



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104752625 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 01

(21) 申请号 201410787986. 1

(22) 申请日 2014. 12. 17

(30) 优先权数据

10-2013-0166477 2013. 12. 30 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 许晶行 李在万 徐正大 金世雄

(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)

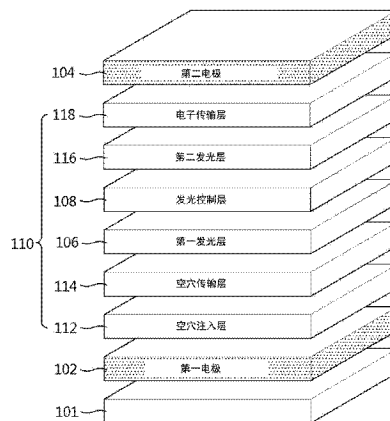
权利要求书1页 说明书11页 附图5页

(54) 发明名称

有机电致发光装置和有机电致发光显示装置

(57) 摘要

公开了一种具有提高效率的有机电致发光装置和有机电致发光显示装置。所述有机电致发光装置包括：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与所述第二电极之间的第一发光层和第二发光层；形成在所述第一电极与所述第一发光层之间的空穴传输层；形成在所述第二电极与所述第二发光层之间的电子传输层；和至少一个发光控制层，所述至少一个发光控制层形成在所述第一发光层与所述第二发光层之间并具有与所述空穴传输层和所述电子传输层的至少任一个的性质相同的性质。



1. 一种有机电致发光装置,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与所述第二电极之间的第一发光层和第二发光层;  
形成在所述第一电极与所述第一发光层之间的空穴传输层;  
形成在所述第二电极与所述第二发光层之间的电子传输层;和  
至少一个发光控制层,所述至少一个发光控制层形成在所述第一发光层与所述第二发光层之间并具有与所述空穴传输层和所述电子传输层的至少任一个的性质相同的性质。
2. 根据权利要求 1 所述的有机电致发光装置,其中所述发光控制层形成在实现相同色彩的所述第一发光层与所述第二发光层之间,并且所述发光控制层具有与所述空穴传输层的性质相同的性质。
3. 根据权利要求 2 所述的有机电致发光装置,其中所述第一发光层和所述第二发光层每个包括发光主体和发光掺杂剂,其中所述第一发光层的所述发光主体和所述第二发光层的所述发光主体由不同的材料形成,且所述第一发光层的所述发光掺杂剂具有比所述第二发光层的所述发光掺杂剂低的掺杂浓度。
4. 根据权利要求 3 所述的有机电致发光装置,其中所述第一发光层的所述发光主体具有比所述第二发光层的所述发光主体快的空穴迁移率。
5. 根据权利要求 2 所述的有机电致发光装置,其中所述第一发光层和所述第二发光层实现蓝色。
6. 根据权利要求 1 所述的有机电致发光装置,其中所述发光控制层包括:  
第一发光控制层,所述第一发光控制层形成在所述第一发光层上并具有与所述电子传输层的性质相同的性质;和  
第二发光控制层,所述第二发光控制层形成在所述第一发光控制层上并具有与所述空穴传输层的性质相同的性质。
7. 根据权利要求 6 所述的有机电致发光装置,其中所述第一发光控制层具有比空穴迁移率高的电子迁移率,而所述第二发光控制层具有比电子迁移率高的空穴迁移率。
8. 根据权利要求 6 所述的有机电致发光装置,其中所述第一发光控制层和所述第二发光控制层每个具有 2nm 到 13nm 的厚度,且包括所述第一发光控制层和所述第二发光控制层的所述发光控制层的总厚度为 4nm 到 15nm。
9. 根据权利要求 6 所述的有机电致发光装置,其中所述第一发光层实现红色,而所述第二发光层实现蓝色。
10. 一种有机电致发光显示装置,包括:  
在基板上彼此面对的第一电极和第二电极;  
电连接至第一电极的多个薄膜晶体管;  
形成在所述第一电极与所述第二电极之间的第一发光层和第二发光层;  
形成在所述第一电极与所述第一发光层之间的空穴传输层;  
形成在所述第二电极与所述第二发光层之间的电子传输层;和  
至少一个发光控制层,所述至少一个发光控制层形成在所述第一发光层与所述第二发光层之间并具有与所述空穴传输层和所述电子传输层的至少任一个的性质相同的性质。

## 有机电致发光装置和有机电致发光显示装置

[0001] 本申请要求享有于 2013 年 12 月 30 日提交的韩国专利申请第 10-2013-0166477 号的权益,通过引用将该申请结合在此,如同在此完全阐述一样。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及一种具有提高的效率的有机电致发光装置和有机电致发光显示装置。

### 背景技术

[0003] 随着信息时代的到来,在视觉上显示电信息信号的显示器领域已得到快速发展。顺应这种趋势,已开发了各种具有低功耗的超薄且轻的平板显示装置。

[0004] 这种平板显示装置的例子包括但不限于,液晶显示 (LCD) 装置、等离子显示面板 (PDP) 装置、场发射显示 (FED) 装置和有机发光装置 (OLED)。

[0005] 特定而言, OLED 是自发光的并且具有比其他平板显示装置更快的响应时间、更高的发光效率、更高的亮度和更宽的视角。

[0006] 传统的 OLED 包括含有发光层的发光二极管以实现色彩。其中,蓝色发光层具有比实现其他色彩的发光层低的发光效率。此外,实现蓝色的蓝色单二极管的效率降低。

### 发明内容

[0007] 因此,本发明涉及一种基本上消除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电致发光装置和有机电致发光显示装置。

[0008] 本发明的一个目的在于提供一种具有提高的效率的有机电致发光装置。

[0009] 本发明的另一目的在于提供一种具有提高的效率的有机电致发光显示装置。

[0010] 在下面的描述中将部分列出本发明的其他优点、目的和特征,对于本领域普通技术人员来说这些优点、目的和特征的另一部分在后续描述的检验基础上将变得显而易见,或者可从本发明的实施中领会到。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目的和其他优点。

[0011] 为了实现这些目的和其他优点并根据本发明的目的,如在此具体和概括描述的,一种有机电致发光装置包括: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与所述第二电极之间的第一发光层和第二发光层,形成在所述第一电极与所述第一发光层之间的空穴传输层,形成在所述第二电极与所述第二发光层之间的电子传输层,和至少一个发光控制层,所述至少一个发光控制层形成在所述第一发光层与所述第二发光层之间并具有与所述空穴传输层和所述电子传输层的至少任一个的性质相同的性质。

[0012] 所述发光控制层可形成在实现相同色彩的所述第一发光层与所述第二发光层之间,并且所述发光控制层具有与所述空穴传输层相同的性质。

[0013] 所述第一发光层和所述第二发光层每个可包括发光主体 (host) 和发光掺杂剂,其中所述第一发光层和所述第二发光层的所述发光主体由不同的材料形成,且所述第一发光层的发光掺杂剂具有比所述第二发光层的发光掺杂剂低的掺杂浓度。

[0014] 所述第一发光层的发光主体可具有比所述第二发光层的发光主体快的空穴迁移率。

[0015] 所述第一发光层和所述第二发光层可实现蓝色。

[0016] 所述发光控制层可包括第一发光控制层和第二发光控制层,所述第一发光控制层形成在所述第一发光层上并具有与所述电子传输层的性质相同的性质,所述第二发光控制层形成在所述第一发光控制层上并具有与所述空穴传输层的性质相同的性质。

[0017] 所述第一发光控制层可具有比空穴迁移率高的电子迁移率,而所述第二发光控制层可具有比电子迁移率高的空穴迁移率。

[0018] 所述第一发光控制层和所述第二发光控制层每个可具有 2nm 到 13nm 的厚度,且包括所述第一发光控制层和所述第二发光控制层的所述发光控制层的总厚度可以为 4nm 到 15nm。

[0019] 所述第一发光层可实现红色,而所述第二发光层可实现蓝色。

[0020] 应当理解,本发明前面的一般性描述和下面的详细描述都是示例性和解释性的,意在对本发明提供进一步的解释。

## 附图说明

[0021] 被包括来提供对本发明的进一步理解且并入本申请且构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解释本发明的原理。在附图中:

[0022] 图 1 是根据本发明第一实施方式的有机电致发光装置的透视图。

[0023] 图 2 是示出包括在图 1 的有机电致发光装置中的每个元件的能级的视图。

[0024] 图 3 是图 1 中所示的具有包括发光控制层的多叠层 (multi-stack) 结构的有机电致发光装置的透视图。

[0025] 图 4 是根据本发明第二实施方式的有机电致发光装置的透视图。

[0026] 图 5 是示出包括在图 4 的有机电致发光装置中的每个元件的能级的视图。

[0027] 图 6 是示出根据图 4 的有机电致发光装置和根据比较例的有机电致发光装置的波长的发光强度的曲线图。

## 具体实施方式

[0028] 现在将详细描述本发明的优选实施方式,这些实施方式的实例在附图中示出。可能的情况下,在整个附图中将使用相同的附图标记来指代相同或类似的部件。

[0029] 下文中,将参照附图详细描述本发明的实施方式。

[0030] 图 1 是根据本发明第一实施方式的有机电致发光装置的透视图。

[0031] 如图 1 中所示,有机电致发光装置包括第一电极 102 和第二电极 104 和形成在第一电极 102 与第二电极 104 之间的有机发光层 110。

[0032] 第一电极 102 和第二电极 104 的任一个形成为透明电极或半透明电极,而另一个形成为反射电极。当第一电极 102 为半透明电极而第二电极 104 为反射电极时,有机电致发光装置为向下侧发光的底部发光型。当第二电极 104 为半透明电极而第一电极 102 为反射电极时,有机电致发光装置为向上侧发光的顶部发光型。在本发明中,将通过实例的方式描述作为阳极的第一电极 102 形成为反射电极而作为阴极的第二电极 104 形成为半透明电

极的情形。

[0033] 第一电极 102 具有多层结构并用作反射电极,所述多层结构包括由铝 (Al) 或 Al 合金 (例如 AlNd) 形成的金属层和由氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO) 或类似物形成的透明层。

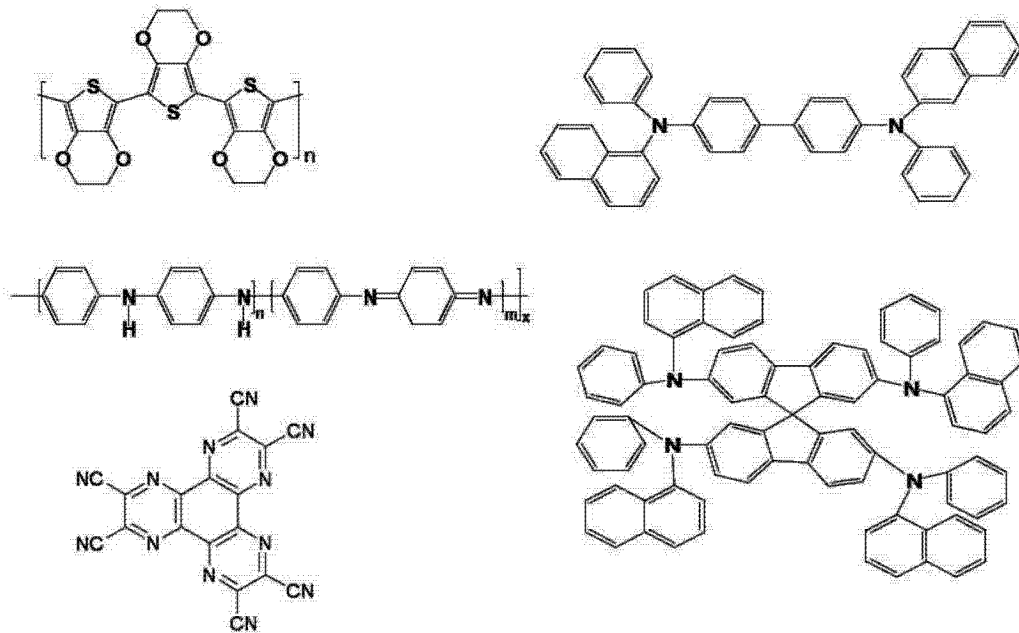
[0034] 第二电极 104 形成为单层或多层,且组成第二电极 104 的每层由金属、无机材料、金属混合物、金属与无机材料的混合物或者上述物质的混合物形成。在这点上,当每层由金属与无机材料的混合物形成时,金属与无机材料的混合比例为 10 :1 到 1 :10。当每层由金属混合物形成时,各金属的混合比例为 10 :1 到 1 :10。组成第二电极 104 的金属可以是 Ag、Mg、Yb、Li 或 Ca,组成第二电极 104 的无机材料可以是  $\text{Li}_2\text{O}$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{LiF}$  或  $\text{MgF}_2$ ,并且金属和无机材料促进电子迁移,因而使得大量电子能够被供给到有机发光层 110。

[0035] 空穴注入层 112、空穴传输层 114、第一发光层 106、发光控制层 108、第二发光层 116 和电子传输层 118 按顺序形成在第一电极 102 和第二电极 104 之间。

[0036] 空穴注入层 112 用于促进空穴从第一电极 102 注入。空穴注入层 112 可由至少一种由以下式 1 表示的化合物形成,但本发明的实施方式并不局限于此。

[0037] [式 1]

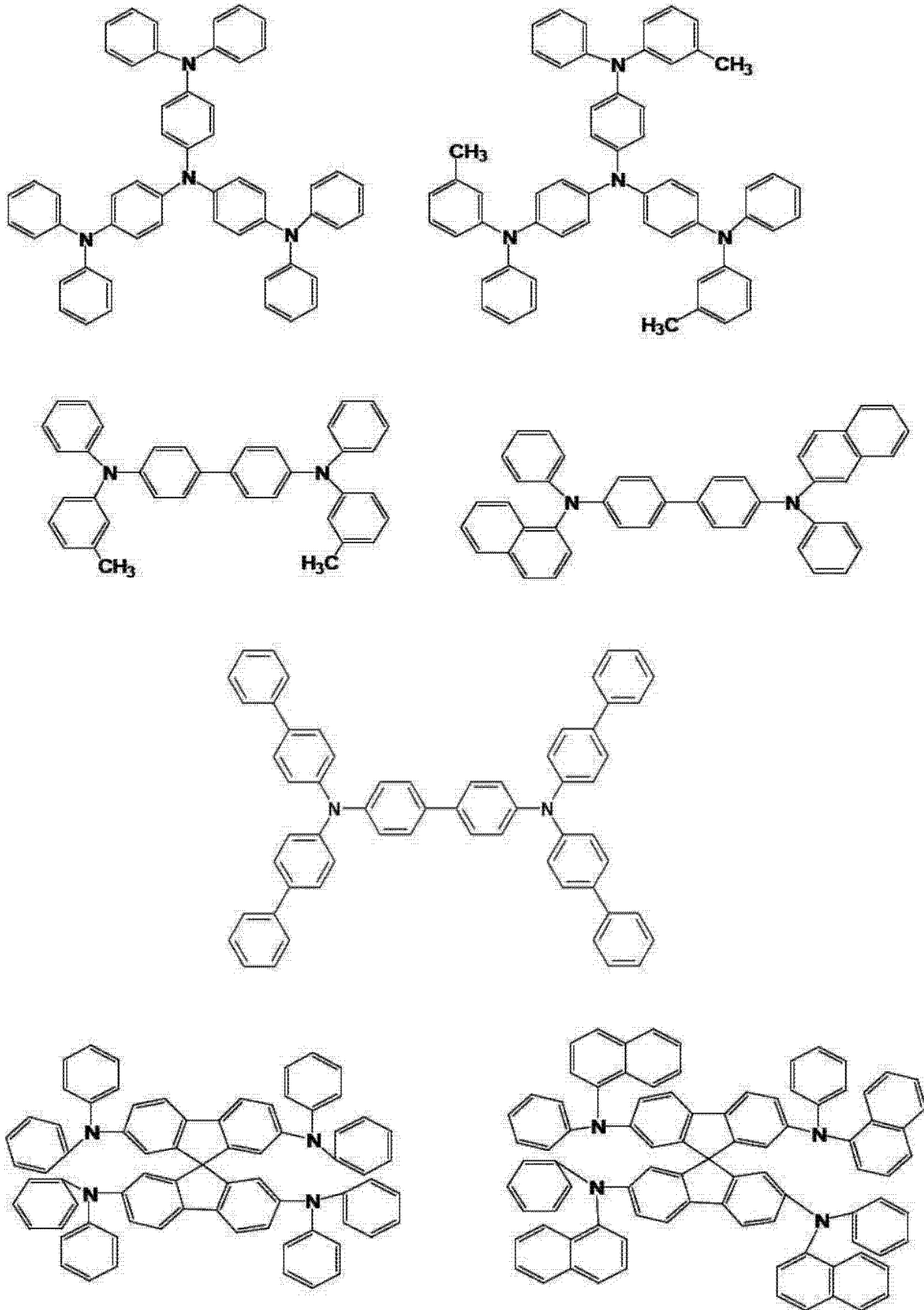
[0038]



[0039] 空穴传输层 114 将空穴从空穴注入层 112 供给到第一发光层 106 和第二发光层 116。空穴传输层 114 可由至少一种由下式 2 表示的化合物形成,但本发明的实施方式并不局限于此。

[0040] [式 2]

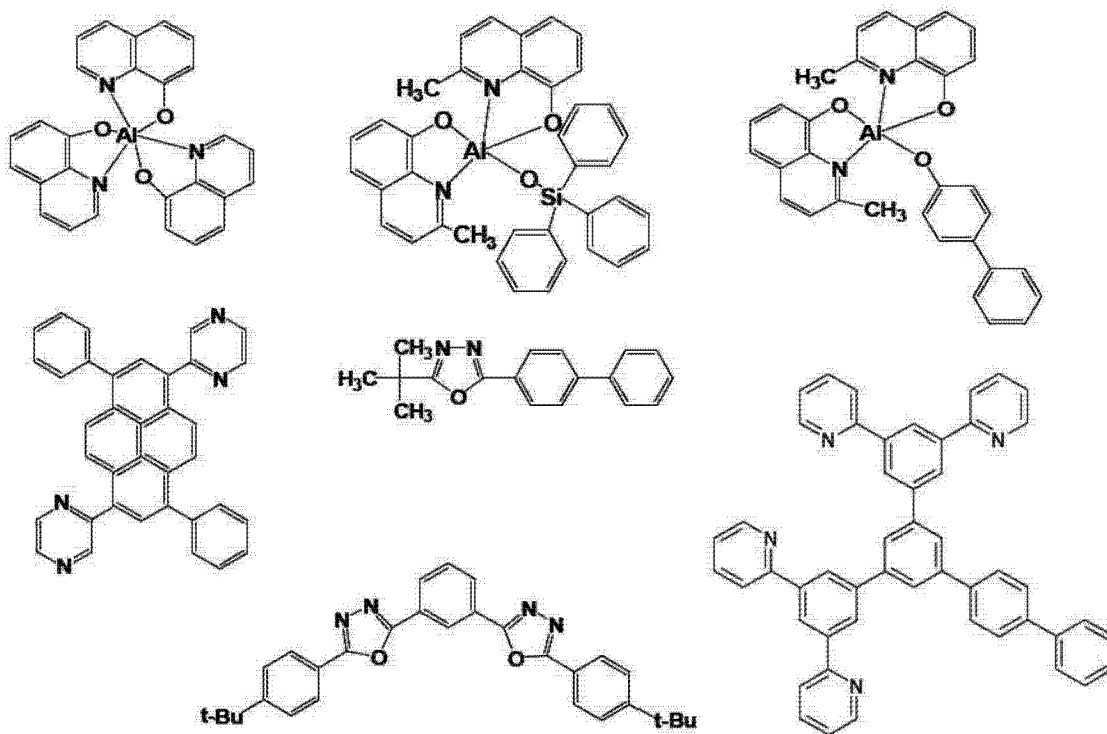
[0041]



[0042] 电子传输层 118 将电子从第二电极 104 供给到第一发光层 106 和第二发光层 116。电子传输层 118 可由至少一种由下式 3 表示的化合物形成,但本发明的实施方式并不限于此。

[0043] [式 3]

[0044]



[0045] 发光控制层 108 形成在第一发光层 106 与第二发光层 116 之间。如图 2 中所示，发光控制层 108 具有比第一发光层 106 和第二发光层 116 高的最低未占分子轨道 (LUMO) 能级，和比第一发光层 106 和第二发光层 116 低的最高占据分子轨道 (HOMO) 能级。例如，发光控制层 108 具有与空穴传输层 114 类似或相同的 LUMO 能级和 HOMO 能级。据此，由于第二发光层 116 与发光控制层 108 之间的能垒 (energy barrier)，经由电子传输层 118 传输的电子不能够朝第一发光层 106 迁移，而集中在发光控制层 108 与第二发光层 116 之间的界面处。

[0046] 发光控制层 108 可由与空穴传输层 114 相同的材料形成，以便具有与空穴传输层 114 相同的空穴迁移率，或者可以由与空穴传输层 114 不同的材料形成，以便具有比空穴传输层 114 高的空穴迁移率。也就是说，发光控制层 108 具有与空穴传输层 114 相比相同或更高的空穴迁移率。据此，经由空穴传输层 114 传输的空穴不在发光控制层 108 与第一发光层 106 之间的界面处集中，而朝第二发光层 116 迁移。

[0047] 经由空穴传输层 114 供给的空穴和经由电子传输层 118 供给的电子在第一发光层 106 和第二发光层 116 复合，从而发光。第一发光层 106 和第二发光层 116 实现相同的色彩并且由具有相同光学性质的材料形成。例如，第一发光层 106 和第二发光层 116 形成为实现蓝色的蓝色发光层，或形成为实现蓝色的蓝色磷光发光层。

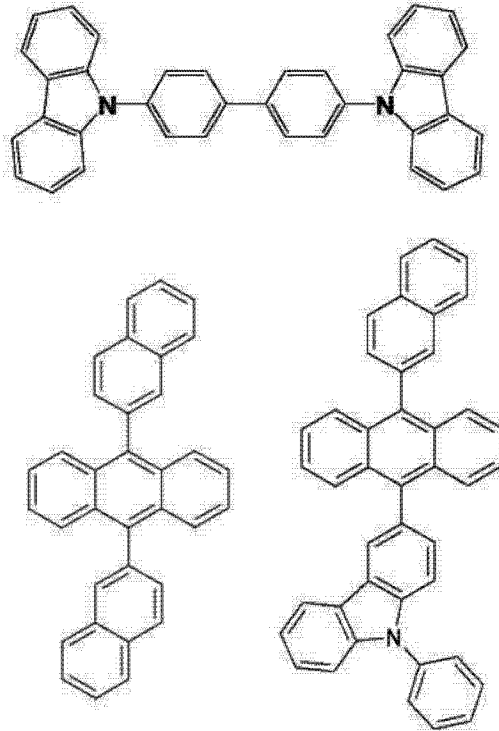
[0048] 第一发光层 106 和第二发光层 116 每个包括发光主体和发光掺杂剂。

[0049] 第一发光层 106 的发光主体和第二发光层 116 的发光主体由不同的材料形成。也就是说，第一发光层 106 的发光主体具有比第二发光层 116 的发光主体快的空穴迁移率，并且由与空穴传输层 114 具有相同性能或更优性能的材料形成。例如，第一发光层 106 的发光主体具有  $1.0 \times 10^{-10} \text{cm}^2/\text{Vs}$  到  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm}^2/\text{Vs}$  的空穴迁移率，而第二发光层 116 的发光主体具有  $4.9 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{Vs}$  到  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm}^2/\text{Vs}$  的空穴迁移率。据此，第一发光层 106 可从空穴传输层 114 顺利地移动空穴至发光控制层 108。

[0050] 当第一发光层 106 和第二发光层 116 形成蓝色发光层时,第一发光层 106 的发光主体和第二发光层 116 的发光主体可以由至少任一种由下式 4 表示的化合物形成,但本发明的实施方式并不局限于此。

[0051] [式 4]

[0052]



[0053] 第一发光层 106 的发光掺杂剂和第二发光层 116 的发光掺杂剂由相同或不同的材料形成。

[0054] 当第一发光层 106 的发光掺杂剂和第二发光层 116 的发光掺杂剂由相同的材料形成时,第一发光层 106 的发光掺杂剂具有比第二发光层 116 的发光掺杂剂低的掺杂浓度,以便降低第一发光层 106 的空穴捕获性能。例如,第一发光层 106 的发光掺杂剂具有 0.5% 到 1% 的掺杂浓度,而第二发光层 116 的发光掺杂剂具有 4% 到 6% 的掺杂浓度。

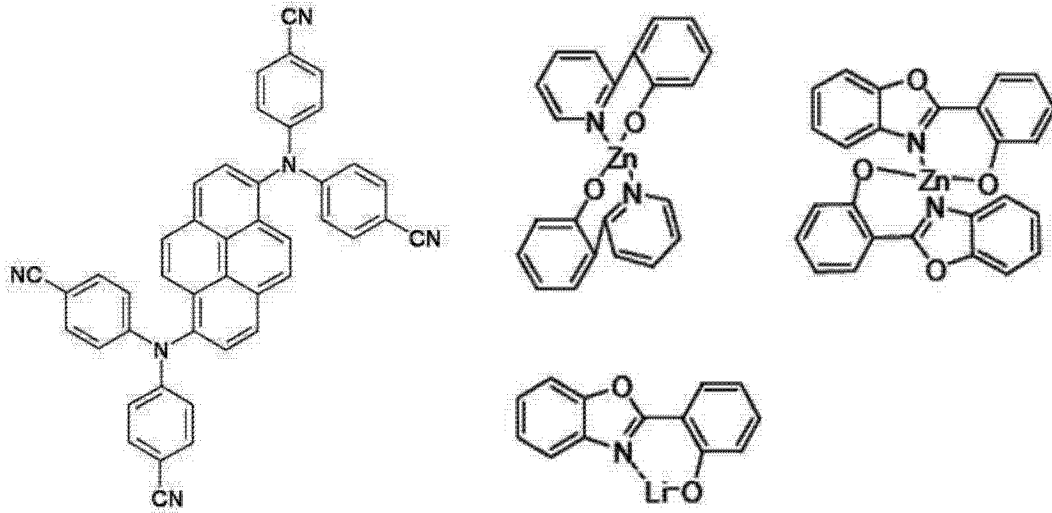
[0055] 当第一发光层 106 的发光掺杂剂和第二发光层 116 的发光掺杂剂由不同的材料形成时,第二掺杂剂层 116 的发光掺杂剂由具有比第一发光层 106 的发光掺杂剂高的发光效率的材料形成。

[0056] 据此,如图 2 中所示,在发光控制层 108 与第二发光层 116 之间的界面处集中的空穴和经由电子传输层 118 供给的电子在发光控制层 108 与第二发光层 116 之间的界面处复合,并因而发出相对较强的光,其中所述第二发光层 116 包括具有相对较高的掺杂浓度或相对较高的发光效率的发光掺杂剂。此外,已经穿过发光控制层 108 的电子和一些空穴在第一发光层 106 中复合,并因而发出相对较弱的光,其中所述第一发光层 106 具有相对较低的掺杂浓度或相对较低的发光效率。

[0057] 同时,当第一发光层 106 和第二发光层 116 为蓝色发光层时,第一发光层 106 的发光掺杂剂和第二发光层 116 的发光掺杂剂可由至少一种由下式 5 表示的化合物形成,但本发明的实施方式并不局限于此。

[0058] [式 5]

[0059]



[0060] 表 1 示出了根据实例 1 和比较例的有机电致发光装置的特性。

[0061] [表 1]

[0062]

	电压	CIE <sub>x</sub>	CIE <sub>y</sub>	EQE(%)
比较例	相同	相同	相同	100%
实例 1				113%

[0063] 在这点上,实例 1 和比较例的有机电致发光装置具有位于基板上的以下结构。

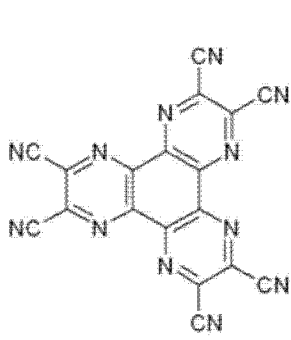
[0064] 实例 1 :第一电极 / 空穴注入层 / 空穴传输层 / 包括第一蓝色主体和蓝色掺杂剂的第一蓝色发光层 / 发光控制层 / 包括第二蓝色主体和蓝色掺杂剂的第二蓝色发光层 / 电子传输层 / 第二电极。

[0065] 比较例 :第一电极 / 空穴注入层 / 空穴传输层 / 蓝色发光层 / 电子传输层 / 第二电极 (这里,比较例的蓝色发光层由与实例 1 的第二蓝色发光层相同的材料形成)。

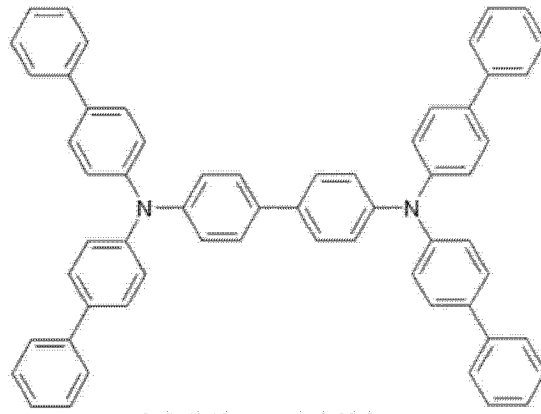
[0066] 实例 1 和比较例的有机电致发光装置的每层由下式 6 表示的化合物形成。

[0067] [式 6]

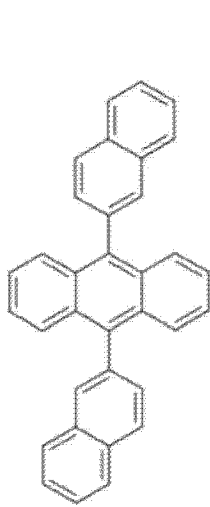
[0068]



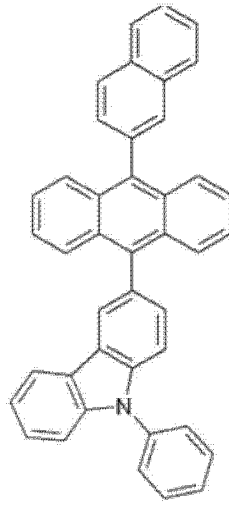
〈空穴注入层〉



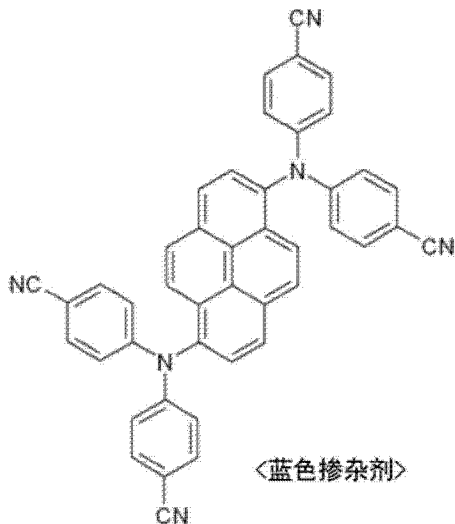
〈空穴传输层, 发光控制层〉



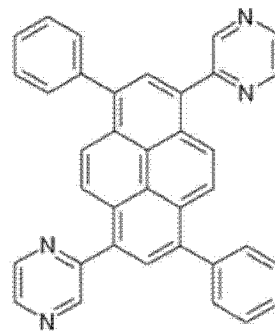
〈第一蓝色主体〉



〈第二蓝色主体〉



〈蓝色掺杂剂〉



〈电子传输层〉

[0069] 如上面的表 1 中所示,可以证实当与比较例的有机电致发光装置相比较时,实例 1 的有机电致发光装置具有相同的驱动电压和色彩坐标特性,同时具有提高了 13% 或更多的外量子效率 (EQE)。

[0070] 尽管图 1 示出了有机电致发光装置具有包括第一发光层 106 和第二发光层 116 的单个发光叠层结构,但如图 3 中所示,有机电致发光装置也可具有包括多个发光叠层的结构。也就是说,图 3 中所示的有机电致发光装置包括形成在第一电极 102 与第二电极 104

之间的第一发光叠层 110 和第二发光叠层 120, 和形成在第一发光叠层 110 与第二发光叠层 120 之间的电荷产生层 140。

[0071] 电荷产生层 140 形成在第一发光叠层 110 与第二发光叠层 120 之间, 从而控制第一发光叠层 110 与第二发光叠层 120 之间的电荷平衡。电荷产生层 140 包括按顺序堆叠的 N 型电荷产生层 142 和 P 型电荷产生层 144。

[0072] 第一发光叠层 110 形成在第一电极 102 与电荷产生层 140 之间。第一发光叠层 110 包括按顺序形成在第一电极 102 上的空穴注入层 112、第一空穴传输层 114、实现蓝 (B) 色的第一发光层 106、发光控制层 108、实现蓝 (B) 色的第二发光层 116 和第一电子传输层 118。

[0073] 第二发光叠层 120 形成在第二电极 104 与电荷产生层 140 之间。第二发光叠层 120 包括按顺序形成在电荷产生层 140 上的第二空穴传输层 124、实现黄绿 (YG) 色的第三发光层 126 和第二电子传输层 128。

[0074] 第一发光层 106 包括蓝色掺杂剂和蓝色主体并发出弱蓝光, 第二发光层 116 包括具有比第一发光层 106 高的掺杂浓度的蓝色掺杂剂和蓝色主体并发出强蓝光, 而第三发光层 126 包括磷光黄绿色掺杂剂和主体并发出黄绿光。据此, 可通过将第一发光层 106 和第二发光层 116 的蓝 (B) 光与第三发光层 126 的黄绿 (YG) 光混合而发出白光。

[0075] 这样, 在根据本发明第一实施方式的有机电致发光装置中, 由于形成在第一发光层 106 与第二发光层 116 之间的发光控制层 108, 第二发光层 116 发出强光。此外, 不能够贡献于第二发光层 116 的光发射的电子经由发光控制层 108 迁移到第一发光层 106, 从而被完全地用于从第一发光层 106 的光发射, 因此第一发光层 106 发出弱光。据此, 在根据本发明第一实施方式的有机电致发光装置中, 来自第二电极 104 的电子和空穴完全贡献于光发射, 因而效率得以提高。具体而言, 在实现蓝色的有机电致发光装置中, 蓝色发光层的效率得以提高。

[0076] 图 4 是根据本发明第二实施方式的有机电致发光装置的视图。

[0077] 除图 4 的有机电致发光装置包括多个发光控制层之外, 图 4 中所示的有机电致发光装置包括与图 1 中所示的有机电致发光装置相同的元件。因而, 本文将省略对相同元件的详细描述。

[0078] 图 4 中所示的多个发光控制层 108 包括形成在第一发光层 106 与第二发光层 116 之间的第一发光控制层 108a 和第二发光控制层 108b。

[0079] 第一发光控制层 108a 形成在第二发光控制层 108b 与实现红 (R) 色的第一发光层 106 之间。第一发光控制层 108a 由具有比空穴迁移率高的电子迁移率的材料形成。例如, 第一发光控制层 108a 由与如式 3 所表示的电子传输层 118 具有相同性质或更优性质的材料形成, 因而第一发光控制层 108a 具有与电子传输层 118 相同或更高的电子迁移率。据此, 来自电子传输层 118 的电子通过隧穿 (tunneling) 穿过第二发光控制层 108b, 并且已穿过第二发光控制层 108b 的电子经由具有优异电子传输能力的第一发光控制层 108a 被传输到第一发光层 106。

[0080] 第二发光控制层 108b 形成在第一发光控制层 108a 与实现蓝 (B) 色的第二发光层 116 之间。第二发光控制层 108b 由具有比电子迁移率高的空穴迁移率的材料形成。例如, 第二发光控制层 108b 由与如式 2 所表示的空穴传输层 114 具有相同性质或更优性质的材

料形成,因而第二发光控制层 108b 具有与空穴传输层 114 相同或更高的空穴迁移率。据此,来自空穴传输层 114 的空穴通过隧穿穿过第一发光控制层 108a,并且已穿过第一发光控制层 108a 的空穴经由具有优异空穴传输能力的第二发光控制层 108b 被传输到第二发光层 116。

[0081] 此外,第一发光控制层 108a 形成为 2nm 到 13nm 的厚度,使得发生空穴的隧穿,第二发光控制层 108b 形成为约 2nm 到约 13nm 的厚度,使得发生电子的隧穿,并且包括第一发光控制层 108a 和第二发光控制层 108b 的发光控制层 108 的总厚度为 4nm 到 15nm。当第一发光控制层 108a 和第二发光控制层 108b 每个的厚度超过 13nm 时,可能不会获得通过隧穿的空穴和电子传输效果。另一方面,当第一发光控制层 108a 和第二发光控制层 108b 每个的厚度小于 2nm 时,虽然不可能获得每层材料的本征性质,但是可以获得通过隧穿的空穴和电子传输效果。

[0082] 表 2 示出了根据比较例 1 至 3 的有机电致发光装置和根据本发明第二实施方式的有机电致发光装置的 EQE。

[0083] [表 2]

[0084]

	比较例 1		比较例 2		比较例 3		实例 2	
ECL1 的厚度	0 nm		0.5 nm		1 nm		2 nm	
ECL2 的厚度	2 nm		1.5 nm		4 nm		3 nm	
EML	蓝色	红色	蓝色	红色	蓝色	红色	蓝色	红色
EQE	158%	3%	150%	1.5%	143%	4.02%	100%	100%

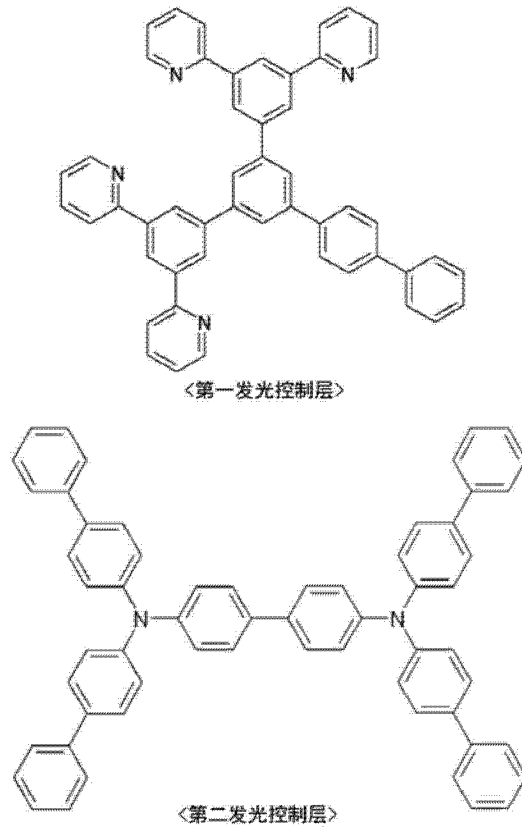
[0085] 在这点上,实例 2 和比较例 1 至 3 的有机电致发光装置具有位于基板上的以下结构。

[0086] 实例 2 和比较例 1 至 3:第一电极 / 空穴注入层 / 空穴传输层 / 实现红色的第一发光层 / 第一发光控制层 / 第二发光控制层 / 实现蓝色的蓝色发光层 / 电子传输层 / 第二电极。

[0087] 特定而言,第一发光控制层和第二发光控制层由下式 7 表示的化合物形成。

[0088] [式 7]

[0089]



[0090] 比较例 1 至 3 和实例 2 的有机电致发光装置每个的第一发光控制层 ECL1 和第二发光控制层 ECL2 具有上表 2 中所示的厚度。

[0091] 如表 2 中所示,比较例 1 至 3 的有机电致发光装置(包括具有小于 2nm 的厚度的第一发光控制层 108a) 每个的蓝色发光层具有比实例 2 的有机电致发光装置的蓝色发光层高的 EQE, 而其红色发光层具有比实例 2 的有机电致发光装置的红色发光层低得多的 EQE。这是因为第一发光控制层 108a 的厚度太小, 因而第一发光控制层 108a 不能正常地起作用。

[0092] 据此,如图 6 中所示,尽管比较例 1 至 3 的有机电致发光装置仅在 410nm 到 500nm 的蓝色波长下发光,并因而不能发出白光,但实例 2 的有机电致发光装置在 410nm 到 500nm 的蓝色波长下和 580nm 到 700nm 的红色波长下发光,并因而可通过将红光和蓝光混合而发出白光。

[0093] 这样,在根据本发明第二实施方式的有机电致发光装置中,由于形成在第一发光层 106 与第二发光层 116 之间的第一发光控制层 108a 和第二发光控制层 108b, 第一发光层 106 和第二发光层 116 都发光,因而效率得以提高。

[0094] 包括图 1、图 3 和图 4 的有机电致发光装置的有机电致发光显示装置具有电连接至第一电极的多个薄膜晶体管。

[0095] 由前面的描述显然可见,在根据本发明的有机电致发光装置中,由于形成在第一发光层与第二发光层之间的至少一个发光控制层,空穴和电子都被传输到发光层,因而发光效率得以提高。

[0096] 在不脱离本发明的精神或范围的情况下,可对本发明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,本发明旨在涵盖落入所附权利要求范围及其等同物范围内的本发明的修改和变化。

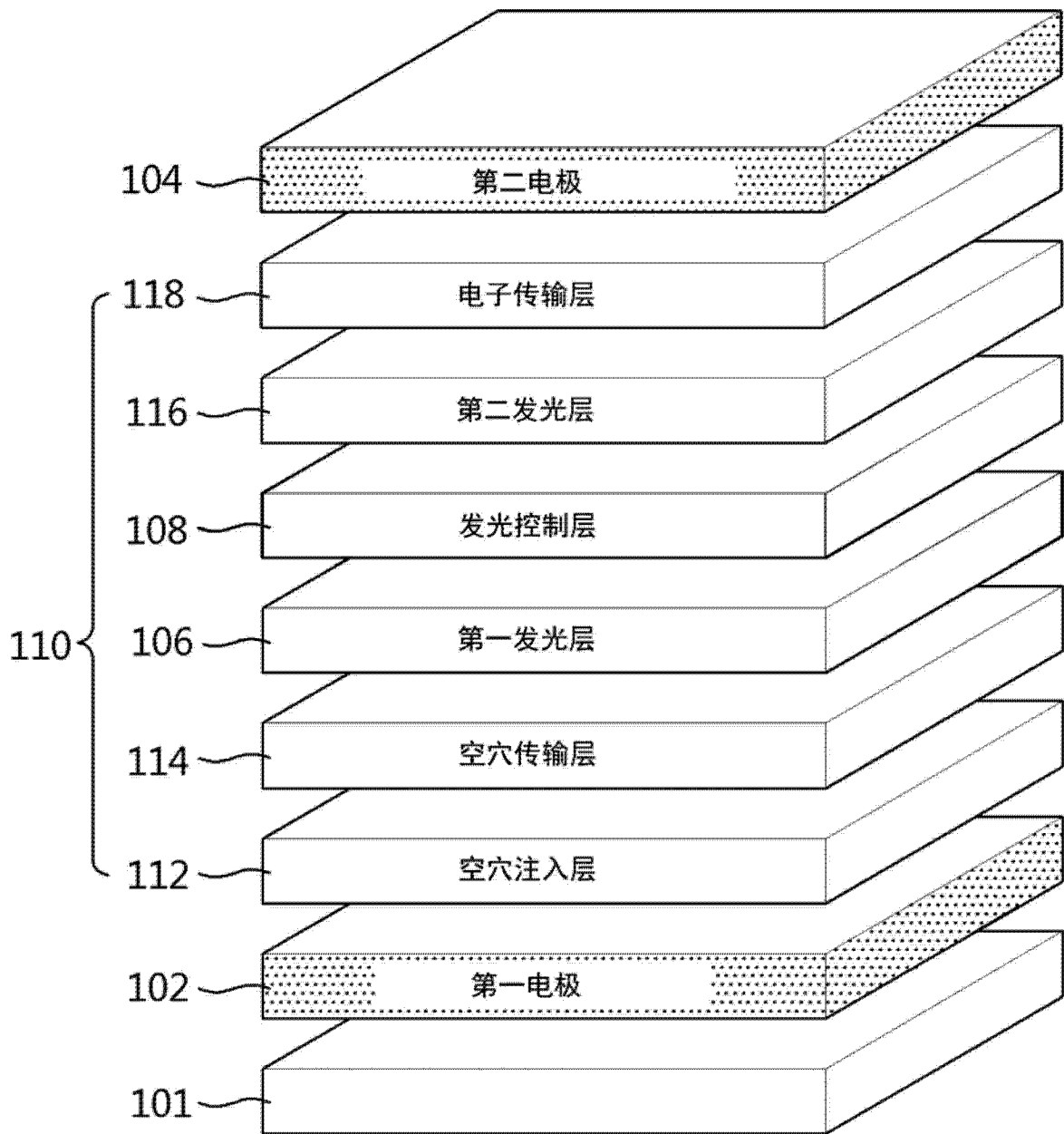


图 1

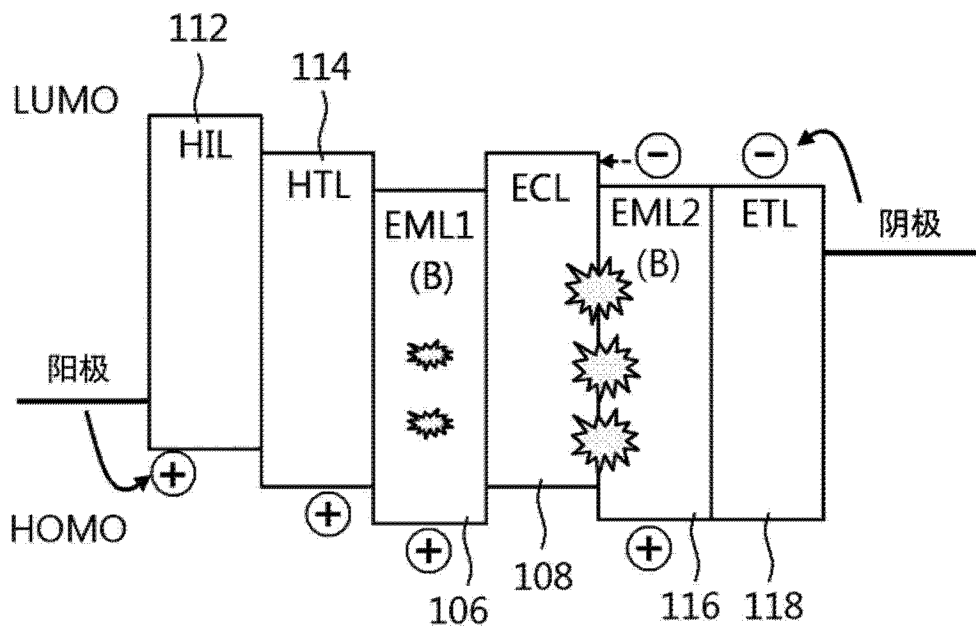


图 2

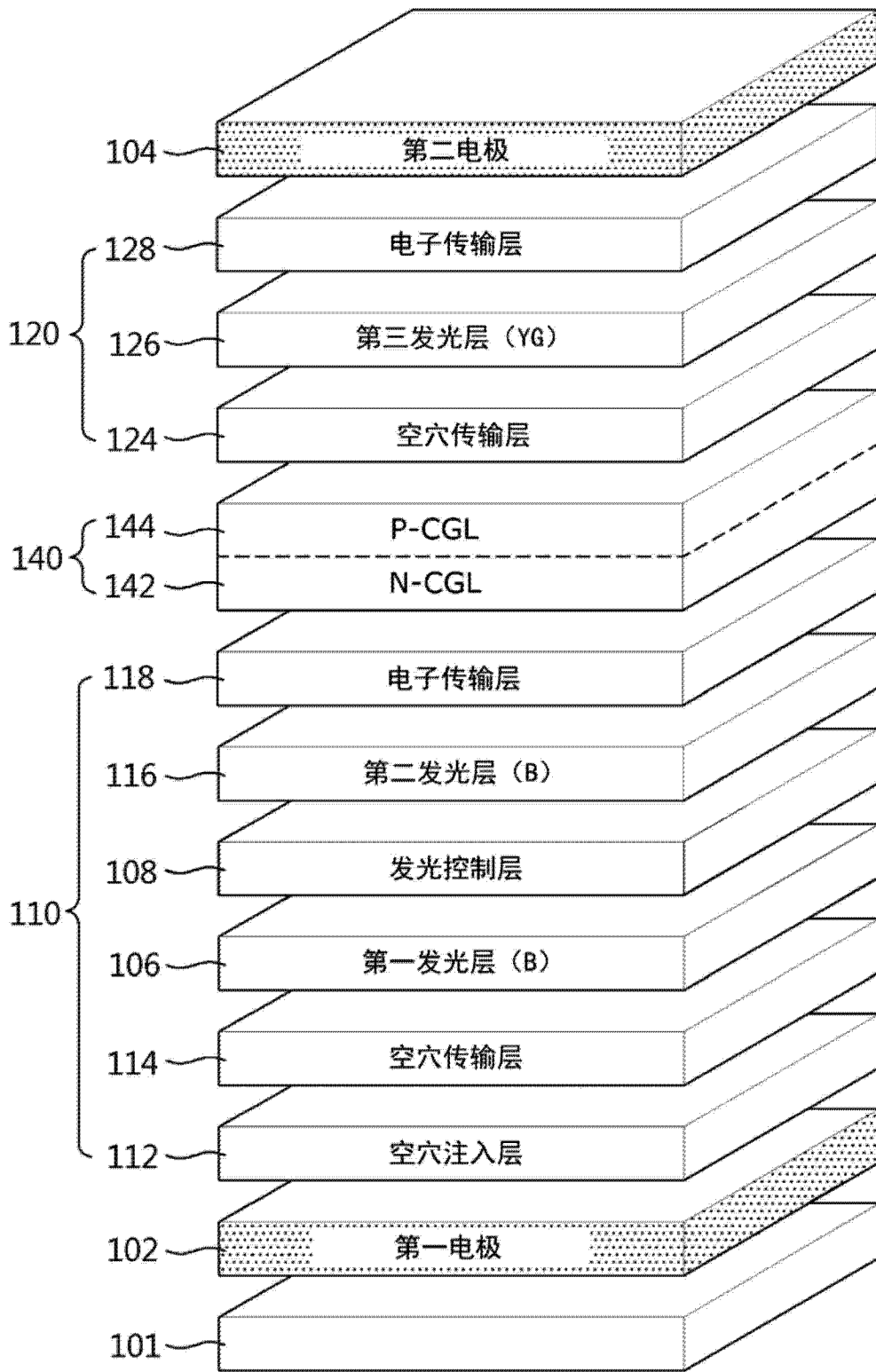


图 3

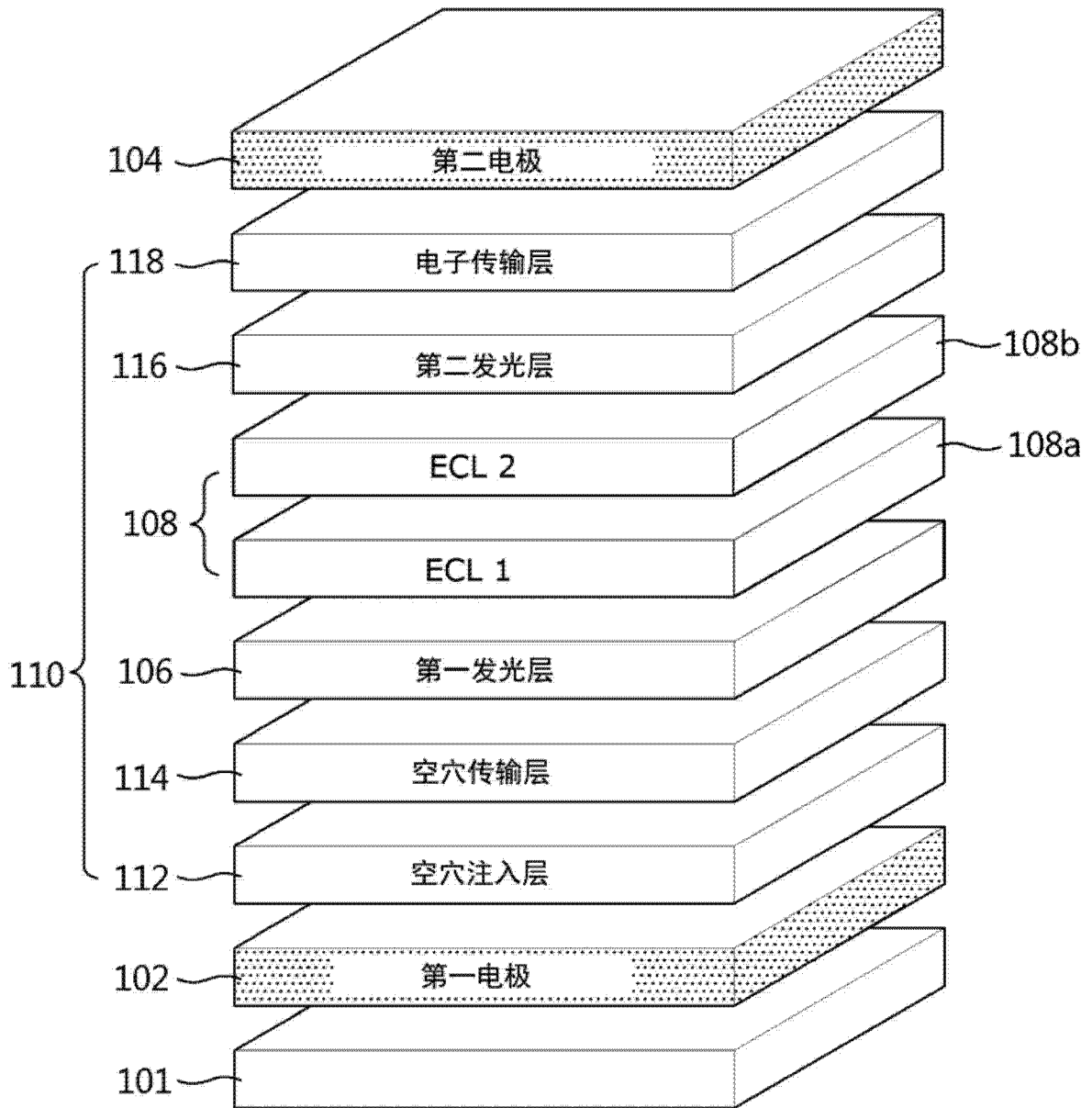


图 4

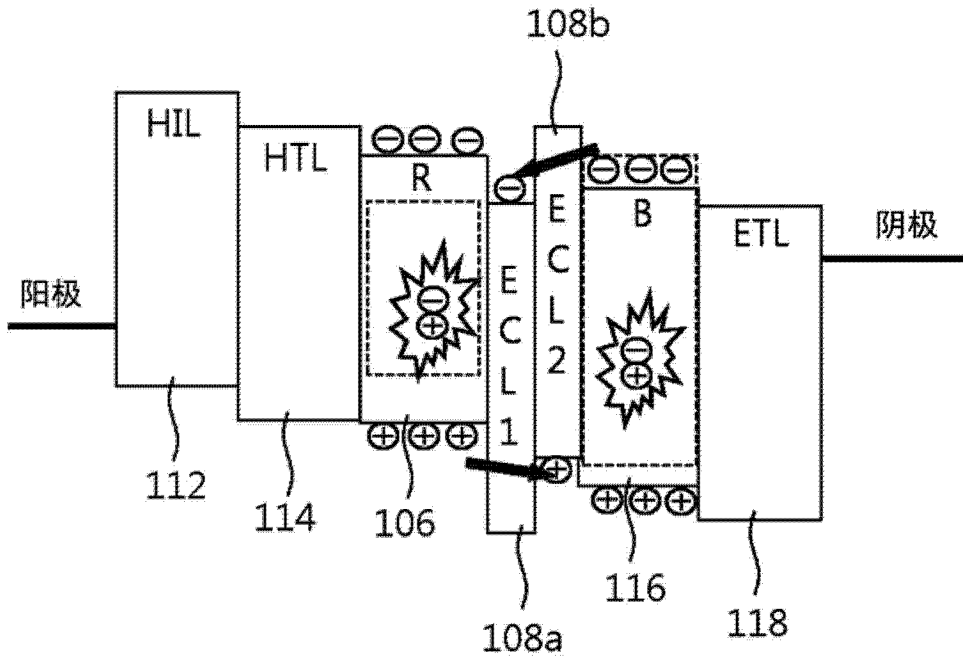


图 5

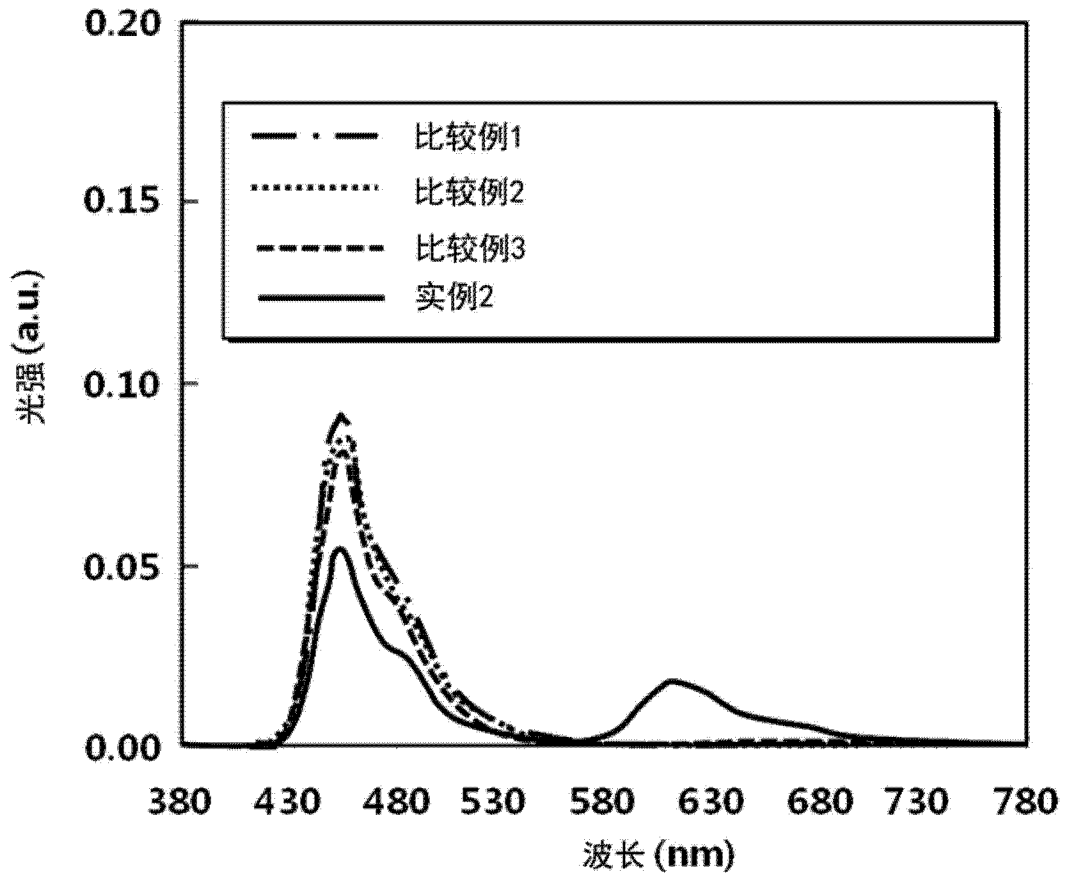


图 6

专利名称(译)	有机电致发光装置和有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN104752625A</a>	公开(公告)日	2015-07-01
申请号	CN201410787986.1	申请日	2014-12-17
[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	许晶行 李在万 徐正大 金世雄		
发明人	许晶行 李在万 徐正大 金世雄		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5056 H01L27/3248 H01L51/5278 H01L51/504 H01L51/5072 H01L51/5044 H01L51/5096 H01L51/5012 H01L51/5024		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020130166477 2013-12-30 KR		
其他公开文献	CN104752625B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

公开了一种具有提高的效率的有机电致发光装置和有机电致发光显示装置。所述有机电致发光装置包括：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与所述第二电极之间的第一发光层和第二发光层；形成在所述第一电极与所述第一发光层之间的空穴传输层；形成在所述第二电极与所述第二发光层之间的电子传输层；和至少一个发光控制层，所述至少一个发光控制层形成在所述第一发光层与所述第二发光层之间并具有与所述空穴传输层和所述电子传输层的至少任一个的性质。

