



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104752623 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 01

(21) 申请号 201410617620. X

(22) 申请日 2014. 11. 05

(30) 优先权数据

10-2013-0168049 2013. 12. 31 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 安昭妍 韩澈旭 崔哄硕 郑承龙

曹贵正 崔喜栋

(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 51/54(2006. 01)

H01L 27/32(2006. 01)

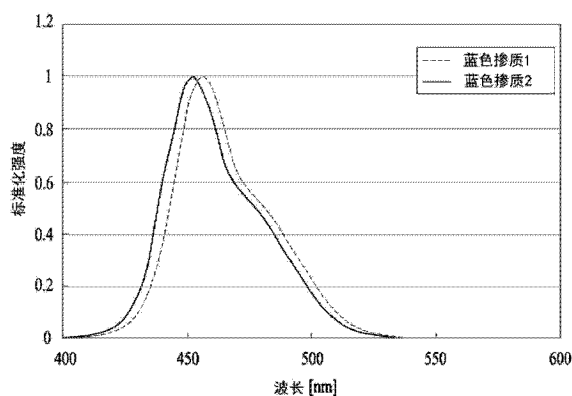
权利要求书1页 说明书9页 附图6页

### (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

本发明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：在基板上彼此相对的第一和第二电极以及形成在所述第一和第二电极之间并实现蓝色光的至少两个发光层，其中在所述发光层之中，靠近第一电极的第一蓝色发光层包括第一蓝色掺质，所述第一蓝色掺质具有与靠近第二电极的第二蓝色发光层的第二蓝色掺质不同的最大发光波长。



1. 一种有机电致发光装置,包括:  
在基板上彼此相对的第一电极和第二电极;和  
形成在第一电极和第二电极之间并实现蓝色光的至少两个发光层,  
其中在所述发光层之中,靠近第一电极的第一蓝色发光层包括第一蓝色掺质,所述第一蓝色掺质具有与靠近第二电极的第二蓝色发光层的第二蓝色掺质不同的最大发光波长。
2. 根据权利要求1所述的有机电致发光装置,进一步包括:  
形成在第一电极和第二电极之间的第一、第二和第三发光单元,  
其中第一和第二发光单元中的任意一个包括所述第一蓝色发光层,  
所述第一和第二发光单元中的另一个包括黄绿色发光层,且  
第三发光单元包括所述第二蓝色发光层。
3. 根据权利要求2所述的有机电致发光装置,其中第一蓝色掺质的最大发光波长比第二蓝色掺质的最大发光波长大。
4. 根据权利要求3所述的有机电致发光装置,其中第一蓝色掺质和第二蓝色掺质每一个的最大发光波长为430nm到480nm,并且第一蓝色掺质的最大发光波长比第二蓝色掺质的最大发光波长4nm到50nm。
5. 根据权利要求3所述的有机电致发光装置,其中第二蓝色掺质的最大发光波长为430nm到小于456nm,第一蓝色掺质的最大发光波长为456nm到480nm。
6. 根据权利要求5所述的有机电致发光装置,其中从第一发光单元的第一蓝色发光层的背面到第二发光单元的黄绿色发光层的背面的距离为600 Å到1000 Å。
7. 根据权利要求6所述的有机电致发光装置,进一步包括分别形成在第一和第二发光单元之间以及第二和第三发光单元之间的N型和P型电荷发生层,  
其中设置在第一发光单元的第一蓝色发光层与第二发光单元的黄绿色发光层之间的N型电荷发生层具有50 Å到500 Å的厚度。
8. 一种包括有机电致发光装置的有机电致发光显示装置,包括:  
在基板上彼此相对的第一电极和第二电极;  
与第一电极电连接的多个薄膜晶体管;和  
形成在第一电极和第二电极之间并实现蓝色光的至少两个发光层,  
其中在所述发光层之中,靠近第一电极的第一蓝色发光层包括第一蓝色掺质,所述第一蓝色掺质具有与靠近第二电极的第二蓝色发光层的第二蓝色掺质不同的最大发光波长。

## 有机电致发光装置和有机电致发光显示装置

### 技术领域

[0001] 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

[0002] 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得到快速发展。根据这种趋势,具有低功耗的各种超轻薄平板显示装置得到发展。

[0003] 这种平板显示装置的例子包括但并不限于液晶显示(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)。

[0004] 特别是,OLED是自发光的且比其他平板显示装置具有更快的响应时间、更高的发光效率、更高的亮度和更宽的视角。OLED包括阳极、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层和阴极。

[0005] 这种OLED在第一和第二电极之间包括单个发光单元,该单个发光单元包括空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层和电子注入层。然而,近年来在第一和第二电极之间形成多个发光单元。

[0006] 然而,常规的多个发光单元中包含的蓝色发光单元包括荧光蓝色发光层。在这点上,蓝色发光层比实现其他颜色的发光层的效率更低,因而整体面板的效率也降低。

### 发明内容

[0007] 本发明涉及一种有机电致发光装置和有机电致发光显示装置,其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。

[0008] 本发明的一个目的是提供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。

[0009] 本发明的其它优点、目的和特征将在下面的描述中部分列出,这些优点、目的和特征的一部分通过对下面描述的理解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、权利要求以及附图中特别指出的结构可实现和获得本发明的这些目的和其他优点。

[0010] 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:在基板上彼此相对的第一和第二电极以及形成在所述第一和第二电极之间并实现蓝色光的至少两个发光层,其中在所述发光层之中,靠近第一电极的第一蓝色发光层包括第一蓝色掺质,所述第一蓝色掺质具有与靠近第二电极的第二蓝色发光层的第二蓝色掺质不同的最大发光波长。

[0011] 所述有机电致发光装置可进一步包括形成在第一和第二电极之间的第一、第二和第三发光单元,其中第一和第二发光单元中的任意一个包括所述第一蓝色发光层,而第一和第二发光单元中的另一个包括黄绿色发光层,且第三发光单元包括所述第二蓝色发光层。

[0012] 第一蓝色掺质的最大发光波长可比第二蓝色掺质的最大发光波长大。

[0013] 第一和第二蓝色掺质每一个的最大发光波长为 430nm 到 480nm, 第一蓝色掺质的最大发光波长比第二蓝色掺质的最大发光波长 4nm 到 50nm。

[0014] 第二蓝色掺质的最大发光波长为 430nm 到小于 456nm, 第一蓝色掺质的最大发光波长为 456nm 到 480nm。

[0015] 从第一发光单元的第一蓝色发光层的背面到第二发光单元的黄绿色发光层的背面的距离为 600 Å 到 1000 Å。

[0016] 所述有机电致发光装置可进一步包括分别形成在第一和第二发光单元之间以及第二和第三发光单元之间的 N 型和 P 型电荷发生层, 其中设置在第一发光单元的第一蓝色发光层与第二发光单元的黄绿色发光层之间的 N 型电荷发生层具有 50 Å 到 500 Å 的厚度。

[0017] 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例示性的和解释性的, 意在对本发明的内容提供进一步的解释。

## 附图说明

[0018] 附图提供对本发明的进一步理解并且并入说明书而组成说明书的一部分。所述附图示出本发明的实施方式, 并且与说明书文字一起用于解释本发明的原理。在附图中:

[0019] 图 1 是根据本发明第一个实施方式的有机电致发光装置的透视图;

[0020] 图 2 是图解根据本发明第一个实施方式的有机电致发光装置的另一个例子的透视图;

[0021] 图 3 是示出图 1 和图 2 所示的第一和第二蓝色发光层的第一和第二蓝色掺质的发光波长 (luminescence wavelength) 的曲线;

[0022] 图 4 是示出根据比较例 1 的有机电致发光装置和图 1 (实施例 1) 的有机电致发光装置的发光特性的曲线;

[0023] 图 5 是根据本发明第二个实施方式的有机电致发光装置的剖面图;

[0024] 图 6 是图 5 中所示的有机电致发光装置的等高线图; 和

[0025] 图 7A 和 7B 示出按照第一电荷发生层的 N 型电荷发生层的厚度, 根据比较例的有机电致发光装置和图 5 的有机电致发光装置的寿命特性的曲线。

## 具体实施方式

[0026] 现在将详细描述本发明的优选实施方式, 附图中图解了这些优选实施方式的一些例子。尽可能地, 在附图中使用相同的附图标记表示相同或相似的部件。

[0027] 下文, 将参照附图详细描述本发明的实施方式。

[0028] 图 1 是根据本发明第一个实施方式的有机电致发光装置的透视图。

[0029] 图 1 中所示的有机电致发光装置包括在基板 101 上彼此相对的第一和第二电极 102 和 104、形成在第一和第二电极 102 和 104 之间的第一、第二和第三发光单元 110, 120 和 130、以及分别形成在第一和第二发光单元 110 和 120 之间以及第二和第三发光单元 120 和 130 之间的第一和第二电荷发生层 140 和 150。

[0030] 第一和第二电极 102 和 104 中的至少一个形成为半透明电极。当第一电极 102 为半透明电极且第二电极 104 为反射电极时, 有机电致发光装置是向下侧发光的底发光型。当第二电极 104 为半透明电极且第一电极 102 为反射电极时, 有机电致发光装置是向上侧

发光的顶发光型。在另一个实施方式中,第一和第二电极 102 和 104 可形成为透明电极,因而有机电致发光装置为向上侧和下侧发光的双向发光型。

[0031] 半透明电极由诸如氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO) 等的透明导电材料和诸如铝 (Al)、金 (Au)、钼 (Mo)、铬 (Cr)、铜 (Cu)、LiF 等的不透明导电材料形成。反射电极由诸如 Al、Au、Mo、Cr、Cu、LiF 等的反射金属材料形成并形成成为包括这些材料的多层。

[0032] 在本发明的实施方式中,将通过举例方式描述作为阳极的第一电极 102 形成为半透明电极且作为阴极的第二电极 104 形成为反射电极的情形。

[0033] 第一发光单元 110 比第二和第三发光单元 120 和 130 更靠近第一电极 102。就是说,第一发光单元 110 形成在第一电极 102 与第一电荷发生层 140 之间。第一发光单元 110 包括依次形成在第一电极 102 上的空穴注入层 112、形成为至少一层的第一空穴传输层 114、第一发光层 116 和第一电子传输层 118。第一空穴传输层 114 将来自第一电极 102 的空穴提供给第一发光层 116,第一电子传输层 118 将来自第一电荷发生层 140 中的 N 型电荷发生层 142 的电子提供给第一发光层 116,通过第一空穴传输层 114 提供的空穴和通过第一电子传输层 118 提供的电子在第一发光层 116 复合,由此发光。

[0034] 第二发光单元 120 形成在第一和第三发光单元 110 和 130 之间。第二发光单元 120 包括依次形成在第一电荷发生层 140 上的形成为至少一层的第二空穴传输层 124、第二发光层 126 和第二电子传输层 128。第二空穴传输层 124 将来自第一电荷发生层 140 中的 P 型电荷发生层 144 的空穴提供给第二发光层 126,第二电子传输层 128 将来自第二电荷发生层 150 中的 N 型电荷发生层 152 的电子提供给第二发光层 126,通过第一电荷发生层 140 的 P 型电荷发生层 144 提供的空穴和通过第二电荷发生层 150 的 N 型电荷发生层 152 提供的电子在第二发光层 126 复合,由此发光。

[0035] 第三发光单元 130 比第一和第二发光单元 110 和 120 更靠近第二电极 104。就是说,第三发光单元 130 形成在第二电极 104 与第二电荷发生层 150 之间。第三发光单元 130 包括依次形成在第二电荷发生层 150 上的第三空穴传输层 134、第三发光层 136 和第三电子传输层 138。第三空穴传输层 134 将来自第二电荷发生层 150 中的 P 型电荷发生层 154 的空穴提供给第三发光层 136,第三电子传输层 138 将来自第二电极 104 的电子提供给第三发光层 136,通过第三空穴传输层 134 提供的空穴和通过第三电子传输层 138 提供的电子在第三发光层 136 中复合,由此发光。

[0036] 第一电荷发生层 140 包括依次叠加的 N 型电荷发生层 142 和 P 型电荷发生层 144,第二电荷发生层 150 包括依次叠加的 N 型电荷发生层 152 和 P 型电荷发生层 154。

[0037] P 型电荷发生层 144 和 154 分别形成在第二空穴传输层 124 与 N 型电荷发生层 142 之间以及第三空穴传输层 134 与 N 型电荷发生层 152 之间,由此产生空穴和电子。P 型电荷发生层 144 和 154 产生的空穴被注入到分别与之相邻的第二和第三空穴传输层 124 和 134 中,P 型电荷发生层 144 和 154 产生的电子被注入到 N 型电荷发生层 142 和 152 中。

[0038] N 型电荷发生层 142 和 152 分别形成在第一电子传输层 118 与 P 型电荷发生层 144 之间以及第二电子传输层 128 与 P 型电荷发生层 154 之间并将从 P 型电荷发生层 144 和 154 注入的电子注入并传输到第一和第二电子传输层 118 和 128 中。

[0039] 同时,根据本发明的有机电致发光装置使用从第一、第二和第三发光层 116,126 和 136 中的两个发光层 (BEML1 和 BEML2) 发射的蓝色光和从另一个发光层发射的黄绿色光

实现白光。就是说,如图1中所示,第一发光单元110的第一发光层116和第三发光单元130的第三发光层136包括荧光或磷光蓝色掺质和基质,由此发射蓝色光,第二发光单元120的第二发光层126包括荧光或磷光黄绿色掺质和基质,由此发射黄绿色光。在另一个实施方式中,如图2中所示,各个第二和第三发光单元120和130的第二和第三发光层126和136包括荧光或磷光蓝色掺质和基质,由此发射蓝色光,第一发光单元110的第一发光层116包括荧光或磷光黄绿色掺质和基质,由此发射黄绿色光。

[0040] 在这点上,第一蓝色发光层 BEML1(即图1和图2中所示靠近第一电极102的第一或第二发光层116或126)以及第二蓝色发光层 BEML2(即图1和图2中所示靠近第二电极104的第三发光层136)具有430nm到480nm波长的掺质并可由下表1中所示的至少一种材料形成,但本发明实施方式并不限于此。

[0041] [表1]

[0042]

|          | 化学名称                         | PL[nm]  |
|----------|------------------------------|---------|
| BCzVBi   | 4,4'-双(9-乙基-3-吡啶乙烯基)-1,1'-联苯 | 438,459 |
| Perylene | 二萘嵌苯                         | 447,471 |

[0043]

|                       |                                                                 |               |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------|
| TBPc                  | 2,5,8,11-四-叔丁基二萘嵌苯                                              | 459           |
| BCzVB                 | 1,4-双[2-(3-N-乙基吡唑基)乙烯基]苯                                        | 438,459       |
| DPAVB                 | 4-(二-对-甲苯氨基)-4'-[(二-对-甲苯氨基)苯乙烯基]芪                               | 476           |
| FIrPic                | 双(3,5-二氟-2-(2-吡啶基)苯基-(2-羧基吡啶)铱(III))                            | 472           |
| BDAVB                 | 4,4'-双[4-(二苯氨基)苯乙烯基]联苯                                          | 461           |
| BNP3FL                | N,N'-双(萘-2-基)-N,N'-双(苯基)-三-(9,9-二甲基芴撑基)                         | 437           |
| MDP3FL                | 2,7-双{2-[苯基(m-甲苯基)氨基]-9,9-二甲基-芴-7-基}-9,9-二甲基-芴                  | 460           |
| N-BDAVB               | N-(4-((E)-2-(6-((E)-4-(二苯氨基)苯乙烯基)萘-2-基)乙烯基)苯基)-N-苯基苯胺           | 469           |
| Spiro-BDAVB           | 2,7-双[4-(二苯基氨基)苯乙烯基]-9,9-螺二芴                                    | 480           |
| DBzA                  | 6-甲基-2-(4-(9-(4-(6-甲基苯并[d]噻唑-2-基)苯基)萘酮-10-基)苯基)苯并[d]噻唑          | 448           |
| DSA-Ph                | (E)-6-(4-(二苯氨基)苯乙烯基)-N,N-联苯萘-2-胺                                | 469           |
| FIrN4                 | 双(2,4-二氟苯基吡啶)(5-(吡啶-2-基)-1H-四唑)铱(III)                           | 459           |
| MQAB                  | (Z)-6-均三甲苯基-N-(6-均三甲苯基喹啉-2(1H)-亚甲基)喹啉-2-胺-BF <sub>2</sub> 络合物   | 451.5,<br>476 |
| DPAFVF                | 9-[4-(2-(7-(N,N-二苯氨基)-9,9-二乙基芴-2-基)乙烯基)苯基]-9-苯基-芴               | 465           |
| (pmi)2Ir(pypz)        | 双(1-苯基-3-甲基咪唑啉-2-亚甲基-C,C2')(2-(2H-吡唑-3-基)-吡啶)铱(III)             | 468           |
| (mpmi)2Ir(pypz)       | 双(1-(4-甲基)-3-甲基咪唑啉-2-亚甲基-C,C2')(2-(2H-吡唑-3-基)-吡啶)铱(III)         | 471           |
| (fpmi)2Ir(pypz)       | 双(1-(4-氟苯基)-3-甲基咪唑啉-2-亚甲基-C,C2')(2-(2H-吡唑-3-基)-吡啶)铱(III)        | 468           |
| (fpmi)2Ir(pyim)       | 双(1-(4-氟苯基)-3-甲基咪唑啉-2-亚甲基-C,C2')(2-(1H-咪唑-2-基)吡啶)铱(III)         | 474           |
| (fpmi)2Ir<br>(tfpypz) | 双(1-(4-氟苯基)-3-甲基咪唑啉-2-亚甲基-C,C2')(2-(5-三氟甲基-2H-吡唑-3-基)-吡啶)铱(III) | 456           |
| fac-Ir(dpbc)3         | fac-三(1,3-联苯-苯咪唑啉-2-亚甲基-C,C2')铱(III)                            | 472           |
| (fpmi)2Ir<br>(dmpypz) | 双(1-(4-氟苯基)-3-甲基咪唑啉-2-亚甲基-C,C2')(3,5-二甲基-2-(1H-吡唑-5-基)吡啶)铱(III) | 459           |

[0044]

|                       |                                                                    |     |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------|-----|
| (mpmi)2Ir<br>(dmpypz) | 双(1-(4-甲基)-3-甲基咪唑啉-2-亚甲基-C,C2')<br>(3,5-二甲基-2-(1H-吡唑-5-基)吡啶)铱(III) | 467 |
| PCAN                  | 9-(9-苯基吡唑-3-基)-10-(萘-1-基)蒽                                         |     |
| PCVtPh                | (3-(2-(1,1':4'1''terphen-4-基)乙烯基)-9-苯基-9H-吡唑                       |     |
| N-BDAVBi-C6           | 4,4'-(1E,1'E)-2,2'-(萘-2,6-二基)双(乙烯-2,1-二基 1)双(N,N 双(4-己基苯基)苯胺)      | 469 |
| FCNIrPic              | 双(3,5-二氟-4-氰基-2-(2-吡啶基)苯基-(2-羧基吡啶基)铱(III)                          | 460 |
| CC2TA                 | 2,4-双{3-(9H-吡唑-9-基)-9H-吡唑-9-基}-6-苯基-1,3,5-三嗪                       | 435 |
| FK306                 | C33H33F4IrN2O2                                                     | 454 |
| 2CzPN                 | 4,5-二(9H-吡唑-9-基)酞腈                                                 | 475 |

[0045] 特别是,第一蓝色发光层 BEML1 中包含的第一蓝色掺质是由不同于第二蓝色发光层 BEML2 中包含的第二蓝色掺质的材料形成的。在这点上,如图 3 中所示,第一蓝色掺质具有比第二蓝色掺质大的最大发光波长。第一蓝色掺质的最大发光波长比第二蓝色掺质的最大发光波长大 4nm 到 50nm。

[0046] 图 4 和表 2 示出了实施例 1 和比较例 1 的有机电致发光装置的电光特性。在图 4 和表 2 中,比较例 1 是第一和第二蓝色掺质由同一材料形成的情形,实施例 1 是第一和第二蓝色掺质由不同材料形成并因而第一蓝色掺质的最大发光波长比第二蓝色掺质大的情形。

[0047] [表 2]

[0048]

|       | 蓝色坐标          |       |                  |       | EQE<br>(%) | 色域(%) |
|-------|---------------|-------|------------------|-------|------------|-------|
|       | CIE 1931(x,y) |       | CIE 1976(u', v') |       |            |       |
| 比较例 1 | 0.138         | 0.055 | 0.163            | 0.147 | 100%       | 100%  |
| 实施例 1 | 0.1417        | 0.050 | 0.171            | 0.135 | 101%       | 103%  |

[0049] 如图 4 中所示,在实施例 1 的情形中,当与比较例 1 相比时,长波区域减小,短波区域增加,因而发光波峰比较例 1 中更陡。因此,如表 2 中所示,色坐标减小,因而蓝色色纯度和色域提高。因而,在实施例 1 的有机电致发光装置中,因为色纯度提高,所以入射白光的滤色器的透射率增加,蓝色光的效率提高。

[0050] 图 5 是根据本发明第二个实施方式的有机电致发光装置的剖面图。

[0051] 除了在特定位置形成发光层之外,图 5 的有机电致发光装置包括与图 1 的有机电致发光装置相同的元件。因而,将省略相同元件的详细描述。

[0052] 根据本发明第二个实施方式的有机电致发光装置的发光层 116、126 和 136 如图 5 中所示布置。

[0053] 第一蓝色发光层 BEML1 (即靠近第一电极 102 的第一发光层 116) 与实现黄绿色的第二发光层 126 之间的分离距离 T1 小于第二蓝色发光层 BEML2 (即靠近第二电极 104 的第

三发光层 136) 与实现黄绿色的第二发光层 126 之间的分离距离 T2。例如,分离距离 T1(即从第一发光层 116 的背面到第二发光层 126 的背面的距离)为 **600 Å 到 1000 Å**,分离距离 T2(即从第二发光层 126 的背面到第二蓝色发光层 BEML2 的背面的距离)为 **1600 Å 到 2000 Å**,从第二蓝色发光层 BEML2 的背面到第二电极 104 的距离 T3 为 **150 Å 到 700 Å**。因此,从第一电极 102 的正面到第二电极 104 的背面的距离 Tt 为 **2500 Å 到 5600 Å**。

[0054] 在该情形中,如图 6 中所示,从第一电极 102 分离开 **2000 Å** 的区域为等高线的中心所处的区域,该区域表现出具有 550nm 到 560nm 最大发光波长的黄绿色光的最大相长干涉。从第一电极 102 分离开大约 **1000 Å 和 3500 Å** 的区域为等高线的中心所处的区域,该区域表现出具有 430nm 到 480nm 最大发光波长的蓝色光的最大相长干涉。

[0055] 这样,为表现出蓝色光和黄绿色光的较大相长干涉,设置于第一空穴传输层 114 与实现黄绿色的第二发光层 126 之间的第一蓝色发光层 BEML1、第一电子传输层 118、第一电荷发生层 140 中的 N 和 P 型电荷发生层 142 和 144,以及第二空穴传输层 124 必须形成 **为 600 Å 到 1000 Å 的厚度**。就是说,从第一蓝色发光层 BEML1 的背面到实现黄绿色的第二发光层 126 的背面的第一距离 T1 必须为 **600 Å 到 1000 Å**。此外,设置在第一蓝色发光层 BEML1 与第二发光层 126 之间的第一电荷发生层 140 中的 N 型电荷发生层 142 必须为 **50 Å 到 500 Å**。

[0056] 因此,如下表 3 中所示,可以确定,当与从第一蓝色发光层的背面到实现黄绿色的第二发光层的背面的第一厚度小于 **600 Å** 的常规有机电致发光装置相比时,具有 **600 Å** 或更大第一厚度 T1 的实施例的有机电致发光装置表现出改善的蓝色光的 Y 色坐标和提高的色域。此外,可以确定,随着第一厚度 T1 增加,蓝色光的 Y 色坐标和色域的改善效果提高。

[0057] [表 3]

[0058]

|        | 比较例         | 实施例      |           |           |
|--------|-------------|----------|-----------|-----------|
| T1 的厚度 | Ref(<600 Å) | Ref+50 Å | Ref+100 Å | Ref+150 Å |
| 色坐标(Y) | 0.060       | 0.058    | 0.056     | 0.055     |
| 色域     | 100%        | 101%     | 101%      | 102%      |

[0059] 此外,当第一电荷发生层 140 中的 N 型电荷发生层 142 的厚度在使得第一蓝色发光层 BEML1 的背面与实现黄绿色的第二发光层 126 的背面之间的距离为 **600 Å 到 1000 Å** 的范围内增加时,如图 7A 和 7B 及下表 4 中所示,可以确定,蓝色发光装置的寿命以及包含该蓝色发光装置的白色发光显示面板的寿命增加。在这点上,比较例 1 的第一电荷发生层中的 N 型电荷发生层具有小于 **50 Å** 的厚度 Ref,而实施例 1 的第一电荷发生层 140 中的 N 型电荷发生层 142 具有 **50 Å 到 500 Å** 的厚度。

[0060] [表 4]

[0061]

|                |   | 比较例 1      | 实施例 1    |          |
|----------------|---|------------|----------|----------|
| N-CGL 的厚度      |   | Ref(<50 Å) | Ref+30 Å | Ref+70 Å |
| T95(hr)        | B | 511        | 916      | 2723     |
|                | W | 1862       | 2869     | 5486     |
| $\Delta V@T95$ |   | <0.60      | <0.40    | <0.10    |

[0062] 表 5 和表 6 示出了依照比较例和实施例的蓝色掺质的波长和效率特性的色域。

[0063] [表 5]

[0064]

|                  | 比较例 2      | 比较例 3   | 比较例 4 |       | 实施例 2 |       | 比较例 5 |       |
|------------------|------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 厚度 T1            | Ref(<600Å) | Ref+50Å |       |       |       |       |       |       |
| 第二蓝色掺质           | 长波长        | 长波长     | 长波长   |       | 短波长   |       | 短波长   |       |
| 第一蓝色掺质           | 长波长        | 长波长     | 短波长   |       | 长波长   |       | 短波长   |       |
| 蓝色光的效率<br>(Cd/A) | 4.00       | 4.27    | 3.67  | 3.65  | 3.71  | 3.91  | 3.44  | 3.36  |
| 色坐标(Y)           | 0.060      | 0.066   | 0.057 | 0.059 | 0.052 | 0.055 | 0.047 | 0.052 |
| 色域<br>(NTSC1976) | 100%       | 98%     | 102%  | 101%  | 103%  | 102%  | 105%  | 103%  |

[0065] 如表 5 中所示,与根据比较例 2-5 的有机电致发光装置相比,从第一蓝色发光层 BEML1 的背面到实现黄绿色的第二发光层 126 的背面的第一厚度 T1 增加了大约 50Å 且第二蓝色掺质具有比第一蓝色掺质短的波长的实施例 2 的有机电致发光装置相比于根据比较例 2-5 的有机电致发光装置表现出蓝色光效率 (Cd/A) 的微小降低以及色坐标 (Y) 和色域的改善。因此,在实施例 2 的有机电致发光装置中,由于第一厚度 T1 的裕度,可增加第一电荷发生层 140 中的 N 型电荷发生层 142 的厚度,因而与比较例 2-5 的有机电致发光装置相比,寿命增加。

[0066] [表 6]

[0067]

|                  | 比较例 6             | 比较例 7 |       | 实施例 3 |       | 比较例 8 |      |
|------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| 厚度 T1            | Ref(<600 Å)+100 Å |       |       |       |       |       |      |
| 第二蓝色掺质           | 长波长               | 长波长   |       | 短波长   |       | 短波长   |      |
| 第一蓝色掺质           | 长波长               | 短波长   |       | 长波长   |       | 短波长   |      |
| 蓝色光的效率<br>(Cd/A) | 4.27              | 3.63  | 3.62  | 3.69  | 3.89  | 3.40  | 3.32 |
| 色坐标 (Y)          | 0.066             | 0.061 | 0.062 | 0.053 | 0.057 | 0.049 | 0.05 |
| 色域<br>(NTSC1976) | 98%               | 100%  | 99%   | 104%  | 102%  | 105%  | 102% |

[0068] 此外,如表 6 中所示,与根据比较例 6-8 的有机电致发光装置相比,第一厚度 T1 增加了大约 100 Å 且第二蓝色掺质具有比第一蓝色掺质短的波长的实施例 3 的有机电致发光装置相比于根据比较例 6-8 的有机电致发光装置表现出蓝色光效率 (Cd/A) 的微小降低以及色坐标 (Y) 和色域的改善。因此,在实施例 3 的有机电致发光装置中,由于第一厚度 T1 的裕度,可增加第一电荷发生层 140 中的 N 型电荷发生层 142 的厚度,因而与比较例 6-8 的有机电致发光装置相比寿命增加。

[0069] 同时,在本发明中,尽管通过举例方式描述了形成有三个发光单元的情形,但可形成包括两个蓝色发光单元的四个或更多个发光单元。

[0070] 通过前面的描述可显见,根据本发明的有机电致发光装置包括具有不同最大发光波长的至少两个蓝色发光层。特别是,靠近作为阴极的第二电极的蓝色发光层具有蓝色掺质,该蓝色掺质具有比靠近作为阳极的第一电极的蓝色发光层的蓝色掺质短的波长。因此,有机电致发光装置可具有提高效率、寿命和色纯度。

[0071] 在不脱离本发明的精神或范围的情况下,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范围及其等同范围内的本发明的修改和变化。

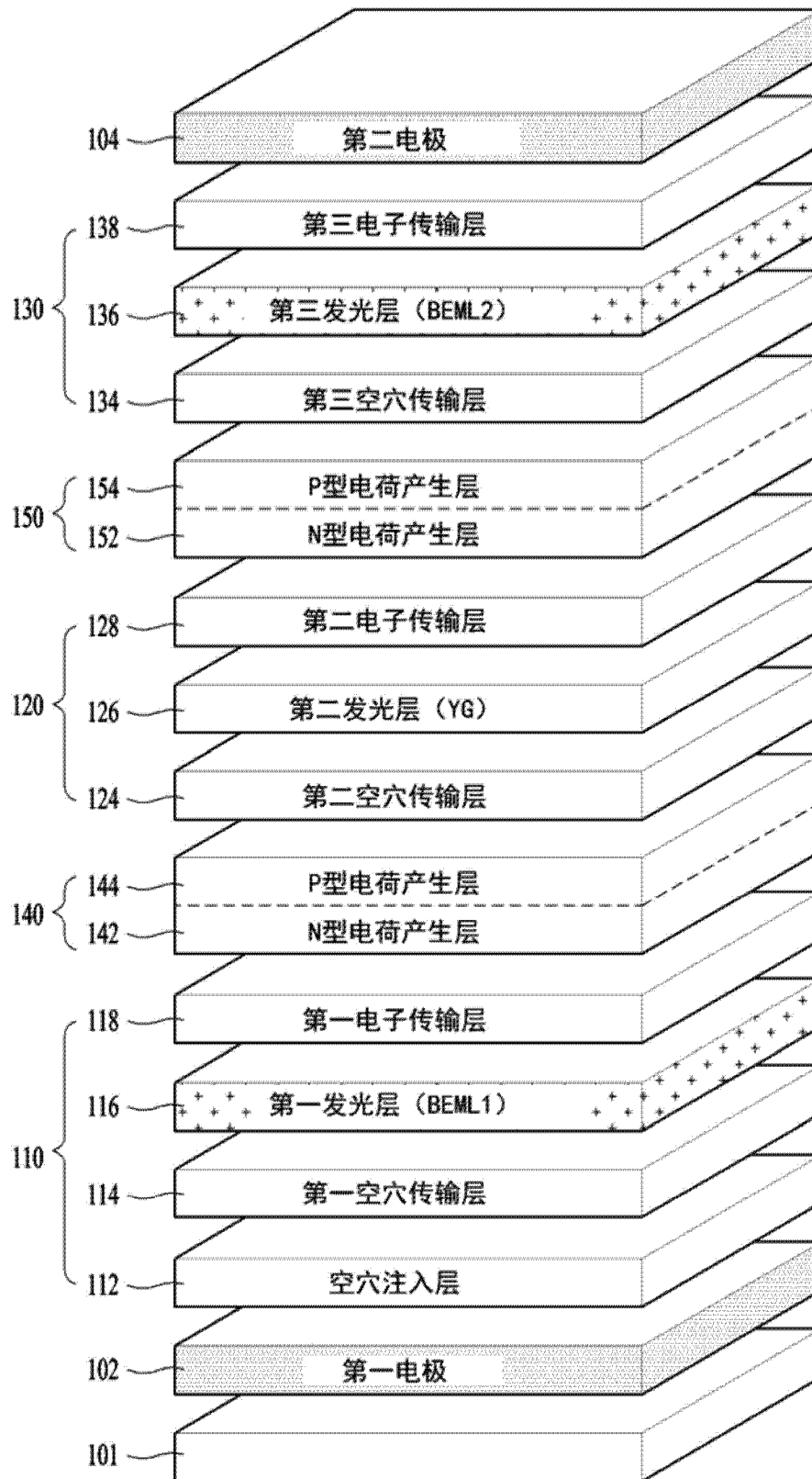


图 1

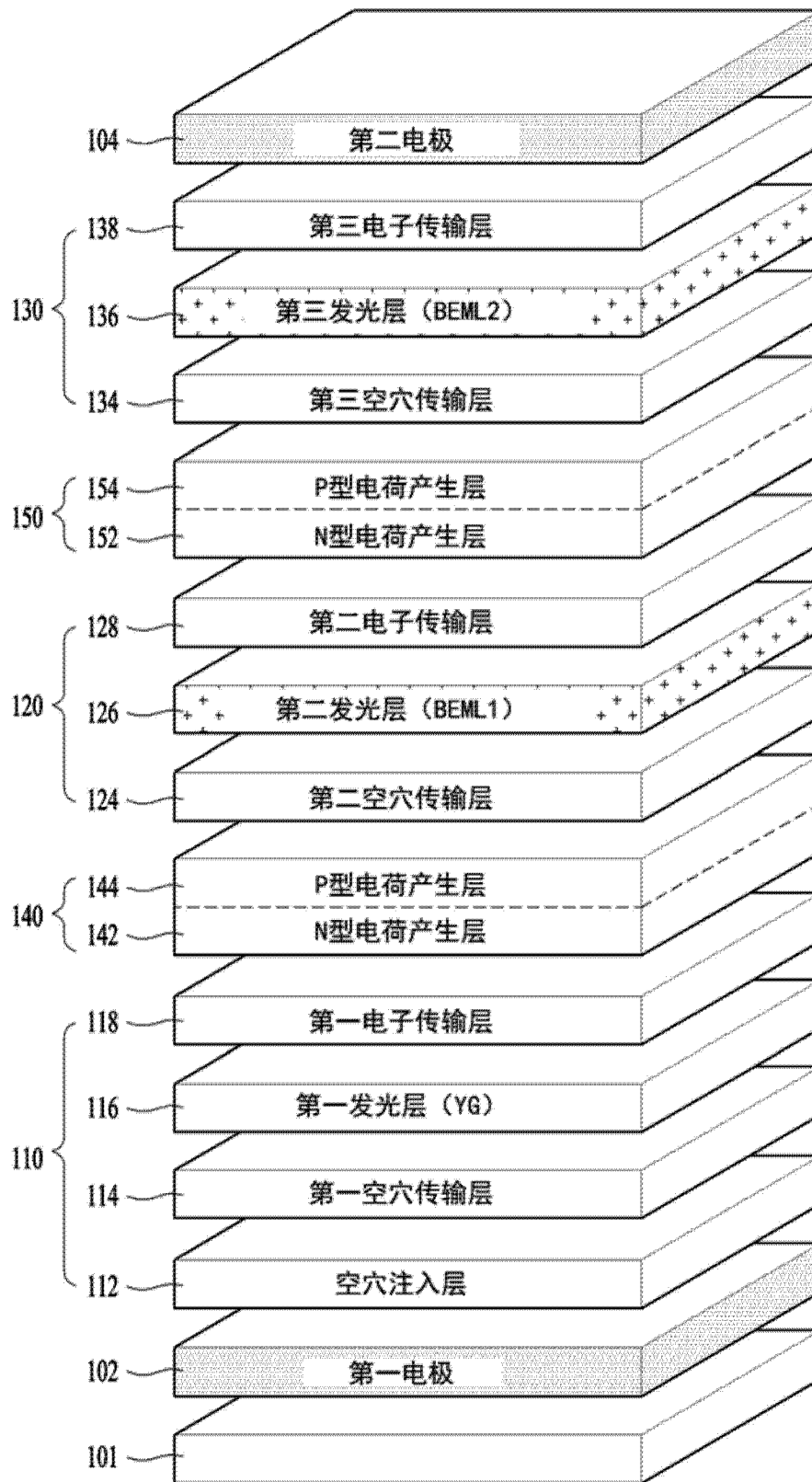


图 2

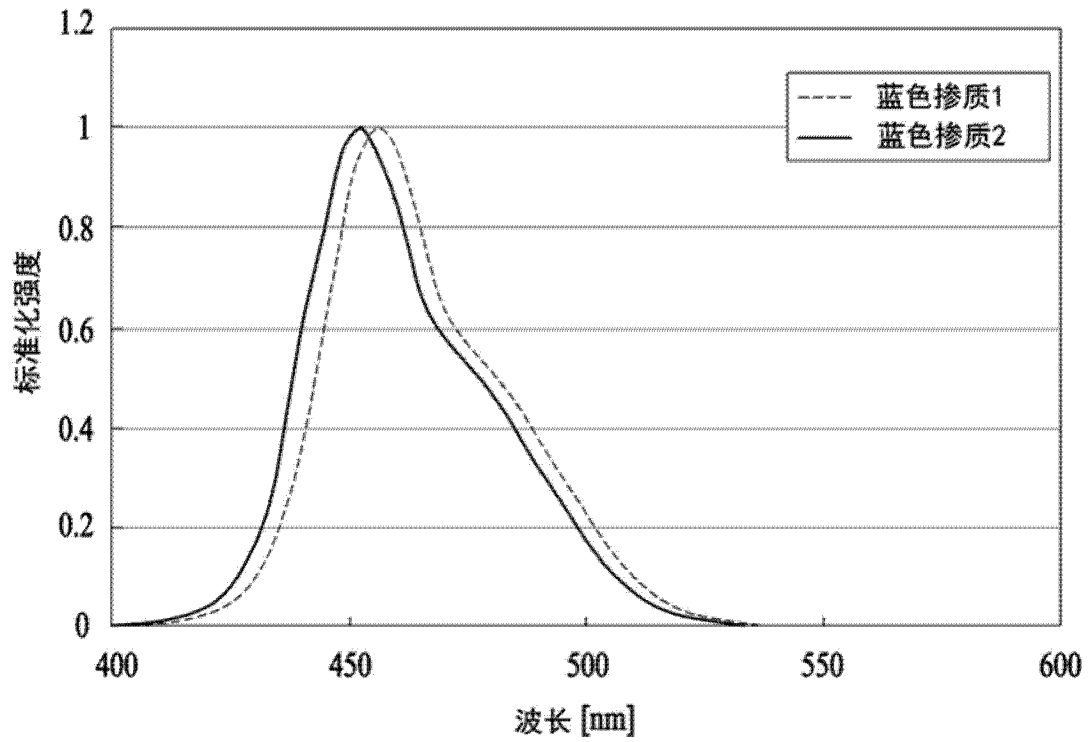


图 3

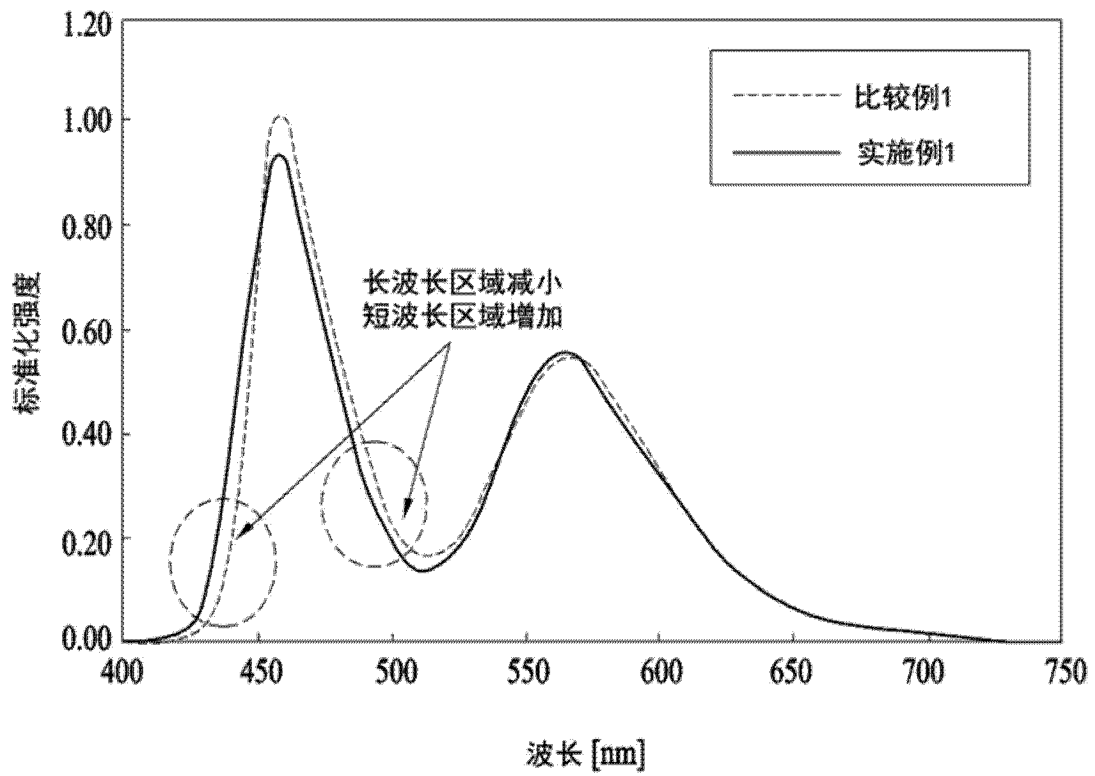


图 4

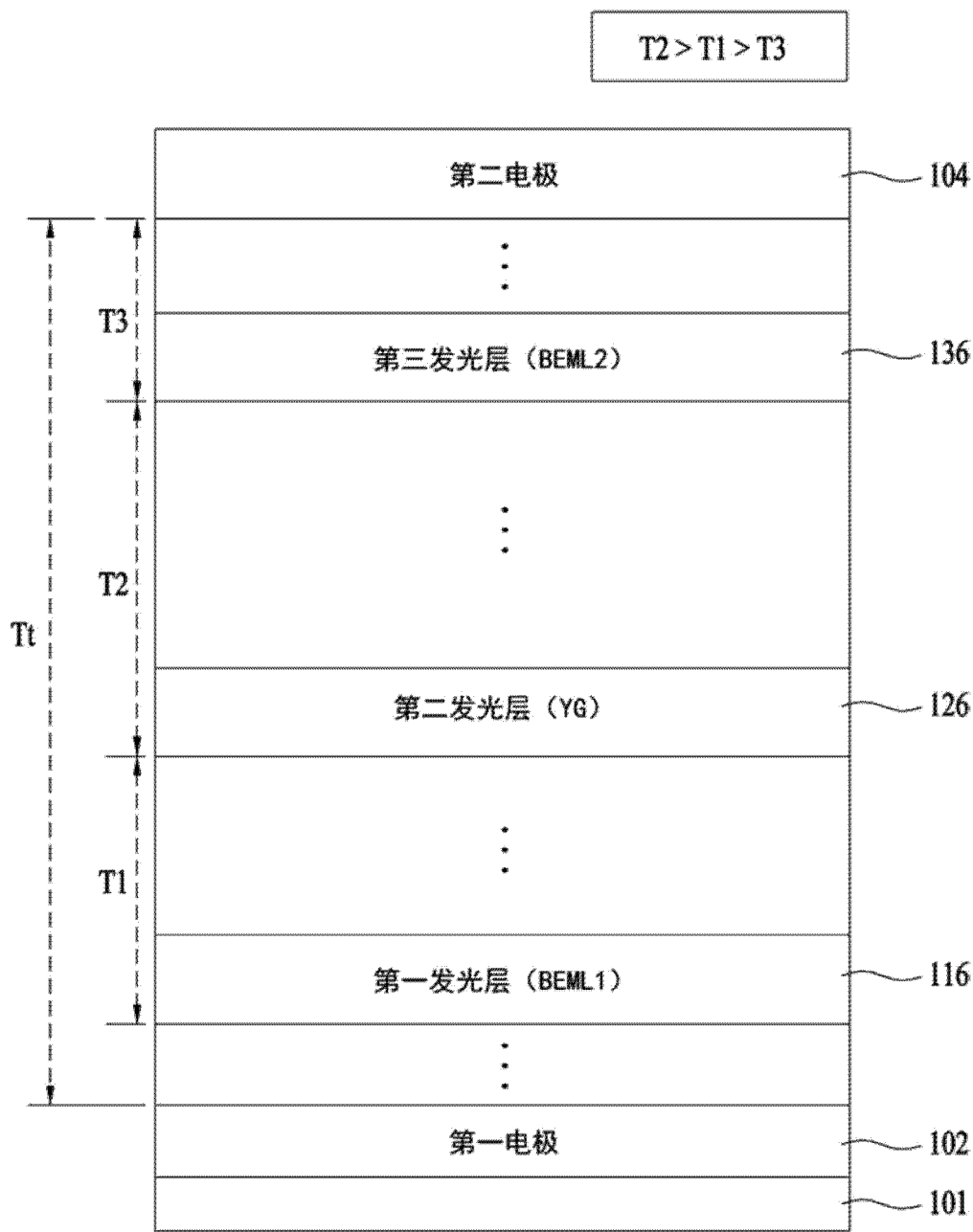


图 5

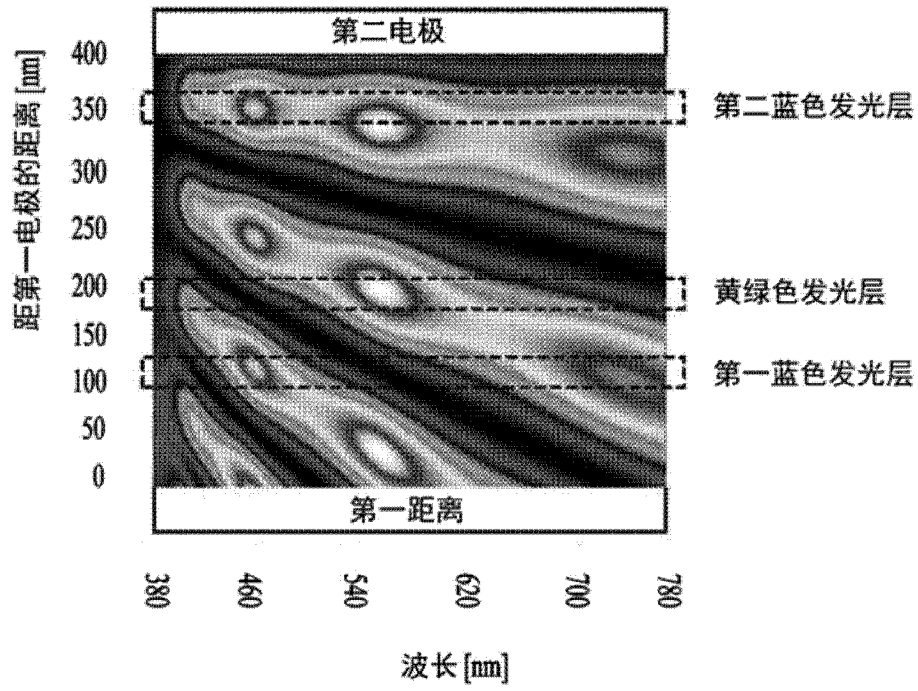


图 6

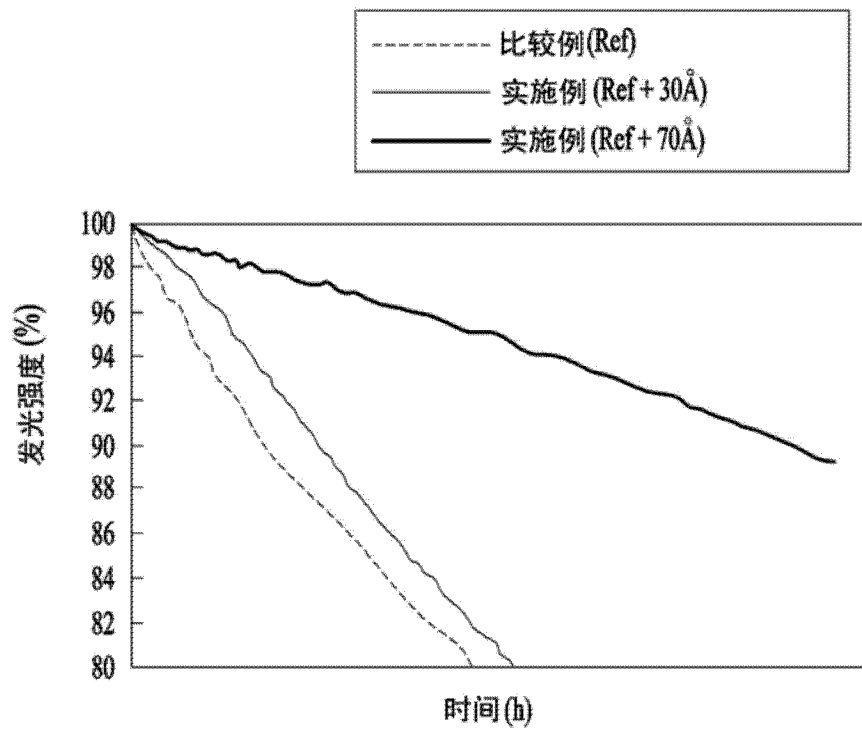


图 7A

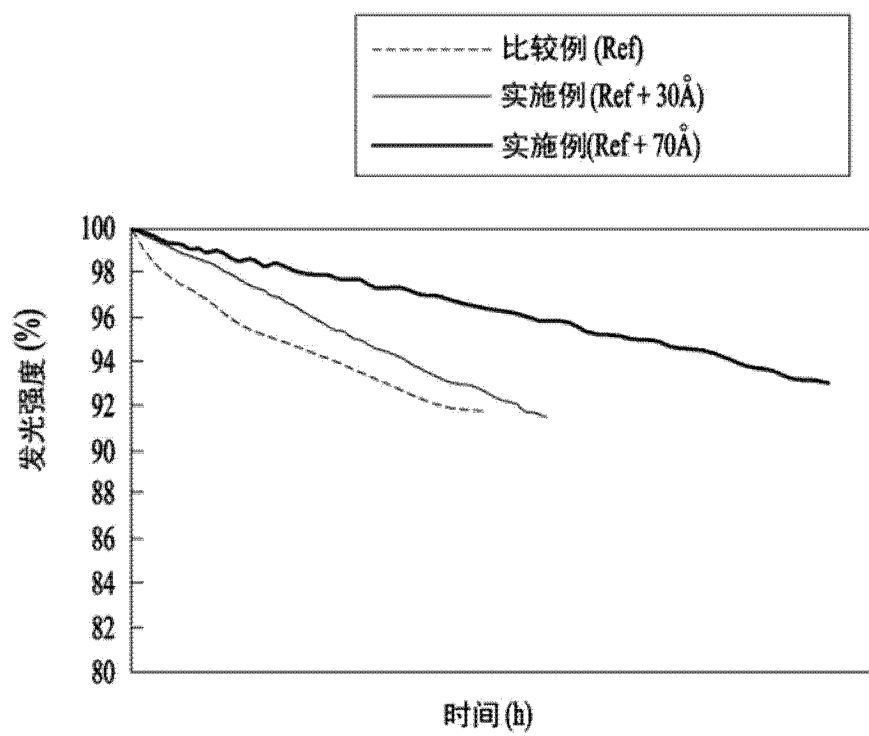


图 7B

|                |                                                                                     |         |            |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 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="#">CN104752623A</a>                                                        | 公开(公告)日 | 2015-07-01 |
| 申请号            | CN201410617620.X                                                                    | 申请日     | 2014-11-05 |
| [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         | 安昭妍<br>韩敬旭<br>崔哄硕<br>郑承龙<br>曹贵正<br>崔喜栋                                              |         |            |
| 发明人            | 安昭妍<br>韩敬旭<br>崔哄硕<br>郑承龙<br>曹贵正<br>崔喜栋                                              |         |            |
| IPC分类号         | H01L51/52 H01L51/54 H01L27/32                                                       |         |            |
| CPC分类号         | H01L27/3244 H01L27/3209 H01L51/5044 H01L51/5278 H01L2251/558 H01L51/5012 H01L51/504 |         |            |
| 代理人(译)         | 徐金国                                                                                 |         |            |
| 优先权            | 1020130168049 2013-12-31 KR                                                         |         |            |
| 其他公开文献         | CN104752623B                                                                        |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                      |         |            |

#### 摘要(译)

本发明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：在基板上彼此相对的第一和第二电极以及形成在所述第一和第二电极之间并实现蓝色光的至少两个发光层，其中在所述发光层之中，靠近第一电极的第一蓝色发光层包括第一蓝色掺质，所述第一蓝色掺质具有与靠近第二电极的第二蓝色发光层的第二蓝色掺质不同的最大发光波长。

