



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105097877 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201510392265. 5

(22) 申请日 2015. 07. 06

(71) 申请人 上海和辉光电有限公司

地址 201500 上海市金山区金山工业区大道
100 号 1 幢二楼 208 室

(72) 发明人 熊娜娜 徐小丽 李艳虎

(74) 专利代理机构 上海隆天律师事务所 31282

代理人 臧云霄 李峰

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

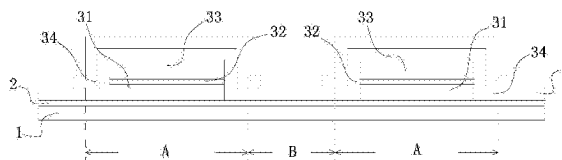
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

一种透明显示器及其制造方法

(57) 摘要

本发明揭示一种透明显示器及其制造方法, 所述透明显示器包括: 基板, 所述基板包括多个像素区以及位于像素区之间的透光区; 有机电致发光器件, 设置于基板上, 且位于基板的像素区, 所述有机电致发光器件包括: 薄膜晶体管, 设置于基板的像素区上; 像素电极, 设置于基板的像素区且与所述薄膜晶体管电连接; 发光层, 设置于所述像素电极上; 第一对向电极, 设置于所述基板的像素区, 且位于所述薄膜晶体管和所述发光层的上方; 第二对向电极, 设置于所述像素区和所述透光区的上方, 且在所述像素区内的第二对向电极位于所述第一对向电极的上方, 所述第二对向电极用于电连接所述第一对向电极。本发明的透明显示器可大幅度提高透明显示器的透光性、透明度。



1. 一种透明显示器,其特征在于,所述透明显示器包括:
基板,所述基板包括多个像素区以及位于所述像素区之间的透光区;
有机电致发光器件,设置于所述基板上,且位于所述基板的像素区,所述有机电致发光器件包括:
薄膜晶体管,设置于所述基板的像素区上;
像素电极,设置于所述基板的像素区且与所述薄膜晶体管电连接;
发光层,设置于所述像素电极上;
第一对向电极,设置于所述基板的像素区,且位于所述薄膜晶体管和所述发光层的上方;
第二对向电极,设置于所述像素区和所述透光区的上方,且在所述像素区内的第二对向电极位于所述第一对向电极的上方,所述第二对向电极用于电连接所述第一对向电极。
2. 根据权利要求1所述的透明显示器,其特征在于,所述第一对向电极由 Mg/Ag、Yb、Ga、Ba 或 Mg/Al 低功函数材料制成。
3. 根据权利要求2所述的透明显示器,其特征在于,所述第二对向电极由金属膜系或氧化物膜系透明导电材料制成。
4. 根据权利要求1所述的透明显示器,其特征在于,所述第一对向电极厚度为 20~200 Å。
5. 根据权利要求1所述的透明显示器,其特征在于,所述第二对向电极厚度为 200~1000 Å。
6. 根据权利要求1所述的透明显示器,其特征在于,所述像素电极为阳极,所述阳极设置于所述薄膜晶体管上。
7. 根据权利要求1所述的透明显示器,其特征在于,所述像素电极为阳极,所述阳极设置于所述基板上且位于所述薄膜晶体管一侧,所述发光层设置于所述阳极上,且位于所述薄膜晶体管一侧。
8. 根据权利要求1所述的透明显示器,其特征在于,所述薄膜晶体管为低温多晶硅薄膜晶体管。
9. 根据权利要求1所述的透明显示器,其特征在于,所述透明显示器还包括缓冲层,所述缓冲层设置于所述基板上,其中,所述像素区的缓冲层位于所述基板与所述有机电致发光器件之间。
10. 一种如权利要求1至9中任一项所述的透明显示器的制造方法,其特征在于,所述制造方法包括如下步骤:
在基板上像素区制作薄膜晶体管;
在基板上的像素区溅射像素电极,并于所述像素电极上蒸镀发光层;
在基板的像素区蒸镀第一对向电极;
在基板的像素区和透光区蒸镀第二对向电极。

一种透明显示器及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体器件领域,特别是一种透明显示器。

背景技术

[0002] 与诸多显示面板相比,OLED 面板因其主动发光、高对比度、无视角限制等其诸多优点及独特的器件结构成为发展透明显示技术的不二载体。

[0003] 现有的透明显示器大致分为两种结构,一种是底发射结构、另一种为顶发射结构。通常无论在底发射结构还是顶发射结构的透明显示器中,一般会采用普通的掩膜版(非高精度掩膜版)进行全屏的阴极蒸镀。请参见图 1,其示出了现有技术中的一种透明显示器的纵截面结构示意图。如图 1 所示,以顶发射结构的透明显示器为例,阴极 6 蒸镀于像素区以及透光区,其中,考虑到匹配性的问题,阴极 6 通常所采用的材料也多为 Mg/Ag(合金)、Yb、Ga、Ba、Mg/Al(合金)等低功函数材料。然而这些低功函数材料的透光性相对 ITO 等透明导电薄膜是非常差的,透光率仅为 50%左右,因此会导致整个透明显示屏的透光性大打折扣。例如,假设像素区占整个透明 OLED 面板的比例为 36%,则透光区占整个透明 OLED 面板的比例则为 64%;当蒸镀阴极 6 之后光线的穿透率仅为 $64\% \times 50\% = 32\%$ 而已。由此可见,现有技术中的透明显示屏的透光性较差,进而,会严重影响其显示效果。

发明内容

[0004] 针对现有技术中的缺陷,本发明的目的是提供一种透明显示器,大幅度提高透明显示器的透光性、透明度。

[0005] 根据本发明的一个方面提供一种透明显示器,其特征在于,所述透明显示器包括:基板,所述基板包括多个像素区以及位于所述像素区之间的透光区;有机电致发光器件,设置于所述基板上,且位于所述基板的像素区,所述有机电致发光器件包括:薄膜晶体管,设置于所述基板的像素区上;像素电极,设置于所述基板的像素区且与所述薄膜晶体管电连接;发光层,设置于所述像素电极上;第一对向电极,设置于所述基板的像素区,且位于所述薄膜晶体管和所述发光层的上方;第二对向电极,设置于所述像素区和所述透光区的上方,且在所述像素区内的第二对向电极位于所述第一对向电极的上方,所述第二对向电极用于电连接所述第一对向电极。

[0006] 优选地,所述第一对向电极由 Mg/Ag(合金)、Yb、Ga、Ba、Mg/Al(合金)等低功函数材料制成。

[0007] 优选地,所述第二对向电极由金属膜系或氧化物膜系等透明导电材料制成。

[0008] 优选地,所述第一对向电极厚度为 20~200 Å。

[0009] 优选地,所述第二对向电极厚度为 200~1000 Å。

[0010] 优选地,所述像素电极为阳极,所述阳极设置于所述薄膜晶体管上。

[0011] 优选地,所述像素电极为阳极,所述阳极设置于所述基板上且位于所述薄膜晶体

管一侧,所述发光层设置于所述阳极上,且位于所述薄膜晶体管一侧。

[0012] 优选地,所述薄膜晶体管为低温多晶硅薄膜晶体管。

[0013] 优选地,所述透明显示器还包括缓冲层,所述缓冲层设置于所述基板上,其中,所述像素区的缓冲层位于所述基板与所述有机电致发光器件之间。

[0014] 根据本发明的另一个方面,还提供一种上述的透明显示器的制造方法,其特征在于,所述制造方法包括如下步骤:在基板上像素区制作薄膜晶体管;在基板上的像素区溅射像素电极,并于所述像素电极上蒸镀发光层;在基板的像素区蒸镀第一对向电极;在基板的像素区和透光区蒸镀第二对向电极。

[0015] 相比于现有技术,本发明实施例提供的透明显示器仅在像素区蒸镀低功函数材料的第一阴极,并且通过全屏蒸镀透明导电材料的第二阴极解决第一阴极之间的电连接问题。由于透光区并不设有低功函数材料的第一阴极,因此,第一阴极并不会影响透光区的光线穿透率,极大地提高了透明显示器的透光性和透明度。

附图说明

[0016] 通过阅读参照以下附图对非限制性实施例所作的详细描述,本发明的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0017] 图1为现有技术中的一种透明显示器的纵截面结构示意图;

[0018] 图2为本发明的第一实施例的透明显示器的纵截面结构示意图;

[0019] 图3为本发明的第一实施例的透明显示器的主视图;

[0020] 图4为本发明的透明显示器的制造方法的流程图;

[0021] 图5为本发明的第一实施例的基板上设置缓冲层和薄膜晶体管后的透明显示器的纵截面结构示意图;

[0022] 图6为本发明的第一实施例的设置阳极和发光层后的透明显示器的纵截面结构示意图;

[0023] 图7为本发明的第一实施例的蒸镀第一阴极后的透明显示器的纵截面结构示意图;以及

[0024] 图8为本发明的第二实施例的透明显示器的纵截面结构示意图。

具体实施方式

[0025] 依据本发明主旨构思,所述透明显示器包括:基板,所述基板包括多个像素区以及位于所述像素区之间的透光区;有机电致发光器件,设置于所述基板上,且位于所述基板的像素区,所述有机电致发光器件包括:薄膜晶体管,设置于所述基板的像素区上;像素电极,设置于所述基板的像素区且与所述薄膜晶体管电连接;发光层,设置于所述像素电极上;第一对向电极,设置于所述基板的像素区,且位于所述薄膜晶体管和所述发光层的上方;第二对向电极,设置于所述像素区和所述透光区的上方,且在所述像素区内的第二对向电极位于所述第一对向电极的上方,所述第二对向电极用于电连接所述第一对向电极。

[0026] 需要说明的是,在本发明的实施例中,所述像素电极为阳极,所述第一对向电极为第一阴极,所述第二对向电极为第二阴极。下面结合附图和实施例对本发明的技术内容进行进一步地说明。

[0027] 第一实施例

[0028] 所述透明显示器包括像素区以及透光区。其中,多个所述像素区排列于所述透明显示器上,所述像素区用于发出 RGB 三种颜色的光。所述透光区位于所述像素区之间,即透明显示器上像素区以外的区域。所述透光区可供光线可穿透,其直接影响到所述透明显示器的透光性以及显示效果。

[0029] 请一并参见图 2 和图 3,其分别示出了本发明的第一实施例的透明显示器的纵截面结构示意图以及主视图。如图 2 和图 3 所示,在本发明的优选实施例中,所述透明显示器包括基板 1、缓冲层 2、多个有机电致发光器件。基板 1 包括多个像素区 A 和位于所述像素区 A 之间的透光区 B,其中,基板 1 的像素区 A 即为所述透明显示器的像素区,基板 1 的透光区 B 即为所述透明显示器的透光区。所述有机电致发光器件设置于基板 1 上,且位于基板 1 的像素区。

[0030] 图 2 中以顶发射机构的透明显示器上任意两个连续的有机电致发光器件所在区域的结构为例进行说明。如图 2 所示,所述有机电致发光器件包括:薄膜晶体管 31、阳极 32、发光层 33 以及第一阴极 34。

[0031] 薄膜晶体管 31 设置于基板 1 的像素区上。薄膜晶体管 31 优选地为低温多晶硅薄膜晶体管。阳极 32 设置于薄膜晶体管 31 上。发光层 33 设置于阳极 32 上。其中,发光层 33 包括有机发光材料层、电子注入层、空穴注入层、电子传输层、空穴传输层、电子阻挡层、空穴阻挡层(图中未示出)。

[0032] 第一阴极 34 设置于发光层 33 上,且覆盖发光层 33。如图 3 所示,第一阴极 34 显示的虚线区域即为基板 1 的像素区。第一阴极 34 优选地由 Mg/Ag(合金)、Yb、Ga、Ba、或 Mg/Al(合金)等低功函数材料制成。第一阴极 34 的厚度优选地为 20~200 Å。

[0033] 本发明采用低功函数的材料作为第一阴极 34,且第一阴极 34 仅仅设置于像素区,而所述透光区并不设有第一阴极 34,因此,第一阴极 34 并不会影响所述透光区的透光性。然而,多个第一阴极 34 之间并不连接,存在电连接问题。为了解决多个第一阴极 34 之间的电连接问题,因此,本发明的透明显示器还包括第二阴极 5。

[0034] 第二阴极 5 设置于所述像素区和所述透光区的上方,用于解决第一阴极 34 的电连接问题,同时,其并不影响所述透光区的透光性。具体地,如图 2 所示,第二阴极 5 设置于所述像素区上的部分位于第一阴极 34 的上方,第二阴极 5 设置于所述透光区的部分位于基板 1 上。优选地,第二阴极 5 由 ITO、IZO 或者 AZO 等氧化物膜系或者金属膜系(例如金属纳米薄膜)等透明导电材料制成。第二阴极 5 厚度为 200~1000 Å。在本实施例中,第二阴极 5 是全部覆盖第一阴极 34 以及位于第一阴极 34 之间的透光区的连续层,进而,在制造过程中蒸镀第二阴极 5 时可进行全屏蒸镀,避免使用掩模板,降低了制造的成本;并且第二阴极 5 使用透明导电材料,其全部覆盖不仅可加强第二阴极 5 电连接的可靠性,而且还不会对整个透明显示器的透光性产生影响。但本发明并不限于此;第二阴极 5 也可以是覆盖第一阴极 34 之间的透光区的不连续层。

[0035] 进一步地,在图 2 所示的优选实施例中,所述透明显示器还包括缓冲层 2。缓冲层 2 设置于基板 1 上,其中,所述透明显示器的像素区内的缓冲层 2 位于基板 1 与所述有机电致发光器件之间。具体来说,缓冲层 2 覆盖基板 1 的上方,其中,在所述像素区部分,缓

冲层 2 设置于基板 1 和薄膜晶体管 31 之间;在所述透光区的部分,缓冲层 2 设置于基板 1 和第二阴极 5 之间。优选地,缓冲层 2 由氧化硅或者氮化硅材料制成。缓冲层 2 的厚度为 2000~4000Å。

[0036] 请一并参见图 4 至图 7,其分别示出了本发明的透明显示器的制造方法的流程图以及制造过程中各步骤对应的透明显示器的纵截面结构示意图。具体来说,本发明还提供一种图 2 和图 3 中所述的透明显示器的制造方法。如图 4 所示,所述制造方法包括如下步骤:

[0037] 步骤 S100:在基板 1 上的像素区制作薄膜晶体管 31。优选地,制作薄膜晶体管 31 之前先于基板 1 上制作缓冲层 2,薄膜晶体管 31 制作于缓冲层 2 上,如图 5 所示。

[0038] 步骤 S200:在基板 1 上的像素区溅射阳极 32,并于阳极 32 上蒸镀发光层 33。优选地,本实施例的顶发射结构中,阳极 32 溅射于薄膜晶体管 31 的上方,如图 6 所示。其中,发光层 33 蒸镀的顺序依次为蒸镀空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、有机发光材料层、空穴阻挡层、电子传输层以及电子注入层。

[0039] 步骤 S300:在基板 1 的像素区蒸镀第一阴极 34。其中,第一阴极 34 的蒸镀过程是通过一高精度金属掩模板进行的。具体地,该高精度金属掩模板覆盖基板 1 的透光区,其开口位于基板 1 的像素区,因此,蒸镀后的第一阴极 34 仅覆盖所述像素区。在本实施例的顶发射结构中,第一阴极 34 蒸镀于发光层 33 上,如图 7 所示。

[0040] 步骤 S400:在整个基板 1 上蒸镀第二阴极 5。蒸镀第二阴极 5 后形成如图 2 所示的透明显示器。

[0041] 第二实施例

[0042] 请参见图 8,其示出了本发明的第二实施例的透明显示器的纵截面结构示意图。如图 8 所示,与上述图 2 和图 3 所示的第一实施例不同的是,在此实施例中的透明显示器为底发射结构,其有机电致发光器件的结构与上述第一实施例中不同。具体来说,所述透明显示器的有机电致发光器件包括:薄膜晶体管 31'、阳极 32'、发光层 33' 以及第一阴极 34'。

[0043] 薄膜晶体管 31' 设置于基板 1 的像素区上。薄膜晶体管 31' 优选地为低温多晶硅薄膜晶体管。阳极 32' 设置于基板 1 上,且位于薄膜晶体管 31' 一侧。发光层 33' 设置于阳极 32' 上,且位于所述薄膜晶体管一侧。其中,发光层 33' 包括有机发光材料层、电子注入层、空穴注入层、电子传输层、空穴传输层、电子阻挡层、空穴阻挡层(图中未示出)。第一阴极 34' 设置于薄膜晶体管 31' 以及发光层 33' 上,且覆盖薄膜晶体管 31' 和发光层 33'。在此实施例中,由于第一阴极 34' 同样仅设置于像素区,因此,第一阴极 34' 并不会影响所述透光区的透光性,进而,增加了所述透明显示器的透光性。

[0044] 更为进一步地,本领域技术人员理解,本发明提供一种透明显示器,该透明显示器仅在像素区蒸镀低功函数材料的第一阴极,并且通过全屏蒸镀透明导电材料的第二阴极解决第一阴极之间的电连接问题。由于透光区并不设有低功函数材料的第一阴极,因此,第一阴极并不会影响透光区的光线穿透率,极大地提高了透明显示器的透光性。

[0045] 虽然本发明已以优选实施例揭示如上,然而其并非用以限定本发明。本发明所属技术领域的技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作各种的更动与修改。因此,本发明的保护范围当视权利要求书所界定的范围为准。

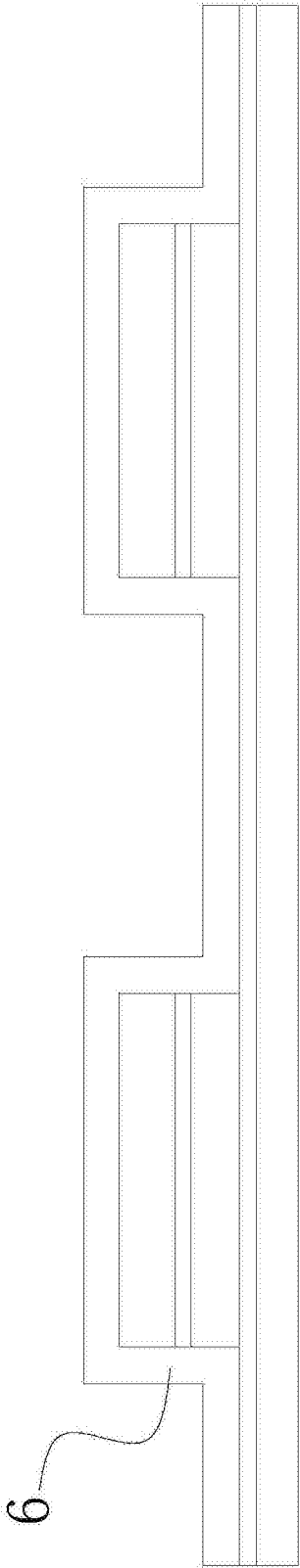


图 1

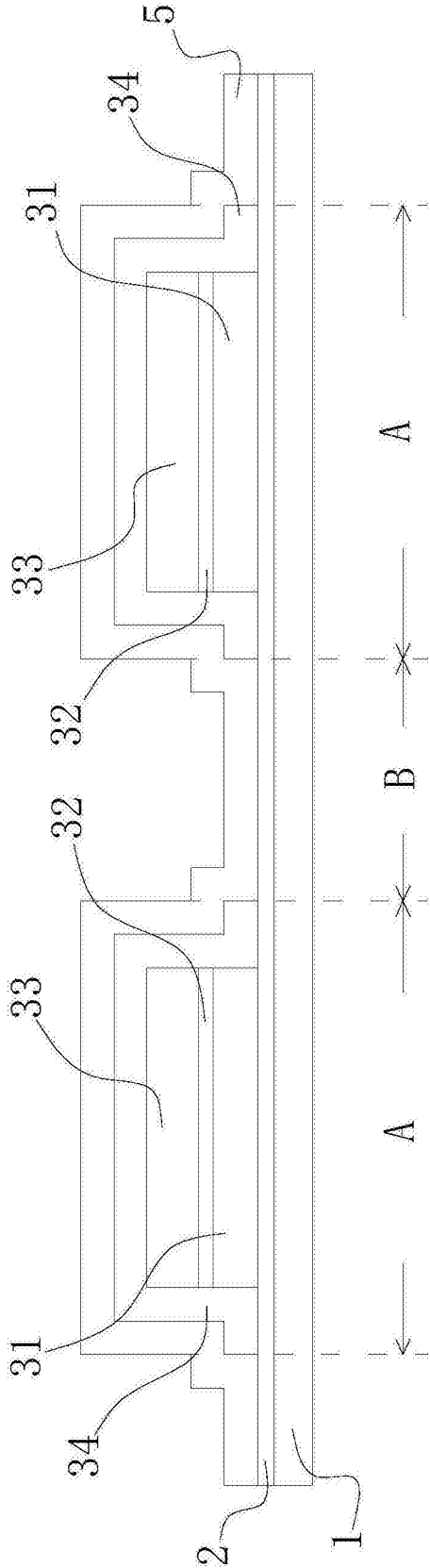


图 2

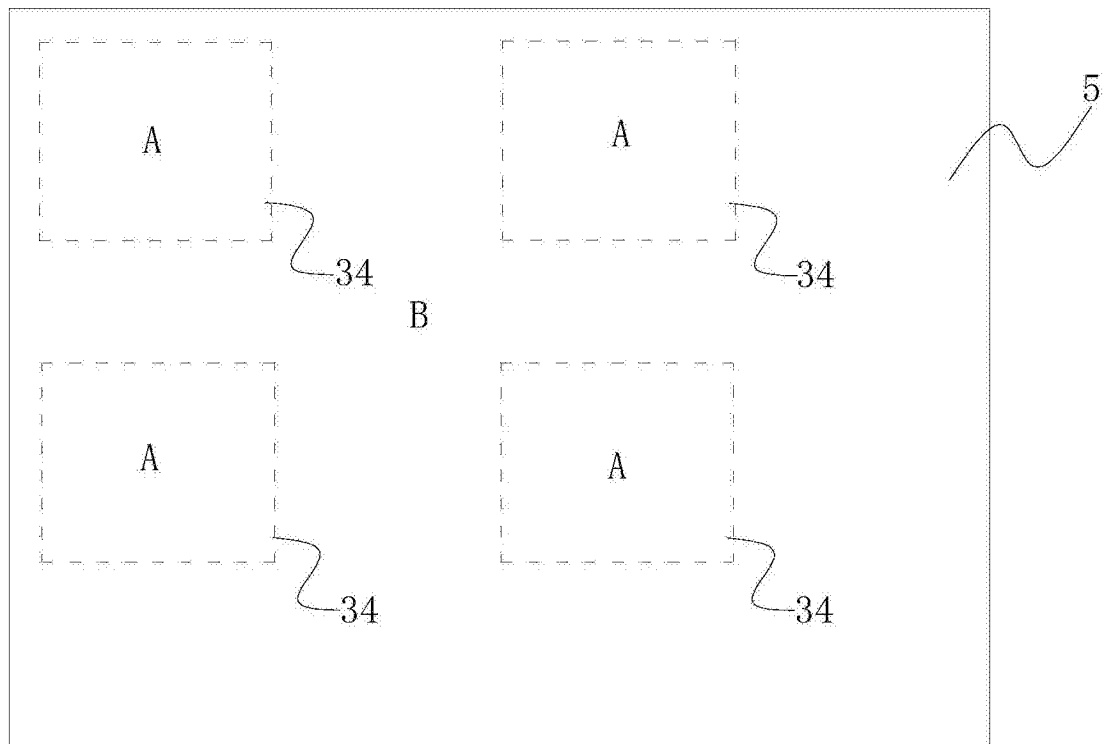


图 3

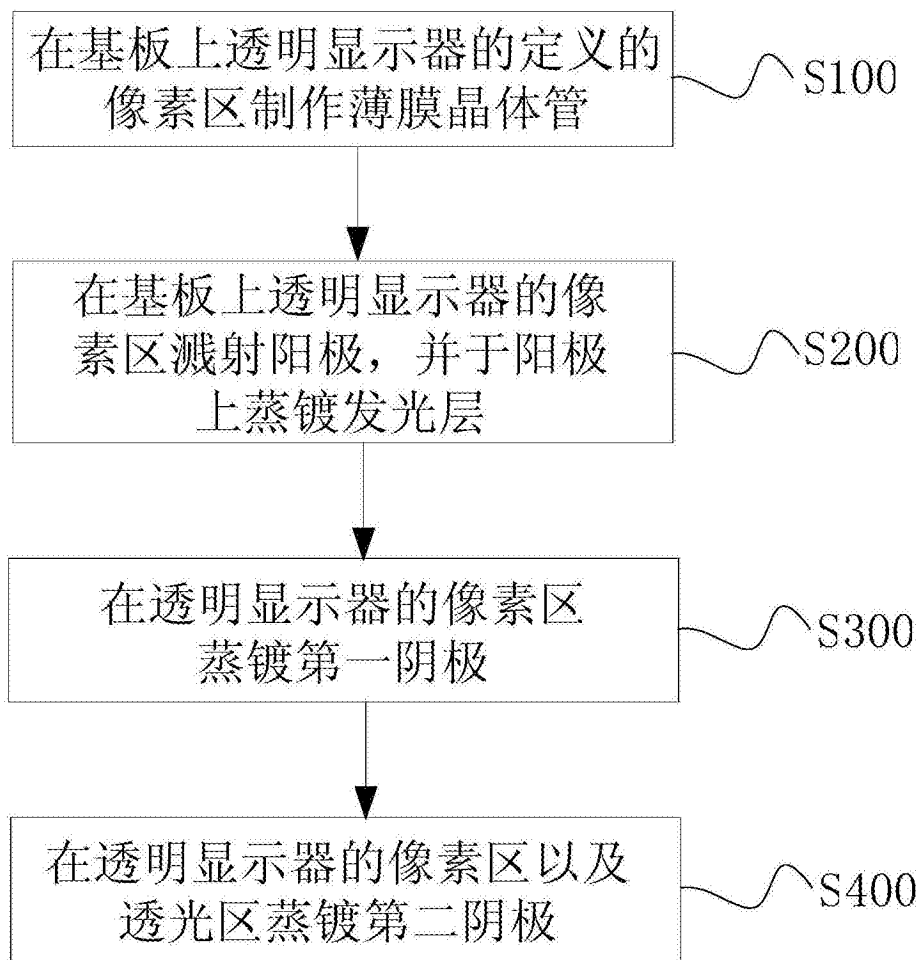


图 4

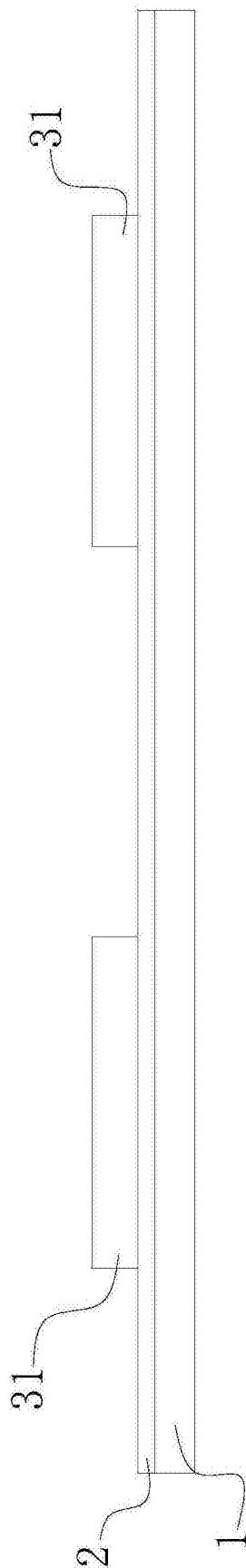


图 5

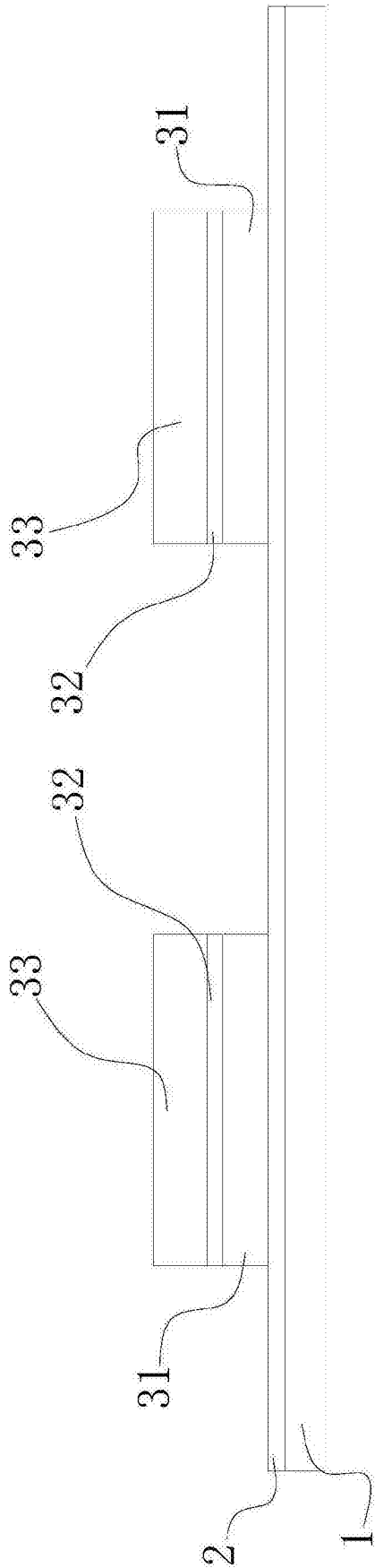


图 6

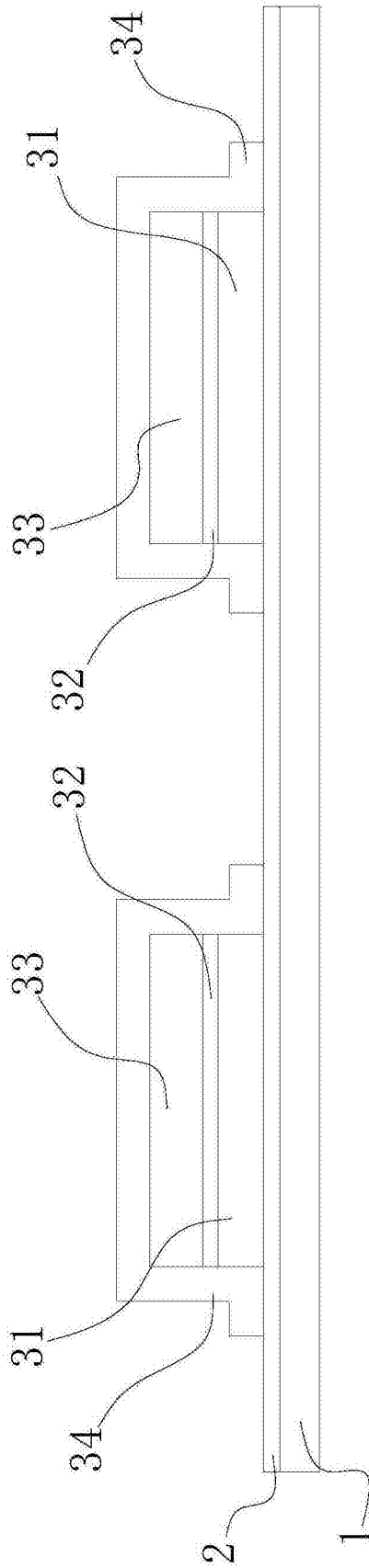


图 7

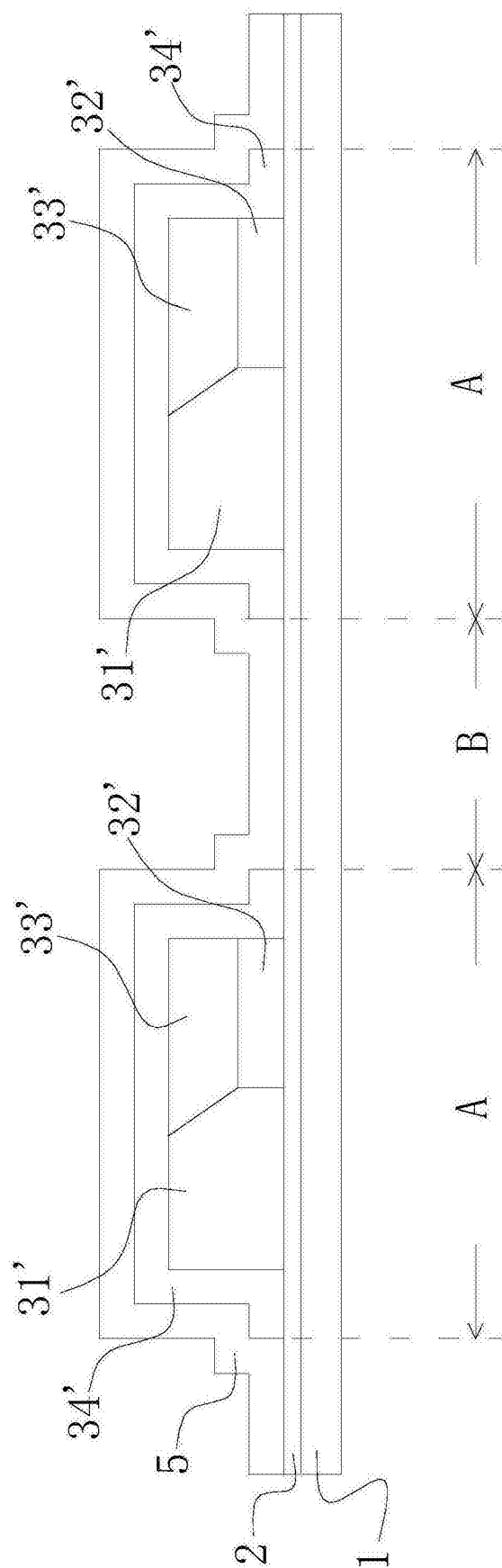


图 8

专利名称(译)	一种透明显示器及其制造方法		
公开(公告)号	CN105097877A	公开(公告)日	2015-11-25
申请号	CN201510392265.5	申请日	2015-07-06
[标]申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
[标]发明人	熊娜娜 徐小丽 李艳虎		
发明人	熊娜娜 徐小丽 李艳虎		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
代理人(译)	李峰		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明揭示一种透明显示器及其制造方法，所述透明显示器包括：基板，所述基板包括多个像素区以及位于像素区之间的透光区；有机电致发光器件，设置于基板上，且位于基板的像素区，所述有机电致发光器件包括：薄膜晶体管，设置于基板的像素区上；像素电极，设置于基板的像素区且与所述薄膜晶体管电连接；发光层，设置于所述像素电极上；第一对向电极，设置于所述基板的像素区，且位于所述薄膜晶体管和所述发光层的上方；第二对向电极，设置于所述像素区和所述透光区的上方，且在所述像素区内的第二对向电极位于所述第一对向电极的上方，所述第二对向电极用于电连接所述第一对向电极。本发明的透明显示器可大幅度提高透明显示器的透光性、透明度。

