



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107275502 B

(45)授权公告日 2019.11.12

(21)申请号 201710515818.0

H01L 51/54(2006.01)

(22)申请日 2017.06.29

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107275502 A

WO 2017/089399 A1,2017.06.01,

WO 2017/089399 A1,2017.06.01,

CN 101901825 A,2010.12.01,

(43)申请公布日 2017.10.20

CN 102172103 A,2011.08.31,

(73)专利权人 上海天马有机发光显示技术有限公司

CN 103594659 A,2014.02.19,

CN 106654050 A,2017.05.10,

地址 201201 上海市浦东新区龙东大道
6111号1幢509室

CN 106560935 A,2017.04.12,

CN 103378297 A,2013.10.30,

(72)发明人 华万鸣 牛晶华 王湘成 滨田

CN 105594304 A,2016.05.18,

WO 2017/030424 A1,2017.02.23,

(74)专利代理机构 北京汇思诚业知识产权代理有限公司 11444

E.Bertran等.“RF sputtering deposition of Ag/ITO coatings at room temperature”.《SOLID STATE IONICS》.2003,第165卷(第1-4期),

代理人 王刚 龚敏

审查员 陈茂兴

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

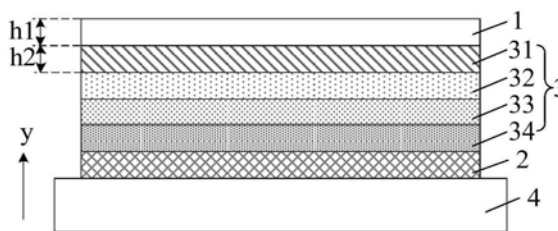
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54)发明名称

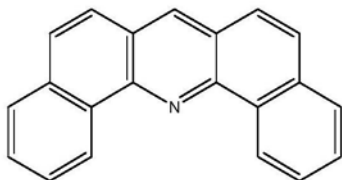
有机发光显示面板和显示装置

(57)摘要

本发明实施例提供了一种有机发光显示面板和显示装置,涉及有机发光显示技术领域,能够提高顶发射结构下出射光的利用率。该有机发光显示面板包括:阴极层和阳极层,所述阴极层在可见光波段的最低透过率大于80%;所述阳极层在可见光波段的反射率大于90%;所述阴极层和所述阳极层之间具有有机材料层,所述有机材料层包括第一电子传输层,所述第一电子传输层中掺杂有活泼性高于镁的金属;基板;所述基板、所述阳极层、所述有机材料层和所述阴极层沿所述有机发光显示面板的出光方向依次设置。



1. 一种有机发光显示面板,其特征在于,包括:
 阴极层和阳极层,所述阴极层在可见光波段的最低透过率大于80%;
 所述阳极层在可见光波段的反射率大于90%;
 所述阴极层和所述阳极层之间包括有机材料层,所述有机材料层包括第一电子传输层,所述第一电子传输层中掺杂有活泼性高于镁的金属,所述活泼性高于镁的金属为以下各项之一:锂、钠、钙、铯以及镱;
 所述有机材料层包括用于产生白光的有机材料层;
 所述有机发光显示面板还包括:
 位于所述阴极层远离所述阳极层一侧的彩色滤光层;
 所述阴极层由包括氧化铟锡、氧化铟锌或者氧化铟锡与氧化铟锌的混合物形成;
 基板;
 所述基板、所述阳极层、所述有机材料层和所述阴极层沿所述有机发光显示面板的出光方向依次设置;
 所述第一电子传输层的厚度为大于1000埃;
 薄膜封装层,所述薄膜封装层位于所述阴极层远离所述阳极层一侧的表面。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,
 所述阴极层的方块电阻小于或等于 $10\ \Omega/\square$ 。
3. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,
 所述阴极层的厚度大于或等于2400埃。
4. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,
 所述阴极层中掺杂有金属材料。
5. 根据权利要求4所述的有机发光显示面板,其特征在于,
 所述金属材料在所述阴极层中所占的原子数百分比含量小于2%。
6. 根据权利要求5所述的有机发光显示面板,其特征在于,
 所述金属材料为金、银、铜或铝。
7. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,
 所述活泼性高于镁的金属在所述第一电子传输层中所占的体积比为1%至5%。
8. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,
 所述活泼性高于镁的金属为镱。
9. 根据权利要求8所述的有机发光显示面板,其特征在于,
 所述第一电子传输层包含式I所示的官能团;

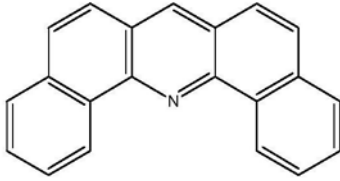


式 I

所述式I所示的官能团中的任意氢原子可被取代而形成取代基。

10. 根据权利要求8所述的有机发光显示面板,其特征在于,

所述第一电子传输层包含式 II 所示的化合物；



式 II。

11. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示面板,其特征在于,
在从所述阴极层至所述阳极层的方向上,所述有机材料层依次包括所述第一电子传输层、发光层、空穴传输层和空穴注入层。

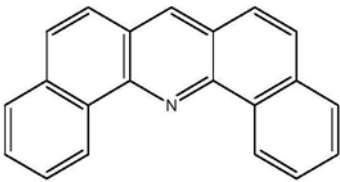
12. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示面板,其特征在于,

在从所述阴极层至所述阳极层的方向上,所述有机材料层依次包括:

所述第一电子传输层、第一发光层、第一空穴传输层、第一电荷产生层、第二电荷产生层、第二电子传输层、第二发光层、第二空穴传输层、第三电荷产生层、第四电荷产生层、第三电子传输层、第三发光层、第三空穴传输层和第五电荷产生层。

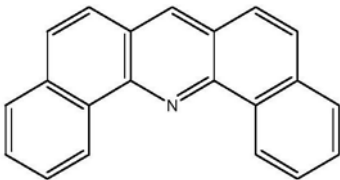
13. 根据权利要求 12 所述的有机发光显示面板,其特征在于,

所述第二电荷产生层和所述第四电荷产生层中均包含 N 型掺杂剂和电子传输材料,所述 N 型掺杂剂为金属铯,所述电子传输材料包含式 I 所示的官能团或式 II 所示的化合物;



式 I;

所述式 I 所示的官能团中的任意氢原子可被取代而形成取代基;



式 II。

14. 根据权利要求 13 所述的有机发光显示面板,其特征在于,

所述第一发光层、所述第二发光层和所述第三发光层各为蓝色发光层、绿色发光层和红色发光层中的一个。

15. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求 1 至 14 中任意一项所述的有机发光显示面板。

有机发光显示面板和显示装置

【技术领域】

[0001] 本发明涉及有机发光显示技术领域,尤其涉及一种有机发光显示面板和显示装置。

【背景技术】

[0002] 有机发光显示装置又称为(Organic Light-Emitting Diode,OLED)有机发光二极管显示装置,与液晶显示装置相比,具有轻薄、可视角度大等优点。

[0003] 传统的有机发光显示装置包括顶发射和底发射两种结构,在顶发射结构中,有机发光显示装置中的有机发光器件具有半透明的阴极和全反射的阳极,然而,由于半透明的阴极会产生较强的微腔效应,造成出射光的利用率较低。

【发明内容】

[0004] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种有机发光显示面板和显示装置,能够提高顶发射结构下出射光的利用率。

[0005] 一方面,本发明实施例提供了一种有机发光显示面板,包括:

[0006] 阴极层和阳极层,所述阴极层在可见光波段的最低透过率大于80%;

[0007] 所述阳极层在可见光波段的反射率大于90%;

[0008] 所述阴极层和所述阳极层之间具有有机材料层,所述有机材料层包括第一电子传输层,所述第一电子传输层中掺杂有活泼性高于镁的金属;

[0009] 基板;

[0010] 所述基板、所述阳极层、所述有机材料层和所述阴极层沿所述有机发光显示面板的出光方向依次设置。

[0011] 可选地,所述阴极层的方块电阻小于或等于 $10\ \Omega/\square$ 。

[0012] 可选地,所述阴极层的厚度大于或等于2400埃。

[0013] 可选地,所述阴极层由包括氧化铟锡、氧化铟锌或者氧化铟锡与氧化铟锌的混合物形成。

[0014] 可选地,所述阴极层中掺杂有金属材料。

[0015] 可选地,所述金属材料在所述阴极层中所占的原子数百分比含量小于5%。

[0016] 可选地,所述金属材料为金、银、铜或铝。

[0017] 可选地,所述第一电子传输层的厚度为大于1000埃。

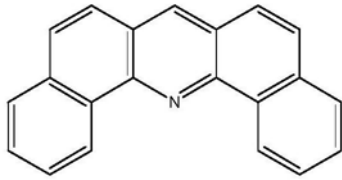
[0018] 可选地,所述活泼性高于镁的金属在所述第一电子传输层中所占的体积比为1%至5%。

[0019] 可选地,所述活泼性高于镁的金属为以下各项之一:锂、钠、钙、铯以及镱。

[0020] 可选地,所述活泼性高于镁的金属为镱。

[0021] 可选地,所述第一电子传输层包含式I所示的官能团;

[0022]

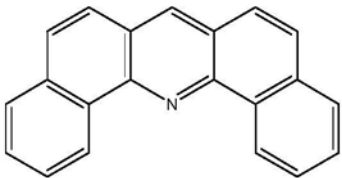


式 I

[0023] 所述式 I 所示的官能团中的任意氢原子可被取代而形成取代基。

[0024] 可选地,所述第一电子传输层包含式 II 所示的化合物;

[0025]



式 II。

[0026] 可选地,在从所述阴极层至所述阳极层的方向上,所述有机材料层依次包括所述第一电子传输层、发光层、空穴传输层和空穴注入层。

[0027] 可选地,所述有机材料层包括用于产生白光的有机材料层;

[0028] 所述有机发光显示面板还包括:

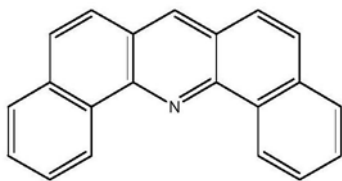
[0029] 位于所述阴极层远离所述阳极层一侧的彩色滤光层。

[0030] 可选地,在从所述阴极层至所述阳极层的方向上,所述有机材料层依次包括:

[0031] 所述第一电子传输层、第一发光层、第一空穴传输层、第一电荷产生层、第二电荷产生层、第二电子传输层、第二发光层、第二空穴传输层、第三电荷产生层、第四电荷产生层、第三电子传输层、第三发光层、第三空穴传输层和第五电荷产生层。

[0032] 可选地,所述第二电荷产生层和所述第四电荷产生层中均包含 N 型掺杂剂和电子传输材料,所述 N 型掺杂剂为金属镱,所述电子传输材料包含式 I 所示的官能团或式 II 所示的化合物;

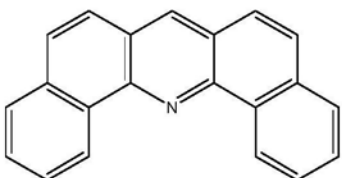
[0033]



式 I ;

[0034] 所述式 I 所示的官能团中的任意氢原子可被取代而形成取代基;

[0035]



式 II。

[0036] 可选地,所述第一发光层、所述第二发光层和所述第三发光层各为蓝色发光层、绿色发光层和红色发光层中的一个。

[0037] 可选地,上述有机发光显示面板还包括:薄膜封装层,所述薄膜封装层位于所述阴极层远离所述阳极层一侧的表面。

[0038] 另一方面,本发明实施例还提供一种显示装置,包括上述的有机发光显示面板。

[0039] 本发明实施例中的有机发光显示面板和显示装置,通过在第一电子传输层中掺杂活泼性高于镁的金属,使得第一电子传输层可以直接向发光层注入电子,以使发光层实现发光,从而无需阴极层向发光层注入电子,因此可以使用透明导电层作为阴极层,由于透明导电层的透过率较高,因此产生的微腔效应较弱,从而提高了顶发射结构下出射光的利用率。

【附图说明】

[0040] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,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它的附图。

[0041] 图1为本发明实施例中一种有机发光显示面板的部分结构示意图;

[0042] 图2为本发明实施例中另一种有机发光显示面板的部分结构示意图;

[0043] 图3为本发明实施例中另一种有机发光显示面板的部分结构示意图;

[0044] 图4为本发明实施例中另一种有机发光显示面板的部分结构示意图;

[0045] 图5为本发明实施例中一种显示装置的结构示意图。

【具体实施方式】

[0046] 为了更好的理解本发明的技术方案,下面结合附图对本发明实施例进行详细描述。

[0047] 应当明确,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作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0048] 在本发明实施例中使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本发明。在本发明实施例和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义。

[0049] 应当理解,本文中使用的术语“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。另外,本文中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0050] 如图1所示,图1为本发明实施例中一种有机发光显示面板的部分结构示意图,本发明实施例提供一种有机发光显示面板,包括:阴极层1和阳极层2,阴极层1在可见光波段的最低透过率大于80%,即阴极层1为透明电极;阳极层2在可见光波段的反射率大于90%,即阳极层2为全反射电极;阴极层1和阳极层2之间具有有机材料层3,有机材料层3包括与阴极层1直接接触的第一电子传输层31,第一电子传输层31中掺杂有活泼性高于镁的金属;基板4;基板4、阳极层2、有机材料层3和阴极层1沿有机发光显示面板的出光方向y依次设置。

[0051] 具体地,阴极层1、有机材料层3和阳极层2形成有机发光器件,基板4上设置有像素

电路层(图中未示出),像素电路层用于实现对有机发光器件的控制。金属的活泼性是指金属本身失去电子的难易程度,活泼性越高则金属越容易失去电子,活泼性越低则金属越不容易失去电子。透明电极作为阴极层1时,其功函数较高,无法向有机材料层3中的发光层注入电子,而在第一电子传输层31中掺杂活泼性高于镁的金属后,第一电子传输层31可以直接向发光层注入电子,以使发光层实现发光,从而无需阴极层1向发光层注入电子。

[0052] 需要说明的是,所谓方块电阻指一个正方形的薄膜导电材料边到边之间的电阻。方块电阻有一个特性,即任意大小的正方形边到边的电阻都是一样的,不管边长是1米还是0.1米,它们的方阻都是一样,这样方阻仅与导电膜的厚度等因素有关。

[0053] 如表一所示,表一用于表示每制作100片有机发光显示面板的情况下四种对比例的实验数据,四种对比例除了电子传输层和阴极结构不同之外其余的器件结构均相同。其中,对比例1和对比例2的数据对比,氧化铟锡(Indium Tin Oxide,ITO)制作的阴极良品率为0,说明电子传输层在未掺杂金属镱时,A1作为阴极可以向器件注入电子,而ITO作为阴极无法向器件注入电子;对比例2和对比例3的数据对比,说明掺杂有金属镱的电子传输层能够顺利向器件注入电子。

[0054] 表一

[0055]

	电子传输层是否掺杂金属镱	电子传输层厚度	阴极材料	点亮数目	有机发光器件平均电压
对比例 1	否	35nm	Al	94	3.6
对比例 2	否	35nm	ITO	0	/
对比例 3	是	35nm	ITO	92	3.2
对比例 4	是	170nm	ITO	94	3.3

[0056] 本发明实施例中的有机发光显示面板,通过在第一电子传输层中掺杂活泼性高于镁的金属,使得第一电子传输层可以直接向发光层注入电子,以使发光层实现发光,从而无需阴极层向发光层注入电子,因此可以使用透明导电层作为阴极层,由于透明导电层的透过率较高,因此产生的微腔效应较弱,从而提高了顶发射结构下出射光的利用率。

[0057] 可选地,阴极层1的方块电阻小于或等于 $10 \Omega / \square$ 。

[0058] 具体地,现有技术中阴极层通常是由较薄的金属材料制成,以实现半透明的效果,但是,金属材料的阴极层越薄,则其面电阻越大,阴极层的面电阻越大,则越容易由于阴极层上传输的电压压降降低而导致的显示亮度不均匀的问题,本实施例中的有机发光显示面板,其阴极层的方块电阻小于或等于 $10 \Omega / \square$,即提高了阴极层的导电性能,从而提高了显示亮度的均匀性。

[0059] 可选地,阴极层1的厚度 h_1 大于或等于2400埃。

[0060] 具体地,阴极层1用于传输电源电压至显示面板的不同位置,由于阴极层1本身的方块电阻,会导致电源电压从电压源传输至显示面板不同位置时的电压值不同,考虑到面板的尺寸,为了保证在电源电压从电压源传输至显示面板的不同位置时的亮度均匀性在可

接受的范围,阴极层1的厚度 h_1 需要大于或等于2400埃。

[0061] 可选地,阴极层1由包括氧化铟锡、氧化铟锌或者氧化铟锡与氧化铟锌的混合物形成。

[0062] 具体地,这些材料均为氧化物材料,避免了使用活泼性较强的金属作为阴极时的阴极氧化问题,因此不会出现由于阴极氧化而造成的有机发光器件性能下降的问题。阴极层1可以通过低温工艺的溅射法成膜,基板的温度大约在室温至 80°C 之间,低温工艺可以保证有机材料层3不会由于耐热性差的特点而在阴极层1形成的过程中受损。例如,氧化铟锡作为阴极层1的材料时,阴极层1的厚度为2400埃左右,阴极层1的方块电阻为 $10\ \Omega/\square$;氧化铟锌作为阴极层1的材料时,阴极层1的厚度为4000埃左右,阴极层1的方块电阻为 $10\ \Omega/\square$;氧化铟锡与氧化铟锌以1:1的比例混合作为阴极层1的材料时,阴极层1的厚度为8000埃左右,阴极层1的方块电阻为 $10\ \Omega/\square$ 。

[0063] 可选地,阴极层1中掺杂有金属材料。

[0064] 具体地,为降低阴极层1的方块电阻,阴极层1的厚度 h_1 越大越好,但是阴极层1的厚度 h_1 较大时,整体的透过率较低,并且会造成材料用量增加,工艺过程加长,成本上升,不利于大规模的制造,因此,可以在阴极层1中掺杂金属材料,以提高阴极层1的导电性能,从而可以降低阴极层1的厚度 h_1 。

[0065] 可选地,金属材料在阴极层1中所占的体积比小于5%。

[0066] 具体地,金属材料是不透光的,金属材料在阴极层中所占的比例越大,则阴极层1的透过率越低;金属材料在阴极层1中所占的比例越小,则阴极层1的透过率越高,因此,为了保证阴极层1的透过率,选择金属材料在阴极层1中所占的原子数百分比含量小于2%。例如,氧化铟锡作为阴极层1材料时,阴极层的方块电阻为 $10\ \Omega/\square$,不掺杂金属时,阴极层1的厚度为2400埃左右,假设透过率为 x ;掺杂原子数百分比含量0.5%的银时,若保证透过率仍为 x ,则阴极层1的厚度下降30%,约为1680埃,方块电阻下降30%,约为 $7\ \Omega/\square$;掺杂原子数百分比含量2%的银时,方块电阻下降50%,但是透过率下降严重。

[0067] 可选地,金属材料为金、银、铜或铝。

[0068] 具体地,阴极层1中所掺杂的金属材料的导电率越高,则阴极层1的导电性能越高,因此选择阴极层1中所掺杂的金属材料的导电率较高的金属。另外,金属材料在阴极层1中所占的比例越大,则阴极层1的透过率越低,同时阴极层1的导电性能越高,金属材料在阴极层1中所占的比例越小,则阴极层1的透过率越高,同时阴极层1的导电性能越低,金属材料的选择以及金属材料在阴极层1中所占的比例可以根据上述原则确定。

[0069] 可选地,第一电子传输层31的厚度 h_2 为大于1000埃。

[0070] 请参考表1的对比例3和对比例4,对比例3和对比例4的数据对比,在电子传输层厚度变大时,由于掺杂有金属镜的电子传输层具有较快的电子迁移率,因此,厚度增大对于器件电压的影响很小,与此同时电子传输层做厚能够提升良品率。

[0071] 具体地,在上述有机发光显示面板的制作过程中,为在制作有机材料层3之后再制作阴极层1,阴极层1的制作需要进行溅射工艺,溅射过程中对于其他膜层的冲击较大,可能会造成第一电子传输层31表面凹凸不平,若第一电子传输层31的厚度 h_2 较小,则对于发光效果的不良影响较大,设置第一电子传输层31的厚度 h_2 大于1000埃时,对于发光效果的不良影响较小,在可接受的范围内。

[0072] 可选地,上述活泼性高于镁的金属在第一电子传输层31中所占的体积比为1%至5%。

[0073] 具体地,第一电子传输层31中的金属所占比例较大时,存在较强的光学吸收和金属偶极作用,会降低发光的效率和提取的效率;而第一电子传输层31中的金属所占比例较小时,其在生产工艺中无法控制,并且当金属所占比例较小时,无法与电子传输材料形成配合物以产生电子。因此,为兼顾上述两方面的原因,设置金属在第一电子传输层31中所占的体积比为1%至5%。

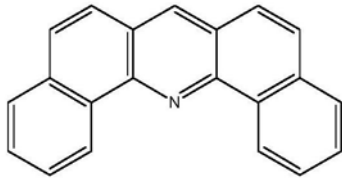
[0074] 可选地,上述活泼性高于镁的金属为以下各项之一:锂、钠、钙、铯以及镱。

[0075] 具体地,这些金属具有熔点低、容易蒸发的特点,在形成电子传输层的工艺中更容易实现。

[0076] 可选地,上述活泼性高于镁的金属为镱。

[0077] 具体地,掺杂有金属镱的第一电子传输层31具有迁移率高的特点,在第一电子传输层31厚度较大时,有利于电子向发光层的注入。并且,在实现金属在第一电子传输层31中的掺杂时,金属镱所需要热蒸镀温度较低,工艺实现较为简单。

[0078] 可选地,第一电子传输层31包含式I所示的官能团;

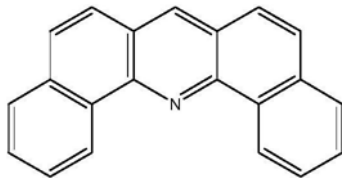


[0079]

式 I

[0080] 式I所示的官能团中的任意氢原子可被取代而形成取代基。

[0081] 可选地,第一电子传输层31包含式II所示的化合物;



[0082]

式 II。

[0083] 具体地,第一电子传输层31中包括电子传输材料,例如式I所示的官能团或者式II所示的化合物,电子传输材料能够配合第一电子传输层31中所掺杂的金属镱形成配合物,从而在第一电子传输层31中实现更高的电子迁移率。

[0084] 可选地,在从阴极层1至阳极层2的方向上,有机材料层3依次包括第一电子传输层31、发光层32、空穴传输层33和空穴注入层34。

[0085] 具体地,本发明实施例中的有机发光显示面板在工作过程中,在阴极层1和阳极层2的电场作用下,第一电子传输层31中的金属镱与电子传输材料形成配合物,配合物在电子传输层中产生电子,并传输至发光层32,空穴从阳极层2注入并通过空穴传输层33传输至发光层32,在发光层32中,电子和空穴复合,从而实现发光。

[0086] 可选地,如图2所示,图2为本发明实施例中另一种有机发光显示面板的部分结构示意图,有机材料层3包括用于产生白光的有机材料层3;有机发光显示面板还包括:位于阴

极层1远离阳极层2一侧的彩色滤光层5。

[0087] 红绿蓝三色的有机发光显示面板需要多道精细掩膜版分别蒸镀三种颜色,对精细掩膜版精度要求很高容易造成工艺的不良。而白光有机发光显示面板可以不使用精细掩膜版,对工艺的要求更低,是目前的发展方向。在本申请中,具体地,用于产生白光的有机材料层3可以得到白光,为了实现彩色显示,在本发明实施例中需要增加彩色滤光层5,对有机材料层3产生的白光进行滤光,例如,彩色滤光层5包括蓝色色阻51、绿色色阻52和红色色阻53。传统的白光有机发光显示装置包括顶发射和底发射两种结构,在顶发射结构中,有机发光显示装置中的有机发光器件具有半透明的阴极和全反射的阳极,然而,由于光线会在半透明的阴极和全反射的阳极之间发生多次反射,会产生较强的微腔效应,进而影响到白光的发光光谱。而在底发射结构中,由于基板上存在电路,所以底发射的开口率要比顶发射的开口率低,而且基板上存在多层的钝化层和保护层,会吸收光和影响白光的色坐标和视角色偏。而本发明实施例的顶发射结构中通过使用透明导电层作为阴极层来减弱微腔效应,降低了对于白光发光光谱的不良影响,相比于底发射结构,由于光没有穿过基板,减弱了光的损耗以及对于白光的色坐标和视角色偏的不良影响,增加了开口率。

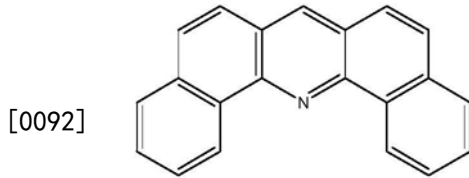
[0088] 可选地,如图3所示,图3为本发明实施例中另一种有机发光显示面板的部分结构示意图,在从阴极层1至阳极层2的方向上,有机材料层3依次包括:第一电子传输层31、第一发光层311、第一空穴传输层312、第一电荷产生层313、第二电荷产生层323、第二电子传输层320、第二发光层321、第二空穴传输层322、第三电荷产生层333、第四电荷产生层343、第三电子传输层330、第三发光层331、第三空穴传输层332和空穴注入层34。

[0089] 具体地,用于产生白光的有机材料层3可以通过层叠设置的不同颜色的发光层组合实现,以获得高效、稳定的白光,当然也可以通过其他方式实现,本发明实施例对于产生白光的方式不作限定。第一发光层311、第二发光层321和第三发光层331分别为不同颜色的发光层,其中第一发光层311最靠近阴极层1,因此在第一发光层311与阴极层1之间设置第一电子传输层31,第一电子传输层31中的金属镜与电子传输材料形成配合物,配合物在电子传输层中产生电子,并传输至第一发光层311,第一电荷产生层313包括P型掺杂剂和空穴传输材料,用于产生空穴,第一电荷产生层313所产生的空穴通过第一空穴传输层312传输至第一发光层311,在第一发光层311中,电子和空穴复合实现发光;第二电荷产生层323包括N型掺杂剂和电子传输材料,用于产生电子,第二电荷产生层323产生的电子通过第二电子传输层320传输至第二发光层321,第三电荷产生层333包括P型掺杂剂和空穴传输材料,用于产生空穴,第三电荷产生层333所产生的空穴通过第二空穴传输层322传输至第二发光层321,在第二发光层321中,电子和空穴复合实现发光;第四电荷产生层343包括N型掺杂剂和电子传输材料,用于产生电子,第四电荷产生层343所产生的电子通过第三电子传输层330传输至第三发光层331,阳极层2中的空穴被注入至空穴注入层34,并通过第三空穴传输层332传输至第三发光层331,第三发光层331中的电子和空穴复合实现发光。

[0090] 可选地,第一发光层311、第二发光层321和第三发光层331各为蓝色发光层、绿色发光层和红色发光层中的一个。例如:第一发光层311为红色发光层,第二发光层321为绿色发光层,第三发光层331为蓝色发光层,通过三种颜色发光层的重叠使不同颜色的光混合发出白光,同时,如果不设置电荷产生层,则发光中心位置可能会在红绿蓝三种颜色的发光层的任意位置,从而导致混合光偏色且效率比较低,而本发明实施例中设置电荷产生层可以

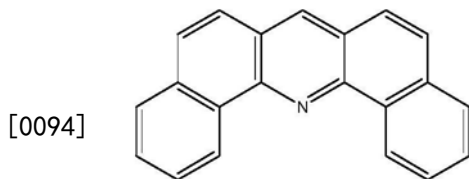
使红色发光层、绿色发光层和蓝色发光层这三个发光层分别具有三个发光中心,从而使白光光谱更好,且发光效率更高。

[0091] 可选地,如图3所示,第二电荷产生层323和第四电荷产生层343中均包含N型掺杂剂和电子传输材料,该N型掺杂剂为金属镜,该电子传输材料包含式I所示的官能团或式II所示的化合物;



式 I ;

[0093] 式I所示的官能团中的任意氢原子可被取代而形成取代基;



式 II 。

[0095] 具体地,由于第一电子传输层31掺杂有金属镜并包含上述电子传输材料,并且掺杂有金属镜并包含上述电子传输材料可以实现电荷产生层的作用,能够产生电子,因此,可以通过同样的制作工艺形成第一电子传输层31、第二电荷产生层323和第四电荷产生层343,从而降低了工艺难度。

[0096] 可选地,如图4所示,图4为本发明实施例中另一种有机发光显示面板的部分结构示意图,上述有机发光显示面板还包括:薄膜封装层6,薄膜封装层6位于阴极层1远离阳极层2一侧的表面。

[0097] 具体地,现有技术中,使用半透明金属材料制成的阴极层产生较强的微腔效应,部分光能由于全反射而被吸收和损耗,导致出射光的利用率较低,因此需要在阴极层和薄膜封装层之间设置光提取层,以提高出光效率,而本发明实施例中的有机发光显示面板,由于使用透明导电层作为阴极层1,因此本身出光效率比较高,因此可以不设置光提取层,而直接使薄膜封装层6与阴极层1相接触,这样,可以降低有机发光显示面板的制作成本且使面板更薄。

[0098] 另一方面,如果采用玻璃料封装则封装基板和阴极层之间会存在真空的环境。光线从阴极层射出时是由光密介质(阴极层)射出到光疏介质(真空),因此会在阴极层和真空的界面上发生全反射,这样光线就会在这个界面和全反射阳极之间来回反射,可能会产生一定程度微腔效应,从而影响到发光光谱和出光效率。为了降低这种风险,进一步的,本实施例采用薄膜封装,使得封装层直接盖在阴极层的表面,不存在真空的环境,避免全反射的发生,从而避免发光光谱和效率受到影响。

[0099] 如图5所示,图5为本发明实施例中一种显示装置的部分结构示意图,本发明实施例提供一种显示装置,包括上述的有机发光显示面板100。

[0100] 其中,显示面板100的具体结构和原理与上述实施例相同,在此不再赘述。显示装

置可以是例如触摸显示屏、手机、平板计算机、笔记本电脑、电纸书或电视机等任何具有显示功能的电子设备。

[0101] 本发明实施例中的显示装置,通过在第一电子传输层中掺杂活泼性高于镁的金属,使得第一电子传输层可以直接向发光层注入电子,以使发光层实现发光,从而无需阴极层向发光层注入电子,因此可以使用透明导电层作为阴极层,由于透明导电层的透过率较高,因此产生的微腔效应较弱,从而提高了顶发射结构下出射光的利用率;另外,现有技术中阴极层通常是由较薄的金属材料制成,以实现半透明的效果,但是,金属材料的阴极层越薄,则其面电阻越大,阴极层的面电阻越大,则越容易由于阴极层上传输的电压压降降低而导致的显示亮度不均匀的问题,本实施例中的有机发光显示面板,其阴极层的方块电阻小于或等于 $10\ \Omega/\square$,即提高了阴极层的导电性能,从而提高了显示亮度的均匀性。

[0102] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,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,均应包含在本发明保护的范围之内。

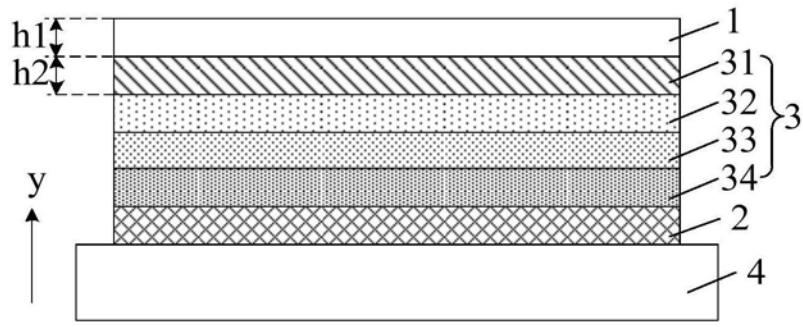


图1

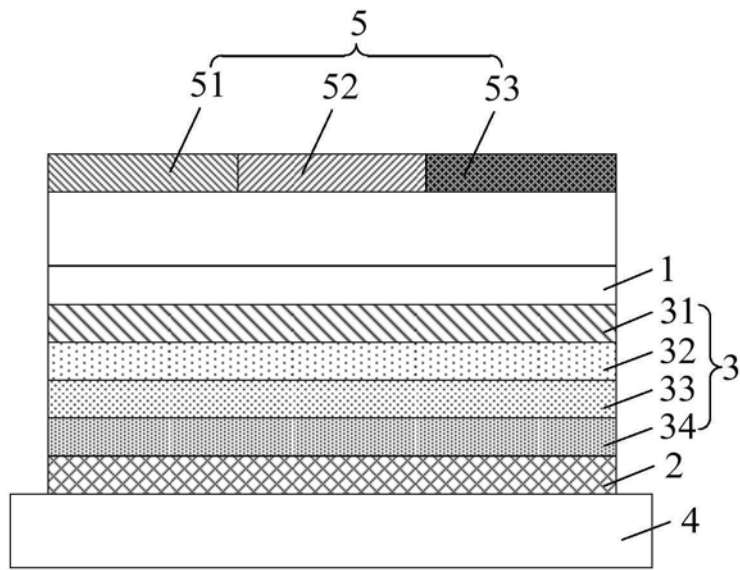


图2

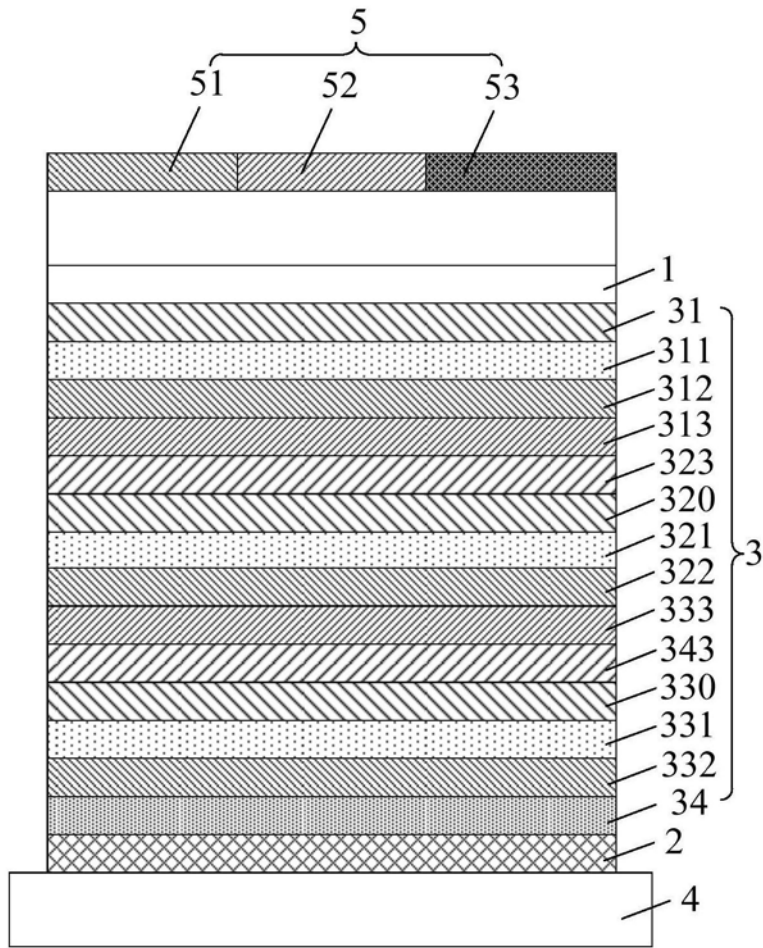


图3

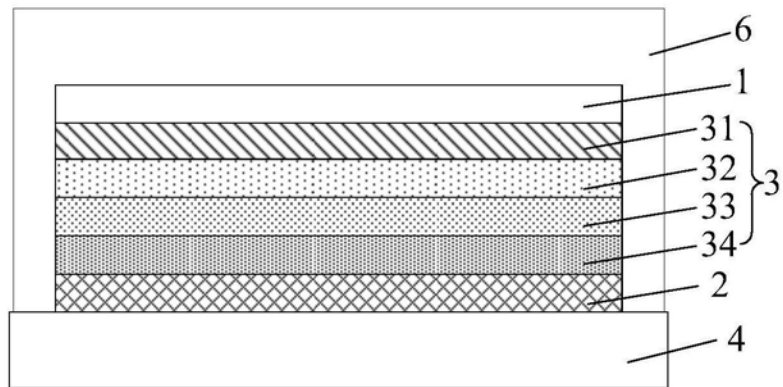


图4

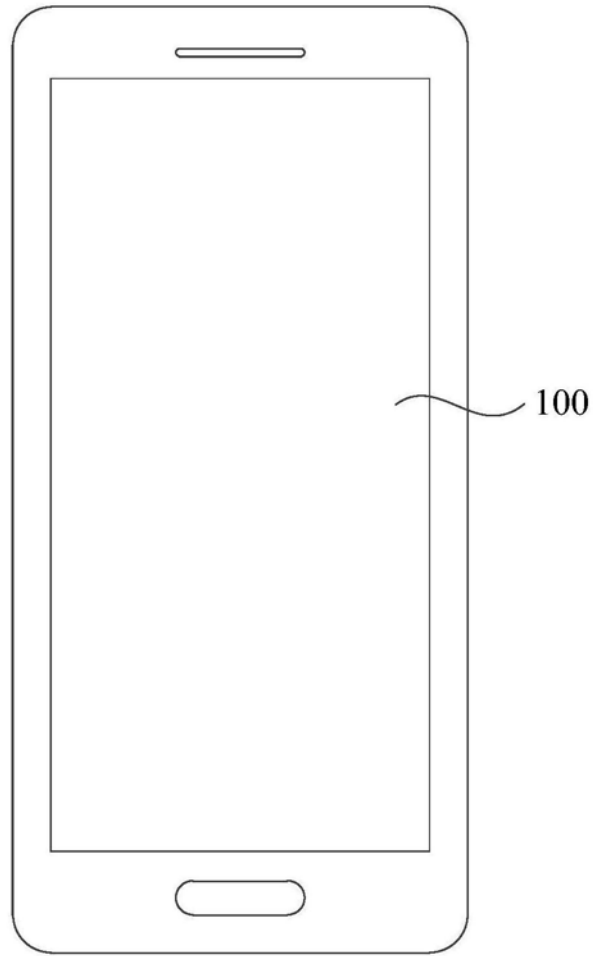


图5

专利名称(译)	有机发光显示面板和显示装置		
公开(公告)号	CN107275502B	公开(公告)日	2019-11-12
申请号	CN201710515818.0	申请日	2017-06-29
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司		
[标]发明人	华万鸣 牛晶华 王湘成 滨田		
发明人	华万鸣 牛晶华 王湘成 滨田		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/52 H01L51/54		
CPC分类号	H01L51/5076 H01L51/5234 H01L2251/301 H01L27/322 H01L51/002 H01L51/5092 H01L51/5218 H01L51/5278 H01L2251/5315 H01L27/3209 H01L51/5206 H01L51/5221		
代理人(译)	王刚 龚敏		
其他公开文献	CN107275502A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例提供了一种有机发光显示面板和显示装置，涉及有机发光显示技术领域，能够提高顶发射结构下出射光的利用率。该有机发光显示面板包括：阴极层和阳极层，所述阴极层在可见光波段的最低透过率大于80%；所述阳极层在可见光波段的反射率大于90%；所述阴极层和所述阳极层之间具有有机材料层，所述有机材料层包括第一电子传输层，所述第一电子传输层中掺杂有活泼性高于镁的金属；基板；所述基板、所述阳极层、所述有机材料层和所述阴极层沿所述有机发光显示面板的出光方向依次设置。

