



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104167497 A

(43) 申请公布日 2014. 11. 26

(21) 申请号 201410398412. 5

(22) 申请日 2014. 08. 14

(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

(72) 发明人 田慧

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 宋焰琴

(51) Int. Cl.

H01L 51/50 (2006. 01)

H01L 51/54 (2006. 01)

H01L 51/56 (2006. 01)

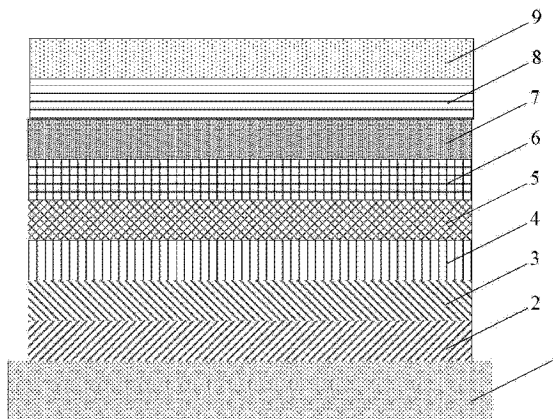
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

有机发光显示器件及其制备方法、显示装置

(57) 摘要

本发明公开了一种有机发光显示器件及其制备方法、显示装置。该有机发光显示器件包括阳极、空穴注入层、空穴传输层、有机发光层、电子注入层、电子传输层和阴极，阳极与空穴注入层之间或空穴注入层与空穴传输层之间设有空穴缓冲层，以限制过多的空穴注入到有机发光层。本发明同时还公开了一种有机发光显示器件及其制备方法及显示装置。本发明通过在阳极与空穴注入层之间或空穴注入层与空穴传输层之间加入聚合物作为空穴缓冲层，可以有效地限制过多的空穴注入到有机发光层，实现有机发光层内电子和空穴的平衡注入。因此，本发明在提高有机发光器件的效率、亮度等性能的同时，还可以有效地降低有机发光器件的工作电压，进而降低有机发光器件的功耗。



1. 一种有机发光显示器件,该有机发光显示器件包括阳极(2)、空穴注入层(3)、空穴传输层(5)、有机发光层(6)、电子注入层(7)、电子传输层(8)和阴极(9),其特征在于,所述阳极(2)与空穴注入层(3)之间或所述空穴注入层(3)与空穴传输层(5)之间设有空穴缓冲层(4),以限制过多的空穴注入到所述有机发光层(6)。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示器件,其特征在于,所述空穴缓冲层(4)由聚合物制成。

3. 根据权利要求2所述的有机发光显示器件,其特征在于,所述聚合物为聚氧化乙烯。

4. 根据权利要求1所述的有机发光显示器件,其特征在于,所述空穴缓冲层(4)的厚度为0.1-1nm。

5. 根据权利要求1所述的有机发光显示器件,其特征在于,所述有机发光显示器件还包括基板(1),所述阳极(2)形成在所述基板(1)上。

6. 一种显示装置,其特征在于,所述显示装置包括如权利要求1-5任一项所述的有机发光显示器件。

7. 一种有机发光显示器件的制备方法,其特征在于,该方法包括以下步骤:

在基板(1)上形成阳极(2);

在阳极(2)上形成空穴注入层(3);

在空穴注入层(3)上形成空穴传输层(5);

在所述阳极(2)与空穴注入层(3)之间或所述空穴注入层(3)与空穴传输层(5)之间形成空穴缓冲层(4),以限制过多的空穴注入到有机发光层(6);

在空穴传输层(5)上依次形成有机发光层(6)、电子注入层(7)、电子传输层(8)和阴极(9)。

8. 根据权利要求7所述的制备方法,其特征在于,所述空穴缓冲层(4)由聚合物制成。

9. 根据权利要求8所述的制备方法,其特征在于,所述聚合物为聚氧化乙烯。

10. 根据权利要求7所述的制备方法,其特征在于,所述空穴缓冲层(4)的厚度为0.1-1nm。

有机发光显示器件及其制备方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明属于显示技术领域,尤其是一种有机发光显示器件(OLED)及其制备方法、显示装置。

背景技术

[0002] 随着多媒体技术的发展以及信息化程度的不断提高,人们对于平板显示装置性能的要求越来越高。与液晶显示器相比,有机电致发光显示器具有自主发光,低电压直流驱动,全固化,视角宽,颜色丰富等一系列的优点,同时,有机电致发光显示器不需要背光源,视角大,功耗低,其响应速度可达液晶显示器的 1000 倍,但其制造成本却低于同等分辨率的液晶显示器,因此,有机电致发光显示器有着更为广阔的应用前景。

[0003] 有机电致发光器件(OLED)是在有机材料中将电能转化为光能的显示装置,常规的 OLED 结构包括顺序叠置的阳极,发光材料层和阴极。其发光原理是从阳极和阴极注入的空穴和电子在发光材料层中复合产生激子从而实现发光。

[0004] OLED 器件的内量子效率主要取决于载流子的注入,传输和复合效率,同时也受到载流子注入平衡的重要影响。对于大部分具有空穴注入层的 OLED 器件来说,空穴相对于电子拥有更小的注入势垒,从而引起多余的累积到发光层,使得空穴和电子在 OLED 中形成激子的速率降低,从而导致 OLED 显示器件的发光效率和亮度降低。

[0005] 为了解决上述问题,获得高性能的发光器件,现有技术普遍是在阴极一侧加入空穴阻挡层以增加对载流子和激子的限制,提高激子复合几率和器件性能。但是由于电子在空穴阻挡层中的迁移率很低,空穴阻挡层会在提高性能的同时也显著提高了器件的工作电压,导致 OLED 器件的功耗增加。

发明内容

[0006] 为了保证载流子的复合平衡,提升 OLED 器件的发光效率等性能,本发明提供了一种有机发光显示器件及其制备方法、显示装置,其通过在阳极和空穴传输层中加入聚合物 PEO 作为空穴缓冲层,可以有效地限制过多的空穴注入到发光层,以实现有机发光层内电子和空穴的平衡注入,从而提高有机发光显示器件的发光效率和亮度等性能。

[0007] 根据本发明的一方面,提出一种有机发光显示器件,该有机发光显示器件包括阳极 2、空穴注入层 3、空穴传输层 5、有机发光层 6、电子注入层 7、电子传输层 8 和阴极 9,所述阳极 2 与空穴注入层 3 之间或所述空穴注入层 3 与空穴传输层 5 之间设有空穴缓冲层 4,以限制过多的空穴注入到所述有机发光层 6。

[0008] 根据本发明的另一方面,还提出一种显示装置,所述显示装置包括如上所述的有机发光显示器件。

[0009] 根据本发明的再一方面,还提出一种有机发光显示器件的制备方法,该方法包括以下步骤:

[0010] 在基板 1 上形成阳极 2;

- [0011] 在阳极 2 上形成空穴注入层 3；
- [0012] 在空穴注入层 3 上形成空穴传输层 5；
- [0013] 在所述阳极 2 与空穴注入层 3 之间或所述空穴注入层 3 与空穴传输层 5 之间形成空穴缓冲层 4，以限制过多的空穴注入到有机发光层 6；
- [0014] 在空穴传输层 5 上依次形成有机发光层 6、电子注入层 7、电子传输层 8 和阴极 9。
- [0015] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：由于 PEO 有着良好的绝缘性能和匹配的能级，用作空穴缓冲层时，空穴主要通过隧穿注入，通过在阳极与空穴注入层之间或空穴注入层与空穴传输层之间加入聚合物 PEO 作为空穴缓冲层，可以有效地限制过多的空穴注入到发光层，实现有机发光层内电子和空穴的平衡注入，从而提升有机发光器件的整体性能；另外，通过在阳极侧加入 PEO 空穴缓冲层避免了传统技术中阴极侧的空穴阻挡层电子注入受到限制的缺陷，从而可以有效降低 OLED 器件的工作电压，进而降低 OLED 器件的功耗。

附图说明

- [0016] 图 1 是根据本发明一实施例的有机发光显示器件的结构示意图；
- [0017] 图 2 是根据本发明一实施例的有机发光显示器件的制备方法流程图。

具体实施方式

[0018] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白，以下结合具体实施例，并参照附图，对本发明进一步详细说明。

[0019] 根据本发明的一方面，提供一种有机发光显示器件，如图 1 所示，所述有机发光显示器件包括阳极 2、空穴注入层 3、空穴传输层 5、有机发光层 6、电子注入层 7、电子传输层 8 和阴极 9，所述阳极 2 与空穴注入层 3 之间或所述空穴注入层 3 与空穴传输层 5 之间设有空穴缓冲层 4，其中：

[0020] 所述空穴缓冲层 4 由聚合物制成，由于聚合物有着良好的绝缘性能和匹配的能级，用作空穴缓冲层时，空穴主要通过隧穿注入，通过在阳极 2 与空穴注入层 3 之间或空穴注入层 3 与空穴传输层 5 之间加入聚合物作为空穴缓冲层 4，可以有效地限制过多的空穴注入到所述有机发光层 6，实现有机发光层 6 内电子和空穴的平衡注入，从而提高有机发光显示器件的发光效率和亮度等性能，同时有效降低有机发光显示器件的工作电压；

[0021] 优选地，所述聚合物为聚氧化乙烯 (PEO)，分子式为： $\text{H}-(\text{-OCH}_2\text{CH}_2\text{-})_n\text{-OH}$ 。

[0022] 在本发明一实施例中，以涂覆等工艺形成 PEO 薄膜，得到空穴缓冲层 4，其中，PEO 薄膜通过 PEO 水溶液旋涂制备得到。

[0023] 优选地，所述空穴缓冲层 4 的厚度为 0.1-1nm。

[0024] 其中，所述阳极 2 由具有高功函数与可透光性的材料制成，优选为具有 4.5eV-5.3eV 的高功函数、性质稳定且透光的氧化铟锡 (ITO) 透明导电膜。

[0025] 在本发明一实施例中，ITO 阳极通过磁控溅射方法形成。

[0026] 可选地，所述 ITO 透明导电膜的 $R_s < 20 \Omega / \square$ 。

[0027] 其中，所述空穴传输层 5 由有机材料制成，比如 PEDOT:PSS，PEDOT:PSS 由 PEDOT 和 PSS 两种物质构成，PEDOT 为 EDOT (3,4-乙撑二氧噻吩单体) 的聚合物，PSS 为聚苯乙烯磺酸盐，其中，PEDOT:PSS 薄膜的厚度为 20-60nm。

- [0028] 优选地,所述有机发光层 6 由 8- 羟基喹啉铝 (AlQ3) 制成。
- [0029] 可选地,所述有机发光层 6 的厚度为 50-150nm。
- [0030] 其中,所述电子注入层 7 由有机金属错和物或无机物制成,比如氟化锂 (LiF)。
- [0031] 可选地,所述电子注入层 7 的厚度为 0.1-1.2nm。
- [0032] 其中,所述电子传输层 8 由与制作空穴传输层 5 不同的有机材料制成,比如荧光染料化合物。
- [0033] 其中,所述阴极 9 由导电材料制成,优选地,所述导电材料为具有低功函数的金属材料,比如铝、银、钙、铟、锂、镁等,或者具有低功函数的复合金属材料,比如镁银等。
- [0034] 可选地,所述阴极 9 的厚度为 50-150nm。
- [0035] 其中,所述有机发光显示器件还包括基板 1,所述阳极 2 形成在所述基板 1 上。
- [0036] 可选地,所述基板 1 的制作材料包括玻璃、硅片、石英、塑料以及硅片等材料,优选为玻璃。
- [0037] 根据本发明的另一方面,还提出一种显示装置,所述显示装置包括如上所述的有机发光显示器件。
- [0038] 据本发明的再一方面,还提出一种有机发光显示器件的制备方法,该方法包括以下步骤:
- [0039] 在基板 1 上形成阳极 2;
- [0040] 可选地,所述基板 1 的制作材料包括玻璃、硅片、石英、塑料以及硅片等材料,优选为玻璃。
- [0041] 其中,所述阳极 2 由具有高功函数与可透光性的材料制成,优选为具有 4.5eV-5.3eV 的高功函数、性质稳定且透光的氧化铟锡 (ITO) 透明导电膜。
- [0042] 在本发明一实施例中,ITO 阳极通过磁控溅射方法形成。
- [0043] 可选地,所述 ITO 透明导电膜的 $R_s < 20 \Omega / \square$ 。
- [0044] 在阳极 2 上形成空穴注入层 3;
- [0045] 在空穴注入层 3 上形成空穴传输层 5;
- [0046] 其中,所述空穴传输层 5 由有机材料制成,比如 PEDOT:PSS, PEDOT:PSS 由 PEDOT 和 PSS 两种物质构成, PEDOT 为 EDOT (3,4- 乙撑二氧噻吩单体) 的聚合物, PSS 为聚苯乙烯磺酸盐,其中, PEDOT:PSS 薄膜的厚度为 20-60nm。
- [0047] 在所述阳极 2 与空穴注入层 3 之间或所述空穴注入层 3 与空穴传输层 5 之间形成空穴缓冲层 4;
- [0048] 其中,所述空穴缓冲层 4 由聚合物制成,由于聚合物有着良好的绝缘性能和匹配的能级,用作空穴缓冲层时,空穴主要通过隧穿注入,通过在阳极 2 和空穴传输层 5 中加入聚合物作为空穴缓冲层 4,可以有效地限制过多的空穴注入到有机发光层 6,实现有机发光层 6 内电子和空穴的平衡注入,从而提高有机发光显示器件的发光效率和亮度等性能,同时有效降低有机发光显示器件的工作电压;
- [0049] 优选地,所述聚合物为聚氧化乙烯 (PEO),分子式为: $H-(-OCH_2CH_2-)_n-OH$ 。
- [0050] 在本发明一实施例中,以涂覆等工艺形成 PEO 薄膜,得到空穴缓冲层 4,其中, PEO 薄膜通过 PEO 水溶液旋涂制备得到。
- [0051] 优选地,所述空穴缓冲层 4 的厚度为 0.1-1nm。

[0052] 在空穴传输层 5 上依次形成有机发光层 6、电子注入层 7、电子传输层 8 和阴极 9。

[0053] 可选地,所述有机发光层 6 的厚度为 50-150nm。

[0054] 其中,所述电子注入层 7 由有机金属锗和物或无机物制成,比如氟化锂 (LiF)。

[0055] 可选地,所述电子注入层 7 的厚度为 0.1-1.2nm。

[0056] 其中,所述电子传输层 8 由与制作空穴传输层 5 不同的有机材料制成,比如荧光染料化合物。

[0057] 其中,所述阴极 9 由导电材料制成,优选地,所述导电材料为具有低功函数的金属材料,比如铝、银、钙、铟、锂、镁等,或者具有低功函数的复合金属材料,比如镁银等。

[0058] 可选地,所述阴极 9 的厚度为 50-150nm。

[0059] 在本发明一实施例中,以涂覆等工艺形成 PEDOT:PSS 薄膜,得到空穴传输层 45 ;所述有机发光层 6 由 8-羟基喹啉铝 (AlQ3) 真空蒸镀形成 ;所述电子注入层 7 由氟化锂 (LiF) 真空蒸镀形成 ;所述阴极 9 由铝 (Al) 真空蒸镀形成。

[0060] 所述方法还包括清洗基板衬底,并进行紫外处理的步骤。

[0061] 以上所述的具体实施例,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施例而已,并不用于限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

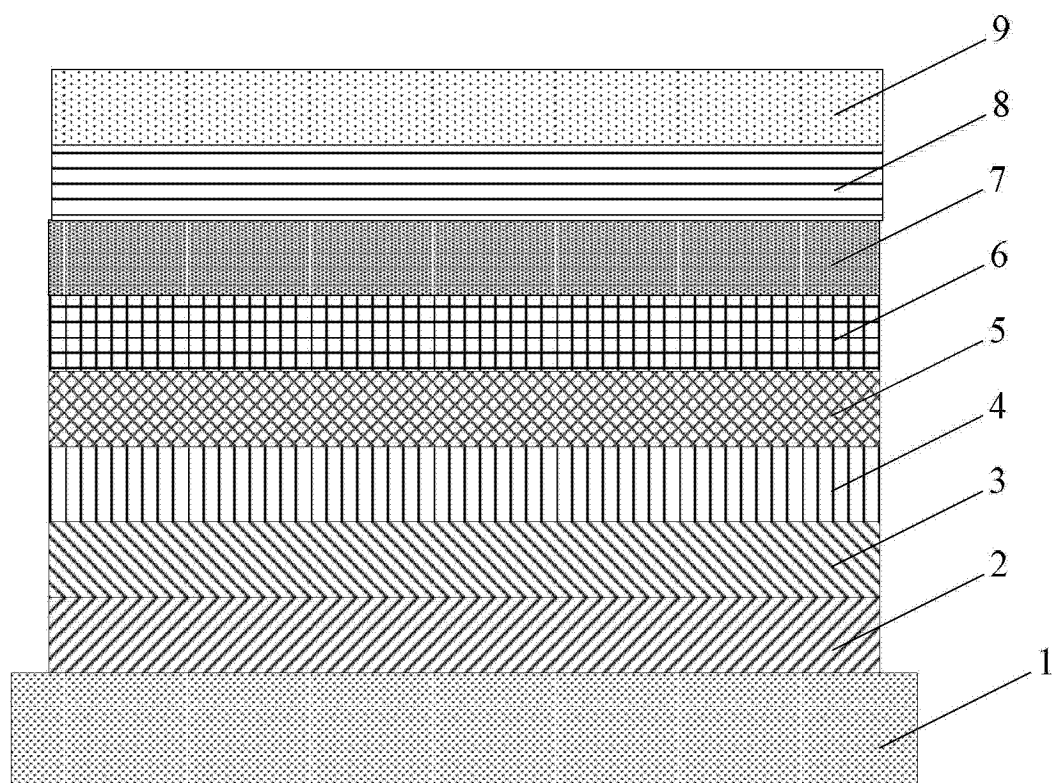


图 1

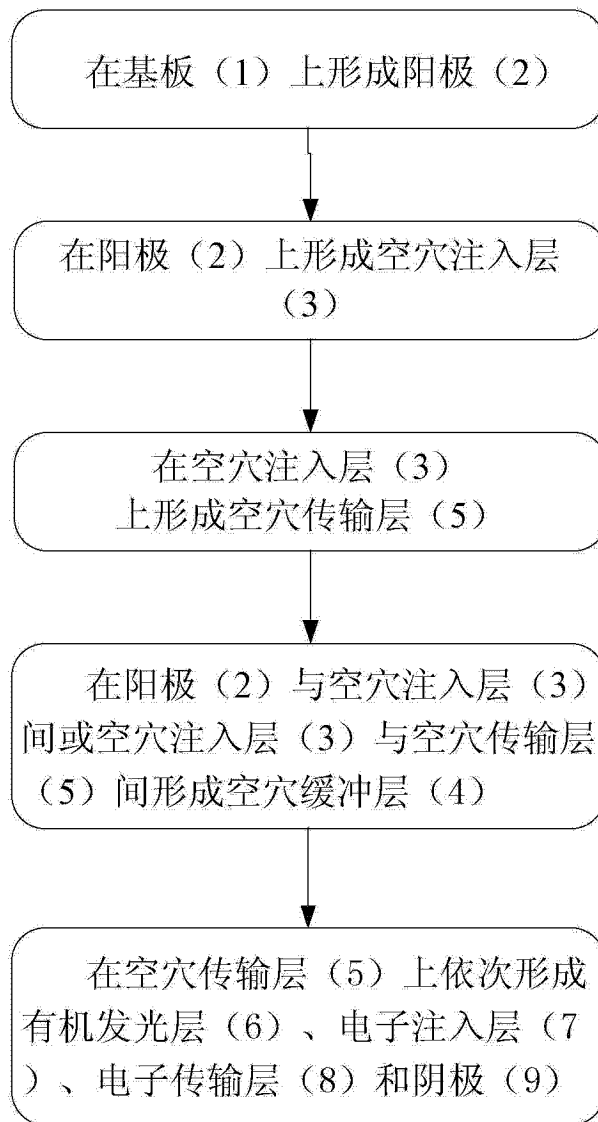


图 2

专利名称(译)	有机发光显示器件及其制备方法、显示装置		
公开(公告)号	CN104167497A	公开(公告)日	2014-11-26
申请号	CN201410398412.5	申请日	2014-08-14
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	田慧		
发明人	田慧		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/54 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5088 H01L51/5206 H01L51/56 H01L51/5096 H01L51/004		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光显示器件及其制备方法、显示装置。该有机发光显示器件包括阳极、空穴注入层、空穴传输层、有机发光层、电子注入层、电子传输层和阴极，阳极与空穴注入层之间或空穴注入层与空穴传输层之间设有空穴缓冲层，以限制过多的空穴注入到有机发光层。本发明同时还公开了一种有机发光显示器件及其制备方法及显示装置。本发明通过在阳极与空穴注入层之间或空穴注入层与空穴传输层之间加入聚合物作为空穴缓冲层，可以有效地限制过多的空穴注入到有机发光层，实现有机发光层内电子和空穴的平衡注入。因此，本发明在提高有机发光器件的效率、亮度等性能的同时，还可以有效地降低有机发光器件的工作电压，进而降低有机发光器件的功耗。

