



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102822973 A

(43) 申请公布日 2012. 12. 12

(21) 申请号 201080065975. 2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 04. 02

H01L 27/32(2006. 01)

(30) 优先权数据

H01L 51/54(2006. 01)

12/752, 792 2010. 04. 01 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 09. 29

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2010/029796 2010. 04. 02

(87) PCT申请的公布数据

W02011/123134 EN 2011. 10. 06

(71) 申请人 通用显示公司

地址 美国新泽西州

(72) 发明人 M·S·韦弗 J·J·布朗

P·莱沃莫尔 苏宇永 M·哈克

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 王莉莉

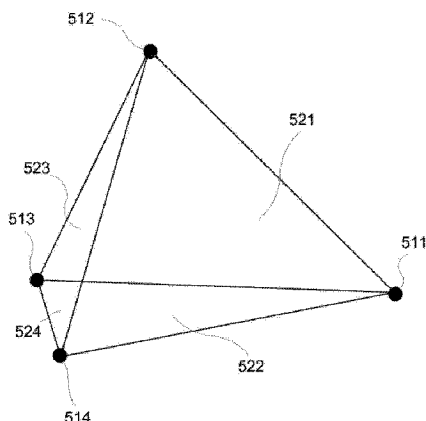
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 6 页

(54) 发明名称

新型 OLED 显示器架构

(57) 摘要

提供一种可以用作多色像素的装置。所述装置具有第一有机发光装置、第二有机发光装置、第三有机发光装置和第四有机发光装置。所述装置可以是具有四个子像素的显示器的像素。第一装置可以发射红色光，第二装置可以发射绿色光，第三装置可以发射浅蓝色光，第四装置可以发射深蓝色光。



1. 一种装置,其包含:

第一有机发光装置,其发射具有在 600-700nm 的可见光谱中的峰值波长的光,所述第一有机发光装置进一步包含具有第一发光材料的第一发光层;

第二有机发光装置,其发射具有在 500-600nm 的可见光谱中的峰值波长的光,所述第二有机发光装置进一步包含具有第二发光材料的第二发光层;

第三有机发光装置,其发射具有在 400-500nm 的可见光谱中的峰值波长的光,所述第三有机发光装置进一步包含具有第三发光材料的第三发光层;

第四有机发光装置,其发射具有在 400 至 500nm 的可见光谱中的峰值波长的光,所述第四有机发光装置进一步包含具有第四发光材料的第四发光层;

所述第一有机发光装置包含具有磷光发光材料的发光层,

所述第二有机发光装置包含具有磷光发光材料的发光层,

所述第三有机发光装置包含具有荧光发光材料的发光层,以及

由所述第四有机发光装置发射的光的可见光谱中的峰值波长比由所述第三有机发光装置发射的光的可见光谱中的峰值波长至少小 4nm。

2. 如权利要求 1 所述的装置,其中

所述第三有机发光装置发射具有在 465-500nm 的可见光谱中的峰值波长的光;以及

所述第四有机发光装置发射具有在 400-465nm 的可见光谱中的峰值波长的光。

3. 如权利要求 2 所述的装置,其中:

所述第三有机发光装置发射具有小于 0.2 的 CIE x 坐标和小于 0.5 的 CIE y 坐标的光,以及

所述第四有机发光装置发射具有小于 0.15 的 CIE y 坐标的光。

4. 如权利要求 3 所述的装置,其中由所述第三有机发光装置发射的光的 CIE 坐标与由所述第四有机发光装置发射的光的 CIE 坐标充分不同,以便 CIE x 坐标的差加上 CIE y 坐标的差至少 >0.01 。

5. 如权利要求 2 所述的装置,其中所述第四发光材料是荧光材料。

6. 如权利要求 2 所述的装置,其中所述第四发光材料是磷光材料。

7. 如权利要求 2 所述的装置,其中所述第一有机发光装置、所述第二有机发光装置、所述第三有机发光装置和所述第四有机发光装置中的每一个具有相同的表面积。

8. 如权利要求 2 所述的装置,其中所述第一有机发光装置、所述第二有机发光装置、所述第三有机发光装置和所述第四有机发光装置中的至少一个具有与所述第一有机发光装置、所述第二有机发光装置、所述第三有机发光装置和所述第四有机发光装置中的其他有机发光装置不同的表面积。

9. 如权利要求 2 所述的装置,其中所述装置是全色显示器的部件。

10. 如权利要求 2 所述的装置,其中所述第一有机发光装置、所述第二有机发光装置、所述第三有机发光装置和所述第四有机发光装置是以四重图案排列。

11. 如权利要求 2 所述的装置,其中所述第一有机发光装置、所述第二有机发光装置、所述第三有机发光装置和所述第四有机发光装置是以行排列。

12. 如权利要求 2 所述的装置,其中所述第三有机发光装置与所述第四有机发光装置的发光材料是相同的材料,并且所述第四有机发光装置包括微腔。

13. 如权利要求 1 所述的装置,其中所述第三有机发光装置具有至少 12cd/A 的发光效率。

14. 如权利要求 1 所述的装置,其中所述第三有机发光装置具有至少 15cd/A 的发光效率。

15. 如权利要求 1 所述的装置,其中所述装置是消费类产品。

16. 一种装置,其包含:

第一有机发光装置,其发射具有在 600-700nm 的可见光谱中的峰值波长的光,所述第一有机发光装置进一步包含具有第一发光材料的第一发光层;

第二有机发光装置,其发射具有在 500-600nm 的可见光谱中的峰值波长的光,所述第二有机发光装置进一步包含具有第二发光材料的第二发光层;

第三有机发光装置,其发射具有小于 0.25 的 CIE y 坐标的光,所述第三有机发光装置进一步包含具有第三发光材料的第三发光层;以及

第四有机发光装置,其发射具有比由所述第三有机发光装置发射的光的 CIE y 坐标至少小 0.02 的 CIE y 坐标的光,所述第四有机发光装置进一步包含具有第四发光材料的第四发光层;

其中所述第一发光装置、所述第二发光装置和所述第三发光装置中的至少一个包含具有荧光发光材料的发光层。

17. 一种操作装置的方法,所述装置具有第一有机发光装置、第二有机发光装置、第三有机发光装置和第四有机发光装置,以使得所述装置发射具有所需的 CIE 坐标的光,其中

所述第一有机发光装置发射具有在 600-700nm 的可见光谱中的峰值波长的光,并且进一步包含具有第一发光材料的第一发光层;

所述第二有机发光装置发射具有在 500-600nm 的可见光谱中的峰值波长的光,并且进一步包含具有第二发光材料的第二发光层;

所述第三有机发光装置发射具有在 400-500nm 的可见光谱中的峰值波长的光,并且进一步包含具有第三发光材料的第三发光层;

所述第四有机发光装置发射具有在 400 至 500nm 的可见光谱中的峰值波长的光,并且进一步包含具有第四发光材料的第四发光层;

其中所述第一发光装置、所述第二发光装置和所述第三发光装置中的至少一个包含具有荧光发光材料的发光层,并且由所述第四有机发光装置发射的光的可见光谱中的峰值波长比由所述第三有机发光装置发射的光的可见光谱中的峰值波长至少小 4nm;

由所述第一装置、所述第二装置和所述第三装置发射的光的 CIE 坐标定义 CIE 空间中的第一个三角形;

由所述第一装置、所述第二装置和所述第四装置发射的光的 CIE 坐标定义 CIE 空间中的第二个三角形;

由所述第二装置、所述第三装置和所述第四装置发射的光的 CIE 坐标定义 CIE 空间中的第三个三角形;

所述方法包括:

如果所需的 CIE 坐标落在所述第一个三角形内,那么从所述第一装置、所述第二装置和所述第三装置但不从所述第四装置发射光,以获得具有所需的 CIE 坐标的光发射;

如果所需的 CIE 坐标落在所述第二个三角形内但不落在所述第一个三角形内,那么从所述第一装置、所述第二装置和所述第四装置但不从所述第三装置发射光,以获得具有所需的 CIE 坐标的光发射;

如果所需的 CIE 坐标落在所述第三个三角形内但不落在所述第一个三角形或所述第二个三角形内,那么从所述第二装置、所述第三装置和所述第四装置但不从所述第一装置发射光,以获得具有所需的 CIE 坐标的光发射;或者如果所需的 CIE 坐标落在所述第三个三角形内但不落在所述第一个三角形或所述第二个三角形内,那么从所述第一装置、所述第三装置和所述第四装置但不从所述第二装置发射光,以获得具有所需的 CIE 坐标的光发射。

18. 如权利要求 17 所述的方法,其中

所述第三有机发光装置发射具有在 465-500nm 的可见光谱中的峰值波长的光;以及
所述第四有机发光装置发射具有在 400 至 465nm 的可见光谱中的峰值波长的光。

新型 OLED 显示器架构

[0001] 相关申请

[0002] 本申请要求 2010 年 4 月 1 日提交的美国专利申请 No. 12/752, 792 的优先权, 所述申请的公开内容以引用的方式全部明确地并入本文。

[0003] 要求保护的发明由联合大学合作研究协议的下述各方中的一方或多方作出, 代表其作出, 和 / 或与其相关地作出: 密歇根大学董事会、普林斯顿大学、南加利福尼亚大学和通用显示公司 (Universal Display Corporation)。此协议在要求保护的发明的做出之日或其之前有效, 并且要求保护的发明是作为在此协议范围内进行的活动的结果而作出的。

技术领域

[0004] 本发明涉及有机发光装置, 并且更具体地说, 涉及使用浅蓝色与深蓝色有机发光装置以呈现色彩。

背景技术

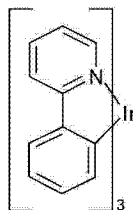
[0005] 由于许多原因, 利用有机材料的光电装置日益变得合乎需要。因为用于制造此类装置的许多材料相对廉价, 所以有机光电装置在相对于无机装置的成本优势方面具有潜力。另外, 有机材料的固有性质 (例如, 其柔性) 可以使有机材料良好地适用于特定应用, 例如, 在柔性衬底上制造。有机光电装置的实例包括有机发光装置 (OLED)、有机光电晶体管、有机光伏电池和有机光电探测器。对于 OLED, 有机材料可以具有优于常规材料的性能。例如, 有机发光层发射光的波长一般可以容易地用合适的掺杂剂进行调整。

[0006] OLED 利用当在装置两端施加电压时发射光的有机薄膜。OLED 正在成为在例如平板显示器、照明和背光的应用中越来越令人感兴趣的技术。若干 OLED 材料和配置描述于美国专利 No. 5, 844, 363、6, 303, 238 和 5, 707, 745 中, 所述专利的全部内容以引用的方式并入本文。

[0007] 有机发光分子的一种应用是全色显示器。此类显示器的工业标准要求适于发射称为“饱和”色彩的特定色彩的像素。特别地, 这些标准要求饱和的红、绿和蓝色像素。色彩可以使用本领域中熟知的 CIE 坐标来度量。

[0008] 发绿光分子的一个实例是三 (2-苯基吡啶) 铱, 其表示为 $\text{Ir}(\text{ppy})_3$, 具有式 I 的结构:

[0009]



[0010] 在本文的此图以及后面的图中, 我们将从氮到金属 (此处为 Ir) 的配位键描绘成直线。

[0011] 本文所用的术语“有机”包括可以用于制造有机光电装置的聚合物材料和小分子

有机材料。“小分子”指的是非聚合物的任何有机材料，并且“小分子”实际上可以相当大。在一些情况下小分子可以包括重复单元。例如，使用长链烷基作为取代基并不会将分子排除在“小分子”类别之外。小分子也可以并入聚合物，例如，作为聚合物主链的侧基或作为主链的一部分。小分子也可以充当树枝状化合物的核心结构部分，所述化合物包括一系列构建在核心结构部分上的化学壳。树枝状化合物的核心结构部分可以是荧光或磷光小分子发光体。树枝状化合物可以是“小分子”，并且据信目前在 OLED 领域使用的所有树枝状化合物都是小分子。

[0012] 本文所用的“顶部”指的是离衬底最远，而“底部”指的是离衬底最近。在将第一层描述为“安置于第二层上”的情况下，第一层距离衬底更远。除非规定第一层与第二层“接触”，否则可以在第一层与第二层之间存在其它层。例如，可以将阴极描述为“安置于阳极上”，即使它们之间存在各种有机层。

[0013] 本文所用的“可溶液加工”指的是能够以溶液或悬浮液形式在液体介质中溶解、分散或传递和 / 或从液体介质沉积。

[0014] 当认为配体直接有助于发光材料的光敏性质时，可以将配体称为“光敏”的。在认为配体不有助于发光材料的光敏性质时，可以将配体称为“辅助”的，然而辅助配体可以改变光敏配体的性质。

[0015] 如本文所用，且如本领域技术人员一般了解，如果第一能级更接近于真空能级，那么第一“最高已占分子轨道” (HOMO) 或“最低未占分子轨道” (LUMO) 能级“大于”或“高于”第二 HOMO 或 LUMO 能级。因为相对于真空能级而言，电离电势 (IP) 被度量为负能量，所以较高 HOMO 能级对应于具有较小绝对值的 IP (具有较小负值的 IP)。类似地，较高 LUMO 能级对应于具有较小绝对值的电子亲合性 (EA) (具有较小负值的 EA)。在常规能级图上，真空能级位于顶部，材料的 LUMO 能级高于相同材料的 HOMO 能级。“较高”HOMO 或 LUMO 能级看来比“较低”HOMO 或 LUMO 能级更接近于此图之顶部。

[0016] 如本文所用，且如本领域技术人员一般了解，如果第一功函数具有较高的绝对值，那么第一功函数“大于”或“高于”第二功函数。因为相对于真空能级而言，功函数一般被度量为负数，所以这意味着“较高”功函数具有较大负值。在常规能级图上，真空能级位于顶部，将“较高”功函数图示为在向下的方向上离真空能级较远。因此，HOMO 和 LUMO 能级的定义遵循与功函数不同的约定。

[0017] 关于 OLED 的更多细节和上文所述的定义可以见于美国专利 No. 7, 279, 704 中，所述专利的全部内容以引用的方式并入本文。

发明内容

[0018] 提供一种可以用作多色像素的装置。所述装置具有第一有机发光装置、第二有机发光装置、第三有机发光装置和第四有机发光装置。所述装置可以是具有四个子像素的显示器的像素。

[0019] 第一有机发光装置发射红色光，第二有机发光装置发射绿色光，第三有机发光装置发射浅蓝色光，并且第四有机发光装置发射深蓝色光。第四装置的峰值发射波长比第三装置的峰值发射波长至少小 4nm。本文所用的“红色”指的是具有在 600-700nm 的可见光谱中的峰值波长，“绿色”指的是具有在 500-600nm 的可见光谱中的峰值波长，“浅蓝色”指的

是具有在 400-500nm 的可见光谱中的峰值波长,并且“深蓝色”指的是具有在 400-500nm 的可见光谱中的峰值波长,其中“浅蓝色”与“深蓝色”由在峰值波长上 4nm 的差异来区分。优选地,浅蓝色装置具有在 465-500nm 的可见光谱中的峰值波长,并且“深蓝色”装置具有在 400-465nm 的可见光谱中的峰值波长。

[0020] 第一、第二、第三和第四有机发光装置各自具有发光层,所述发光层包括当在装置两端施加合适电压时发射光的有机材料。第一有机发光装置和第二有机发光装置中的每一者中的发光材料为磷光材料。第三有机发光装置中的发光材料为荧光材料。第四有机发光装置中的发光材料可以为荧光材料或磷光材料。优选地,第四有机发光装置中的发光材料为磷光材料。

[0021] 第一、第二、第三和第四有机发光装置可以具有相同的表面积,或可以具有不同的表面积。可以以四重图案、以行或以某一其它图案排列第一、第二、第三和第四有机发光装置。

[0022] 可以操作装置以通过针对任何特定 CIE 坐标使用四个装置中的至多三个装置来发射具有所需的 CIE 坐标的光。与仅具有红色、绿色和深蓝色装置的显示器相比,可以显著降低深蓝色装置的使用。对于大部分影像,浅蓝色装置可以用于有效地呈现蓝色,而仅在像素需要高度饱和的蓝色时可能需要使深蓝色装置发光。如果降低深蓝色装置的使用,那么除降低功率消耗以及延长显示器寿命之外,此举也可以允许在寿命或效率最小损耗的情况下使用更饱和的深蓝色装置,所以显示器的色域可以得到改善。

[0023] 所述装置可以是消费类产品。

附图说明

[0024] 图 1 示出有机发光装置。

[0025] 图 2 示出不具有单独的电子传递层的倒置有机发光装置。

[0026] 图 3 示出 1931CIE 色度图的再现。

[0027] 图 4 示出也示出色域的 1931CIE 色度图的再现。

[0028] 图 5 示出各种装置的 CIE 坐标。

[0029] 图 6 示出具有四个子像素的像素的各种配置。

具体实施方式

[0030] 一般来说,OLED 包含安置于阳极与阴极之间并且与阳极和阴极电连接的至少一个有机层。当施加电流时,阳极将空穴注入一个或多个有机层中,阴极将电子注入一个或多个有机层中。注入的空穴和电子各自向带相反电荷的电极迁移。当电子和空穴局域于同一分子中时,形成“激子”,所述激子是具有激发能态的局域电子-空穴对。当激子通过光电发射机理发生弛豫时,发射出光。在一些情况下,激子可以局域在激发体或激发复合体上。也可以发生非辐射机理,例如热弛豫,但是一般将其视为不合需要的。

[0031] 最初的 OLED 使用从其单线态发射光(“荧光”)的发光分子,例如,在美国专利 No. 4,769,292 中所公开,所述专利的全部内容以引用的方式并入本文。荧光发射一般发生在小于 10 纳秒的时间范围内。

[0032] 最近,已展示了具有从三重态发射光(“磷光”)的发光材料的 OLED。参

见 Baldo 等人的“Highly Efficient Phosphorescent Emission from Organic Electroluminescent Devices”, *Nature*, 第 395 卷, 151-154, 1998 (“Baldo-I”) 和 Baldo 等人的“Very high-efficiency green organic light-emitting devices based on electrophosphorescence”, *Appl. Phys. Lett.*, 第 75 卷, 第 3 期, 4-6 (1999) (“Baldo-II”), 其全部内容以引用的方式并入本文。磷光更详细地描述于美国专利 No. 7, 279, 704 的第 5-6 栏中, 所述专利以引用的方式并入本文。

[0033] 图 1 示出有机发光装置 100。附图不一定按比例绘制。装置 100 可以包括衬底 110、阳极 115、空穴注入层 120、空穴传递层 125、电子阻挡层 130、发光层 135、空穴阻挡层 140、电子传递层 145、电子注入层 150、保护层 155 和阴极 160。阴极 160 为具有第一导电层 162 和第二导电层 164 的复合阴极。装置 100 可以通过将所述各层按次序沉积而制造。这些各层的性质和功能以及例示性材料更详细地描述于 US 7, 279, 704 的第 6-10 栏中, 所述专利以引用的方式并入本文。

[0034] 可以获得这些层中的每一层的更多实例。例如, 柔性的透明衬底-阳极组合公开于美国专利 No. 5, 844, 363 中, 所述专利的全部内容以引用的方式并入本文。p 型掺杂的空穴传递层的一个实例是以 50:1 的摩尔比用 F_4TCNQ 掺杂的 m-MTDATA, 公开于美国专利申请公布 No. 2003/0230980 中, 所述专利的全部内容以引用的方式并入本文。发光材料和主体材料的实例公开于 Thompson 等人的美国专利 No. 6, 303, 238 中, 所述专利的全部内容以引用的方式并入本文。n 型掺杂的电子传递层的一个实例是以 1:1 的摩尔比用 Li 掺杂的 Bphen, 公开于美国专利申请公布 No. 2003/0230980 中, 所述专利的全部内容以引用的方式并入本文。美国专利 No. 5, 703, 436 和 5, 707, 745 (其全部内容以引用的方式并入本文) 公开了包括复合阴极的阴极的实例, 其具有诸如 Mg:Ag 的金属薄层, 具有上覆的透明导电溅射沉积 ITO 层。阻挡层的理论和用途更详细地描述于美国专利 No. 6, 097, 147 和美国专利申请公布 No. 2003/0230980 中, 所述专利的全部内容以引用的方式并入本文。注入层的实例提供于美国专利申请公布 No. 2004/0174116 中, 所述专利的全部内容以引用的方式并入本文。保护层的描述可以见于美国专利申请公布 No. 2004/0174116 中, 所述专利的全部内容以引用的方式并入本文。

[0035] 图 2 示出倒置 OLED 200。所述装置包括衬底 210、阴极 215、发光层 220、空穴传递层 225 和阳极 230。装置 200 可以通过将所述各层按次序沉积而制造。因为最常见的 OLED 配置具有安置于阳极上方的阴极, 而装置 200 具有安置于阳极 230 下方的阴极 215, 所以可以将装置 200 称为“倒置”OLED。与针对装置 100 所述的材料类似的材料可以用于装置 200 的相应层。图 2 提供可以如何将某些层从装置 100 的结构中省略的一个实例。

[0036] 图 1 和图 2 中所示的简单分层结构以非限制性实例的方式提供, 并且应了解本发明的实施方案可以与很多种其它结构结合使用。所述的具体材料和结构本质上是例示性的, 并且可以使用其它材料和结构。基于设计、性能和成本因素, 可以通过以不同方式将所述各种层组合或者将层完全省略而获得功能性 OLED。也可以包括未明确描述的其他层。可以使用明确描述的材料以外的材料。尽管本文中提供的许多实例将各种层描述为包含单一的材料, 但是应了解可以使用材料的组合, 例如, 主体与掺杂剂的混合物或者更一般的混合物。此外, 层可以具有各种子层。本文中给与各种层的名称并非意图具有严格的限制性。例如, 在装置 200 中, 空穴传递层 225 传递空穴并将空穴注入发光层 220 中, 并且可以描述为

空穴传递层或空穴注入层。在一种实施方案中, OLED 可以被描述为具有安置于阴极与阳极之间的“有机层”。此有机层可以包含单一的层, 或可以进一步包含例如参照图 1 和图 2 中所述的不同有机材料的多个层。

[0037] 也可以使用未明确描述的结构和材料, 例如包含聚合物材料的 OLED (PLED), 例如 Friend 等人的美国专利 No. 5, 247, 190 中所公开的, 所述专利的全部内容以引用的方式并入本文。作为进一步的实例, 可以使用具有单个有机层的 OLED。OLED 可以叠置, 例如, 如在 Forrest 等人的美国专利 No. 5, 707, 745 中所描述, 所述专利的全部内容以引用的方式并入本文。OLED 结构可以偏离图 1 和图 2 中所示的简单分层结构。例如, 衬底可以包括成角度的反射表面以改善外耦合 (out-coupling), 例如, 描述于 Forrest 等人的美国专利 No. 6, 091, 195 中的平台 (mesa) 结构和 / 或描述于 Bulovic 等人的美国专利 No. 5, 834, 893 中的陷阱 (pit) 结构, 所述专利的全部内容以引用的方式并入本文。

[0038] 除非另有规定, 否则各种实施方案的任何层可以通过任何适合的方法沉积。对于有机层, 优选方法包括: 热蒸发、喷墨, 例如, 在美国专利 No. 6, 013, 982 和 6, 087, 196 中所描述, 所述专利的全部内容以引用的方式并入本文; 有机气相沉积 (OVPD), 例如, 在 Forrest 等人的美国专利 No. 6, 337, 102 中所描述, 所述专利的全部内容以引用的方式并入本文; 以及通过有机气相喷涂 (OVJP) 的沉积, 例如, 在美国专利申请序列号 No. 10/233, 470 中所描述, 所述专利的全部内容以引用的方式并入本文。其它适合的沉积方法包括旋涂和其它基于溶液的方法。优选地, 在氮气或惰性气氛中执行基于溶液的方法。对于其它层, 优选方法包括热蒸发。优选的图案化方法包括通过掩模沉积、冷焊, 例如, 在美国专利 No. 6, 294, 398 和 6, 468, 819 中所描述, 所述专利的全部内容以引用的方式并入本文; 以及与一些沉积方法 (例如, 喷墨和 OVJD) 相关联的图案化。也可以使用其它方法。可以对待沉积的材料进行改性以使这些材料与具体的沉积方法相容。例如, 可以在小分子中使用取代基, 例如, 支化或非支化的并优选含有至少 3 个碳的烷基和芳基, 以增强小分子进行溶液加工的能力。可以使用具有 20 个或更多个碳的取代基, 3 至 20 个碳是优选范围。具有不对称结构的材料可以比具有对称结构的材料具有更好的可溶液加工性, 因为不对称材料可以具有较低的重结晶倾向。树枝状化合物取代基可以用于增强小分子进行溶液加工的能力。

[0039] 根据本发明的实施方案制造的装置可以并入很多种消费类产品, 包括平板显示器、计算机监视器、电视、广告牌、室内或室外照明灯和 / 或信号灯、平视显示器、全透明显示器、柔性显示器、激光打印机、电话、移动电话、个人数字助理 (PDA)、膝上型计算机、数码相机、摄像放像机、取景器、微型显示器、交通工具、大面积墙、剧场或体育场屏幕或标志。各种控制机制可以用于控制根据本发明制造的装置, 包括无源矩阵和有源矩阵。许多装置意图用于对人体而言舒适的温度范围内, 例如 18°C 至 30°C, 更优选室温 (20°C 至 25°C)。

[0040] 本文中所描述的材料和结构可以应用于除 OLED 以外的装置中。例如, 其它光电装置 (例如有机太阳能电池和有机光电探测器) 可以使用这些材料和结构。更一般地说, 有机装置 (例如有机晶体管) 可以使用这些材料和结构。

[0041] 术语卤代、卤素、烷基、环烷基、烯基、炔基、芳烷基、杂环基团、芳基、芳族基团和杂环基是本领域已知的, 并且定义于 US7, 279, 704 的第 31-32 栏中, 所述专利以引用的方式并入本文。

[0042] 有机发光分子的一种应用是全能显示器, 优选是有源矩阵 OLED (AMOLED) 显示器。

目前限制 AMOLED 显示器寿命和功率消耗的一个因素是在足够的装置寿命的情况下,缺乏具有饱和的 CIE 坐标的商用蓝色 OLED。

[0043] 图 3 示出由国际照明委员会在 1931 年开发的 1931CIE 色度图,国际照明委员会通常被称为 CIE,因其法语名称为 Commission Internationale de l'Eclairage。任何色彩可以由此图上的 x 坐标和 y 坐标描述。在最严格的意义上,“饱和”色彩是有点谱的色彩,所述点谱沿着从蓝色经过绿色直到红色运行的 U 形曲线落到 CIE 图上。沿着此曲线的数字指的是点谱的波长。激光发射具有点谱的光。

[0044] 图 4 示出 1931 色度图的另一再现,其也示出若干“色域”。色域为可以由特定显示器或呈现色彩的其它设备所呈现的一组色彩。一般来说,任何给定发光装置具有特定 CIE 坐标的发射光谱。可以用各种强度组合来自两个装置的发射,以呈现在两个装置的 CIE 坐标之间的线上的任何地方具有 CIE 坐标的色彩。可以用各种强度组合来自三个装置的发射,以呈现在由 CIE 图上三个装置的相应坐标限定的三角形中的任何地方具有 CIE 坐标的色彩。图 4 中每一个三角形的三个点表示显示器的工业标准 CIE 坐标。例如,标示为“NTSC/PAL/SECAM/HDTV 色域”的三角形的三个点表示要求在显示器的子像素中遵照列出标准的红色、绿色、蓝色 (RGB)。具有发射要求的 RGB 色彩的子像素的像素可以通过调整来自每一子像素的发射强度而呈现在三角形内的任何色彩。

[0045] NTSC 标准要求的 CIE 坐标为:红色 (0.67, 0.33);绿色 (0.21, 0.72);蓝色 (0.14, 0.08)。存在具有合适的寿命和效率性质的装置,其接近于工业标准要求的蓝色,但是与标准蓝色保持足够远,以致于用此类装置而不是标准蓝色制造的显示器将在呈现蓝色方面具有显著的缺点。要求工业标准的蓝色是如下文定义的“深蓝色”,并且由有效且长寿命的蓝色装置发射的色彩一般是如下文定义的“浅蓝色”。

[0046] 提供一种显示器,其允许使用更稳定且长寿命的浅蓝色装置,同时仍允许包括深蓝色分量的色彩的再现。此举通过使用四像素(即,具有四个装置的像素)来实现。装置中的三个为高效率且长寿命的装置,其分别发射红色光、绿色光和浅蓝色光。第四装置发射深蓝色光,且可以比其它装置具有更低效率或更短寿命。然而,因为在不使用第四装置的情况下可以呈现许多色彩,所以第四装置的使用可以是有限的,以使得显示器的整体寿命和效率不因包括第四装置而受太大的损失。

[0047] 提供一种装置。所述装置具有第一有机发光装置、第二有机发光装置、第三有机发光装置和第四有机发光装置。所述装置可以是具有四个子像素的显示器的像素。装置优选使用在有源矩阵有机发光显示器中,所述显示器是一种类型的装置,其中深蓝色 OLED 的缺点目前是一个限制因素。

[0048] 第一有机发光装置发射红色光,第二有机发光装置发射绿色光,第三有机发光装置发射浅蓝色光,并且第四有机发光装置发射深蓝色光。第四装置的峰值发射波长比第三装置的峰值发射波长至少小 4nm。本文所用的“红色”指的是具有在 600-700nm 的可见光谱中的峰值波长,“绿色”指的是具有在 500-600nm 的可见光谱中的峰值波长,“浅蓝色”指的是具有在 400-500nm 的可见光谱中的峰值波长,并且“深蓝色”指的是具有在 400-500nm 的可见光谱中的峰值波长,其中“浅蓝色”与“深蓝色”由在峰值波长上 4nm 的差异来区分。优选地,浅蓝色装置具有在 465-500nm 的可见光谱中的峰值波长,并且“深蓝色”装置具有在 400-465nm 的可见光谱中的峰值波长。优选范围包括在 610-640nm (红色)和 510-550nm

(绿色)的可见光谱中的峰值波长。

[0049] 为了将更多的特异性加入至基于波长的定义,除具有比同一装置中深蓝色 OLED 的峰值波长至少大 4nm 的在 465-500nm 的可见光谱中的峰值波长之外,“浅蓝色”可以被进一步定义为优选具有小于 0.2 的 CIE x 坐标和小于 0.5 的 CIE y 坐标,并且除具有在 400-465nm 的可见光谱中的峰值波长之外,“深蓝色”可以被进一步定义为优选具有小于 0.15 并优选小于 0.1 的 CIE y 坐标,并且两者之间的差可以被进一步定义,以使得由第三有机发光装置发射的光的 CIE 坐标与由第四有机发光装置发射的光的 CIE 坐标充分不同,以便 CIE x 坐标的差加上 CIE y 坐标的差是至少 0.01。本文定义的峰值波长是定义浅蓝色和深蓝色的主要特性,并且 CIE 坐标是优选的。

[0050] 更一般地说,“浅蓝色”可以指的是具有在 400-500nm 的可见光谱中的峰值波长,并且“深蓝色”可以指的是具有在 400-500nm 的可见光谱中并比浅蓝色的峰值波长至少小 4nm 的峰值波长。

[0051] 在另一实施方案中,“浅蓝色”可以指的是具有小于 0.25 的 CIE y 坐标,并且“深蓝色”可以指的是具有比“浅蓝色”的 CIE y 坐标至少小 0.02 的 CIE y 坐标。

[0052] 在另一实施方案中,可以组合本文中提供的浅蓝色和深蓝色的定义以达到一个较狭义的定义。例如,可以将任何 CIE 定义与任何波长定义相组合。各种定义的理由是在开始度量色彩时波长和 CIE 坐标具有不同的优点和缺点。例如,更低的波长通常对应于更深的蓝色。然而,当与在 471nm 下具有峰值的另一光谱相比时,在 472nm 下具有峰值的非常狭窄的光谱可以被视为“深蓝色”,但是在更高的波长下光谱中会出现显著的尾巴。此情况最好使用 CIE 坐标描述。考虑到 OLED 的可用材料,人们期望基于波长的定义良好地适用于大多数情况。在任何情况下,本发明的实施方案包括两种不同的蓝色像素,然而蓝色的差异是测量过的。

[0053] 第一、第二、第三和第四有机发光装置各自具有发光层,所述发光层包括当在装置两端施加合适电压时发射光的有机材料。第一有机发光装置和第二有机发光装置中的每一者中的发光材料为磷光材料。第三有机发光装置中的发光材料为荧光材料。第四有机发光装置中的发光材料可以为荧光材料或磷光材料。优选地,第四有机发光装置中的发光材料为磷光材料。

[0054] 具有适合用于商用显示器的寿命和效率的“红色”和“绿色”磷光装置是知名的并且可容易获得,包括足够接近于用于显示器的各种工业标准红色和绿色的发光装置。此类装置的实例提供于 M. S. Weaver、V. Adamovich、B. D' Andrade、B. Ma、R. Kwong 和 J. J. Brown 的 Proceedings of the International Display Manufacturing Conference, 第 328-331 页 (2007) 中;也参见 B. D' Andrade、M. S. Weaver、P. B. MacKenzie、H. Yamamoto、J. J. Brown、N. C. Giebink、S. R. Forrest 和 M. E. Thompson 的 Society for Information Display Digest of Technical Papers 34.2, 第 712-715 页 (2008)。

[0055] 浅蓝色荧光装置的实例提供于 Jiun-Haw Lee、Yu-Hsuan Ho、Tien-Chin Lin 和 Chia-Fang Wu 的 Journal of the Electrochemical Society, 154(7) J226-J228 (2007) 中。发光层包含 9,10-双(2'-萘基)蒽 (ADN) 主体和 4,4'-双[2-(4-(N,N-二苯胺基)苯基)乙烯基]联苯 (DPAVBi) 掺杂剂。在 1000cd/m² 下,具有此发光层的装置以 18.0cd/A 的发光效率和 CIE 1931 $(x, y) = (0.155, 0.238)$ 操作。蓝色荧光掺杂剂的进一步的实例提供

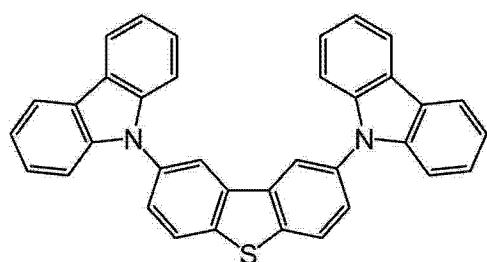
于“Organic Electronics:Materials,Processing,Devices and Applications”, Franky So,CRC Press,第 448-449 页 (2009) 中。一个特定实例为掺杂剂 EK9,其提供 11cd/A 的发光效率和 CIE 1931 (x, y)=(0.14, 0.19)。进一步的实例提供于专利申请 WO 2009/107596A1 和 US 2008/0203905 中。提供于 WO 2009/107596A1 中的有效荧光浅蓝色系统的特定实例是掺杂剂 DM1-1' 和主体 EM2',其在以 1000cd/m² 操作的装置中提供 19cd/A 的效率。

[0056] 浅蓝色磷光装置的实例具有以下结构：

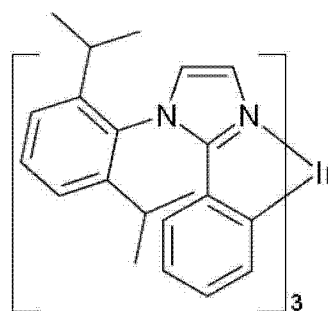
[0057] ITO(80nm)/LG101(10nm)/NPD(30nm)/化合物 A:发射体 A(30nm:15%)/化合物 A(5nm)/Alq₃(40nm)/LiF(1nm)/Al(100nm)。

[0058] LG101 可商购自韩国的 LG Chem Ltd.。

[0059]

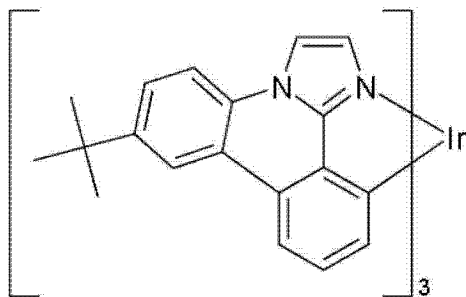


[0060] 化合物 A

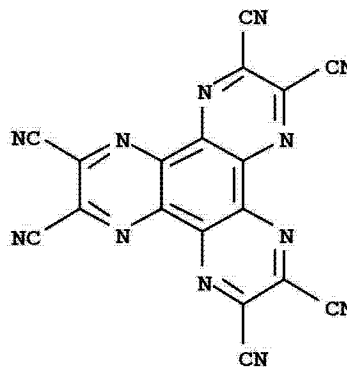


发射体 A

[0061]



[0062] 发射体 B



化合物 C

[0063] 已测得此类装置具有从恒定直流电流下的初始亮度 1000 尼特到 50% 的初始亮度的 3000 小时的寿命、CIE(0.175, 0.375) 的 1931CIE 坐标和可见光谱中 474nm 的峰值发射波长。

[0064] “深蓝色”装置也可容易地获得,但是不一定具有适于消费者使用的显示器所需的寿命和效率性质。获得深蓝色装置的一种方法是通过使用发射深蓝色但是不具有磷光装置的高效率的荧光发光材料。深蓝色荧光装置的实例提供于 Masakazu Funahashi 等人的 Society for Information Display Digest of Technical Papers 47.3,第 709-711 页 (2008) 中。Funahashi 公开了一种深蓝色荧光装置,其具有 (0.140, 0.133) 的 CIE 坐标和 460nm 的峰值波长。另一方法是使用具有发射浅蓝色的磷光发光材料的磷光装置,以及通过使用过滤器或微腔调整由装置发射的光的光谱。过滤器或微腔可以用来获得深蓝色装置,如在 Baek-Woon Lee、Young In Hwang、Hae-Yeon Lee、Chi Woo Kim 和 Young-Gu Ju 的

Society for Information Display Digest of Technical Papers 68.4, 第1050-1053页(2008)中所描述,但是可能存在关联的装置效率降低。实际上,由于微腔差异,同一发射体可以用于制造浅蓝色和深蓝色装置。另一方法是使用可用的深蓝色磷光发光材料,例如在美国专利公布 2005-0258433 中所描述,所述专利的全部内容以引用的方式并入本文,以及使用在 7-14 页所示的化合物。然而,此类装置可能具有寿命问题。使用磷光发射体的适合的深蓝色装置的实例具有以结构:

[0065] ITO(80nm)/化合物 C(30nm)/NPD(10nm)/化合物 A:发射体 B(30nm:9%)/化合物 A(5nm)/Alq₃(30nm)/LiF(1nm)/Al(100nm)

[0066] 已测得此类装置具有从恒定直流电流下的初始亮度 1000 尼特到 50% 的初始亮度的 600 小时的使用寿命、CIE(0.148, 0.191) 的 1931CIE 坐标和 462nm 的峰值发射波长。

[0067] 深蓝色装置与浅蓝色装置的发光效率和寿命的差异可以是显著的。例如,深蓝色荧光装置的发光效率可以低于浅蓝色荧光装置的发光效率的 25% 或 50%。类似地,深蓝色荧光装置的寿命可以低于浅蓝色荧光装置的寿命的 25% 或 50%。度量寿命的一种标准方法是在初始亮度 1000 尼特下的 LT₅₀,即当在产生初始亮度 1000 尼特的恒定电流下运行时,装置的光输出下降 50% 所需的时间。预期浅蓝色荧光装置的发光效率低于浅蓝色磷光装置的发光效率,然而,浅蓝色荧光装置的操作寿命可以比可用的浅蓝色磷光装置延长。

[0068] 具有四个有机发光装置(一个红色,一个绿色,一个浅蓝色,和一个深蓝色)的装置或像素可以用于呈现由 CIE 色度图上的装置发射的光的 CIE 坐标定义的形状内的任何色彩。图 5 图示此点。图 5 应参照图 3 和图 4 的 CIE 图被考虑,但是实际 CIE 图在图 5 中未示出以使图解更清楚。在图 5 中,点 511 表示红色装置的 CIE 坐标,点 512 表示绿色装置的 CIE 坐标,点 513 表示浅蓝色装置的 CIE 坐标,并且点 514 表示深蓝色装置的 CIE 坐标。像素可以用来呈现由点 511、512、513 和 514 定义的四方形(quadrangle)内的任何色彩。如果点 511、512、513 和 514 的 CIE 坐标对应于或至少包围由标准色域要求的装置的 CIE 坐标(例如,在图 4 中三角形的拐角),那么装置可以用来呈现在此色域中的任何色彩。

[0069] 在不使用深蓝色装置的情况下,可以呈现由点 511、512、513 和 514 定义的四方形内的许多色彩。更具体地说,在不使用深蓝色装置的情况下,可以呈现由点 511、512 和 513 定义的三角形内的任何色彩。只有在色彩超出此三角形时才需要使用深蓝色装置。取决于所述的影像的色彩含量,可能只需要最小限度地使用深蓝色装置。

[0070] 图 5 示出具有 CIE 坐标 513 的“浅蓝色”装置,CIE 坐标 513 落在分别由红色、绿色和深蓝色装置的 CIE 坐标 511、512 和 514 定义的三角形外。或者,浅蓝色装置可以具有落在所述三角形内的 CIE 坐标。

[0071] 如本文中所述,操作分别具有红色、绿色、浅蓝色和深蓝色装置或第一、第二、第三和第四装置的装置的优选方法是通过在任一时刻仅使用 4 个装置中的 3 个而呈现色彩,以及仅在需要时使用深蓝色装置。参看图 5,点 511、512 和 513 定义第一个三角形(包括区域 521 和 523)。点 511、512 和 514 定义第二个三角形(包括区域 521 和 522)。点 512、513 和 514 定义第三个三角形(包括区域 523 和 524)。如果所需的色彩具有落在此第一个三角形(区域 521 和 523)内的 CIE 坐标,那么仅使用第一、第二和第三装置来呈现色彩。如果所需的色彩具有落在第二个三角形内但是不落在第一个三角形(区域 522)内的 CIE 坐标,那么仅使用第一、第二和第四装置来呈现色彩。如果所需的色彩具有落在第三个三角形内但是

不落在第一个三角形(区域 524)内的 CIE 坐标,那么仅使用第一、第三和第四装置或仅使用第二、第三和第四装置来呈现色彩。

[0072] 也可以用其它方式操作此类装置。例如,可以使用所有四个装置来呈现色彩。然而,此使用可能无法实现最小限度的使用深蓝色装置的目的。

[0073] 制造红色、绿色、浅蓝色和蓝色底部发光磷光微腔装置。在表 1 的第 1-4 行中为针对这些装置概述的在 $1000\text{cd}/\text{m}^2$ 下的发光效率 (cd/A) 和 CIE 1931(x, y) 坐标。微腔中深蓝色荧光装置的数据提供于第 5 行中。此数据是从 Woo-Young So 等人的 paper 44.3, SID Digest (2010) (被接受出版)获得,并且是微腔中深蓝色荧光装置的典型实例。微腔中浅蓝色荧光装置的值提供于第 9 行中。此处提供的发光效率 ($16.0\text{cd}/\text{A}$) 是对在将浅蓝色荧光材料(存在于专利申请 WO 2009/107596 中)构建于微腔装置中时可以展示的发光效率的合理估计。浅蓝色荧光装置的 CIE 1931(x, y) 坐标匹配浅蓝色磷光装置的坐标。

[0074] 使用表 1 中的装置数据,执行模拟以比较 2.5 英寸的对角线、80dpi、AMOLED 显示器的功率消耗与 50% 的偏振器效率、9.5V 驱动电压,并且在 $300\text{cd}/\text{m}^2$ 下白点 $(x, y) = (0.31, 0.31)$ 。在模型中,所有子像素具有相同的有源装置区域。基于 10 个典型的显示影像对功率消耗建模。考虑以下像素布局:(1) RGB,其中红色和绿色是磷光,并且蓝色装置是深蓝色荧光;(2) RGB1B2,其中红色、绿色和浅蓝色 (B1) 是磷光,并且深蓝色 (B2) 装置是深蓝色荧光;以及 (3) RGB1B2,其中红色和绿色是磷光,并且浅蓝色 (B1) 和深蓝色 (B2) 是荧光。(1) 消耗的平均功率是 196mW ,而 (2) 消耗的平均功率是 132mW 。(2) 比 (1) 节省功率 33%。像素布局 (3) 消耗的功率是 157mW 。(3) 比 (1) 节省功率 20%。此功率节省远大于人们对使用荧光蓝色发射体作为 B1 发射体的装置所期望的功率节省。此外,由于预期此类装置的装置寿命将比仅使用更深蓝色的荧光发射体的 RGB 装置实质上更长,故 20% 的功率节省以及长的寿命是非常需要的。可以被使用的浅蓝色荧光材料的实例包括 9, 10-双(2'-萘基)蒽 (ADN) 主体和 4, 4'-双[2-(4-(N,N-二苯胺基)苯基)乙烯基]联苯 (DPAVBi) 掺杂剂;或掺杂剂 EK9,如在“Organic Electronics:Materials,Processing,Devices and Applications”,Franky So,CRC Press,第 448-449 页(2009)中所描述;或主体 EM2' 和掺杂剂 DM1-1',如在专利申请 WO 2009/107596A1 中所描述。可以被使用的荧光材料的进一步的实例描述于专利申请 US 2008/0203905 中。

[0075] 基于本文的公开内容,预期像素布局 (3) 产生相对于像素布局 (1) 而言显著且先前未预料到的功率节省,其中浅蓝色 (B1) 装置具有至少 $12\text{cd}/\text{A}$ 的发光效率。优选的是,浅蓝色 (B1) 装置具有至少 $15\text{cd}/\text{A}$ 的发光效率,以获得更显著的功率节省。在任一情况下,像素布局 (3) 也可以提供比像素布局 (1) 优越的寿命。

[0076]

			发光效率	CIE 1931(x, y)
红色	R	磷光	48.1	(0.674, 0.324)
绿色	G	磷光	94.8	(0.195, 0.755)
浅蓝色	B1	磷光	22.5	(0.144, 0.148)

深蓝色	B2	磷光	6.3	(0.144, 0.061)
深蓝色	B2	荧光	4.0	(0.145, 0.055)
浅蓝色	B1	荧光	16.0	(0.144, 0.148)

[0077] 表 1:底部发光微腔红色、绿色、浅蓝色和深蓝色测试装置的装置数据。第 1-4 行是磷光装置。第 5-6 行是荧光装置。

[0078] 已结合 RGBW(红色、绿色、蓝色、白色)装置开发可以用于将 RGB 色彩映射至 RGBW 色彩的算法。类似算法可以用于将 RGB 色彩映射至 RG B1 B2。此类算法和 RGBW 装置一般公开于 A. Arnold、T. K. Hatwar、M. Hettel、P. Kane、M. Miller、M. Murdoch、J. Spindler、S. V. Slyke 的 Proc. Asia Display(2004); J. P. Spindler、T. K. Hatwar、M. E. Miller、A. D. Arnold、M. J. Murdoch、P. J. Lane、J. E. Ludwicki 和 S. V. Slyke 的 SID 2005 International Symposium Technical Digest 36.1, 第 36-39 页 (2005) (“Spindler”); Du-Zen Peng、Hsiang-Lun、Hsu 和 Ryuji Nishikawa 的 Information Display 23.2, 第 12-18 页 (2007) (“Peng”); B-W. Lee、Y. I. Hwang、H-Y. Lee 和 C. H. Kim 的 SID 2008 International Symposium Technical Digest 39, 2, 第 1050-1053 页 (2008) 中。RGBW 显示器与本文公开的显示器显著不同,因为这些显示器仍需要良好的深蓝色装置。此外,教导 RGBW 显示器的“第四”或白色装置应具有特定“白色”CIE 坐标,参见 Spindler 的第 37 页和 Peng 的第 13 页。

[0079] 具有四个不同有机发光装置并且每一装置发射不同色彩的装置可以具有许多不同配置。图 6 图示这些配置中的一些配置。在图 6 中, R 是发红光装置, G 是发绿光装置, B1 是发浅蓝光装置, 并且 B2 是发深蓝光装置。

[0080] 配置 610 示出四重配置,其中构成整体装置或多色像素的四个有机发光装置是以 2×2 阵列排列。配置 610 中的每一个别有机发光装置具有相同的表面积。在四重图案中,每一像素可以使用两个栅极线和两个数据线。

[0081] 配置 620 示出四重配置,其中一些装置具有与其它装置不同的表面积。由于许多原因,可能需要使用不同的表面积。例如,可能使具有较大面积的装置在比具有较小面积的类似装置更低的电流下运行,以发射相同量的光。更低的电流可以增加装置寿命。因此,使用相对较大的装置是补偿具有较短预期寿命的装置的一种方法。

[0082] 配置 630 示出以行排列的同样大小的装置;配置 640 示出以行排列的装置,其中一些装置具有不同的面积。可以使用除明确图示的图案以外的图案。

[0083] 可以使用其它配置。例如,具有四个可独立控制的发光层的堆叠的 OLED,或者每个具有两个可独立控制的发光层的两个堆叠的 OLED 可以用来获得四个子像素,所述子像素可以各自发射不同色彩的光。

[0084] 各种类型的 OLED 可以用来实施各种配置,包括透明 OLED 和柔性 OLED。

[0085] 包括具有四个子像素、并且以所示的各种配置中的任一种或以其它配置的装置的显示器可以使用许多常规技术中的任一种来制造并图案化。实例包括荫罩、激光引热成像(LITI)、喷墨印刷、有机气相喷涂(OVJP)或其它 OLED 图案化技术。第四装置的发光层可能需要额外的遮蔽或图案化步骤,从而可能增加制造时间。材料成本也可能稍微高于常规显

示器的成本。这些额外成本将由改善的显示器性能抵消。

[0086] 单像素可以并入多于本文公开的四个子像素,可能具有多于四个的离散色彩。然而,由于制造问题,每一像素具有四个子像素是优选的。

[0087] 应了解,本文中所述的各种实施方案仅作为实例,不意图限制本发明的范围。例如,在不偏离本发明的精神的情况下,本文中所述的许多材料和结构可以被其它材料和结构替代。因此,要求保护的本发明可以包括对于本领域技术人员而言显而易见的特定实例和优选实施方案的变化形式。应了解,关于为什么本发明能够成立的各种理论是非限制性的。

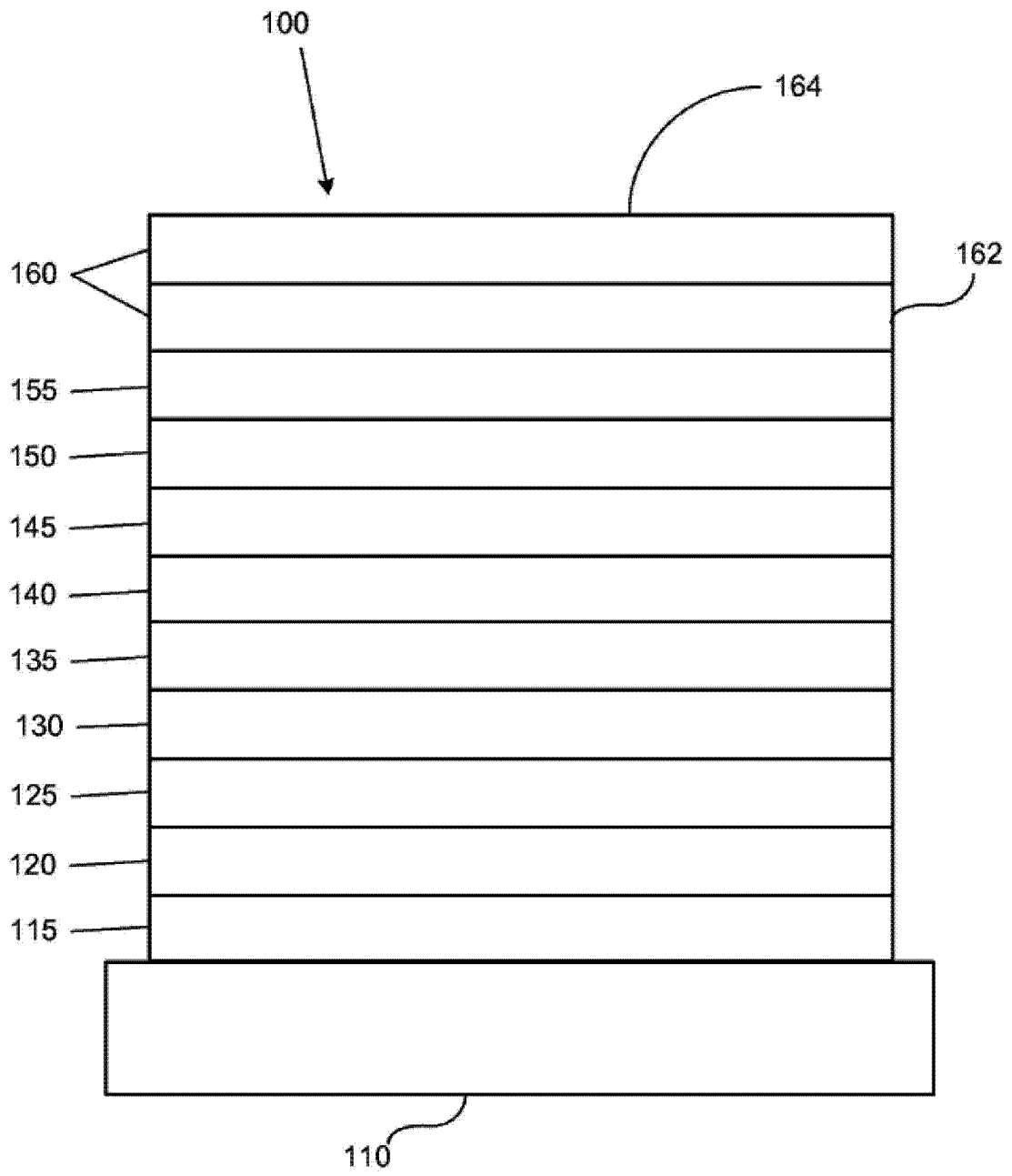


图 1

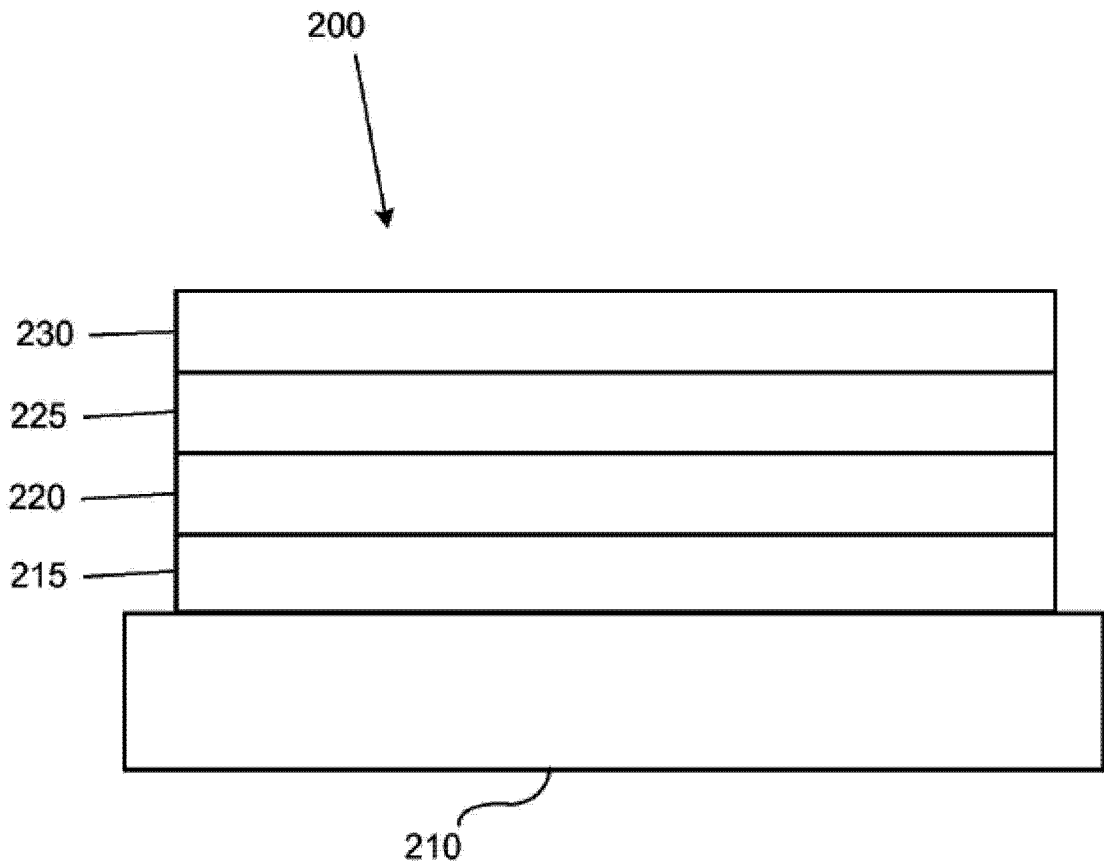


图 2

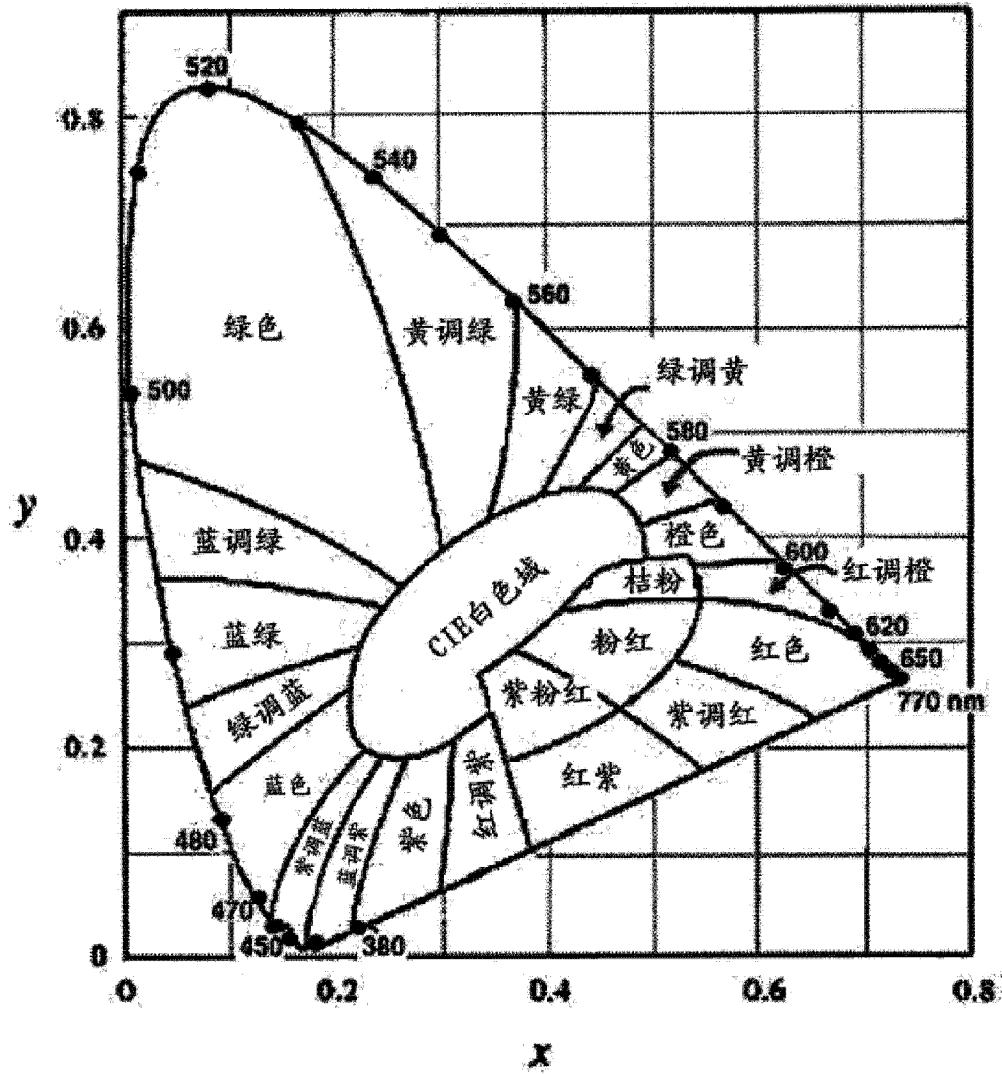


图 3

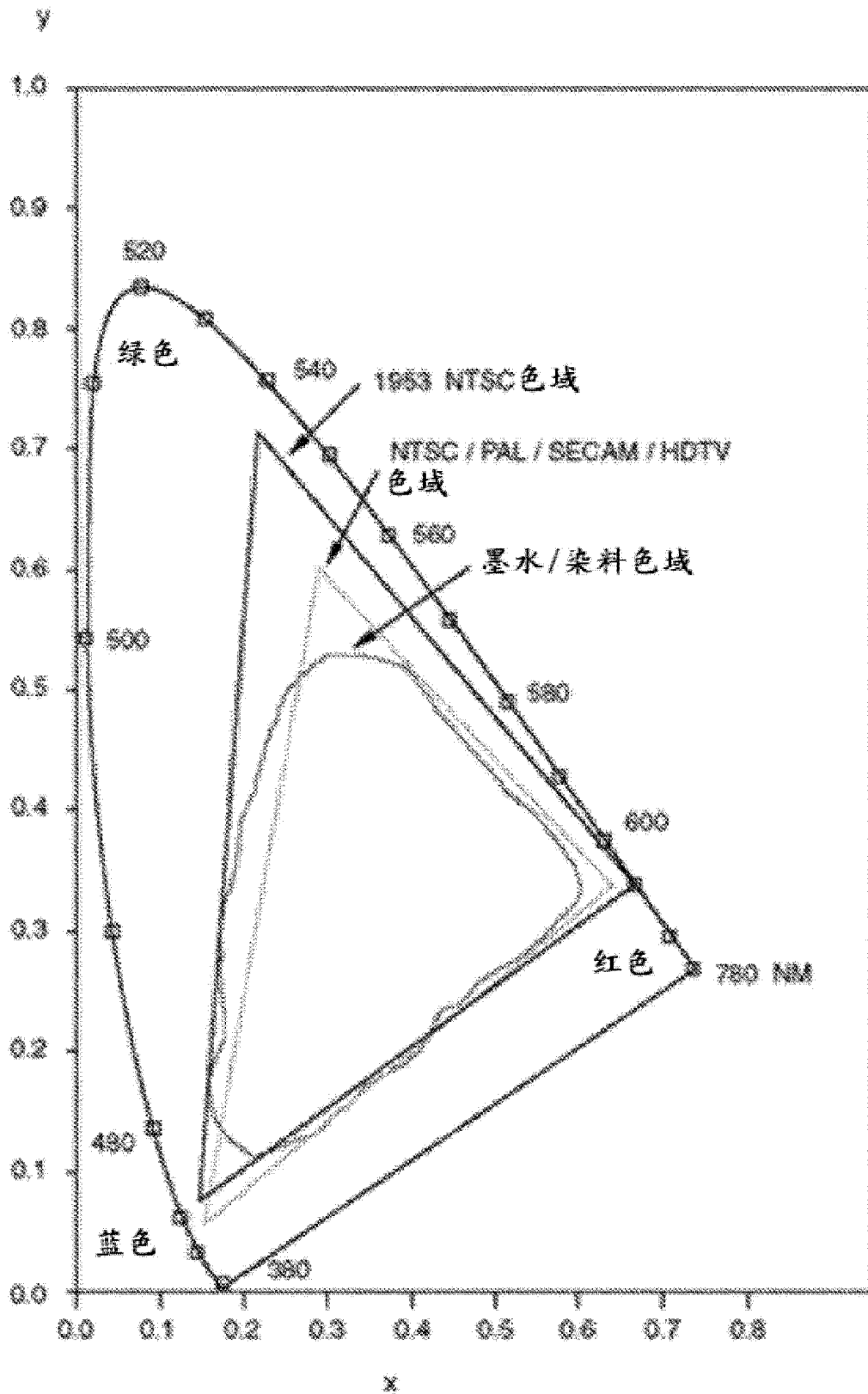


图 4

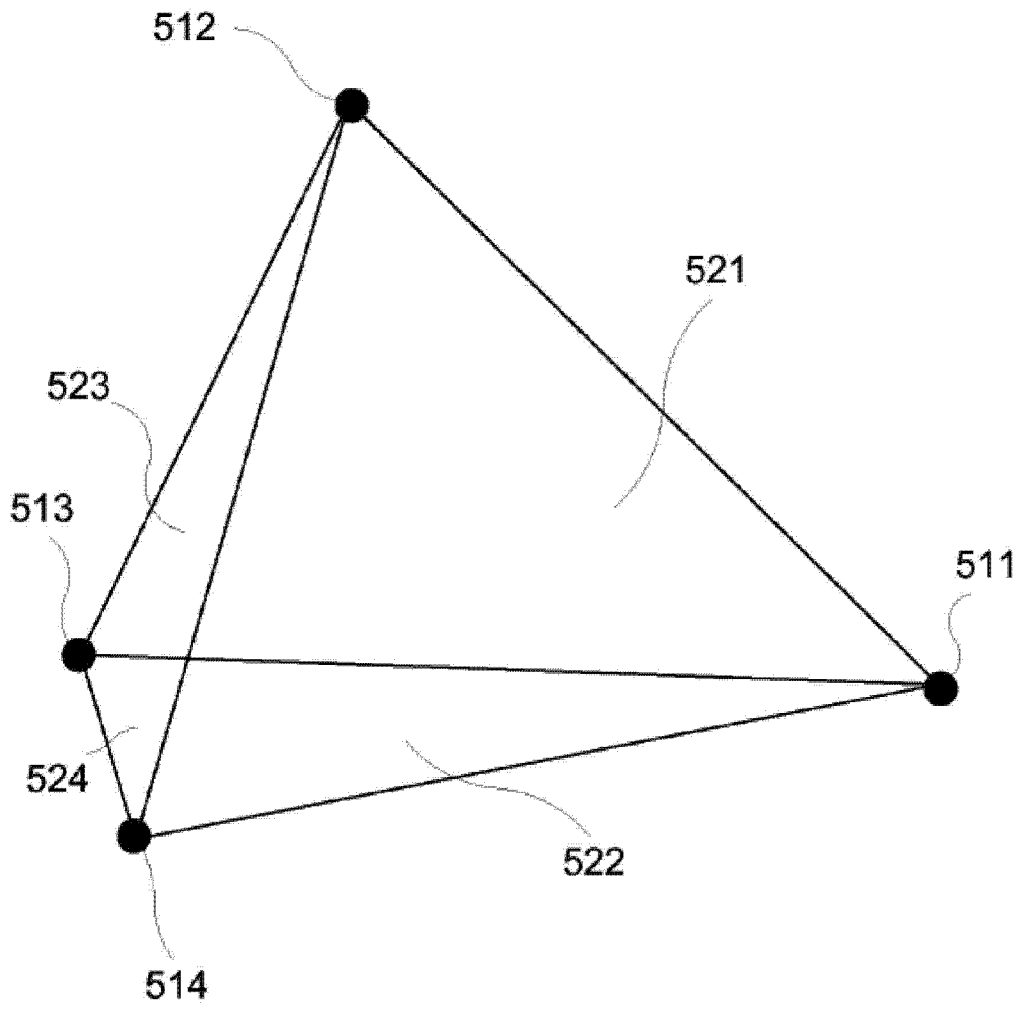


图 5

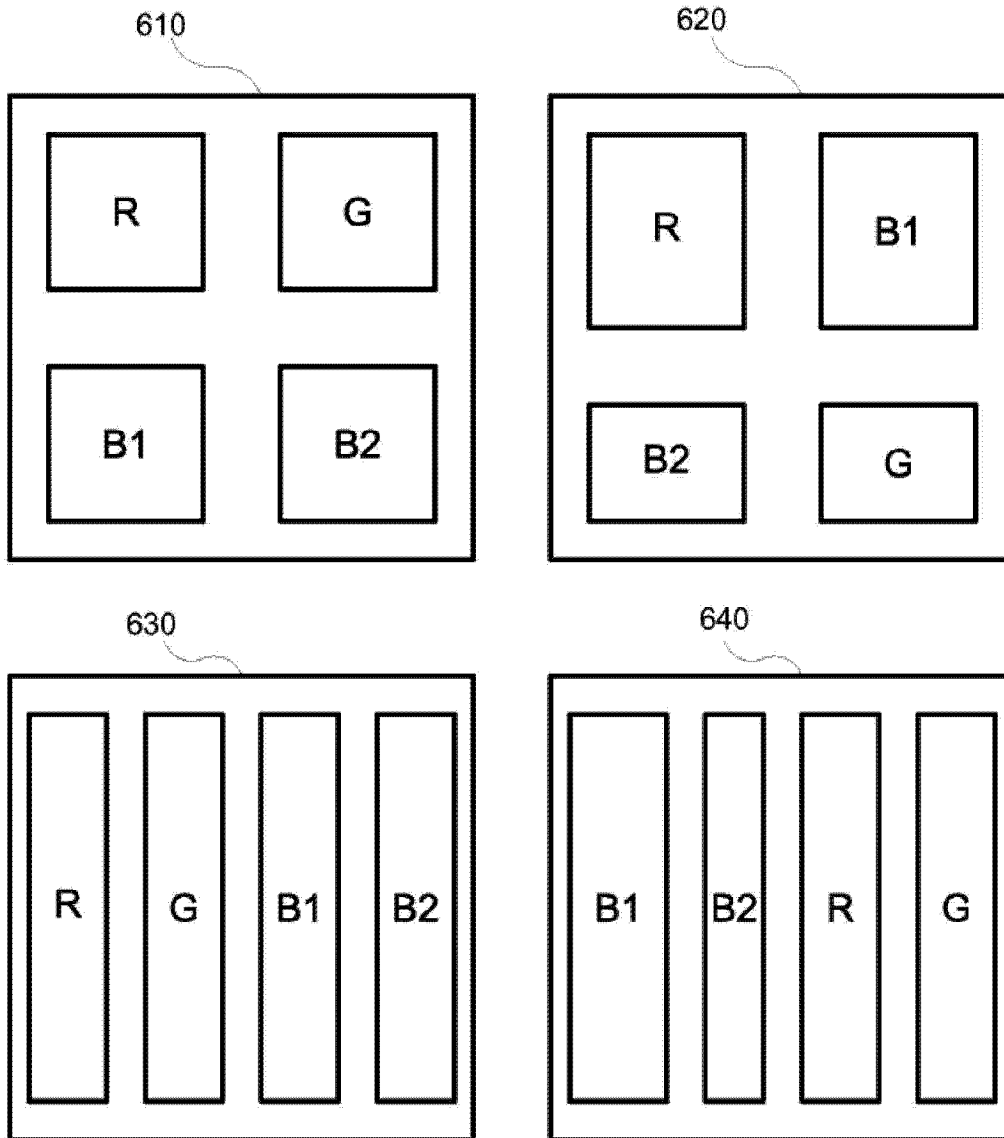


图 6

专利名称(译)	新型OLED显示器架构		
公开(公告)号	CN102822973A	公开(公告)日	2012-12-12
申请号	CN201080065975.2	申请日	2010-04-02
[标]申请(专利权)人(译)	环球展览公司		
申请(专利权)人(译)	通用显示公司		
当前申请(专利权)人(译)	通用显示公司		
[标]发明人	MS韦弗 JJ布朗 P莱沃莫尔 苏宇永 M哈克		
发明人	M·S·韦弗 J·J·布朗 P·莱沃莫尔 苏宇永 M·哈克		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/54		
CPC分类号	H01L27/3213 H01L27/3211 H01L51/5016 F21K9/00 F21Y2113/13 F21Y2115/10 H01L27/3216 H01L27/32 H01L51/504 H01L51/56 H01L27/3218 H01L51/0072 H01L51/0074 H01L51/0085 H01L51/5012		
代理人(译)	王莉莉		
优先权	12/752792 2010-04-01 US		
其他公开文献	CN102822973B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供一种可以用作多色像素的装置。所述装置具有第一有机发光装置、第二有机发光装置、第三有机发光装置和第四有机发光装置。所述装置可以是具有四个子像素的显示器的像素。第一装置可以发射红色光，第二装置可以发射绿色光，第三装置可以发射浅蓝色光，第四装置可以发射深蓝色光。

