



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 107170897 A

(43) 申请公布日 2017.09.15

(21) 申请号 201610129053.2

(22) 申请日 2016.03.08

(71) 申请人 上海和辉光电有限公司

地址 201500 上海市金山区金山工业区大道
100 号 1 幢二楼 208 室

(72)发明人 乔卫丽 牟鑫

(74) 专利代理机构 上海隆天律师事务所 31282

代理人 臧云霄 胡洁

(51) Int. Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

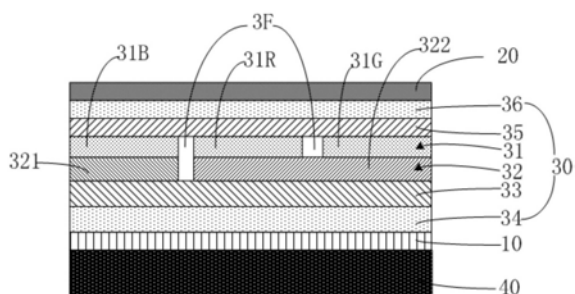
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种有机发光二极管器件及有机发光显示器

(57) 摘要

本发明涉及一种有机发光二极管器件,其包括:阳极层、阴极层、位于所述阳极层与阴极层之间的有机功能层;所述有机功能层包括发光层和电子阻挡层,所述电子阻挡层位于所述发光层的朝向所述阳极层一侧的表面上。本发明的有机发光二极管器件中,其电子阻挡层具有与蓝光发光区域对应的第一电子阻挡层,以及与红光和绿光发光区域对应的第二电子阻挡层,提高了蓝光的发光寿命,使得蓝光的发光寿命与红光和绿光的发光寿命相当,大大改善了有机发光二极管器件的白平衡。



1. 一种有机发光二极管器件, 其特征在于, 其包括:
阳极层、阴极层、位于所述阳极层与阴极层之间的有机功能层;
所述有机功能层包括发光层和电子阻挡层,
所述发光层包括红光发光区域、绿光发光区域和蓝光发光区域;
所述电子阻挡层位于所述发光层的朝向所述阳极层一侧的表面上, 其包括相互独立的第一电子阻挡层和第二电子阻挡层, 其中所述第一电子阻挡层与所述蓝光发光区域的发光层对应设置, 所述第二电子阻挡层与所述红光发光区域和所述绿光发光区域对应设置, 其中所述的第一电子阻挡层与所述第二电子阻挡层材料相异。
2. 如权利要求1所述的有机发光二极管器件, 其特征在于, 所述第一电子阻挡层材料的玻璃化温度大于120摄氏度, 且其三线态能级大于所述蓝光发光区域的发光层所采用的主体材料的三线态能级。
3. 如权利要求2所述的有机发光二极管器件, 其特征在于:
所述第一电子阻挡层材料包含NPB、TPD、TDAB中的一种或几种的组合。
4. 如权利要求3所述的有机发光二极管器件, 其特征在于:
所述第一电子阻挡层材料包含NPB或TPD。
5. 如权利要求1所述的有机发光二极管器件, 其特征在于:
所述第二电子阻挡层材料包含TAPC、TCTA中的一种或几种的组合。
6. 如权利要求1至5中任意一项所述的有机发光二极管器件, 其特征在于:
所述第一电子阻挡层和第二电子阻挡层的厚度为5-10nm。
7. 如权利要求1至5中任意一项所述的有机发光二极管器件, 其特征在于:
所述有机功能层包括, 从阳极层到阴极层的方向, 依次层叠设置的空穴注入层、空穴传输层、所述电子阻挡层、所述发光层、电子传输层和电子注入层。
8. 如权利要求1至5中任意一项所述的有机发光二极管器件, 其特征在于:
所述蓝光发光区域的发光层的厚度小于所述红光发光区域和绿光发光区域的发光层的厚度。
9. 如权利要求8所述的有机发光二极管器件, 其特征在于:
所述蓝光发光区域的发光层的厚度为15-25nm;
所述红光发光区域和绿光发光区域的发光层的厚度为35-50nm。
10. 如权利要求1至5中任意一项所述的有机发光二极管器件, 其特征在于:
所述蓝光发光区域的发光层采用掺杂了5%的DSA-Ph客体材料的MADN材料形成。
11. 如权利要求7所述的有机发光二极管器件, 其特征在于: 所述有机功能层中还包括像素定义层, 设置于所述电子传输层和所述空穴传输层之间, 用以区隔所述蓝光发光区域和所述红光发光区域, 以及区隔所述第一电子阻挡层和第二电子阻挡层。
12. 一种发光显示装置, 其特征在于, 所述发光显示装置包括如权利要求1至12中任意一项所述的有机发光二极管器件。

一种有机发光二极管器件及有机发光显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及有机电致发光领域,具体涉及一种有机发光二极管器件及有机发光显示器。

背景技术

[0002] 有机发光器件(OLED)是利用外加电压后注入的载流子复合激发有机材料发光的器件,具有自发光、高效率、低电压、响应快、视角宽、可做在柔性基板等诸多优点,可以做成显示器或照明器件,倍受社会的关注。

[0003] 由RGB三基色混合得到白光是获得白光OLED的一种常用方法,因此白光OLED寿命与RGB三基色的发光材料的寿命有很大关系。目前红光(R)和绿光(G)的发光材料采用磷光发光材料,而蓝光(B)的发光材料采用荧光发光材料,蓝光发光材料的寿命远低于绿光 and 红光发光材料的寿命,因此蓝光发光材料的寿命较差会影响白光OLED的整体寿命和白平衡。

[0004] 如何提高蓝光发光材料的寿命成为OLED显示屏长期正常显示的关键。

发明内容

[0005] 鉴于现有技术的上述问题和/或其他问题,本发明一方面提供了一种有机发光二极管器件,其包括:阳极层、阴极层、位于所述阳极层与阴极层之间的有机功能层;所述有机功能层包括发光层和电子阻挡层,所述发光层包括红光发光区域、绿光发光区域和蓝光发光区域;所述电子阻挡层位于所述发光层的朝向所述阳极层一侧的表面上,其包括相互独立的第一电子阻挡层和第二电子阻挡层,其中所述第一电子阻挡层与所述蓝光发光区域的发光层对应设置,所述第二电子阻挡层与所述红光发光区域和所述绿光发光区域对应设置,其中所述的第一电子阻挡层与所述第二电子阻挡层材料相异。

[0006] 优选的,所述第一电子阻挡层材料的玻璃化温度大于120摄氏度,且其三线态能级大于所述蓝光发光区域的发光层所采用的主体材料的三线态能级。

[0007] 优选的,所述第一电子阻挡层材料包含NPB、TPD、TDAB中的一种或几种的组合。

[0008] 优选的,所述第一电子阻挡层材料包含NPB或TPD。

[0009] 优选的,所述第二电子阻挡层材料包含TAPC、TCTA中的一种或几种的组合。

[0010] 优选的,所述第一电子阻挡层和第二电子阻挡层的厚度为5-10nm。

[0011] 优选的,所述有机功能层包括,从阳极层到阴极层的方向,依次层叠设置的空穴注入层、空穴传输层、所述电子阻挡层、所述发光层、电子传输层和电子注入层。

[0012] 优选的,所述蓝光发光区域的发光层的厚度小于所述红光发光区域和绿光发光区域的发光层的厚度。

[0013] 优选的,所述蓝光发光区域的发光层的厚度为15-25nm;所述红光发光区域和绿光发光区域的发光层的厚度为35-50nm。

[0014] 优选的,所述蓝光发光区域的发光层采用掺杂了5%的DSA-Ph客体材料的MADN材料形成。

[0015] 优选的,所述有机功能层中还包括像素定义层,设置于所述电子传输层和所述空穴传输层之间,用以区隔所述蓝光发光区域和所述红光发光区域,以及区隔所述第一电子阻挡层和第二电子阻挡层。

[0016] 本发明另一方面提供了一种发光显示装置,所述发光显示装置包括上述的有机发光二极管器件。

[0017] 本发明的有机发光二极管器件中,其电子阻挡层具有与蓝光发光区域对应的第一电子阻挡层,以及与红光和绿光发光区域对应的第二电子阻挡层,提高了蓝光的发光寿命,使得蓝光的发光寿命与红光和绿光的发光寿命相当,大大改善了有机发光二极管器件的白平衡。

附图说明

[0018] 图1为本发明实施例的有机发光二极管器件的部分剖视示意图。

具体实施方式

[0019] 现在将参考附图更全面地描述示例实施方式。然而,示例实施方式能够以多种形式实施,且不应被理解为限于在此阐述的实施方式;相反,提供这些实施方式使得本发明将全面和完整,并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技术人员。在图中相同的附图标记表示相同或类似的结构,因而将省略对它们的重复描述。

[0020] 所描述的特征、结构或特性可以以任何合适的方式结合在一个或更多实施方式中。在下面的描述中,提供许多具体细节从而给出对本发明的实施方式的充分理解。然而,本领域技术人员应意识到,没有特定细节中的一个或更多,或者采用其它的方法、组元、材料等,也可以实践本发明的技术方案。在某些情况下,不详细示出或描述公知结构、材料或者操作以避免模糊本发明。

[0021] 本发明的附图仅用于示意相对位置关系和电连接关系,某些部位的层厚采用了夸示的绘图方式以便于理解,附图中的层厚并不代表实际层厚的比例关系。

[0022] 参见图1,为本发明一实施例的有机发光二极管器件的部分剖视示意图,该有机发光二极管器件包括阳极层10、阴极层20、位于阳极层10与阴极层20之间的有机功能层30。其中,有机功能层30包括发光层31和电子阻挡层32,且电子阻挡层32位于发光层31的朝向阳极层10一侧的表面上。

[0023] 在本实施例中,该有机发光二极管器件形成于基板40之上。

[0024] 在本发明实施例中,有机功能层30包括,从阳极层10到阴极层20的方向上,依次层叠地设置空穴注入层34、空穴传输层33、电子阻挡层32、发光层31、电子传输层35和电子注入层36。

[0025] 发光层31包括红光发光区域31R、绿光发光区域31G和蓝光发光区域31B。可以通过像素定义的方式形成RGB的各自的子像素开口,从而获得各自区域的发光层。

[0026] 在本实施例中,红光发光区域31R可以由红光磷光发光材料形成,绿光发光区域31G可以由绿光磷光发光材料形成,蓝光发光区域31B可以由蓝光荧光发光材料形成。

[0027] 电子阻挡层32包括第一电子阻挡层321和第二电子阻挡层322。其中,第一电子阻挡层321与蓝光发光区域31B的发光层对应;第二电子阻挡层322与红光发光区域31R和绿光

发光区域31G的发光层对应,亦即红光发光区域31R和绿光发光区域31G共用相同的第二电子阻挡层322。其中,第一电子阻挡层321和第二电子阻挡层322相互独立,可选择性地藉由用以定义像素区域的像素定义层来区隔。

[0028] 以图1为例,像素定义层3F存在于电子传输层35和空穴传输层之间,用以区隔蓝光发光区域31B和红光发光区域31R,以及区隔第一电子阻挡层321和第二电子阻挡层322。

[0029] 如上所述,第一电子阻挡层321和第二电子阻挡层322两者可选择性的形成相同厚度,但必须使用不同材料,以下将针对两者材料内容进行详细说明。

[0030] 第一电子阻挡层321采用的材料玻璃化温度(T_g)大于120摄氏度,其三线态能级(T_1)大于蓝光发光区域31B的发光层所采用的发光主体材料的三线态能级。

[0031] 在本实施例中,第一电子阻挡层321采用的材料的HOMO值介于-5.4与-6.2eV。

[0032] 在本发明的一个实施方案中,第一电子阻挡层321的材料可以包含NPB(N,N'-二(萘-2-基)-N,N'-二(苯基)联苯-4,4'-二胺)、TPD(N4,N4,N4',N4'-四(4-甲氧基苯基)-[1,1'-联苯]-4,4'-二胺)、TDAB(1,3,5-三(N,N-二苯基氨基)苯)中的一种或几种的组合。

[0033] 优选的,第一电子阻挡层321的材料可以包含NPB或TPD。

[0034] 优选的,第一电子阻挡层321的材料可以为两种或两者以上材料的共掺杂。更优选的,第一电子阻挡层321的材料可以掺杂激发态更稳定的材料。

[0035] 在本实施例中,第一电子阻挡层321的材料包含TPD。

[0036] 在本发明的一个实施方案中,第二电子阻挡层322采用的材料,其HOMO值可以高于-5.4eV,避免空穴在注入层和电子阻挡层界面累积。优选的,该层材料还可以具有可逆的氧化还原电化学性质。

[0037] 在本发明的一个实施方案中,第二电子阻挡层322的材料可以包含TAPC(1,1-双[4-[N,N-二(对甲苯基)氨基]苯基]环己烷)、TCTA(三(4-咔唑-9-基苯基)胺)中的一种或几种的组合。

[0038] 优选的,第一电子阻挡层321的电子阻挡层材料包含TAPC或TCTA。

[0039] 优选的,第一电子阻挡层321的电子阻挡层材料可以为两种或两者以上材料的共掺杂。更优选的,第一电子阻挡层321的电子阻挡层材料可以掺杂激发态更稳定的材料。

[0040] 在本实施例中,第二电子阻挡层322的材料包含TCTA。

[0041] 在本发明的一个具体实施方案中,第一电子阻挡层321和第二电子阻挡层322的厚度为5-20nm。优选的,厚度可以为6nm、7nm、8nm或9nm。

[0042] 在本实施例中,第一电子阻挡层321和第二电子阻挡层322的厚度均为10nm。

[0043] 在本实施例中,第一电子阻挡层321和第二电子阻挡层322都采用精密金属掩模板(Fine Metal Mask,FMM)蒸镀方法形成。

[0044] 在本发明的一个具体实施方案中,有机发光二极管器件为具有顶发光结构的OLED器件,其中阳极层10是不透明的,例如采用Ag、Au、Al等材料,阴极层20为透明或半透明的,例如采用Mg:Ag合金、Mg:Al合金、Li:Al合金等材料。

[0045] 在本发明的另一个具体实施方案中,有机发光二极管器件为具有底发光结构的OLED器件,其中阴极层20是不透明的,例如采用Ag、Al、Au等材料,阳极层10为透明或半透明的,例如采用ITO、IZO等材料。

[0046] 在本实施例中,有机发光二极管器件为具有底发光结构的OLED器件,阴极层20采

用Al材料,阳极层10采用ITO材料。

[0047] 在本实施例中,上述有机发光二极管器件为白光有机发光二极管器件。

[0048] 下面说明一下本实施例的白光有机发光二极管器件的制备过程:

[0049] 首先,在真空压力为 10^{-4} Pa的条件下,在清洗干净的玻璃基板40上采用传统的溅射(Sputter)工艺在基板上溅镀三层25nm厚的氧化铟锡(ITO)作为阳极。

[0050] 然后,在真空腔室压强为 10^{-4} Pa的条件下,在ITO阴极层10之上依此蒸镀一层厚度约为5nm厚的酞菁铜CuPc作为空穴注入层34以及厚度约为40nm厚的NPB作为空穴传输层33,这两层均用普通金属光罩(Common Metal Mask,CMM)方法蒸镀形成;

[0051] 再采用精细金属光罩(Fine Metal Mask,FMM)方法蒸镀电子阻挡层32(EBL),具体的:保持真空腔室压强不变,在蓝光子像素开口处采用FMM蒸镀一层厚度约为8nm后的TCTA作为第二电子阻挡层322;然后再在红光和绿光子像素开孔处采用FMM蒸镀一层厚度约为8nm的TPD作为第一电子阻挡层321;

[0052] 再采用FMM方法蒸镀发光层31,具体的:保持真空腔室压强不变,在蓝光子像素开口处蒸镀一层约20nm厚的蓝光发光层,即蓝光荧光发光区域31B,其采用的蒸镀材料为MADN:DSA-Ph(其中MADN为蓝光发光主体,DSA-Ph为蓝光发光客体,客体掺杂比例为5%,掺杂比由主体与客体的速率控制);同样的,FMM蒸镀厚度约为35nm的红光磷光发光层31R(BeBQ₂:Ir(piq)₃,其中Ir(piq)₃掺杂比例为5%)和厚度约为35nm的绿光磷光发光层31G(CBP:Ir(ppy)₃,Ir(ppy)₃掺杂比例为10%)。

[0053] 最后再采用CMM依次蒸镀一层厚度约为25nm的AlQ₃作为电子传输层35,一层厚度约为1nm的氟化锂的作为电子注入层36,以及一层厚度约为150nm的Al作为阴极层20。

[0054] 对比例1

[0055] 对比例1的有机发光二极管器件的结构与实施例1的不同仅在于:整个电子阻挡层使用相同材料,无论蓝光发光区域还是红光和绿光对应的发光区域,均为TPD材料的电子阻挡层。具体的,采用FMM蒸镀一层厚度约为8nm的电子阻挡层。

[0056] 通过对比试验来检测实施例1和对比例1的OLED的RGB子像素的寿命,结果参下表1。

[0057]

产品	颜色	亮度/nits	寿命/小时
实施例 1 的 OLED	R	3000	1800
	G	10000	1600
	B	1000	1500
对比例 1 的 OLED	R	3000	1800
	G	10000	1600
	B	1000	900

[0058] 由上表可知,本发明实施例1的OLED,蓝光的寿命由对比例1的900小时提高到1500小时,与绿光和红光的寿命相当,大大改善了有机发光二极管器件的白平衡。

[0059] 应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一

个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施方式中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

[0060] 上文所列出一系列的详细说明仅仅是针对本发明的可行性实施方式的具体说明,它们并非用以限制本发明的保护范围,凡未脱离本发明技艺精神所作的等效实施方式或变更均应包含在本发明的保护范围之内。

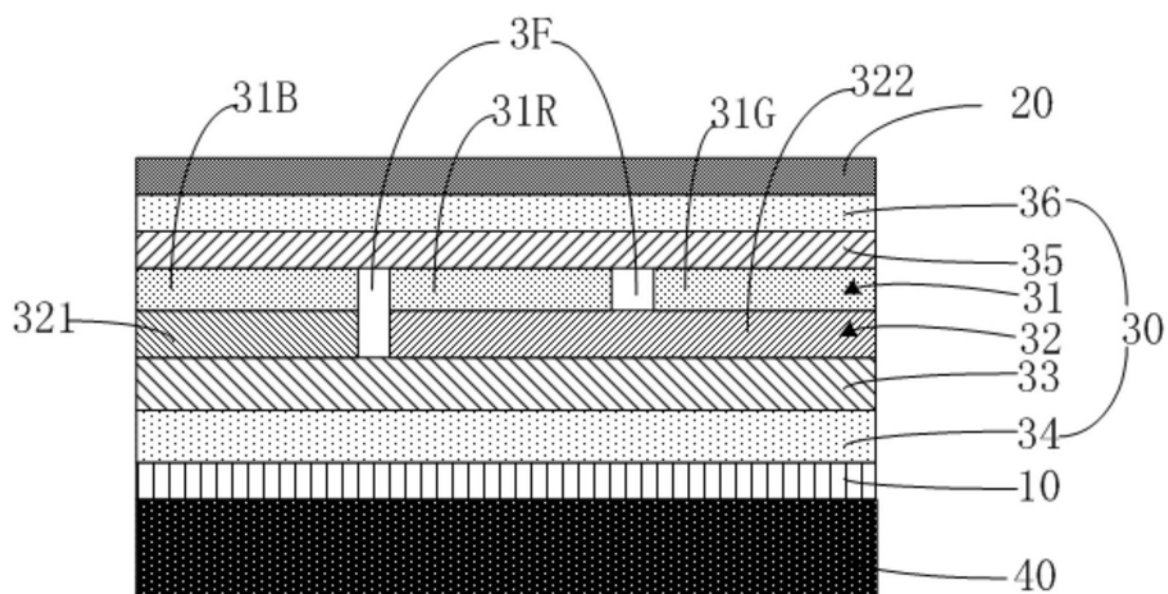


图1

专利名称(译)	一种有机发光二极管器件及有机发光显示器		
公开(公告)号	CN107170897A	公开(公告)日	2017-09-15
申请号	CN201610129053.2	申请日	2016-03-08
[标]申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
[标]发明人	乔卫丽 牟鑫		
发明人	乔卫丽 牟鑫		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L51/5016 H01L51/5096		
代理人(译)	胡洁		
其他公开文献	CN107170897B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种有机发光二极管器件，其包括：阳极层、阴极层、位于所述阳极层与阴极层之间的有机功能层；所述有机功能层包括发光层和电子阻挡层，所述电子阻挡层位于所述发光层的朝向所述阳极层一侧的表面上。本发明的有机发光二极管器件中，其电子阻挡层具有与蓝光发光区域对应的第一电子阻挡层，以及与红光和绿光发光区域对应的第二电子阻挡层，提高了蓝光的发光寿命，使得蓝光的发光寿命与红光和绿光的发光寿命相当，大大改善了有机发光二极管器件的白平衡。

