



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109244260 A

(43)申请公布日 2019.01.18

(21)申请号 201811095767.1

(22)申请日 2018.09.19

(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 周青超 杨盛际 陈小川

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112

代理人 汪源 陈源

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

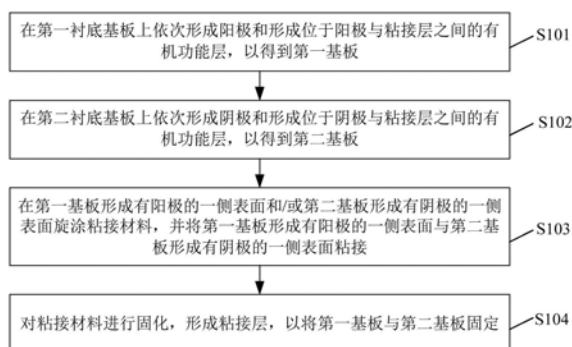
权利要求书1页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

一种显示面板的制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种显示面板的制备方法,显示面板包括:若干个有机电致发光器件,有机电致发光器件包括:阳极、阴极和若干层有机功能层,选定一层能够采用溶液法进行制备的有机功能层作为粘接层,该制备方法包括:在第一衬底基板上依次形成阳极和形成位于阳极与粘接层之间的有机功能层,以得到第一基板;在第二衬底基板上依次形成阴极和形成位于阴极与粘接层之间的有机功能层,以得到第二基板;在第一基板形成有阳极的一侧表面和/或第二基板形成有阴极的一侧表面旋涂粘接材料,并将第一基板形成有阳极的一侧表面与第二基板形成有阴极的一侧表面粘接;对粘接材料进行固化,形成粘接层,以将第一基板与第二基板固定。本发明的技术方案可避免在制备阴极过程中高能电子对有机功能层造成损伤,提升阴极的平整度。



1. 一种显示面板的制备方法,其特征在于,所述显示面板包括:若干个有机电致发光器件,所述有机电致发光器件包括:阳极、阴极和位于所述阳极与所述阴极之间且层叠设置的若干层有机功能层,选定一层能够采用溶液法进行制备的所述有机功能层作为粘接层,所述显示面板的制备方法包括:

在第一衬底基板上依次形成阳极和形成位于所述阳极与所述粘接层之间的所述有机功能层,以得到第一基板;

在第二衬底基板上依次形成阴极和形成位于所述阴极与所述粘接层之间的所述有机功能层,以得到第二基板;

在所述第一基板形成有所述阳极的一侧表面和/或所述第二基板形成有阴极的一侧表面旋涂粘接材料,并将所述第一基板形成有所述阳极的一侧表面与所述第二基板形成有阴极的一侧表面粘接;

对所述粘接材料进行固化,形成所述粘接层,以将所述第一基板与所述第二基板固定。

2. 根据权利要求1所述的显示面板的制备方法,其特征在于,每个所述有机功能层可为有机发光层、空穴注入层、空穴传输层、电子注入层以及电子传输层中的一个;

所述粘接层可选自所述有机发光层、所述空穴注入层、所述空穴传输层、所述电子注入层和所述电子传输层。

3. 根据权利要求2所述的显示面板的制备方法,其特征在于,所述阳极与所述阴极之间存在至少2个所述有机功能层为所述有机发光层,相邻所述有机发光层之间存在有机功能层为连接层;

所述粘接层还可选自所述连接层。

4. 根据权利要求1所述的显示面板的制备方法,其特征在于,在所述第二衬底基板上形成所述阴极的步骤之前,还包括:

在所述第二衬底基板上形成封装层。

5. 根据权利要求4所述的显示面板的制备方法,其特征在于,所述封装层包括:交替且层叠设置的有机封装子层和无机封装子层,其中,所述封装层背向所述第二衬底基板一侧表面为所述无机封装子层。

6. 根据权利要求1所述的显示面板的制备方法,其特征在于,所述有机电致发光器件发出光为白光,所述有机电致发光器件设置有阴极的一侧为出光侧;

在所述第二衬底基板上形成所述阴极的步骤之前,还包括:

在所述第二衬底基板上形成彩膜层。

7. 根据权利要求1所述的显示面板的制备方法,其特征在于,所述有机电致发光器件发出光为单色光。

8. 根据权利要求1所述的显示面板的制备方法,其特征在于,所述有机电致发光器件设置有阴极的一侧为出光侧,所述阴极的材料为氧化镉锌。

9. 根据权利要求1所述显示面板的制备方法,其特征在于,所述第一衬底基板为硅基衬底。

10. 根据权利要求1所述的显示面板的制备方法,其特征在于,在对所述粘接材料进行固化时的固化工艺包括:紫外光固化工艺或热固化工艺。

一种显示面板的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种显示面板的制备方法。

背景技术

[0002] 有机电致发光器件(Organic Light-Emitting Device,OLED简称OLED)是一种利用有机固态半导体作为发光材料的发光器件,其具有制备工艺简单、成本低、功耗低、发光亮度高、工作温度范围广等优点,具有广阔的应用前景。

[0003] 有机电致发光器件一般包括:阳极、阴极和位于两者之前的有机功能层,有机功能层中至少包括有机发光层。现有的制备有机电致发光器件的过程如下:首先,在衬底基板上形成阳极;然后,以阳极为衬底在阳极上方形成有机功能层(可以为1层或多层结构);接着,以有机功能层为衬底在有机功能层上形成阴极。其中,在形成阴极过程中,一般使用溅射镀膜工艺以在有机功能层的表面沉积阴极材料膜层。

[0004] 在实际生产中发现,在使用溅射镀膜工艺形成阴极材料膜层的过程中,高能量的电子会对基板表面的有机功能层造成损伤;此外,最终形成的阴极表面也会存在不平整的问题。

发明内容

[0005] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一,提出了一种显示面板的制备方法。

[0006] 为实现上述一种显示面板的制备方法,所述显示面板包括:若干个有机电致发光器件,所述有机电致发光器件包括:阳极、阴极和位于所述阳极与所述阴极之间且层叠设置的若干层有机功能层,选定一层能够采用溶液法进行制备的所述有机功能层作为粘接层,所述显示面板的制备方法包括:

[0007] 在第一衬底基板上依次形成阳极和形成位于所述阳极与所述粘接层之间的所述有机功能层,以得到第一基板;

[0008] 在第二衬底基板上依次形成阴极和形成位于所述阴极与所述粘接层之间的所述有机功能层,以得到第二基板;

[0009] 在所述第一基板形成有所述阳极的一侧表面和/或所述第二基板形成有阴极的一侧表面旋涂粘接材料,并将所述第一基板形成有所述阳极的一侧表面与所述第二基板形成有阴极的一侧表面粘接;

[0010] 对所述粘接材料进行固化,形成所述粘接层,以将所述第一基板与所述第二基板固定。

[0011] 可选地,每个所述有机功能层可为有机发光层、空穴注入层、空穴传输层、电子注入层以及电子传输层中的一个;

[0012] 所述粘接层可选自所述有机发光层、所述空穴注入层、所述空穴传输层、所述电子注入层和所述电子传输层。

- [0013] 可选地,所述阳极与所述阴极之间存在至少2个所述有机功能层为所述有机发光层,相邻所述有机发光层之间存在有机功能层为连接层;
- [0014] 所述粘接层还可选自所述连接层。
- [0015] 可选地,在所述第二衬底基板上形成所述阴极的步骤之前,还包括:
- [0016] 在所述第二衬底基板上形成封装层。
- [0017] 可选地,所述封装层包括:交替且层叠设置的有机封装子层和无机封装子层,其中,所述封装层背向所述第二衬底基板一侧表面为所述无机封装子层。
- [0018] 可选地,所述有机电致发光器件发出光为白光,所述有机电致发光器件设置有阴极的一侧为出光侧;
- [0019] 在所述第二衬底基板上形成所述阴极的步骤之前,还包括:
- [0020] 在所述第二衬底基板上形成彩膜层。
- [0021] 可选地,所述有机电致发光器件发出光为单色光。
- [0022] 可选地,所述有机电致发光器件设置有阴极的一侧为出光侧,所述阴极的材料为氧化铟锌。
- [0023] 可选地,所述第一衬底基板为硅基衬底。
- [0024] 可选地,在对所述粘接材料进行固化时的固化工艺包括:紫外光固化工艺或热固化工艺。

附图说明

- [0025] 图1为一种显示面板的截面示意图;
- [0026] 图2为本发明实施例一提供的一种显示面板的制备方法的流程图;
- [0027] 图3为本发明实施例二提供的一种显示面板的制备方法的流程图;
- [0028] 图4a为经过步骤S201后所制得的第一基板的结构示意图;
- [0029] 图4b为经过步骤S202后所制得的第二基板的结构示意图;
- [0030] 图5为又一种显示面板的截面示意图;
- [0031] 图6为本发明实施例三提供的一种显示面板的制备方法的流程图;
- [0032] 图7a为经过步骤S301~步骤S304后所制得的第一基板的结构示意图;
- [0033] 图7b为经过步骤S305~步骤S308后所制得的第二基板的结构示意图;
- [0034] 图8为又一种显示面板的截面示意图;
- [0035] 图9为又一种显示面板的截面示意图;
- [0036] 图10为本发明实施例四提供的一种显示面板的制备方法的流程图;
- [0037] 图11a为经过步骤S401~步骤S402后所制得的第一基板的结构示意图;
- [0038] 图11b为经过步骤S403~步骤S404后所制得的第一基板的结构示意图。

具体实施方式

- [0039] 为使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图对本发明提供的一种显示面板的制备方法进行详细描述。
- [0040] 需要说明的是,本发明中的显示面板具体是指OLED显示面板。
- [0041] 图1为一种显示面板的截面示意图,如图1所示,显示面板包括:若干个有机电致发

光器件,有机电致发光器件包括:阳极3、阴极4和位于阳极3与阴极4之间的一层有机功能层,该有机功能层具体为有机发光层5(Emitting Material Layer,简称EML)。

[0042] 现有技术在制备图1所示显示面板时,采用依次层叠制备的方式进行制备。具体地,首先,在第一衬底基板1上形成各有机电致发光器件的阳极3图形;然后,在阳极3上形成有机发光层5;接着,在有机发光层5上通过溅射镀膜工艺形成阴极4;最后,在阴极4上方设置盖板。

[0043] 然而,在采用溅射镀膜工艺形成阴极4的过程中,高能量的电子会对位于待处理基板最上方的有机发光层5的表面造成损伤,甚至击穿有机发光层5,从而影响有机发光层5的电学特性。此外,有机发光层5的表面损伤后导致其表面不平整,从而会导致后续沉积在其上方的阴极4的表面也不平整。

[0044] 当阴极4和有机发光层5之间形成有其他有机功能层(例如电子注入层、电子传输层)时,采用溅射镀膜工艺形成阴极4的过程中,高能量的电子会对电子注入层或电子传输层的表面造成损伤,同样也会存在上述问题。

[0045] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种显示面板的制备方法,可在采用溅射镀膜工艺形成阴极的工艺过程中,避免高能量的电子对有机功能层造成损伤,以保障有机功能层的电学特性。此外,在采用本发明所提供的制备方法所制备出的显示面板中,阴极的表面具备较佳的平整度。下面将结合附图来对本发明的技术方案进行详细描述。

[0046] 图2为本发明实施例一提供的一种显示面板的制备方法的流程图,如图2所示,该显示面板包括:若干个OLED,OLED包括:阳极3、阴极4和位于阳极3与阴极4之间且层叠设置的若干层有机功能层。在本发明中,选定一层能够采用溶液法进行制备的有机功能层作为粘接层。

[0047] 需要说明的是,阳极3与阴极4之间的可设置的有机功能层可以为1层、2层或多层,在这些有机功能层中,至少一层为有机发光层5。当有机功能层的数量为2层或多层,且存在某一层有机功能层不为有机发光层5时,该不为有机发光层5的有机功能层可以为空穴注入层(Hole Inject Layer,简称HIL)、空穴传输层(Hole Transport Layer,简称HTL)、电子传输层8Electron Transport Layer,简称ETL)和电子注入层(Electron Inject Layer,简称EIL)中的一种。

[0048] 有机发光层5用于在阳极3和阴极4之间存在一定电压差时进行发光。空穴注入层用于提高空穴的注入能力以及阻挡电子注入;空穴传输层用于提高空穴的迁移率;电子注入层用于提高电子的注入能力以及阻挡空穴注入;电子传输层8用于提高电子的迁移率。其中,空穴注入层、空穴传输层、电子注入层和电子传输层,该四种类型的有机功能层均能有效提升OLED的发光效果,但对于OLED而言该四种类型的有机功能层均不是必要结构,因此在实际应用中可选择性的设置上述四种类型的有机功能层。

[0049] 本领域技术人员公知的是,在没有特殊限定条件下,有机发光层、空穴注入层、空穴传输层、电子传输层和电子注入层,均可采用溶液法进行制备。因此,本发明中的粘接层可选自有机发光层、空穴注入层、空穴传输层、电子注入层以及电子传输层。

[0050] 该显示面板的制备方法包括:

[0051] 步骤S101、在第一衬底基板上依次形成阳极和形成位于阳极与粘接层之间的有机功能层,以得到第一基板。

[0052] 需要说明的是,附图中仅示例性画出了3个阳极3。此外,当阳极3与粘接层之间不存在有机功能层时,则仅在第一衬底基板1上形成阳极3即可。

[0053] 本发明中优选地,第一衬底基板1为硅基衬底。此时,显示面板为硅基OLED显示面板。其中,由于硅基半导体CMOS工艺的成熟,可以实现超高PPI显示,再加上OLED显示面板工艺简单、成本低、功耗低、发光亮度高、工作温度范围广等优点,使得硅基OLED显示面板表现出巨大的应用前景。例如,硅基OLED显示面板可作为近眼显示器应用在VR/AR领域中。

[0054] 步骤S102、在第二衬底基板上依次形成阴极和形成位于阴极与粘接层之间的有机功能层,以得到第二基板。

[0055] 需要说明的是,当阴极4与粘接层之间不存在有机功能层时,则仅在第二衬底基板2上形成阴极4即可。

[0056] 在步骤S102中,由于先在第二衬底基板2上形成阴极4,再形成有机功能层,因此通过溅射镀膜工艺制备阴极4过程中,待处理基板上不存在有机功能层,因而不会存在高能电子损伤有机发光层5的问题。与此同时,所形成的阴极4具有平整度较佳的表面。

[0057] 需要说明的是,本发明的技术方案对步骤S101和步骤S102的执行顺序不作限定。

[0058] 步骤S103、在第一基板形成有阳极的一侧表面和/或第二基板形成有阴极的一侧表面旋涂粘接材料,并将第一基板形成有阳极的一侧表面与第二基板形成有阴极的一侧表面粘接。

[0059] 其中,粘接材料为选定为粘接层的有机功能层的材料。

[0060] 步骤S104、对粘接材料进行固化,形成粘接层,以将第一基板与第二基板固定。

[0061] 在步骤S103和步骤S104中,通过溶液法来形成粘接层,并实现第一基板与第二基板的对位、固定。

[0062] 可选地,在步骤S104中可采用紫外固化工艺或热固化工艺进行固化处理。

[0063] 通过上述内容可见,本发明的技术方案可在采用溅射镀膜工艺形成阴极的工艺过程中,避免高能电子对有机功能层造成损伤,以保障有机功能层的电学特性。与此同时,本发明的技术方案还能保证阴极的表面具备较佳的平整度。

[0064] 图3为本发明实施例二提供的一种显示面板的制备方法的流程图,如图3所示,本实施例提供的制备方法为基于实施例一所提供的制备方法的一种具体化方案,该制备方法可用于制备上述图1中所示的显示面板,即阳极3与阴极4之间仅具有一层有机功能层,且该有机功能层为有机发光层5,此时有机发光层5选定为粘接层。该制备方法包括:

[0065] 步骤S201、在第一衬底基板上形成阳极。

[0066] 图4a为经过步骤S201后所制得的第一基板的结构示意图,如图4a所示,在步骤S201中,先在第一衬底基板1表面形成导电材料薄膜,然后导电材料薄膜进行构图工艺,以得到阳极3的图形,各阳极3之间彼此绝缘。在本发明中,构图工艺具体是指包括光刻胶涂布、曝光、显影、刻蚀、光刻胶剥离等工艺。

[0067] 在制备阳极3时,所选用的材料为高功函数(High Work Function)材料,例如氧化铟锡(化学式ITO)。当然,还可根据需要来对阳极3的结构和材料进行调整,例如该OLED为顶发射型OLED,此时仅阴极侧出光而阳极侧不出光,阳极3可采用ITO-Ag-ITO的三层层叠结构,中间层由Ag材料制成且具有一定厚度,该中间层可不但导电还能对有机发光层5发出的光进行反射,以提高出光率。

[0068] 步骤S202、在第二衬底基板上形成阴极。

[0069] 图4b为经过步骤S202后所制得的第二基板的结构示意图,如图4b所示,在步骤S201中,直接在第一衬底基板1上形成一层导电材料薄膜,该层导电材料薄膜构成阴极4。也就是说,显示面板上的OLED共阴极4。

[0070] 在制备阴极4时,所选用的材料为低功函数 (Low Work Function) 材料,例如金属材料、金属氧化物材料。

[0071] 当OLED为白光OLED时,若采用金属材料来制备阴极4(例如Mg:Ag复合金属材料),此时OLED中会存在明显的微腔效应,微腔效应虽然可以增强特定波段的光的透射至有机电致发光器外部,但是相应地,由于共振周期性,也会对其他波段的光产生明显阻挡作用,此时对于白光OLED出现色偏。为此,优选使用金属氧化物材料来制备阴极4,例如氧化铟锌(化学式IZO),IZO相比于Mg:Ag具有很高的透过率,基本可以避免OLED器件的微腔效应。

[0072] 需要说明的是,本发明中OLED既可以为顶发射型OLED(仅阴极侧出光),也可以为底发射型OLED(仅阳极侧出光),还可以为双向发射型OLED(阳极侧和阴极侧均出光)。在本发明中,可根据OLED的出光类型来设计阳极3和阴极4的结构、材料,本发明的技术方案对阳极3和阴极4的结构、材料均不作限定。

[0073] 步骤S203、在阳极的表面和/或阴极的表面旋涂有机发光材料溶液,将第一基板形成有阳极的一侧表面与第二基板形成有阴极的一侧表面粘接。

[0074] 在步骤S203中,首先,步骤S201所制得的第一基板的表面和/或步骤S202所制得的第二基板的表面旋涂有机发光材料溶液;然后,将第一基板形成有阳极3的一侧表面与第二基板形成有阴极4的一侧表面正对;接着,利用有机发光材料溶液将第一基板与第二基板粘接,并确保两者之间没有气泡和杂质。

[0075] 步骤S204、对有机发光材料溶液进行固化,形成有机发光层,以将第一基板与第二基板固定。

[0076] 将步骤S203所制得的面板中的有机发光材料溶液进行固化处理,以形成有机发光层5,此时第一基板与第二基板固定。

[0077] 图5为又一种显示面板的截面示意图,图6为本发明实施例三提供的一种显示面板的制备方法的流程图,如图5和图6所示,在图5所示显示面板中,阳极3和阴极4之间形成有5层有机功能层,分别为:空穴注入层6、空穴传输层7、有机发光层5、电子传输层8和电子注入层9;此时,可从中选取任意一层有机功能层作为粘接层。本实施例中以选定电子传输层8作为粘接层为例进行描述。

[0078] 优选地,为保护显示面板上的OLED,在阴极4和第二衬底基板2之间形成有封装层11。其中,封装层11包括:交替且层叠设置的有机封装子层和无机封装子层,其中,封装层11背向第二衬底基板2一侧表面为无机封装子层。

[0079] 可选地,当OLED为顶发射型OLED且发出的光为白光时,为实现显示面板能显示彩色画面,在阴极4与第二衬底基板2之间还形成有彩膜层10,其中彩膜层10包括:彩色矩阵图形10a和黑矩阵10b。在本实施例中,以彩膜层10位于封装层11和第二衬底基板2之间为例进行描述,本领域技术人员应该知晓的是,本发明中也可以是封装层11位于彩膜层10和第二衬底基板2之间。

[0080] 本实施例提供的制备方法为基于实施例一所提供的制备方法的一种具体化方案,

可用于制备图5所示显示面板,该制备方法包括:

[0081] 步骤S301、在第一衬底基板上形成阳极。

[0082] 步骤S302、在阳极上形成空穴注入层。

[0083] 步骤S303、在空穴注入层上形成空穴传输层。

[0084] 步骤S304、在空穴传输层上形成有机发光层。

[0085] 图7a为经过步骤S301~步骤S304后所制得的第一基板的结构示意图,如图7a所示,首先,利用构图工艺在第一衬底基板1上形成阳极3的图形;然后,通过蒸镀工艺依次在基板形成空穴注入层6、空穴传输层7和有机发光层5。当然,空穴注入层6、空穴传输层7和有机发光层5还可通过溶液法进行制备。

[0086] 步骤S305、在第二衬底基板上形成彩膜层。

[0087] 步骤S306、在彩膜层上形成封装层。

[0088] 其中,封装层11背向第二衬底基板2一侧表面为无机封装子层。

[0089] 需要说明的是,本发明中对封装层11中有机封装子层和无机封装子层的数量均不作限定。

[0090] 步骤S307、在封装层上形成阴极。

[0091] 步骤S308、在阴极上形成电子注入层。

[0092] 图7b为经过步骤S305~步骤S308后所制得的第二基板的结构示意图,如图7b所示,首先,通过现有的彩膜制备工艺在第二衬底基板2上形成彩色矩阵图形10a和黑矩阵10b,彩色矩阵图形包括若干个彩色滤光图形,彩色滤光图形与显示面板中的OLED一一对应;然后,在彩膜层10上交替沉积有机封装子层和无机封装子层以得到封装层11,封装层11背向第二衬底基板2一侧表面为无机封装子层,其中有机封装子层的材料包括树脂材料,无机封装子层的材料包括氮化硅、氧化硅、氧化铝中的至少一种;接着,通过磁控溅射工艺在无机封装子层上沉积阴极4材料,以形成阴极4,在该工艺过程中,高能级的电子不会对无机封装子层的表面造成损伤,因此在无机封装子层的表面所形成的阴极4具有平较佳的平整度;再接着,通过蒸镀工艺或溶液法依在阴极4表面形成电子注入层9。

[0093] 步骤S309、在第一基板形成有阳极的一侧表面和/或第二基板形成有阴极的一侧表面旋涂电子传输材料溶液,并将第一基板形成有阳极的一侧表面与第二基板形成有阴极的一侧表面粘接。

[0094] 在步骤S309中,首先,在电子注入层9的表面和/或有机发光层5的表面旋涂电子传输材料溶液;然后,电子注入层9与有机发光层5正对;接着,利用电子传输材料溶液将第一基板与第二基板粘接,并确保两者之间没有气泡和杂质。

[0095] 步骤S310、对电子传输材料溶液进行固化,形成电子传输层,以将第一基板与第二基板固定。

[0096] 需要说明的是,上述以选定电子传输层8作为粘接层的情况仅起到示例性作用,其不会对本发明的技术方案产生限制,在本实施例可从空穴注入层6、空穴传输层7、有机发光层5、电子传输层8和电子注入层9中选取任意一层有机功能层作为粘接层。

[0097] 图8为又一种显示面板的截面示意图,如图8所示,与图5所示显示面板不同的是,图8所示显示面板中没有彩膜层,有机发光层5中包括同层设置的多种不同类型的有机发光图形5a/5b/5c,有机发光图形5a/5b/5c与OLED一一对应,有机发光图形5a/5b/5c发出的光

为单色光,且不同类型的有机发光图形5a/5b/5c发出的光的颜色不同,有机发光图形5a/5b/5c可支持显示面板进行全彩显示。

[0098] 在图8所示显示面板中,位于同一层但类型不同的有机发光图形5a/5b/5c,需分别采用单独的工艺进行制备,因此由不同类型的有机发光图形5a/5b/5c所构成的有机发光层5不能采用旋涂法来制备,即该有机发光层5不可选作为粘接层。所以,在制备图8所示显示面板时,仅能从空穴注入层6、空穴传输层7、电子传输层8和电子注入层9中选取任意一层有机功能层作为粘接层。图8所示显示面板的制备方法可参照前述制备图5所示显示面板过程,此处不再赘述。

[0099] 图9为又一种显示面板的截面示意图,图10为本发明实施例四提供的一种显示面板的制备方法的流程图,如图9和图10所示,与前述各实施例中所示显示面板不同的是,在图9所示显示面板中,有机发光层501/502的数量为2层,相邻有机发光层501/502之间存在有机功能层且为连接层12。其中,该两层有机发光层501/502所发出光的颜色可以相同也可以不同,本发明对此不作限定。

[0100] 在本发明中,连接层12可以由N型电荷产生层(Charge Generation Layer,简称)和P型电荷产生层层叠后所构成双层结构,也可是N型有机半导体材料与P型有机半导体材料混合后所构成的单层结构。其中N型电荷产生层(由N型有机半导体材料构成)可向临近的有机发光层5提供的电子,P型电荷产生层(由P型有机半导体材料构成)可想临近的有机发光层5提供空穴。其中,无论连接层12是单层结构还是双层结构,均可采用溶液法进行制备。

[0101] 在本实施例中,粘接层可选自有机发光层501/502、连接层12中的任意一者。在下面描述中,以选定连接层12作为粘接层为例进行描述。

[0102] 此外,为方便描述将靠近阳极3的有机发光层称为第一有机发光层501,将靠近阴极4的有机发光层称为第二有机发光层502。

[0103] 步骤S401、在第一衬底基板上形成阳极。

[0104] 步骤S402、在阳极上形成第一有机发光层。

[0105] 图11a为经过步骤S401~步骤S402后所制得的第一基板结构示意图,如图11a所示,首先,利用构图工艺在第一衬底基板1上形成阳极3的图形;然后,通过蒸镀工艺或溶液法在阳极3上形成第一有机发光层501。

[0106] 步骤S403、在第二衬底基板上形成阴极。

[0107] 步骤S404、在阴极上形成第二有机发光层。

[0108] 图11b为经过步骤S403~步骤S404后所制得的第一基板结构示意图,如图11b所示,首先,通过磁控溅射工艺在无机封装子层上沉积阴极4材料,以形成阴极4;然后,通过蒸镀工艺或溶液法在阴极4上形成第二有机发光层502。

[0109] 步骤S405、在第一基板形成有阳极的一侧表面和/或第二基板形成有阴极的一侧表面旋涂连接层材料溶液,并将第一基板形成有阳极的一侧表面与第二基板形成有阴极的一侧表面粘接。

[0110] 在步骤S405中,当所需的连接层12为单层结构时,可采用如下方式将第一基板与第二基板粘接:

[0111] 将N型有机半导体材料溶液和P型有机半导体材料溶液进行混合,然后将混合溶液

旋涂在第一有机发光层5的表面和/或第二有机发光层5的表面,再通过混合溶液将第一基板与第二基板粘接。在此方案中,连接层12材料溶液具体是指混合溶液。

[0112] 在步骤S405中,当所需的连接层12为由N型电荷产生层和P型电荷产生层叠构成的双层结构时,可采用如下方式将第一基板与第二基板粘接:

[0113] 其一、将N型有机半导体材料溶液旋涂于第一有机发光层501的表面,且将P型有机半导体材料溶液旋涂于第二有机发光层502的表面,再通过N型有机半导体材料溶液和P型有机半导体材料溶液将第一基板与第二基板粘接。在此方案中,连接层12材料溶液具体是指N型有机半导体材料溶液和P型有机半导体材料溶液。

[0114] 其二、通过蒸镀工艺或溶液法在第一有机发光层501上形成N型电荷产生层,然后在N型电荷产生层的表面和/或第二有机发光层502的表面旋涂P型有机半导体材料,再利用P型有机半导体材料将第一基板与第二基板粘接。在此方案中,连接层12材料溶液具体是指P型有机半导体材料溶液。

[0115] 其三、通过蒸镀工艺或溶液法在第二有机发光层502上形成P型电荷产生层,然后在P型电荷产生层的表面和/或第一有机发光层501的表面旋涂N型有机半导体材料,再利用N型有机半导体材料将第一基板与第二基板粘接。在此方案中,连接层12材料溶液具体是指N型有机半导体材料溶液。

[0116] 步骤S406、对连接层12材料溶液进行固化,形成连接层12,以将第一基板与第二基板固定。

[0117] 需要说明的是,本实施例中的有机发光层的数量还可以为3层以及多层,此时需相应地增设连接层12;此外,在阳极3与阴极4之间还可以选择性地设置一层或多层空穴传输层7、空穴注入层6、电子传输层8、电子注入层9等有机功能层;此时,在制备该显示面板的过程中,粘接层可选自空穴传输层7、空穴注入层6、电子传输层8、电子注入层9、有机发光层5和连接层12。具体制备过程,此处不再详细描述。

[0118] 根据前述实施例一~实施例四可见,本发明的技术方案对所制备的显示面板的结构不作限定,仅需保证显示面板中位于阳极和阴极之间的有机功能层中存在至少一层能够采用溶液法进行制备即可。在进行制备之前,需选定一层能够采用溶液法进行制备的有机功能层作为粘接层,并以位于粘接层朝向阳极的一侧的全部结构作为第一基板,以位于粘接层朝向阴极的一侧的结构作为第二基板。在制备过程中,首先,分别制备第一基板和第二基板;然后,采用溶液法(包括:旋涂工艺和固化工艺)制备粘接层,以将第一基板与第二基板固定。其中在制备第二基板时,由于阴极是先于有机功能层制备,因而不会存在高能电子损伤有机发光层的问题,且能保证阴极具有较佳的平整度。

[0119] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

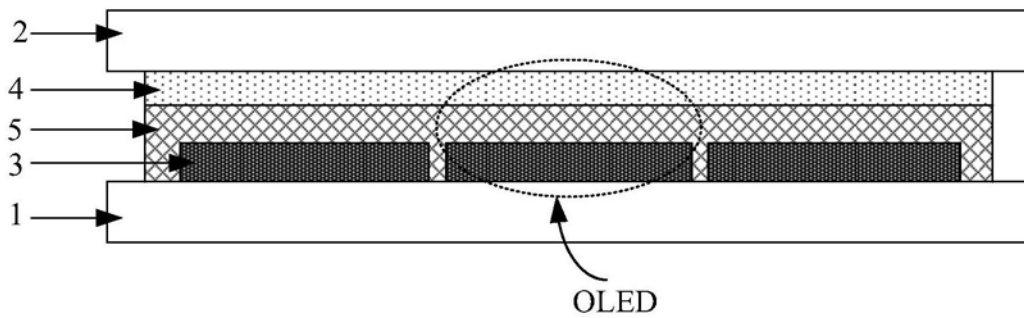


图1

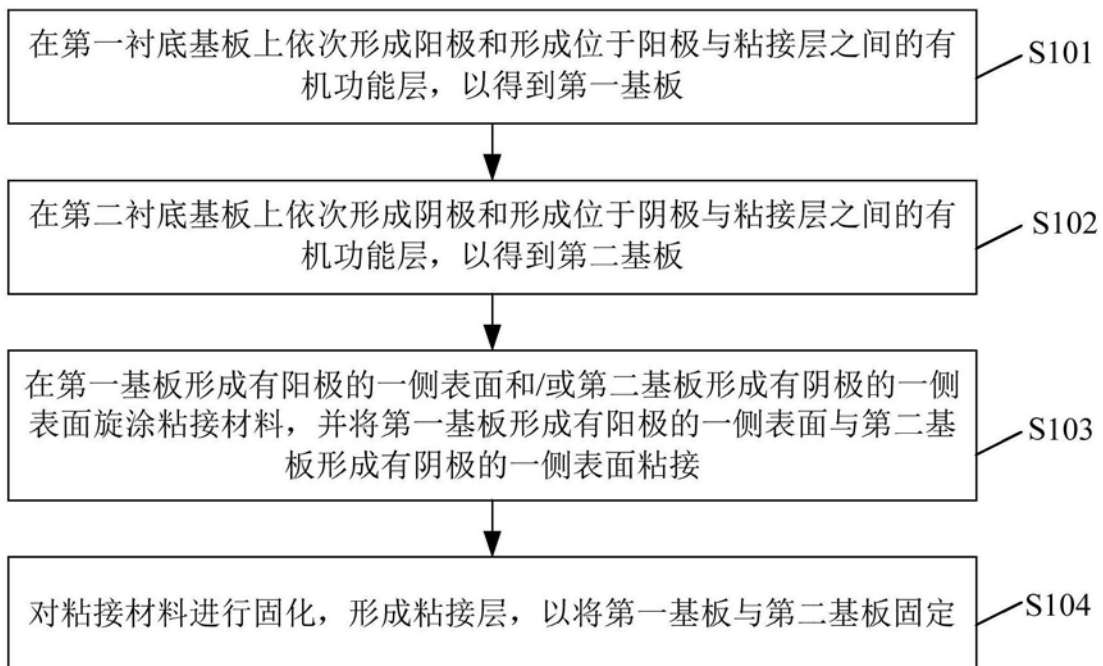


图2

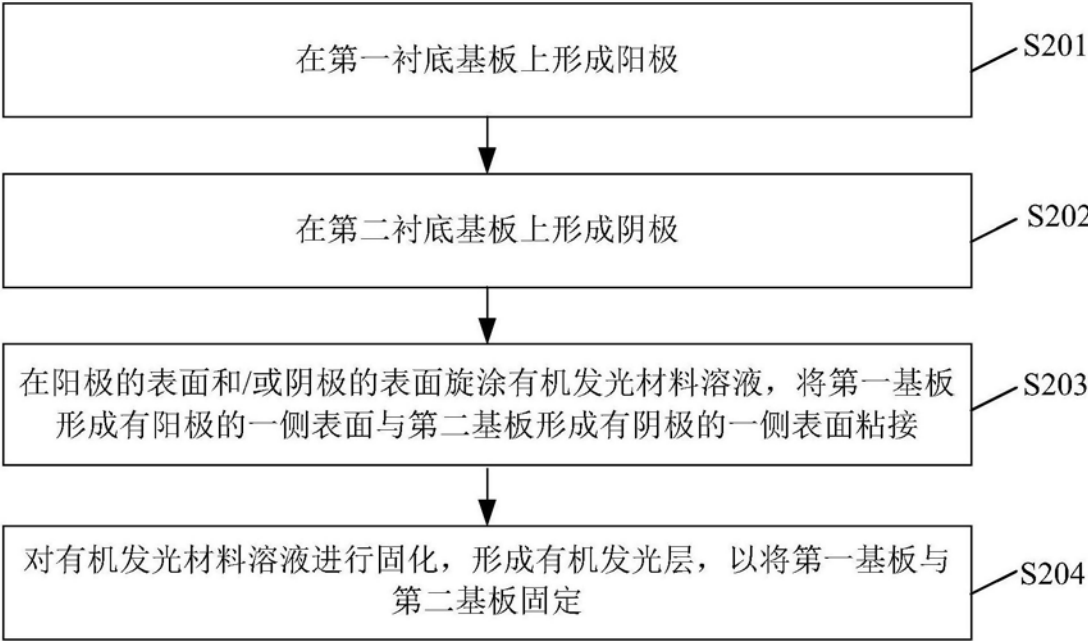


图3



图4a



图4b

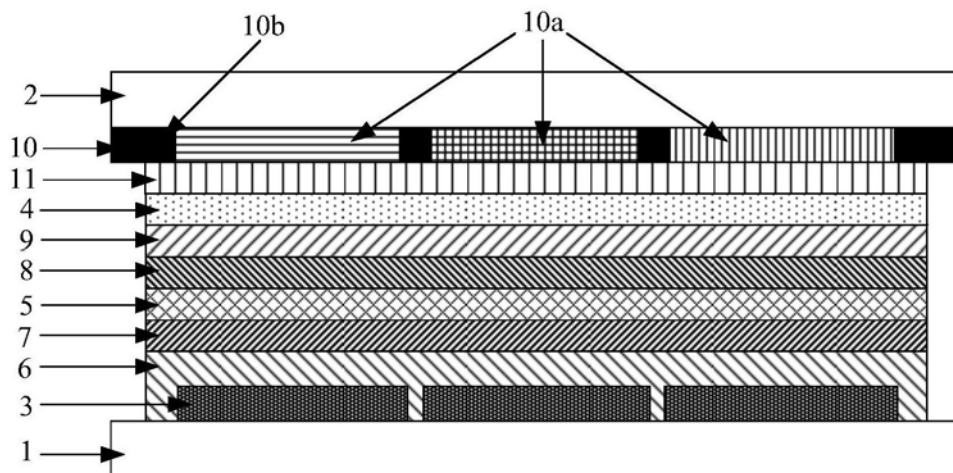


图5

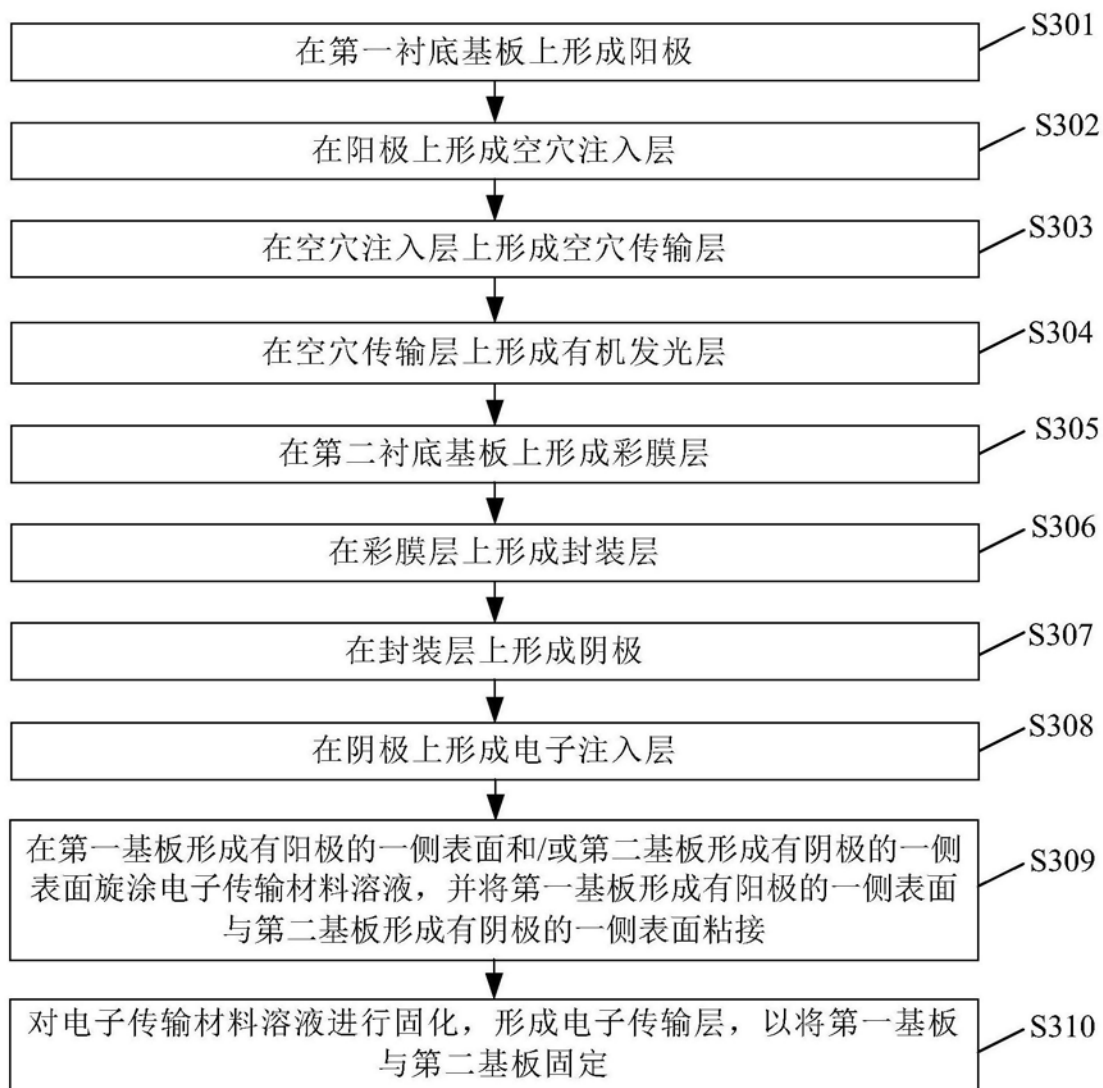


图6

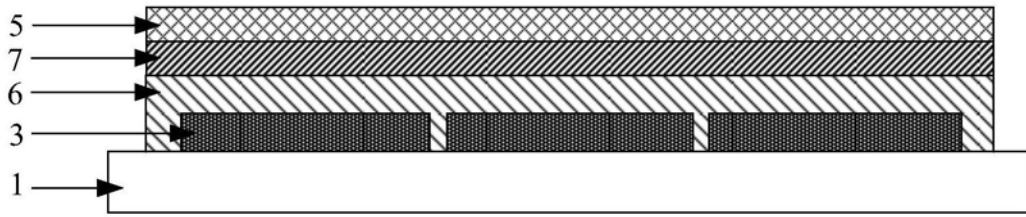


图7a

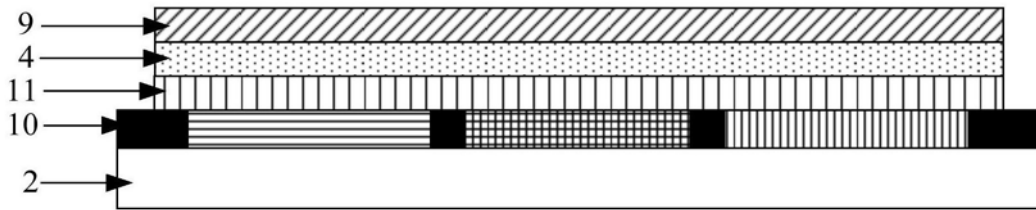


图7b

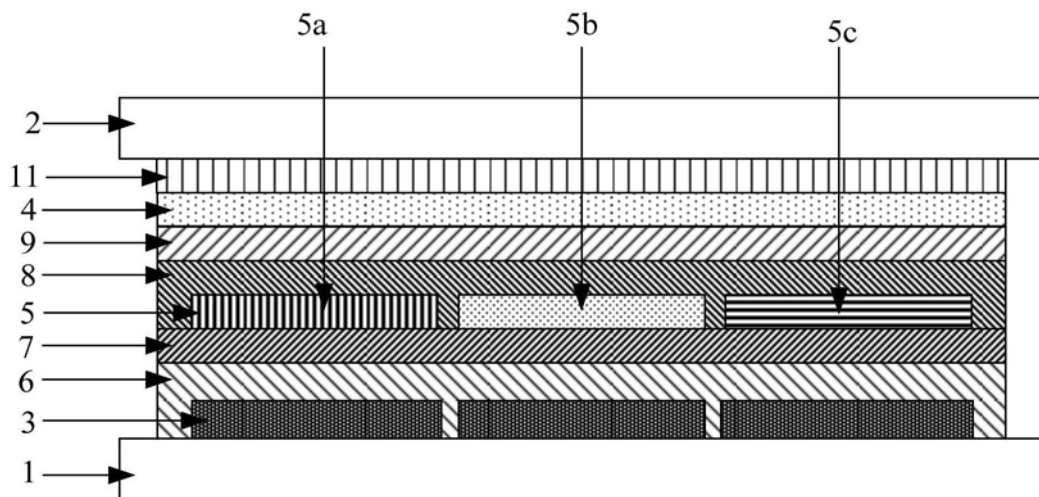


图8

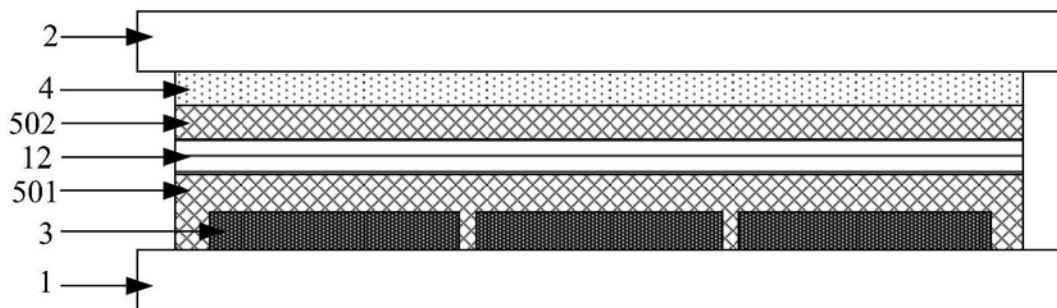


图9

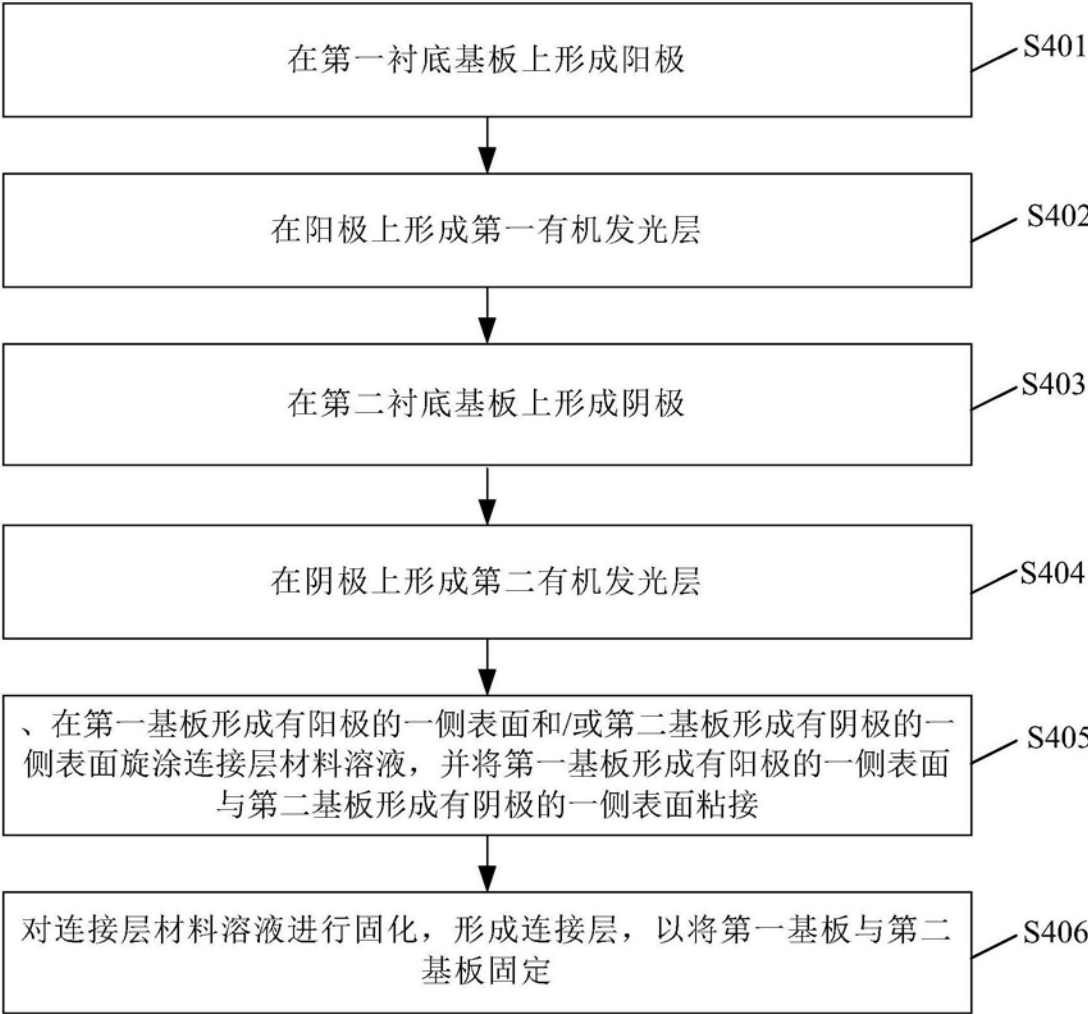


图10

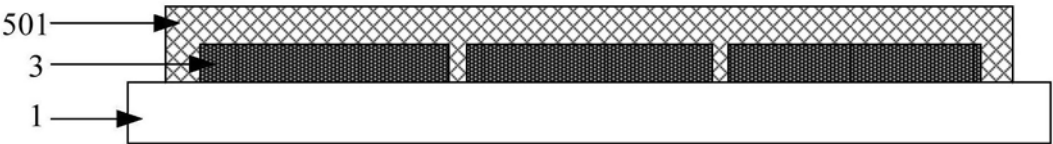


图11a

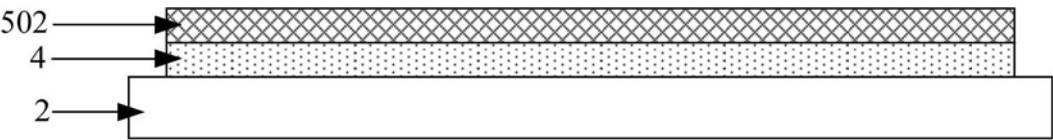


图11b

专利名称(译)	一种显示面板的制备方法		
公开(公告)号	CN109244260A	公开(公告)日	2019-01-18
申请号	CN201811095767.1	申请日	2018-09-19
[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	周青超 杨盛际 陈小川		
发明人	周青超 杨盛际 陈小川		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/56 H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5008 H01L51/5237 H01L51/56		
代理人(译)	汪源 陈源		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种显示面板的制备方法，显示面板包括：若干个有机电致发光器件，有机电致发光器件包括：阳极、阴极和若干层有机功能层，选定一层能够采用溶液法进行制备的有机功能层作为粘接层，该制备方法包括：在第一衬底基板上依次形成阳极和形成位于阳极与粘接层之间的有机功能层，以得到第一基板；在第二衬底基板上依次形成阴极和形成位于阴极与粘接层之间的有机功能层，以得到第二基板；在第一基板形成有阳极的一侧表面和/或第二基板形成有阴极的一侧表面旋涂粘接材料，并将第一基板和第二基板粘接；对粘接材料进行固化，形成粘接层。本发明的技术方案可避免在制备阴极过程中高能量电子对有机功能层造成损伤，提升阴极的平整度。

