



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105161634 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 16

(21) 申请号 201510575169. 4

(22) 申请日 2015. 09. 10

(71) 申请人 京东方科技集团股份有限公司
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路 10 号
申请人 鄂尔多斯市源盛光电有限责任公司

(72) 发明人 李宝军 靳福江

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 李相雨

(51) Int. Cl.

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

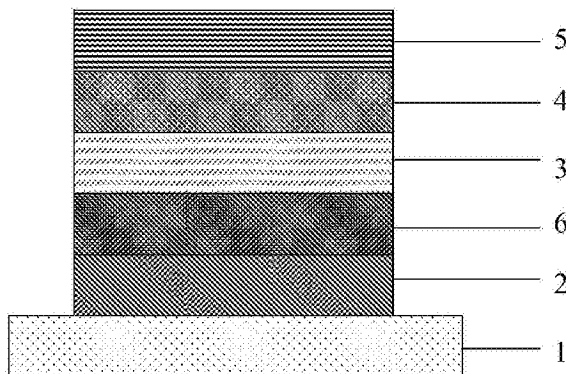
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种 AMOLED 器件及其制备方法、由其制得的显示装置

(57) 摘要

本发明涉及一种 AMOLED 器件及其制备方法、由其制得的显示装置。所述 AMOLED 器件包括自下而上的背板、蓝色空穴传输层、蓝色发光层、电子传输层、金属阴极；其中，在蓝色空穴传输层、蓝色发光层之间增设一激发层。器件的电路信号通过激发层激发出紫外光，再利用紫外光激发光致变色材料，在不同激发能量下，蓝色发光层显示出不同的色度，这种方式有效改善了蓝色发光层的发光效率，并且增加其色域，可以适应不同显示环境，提高显示的质量。



1. 一种 AMOLED 器件,其特征在于,包括自下而上的背板、蓝色空穴传输层、蓝色发光层、电子传输层、金属阴极;其中,在蓝色空穴传输层、蓝色发光层之间增设一激发层。

2. 根据权利要求 1 所述的 AMOLED 器件,其特征在于,所述激发层的制备材料选自唑类衍生物紫外发光材料、苯胺类紫外发光材料、联苯衍生物紫外发光材料或聚硅烷类紫外发光材料中的一种或多种。

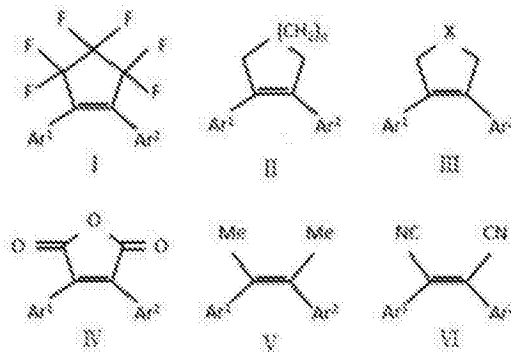
3. 根据权利要求 2 所述的 AMOLED 器件,其特征在于,所述唑类衍生物紫外发光材料选自苯基联苯基恶二唑类化合物、三氮唑类化合物、1,3,5-三苯并咪唑基苯或二恶唑衍生物;

所述苯胺类紫外发光材料选自 N,N'-双(3-甲基苯基)-N,N'-二苯基联苯胺、F₂PA。

4. 根据权利要求 1 所述的 AMOLED 器件,其特征在于,所述蓝色发光层的制备材料为光致变色材料。

5. 根据权利要求 4 所述的 AMOLED 器件,其特征在于,所述光致变色材料为胶体材料;所述胶体材料为二芳基乙烯衍生物、席夫碱、亚砷、脘、缩氨基脒、丁二酸酐。

6. 根据权利要求 5 所述的 AMOLED 器件,其特征在于,所述二芳基乙烯衍生物选自如下结构的化合物:

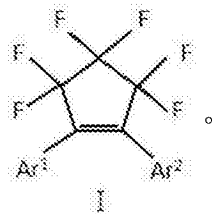


式中, X 为 S 或 O;

Ar¹、Ar²代表芳杂环基;

n = 1 或 2。

7. 根据权利要求 6 所述的 AMOLED 器件,其特征在于,所述二芳基乙烯衍生物选自如下结构的化合物:



8. 根据权利要求 4 所述的 AMOLED 器件,其特征在于,所述光致变色材料为非胶体材料;所述非胶体材料为掺杂卤离子空穴的方钠石、掺杂 Fe 或 Mo 的 LiNbO₃、掺杂 Bi 的铝土、负载 Ag 纳米粒子的 TiO₂、多钼酸、多酸和小生物分子构成的杂化物、含有有机配体的多酸。

9. 一种权利要求 1-8 任一所述 AMOLED 器件的制备方法,先制备背板,再依次蒸镀蓝色空穴传输层、激发层、蓝色发光层、电子传输层,最后制备金属阴极。

10. 根据权利要求 9 所述的制备方法,其特征在于,所述激发层和蓝色发光层的蒸

镀工艺条件为：真空度为 5×10^{-5} Pa，层厚度为 $90 \sim 110 \mu\text{m}$ ，温度为 $300 \sim 400^\circ\text{C}$ ，磁力 $\leq 150\text{gauss}$ 。

11. 一种显示装置，其特征在于，包括权利要求 1-8 任一所述 AMOLED 器件。

一种 AMOLED 器件及其制备方法、由其制得的显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种 AMOLED 器件及其制备方法、由其制得的显示装置,属于显示技术领域。

背景技术

[0002] AMOLED 是主动发光器件,与传统的 LCD 显示方式相比,AMOLED 显示技术无需背光灯,具有自发光特性。AMOLED 采用非常薄的有机材料膜层和玻璃基板,当有电流通过时,有机材料就会发光,因此 AMOLED 显示屏能够显著节电省能,可以做的更轻更薄,比 LCD 显示屏耐受更宽范围的温度变化,而且可视角变大。AMOLED 显示器有望成为继 LCD 之后的下一代平板显示技术,是目前平板显示技术中受到关注最多的技术之一。

[0003] AMOLED 器件的结构示意图如图 1 所示,包括自下而上的背板 1、蓝色空穴传输层 2、蓝色发光层 3、电子传输层 4、金属阴极 5。其中,蓝色发光层是由电致变色材料制得。然而,在 AMOLED 的实际使用过程中发现,其中蓝色发光层 (B) 的发光效率相对较低,色域窄,如图 3 所示,色坐标为定值,整体色域为确定值,因而影响 AMOLED 器件整体的发光质量。由此可见,提高蓝色发光层 (B) 的发光效率对 AMOLED 器件的寿命和显示至关重要。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种 AMOLED 器件及其制备方法、由其制得的显示装置。通过在 AMOLED 器件中的蓝色空穴传输层、蓝色发光层之间增设一激发层,从而提高蓝色材料发光效率,改善 AMOLED 器件的整体效率,更好的应用于不同的环境中。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

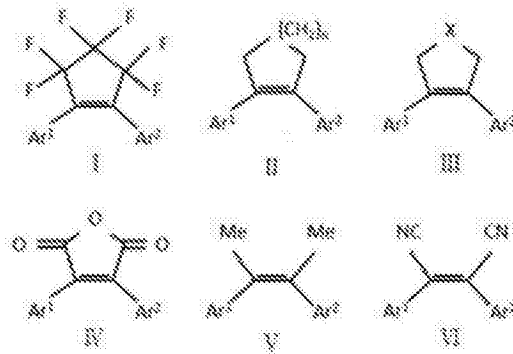
[0006] 一种 AMOLED 器件,包括自下而上的背板、蓝色空穴传输层、蓝色发光层、电子传输层、金属阴极;其中,在蓝色空穴传输层、蓝色发光层之间增设一激发层。

[0007] 本发明所述的 AMOLED 器件中,所述激发层的制备材料选自唑类衍生物紫外发光材料、苯胺类紫外发光材料、联苯衍生物紫外发光材料或聚硅烷类紫外发光材料中的一种或多种;其中,所述唑类衍生物紫外发光材料选自苯基联苯基恶二唑类化合物 (PBD)、三氮唑类化合物 (TAZ)、1,3,5-三苯并咪唑基苯 (TPBI) 或二恶唑衍生物 (OXD-7);所述苯胺类紫外发光材料选自 N,N'-双(3-甲基苯基)-N,N'-二苯基联苯胺 (TPD)、F₂PA。

[0008] 本发明所述的 AMOLED 器件中,所述蓝色发光层的制备材料为光致变色材料。其中,所述光致变色材料为胶体材料或非胶体材料。所述胶体材料选自二芳基乙烯衍生物、席夫碱、亚砷、脲、缩氨基脲、丁二酸酐。

[0009] 本发明所述的 AMOLED 器件中,所述二芳基乙烯衍生物选自如下结构的化合物:

[0010]



[0011] 式中, X 为 S 或 O;

[0012] Ar^1 、 Ar^2 代表芳杂环基;

[0013] n 为 1 或 2;

[0014] 本发明所述的 AMOLED 器件中,所述光致变色材料还可选自非胶体材料;所述非胶体材料为掺杂卤离子空穴的方钠石、掺杂 Fe 或 Mo 的 $LiNbO_3$ 、掺杂 Bi 的铝土、负载 Ag 纳米粒子的 TiO_2 、多钼酸、多酸和小生物分子构成的杂化物、含有有机配体的多酸。

[0015] 本发明还提供一种 AMOLED 器件的制备方法,先制备背板,再依次蒸镀蓝色空穴传输层、激发层、蓝色发光层、电子传输层,最后制备金属阴极。

[0016] 本发明所述的 AMOLED 器件的制备方法中,所述激发层和蓝色发光层的蒸镀工艺条件为:真空度为 $5 \times 10^{-5} Pa$,层厚度为 $90 \sim 110 \mu m$,温度为 $300 \sim 400^\circ C$,磁力 $\leq 150 gauss$ 。

[0017] 本发明还提供一种显示装置,包括上述 AMOLED 器件。

[0018] 本发明所述方案的有益效果如下:

[0019] 通过在 AMOLED 器件的蓝色空穴传输层、蓝色发光层之间增设一激发层,提高了蓝色材料发光效率,改善了 AMOLED 器件的整体效率,使其制得的显示装置更好的应用于不同的环境中。

附图说明

[0020] 图 1 为现有技术中 AMOLED 器件的结构示意图。

[0021] 图 2 为本发明所述 AMOLED 器件的结构示意图。

[0022] 图 3 为现有技术中 AMOLED 器件的色域图。

[0023] 图 4 为本发明所述 AMOLED 器件的色域图。

具体实施方式

[0024] 以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0025] 本发明所述的 AMOLED 器件,结构如图 2 所示,包括自下而上的背板 1、蓝色空穴传输层 2、蓝色发光层 3、电子传输层 4、金属阴极 5;其中,在蓝色空穴传输层 2、蓝色发光层 3 之间增设一激发层 6。

[0026] 所述激发层 6 的制备材料选自唑类衍生物紫外发光材料、苯胺类紫外发光材料、联苯衍生物紫外发光材料或聚硅烷类紫外发光材料中的一种或多种;其中,所述唑类衍生物紫外发光材料选自苯基联苯基恶二唑类化合物(PBD)、三氮唑类化合物(TAZ)、1,3,5-三苯并咪唑基苯(TPBI)或二恶唑衍生物(OXD-7);所述苯胺类紫外发光材料选自 N,N'-双

(3- 甲基苯基)-N,N'- 二苯基联苯胺 (TPD)、F₂PA。

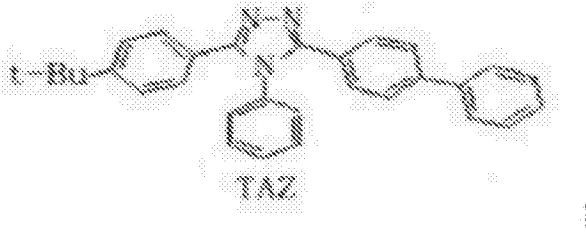
[0027] 其中,所述 PBD 结构式如下:

[0028]



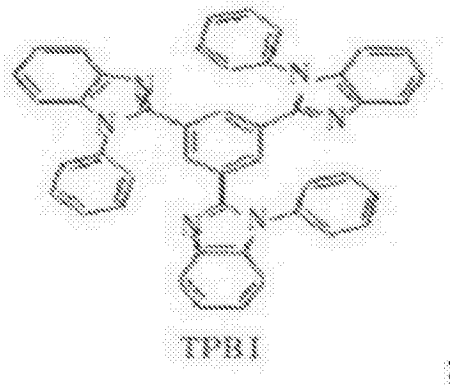
[0029] 所述 TAZ 结构式如下:

[0030]



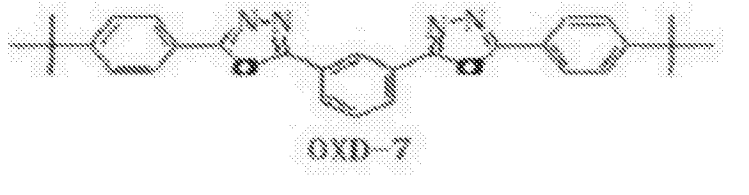
[0031] 所述 TPBI 结构式如下:

[0032]



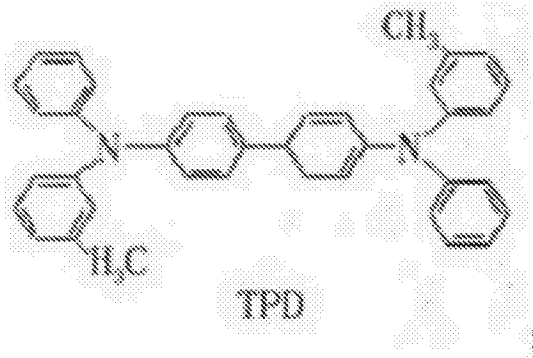
[0033] 所述 OXD-7 结构式如下:

[0034]



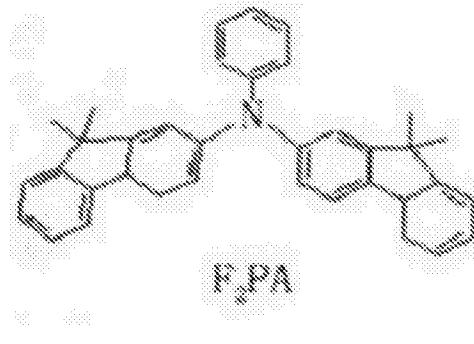
[0035] 所述 TPD 结构式如下:

[0036]



[0037] 所述 F₂PA 结构式如下：

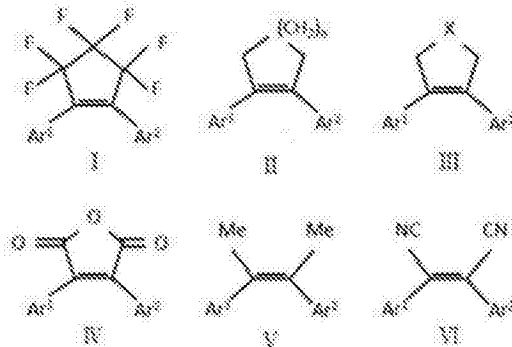
[0038]



[0039] 本发明所述的 AMOLED 器件中，蓝色发光层 3 的制备材料为光致变色材料。其中，所述光致变色材料为胶体材料或非胶体材料。所述胶体材料进一步选自二芳基乙烯衍生物、席夫碱、亚砷、脘、缩氨基脒、丁二酸酐。

[0040] 作为本发明优选的实施方式，所述二芳基乙烯衍生物选自如下结构的化合物：

[0041]



[0042] 式中，X 为 S 或 O；

[0043] Ar¹、Ar²代表芳杂环基；

[0044] n 为 1 或 2；

[0045] 其中，I 类和 II 类化合物的最大特点是对绿光和蓝光敏感。

[0046] 本发明所述的二芳基乙烯衍生物在溶液中发生热不可逆和抗疲劳的光致变色现象，无论是光激发后着色的异构体还是光激发前的无色的异构体都可以在室温下稳定存在 1000 年以上，其着色、褪色的循环过程可以被重复超过 10000 次，而且响应时间非常短，甚至小于 10ps，具有良好的光致变色性、热稳定性、耐疲劳性及响应时间快等诸多优点。

[0047] 本发明所述的二芳基乙烯衍生物的光致变色机理是周环化反应，即在紫外光激发

下,化合物旋转闭环生成有色的闭环体,而闭环体在可见光照射下又能发生相反的变化。这些二芳基乙烯衍生物所变化颜色在黑暗处保持稳定,当其受到可见光激发后,着色的晶体又变为起初的无色状态。其中,不同结构的衍生物,在紫外光的激发下,可以由无色变成黄色、红色、蓝色或绿色。在本发明中,所述二芳基乙烯衍生物优选结构式 I 化合物,通过选择恰当的激发光波长,可使其显示全色光致变色现象,获得更宽的色域。

[0048] 本发明所述的 AMOLED 器件中,所述光致变色材料还可选自非胶体材料;所述非胶体材料为掺杂卤离子空穴的方钠石、掺杂 Fe 或 Mo 的 LiNbO_3 、掺杂 Bi 的铝土、负载 Ag 纳米粒子的 TiO_2 、多钼酸、多酸和小生物分子构成的杂化物、含有有机配体的多酸。

[0049] 本发明所述的 AMOLED 器件中,所述蓝色空穴传输层 2、电子传输层 4、金属阴极 5 均采可由本领域常规材料依据本领域技术人员所掌握的常规制备方法制得。本发明在此不再赘述。

[0050] 本发明在现有 AMOLED 器件的蓝色发光层 3 与空穴传输层之间增设一激发层 6,并将蓝色发光层 3 的材料替换为光致变色材料,得到一种新型的 AMOLED 器件。在使用中,激发层 6 被基板的电路信号激发出紫外光,再利用紫外光进一步激发光致变色材料,在不同激发能量下,蓝色发光层 3 可显示出不同的色度,这种发光方式有效改善了蓝色发光层 3 的发光效率,并增加其色域,如图 4 所示,色坐标会根据紫外光的不同发生变化,色域明显得以提升,从而可适应不同显示环境,提高了显示质量。

[0051] 本发明还提供上述 AMOLED 器件的制备方法,首先制备背板 1,再依次蒸镀蓝色空穴传输层 2、激发层 6、蓝色发光层 3、电子传输层 4,最后制备金属阴极 5。其中,当完成蓝色空穴传输层 2 蒸镀后,先制作用于激发层 6 蒸镀的 MASK,使用对应的 MASK 进行激发层 6 的蒸镀;再制作用于蓝色发光层 3 蒸镀的 MASK,使用对应的 MASK 进行蓝色发光层 3 的蒸镀。

[0052] 上述制备方法中,所述激发层 6 和蓝色发光层 3 的蒸镀工艺条件为:真空度为 $5 \times 10^{-5} \text{Pa}$,层厚度为 $90 \sim 110 \mu\text{m}$,温度为 $300 \sim 400^\circ\text{C}$,磁力 $\leq 150 \text{gauss}$ 。

[0053] 本发明还提供一种包含上述 AMOLED 器件的显示装置。所述显示装置可为采用 OLED 技术的手机显示屏、PAD 显示屏、电视显示屏等。采用本发明所述 AMOLED 器件的显示装置,具有发光效率更高、色域更广的特点。

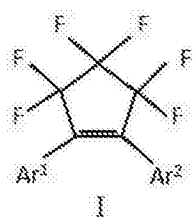
[0054] 实施例 1 一种 AMOLED 器件

[0055] 一种 AMOLED 器件,结构如图 2 所述,包括自下而上的背板 1、蓝色空穴传输层 2、蓝色发光层 3、电子传输层 4、金属阴极 5;在蓝色空穴传输层 2、蓝色发光层 3 之间增设一激发层 6。

[0056] 其中,所述激发层 6 是由 PBD 材料制得。

[0057] 所述蓝色发光层 3 由如下结构化合物制得:

[0058]



[0059] 式中, Ar^1 、 Ar^2 代表芳杂环基。

[0060] 所述蓝色空穴传输层 2 是由 p 型掺杂层 ($m = \text{MTDATA}:x\% \text{F}_4\text{-TCNQ}$) 制得,所述电子传输层 4 是由 Alq3 的低分子材料制得。

[0061] 实施例 2 一种 AMOLED 器件

[0062] 本实施例提供一种 AMOLED 器件,其与实施例 1 的区别在于:其激发层由 TPBI 制得。

[0063] 实施例 3 一种 AMOLED 器件

[0064] 本实施例提供一种 AMOLED 器件,其与实施例 1 的区别在于:其激发层由 TAZ 制得。

[0065] 实施例 4 一种 AMOLED 器件

[0066] 本实施例提供一种 AMOLED 器件,其与实施例 1 的区别在于:其蓝色发光层由掺杂 Fe 或 Mo 的 LiNbO_3 材料制得。

[0067] 实施例 5 一种 AMOLED 器件

[0068] 本实施例提供一种 AMOLED 器件,其与实施例 1 的区别在于:其蓝色发光层由负载 Ag 纳米粒子的 TiO_2 材料制得。

[0069] 实施例 6 一种 AMOLED 器件的制备方法

[0070] 一种实施例 1 所述 AMOLED 器件的制备方法,先制备背板,再依次蒸镀蓝色空穴传输层、激发层、蓝色发光层、电子传输层,最后制备金属阴极。

[0071] 其中,在完成蓝色空穴传输层蒸镀后,先制作用于激发层蒸镀的 MASK,使用对应的 MASK 进行激发层的蒸镀;再制作用于蓝色发光层蒸镀的 MASK;使用对应的 MASK 进行蓝色发光层的蒸镀;所述激发层和蓝色发光层的蒸镀工艺条件为:真空度为 $5 \times 10^{-5} \text{Pa}$,层厚度为 $100 \mu\text{m}$,温度为 350°C ,磁力 $\leq 150 \text{gauss}$ 。

[0072] 实施例 7 一种 AMOLED 器件的制备方法

[0073] 一种实施例 1 所述 AMOLED 器件的制备方法,采用与实施例 6 相同的方法制备,区别在于:层厚度为 $90 \mu\text{m}$,温度为 300°C ,

[0074] 实施例 8 一种 AMOLED 器件的制备方法

[0075] 一种实施例 1 所述 AMOLED 器件的制备方法,采用与实施例 6 相同的方法制备,区别在于:层厚度为 $110 \mu\text{m}$,温度为 400°C ,

[0076] 实施例 2-5 所述的 AMOLED 器件均可采用实施例 6-8 所述的工艺制备得到。

[0077] 实施例 9 一种显示装置

[0078] 本实施例提供一种显示装置,包括上述 AMOLED 器件。采用本发明所述 AMOLED 器件的显示装置,具有发光效率更高、色域更广的特点。

[0079] 虽然,上文中已经用一般性说明及具体实施方案对本发明作了详尽的描述,但在本发明基础上,可以对之作一些修改或改进,这对本领域技术人员而言是显而易见的。因此,在不偏离本发明精神的基础上所做的这些修改或改进,均属于本发明要求保护的范围。

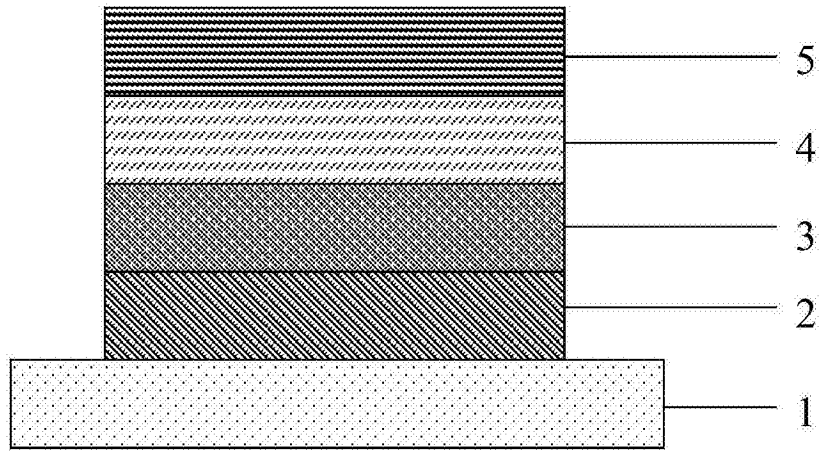


图 1

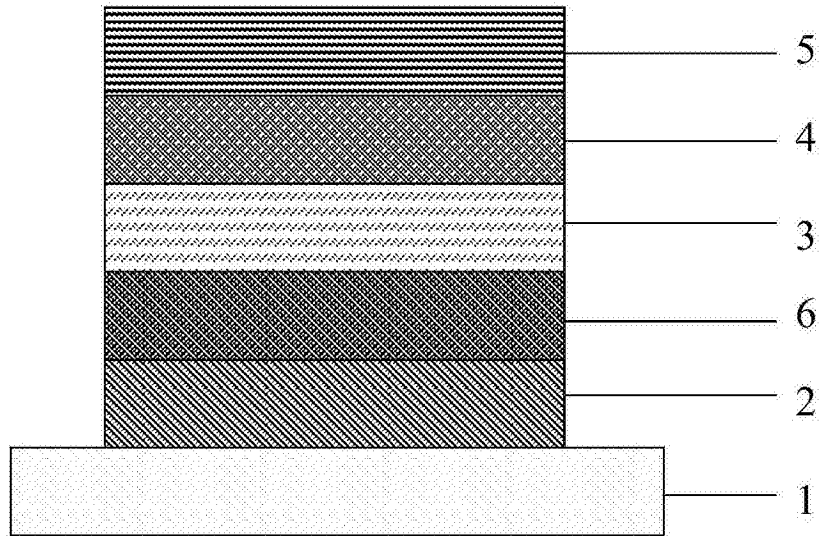


图 2

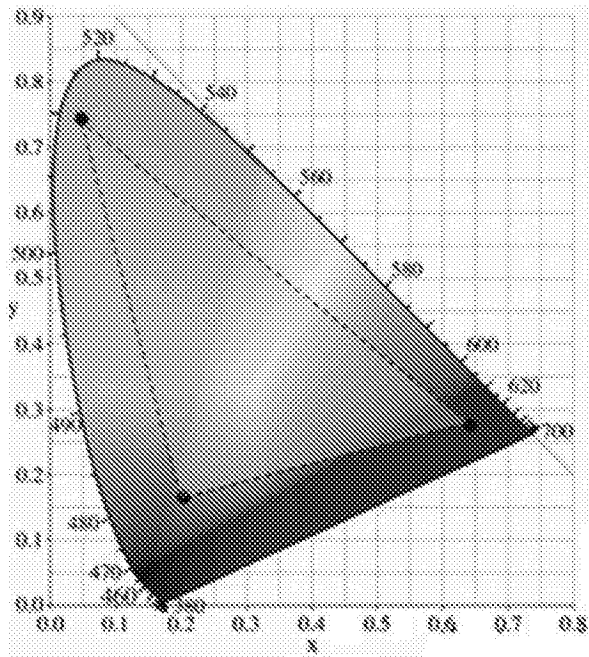


图 3

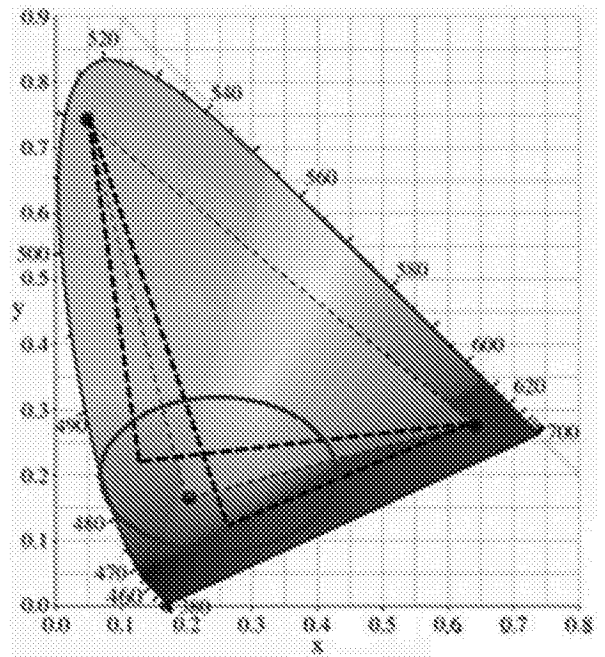


图 4

专利名称(译)	一种AMOLED器件及其制备方法、由其制得的显示装置		
公开(公告)号	CN105161634A	公开(公告)日	2015-12-16
申请号	CN201510575169.4	申请日	2015-09-10
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 鄂尔多斯市源盛光电有限责任公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 鄂尔多斯市源盛光电有限责任公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 鄂尔多斯市源盛光电有限责任公司		
[标]发明人	李宝军 靳福江		
发明人	李宝军 靳福江		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	C09K11/06 H01L51/504 H01L51/5008 H01L51/52 H01L51/56 H01L2251/10 H01L2251/53 H01L2251/56		
代理人(译)	李相雨		
其他公开文献	CN105161634B		
外部链接	SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种AMOLED器件及其制备方法、由其制得的显示装置。所述AMOLED器件包括自下而上的背板、蓝色空穴传输层、蓝色发光层、电子传输层、金属阴极；其中，在蓝色空穴传输层、蓝色发光层之间增设一激发层。器件的电路信号通过激发层激发出紫外光，再利用紫外光激发光致变色材料，在不同激发能量下，蓝色发光层显示出不同的色度，这种方式有效改善了蓝色发光层的发光效率，并且增加其色域，可以适应不同显示环境，提高显示的质量。

