



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104851988 B

(45)授权公告日 2018.03.30

(21)申请号 201510266776.2

(22)申请日 2015.05.22

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104851988 A

(43)申请公布日 2015.08.19

(73)专利权人 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

专利权人 北京京东方光电科技有限公司

(72)发明人 杨久霞 白峰

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事

务所(普通合伙) 11201

代理人 赵天月

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

(56)对比文件

CN 104009180 A, 2014.08.27, 说明书第
[0004]-[0061]段、附图1-3.

US 2006240280 A1, 2006.10.26, 全文.

CN 104183747 A, 2014.12.03, 说明书第
[0005]-[0067]段、附图1-2.

审查员 李纯菊

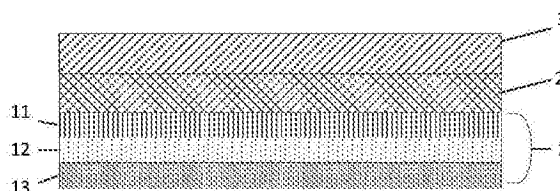
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

有机发光显示器件及其制作方法和显示装
置

(57)摘要

本发明提供了一种有机发光显示器件,包括阳极、有机发光层和阴极,所述阳极包括五氧化二铌材料层、金材料层和三氧化钼材料层。本发明提供的有机发光显示器件,其阳极采用了 Nb_2O_5 、Au和 MoO_3 材料,避免了现有技术中采用ITO作为阳极材料而引起的微腔效应,使得发光显示器件的发光效率得到有效提升。



1. 一种有机发光显示器件,包括阳极、有机发光层和阴极,其特征在于,所述阳极包括五氧化二铌材料层、金材料层和三氧化钼材料层。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示器件,其特征在于,所述有机发光显示器件为白光有机发光显示器件,所述有机发光层包括层叠设置的第一发光层和第二发光层,所述第一发光层用于发出绿光和红光;所述第二发光层用于发出蓝光和黄光。

3. 根据权利要求2所述的有机发光显示器件,其特征在于,所述第一发光层包括层叠设置的绿色发光层和红色发光层;所述第二发光层包括层叠设置的蓝色发光层和黄色发光层。

4. 根据权利要求2或3所述的有机发光显示器件,其特征在于,所述第一发光层和第二发光层之间设有电荷产生层。

5. 根据权利要求1~3任一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:设置在阳极或阴极外的薄膜封装层。

6. 根据权利要求5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:

设于阳极和有机发光层之间的空穴传输层;

设于阴极和有机发光层之间的电子传输层;

设于空穴传输层和阳极之间的空穴注入层;

设于电子传输层和阴极之间的电子注入层;

设于有机发光层和空穴传输层之间的电子阻挡层。

7. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1~6任一所述的有机发光显示器件。

8. 一种有机发光显示器件的制作方法,其特征在于,包括:

在基板上形成阳极,所述阳极包括五氧化二铌材料层、金材料层和三氧化钼材料层;

在阳极上依次形成有机发光层和阴极;

或,

在基板上形成阴极;

在阴极上依次形成有机发光层和阳极,所述阳极包括五氧化二铌材料层、金材料层和三氧化钼材料层。

9. 根据权利要求8所述的有机发光显示器件的制作方法,其特征在于,所述在基板上形成阳极包括:

采用真空蒸镀工艺形成五氧化二铌材料层、金材料层和三氧化钼材料层。

10. 根据权利要求8所述的有机发光显示器件的制作方法,其特征在于,所述有机发光层用于发出白光,所述有机发光层包括层叠设置的第一发光层和第二发光层,所述形成有机发光层包括:

形成第一发光层,所述第一发光层用于发出绿光和红光;

在第一发光层上形成第二发光层;所述第二发光层用于发出蓝光和黄光。

11. 根据权利要求10所述的有机发光显示器件的制作方法,其特征在于,所述形成第一发光层包括:形成一层绿色发光层,在所述绿色发光层上形成一层红色发光层;所述形成第二发光层包括:形成一层蓝色发光层,在所述蓝色发光层上形成一层黄色发光层。

12. 根据权利要求10或11所述的有机发光显示器件的制作方法,其特征在于,还包括:

在所述第一发光层和第二发光层之间形成电荷产生层。

13. 根据权利要求8~11任一所述的有机发光显示器件的制作方法, 其特征在于, 还包括:

在基板上形成阳极、有机发光层和阴极之后, 在所述阴极上形成薄膜封装层;

或,

在基板上形成阴极、有机发光层和阳极之后, 在所述阳极上形成薄膜封装层。

14. 根据权利要求13所述的有机发光显示器件的制作方法, 其特征在于, 还包括:

在阳极上形成空穴注入层;

在所述空穴注入层上依次形成空穴传输层、电子阻挡层、有机发光层、电子传输层、电子注入层和阴极;

或,

在阴极上形成电子注入层;

在所述电子注入层上依次形成电子传输层、有机发光层、电子阻挡层、空穴传输层和阳极。

有机发光显示器件及其制作方法和显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,具体涉及一种有机发光显示器件及其制作方法和显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光显示器为主动发光型器件,具有轻薄、宽视角、功耗低、响应速度快、可实现柔性显示的优势,因此有机电致发光显示器在显示领域及照明领域得到了广泛应用。

[0003] 有机发光显示器件的阳极材料多采用ITO制成,但是,由于微腔效应的影响,目前的OLED显示器件外部量子效率较低,即发光效率较低,因此需要提供一种解决方法,以提高有机发光显示器件的发光效率。

发明内容

[0004] 针对现有技术中的缺陷,本发明提供一种有机发光显示器件及其制作方法和显示装置,以解决有机发光显示器件发光效率低的问题。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提供以下技术方案:

[0006] 第一方面,本发明提供了一种有机发光显示器件,包括阳极、有机发光层和阴极,所述阳极包括五氧化二铌材料层、金材料层和三氧化钼材料层。

[0007] 进一步地,所述有机发光显示器件为白光有机发光显示器件,所述有机发光层包括层叠设置的第一发光层和第二发光层,所述第一发光层用于发出绿光和红光;所述第二发光层用于发出蓝光和黄光。

[0008] 进一步地,所述第一发光层包括层叠设置的绿色发光层和红色发光层;所述第二发光层包括层叠设置的蓝色发光层和黄色发光层。

[0009] 进一步地,所述第一发光层和第二发光层之间设有电荷产生层。

[0010] 进一步地,所述有机发光显示器件还包括:

[0011] 设置在阳极或阴极外的薄膜封装层

[0012] 进一步地,所述有机发光显示器件还包括:

[0013] 设于阳极和有机发光层之间的空穴传输层;

[0014] 设于阴极和有机发光层之间的电子传输层;

[0015] 设于空穴传输层和阳极之间的空穴注入层;

[0016] 设于电子传输层和阴极之间的电子注入层;

[0017] 设于有机发光层和空穴传输层之间的电子阻挡层;

[0018] 第二方面,本发明提供了一种显示装置,包括上面所述的有机发光显示器件。

[0019] 第三方面,本发明提供了一种有机发光显示器件的制作方法,包括:

[0020] 在基板上形成阳极,所述阳极包括五氧化二铌材料层、金材料层和三氧化钼材料层;

[0021] 在阳极上依次形成有机发光层和阴极;

- [0022] 或，
- [0023] 在基板上形成阴极；
- [0024] 在阴极上依次形成有机发光层和阳极，所述阳极包括五氧化二铌材料层、金材料层和三氧化钼材料层。
- [0025] 进一步地，所述在基板上形成阳极包括：
- [0026] 采用真空蒸镀工艺形成五氧化二铌材料层、金材料层和三氧化钼材料层。
- [0027] 进一步地，所述有机发光层用于发出白光，所述有机发光层包括层叠设置的第一发光层和第二发光层，所述形成有机发光层包括：
- [0028] 形成第一发光层，所述第一发光层用于发出绿光和红光；
- [0029] 在第一发光层上形成第二发光层；所述第二发光层用于发出蓝光和黄光。
- [0030] 进一步地，所述形成第一发光层包括：形成一层绿色发光层，在所述绿色发光层上形成一层红色发光层；所述形成第二发光层包括：形成一层蓝色发光层，在所述蓝色发光层上形成一层黄色发光层。
- [0031] 进一步地，所述的有机发光显示器件的制作方法，还包括：在所述第一发光层和第二发光层之间形成电荷产生层。
- [0032] 进一步地，所述的有机发光显示器件的制作方法，还包括：
- [0033] 在基板上形成阳极、有机发光层和阴极之后，在所述阴极上形成薄膜封装层；
- [0034] 或，
- [0035] 在基板上形成阴极、有机发光层和阳极之后，在所述阳极上形成薄膜封装层。
- [0036] 进一步地，所述的有机发光显示器件的制作方法，还包括：在阳极上形成空穴注入层；
- [0037] 在所述空穴注入层上依次形成空穴传输层、电子阻挡层、有机发光层、电子传输层、电子注入层和阴极；
- [0038] 或，
- [0039] 在阴极上形成电子注入层；
- [0040] 在所述电子注入层上依次形成电子传输层、有机发光层、电子阻挡层、空穴传输层和阳极。
- [0041] 由上述技术方案可知，本发明所述的有机发光显示器件，其阳极采用多层导电层材料构成(Nb₂O₅、Au、MoO₃)，避免了现有技术中采用ITO作为阳极材料而引起的微腔效应，使得发光显示器件的发光效率得到有效提升。

附图说明

- [0042] 为了更清楚地说明本实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述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的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。
- [0043] 图1是本发明第一个实施例提供的有机发光显示器件的结构示意图；
- [0044] 图2是采用Nb₂O₅、Au和MoO₃作为阳极材料和采用ITO作为阳极材料的有机发光显示器件的发光效率的效果对比图；

[0045] 图3是本发明第二个实施例提供的有机发光显示器件的第一种结构示意图；
[0046] 图4是本发明第二个实施例提供的有机发光显示器件的第二种结构示意图；
[0047] 图5是本发明第二个实施例提供的有机发光显示器件的第三种结构示意图；
[0048] 图6和图7是本发明第三个实施例提供的有机发光显示器件的结构示意图；
[0049] 图8和图9是本发明第四个实施例提供的有机发光显示器件的结构示意图；
[0050] 图10和图11是本发明第六个实施例提供的有机发光显示器件的制作方法的流程图。

具体实施方式

[0051] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，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、完整的描述，显然，所描述的实施例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他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0052] 图1示出了本发明第一个实施例提供的有机发光显示器件的结构示意图，如图1所示，本实施例提供的有机发光显示器件包括阳极1、有机发光层2和阴极3，其特征在于，所述阳极1包括五氧化二铌 (Nb_2O_5) 材料层11、金 (Au) 材料层12和三氧化钼 (MoO_3) 材料层13。

[0053] 其中，所述 Nb_2O_5 材料层11、Au材料层12和 MoO_3 材料层13可以以任意顺序设置，根据需要，阳极1还可能包括其他的材料层，本发明对此不做限定。

[0054] 本实施例中，有机发光显示器件不再采用ITO作为阳极材料，而是采用由 Nb_2O_5 、Au和 MoO_3 组成的多层导电层作为阳极材料，避免了现有技术中由于采用ITO作为阳极材料而引起的微腔效应，使得发光显示器件的发光效率得到有效提升。

[0055] 图2示出了采用 Nb_2O_5 、Au和 MoO_3 作为阳极材料和采用ITO作为阳极材料的有机发光显示器件的发光效率的效果对比图。图2中，横坐标表示电流密度，纵坐标表示电流效率(发光效率)，从图2中可以看出，采用 Nb_2O_5 、Au和 MoO_3 作为阳极材料，相比于采用ITO作为阳极材料，在不同的电流密度下，有机发光显示器件的发光效率均得到明显提升。

[0056] 在本发明第二个实施例中，所述有机发光显示器件为白光有机发光显示器件，参见图3，所述有机发光层2包括层叠设置的第一发光层21和第二发光层22，所述第一发光层21用于发出绿光和红光；所述第二发光层22用于发出蓝光和黄光。

[0057] 其中，所述第一发光层21和所述第二发光层22的上下位置可调整。进一步地，参见图4，所述第一发光层21可以进一步包括层叠设置的绿色发光层211和红色发光层212；其中绿色发光层和红色发光层的上下位置可调整；所述第二发光层22可以进一步包括层叠设置的蓝色发光层221和黄色发光层222。其中蓝色发光层和黄色发光层的上下位置可调整。通过上面描述可见，所述第一发光层21发出绿光和红光，所述第二发光层22发出蓝光和黄光，从而使得所述有机发光层2发出白光，也使得所述有机发光显示器件成为白光有机发光显示器件。

[0058] 本实施例中，有机发光层包括层叠设置的双发光层，即第一发光层和第二发光层，由第一发光层和第二发光层一起工作发出白光。相比于设置可以发出白光的单层发光层，本实施例所述有机发光层可以有效提高发光效率和发光亮度。

[0059] 其中，在所述第一发光层21和第二发光层22之间需要通过电荷产生层4进行连接，

参见图5。

[0060] 所述电荷产生层4不仅需要具有很好的电荷注入和生成作用,同时还需要在有机发光层的发光峰值处具有较高的透过率以降低吸收损耗。

[0061] 一般地,所述电荷产生层4可以采用金属、非掺杂有机物、p型及n型掺杂构成的有机pn结或金属氧化物等制成。

[0062] 第一发光层和第二发层层叠设置,使得第一发光层和第二发光层内部的电流密度较低,因而可以有效地避免过剩电流作用导致的热猝灭效应,进一步提高有机发光层的电流效率、亮度和寿命。

[0063] 在本发明第三个实施例中,参见图6和图7,所述有机发光显示器件除了包括上述的阳极1、有机发光层2和阴极3之外,还包括:设置在阳极1或阴极3外的薄膜封装层30。

[0064] 在阳极1或阴极3外设置薄膜封装层30,可以有效阻隔水氧渗入所述有机发光显示器件,满足了有机发光显示器件的封装性能,延长了有机发光显示器件的使用寿命。

[0065] 在本发明第四个实施例中,参见图8和图9,所述有机发光显示器件除了包括上述的阳极1、有机发光层2、阴极3和薄膜封装层30之外,还包括:

[0066] 设于阳极1和有机发光层2之间的空穴传输层5;

[0067] 设于阴极3和有机发光层2之间的电子传输层6;

[0068] 设于空穴传输层5和阳极1之间的空穴注入层7;

[0069] 设于电子传输层6和阴极3之间的电子注入层8;

[0070] 设于有机发光层2和空穴传输层5之间的电子阻挡层9。

[0071] 其中,图8为在基板(图中未示出)上先形成阳极1,后形成空穴注入层7、空穴传输层5、电子阻挡层9、有机发光层2、电子传输层6、电子注入层8和阴极3的有机发光显示器件的结构示意图;图9为在基板上先形成阴极3,后形成电子注入层8、电子传输层6、有机发光层2、电子阻挡层9、空穴传输层5、空穴注入层7和阳极1的有机发光显示器件的结构示意图。

[0072] 其中,设置上述各层可改善电子和空穴的传输效率,从而提升有机发光显示器件的性能。

[0073] 本发明第五个实施例提供了一种显示装置,该显示装置包括上述实施例所述的有机发光显示器件。

[0074] 本实施例提供的显示装置,由于包括了上述实施例所述的具有较高发光效率的有机发光显示器件,因此,该显示装置具有较好的显示性能。

[0075] 其中,本实施例所述的显示装置可以为电子纸、手机、平板电脑、摄像机、照相机、电视机、数码相框和导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0076] 图10和图11示出了本发明第六个实施例提供的有机发光显示器件的制作方法的流程图,如图10和图11所示,所述有机发光显示器件的制作方法包括:

[0077] 步骤101:在基板上形成阳极,所述阳极包括五氧化二铌材料层、金材料层和三氧化钼材料层。

[0078] 在本步骤中,所述在基板上形成阳极包括:

[0079] 采用真空蒸镀工艺形成五氧化二铌材料层、金材料层和三氧化钼材料层。其中,五氧化二铌材料层、金材料层和三氧化钼材料层可以以任意顺序设置,根据需要,阳极还可能包括其他的材料层,本发明对此不做限定。

- [0080] 步骤102:在阳极上依次形成有机发光层和阴极。
- [0081] 或,
- [0082] 步骤101':在基板上形成阴极。
- [0083] 步骤102':在阴极上依次形成有机发光层和阳极,所述阳极包括五氧化二铌材料层、金材料层和三氧化钼材料层。
- [0084] 在本发明第七个实施例中,上述有机发光层可以用于发出白光,所述有机发光层包括层叠设置的第一发光层和第二发光层,所述形成有机发光层包括:
- [0085] 形成第一发光层,所述第一发光层用于发出绿光和红光;
- [0086] 在第一发光层上形成第二发光层;所述第二发光层用于发出蓝光和黄光。
- [0087] 其中,所述第一发光层和所述第二发光层的上下位置可调整。
- [0088] 具体地,所述形成有机发光层包括:
- [0089] A.由绿色发光材料和红色发光材料制成的第一发光层,所述第一发光层用于发出绿光和红光;
- [0090] 在该步骤A中,所述第一发光层包括层叠设置的绿色发光层和红色发光层,其中绿色发光层和红色发光层的上下位置可调整。
- [0091] 其中,所述形成第一发光层包括:由绿色发光材料形成一层绿色发光层,在所述绿色发光层上采用红色发光材料形成一层红色发光层;
- [0092] 或,
- [0093] 由红色发光材料形成一层红色发光层,在所述红色发光层上采用绿色发光材料形成一层绿色发光层。B.在第一发光层上由蓝色发光材料和黄色发光材料制成第二发光层;所述第二发光层用于发出蓝光和黄光。
- [0094] 在该步骤B中,所述第二发光层包括层叠设置的蓝色发光层和黄色发光层,其中蓝色发光层和黄色发光层的上下位置可调整。
- [0095] 其中,所述形成第二发光层包括:由蓝色发光材料形成一层蓝色发光层,在所述蓝色发光层上采用黄色发光材料形成一层黄色发光层。
- [0096] 或,
- [0097] 由黄色发光材料形成一层黄色发光层,在所述黄色发光层上采用蓝色发光材料形成一层蓝色发光层。
- [0098] 其中,所述形成有机发光层还包括:
- [0099] C.在所述第一发光层和第二发光层之间形成电荷产生层。
- [0100] 在该步骤C中,由于所述第一发光层和第二发光层之间需要通过电荷产生层进行连接,因此需要在所述第一发光层和第二发光层之间形成电荷产生层。
- [0101] 所述电荷产生层不仅需要具有很好的电荷注入和生成作用,同时还需要在有机发光层的发光峰值处具有较高的透过率以降低吸收损耗。
- [0102] 一般地,所述电荷产生层可以采用金属、非掺杂有机物、p型及n型掺杂构成的有机pn结或金属氧化物等制成。
- [0103] 第一发光层和第二发光层层叠设置,使得第一发光层和第二发光层内部的电流密度较低,因而可以有效地避免过剩电流作用导致的热猝灭效应,进一步提高有机发光层的电流效率、亮度和寿命。

[0104] 可见,相比于可以发出白光的单层发光层,本实施例所述包含双层发光层的有机发光层可以有效提高发光效率和发光亮度。

[0105] 在本发明第八个实施例中,所述有机发光显示器件的制作方法还包括:在基板上形成阳极、有机发光层和阴极之后,在所述阴极上形成薄膜封装层;或,

[0106] 在基板上形成阴极、有机发光层和阳极之后,在所述阳极上形成薄膜封装层。

[0107] 在本实施例中,在阳极或阴极外设置薄膜封装层,可以有效阻隔水氧渗入所述有机发光显示器件,满足了有机发光显示器件的封装性能,延长了有机发光显示器件的使用寿命。在本发明第九个实施例中,所述有机发光显示器件的制作方法还包括:

[0108] 步骤201:在阳极上形成空穴注入层;

[0109] 步骤202:在所述空穴注入层上依次形成空穴传输层、电子阻挡层、有机发光层、电子传输层、电子注入层和阴极。

[0110] 或,

[0111] 步骤201':在阴极上形成电子注入层;

[0112] 步骤202':在所述电子注入层上依次形成电子传输层、有机发光层、电子阻挡层、空穴传输层和阳极。

[0113] 其中,设置上述空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、电子传输层、电子注入层可改善电子和空穴的传输效率,从而提升有机发光显示器件的性能。

[0114] 本实施例中,所述阳极为包括 Nb_2O_5 、Au和 MoO_3 的多层导电层结构的阳极结构。

[0115] 采用本实施例所述的有机发光显示器件的制作方法,可以制作出阳极为 Nb_2O_5 、Au和 MoO_3 多层导电层的有机发光显示器件,相对于现有技术中阳极为ITO的有机发光显示器件,由于避免了采用ITO作为阳极材料而引起的微腔效应,因而可以使得有机发光显示器件的发光效率得到有效提升。

[0116] 以上实施例仅用于说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

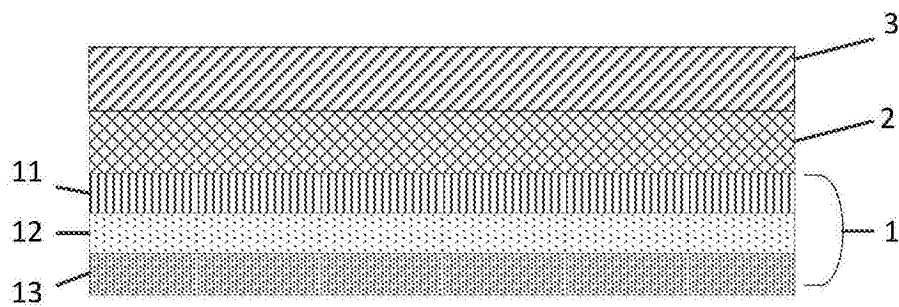


图1

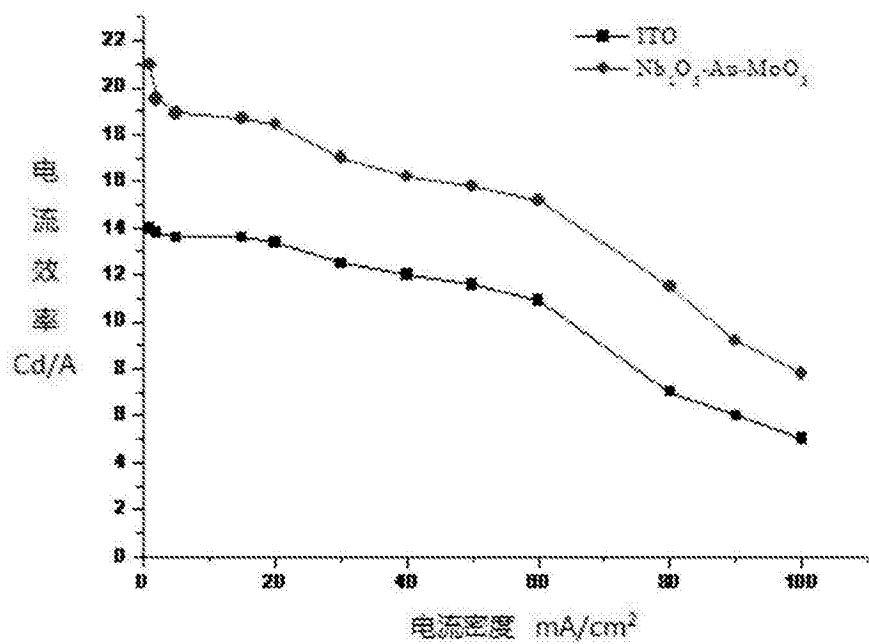


图2

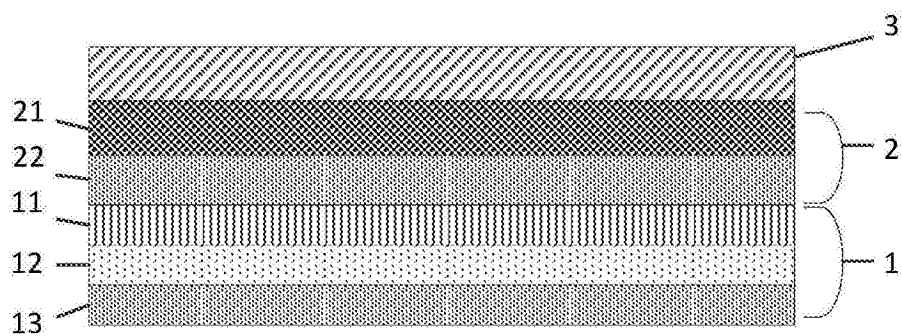


图3

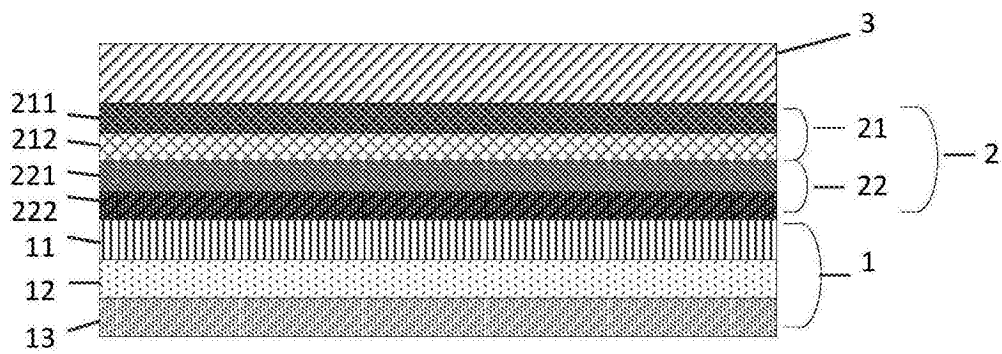


图4

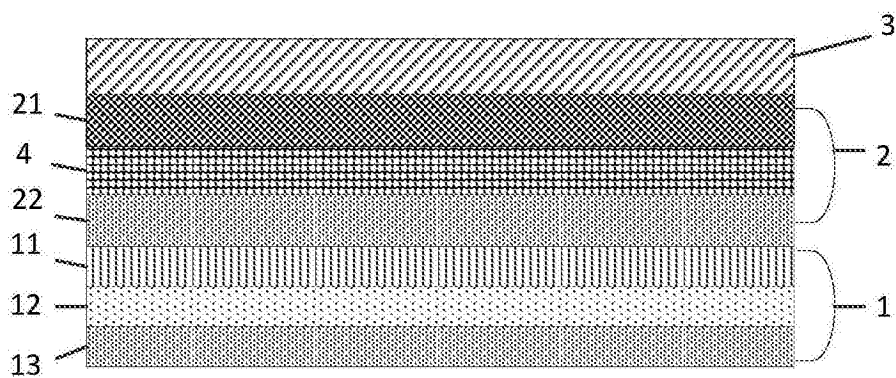


图5

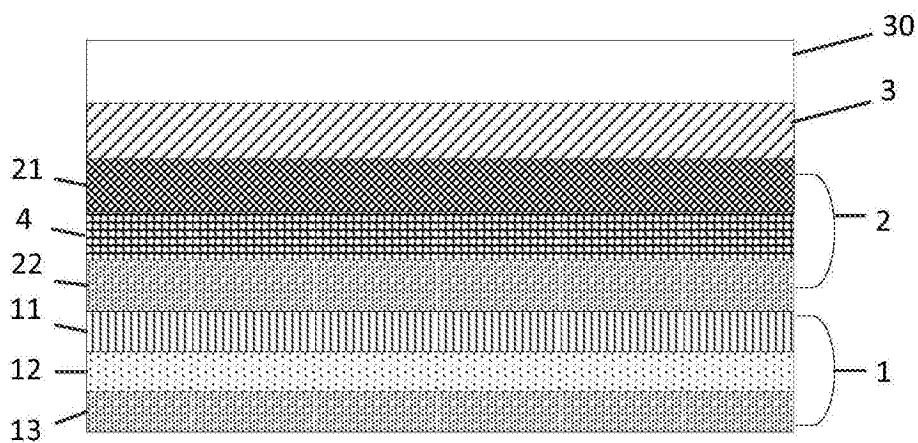


图6

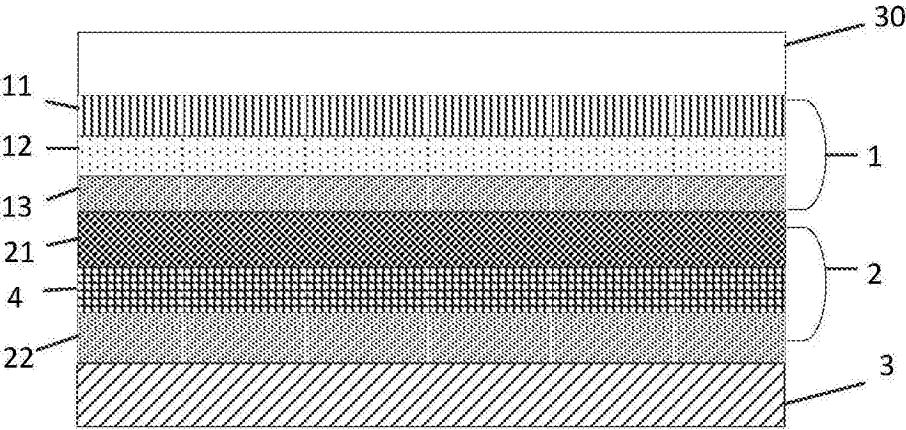


图7

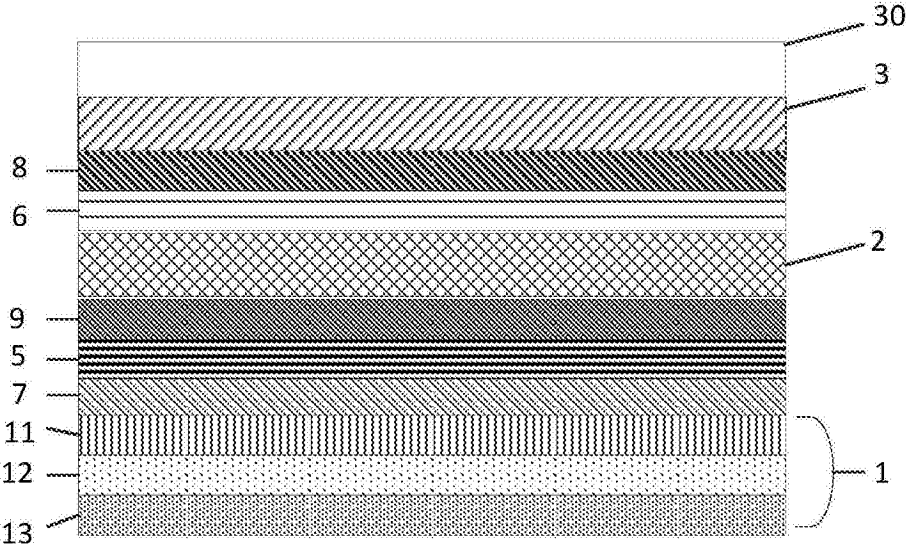


图8

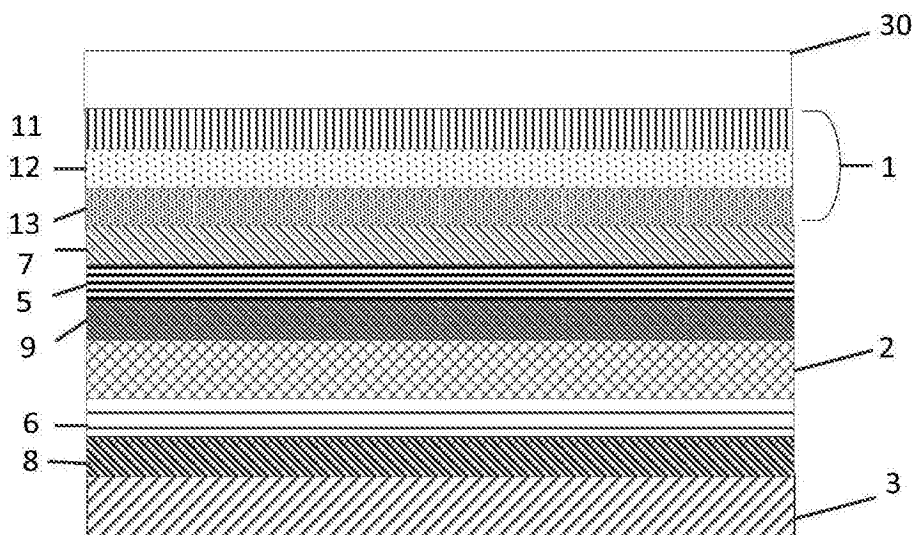


图9

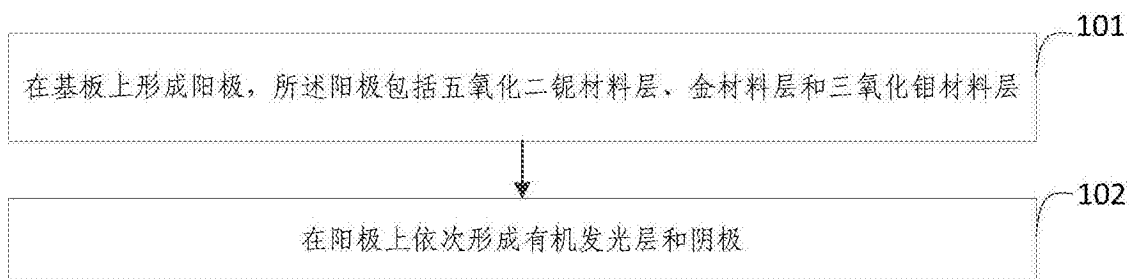


图10

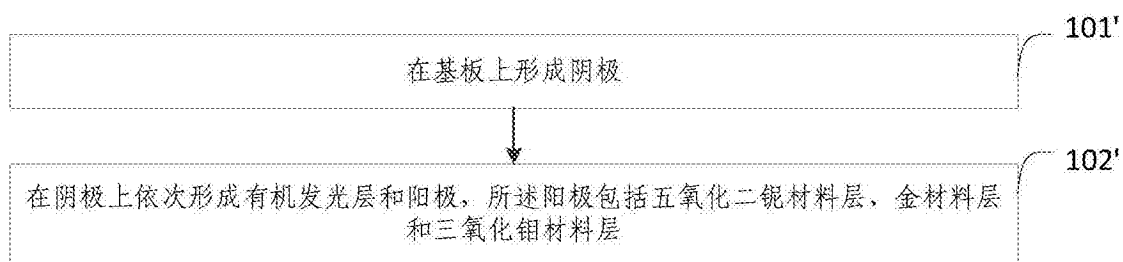


图11

专利名称(译)	有机发光显示器件及其制作方法和显示装置		
公开(公告)号	CN104851988B	公开(公告)日	2018-03-30
申请号	CN201510266776.2	申请日	2015-05-22
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	杨久霞 白峰		
发明人	杨久霞 白峰		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/504 H01L51/5206 H01L51/56 H01L51/52		
代理人(译)	赵天月		
其他公开文献	CN104851988A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种有机发光显示器件，包括阳极、有机发光层和阴极，所述阳极包括五氧化二铌材料层、金材料层和三氧化钼材料层。本发明提供的有机发光显示器件，其阳极采用了Nb₂O₅、Au和MoO₃材料，避免了现有技术中采用ITO作为阳极材料而引起的微腔效应，使得发光显示器件的发光效率得到有效提升。

