况下,可以在两个无机保护膜之间插入有机保护膜,以补充无机保护膜的抗冲击性。

[0062] 对于交替形成有有机保护膜和无机保护膜的堆叠结构,由于需要防止氧气或水分通过通过有机保护膜的侧表面渗透,所以无机保护膜可以完全包围有机保护膜。

[0063] 因而,可以防止氧气或水分渗透至OLED 100中。

[0064] 封装基板120可以形成为薄膜类型,并且可以粘附或沉积在驱动TFT DTr和发光二极管E上。替选地,封装基板120可以形成为薄基板类型,并且可以在与阵列基板101间隔开的同时与阵列基板101附接。在这方面,滤色器R-CF、G-CF和B-CF位于封装基板120上。滤色器R-CF、G-CF和B-CF用于将来自有机发光层113的白光转变成相应颜色的光,并且红色、绿色和蓝色滤色器R-CF、G-CF和B-CF位于红色、绿色和蓝色子像素R-SP、G-SP和B-SP处。在红色、绿色和蓝色滤色器R-CF、G-CF和B-CF之间设置有黑矩阵BM。

[0065] 黑矩阵BM用于防止红色、绿色和蓝色子像素R-SP、G-SP和B-SP之间的边界处的颜色混合。黑矩阵BM可以由铬(Cr)或其他不透明金属形成,并且替选地,由树脂形成。

[0066] 在该方面的OLED 100中,当向阳极层111和阴极层115施加相应的电压时,来自阳极层111的空穴和来自阴极层115的电子被传输到有机发光层113并形成激子,当激子从激发态到基态的转变发生时,产生并发射光。

[0067] OLED 100是双向发射型显示装置,其中,来自有机发光层113的光通过阳极层111和阴极层115两者输出到外部,并且在这种情况下,沿第一方向穿过阳极层111的光被红色、绿色和蓝色子像素R-SP、G-SP和B-S处的第一电极111a和第二电极111b以及相应的颜色控制层(如图3的210a、210b及210c所示)转变成红光、绿光或蓝光。

[0068] 在沿与第一方向相反的第二方向的光顺序地穿过阴极115和封装基板120之后,并且在穿过红色、绿色或蓝色滤色器R-CF、G-CF或B-CF的同时,其在红色、绿色或蓝色子像素R-SP、G-SP和B-SP处被转变成红光、绿光或蓝光。

[0069] 因此,双向OLED 100在第一方向上在第一表面处显示全色第一图像,并且在第二方向上在第二表面处显示全色第二图像。

[0070] 因此,位于相反的方向上的相应用户可以通过一个双向OLED 100观看相应的期望图像。

[0071] 图3是示出根据本公开内容的方面的被引导的双向OLED的光的示意图。

[0072] 参照图3,在基板101上限定红色、绿色和蓝色子像素R-SP、G-SP和B-SP。在红色、绿色和蓝色子像素R-SP、G-SP和B-SP中的每个中,设置包括阳极层111、有机发光层113和阴极层115的发光二极管E。

[0073] 相邻子像素的阳极层111通过其间的堤部119彼此隔开。有机发光层113和阴极层115不被子像素隔开,而是形成在单位像素P的整个表面上。

[0074] 红色、绿色和蓝色子像素R-SP、G-SP和B-SP的阳极层111包括相应的第一电极111a和第二电极111b,以及在第一电极111a和第二电极111b之间的相应的颜色控制层210a、210b或210c。

[0075] 封装基板120位于发光二极管E上。红色、绿色和蓝色滤色器R-CF、G-CF和B-CF以及黑矩阵BM位于封装基板120上。

[0076] 详细地,黑矩阵BM沿着红色、绿色和蓝色子像素R-SP、G-SP和B-SP中的每个的边缘定位。因此,黑矩阵BM与其相邻的黑矩阵BM间隔开,并且在相邻的黑矩阵BM之间形成与每个子像素对应的开口。

[0077] 红色、绿色和蓝色子像素R-SP、G-SP和B-SP位于相应的开口处。红色滤色器R-CF位于与红色子像素R-SP对应的开口处,绿色滤色器G-CF位于与绿色子像素R-SP对应的开口处,蓝色滤色器B-CF位于与蓝色子像素B-SP对应的开口处。

[0078] 对于双向OLED 100,当从有机发光层113发射白光时,白光被径向发射,从而穿过阳极层111和阴极层115两者。

[0079] 当至阳极层111的白光穿过阳极层111时,白光在红色、绿色和蓝色子像素R-SP、G-SP和B-SP处被转变成红光、绿光和蓝光。

[0080] 具体地,阳极层111包括相应子像素的第一电极111a和第二电极111b以及颜色控制层210a、210b或210c,并且第一电极111a和第二电极111b中的每个由金属材料以非常薄的厚度形成。

[0081] 例如,第一电极111a可以具有几百埃或更小的厚度,并且可以由Ag和Mg的合金、Ag、Ti、Al、Au、Mo等形成。第二电极111b可以由与第一电极111a相同的材料形成,并且可以具有与第一电极111a相同的厚度。

[0082] 当第一电极111a和第二电极111b具有相同的厚度时,对于特定波长带的光的光传输效率可能增加。

[0083] 因此,即使第一电极111a和第二电极111b由不透明且反射率高的金属材料形成,当第一电极111a和第二电极111b中的每个具有几百埃或更小的厚度时,阳极111的第一电极111a和第二111b各自变为基本上光学透明的。

[0084] 在第一电极111a和第二电极111b之间的颜色控制层210a、210b或210c可以由有机材料、氮化物材料或氧化物材料形成。颜色控制层210a、210b或210c可以由透明材料形成,以透射从有机发光层113发射的白光。例如,当颜色控制层210a、210b或210c由有机材料形成时,有机材料可以是聚酰亚胺、光亚克力、苯并环丁烯(BCB)等。

[0085] 当颜色控制层210a、210b或210c由氮化物材料形成时,氮化物材料可以是氮化硅(SiNx)等。当颜色控制层210a、210b或210c由氧化物材料形成时,氧化物材料可以是氧化钼(MoO3)、硅氧化物(SiO2)、铟锌氧化物(IZO)、铟锡氧化物(ITO)、铟锡锌氧化物(ITZO)等。

[0086] 由于每个阳极层111可以包括第一电极111a和第二电极111b以及第一电极111a和第二电极111b之间的各个颜色控制层210a、210b或210c,并且颜色控制层210a、210b和210c对于相应的子像素R-SP、G-SP和B-SP具有不同的厚度,穿过相应阳极层111的光具有相应的特定颜色波长,并且可以实现期望波长的颜色。

[0087] 换句话说,在这方面,通过在相应子像素R-SP、G-SP和B-SP处定位具有不同厚度的颜色控制层210a、210b和210c,红色、绿色和蓝色子像素R-SP、G-PS和B-SP分别可以发出红光、绿光和蓝光。

[0088] 图4是示出根据本公开内容的方面的根据颜色控制层的厚度的光透射波长带的实验结果的图表。在图4中,x轴表示透射光的波长,y轴表示入射光的透射率。

[0089] 穿过厚度为1200埃的颜色控制层的光用‘A’表示,穿过厚度为900埃的颜色控制层的光用‘B’表示,穿过厚度为700埃的颜色控制层的光用‘C’表示。

[0090] 参照图4,当颜色控制层的厚度为1200埃时,透射光在波长630nm处具有峰值以显示红色。当颜色控制层的厚度为900埃时,透射光在530nm的波长处具有峰值以显示绿色。颜色控制层的厚度为700埃时,透射光在450nm的波长处具有峰值以显示蓝色。

[0091] 根据这些结果,在双向OLED 100中,由于每个阳极层111包括第一电极111a和第二电极111b以及位于第一电极111a和第二电极111b之间并且针对每个子像素R-SP、G-SP和B-SP具有不同厚度的各个颜色控制层210a、210b或210c,从有机发光层113沿第一方向发射的白光在穿过相应的阳极111的同时针对相应的子像素被转变成红光、绿光或蓝光。

[0092] 换句话说,在红色子像素R-SP中,发射红光的第一厚度的颜色控制层210a(或第一颜色控制层)被置于第一电极110a和第二电极110b之间。在绿色子像素G-SP中,发射绿光的第二厚度(小于第一厚度)的颜色控制层210b(或第二颜色控制层)被置于第一电极110a和第二电极110b之间。在蓝色子像素B-SP中,发射蓝光的第三厚度(小于第二厚度)的颜色控制层210c(或第三颜色控制层)被置于第一电极110a和第二电极110b之间。

[0093] 因此,来自有机发光层113的第一方向上的白光在穿过红色子像素R-SP的阳极层111的同时在红色子像素R-SP处被转变为红光。来自有机发光层113的第一方向上的白光在穿过绿色子像素G-SP的阳极层111的同时在绿色子像素G-SP处被转变为绿光。来自有机发光层113的第一方向上的白光在穿过蓝色子像素B-SP的阳极层111的同时在蓝色子像素B-SP处被转变为蓝光。

[0094] 因此,该方面的双向OLED 100在没有相应的滤色器的情况下在第一方向上输出红光、绿光和蓝光,因此可以显示全色图像。

[0095] 穿过每个阳极层111的红光、绿光和蓝光中的每个通过在第一电极111a和第二电极111b之间形成的微腔提高了光提取效率。

[0096] 此外,从有机发光层113沿第二方向发射的白光在穿过封装基板120上的红色、绿色和蓝色滤色器R-CF、G-CF或B-CF的同时在红色、绿色和蓝色子像素R-SP、G-SP或B-SP处被转变成红光、绿光或蓝光。

[0097] 因此,该方面的双向OLED 100在第二方向上输出红光、绿光和蓝光,因此可以显示全色图像。

[0098] 如上所述,由于阳极层111包括第一电极111a和第二电极111b以及在第一电极111a和第二电极111b之间并且针对相应的子像素R-SP、G-SP或B-SP厚度不同的相应的颜色

控制层210a、210b或210c,双向OLED 100在没有相应的滤色器的情况下在第一方向上输出红光、绿光和蓝光,因此可以显示全色图像。

[0099] 此外,由于红色、绿色或蓝色滤色器R-CF、G-CF和B-CF位于红色、绿色或蓝色子像素R-SP、G-SP或B-SP处第二方向上,因此双向OLED 100在第二方向上显示全色图像。

[0100] 在这方面,有机发光层113在没有每个子像素的图案化工艺的情况下形成,可以由图案化工艺引起的误差最小化,因此可以提高生产效率。此外,由于与在红色、绿色或蓝色子像素处发射红光、绿光或蓝光的有机发光层相比,发射白光的有机发光层113可以实现高亮度和低功耗,因此可以提供具有高亮度和低功耗的双向OLED 100。

[0101] 阳极层111具有非常薄的厚度,以便提高透射效率并用作滤色器。

[0102] 在这方面,由于阳极层111更薄,因此其电阻更大。具体地,对于大尺寸OLED,随着阳极层111的电阻增加,远离电源的位置处的电压降增加。因此,在整个有机发光层113上提供的电流不均匀,亮度变得不均匀。

[0103] 在这方面,为了防止阳极层111的电压降,第一电极111a和第二电极111b可以彼此电连接。换句话说,第一电极111a和第二电极111b可以在对应的颜色控制层210a、210b或210c的两个侧表面处彼此连接。因此,阳极层111的电阻可以减小。

[0104] 红色子像素R-SP、绿色子像素G-SP和蓝色子像素B-SP具有厚度不同的相应颜色控制层210a、210b和210c,因此具有厚度不同的相应阳极层111。因此,红色子像素R-SP、绿色子像素G-SP和蓝色子像素B-SP的阳极层111与红色滤色器R-CF、绿色滤色器G-CF和蓝色滤色器B-CF之间的距离彼此不同。

[0105] 换句话说,当在阳极层111的第二电极111b和红色滤色器R-CF之间限定红色子像素R-SP处的第一距离时,绿色子像素G-SP处的在阳极层111的第二电极111b与绿色滤色器G-CF之间的第二距离大于第一距离,蓝色子像素B-SP处的在阳极层111的第二电极111b与蓝色滤色器B-CF之间的第三距离大于第二距离。

[0106] 因此,每个第二电极111b与每个滤色器之间的距离与每个阳极层111的厚度成反比。

[0107] 以上通过示例的方式说明了单位像素P包括红色子像素R-SP、绿色子像素G-SP和蓝色子像素B-SP的配置。替选地,单位像素还可以包括白色子像素,并且在这种情况下,白色子像素可以具有白色滤色器,或者被配置成使得来自有机发光层113的白光在没有白色滤色器的情况下直接输出。

[0108] 具体地,在白色子像素中,阳极层111可以仅具有第一电极111a,因此来自有机发光层113的白光在第一方向和第二方向两者上都完整地透射。

[0109] 对于本领域技术人员明显的是,在不脱离本公开内容的精神或范围的情况下,可以在本公开内容的显示装置中进行各种修改和变型。因此,本公开内容旨在覆盖本公开内容的修改和变化,只要它们落入所附权利要求及其等同物的范围内即可。

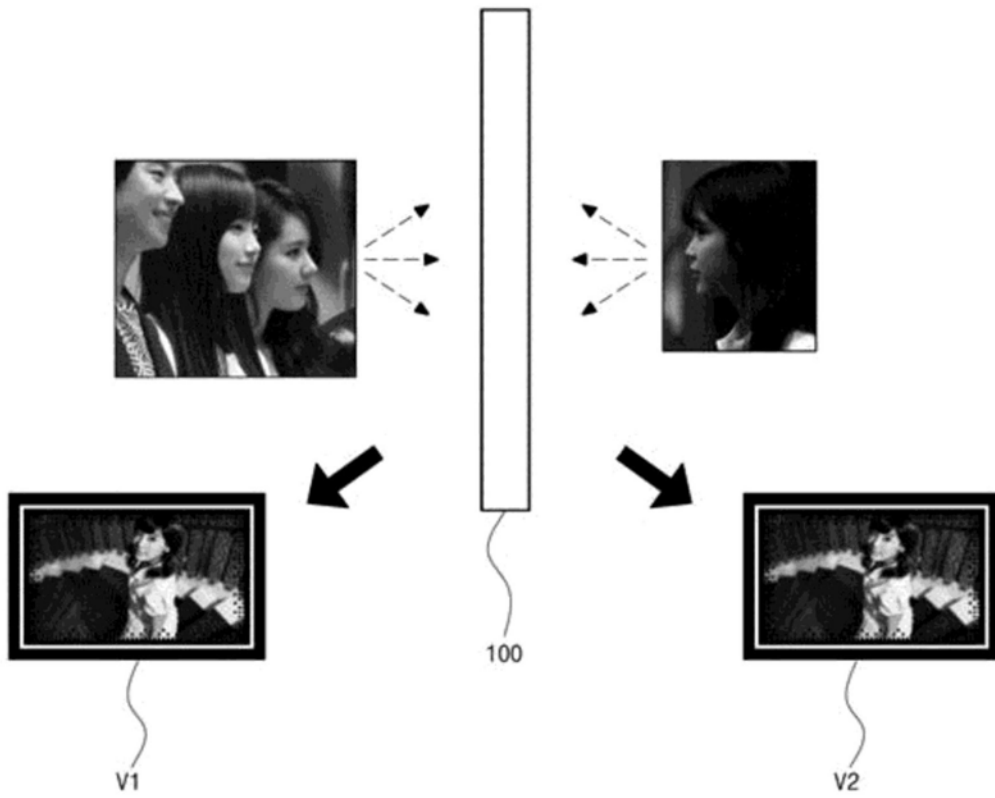


图1

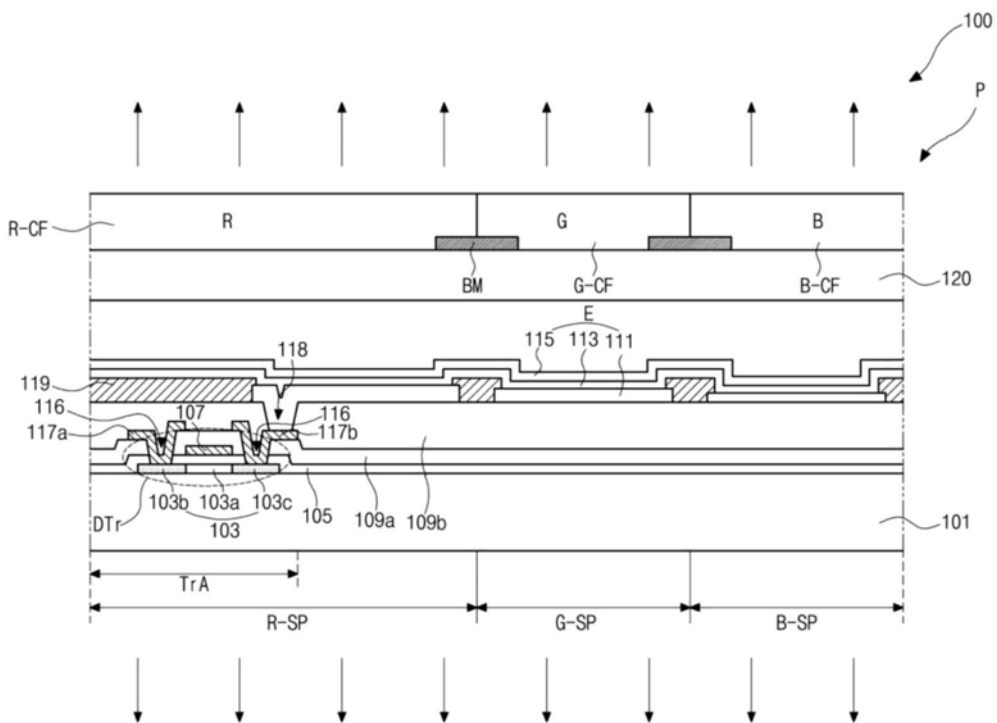


图2

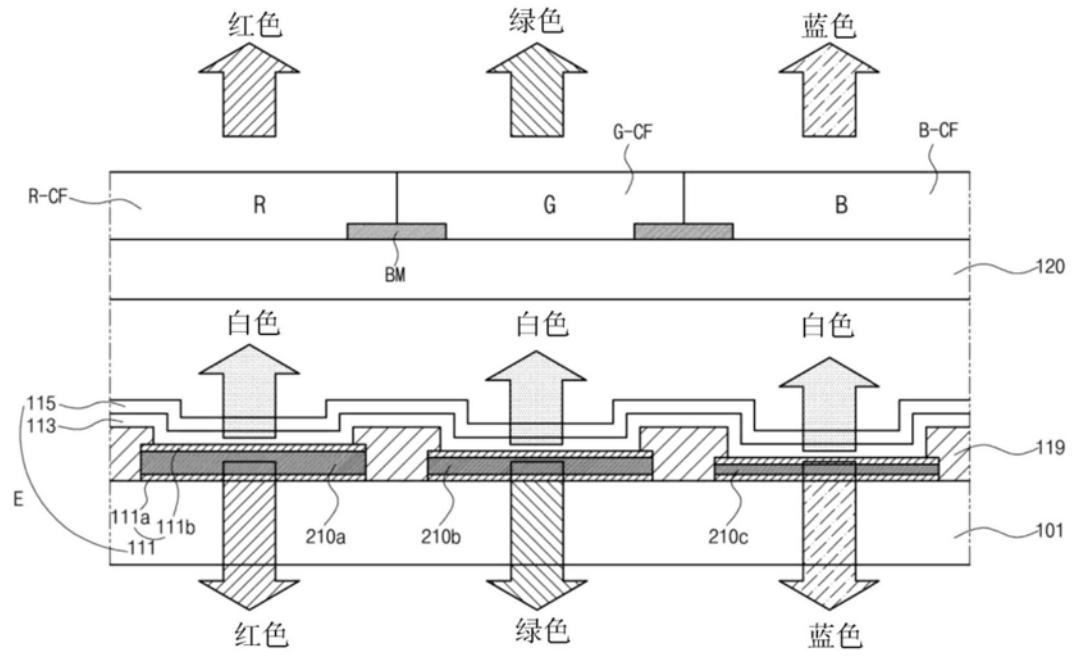


图3

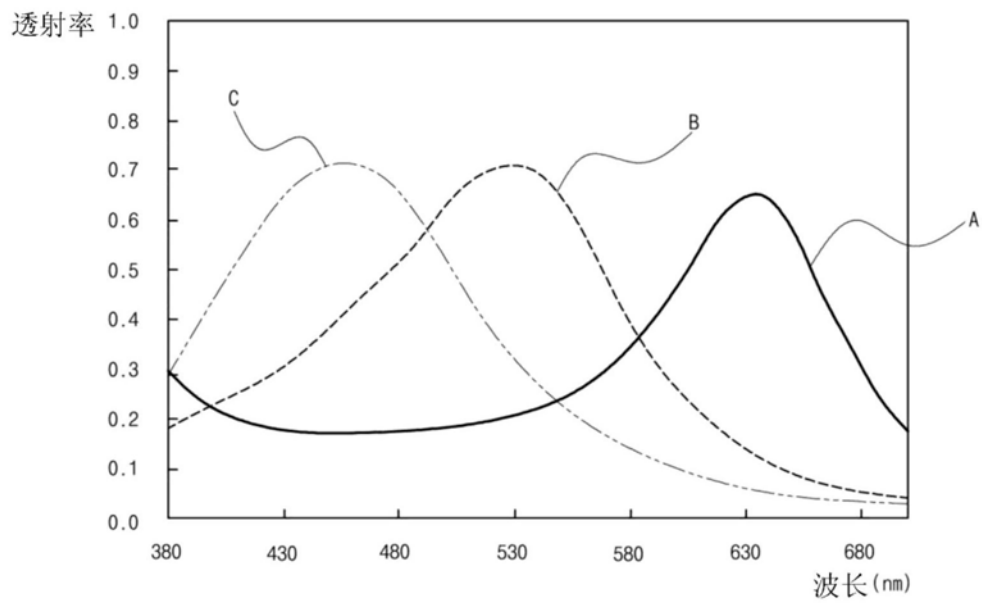


图4

专利名称(译)	双向有机发光二极管显示装置		
公开(公告)号	CN109950276A	公开(公告)日	2019-06-28
申请号	CN201811453682.6	申请日	2018-11-30
[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	田昌和 姜妍淑 孔惠珍 赵章		
发明人	田昌和 姜妍淑 孔惠珍 赵章		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/1218 H01L27/3211 H01L27/322 H01L51/5234 H01L51/5284 H01L2251/5323 H01L27/1214 H01L51/5036 H01L51/5206 H01L51/5221 H01L51/5237		
代理人(译)	陈炜		
优先权	1020170175287 2017-12-19 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种双向有机发光二极管显示装置。在相应的红、绿和蓝子像素处具有红、绿和蓝有机发光二极管的双向有机发光显示装置包括：设置在每个子像素处的阳极层，每个包括第一电极，对应于红子像素并设置在第一电极上的第一颜色控制层，对应于绿子像素并设置在第一电极上的第二颜色控制层，对应于蓝子像素并设置在第一电极上的第三颜色控制层，电连接至第一电极并设置在第一、二和三颜色控制层上的第二电极；设置在阳极层上并发射白光的有机发光层；设置在有机发光层上的阴极层，白光穿过具有不同厚度的第一、二和三颜色控制层和阳极层，并在第一方向上转变成红、绿和蓝光并穿过红、绿和蓝滤色器，并在与第一方向相反的第二方向上转变为红、绿和蓝光。

