



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107768546 B

(45)授权公告日 2019.12.06

(21)申请号 201711078053.5

H01L 51/56(2006.01)

(22)申请日 2017.11.06

审查员 刘艳

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107768546 A

(43)申请公布日 2018.03.06

(73)专利权人 华南理工大学

地址 510641 广东省广州市天河区五山路  
381号

(72)发明人 邹建华 王磊 蓝露华 徐苗

陶洪 彭俊彪

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司

11332

代理人 孟金喆

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

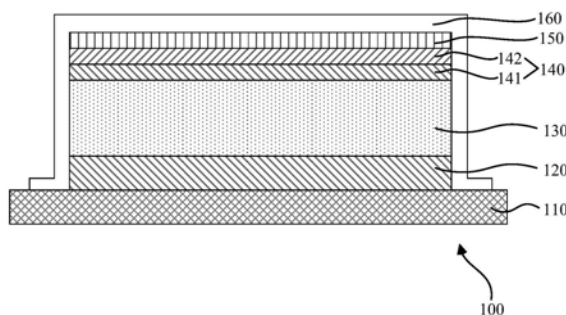
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

### (54)发明名称

一种有机发光显示面板及其制备方法、显示装置

### (57)摘要

本发明公开了一种有机发光显示面板及其制备方法、显示装置,其中,所述有机发光显示面板包括衬底基板;位于所述衬底基板上的反射阳极层;位于所述反射阳极层远离所述衬底基板一侧的有机发光层;位于所述有机发光层远离所述反射阳极层一侧的透明阴极层;其中,所述透明阴极层包括第一透明阴极层和第二透明阴极层,所述第一透明阴极层位于所述第二透明阴极层靠近所述有机发光层的一侧,且所述第一透明阴极层的表面张力大于所述第二透明阴极层的表面张力。本发明的技术方案解决了传统有机发光显示面板的阴极透光性和反射率较差的问题,提高了显示面板发光效率和颜色纯度,同时简化了制备工艺,降低了器件制备成本。



1. 一种有机发光显示面板,其特征在于,包括:

衬底基板;

位于所述衬底基板上的反射阳极层;

位于所述反射阳极层远离所述衬底基板一侧的有机发光层;

位于所述有机发光层远离所述反射阳极层一侧的透明阴极层;

其中,所述透明阴极层包括第一透明阴极层和第二透明阴极层,所述第一透明阴极层位于所述第二透明阴极层靠近所述有机发光层的一侧,且所述第一透明阴极层的表面张力大于所述第二透明阴极层的表面张力;

所述第一透明阴极层的材料为Ag,所述第二透明阴极层的材料为Mg。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一透明阴极层的膜厚厚度为L1,其中 $5 \leq L1 \leq 30\text{nm}$ ;所述第二透明阴极层的膜厚厚度为L2,其中 $2 \leq L2 \leq 20\text{nm}$ 。

3. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一透明阴极层的材料为高反射率材料,所述第一透明阴极层与所述反射阳极层形成微腔结构。

4. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,还包括位于所述透明阴极层远离所述有机发光层一侧的封装层。

5. 一种有机发光显示面板的制备方法,其特征在于,包括:

提供衬底基板;

在所述衬底基板上制备反射阳极层;

在所述反射阳极远离所述衬底基板的一侧制备有机发光层;

在所述有机发光层远离所述反射阳极的一侧制备透明阴极层;

其中,所述透明阴极层包括第一透明阴极层和第二透明阴极层,所述第一透明阴极层位于所述第二透明阴极层靠近所述有机发光层的一侧,且所述第一透明阴极层的表面张力大于所述第二透明阴极层的表面张力;

所述第一透明阴极层的材料为Ag,所述第二透明阴极层的材料为Mg。

6. 根据权利要求5所述的制备方法,其特征在于,所述在所述有机发光层远离所述反射阳极层的一侧制备透明阴极层,包括:

采用真空蒸镀法在所述有机发光层远离所述反射阳极层的一侧制备第一透明阴极层;

采用真空蒸镀法在所述第一透明阴极层远离所述有机发光层的一侧制备第二透明阴极层。

7. 根据权利要求6所述的制备方法,其特征在于,采用真空蒸镀法在所述有机发光层远离所述反射阳极层的一侧制备第一透明阴极层,包括:

在 $1.0 \times 10^{-4} \sim 8 \times 10^{-4}\text{Pa}$ 的压强范围内,  $800 \sim 1200^\circ\text{C}$ 的温度范围内,  $0.2 \sim 1\text{nm/s}$ 的蒸发速率范围内,采用真空蒸镀法在所述有机发光层远离所述反射阳极层的一侧制备第一透明阴极层;

采用真空蒸镀法在所述第一透明阴极层远离所述有机发光层的一侧制备第二透明阴极层,包括:

在 $1.0 \times 10^{-4} \sim 8 \times 10^{-4}\text{Pa}$ 的压强范围内,  $400 \sim 500^\circ\text{C}$ 的温度范围内,  $0.2 \sim 1\text{nm/s}$ 的蒸发速率范围内,采用真空蒸镀法在所述有机发光层远离所述反射阳极层的一侧制备第一透明阴极层。

8. 一种有机发光显示装置, 其特征在于, 包括权利要求1-4任一项所述的有机发光显示面板。

## 一种有机发光显示面板及其制备方法、显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明实施例涉及有机发光技术领域,尤其涉及一种有机发光显示面板及其制备方法、显示装置。

### 背景技术

[0002] 有机电致发光器件(Organic Light-Emitting Diode,OLED)按照光从器件出射方向的不同,可以分为两种结构:一种是底发射型器件,另一种是顶发射型器件。由于顶发射型器件所发出的光是从器件的顶部出射,可有效解决由于复杂薄膜场效应管(Thin-film Transistor,TFT)补偿电路所带来的开口率降低及显示屏亮度降低问题。因此,现有的小尺寸、高分辨率OLED中显示屏均采用顶发射发光OLED器件。

[0003] 因为顶发射OLED的光是从器件的阴极射出,阴极透光度和导电性能对顶发射OLED器件性能有着至关重要的影响。现阶段一般采用低功函数的金属Mg和高功函数且化学性能比较稳定的金属Ag共蒸形成的合金阴极,而其中Mg:Ag原子比为9:1为应用最为广泛。然而,Mg:Ag合金在透光性和反射率均差于单纯的Ag金属,而较好的透光性和反射率,会提高顶发射器件的发光效率与颜色纯度,所以调节Mg:Ag合金中的原子比,提高Ag含量也是人们改进顶发射器件性能的一种途径,比如,将Mg:Ag原子比调整为1:9。但该阴极还是复合阴极,反射率还是不如单纯的金属单质Ag,同时也需要采用共蒸发的方式,工艺较为复杂。

[0004] 另一种方法是,直接使用Ag作为半透明阴极,但由于Ag的高功函数(功函数约为4.4eV),不适合单独用来作为阴极,一般需要配合几纳米厚度的低功函数金属,比如Yb、Sm,得到Yb/Ag、Sm/Ag复合阴极;或者结合特定的无机化合物,比如KBH<sub>4</sub>,掺杂进有机材料,比如Bphen,得到Bphen:KBH<sub>4</sub>/Ag半透明阴极结构。这类器件由于使用较为活泼的金属或者含量稀少的稀有元素,或者使用高分解温度的无机化合物材料,在产业化应用方面还是有一定局限性。

### 发明内容

[0005] 本发明提供一种有机发光显示面板、制备方法及其显示装置,以解决现有技术中有机发光显示面板中阴极透光性和导电性较差的问题,提高了显示面板出光效率,同时简化了制备工艺,降低了器件制备成本。

[0006] 第一方面,本发明实施例提供了一种有机发光显示面板,包括:

[0007] 衬底基板;

[0008] 位于衬底基板上的反射阳极层;

[0009] 位于反射阳极层远离衬底基板一侧的有机发光层;

[0010] 位于有机发光层远离反射阳极层一侧的透明阴极层;

[0011] 其中,透明阴极层包括第一透明阴极层和第二透明阴极层,第一透明阴极层位于第二透明阴极层靠近有机发光层的一侧,且第一透明阴极层的表面张力大于第二透明阴极层的表面张力。

[0012] 可选的,第一透明阴极层的膜厚厚度为 $L_1$ ,其中 $5 \leq L_1 \leq 30\text{nm}$ ;第二透明阴极层的膜厚厚度为 $L_2$ ,其中 $2 \leq L_2 \leq 20\text{nm}$ 。

[0013] 可选的,第一透明阴极层的材料为高反射率材料,第一透明阴极层与反射阳极层形成微腔结构。

[0014] 可选的,第一透明阴极层的材料为Ag,第二透明阴极层的材料为Mg。

[0015] 可选的,该有机发光显示面板还包括位于透明阴极层远离有机发光层一侧的封装层。

[0016] 第二方面,本发明实施例还提供了上述有机发光显示面板的制备方法,包括以下步骤:

[0017] 提供衬底基板;

[0018] 在衬底基板上制备反射阳极层;

[0019] 在反射阳极远离衬底基板的一侧制备有机发光层;

[0020] 在有机发光层远离反射阳极的一侧制备透明阴极层;

[0021] 其中,透明阴极层包括第一透明阴极层和第二透明阴极层,第一透明阴极层位于第二透明阴极层靠近有机发光层的一侧,且第一透明阴极层的表面张力大于第二透明阴极层的表面张力。

[0022] 可选的,在有机发光层远离反射阳极层的一侧制备透明阴极层,包括:

[0023] 采用真空蒸镀法在有机发光层远离反射阳极层的一侧制备第一透明阴极层;

[0024] 采用真空蒸镀法在第一透明阴极层远离有机发光层的一侧制备第二透明阴极层。

[0025] 可选的,采用真空蒸镀法在有机发光层远离反射阳极层的一侧制备第一透明阴极层,包括:

[0026] 在 $1.0 \times 10^{-4} \sim 8 \times 10^{-4}\text{Pa}$ 的压强范围内, $800 \sim 1200^\circ\text{C}$ 的温度范围内, $0.2 \sim 1\text{nm/s}$ 的蒸发速率范围内,采用真空蒸镀法在有机发光层远离反射阳极层的一侧制备第一透明阴极层;

[0027] 可选的,采用真空蒸镀法在第一透明阴极层远离有机发光层的一侧制备第二透明阴极层,包括:

[0028] 在 $1.0 \times 10^{-4} \sim 8 \times 10^{-4}\text{Pa}$ 的压强范围内, $400 \sim 500^\circ\text{C}$ 的温度范围内, $0.2 \sim 1\text{nm/s}$ 的蒸发速率范围内,采用真空蒸镀法在有机发光层远离反射阳极层的一侧制备第一透明阴极层。

[0029] 可选的,第一透明阴极层的材料为Ag,第二透明阴极层的材料为Mg。

[0030] 第三方面,本发明实施例还提供了包括上述有机发光显示面板的有机发光显示装置。

[0031] 本发明实施例的技术方案,透明阴极层采用复合阴极结构,透明阴极层包括第一透明阴极层和第二透明阴极层,第二透明阴极层位于第一透明阴极层上方,且第一透明阴极层的表面张力大于第二透明阴极层的表面张力,降低了透明阴极层的功函数,提高了透明阴极层的导电性,提高了有机发光显示面板的发光效率;同时简化了制备工艺、降低了生产成本。

## 附图说明

[0032] 图1是本发明实施例一中的有机发光显示面板的结构示意图；

[0033] 图2是本发明实施例二中的有机发光显示面板的制备方法的流程图；

[0034] 图3是本发明实施例三中的显示装置的结构示意图。

## 具体实施方式

[0035] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明，而非对本发明的限定。另外还需要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0036] 实施例一

[0037] 图1为本发明实施例一提供的有机发光显示面板的结构示意图，如图1所示，该有机发光显示面板100包括衬底基板110、位于衬底基板110上的反射阳极层120、位于反射阳极层120远离衬底基板110一侧的有机发光层130、位于有机发光层130远离反射阳极层120一侧的透明阴极层140；

[0038] 其中，透明阴极层140包括第一透明阴极层141和第二透明阴极层142，第一透明阴极层141位于第二透明阴极层142靠近有机发光层130的一侧，且第一透明阴极层141的表面张力大于第二透明阴极层142的表面张力。

[0039] 其中，上述衬底基板110可以是刚性材料，例如玻璃材料，也可以是柔性材料以实现柔性显示设备的情况。

[0040] 反射阳极层120可以是高反射率的金属银或银的合金上镀覆氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)或高功函数金属构成的复合阳极。

[0041] 有机发光层130至少包括发光层(EML)，还可以包括空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、电子传输层(ETL)、电子注入层(EIL)，其中空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层依次顺序堆叠在反射阳极层120上。

[0042] 透明阴极层140为复合阴极结构，包括第一透明阴极层141和第二透明阴极层142，且第一透明阴极层141的表面张力大于第二透明阴极层142的表面张力。可选的，第一透明阴极层141的材料的功函数可以大于第二透明阴极层142的材料的功函数，设置第一透明阴极层141的表面张力大于第二透明阴极层142的表面张力，保证在第一透明阴极层141与第二透明阴极层142之间形成均匀的外延薄膜，可以降低第一透明阴极层141的功函数，进而降低整个透明阴极层140的功函数，使透明阴极层140中的阴极电子比较容易注入电子传输层，提高透明阴极层140的导电性。

[0043] 本发明实施例的技术方案，透明阴极层采用复合阴极结构，透明阴极层包括第一透明阴极层和第二透明阴极层，第二透明阴极层位于第一透明阴极层靠近出光侧一侧，且第一透明阴极层的表面张力大于第二透明阴极层的表面张力，如此可以在第一透明阴极和第二透明阴极界面交界处形成均匀的外延膜层，可以降低第一透明阴极层的功函数，进而降低整个透明阴极层的功函数，提高了透明阴极层的导电性。

[0044] 可选的，第一透明阴极层141的材料可以为Ag，第二透明阴极层142的材料可以为Mg。

[0045] 经发明人多次实验测试，本实施例中的有机发光显示面板中透明阴极层包括独立

的Ag材料透明阴极层和Mg材料透明阴极层时显示面板的性能与传统技术中直接采用Mg-Ag合金材料作为透明阴极的有机发光显示面板的性能对比如下表所示：

|        |        |                         |        |                          |        |
|--------|--------|-------------------------|--------|--------------------------|--------|
| [0046] | Device | 100(cd/m <sup>2</sup> ) |        | 1000(cd/m <sup>2</sup> ) |        |
|        |        | 电流效率                    | 功率效率   | 电流效率                     | 功率效率   |
|        |        | (cd/A)                  | (lm/W) | (cd/A)                   | (lm/W) |
|        | A      | 34.2                    | 44.8   | 32.9                     | 37.0   |
|        | B      | 46.1                    | 60.4   | 42.4                     | 47.6   |

[0047] 上表中,A为直接采用Mg-Ag合金材料作为透明阴极的有机发光显示面板,B为本实施例中透明阴极层包括两层独立的Ag材料透明阴极层和Mg材料透明阴极层的有机发光显示面板,由上表可以看出,在有机显示显示面板的发光亮度分别为100cd/m<sup>2</sup>和1000cd/m<sup>2</sup>的条件下,本实施例中透明阴极层包括两层独立的Ag材料透明阴极层和Mg材料透明阴极层的有机发光显示面板的电流效率和功率效率均优于传统技术中采用直接采用Mg-Ag合金材料作为透明阴极的有机发光显示面板。

[0048] 可选的,第一透明阴极层141的材料为Ag,第二透明阴极层142的材料为Mg。在表面张力较大的第一透明阴极层Ag薄膜表面沉积表面张力较小的第二透明阴极层Mg薄膜时,由于Mg晶格结构类似于Ag晶格,会在第一透明阴极层Ag薄膜表面形成一层均匀的外延薄膜,同时Mg晶核与Ag晶核连成一起,得到Mg-Ag合金。如此既可以降低整个透明阴极层的功函数,提高透明阴极层的导电性,同时在Ag透明阴极层与Mg透明阴极层之间形成Mg-Ag合金,Mg-Ag合金制备方法简单,不必通过共蒸发的方式形成Mg-Ag合金,保证透明阴极层制备方法简单高效。

[0049] 可选的,第一透明阴极层141的膜厚厚度为L1,其中 $5 \leq L1 \leq 30\text{nm}$ ;第二透明阴极层142的膜厚厚度为L2,其中 $2 \leq L2 \leq 20\text{nm}$ 。经发明人多次实验测试,第一透明阴极层141的膜厚厚度和第二透明阴极层142的膜厚厚度对本实施例中的有机发光显示面板性能的影响如下表所示:

|        |                   |                         |        |                          |        |
|--------|-------------------|-------------------------|--------|--------------------------|--------|
| [0050] | Device            | 100(cd/m <sup>2</sup> ) |        | 1000(cd/m <sup>2</sup> ) |        |
|        |                   | 电流效率                    | 功率效率   | 电流效率                     | 功率效率   |
|        |                   | (cd/A)                  | (lm/W) | (cd/A)                   | (lm/W) |
|        | Ag (20) /Mg(60)   | 无性能                     |        |                          |        |
|        | Ag (60) /Mg(60)   | 29.2                    | 38.3   | 27.0                     | 28.3   |
|        | Ag (140) /Mg(20)  | 31.1                    | 27.1   | 30.8                     | 21.0   |
|        | Ag (140) /Mg(60)  | 46.1                    | 60.4   | 42.4                     | 47.6   |
|        | Ag (140) /Mg(120) | 45.7                    | 59.9   | 42.0                     | 47.1   |
|        | Ag (140) /Mg(160) | 28.5                    | 37.3   | 27.8                     | 31.2   |
|        | Ag (180) /Mg(60)  | 38.4                    | 50.3   | 37.6                     | 42.2   |

[0051] 上表中“Ag (20) /Mg (60)”表示有机发光显示面板中透明阴极层的第一透明阴极层Ag的厚度为2nm,第二透明阴极层Mg的厚度为6nm。经过发明人大量的实验测试,当第一透明阴极层Ag的膜厚厚度L1控制在5~30nm范围内,第二透明阴极层Mg的膜厚厚度L2控制在2~

20nm范围内时,在发光亮度为 $100\text{cd}/\text{m}^2$ 和 $1000\text{cd}/\text{m}^2$ 的条件下,有机发光显示面板的都表现出较高电流效率和功率效率,发光性能较好。其中,当第一透明阴极层Ag的膜厚厚度为14nm,第二透明阴极层Mg的膜厚厚度为6nm时,有机发光显示面板的发光性能最佳。此外透明阴极层的总厚度可以控制在10~30nm范围内,避免透明阴极层过薄导致透明阴极层的电阻增加,影响导电性,或透明阴极层过厚影响透明阴极层的透光性。

[0052] 可选的,第一透明阴极层141的材料为高反射率材料,第一透明阴极层141与反射阳极层120形成微腔结构,利用微腔效应,提高有机发光显示面板的发光效率和颜色纯度。

[0053] 可选的,如图1所示,该有机发光显示面板100还可以包括位于透明阴极层140远离有机发光层130一侧的封装层160,该封装层160可以是薄膜封装层,薄膜封装层可以用于避免水汽和氧气进入元器件内部,导致器件加速老化与失效。可选的,薄膜封装层可以包括无机层和有机层叠加的封装结构,例如可以为无机层-有机层-无机层的三层封装结构,还可以为无机层-有机层-无机层-有机层-无机层的五层封装结构,或者其他封装结构,本发明实施例对封装层160的具体封装结构不进行限定,只需可以对有机发光器件进行封装保护即可。

[0054] 可选的,如图1所示,该有机发光显示面板100还包括光学耦合层150,光学耦合层150可以为偏光片或者其他用于改善光线投射方向的器件,提高有机发光显示面板发光的穿透度及降低折射率,提高有机发光显示面板的发光效率。可选的,光学耦合层150可以位于透明阴极层140与封装层160之间,如图1所示;也可以位于封装层160与盖板玻璃(图中未示出)之间,本发明实施例对光学耦合层150的位置关系不进行限定。

[0055] 实施例二

[0056] 图2是本发明实施例二中的有机发光显示面板的制备方法的流程图,如图2所示,包括以下步骤:

[0057] S1:提供一衬底基板;

[0058] S2:在衬底基板上制备反射阳极层;

[0059] S3:在反射阳极远离衬底基板的一侧制备有机发光层;

[0060] S4:在有机发光层远离反射阳极的一侧制备透明阴极层;

[0061] 其中,透明阴极层包括第一透明阴极层和第二透明阴极层,第一透明阴极层位于第二透明阴极层靠近有机发光层的一侧,且第一透明阴极层的表面张力大于第二透明阴极层的表面张力。

[0062] 透明阴极层为复合阴极结构,包括第一透明阴极层和第二透明阴极层,且第一透明阴极层的表面张力大于第二透明阴极层的表面张力。可选的,第一透明阴极的材料功函数可以大于第二透明阴极的材料功函数,设置第一透明阴极层的表面张力大于第二透明阴极的表面张力,保证在第一透明阴极层与第二透明阴极层之间形成均匀的外延薄膜,可以降低第一透明阴极层的功函数,进而降低整个透明阴极层的功函数,提高透明阴极层的导电性。

[0063] 本发明实施例的技术方案,透明阴极层采用复合阴极结构,透明阴极层包括第一透明阴极层和第二透明阴极层,第二透明阴极层位于第一透明阴极层靠近出光侧一侧,且第一透明阴极层的表面张力大于第二透明阴极层的表面张力,如此可以在第一透明阴极和第二透明阴极界面交界处形成均匀的外延膜层,可以降低第一透明阴极层的功函数,进而

降低整个透明阴极层的功函数,提高了透明阴极层的导电性。

[0064] 可选的,第一透明阴极层的材料为Ag,第二透明阴极层的材料为Mg。在表面张力较大的第一透明阴极层Ag薄膜表面沉积表面张力较小的第二透明阴极层Mg薄膜时,由于Mg晶格结构类似于Ag晶格,会在第一透明阴极层Ag薄膜表面形成一层均匀的外延薄膜,同时Mg晶核与Ag晶核连成一起,得到Mg-Ag合金。如此既可以降低整个透明阴极层的功函数,提高透明阴极层的导电性,同时在Ag透明阴极层与Mg透明阴极层之间形成Mg-Ag合金,Mg-Ag合金制备方法简单,不必通过共蒸发的方式形成Mg-Ag合金,保证透明阴极层制备方法简单高效。

[0065] 可选的,采用真空蒸镀法在采用真空蒸镀法在有机发光层远离反射阳极层的一侧制备第一透明阴极层,蒸镀过程中,蒸室内压强控制在 $1.0 \times 10^{-4} \sim 8 \times 10^{-4}$ Pa范围内,温度控制在 $800 \sim 1200^{\circ}\text{C}$ 范围内,蒸发速率控制在 $0.2 \sim 1\text{nm/s}$ 范围内。

[0066] 采用真空蒸镀法在第一透明阴极层远离有机发光层的一侧制备第二透明阴极层,蒸镀过程中,蒸室内压强控制在 $1.0 \times 10^{-4} \sim 8 \times 10^{-4}$ Pa范围内,温度控制在 $400 \sim 500^{\circ}\text{C}$ 范围内,蒸发速率控制在 $0.2 \sim 1\text{nm/s}$ 范围内。

[0067] 可选的,第一透明阴极层的膜厚厚度为L1,其中 $5 \leq L1 \leq 30\text{nm}$ ;第二透明阴极层的膜厚厚度为L2,其中 $2 \leq L2 \leq 20\text{nm}$ ;透明阴极层的总厚度应控制在 $10 \sim 30\text{nm}$ 范围内,以保证机发光显示面板的发光效率。

[0068] 可选的,第一透明阴极层的材料为高反射率材料,第一透明阴极层与反射阳极层形成微腔结构,利用微腔效应,提高有机发光显示面板的发光效率和颜色纯度。

[0069] 可选的,上述有机发光显示面板的制备方法中,还包括在步骤S4之后,在位于透明阴极层远离有机发光层一侧制备封装层,该封装层可以是薄膜封装层,薄膜封装层用于避免水汽和氧气进入元器件内部,导致器件加速老化与失效。

[0070] 可选的,有机发光显示面板的制备方法中,还包括在步骤S4之后,在位于透明阴极层远离有机发光层一侧制备光学耦合层,光学耦合层可以为偏光片或者其他用于改善光线投射方向的器件,提高有机发光显示面板发光的穿透度及降低折射率,提高有机发光显示面板的发光效率。可选的,光学耦合层可以位于透明阴极层与封装层之间,如图1所示;也可以位于封装层与盖板玻璃(图中未示出)之间,本发明实施例对光学耦合层的位置关系不进行限定。

[0071] 实施例三

[0072] 本发明实施例还提供一种显示装置。图3是本发明实施例提供的一种显示装置的结构示意图。参见图3,显示装置包括显示面板100,还可以包括驱动电路和其他用于支持显示装置正常工作的器件。其中,显示面板100为上述实施例一中的显示面板。上述的显示装置可以为手机、台式电脑、笔记本、平板电脑、电子纸中的一种。

[0073] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

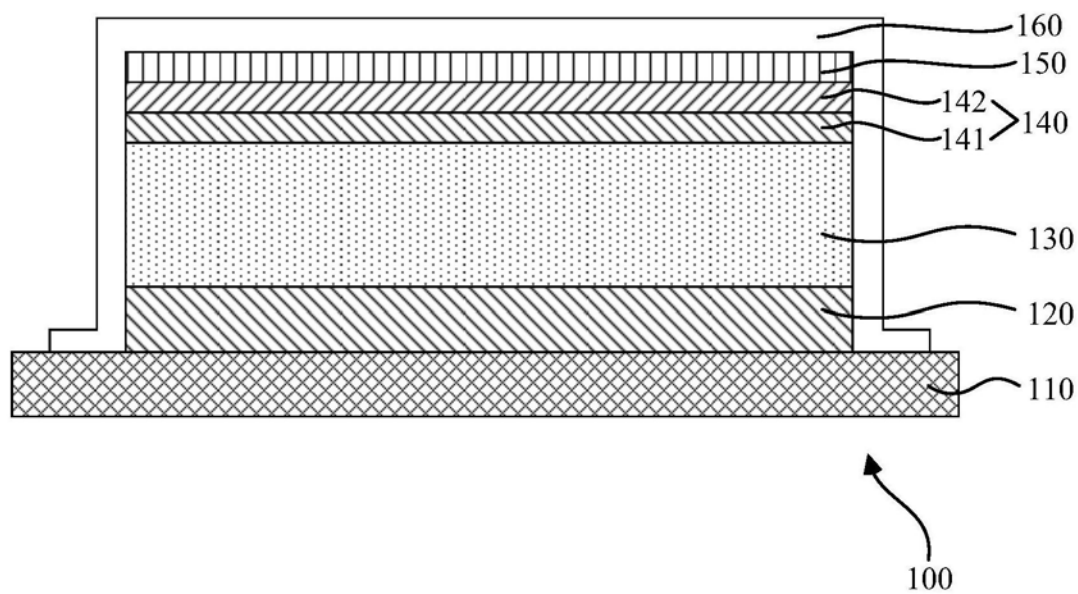


图1

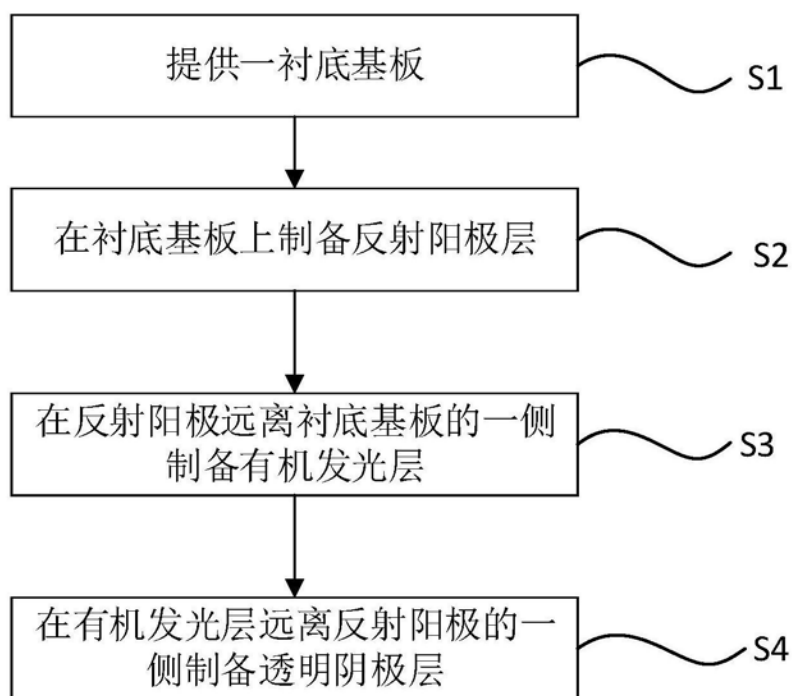


图2

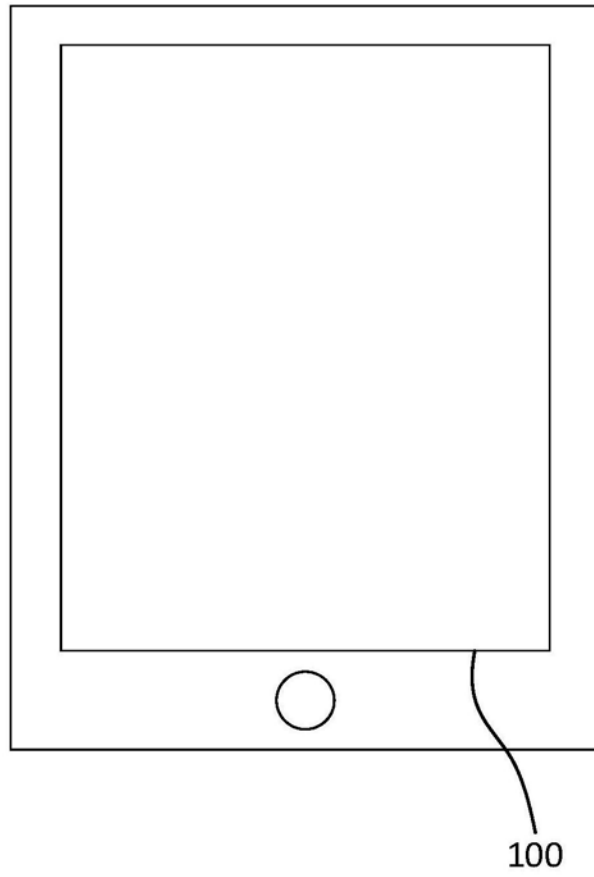


图3

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种有机发光显示面板及其制备方法、显示装置                          |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN107768546B</a>                   | 公开(公告)日 | 2019-12-06 |
| 申请号            | CN2017111078053.5                              | 申请日     | 2017-11-06 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 华南理工大学                                         |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 华南理工大学                                         |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 华南理工大学                                         |         |            |
| [标]发明人         | 邹建华<br>王磊<br>蓝露华<br>徐苗<br>陶洪<br>彭俊彪            |         |            |
| 发明人            | 邹建华<br>王磊<br>蓝露华<br>徐苗<br>陶洪<br>彭俊彪            |         |            |
| IPC分类号         | H01L51/52 H01L51/56                            |         |            |
| CPC分类号         | H01L51/5234 H01L51/56                          |         |            |
| 审查员(译)         | 刘艳                                             |         |            |
| 其他公开文献         | CN107768546A                                   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

本发明公开了一种有机发光显示面板及其制备方法、显示装置，其中，所述有机发光显示面板包括衬底基板；位于所述衬底基板上的反射阳极层；位于所述反射阳极层远离所述衬底基板一侧的有机发光层；位于所述有机发光层远离所述反射阳极层一侧的透明阴极层；其中，所述透明阴极层包括第一透明阴极层和第二透明阴极层，所述第一透明阴极层位于所述第二透明阴极层靠近所述有机发光层的一侧，且所述第一透明阴极层的表面张力大于所述第二透明阴极层的表面张力。本发明的技术方案解决了传统有机发光显示面板的阴极透光性和反射率较差的问题，提高了显示面板发光效率和颜色纯度，同时简化了制备工艺，降低了器件制备成本。

