



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108493229 A

(43)申请公布日 2018.09.04

(21)申请号 201810546928.8

(22)申请日 2018.05.31

(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
申请人 合肥鑫晟光电科技有限公司

(72)发明人 王庆贺 闫梁臣 王东方 苏同上
汪军 李广耀 张扬 孙学超

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理
有限责任公司 11138

代理人 杨广宇

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

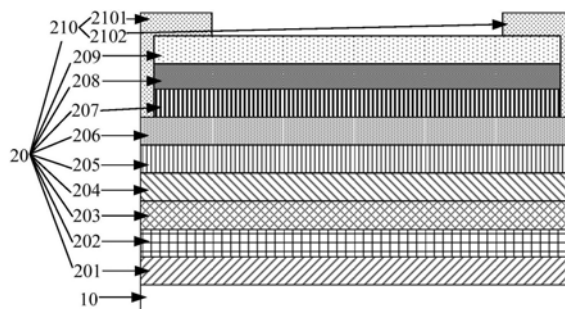
权利要求书2页 说明书10页 附图7页

(54)发明名称

显示基板及其制备方法、显示装置

(57)摘要

本发明提供了一种显示基板及其制备方法、显示装置,属于显示技术领域。所述显示基板包括:衬底基板以及设置在衬底基板上的多个像素单元;每个像素单元包括沿远离衬底基板的方向依次设置的多个功能层,多个功能层中靠近衬底基板的至少一个功能层用于组成垂直薄膜晶体管VTFT,多个功能层中远离衬底基板的至少一个功能层用于组成有机发光晶体管OLET,OLET在衬底基板上的正投影区域与VTFT在衬底基板上的正投影区域存在交叠。本发明解决了显示基板的显示效果较差的问题。本发明用于制造显示基板。



1. 一种显示基板,其特征在于,所述显示基板包括:衬底基板以及设置在所述衬底基板上的多个像素单元;

每个所述像素单元包括沿远离所述衬底基板的方向依次设置的多个功能层,所述多个功能层中靠近所述衬底基板的至少一个功能层用于组成垂直薄膜晶体管VTFT,所述多个功能层中远离所述衬底基板的至少一个功能层用于组成有机发光晶体管OLET,所述OLET在所述衬底基板上的正投影区域与所述VTFT在所述衬底基板上的正投影区域存在交叠。

2. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,

所述多个功能层包括沿远离所述衬底基板的方向依次设置的栅极层、第一绝缘层、第一电极层、半导体材质层、第二电极层、第二绝缘层、第一半导体材质层、电致发光层、第二半导体材质层以及源漏极图案,且所述源漏极图案中的源极和漏极中存在至少一个电极覆盖所述电致发光层和所述第一半导体材质层的侧面;

所述栅极层、所述第一绝缘层、所述第一电极层、所述半导体材质层以及所述第二电极层用于组成所述VTFT,所述第二电极层、所述第二绝缘层、所述第一半导体材质层、所述电致发光层、所述第二半导体材质层以及所述源漏极图案用于组成所述OLET。

3. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,

所述多个功能层包括沿远离所述衬底基板的方向依次设置的栅极层、第一绝缘层、第一电极层、半导体材质层、第二电极层、第三电极层、第二绝缘层、第一半导体材质层、电致发光层、第二半导体材质层以及源漏极图案,且所述源漏极图案中的源极和漏极中存在至少一个电极覆盖所述电致发光层和所述第一半导体材质层的侧面;

所述栅极层、所述第一绝缘层、所述第一电极层、所述半导体材质层以及所述第二电极层用于组成所述VTFT,所述第三电极层、所述第二绝缘层、所述第一半导体材质层、所述电致发光层、所述第二半导体材质层以及所述源漏极图案用于组成所述OLET。

4. 根据权利要求3所述的显示基板,其特征在于,

所述第二电极层和所述第三电极层之间还可以设置有第三绝缘层,且所述第三绝缘层上设置有过孔,所述第三电极层通过所述过孔与所述第二电极层电连接。

5. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,

所述多个功能层包括沿远离所述衬底基板的方向依次设置的栅极层、第一绝缘层、第一电极层、半导体材质层、第二电极层、第二绝缘层、第四电极层、第一半导体材质层、电致发光层、第二半导体材质层以及第五电极层;

所述栅极层、所述第一绝缘层、所述第一电极层、所述半导体材质层以及所述第二电极层用于组成所述VTFT,所述第二电极层、所述第二绝缘层、所述第四电极层、所述第一半导体材质层、所述电致发光层、所述第二半导体材质层以及所述第五电极层用于组成所述OLET。

6. 根据权利要求2至5任一所述的显示基板,其特征在于,

所述第二绝缘层的材质包括三氧化二铝。

7. 根据权利要求2至4任一所述的显示基板,其特征在于,所述显示基板还包括:栅线、第一扫描线、第二扫描线、第一数据线以及第二数据线;

所述栅线与所述栅极层电连接,所述第一扫描线与所述第一电极层电连接,所述第一数据线与所述第二电极层电连接,所述第二扫描线与所述源漏极图案中的源极电连接,所

述第二数据线与所述源漏极图案中的漏极电连接。

8. 根据权利要求2至4任一所述的显示基板,其特征在于,所述栅极层、所述第一电极层、所述第二电极层以及所述源漏极图案均由柔性材料制成。

9. 根据权利要求8所述的显示基板,其特征在于,所述栅极层、所述第一电极层、所述第二电极层以及所述源漏极图案的材质包括石墨烯。

10. 根据权利要求8所述的显示基板,其特征在于,所述第一绝缘层、所述半导体材质层、所述第二绝缘层、所述第一半导体材质层、所述电致发光层以及所述第二半导体材质层均由柔性材料制成。

11. 根据权利要求8所述的显示基板,其特征在于,所述第一绝缘层、所述半导体材质层、所述第一半导体材质层、所述电致发光层以及所述第二半导体材质层均由柔性材料制成,且所述第二绝缘层由刚性材料制成,且所述第二绝缘层在垂直于所述衬底基板方向上的厚度范围为3纳米到5纳米。

12. 根据权利要求10或11所述的显示基板,其特征在于,所述第一绝缘层的材质包括甲基丙烯酸甲酯;所述半导体材质层的材质包括二萘并噻吩并噻吩、所述第一半导体材质层的材质包括N,N'-二(十三烷基)-3,4,9,10-茈四甲酰二亚胺,所述第二半导体材质层的材质包括并五苯;所述电致发光层的材质包括羟基喹啉铝。

13. 根据权利要求1至5任一所述的显示基板,其特征在于,所述像素单元在平行于所述衬底基板的截面的长度和宽度均小于或等于15微米。

14. 一种显示装置,其特征在于,所述显示装置包括权利要求1至13任一所述的显示基板。

15. 一种显示基板的制备方法,其特征在于,所述方法包括:

提供一衬底基板;

在所述衬底基板上形成多个像素单元;

其中,每个所述像素单元包括沿远离所述衬底基板的方向依次设置的多个功能层,所述多个功能层中靠近所述衬底基板的至少一个功能层用于组成垂直薄膜晶体管VTFT,所述多个功能层中远离所述衬底基板的至少一个功能层用于组成有机发光晶体管OLET,所述OLET在所述衬底基板上的正投影区域与所述VTFT在所述衬底基板上的正投影区域存在交叠。

显示基板及其制备方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种显示基板及其制备方法、显示装置。

背景技术

[0002] 随着科技的发展,显示基板的应用越来越广泛,如有机发光二极管(英文:Organic Light-Emitting Diode,简称:OLED)显示基板。

[0003] OLED显示基板通常包括衬底基板,以及设置在衬底基板上的多个像素单元,每个像素单元包括:沿远离衬底基板的方向依次设置的薄膜晶体管(英文:Thin Film Transistor,简称:TFT)和OLED。

[0004] 但是,相关技术中,各个像素单元的面积较大,因此,OLED显示基板中单位面积内的像素单元较少,导致OLED显示基板的显示精度较低,显示效果较差。

发明内容

[0005] 本申请提供了一种显示基板及其制备方法、显示装置,可以解决相关技术中显示基板的显示效果较差的问题,所述技术方案如下:

[0006] 一方面,提供了一种显示基板,所述显示基板包括:衬底基板以及设置在所述衬底基板上的多个像素单元;每个所述像素单元包括沿远离所述衬底基板的方向依次设置的多个功能层,所述多个功能层中靠近所述衬底基板的至少一个功能层用于组成垂直薄膜晶体管VTFT,所述多个功能层中远离所述衬底基板的至少一个功能层用于组成有机发光晶体管OLET,所述OLET在所述衬底基板上的正投影区域与所述VTFT在所述衬底基板上的正投影区域存在交叠。

[0007] 可选的,所述多个功能层包括沿远离所述衬底基板的方向依次设置的栅极层、第一绝缘层、第一电极层、半导体材质层、第二电极层、第二绝缘层、第一半导体材质层、电致发光层、第二半导体材质层以及源漏极图案,且所述源漏极图案中的源极和漏极中存在至少一个电极覆盖所述电致发光层和所述第一半导体材质层的侧面;

[0008] 所述栅极层、所述第一绝缘层、所述第一电极层、所述半导体材质层以及所述第二电极层用于组成所述VTFT,所述第二电极层、所述第二绝缘层、所述第一半导体材质层、所述电致发光层、所述第二半导体材质层以及所述源漏极图案用于组成所述OLET。

[0009] 可选的,所述多个功能层包括沿远离所述衬底基板的方向依次设置的栅极层、第一绝缘层、第一电极层、半导体材质层、第二电极层、第三电极层、第二绝缘层、第一半导体材质层、电致发光层、第二半导体材质层以及源漏极图案,且所述源漏极图案中的源极和漏极中存在至少一个电极覆盖所述电致发光层和所述第一半导体材质层的侧面;

[0010] 所述栅极层、所述第一绝缘层、所述第一电极层、所述半导体材质层以及所述第二电极层用于组成所述VTFT,所述第三电极层、所述第二绝缘层、所述第一半导体材质层、所述电致发光层、所述第二半导体材质层以及所述源漏极图案用于组成所述OLET。

[0011] 可选的,所述第二电极层和所述第三电极层之间还可以设置有第三绝缘层,且所

述第三绝缘层上设置有过孔,所述第三电极层通过所述过孔与所述第二电极层连接。

[0012] 可选的,所述多个功能层包括沿远离所述衬底基板的方向依次设置的栅极层、第一绝缘层、第一电极层、半导体材质层、第二电极层、第二绝缘层、第四电极层、第一半导体材质层、电致发光层、第二半导体材质层以及第五电极层;

[0013] 所述栅极层、所述第一绝缘层、所述第一电极层、所述半导体材质层以及所述第二电极层用于组成所述VTFT,所述第二电极层、所述第二绝缘层、所述第四电极层、所述第一半导体材质层、所述电致发光层、所述第二半导体材质层以及所述第五电极层用于组成所述OLET。

[0014] 可选的,所述第二绝缘层的材质包括三氧化二铝。

[0015] 可选的,所述显示基板还包括:栅线、第一扫描线、第二扫描线、第一数据线以及第二数据线;所述栅线与所述栅极层电连接,所述第一扫描线与所述第一电极层电连接,所述第一数据线与所述第二电极层电连接,所述第二扫描线与所述源漏极图案中的源极电连接,所述第二数据线与所述源漏极图案中的漏极电连接。

[0016] 可选的,所述栅极层、所述第一电极层、所述第二电极层以及所述源漏极图案均由柔性材料制成。

[0017] 可选的,所述栅极层、所述第一电极层、所述第二电极层以及所述源漏极图案的材质包括石墨烯。

[0018] 可选的,所述第一绝缘层、所述半导体材质层、所述第二绝缘层、所述第一半导体材质层、所述电致发光层以及所述第二半导体材质层均由柔性材料制成。

[0019] 可选的,所述第一绝缘层、所述半导体材质层、所述第一半导体材质层、所述电致发光层以及所述第二半导体材质层均由柔性材料制成,且所述第二绝缘层由刚性材料制成,且所述第二绝缘层在垂直于所述衬底基板方向上的厚度范围为3纳米到5纳米。

[0020] 可选的,所述第一绝缘层的材质包括甲基丙烯酸甲酯;所述半导体材质层的材质包括二萘并噻吩并噻吩、所述第一半导体材质层的材质包括N,N'-二(十三烷基)-3,4,9,10-萘四甲酰二亚胺,所述第二半导体材质层的材质包括并五苯;所述电致发光层的材质包括羟基喹啉铝。

[0021] 可选的,所述像素单元在平行于所述衬底基板的截面的长度和宽度均小于或等于15微米。

[0022] 另一方面,提供了一种显示装置,其特征在于,所述显示装置包括上述显示基板。

[0023] 又一方面,提供了一种显示基板的制备方法,所述方法包括:

[0024] 提供一衬底基板;

[0025] 在所述衬底基板上形成多个像素单元;

[0026] 其中,每个所述像素单元包括沿远离所述衬底基板的方向依次设置的多个功能层,所述多个功能层中靠近所述衬底基板的至少一个功能层用于组成垂直薄膜晶体管VTFT,所述多个功能层中远离所述衬底基板的至少一个功能层用于组成有机发光晶体管OLET,所述OLET在所述衬底基板上的正投影区域与所述VTFT在所述衬底基板上的正投影区域存在交叠。

[0027] 本申请提供的技术方案带来的有益效果是:由于显示基板中的VTFT与OLET均由层叠设置的多个膜层形成,且VTFT与OLET在衬底基板上的正投影存在交叠,也即VTFT与OLET

在衬底基板上的正投影并未依次排布。因此，像素单元的面积较小，显示基板中单位面积内的像素单元较多，使得显示基板的显示精度较高，显示效果较好。

[0028] 应当理解的是，以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性的，并不能限制本申请。

附图说明

[0029] 为了更清楚地说明本发明的实施例，下面将对实施例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的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0030] 图1为本发明实施例提供的一种显示基板的结构示意图；

[0031] 图2为本发明实施例提供的另一种显示基板的结构示意图；

[0032] 图3为本发明实施例提供的又一种显示基板的结构示意图；

[0033] 图4为本发明实施例提供的再一种显示基板的结构示意图；

[0034] 图5为本发明实施例提供的再一种显示基板的结构示意图；

[0035] 图6为本发明实施例提供的再一种显示基板的结构示意图；

[0036] 图7为本发明实施例提供的一种显示基板的制备方法流程图；

[0037] 图8为本发明实施例提供的另一种显示基板的制备方法流程图；

[0038] 图9为本发明实施例提供的一种衬底基板的结构示意图；

[0039] 图10为本发明实施例提供的一种在衬底基板上形成的栅极层的结构示意图；

[0040] 图11为本发明实施例提供的一种在栅极层上形成的第一绝缘层的结构示意图；

[0041] 图12为本发明实施例提供的一种在第一绝缘层上形成的第一电极层的结构示意图；

[0042] 图13为本发明实施例提供的一种在第一电极层上形成的半导体材质层的结构示意图；

[0043] 图14为本发明实施例提供的一种在半导体材质层上形成的第二电极材质层的结构示意图；

[0044] 图15为本发明实施例提供的一种在第二电极材质层上形成的第二绝缘层的结构示意图；

[0045] 图16为本发明实施例提供的一种在第二绝缘层上形成的第一半导体材质层的结构示意图；

[0046] 图17为本发明实施例提供的一种在第一半导体材质层上形成的电致发光层的结构示意图；

[0047] 图18为本发明实施例提供的一种在电致发光层上形成的第二半导体材质层的结构示意图。

[0048] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本申请的实施例，并与说明书一起用于解释本申请的原理。

具体实施方式

[0049] 为了使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明作进

一步地详细描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部份实施例,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做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。

[0050] OLED显示基板的应用越来越广泛,且OLED显示基板通常包括衬底基板,以及设置在衬底基板上的多个像素单元,每个像素单元包括:沿远离衬底基板的方向依次设置的TFT和OLED。并且由于OLED显示单元中的开关TFT、驱动TFT与OLED通常错位排布,导致各个像素单元的面积较大,因此,OLED显示基板中单位面积内的像素单元较少,导致OLED显示基板的显示精度较低,显示效果较差。

[0051] 图1为本发明实施例提供的一种显示基板的结构示意图,如图1所示,该显示基板可以包括:衬底基板10以及设置在衬底基板上的多个像素单元20(图1仅示出了一个像素单元20)。每个像素单元20包括沿远离衬底基板10的方向依次设置的多个功能层,多个功能层中靠近衬底基板10的至少一个功能层用于组成垂直薄膜晶体管(英文:Vertical thin-film transistor,简称:VTFT),多个功能层中远离衬底基板10的至少一个功能层用于组成有机发光晶体管(英文:Organic Light Emitting Transistor,简称:OLET),OLET在衬底基板10上的正投影区域(图1中未标出)与VTFT在衬底基板10上的正投影区域(图1中未标出)存在交叠。

[0052] 综上所述,在本发明实施例提供的显示基板中,由于显示基板中的VTFT与OLET均由层叠设置的多个膜层形成,且VTFT与OLET在衬底基板上的正投影存在交叠,也即VTFT与OLET在衬底基板上的正投影并未依次排布。因此,像素单元的面积较小,显示基板中单位面积内的像素单元较多,使得显示基板的显示精度较高,显示效果较好。

[0053] 请继续参考图1,OLET在衬底基板10上的正投影区域与VTFT在衬底基板10上的正投影区域重合。多个功能层包括沿远离衬底基板10的方向依次设置的栅极层201、第一绝缘层202、第一电极层203、半导体材质层204、第二电极层205、第二绝缘层206、第一半导体材质层207、电致发光层208、第二半导体材质层209以及源漏极图案210,且源漏极图案210中的源极2101和漏极2102中存在至少一个电极覆盖电致发光层208和第一半导体材质层207的侧面(图1中未标出)。且栅极层201、第一绝缘层202、第一电极层203、半导体材质层204以及第二电极层205用于组成VTFT,第二电极层205、第二绝缘层206、第一半导体材质层207、电致发光层208、第二半导体材质层209以及源漏极图案210用于组成OLET。且在第一半导体材质层207和第二半导体材质层209中,一个半导体材质层为N型半导体材质层,另一个半导体材质层为P型半导体材质层,本发明实施例中仅以第一半导体材质层207为N型半导体材质层,第二半导体材质层209为P型半导体材质层为例。

[0054] 第二电极层205可以同时作为VTFT的漏极层,以及OLET的栅极层,使得VTFT输出的驱动信号能够直接到达OLET,以驱动OLET发光,提高了像素单元的响应速度。

[0055] 需要说明的是,图1中仅以源漏极图案210中的源极2101和漏极2102均覆盖电致发光层208和第一半导体材质层207的侧面为例,可选的,图2为本发明实施例提供的另一种显示基板的结构示意图。如图2所示,源漏极图案210中的源极2101未覆盖电致发光层208和第一半导体材质层207的侧面,漏极2102覆盖电致发光层208和第一半导体材质层207的侧面,本发明实施例对此不作限定。

[0056] 另外,图1和图2中仅以OLET中的源极2101和漏极2102均与第二半导体材质层209

电连接为例,可选的,图3为本发明实施例提供的又一种显示基板的结构示意图。如图3所示,多个功能层包括沿远离衬底基板10的方向依次设置的栅极层201、第一绝缘层202、第一电极层203、半导体材质层204、第二电极层205、第二绝缘层206、第四电极层213、第一半导体材质层207、电致发光层208、第二半导体材质层209以及第五电极层214。

[0057] 其中,栅极层201、第一绝缘层202、第一电极层203、半导体材质层204以及第二电极层205用于组成VTFT,第二电极层205、第二绝缘层206、第四电极层213、第一半导体材质层207、电致发光层208、第二半导体材质层209以及第五电极层214用于组成OLET。且在第四电极层213和第五电极层214中,一个电极层为OLET的源极,另一个电极层为OLET的漏极,本发明实施例中仅以第四电极层213为OLET的源极,第五电极层214为OLET的漏极为例。也即OLET中的源极2101与第一半导体材质层207电连接,而未与第二半导体材质层209电连接,漏极2102与第二半导体材质层209电连接,而未与第一半导体材质层207电连接。本发明实施例对此不作限定。

[0058] 请继续参考图1,第二绝缘层206的材质为高介电常数绝缘材质。示例的,第二绝缘层206的介电常数范围为5到15,且第二绝缘层206的材质可以包括三氧化二铝。实际应用中,第二绝缘层206的介电常数范围还可以为其他范围,如第二绝缘层206的介电常数范围为10到30,且第二绝缘层206的材质还可以包括其他高介电常数绝缘材质,如第二绝缘层206的材质还可以包括氧化钙等,本发明实施例对此不作限定。

[0059] 需要说明的是,在同一驱动电压下,OLET的发光亮度与OLET中第二绝缘层206的材质的介电常数的大小正相关,也即在同一驱动电压下,在第二绝缘层206的材质为高介电常数绝缘材质时,OLET的发光亮度较高,像素单元的显示效果较好。且在同等程度的发光亮度下,OLET所需的驱动电压较小,进一步减小了像素单元的能耗。需要说明的是,绝缘材质的介电常数的大小能够反映该绝缘材质在电场中贮存静电的能力强弱,且绝缘材质的介电常数越大,该绝缘材质在电场中贮存静电的能力越强。

[0060] 另外,在同一驱动电压下,OLET的发光亮度与OLET中的半导体材质层的载流子迁移率的大小正相关。也即在同等程度的发光亮度下,第二绝缘层206的材质为高介电常数绝缘材质的OLET中半导体材质层的迁移率,比第二绝缘层206的材质为低介电常数绝缘材质的OLET中半导体材质层的载流子迁移率低。也即该OLET对半导体材质层的载流子迁移率的适应范围更广。需要说明的是,半导体材质层的载流子迁移率能够反映在电场的作用下该半导体材质层中载流子的移动速度快慢,且半导体材质层的载流子迁移率越高,在电场的作用下该半导体材质层中载流子的移动速度越快。

[0061] 可选的,栅极层201、第一电极层203、第二电极层205以及源漏极图案210可以均由柔性材料制成。此时,在像素单元受到外力冲击时,像素单元中的各个电极层均可以缓冲该外力,提高了像素单元的抗冲击性能。

[0062] 示例的,栅极层201、第一电极层203、第二电极层205以及源漏极图案210的材质可以包括石墨烯。实际应用中,栅极层201、第一电极层203、第二电极层205以及源漏极图案210的材质还可以包括其他柔性材料,如栅极层201、第一电极层203、第二电极层205以及源漏极图案210的材质还可以包括碳纳米管,本发明实施例对此不作限定。

[0063] 可选的,第一绝缘层202、半导体材质层204、第二绝缘层206、第一半导体材质层207、电致发光层208以及第二半导体材质层209可以均由柔性材料制成。或者,第一绝缘层

202、半导体材质层204、第一半导体材质层207、电致发光层208以及第二半导体材质层209可以均由柔性材料制成,且第二绝缘层206可以由刚性材料制成,且该第二绝缘层206在垂直于衬底基板10方向上的厚度范围可以为3纳米到5纳米。需要说明的是,在第二绝缘层206由刚性材料制成,且该第二绝缘层206在垂直于衬底基板10方向上的厚度范围为3纳米到5纳米时,该第二绝缘层206具有柔性。且物体的柔性是指物体在外力的作用下变形,且在该外力消失后物体不能恢复到变形之前的形状的一种特性。此时,由于像素单元中除衬底基板10外的膜层均可以具有柔性,因此,进一步提高了像素单元的抗冲击性能。

[0064] 示例的,第一绝缘层202的材质可以包括甲基丙烯酸甲酯;半导体材质层204的材质可以包括二萘并噻吩并噻吩,第一半导体材质层207的材质可以包括N,N'-二(十三烷基)-3,4,9,10-萘四甲酰二亚胺,第二半导体材质层209的材质可以包括并五苯,电致发光层208的材质可以包括羟基喹啉铝。实际应用中,第一绝缘层202的材质还可以包括其他柔性材质(如甲基硅氧烷等),半导体材质层204的材质还可以包括其他柔性材料(如聚噻吩等),第一半导体材质层207的材质还可以包括其他柔性材质(如聚苯胺等),第二半导体材质层209的材质还可以包括其他柔性材质(如富勒烯等),电致发光层208的材质还可以包括其他柔性材质(如苯并噻吩等),本发明实施例对此不作限定。

[0065] 可选的,衬底基板10由柔性材料制成。此时,该显示基板可以为具有弯曲作用的柔性显示基板。

[0066] 示例的,衬底基板10的材质可以包括聚二甲基硅氧烷。实际应用中,衬底基板10的材质还可以包括其他柔性材质,如衬底基板10的材质还可以包括聚碳酸酯,本发明实施例对此不作限定。

[0067] 图4为本发明实施例提供的再一种显示基板的结构示意图,如图4所示,在图1的基础上,该显示基板还可以包括:栅线30、第一扫描线40、第二扫描线50、第一数据线60以及第二数据线70。其中,栅线30与栅极层(图4中未示出)电连接,第一扫描线40与第一电极层(图4中未示出)电连接,第一数据线60与第二电极层(图4中未示出)电连接,第二扫描线50与源漏极图案(图4中未示出)中的源极电连接,第二数据线70与源漏极图案中的漏极电连接。

[0068] 请结合图1和图4,像素单元20可以呈矩形,且像素单元20在平行于衬底基板10的截面的长度D1和宽度D2可以均小于或等于15微米。实际应用中,像素单元在平行于衬底基板10的截面的长度和宽度范围还可以为其他数值范围,如像素单元在平行于衬底基板10的截面的长度和宽度范围均可以小于或等于25微米,本发明实施例对此不作限定。

[0069] 需要说明的是,本发明实施例中仅以像素单元中的第二电极层同时作为VTFT的漏极以及OLET的栅极为例,实际应用中,如图5所示,在图1的基础上,该像素单元的第二电极层205和第二绝缘层206之间还可以设置有第三电极层211。此时,第二电极层205可以仅作为VTFT的漏极,该第三电极层211可以仅作为OLET的栅极,也即栅极层201、第一绝缘层202、第一电极层203、半导体材质层204以及第二电极层205用于组成VTFT,第三电极层211、第二绝缘层206、第一半导体材质层207、电致发光层208、第二半导体材质层209以及源漏极图案210用于组成OLET。

[0070] 另外,如图6所示,在图3的基础上,该像素单元的第二电极层205和第三电极层211之间还可以设置有第三绝缘层212,且该第三绝缘层212上可以设置有过孔(图6中未标出),第三电极层211通过该过孔与第二电极层205连接。

[0071] 请结合图1和图4,在使用本发明实施例提供的显示面板的过程中,可以通过栅线30向栅极层201施加栅电压,通过第一扫描线40向第一电极层203施加第一正向电压,通过第一数据线50向第二电极层205施加第一反向电压。并通过第二扫描线60向源极2101施加第二正向电压,通过第二数据线70向漏极2102施加第二反向电压,使得第一半导体材质层207以及第二半导体材质层209中的载流子注入电致发光层208,以使得电致发光层208发光。

[0072] 且可以通过调节栅线30向栅极层201施加的栅电压大小,以调节第二电极层205的电流大小,在该第二电极层205的电流发生变化时,该第二电极层205作为OLET的栅极会影响第一半导体材质层207以及第二半导体材质层209中的载流子密度,进而可以调节电致发光层208的发光亮度。且通过栅线30向栅极层201施加的栅电压越大,第二电极层205的电流越大,第一半导体材质层207以及第二半导体材质层209中的载流子密度越高,电致发光层208的发光亮度越高。

[0073] 另外,在VTFT与TFT中电极层、绝缘层以及半导体材质层的材质均相同,VTFT与TFT的源漏极电压均为15伏,VTFT与TFT的栅极电压均为10伏时,该VTFT的源漏极电流的大小为 1×10^{-4} 安培左右,该TFT的源漏极电流的大小为 1×10^{-6} 安培左右。也即在像素单元中的驱动晶体管所需的源漏极电流的大小一定时,VTFT比TFT所需的栅极电压更小,从而减小了像素单元的能耗。

[0074] 综上所述,在本发明实施例提供的显示基板中,由于显示基板中的VTFT与OLET均由层叠设置的多个膜层形成,且VTFT与OLET在衬底基板上的正投影存在交叠,也即VTFT与OLET在衬底基板上的正投影并未依次排布。因此,像素单元的面积较小,显示基板中单位面积内的像素单元较多,使得显示基板的显示精度较高,显示效果较好。

[0075] 图7为本发明实施例提供的一种显示基板的制备方法流程图,该显示基板的制备方法可以用于制备图1所示的显示基板,如图7所示,该显示基板的制备方法可以包括:

[0076] 步骤701、提供一衬底基板。

[0077] 步骤702、在衬底基板上形成多个像素单元。

[0078] 其中,每个像素单元包括沿远离衬底基板的的方向依次设置的多个功能层,多个功能层中靠近衬底基板的至少一个功能层用于组成垂直薄膜晶体管VTFT,多个功能层中远离衬底基板的至少一个功能层用于组成有机发光晶体管OLET,OLET在衬底基板上的正投影区域与VTFT在衬底基板上的正投影区域存在交叠。

[0079] 综上所述,在本发明实施例提供的显示基板的制备方法所制备的显示基板中,由于显示基板中的VTFT与OLET均由层叠设置的多个膜层形成,且VTFT与OLET在衬底基板上的正投影存在交叠,也即VTFT与OLET在衬底基板上的正投影并未依次排布。因此,像素单元的面积较小,显示基板中单位面积内的像素单元较多,使得显示基板的显示精度较高,显示效果较好。

[0080] 图8为本发明实施例提供的另一种显示基板的制备方法流程图,该显示基板的制备方法可以用于制备图1所示的显示基板,如图8所示,该显示基板的制备方法可以包括:

[0081] 步骤801、提供一衬底基板。

[0082] 示例的,可以提供如图9所示的衬底基板10。

[0083] 步骤802、在衬底基板上形成栅极层。

[0084] 示例的,在步骤802可以采用化学气相沉积法在衬底基板上形成栅极材质层,之后,可以采用一次构图工艺对该栅极材质层进行处理,以形成如图10所示形成栅极层201。需要说明的是,采用一次构图工艺对栅极材质层进行处理包括:在栅极材质层上涂覆一层光刻胶,然后采用掩膜版对光刻胶进行曝光,使光刻胶形成完全曝光区和非曝光区,之后采用显影工艺进行处理,使完全曝光区的光刻胶被去除,非曝光区的光刻胶保留,之后对完全曝光区在栅极材质层上的对应区域进行刻蚀,刻蚀完毕后剥离非曝光区的光刻胶即可得到栅极层201。

[0085] 步骤803、在栅极层上形成第一绝缘层。

[0086] 示例的,在步骤803中可以采用旋涂法在栅极层上形成第一预设溶液,之后可以对第一预设溶液进行干燥成膜处理,以形成图11所示的第一绝缘层202。

[0087] 步骤804、在第一绝缘层上形成第一电极层。

[0088] 示例的,在步骤804中可以采用溶液转移法在第一绝缘层上形成第一电极材质层,并可以采用一次构图工艺该第一电极材质层进行处理,以形成图12所示的第一电极层203。需要说明的是,采用一次构图工艺对第一电极材质层进行处理包括:在第一电极材质层上涂覆一层光刻胶,然后采用掩膜版对光刻胶进行曝光,使光刻胶形成完全曝光区和非曝光区,之后采用显影工艺进行处理,使完全曝光区的光刻胶被去除,非曝光区的光刻胶保留,之后对完全曝光区在第一电极材质层上的对应区域进行刻蚀,刻蚀完毕后剥离非曝光区的光刻胶即可得到第一电极层203。

[0089] 步骤805、在第一电极层上形成半导体材质层。

[0090] 示例的,在步骤805中可以采用喷墨打印的方法在第一电极层上形成第三预设溶液,接着可以对第三预设溶液进行干燥成膜处理,以形成图13所示的半导体材质层204。

[0091] 步骤806、在半导体材质层上形成第二电极层。

[0092] 示例的,在步骤806中可以采用溶液转移法在半导体材质层上形成第二电极材质层,并对第二电极材质层进行刻蚀,以形成图14所示的第二电极层205。需要说明的是,采用一次构图工艺对第二电极材质层进行处理包括:在第二电极材质层上涂覆一层光刻胶,然后采用掩膜版对光刻胶进行曝光,使光刻胶形成完全曝光区和非曝光区,之后采用显影工艺进行处理,使完全曝光区的光刻胶被去除,非曝光区的光刻胶保留,之后对完全曝光区在第二电极材质层上的对应区域进行刻蚀,刻蚀完毕后剥离非曝光区的光刻胶即可得到第二电极层205。

[0093] 步骤807、在第二电极层上形成第二绝缘层。

[0094] 示例的,在步骤807中可以采用原子层沉积法在第二电极层上形成第二绝缘材质层,之后,可以对第二绝缘材质层进行刻蚀,以形成图15所示的第二绝缘层206。需要说明的是,采用一次构图工艺对第二绝缘材质层进行处理包括:在第二绝缘材质层上涂覆一层光刻胶,然后采用掩膜版对光刻胶进行曝光,使光刻胶形成完全曝光区和非曝光区,之后采用显影工艺进行处理,使完全曝光区的光刻胶被去除,非曝光区的光刻胶保留,之后对完全曝光区在第二绝缘材质层上的对应区域进行刻蚀,刻蚀完毕后剥离非曝光区的光刻胶即可得到第二绝缘层206。

[0095] 步骤808、在第二绝缘层上形成第一半导体材质层。

[0096] 示例的,在步骤808中可以采用蒸镀工艺在第二绝缘层上形成如图16所示的第一

半导体材质层207。

[0097] 步骤809、在第一半导体材质层上形成电致发光层。

[0098] 示例的,在步骤809中可以采用蒸镀工艺在第一半导体材质层上形成如图17所示的电致发光层208。

[0099] 步骤810、在电致发光层上形成第二半导体材质层。

[0100] 示例的,在步骤810中可以采用蒸镀工艺在电致发光层上形成如图18所示的第二半导体材质层209。

[0101] 步骤811、在第二半导体材质层上形成源漏极图案。

[0102] 示例的,在步骤811中可以采用溶液转移法在第二半导体材质层上源漏极材质层,并对该源漏极材质层进行刻蚀,以形成图1所示的源漏极图案210,该源漏极图案可以包括源极2101和漏极2102.,且源漏极图案210中的源极2101和漏极2102中存在至少一个电极覆盖电致发光层208和第一半导体材质层207的侧面。

[0103] 需要说明的是,采用一次构图工艺对源漏极材质层进行处理包括:在源漏极材质层上涂覆一层光刻胶,然后采用掩膜版对光刻胶进行曝光,使光刻胶形成完全曝光区和非曝光区,之后采用显影工艺进行处理,使完全曝光区的光刻胶被去除,非曝光区的光刻胶保留,之后对完全曝光区在源漏极材质层上的对应区域进行刻蚀,刻蚀完毕后剥离非曝光区的光刻胶即可得到源漏极图案210。

[0104] 需要说明的是,在步骤802中形成栅极层的同时还可以形成与栅极层连接的栅线,在步骤804中形成第一电极层的同时还可以形成与该第一电极层连接的第一扫描线,在步骤806中形成第二电极层的同时还可以形成与该第二电极层连接的第一数据线。在步骤811中形成源漏极图案的同时还可以形成与该源漏极图案中的源极连接的第二扫描线,以及与该源漏极图案中漏极连接的第二数据线。

[0105] 另外,栅线与栅极层,第一扫描线与第一电极层,第一数据线与第二电极层,第二扫描线、第二数据线以及源漏极图案均还可以分步形成。且在分步形成栅线与栅极层后,可以连接栅线与栅极层;在分步形成第一扫描线与第一电极层后,可以连接第一扫描线与第一电极层;在分步形成第一数据线与第二电极层后,可以连接第一数据线与第二电极层;在分步形成第二扫描线、第二数据线以及源漏极图案后,可以连接第二扫描线与源漏极图案中的源极连接,以及连接第二数据线与源漏极图案中的漏极。

[0106] 综上所述,在本发明实施例提供的显示基板的制备方法所制备的显示基板中,由于显示基板中的VTFT与OLET均由层叠设置的多个膜层形成,且VTFT与OLET在衬底基板上的正投影存在交叠,也即VTFT与OLET在衬底基板上的正投影并未依次排布。因此,像素单元的面积较小,显示基板中单位面积内的像素单元较多,使得显示基板的显示精度较高,显示效果较好。

[0107] 本发明实施例还提供了一种显示装置,该显示装置包括图1至图6任一所示的显示基板。示例的,该显示装置可以为:电子纸、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相机、导航仪、可穿戴显示设备等任何具有显示功能的产品或部件。

[0108] 需要说明的是,本发明实施例提供的显示基板实施例、显示基板的制备方法实施例以及显示装置实施例均可以相互参考,本发明实施例对此不做限定。本发明实施例提供的方法实施例步骤的先后顺序能够进行适当调整,步骤也能够根据情况进行相应增减,任

何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化的方法,都应涵盖在本发明的保护范围之内,因此不再赘述。

[0109] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后,将容易想到本发明的其它实施方案。本申请旨在涵盖本发明的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本发明的一般性原理并包括本发明未发明的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本发明的真正范围和精神由权利要求指出。

[0110] 应当理解的是,本发明并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本发明的范围仅由所附的权利要求来限制。

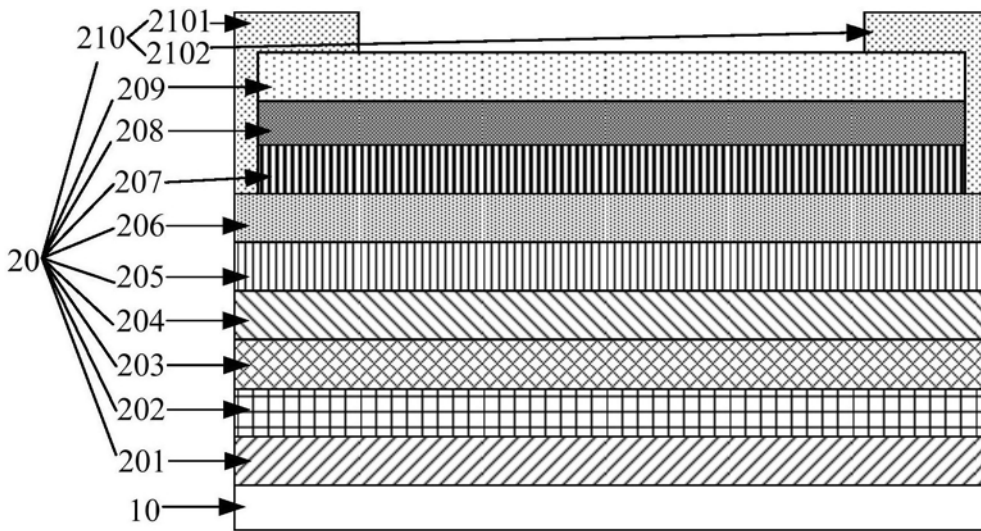


图1

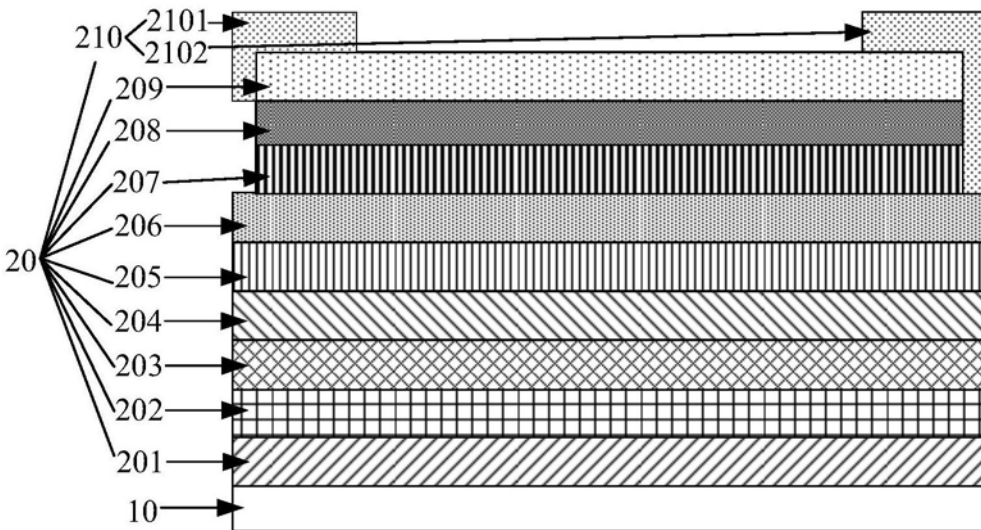


图2

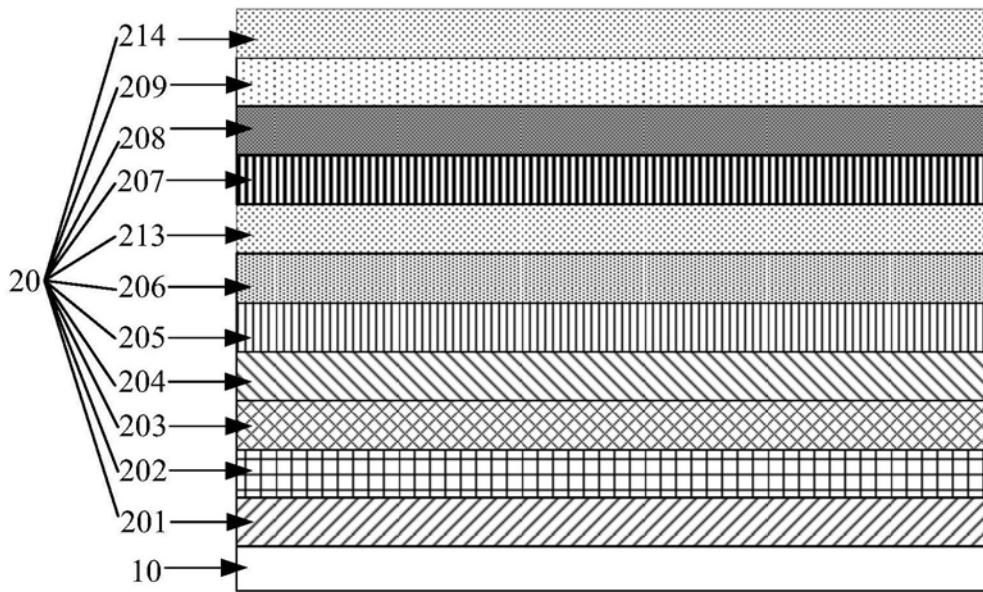


图3

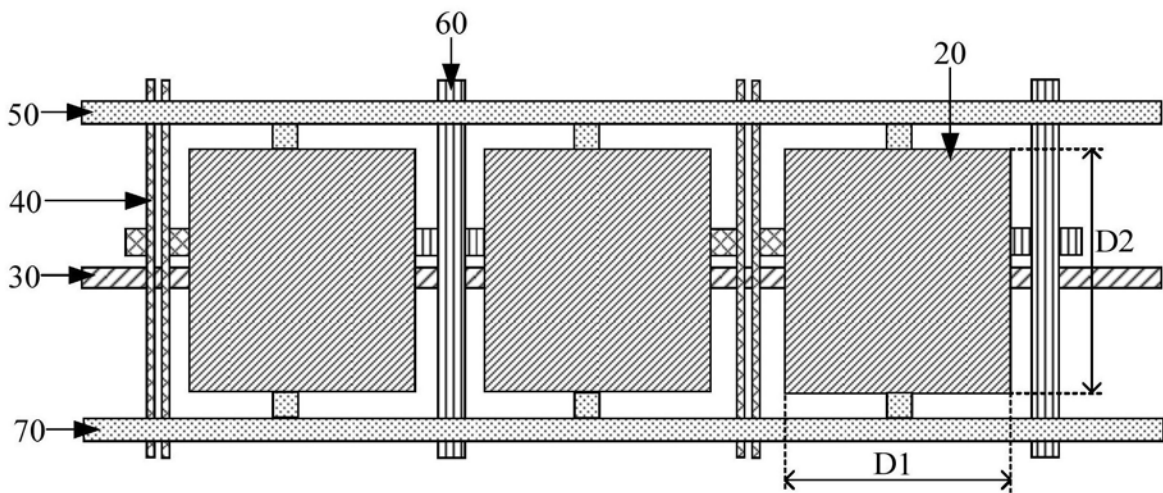


图4

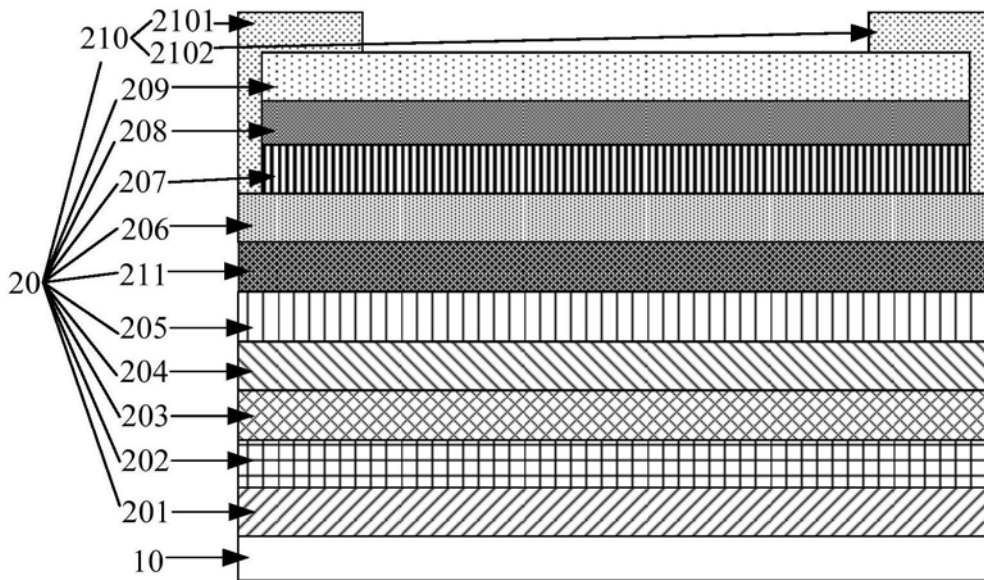


图5

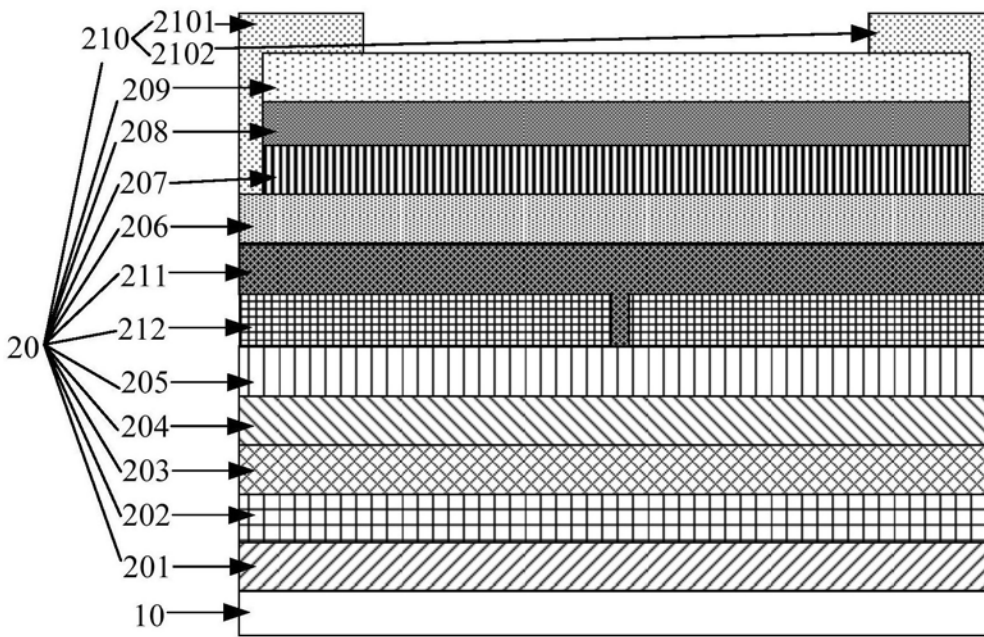


图6

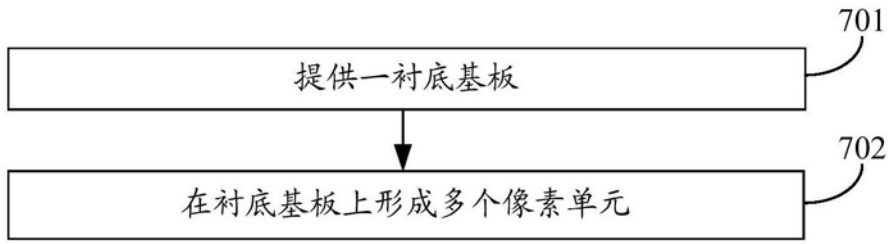


图7

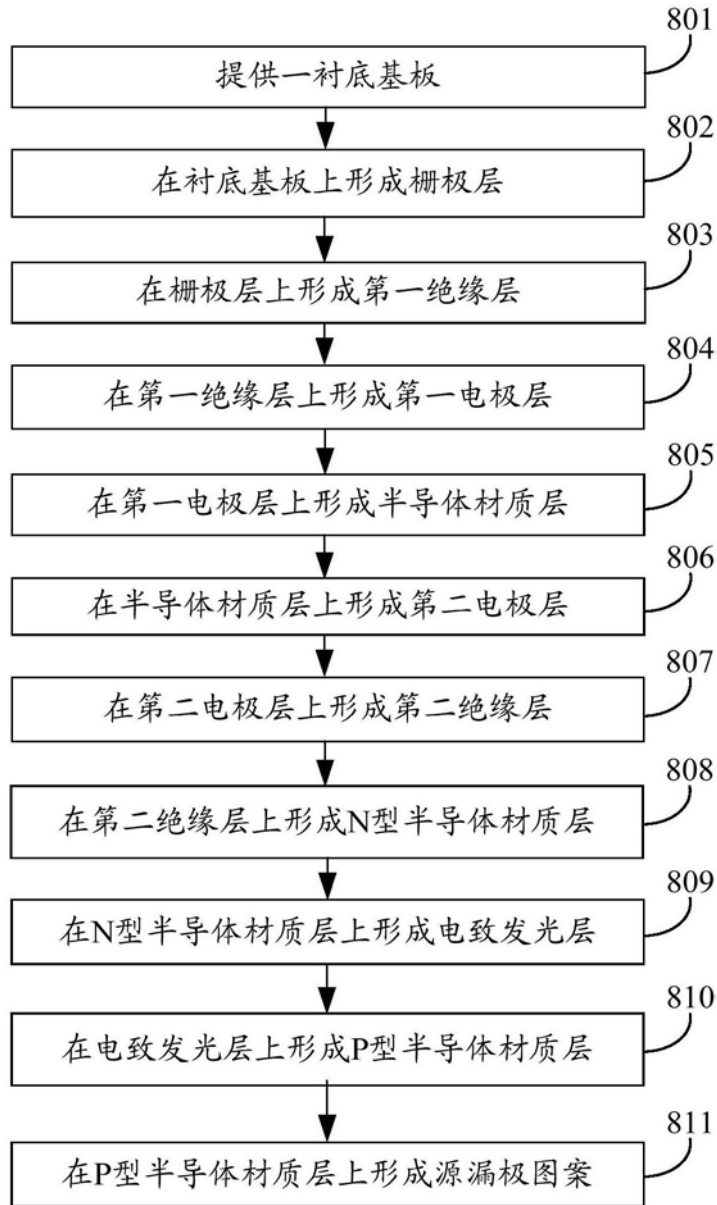


图8



图9

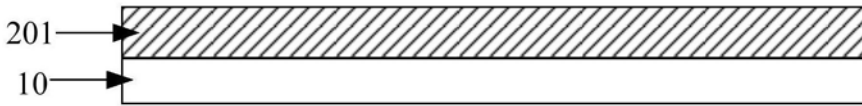


图10

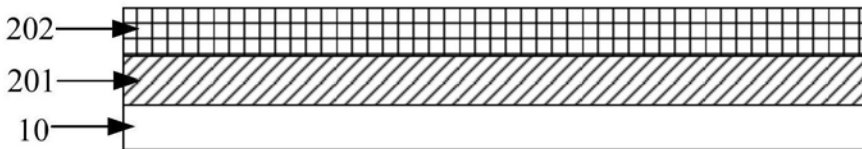


图11

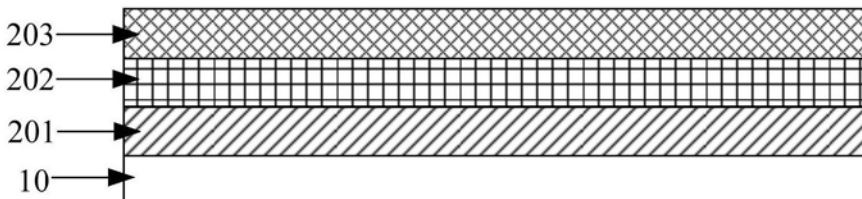


图12

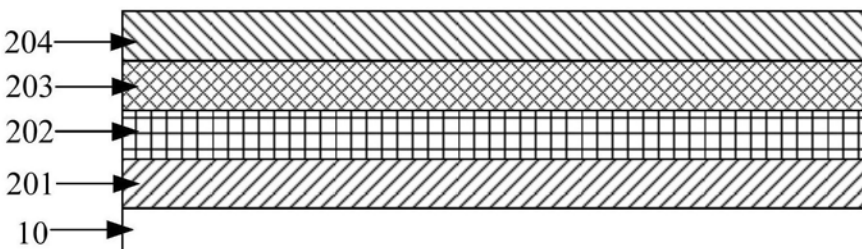


图13

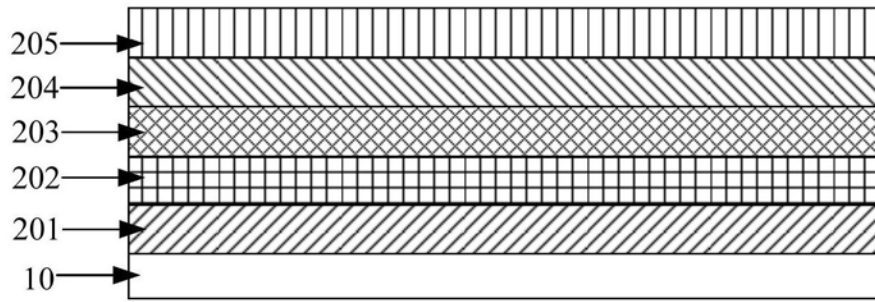


图14

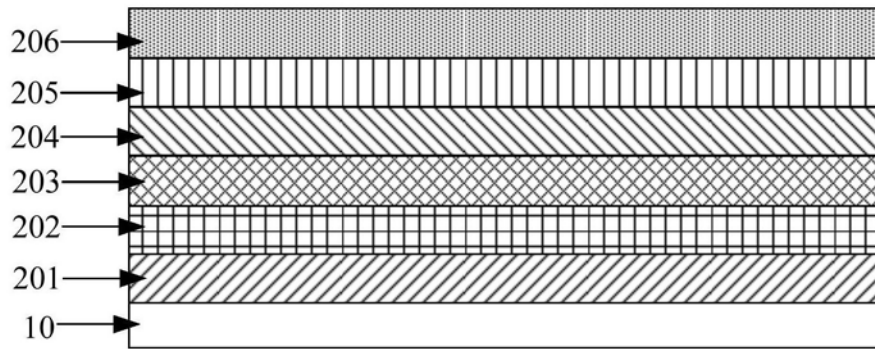


图15

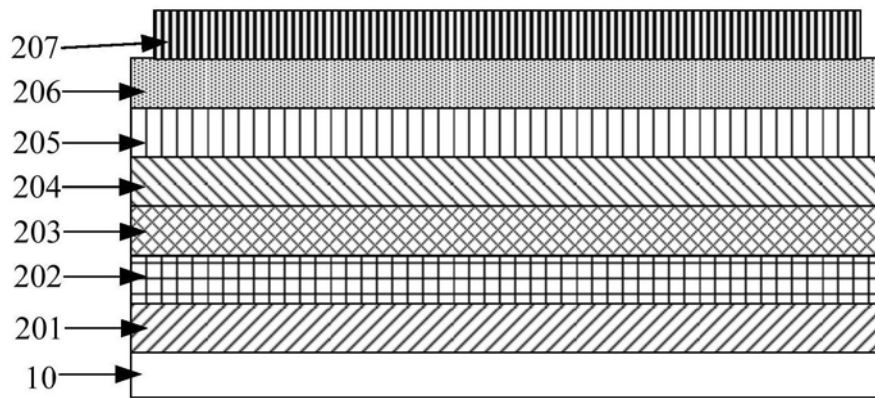


图16

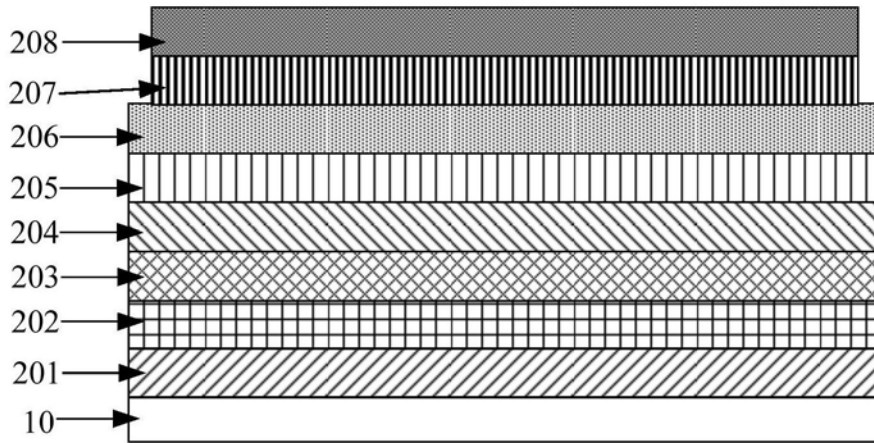


图17

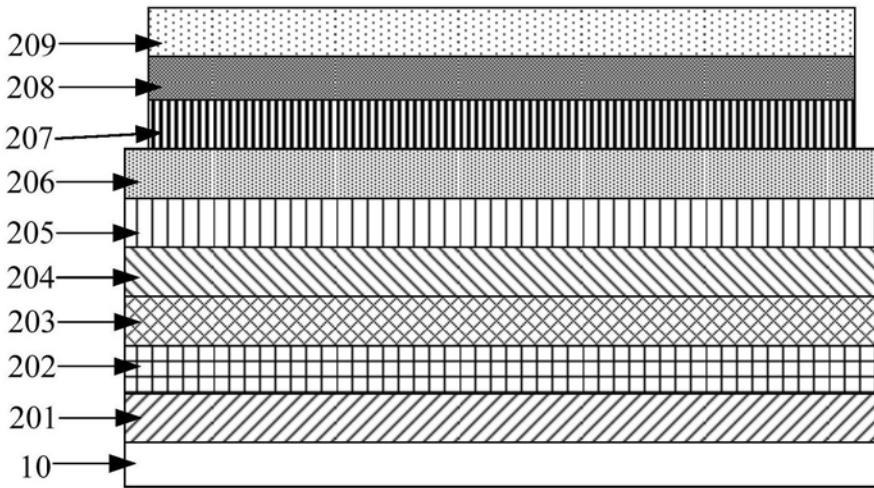


图18

专利名称(译)	显示基板及其制备方法、显示装置		
公开(公告)号	CN108493229A	公开(公告)日	2018-09-04
申请号	CN201810546928.8	申请日	2018-05-31
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥鑫晟光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥鑫晟光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥鑫晟光电科技有限公司		
[标]发明人	王庆贺 闫梁臣 王东方 苏同上 汪军 李广耀 张扬 孙学超		
发明人	王庆贺 闫梁臣 王东方 苏同上 汪军 李广耀 张扬 孙学超		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/326 H01L27/3262 H01L27/3274 H01L51/5296 H01L51/56 H01L51/0053 H01L51/057 H01L27/3276 H01L51/0055 H01L51/0074 H01L51/0081 H01L51/052 H01L51/0558 H01L51/5012 H01L2227/323 H01L2251/5338 H01L2251/558		
代理人(译)	杨广宇		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种显示基板及其制备方法、显示装置，属于显示技术领域。所述显示基板包括：衬底基板以及设置在衬底基板上的多个像素单元；每个像素单元包括沿远离衬底基板的方向依次设置的多个功能层，多个功能层中靠近衬底基板的至少一个功能层用于组成垂直薄膜晶体管VTFT，多个功能层中远离衬底基板的至少一个功能层用于组成有机发光晶体管OLET，OLET在衬底基板上的正投影区域与VTFT在衬底基板上的正投影区域存在交叠。本发明解决了显示基板的显示效果较差的问题。本发明用于制造显示基板。

