



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111200079 A

(43)申请公布日 2020.05.26

(21)申请号 201910778602.2

(22)申请日 2019.08.22

(30)优先权数据

10-2018-0142532 2018.11.19 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 李圣来 郑容薰 韩相大

(74)专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 徐金国

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

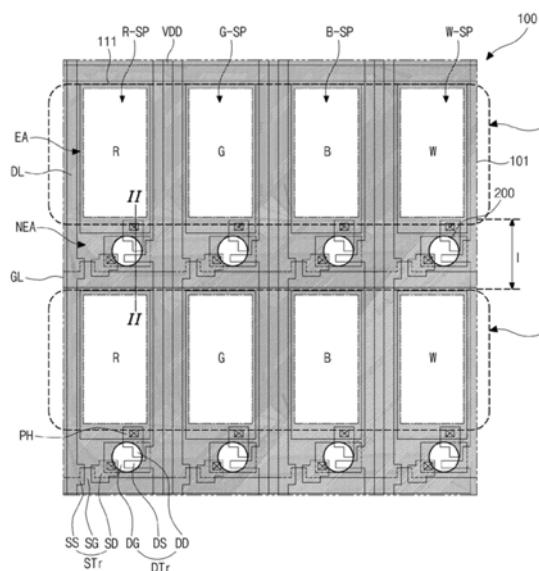
权利要求书2页 说明书10页 附图5页

(54)发明名称

有机发光二极管显示装置及显示装置

(57)摘要

公开了一种有机发光二极管显示装置及显示装置。该有机发光二极管显示装置可包括：包括第一子像素、第二子像素和第三子像素的基板，第一子像素、第二子像素和第三子像素中的每一个包括发光区域和不发光区域；在第一子像素、第二子像素和第三子像素中的每一个的不发光区域中的驱动薄膜晶体管；连接至驱动薄膜晶体管的发光二极管；在基板的外表面处并且包括反射偏振器的偏振器；和光控制图案，其设置在基板的内部并且对应于不发光区域，光控制图案配置成改变入射到光控制图案上的光的方向。因此，光提取效率和图像质量可得以提高。



1. 一种有机发光二极管显示装置,包括:
包括第一子像素、第二子像素和第三子像素的基板,所述第一子像素、所述第二子像素和所述第三子像素中的每一个包括发光区域和不发光区域;
在所述第一子像素、所述第二子像素和所述第三子像素中的每一个的不发光区域中的驱动薄膜晶体管;
连接至所述驱动薄膜晶体管的发光二极管;
在所述基板的外表面处并且包括反射偏振器的偏振器;和
光控制图案,所述光控制图案设置在所述基板的内部并且对应于所述不发光区域,所述光控制图案配置成改变入射到所述光控制图案上的光的方向。
2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其中所述光控制图案包括所述基板内的气泡。
3. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其中所述基板由玻璃制成,并且所述光控制图案是通过改变所述基板内部的密度并且引起空化现象以形成光折射和散射图案来形成的。
4. 根据权利要求3所述的有机发光二极管显示装置,其中所述基板具有1.51的折射率并且所述光控制图案具有1.0的折射率。
5. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其中所述基板和所述光控制图案具有不同的折射率。
6. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其中所述光控制图案具有球形形状或者具有其中设置有孔的圆形剖面的环形形状。
7. 根据权利要求6所述的有机发光二极管显示装置,其中所述光控制图案设置成所述圆形剖面的方向与其中所述第一子像素、所述第二子像素和所述第三子像素顺序布置的水平方向平行。
8. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其中所述光控制图案设置成与所述驱动薄膜晶体管重叠。
9. 根据权利要求8所述的有机发光二极管显示装置,其中所述第一子像素、所述第二子像素和所述第三子像素中的每一个中的所述光控制图案对应于所述第一子像素、所述第二子像素和所述第三子像素中的每一个的中央部分并且位于其中形成有所述第一子像素、所述第二子像素和所述第三子像素中的每一个的所述驱动薄膜晶体管的所述不发光区域中。
10. 根据权利要求9所述的有机发光二极管显示装置,其中所述光控制图案的直径小于所述不发光区域的宽度。
11. 根据权利要求10所述的有机发光二极管显示装置,其中所述光控制图案的直径为所述基板的厚度的30%或更小。
12. 根据权利要求6所述的有机发光二极管显示装置,其中所述光控制图案的最大半径为所述环形形状中的所述孔的半径的两倍,并且所述光控制图案的曲率半径为所述孔的半径的一半。
13. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其中所述偏振器进一步包括线偏振器和延迟器,并且所述反射偏振器、所述延迟器和所述线偏振器顺序地设置在所述基板的外表面上。

14. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其中所述光控制图案具有椭圆形状。

15. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其中所述光控制图案配置成改变从所述第一子像素、所述第二子像素和所述第三子像素之一发射的光的路径,从而以小于所述基板的临界角的入射角碰撞所述基板的表面。

16. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其中所述光控制图案配置成阻挡从所述第一子像素、所述第二子像素和所述第三子像素之一发射的光到达所述第一子像素、所述第二子像素和所述第三子像素之中的相邻子像素。

17. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其中所述光控制图案设置在所述第一子像素、所述第二子像素和所述第三子像素之中的两个相邻子像素之间。

18. 一种显示装置,包括:

设置在基板上的多个子像素;

设置在所述基板上的反射偏振器;和

设置在所述基板的内部的多个光控制图案,

其中所述多个光控制图案中的每一个具有第一折射率,并且所述基板具有与所述第一折射率不同的第二折射率,并且

其中所述多个光控制图案中的每一个设置在所述多个子像素之中的两个相邻子像素之间。

19. 根据权利要求18所述的显示装置,其中所述多个光控制图案中的每一个具有其中设置有孔的圆形剖面的环形形状,所述圆形剖面的方向设置成与所述基板的表面垂直。

20. 一种显示装置,包括:

设置在基板上的多个子像素;

设置在所述基板上的反射偏振器;和

设置在所述基板的内部的多个光控制图案,

其中所述多个光控制图案中的每一个具有第一折射率,并且所述基板具有与所述第一折射率不同的第二折射率,并且

其中所述多个光控制图案布置成网格。

有机发光二极管显示装置及显示装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2018年11月19日在韩国提交的韩国专利申请第10-2018-0142532号的优先权和权益,通过引用将该专利申请的全部内容并入本申请中。

技术领域

[0003] 本公开内容涉及一种具有提高的光提取效率的有机发光二极管显示装置及显示装置。

背景技术

[0004] 近来,随着进入全面发展的信息时代,对处理并显示大量信息的信息显示器的关注不断增长。此外,随着对使用便携式信息媒介的需求增加,对应于该需求的各种轻重量和薄外形的平板显示装置得以开发并成为焦点。

[0005] 特别是,在各种平板显示装置之中,有机发光二极管(OLED)显示装置因其是自发光的而不需要用于作为不发光装置的液晶显示装置的背光单元,所以重量轻且薄。

[0006] 与液晶显示装置相比,OLED显示装置还具有宽视角和高对比度并且在功耗方面具有优点。此外,OLED显示装置通过低直流(DC)电压进行驱动并且具有快速响应时间。此外,OLED显示装置因其部件是固体,所以具有强烈的耐外部冲击性并且在很宽的温度范围内使用。

[0007] 此外,OLED显示装置的对比度可根据外部光的强度而大大降低。为防止该问题,给基板的发射光的上部附接用于阻挡外部光的反射的偏振器。

[0008] 然而,虽然附接偏振器可防止由于外部光导致的对比度的降低,但是从OLED显示装置发射的图像数据的光效率本身降低到小于一半。

[0009] 因此,希望研发一种在通过抑制外部光的反射来提高可视性的同时提高从OLED显示装置发射到外部的光的效率的OLED显示装置。

发明内容

[0010] 因此,本公开内容涉及一种基本上克服了由于相关技术的限制和缺点而导致的一个或多个问题的OLED显示装置。

[0011] 本公开内容的一个目的是提供一种具有提高的光提取效率的OLED显示装置。

[0012] 本公开内容的另一个目的是提高OLED显示装置的图像质量。

[0013] 在下面的描述中将阐述本公开内容的附加特征和优点,这些特征和优点的一部分通过该描述将是显而易见的,或者可通过本公开内容的实施领会到。通过说明书及其权利要求以及附图中特别指出的结构可实现和获得本公开内容的这些目的和其他优点。

[0014] 为了实现这些和其他优点并且根据本公开内容的目的,如在此具体和宽泛描述的,提供了一种有机发光二极管显示装置,包括:包括第一子像素、第二子像素和第三子像素的基板,所述第一子像素、所述第二子像素和所述第三子像素中的每一个包括发光区域

和不发光区域;在所述第一子像素、所述第二子像素和所述第三子像素中的每一个的不发光区域中的驱动薄膜晶体管;连接至所述驱动薄膜晶体管的发光二极管;在所述基板的外表面处并且包括反射偏振器的偏振器;和光控制图案,所述光控制图案设置在所述基板的内部并且对应于所述不发光区域,所述光控制图案配置成改变入射到所述光控制图案上的光的方向。

[0015] 提供了一种显示装置,包括:设置在基板上的多个子像素;设置在所述基板上的反射偏振器;和设置在所述基板的内部的多个光控制图案,其中所述多个光控制图案中的每一个具有第一折射率,并且所述基板具有与所述第一折射率不同的第二折射率,并且其中所述多个光控制图案中的每一个设置在所述多个子像素之中的两个相邻子像素之间。

[0016] 提供了一种显示装置,包括:设置在基板上的多个子像素;设置在所述基板上的反射偏振器;和设置在所述基板的内部的多个光控制图案,其中所述多个光控制图案中的每一个具有第一折射率,并且所述基板具有与所述第一折射率不同的第二折射率,并且其中所述多个光控制图案布置成网格。

[0017] 应当理解,前面的总体描述和下面的详细描述都是示例性的和解释性的,旨在对要求保护的本公开内容提供进一步的解释。

附图说明

[0018] 被包括用来提供本公开内容的进一步理解并并入本申请中组成本申请一部分的附图图解了本公开内容的实施方式,并与说明书一起用于解释本公开内容的原理。在附图中:

[0019] 图1是示出根据本公开内容一实施方式的OLED显示装置的多个子像素的平面图;

[0020] 图2是根据本公开内容一实施方式的沿图1中的线II-II截取的剖面图;

[0021] 图3A至图3C是示出根据本公开内容实施方式的光控制图案的形状的示意图;

[0022] 图3D是示出根据本公开内容另一实施方式的OLED显示装置的多个子像素的平面图;

[0023] 图4A是示出根据本公开内容一实施方式,穿过具有球形光控制图案的基板的光的路径的模拟结果,图4B是示出根据本公开内容一实施方式,穿过具有环形形状的光控制图案的基板的光的路径的模拟结果,该环形形状的光控制图案与基板的厚度方向平行地直立;

[0024] 图5A是图解不具有光控制图案的OLED显示装置中的光的路径的示意图,图5B是图解根据本公开内容实施方式的包括具有环形形状的光控制图案的基板的OLED显示装置中的光的路径的示意图。

具体实施方式

[0025] 现在将详细参照本公开内容的实施方式,附图中图解了这些实施方式的一些例子。

[0026] 图1是示出根据本公开内容一实施方式的OLED显示装置的多个子像素的平面图,图2是沿图1中的线II-II截取的剖面图。

[0027] 根据发射光的传输方向,根据本公开内容一实施方式的OLED显示装置100可以是

顶部发光型或底部发光型。下文中,将作为示例描述底部发光型OLED显示装置。

[0028] 在图1中,根据本公开内容实施方式的OLED显示装置100包括多个单位像素P,每个单位像素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。子像素R-SP、G-SP和B-SP中的每一个包括发光区域EA。堤部117沿发光区域EA的边缘设置,设置堤部117的区域成为不发光区域NEA。

[0029] 红色子像素R-SP、绿色子像素G-SP和蓝色子像素B-SP在水平方向上交替设置,并且多个红色子像素R-SP、多个绿色子像素G-SP和多个蓝色子像素B-SP分别布置在垂直方向上。就是说,布置在垂直方向上的子像素R-SP、G-SP和B-SP具有相同颜色。

[0030] 因此,红色子像素R-SP、绿色子像素G-SP和蓝色子像素B-SP各自以条带形式布置。此外,一个单位像素P可进一步包括白色子像素W-SP,包括红色子像素R-SP、绿色子像素G-SP、蓝色子像素B-SP和白色子像素W-SP的单位像素可具有矩形结构。

[0031] 在此,尽管为了便于解释将子像素R-SP、G-SP、B-SP和W-SP示出为以相同宽度并排设置,但子像素R-SP、G-SP、B-SP和W-SP可具有不同宽度的各种结构。

[0032] 此时,开关薄膜晶体管STr和驱动薄膜晶体管DTr设置在子像素R-SP、G-SP、B-SP和W-SP中的每一个的不发光区域NEA中,并且包括第一电极111、有机发光层113和第二电极115的发光二极管116形成在子像素R-SP、G-SP、B-SP和W-SP中的每一个的发光区域EA中。

[0033] 在此,开关薄膜晶体管STr和驱动薄膜晶体管DTr彼此连接,并且驱动薄膜晶体管DTr连接至发光二极管116。

[0034] 更特别地,栅极线GL、数据线DL和电源线VDD设置在基板101上,以界定出子像素R-SP、G-SP、B-SP和W-SP。

[0035] 开关薄膜晶体管STr形成在栅极线GL与数据线DL彼此交叉的区域中,并且开关薄膜晶体管STr用于选择子像素R-SP、G-SP、B-SP和W-SP。

[0036] 开关薄膜晶体管STr包括从栅极线GL延伸的栅极电极G、半导体层、源极电极SS、和漏极电极SD。

[0037] 驱动薄膜晶体管DTr驱动由开关薄膜晶体管STr选择的子像素R-SP、G-SP、B-SP和W-SP的发光二极管116。驱动薄膜晶体管DTr包括与开关薄膜晶体管STr的漏极电极SD连接的栅极电极DG、半导体层103、连接至电源线VDD的源极电极DS、和漏极电极DD。

[0038] 驱动薄膜晶体管DTr的漏极电极DD连接至发光二极管116的第一电极111。

[0039] 有机发光层113插置在发光二极管116的第一电极111与第二电极115之间。

[0040] 参照图2,半导体层103设置在基板101上并且设置在子像素R-SP、G-SP、B-SP和W-SP中的每一个的不发光区域NEA的开关区域TrA中。半导体层103由硅形成并且具有位于中央部分的有源区域103a以及位于有源区域103a两侧的源极区域103b和漏极区域103c。有源区域103a成为沟道,并且源极区域103b和漏极区域103c被掺杂高浓度的杂质。

[0041] 栅极绝缘层105设置在半导体层103上。

[0042] 在一个方向上延伸的栅极线GL和对应于有源区域103a的栅极电极DG设置在栅极绝缘层105上。

[0043] 第一层间绝缘层107a设置在栅极电极DG和栅极线GL上。第一层间绝缘层107a和下方的栅极绝缘层105具有分别暴露位于有源区域103a两侧的源极区域103b和漏极区域103c的第一和第二半导体接触孔109。

[0044] 接着,源极电极DS和漏极电极DD设置在具有第一和第二半导体接触孔109的第一层间绝缘层107a上。源极电极DS和漏极电极DD彼此分隔开并且通过第一和第二半导体接触孔109与源极区域103b和漏极区域103c接触。

[0045] 第二层间绝缘层107b设置在源极电极DS和漏极电极DD以及暴露在源极电极DS与漏极电极DD之间的第一层间绝缘层107a上。

[0046] 此时,源极电极DS和漏极电极DD、包括与源极电极DS和漏极电极DD接触的源极区域103b和漏极区域103c的半导体层103、半导体层103上的栅极绝缘层105、以及栅极电极DG构成驱动薄膜晶体管DTr。

[0047] 此外,开关薄膜晶体管STr具有与驱动薄膜晶体管DTr相同的结构并且连接至驱动薄膜晶体管DTr。

[0048] 作为示例说明了开关薄膜晶体管STr和驱动薄膜晶体管DTr为其中半导体层103由多晶硅或氧化物半导体材料形成的顶栅型。作为变形例,开关薄膜晶体管STr和驱动薄膜晶体管DTr可以是其中半导体层由掺杂质的本征非晶硅形成的底栅型。

[0049] 当半导体层103由氧化物半导体材料形成时,可在半导体层103下方进一步设置遮光层,并且可在遮光层与半导体层103之间插置缓冲层。

[0050] 此外,波长转换层106与子像素R-SP、G-SP、B-SP和W-SP中的每一个的发光区域EA对应地设置在第二层间绝缘层107b上。波长转换层106包括滤色器,滤色器仅透射从发光二极管116朝向基板101发射的白色光之中的、在子像素R-SP、G-SP、B-SP和W-SP中的每一个中设定的颜色的波长。

[0051] 就是说,波长转换层106可仅透射红色、绿色或蓝色的波长。

[0052] 例如,红色子像素R-SP可包括红色滤色器,绿色子像素G-SP可包括绿色滤色器,蓝色子像素B-SP可包括蓝色滤色器。此时,在白色子像素W-SP中不设置波长转换层。

[0053] 根据另一示例的波长转换层106可包括具有一定尺寸的量子点,具有一定尺寸的量子点通过根据从发光二极管116朝向基板101发射的白色光再次发射光,来发射在子像素R-SP、G-SP、B-SP和W-SP中的每一个中设定的颜色的光。在此,量子点可选自CdS、CdSe、CdTe、ZnS、ZnSe、GaAs、GaP、GaAs-P、Ga-Sb、InAs、InP、InSb、AlAs、AlP或AlSb,但不限于此。

[0054] 例如,红色子像素R-SP的波长转换层106可包括CdSe或InP的量子点,绿色子像素G-SP的波长转换层106可包括CdZnSeS的量子点,蓝色子像素B-SP的波长转换层106可包括ZnSe的量子点。如上所述,具有包括量子点的波长转换层106的OLED显示装置100具有较宽的色域。

[0055] 根据另一示例的波长转换层106可由含有量子点的滤色器形成。

[0056] 因此,本公开内容的OLED显示装置100针对各个子像素R-SP、G-SP、B-SP和W-SP发射R色、G色、B色和W色并且显示高亮度的全色。

[0057] 覆层(overcoat layer) 108设置在波长转换层106上。覆层108和第二层间绝缘层107b具有暴露漏极电极DD的漏极接触孔PH。第一电极111设置在覆层108上并且连接至驱动薄膜晶体管DTr的漏极电极DD。第一电极111由具有相对高的功函数值的材料形成并且用作发光二极管116的阳极。

[0058] 第一电极111可由诸如氧化铟锡(ITO)或氧化铟锌(IZO)之类的金属氧化物、诸如ZnO:Al或SnO₂:Sb之类的金属和氧化物的混合物、或者诸如聚(3-甲基噻吩),聚[3,4-(乙

烯-1,2-二氧)噻吩](PEDT),聚吡咯或聚苯胺之类的导电聚合物形成。此外,第一电极111可由碳纳米管(CNT)、石墨烯、银纳米线等形成。

[0059] 针对子像素R-SP、G-SP、B-SP和W-SP中的每一个设置第一电极111,并且堤部117位于相邻的第一电极111之间。就是说,用于各个子像素R-SP、G-SP、B-SP和W-SP的第一电极111通过利用堤部117作为子像素R-SP、G-SP、B-SP和W-SP的边界而彼此分离。

[0060] 有机发光层113设置在第一电极111上。有机发光层113可以是由发光材料形成的单层,或者可以是包括用于增加发光效率的空穴注入层、空穴传输层、发光材料层、电子传输层和电子注入层的多层。

[0061] 用作阴极的第二电极115设置在有机发光层113的大致整个表面上。

[0062] 第二电极115可由具有相对低的功函数值的材料形成。此时,第二电极115可以是由具有相对低的功函数值的诸如银(Ag)之类的第一金属等和诸如镁(Mg)等之类的第二金属以预定比率组成的合金的单层。或者,第二电极115可以是双层或多层。

[0063] 在OLED显示装置100中,当根据选择的信号给第一电极111和第二电极115施加预定电压时,从第一电极111注入的空穴和从第二电极115提供的电子传输至有机发光层113,以形成激子。然后,当激子从激发态跃迁至基态时,产生白色光并且白色光发射到外部。

[0064] 此时,发射的光穿过透明的第一电极111,然后在穿过子像素R-SP、G-SP、B-SP和W-SP中的每一个的波长转换层106的同时转换为R色、G色、B色和W色,使得向外部输出高亮度的全色并且OLED显示装置100实现任意图像。

[0065] 薄膜形式的保护膜102形成在驱动薄膜晶体管DT_r和发光二极管116上,使得通过保护膜102封装OLED显示装置100。

[0066] 在此,为了防止外部的氧气和水分渗透到OLED显示装置100中,至少两个无机保护膜进行层压并用于保护膜102。此时,优选的是在两个无机保护膜之间插置有机保护膜,以便补偿无机保护膜的抗冲击性。

[0067] 在其中有机保护膜和无机保护膜交替重复层压的结构中,优选的是无机保护膜完全覆盖有机保护膜,因为希望防止水分和氧气通过有机保护膜的侧表面渗透。

[0068] 因此,OLED显示装置100可防止水分和氧气从外部渗透到内部。

[0069] 结果,可防止由于被引入内部的氧气或水分而发生电极层的氧化和腐蚀,并且可防止有机发光层113的发光特性降低且有机发光层113的寿命缩短的问题。

[0070] 此外,可防止发生电流泄露和短路,并且可防止发生像素缺陷。因此,可防止亮度和图像特性不均匀的问题。

[0071] 在此,根据本公开内容实施方式的OLED显示装置100包括位于OLED显示装置100的基板101的外表面上的透射光的偏振器150,以便防止对比度由于外部光而降低。

[0072] 就是说,OLED显示装置100通过在实现图像的驱动模式期间在从有机发光层113发射的光的传输方向上设置阻挡从外部入射的外部光的偏振器150来提高对比度。

[0073] 偏振器150可以是用于遮蔽外部光的圆偏振器并且可包括附接至基板101的外表面的延迟器130、线偏振器140和反射偏振器120。线偏振器140、延迟器130和反射偏振器120有利地是按照以下方式堆叠:线偏振器140设置成最靠近外部光的入射方向,延迟器130设置在基板101与线偏振器140之间,并且反射偏振器120设置在基板101与延迟器130之间。就是说,反射偏振器120、延迟器130和线偏振器140自基板101起向外顺序地布置。

[0074] 线偏振器140包括改变光的偏振特性的偏振层和位于偏振层的两侧以保护并支撑偏振层的第一和第二TAC膜。

[0075] 线偏振器140吸收与偏振层的吸收轴平行的线偏振光并且透射与吸收轴垂直的线偏振光,即,与透射轴平行的线偏振光。

[0076] 偏振层可由利用碘离子或二向色染料染色然后被拉伸的聚乙烯醇(PVA)形成。或者,偏振层可由反应性液晶基元(reactive mesogen, RM)和二向色染料形成,并且偏振层可进一步包括用于排列反应性液晶基元和二向色染料的取向层。

[0077] 延迟器130可以是具有 $\lambda/4$ 的相位延迟并且改变入射光的偏振状态的四分之一波片(QWP)。当线偏振光在线偏振器140的透射轴的方向上进入时,延迟器130可布置成使得线偏振光在穿过延迟器130之后变为右圆偏振光。

[0078] 位于延迟器130上并且与OLED显示装置100的基板101紧密接触的反射偏振器120使平行于其偏振轴的光经过并且反射不平行于偏振轴的光。反射偏振器120的偏振轴与线偏振器140的透射轴平行,并且透过反射偏振器120的光穿过延迟器130和线偏振器140。

[0079] 此时,从OLED显示装置100发射的光中的与反射偏振器120的偏振轴不一致的一部分光被反射偏振器120反射并且入射到形成在OLED显示装置100中的发光二极管116的第二电极115上,然后光被朝向外外部反射回去,由此导致相位延迟。

[0080] 结果,光在反射偏振器120与第二电极115之间循环的同时,一部分光穿过反射偏振器120,而其他光被再反射。这些过程进行重复。最终,从OLED显示装置100发射的光与反射偏振器120的偏振轴一致并输出到外部。

[0081] 如上所述,通过在包括线偏振器140和延迟器130的偏振器150上设置反射偏振器120,可进一步增加从OLED显示装置100的发光二极管116发射的光量。

[0082] 例如,当偏振器150仅包括线偏振器140和延迟器130时,从OLED显示装置100发射的光量降低至少50%进行输出。然而,在本公开内容的实施方式中,损失的50%的光可被再次用作反射光。因此,当OLED显示装置100中自发射的光量为100%时,在本公开内容的实施方式中通过进一步确保大约25%至大约30%的光而可发射至少75%的光,而在相关技术中发射小于50%的光。

[0083] 此外,当光通过反射偏振器120循环时,被反射的光的一部分到达发射不同颜色的相邻子像素R-SP、G-SP、B-SP和W-SP。从相邻子像素R-SP、G-SP、B-SP和W-SP发射的光彼此混合,从而导致模糊现象和重影现象。

[0084] 模糊现象和重影现象可导致光泄露,降低了OLED显示装置100的图像质量。特别是,模糊现象和重影现象可导致亮度基于视角而变化,因而进一步降低了OLED显示装置100的图像质量。

[0085] 模糊现象和重影现象发生于在设置有由金属材料形成的多个电极或线的开关薄膜晶体管STr和驱动薄膜晶体管DTr的附近反射光的过程中。因此,在其中在附图的情况下红色子像素R-SP、绿色子像素G-SP、蓝色子像素B-SP和白色子像素W-SP沿水平方向在每个行中交替布置并且相同颜色的子像素R-SP、G-SP、B-SP和W-SP沿垂直方向布置在每个列中的根据本公开内容实施方式的OLED显示装置100中,在由玻璃制成的基板101内部与设置在相邻子像素行之间并且形成有开关薄膜晶体管STr和驱动薄膜晶体管DTr的不发光区域NEA对应地形成光控制图案200。

[0086] 位于基板101内部的光控制图案200使在循环光的过程中到达发射不同颜色的相邻子像素R-SP、G-SP、B-SP和W-SP的光最小化。换句话说,光控制图案200可有助于使光再次定向为远离相邻子像素并离开OLED显示装置100,而不使光朝向相邻子像素传播或保持困在基板内部。

[0087] 因此,可防止由于从相邻子像素R-SP、G-SP、B-SP和W-SP反射的光而发生模糊现象和重影现象。

[0088] 结果,可提高OLED显示装置100的图像质量,并且通过再次反射或再次定向从相邻子像素R-SP、G-SP、B-SP和W-SP反射的光并将光提取到外部,可进一步提高OLED显示装置100的光提取效率。

[0089] 图3A至图3C是示出根据本公开内容实施方式的光控制图案的各种形状的示图。图4A是示出穿过具有球形光控制图案的基板的光的路径的模拟结果,图4B是示出穿过具有环形形状的光控制图案的基板的光的路径的模拟结果,该环形形状的光控制图案与基板的厚度方向平行地直立。

[0090] 位于由玻璃制成的基板101内部的光控制图案200可如图3A中所示具有球形形状。或者,光控制图案200可如图3B和图3C中所示具有环形形状。

[0091] 环形形状的光控制图案200可如图3B中所示配置成与图2的基板101的厚度方向垂直地平躺,或者可如图3C中所示配置成与图2的基板101的厚度方向平行地直立。

[0092] 环形形状的光控制图案200可具有其中设置有孔H的圆形剖面。

[0093] 可通过利用以高密度集中的激光束的能量改变由玻璃制成的基板101内部的密度来形成光控制图案200。在此,形成为与基板101的厚度方向平行地直立的环形形状的光控制图案200可与设置在相邻子像素行之间并且形成有开关薄膜晶体管STr和驱动薄膜晶体管DTr的不发光区域NEA对应地布置成使得光控制图案200的圆形剖面的方向设置成平行于水平方向或平行于垂直方向,其中在附图的情况下红色子像素R-SP、绿色子像素G-SP、蓝色子像素B-SP和白色子像素W-SP沿水平方向在每个行中交替布置并且相同颜色的子像素R-SP、G-SP、B-SP和W-SP沿垂直方向布置在每个列中。

[0094] 此时,为了使在子像素R-SP、G-SP、B-SP和W-SP的行之间的开关薄膜晶体管STr和驱动薄膜晶体管DTr附近反射的光最低限度到达发射不同颜色的相邻子像素R-SP、G-SP、B-SP和W-SP,如图3D中所示,更优选的是将环形形状的光控制图案200设置成使得圆形剖面的方向平行于水平方向。

[0095] 就是说,通过将激光束集中在由玻璃制成的基板101内部并在内部将基板101构图来获得光控制图案200。用于内部构图的激光是超短脉冲激光,超短脉冲激光改变玻璃内部的密度并产生中空空间(empty space),就是说,在玻璃内部引起空化现象(cavitation phenomenon),由此形成图案。这导致图案的折射率与玻璃本身的折射率之间的异质性。换句话说,可使用激光在基板层内的精确位置处策略性地放置气泡,这些气泡可有助于将侧向传播的光的方向或将要以基板的临界角或超过临界角碰撞基板的表面的光的方向改变为离开显示装置的垂直方向。

[0096] 该光学上异质的部分通过视觉确认或光电检测而被识别为光控制图案200。

[0097] 光控制图案200的尺寸(例如,直径)S可取决于激光束的集中状态或激光束的能量。优选的是,根据本公开内容实施方式的光控制图案200形成为在图1的不发光区域NEA

的宽度I的范围内,具有等于或小于由玻璃制成的图2的基板101的厚度d的一半的尺寸S。

[0098] 就是说,光控制图案200沿厚度方向设置在图2的基板101的中央部分。在此,有利的是,光控制图案200设置成对应于子像素R-SP、G-SP、B-SP和W-SP的行之间的图1的不发光区域NEA,使得光控制图案200的尺寸S不超过图1的不发光区域NEA的宽度I,由此防止光控制图案200对于外部是可见的。

[0099] 此外,光控制图案200具有等于或小于由玻璃制成的图2的基板101的厚度d的一半的尺寸S,并且希望的是随着光控制图案200的尺寸增加,要防止基板101的刚性变弱的问题(例如,如果光控制图案做得太大,则光控制图案可产生一种遍及基板的穿孔网格,该穿孔网格使基板过度变弱)。

[0100] 在此,优选的是,光控制图案200形成为具有等于或小于图2的基板101的厚度d的一半的尺寸S,更优选具有图2的基板101的厚度d的30%或更小的尺寸S。

[0101] 例如,当图2的基板101的厚度d为700 μm 时,光控制图案200可形成为具有180 μm 至220 μm 的尺寸S。

[0102] 此外,在等于或小于图2的基板101的厚度d的一半的尺寸S的范围内,光控制图案200可沿图2的基板101的厚度d的方向布置成双行,或者在图1的不发光区域NEA的宽度I的范围内,光控制图案200可与图2的基板101的厚度d的方向垂直地布置成双行。

[0103] 此外,多个光控制图案200沿图1的子像素R-SP、G-SP、B-SP和W-SP的行之间的图1的不发光区域NEA,以规则间隔彼此分隔开设置。此外,理想的是每个光控制图案200设置成对应于图1的子像素R-SP、G-SP、B-SP和W-SP中的每一个的中央。

[0104] 因此,光控制图案200设置在沿着一行的图1的子像素R-SP、G-SP、B-SP和W-SP与沿着和该行相邻的另一行的图1的子像素R-SP、G-SP、B-SP和W-SP之间,由此将到达相应的相邻子像素R-SP、G-SP、B-SP和W-SP中的光最小化。

[0105] 或者,每个光控制图案200可设置成对应于包括红色子像素R-SP、绿色子像素G-SP、蓝色子像素B-SP和白色子像素W-SP的图1的每个单位像素P的中央。

[0106] 下面的表1按照是否存在根据本公开内容实施方式的光控制图案200以及光控制图案200的形状,显示了亮度和反射的模拟结果。

[0107] [表1]

[0108]

	亮度(0°)	反射率
样品1	100%	57%
样品2	128%	47%
样品3	135%	38%

[0109] 描述之前,样品1代表在基板内部未设置光控制图案的相关技术的OLED显示装置,样品2代表根据本公开内容的实施方式在基板101内部形成球形光控制图案200的结构,样品3代表根据本公开内容的实施方式在基板101内部与图2的基板101的厚度d平行直立地形成环形形状的光控制图案200的结构。

[0110] 在此,亮度是测量发射到正前方的光的亮度的结果,就是说,是在0度测量的,反射率是测量到达相邻子像素R-SP、G-SP、B-SP和W-SP的光量的结果。

[0111] 参照表1,当相关技术的OLED显示装置,即,未设置光控制图案的构造的亮度被定

义为100%时,可以理解,在根据本公开内容实施方式提供形成在基板101内部的光控制图案200的情况下,亮度增加到128%至135%或更大。

[0112] 此外,可以看出到达图1的相邻子像素R-SP、G-SP、B-SP和W-SP的光量也显著降低。

[0113] 就是说,在包括图2的反射偏振器120的图1的OLED显示装置100中,通过在将图1的OLED显示装置100的光输出到外部的基板101内部形成光控制图案200,可进一步提高亮度。此外,光可最低限度到达图1的相邻子像素R-SP、G-SP、B-SP和W-SP,可防止由于从相邻子像素R-SP、G-SP、B-SP和W-SP发射的光的混合而发生模糊现象和重影现象。

[0114] 此外,从上面的表1可以看出,具有环形形状的光控制图案200的样品3在亮度和反射率方面比具有球形光控制图案200的样品2更有效。可以确认,与其中如图4A中所示球形光控制图案200位于基板101内部的情况相比,在其中如图4B中所示环形形状的光控制图案200位于基板101内部的情况下,更大量的光被折射和反射到正前方。

[0115] 与图2的基板101的厚度d平行地直立的环形形状的光控制图案200按照环形形状分为上部环形区域200a和下部环形区域200b,因而光被加倍折射和反射,使得更多光被引导至正前方或者至少最低限度到达相邻子像素区域。

[0116] 这具有与其中球形光控制图案200沿基板101的厚度方向布置成双行的情况(例如,两个气泡或两个光控制图案在基板的厚度/垂直方向上彼此重叠)相似的效果。

[0117] 优选的是,环形形状的光控制图案200形成为使得其最大半径W是孔H的半径P的两倍,并且光控制图案200的曲率半径r是孔H的半径P的一半。

[0118] 例如,当光控制图案200的半径W为100 μm 时,孔H的半径P为50 μm ,并且光控制图案200的曲率半径r为25 μm 。

[0119] 因此,当环形形状的光控制图案200被放置成与基板101的厚度方向平行地直立时,环形形状的光控制图案200被定义为上部环形区域200a和下部环形区域200b,其可获得与布置成双行的球形光控制图案200(例如,一行气泡堆叠在另一行气泡上方)相同的效果。

[0120] 如上所述,由于一个环形形状的光控制图案200实现与设置两个球形光控制图案200相同的效果,所以可在基板101内部仅形成一个环形形状的光控制图案200,由此可简化形成光控制图案200的工艺并且可提供工艺的效率。

[0121] 图5A是图解不具有光控制图案的OLED显示装置中的光的路径的示意图,图5B是图解根据本公开内容实施方式的包括具有环形形状的光控制图案的基板的OLED显示装置中的光的路径的示意图。

[0122] 在图5A中,从位于第一行中的子像素SP发射的光发射到子像素SP的正前方,以产生要实现的图像A。然而,从子像素SP发射的光的一部分被反射偏振器120反射,然后在图1的OLED显示装置中以特定度数的角度倾斜被再次反射。此时,被反射偏振器120反射然后在图1的OLED显示装置中以20°的角度倾斜被再次反射的光①形成20°重影图像B。

[0123] 此外,被反射偏振器120反射之后,在图1的OLED显示装置中以30°的角度倾斜被再次反射的光②或者以45°、55°、65°和78°的角度倾斜被再次反射的光③、④、⑤和⑥在相邻子像素SP中形成重影图像C、D、E、F和G,而不是要实现的实际图像。

[0124] 重影图像B、C、D、E、F和G形成在位于第一行至第六行的子像素SP中。以88°和95°的角度倾斜被再次反射的光⑦和⑧在位于第六行中的子像素SP之外形成重影图像。

[0125] 这降低了图1的OLED显示装置100的图像质量。

[0126] 相比之下,参照图5B,从第一行中的子像素SP发射,被反射偏振器120反射,然后在图1的OLED显示装置100中以 20° 的角度倾斜被再次反射的光①被光控制图案200全反射并且在同一子像素SP中发射,从而未形成重影图像。

[0127] 此外,以 78° 的角度倾斜被再次反射的光⑥被光控制图案200传输和散射并且被阻挡而未达到相邻子像素SP。即使以 88° 和 95° 的角度倾斜被再次反射的光⑦和⑧到达相邻子像素SP,光⑦和⑧也被光控制图案200全反射或者传输和散射,到达相邻子像素SP的光量被最小化。

[0128] 因此,可将到达设置在其他行中并且发射不同颜色的相邻子像素SP中的光最小化。结果,可防止发生模糊现象和重影现象,并且可提高图1的OLED显示装置100的图像质量。

[0129] 如上所述,根据本公开内容实施方式的OLED显示装置100包括图2的偏振器150,偏振器150设置有附接至基板101的外表面,用来将外部光的反射最小化并且提高光提取效率的反射偏振器120,并且在基板101内部形成光控制图案200。因此,在通过反射偏振器120反射光的过程中,可阻挡光到达相邻子像素SP。

[0130] 因此,可防止由于从相邻子像素SP反射的光而发生模糊现象和重影现象,并且从相邻子像素SP反射的光被再次反射,从而被提取到外部。因而,进一步提高了图1的OLED显示装置100的光提取效率。

[0131] 换句话说,在根据本公开内容实施方式的图1的OLED显示装置100可通过图2的偏振器150防止对比度降低的同时,根据本公开内容实施方式的图1的OLED显示装置100还可通过反射偏振器120提高光提取效率并且还可防止发生模糊现象和重影现象。

[0132] 因而,可据此提高图1的OLED显示装置100的图像质量。

[0133] 此外,从相邻子像素SP反射和产生的光可被提取到外部,由此进一步提高光提取效率。

[0134] 在上面的描述中,作为示例描述了位于基板101内部的光控制图案200对应于设置在相邻行之间并且形成有图1的开关薄膜晶体管STr和驱动薄膜晶体管DTr的不发光区域NEA,其中在每个行中红色子像素SP、绿色子像素SP、蓝色子像素SP和白色子像素SP重复布置。然而,光控制图案200可设置于布置在水平方向上的红色子像素SP、绿色子像素SP、蓝色子像素SP和白色子像素SP之中的相邻两个子像素之间。

[0135] 在不背离实施方式的精神或范围的情况下,可在本公开内容的显示装置中进行各种修改和变化,这对于本领域技术人员来说将是显而易见的。因而,本公开内容旨在涵盖落入所附权利要求的范围及其等同范围内的本发明的修改和变化。

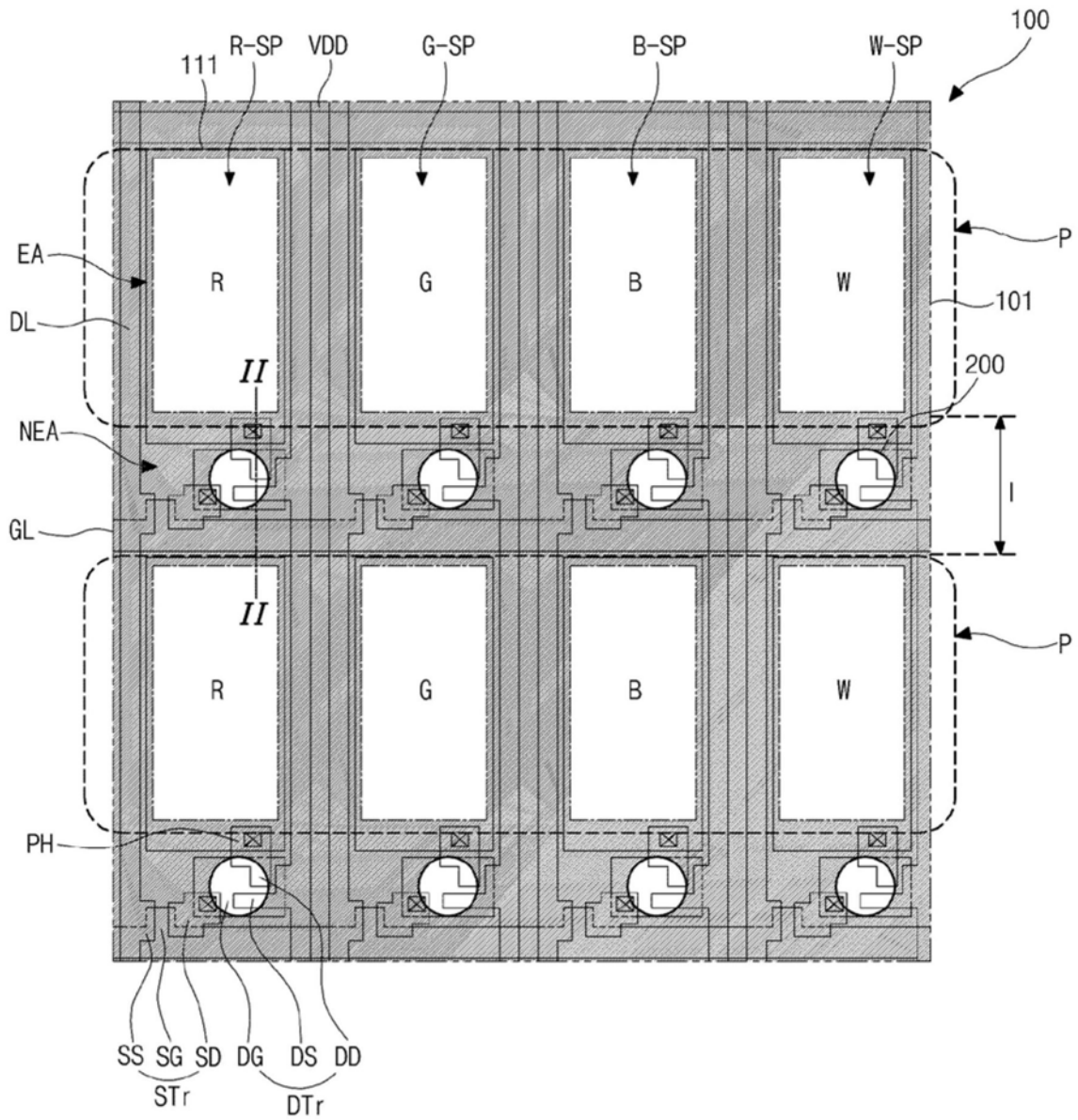


图1

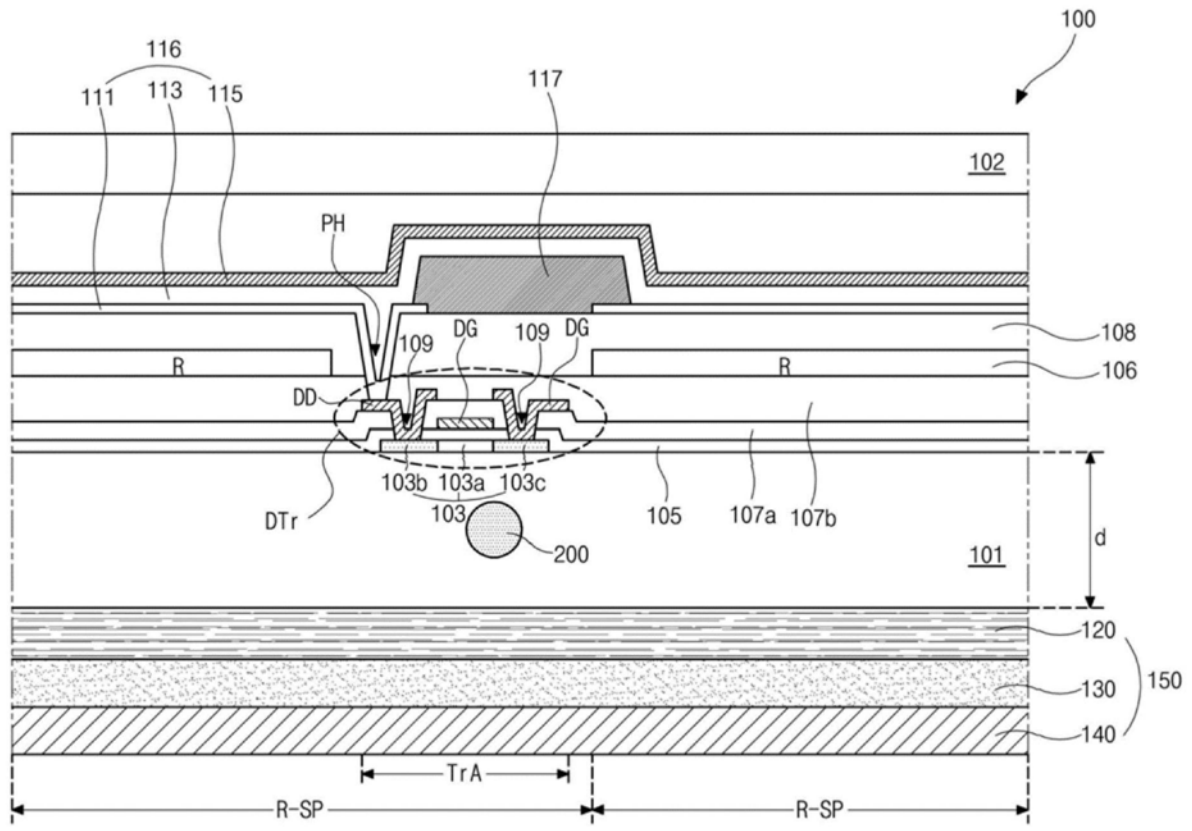


图2

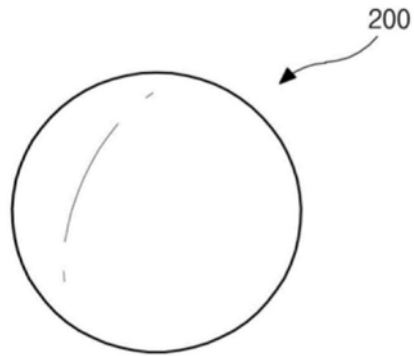


图3A

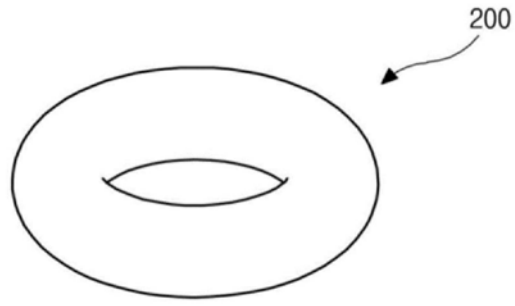


图3B

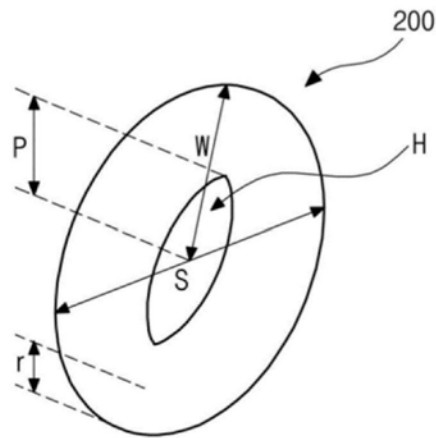


图3C

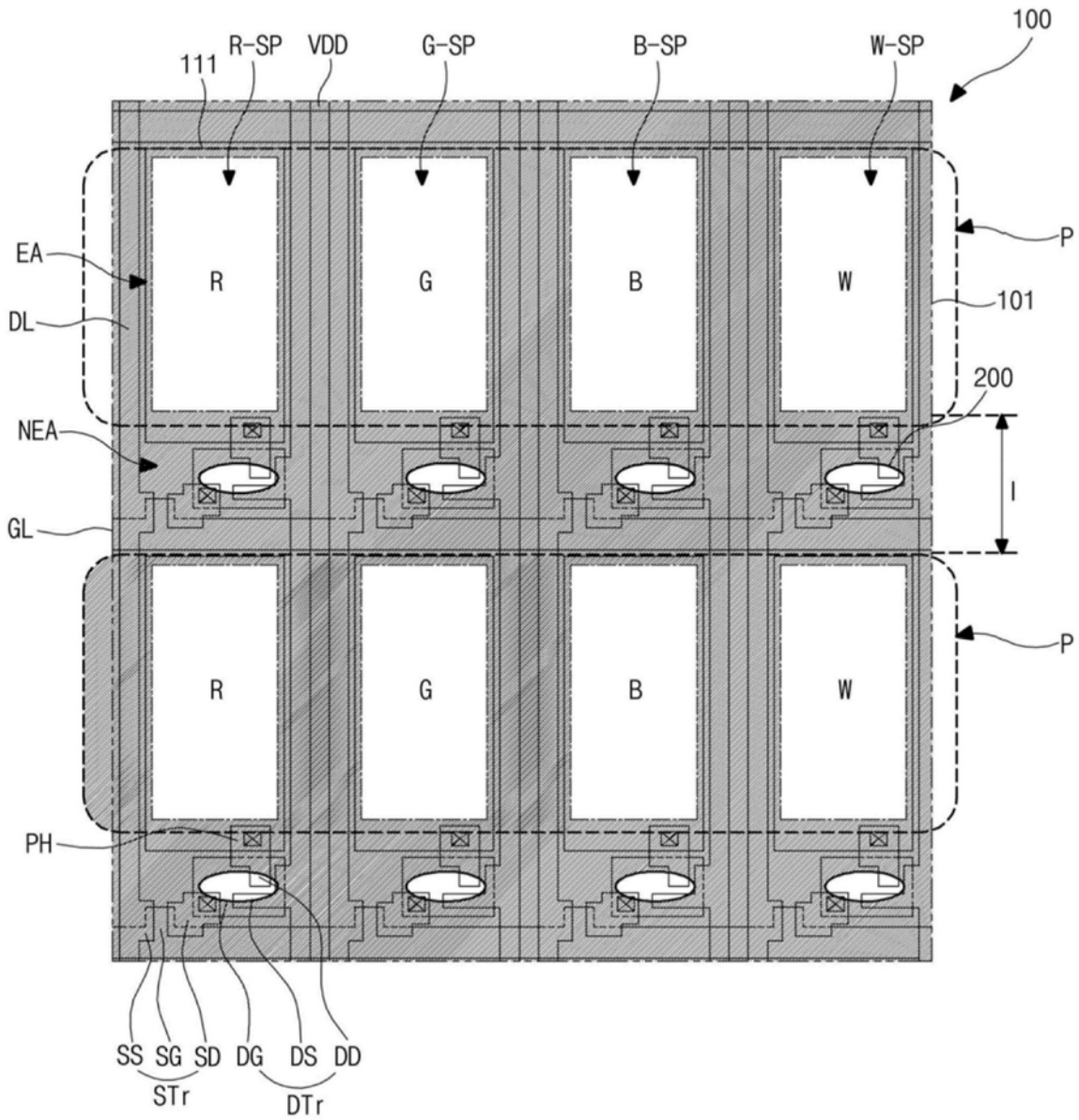


图3D

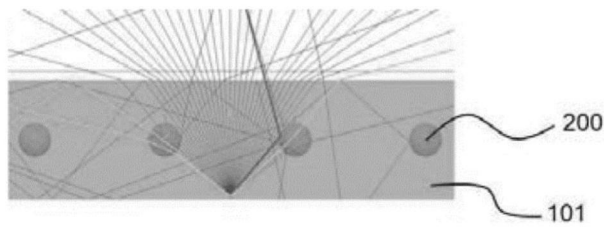


图4A

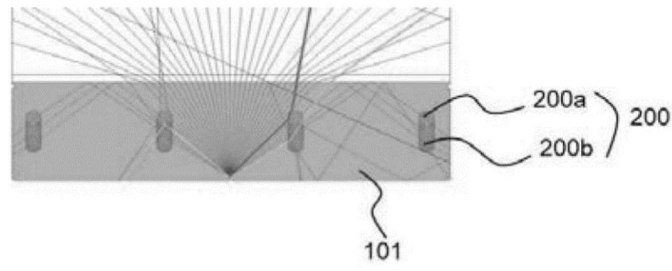


图4B

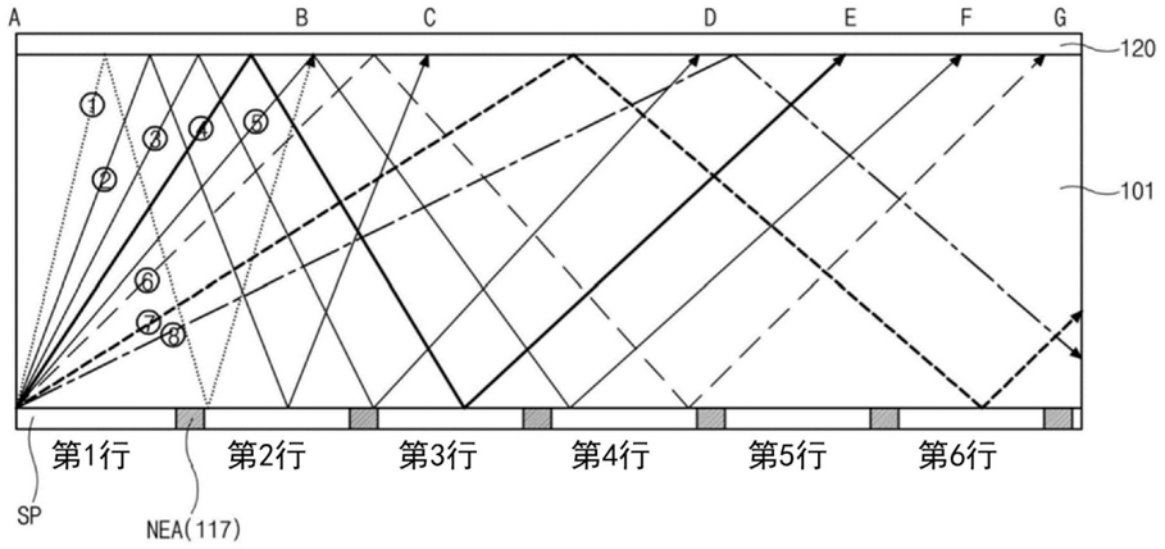


图5A

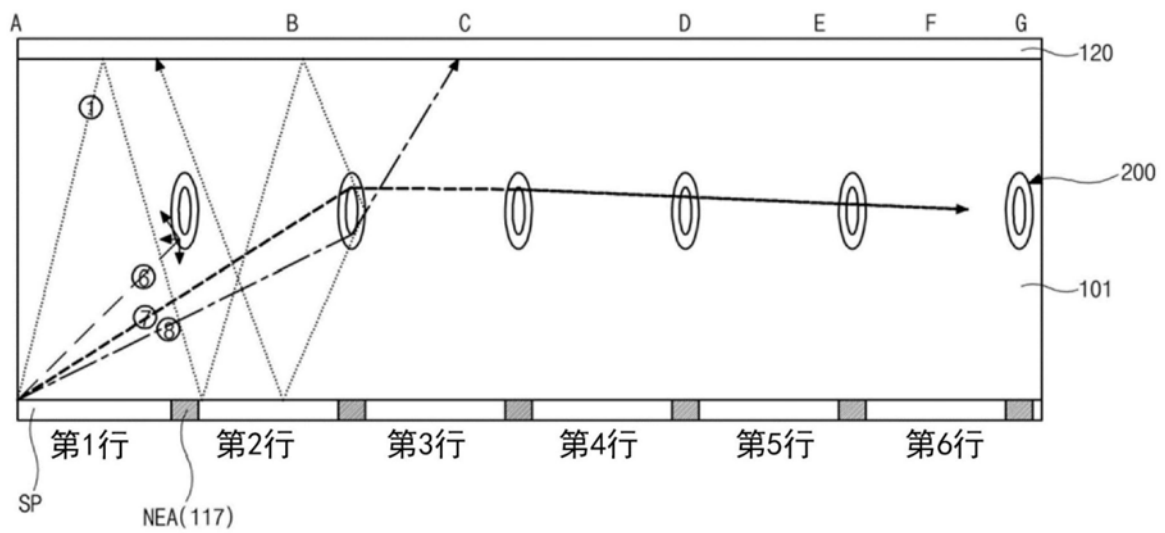


图5B

专利名称(译)	有机发光二极管显示装置及显示装置		
公开(公告)号	CN111200079A	公开(公告)日	2020-05-26
申请号	CN201910778602.2	申请日	2019-08-22
[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	李圣来 郑容薰 韩相大		
发明人	李圣来 郑容薰 韩相大		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3262 H01L51/5281 H01L27/322 H01L29/78633 H01L29/78675 H01L29/7869 H01L51/5275 H01L2251/533		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020180142532 2018-11-19 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种有机发光二极管显示装置及显示装置。该有机发光二极管显示装置可包括：包括第一子像素、第二子像素和第三子像素的基板，第一子像素、第二子像素和第三子像素中的每一个包括发光区域和不发光区域；在第一子像素、第二子像素和第三子像素中的每一个的不发光区域中的驱动薄膜晶体管；连接至驱动薄膜晶体管的发光二极管；在基板的外表面处并且包括反射偏振器的偏振器；和光控制图案，其设置在基板的内部并且对应于不发光区域，光控制图案配置成改变入射到光控制图案上的光的方向。因此，光提取效率和图像质量可得以提高。

