



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104953036 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 30

(21) 申请号 201510141446. 0

(22) 申请日 2015. 03. 27

(30) 优先权数据

10-2014-0036224 2014. 03. 27 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 金信韩 曹贵正 金怠植 金亨俊

(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 庞东成 武舫

(51) Int. Cl.

H01L 51/50(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 27/32(2006. 01)

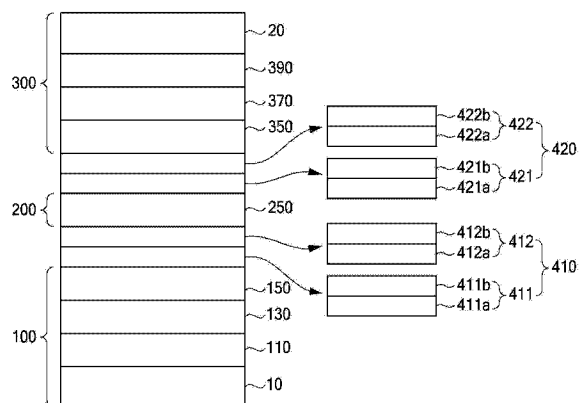
权利要求书1页 说明书17页 附图6页

(54) 发明名称

有机发光装置和显示装置

(57) 摘要

本发明公开了一种有机发光装置和显示装置,所述装置可包括:第一电极和第二电极;包含第一发射层的第一发射部件,所述第一发射部件设置在所述第一电极和第二电极之间,并且所述第一发射层具有包括蓝色发射层的至少两个发射层;包含第二发射层的第二发射部件,所述第二发射部件设置在所述第一发射部件和所述第二电极之间,并且所述第二发射层具有至少两个发射层,所述至少两个发射层包括用于发射波长长于蓝色发射层的光的发射层;以及包含第三发射层的第三发射部件,所述第三发射部件设置在所述第二发射部件和第二电极之间,并且所述第三发射层具有包括蓝色发射层的至少两个发射层。



1. 一种有机发光装置,其包括:

第一电极和第二电极;

包含第一发射层的第一发射部件,所述第一发射部件设置在所述第一电极和所述第二电极之间,并且所述第一发射层具有包括蓝色发射层的至少两个发射层;

包含第二发射层的第二发射部件,所述第二发射部件设置在所述第一发射部件和所述第二电极之间,并且所述第二发射层具有至少两个发射层,所述至少两个发射层包括用于发射波长长于所述蓝色发射层的光的发射层;以及

包含第三发射层的第三发射部件,所述第三发射部件设置在所述第二发射部件和所述第二电极之间,并且所述第三发射层具有包括蓝色发射层的至少两个发射层。

2. 如权利要求 1 所述的有机发光装置,其中所述第一发射层进一步包括红色或黄绿色发射层。

3. 如权利要求 2 所述的有机发光装置,其中所述第一发射层中的所述蓝色发射层的位置比所述第一发射层中的所述红色或黄绿色发射层更靠近所述第一电极。

4. 如权利要求 1 所述的有机发光装置,其中所述第二发射层是红色发射层、黄绿色发射层和绿色发射层中的至少两个发射层的组合。

5. 如权利要求 4 所述的有机发光装置,其中所述第二发射层中至少两个发射层中的发射相对长波长的光的一个发射层的位置比所述第二发射层中至少两个发射层中的发射相对短波长的光的另一个发射层更靠近所述第一电极。

6. 如权利要求 1 所述的有机发光装置,其中所述第三发射层进一步包括红色或黄绿色发射层。

7. 如权利要求 6 所述的有机发光装置,其中所述第三发射层中的所述蓝色发射层的位置比所述第三发射层中的所述红色或黄绿色发射层更靠近所述第二电极。

8. 如权利要求 2 所述的有机发光装置,其中,至少发射部件中的所述蓝色发射层内包含的蓝色掺杂剂的峰值波长 $\lambda_{\text{最大}}$ 小于 456nm,并且所述蓝色掺杂剂的半极大处全宽度 (FWHM) 为 30nm ~ 40nm。

9. 如权利要求 2 所述的有机发光装置,其中,至少发射部件中的所述红色发射层内包含的红色掺杂剂的峰值波长 $\lambda_{\text{最大}}$ 在为 620nm ~ 630nm,并且所述红色掺杂剂的半极大处全宽度 (FWHM) 为 50nm ~ 60nm。

10. 如权利要求 2 所述的有机发光装置,其中,至少发射部件中的所述黄绿色发射层内包含的黄绿色掺杂剂的峰值波长 $\lambda_{\text{最大}}$ 为 540nm ~ 550nm,并且所述黄绿色掺杂剂的半极大处全宽度 (FWHM) 为 70nm ~ 100nm。

有机发光装置和显示装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于 2014 年 3 月 27 日递交的韩国专利申请 10-2014-0036224 号的权利，通过援引将其并入本说明书中，如同其在此得到完全阐述。

技术领域

[0003] 本发明的实施方式涉及一种有机发光装置，更具体而言涉及一种发射白光的有机发光装置。

背景技术

[0004] 有机发光装置以如下结构提供：在用于注入电子的阴极和用于注入空穴的阳极之间形成发光层。当将在阴极中生成的电子和在阳极中生成的空穴注入发光层时，通过电子和空穴结合产生激子。然后，当激子从激发态降到基态时，有机发光装置发光。

[0005] 白色有机发光装置是发射白光的有机发光装置。在彼此互补的两个发光层的堆积结构中发射白光的情况中，当白光透射过滤光片时，由于各发光层峰值波长和滤光片的透射率的差别而可能难以实现高的色彩再现范围。例如，如果堆积蓝色发射层和黄色发射层来发射白光，则在蓝色波长区和黄色波长区中形成峰值波长。当此白光透射过红色滤光片、绿色滤光片和蓝色滤光片中的每一个时，红色或绿色波长区的透射相对于蓝色波长区的透射较低，由此造成低色彩再现范围和低发射效率。韩国专利申请 10-2009-0113752 号中公开了白色有机发光装置。

发明内容

[0006] 因此，本发明的实施方式涉及一种有机发光装置，所述装置基本避免了因相关技术的限制和缺点而导致的一个或多个问题。

[0007] 本发明的实施方式的一个方面涉及提供一种利于提高色彩再现范围和发射效率的有机发光装置。

[0008] 本发明的实施方式的额外优点和特征的一部分将在说明书的以下内容中阐述，还有一部分对于本领域技术人员而言在检验以下内容之后将是显而易见的，或可从本发明的实施方式的实施中学得。本发明的实施方式的目的和其他优点可通过此处的书面说明书及权利要求书和附图中所特别指出的结构而实现或获得。

[0009] 为实现各种优点并且根据本发明的意图，如本文所实施和概括描述的，提供了一种有机发光装置，其可包括：第一电极和第二电极；包含第一发射层的第一发射部件，所述第一发射部件设置在所述第一电极和第二电极之间，并且所述第一发射层具有包括蓝色发射层的至少两个发射层；包含第二发射层的第二发射部件，所述第二发射部件设置在所述第一发射部件和所述第二电极之间，并且所述第二发射层具有至少两个发射层，所述至少两个发射层包括用于发射波长长于蓝色发射层的光的发射层；以及包含第三发射层的第三发射部件，所述第三发射部件设置在所述第二发射部件和第二电极之间，并且所述第三发

射层具有包括蓝色发射层的至少两个发射层。

[0010] 在本发明的实施方式的另一方面中,提供了一种显示装置,其可包括:串联型白色有机发光二极管(OLED),其具有在两个电极之间的至少三个发射部件;具有至少两个发射层和附加层的多级发射层(EML)结构,其在所述串联型白色 OLED 的所述至少三个发射部件的每个中都实施;并且其中,基于考虑到所述串联型白色 OLED 总厚度的最佳光学谐振腔(optical cavity)特性,所述每个发射层被配置在特定位置上以使显示装置发射具有三峰值波长的白色。

[0011] 应当理解,本发明的实施方式的前述概括性描述和以下详细描述都是示例性和说明性的,用以提供对所要求保护的本发明的进一步说明。

附图说明

[0012] 包含附图以提供对本发明的实施方式的进一步理解,将其并入本申请并构成本申请的一部分,附图显示本发明的实施方式,并与说明书一起起到解释本发明的实施方式的原理的作用。附图中:

[0013] 图 1 是说明本发明实施方式的有机发光装置的截面图;

[0014] 图 2(A) 和 2(B) 是说明本发明实施方式的有机发光装置的第一发射部件的截面图;

[0015] 图 3(A) ~ 3(D) 是说明本发明实施方式的有机发光装置的第二发射部件的截面图;

[0016] 图 4(A) 和 4(B) 是说明本发明实施方式的有机发光装置的第三发射部件的截面图;

[0017] 图 5 是说明本发明的另一个实施方式的有机发光装置的截面图;

[0018] 图 6 图示了实施方式和比较例的有机发光装置的基于 BT709 的色度坐标。

[0019] 图 7 图示了实施方式和比较例的有机发光装置的基于 DCI-P3 的色度坐标。

具体实施方式

[0020] 下面将详细描述本发明的示例性实施方式,在附图中例示出了本发明的示例性实施方式的实例。尽可能在整个附图中用相同的附图标记代表相同或类似部分。

[0021] 将通过在下文参照附图描述的实施方式来阐明本发明的优点和特征以及其实施方法。然而,本发明可以以不同形式实施,并且不应被理解为限于本文中提及的实施方式。相较而言,提供这些实施方式以使得本公开充分和完整,并且将本发明的范围完整地传达给本领域技术人员。此外,本发明仅由权利要求的范围限定。

[0022] 用于描述本发明实施方式的在附图中公开的形状、尺寸、比例、角度和数量仅是实例,因而本发明不限于图示的细节。全文中相似的附图标记指示相似的组件。在下面的描述中,当对相关已知功能或配置的详细描述被确定为会不必要地模糊本发明的重点时,将省略此详细描述。在使用本说明书中描述的“包括”、“具有”和“包含”的情况中,可添加另一部分,除非使用了“仅~”。单数形式的术语可包括复数形式,除非另有说明。

[0023] 在解读要素时,尽管没有明确的描述,但所述要素被解读为包含误差范围。

[0024] 在本发明实施方式的描述中,当将结构(例如,电极、线、接线、层或接触)描述为

形成在另一结构的上部 / 下部或在其他结构上 / 下时, 此描述应被理解为包括所述结构彼此接触的情况, 以及在其间设置第三结构的情况。

[0025] 在描述时间关系时, 例如, 当将时间顺序描述为“在……之后”、“随后~”、“接下来~”和“在……之前”时, 可包括不连续的情况, 除非使用了“刚刚”或“直接”。

[0026] 应理解的是, 尽管可在本文中使用“第一”、“第二”等术语来描述各种组件, 这些组件不应受这些术语的限制。这些术语仅用于将一个组件与另一组件区分开。例如, 在不偏离本发明的范围的情况下, 第一组件可称作第二组件, 类似地, 第二组件可称作第一组件。

[0027] 本领域技术人员可充分理解, 本发明的各种实施方式的特征可彼此部分或全部结合或组合, 并可彼此进行各种交互操作并在技术上得到驱动。本发明的实施方式可彼此独立地执行, 或者可以以相互依赖的关系共同执行。

[0028] 下文中, 将参照附图详细描述本发明实施方式的有机发光装置。

[0029] 图 1 是说明本发明实施方式的有机发光装置的截面图。

[0030] 如图 1 所示, 本发明实施方式的有机发光装置可包括第一电极 10、第二电极 20、第一发射部件 100、第二发射部件 200、第三发射部件 300、第一电荷生成层 410 和第二电荷生成层 420。

[0031] 第一电极 10 可作为阳极起作用。第一电极 10 可以由具有高电导率和高逸出功的透明材料 (例如氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO)、 SnO_2 和 ZnO 等) 形成, 但不限于这些材料。

[0032] 第二电极 20 可作为阴极起作用。第二电极 20 可由具有低逸出功的金属材料 (例如铝 (Al)、银 (Ag)、镁 (Mg)、锂 (Li) 和钙 (Ca) 等) 形成, 但不限于这些材料。另外, 第二电极 20 可由诸如氧化铟锡 (ITO) 或氧化铟锌 (IZO) 等透明材料形成, 或者由堆积的包含金属和透明导电材料的多个层形成。

[0033] 发射第一颜色光的第一发射部件 100 设置在第一电极 10 上。为此, 第一发射部件 100 可包括空穴注入层 (HIL) 110、第一空穴输送层 (HTL) 130、第一发射层 (EML) 150 和第一电子输送层 (ETL) 170。

[0034] 空穴注入层 (HIL) 110 设置在第一电极 10 上。空穴注入层 (HIL) 110 可由 MTDATA (4, 4', 4''-三 (3-甲基苯基苯基氨基) 三苯基胺)、CuPc (酞菁铜) 和 PEDOT/PSS (聚 (3, 4-亚乙基二氧基噻吩)-聚苯乙烯磺酸) 等形成, 但不限于这些材料。

[0035] 第一空穴输送层 (HTL) 130 设置在空穴注入层 (HIL) 110 上。第一空穴输送层 (HTL) 130 可由 TPD (N, N'-二苯基-N, N'-双 (3-甲基苯基)-1, 1'-联苯-4, 4'-二胺) 和 NPB (N, N'-二 (萘-1-基)-N, N'-二苯基-联苯胺) 等形成, 但不限于这些材料。

[0036] 第一发射层 (EML) 150 设置在第一空穴输送层 (HTL) 130 上。第一发射层 (EML) 150 以至少两个发射层依次堆积的结构形成。特别而言, 第一发射层 (EML) 150 通过组合依次堆积的蓝色发射层 (B) 和波长长于蓝色发射层 (B) 波长的另一个发射层 (例如, 黄绿 (YG) 或红 (R) 色发射层) 而形成, 将在下文参照图 2(A) 和 2(B) 对其进行描述。

[0037] 第一电子输送层 (ETL) 170 设置在第一发射层 (EML) 150 上。第一电子输送层 (ETL) 170 可由噻二唑、三唑、邻菲咯啉、苯并噻唑和苯并噻唑等形成, 但不限于这些材料。

[0038] 发射第二颜色光的第二发射部件 200 设置在第一发射部件 100 上, 特别而言, 直接设置在第一电荷生成层 410 的上表面上。从第二发射部件 200 发射的第二颜色光不同于

从第一发射部件 100 发射的第一颜色光。为此,第二发射部件 200 可包括第二空穴输送层 (HTL) 230、第二发射层 (EML) 250 和第二电子输送层 (ETL) 270。

[0039] 第二空穴输送层 (HTL) 230 设置在第一发射部件 100 上,特别而言,直接设置在第一电荷生成层 410 的上表面上。第二空穴输送层 (HTL) 230 可由与第一空穴输送层 (HTL) 130 的材料相同的材料形成,但不必限于相同的材料。

[0040] 第二发射层 (EML) 250 设置在第二空穴输送层 (HTL) 230 上。第二发射层 (EML) 250 以发射波长长于蓝 (B) 色光波长的光的至少两个发射层依次堆积的结构形成。特别而言,第二发射层 (EML) 250 以绿 (G) 色发射层、黄绿 (YG) 色发射层和红 (R) 色发射层中至少两个发射层的堆积结构形成,将在下文参照图 3(A) ~ 3(D) 对其进行描述。

[0041] 第二电子输送层 (ETL) 270 设置在第二发射层 (EML) 250 上。第二电子输送层 (ETL) 270 可由与第一电子输送层 (ETL) 170 的材料相同的材料形成,但不必限于相同的材料。

[0042] 发射第三颜色光的第三发射部件 300 设置在第二发射部件 200 上,特别而言,直接设置在第二电荷生成层 420 的上表面上。从第三发射部件 300 发射的第三颜色光不同于从第二发射部件 200 发射的第二颜色光。为此,第三发射部件 300 可包括第三空穴输送层 (HTL) 330、第三发射层 (EML) 350、第三电子输送层 (ETL) 370 和电子注入层 (EIL) 390。

[0043] 第三空穴输送层 (HTL) 330 设置在第二发射部件 200 上,特别而言,直接设置在第二电荷生成层 420 的上表面上。第三空穴输送层 (HTL) 330 可由与第一空穴输送层 (HTL) 130 或第二空穴输送层 (HTL) 230 的材料相同的材料形成,但不必限于相同的材料。

[0044] 第三发射层 (EML) 350 设置在第三空穴输送层 (HTL) 330 上。第三发射层 (EML) 350 以发射波长彼此不同的光的至少两个发射层依次堆积的结构形成。特别而言,第三发射层 (EML) 350 通过组合依次堆积的蓝色发射层 (B) 和波长长于蓝色发射层 (B) 波长的另一个发射层 (例如,黄绿 (YG) 或红 (R) 色发射层) 而形成,将在下文参照图 4(A) 和 4(B) 对其进行描述。

[0045] 第三电子输送层 (ETL) 370 设置在第三发射层 (EML) 350 上。第三电子输送层 (ETL) 370 可由与第一电子输送层 (ETL) 170 或第二电子输送层 (ETL) 270 的材料相同的材料形成,但不必限于相同的材料。

[0046] 电子注入层 (EIL) 390 可由氟化锂 (LiF) 或羟基喹啉锂 (LiQ) 形成,但不限于这些材料。

[0047] 第一电荷生成层 (CGL) 410 设置在第一发射部件 100 和第二发射部件 200 之间,其中第一电荷生成层 (CGL) 410 调节第一发射部件 100 和第二发射部件 200 之间的电荷平衡。特别而言,第一电荷生成层 (CGL) 410 可包括与第一发射部件 100 相邻的 N 型第一电荷生成层 (N-CGL) 411 和与第二发射部件 200 相邻的 P 型第一电荷生成层 (P-CGL) 412。N 型第一电荷生成层 (N-CGL) 411 将电子注入第一发射部件 100,而 P 型第一电荷生成层 (P-CGL) 412 将空穴注入第二发射部件 200。

[0048] 第二电荷生成层 (CGL) 420 设置在第二发射部件 200 和第三发射部件 300 之间,其中第二电荷生成层 (CGL) 420 调节第二发射部件 200 和第三发射部件 300 之间的电荷平衡。特别而言,第二电荷生成层 (CGL) 420 可包括与第二发射部件 200 相邻的 N 型第二电荷生成层 (N-CGL) 421 和与第三发射部件 300 相邻的 P 型第二电荷生成层 (P-CGL) 422。N 型第二

电荷生成层 (N-CGL) 421 将电子注入第二发射部件 200, 而 P 型第二电荷生成层 (P-CGL) 422 将空穴注入第三发射部件 300。

[0049] N 型第一电荷生成层 (N-CGL) 411 和 N 型第二电荷生成层 (N-CGL) 421 可由掺杂有诸如 Li、Na、K 或 Cs 等碱金属或者掺杂有诸如 Mg、Sr、Ba 或 Ra 等碱土金属的有机层形成, 但不必限于这些材料。

[0050] P 型第一电荷生成层 (P-CGL) 412 和 P 型第二电荷生成层 (P-CGL) 422 可由包含 P 型掺杂剂的有机层形成, 但不限于这些材料。

[0051] 如上所述, 本发明实施方式的有机发光装置包括发射第一颜色光的第一发射部件 100、发射第二颜色光的第二发射部件 200 和发射第三颜色光的第三发射部件 300, 其显示以下效果。

[0052] 首先, 根据本发明的实施方式, 第一发射部件 100 中所含的第一发射层 (EML) 150 包括发射蓝 (B) 光的发射层, 并且第三发射部件 300 中所含的第三发射层 (EML) 350 也包括发射蓝 (B) 光的发射层, 由此从这两个发射部件发射相对低效率的蓝 (B) 光, 从而增强总发射效率。

[0053] 另外, 根据本发明的实施方式, 第一发射部件 100 中所含的第一发射层 (EML) 150、第二发射部件 200 中所含的第二发射层 (EML) 250 和第三发射部件 300 中所含的第三发射层 (EML) 350 分别由发射不同波长的光的至少两个发射层形成, 以便可以实现高色彩再现范围和高色纯度。这将在下文详细描述。当白光通过滤光片时, 仅具有特定波长的光 (例如, 红光、绿光或蓝光) 会透射过滤光片, 从而实现颜色。假定白光是通过将不同波长的光混合而制成。在此情况下, 如果由许多不同波长的光混合而成的白光透过滤光片, 其能够增加实现期望颜色的可能性, 从而实现高色彩再现范围和高色纯度。例如, 透过绿色滤光片的由红色、绿色和蓝色混合而成的白光的色彩再现范围和色纯度相对高于透过绿色滤光片的由蓝色和黄色混合而成的白光的色彩再现范围和色纯度。

[0054] 换言之, 根据本发明的实施方式, 第一发射部件 100、第二发射部件 200 和第三发射部件 300 分别包括至少两个发射层, 由此本发明实施方式的有机发光装置总共包括至少六个发射层。因此, 本发明实施方式的有机发光装置是有利的, 因为其能够实现高色彩再现范围和高色纯度。然而, 如果发射层的配置没有在包含至少两个发射层的每个发射部件的结构方面得到优化, 则难以实现高色彩再现范围和高色纯度。

[0055] 下文中, 将如下描述包含本发明实施方式的第一发射部件 100 至第三发射部件 300 的发射部件的结构, 其经优化以实现高色彩再现范围和高色纯度。

[0056] 图 2(A) 和 2(B) 是说明本发明实施方式的有机发光装置的第一发射部件 100 的截面图。

[0057] 如图 2(A) 和 2(B) 所示, 本发明实施方式的第一发射部件 100 可包括空穴注入层 (HIL) 110、第一空穴输送层 (HTL) 130、第一发射层 (EML) 150 和第一电子输送层 (ETL) 170。

[0058] 空穴注入层 (HIL) 110、第一空穴输送层 (HTL) 130 和第一电子输送层 (ETL) 170 与上文所述的那些相同, 其以相对浅色的线示出。

[0059] 第一发射层 (EML) 150 由发射波长彼此不同的光的两个发射层构成, 如图 2(A) 和 2(B) 所示, 为了便于解释, 其以相对深色的线示出。在下面的图 3(A) ~ 3(D) 以及图 4(A) 和 4(B) 中, 为了便于解释, 各发射层都以相对深色的线示出, 而其他组件以相对浅色的线

示出。

[0060] 如图 2(A) 所示,第一发射层 (EML) 150 可由蓝 (B) 色的第一发射层 (其被称为“蓝色第一发射层 B-EML”) 151 和红 (R) 色的第一发射层 (其被称为“红色第一发射层 R-EML”) 153 构成。蓝色第一发射层 (B-EML) 151 设置在真空穴输送层 (HTL) 130 上,而红色第一发射层 (R-EML) 153 设置在蓝色第一发射层 (B-EML) 151 上。

[0061] 如图 2(B) 所示,第一发射层 (EML) 150 可由蓝色第一发射层 (B-EML) 151 和黄绿色 (YG) 色的第一发射层 (其被称为“黄绿色第一发射层 YG-EML”) 155 构成。蓝色第一发射层 (B-EML) 151 设置在真空穴输送层 (HTL) 130 上,而黄绿色第一发射层 (YG-EML) 155 设置在蓝色第一发射层 (B-EML) 151 上。

[0062] 根据本发明的实施方式,第一发射层 (EML) 150 可包括蓝色第一发射层 (B-EML) 151 和红色第一发射层 (R-EML) 153,如图 2(A) 所示;或者可包括蓝色第一发射层 (B-EML) 151 和黄绿色第一发射层 (YG-EML) 155,如图 2(B) 所示,由此可以提高有机发光装置的色彩再现范围和色纯度。

[0063] 在上述图 2(A) 和 2(B) 中,蓝色第一发射层 (B-EML) 151 形成在真空穴输送层 (HTL) 130 的上表面上,红色第一发射层 (R-EML) 153 或黄绿色第一发射层 (YG-EML) 155 形成在蓝色第一发射层 (B-EML) 151 的上表面上,但不必限于此结构。即使红色第一发射层 (R-EML) 153 或黄绿色第一发射层 (YG-EML) 155 形成在真空穴输送层 (HTL) 130 的上表面上并且蓝色第一发射层 (B-EML) 151 形成在红色第一发射层 (R-EML) 153 或黄绿色第一发射层 (YG-EML) 155 的上表面上,也可以提高有机发光装置的色彩再现范围和色纯度。

[0064] 然而,如图 2(A) 和 2(B) 所示,当蓝色第一发射层 (B-EML) 151 形成在真空穴输送层 (HTL) 130 的上表面上并且红色第一发射层 (R-EML) 153 或黄绿色第一发射层 (YG-EML) 155 形成在蓝色第一发射层 (B-EML) 151 的上表面上时,连同高色彩再现范围和色纯度一起可额外获得下述效果。

[0065] 根据本发明的实施方式,由于最邻近第一电极 10 (其作为阳极起作用) 放置的第一发射部件 100 包含蓝色第一发射层 (B-EML) 151,其可以提高蓝 (B) 色发射材料的发射效率,所述发射材料包括发射效率低于磷光材料的荧光材料。

[0066] 根据本发明的实施方式,蓝色第一发射层 (B-EML) 151 更靠近第一电极 10 放置,而红色第一发射层 (R-EML) 153 或黄绿色第一发射层 (YG-EML) 155 相对远离第一电极 10 放置,由此可以在不增加装置厚度的情况下改进微腔特性,并提高有机发光装置的亮度。根据微腔特性,通过从发射层发射的光的重复性反射和再反射,产生了相长干涉,从而增强向外耦合 (outcoupling) 效率。

[0067] 根据本发明的实施方式,并不在蓝色第一发射层 (B-EML) 151 上形成绿色发射层,而是在蓝色第一发射层 (B-EML) 151 上形成红色第一发射层 (R-EML) 153,如图 2(A) 所示,或者在蓝色第一发射层 (B-EML) 151 上形成黄绿色第一发射层 (YG-EML) 155,如图 2(B) 所示,由此可以防止蓝色第一发射层 (B-EML) 151 的发射效率降低。将对此进行详细描述。考虑到两个电极之间产生的微腔效应,如果波长范围彼此非常相似的两个发射层彼此相邻地形成,则这两个发射层的微腔距离会彼此非常相似,由此在所述两个发射层之间容易发生能量传递,从而造成降低所述两个发射层的至少一个的发射效率的问题。换言之,当使蓝 (B) 色发射层和绿 (G) 色发射层彼此接触时,蓝 (B) 色波长范围的微腔距离与绿 (G) 色波长范

围的微腔距离非常相似,由此可降低蓝(B)色和绿(G)色中至少一个的发射效率。

[0068] 因此,在本发明的实施方式的情况中,将红色第一发射层(R-EML)153或黄绿色第一发射层(YG-EML)155形成在蓝色第一发射层(B-EML)151上。

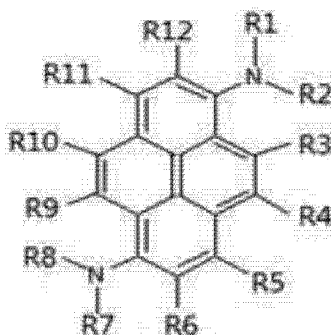
[0069] 为了提高色纯度,需要优化构成蓝色第一发射层(B-EML)151、红色第一发射层(R-EML)153和黄绿色第一发射层(YG-EML)155的发射掺杂剂的发射特性。

[0070] 根据本发明的实施方式,优选地,构成蓝色第一发射层(B-EML)151的蓝(B)色掺杂剂具有小于456nm的峰值波长($\lambda_{\text{最大}}$),并具其半极大处全宽度(FWHM)为30nm~40nm。

[0071] 具有上述峰值波长($\lambda_{\text{最大}}$)范围和上述半极大处全宽度(FWHM)范围的蓝色掺杂剂(B)可由蓝(B)色荧光材料芘类化合物形成,更具体而言,由取代有芳基胺类化合物的芘类化合物形成,但不必限于此化合物。例如,芘类化合物可由下述化学式1表示的化合物形成,但不必限于此化合物。

[0072] [化学式1]

[0073]



[0074] 在上面的化学式1中,“R1”至“R12”分别可选自如下基团:氢、氘、青蓝(cyanine)基团、卤素基团、经取代或未经取代的C1~C20烷基、经取代或未经取代的C1~C20烷氧基、经取代或未经取代的C1~C20甲硅烷基、经取代或未经取代的C6~C30芳基、经取代或未经取代的C6~C30杂芳基、经取代或未经取代的C3~C30环烷基、经取代或未经取代的C6~C20芳氧基、经取代或未经取代的C12~C40芳基氨基以及经取代或未经取代的C1~C20烷基氨基。

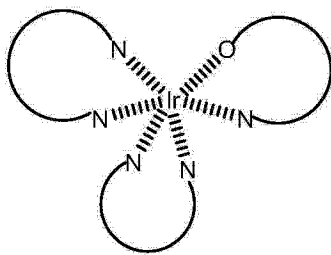
[0075] 另外,优选地,构成红色第一发射层(R-EML)153的红色掺杂剂(R)的峰值波长($\lambda_{\text{最大}}$)为620nm~630nm,并且半极大处全宽度(FWHM)为50nm~60nm。

[0076] 另外,优选地,构成黄绿色第一发射层(YG-EML)155的黄绿色掺杂剂(YG)的峰值波长($\lambda_{\text{最大}}$)为540nm~550nm,并且半极大处全宽度(FWHM)为70nm~100nm。

[0077] 具有上述峰值波长($\lambda_{\text{最大}}$)范围和上述半极大处全宽度(FWHM)范围的红色掺杂剂(R)和黄绿色掺杂剂(YG)可由铱类化合物形成,但不限于此化合物。例如,铱类化合物可包含N-N、N-O、N-C和O-O键。更详细地,铱类化合物可包括由下述化学式2~7表示的化合物,但不限于这些化合物。

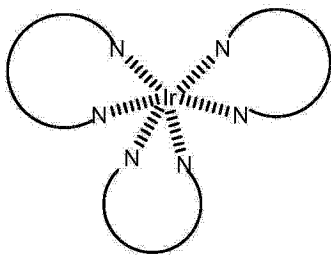
[0078] [化学式2]

[0079]



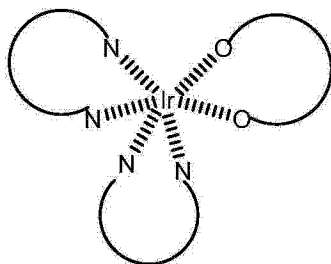
[0080] [化学式 3]

[0081]



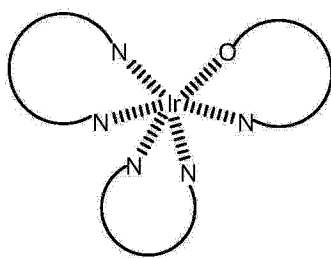
[0082] [化学式 4]

[0083]



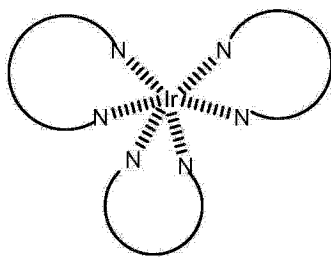
[0084] [化学式 5]

[0085]



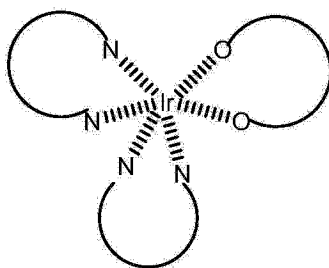
[0086] [化学式 6]

[0087]



[0088] [化学式 7]

[0089]



[0090] 当蓝 (B)、红 (R) 和黄绿 (YG) 色掺杂剂各自的峰值波长 ($\lambda_{\text{最大}}$) 范围和半极大处全宽度 (FWHM) 范围在上述范围内时,可以使不必要的发射范围最小化,并且使对邻近波长范围的影响最小化。

[0091] 图 3(A) ~ 3(D) 是说明本发明实施方式的有机发光装置的第二发射部件 200 的截面图。

[0092] 如图 3(A) ~ 3(D) 所示,本发明实施方式的第二发射部件 200 包括第二空穴输送层 (HTL) 230、第二发射层 (EML) 250 和第二电子输送层 (ETL) 270。

[0093] 第二空穴输送层 (HTL) 230 和第二电子输送层 (ETL) 270 与上文所述的那些相同。第二发射层 (EML) 250 可由发射不同波长的光的两个或三个发射层构成。

[0094] 如图 3(A) 所示,第二发射层 (EML) 250 可由黄绿 (YG) 色的第二发射层 (其被称为“黄绿色第二发射层 YG-EML”) 255 和绿 (G) 色的第二发射层 (其被称为“绿色第二发射层 G-EML”) 257 构成。

[0095] 黄绿色第二发射层 (YG-EML) 255 设置在第二空穴输送层 (HTL) 230 上,而绿色第二发射层 (G-EML) 257 设置在黄绿色第二发射层 (YG-EML) 255 上。

[0096] 如图 3(B) 所示,第二发射层 (EML) 250 可由红 (R) 色的第二发射层 (其被称为“红色第二发射层 R-EML”) 253 和黄绿色第二发射层 (YG-EML) 255 构成。

[0097] 红色第二发射层 (R-EML) 253 设置在第二空穴输送层 (HTL) 230 上,而黄绿色第二发射层 (YG-EML) 255 设置在红色第二发射层 (R-EML) 253 上。

[0098] 如图 3(C) 所示,第二发射层 (EML) 250 可由红色第二发射层 (R-EML) 253 和绿色第二发射层 (G-EML) 257 构成。

[0099] 红色第二发射层 (R-EML) 253 设置在第二空穴输送层 (HTL) 230 上,而绿色第二发射层 (G-EML) 257 设置在红色第二发射层 (R-EML) 253 上。

[0100] 如图 3(D) 所示,第二发射层 (EML) 250 可由红色第二发射层 (R-EML) 253、黄绿色第二发射层 (YG-EML) 255 和绿色第二发射层 (G-EML) 257 构成。

[0101] 红色第二发射层 (R-EML) 253 设置在空穴输送层 (HTL) 230 上,黄绿色第二发射层 (YG-EML) 255 设置在红色第二发射层 (R-EML) 253 上,绿色第二发射层 (G-EML) 257 设置在黄绿色第二发射层 (YG-EML) 255 上。

[0102] 根据本发明的实施方式,介于两个发射部件 100 和 300 之间的第二发射部件 200 包括两个或三个发射层,并且第二发射部件 200 中所含的每个发射层都发射波长长于蓝 (B) 色光的光,由此可以提高发射白光的有机发光装置的色彩再现范围和色纯度。

[0103] 在图 3(A) ~ 3(D) 所示的两个或三个发射层中,发射相对长波长的光的发射层的位置比发射相对短波长的光的发射层更靠近第二空穴输送层 (HTL) 230 或第一电极 (参见图 1 的“10”),但也不是必须如此。即便发射相对长波长的光的发射层的位置相比于发射

相对短波长的光的发射层相对远离第二空穴输送层 (HTL) 230 或第一电极 (参见图 1 的“10”), 也可以提高发射白光的有机发光装置的色彩再现范围和色纯度。

[0104] 然而, 当发射相对长波长的光的发射层的位置比发射相对短波长的光的发射层更靠近第二空穴输送层 (HTL) 230 或第一电极 (参见图 1 的“10”) 时, 如图 3(A) ~ 3(D) 所示, 可以更多地增强微腔特性, 并且可以提高有机发光装置的亮度。

[0105] 为了提高色纯度, 需要优化构成红色第二发射层 (R-EML) 253、黄绿色第二发射层 (YG-EML) 255 和绿色第二发射层 (G-EML) 257 的发射掺杂剂的发射特性。

[0106] 与上述构成红色第一发射层 (R-EML) 153 的红色掺杂剂 (R) 一样, 优选地, 构成红色第二发射层 (R-EML) 253 的红色掺杂剂 (R) 的峰值波长 ($\lambda_{\text{最大}}$) 为 620nm ~ 630nm, 并且半极大处全宽度 (FWHM) 为 50nm ~ 60nm。

[0107] 另外, 优选地, 与上述构成黄绿色第一发射层 (YG-EML) 155 的黄绿色掺杂剂 (YG) 一样, 优选地, 构成黄绿色第二发射层 (YG-EML) 255 的黄绿色掺杂剂 (YG) 的峰值波长 ($\lambda_{\text{最大}}$) 为 540nm ~ 550nm, 并且半极大处全宽度 (FWHM) 为 70nm ~ 100nm。

[0108] 另外, 优选地, 构成绿色第二发射层 (G-EML) 257 的绿色掺杂剂 (G) 的峰值波长 ($\lambda_{\text{最大}}$) 为 515nm ~ 535nm, 并且半极大处全宽度 (FWHM) 70nm ~ 80nm。

[0109] 具有上述峰值波长 ($\lambda_{\text{最大}}$) 范围和上述半极大处全宽度 (FWHM) 范围的红色掺杂剂 (R)、黄绿色掺杂剂 (YG) 和绿色掺杂剂 (G) 可由铱类化合物形成, 但不限于此化合物。例如, 铱类化合物可包含 N-N、N-O、N-C 和 O-O 键。更详细地, 铱类化合物可包括由上述化学式 2 ~ 7 表示的化合物, 但不限于这些化合物。

[0110] 图 4(A) 和 4(B) 是说明本发明实施方式的有机发光装置的第三发射部件 300 的截面图。

[0111] 如图 4(A) 和 4(B) 所示, 本发明实施方式的第三发射部件 300 可以包括第三空穴输送层 (HTL) 330、第三发射层 (EML) 350、第三电子输送层 (ETL) 370 和电子注入层 (EIL) 390。

[0112] 第三空穴输送层 (HTL) 330、第三电子输送层 (ETL) 370 和电子注入层 (EIL) 390 与上文所述的那些相同。第三发射层 (EML) 350 可由发射不同波长的光的两个发射层构成。

[0113] 如图 4(A) 所示, 第三发射层 (EML) 350 可由红 (R) 色的第三发射层 (其被称为“红色第三发射层 R-EML”) 353 和蓝 (G) 色的第三发射层 (其被称为“蓝色第三发射层 B-EML”) 351 构成。

[0114] 红色第三发射层 (R-EML) 353 设置在第三空穴输送层 (HTL) 330 上, 蓝色第三发射层 (B-EML) 351 设置在红色第三发射层 (R-EML) 353 上。

[0115] 如图 4(B) 所示, 第三发射层 (EML) 350 可由黄绿色 (YG) 色的第三发射层 (其被称为“黄绿色第三发射层 YG-EML”) 355 和蓝色第三发射层 (B-EML) 351 构成。

[0116] 黄绿色第三发射层 (YG-EML) 355 设置在第三空穴输送层 (HTL) 330 上, 蓝色第三发射层 (B-EML) 351 设置在黄绿色第三发射层 (YG-EML) 355 上。

[0117] 根据本发明的实施方式, 第三发射层 (EML) 350 可包括蓝色第三发射层 (B-EML) 351 和红色第三发射层 (R-EML) 353, 如图 4(A) 所示; 或者可包括蓝色第三发射层 (B-EML) 351 和黄绿色第三发射层 (YG-EML) 355, 如图 4(B) 所示; 由此能够提高有机发光装置的色彩再现范围和色纯度。

[0118] 在图 4(A) 和 4(B) 中, 红色第三发射层 (R-EML) 353 或黄绿色第三发射层 (YG-EML) 355 形成在第三空穴输送层 (HTL) 330 的上表面上, 而蓝色第三发射层 (B-EML) 351 形成在红色第三发射层 (R-EML) 353 或黄绿色第三发射层 (YG-EML) 355 的上表面上, 但不限于此结构。即使蓝色第三发射层 (B-EML) 351 形成在第三空穴输送层 (HTL) 330 的上表面上并且红色第三发射层 (R-EML) 353 或黄绿色第三发射层 (YG-EML) 355 形成在蓝色第三发射层 (B-EML) 351 的上表面上, 也可以提高有机发光装置的色彩再现范围和色纯度。

[0119] 然而, 如图 4(A) 和 4(B) 所示, 当红色第三发射层 (R-EML) 353 或黄绿色第三发射层 (YG-EML) 355 形成在第三空穴输送层 (HTL) 330 的上表面上并且蓝色第三发射层 (B-EML) 351 形成在红色第三发射层 (R-EML) 353 或黄绿色第三发射层 (YG-EML) 355 的上表面上时, 连同高色彩再现范围和色纯度一起可额外获得下述效果。

[0120] 根据本发明的实施方式, 最邻近第二电极 (参见图 3 的“20”) 放置的第三发射部件 300 包含蓝色第三发射层 (B-EML) 351, 其可以提高蓝 (B) 色发射材料的发射效率, 所述发射材料包括发射效率低于磷光材料的荧光材料。

[0121] 根据本发明的实施方式, 由于蓝色第三发射层 (B-EML) 351 更靠近第二电极 20 放置, 可以在不增加装置厚度的情况下改进微腔特性, 并且提高有机发光装置的亮度。

[0122] 根据本发明的实施方式, 与上述第一发射部件 100 的方式一样, 第三发射层 350 以蓝色第三发射层 (B-EML) 351 和红色第三发射层 (R-EML) 353 的组合结构或以蓝色第三发射层 (B-EML) 351 和黄绿色第三发射层 (YG-EML) 355 的组合结构形成, 由此可以防止发射效率的降低。

[0123] 为了提高色纯度, 需要优化构成蓝色第三发射层 (B-EML) 351、红色第三发射层 (R-EML) 353 和黄绿色第三发射层 (YG-EML) 355 的发射掺杂剂的发射特性。优选地, 每种颜色发射层的发射掺杂剂具有与上述第一发射部件 100 和第二发射部件 200 中相同的峰值波长 ($\lambda_{\text{最大}}$) 范围和半极大处全宽度 (FWHM) 范围。

[0124] 当通过将各种波长的光混合制成白光时, 可以提高色彩再现范围和色纯度。在这方面, 优选地, 如果第一发射部件 100 和第三发射部件 300 中包含黄绿 (YG) 色发射层, 则第二发射部件 200 中包含红 (R) 色发射层。优选地, 如果第一发射部件 100 和第三发射部件 300 中包含红 (R) 色发射层, 则第二发射部件 200 中包含绿 (G) 色发射层和黄绿 (YG) 色发射层。

[0125] 图 5 是说明本发明的另一个实施方式的有机发光装置的截面图。图 5 所示的有机发光装置是通过改变图 1 所示的第一电荷生成层 410 和第二电荷生成层 420 的结构而形成的, 由此在图 5 所示的有机发光装置中减少了第一发射部件 100、第二发射部件 200 和第三发射部件 300 的每一个中所堆积的有机层的数量。

[0126] 如图 5 所示, 本发明的另一个实施方式的有机发光装置可以包括第一电极 10、第二电极 20、第一发射部件 100、第二发射部件 200、第三发射部件 300、第一电荷生成层 410 和第二电荷生成层 420。

[0127] 与本发明上述实施方式同样地, 第一电极 10 可作为阳极起作用, 并且第二电极 20 可作为阴极起作用。另外, 第一电极 10 和第二电极 20 可由与本发明上述实施方式的那些材料相同的材料形成。

[0128] 发射第一颜色光的第一发射部件 100 设置在第一电极 10 上。第一发射部件 100

可包括空穴注入层 (HIL) 110、第一空穴输送层 (HTL) 130 和第一发射层 (EML) 150。除了移除了第一电子输送层 (ETL) 170 外,图 5 的第一发射部件 100 与图 1 的第一发射部件 100 相同。因此,第一发射层 (EML) 150 可进行各种改变,如上述图 2(A) 和 2(B) 中所示。

[0129] 根据本发明的另一个实施方式,从第一发射部件 100 中移除了第一电子输送层 (ETL) 170,由此与图 1 所示第一发射部件 100 的堆积过程相比,图 5 所示第一发射部件 100 的堆积过程相对简化。同时,第一电子输送层 170 的功能由第一电荷生成层 410 来执行,其将在后面进行描述。

[0130] 发射第二颜色光的第二发射部件 200 设置在第一发射部件 100 上,特别而言,直接设置在第一电荷生成层 410 的上表面上。第二发射部件 200 包括第二发射层 (EML) 250。除了移除了第二空穴输送层 (HTL) 230 和第二电子输送层 (ETL) 270 外,图 5 的第二发射部件 200 与图 1 的第二发射部件 200 相同。因此,第二发射层 (EML) 250 可进行各种改变,如上述图 3(A) ~ 3(D) 中所示。

[0131] 根据本发明的另一个实施方式,从第二发射部件 200 中移除了第二空穴输送层 (HTL) 230 和第二电子输送层 (ETL) 270,由此与图 1 所示第二发射部件 200 的堆积过程相比,图 5 所示第二发射部件 200 的堆积过程相对简化。同时,第二空穴输送层 (HTL) 230 和第二电子输送层 (ETL) 270 的功能由第一电荷生成层 410 和第二电荷生成层 420 来执行,其将在后面进行描述。

[0132] 发射第三颜色光的第三发射部件 300 设置在第二发射部件 200 上,特别而言,直接设置在第二电荷生成层 420 的上表面上。第三发射部件 300 包括第三发射层 (EML) 350、第三电子输送层 (ETL) 370 和电子注入层 (EIL) 390。除了移除了第三空穴输送层 (HTL) 330 外,图 5 的第三发射部件 300 与图 1 的第三发射部件 300 相同。因此,第三发射层 (EML) 350 可进行各种改变,如上述图 4(A) 和 4(B) 中所示。

[0133] 根据本发明的另一个实施方式,从第三发射部件 300 中移除了第三空穴输送层 (HTL) 330,由此与图 1 所示第三发射部件 300 的堆积过程相比,图 5 所示第三发射部件 300 的堆积过程相对简化。同时,第三空穴输送层 (HTL) 330 的功能由第二电荷生成层 420 来执行,其将在后面进行描述。

[0134] 第一电荷生成层 (CGL) 410 设置在第一发射部件 100 和第二发射部件 200 之间。第一电荷生成层 (CGL) 410 包括与第一发射部件 100 相邻的 N 型第一电荷生成层 (N-CGL) 411 和与第二发射部件 200 相邻的 P 型第一电荷生成层 (P-CGL) 412。

[0135] N 型第一电荷生成层 (N-CGL) 411 可包括主体材料的 N 型第一非掺杂层 411a,以及由主体材料和掺杂剂材料的组合形成的 N 型第一掺杂层 411b。

[0136] N 型第一非掺杂层 411a 设置在第一发射部件 100 的第一发射层 (EML) 150 上,特别而言,直接设置在第一发射层 (EML) 150 的上表面上。换言之,N 型第一非掺杂层 411a 与第一发射层 (EML) 150 接触。N 型第一掺杂层 411b 设置在 N 型第一非掺杂层 411a 上,特别而言,直接设置在 N 型第一非掺杂层 411a 的上表面上。

[0137] N 型第一非掺杂层 411a 由具有电子输送能力的主体材料形成,由此 N 型第一非掺杂层 411a 将电子输送至第一发射部件 100 的第一发射层 (EML) 150。在这方面,可以从第一发射部件 100 中移除第一电子输送层 (ETL) 170。因此,当从第一发射部件 100 中移除第一电子输送层 (ETL) 170 时,N 型第一非掺杂层 411a 被直接设置在第一发射层 (EML) 150 的上

表面上。

[0138] N 型第一掺杂层 411b 由 N 型第一非掺杂层 411a 中所含的主体材料和 N 型掺杂剂材料的组合形成,由此 N 型第一掺杂层 411b 将电子注入第一发射部件 100。N 型掺杂剂材料可以为诸如 Li、Na、K 或 Cs 等碱金属,或者是诸如 Mg、Sr、Ba 或 Ra 等碱土金属。

[0139] 根据本发明的实施方式,N 型第一电荷生成层 (N-CGL) 411 由包含相同主体材料的 N 型第一非掺杂层 411a 和 N 型第一掺杂层 411b 的组合形成。首先通过堆积主体材料而形成 N 型第一非掺杂层 411a,然后通过对相同主体材料额外供应 N 型掺杂剂而形成 N 型第一掺杂层 411b,由此通过连续过程形成 N 型第一电荷生成层 (N-CGL) 411。

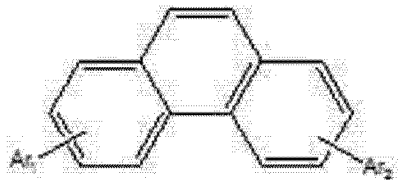
[0140] 构成 N 型第一电荷生成层 (N-CGL) 411 的主体材料可由具有电子输送能力的有机材料形成,优选地,由电子迁移率大于 $1 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{s}$ 的有机材料形成。

[0141] 优选地,构成 N 型第一电荷生成层 (N-CGL) 411 的主体材料易于将电子输送至第一发射部件 100,并且防止空穴从第一发射部件 100 移动至第二发射部件 200。为了实现电子的易输送以及防止空穴移动,优选的是主体材料具有 -3.1eV 和 -2.7eV 之间的 LUMO (最低未占分子轨道) 能级,并具有 -6.2eV 和 -5.8eV 之间的 HOMO (最高占据分子轨道) 能级。另外,优选地,N 型第一电荷生成层 (N-CGL) 411 的主体材料的三线态能隙大于 2.5eV 。

[0142] 具有上述性质的 N 型第一电荷生成层 (N-CGL) 411 的主体材料可由杂芳基类化合物或吡啶基类衍生物形成,但不限于这些材料。例如,N 型第一电荷生成层 (N-CGL) 411 的主体材料可以是联吡啶或邻菲咯啉。另外,杂芳基类化合物可由下述化学式 8 所示的含氮化合物形成,但不必限于此化合物。

[0143] [化学式 8]

[0144]



[0145] 在上述化学式 8 中,“Ar”是芳基类化合物。

[0146] P 型第一电荷生成层 (P-CGL) 412 包括由主体材料和掺杂剂材料的组合形成的 P 型第一掺杂层 412a,以及所述主体材料的 P 型第一非掺杂层 412b。

[0147] P 型第一掺杂层 412a 设置在 N 型第一电荷生成层 (N-CGL) 411 上,特别而言,直接设置在 N 型第一电荷生成层 (N-CGL) 411 的上表面上。P 型第一非掺杂层 412b 设置在 P 型第一掺杂层 412a 上,特别而言,直接设置在 P 型第一掺杂层 412a 的上表面上。P 型第一非掺杂层 412b 与第二发射层 (EML) 250 接触。

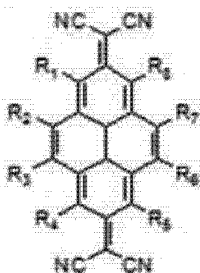
[0148] P 型第一非掺杂层 412b 由具有空穴输送能力的主体材料形成,由此 P 型第一非掺杂层 412b 将空穴输送至第二发射部件 200 的第二发射层 (EML) 250。在这方面,可以从第二发射部件 200 移除第二空穴输送层 (HTL) 230。因此,当从第二发射部件 200 中移除第二空穴输送层 (HTL) 230 时,P 型第一非掺杂层 412b 直接形成在第二发射层 (EML) 250 的下表面上。

[0149] P 型第一掺杂层 412a 是通过将 P 型掺杂剂材料包含在 P 型第一非掺杂层 412b 的主体材料中而形成的,从而将空穴注入第二发射部件 200。P 型掺杂剂材料可以是诸如 Mo

或 As 等金属的氧化物,或者是由下述化学式 9 ~ 11 表示的有机化合物,但不必限于这些材料。

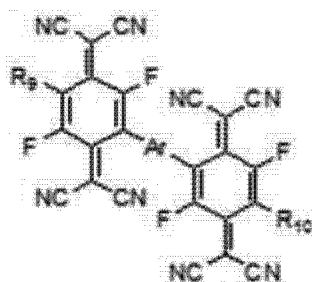
[0150] [化学式 9]

[0151]



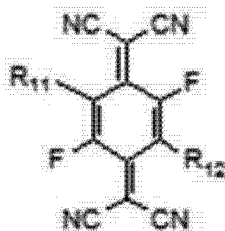
[0152] [化学式 10]

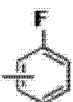
[0153]



[0154] [化学式 11]

[0155]



[0156] 在上述化学式 9 ~ 11 中,“R₁”至“R₁₂”可选自以下基团:氢、氘、CF₃、、

[0157]



[0158] 根据本发明的实施方式, P 型第一电荷生成层 (N-CGL) 412 由包含相同主体材料的 P 型第一掺杂层 412a 和 P 型第一非掺杂层 412b 的组合构成。因此,通过堆积主体材料和 P 型掺杂剂材料而形成 P 型第一掺杂层 412a,随后通过堆积不含 P 型掺杂剂材料的相同主体材料而形成 P 型第一非掺杂层 412b,由此通过连续过程形成 P 型第一电荷生成层 (P-CGL) 412。

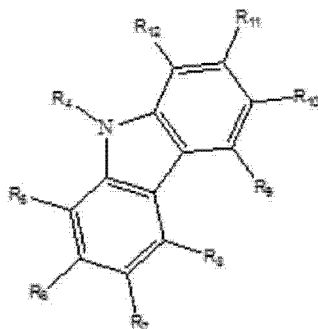
[0159] P 型第一电荷生成层 (P-CGL) 412 的主体材料可由具有空穴输送能力的有机材料形成,优选地,由空穴迁移率等于或大于 $5 \times 10^{-3} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{s}$ 的有机材料形成。

[0160] 优选地, P 型第一电荷生成层 (P-CGL) 412 的主体材料易于将空穴输送至第二发射部件 200, 并且防止电子从第二发射部件 200 移动至第一发射部件 100。为了实现空穴的易输送并防止电子的移动, 优选的是主体材料具有 -2.6eV 和 -2.0eV 之间的 LUMO (最低未占分子轨道) 能级, 并具有 -5.8eV 和 -5.2eV 之间的 HOMO (最高占据分子轨道) 能级。另外, 优选地, P 型第一电荷生成层 (P-CGL) 412 的主体材料的三线态能隙大于 2.8eV 。

[0161] 具有上述性质的 P 型第一电荷生成层 (P-CGL) 412 的主体材料可由卟啉衍生物或芳基胺类化合物形成, 但不限于这些材料。例如, 卟啉衍生物可由下述化学式 12 所示的化合物形成, 但不必限于此化合物。

[0162] [化学式 12]

[0163]



[0164] 在上面的化学式 12 中, “ R_1 ”至“ R_{12} ”各自可选自如下基团: 氢、氘、青蓝基团、卤素基团、经取代或未经取代的 $C1 \sim C20$ 烷基、经取代或未经取代的 $C1 \sim C20$ 烷氧基、经取代或未经取代的 $C1 \sim C20$ 甲硅烷基、经取代或未经取代的 $C6 \sim C30$ 芳基、经取代或未经取代的 $C6 \sim C30$ 杂芳基、经取代或未经取代的 $C3 \sim C30$ 环烷基、经取代或未经取代的 $C6 \sim C20$ 芳氧基、经取代或未经取代的 $C12 \sim C40$ 芳基氨基以及经取代或未经取代的 $C1 \sim C20$ 烷基氨基。

[0165] 第二电荷生成层 (CGL) 420 设置在第二发射部件 200 和第三发射部件 300 之间。第二电荷生成层 (CGL) 420 包括与第二发射部件 200 相邻的 N 型第二电荷生成层 (N-CGL) 421 和与第三发射部件 300 相邻的 P 型第二电荷生成层 (P-CGL) 422。

[0166] 与上述 N 型第一电荷生成层 (N-CGL) 411 的方式一样, N 型第二电荷生成层 (N-CGL) 421 可包括具有电子输送能力的主体材料的 N 型第二非掺杂层 421a, 以及由相同主体材料和掺杂剂材料的组合形成的 N 型第二掺杂层 421b。

[0167] N 型第二非掺杂层 421a 与上述 N 型第一非掺杂层 411a 相同, 而 N 型第二掺杂层 421b 与上述 N 型第一掺杂层 411b 相同, 由此将省略重复性解释。

[0168] 与上述 P 型第一电荷生成层 (P-CGL) 412 的方式一样, P 型第二电荷生成层 (P-CGL) 422 可包括由具有空穴输送能力的主体材料和掺杂剂材料的组合形成的 P 型第二掺杂层 422a, 以及相同主体材料的 P 型第二非掺杂层 422b。

[0169] P 型第二掺杂层 422a 与上述 P 型第一掺杂层 412a 相同, 而 P 型第二非掺杂层 422b 与上述 P 型第一非掺杂层 412b 相同, 由此将省略重复性解释。

[0170] 图 6 和 7 显示了实施方式和比较例的有机发光装置的色度坐标, 其中图 6 显示基于 BT709 的色度坐标, 而图 7 显示基于 DCI-P3 的色度坐标。

[0171] 图 6 和 7 显示了包括如下表 1 所示的第一发射部件 100 的第一发射层 150、第二发

射部件 200 的第二发射层 250 和第三发射部件 300 的第三发射层 350 的本发明实施方式、比较例 1 和比较例 2 的色度坐标。

[0172] 表 1

[0173]

	实施方式	比较例 1	比较例 2
第一发射部件 100 的第一发射层 150	R-EML(153) B-EML(151)	R-EML(153) B-EML(151)	B-EML(151)
第二发射部件 200 的第二发射层 250	G-EML(257) YG-EML(255)	YG-EML(255)	YG-EML(255)
第三发射部件 300 的第三发射层 350	B-EML(351) R-EML(353)	B-EML(351) R-EML(353)	B-EML(351) R-EML(353)

[0174] 更详细地,本发明实施方式的有机发光装置包括图 2(A) 所示的第一发射部件 100、图 3(A) 所示的第二发射部件 200 和图 4(A) 所示的第三发射部件 300。通过在本发明实施方式的有机发光装置中设置具有单发射层的黄绿色发射层 (YG-EML) 255 的第二发射部件 200,获得了比较例 1 所述的有机发光装置。通过在本发明实施方式所述的有机发光装置中设置具有单发射层的蓝色发射层 (B-EML) 151 的第一发射部件 100 和具有单发射层的黄绿色发射层 (YG-EML) 255 的第二发射部件 200,获得比较例 2 所述的有机发光装置。

[0175] 如图 6 所示,本发明的实施方式显示出了 132.2% 的基于 BT709 的色彩再现范围,比较例 1 显示出了 123.0% 的基于 BT709 的色彩再现范围,比较例 2 显示出了 120.1% 的基于 BT709 的色彩再现范围。

[0176] 如图 7 所示,本发明的实施方式显示出了 105.2% 的基于 DCI-P3 的色彩再现范围,比较例 1 显示出了 97.8% 的基于 DCI-P3 的色彩再现范围,比较例 2 显示出了 95.9% 的基于 DCI-P3 的色彩再现范围。

[0177] 如图 6 和 7 所示,相比于比较例 1 和 2,包含第一发射层 150、第二发射层 250 和第三发射层 350 的本发明的实施方式(其中每个所述发射层都由两个发射层构成)显示出了相对更大的色彩再现范围。

[0178] 本发明的有机发光装置可适用于显示图像的显示装置,并且还适用于本领域技术人员公知的各种发光装置,例如照明装置。

[0179] 第一发射层进一步包括红色或黄绿色发射层。第一发射层中的蓝色发射层的位置比第一发射层中的红色或黄绿色发射层更靠近第一电极。

[0180] 第二发射层是红色发射层、黄绿色发射层和绿色发射层中至少两个发射层的组合。所述第二发射层中至少两个发射层中的发射相对长波长的光的一个发射层的位置比所述第二发射层中至少两个发射层中的发射相对短波长的光的另一个发射层更靠近第一电极。

[0181] 第三发射层进一步包括红色或黄绿色发射层。第三发射层中的蓝色发射层的位置比第三发射层中的红色或黄绿色发射层更靠近第二电极。

[0182] 至少发射部件中的所述蓝色发射层内包含的蓝色掺杂剂的峰值波长($\lambda_{\text{最大}}$)小于 456nm,并且所述蓝色掺杂剂的半极大处全宽度(FWHM)为 30nm ~ 40nm。

[0183] 至少发射部件中的所述红色发射层内包含的红色掺杂剂的峰值波长($\lambda_{\text{最大}}$)为 620nm ~ 630nm,并且所述红色掺杂剂的半极大处全宽度(FWHM)为 50nm ~ 60nm。

[0184] 至少发射部件中的所述黄绿色发射层内包含的黄绿色掺杂剂的峰值波长 ($\lambda_{\text{最大}}$) 为 540nm ~ 550nm, 并且所述黄绿色掺杂剂的半极大处全宽度 (FWHM) 为 70nm ~ 100nm。

[0185] 至少发射部件中的所述绿色发射层内包含的绿色掺杂剂的峰值波长 ($\lambda_{\text{最大}}$) 为 515nm ~ 535nm, 并且所述绿色掺杂剂的半极大处全宽度 (FWHM) 为 70nm ~ 80nm。

[0186] 电荷生成层可额外形成于第一发射部件和第二发射部件之间, 或第二发射部件和第三发射部件之间, 其中所述电荷生成层是 N 型电荷生成层和 P 型电荷生成层的组合。

[0187] N 型电荷生成层包含 N 型非掺杂层和在所述 N 型非掺杂层上的 N 型掺杂层, 并且 N 型非掺杂层包含具有电子输送能力的主体材料, 而 N 型掺杂层包含与 N 型非掺杂层的主体材料相同的主体材料和掺杂剂材料的组合。

[0188] N 型非掺杂层在第一发射层或第二发射层的上表面上, 并且在 N 型非掺杂层和第一发射层之间或者在 N 型非掺杂层和第二发射层之间不设置电子输送层。

[0189] P 型电荷生成层包含位于 N 型电荷生成层上的 P 型掺杂层和位于 P 型掺杂层上的 P 型非掺杂层, 而 P 型掺杂层包含具有空穴输送能力的主体材料和掺杂剂材料的组合, 并且 P 型非掺杂层包含与 P 型掺杂层的主体材料相同的主体材料。

[0190] P 型非掺杂层在第二发射层或第三发射层的下表面上, 并且在 P 型非掺杂层和第二发射层之间或者在 P 型非掺杂层和第三发射层之间不设置空穴输送层。

[0191] 所述至少三个发射部件中的最靠近每个电极的发射部件包括具有蓝色发射层和黄绿色发射层或红色发射层的所述多级 EML 结构, 其中所述蓝色发射层比所述黄绿色发射层或所述红色发射层更靠近所述电极。

[0192] 所述至少三个发射部件中的其他发射部件包括绿色发射层、黄绿色发射层和红色发射层中的至少两个发射层。

[0193] 所述串联型白色 OLED 进一步包括位于两个发射部件之间的电荷生成层, 所述电荷生成层与至少三个发射部件中的一个发射部件内所含的发射层接触, 从而将所述串联型白色 OLED 的所述附加层的总数减到最小。

[0194] 根据本发明, 低效率的蓝 (B) 光从两个发射部件发射出, 更具体而言, 从第一发射部件和第三发射部件发射出, 由此在本发明的有机发光装置中提高了发射效率。

[0195] 另外, 第一发射部件中所含的第一发射层、第二发射部件中所含的第二发射层和第三发射部件中所含的第三发射层分别由发射不同波长的光的至少两个发射层构成, 从而实现高色彩再现范围和高色纯度。

[0196] 对于本领域技术人员而言显而易见的是, 可以对本发明进行各种修改和变化, 而不脱离本发明的精神和范围。因此, 本发明意在包括对本发明的修改和变化, 只要这些修改和变化是在所附权利要求及其等同物的范围之内即可。

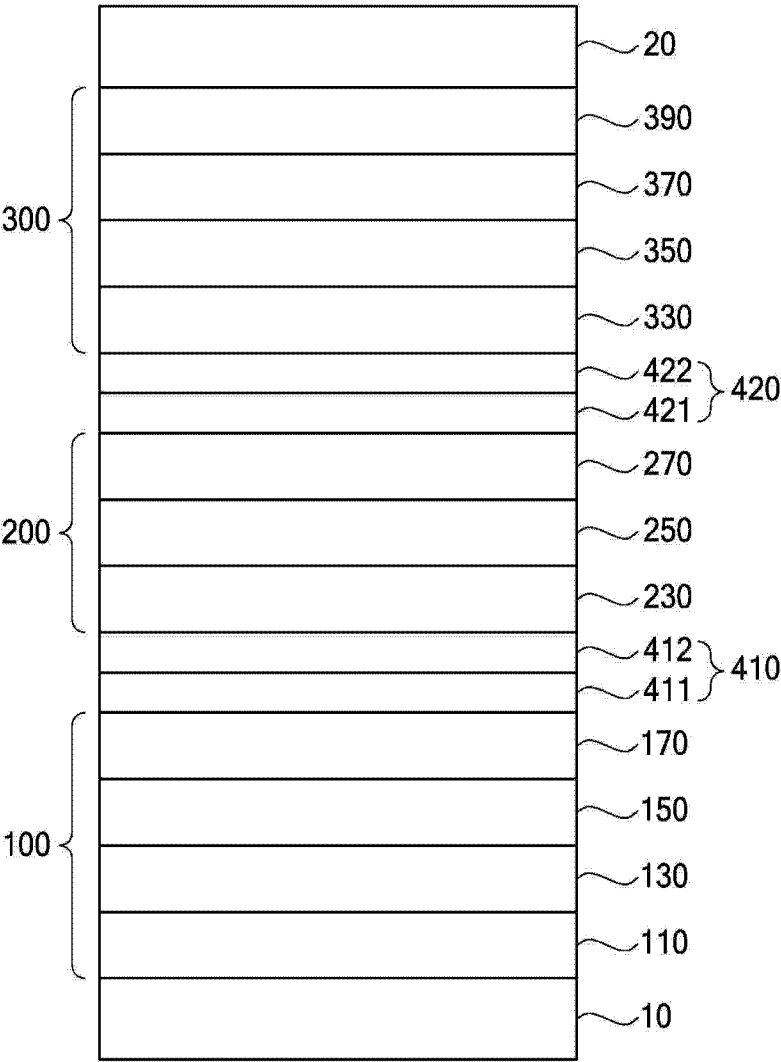


图 1

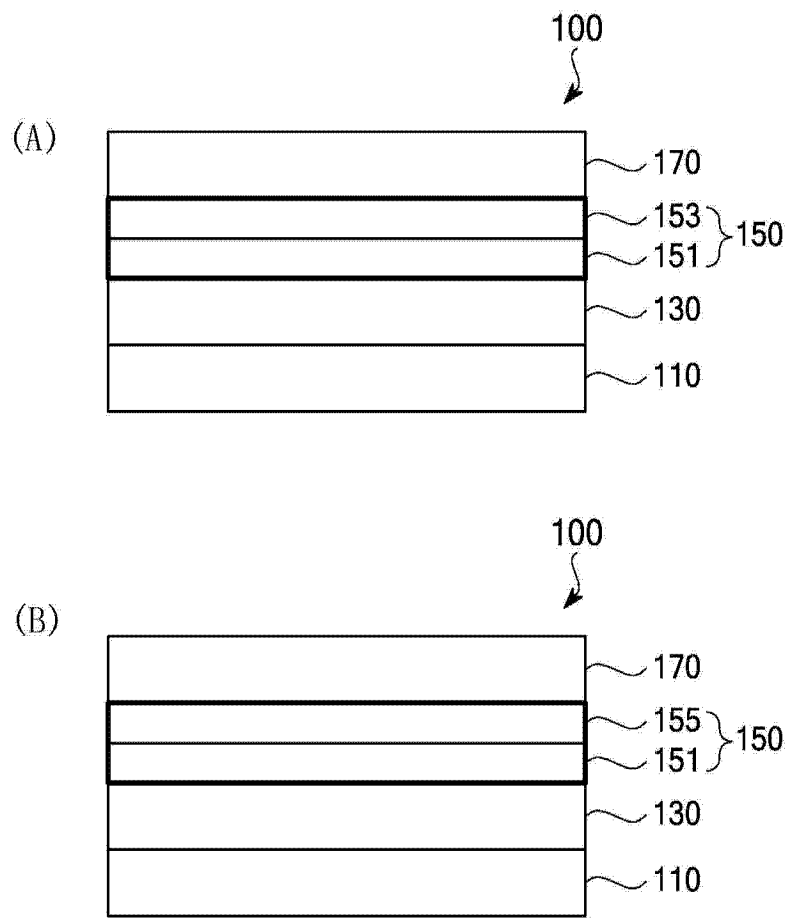


图 2

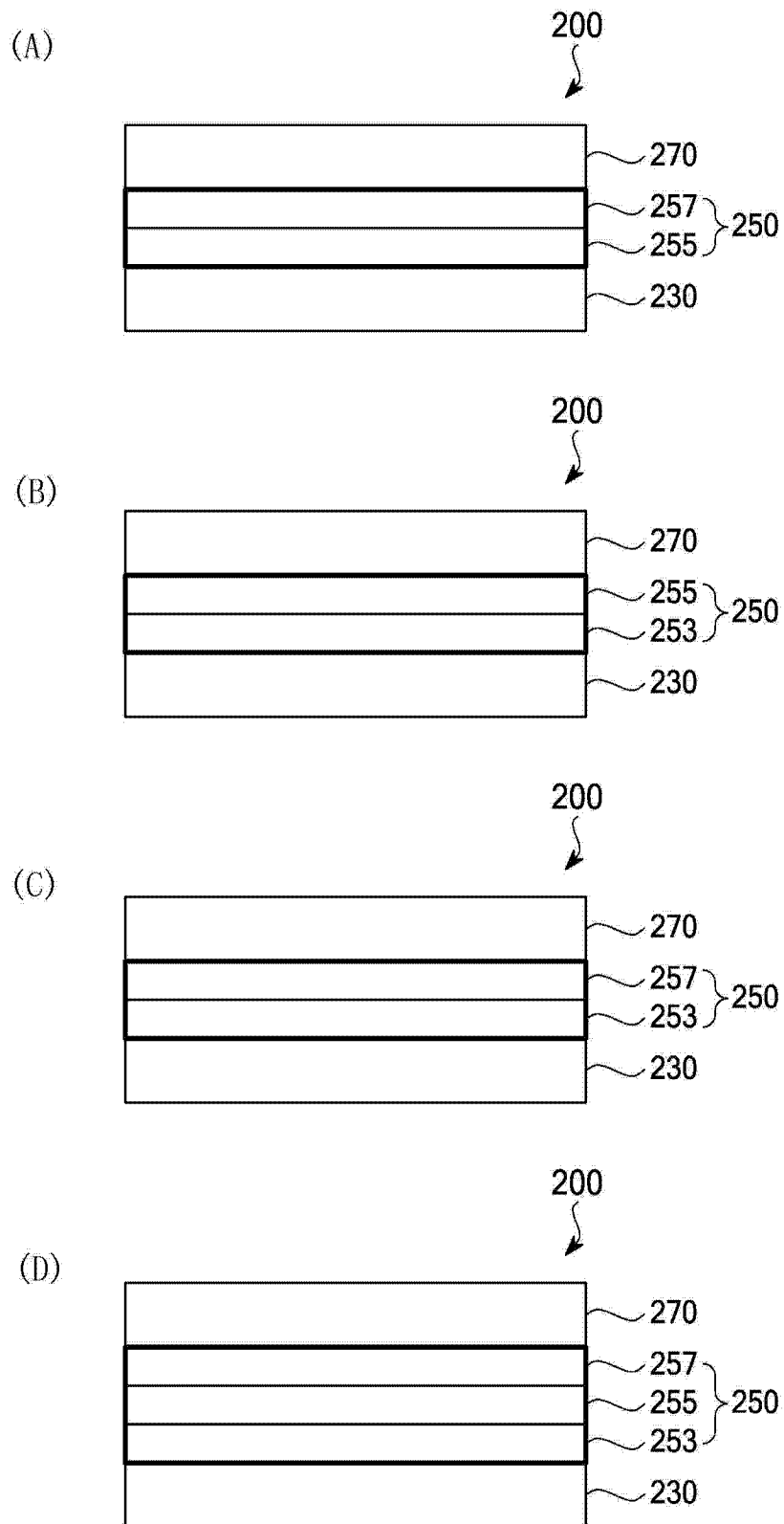


图 3

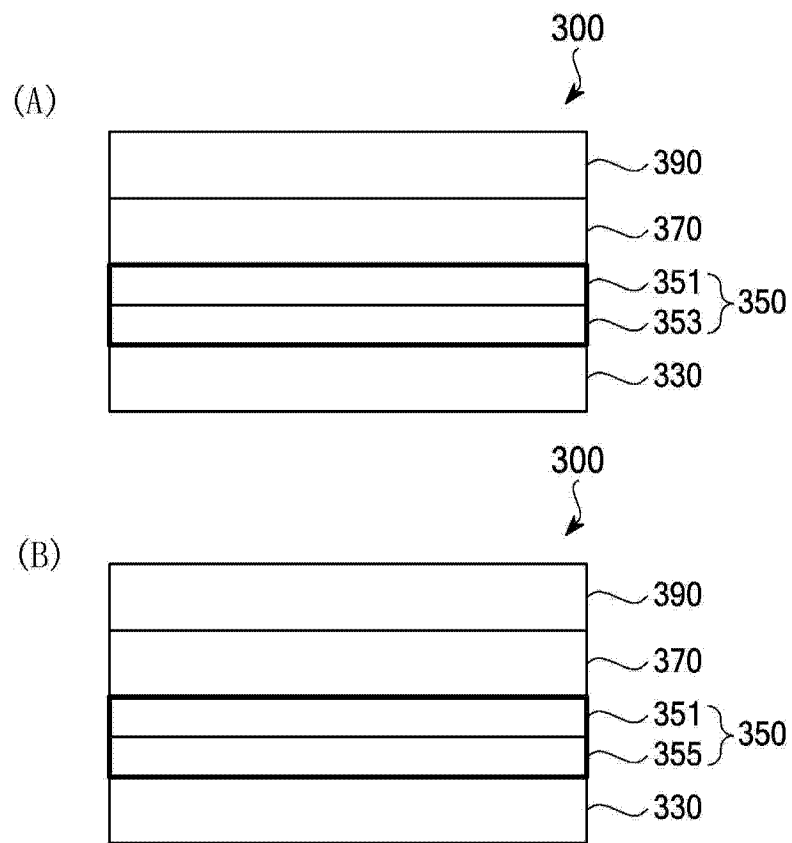


图 4

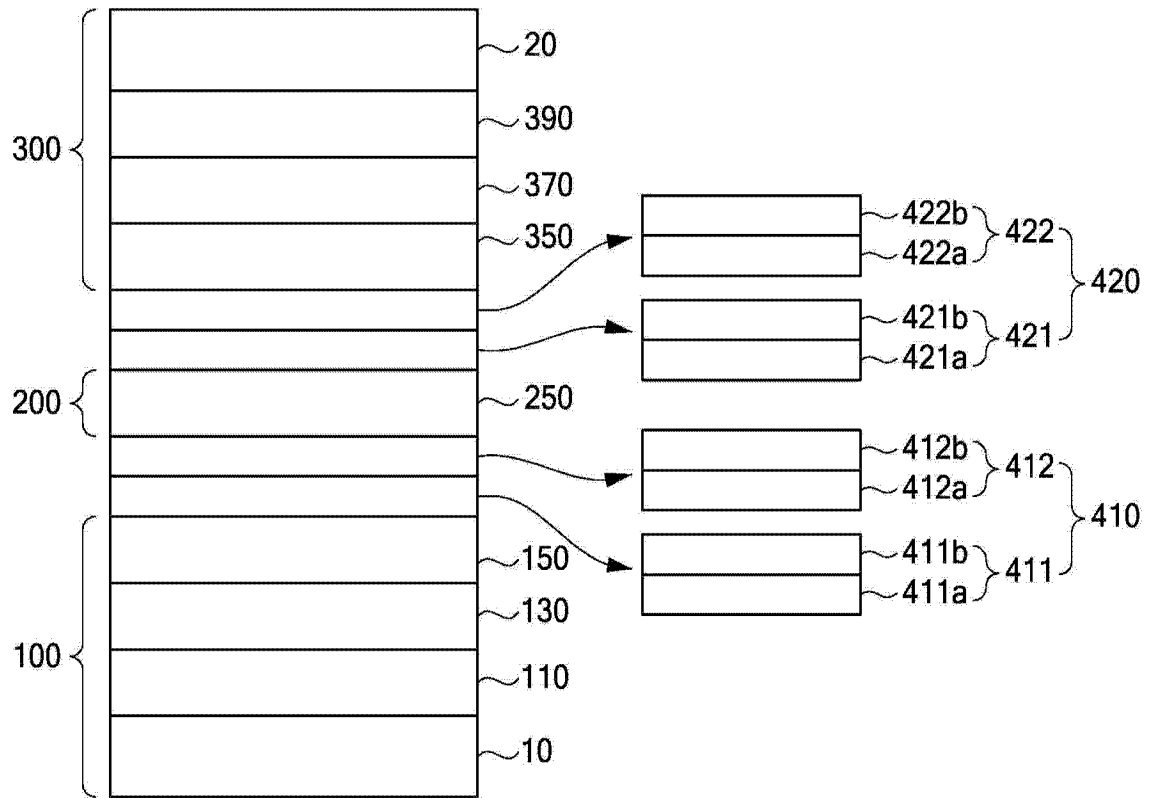


图 5

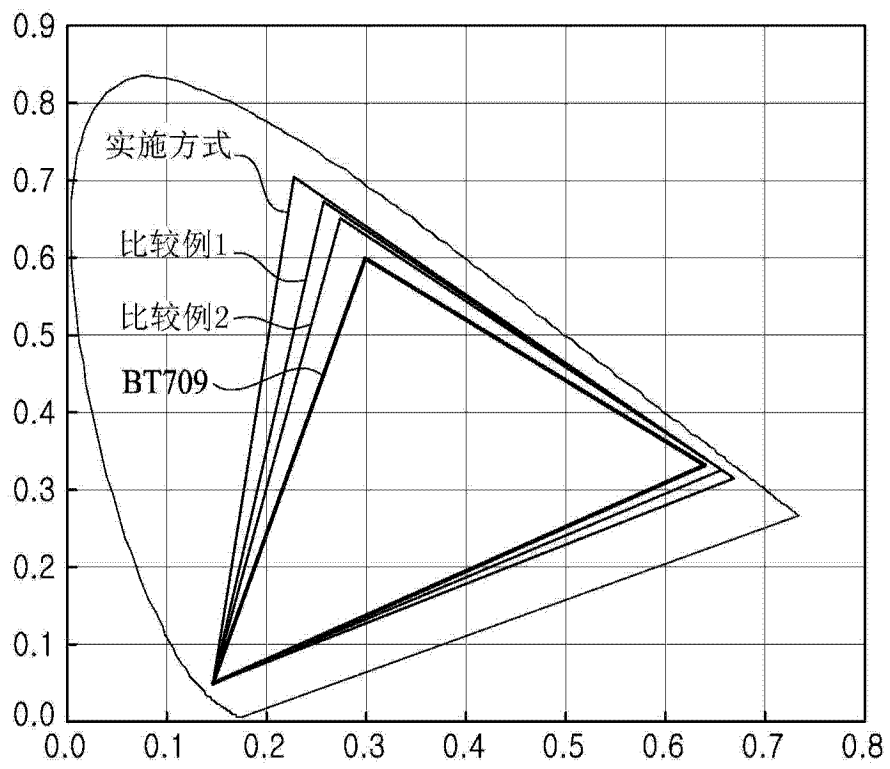


图 6

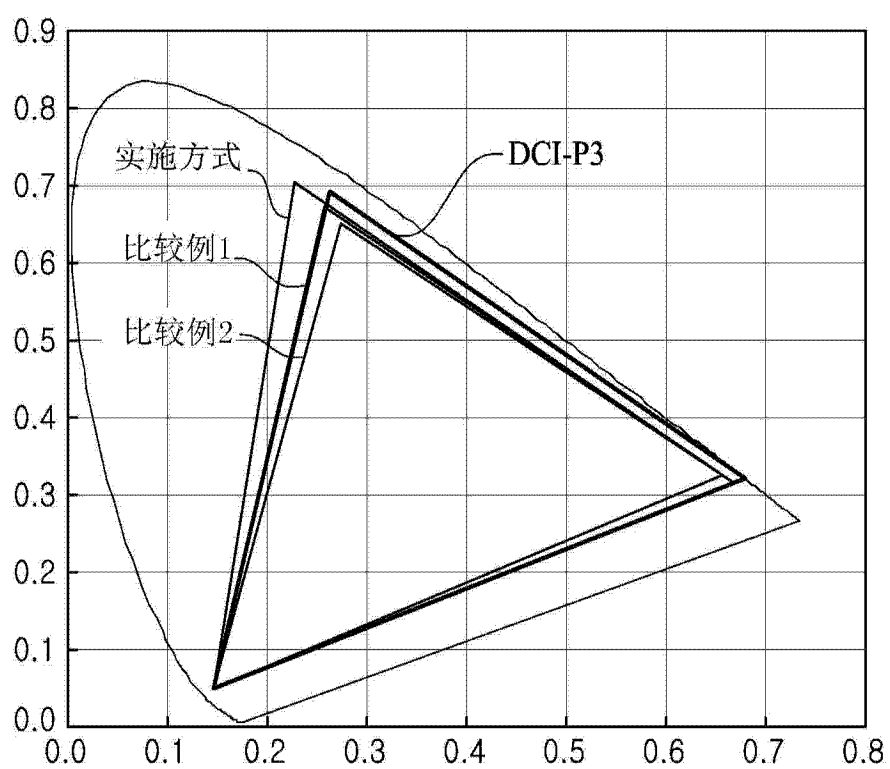


图 7

专利名称(译)	有机发光装置和显示装置		
公开(公告)号	CN104953036A	公开(公告)日	2015-09-30
申请号	CN201510141446.0	申请日	2015-03-27
[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	金信韩 曹贵正 金怠植 金亨俊		
发明人	金信韩 曹贵正 金怠植 金亨俊		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5044 H01L51/5004 H01L2251/55 H01L51/504 H01L27/32 H01L51/5056 H01L51/5072		
优先权	1020140036224 2014-03-27 KR		
其他公开文献	CN104953036B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光装置和显示装置，所述装置可包括：第一电极和第二电极；包含第一发射层的第一发射部件，所述第一发射部件设置在所述第一电极和第二电极之间，并且所述第一发射层具有包括蓝色发射层的至少两个发射层；包含第二发射层的第二发射部件，所述第二发射部件设置在所述第一发射部件和所述第二电极之间，并且所述第二发射层具有至少两个发射层，所述至少两个发射层包括用于发射波长长于蓝色发射层的光的发射层；以及包含第三发射层的第三发射部件，所述第三发射部件设置在所述第二发射部件和第二电极之间，并且所述第三发射层具有包括蓝色发射层的至少两个发射层。

