



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106601773 A

(43)申请公布日 2017.04.26

(21)申请号 201611163394.8

(22)申请日 2016.12.15

(71)申请人 武汉华星光电技术有限公司

地址 430070 湖北省武汉市东湖开发区高新大道666号生物城C5栋

(72)发明人 徐超

(74)专利代理机构 深圳市德力知识产权代理事务所 44265

代理人 林才桂

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 21/77(2017.01)

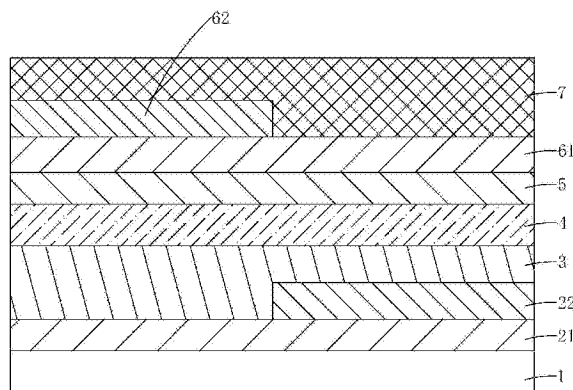
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

双面OLED显示器件及其制作方法

(57)摘要

本发明提供一种双面OLED显示器件及其制作方法。本发明的双面OLED显示器件,通过设置透明阳极(21)和覆盖部分透明阳极(21)的反射阳极(22)、以及透明阴极(61)和覆盖部分透明阴极(61)的反射阴极(62),所述反射阳极(22)与反射阴极(62)共同将所述发光层(4)全部遮盖,且所述反射阳极(22)与反射阴极(62)在垂直于所述阵列基板(1)的垂直方向上至多有部分重叠,使得发光层(4)发出的光既能够从透明阳极(21)一侧射出,也能够从透明阴极(61)一侧射出,从而实现双面显示,能够解决现有的双面OLED显示器件结构比较厚重、工艺复杂、制作成本较高的问题。



1. 一种双面OLED显示器件,其特征在于,包括阵列基板(1)、覆盖所述阵列基板(1)的透明阳极(21)、覆盖部分所述透明阳极(21)的反射阳极(22)、覆盖所述反射阳极(22)与所述透明阳极(21)的空穴传输层(3)、覆盖所述空穴传输层(3)的发光层(4)、覆盖所述发光层(4)的电子传输层(5)、覆盖所述电子传输层(5)的透明阴极(61)、覆盖部分所述透明阴极(61)的反射阴极(62)、及覆盖所述透明阴极(61)与反射阴极(62)的封装层(7);

所述反射阳极(22)与反射阴极(62)共同将所述发光层(4)全部遮盖,且所述反射阳极(22)与反射阴极(62)在垂直于所述阵列基板(1)的垂直方向上至多有部分重叠。

2. 如权利要求1所述的双面OLED显示器件,其特征在于,所述反射阳极(22)、反射阴极(62)分别遮盖所述发光层(4)的两侧,且所述反射阳极(22)与反射阴极(62)在垂直于所述阵列基板(1)的垂直方向上无重叠。

3. 如权利要求2所述的双面OLED显示器件,其特征在于,所述反射阳极(22)遮盖所述发光层(4)的 $1/2 \sim 3/4$,厚度为 $20\text{nm} \sim 100\text{nm}$;所述反射阴极(62)遮盖所述发光层(4)的 $1/4 \sim 1/2$,厚度为 $20\text{nm} \sim 100\text{nm}$ 。

4. 如权利要求1所述的双面OLED显示器件,其特征在于,所述透明阳极(21)采用具有高穿透率、高导电率和功函数高的材料;所述反射阳极(22)采用具有高反射率、高导电率、和功函数高的材料;所述透明阴极(61)采用具有高穿透率、高导电率和功函数低的材料;所述反射阴极(62)采用具有高反射率、高导电率、和功函数低的材料。

5. 如权利要求4所述的双面OLED显示器件,其特征在于,所述透明阳极(21)采用的材料为氧化铟锡、氧化铟锌、铝掺杂氧化锌、或铟锌锡氧化物;所述反射阳极(22)采用的材料为银、金、或铂;所述透明阴极(61)采用的材料为六硼化镧、或镁与银的堆栈组合;所述反射阴极(62)采用的材料为铝、或镁。

6. 一种双面OLED显示器件的制作方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤S1、提供阵列基板(1),制备出覆盖所述阵列基板(1)的透明阳极(21);

步骤S2、提供第一掩膜板,透过所述第一掩膜板制备出覆盖部分透明阳极(21)的反射阳极(22);

步骤S3、依次制备出覆盖所述反射阳极(22)与透明阳极(21)的空穴传输层(3)、覆盖所述空穴传输层(3)的发光层(4)、及覆盖所述发光层(4)的电子传输层(5);

步骤S4、制备出覆盖所述电子传输层(5)的透明阴极(61);

步骤S5、提供第二掩膜板,透过所述第二掩膜板制备出覆盖部分透明阴极(61)的反射阴极(62);

所述反射阳极(22)与反射阴极(62)共同将发光层(4)全部遮盖,且所述反射阳极(22)与反射阴极(62)在垂直于所述阵列基板(1)的垂直方向上至多有部分重叠;

步骤S6、在所述透明阴极(61)与反射阴极(62)上进行封装,制备出覆盖所述透明阴极(61)与反射阴极(62)的封装层(7)。

7. 如权利要求6所述的双面OLED显示器件的制作方法,其特征在于,所述透明阳极(21)采用具有高穿透率、高导电率和功函数高的材料;所述反射阳极(22)采用具有高反射率、高导电率、和功函数高的材料。

8. 如权利要求7所述的双面OLED显示器件的制作方法,其特征在于,所述透明阳极(21)采用的材料为氧化铟锡、氧化铟锌、铝掺杂氧化锌、或铟锌锡氧化物;所述反射阳极(22)采

用的材料为银、金、或铂。

9. 如权利要求6所述的双面OLED显示器件的制作方法,其特征在于,所述透明阴极(61)采用具有高穿透率、高导电率和功函数低的材料;所述反射阴极(62)采用具有高反射率、高导电率、和功函数低的材料。

10. 如权利要求9所述的双面OLED显示器件的制作方法,其特征在于,所述透明阴极(61)采用的材料为六硼化镧、或镁与银的堆栈组合;所述反射阴极(62)采用的材料为铝、或镁。

双面OLED显示器件及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种双面OLED显示器件及其制作方法。

背景技术

[0002] 在显示技术领域,液晶显示(Liquid Crystal Display,LCD)器件与有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)显示器件等平板显示器件已经逐步取代CRT显示器。

[0003] OLE显示器件具有自发光、亮度高、响应速度快、宽视角、低功耗及可弯曲实现柔性显示等特性,被誉为“梦幻显示器”,得到了各大显示器厂家的青睐,已成为显示技术领域第三代显示器件的主力军。

[0004] OLED显示器件通常包括依次层叠的基板、阳极、空穴传输层、发光层、电子传输层、及阴极,其发光原理在一定电压驱动下,电子和空穴分别从阴极和阳极注入到电子传输层和空穴传输层,再迁移到发光层,并在发光层中相遇,形成激子并使发光分子激发,后者经过辐射弛豫而发出可见光。

[0005] OLED显示器件与LCD器件相比,最大的优势就是可制备大尺寸、超薄、柔性、透明及双面显示的器件。

[0006] 随着电子产品的形式渐趋多样化,双面显示功能成为新一代显示器件的主要特色,特别是一些公用场所的显示器件。然而目前的双面OLED显示器件大多只是将两个独立的单面OLED显示器件进行背靠背组装,以实现双面显示,结构相对比较厚重,工艺相对复杂,制作成本较高,不符合消费者期望的轻薄与高性价比的要求。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种双面OLED显示器件,能够解决现有的双面OLED显示器件结构比较厚重、工艺复杂、制作成本较高的问题。

[0008] 本发明的另一目的在于提供一种双面OLED显示器件的制作方法,通过该方法制作的双面OLED显示器件结构轻薄、工艺简单、制作成本相对较低。

[0009] 为实现上述目的,本发明首先提供一种双面OLED显示器件,包括阵列基板、覆盖所述阵列基板的透明阳极、覆盖部分所述透明阳极的反射阳极、覆盖所述反射阳极与所述透明阳极的空穴传输层、覆盖所述空穴传输层的发光层、覆盖所述发光层的电子传输层、覆盖所述电子传输层的透明阴极、覆盖部分所述透明阴极的反射阴极、及覆盖所述透明阴极与反射阴极的封装层;

[0010] 所述反射阳极与反射阴极共同将所述发光层全部遮盖,且所述反射阳极与反射阴极在垂直于所述阵列基板的垂直方向上至多有部分重叠。

[0011] 所述反射阳极、反射阴极分别遮盖所述发光层的两侧,且所述反射阳极与反射阴极在垂直于所述阵列基板的垂直方向上无重叠。

[0012] 所述反射阳极遮盖所述发光层的 $1/2 \sim 3/4$,厚度为20nm~100nm;所述反射阴极遮

盖所述发光层的 $1/4 \sim 1/2$,厚度为 $20\text{nm} \sim 100\text{nm}$ 。

[0013] 所述透明阳极采用具有高穿透率、高导电率和功函数高的材料;所述反射阳极采用具有高反射率、高导电率、和功函数高的材料;所述透明阴极采用具有高穿透率、高导电率和功函数低的材料;所述反射阴极采用具有高反射率、高导电率、和功函数低的材料。

[0014] 所述透明阳极采用的材料为氧化铟锡、氧化铟锌、铝掺杂氧化锌、或铟锌锡氧化物;所述反射阳极采用的材料为银、金、或铂;

[0015] 所述透明阴极采用的材料为六硼化镧、或镁与银的堆栈组合;所述反射阴极采用的材料为铝、或镁。

[0016] 本发明还提供一种双面OLED显示器件的制作方法,包括如下步骤:

[0017] 步骤S1、提供阵列基板,制备出覆盖所述阵列基板的透明阳极;

[0018] 步骤S2、提供第一掩模板,透过所述第一掩膜制备出覆盖部分透明阳极的反射阳极;

[0019] 步骤S3、制备出覆盖所述反射阳极与透明阳极的空穴传输层、覆盖所述空穴传输层的发光层、及覆盖所述发光层的电子传输层;

[0020] 步骤S4、制备出覆盖所述电子传输层的透明阴极;

[0021] 步骤S5、提供第二掩模板,透过所述第二掩模板制备出覆盖部分透明阴极的反射阴极;

[0022] 所述反射阳极与反射阴极共同将发光层全部遮盖,且所述反射阳极与反射阴极在垂直于所述阵列基板的垂直方向上至多有部分重叠;

[0023] 步骤S6、在所述透明阴极与反射阴极上进行封装,制备出覆盖所述透明阴极与反射阴极的封装层。

[0024] 所述透明阳极采用具有高穿透率、高导电率和功函数高的材料;所述反射阳极采用具有高反射率、高导电率、和功函数高的材料。

[0025] 所述透明阳极采用的材料为氧化铟锡、氧化铟锌、铝掺杂氧化锌、或铟锌锡氧化物;所述反射阳极采用的材料为银、金、或铂。

[0026] 所述透明阴极采用具有高穿透率、高导电率和功函数低的材料;所述反射阴极采用具有高反射率、高导电率、和功函数低的材料。

[0027] 所述透明阴极采用的材料为六硼化镧、或镁与银的堆栈组合;所述反射阴极采用的材料为铝、或镁。

[0028] 本发明的有益效果:本发明提供一种双面OLED显示器件,通过设置透明阳极和覆盖部分透明阳极的反射阳极、以及透明阴极和覆盖部分透明阴极的反射阴极,所述反射阳极与反射阴极共同将所述发光层全部遮盖,且所述反射阳极与反射阴极在垂直于所述阵列基板的垂直方向上至多有部分重叠,使得发光层发出的光既能够从透明阳极一侧射出,也能够从透明阴极一侧射出,从而实现双面显示,能够解决现有的双面OLED显示器件结构比较厚重、工艺复杂、制作成本较高的问题。本发明提供一种双面OLED显示器件的制作方法,透过第一掩模板制备出覆盖部分透明阳极的反射阳极,透过第二掩模板制备出覆盖部分透明阴极的反射阴极,使得发光层发出的光既能够从透明阳极一侧射出,也能够从透明阴极一侧射出,从而实现双面显示,由该方法制作的双面OLED显示器件结构轻薄、工艺简单、制作成本相对较低。

附图说明

[0029] 为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容,请参阅以下有关本发明的详细说明与附图,然而附图仅提供参考与说明用,并非用来对本发明加以限制。

[0030] 附图中,

[0031] 图1为本发明的双面OLED显示器件的剖面结构示意图;

[0032] 图2为本发明的双面OLED显示器件的制作方法的流程图;

[0033] 图3为本发明的双面OLED显示器件的制作方法的步骤S2的示意图;

[0034] 图4为本发明的双面OLED显示器件的制作方法的步骤S3的示意图;

[0035] 图5为本发明的双面OLED显示器件的制作方法的步骤S4的示意图;

[0036] 图6为本发明的双面OLED显示器件的制作方法的步骤S5的示意图。

具体实施方式

[0037] 为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果,以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

[0038] 请参阅图1,本发明首先提供一种双面OLED显示器件,包括阵列基板1、覆盖所述阵列基板1的透明阳极21、覆盖部分所述透明阳极21的反射阳极22、覆盖所述反射阳极22与所述透明阳极21的空穴传输层3、覆盖所述空穴传输层3的发光层4、覆盖所述发光层4的电子传输层5、覆盖所述电子传输层5的透明阴极61、覆盖部分所述透明阴极61的反射阴极62、及覆盖所述透明阴极61与反射阴极62的封装层7。

[0039] 所述反射阳极22与反射阴极62共同将所述发光层4全部遮盖,以避免漏光;且所述反射阳极22与反射阴极62在垂直于所述阵列基板1的垂直方向上至多有部分重叠,以实现双面显示。

[0040] 进一步地,为了达到最好的双面显示效果及提高出光率,设置所述反射阳极22、反射阴极62分别遮盖所述发光层4的两侧,且所述反射阳极22与反射阴极62在垂直于所述阵列基板1的垂直方向上无重叠;优选的,所述反射阳极22遮盖所述发光层4的 $1/2 \sim 3/4$,厚度为 $20\text{nm} \sim 100\text{nm}$;所述反射阴极62遮盖所述发光层4的 $1/4 \sim 1/2$,厚度为 $20\text{nm} \sim 100\text{nm}$ 。

[0041] 具体地,所述阵列基板1内设置有扫描线、数据线、以及呈阵列式排布的多个像素驱动单元电路(包括开关薄膜晶体管、驱动薄膜晶体管、存储电容等元件),这与现有技术无异,此处不展开叙述。

[0042] 所述透明阳极21采用具有高穿透率、高导电率和较高功函数的材料,如氧化铟锡(Indium Tin Oxide,ITO)、氧化铟锌(Indium Zinc Oxide,IZO)、铝掺杂氧化锌(Aluminium Doped Zinc Oxide,AZO)、或铟锌锡氧化物(Indium Zinc Tin Oxide,IZTO)等;所述反射阳极22采用具有高反射率、高导电率、和较高功函数的材料,如银(Ag)、金(Au)、或铂(Pt)等。

[0043] 所述透明阴极61采用具有高穿透率、高导电率和较低功函数的材料,如六硼化镧(LaB₆)、或镁与银的堆栈组合(Mg/Ag)等;所述反射阴极62采用具有高反射率、高导电率、和较低功函数的材料,如铝(Al)、或镁(Mg)等。

[0044] 所述封装层7采用玻璃封装或薄膜封装。

[0045] 该双面OLED显示器件的工作过程为:在一定电压驱动下,电子从透明阴极61和反

射阴极62经电子传输层5迁移到发光层4,空穴从透明阳极21和反射阳极22经过空穴传输层3迁移到发光层4,电子和空穴在发光层4中相遇,形成激子激发发光层4内的发光分子,发光层4发出可见光;反射阳极22将发光层4发出的光反射至透明阴极61一侧射出,反射阴极62将发光层4发出的光反射至透明阳极21一侧射出,从而实现双面显示。

[0046] 相比于现有技术将两个独立的单面OLED显示器件进行背靠背组装来实现双面显示,本发明双面OLED显示器件结构轻薄、工艺简单、制作成本相对较低。

[0047] 请同时参阅图2至图6,结合图1,本发明还提供一种双面OLED显示器件的制作方法,包括如下步骤:

[0048] 步骤S1、提供阵列基板1,采用溅射、蒸镀、旋涂、或打印等工艺制备出覆盖所述阵列基板1的透明阳极21。

[0049] 具体地,所述阵列基板1内设置有扫描线、数据线、以及呈阵列式排布的多个像素驱动单元电路(包括开关薄膜晶体管、驱动薄膜晶体管、存储电容等元件),这与现有技术无异,此处不展开叙述。

[0050] 所述透明阳极21采用具有高穿透率、高导电率和较高功函数的材料,如ITO、IZO、AZO、IZTO等。

[0051] 步骤S2、如图3所示,提供第一掩膜板(Mask)(未图示),透过所述第一掩膜板进行蒸镀,制备出覆盖部分透明阳极21的反射阳极22。

[0052] 具体地,所述反射阳极22采用具有高反射率、高导电率、和较高功函数的材料,如Ag、Au、或Pt。

[0053] 步骤S3、如图4所示,采用溅射、蒸镀、旋涂、或打印等工艺依次制备出覆盖所述反射阳极22与透明阳极21的空穴传输层3、覆盖所述空穴传输层3的发光层4、及覆盖所述发光层4的电子传输层5。步骤S4、如图5所示,采用溅射、蒸镀、旋涂、或打印等工艺制备出覆盖所述电子传输层5的透明阴极61。

[0054] 具体地,所述透明阴极61采用具有高穿透率、高导电率和较低功函数的材料,如LaB₆、或Mg/Ag等。

[0055] 步骤S5、如图6所示,提供第二掩膜板(未图示),透过所述第二掩膜板进行蒸镀,制备出覆盖部分透明阴极61的反射阴极62。

[0056] 值得注意的是:所述反射阳极22与反射阴极62共同将所述发光层4全部遮盖,以避免漏光;且所述反射阳极22与反射阴极62在垂直于所述阵列基板1的垂直方向上至多有部分重叠,以实现双面显示。进一步地,为了达到最好的双面显示效果及提高出光率,设置所述反射阳极22、反射阴极62分别遮盖所述发光层4的两侧,且所述反射阳极22与反射阴极62在垂直于所述阵列基板1的垂直方向上无重叠;优选的,所述反射阳极22遮盖所述发光层4的 $1/2 \sim 3/4$,厚度为20nm~100nm;所述反射阴极62遮盖所述发光层4的 $1/4 \sim 1/2$,厚度为20nm~100nm。

[0057] 具体地,所述反射阴极62采用具有高反射率、高导电率、和较低功函数的材料,如Al、或Mg等。

[0058] 步骤S6、请参阅图1,在所述透明阴极61与反射阴极62上进行封装,制备出覆盖所述透明阴极61与反射阴极62的封装层7。

[0059] 具体地,所述封装层7采用玻璃封装或薄膜封装。

[0060] 至此完成双面OLED显示器件的制作。

[0061] 上述OLED显示器件的制作方法透过第一掩模板制备出覆盖部分透明阳极21的反射阳极22,透过第二掩模板制备出覆盖部分透明阴极61的反射阴极62,能够使得反射阳极22将发光层4发出的光反射至透明阴极61一侧射出,反射阴极62将发光层4发出的光反射至透明阳极21一侧射出,从而实现双面显示。由该方法制作的双面OLED显示器件结构轻薄、工艺简单、制作成本相对较低。

[0062] 综上所述,本发明的双面OLED显示器件,通过设置透明阳极和覆盖部分透明阳极的反射阳极、以及透明阴极和覆盖部分透明阴极的反射阴极,所述反射阳极与反射阴极共同将所述发光层全部遮盖,且所述反射阳极与反射阴极在垂直于所述阵列基板的垂直方向上至多有部分重叠,使得发光层发出的光既能够从透明阳极一侧射出,也能够从透明阴极一侧射出,从而实现双面显示,能够解决现有的双面OLED显示器件结构比较厚重、工艺复杂、制作成本较高的问题。本发明提供的一种双面OLED显示器件的制作方法,透过第一掩模板制备出覆盖部分透明阳极的反射阳极,透过第二掩模板制备出覆盖部分透明阴极的反射阴极,使得发光层发出的光既能够从透明阳极一侧射出,也能够从透明阴极一侧射出,从而实现双面显示,由该方法制作的双面OLED显示器件结构轻薄、工艺简单、制作成本相对较低。

[0063] 以上所述,对于本领域的普通技术人员来说,可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形,而所有这些改变和变形都应属于本发明后附的权利要求的保护范围。

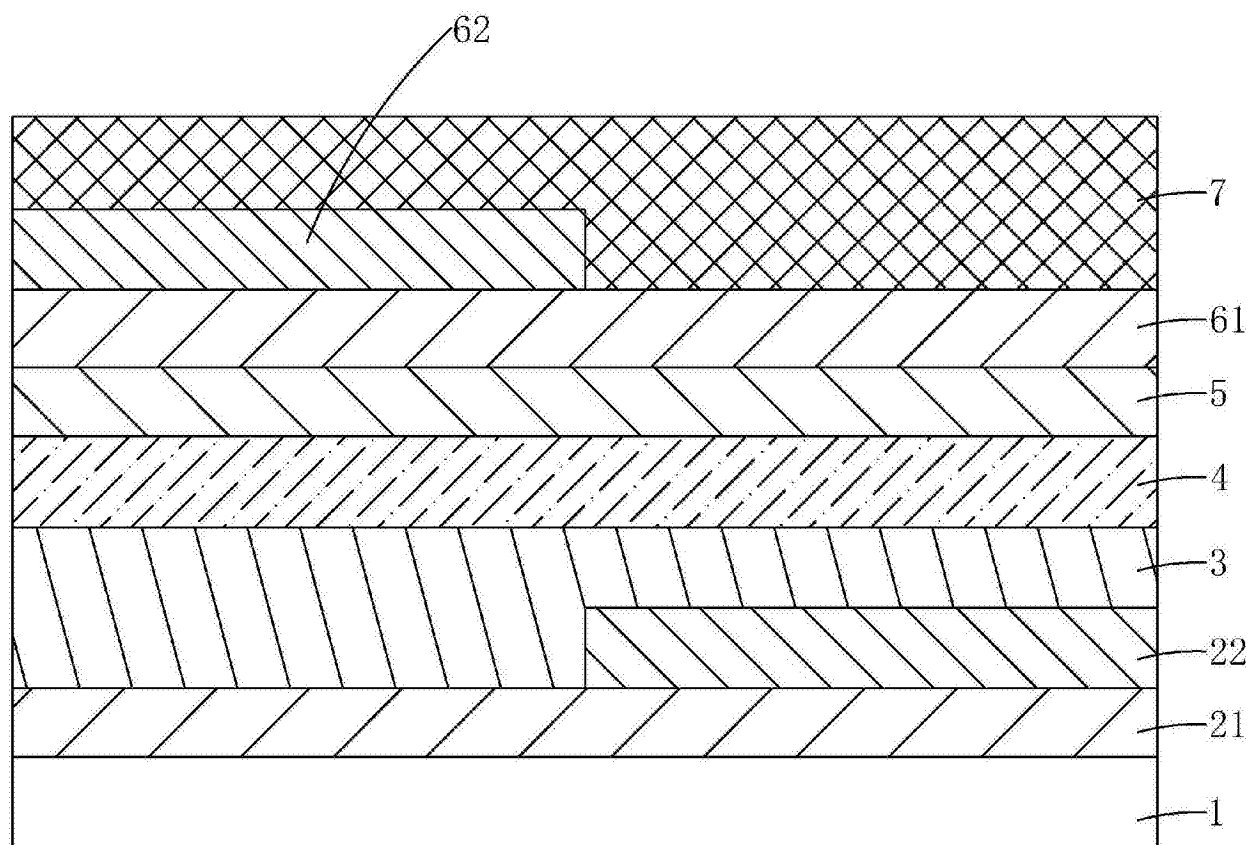


图1

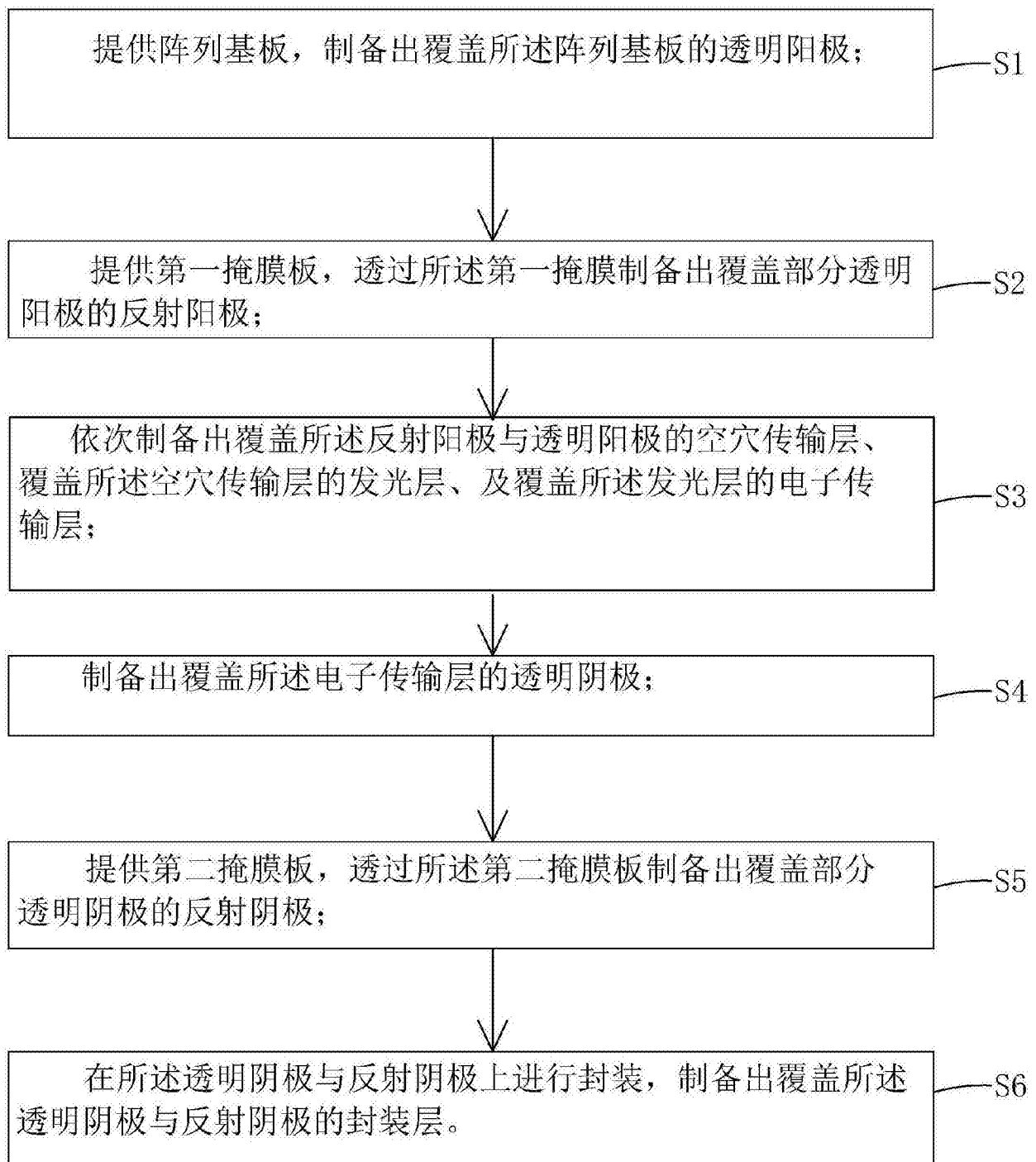


图2

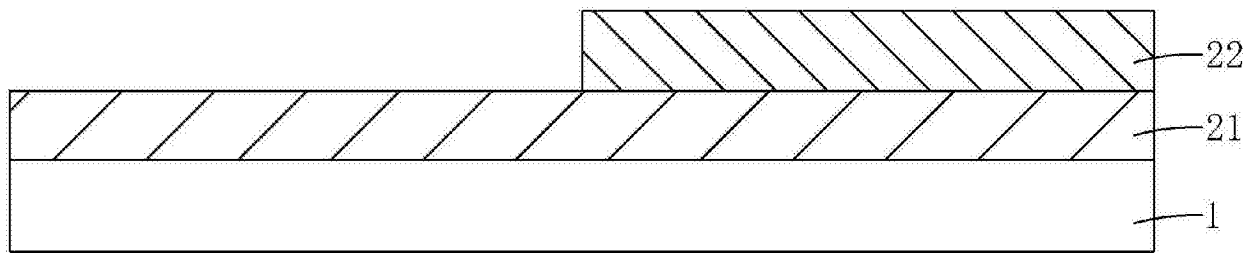


图3

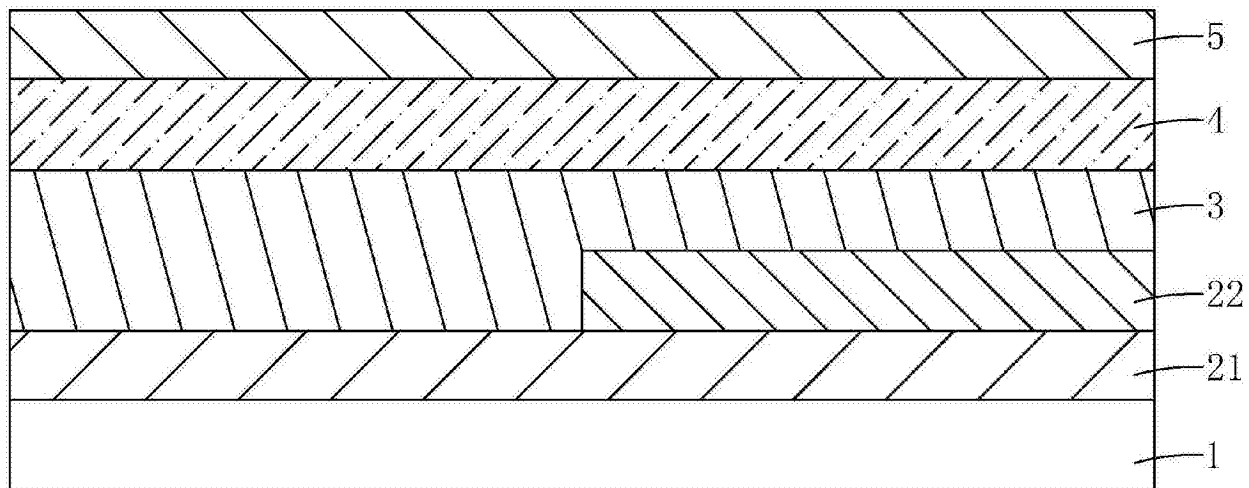


图4

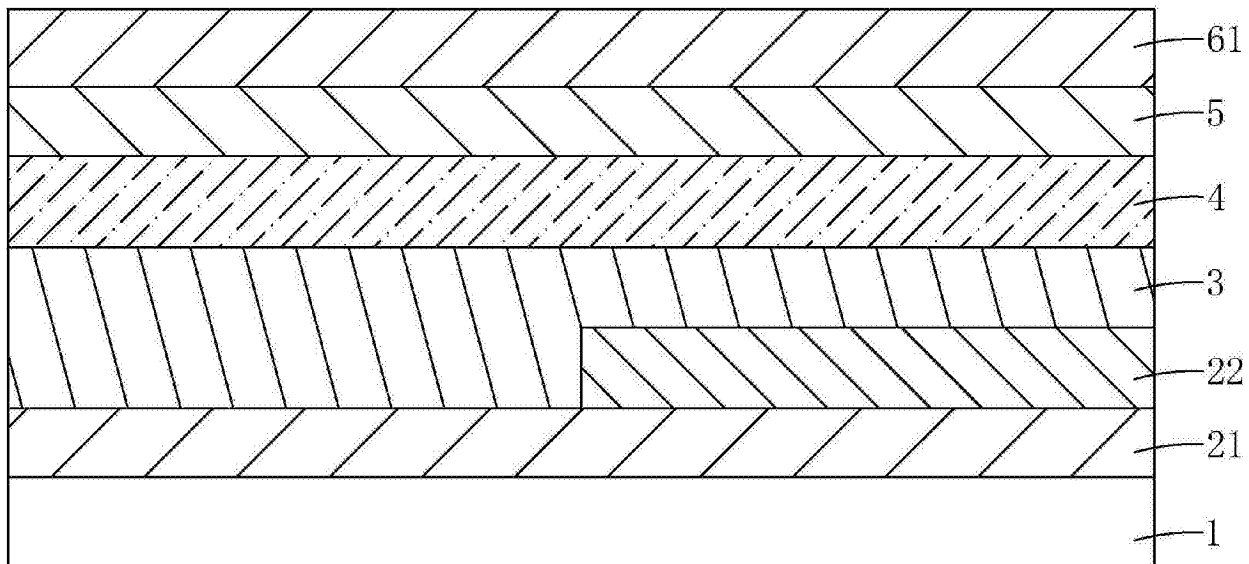


图5

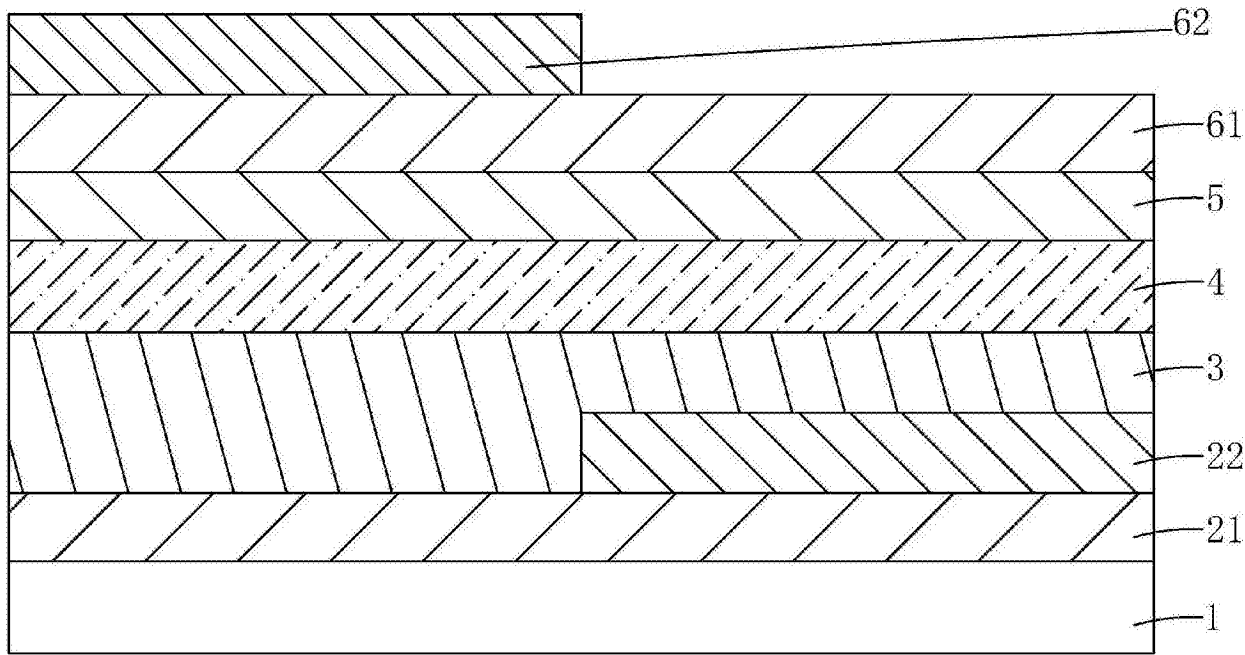


图6

专利名称(译)	双面OLED显示器件及其制作方法		
公开(公告)号	CN106601773A	公开(公告)日	2017-04-26
申请号	CN201611163394.8	申请日	2016-12-15
[标]申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
[标]发明人	徐超		
发明人	徐超		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/77		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种双面OLED显示器件及其制作方法。本发明的双面OLED显示器件，通过设置透明阳极(21)和覆盖部分透明阳极(21)的反射阳极(22)、以及透明阴极(61)和覆盖部分透明阴极(61)的反射阴极(62)，所述反射阳极(22)与反射阴极(62)共同将所述发光层(4)全部遮盖，且所述反射阳极(22)与反射阴极(62)在垂直于所述阵列基板(1)的垂直方向上至多有部分重叠，使得发光层(4)发出的光既能够从透明阳极(21)一侧射出，也能够从透明阴极(61)一侧射出，从而实现双面显示，能够解决现有的双面OLED显示器件结构比较厚重、工艺复杂、制作成本较高的问题。

