



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107086230 A

(43)申请公布日 2017. 08. 22

(21)申请号 201610942411.1

(22)申请日 2016.11.01

(30)优先权数据

10-2016-0016635 2016.02.12 KR

(71)申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72)发明人 金石 吴宣妤

(74)专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理  
有限责任公司 11204

代理人 王达佐 杨莘

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

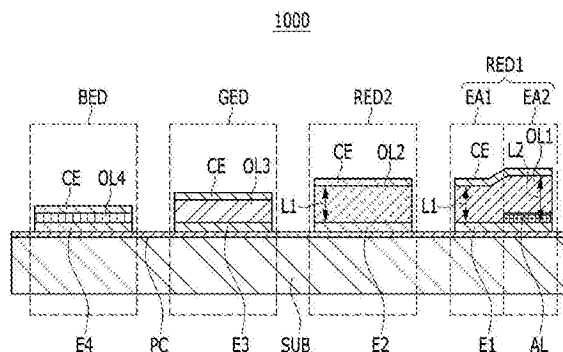
权利要求书1页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

有机发光二极管显示器

(57)摘要

有机发光二极管显示器包括衬底和布置在衬底上的第一红色有机发光元件。第一红色有机发光元件可包括第一发光区域和第二发光区域，其中第一发光区域发出具有第一峰值波长的第一红光，以及第二发光区域发出具有与第一峰值波长不同的第二峰值波长的第二红光。



1. 有机发光二极管显示器,包括:  
衬底;以及  
第一红色有机发光元件,所述第一红色有机发光元件布置在所述衬底上以及包括第一发光区域和第二发光区域,  
其中所述第一发光区域配置为发出具有第一峰值波长的第一红光,以及所述第二发光区域配置为发出具有与所述第一峰值波长不同的第二峰值波长的第二红光。
2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中:  
所述第二峰值波长大于所述第一峰值波长。
3. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示器,其中:  
所述第一峰值波长在580nm至620nm的范围内;以及  
所述第二峰值波长在620nm至680nm的范围内。
4. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示器,其中:  
所述第二峰值波长为650nm。
5. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中  
所述第一红色有机发光元件包括:  
第一电极,布置在所述衬底上;  
第一有机发射层,布置在所述第一电极上;  
公共电极,布置在所述第一有机发射层上;以及  
辅助层,布置在所述第一电极与所述第一有机发射层之间,其中  
所述辅助层定位为与所述第二发光区域对应。
6. 根据权利要求5所述的有机发光二极管显示器,其中:  
所述辅助层不与所述第一发光区域重叠。
7. 根据权利要求5所述的有机发光二极管显示器,其中:  
所述第一电极是光反射电极;  
所述公共电极是透明电极;以及  
所述辅助层是光透射层。
8. 根据权利要求5所述的有机发光二极管显示器,其中:  
在与所述第二发光区域对应的区中所述第一电极与所述公共电极之间的距离大于在  
与所述第一发光区域对应的区中所述第一电极与所述公共电极之间的距离。
9. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,还包括:  
红色滤色器,布置在所述第一红色有机发光元件上与所述第二发光区域对应的位置  
处。
10. 根据权利要求9所述的有机发光二极管显示器,其中:  
所述红色滤色器配置为阻挡具有620nm至640nm的波长的光。

## 有机发光二极管显示器

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求在2016年2月12日提交的第10-2016-0016635号韩国专利申请的优先权以及权益,该韩国专利申请通过引用并入本文,就各方面而言都如同在本文中完全阐述一样。

### 技术领域

[0003] 示例性实施方式涉及有机发光二极管显示器。

### 背景技术

[0004] 显示装置是显示图像的装置。近来,有机发光二极管显示器已经吸引关注。

[0005] 通常,有机发光二极管显示器包括有机发光元件,有机发光元件针对每个像素发出具有不同波长的光,像素作为显示图像的最小单元。有机发光元件包括依次沉积的第一电极、发光的有机发射层和公共电极。

[0006] 在背景技术部分中公开的以上信息仅用于增强对所描述的技术的背景的理解,以及因此它可包含不形成在本国家中对于本技术领域普通技术人员已经公知的现有技术的信息。

### 发明内容

[0007] 示例性实施方式提供用于增加用户的褪黑素分泌的有机发光二极管显示器。

[0008] 附加方面将在以下具体实施方式中阐述,以及部分地,将通过本公开而显而易见,或者可通过对本发明构思的实践而习得。

[0009] 示例性实施方式公开了这样的有机发光二极管显示器,该有机发光二极管显示器包括衬底和布置在衬底上的第一红色有机发光元件。第一红色有机发光元件可包括第一发光区域和第二发光区域,其中第一发光区域发出具有第一峰值波长的第一红光,以及第二发光区域发出具有与第一峰值波长不同的第二峰值波长的第二红光。

[0010] 示例性实施方式也公开了这样的有机发光二极管显示器,该有机发光二极管显示器包括衬底、第三红色有机发光元件和第四红色有机发光元件,其中第三红色有机发光元件定位在衬底上以及发出第三红光,以及第四红色有机发光元件在衬底上邻近第三红色有机发光元件以及发出第四红光。第三红光可具有第三峰值波长,以及第四红光可具有与第三峰值波长不同的第四峰值波长。

[0011] 以上概括性描述和以下详细描述是示例性和解释性的,以及旨在提供对所要求保护的主题的进一步解释。

### 附图说明

[0012] 附图示出了本发明构思的示例性实施方式,以及与说明书一起用来解释本发明构思的原理,其中附图被包括以提供对本发明构思的进一步理解、以及被并入且构成本说明

书的一部分。

[0013] 图1是根据示例性实施方式的有机发光二极管显示器的俯视平面图。

[0014] 图2是沿图1的线II-II作出的剖视图。

[0015] 图3A是示出强度与由图1中所示的第一红色有机发光元件发出的光的波长的依赖关系的图。

[0016] 图3B是示出强度与由红色有机发光元件发出的光的波长的依赖关系以及强度与由包括辅助层的红色有机发光元件发出的光的波长的依赖关系的图。

[0017] 图4是根据另一个示例性实施方式的有机发光二极管显示器的剖视图。

[0018] 图5是被图4中所示的红色滤色器阻挡的光的波长范围的图。

[0019] 图6是示出根据另一个示例性实施方式的有机发光二极管显示器的俯视平面图。

[0020] 图7是示出根据另一个示例性实施方式的有机发光二极管显示器的俯视平面图。

[0021] 图8是沿图7的线VIII-VIII作出的剖视图。

### 具体实施方式

[0022] 在以下描述中,为解释的目的,为了提供对多种示例性实施方式的彻底理解,陈述了许多具体细节。然而,显而易见的是多种示例性实施方式可在没有这些具体细节或者具有一个或多个等同布置的前提下实施。在其它情况中,为了避免不必要地模糊多种示例性实施方式的,公知的结构和装置以框图的形式示出。

[0023] 在附图中,为了清晰和描述性目的,层、膜、面板、区域等的尺寸和相对尺寸可被夸大。另外,相同的附图标记表示相同的元件。

[0024] 当元件或层称为在另一个元件或者层“上(on)”、“连接至(connected to)”另一个元件或者层或者“联接至(coupled)”另一个元件或者层时,该元件或者层可直接位于该另一个元件或者层上、直接连接至或者直接联接至该另一个元件或者层,或者可存在中间元件或者中间层。然而,当元件或层称为直接在另一个元件或者层“上”、“直接连接至”另一个元件或者层或者“直接联接至”另一个元件或者层时,则不存在中间元件或者中间层。为本公开的目的,“X、Y和Z中的至少之一”和“由包括X、Y和Z的组中选出的至少之一”可解释为仅X、仅Y、仅Z,或者X、Y和Z中的两个或者更多个的任意组合,诸如,例如XYZ、XYX、YZ和ZZ。全文中相同的附图标记表示相同的元件。如本文中所使用的,术语“和/或”包括相关所列项目中的一个或者多个的任意和全部组合。

[0025] 虽然术语“第一”、“第二”等在本文中可用于描述多种元件、部件、区域、层和/或段,但是这些元件、部件、区域、层和/或段不应被这些术语所限制。这些术语用于将一个元件、部件、区域、层和/或段与另一元件、部件、区域、层和/或段区分开。因此,在不背离本公开的教导的前提下,以下讨论的第一元件、第一部件、第一区域、第一层和/或第一段可被称作第二元件、第二部件、第二区域、第二层和/或第二段。

[0026] 出于描述性目的,本文中可使用诸如“在……下方(beneath)”、“在……之下(below)”、“下(lower)”、“在……之上(above)”、“上(upper)”等与空间相关的术语,以及,从而以描述如图所示的一个元件或者特征相对于另一个或另一些元件或者特征的关系。除了包括图中所描绘的定向之外,空间相关的术语旨在还包括在使用、操作和/或制造设备时的不同的定向。例如,如果图中的设备翻转,则描述为在其它元件或者特征“之下”或者“下

方”的元件将定向在该其它元件或者特征“之上”。因此,该示例性术语“之下”可包括定向之上和定向之下两者。此外,设备可另外定向(旋转90度或者处于其它定向)并且,像这样,相应地解释本文使用的空间相关的描述语。

[0027] 本文使用的术语出于描述特定实施方式的目的而不旨在限制。除非上下文明确另有所指,否则如本文所使用的单数形式“一个(a)”和“一个(an)”和“该(the)”旨在也包括复数形式。另外,当在本说明书中使用术语“包含(comprise)”、“包含有(comprising)”、“包括(include)”和/或“包括有(including)”时,说明所述特征、整体、步骤、操作、元件、部件和/或其组合的存在,但不排除一个或多个其它特征、整体、步骤、操作、元件、部件和/或其组合的存在或附加。

[0028] 本文中参照局部图描述了多种示例性实施方式,这些局部图是理想化示例性实施方式和/或中间结构的示意图。因此,可预料到例如由于制造技术和/或公差所导致的与图示的形状的偏离。因此,本文中所公开的示例性实施方式不应理解为受限于区域的具体示出的形状,而应包括例如由于制造而导致的形状偏差。例如,示作为矩形的注入区域将通常具有圆滑或弯曲的特征,和/或在其边缘处具有注入浓度的梯度而非从注入区域到非注入区域的二元的改变。类似地,通过注入而形成的掩埋区域可在掩埋区域与发生注入的表面之间的区域中产生一些注入。因此,图中所示的区域实际上是示意性的,以及它们的形状不旨在说明装置区域的真实形状且不旨在限制。

[0029] 除非另有限定,否则本文所使用的全部术语(包括技术术语和科技术语)具有与本公开所属领域普通技术人员通常理解的意思相同的意思。除非本文中明确如此限定,否则诸如在常用字典中所限定的术语应当被解释为具有与这些术语在相关领域的语境中的意思相一致的意思,而将不被解释为理想化或过于形式化的含义。

[0030] 现将参考图1、图2和图3A描述根据示例性实施方式的有机发光二极管显示器。

[0031] 图1是根据示例性实施方式的有机发光二极管显示器的俯视平面图,示出了布置在衬底上的有机发光元件。

[0032] 如图1中所示,根据示例性实施方式的有机发光二极管显示器1000包括衬底SUB、第一红色有机发光元件RED1、第二红色有机发光元件RED2、绿色有机发光元件GED和蓝色有机发光元件BED。作为显示图像的最小单元的一个像素可包括第一红色有机发光元件RED1、第二红色有机发光元件RED2、绿色有机发光元件GED和蓝色有机发光元件BED中的至少之一。

[0033] 衬底SUB可以是包括有机材料、无机材料等的绝缘衬底。衬底SUB可以是柔性的,然而,其不限制于此。

[0034] 第一红色有机发光元件RED1发出第一红光和第二红光,其中第一红光具有第一峰值波长,第二红光具有与第一峰值波长不同的波长以及具有比第一峰值波长更大的第二峰值波长。本文中,第一红光的第一峰值波长具有580nm至620nm的范围,以及第二红光的第二峰值波长具有620nm至680nm的范围,然而,其不限制于此。

[0035] 第一红色有机发光元件RED1布置为邻近衬底SUB的边框。

[0036] 多个第一红色有机发光元件RED1可沿衬底SUB的边框布置。

[0037] 第二红色有机发光元件RED2可邻近第一红色有机发光元件RED1。第二红色有机发光元件RED2发出具有第一峰值波长的第一红光。第二红色有机发光元件RED2可与第一红色

有机发光元件RED1同时发光,然而,其不限制于此。

[0038] 绿色有机发光元件GED可邻近第二红色有机发光元件RED2。绿色有机发光元件GED发出绿光。

[0039] 蓝色有机发光元件BED可邻近绿色有机发光元件GED。蓝色有机发光元件BED发出蓝光。

[0040] 图2是沿图1的线II-II作出的剖视图。在图2中,第一红色有机发光元件RED1、第二红色有机发光元件RED2、绿色有机发光元件GED和蓝色有机发光元件BED中的每个发光区域可由像素限定层的开口限定(为了解释方便像素限定层未被示出),然而,其不限制于此。

[0041] 如图2中所示,有机发光二极管显示器1000还可包括定位在衬底SUB上的像素电路PC。

[0042] 像素电路PC可定位在衬底SUB上以及可分别与第一红色有机发光元件RED1、第二红色有机发光元件RED2、绿色有机发光元件GED和蓝色有机发光元件BED连接。像素电路PC可包括线路和多个薄膜晶体管TFT以及对应于与线路连接的一个有机发光元件的至少之一电容器,其中线路包括扫描线、数据线、驱动电源线、公共电源线等中的至少之一。

[0043] 第一红色有机发光元件RED1可包括第一电极E1、第一有机发射层OL1、公共电极CE、辅助层AL、第一发光区域EA1和第二发光区域EA2。

[0044] 第一电极E1可与像素电路PC连接,以及第一电极E1可以是作为空穴注入电极的阳极,然而其不限制于此,以及第一电极E1可以是作为电子注入电极的阴极。第一电极E1是光反射电极。第一电极E1可具有与第二电极E2和辅助层AL相比更小的光透射率。第一电极E1可包括单层或者多层的光透射导电层,以及包括铟锡氧化物(ITO)和铟锌氧化物(IZO)中的至少之一,或者可包括光反射导电层,光反射导电层包括诸如银的具有反光性的金属。第一电极E1在公共电极CE的方向上反射从第一有机发射层OL1发出的光。

[0045] 第一有机发射层OL1布置在第一电极E1上。第一有机发射层OL1至少包括在空穴注入层、空穴传输层、以及辅助有机层、发光的主发射层、以及电子传输层和电子注入层中的主发射层。第一有机发射层OL1可包括红色发射材料。第一有机发射层OL1可具有预定厚度,因此在与第一发光区域EA1对应的第一电极E1与公共电极CE之间可形成有第一距离L1,以及在与第二发光区域EA2对应的第一电极E1与公共电极CE之间可形成有第二距离L2。本文中,第二距离L2可大于第一距离L1。第一距离L1可以是用于通过与具有580nm至620nm的范围的第一峰值波长的第一红光对应而产生相长干涉的优化距离。第二距离L2可以是用于通过与具有620nm至680nm的范围的第二峰值波长的第二红光对应而产生相长干涉的优化距离。

[0046] 公共电极CE布置在第一有机发射层OL1上。公共电极CE可以是作为电子注入电极的阴极,然而其不限制于此,以及公共电极CE可以是作为空穴注入电极的阳极。公共电极CE是透明电极。公共电极CE可具有在第一红色有机发光元件RED1、第二红色有机发光元件RED2、绿色有机发光元件GED和蓝色有机发光元件BED上完全延伸的形状。公共电极CE可包括单层或者多层的光透射导电材料或者透明导电材料,其中光透射导电材料或者透明导电材料包括铟锡氧化物(ITO)、铟锌氧化物(IZO)、铝(Al)、银(Ag)、锂(Li)、镁(Mg)等中的至少之一。

[0047] 辅助层AL与第二发光区域EA2对应,以及布置在第一电极E1与第一有机发射层OL1

之间。辅助层AL不与第一发光区域EA1重叠。因为辅助层AL通过与第二发光区域EA2对应而定位在第一电极E1与第一有机发射层OL1之间,所以以上描述的第一距离L1形成在与第一发光区域EA1对应的第一电极E1与公共电极CE之间,以及以上描述的大于第一距离L1的第二距离L2形成在与第二发光区域EA2对应的第一电极E1与公共电极CE之间。辅助层AL可以是光透射层。辅助层AL可包括单层或者多层的光透射导电材料,其中光透射导电材料包括铟锡氧化物(ITO)、无定形的铟锡氧化物(a-ITO)和铟锌氧化物(IZO)中的至少之一。此外,辅助层AL可包括单层或者多层的光透射材料,其中光透射材料包括与包括在第一有机发射层OL1中的空穴注入层、空穴传输层和辅助有机层中的至少之一相同的材料。辅助层AL可具有150 Å至250 Å的厚度,然而其不限制于此。

[0048] 第一发光区域EA1是不与辅助层AL重叠的区域。第一发光区域EA1发出具有第一峰值波长的第一红光,其中第一峰值波长具有580nm至620nm的范围。第一发光区域EA1可具有比第二发光区域EA2更宽的区。

[0049] 另一方面,第一发光区域EA1可具有比第二发光区域EA2更窄的区,或者可具有与第二发光区域EA2相同的区。

[0050] 第二发光区域EA2可邻近第一发光区域EA1以及可以是与辅助层AL重叠的区域。第二发光区域EA2发出具有第二峰值波长的第二红光,其中第二峰值波长具有620nm至680nm的范围。例如,第二峰值波长可以是650nm。

[0051] 包括在第一红色有机发光元件RED1中的第一发光区域EA1与第二发光区域EA2可同时发光。

[0052] 图3A是示出强度与由图1中所示的第一红色有机发光元件发出的光的波长的依赖关系的图。在图3A中,横轴代表光的波长,以及纵轴代表光的强度。

[0053] 如图3A中所示,由第一红色有机发光元件RED1发出的光包括第一红光和第二红光,其中第一红光具有580nm至620nm的范围的第一峰值波长,第二红光具有620nm至680nm的范围的第二峰值波长。例如,从第一发光区域EA1发出的第一红光可具有600nm的峰值波长,以及从第二发光区域EA2发出的第二红光可具有650nm的峰值波长,然而第一红光的峰值波长和第二红光的峰值波长不限制于此。

[0054] 如上所述,第一红色有机发光元件RED1可在第一发光区域EA1中发出具有第一峰值波长的第一红光,以及可在第二发光区域EA2中同时地发出具有620nm至680nm的范围的第二峰值波长的第二红光。

[0055] 通过在第一红色有机发光元件RED1的第二发光区域EA2中发出具有620nm至680nm的范围的第二峰值波长以及具有650nm的波长的第二峰值波长的第二红光,可增加用户的褪黑素(melatonin)分泌。

[0056] 在人眼中,除视杆细胞和视锥细胞之外,还存在被认为控制褪黑素分泌的褪黑素控制细胞。褪黑素是通过探测光照周期参与调节人的生物节律的激素。褪黑素控制细胞可在吸收太阳光中的650nm波长的光时增加褪黑素分泌。褪黑素被认为参与调节血流、激素控制和废物清除,以及具有单纯的睡眠诱导的效果。因此,褪黑素是具有非常重要的功能的激素。

[0057] 通过在第一红色有机发光元件RED1的第二发光区域EA2中发出具有620nm至680nm范围(其中具有650nm)的第二峰值波长的第二红光,因为可增加用户的褪黑素分泌,因此连

同用户的睡眠诱导的效果一起,可改善血流、激素控制和废物清除的调节以使得用户的生物节律被改善。

[0058] 通过在第一红色有机发光元件RED1的第二发光区域EA2中发出第二红光以及在第一发光区域EA1中同时地发出具有第一峰值波长的第一红光(其中第一峰值波长具有580nm至620nm的范围),由于第二红光而在整个有机发光二极管显示器1000中发出的红光的偏移可通过第一红光的同时发射被最小化。

[0059] 再次参照图2,第二红色有机发光元件RED2可发出与在第一红色有机发光元件RED1的第一发光区域EA1中发出的具有第一峰值波长的第一红光大致相同的第一红光。第二红色有机发光元件RED2可包括第二电极E2、第二有机发射层OL2和公共电极CE。

[0060] 第二电极E2与第一电极E1分离以及与像素电路PC连接,以及第二电极E2可以是作为空穴注入电极的阳极,然而其不限制于此,以及第二电极E2可以是作为电子注入电极的阴极。第二电极E2可包括与第一红色有机发光元件RED1的第一电极E1相同的材料。

[0061] 第二有机发射层OL2布置在第二电极E2上。第二有机发射层OL2至少包括在空穴注入层、空穴传输层、以及辅助有机层、发光的主发射层、以及电子传输层和电子注入层中的主发射层。第二有机发射层OL2可包括与第一有机发射层OL1相同的红色发射材料。第二有机发射层OL2可具有与第一有机发射层OL1相同的厚度,从而在第二红色有机发光元件RED2的第二电极E2与公共电极CE之间形成第一距离L1。

[0062] 公共电极CE布置在第二有机发射层OL2上。公共电极CE可以是作为电子注入电极的阴极,然而其可以是作为空穴注入电极的阳极。

[0063] 绿色有机发光元件GED发出绿光。绿色有机发光元件GED可包括第三电极E3、第三有机发射层OL3和公共电极CE。

[0064] 第三电极E3与第二电极E2分离以及与像素电路PC连接,以及第三电极E3可以是作为空穴注入电极的阳极,然而第三电极E3可以是作为电子注入电极的阴极。第三电极E3可包括与第一电极E1和第二电极E2相同的材料。

[0065] 第三有机发射层OL3布置在第三电极E3上。第三有机发射层OL3至少包括在空穴注入层、空穴传输层、以及辅助有机层、发光的主发射层、以及电子传输层和电子注入层中的主发射层。第三有机发射层OL3包括绿色发射材料。第三有机发射层OL3可具有比第二有机发射层OL2薄的厚度。

[0066] 公共电极CE布置在第三有机发射层OL3上。

[0067] 蓝色有机发光元件BED发出蓝光。蓝色有机发光元件BED包括第四电极E4、第四有机发射层OL4和公共电极CE。

[0068] 第四电极E4与第三电极E3分离以及与像素电路PC连接,以及第四电极E4可以是作为空穴注入电极的阳极,然而其不限制于此,以及第四电极E4可以是作为电子注入电极的阴极。第四电极E4可包括与第一电极E1、第二电极E2和第三电极E3相同的材料。

[0069] 第四有机发射层OL4布置在第四电极E4上。第四有机发射层OL4至少包括在空穴注入层、空穴传输层、以及辅助有机层、发光的主发射层、以及电子传输层和电子注入层中的主发射层。第四有机发射层OL4包括蓝色发射材料。第四有机发射层OL4可具有比第三有机发射层OL3薄的厚度。

[0070] 公共电极CE布置在第四有机发射层OL4上。



[0071] 如上所述,在根据示例性实施方式的有机发光二极管显示器1000中,第一红色有机发光元件RED1在第一发光区域EA1中发出具有第一峰值波长的第一红光以及在第二发光区域EA2中同时地发出具有620nm至680nm的范围的第二峰值波长的第二红光。通过在第一红色有机发光元件RED1的第二发光区域EA2中发出具有第二峰值波长的第二红光(其中第二峰值波长具有包括650nm波长的620nm至680nm的范围),可增加用户的褪黑素分泌。

[0072] 因为根据示例性实施方式的有机发光二极管显示器1000在第一红色有机发光元件RED1的第二发光区域EA2中发出具有包括650nm的620nm至680nm的范围的第二峰值波长的第二红光,所以可增加用户的褪黑素分泌,从而改善用户的生物节律。

[0073] 根据示例性实施方式的有机发光二极管显示器1000在第一红色有机发光元件RED1的第二发光区域EA2中发出第二红光,以及在第一发光区域EA1中同时发出具有580nm至620nm的范围的第一峰值波长的第一红光。相应地,可提供这样的有机发光二极管显示器1000,该有机发光二极管显示器1000中,由第二红光导致的在整个有机发光二极管显示器1000中发出的红光的偏移可通过第一红光的同时发射而被最小化。

[0074] 在根据示例性实施方式的有机发光二极管显示器1000中,因为第一红色有机发光元件RED1沿衬底SUB的边沿布置,所以由于在第一红色有机发光元件RED1的第二发光区域EA2中发出的第二红光而在整个有机发光二极管显示1000中发出的红光的改变可被最小化。

[0075] 接下来,将参考图3B描述证实从红色有机发光元件发出的光的波长被辅助层改变的模拟。

[0076] 图3B是示出强度与由红色有机发光元件发出的光的波长的依赖关系以及强度与由包括辅助层的红色有机发光元件发出的光的波长的依赖关系的图。在图3B,AG是代表由红色有机发光元件发出的光的波长的曲线,以及BG是代表由包括辅助层的红色有机发光元件发出的光的波长的曲线。在图3B中,横轴代表光的波长,以及纵轴代表光的强度。

[0077] 如图3B中所示,由红色有机发光元件发出的光的波长是在611nm处具有峰值波长的AG曲线。本文中,在红色有机发光元件中,从阳极至阴极的距离可以是2,855 Å,然而,其不限制于此。

[0078] 红色有机发光元件可包括具有200Å厚度的辅助层。相应地,由包括辅助层的红色有机发光元件发出的光的波长是在650nm处具有峰值波长的BG曲线。

[0079] 因此,通过该模拟证实了从红色有机发光元件发射的光的波长通过辅助层而改变。

[0080] 接下来,将参考图4和图5描述根据另一个示例性实施方式的有机发光二极管显示器。下文中,将描述与上述根据示例性实施方式的有机发光二极管显示器不同的部分。

[0081] 图4是根据另一个示例性实施方式的有机发光二极管显示器的剖视图。

[0082] 如图4中所示,根据示例性实施方式的有机发光二极管显示器1000还包括封装部EN、第一红色有机发光元件RED1和定位在第一红色有机发光元件RED1上的红色滤色器CF、第二红色有机发光元件RED2、绿色有机发光元件GED和蓝色有机发光元件BED。

[0083] 封装部EN可具有衬底形状或者薄膜密封层形状,以及可沿着衬底SUB密封第一红色有机发光元件RED1、第二红色有机发光元件RED2、绿色有机发光元件GED和蓝色有机发光元件BED。

[0084] 红色滤色器CF可定位在第一红色有机发光元件RED1上以与第一红色有机发光元件RED1的第二发光区域EA2对应。

[0085] 图5是被图4中所示的红色滤色器阻挡的光的波长范围的图。在图5中,横轴代表光的波长,以及纵轴代表光的强度。

[0086] 如图5中所示的滤色器剪裁区那样,红色滤色器CF可阻挡具有在从第二发光区域EA2发出的第二红光的波长范围中的620nm至640nm的波长的光。

[0087] 因为根据示例性实施方式的有机发光二极管显示器1000在第一红色有机发光元件RED1的第二发光区域EA2中发出具有620nm至680nm的范围的波长的第二红光,以及红色滤色器CF阻挡具有在第二红光中的620nm至640nm的波长的光,所以具有641nm至680nm的范围的峰值波长的红光可辐照至用户。

[0088] 因为根据示例性实施方式的有机发光二极管显示器1000发出具有包括650nm的641nm至680nm的峰值波长的红光,所以可增加用户的褪黑素分泌,从而改善用户的生物节律。

[0089] 接下来,将参考图6描述根据另一个示例性实施方式的有机发光二极管显示器。在下文中,将描述与上述根据示例性实施方式的有机发光二极管显示器不同的部分。

[0090] 图6是示出根据另一个示例性实施方式的有机发光二极管显示器的俯视平面图。

[0091] 如图6中所示,根据示例性实施方式的有机发光二极管显示器1000包括衬底SUB、第一红色有机发光元件RED1、第二红色有机发光元件RED2、绿色有机发光元件GED和蓝色有机发光元件BED。

[0092] 第一红色有机发光元件RED1发出第一红光和第二红光,其中第一红光具有第一峰值波长,第二红光具有与第一峰值波长不同的波长以及具有比第一峰值波长更大的第二峰值波长。本文中,第一红光的第一峰值波长具有580nm至620nm的范围,以及第二红光的第二峰值波长具有620nm至680nm的范围,然而,其不限制于此。

[0093] 第一红色有机发光元件RED1可具有比第二红色有机发光元件RED2更大的发射区。第一红色有机发光元件RED1和第二红色有机发光元件RED2中的每个发射区可由像素限定层的开口限定(为了描述方便,像素限定层未被示出),然而,其不限制于此。

[0094] 如上所述,在根据示例性实施方式的有机发光二极管显示器1000中,因为第一红色有机发光元件RED1具有比第二红色有机发光元件RED2更大的发射区,所以在第一红色有机发光元件RED1中,还发出具有620nm至680nm的范围的第二峰值波长的第二红光,从而增加了用户的褪黑素分泌。

[0095] 接下来,将参考图7和图8描述根据示例性实施方式的有机发光二极管显示器。在下文中,将描述与上述根据示例性实施方式的有机发光二极管显示器不同的部分。

[0096] 图7是示出根据示例性实施方式的有机发光二极管显示器的俯视平面图。

[0097] 如图7所示,根据示例性实施方式的有机发光二极管显示器1000包括衬底SUB、第三红色有机发光元件RED3、第四红色有机发光元件RED4、绿色有机发光元件GED和蓝色有机发光元件BED。本文中,作为显示图像的最小单元的像素可包括第三红色有机发光元件RED3、第四红色有机发光元件RED4、绿色有机发光元件GED和蓝色有机发光元件BED中的至少之一。

[0098] 第三红色有机发光元件RED3发出具有第三峰值波长的第三红光以及第四红色有

机发光元件RED4发出具有第四峰值波长的第四红光,其中第四峰值波长与第三峰值波长不同以及大于第三峰值波长。本文中,第三红光的第三峰值波长具有580nm至620nm的范围,以及第四红光的第四峰值波长具有620nm至680nm的范围,然而,其不限制于此。

[0099] 第四红色有机发光元件RED4布置为邻近衬底SUB的边沿。

[0100] 多个第四红色有机发光元件RED4分别沿衬底SUB的边沿布置。

[0101] 第三红色有机发光元件RED3可邻近第四红色有机发光元件RED4。第三红色有机发光元件RED3发出具有第三峰值波长的第三红光。第三红色有机发光元件RED3可与第四红色有机发光元件RED4同时发光,然而其不限制于此。

[0102] 图8是沿图7的线VIII-VIII作出的剖视图。在图8中,第三红色有机发光元件RED3、第四红色有机发光元件RED4、绿色有机发光元件GED和蓝色有机发光元件BED中的每个发光区域可由像素限定层的开口限定(为了描述方便,像素限定层未被示出),然而其不限制于此。

[0103] 如图8中所示,第四红色有机发光元件RED4包括第一电极E1、第一有机发射层OL1、公共电极CE和辅助层AL。

[0104] 在第一电极E1与公共电极CE之间形成有第四距离L4。第四距离L4可以是通过与具有620nm至680nm的范围的第四峰值波长的第四红光对应而产生相长干涉的优化距离。

[0105] 第三红色有机发光元件RED3包括第二电极E2、第二有机发射层OL2和公共电极CE。

[0106] 第三距离L3形成在第二电极E2与公共电极CE之间。第三距离L3可以是通过与具有580nm至620nm的范围的第三峰值波长的第三红光对应而产生相长干涉的优化距离。

[0107] 如上所述,在根据另一个示例性实施方式的有机发光二极管显示器1000中,因为第四红色有机发光元件RED4发出具有第四峰值波长的第四红光(其中第四峰值波长具有620nm至680nm的范围),所以可增加用户的褪黑素分泌。

[0108] 即,提供了通过增加用户的褪黑素分泌改善用户的生物节律的有机发光二极管显示器1000。

[0109] 虽然本文中已经描述了一些示例性实施方式和实现方式,但是其它实施方式和修改将通过本说明书而显而易见。相应地,本发明构思不局限于这样的实施方式,而限于所提出的权利要求以及多种显而易见的修改和等同布置的更宽的范围。

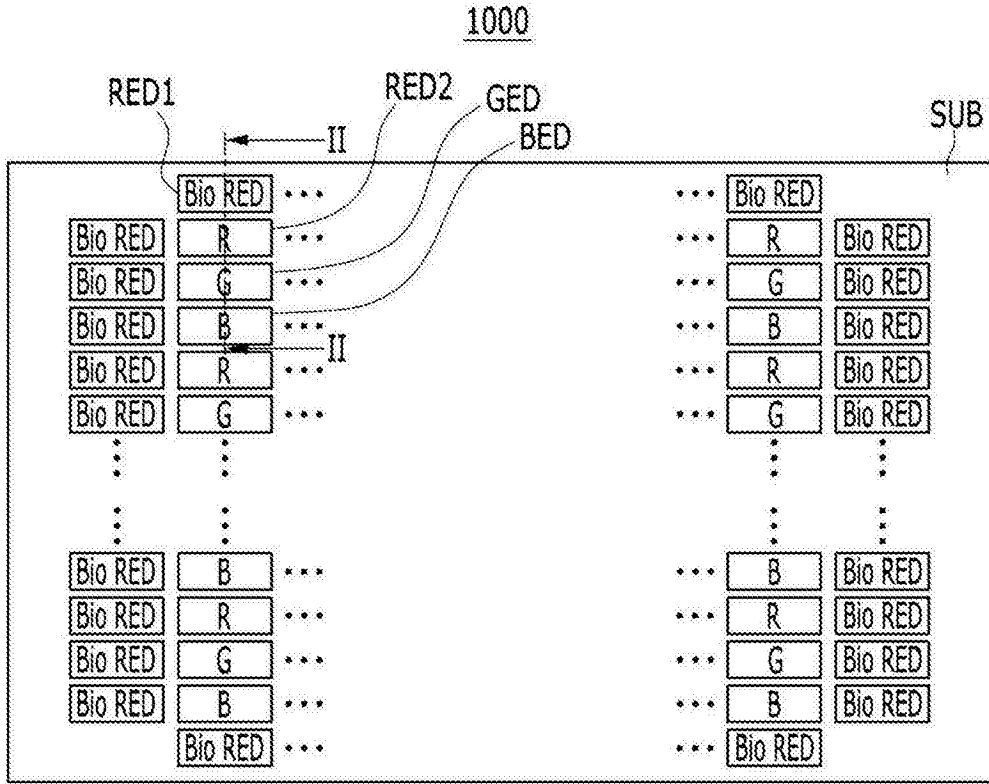


图1

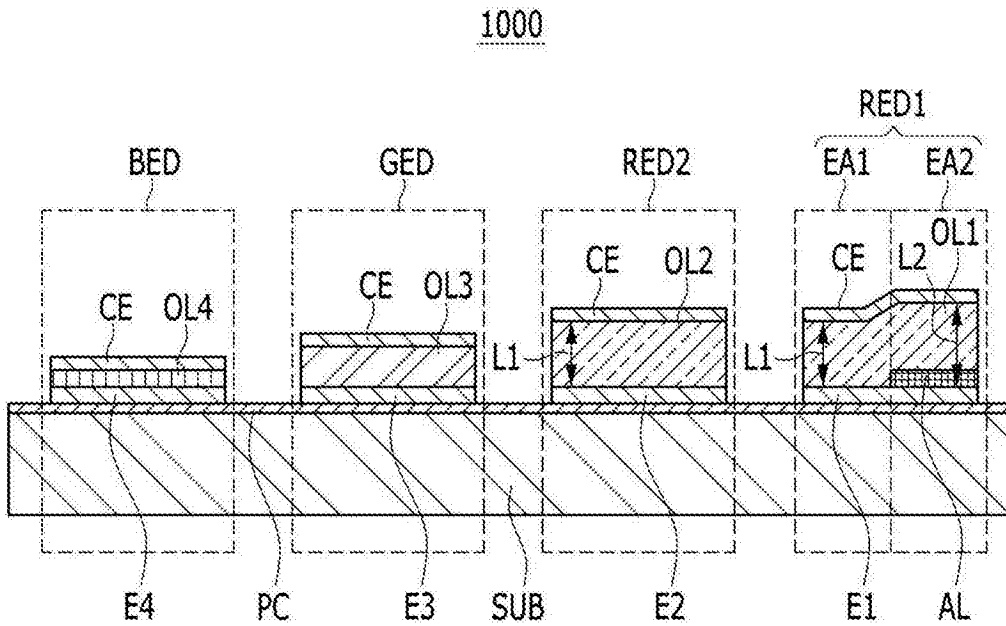


图2

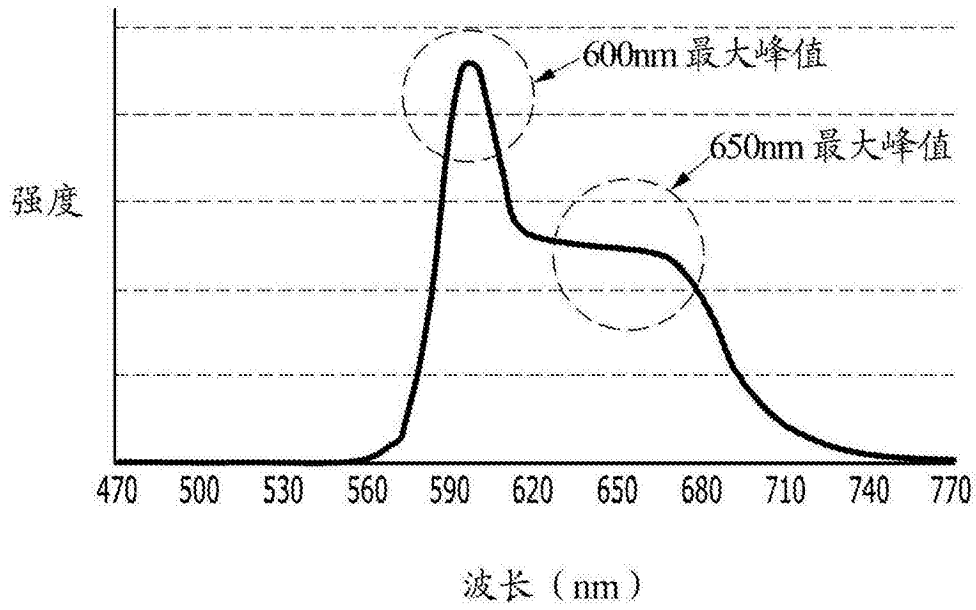


图3A

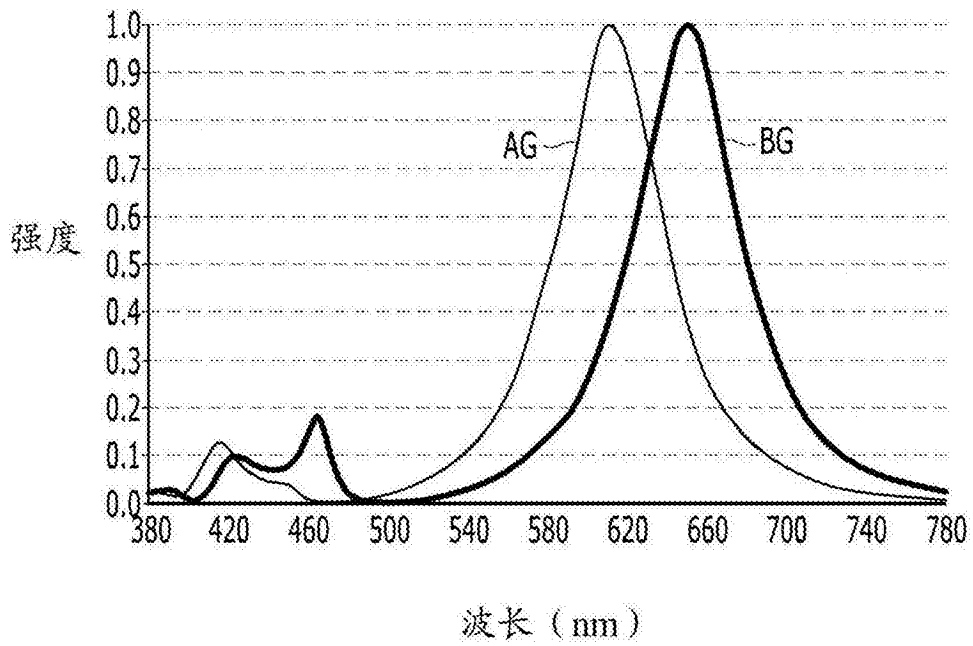


图3B

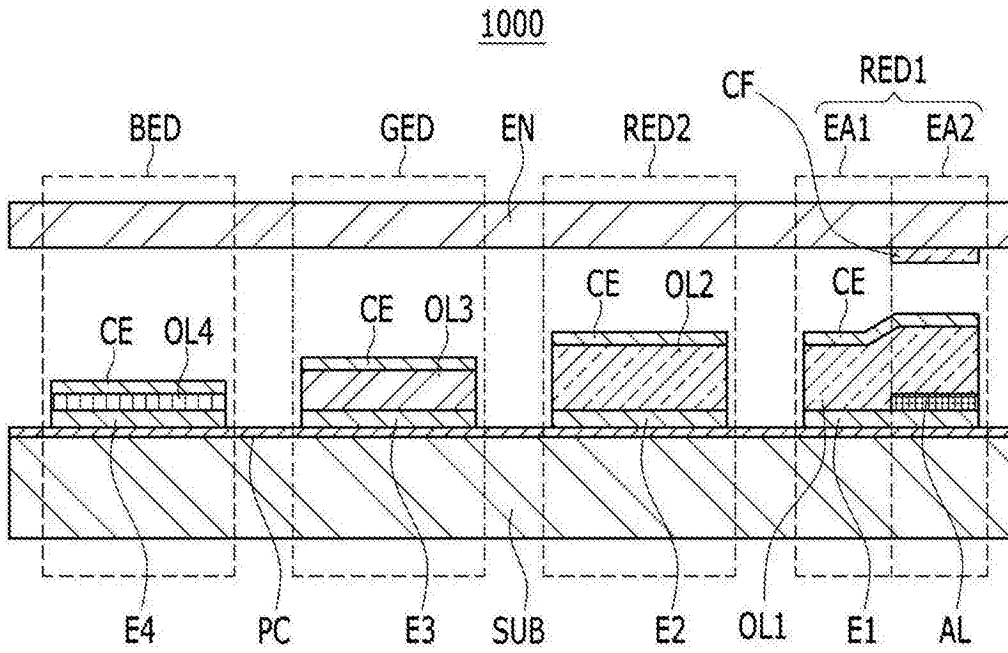


图4

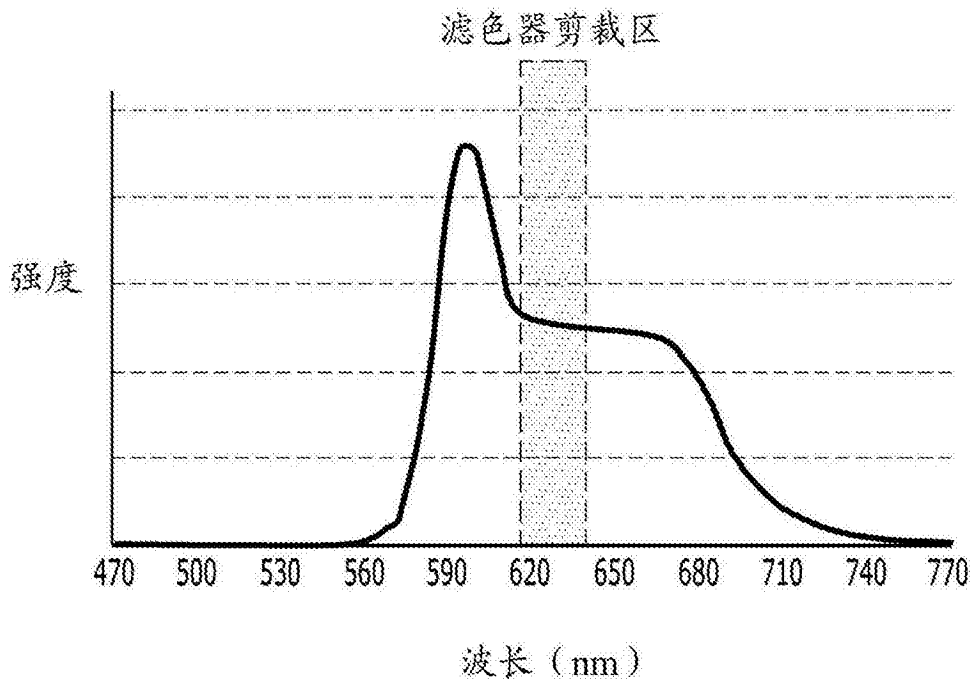


图5

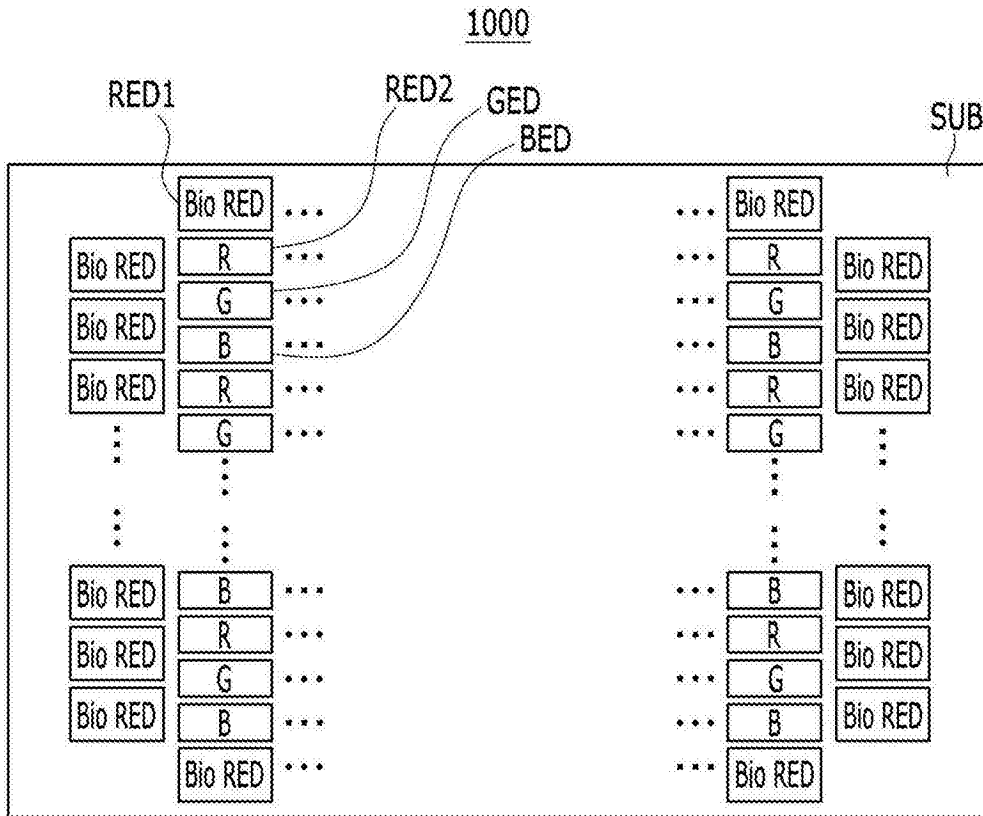


图6

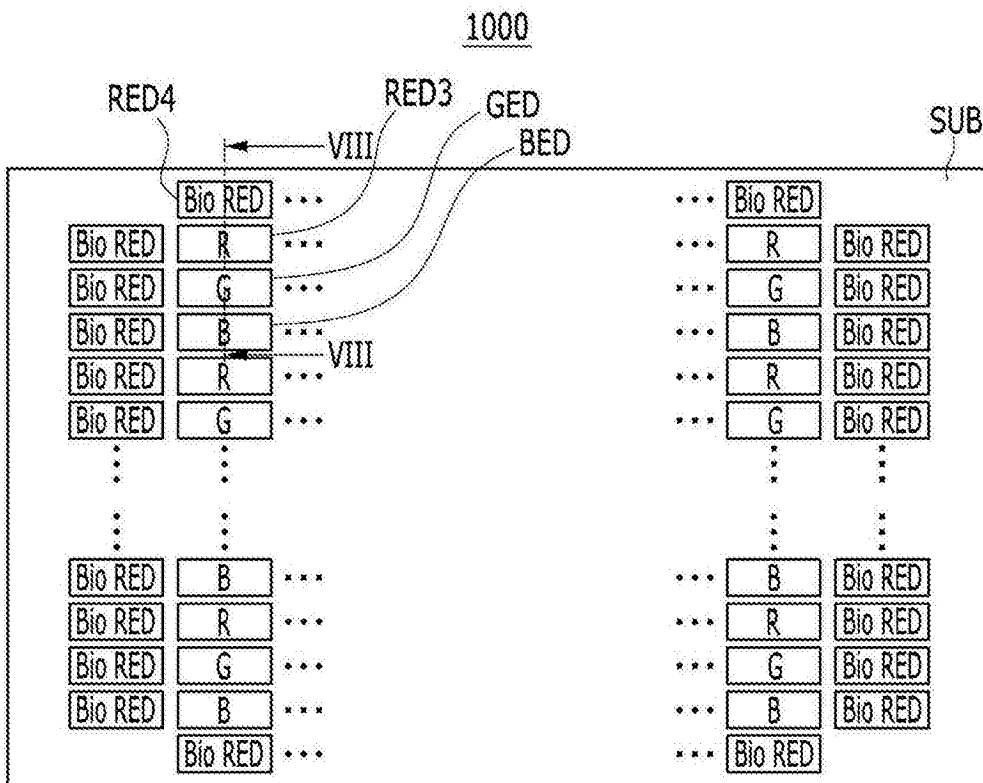


图7

1000

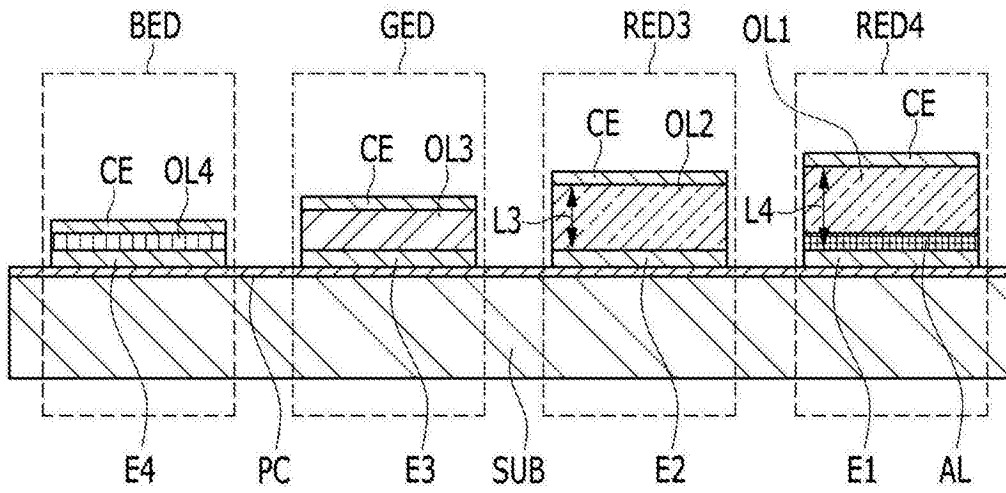


图8