



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104538559 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 22

(21) 申请号 201410853953. 2

(22) 申请日 2014. 12. 31

(71) 申请人 北京维信诺科技有限公司

地址 100085 北京市海淀区上地东路 1 号院
环洋大厦一层

申请人 昆山工研院新型平板显示技术中心
有限公司

昆山国显光电有限公司

(72) 发明人 刘嵩 李维维 何麟

(74) 专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理
有限公司 11250

代理人 彭秀丽

(51) Int. Cl.

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 51/54(2006. 01)

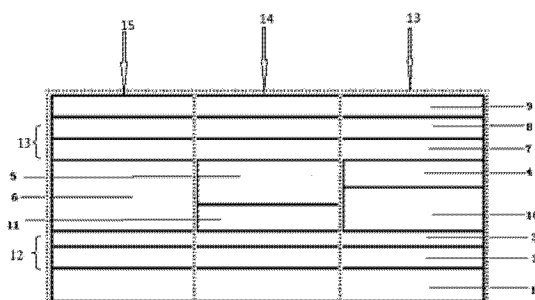
权利要求书5页 说明书20页 附图2页

(54) 发明名称

一种具有 RGB 像素区的有机电致发光装置

(57) 摘要

本发明涉及一种具有 RGB 像素区的有机电致发光显示装置,其红光发光层和绿光发光层与所述第一有机功能层之间设置有光学补偿层,所述的光学补偿层是由第一空穴传输材料和第二空穴传输材料制备而成,所述第一空穴传输材料的三线态能级 $\geq 2.48\text{eV}$, HOMO 能级 $\leq -5.5\text{eV}$,所述第二空穴传输材料的 HOMO 能级 $> -5.5\text{eV}$,且所述第一空穴传输材料和第二空穴传输材料的 HOMO 能级差 $\leq 0.2\text{eV}$,指制备工艺简单,能够明显降低发光装置的功耗,提高发光效率。



1. 一种具有 RGB 像素区的有机电致发光显示装置, 包括基板, 以及依次形成在所述基板上的第一电极层 (1)、若干有机层和第二电极层 (8), 所述的有机层包括在第一电极层 (1) 上设置的第一有机功能层 (12)、发光材料层和第二有机功能层 (13), 所述发光材料层包括红光发光层 (4), 绿光发光层 (5) 和蓝光发光层 (6), 其特征在于,

所述红光发光层 (4) 和绿光发光层 (5) 与所述第一有机功能层 (12) 之间分别设置有光学补偿层, 所述的光学补偿层是由第一空穴传输材料和第二空穴传输材料制备而成, 所述第一空穴传输材料的三线态能级 $\geq 2.48\text{eV}$, HOMO 能级 $\leq -5.5\text{eV}$, 所述第二空穴传输材料的 HOMO 能级 $> -5.5\text{eV}$, 且所述第一空穴传输材料和第二空穴传输材料的 HOMO 能级差 $\leq 0.2\text{eV}$ 。

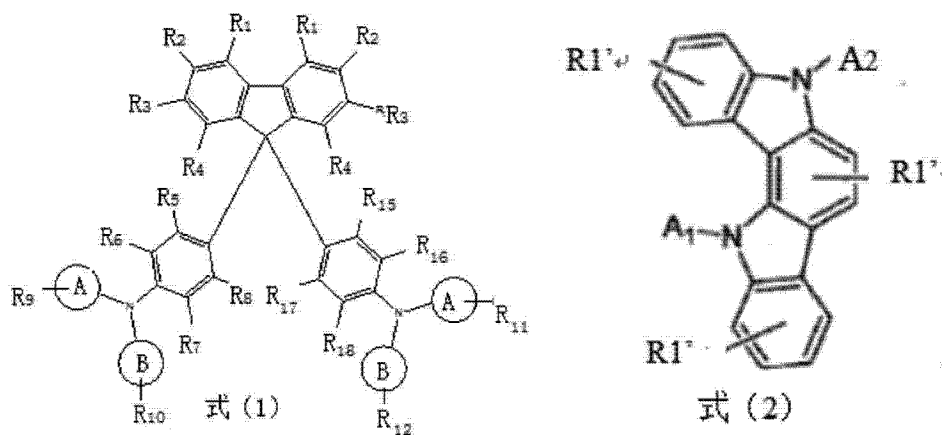
2. 根据权利要求 1 所述具有 RGB 像素区的有机电致发光显示装置, 其特征在于, 所述光学补偿层包括设置在所述红光发光层 (4) 与所述第一有机功能层 (12) 之间的红光光学补偿层 (10) 和设置在所述绿光发光层 (5) 与所述第一有机功能层 (12) 之间的绿光光学补偿层 (11)。

3. 根据权利要求 2 所述具有 RGB 像素区的有机电致发光装置, 其特征在于, 所述红光光学补偿层 (10) 中第一空穴传输材料和第二空穴传输材料的质量比 1:99-99:1。

4. 根据权利要求 2 所述具有 RGB 像素区的有机电致发光装置, 其特征在于, 所述绿光光学补偿层 (11) 中第一空穴传输材料和第二空穴传输材料的质量比 5:95-50:50。

5. 根据权利要求 4 所述具有 RGB 像素区的有机电致发光装置, 其特征在于, 所述绿光光学补偿层 (11) 中第一空穴传输材料和第二空穴传输材料的质量比 10:90-30:70。

6. 根据权利要求 1-5 任一所述具有 RGB 像素区的有机电致发光装置, 其特征在于, 所述第一空穴传输材料为式 (1) 或式 (2) 所示结构:



其中, 式 (1) 中所述 A 和 B 分别独立选自苯基、萘基或苯胺基;

R₁、R₂、R₃、R₄、R₅、R₆、R₇、R₈、R₁₅、R₁₆、R₁₇ 和 R₁₈ 相同或不同, 分别独立选自氢元素、卤族元素、CN、NO₂、氨基、C₆-C₃₀ 亚稠环芳基、C₆-C₃₀ 的亚稠杂环芳基、C₆-C₂₀ 的烷基或 C₆-C₃₀ 的醇基;

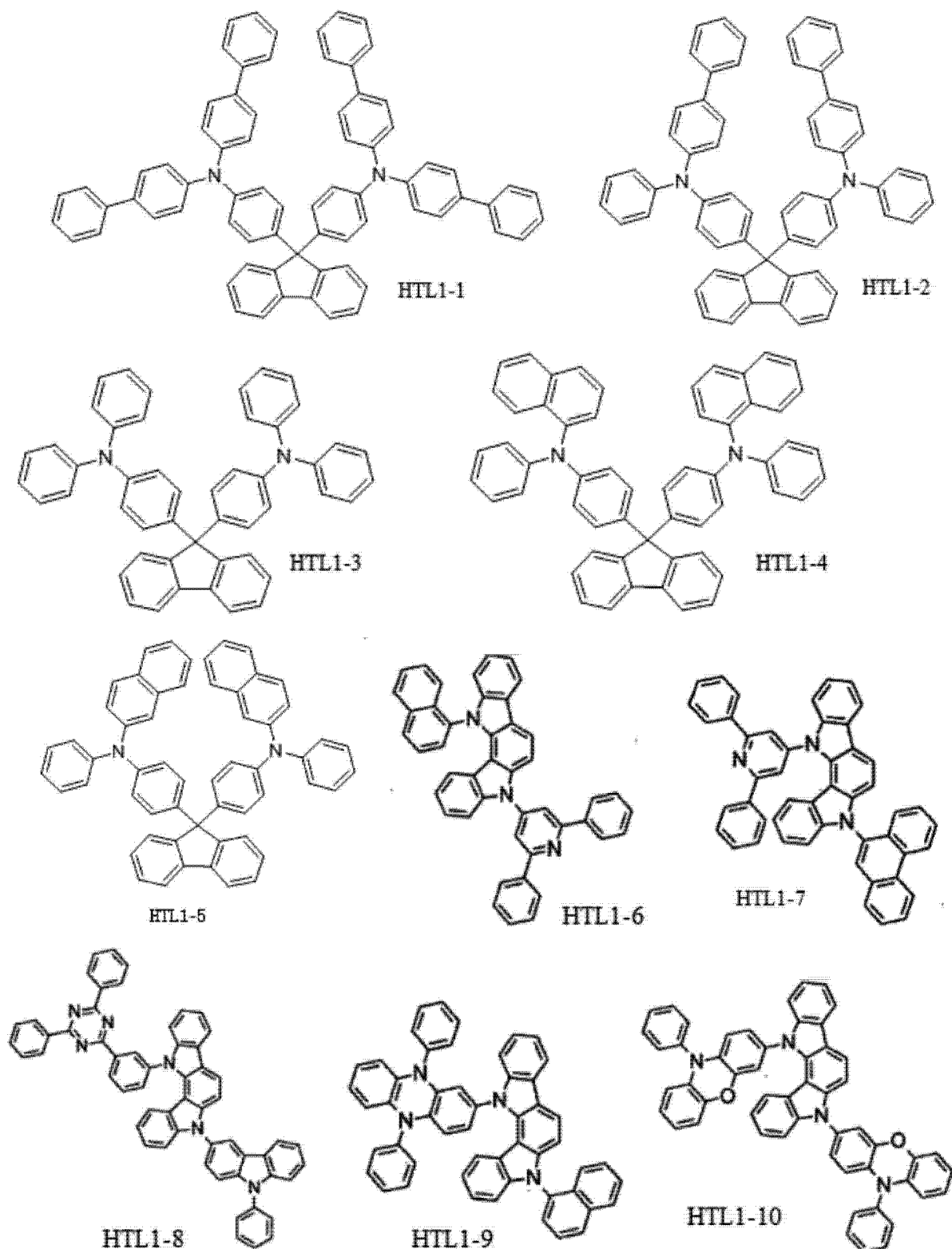
R₉、R₁₀、R₁₁ 和 R₁₂ 相同或不同, 分别独立选自 C₆-C₃₀ 的芳基;

式 (2) 中 A₁ 和 A₂ 分别独立选自 C₆-C₃₀ 芳基或 C₆-C₃₀ 杂环芳基, R₁⁺ 选自氢、烷基、烷氧基或盐基;

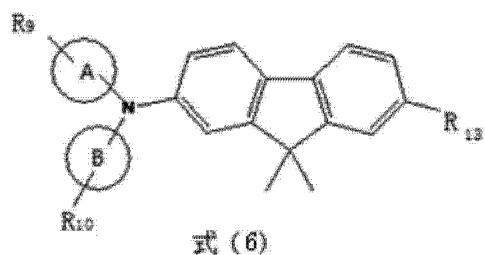
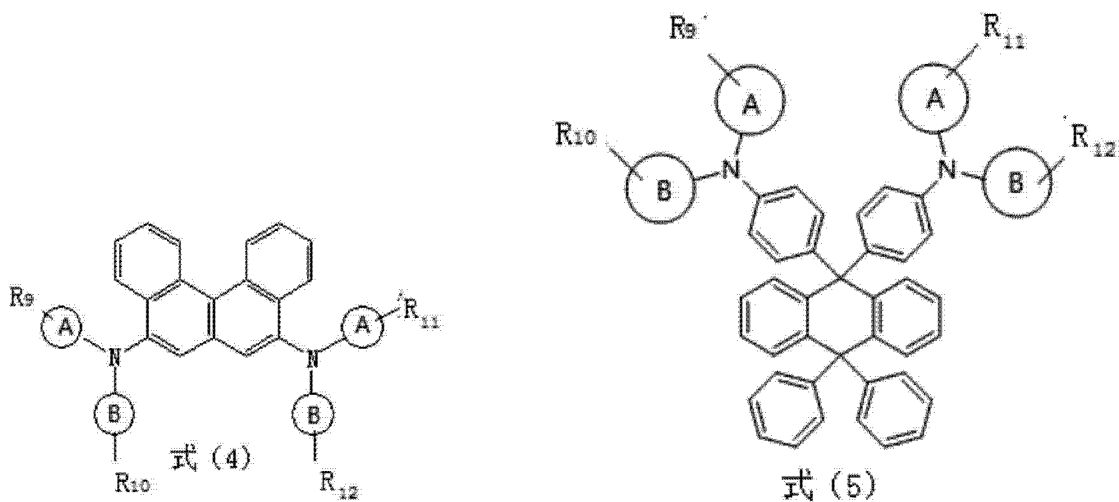
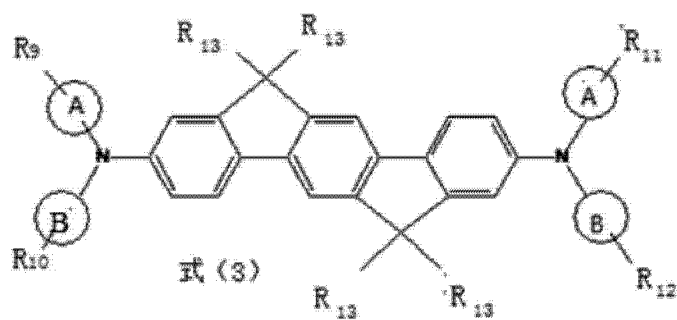
并且, 式 (2) 同时满足以下条件:

A₁ 或 A₂ 至少一个具有缩环构造。

7. 根据权利要求6所述具有RGB像素区的有机电致发光装置,其特征在于,所述的第一空穴传输材料为式 (HTL1-1)~(HTL1-10) 所示结构:



8. 根据权利要求1-5任一所述具有RGB像素区的有机电致发光装置,其特征在于,第二空穴传输材料式 (3)、式 (4)、式 (5) 或式 (6) 所示结构的茚并芴衍生物:



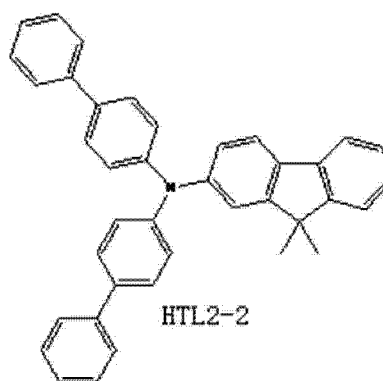
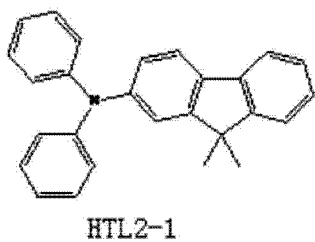
所述 A 和 B 分别独立选自苯基、萘基或苯胺基；

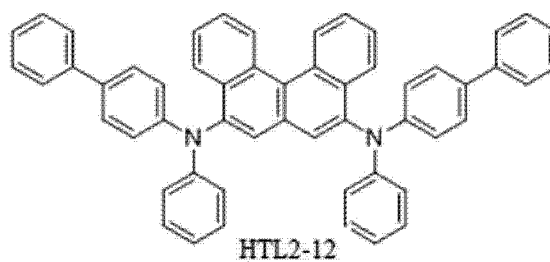
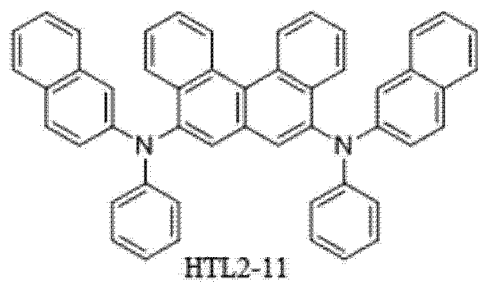
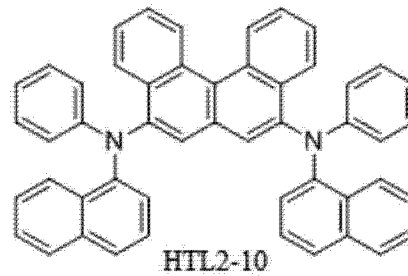
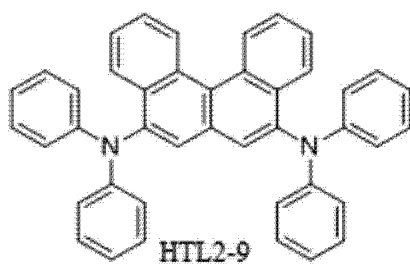
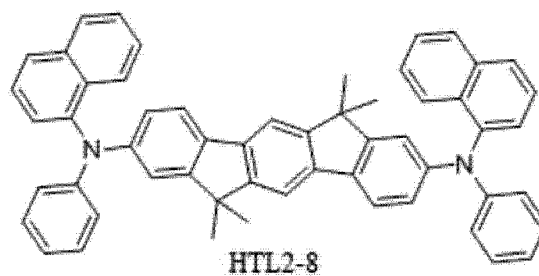
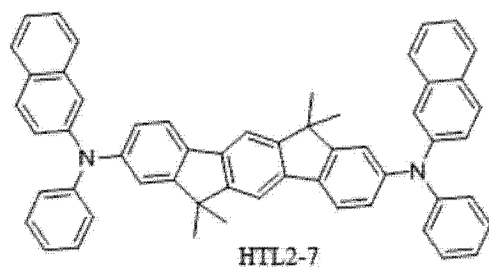
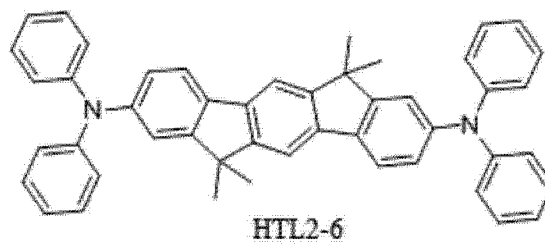
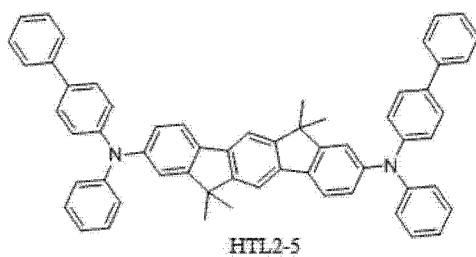
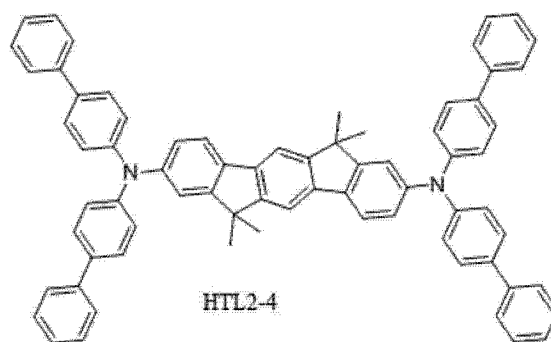
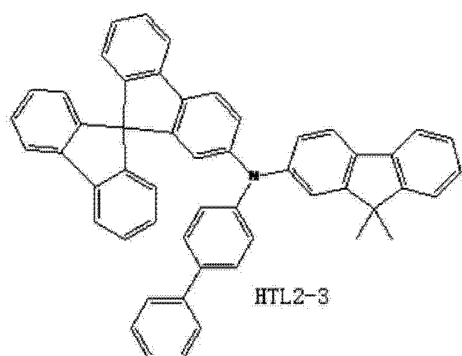
R_9 、 R_{10} 、 R_{11} 和 R_{12} 相同或不同，分别独立选自 C_6-C_{30} 的芳基；

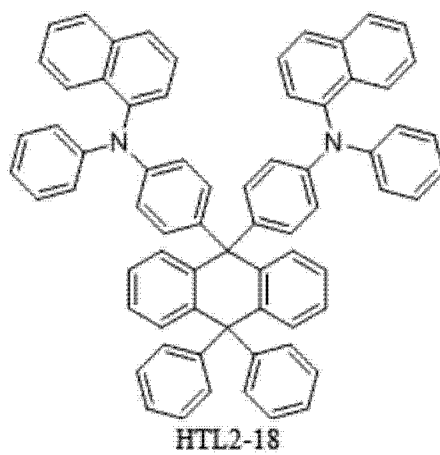
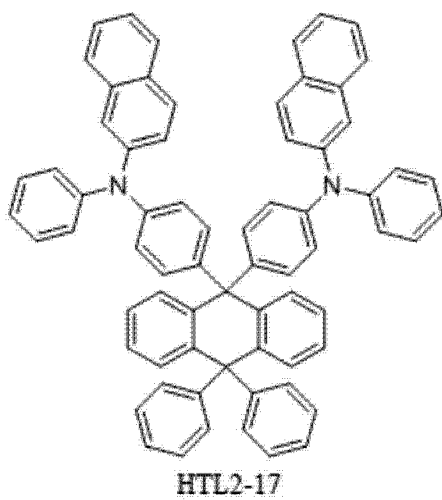
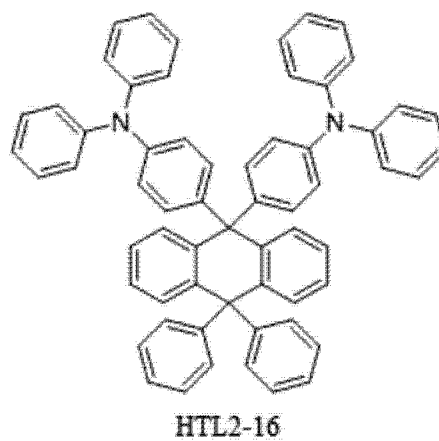
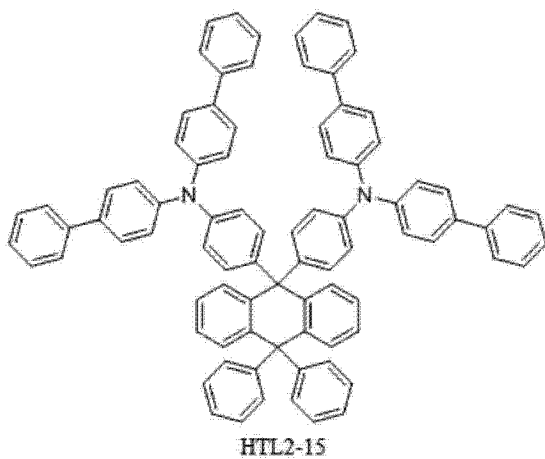
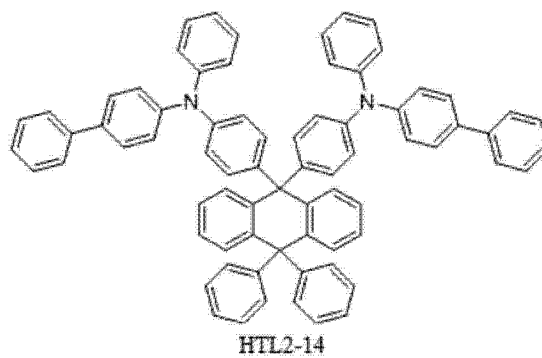
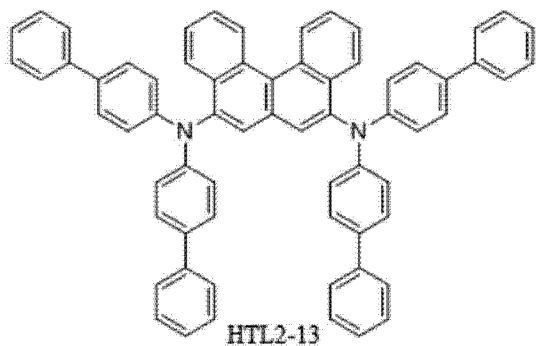
R_{13} 选自 C_1-C_6 烷基或羟基。

9. 根据权利要求 8 所述的具有 RGB 像素区的有机电致发光装置，其特征在于，所述 R_{13} 为甲基、乙基、丙基、异丙基、丁基、异丁基、正戊基或者正己基。

10. 根据权利要求 8 所述的有机电致发光装置，其特征在于，所述的第二空穴传输材料为式 (HTL2-1)-(HTL2-18) 所示结构：







o

一种具有 RGB 像素区的有机电致发光装置

技术领域

[0001] 本发明涉及有机电致发光装置技术领域,特别是一种带有光学补偿层的有机电致发光装置。

背景技术

[0002] 有机电致发光装置 OLED 的发光层主要采用全荧光材料、全磷光材料或荧光材料和磷光材料混合的方式进行制作。LED 显示装置由红、绿、蓝三种像素组成,当采用顶发光 OLED 器件结构时,由于三种像素的发光波长不同,发光层的厚度会存在一定的差距,通常利用一层光学补偿层来改变各发光层的厚度,该厚度最厚要做到 100nm 以上,因此该层需要具有很好的电荷迁移率,以保证器件具有低电压和高效率的特征。

[0003] 现有光学补偿层采用的材料的三线态能级较高,但通常迁移率较低,因此无法做厚,如果作为光学补偿层,驱动电压较高;而迁移率较高的材料,但三线态能级较低,会影响绿光器件的效率。目前,所用的光学补偿层位于 HIL 和 HTL 之间,采用高空穴迁移率(NPB 的迁移率的 1.5-2 倍)的材料作为光学补偿层,但是这种设置方式虽然在一定程度上改善了有机层的厚度增加且不影响有机发光器件的驱动电压,并未考虑不同的发光材料的特殊电学特性要求,未能有效的提升有机发光器件的效率,进而降低显示装置的功耗。

[0004] 三星公司在 CN201210395191.7 公开了一种电致发光装置,如图 1 所示,其按下列顺序依次包含基底 110、第一电极 120、空穴注入层 130、空穴传输层 140、缓冲层 150、发光层 160、电子传输层 170、电子注入层 180 和第二电极 190。所述空穴传输层 140 包括以下列顺序依次沉积的第一电荷产生层 141、第一混合层 142、第二电荷产生层 143 和第二混合层 144。第一电荷产生层 141 的材料,可以使用包括第一化合物和第二化合物且掺入第一电荷产生材料的混合物;第一混合层 142 的材料,可以使用包含第一化合物和第二化合物的混合物;第二电荷产生层 143 的材料,可以使用包含第三化合物和第四化合物且掺入第二电荷产生材料的混合物;成第二混合层 144 的材料,在这方面,第三化合物相对于第四化合物的重量比可以为 6:4 至 8:2。该专利中电荷产生层无法提供有效的激子阻挡作用,因此需要使用缓冲层。

[0005] CN200510077967.0 公开了一种电致发光装置,如图 2 所示,该器件是在绿光像素区域 200 和第一空穴传输层 18-1 之间设置第二空穴传输层 18-2,红光像素区域 300 和第一空穴传输层 18-1 之间设置第二空穴传输层 18-2 和第三空穴传输层 18-3。所述第一空穴传输层 18-1、第二空穴传输层 18-2 和第三空穴传输层 18-3 可以分别采用不同的材料制备,但是每层的空穴传输层采用同一种材料制备。尽管该专利采用了混合结构的空穴传输层来提高发光效率,这种设置方式虽然在一定程度上改善了发光层的厚度,但是适用于绿光光学补偿层的 HTL 材料要求具有较高的三线态能级 T1 且 HOMO 能级 $\leq -5.5\text{eV}$,这类材料的迁移率普遍较低,无法做厚,因此器件的驱动电压较高。

发明内容

[0006] 为此,本发明所要解决的技术问题在于现有技术中红光和绿光光学补偿层采用的材料存在迁移率低或激子阻挡作用差的问题,进而提供一种有机电致发光装置,其光学补偿层采用两种能级差不同的空穴传输材料制备,能够明显降低发光装置的功耗,提高发光效率。

[0007] 本发明还提供一种上述有机电致发光装置的制备方法。

[0008] 为解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:

[0009] 一种具有 RGB 像素区的有机电致发光显示装置,包括基板,以及依次形成在所述基板上的第一电极层、若干有机层和第二电极层,所述的有机层包括在第一电极层上设置的第一有机功能层、发光材料层和第二有机功能层,所述发光材料层包括红光发光层,绿光发光层和蓝光发光层,所述红光发光层和绿光发光层与所述第一有机功能层之间分别设置有光学补偿层,所述的光学补偿层是由第一空穴传输材料和第二空穴传输材料制备而成,所述第一空穴传输材料的三线态能级 $\geq 2.48\text{eV}$, HOMO 能级 $\leq -5.5\text{eV}$,所述第二空穴传输材料的 HOMO 能级 $> -5.5\text{eV}$,且所述第一空穴传输材料和第二空穴传输材料的 HOMO 能级差 $\leq 0.2\text{eV}$ 。

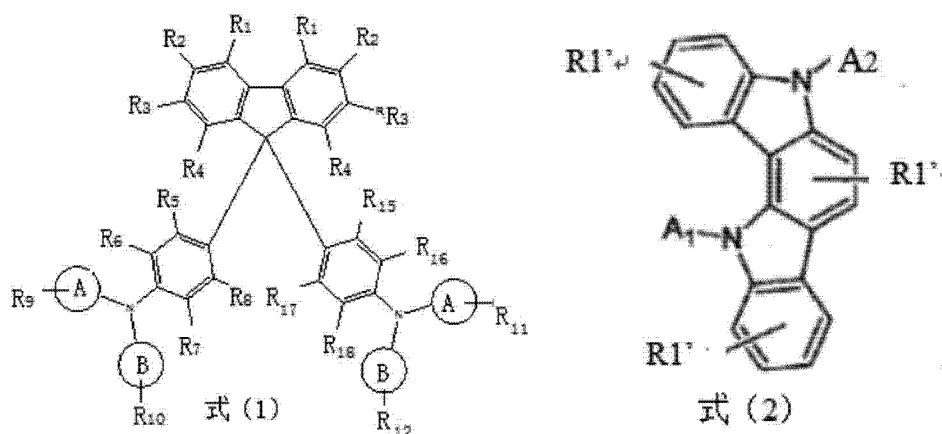
[0010] 所述光学补偿层包括设置在所述红光发光层与所述第一有机功能层之间的红光光学补偿层和设置在所述绿光发光层与所述第一有机功能层之间的绿光光学补偿层。

[0011] 所述红光光学补偿层中第一空穴传输材料和第二空穴传输材料的质量比 1:99-99:1,优选 10:90-30:70。

[0012] 所述绿光光学补偿层中第一空穴传输材料和第二空穴传输材料的质量比 5:95-50:50,优选 10:90-30:70。

[0013] 所述第一空穴传输材料为式 (1) 或式 (2) 所示结构:

[0014]



[0015] 其中,式 (1) 中所述 A 和 B 分别独立选自苯基、萘基或苯胺基;

[0016] R₁、R₂、R₃、R₄、R₅、R₆、R₇、R₈、R₁₅、R₁₆、R₁₇和 R₁₈相同或不同,分别独立选自氢元素、卤族元素、CN、NO₂、氨基、C₆-C₃₀亚稠环芳基、C₆-C₃₀的亚稠杂环芳基、C₆-C₂₀的烷基或 C₆-C₃₀的醇基;

[0017] R₉、R₁₀、R₁₁和 R₁₂相同或不同,分别独立选自 C₆-C₃₀的芳基;

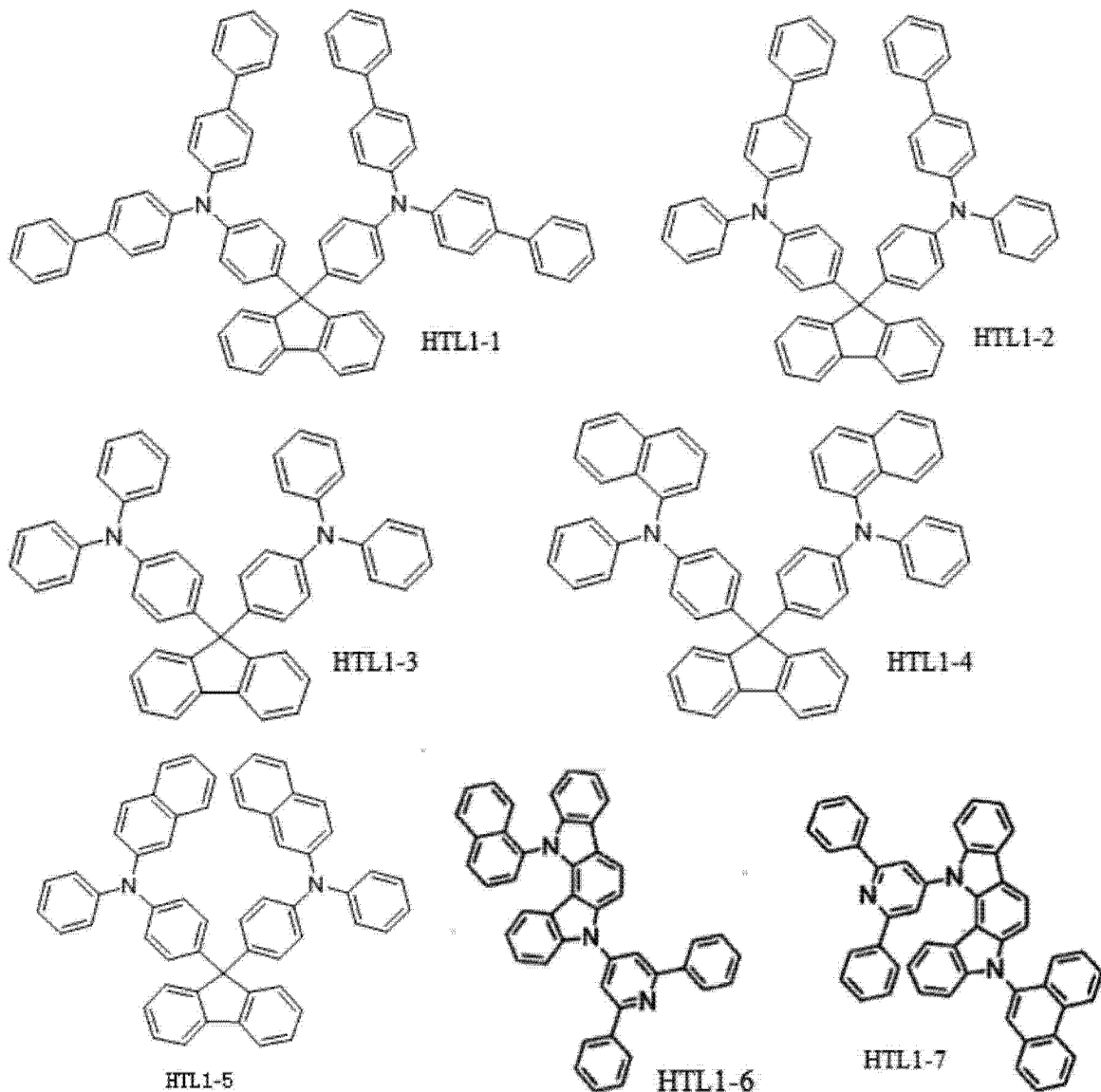
[0018] 式 (2) 中 A₁ 和 A₂ 分别独立选自 C₆-C₃₀芳基或 C₆-C₃₀杂环芳基,R₁'为氢、烷基、烷氧基或盐基;

[0019] 并且,式 (2) 同时满足以下条件:

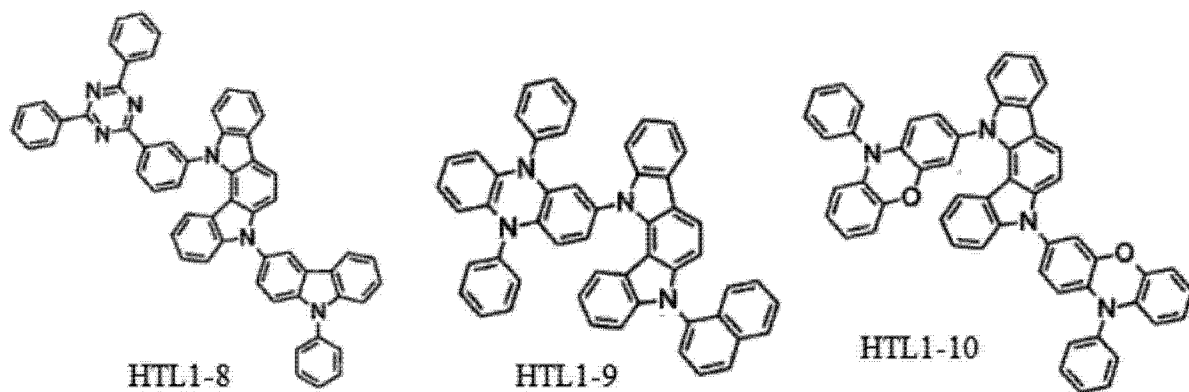
[0020] A1 或 A2 至少一个具有缩环构造。

[0021] 所述的第一空穴传输材料为式 (HTL1-1)-(HTL1-10) 所示结构：

[0022]

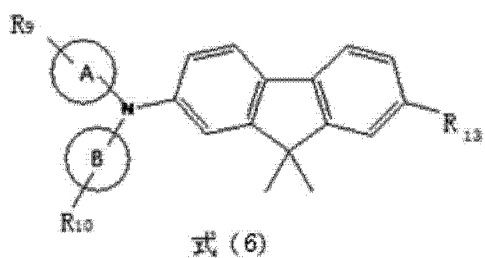
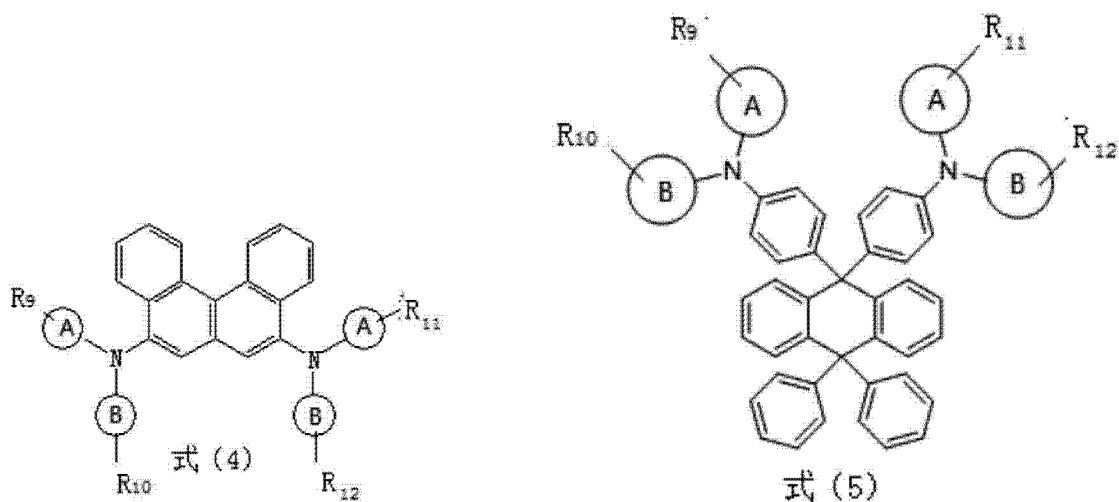
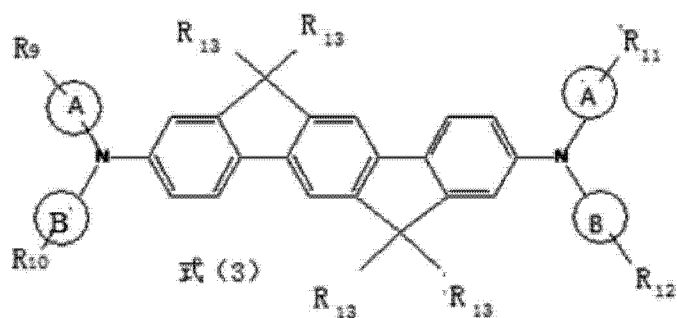


[0023]



[0024] 第二空穴传输材料式 (3)、式 (4)、式 (5) 或式 (5) 所示结构的茚并芴衍生物：

[0025]



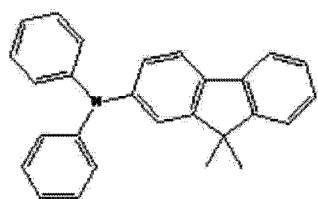
[0026] 所述 A 和 B 分别独立选自苯基、萘基或苯胺基；

[0027] R_9 、 R_{10} 、 R_{11} 和 R_{12} 相同或不同，分别独立选自 C_6-C_{30} 的芳基；

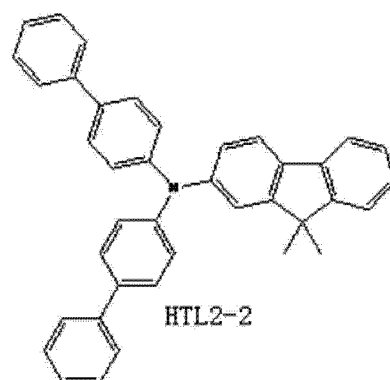
[0028] R_{13} 为 C_1-C_6 烷基或羟基，优选地，所述 R_{13} 甲基、乙基、丙基、异丙基、丁基、异丁基、正戊基或者正己基。

[0029] 所述的第二空穴传输材料为式 (HTL2-1)-(HTL2-18) 所示结构：

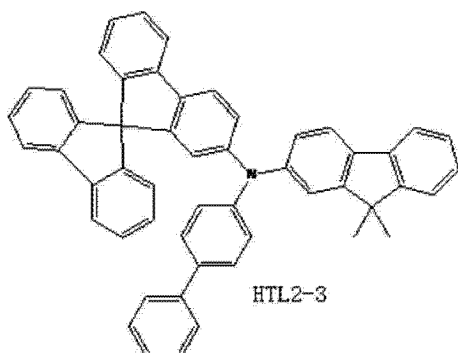
[0030]



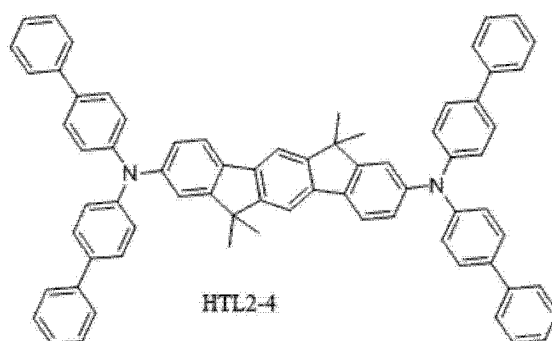
HTL2-1



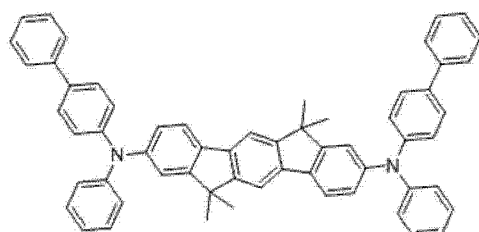
HTL2-2



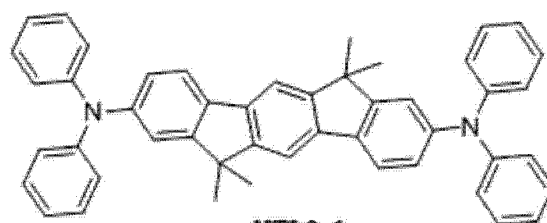
HTL2-3



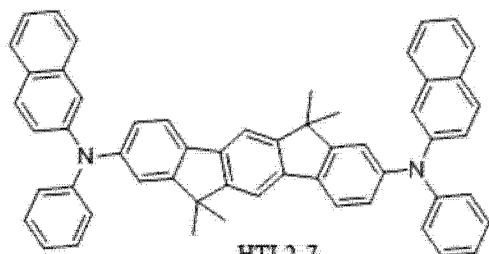
HTL2-4



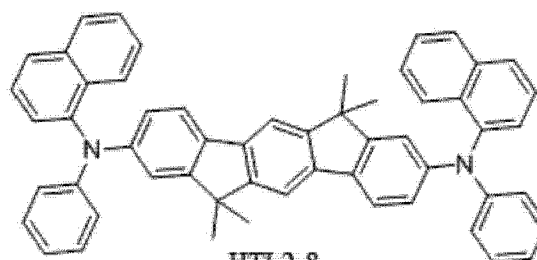
HTL2-5



HTL2-6

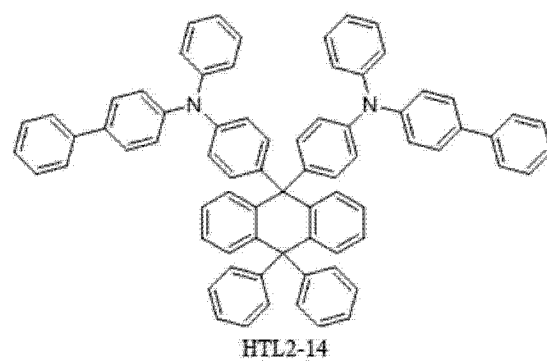
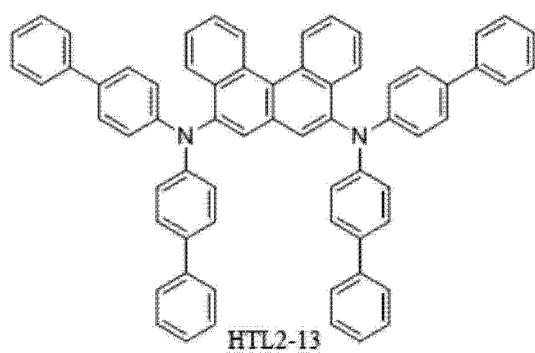
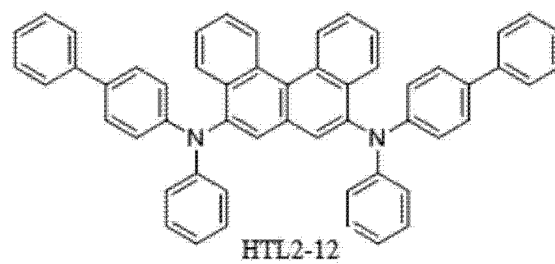
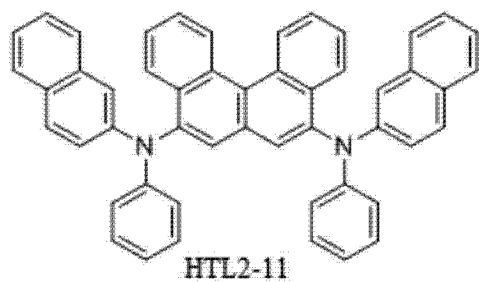
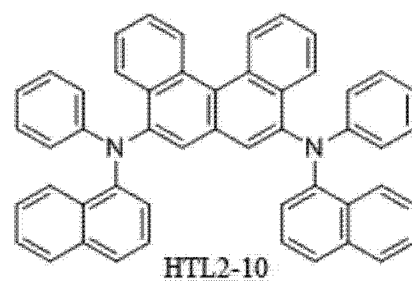
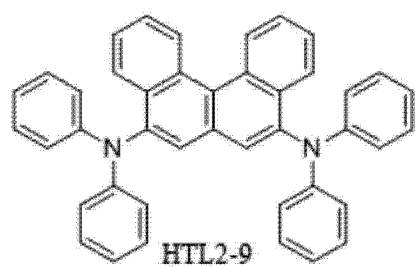


HTL2-7

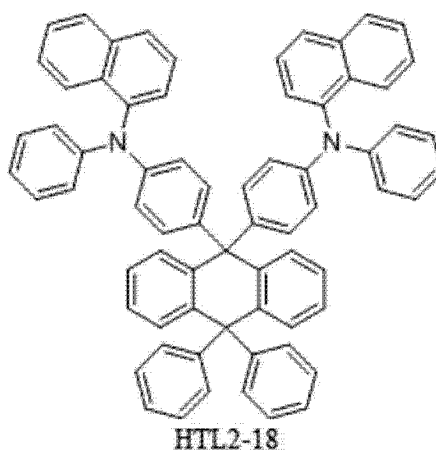
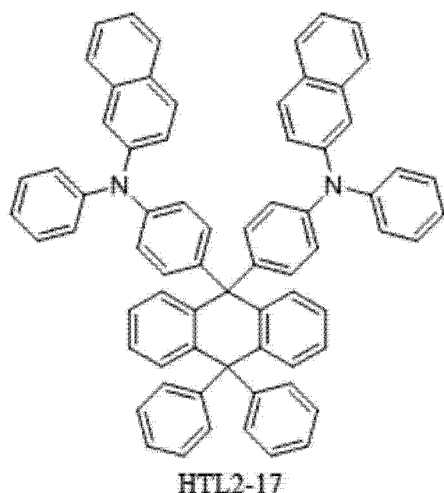
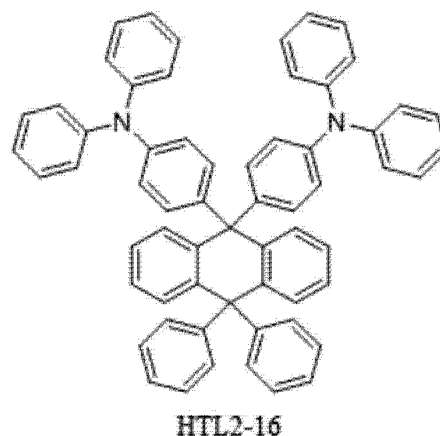
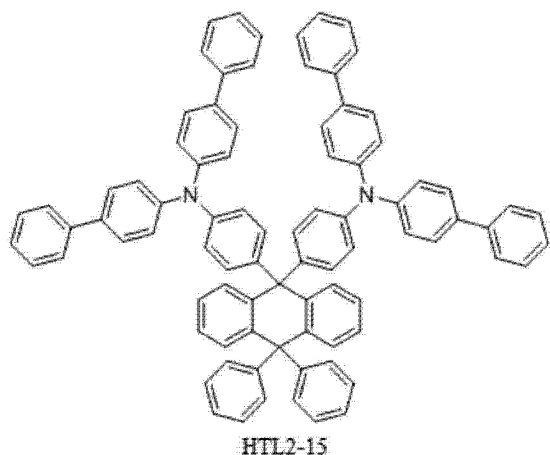


HTL2-8

[0031]



[0032]



[0033] 本发明的上述技术方案相比现有技术具有以下优点：

[0034] 本发明有机电致发光显示装置将光学补偿层设置在发光层和空穴传输层之间，采用此种结构的光学补偿层在蒸镀过程中，红光光学补偿层和红光发光层采用同一组掩膜板制备，绿光光学补偿层和绿光发光层采用同一组掩膜板制备，能够避免掩膜板 Mask 的重复对位，在一定程度上提高了工艺精度。这是由于掩膜板的每次对位都会有一定误差，因此对位次数越少，误差就越少，产品良率就高。

[0035] 此外，本发明的发明人创造性的研究大胆采用三线态能级高的材料与迁移率高的材料组合作为本发明的光学补偿层，且要求 HOMO 能级差 $\leq 0.2\text{eV}$ ，可以使光学补偿层根据需要制备不同的厚度，从而可以使其不影响发光效率又不影响器件的驱动电压。如果两者的 HOMO 能级差过大，则第一空穴传输材料无法起到阻挡绿光激子的作用。

附图说明

[0036] 为了使本发明的内容更容易被清楚地理解，下面根据本发明的具体实施例并结合附图，对本发明作进一步详细的说明，其中

[0037] 图 1 为现有技术的发光器件结构示意图；

[0038] 图 2 为另一现有技术的发光器件结构示意图；

[0039] 图 3 为本发明发光器件的结构示意图；

[0040] 其中 1- 第一电极层，2- 空穴注入层，3- 空穴传输层，4- 红光发光层，5- 绿光发光

层,6- 蓝光发光层,7- 电子传输层,8- 第二电极层,9- 光学耦合层,10- 红光光学补偿层,11- 绿光光学补偿层,12- 第一有机功能层,13- 第二有机功能层。

具体实施方式

[0041] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明的实施方式作进一步地详细描述。

[0042] 本发明可以以许多不同的形式实施,而不应该被理解为限于在此阐述的实施例。相反,提供这些实施例,使得本公开将是彻底和完整的,并且将把本发明的构思充分传达给本领域技术人员,本发明将仅由权利要求来限定。在附图中,为了清晰起见,会夸大层和区域的尺寸和相对尺寸。应当理解的是,当元件例如层、区域或基板被称作“形成在”或“设置在”另一元件“上”时,该元件可以直接设置在所述另一元件上,或者也可以存在中间元件。相反,当元件被称作“直接形成在”或“直接设置在”另一元件上时,不存在中间元件。

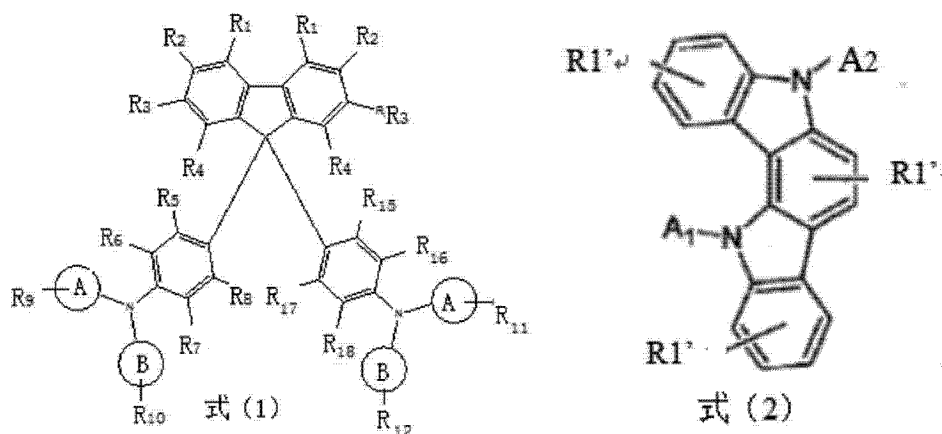
[0043] 如图 3 所示,是本发明具有 RGB 像素区的有机电致发光装置的结构示意图。

[0044] 所述具有 RGB 像素区的有机电致发光装置包括基板(图中未示出),以及依次形成在所述基板上的第一电极层 1(阳极层)、若干有机层、第二电极层 8(阴极层)和光学耦合层 9,所述的有机层包括在第一电极层 1 上设置的第一有机功能层 12、发光材料层和第二有机功能层 13,所述发光材料层包括厚度分别为 H_R 、 H_G 、 H_B 的红光发光层 4,绿光发光层 5 和蓝光发光层 6,所述 $H_B > H_G > H_R$,所述红光发光层 4 和绿光发光层 5 与所述第一有机功能层 12 之间设置有光学补偿层,所述的光学补偿层是由第一空穴传输材料和第二空穴传输材料制备而成,所述第一空穴传输材料的三线态能级 $\geq 2.48\text{eV}$, HOMO 能级 $\leq -5.5\text{eV}$,所述第二空穴传输材料的 HOMO 能级 $> -5.5\text{eV}$,且所述第一空穴传输材料和第二空穴传输材料的 HOMO 能级差 $\leq 0.2\text{eV}$ 。

[0045] 所述光学补偿层包括设置在所述红光发光层 4 与所述第一有机功能层 12 之间的红光光学补偿层 10 和设置在所述绿光发光层 5 与所述第一有机功能层之间的绿光光学补偿层 11。所述红光光学补偿层 10 中第一空穴传输材料和第二空穴传输材料的质量比 1:99-99:1,优选 10:90-30:70。所述绿光光学补偿层 11 中第一空穴传输材料和第二空穴传输材料的质量比 5:95-50:50,优选 10:90-30:70。

[0046] 所述第一空穴传输材料为式(1)或式(2)所示结构:

[0047]



[0048] 其中,式(1)中所述A和B分别独立选自苯基、萘基或苯胺基;

[0049] R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 、 R_7 、 R_8 、 R_{15} 、 R_{16} 、 R_{17} 和 R_{18} 相同或不同,分别独立选自氢元素、卤族元素、CN、NO₂、氨基、C₆-C₃₀亚稠环芳基、C₆-C₃₀的亚稠杂环芳基、C₆-C₂₀的烷基或 C₆-C₃₀的醇基;

[0050] R_9 、 R_{10} 、 R_{11} 和 R_{12} 相同或不同,分别独立选自 C₆-C₃₀的芳基;

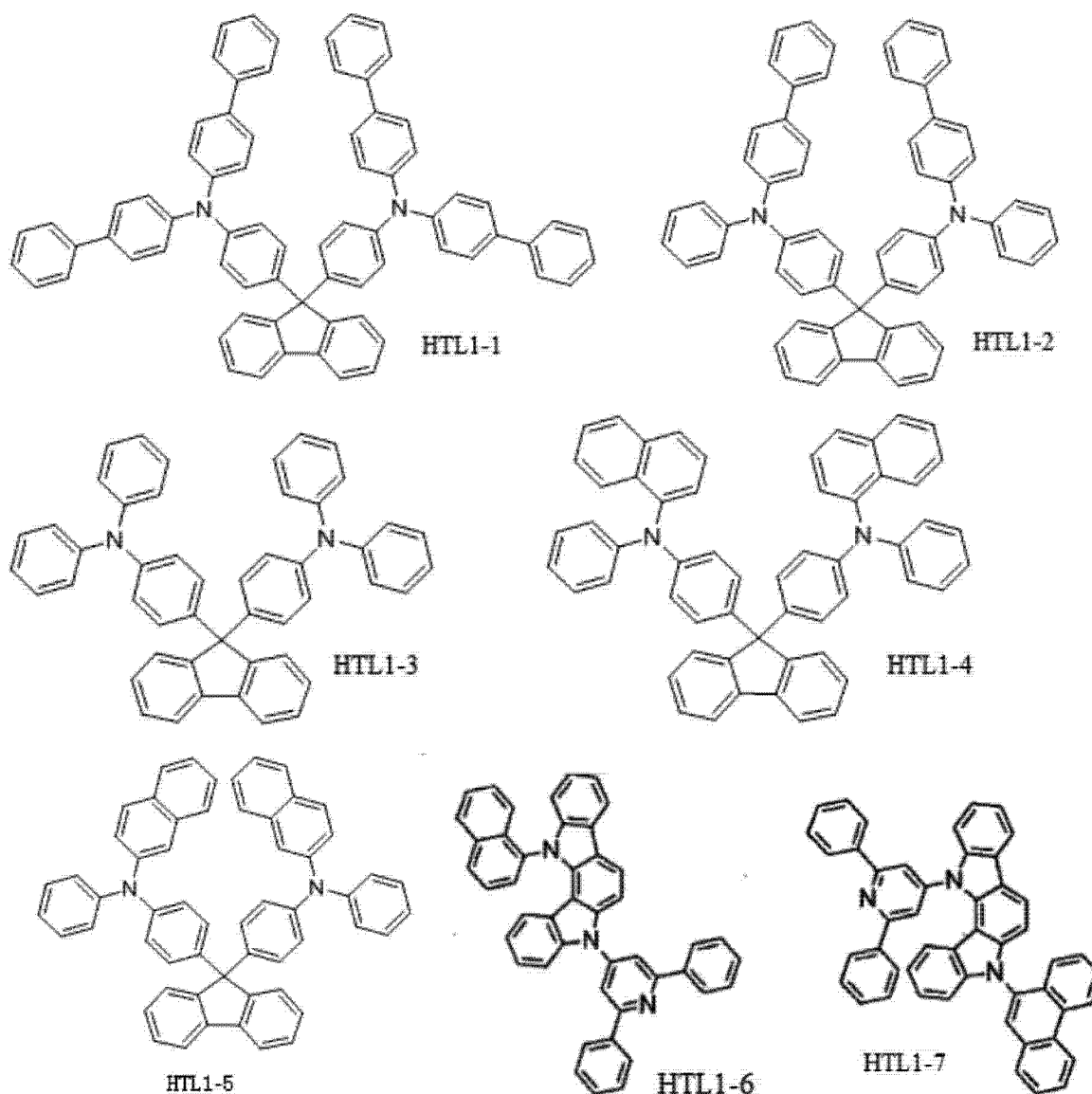
[0051] 式 (2) 中 A1 和 A2 分别独立选自 C₆-C₃₀芳基或 C₆-C₃₀杂环芳基, R_1' 为氢、烷基、烷氧基或盐基;

[0052] 并且,式 (2) 同时满足以下条件:

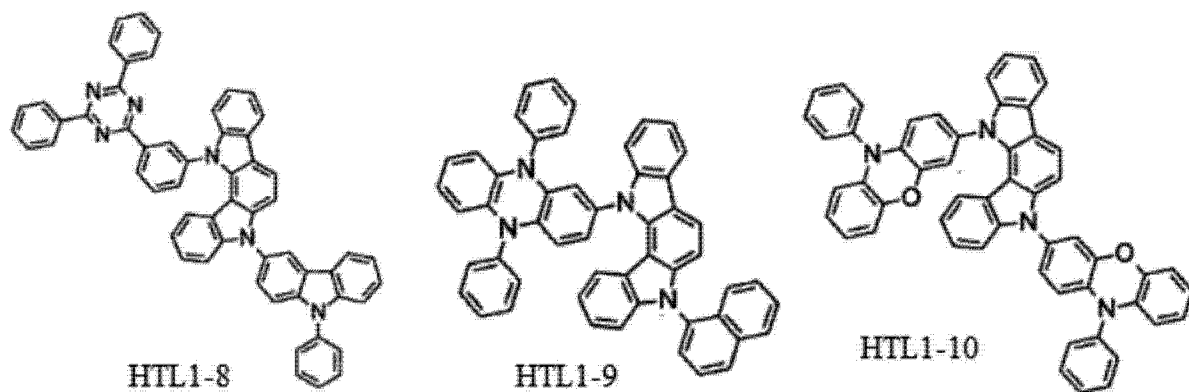
[0053] A1 或 A2 至少一个具有缩环构造。

[0054] 所述的第一空穴传输材料为式 (HTL1-1)-(HTL1-10) 所示结构:

[0055]

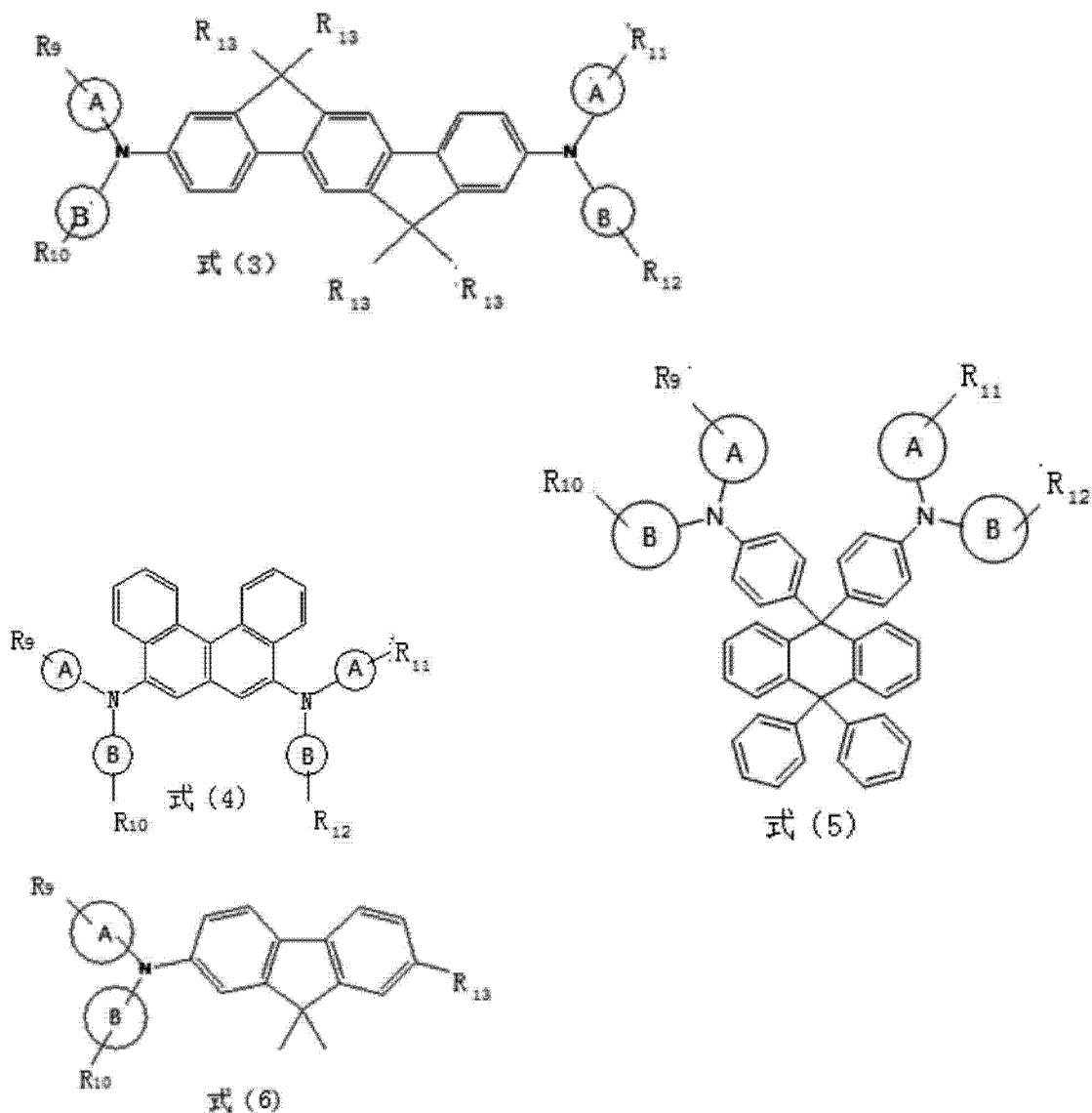


[0056]



[0057] 第二空穴传输材料式 (3)、式 (4)、式 (5) 或式 (5) 所示结构的茚并芴衍生物：

[0058]



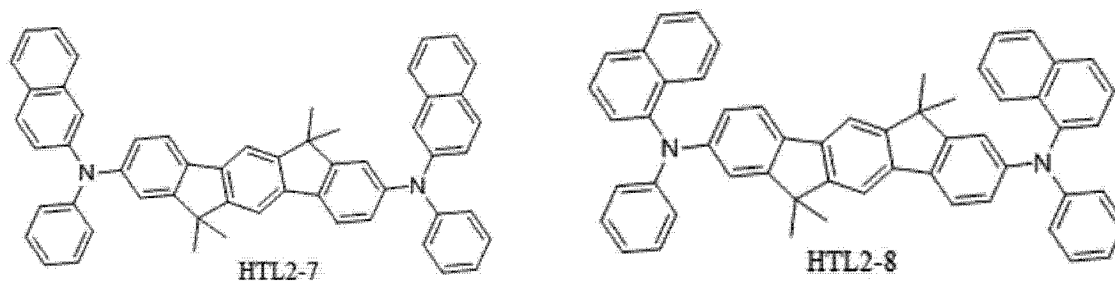
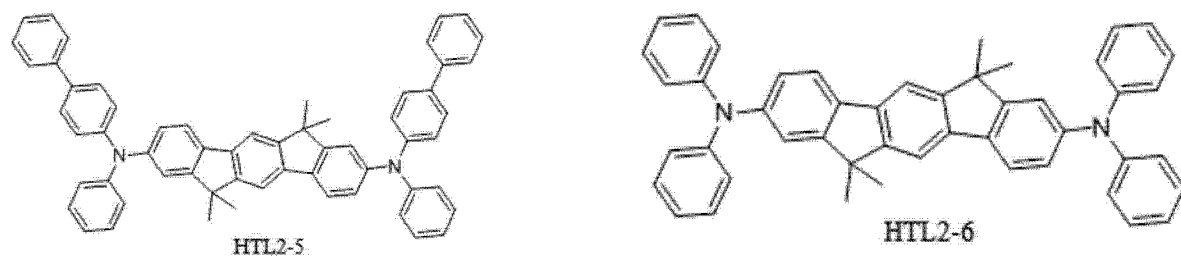
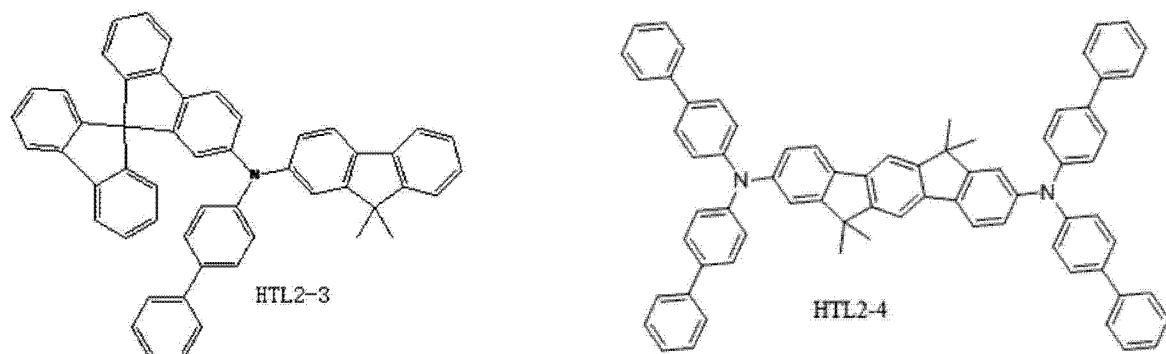
[0059] 所述 A 和 B 分别独立选自苯基、萘基或苯胺基；

[0060] R_9 、 R_{10} 、 R_{11} 和 R_{12} 相同或不同，分别独立选自 C_6-C_{30} 的芳基；

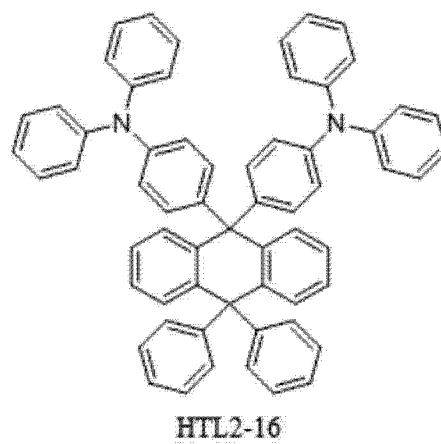
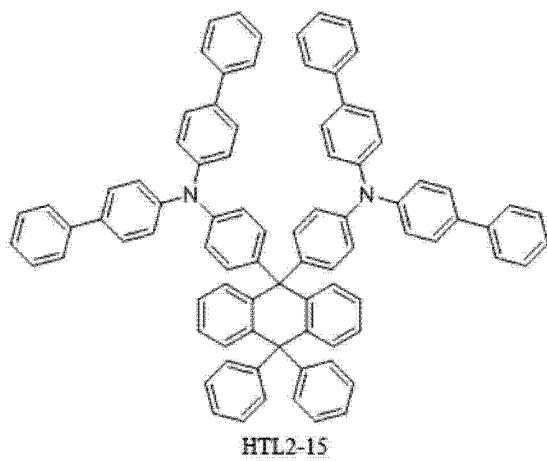
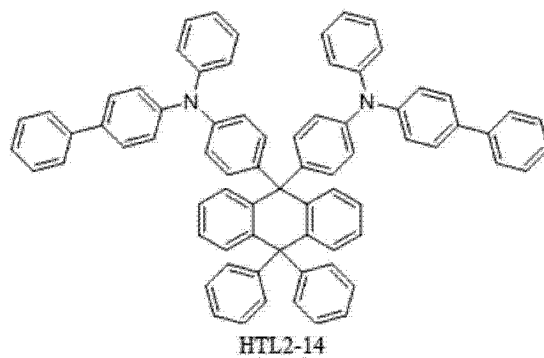
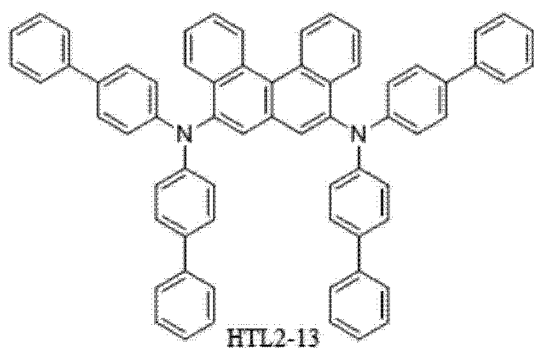
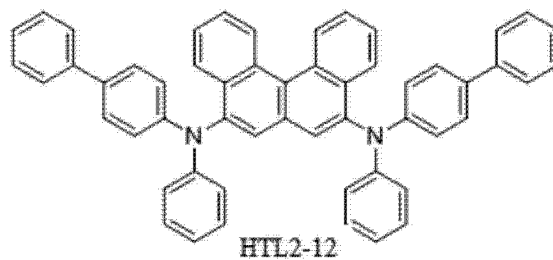
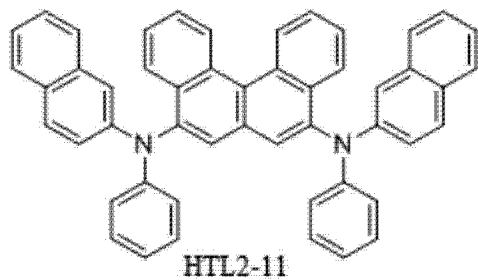
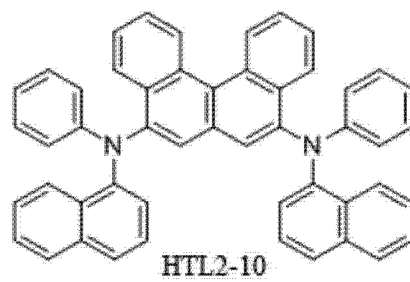
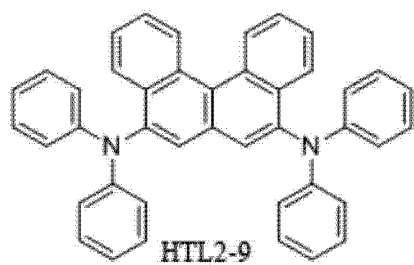
[0061] R_{13} 为 C_1-C_6 烷基或羟基，优选地，所述 R_{13} 为甲基、乙基、丙基、异丙基、丁基、异丁基、正戊基或者正己基。。

[0062] 所述的第二空穴传输材料为式 (HTL2-1)-(HTL2-18) 所示结构：

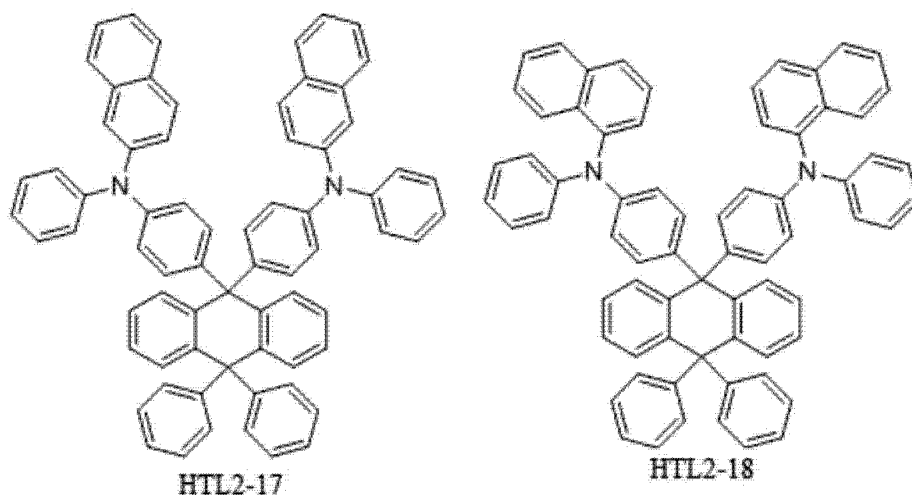
[0063]



[0064]



[0065]



[0066] 所述基板可选择玻璃基片或是柔性基片。

[0067] 所述第一电极层 1(阳极层)可以采用无机材料或有机导电聚合物,无机材料一般为氧化铟锡、氧化锌、氧化铟锌等金属氧化物或金、铜、银等功函数较高的金属,最优化的选择为氧化铟锡(ITO),有机导电聚合物优选为聚噻吩/聚乙烯基苯磺酸钠(以下简称 PEDOT:PSS)、聚苯胺(以下简称 PANI)中的一种材料。

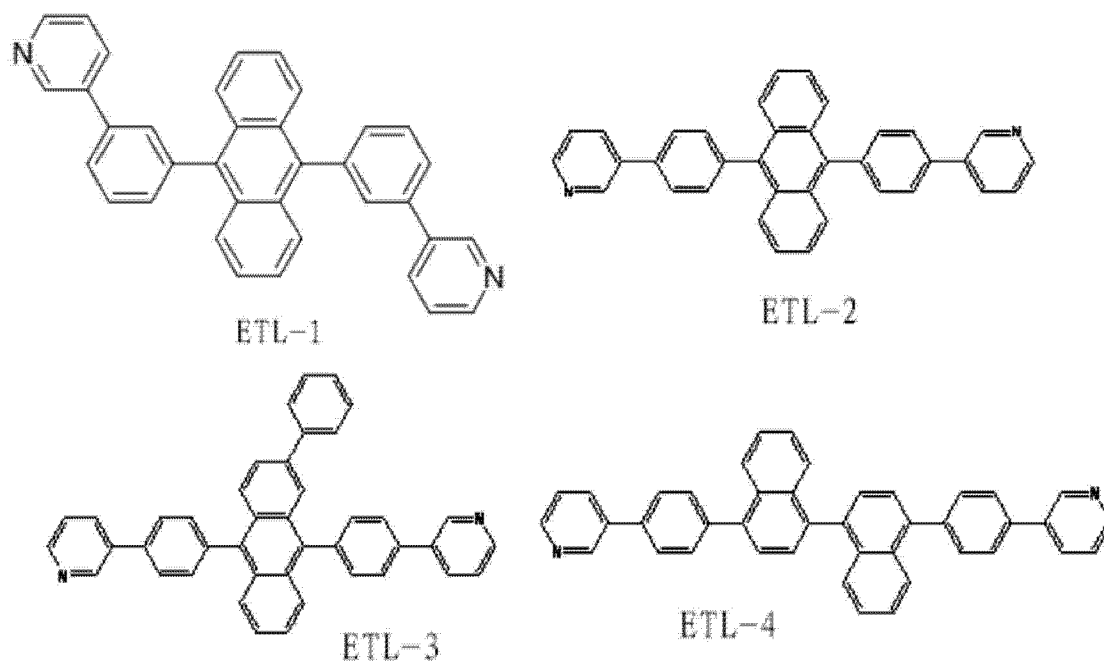
[0068] 所述第二电极层 8(阴极层),一般采用锂、镁、钙、锶、铝、铟等功函数较低的金属、金属化合物或合金,本发明优选为电子传输层掺杂 Li、K、Cs 等活泼金属,而该活泼金属优选采用蒸镀碱金属化合物的方法获得。

[0069] 所述空穴注入层 2(HIL)的基质材料优选 HAT 或者为 4,4-(N-3-甲基苯基-N-苯基-氨基)-三苯基胺(m-MTDATA)、4,4TDAT 三(N-2-萘基-N-苯基-氨基)-三苯基胺(2-TNATA)。

[0070] 所述空穴传输层 3(HTL)的基质材料可以采用芳胺类和枝聚物族类低分子材料,优选为 N,N 二-(1-萘基)-N,N 二苯基-1,1'基联苯基-4,4'基二胺(NPB)。

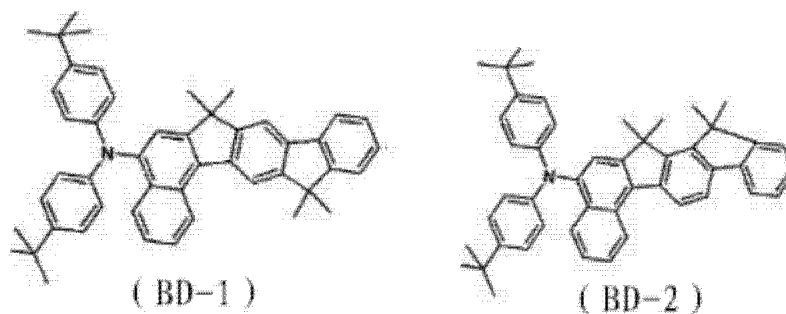
[0071] 所述电子传输层材料选自 Alq₃、Bphen、BA1q,也可选自如下材料:

[0072]



[0073] 蓝色发光层一般采用的材料为：主体材料选自 ADN 及其衍生物，染料选自式 (BD-1) 所示或式 (BD-2) 所示：

[0074]



[0075] 红光发光层一般采用的材料为： $\text{Ir}(\text{piq})_3$ 、 $\text{Ir}(\text{piq})_2(\text{acac})$ 、 $\text{Btp}_2\text{Ir}(\text{acac})$ 、 $\text{Ir}(\text{MDQ})_2(\text{acac})$ 、 $\text{Ir}(\text{DBQ})_2(\text{acac})$ 、 $\text{Ir}(\text{fbi})_2(\text{acac})$ 、 $\text{Ir}(2\text{-phq})_3$ 、 $\text{Ir}(2\text{-phq})_2(\text{acac})$ 、 $\text{Ir}(\text{bt})_2(\text{acac})$ 或 PtOEP 等。

[0076] 绿光发光层一般采用的材料为： $\text{Ir}(\text{ppy})_3$ 、 $\text{Ir}(\text{ppy})_2(\text{acac})$ 等

[0077] 本发明主要化学物质的结构式说明如下：

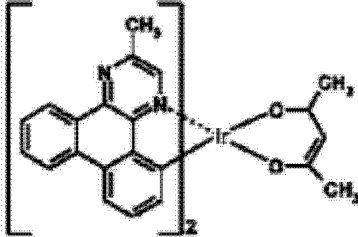
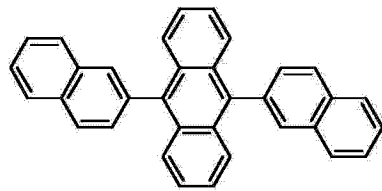
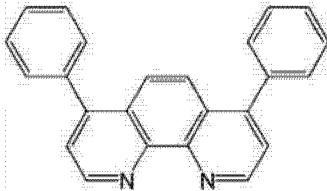
[0078]

简称	结构式
NPB	

[0079]

HAT	Chemical structure of HAT (Hexaamino-1,3,5-triazine), a symmetric molecule consisting of a central 1,3,5-triazine ring substituted with six amino groups (NC).
MTDATA	Chemical structure of MTDATA, a complex molecule featuring a central benzene ring substituted with three N-phenyl-N-(4-methylphenyl)aniline groups.
Ir(ppy) ₃	Chemical structure of Ir(ppy)₃, a complex molecule featuring an iridium (Ir) center coordinated by three phenylpyridine (ppy) ligands.

[0080]

Ir(mdq) ₂ (acac)	
ADN	
BPhen	

[0081] 下面将给出若干实施例,并结合附图具体解释本发明的技术方案。应当注意到,下面的实施例仅用于帮助理解发明,而不是对本发明的限制。

[0082] 实施例 1-14 中有机电致发光显示装置结构采用的结构如下,其不同之处在于红光补偿层 10 和绿光补偿层 11 的材料不同:

[0083] 蓝光发光区 15(图 3 中最左虚线框内):

[0084] ITO/HAT(10nm)/MTDATA(100nm)/NPB(20nm)/ADN(30nm):BD-1/ETL-1(35nm)/Mg:Ag(20nm)/MTDATA(50nm)

[0085] 绿光发光区 14(图 3 中中间虚线框内):

[0086] ITO/HAT(10nm)/MTDATA(100nm)/NPB(20nm)/HTL1:HTL2(60nm)/CBP(30nm):Ir(ppy)₃/ETL-1(35nm)/Mg:Ag(20nm)/MTDATA(50nm)

[0087] 红光发光区 13(图 3 中最右虚线框内):

[0088] ITO/HAT(10nm)/MTDATA(100nm)/NPB(20nm)/HTL1:HTL2(110nm)/CBP(30nm):Ir(mdq)₂(acac)/ETL-1(35nm)/Mg:Ag(20nm)/MTDATA(50nm)

[0089] 实施例 1

[0090] 其中,第一空穴传输材料为 HTL1 式 HTL1-1 所示结构,第二空穴传输材料为 HTL2 式 HTL2-1 所示结构;

[0091] 红光补偿层 10:第一空穴传输材料 HTL1-1 和第二空穴传输材料 HTL2-1 质量比 50:50;

[0092] 绿光补偿层 11:第一空穴传输材料 HTL1-1 和第二空穴传输材料 HTL2-1 质量比 50:50。

[0093] 实施例 2

[0094] 其中,其中,第一空穴传输材料为 HTL1 式 HTL1-2 所示结构,第二空穴传输材料为 HTL2 式 HTL2-2 所示结构;

[0095] 红光补偿层 10 :第一空穴传输材料 HTL1-2 和第二空穴传输材料 HTL2-2 质量比 1:99 ;

[0096] 绿光补偿层 11 :第一空穴传输材料 HTL1-2 和第二空穴传输材料 HTL2-2 质量比 5:50。

[0097] 实施例 3

[0098] 其中,其中,第一空穴传输材料为 HTL1 式 HTL1-3 所示结构,第二空穴传输材料为 HTL2 式 HTL2-3 所示结构;

[0099] 红光补偿层 10 :第一空穴传输材料 HTL1-3 和第二空穴传输材料 HTL2-3 质量比 99:1 ;

[0100] 绿光补偿层 11 :第一空穴传输材料 HTL1-3 和第二空穴传输材料 HTL2-3 质量比 95:5。

[0101] 实施例 4

[0102] 其中,第一空穴传输材料为 HTL1 式 HTL1-4 所示结构,第二空穴传输材料为 HTL2 式 HTL2-18 所示结构;

[0103] 红光补偿层 10 :第一空穴传输材料 HTL1-4 和第二空穴传输材料 HTL2-18 质量比 90:10 ;

[0104] 绿光补偿层 11 :第一空穴传输材料 HTL1-4 和第二空穴传输材料 HTL2-18 质量比 5:95。

[0105] 实施例 5

[0106] 其中,其中,第一空穴传输材料为 HTL1 式 HTL1-5 所示结构,第二空穴传输材料为 HTL2 式 HTL2-16 所示结构;

[0107] 红光补偿层 10 :第一空穴传输材料 HTL1-5 和第二空穴传输材料 HTL2-16 质量比 70:30。

[0108] 绿光补偿层 11 :第一空穴传输材料 HTL1-5 和第二空穴传输材料 HTL2-16 质量比 15:85。

[0109] 实施例 6

[0110] 其中,第一空穴传输材料为 HTL1 式 HTL1-6 所示结构,第二空穴传输材料为 HTL2 式 HTL2-15 所示结构;

[0111] 红光补偿层 10 :第一空穴传输材料 HTL1-6 和第二空穴传输材料 HTL2-15 质量比 40:60。

[0112] 绿光补偿层 11 :第一空穴传输材料 HTL1-6 和第二空穴传输材料 HTL2-15 质量比 40:60。

[0113] 实施例 7

[0114] 其中,第一空穴传输材料为 HTL1 式 HTL1-7 所示结构,第二空穴传输材料为 HTL2 式 HTL2-14 所示结构;

[0115] 红光补偿层 10 :第一空穴传输材料 HTL1-7 和第二空穴传输材料 HTL2-14 质量比 50:50。

[0116] 绿光补偿层 11 :第一空穴传输材料 HTL1-7 和第二空穴传输材料 HTL2-14 质量比 30:70。

[0117] 实施例 8

[0118] 其中,第一空穴传输材料为 HTL1 式 HTL1-8 所示结构,第二空穴传输材料为 HTL2 式 HTL2-13 所示结构 ;

[0119] 红光补偿层 10 :第一空穴传输材料 HTL1-8 和第二空穴传输材料 HTL2-13 质量比 35:65。

[0120] 绿光补偿层 11 :第一空穴传输材料 HTL1-8 和第二空穴传输材料 HTL2-13 质量比 25:75。

[0121] 实施例 9

[0122] 其中,第一空穴传输材料为 HTL1 式 HTL1-9 所示结构,第二空穴传输材料为 HTL2 式 HTL2-12 所示结构 ;

[0123] 红光补偿层 10 :第一空穴传输材料 HTL1-9 和第二空穴传输材料 HTL2-12 质量比 90:10。

[0124] 绿光补偿层 11 :第一空穴传输材料 HTL1-9 和第二空穴传输材料 HTL2-12 质量比 45:55。

[0125] 实施例 10

[0126] 其中,第一空穴传输材料为 HTL1 式 HTL1-10 所示结构,第二空穴传输材料为 HTL2 式 HTL2-11、HTL2-6 所示结构 ;

[0127] 红光补偿层 10 :第一空穴传输材料 HTL1-10 和第二空穴传输材料 HTL2-11 质量比 45:55。

[0128] 绿光补偿层 11 :第一空穴传输材料 HTL1-10 和第二空穴传输材料 HTL2-6 质量比 10:90。

[0129] 实施例 11

[0130] 其中,第一空穴传输材料为 HTL1 式 HTL1-1 所示结构,第二空穴传输材料为 HTL2 式 HTL2-10 所示结构 ;

[0131] 红光补偿层 10 :第一空穴传输材料 HTL1-1 和第二空穴传输材料 HTL2-10 质量比 95:5。

[0132] 绿光补偿层 11 :第一空穴传输材料 HTL1-6 和第二空穴传输材料 HTL2-10 质量比 5:95。

[0133] 实施例 12

[0134] 其中,第一空穴传输材料为 HTL1 式 HTL1-3 所示结构,第二空穴传输材料为 HTL2 式 HTL2-9、HTL2-17 所示结构 ;

[0135] 红光补偿层 10 :第一空穴传输材料 HTL1-3 和第二空穴传输材料 HTL2-17 质量比 55:45。

[0136] 绿光补偿层 11 :第一空穴传输材料 HTL1-3 和第二空穴传输材料 HTL2-9 质量比 20:80。

[0137] 实施例 13

[0138] 其中,第一空穴传输材料为 HTL1 式 HTL1-5 所示结构,第二空穴传输材料为 HTL2

式 HTL2-8、HTL2-4 所示结构；

[0139] 红光补偿层 10：第一空穴传输材料 HTL1-5 和第二空穴传输材料 HTL2-8 质量比 55:45。

[0140] 绿光补偿层 11：第一空穴传输材料 HTL1-5 和第二空穴传输材料 HTL2-4 质量比 20:80。

[0141] 实施例 14

[0142] 其中，第一空穴传输材料为 HTL1 式 HTL1-8 所示结构，第二空穴传输材料为 HTL2 式 HTL2-5、HTL2-7 所示结构；

[0143] 红光补偿层 10：第一空穴传输材料 HTL1-8 和第二空穴传输材料 HTL2-7 质量比 30:70。

[0144] 绿光补偿层 11：第一空穴传输材料 HTL1-8 和第二空穴传输材料 HTL2-5 质量比 40:60。

[0145] 对比例：

[0146] 蓝光发光区 15(图 3 中最左虚线框内)：

[0147] ITO/HAT(10nm)/MTDATA(100nm)/NPB(20nm)/ADN(30nm):BD-1/ETL-1(35nm)/Mg:Ag(20nm)/MTDATA(50nm)

[0148] 绿光发光区 14(图 3 中中间虚线框内)：

[0149] ITO/HAT(10nm)/MTDATA(160nm)/NPB(20nm)/CBP(30nm):Ir(ppy)₃/ETL-1(35nm)/Mg:Ag(20nm)/MTDATA(50nm)

[0150] 红光发光区 13(图 3 中最右虚线框内)：

[0151] ITO/HAT(10nm)/MTDATA(210nm)/NPB(20nm)/CBP(30nm):Ir(mdq)₂(acac)/ETL-1(35nm)/Mg:Ag(20nm)/MTDATA(50nm)

[0152] 器件的性能测试如下：

[0153]

	蓝光效率 cd/A	绿光效率 cd/A	红光效率 cd/A
实施例 1	4.3	70.2	29.3
实施例 2	4.3	66.3	29.8
实施例 3	4.3	69.5	32.1
实施例 4	4.3	72.5	30.6
实施例 5	4.3	72.1	28.4
实施例 6	4.3	67.0	34.2
实施例 7	4.3	69.4	30.3
实施例 8	4.3	75.1	36.7

实施例 9	4.3	65.2	33.1
实施例 10	4.3	64.2	27.0
实施例 11	4.3	69.0	28.9
实施例 12	4.3	65.9	27.0
实施例 13	4.3	71.5	33.5
实施例 14	4.3	72.2	30.4
对比例	4.3	63.3	26.9

[0154] 测试结果表明,本发明的光学补偿层采用高能级的空穴传输材料和高迁移率的空穴传输材料组合,能够显著提高红光和绿光发光层的发光效率。

[0155] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围之内。

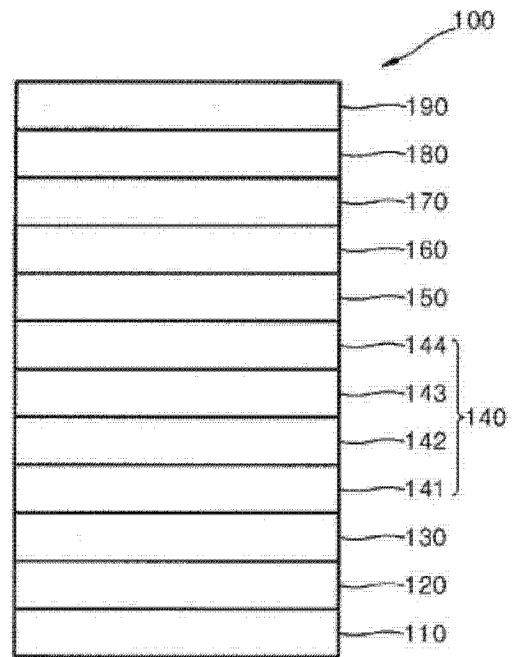


图 1

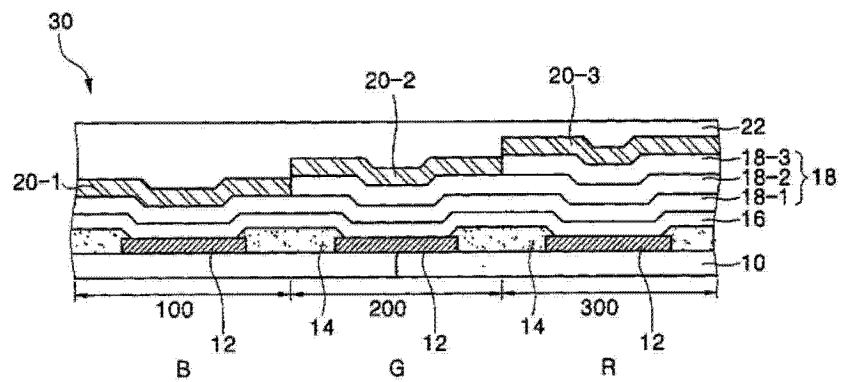


图 2

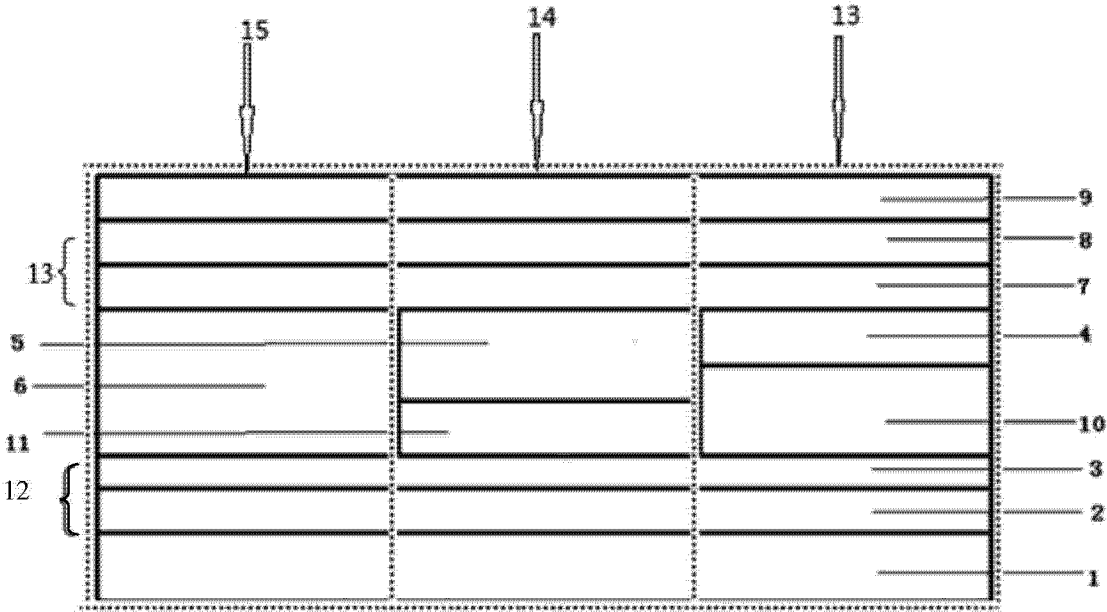


图 3

专利名称(译)	一种具有RGB像素区的有机电致发光装置		
公开(公告)号	CN104538559A	公开(公告)日	2015-04-22
申请号	CN201410853953.2	申请日	2014-12-31
[标]申请(专利权)人(译)	北京维信诺科技有限公司 昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 昆山国显光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京维信诺科技有限公司 昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 昆山国显光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京维信诺科技有限公司 昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 昆山国显光电有限公司		
[标]发明人	刘嵩 李维维 何麟		
发明人	刘嵩 李维维 何麟		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/54		
CPC分类号	H01L51/5262 H01L2251/552 C07D487/04 H01L27/3211 H01L51/0052 H01L51/0054 H01L51/0058 H01L51/0059 H01L51/006 H01L51/0067 H01L51/0071 H01L51/0072 H01L51/5004 H01L51/506 H01L51/5064 H01L51/5265 H01L51/5016 C07C211/54 C07C211/58 C07C211/61 H01L51/0055 H01L51/5008 H01L51/5056		
代理人(译)	彭秀丽		
其他公开文献	CN104538559B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种具有RGB像素区的有机电致发光显示装置，其红光发光层和绿光发光层与所述第一有机功能层之间设置有光学补偿层，所述的光学补偿层是由第一空穴传输材料和第二空穴传输材料制备而成，所述第一空穴传输材料的三线态能级 $\geq 2.48\text{eV}$ ，HOMO能级 $\leq -5.5\text{eV}$ ，所述第二空穴传输材料的HOMO能级 $> -5.5\text{eV}$ ，且所述第一空穴传输材料和第二空穴传输材料的HOMO能级差 $\leq 0.2\text{eV}$ ，指制备工艺简单，能够明显降低发光装置的功耗，提高发光效率。

