



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111165074 A

(43)申请公布日 2020.05.15

(21)申请号 201780095417.2

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2017.09.29

H05B 33/14(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2020.03.27

G02B 5/20(2006.01)

G09F 9/30(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2017/035647 2017.09.29

H01L 27/32(2006.01)

H05B 33/12(2006.01)

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02019/064541 JA 2019.04.04

(71)申请人 夏普株式会社  
地址 日本国大阪府堺市堺区匠町1番地

(72)发明人 仲西洋平 兼弘昌行

(74)专利代理机构 深圳市赛恩倍吉知识产权代  
理有限公司 44334

代理人 王娟

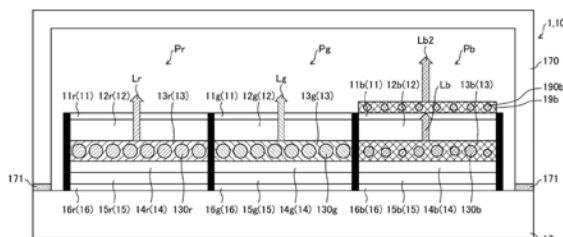
权利要求书2页 说明书10页 附图7页

## (54)发明名称

发光装置和显示装置

## (57)摘要

一种发光装置(1),其中设置在阳极(16)和阴极(11)之间的蓝色发光层(13b)包含通过电致发光发出第一蓝色光(Lb)的蓝色QD荧光体粒子(130b)。发光装置(1)还包括蓝色荧光体层(19b),其接收第一蓝色光(Lb),以发出第二蓝色光(Lb2),该第二蓝色光是峰值波长比该第一蓝色光(Lb)长的蓝色光。



1. 一种发光装置,其在第一电极与第二电极之间设有第一发光层,其特征在于,上述第一发光层包含通过电致发光发出第一光的量子点荧光体粒子,所述发光装置还包括:波长转换构件,其接收第一光,以发出第二光,该第二光是峰值波长长于该第一光的蓝色光。
2. 根据权利要求1所述的发光装置,其特征在于,上述第一电极和上述第二电极中的一个为透光性电极,上述波长转换构件配置在上述透光性电极的一侧,在从上述透光性电极的法线方向观察时,上述波长转换构件被配置为覆盖上述第一发光层。
3. 根据权利要求2所述的发光装置,其特征在于,在从上述透光性电极的法线方向观察时,上述波长转换构件的周向端部与上述第一发光层的周向端部一致。
4. 根据权利要求1至3中的任一项所述的发光装置,其特征在于,上述第一光是峰值波长短于上述第二光的蓝色光或者近紫外光。
5. 根据权利要求1至4中的任一项所述的发光装置,其特征在于,还包括:绿色发光层,其设置在上述第一电极与上述第二电极之间;以及红色发光层,其设置在上述第一电极与上述第二电极之间,上述绿色发光层包含通过电致发光发出绿光的绿色量子点荧光体粒子,上述红色发光层包含通过电致发光发出红光的红色量子点荧光体粒子。
6. 根据权利要求5所述的发光装置,其特征在于,上述第一电极和上述第二电极中的一个为透光性电极,上述波长转换构件配置在上述透光性电极的一侧,在从上述透光性电极的法线方向观察时,上述波长转换构件被配置为不覆盖上述绿色发光层和上述红色发光层。
7. 根据权利要求1至6中的任一项所述的发光装置,其特征在于,还包括:滤色器,其遮断通过上述波长转换构件后的上述第一光的至少一部分。
8. 根据权利要求7所述的发光装置,其特征在于,上述第一电极和上述第二电极中的一个为透光性电极,上述滤色器配置在上述透光性电极的一侧,在从上述透光性电极的法线方向观察时,上述滤色器被配置为覆盖上述波长转换构件。
9. 根据权利要求8所述的发光装置,其特征在于,在从上述透光性电极的法线方向观察时,上述滤色器的周向端部与上述波长转换构件的周向端部一致。
10. 根据权利要求8或9所述的发光装置,其特征在于,还包括:绿色发光层,其设置在上述第一电极与上述第二电极之间;以及红色发光层,其设置在上述第一电极与上述第二电极之间,上述绿色发光层包含通过电致发光发出绿光的绿色量子点荧光体粒子,上述红色发光层包含通过电致发光发出红光的红色量子点荧光体粒子,

在从上述透光性电极的法线方向观察时，

上述滤色器被配置为不覆盖上述绿色发光层和上述红色发光层。

11. 一种显示装置，其特征在于，其包括权利要求1至10中的任一项所述的发光装置。

12. 根据权利要求11所述的显示装置，其特征在于，上述第二光的波长光谱中峰值波长的平均值的标准偏差小于上述第一光的波长光谱中峰值波长的平均值的标准偏差。

## 发光装置和显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明的一实施方式涉及一种包括量子点(QD:Quantum Dot)荧光体粒子的发光装置。

### 背景技术

[0002] 近年来,例如使用一种包括QD荧光体粒子(也称为半导体纳米粒子荧光体)的发光装置作为显示装置的光源。在专利文献1中公开了这种显示装置的一个示例。专利文献1中的显示装置的目的在于提高光的利用效率。

现有技术文献

专利文献

[0003] 专利文献1:日本公开专利公报:“特开2016-142894号”

### 发明内容

发明要解决的课题

[0004] 但是,如下所述,用于提高显示装置的色彩再现性的发光装置的配置还存在改善空间。本发明的一实施方式的目的在于提供一种能够实现色彩再现性优异的显示装置的发光装置。

解决问题的手段

[0005] 为了解决上述课题,本发明的一实施方式涉及的发光装置是在第一电极与第二电极之间设有第一发光层的发光装置,上述第一发光层包含通过电致发光发出第一光的量子点荧光体粒子,所述发光装置还包括波长转换构件,其接收上述第一光,以发出第二光,该第二光是峰值波长比该第一光长的蓝色光。

发明效果

[0006] 根据本发明的一实施方式涉及的发光装置,能够提供一种能够实现色彩再现性优异的显示装置的发光装置。

### 附图说明

[0007] 图1是示出了实施方式一涉及的发光装置的概略结构的图。

图2是示出了比较例涉及的发光装置的概略结构的图。

图3是示出了实施方式二涉及的发光装置的概略结构的图。

图4是示出了实施方式三涉及的发光装置的概略结构的图。

图5是示出了实施方式四涉及的发光装置的概略结构的一个示例的图。

图6是示出了实施方式四涉及的发光装置的示意性结构的另一示例的图。

图7是示出了实施方式四涉及的发光装置的示意性结构的再一示例的图。

## 具体实施方式

### [0008] [实施方式一]

图1示出了实施方式一的发光装置1的概略结构。发光装置1被用作显示装置100的光源。也就是说,显示装置100包括作为光源的发光装置1。对于发光装置1具有的各构件中的、与实施方式一无关的构件省略描述。这些省略描述的构件可以理解为与公知的构件相同。此外,应当注意,每个附图概略地描述了每个构件的形状、结构以及位置关系,并且不一定按比例描绘。

### [0009] (发光装置1的结构)

发光装置1是使显示装置100的各像素亮灯的光源。在实施方式一中,显示装置100通过RGB(Red、Green、Blue)的多个像素来表现图像。下面,将红色像素(R像素)称为Pr,将绿色像素(G像素)称为Pg,将蓝色像素(B像素)称为Pb。

[0010] 在发光装置1中,红色像素Pr、绿色像素Pg、以及蓝色像素Pb分别由遮光构件99(例如,黑矩阵)隔开。通过利用遮光构件99将每个像素隔开,强调每个像素的轮廓。因此,提高了显示在显示装置100的显示面(未示出)上的图像的对比度。

[0011] 发光装置1包括QD荧光体粒子,该QD荧光体粒子伴随由阳极16(正极,第二电极)供给的空穴(孔)与由阴极11(负极,第一电极)供给的电子(自由电子)的结合而发光。更具体而言,QD荧光体粒子包含在被设置于阳极16和阴极11之间的发光层13(QD荧光体层)中。下面将从阳极16朝向阴极11的方向称为上方向。此外,将与上方向相反的方向称为下方向。

[0012] 发光装置1从上方向向下方向按以下顺序包括阴极11、电子输送层(ETL:Electron Transportation Layer)12、发光层13、空穴输送层(HTL:Hole Transportation Layer)14、空穴注入层(HIL:Hole Injection Layer)15、阴极16以及基板17。

[0013] 在本说明书中,第一电极是指夹着发光层13的2个电极中的上侧电极。对此,第二电极是指夹着发光层13的2个电极中的下侧电极。在实施方式一中,阴极11是第一电极,阳极16是第二电极。

[0014] 阴极11~阳极16由设置在阳极16下方的基板17支撑。作为一个示例,在制造发光装置1的情况下,在基板17上依次形成(成膜)有阳极16、空穴注入层15、空穴输送层14、发光层13、电子输送层12、以及阴极11。在发光装置1中,在形成阴极11之后,进行后述的蓝色荧光体层19b的形成。

[0015] 基板17可以是高透光性的基板(例如玻璃基板)、也可以是低透光性的基板(例如柔性基板)。发光装置1还包括密封玻璃170,其密封(保护)阴极11~阳极16和蓝色荧光体层19b(后述)。密封玻璃170由密封树脂171(例如粘着剂)固定至基板17上。

[0016] 阴极11~阳极16分别可单独设置在红色像素Pr、绿色像素Pg、以及蓝色像素Pb的每一个中。例如,阴极11包含被设置在红色像素Pr中的阴极11r、被设置在绿色像素Pg中的阴极11g、以及被设置在蓝色像素Pb中的阴极11b。

[0017] 如此,在图1中,标注下标“r、g、b”,以根据需要区分与红色像素Pr、绿色像素Pg和蓝色像素Pb中的每一个相对应的构件。这对电子输送层12(12r、12g、12b)、发光层13(13r、13g、13b)、空穴输送层14(14r、14g、14b)、空穴注入层15(15r、15g、15b)以及阳极16(16r、16g、16b)也一样。

[0018] 特别是,发光层13包括被设置在红色像素Pr中的红色发光层13r、被设置在绿色像

素Pg中的绿色发光层13g、以及被设置在蓝色像素Pb中的蓝色发光层13b(第一发光层)。红色发光层13r包含发出红光Lr的红色QD荧光体粒子130r(红色量子点荧光体粒子)。绿色发光层13g包含发出绿光Lg的绿色QD荧光体粒子130g(绿色量子点荧光体粒子)。

[0019] 蓝色发光层13b包含发出第一蓝色光Lb(第一光)的蓝色QD荧光体粒子130b(蓝色量子点荧光体粒子、量子点荧光体粒子)。蓝色发光层13b是第一发光层的一个示例。第一蓝色光Lb是从第一发光层发出的光(第一光)的一个示例。

[0020] 在实施方式一中,为第一电极的阴极11(负极)例如由ITO(Indium Tin Oxide:氧化铟锡)构成。也就是说,阴极11是透过从发光层13发出的光(红光Lr、绿光Lg以及第一蓝色光Lb)的透光性电极(光取出电极)。因此,发光装置1能够将发光层13发出的光向上方向发射。即,发光装置1被配置为顶部发射型发光装置。

[0021] 对此,为第二电极的阳极16(正极)例如由Al(铝)构成。也就是说,阳极16是反射从发光层13发出的光的反射性电极。根据该配置,能够通过阳极16反射从发光层13发出的光中的、朝向下方向的光(图1中未图示)。其结果,能够使阳极16反射的光朝向阴极11(上方向)。因此,能够使从发光层13发出的光的利用效率提高。

[0022] 电子输送层12包含电子传输性优异的材料。根据电子输送层12,能够促进电子从阴极11供给到发光层13。电子输送层12可以兼具电子注入层(EIL:Electron Injection Layer)的作用。空穴注入层15是促进电子从阳极16注入到发光层13的层。空穴注入层15包含空穴注入性优异的材料。此外,空穴输送层14包含空穴输送层优异的材料。根据空穴注入层15和空穴输送层14,能够促进空穴从阴极16供给至发光层13。

[0023] 通过在阳极16与阴极11之间施加正向电压(使阳极16处于高于阴极11的电位),从而在(i)从阴极11向发光层13供给电子的同时,还能够(ii)从阳极16向发光层13供给空穴。其结果,在发光层13中,能够使光伴随空穴与电子的结合而发出。上述电压的施加可以通过未图示的TFT(Thin Film Transistor:薄膜晶体管)来控制。

[0024] 发光层13内的QD荧光体粒子的材料是具有价带能级和导带能级的发光材料(例如:无机发光材料)。在QD荧光体粒子(发光材料)中,伴随空穴与电子的结合而产生激子(Exciton:激子)。QD荧光体粒子伴随激子的失活而发光。更具体而言,在从价带能级激发到导带能级的激子跃迁到价带能级的情况下,QD荧光体粒子发光。

[0025] 因此,发光层13通过电致发光(EL:Electro-Luminescence)(更具体而言是注入型EL)而发光。发光层13作为自发光型发光元件发挥作用。根据发光层13,不需要使用作为显示装置100的光源的现有的LED(Light Emitting Diode:发光二极管)。因此,能够实现更小型的显示装置100。

[0026] 发光层13(红色发光层13r、绿色发光层13g、以及蓝色发光层13b中的每一个)包含为伴随空穴与电子的结合而发光的发光材料的粒子作为QD荧光体粒子(红色QD荧光体粒子130r、绿色QD荧光体粒子130g、以及蓝色QD荧光体粒子130b中的每一个)。

[0027] 作为一个示例,QD荧光体粒子的材料可以是选自由“InP、InN、InAs、InSb、InBi、ZnS、ZnSe、ZnO、In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、ZrO<sub>2</sub>、In<sub>2</sub>S<sub>3</sub>、Ga<sub>2</sub>S<sub>3</sub>、In<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>、Ga<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>、In<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>、Ga<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>、CdSe、CdTe、以及CdS”组成的组中的至少一种材料(半导体材料)。更具体而言,上述半导体材料的纳米级晶体(半导体晶体)被用作QD荧光体粒子的材料。

[0028] 例如,红色QD荧光体粒子130r、绿色QD荧光体粒子130g、以及蓝色QD荧光体粒子

130b可分别是CdSe/ZnS类核/壳型QD荧光体粒子。

[0029] 或者,红色QD荧光体粒子130r和绿色QD荧光体粒子130g分别可以是InP/ZnS类QD荧光体粒子。在该情况下,蓝色QD荧光体粒子130b可以是ZnSe/ZnS类QD荧光体粒子。

[0030] 图1中,例示了球状QD荧光体粒子。但是,QD荧光体粒子的形状不限于球状。例如,QD荧光体粒子的形状可以是棒状,也可以是线状。公知的任意形状都可以适用于QD荧光体粒子的形状。关于这一点,对于以下描述的蓝色荧光体粒子190b也是一样的。

[0031] QD荧光体粒子由于具有较高的发光效率,因此适于提高发光装置1(显示装置100)的发光效率。此外,通过调整QD荧光体粒子的尺寸(例如粒径),能够设定QD荧光体粒子的能带隙。也就是说,通过调整QD荧光体粒子的粒径,能够抑制从该QD荧光体粒子发出的光的波长(更具体而言,波长光谱)。

[0032] 具体而言,随着QD荧光体粒子尺寸的减小,能够使从该QD荧光体粒子发出的光的峰值波长(波长光谱中获得强度峰值的波长)更短。因此,如图1所示,在发光层13中,蓝色QD荧光体粒子130b的尺寸有小于红色QD荧光体粒子130r和绿色QD荧光体粒子130g的尺寸的倾向。

[0033] 发光装置1还包括蓝色荧光体层19b(波长转换构件)。蓝色荧光体层19b包含蓝色荧光体粒子190b,该蓝色荧光体粒子190b由第一蓝色光Lb(第一光,激发光)激发而发出第二蓝色光Lb2(第二光,荧光)。第二蓝色光Lb2是峰值波长比第一蓝色光Lb长的蓝色光。

[0034] 作为一个示例,第一蓝色光Lb在波长440nm附近具有峰值波长。对此,第二蓝色光Lb2在波长460nm附近具有峰值波长。第二蓝色光Lb2的峰值波长优选为选择蓝色显色性较高的峰值波长。所谓460nm的峰值波长是蓝色显色性较高的峰值波长的一个示例。

[0035] 因此,蓝色荧光体层19b接收第一蓝色光Lb(短波长蓝色光),并将该第一蓝色光Lb转换成第二蓝色光Lb2(长波长蓝色光)。由此,蓝色荧光体层19b也被称为波长转换构件。因此,蓝色荧光体层19b通过光致发光(PL:Photo-Luminescence)发光。蓝色荧光体层19b作为光接收型发光元件发挥功能。

[0036] 在从上方向(透光性电极的法线方向)观察时,蓝色荧光体层19b可以被配置为覆盖蓝色发光层13b(如与蓝色发光层13b最大限度地重叠)。在图1的示例中,蓝色荧光体层19b配置在阴极11b(与蓝色荧光体层19b对应的透光性电极)的上表面。根据该配置,能够使蓝色荧光体层19b有效地接收(吸收)第一蓝色光Lb(激发光)。因此,能够在该蓝色荧光体层19b中产生足够量的第二蓝色光Lb2(荧光)。

[0037] 此外,在图1的示例中,在从上方向观察时,蓝色荧光体层19b配置成其周向端部与蓝色发光层13b的周向端部一致(对齐)。根据该配置,由于能够减小蓝色荧光体层19b在宽度方向上的尺寸,因此能够降低蓝色荧光体层19b的制造成本。

[0038] 而且,在图1的示例中,在阴极11r、11g(与红色荧光体层19r、绿色荧光体层19g对应的透光性电极)的上表面没有配置蓝色荧光体层19b。也就是说,在从透光性电极的法线方向观察时,蓝色荧光体层19b配置成不覆盖红色荧光体层19r、绿色荧光体层19g。根据该配置,能够使红色Lr和绿色Lg的利用效率提高。

[0039] 蓝色荧光体粒子190b的材料只要能够通过PL发出第二蓝色光Lb2,就可以选择任意材料。作为一个示例,蓝色荧光体粒子190b的材料可以是AlON(氧氮化铝)或BAM( $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}^{2+}$ )。蓝色荧光体粒子190b只要是非QD荧光体粒子,可以使用任意蓝色荧光

体粒子。

[0040] 根据发光装置1的结构,能够将(i)从红色发光层13r发出的红光Lr、(ii)从绿色发光层13g发出的绿光Lg、以及(iii)从蓝色荧光体层19b发出的第二蓝色光Lb2(将从蓝色发光层13b发出的第一蓝色光Lb转换的蓝色光)作为照明光向上方向发射。

[0041] 也就是说,发光装置1能够将第二蓝色光Lb2(通过PL产生的蓝色光)代替第一蓝色光Lb作为照明光的蓝色成分进行发射。对于该构成的优点,进行后述。

[0042] (比较例)

图2示出了作为比较例的发光装置1x的概略结构。发光装置1x为从发光装置1中去除蓝色荧光体层19b得结构。将具有发光装置1x的显示装置称为显示装置100x。在发光装置1x中,将第一蓝色光Lb作为照明光的蓝色成分进行发射。

[0043] 如上所述,红色QD荧光体粒子130r和绿色QD荧光体粒子130g分别发出红光Lr和绿光Lg(峰值波长比第一蓝色光Lb长的光)。因此,红色QD荧光体粒子130r和绿色QD荧光体粒子130g分别形成为比蓝色QD荧光体粒子130b更大的尺寸。

[0044] 因此,红色QD荧光体粒子130r容易形成为多个红色QD荧光体粒子130r之间的尺寸变得均匀。同样,绿色QD荧光体粒子130g也容易形成为多个绿色QD荧光体粒子130r之间的尺寸变得均匀。

因此,对于(i)从多个红色QD荧光体粒子130r中的每一个发射的红光Lr和(ii)从多个绿色QD荧光体粒子130g中的每一个发射的绿光Lg,容易减小波长光谱的偏差。

[0045] 对此,蓝色QD荧光体粒子130b发出第一蓝色光Lb(峰值波长比红光Lr和绿光Lg短的光)。因此,蓝色QD荧光体粒子130b需要形成为比红色QD荧光体粒子130r和绿色QD荧光体粒子130g更小的尺寸。

[0046] 基于以上所述,本申请的发明人(以下,发明人)新发现了一个课题(问题)“蓝色QD荧光体粒子130b不同于红色QD荧光体粒子130r和绿色QD荧光体粒子130g,很难形成为多个蓝色QD荧光体粒子130b之间的尺寸变得均匀。”。

[0047] 此外,如下所述,通过EL发光的QD荧光体粒子与通过PL发光的QD荧光体粒子相比,材料选择自由度较小。从这一点,发明人新发现了一个课题“特别难以确保通过PL发光的多个蓝色QD荧光体粒子130b之间的尺寸的均匀性。”。

[0048] 再者,发明人还新发现了一个课题“对于蓝色QD荧光体粒子130b的材料,必须选择该蓝色QD荧光体粒子130b的尺寸差对第一蓝色光Lb的波长光谱有很大影响的材料。因此,对于从多个蓝色QD荧光体粒子130b的每一个发出的第一蓝色光Lb,即使该蓝色QD荧光体粒子130b中每一个的尺寸差很小,波长光谱的偏差也会增大。其结果,在蓝色像素Pb中,产生发光色即蓝色的不均匀性(色移)。”。

[0049] 基于这一点,发明人还新发现了一个课题“在显示装置100x的显示面上产生色移”。此外,发明人还新发现了一个课题“当制造出多个显示装置100x时,在该多个显示装置100x之间,蓝色显示性能可能不同。也就是说,在该多个显示装置100x之间(批次之间),容易产生显示性能的偏差。”。

[0050] 基于以上所述,发明人还新发现了一个课题“当使用第一蓝色光Lb(通过EL产生的蓝色光)作为发光装置1x的照明光的蓝色成分时,显示装置100x的色彩再现性降低。”。

[0051] (发光装置1的效果)

发明人想到了发光装置1作为用于解决发光装置1x产生的课题(问题)的具体配置。根据发光装置1,能够通过蓝色荧光体层19b(波长转换构件)将从蓝色发光层13b(第一层)发出的第一蓝色光Lb(第一光)转换为第二蓝色光Lb2(第二光)。

[0052] 第二蓝色光Lb2由于是通过PL产生的蓝色光,因此比第一蓝色光Lb(通过EL产生的蓝色光)更能减小波长光谱的偏差。其原因如下。

[0053] 蓝色荧光体粒子190b由于是非QD荧光体粒子,因此材料的选择性高于QD荧光体粒子(蓝色QD荧光体粒子130b)。因此,能够选择蓝色荧光体粒子190b的尺寸的偏差对第二蓝色光Lb2的波长光谱影响较小的材料。

[0054] 而且,蓝色荧光体粒子190b由于通过PL来发光,因此不同于QD荧光体粒子,并不由量子效应决定荧光(第二蓝色光Lb2)的波长,该量子效应取决于粒子尺寸。因此,即使荧光体粒子190b的尺寸出现偏差,也能够容易地获得波长光谱偏差较小的第二蓝色光Lb2。

[0055] 因此,根据发光装置1,与发光装置1x不同,能够使用第二蓝色光Lb2(波长光谱偏差比第一蓝色光Lb小的蓝色光)作为照明光的蓝色成分。其结果,相比发光装置1x的情况,更能减少蓝色像素Pb中的蓝色色移。即,能够提供色彩再现性比显示装置100x更优异的显示装置100。

[0056] 此外,在发光装置1中,还设有(i)发出波长光谱偏差较小的红光Lr的红色发光层13r和(ii)发出波长光谱偏差较小的绿光Lg的绿色发光层13g。因此,能够提高照明光的显色性。其结果,在显示装置100中能够显示色彩再现性优异的RGB图像。

[0057] 如上所述,发明人新想到了技术思想“将第一光(例如:第一蓝色光Lb,通过EL产生的波长光谱偏差较大的蓝色光)用作激发光,该激发光用于产生第二光(例如:第二蓝色光Lb2,通过PL产生的波长光谱偏差较小的蓝色光)”。

[0058] 另外,第一蓝色光Lb的峰值波长优选在约380nm~440nm的范围内。此外,第二蓝色光Lb2的峰值波长优选在约450nm~480nm的范围内。

[0059] 蓝色QD荧光体粒子130b的尺寸没有特别限制,但是该蓝色QD荧光体粒子130b的直径通常为约2nm~10nm。此外,蓝色荧光体粒子190b的尺寸也没有特别限制,但是该蓝色荧光体粒子190b的直径通常为 $\mu\text{m}$ 量级(微米量级)的尺寸。因此,蓝色荧光体粒子190b与蓝色QD荧光体粒子130b相比,尺寸足够大。

[0060] 蓝色发光层13b的厚度(膜厚)没有特别限制,但是该蓝色发光层13b的厚度通常为约数10nm(一层或两层蓝色荧光体粒子190b的厚度)。

[0061] 此外,蓝色荧光体层19b的厚度也没有特别限制,但是该蓝色荧光体层19b的厚度通常为 $\mu\text{m}$ 量级(例如约数 $\mu\text{m}$ ~100 $\mu\text{m}$ )的尺寸。因为蓝色荧光体层19b具有足以进行波长转换的厚度。因此,与蓝色发光层13b相比,蓝色荧光体层19b足够厚。

[0062] (变形例)

第一光(从蓝色发光层13b发射的光)不必限于可视光(峰值波长比第二蓝色光Lb2短的蓝色光)。第一光只要适当地作为激发蓝色荧光体粒子190b的激发光发挥功能,就可以是不可视光。

[0063] 例如,第一光可以是近紫外光。也就是说,包含在第一发光层中的QD荧光体粒子可以发射近紫外光作为第一光。作为一个示例,第一光Lb例如可以在波长405nm附近具有峰值波长。

[0064] 当第一光是近紫外光(不可视光)时,源自第二蓝色光Lb2的成分在照明光的蓝色分成中变得更加占优势。因此,能够更有效地减少蓝色像素Pb中的蓝色色移。

[0065] [实施方式二]

图3示出了实施方式二的发光装置2的概略结构。发光装置2被构成为底部发射型发光装置。也就是说,发光装置2还被构成为将发光层13发出的光(红光Lr、绿光Lg、以及第一蓝色光Lb)向下方向发射。

[0066] 具体而言,通过将反射性电极用作第一电极即阴极11(负极),将透光性电极用作第二电极即阳极16(正极),从而能够实现底部发射型发光装置2。在发光装置2中,基板17是透光性的基板(例如玻璃基板)。

[0067] 在发光装置2中,蓝色荧光体层19b可以配置在阳极16b(与蓝色荧光体层19b对应的透光性电极)的下表面。在该情况下,在从上方向观察时,蓝色荧光体层19b可以被配置成覆盖蓝色发光层13b(与蓝色发光层13b最大限度地重叠)。在图3的示例中,蓝色荧光体层19b配置成其周向端部与蓝色发光层13b的周向端部一致。

[0068] 此外,在阴极16r、16g(与红色荧光体层19r、绿色荧光体层19g对应的透光性电极)的下表面没有配置蓝色荧光体层19b。在阳极16r、16g的下表面设有透明树脂。

[0069] 根据该配置,能够使蓝色荧光体层19b有效地吸收第一蓝色光Lb。因此,能够从蓝色荧光体层19b发出朝向下方向的第二蓝色光Lb2。

[0070] 作为一个示例,在制造发光装置2时,在基板17上首先形成蓝色荧光体层19b。在形成蓝色荧光体层19b后,形成阳极16。之后,以与实施方式一相同的顺序形成各构件。

[0071] 此外,蓝色荧光体层19b不一定需要配置在阴极11b的上表面(在顶部发射型发光装置1的情况下)或阳极16b的下表面(在底部发射型发光装置2的情况下)。也就是说,蓝色荧光体层19b不一定需要设置为与透光性电极直接接触。

[0072] 例如,可以在蓝色荧光体层19b和透光性电极之间设置透光性构件(例如透明的粘着层)。在该情况下,蓝色荧光体层19b经由粘着层与透光性电极间接接触。蓝色荧光体层19b可以配置在阴极11b的上方(在发光装置1的情况下)或阳极16b的下方(在发光装置2的情况下)。也就是说,蓝色荧光体层19b可以配置在透光性电极一侧。

[0073] [实施方式三]

图4示出了实施方式三的发光装置3的概略结构。发光装置3被构成为倒置顶发射型发光装置。即,在发光装置3中,在基板17上依次形成有阴极11、电子输送层12、发光层13、空穴输送层14、空穴注入层15以及阳极16。

[0074] 在实施方式三中,阴极16(负极)是第一电极,阳极11(正极)是第二电极。阳极16是透光性电极,阴极11是反射性电极。在制造发光装置3时,在形成阴极16之后,形成蓝色荧光体层19b。

[0075] 在图4的示例中,蓝色荧光体层19b配置在阳极16b(与蓝色荧光体层19b对应的透光性电极)的上表面上。此外,在阴极16r、16g(与红色荧光体层19r、绿色荧光体层19g对应的透光性电极)的上表面没有配置蓝色荧光体层19b。

[0076] [实施方式四]

在上述各实施方式的发光装置中,还可以设置滤色器195,该滤色器195遮断已通过蓝色荧光体层19b的第一蓝色光Lb(未被波长转换构件吸收的激发光)的至少一部分。滤色器

195可以设置在透光性电极一侧。更具体而言,在从蓝色发光层13b观看,滤色器195可以设置得比蓝色荧光体层19b更远。根据滤色器195,能够从照明光中排除(过滤)第一蓝色光Lb的成分,因此能够更有效地减少蓝色像素Pb中的蓝色色移。

[0077] 图5~图7分别示出了实施方式四的发光装置的概略结构。下面将图5~图6中的发光装置分别称为发光装置4~6。

[0078] 如图5所示,发光装置4构成为在发光装置1(顶部发射型发光装置)中添加了滤色器195。在发光装置4中,滤色器195设置在密封玻璃170的下表面上。

[0079] 在从上方向观察时,滤色器195可以配置成覆盖蓝色荧光体层19b(与蓝色荧光体层19b最大限度地重叠)。根据该配置,能够更有效地过滤已通过蓝色荧光体层19b的第一蓝色光Lb。

[0080] 此外,在图5的示例中,滤色器195配置成其周向端部配置成与蓝色荧光体层19b的周向端部一致。根据该配置,由于能够减小滤色器195的宽度方向的尺寸,因此能够降低该滤色器195的制造成本。

[0081] 而且,在从上方向观察时,滤色器195配置成不覆盖红色荧光体层19r、绿色荧光体层19g。根据该配置,能够提高红色Lr和绿色Lg的利用效率。

[0082] 如图6所示,发光装置5配置成在发光装置2(底部发射型发光装置)中添加了滤色器195。在发光装置5中,滤色器195设置成覆盖蓝色荧光体层19b的下表面。在制造发光装置5时,在基板17上首先形成滤色器195。在形成滤色器195之后,形成蓝色荧光体层19b。

[0083] 如图7所示,发光装置6构成为在发光装置3(倒置顶部发射型发光装置)中添加了滤色器195。发光装置6中的滤色器195的配置与图5中的发光装置4相同。

[0084] [实施方式五]

根据显示装置100(配备有上述发光装置1~6中的任一个发光装置作为光源的显示装置),能够减少多个蓝色像素Pb中每一个的蓝色色移。着眼于这一点,显示装置100的配置也可以表示如下。

[0085] 第一蓝色光Lb与红光Lr和绿光Lg相比,波长光谱的偏差较大。也就是说,在显示装置100的显示区域中,第一蓝色光Lb的红光Lr、绿光Lg和第一蓝色光Lb(第一光)各自的波长光谱中的峰值波长的平均值的偏差最大。

[0086] 通过将第一蓝色光Lb照射到蓝色荧光体层19b(波长转换构件)上来产生第二蓝色光Lb2(第二光)。第二蓝色光Lb2是波长光谱的偏差比第一蓝色光小的蓝色光。

[0087] 因此,第二蓝色光Lb2的波长光谱中的峰值波长的平均值的标准偏差小于第一蓝色光Lb的波长光谱中的峰值波长的平均值的标准偏差。

[0088] (总结)

本发明的一个方面涉及的发光装置(1)是在第一电极(例如:阳极16)与第二电极(例如:阴极11)之间设有第一发光层(例如:蓝色发光层13b)的发光装置,上述第一发光层包含通过电致发光发出第一光(例如:第一蓝色光Lb)的量子点荧光体粒子,所述发光装置还包括波长转换构件(蓝色荧光体层19b),其接收上述第一光,以发出第二光(第二蓝色光Lb2),该第二光是峰值波长比该第一光长的蓝色光。

[0089] 根据上述结构,能够将第一光(通过EL产生的、波长光谱的偏差较大的光)用作激发光,该激发光用于产生第二光(通过PL产生的、波长光谱的偏差较小的蓝色光)。也就是

说,能够使用从波长转换构件发出的第二光(例如长波长的蓝色光)代替从第一发光层发出的第一光(例如短波长的蓝色光)来用作照明装置的照明光的蓝色成分。

[0090] 其结果,当将上述发光装置用作显示装置的光源时,与传统相比,更能减少该显示装置中的蓝色色移。因此,能够提供色彩再现性比以往更优异的显示装置。

[0091] 在本发明的第二方面涉及的发光装置中,在上述第一方面中,上述第一电极和上述第二电极中的一个为透光性电极,上述波长转换构件配置在上述透光性电极侧,在从上述透光性电极的法线方向观察时,上述波长转换构件优选配置成覆盖上述第一发光层。

[0092] 根据上述构成,能够使波长转换构件有效地接收第一光。因此,能够在波长转换构件中产生足够量的第二光。

[0093] 在本发明的第三方面涉及的发光装置中,在上述第二方面中,在从上述透光性电极的法线方向观察时,上述波长转换构件的周向端部优选与上述第一发光层的周向端部一致。

[0094] 根据上述构成,能够降低波长转换构件的制造成本。

[0095] 在本发明的第四方面涉及的发光装置中,在上述第一至第三方面中的任一方面中,上述第一光优选为峰值波长比上述第二光短的蓝色光或近紫外光。

[0096] 根据上述构成,能够将第一光适当地用作激发光。特别是,当第一光是近紫外光(不可视光)时,能够进一步减少色移。

[0097] 本发明的第五方面涉及的发光装置在上述第一至第四中的任一方面中,还包括设置在上述第一电极与上述第二电极之间的绿色发光层(13g)和设置在上述第一电极与上述第二电极之间的红色发光层(13r),上述绿色发光层包含绿色量子点荧光体粒子(绿色QD荧光体粒子130g),该绿色量子点荧光体粒子通过电致发光发出绿光(Lg),上述红色发光层优选包含红色量子点荧光体粒子(红色QD荧光体粒子130r),该红色量子点荧光体粒子通过电致发光发出红光(Lr)。

[0098] 根据上述构成,由于能够在照明光中添加红色成分和绿色成分,因此能够提高照明光的显色性。此外,红光和绿光由于波长比第一光(例如短波长的蓝色光)长,因此波长光谱的偏差小于该第一光。其结果,在显示装置中能够显示色彩再现性优异的RGB图像。

[0099] 在本发明的第六方面涉及的发光装置中,在上述第一至第五方面中的任一方面中,上述第一电极和上述第二电极中的一个为透光性电极,上述波长转换构件配置在上述透光性电极侧,在从上述透光性电极的法线方向观察时,上述波长转换构件优选配置成不覆盖上述绿色发光层和上述红色发光层。

[0100] 根据上述构成,能够提高红光和绿光的利用率。

[0101] 本发明的第七方面涉及的发光装置在上述第一至第六中的任一方面中,优选还包括滤色器(195),该滤色器(195)遮断已通过上述波长转换构件后的上述第一光的至少一部分。

[0102] 根据上述构成,由于能够从照明光中排除(过滤)第一光的成分,因此能够更有效地减少上述色移。

[0103] 在本发明的第八方面涉及的发光装置中,在上述第七方面中,上述第一电极和上述第二电极中的一个为透光性电极,上述滤色器配置在上述透光性电极侧,在从上述透光性电极的法线方向观察时,上述滤色器配置成覆盖上述波长转换构件。

[0104] 根据上述构成,能够更有效地过滤第一光。

[0105] 在本发明的第八方面涉及的发光装置中,在上述第七方面中,上述滤色器的周向端部优选与上述波长转换构件的周向端部一致。

[0106] 根据上述构成,能够降低滤色器的制造成本。

[0107] 本发明的第十方面涉及的发光装置在上述第八或第九方面中,还包括设置在上述第一电极与上述第二电极之间的绿色发光层和设置在上述第一电极与上述第二电极之间的红色发光层,上述绿色发光层包含绿色量子点荧光体粒子,该绿色量子点荧光体粒子通过电致发光发出绿光,上述红色发光层包含红色量子点荧光体粒子,该红色量子点荧光体粒子通过电致发光发出红光,在从上述透光性电极的法线方向观察时,上述滤色器优选配置成不覆盖上述绿色发光层和上述红色发光层。

[0108] 根据上述构成,能够提高红光和绿光的利用率。

[0109] 本发明的第十一方面涉及的显示装置(100)优选包括上述第一至第十方面中的任一方面涉及的发光装置。

[0110] 在本发明的第十二方面涉及的显示装置中,在上述第十一方面中,上述第二光的波长光谱中的峰值波长的平均值的标准偏差小于上述第一光的波长光谱中的峰值波长的平均值的标准偏差。

[0111] [附记事项]

本发明的一个方面不限于上述的各实施方式,能够在权利要求所示的范围内进行各种修改,并且通过适当地组合不同实施例中分别公开的技术方法而获得的实施例也包括在本发明的一个方面的技术范围内。此外,通过组合各实施方式中分别公开的技术方法,可以形成新的技术特征。

附图标记说明

[0112] 1、2、3、4、5、6 发光装置

11、11b 阴极(第一电极、第二电极、透光性电极)

13b 蓝色发光层(第一发光层)

13g 绿色发光层

13r 红色发光层

16、16b 阳极(第二电极、第一电极、透光性电极)

19b 蓝色荧光体层(波长转换构件)

100 显示装置

130b 蓝色QD荧光体粒子(量子点荧光体粒子)

130g 绿色QD荧光体粒子(绿色量子点荧光体粒子)

130r 红色QD荧光体粒子(红色量子点荧光体粒子)

190b 蓝色荧光体粒子

195 滤色器

Lb 第一蓝色光(第一光、激发光)

Lb2 第二蓝色光(第二光、荧光)

Lg 绿光

Lr 红光

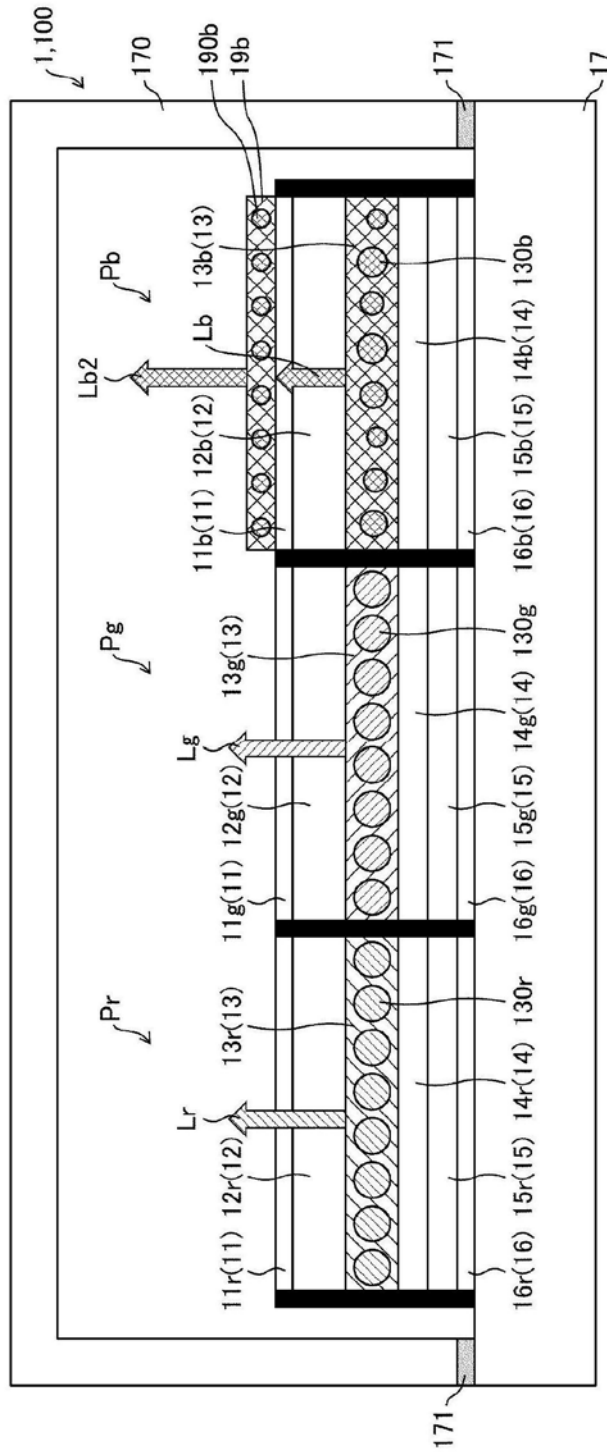


图1

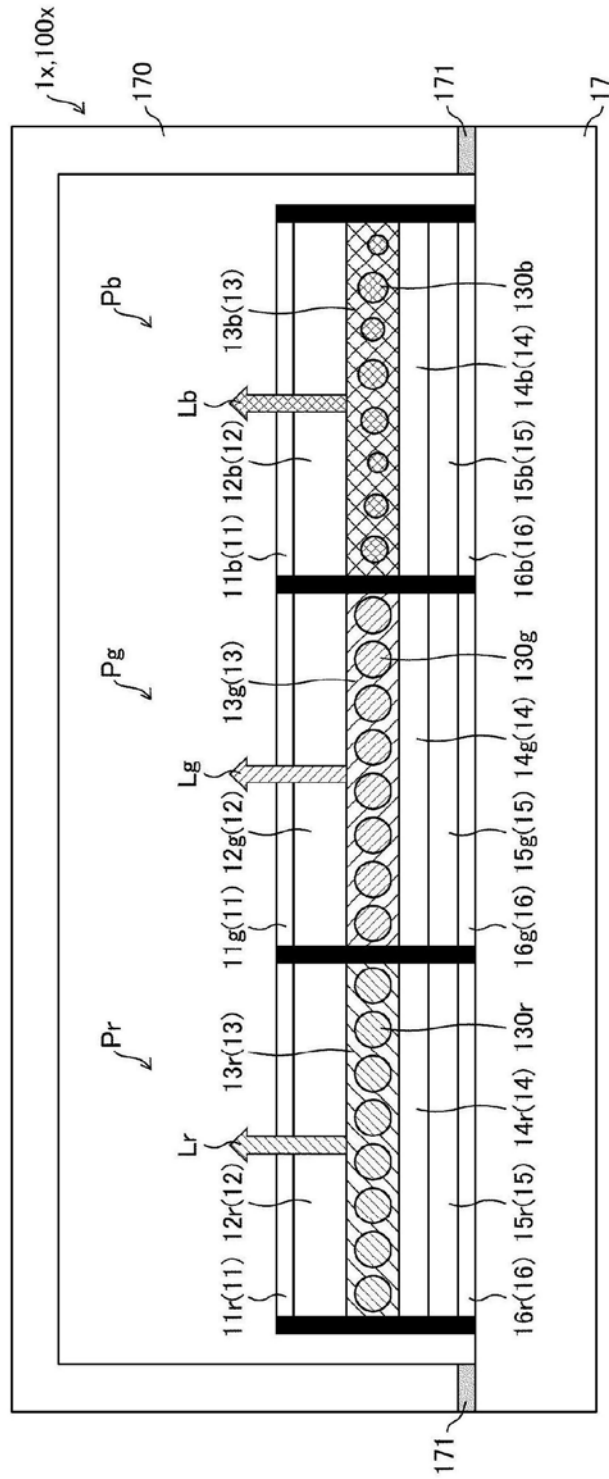


图2

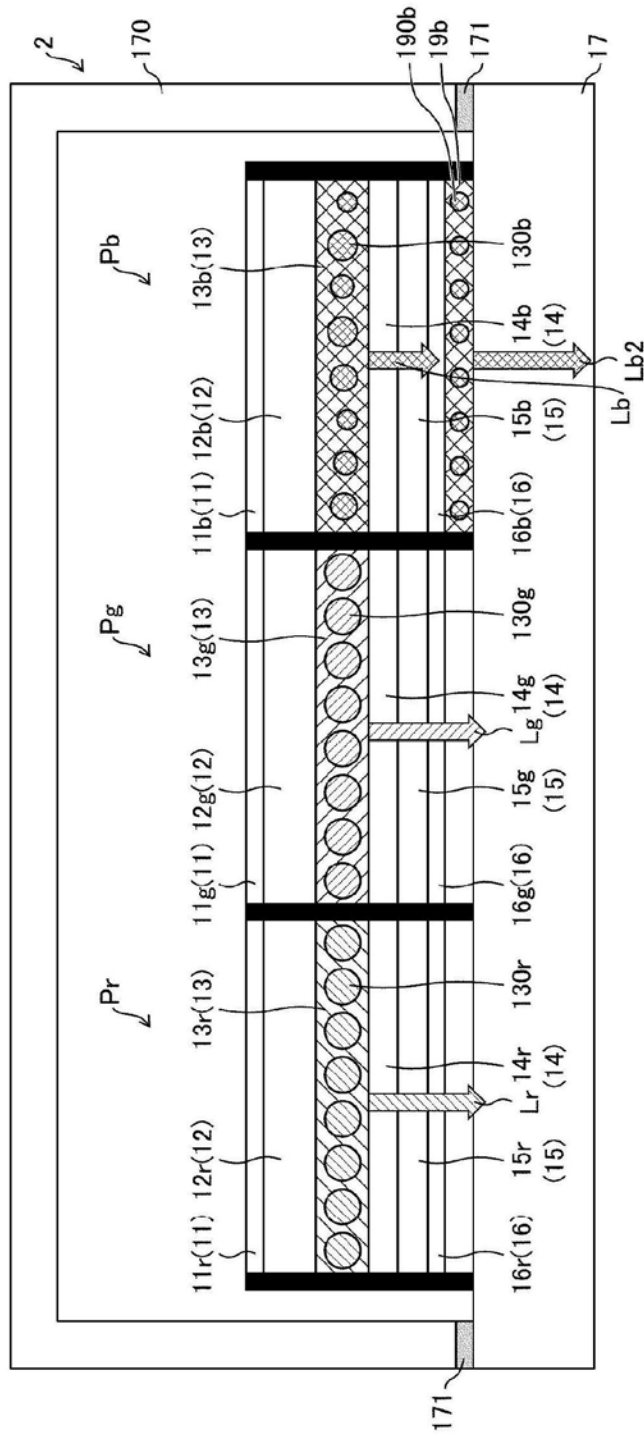


图3

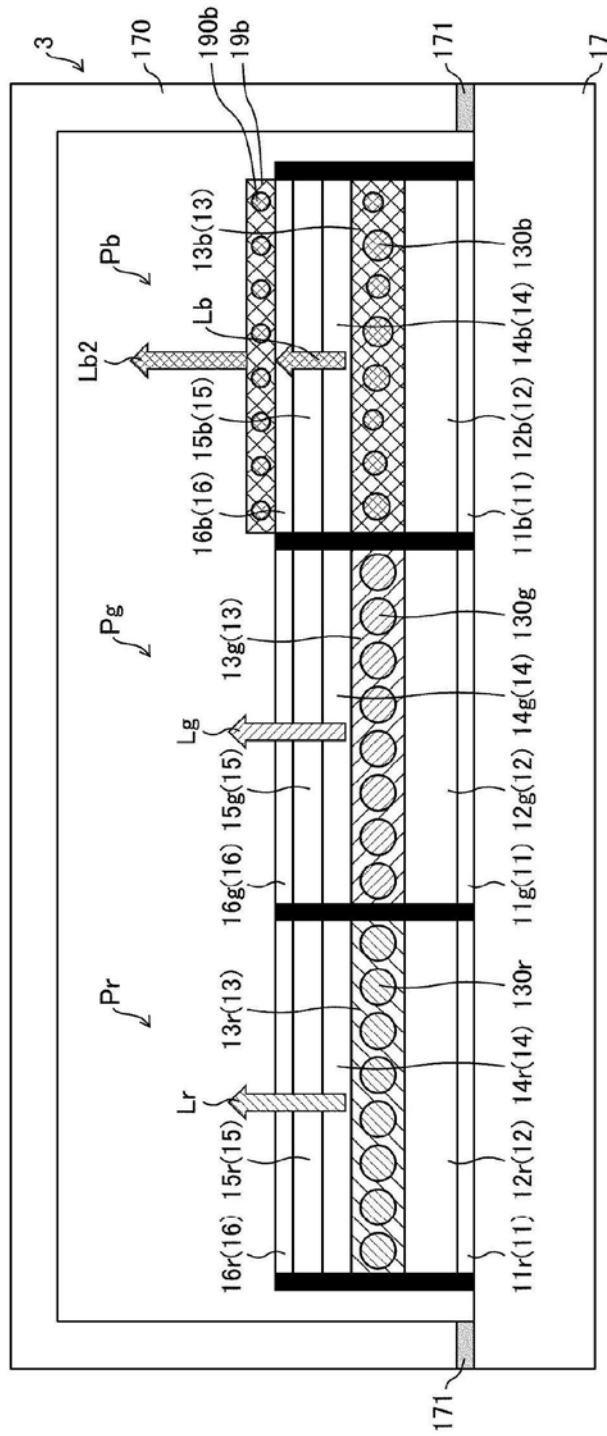


图4

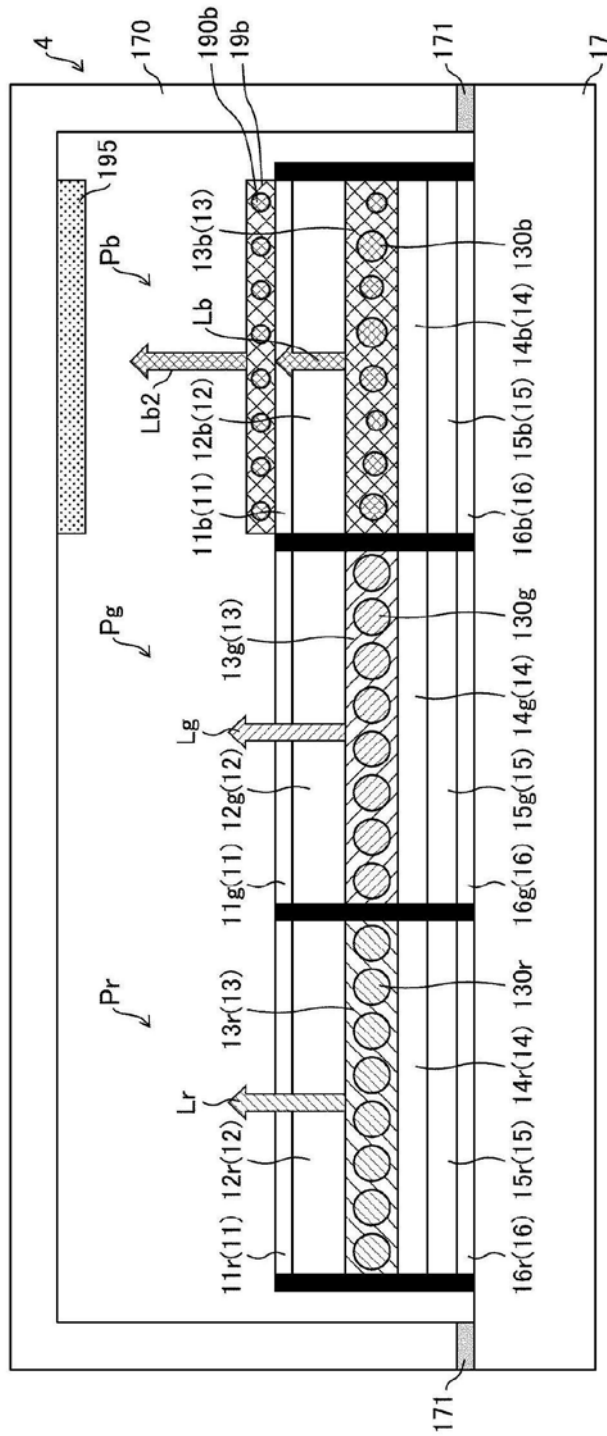


图5

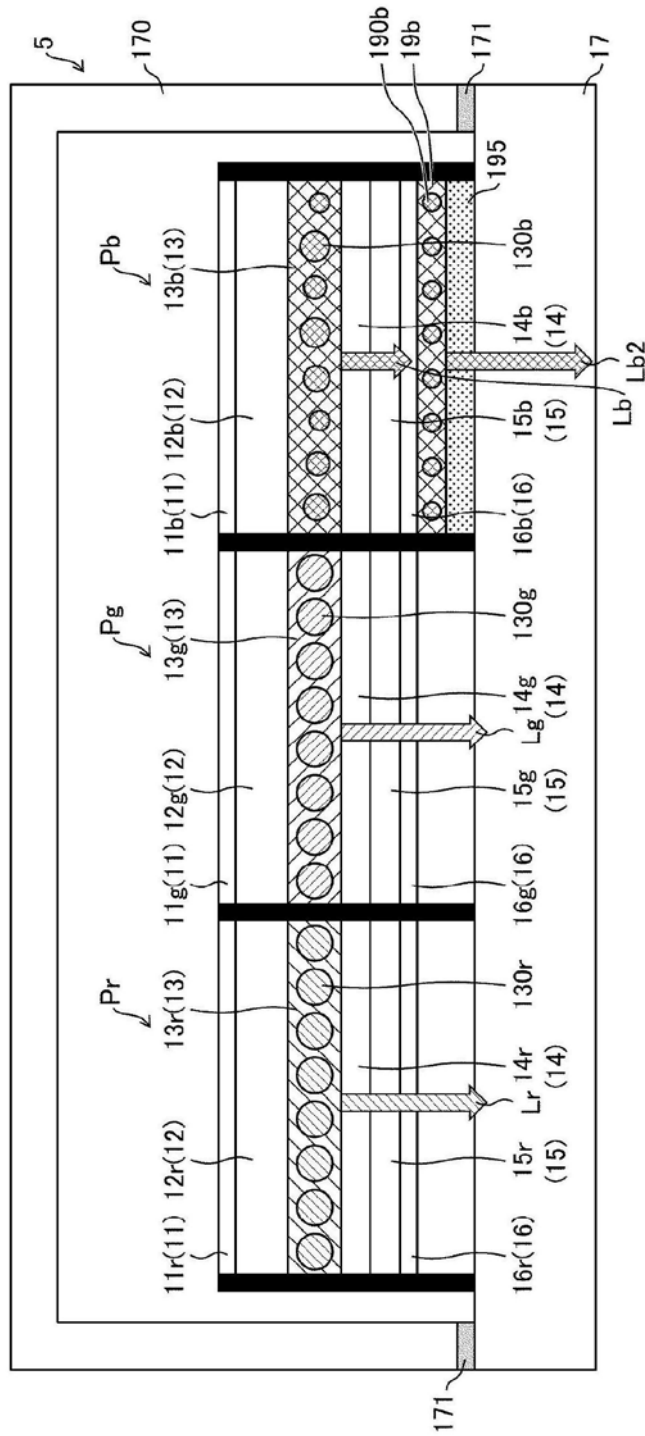


图6

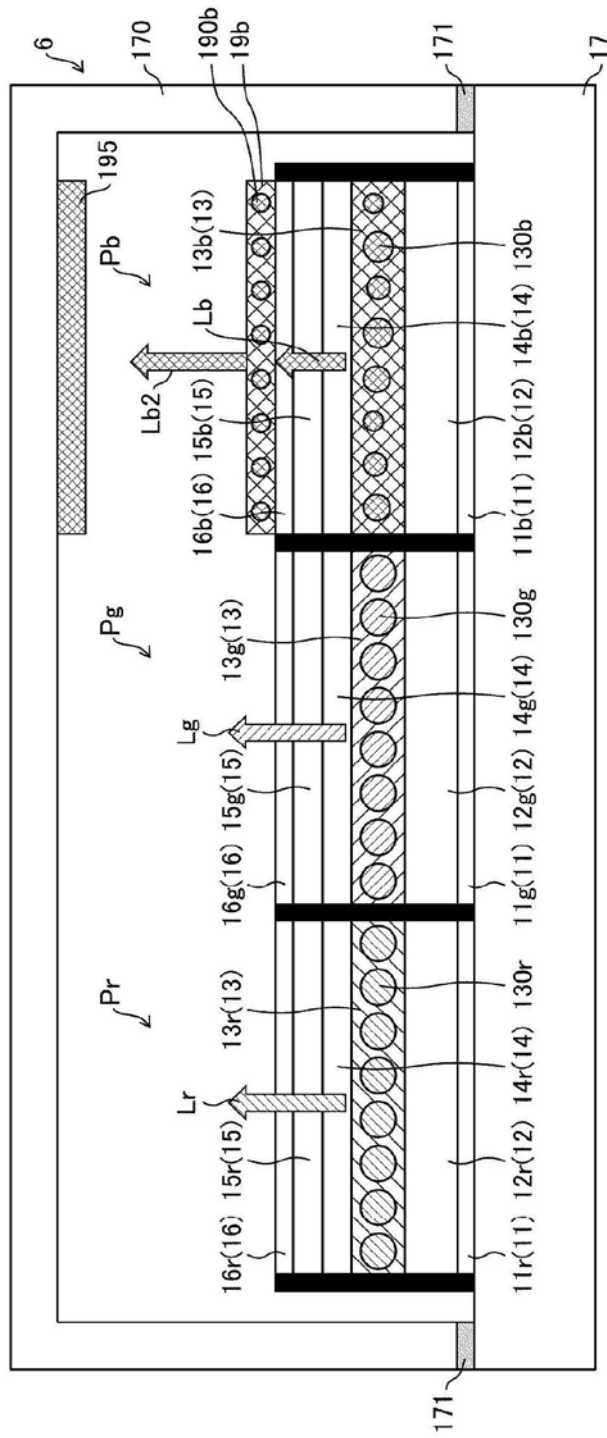


图7

专利名称(译)	发光装置和显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN111165074A</a>	公开(公告)日	2020-05-15
申请号	CN201780095417.2	申请日	2017-09-29
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	仲西洋平 兼弘昌行		
发明人	仲西洋平 兼弘昌行		
IPC分类号	H05B33/14 G02B5/20 G09F9/30 H01L27/32 H05B33/12		
CPC分类号	G02B5/201 G02F1/353 G02F2202/36 H01L27/322 H01L51/502 H05B33/145 H05B33/22 H01L27/32 H05B33/12 H05B33/14 G02B5/20 G02F2001/133614 G09F9/30 H01L33/06 H01L33/08		
代理人(译)	王娟		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

一种发光装置(1)，其中设置在阳极(16)和阴极(11)之间的蓝色发光层(13b)包含通过电致发光发出第一蓝色光(Lb)的蓝色QD荧光体粒子(130b)。发光装置(1)还包括蓝色荧光体层(19b)，其接收第一蓝色光(Lb)，以发出第二蓝色光(Lb2)，该第二蓝色光是峰值波长比该第一蓝色光(Lb)长的蓝色光。

