



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103839968 A
(43) 申请公布日 2014. 06. 04

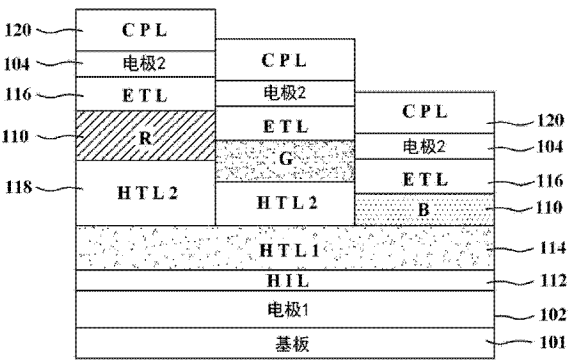
(21) 申请号 201310526047. 7
(22) 申请日 2013. 10. 30
(30) 优先权数据
10-2012-0135601 2012. 11. 27 KR
(71) 申请人 乐金显示有限公司
地址 韩国首尔
(72) 发明人 李世熙
(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006
代理人 徐金国
(51) Int. Cl.
H01L 27/32 (2006. 01)
H01L 51/54 (2006. 01)

权利要求书3页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称
有机发光显示器

(57) 摘要

本发明公开了一种在低灰度级时提高对比度并防止滚降的有机发光显示器。所述有机发光显示器包括：在基板上彼此面对的第一电极和第二电极；形成在所述第一电极和第二电极之间的红色发光层、绿色发光层和蓝色发光层；形成在所述第一电极与所述红色发光层、所述绿色发光层和所述蓝色发光层中的每一个之间的空穴传输层；和形成在所述第二电极与所述红色发光层、所述绿色发光层和所述蓝色发光层中的每一个之间的电子传输层，其中所述红色发光层的红色主材料的光致发光(PL) 峰值最大值与接触所述红色发光层的电子传输层的光致发光(PL) 峰值最大值之间的间隙在 $\pm 25\text{nm}$ 的范围内。



1. 一种有机发光显示器,包括:

在基板上彼此面对的第一电极和第二电极;

形成在所述第一电极和第二电极之间的红色发光层、绿色发光层和蓝色发光层;

形成在所述第一电极与所述红色发光层、所述绿色发光层和所述蓝色发光层中的每一个之间的空穴传输层;和

形成在所述第二电极与所述红色发光层、所述绿色发光层和所述蓝色发光层中的每一个之间的电子传输层,

其中所述红色发光层的红色主材料的光致发光(PL)峰值最大值与接触所述红色发光层的电子传输层的光致发光(PL)峰值最大值之间的间隙在 $\pm 25\text{nm}$ 的范围内。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示器,其中所述红色发光层包括具有高于50%含量的红色主材料和具有低于50%含量的红色掺杂剂,

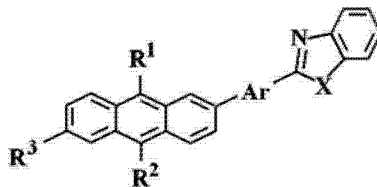
所述电子传输层由两种或更多种材料形成,并且

所述红色发光层的红色主材料的光致发光(PL)峰值最大值与占所述电子传输层一半或更多量的材料的光致发光(PL)峰值最大值之间的间隙在 $\pm 25\text{nm}$ 的范围内。

3. 根据权利要求2所述的有机发光显示器,其中所述红色主材料具有455nm至470nm的光致发光(PL)峰值最大值,并由诸如 BeBq_2 这样的Be络合物, CBP, CDBP, BaIq_3 , Alq_3 , mCP, BCP, TAZ 或 UGH 形成。

4. 根据权利要求3所述的有机发光显示器,其中所述电子传输层具有435nm至495nm的光致发光(PL)峰值最大值,并具有由下面的分子式1表示的结构,

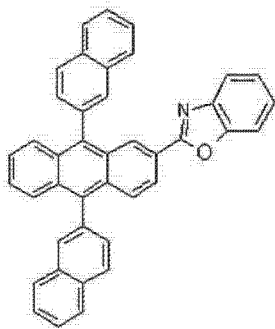
[分子式1]



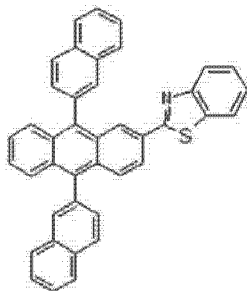
在分子式1中, R^1 和 R^2 独立地表示氢原子、具有1至20个碳原子的脂肪族烃、苯基、萘基、二苯基、蒽基或由芳香杂环或芳香环衍生的基团; R^1 和 R^2 中的至少一个表示苯基、萘基、二苯基、或由芳香杂环或芳香环衍生的基团; Ar 表示苯基、萘基、二苯基、蒽基或由芳香杂环或芳香环衍生的基团; R^3 表示氢原子、具有1至6个碳原子的烷基基团或具有1至6个碳原子的脂肪族烃、取代苯基、萘基、二苯基、蒽基或由芳香杂环或芳香环衍生的基团; X 表示 NR_4 、硫原子或氧原子,其中 R^4 表示氢原子、具有1至7个碳原子的烷基基团或具有1至7个碳原子的脂肪族烃、苯基、萘基、二苯基、蒽基或由芳香杂环或芳香环衍生的基团。

5. 根据权利要求3所述的有机发光显示器,其中所述电子传输层具有435nm至495nm的光致发光(PL)峰值最大值,并具有由下面的分子式2至5中的任意一个表示的结构,

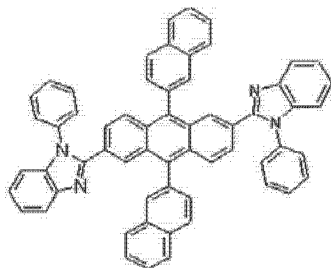
[分子式2]



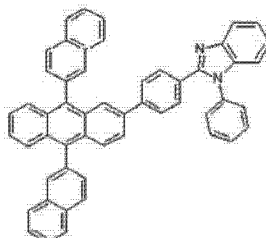
[分子式 3]



[分子式 4]

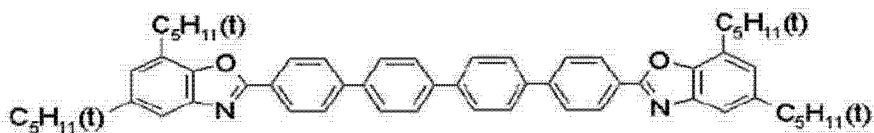


[分子式 5]

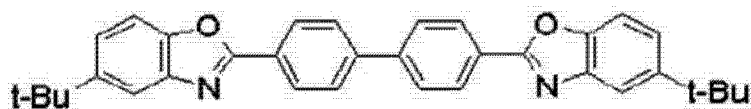


6. 根据权利要求 3 所述的有机发光显示器,其中所述电子传输层具有 435nm 至 495nm 的光致发光(PL) 峰值最大值,并具有由下面的分子式 6 和 7 中的任意一个表示的结构,

[分子式 6]



[分子式 7]



7. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示器,其中所述第二电极具有单层或多层结构,

每个层由金属、无机材料、两种金属的混合物、金属和无机材料的混合物、或者它们的组合形成，

当每个层由金属和无机材料的混合物形成时，金属和无机材料的比例为 10 :1 至 1 :10，并且

当每个层由两种金属的混合物形成时，两种金属之间的比例为 10 :1 至 1 :10。

8. 根据权利要求 7 所述的有机发光显示器，其中所述金属包括 Ag, Mg, Yb, Li 或 Ca, 所述无机材料包括 Li_2O , CaO , LiF 或 MgF_2 。

9. 根据权利要求 7 所述的有机发光显示器，其中所述第二电极具有 100 至 $400 \text{ \AA}$ 的厚度和 $15 \Omega / \square$ 或更小的方块电阻，并且

所述第二电极具有 3 至 5.3 eV 的功函数。

10. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示器，还包括前部密封层，所述前部密封层包括在所述第二电极上交替重复形成的一个或多个有机层以及一个或多个无机层。

有机发光显示器

[0001] 本申请要求 2012 年 11 月 27 日提交的韩国专利申请 No. 10-2012-0135601 的优先权,在此援引该专利申请作为参考,如同在这里完全阐述一样。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种在低灰度级时提高对比度并防止滚降(roll off)的有机发光显示器。

背景技术

[0003] 近来,信息主导时代的到来给在视觉上显示电信息信号的显示器领域带来了快速发展。关于这一点,已开发了具有诸如纤薄、轻重量和低功耗这样出色特性的各种平板显示器。

[0004] 平板显示器的例子包括液晶显示器(LCD)、等离子体显示面板(PDP)、场发射显示器(FED)、有机发光显示器(OLED)等。

[0005] 特别地,有机发光显示器自发光,与其他平板显示器相比,有机发光显示器具有快速响应速度、出色的发光功效、卓越的亮度和宽视角的优点。这种有机发光显示器包括彼此面对的阳极和阴极,其中在阳极和阴极之间插入发光层。从阳极注入的空穴与从阴极注入的电子在发光层中重新组合,以形成电子-空穴对,即激子。当激子跃迁到基态时,释放出能量。基于此能量,有机发光显示器发光。

[0006] 然而,常规的有机发光显示器具有在发光单元的非显示期间由于流入发光单元的漏电流导致对比度劣化的缺点。

[0007] 具体来说,当红色发光单元的红色发光层由磷光材料形成时,尽管在呈现黑色的零灰度级时漏电流较低,但红色发光层由于相当高的量子效率而很容易发光。在这种情形中,尽管只有红色发光单元发光,但当设置在红色发光单元两侧的绿色和蓝色发光单元在零灰度级发光时,会获得同样的结果。因此,绿色和蓝色发光单元与红色发光单元一样具有对比度劣化的缺点。

[0008] 此外,当红色发光层由磷光材料形成时,与绿色和蓝色发光层相比,红色发光层具有最高效率,因而会不利地导致滚降现象。也就是说,如图 1 中所示,产生了红色发光层的效率从低电流到高电流逐渐降低的滚降现象。特别地是,效率从很高到在低灰度级时突然降低。因此,在常规的有机发光显示器中,在低灰度级时,会存在这样的缺陷:很难形成表明红色发光层的效率相对于灰度级的变化的伽马曲线。

发明内容

[0009] 因此,本发明旨在提供一种基本上克服了由于现有技术的限制和缺点而导致的一个或多个问题的有机发光显示器。

[0010] 本发明的一个目的是提供一种在低灰度级时提高对比度并防止滚降的有机发光显示器。

[0011] 在下面的描述中将列出本发明的附加优点、目的和特点,这些优点、目的和特点的一部分在研究下面的描述之后对于本领域普通技术人员来说是显而易见的,或者可从本发明的实施领会到。通过说明书、权利要求书以及附图中具体指出的结构可实现和获得本发明的这些目的和其他优点。

[0012] 为了实现这些目的和其他优点并根据本发明的意图,如在此具体化和概括描述的,一种有机发光显示器包括:在基板上彼此面对的第一电极和第二电极;形成在所述第一电极和所述第二电极之间的红色发光层、绿色发光层和蓝色发光层;形成在所述第一电极与所述红色发光层、所述绿色发光层和所述蓝色发光层中的每一个之间的空穴传输层;和形成在所述第二电极与所述红色发光层、所述绿色发光层和所述蓝色发光层中的每一个之间的电子传输层,其中所述红色发光层的红色主材料的光致发光(PL)峰值最大值与接触所述红色发光层的电子传输层的光致发光(PL)峰值最大值之间的间隙在 $\pm 25\text{nm}$ 的范围内。

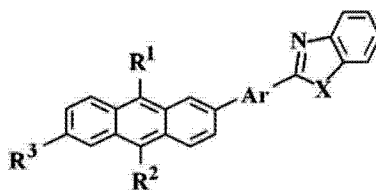
[0013] 所述红色发光层可包括具有高于50%含量的红色主材料和具有低于50%含量的红色掺杂剂,所述电子传输层可由两种或更多种材料形成,并且所述红色发光层的红色主材料的光致发光(PL)峰值最大值与占所述电子传输层一半或更多量的材料的光致发光(PL)峰值最大值之间的间隙可在 $\pm 25\text{nm}$ 的范围内。

[0014] 所述红色主材料可具有455nm至470nm的光致发光(PL)峰值最大值,并可由诸如 BeBq_2 这样的Be络合物,CBP,CDBP, Balq_3 , Alq_3 ,mCP,BCP,TAZ或UGH形成。

[0015] 所述电子传输层可具有435nm至495nm的光致发光(PL)峰值最大值,并可具有由下面的分子式1表示的结构,

[0016] [分子式1]

[0017]

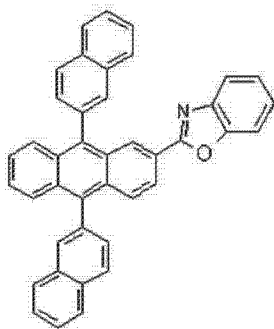


[0018] 在分子式1中,R¹和R²独立地表示氢原子、具有1至20个碳原子的脂肪族烃、苯基、萘基、二苯基、蒽基或由芳香杂环或芳香环衍生的基团;R¹和R²中的至少一个表示苯基、萘基、二苯基、或由芳香杂环或芳香环衍生的基团;Ar表示苯基、萘基、二苯基、蒽基或由芳香杂环或芳香环衍生的基团;R³表示氢原子、具有1至6个碳原子的烷基基团或具有1至6个碳原子的脂肪族烃、取代苯基、萘基、二苯基、蒽基或由芳香杂环或芳香环;X表示NR₄、硫原子或氧原子,其中R⁴表示氢原子、具有1至7个碳原子的烷基基团或具有1至7个碳原子的脂肪族烃、苯基、萘基、二苯基、蒽基或由芳香杂环或芳香环衍生的基团。

[0019] 所述电子传输层可具有435nm至495nm的光致发光(PL)峰值最大值,并可具有由下面的分子式2至5中的任意一个表示的结构,

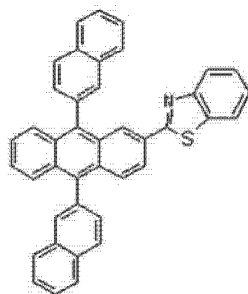
[0020] [分子式2]

[0021]



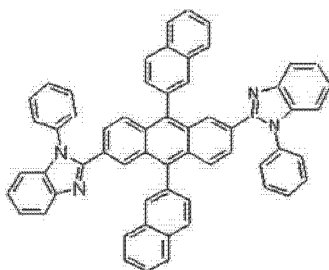
[0022] [分子式 3]

[0023]



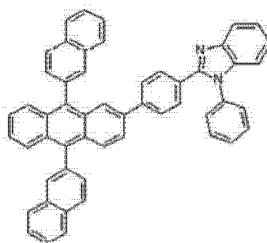
[0024] [分子式 4]

[0025]



[0026] [分子式 5]

[0027]

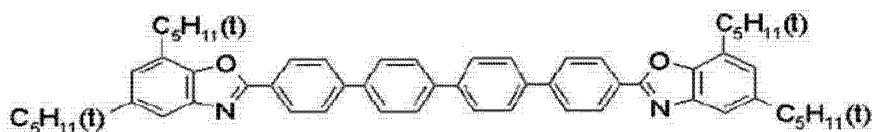


6

[0028] 所述电子传输层可具有 435nm 至 495nm 的光致发光 (PL) 峰值最大值,并可具有由下面的分子式 6 和 7 中的任意一个表示的结构,

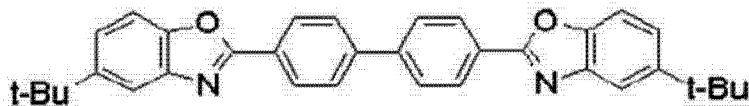
[0029] [分子式 6]

[0030]



[0031] [分子式 7]

[0032]



[0033] 所述第二电极可具有单层或多层结构,每个层可由金属、无机材料、两种金属的混合物、金属和无机材料的混合物、或者它们的组合形成;当每个层由金属和无机材料的混合物形成时,金属和无机材料的比例可为 10 :1 至 1 :10,并且当每个层由两种金属的混合物形成时,两种金属之间的比例可为 10 :1 至 1 :10。

[0034] 所述金属可包括 Ag, Mg, Yb, Li 或 Ca,所述无机材料可包括 Li_2O , CaO, LiF 或 MgF_2 。

[0035] 所述第二电极可具有 100 至 400 的厚度和 $15\ \Omega/\square$ 或更小的方块电阻,并且所述第二电极可具有 3 至 5.3 eV 的功函数。

[0036] 所述有机发光显示器还可包括前部密封层,所述前部密封层包括在所述第二电极上交替重复形成的一个或多个有机层以及一个或多个无机层。

[0037] 应当理解,本发明前面的大体性描述和下面的详细描述都是例示性的和解释性的,意在对本发明提供进一步的解释。

附图说明

[0038] 给本发明提供进一步理解并且并入到本申请中组成本申请一部分的附图图解了本发明的实施方式,并与说明书一起用于说明本发明的原理。在附图中:

[0039] 图 1 是显示在常规的有机发光显示器中,效率相对于电流密度的曲线;

[0040] 图 2 是图解根据本发明的有机发光显示器的剖面图;

[0041] 图 3A 和 3B 显示了在常规的有机发光显示器和根据本发明的有机发光显示器中,电子从电子传输层到红色发光层的移动路径;

[0042] 图 4 是显示对于根据本发明的例子和比较例,效率相对于电流密度的曲线;

[0043] 图 5A 和 5B 是显示对于常规的有机发光显示器和根据本发明的有机发光显示器,效率相对于灰度级的曲线;以及

[0044] 图 6A 和 6B 是显示对于比较例 2 和根据本发明的例子,效率相对于灰度级的曲线。

具体实施方式

[0045] 现在将详细描述本发明的优选实施方式,附图中图解了这些实施方式的一些例子。尽可能地在整个附图中将使用相同的参考标记指代相同或相似的部件。

[0046] 图 2 是图解根据本发明一个实施方式的有机发光显示器的剖面图。

[0047] 图 2 中所示的有机发光显示器包括形成在基板 101 上的红色、绿色和蓝色发光单元。

[0048] 红色、绿色和蓝色发光单元的每个都进一步包括依次形成在基板 101 上的第一电极(即电极 1)102、空穴注入层 112、空穴传输层 114、发光层 110、电子传输层 116、第二电极(即电极 2)104 和前部密封层 120。此外,红色和绿色发光单元的每个都进一步包括形成在空穴传输层 114 与发光层 110 之间的第二空穴传输层 118。

[0049] 第一和第二电极 102 和 104 中的至少一个由透明电极形成。当第一电极 102 为透

明电极,第二电极 104 为非透明电极时,有机发光显示器具有向下发光的后表面发光结构。当第二电极 104 为透明电极,第一电极 102 为非透明电极时,有机发光显示器具有向上发光的前表面发光结构。当第一和第二电极 102 和 104 均为透明电极时,有机发光显示器具有向上和向下发光的双表面发光结构。在本发明中,将描述其中第一电极 102 作为阳极由透明电极形成,第二电极 104 作为阴极由非透明电极形成的例子。

[0050] 第一电极 102 使用氧化铟锡(下文称作 ITO)、氧化铟锌(下文称作 IZO)等形成透明电极。

[0051] 第二电极 104 具有单层或多层结构,组成第二电极 104 的各个层由金属、无机材料、两种金属的混合物、金属和无机材料的混合物、或者它们的组合形成。当每个层由金属和无机材料的混合物形成时,它们之间的比例为 10:1 至 1:10;当每个层由金属的混合物形成时,它们之间的比例为 10:1 至 1:10。组成第二电极 104 的金属为 Ag, Mg, Yb, Li 或 Ca, 无机材料由 Li_2O , CaO , LiF 或 MgF_2 形成,辅助电子移动并使更多电子能够传输到发光层 110 中。

[0052] 第二电极 104 具有 100 至 400 Å 的厚度、 $15\ \Omega/\square$ 或更小的方块电阻和 3 至 5.3 eV 的功函数。

[0053] 空穴注入层 112 将来自第一电极 102 的空穴提供给第一和第二空穴传输层 114 和 118。第一和第二空穴传输层 114 和 118 将来自空穴注入层 112 的空穴提供给各个发光单元的发光层 110。红色(R)发光单元最厚;蓝色(B)发光单元最薄;绿色(G)发光单元比蓝色(B)发光单元厚,比红色(R)发光单元薄。通过控制第二空穴传输层 118 的厚度并使每个发光单元中发射的光产生相长干涉,可使每个发光单元中的垂直发光功效达到最佳。

[0054] 前部密封层 120 用于阻止外部湿气或氧气的渗透,由此提高可靠性。为此,前部密封层 120 具有包括交替重复形成的一个或多个有机层以及一个或多个无机层的结构。无机层由铝氧化物(Al_xO_x)、硅氧化物(SiO_x)、 SiN_x 、 SiON 和 LiF 中的至少一种形成,以初次阻止外部湿气或氧气的渗透。有机层再次阻止外部湿气或氧气的渗透。此外,有机层用于抵消由于有机发光显示器的弯曲而产生的各个层之间的应力并提高均匀性。这种有机层由压克力树脂、环氧树脂、或诸如聚酰亚胺或聚乙烯这样的聚合物形成。

[0055] 图 3A 和 3B 显示了在常规的有机发光显示器和根据本发明的有机发光显示器中,电子从电子传输层到红色发光层的移动路径。

[0056] 如图 3A 中所示,常规有机发光显示器的红色(R)发光层 110 的红色主材料 RH 的激发态能量低于电子传输层(116;ETL)。在这种情形中,红色主材料 RH 的激发态能量与红色掺杂剂 RD 的激发态能量之间的间隙减小,电子通常直接从电子传输层 116 移动到红色掺杂剂 RD,而不经红色主材料 RH。在这种情形中,当以初始低电流注入少量电子时,电子直接从电子传输层 116 注入到红色掺杂剂中,因而获得高效率,但是电子由于电流增加而积累,因而电子量增加,相对于初始低电流的发光功效降低。

[0057] 同时,如图 3B 中所示,根据本发明的有机发光显示器的红色发光层 110 的红色主材料 RH 的激发态能量与电子传输层(116;ETL)的激发态能量相似。优选地,红色主材料 RH 的激发态能量与电子传输层(116;ETL)的激发态能量相同。在这种情形中,红色主材料 RH 的激发态能量与红色掺杂剂 RD 的激发态能量之间的间隙比常规情形中大,来自电子传输层 116 的电子不会直接移动到红色掺杂剂 RD,而是经过红色主材料 RH 移动到红色掺杂剂

RD。因此,当以低电流注入少量电子时的电子移动路径变为与当以高电流注入大量电子时的电子移动路径相同。也就是说,在低和高电流时,电子传输层 116 的电子以恒定速度经红色主材料 RH 移动到红色掺杂剂 RD,注入到发光层 110 中的电子量的变化保持不变,因而可根据增加的电流持续形成激子。因此,在本发明中,在低和高电流时获得恒定的发光功效,在低灰度级时可防止滚降。

[0058] 如此,为了使根据本发明的有机发光显示器的红色发光层 110 的红色主材料的激发态能量与电子传输层 116 的激发态能量相同,如公式 1 所述,电子传输层 116 的光致发光(PL)峰值最大值($\lambda_{\max}$)($\text{ETL}_{\text{PLmax}}$)和红色发光层 110 的 PL 峰值最大值($\lambda_{\max}$)(RH_{PLmax})在 25nm 的范围内彼此相邻。红色发光层 110 由具有大于 50% 含量的红色主材料和具有小于 50% 含量的红色掺杂剂形成,电子传输层 116 由两种或更多种材料形成。红色发光层的红色主材料的光致发光(PL)峰值最大值与接触红色发光层的电子传输层的光致发光(PL)峰值最大值之间的间隙在 $\pm 25\text{nm}$ 的范围内。优选地,在这种情形中,红色发光层 110 的红色主材料的光致发光(PL)峰值最大值($\lambda_{\max}$, RH_{PLmax})与占电子传输层 116 一半或更多量的材料的 PL 峰值最大值($\lambda_{\max}$, $\text{ETL}_{\text{PLmax}}$)之间的间隙在 $\pm 25\text{nm}$ 的范围内,如公式 1 所述。

[0059] [公式 1]

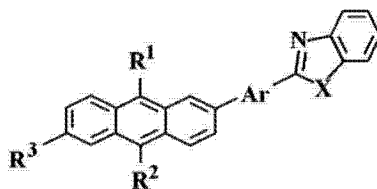
[0060] $|\text{ETL}_{\text{PLmax}} - \text{RH}_{\text{PLmax}}| \leq 25\text{nm}$

[0061] 例如,电子传输层 116 具有 435nm 至 495nm 的光致发光(PL)峰值最大值,优选具有大约 460nm 的光致发光(PL)峰值最大值。

[0062] 电子传输层 116 由分子式 1 表示的材料形成。

[0063] [分子式 1]

[0064]

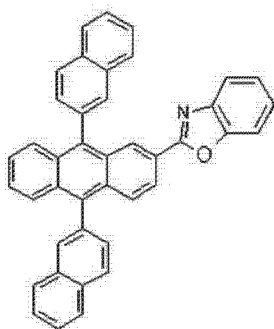


[0065] 在分子式 1 中, R^1 和 R^2 均独立地表示氢原子、具有 1 至 20 个碳原子的脂肪族烃、苯基、萘基、二苯基、蒽基或由芳香杂环或芳香环衍生的基团; R^1 和 R^2 中的至少一个表示苯基、萘基、二苯基、或由芳香杂环或芳香环衍生的基团; Ar 表示苯基、萘基、二苯基、蒽基或由芳香杂环或芳香环衍生的基团; R^3 表示氢原子、具有 1 至 6 个碳原子的烷基基团或具有 1 至 6 个碳原子的脂肪族烃、取代苯基、萘基、二苯基、蒽基或芳香杂环或芳香环; X 表示 NR_4 、硫原子或氧原子,其中 R^4 表示氢原子、具有 1 至 7 个碳原子的烷基基团或具有 1 至 7 个碳原子的脂肪族烃、苯基、萘基、二苯基、蒽基或由芳香杂环或芳香环衍生的基团。

[0066] 通过使用分子式 1 获得由分子式 2 至 5 表示的各种衍生物,可改变电子传输层 116 的光致发光(PL)峰值最大值。

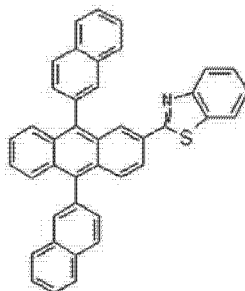
[0067] [分子式 2]

[0068]



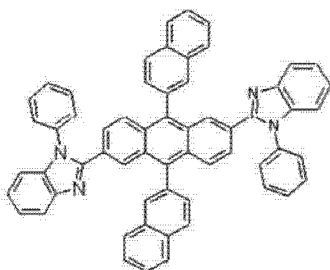
[0069] [分子式 3]

[0070]



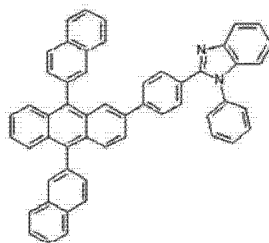
[0071] [分子式 4]

[0072]



[0073] [分子式 5]

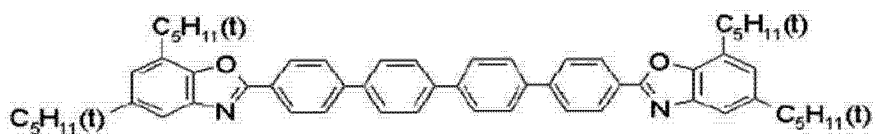
[0074]



[0075] 此外,电子传输层 116 可由分子式 6 或 7 表示的材料形成。

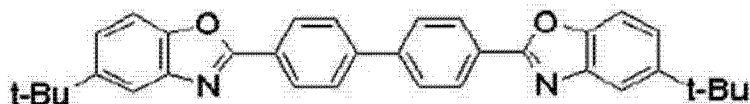
[0076] [分子式 6]

[0077]



[0078] [分子式 7]

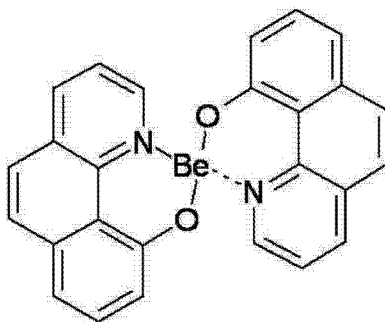
[0079]



[0080] 此外,红色主材料具有 455nm 至 470nm 的光致发光(PL)峰值最大值,并由诸如由分子式 8 表示的 BeBq₂ 这样的 Be 络合物、由分子式 9 表示的 CBP、CDBP、由分子式 10 表示的 BaIq₃、Alq₃、mCP、BCP、由分子式 11 表示的 TAZ 或 UGH 形成。

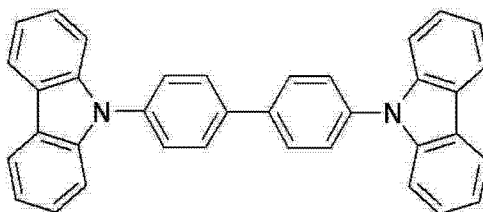
[0081] [分子式 8]

[0082]

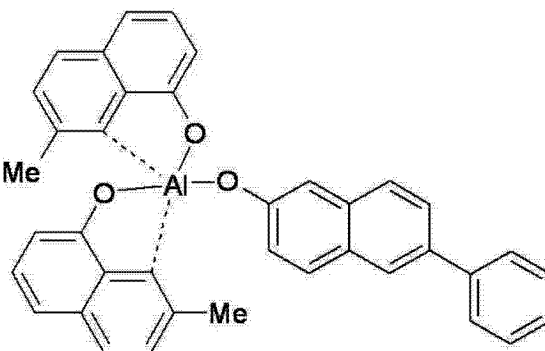


[0083] [分子式 9]

[0084]

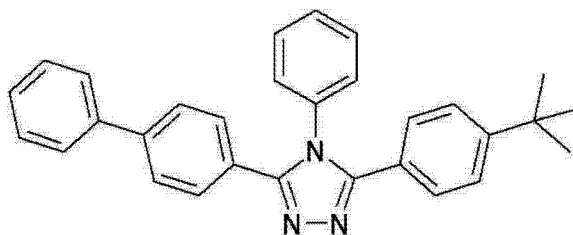


[0085] [分子式 10]



[0086] [分子式 11]

[0087]



[0088] 图 4 是显示对于根据本发明的例子和比较例,效率(即标准化强度)相对于电流密度的曲线。

[0089] 在图 4 中, 比较例 1 具有 525nm 的红色主材料光致发光 (PL) 峰值最大值 (PL_{max}), 比较例 2 具有 500nm 的红色主材料光致发光 (PL) 峰值最大值 (PL_{max}), 比较例 3 具有 470nm 的红色主材料光致发光 (PL) 峰值最大值 (PL_{max}), 根据本发明的例子具有 455nm 的红色主材料光致发光 (PL) 峰值最大值 (PL_{max}), 比较例 1 至 3 和本发明的例子使用具有 460nm 的光致发光 (PL) 峰值最大值 (PL_{max}) 的材料用于电子传输层。

[0090] 如图 4 中所示, 比较例 1 至 3 遭遇到滚降现象 (其中效率在低电流时较高, 但是之后快速降低), 而根据本发明的例子在低和高电流时都表现出预定的发光功效, 因而防止了滚降现象。

[0091] 图 5A 是显示对于比较例 2, 效率相对于灰度级的曲线; 图 5B 是显示对于根据本发明的例子, 效率相对于灰度级的曲线。

[0092] 如图 5A 中所示, 在比较例 2 的情形中, 在低灰度级 (例如 1 灰度级) 时, 红色发光单元、绿色发光单元和蓝色发光单元以 20cd/A 或更大的相对高的效率发光。另一方面, 如图 5B 中所示, 在根据本发明的例子的情形中, 在低灰度级 (例如 1 灰度级) 时, 红色发光单元、绿色发光单元和蓝色发光单元以比比较例 2 低的低于 15cd/A 的效率发光。这表明与比较例相比, 本发明表现出提高的对比度。

[0093] 特别地, 如图 6A 和 6B 中所示, 在 50 或更小的低灰度级时, 根据灰度级, 比较例 2 在效率方面没有太大差别, 致使很难根据灰度级形成伽马曲线, 因而不利地导致与亮度相关的色再现精度降低。另一方面, 根据灰度级, 本发明的例子在效率方面具有很大差别, 很容易根据灰度级形成伽马曲线, 因而提高了与亮度相关的色再现精度。

[0094] 根据本发明的有机发光显示器, 红色发光层的红色主材料的能量与电子传输层相同, 注入到发光层中的电子量的变化保持不变, 因而可在低灰度级时防止滚降。此外, 与常规的有机发光显示器相比, 根据本发明的有机发光显示器可降低在黑色灰度级时的发光功效, 因而提高了对比度。

[0095] 在不脱离本发明的精神或范围的情况下, 对本发明可进行各种修改和变化, 这对于本领域技术人员来说是显而易见的。因而, 本发明意在覆盖落入所附权利要求书范围及其等同范围内的对本发明的所有修改和变化。

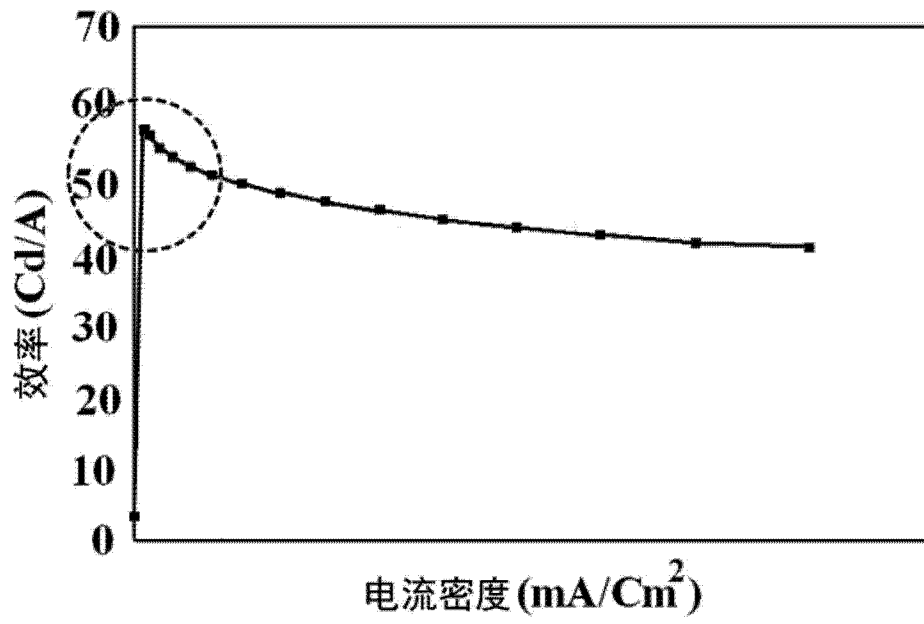


图 1

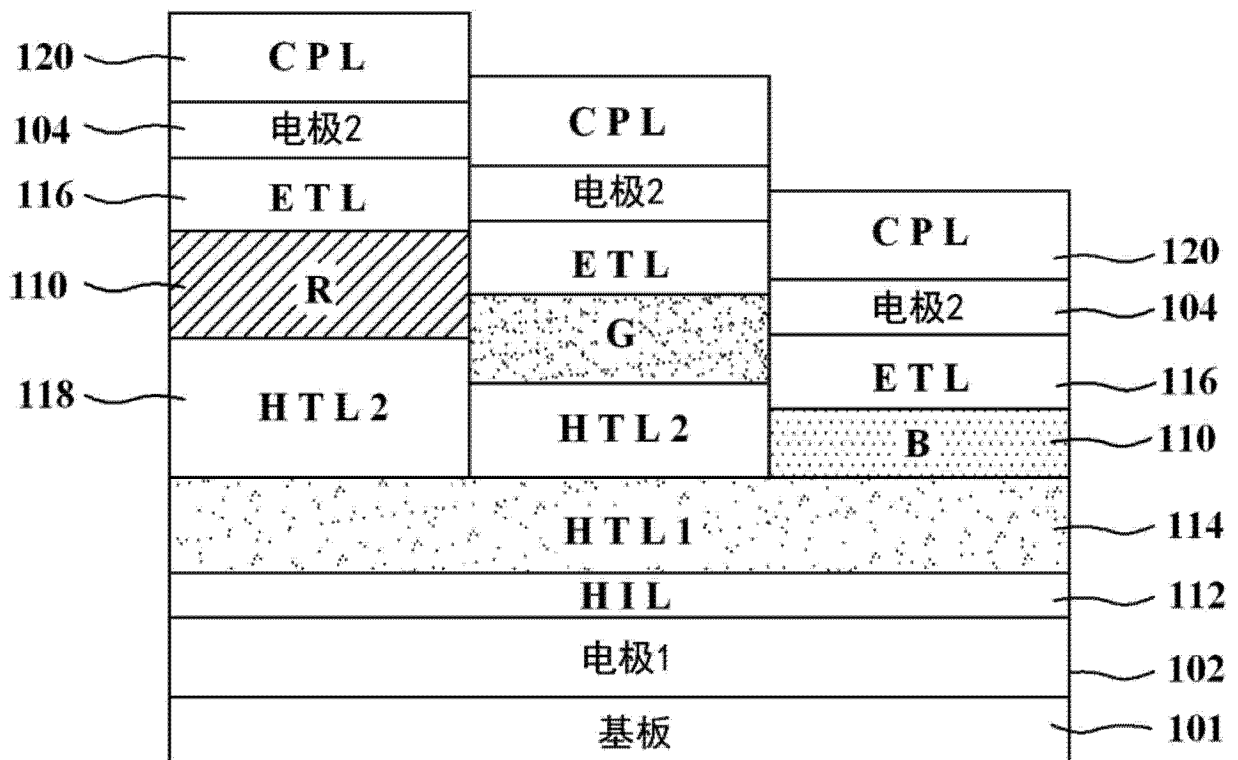


图 2

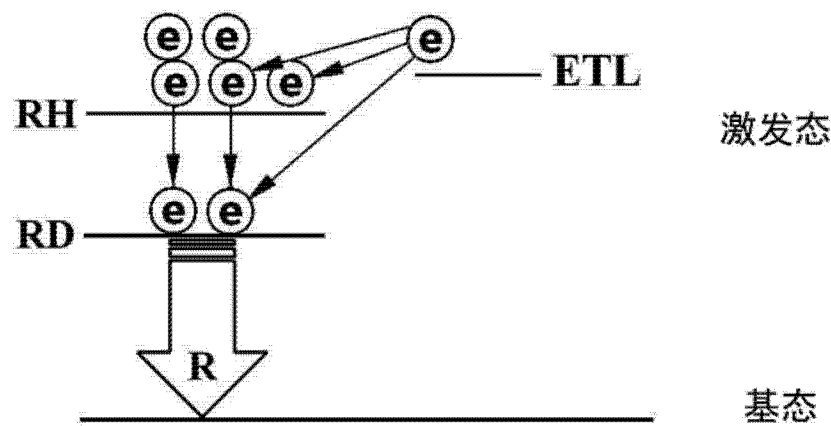


图 3A

$$|ETL_{PLmax} - RH_{PLmax} \leq 25nm|$$

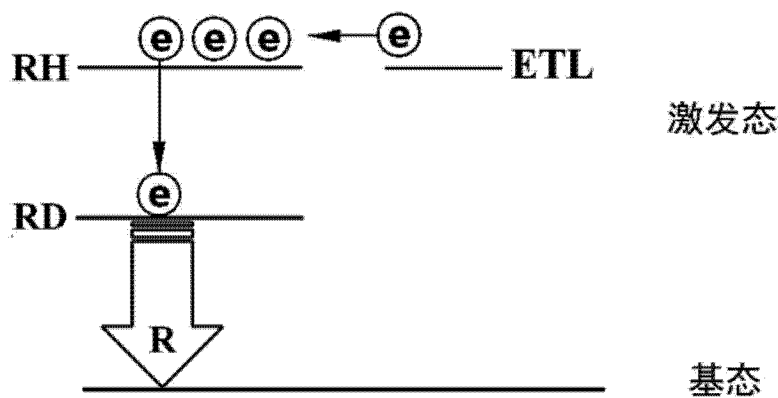


图 3B

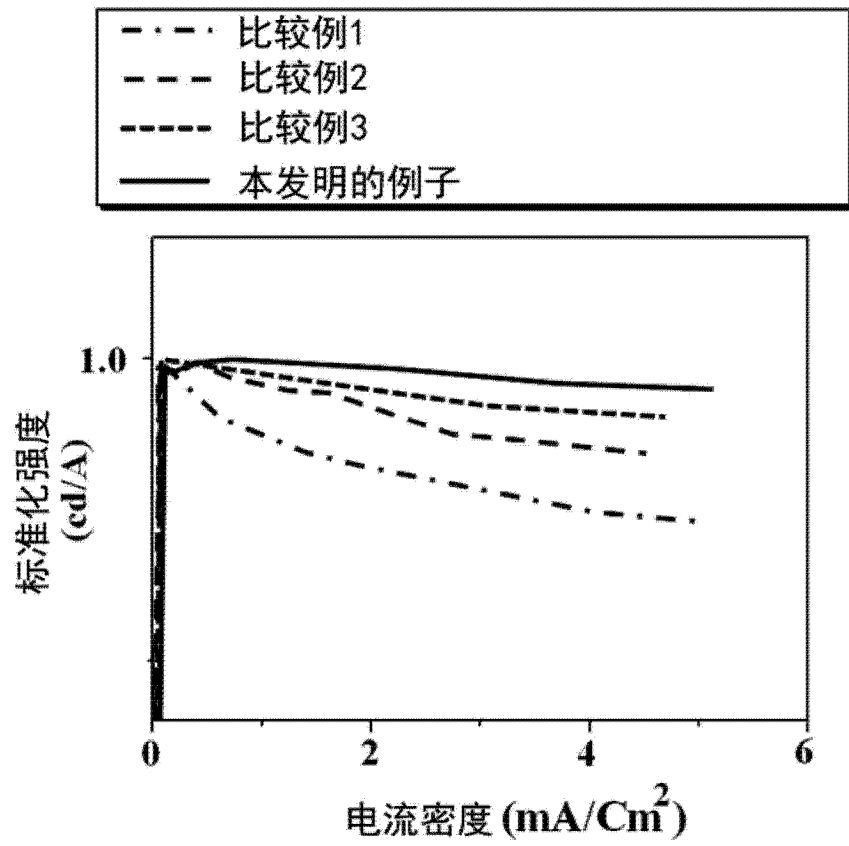


图 4

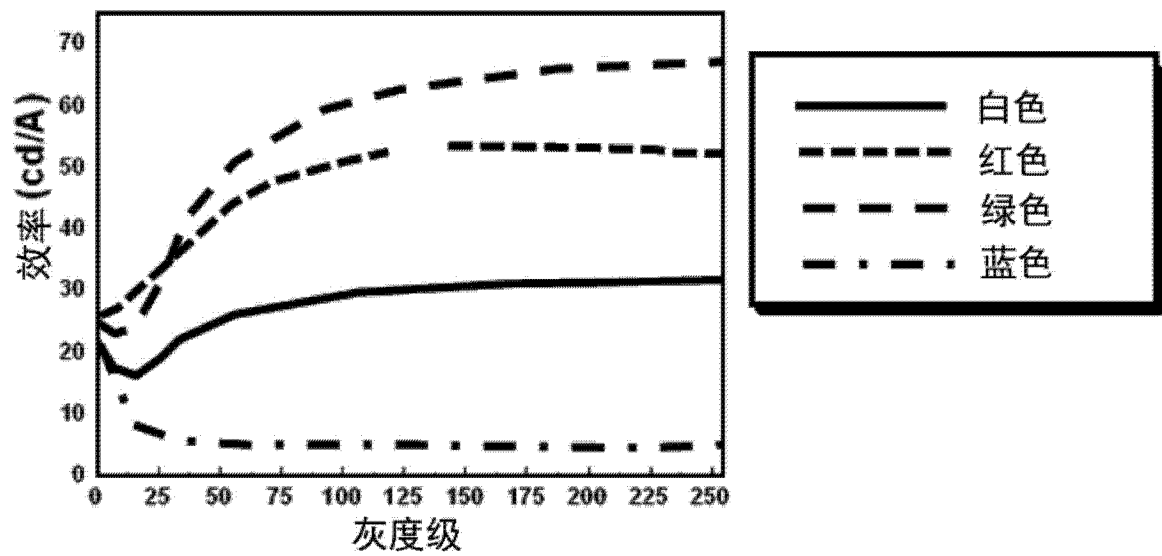


图 5A

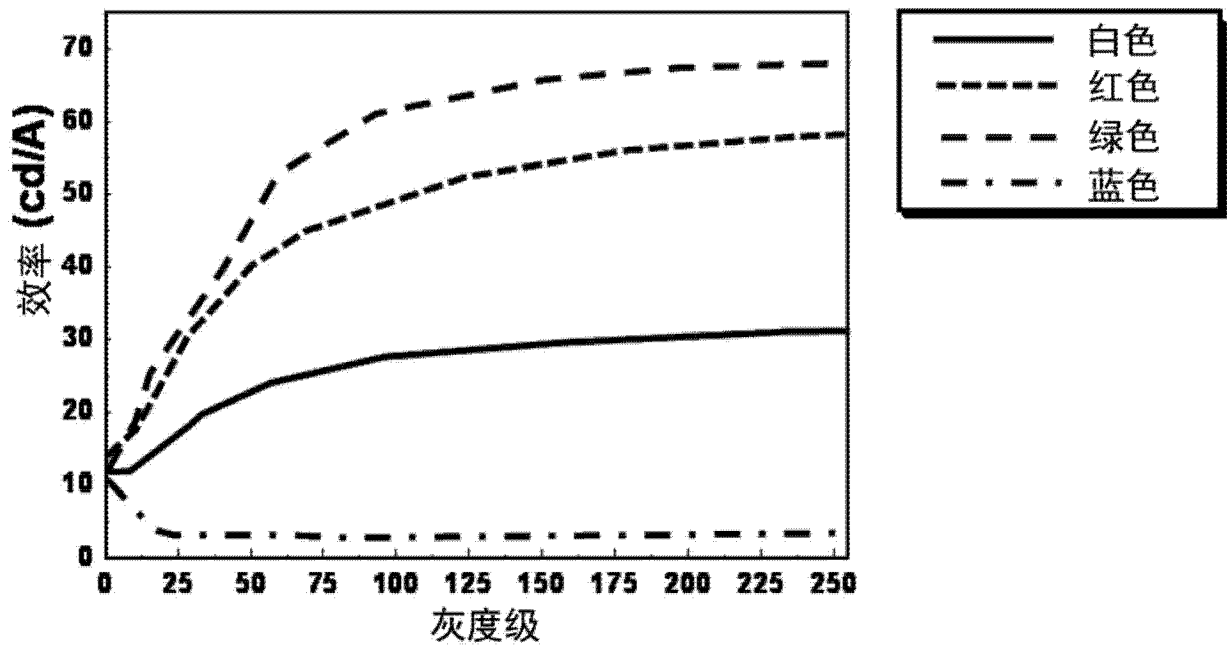


图 5B

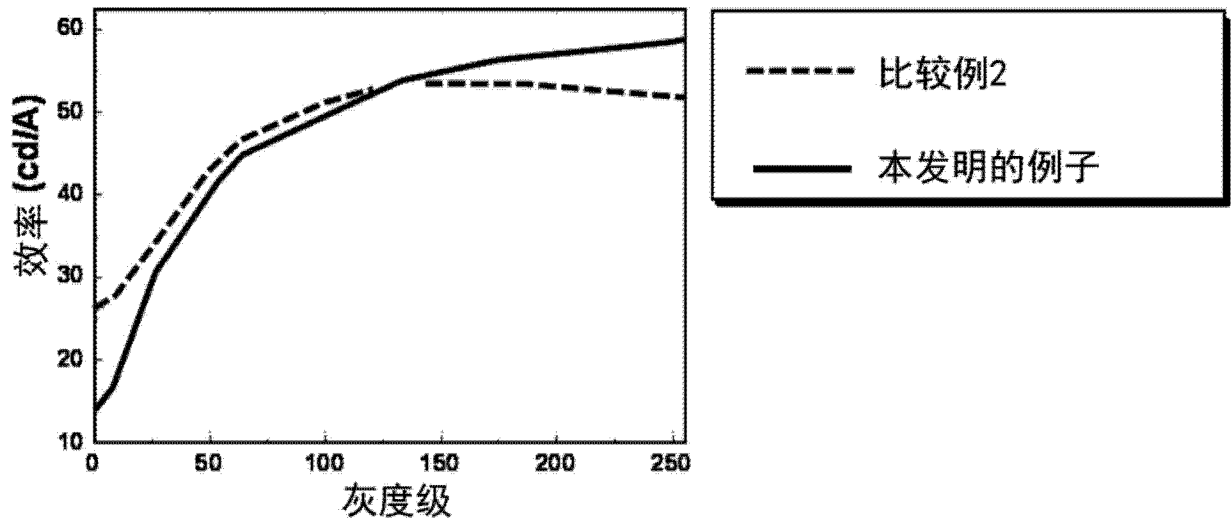


图 6A

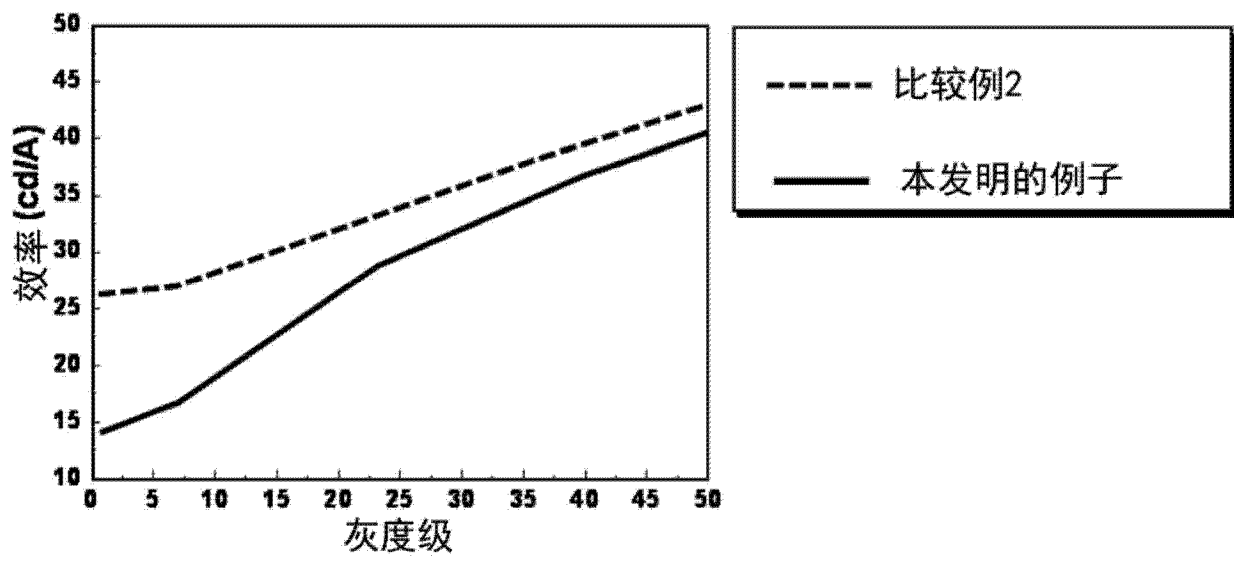


图 6B

专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	CN103839968A	公开(公告)日	2014-06-04
申请号	CN201310526047.7	申请日	2013-10-30
[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	李世熙		
发明人	李世熙		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/54		
CPC分类号	H01L27/3218 H01L51/5265 H01L27/3211 H01L51/5056		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020120135601 2012-11-27 KR		
其他公开文献	CN103839968B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种在低灰度级时提高对比度并防止滚降的有机发光显示器。所述有机发光显示器包括：在基板上彼此面对的第一电极和第二电极；形成在所述第一电极和第二电极之间的红色发光层、绿色发光层和蓝色发光层；形成在所述第一电极与所述红色发光层、所述绿色发光层和所述蓝色发光层中的每一个之间的空穴传输层；和形成在所述第二电极与所述红色发光层、所述绿色发光层和所述蓝色发光层中的每一个之间的电子传输层，其中所述红色发光层的红色主材料的光致发光 (PL) 峰值最大值与接触所述红色发光层的电子传输层的光致发光 (PL) 峰值最大值之间的间隙在 $\pm 25\text{nm}$ 的范围内。

