



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109686853 A  
(43)申请公布日 2019.04.26

(21)申请号 201811600579.X

(22)申请日 2018.12.26

(71)申请人 上海晶合光电科技有限公司  
地址 200000 上海市浦东新区龙东大道  
6101号9幢二楼西区

(72)发明人 管新波 魏斌 严利民 宝庆云  
谢孟坤 祝树炜

(74)专利代理机构 北京高沃律师事务所 11569  
代理人 杜阳阳

(51)Int.Cl.  
H01L 51/50(2006.01)  
H01L 51/54(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种可调色的有机电致发光器件

(57)摘要

本发明公开了一种可调色的有机电致发光器件。该器件从下到上依次包括玻璃基板、ITO膜、空穴注入层、空穴传输层、发光结构层、电子传输层、电子注入层和金属电极；发光结构层从上到下依次包括黄光发光层、过渡层和红光发光层；黄光发光层的材质由8-羟基喹啉铝和4-(二巯基亚甲基)-2-甲基-6-(对二甲氨基苯乙烯基)-4H-吡喃混合而成；过渡层的材质由三(4-咪唑-9-基苯基)胺和8-羟基喹啉铝混合而成；红光发光层的材质由三(4-咪唑-9-基苯基)胺和(E)-4-二腈亚甲基-2-叔丁基-6-(1,1,7,7-四甲基久洛尼定乙烯基)吡喃混合而成。采用本发明的可调色的有机电致发光器件，具有减少多色灯片数目，节约照明灯占用空间，避免汽车尾部出现部分红色灯光缺失的优点。



1. 一种可调色的有机电致发光器件,其特征在于,包括:

玻璃基板、ITO膜、空穴注入层、空穴传输层、发光结构层、电子传输层、电子注入层和金属电极;所述ITO膜设置于玻璃基板上方,所述空穴注入层设置在所述ITO膜上,所述空穴传输层设置在所述空穴注入层的上表面上,所述发光结构层设置在所述空穴传输层的上表面上,所述电子传输层设置在所述发光结构层的上表面上,所述电子注入层设置在所述电子传输层的上表面上,所述金属电极设置在所述电子注入层的上表面上;

所述发光结构层,包括:黄光发光层、过渡层和红光发光层;所述黄光发光层设置在所述电子传输层的上表面上,所述过渡层设置在所述过渡层设置在所述黄光发光层的上表面上,所述红光发光层设置在所述过渡层的上表面上,所述空穴传输层设置在所述红光发光层的上表面上;

所述黄光发光层的材质由8-羟基喹啉铝和4-(二巯基亚甲基)-2-甲基-6-(对二甲氨基苯乙烯基)-4H-吡喃混合而成;所述过渡层的材质由三(4-咔唑-9-基苯基)胺和8-羟基喹啉铝混合而成;所述红光发光层的材质由三(4-咔唑-9-基苯基)胺和(E)-4-二腈亚甲基-2-叔丁基-6-(1,1,7,7-四甲基久洛尼定乙烯基)吡喃混合而成。

2. 根据权利要求1所述的可调色的有机电致发光器件,其特征在于,所述发光结构层,还包括:介质膜;所述介质膜设置在所述电子传输层与所述黄光发光层中间。

3. 根据权利要求2所述的可调色的有机电致发光器件,其特征在于,所述介质膜的材质为8-羟基喹啉铝;所述介质膜的厚度为3-8nm。

4. 根据权利要求1所述的可调色的有机电致发光器件,其特征在于,所述黄光发光层的厚度为3-10nm;所述过渡层的厚度为5-10nm;所述红光发光层的厚度为10-20nm。

5. 根据权利要求1所述的可调色的有机电致发光器件,其特征在于,所述ITO膜的厚度为140-160nm;所述空穴注入层的厚度为5-12nm;所述空穴传输层的厚度为30-40nm;所述电子传输层的厚度为30-60nm;所述电子注入层的厚度为0.5-1nm;所述金属电极的厚度为100-200nm。

6. 根据权利要求1所述的可调色的有机电致发光器件,其特征在于,所述空穴注入层的材质为N,N'-二苯基-N,N'-(1-萘基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺;所述空穴传输层的材质为三(4-咔唑-9-基苯基)胺;所述电子传输层的材质为4,7-二苯基-1,10-菲罗啉;所述电子注入层的材质为(8-羟基喹啉)-锂;所述金属电极的材质为铝。

7. 根据权利要求1所述的可调色的有机电致发光器件,其特征在于,所述空穴注入层的材质为4,4',4''-三[2-萘基苯基氨基]三苯基胺。

8. 根据权利要求1所述的可调色的有机电致发光器件,其特征在于,所述过渡层的三(4-咔唑-9-基苯基)胺和8-羟基喹啉铝的掺杂比为1:3。

9. 根据权利要求1所述的可调色的有机电致发光器件,其特征在于,所述过渡层的三(4-咔唑-9-基苯基)胺和8-羟基喹啉铝的掺杂比为1:5。

10. 根据权利要求1所述的可调色的有机电致发光器件,其特征在于,所述黄光发光层的8-羟基喹啉铝和4-(二巯基亚甲基)-2-甲基-6-(对二甲氨基苯乙烯基)-4H-吡喃的掺杂比为23:2;所述红光发光层的三(4-咔唑-9-基苯基)胺和(E)-4-二腈亚甲基-2-叔丁基-6-(1,1,7,7-四甲基久洛尼定乙烯基)吡喃的掺杂比为23:2。

## 一种可调色的有机电致发光器件

### 技术领域

[0001] 本发明涉及有机电致发光器件技术领域,特别是涉及一种可调色的有机电致发光器件。

### 背景技术

[0002] 随着科技的发展,汽车光源技术正历经变革,OLED逐渐成为高端车型车灯首选。汽车尾灯需要大面积红光,同时也需要黄色转向示意灯。目前,汽车尾灯在实现红色与黄色发光时需要在大面积红光中添加部分发黄光的OLED灯片,这样会导致在使用汽车红光尾灯的过程中汽车尾部会出现部分红色灯光的缺失。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种可调色的有机电致发光器件,具有减少多色灯片数目,节约照明灯占用空间,避免汽车尾部出现部分红色灯光缺失的优点。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供了如下方案:

[0005] 一种可调色的有机电致发光器件,包括:

[0006] 玻璃基板、ITO膜、空穴注入层、空穴传输层、发光结构层、电子传输层、电子注入层和金属电极;所述ITO膜设置于玻璃基板上方,所述空穴注入层设置在所述ITO膜上,所述空穴传输层设置在所述空穴注入层的上表面上,所述发光结构层设置在所述空穴传输层的上表面上,所述电子传输层设置在所述发光结构层的上表面上,所述电子注入层设置在所述电子传输层的上表面上,所述金属电极设置在所述电子注入层的上表面上;

[0007] 所述发光结构层,包括:黄光发光层、过渡层和红光发光层;所述黄光发光层设置在所述电子传输层的上表面上,所述过渡层设置在所述过渡层设置在所述黄光发光层的上表面上,所述红光发光层设置在所述过渡层的上表面上,所述空穴传输层设置在所述红光发光层的上表面上;

[0008] 所述黄光发光层的材质由8-羟基喹啉铝和4-(二巯基亚甲基)-2-甲基-6-(对二甲氨基苯乙烯基)-4H-吡喃混合而成;所述过渡层的材质由三(4-咔唑-9-基苯基)胺和8-羟基喹啉铝混合而成;所述红光发光层的材质由三(4-咔唑-9-基苯基)胺和(E)-4-二腈亚甲基-2-叔丁基-6-(1,1,7,7-四甲基久洛尼定乙烯基)吡喃混合而成。

[0009] 可选的,所述发光结构层,还包括:介质膜;所述介质膜设置在所述电子传输层与所述黄光发光层中间。

[0010] 可选的,所述介质膜的材质为8-羟基喹啉铝;所述介质膜的厚度为3-8nm。

[0011] 可选的,所述黄光发光层的厚度为3-10nm;所述过渡层的厚度为5-10nm;所述红光发光层的厚度为10-20nm。

[0012] 可选的,所述ITO膜的厚度为140-160nm;所述空穴注入层的厚度为5-12nm;所述空穴传输层的厚度为30-40nm;所述电子传输层的厚度为30-60nm;所述电子注入层的厚度为0.5-1nm;所述金属电极的厚度为100-200nm。

[0013] 可选的,所述空穴注入层的材质为N,N'-二苯基-N,N'-(1-萘基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺;所述空穴传输层的材质为三(4-咪唑-9-基苯基)胺;所述电子传输层的材质为4,7-二苯基-1,10-菲罗啉;所述电子注入层的材质为(8-羟基喹啉)-锂;所述金属电极的材质为铝。

[0014] 可选的,所述空穴注入层的材质为4,4',4''-三[2-萘基苯基氨基]三苯基胺。

[0015] 可选的,所述过渡层的三(4-咪唑-9-基苯基)胺和8-羟基喹啉铝的掺杂比为1:3。

[0016] 可选的,所述过渡层的三(4-咪唑-9-基苯基)胺和8-羟基喹啉铝的掺杂比为1:5。

[0017] 可选的,所述黄光发光层的8-羟基喹啉铝和4-(二巯基亚甲基)-2-甲基-6-(对二甲氨基苯乙烯基)-4H-吡喃的掺杂比为23:2;所述红光发光层的三(4-咪唑-9-基苯基)胺和(E)-4-二腈亚甲基-2-叔丁基-6-(1,1,7,7-四甲基久洛尼定乙烯基)吡喃的掺杂比为23:2。

[0018] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0019] 本发明提出了一种可调色的有机电致发光器件,对传统的OLED器件的发光结构层做出改进,发光结构层包括黄光发光层、过渡层和红光发光层,黄光发光层的材质由8-羟基喹啉铝和4-(二巯基亚甲基)-2-甲基-6-(对二甲氨基苯乙烯基)-4H-吡喃混合而成,过渡层的材质由三(4-咪唑-9-基苯基)胺和8-羟基喹啉铝混合而成;红光发光层的材质由三(4-咪唑-9-基苯基)胺和(E)-4-二腈亚甲基-2-叔丁基-6-(1,1,7,7-四甲基久洛尼定乙烯基)吡喃混合而成;在OLED器件上施加较低电压时,空穴和电子在黄光发光层结合,发出黄光;在OLED器件上施加较高电压时,空穴和电子在红光发光层结合,发出红光。本发明通过改变电压大小实现可调色的OLED灯,能够减少照明灯的占用空间以及减少多色灯片数目,降低制造OLED照明灯的成本。

## 附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0021] 图1为本发明实施例中可调色的有机电致发光器件结构图。

## 具体实施方式

[0022] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0023] 本发明的目的是提供一种可调色的有机电致发光器件,具有减少多色灯片数目,节约照明灯占用空间,避免汽车尾部出现部分红色灯光缺失的优点。

[0024] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0025] 实施例

[0026] 图1为本发明实施例图。如图1所示,本发明提供的一种可调色的有机电致发光器

件,其特征在于,包括:玻璃基板1、ITO膜2、空穴注入层3、空穴传输层4、发光结构层、电子传输层8、介质膜9、电子注入层10和金属电极11。所述ITO膜2设置于玻璃基板1上方,所述空穴注入层3设置在所述ITO膜2上,所述空穴传输层4设置在所述空穴注入层3的上表面上,所述发光结构层设置在所述空穴传输层4的上表面上,所述电子传输层8设置在所述发光结构层的上表面上,所述电子注入层10设置在所述电子传输层8的上表面上,所述金属电极11设置在所述电子注入层10的上表面上。

[0027] 所述ITO膜2的厚度为140-160nm;所述空穴注入层3的厚度为5-12nm;所述空穴传输层4的厚度为30-40nm;所述电子传输层8的厚度为30-60nm;电子注入层的厚度为0.5-1nm;金属电极的厚度为100-200nm。所述空穴注入层3的材质为N,N'-二苯基-N,N'-(1-萘基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺;所述空穴注入层3的材质也可以为4,4',4''-三[2-萘基苯基氨基]三苯基胺。所述空穴传输层4的材质为三(4-咔唑-9-基苯基)胺;所述电子传输层8的材质为4,7-二苯基-1,10-菲罗啉;所述电子注入层10的材质为8-羟基喹啉-锂;所述金属电极11的材质为铝。

[0028] 所述发光结构层,包括:黄光发光层5、过渡层6和红光发光层7;所述黄光发光层5设置在所述电子传输层8的上表面上,所述过渡层6设置在所述过渡层6设置在所述黄光发光层5的上表面上,所述红光发光层7设置在所述过渡层6的上表面上,所述空穴传输层4设置在所述红光发光层7的上表面上。

[0029] 所述黄光发光层5的材质由8-羟基喹啉铝和4-(二巯基亚甲基)-2-甲基-6-(对二甲氨基苯乙烯基)-4H-吡喃混合而成;所述过渡层6的材质由三(4-咔唑-9-基苯基)胺和8-羟基喹啉铝混合而成;所述红光发光层7的材质由三(4-咔唑-9-基苯基)胺和(E)-4-二腈亚甲基-2-叔丁基-6-(1,1,7,7-四甲基久洛尼定乙烯基)吡喃混合而成。所述黄光发光层5的厚度为3-10nm;所述过渡层6的厚度为5-10nm;所述红光发光层7的厚度为10-20nm。所述过渡层6的三(4-咔唑-9-基苯基)胺和8-羟基喹啉铝的掺杂比为1:3或者为1:5。所述黄光发光层的8-羟基喹啉铝和4-(二巯基亚甲基)-2-甲基-6-(对二甲氨基苯乙烯基)-4H-吡喃的掺杂比为23:2;所述红光发光层的三(4-咔唑-9-基苯基)胺和(E)-4-二腈亚甲基-2-叔丁基-6-(1,1,7,7-四甲基久洛尼定乙烯基)吡喃的掺杂比为23:2。

[0030] 所述介质膜9设置在所述电子传输层8与所述黄光发光层5中间,介质膜9的材质为8-羟基喹啉铝;所述介质膜9的厚度为3-8nm。介质膜9作为一种空穴阻挡层,阻挡空穴进入电子层。

[0031] 在施加不同电压时,会发出不同颜色的光。在可调色的有机电致发光器件上施加较低电压时,电子的传输能力较差无法穿过太多有机层,而空穴的传输能力好,空穴和电子将会在黄光发光层结合,发出黄光。当该器件上施加较高电压时,电子的传输能力得到加强穿过有机层,空穴和电子将会在红光发光层结合,发出红光。而且能够通过修改过渡层中三(4-咔唑-9-基苯基)胺和8-羟基喹啉铝的掺杂比来调节控制电压。

[0032] 发出黄光与红光原理为:电子和空穴在发光层中相遇时,会产生复合效应,复合的过程中产生激子,激子在电场的作用下迁移,将能量转移给发光层中的掺杂材料,掺杂材料中的电子吸收能量后,从基态跃迁到激发态,因为激发态是不稳定的,电子会从激发态再次跃迁回基态,同时释放出能量,产生光子,根据发光材料激发态能级的不同,电子在跃迁回基态的过程中释放出不同能量的光子,根据公式 $E=h\nu$ ,能量决定光的波长,而波长意味着

光的颜色。黄光发光层光子的能量符合黄光的波长,发出黄光,红光发光层光子的能量符合红光的波长,发出红光。

[0033] 本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处。综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

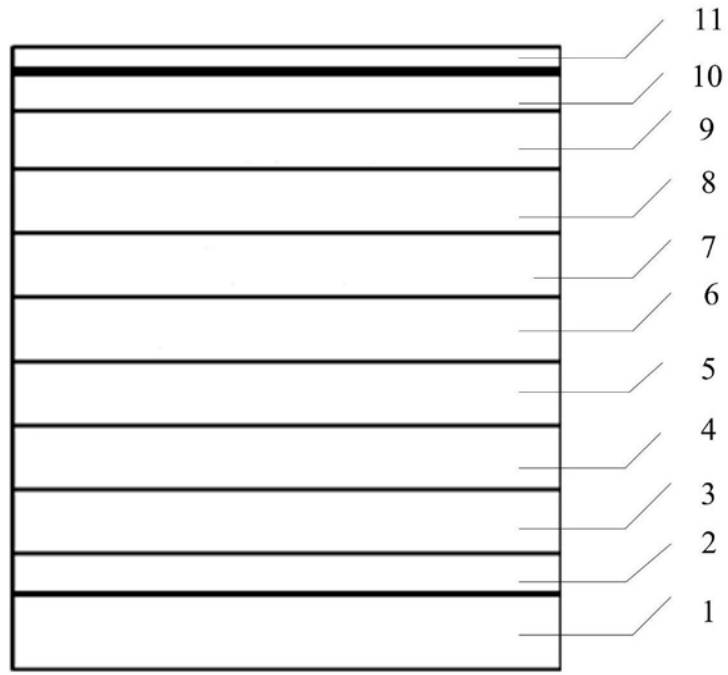


图1