



(43)申请公布日 2020.01.24

H01L 51/52(2006.01)

权利要求书2页 说明书11页 附图7页

This diagram shows a cross-section of a semiconductor device. The substrate 10 contains several layers: 11, 12, and 13 at the top; 20, 21, 22, 23, and 24 below them; and a bottom layer 30 containing regions 31, 32, and 33. On the left, a gate stack 40 consists of layers 41, 42, and 43. To the right of the gate stack is a source/drain region 50, which includes layers 51, 52, and 53. A dashed line labeled HL indicates a horizontal level or interface. At the very top, there are two rectangular structures labeled 60 and 61, separated by a gap 62. An arrow points upwards from the top of the device.

1. 一种电致发光显示基板, 包括:

衬底基板;

设置在所述衬底基板上的显示发光元件, 所述显示发光元件包括用于发出光线的发光层;

设置在所述衬底基板上且覆盖所述显示发光元件的封装结构;

设置在所述封装结构远离所述衬底基板一侧的遮光结构; 和

开孔, 所述开孔至少贯穿所述封装结构,

其中, 所述遮光结构在所述衬底基板上的正投影位于所述显示发光元件的发光层在所述衬底基板上的正投影与所述开孔在所述衬底基板上的正投影之间,

所述遮光结构包括连续延伸的第一遮光部分和第二遮光部分, 所述衬底基板包括靠近所述显示发光元件和所述遮光结构的第一表面, 所述第一遮光部分与所述衬底基板的第一表面之间的垂直距离大于所述显示发光元件的发光层与所述衬底基板的第一表面之间的垂直距离, 所述第二遮光部分与所述衬底基板的第一表面之间的垂直距离小于所述显示发光元件的发光层与所述衬底基板的第一表面之间的垂直距离。

2. 根据权利要求1所述的电致发光显示基板, 其中, 所述显示发光元件的发光层包括靠近所述衬底基板的第一表面, 所述第二遮光部分与所述衬底基板的第一表面之间的垂直距离小于所述发光层的第一表面与所述衬底基板的第一表面之间的垂直距离。

3. 根据权利要求1或2所述的电致发光显示基板, 还包括设置在所述封装结构远离所述衬底基板一侧的触控结构, 其中, 所述触控结构包括: 设置在所述封装结构远离所述衬底基板一侧的第一触控层; 和设置在所述第一触控层远离所述衬底基板一侧的第二触控层,

所述第一触控层包括靠近所述开孔的第一触控结构, 所述第一触控结构构成所述遮光结构。

4. 根据权利要求1或2所述的电致发光显示基板, 还包括设置在所述封装结构远离所述衬底基板一侧的触控结构, 其中, 所述触控结构包括: 设置在所述封装结构远离所述衬底基板一侧的第一触控层; 和设置在所述第一触控层远离所述衬底基板一侧的第二触控层, 所述第二触控层包括靠近所述开孔的第二触控结构, 所述第二触控结构构成所述遮光结构。

5. 根据权利要求3所述的电致发光显示基板, 其中, 所述第一触控层包括同层设置的多条第一触控走线, 所述第一触控结构为所述多条第一触控走线中的靠近所述开孔的一条第一触控走线。

6. 根据权利要求3所述的电致发光显示基板, 其中, 所述第一触控层包括同层设置的多条第一触控走线, 所述第一触控结构为与所述多条第一触控走线同层设置且靠近所述开孔的一条伪触控走线。

7. 根据权利要求4所述的电致发光显示基板, 其中, 所述第二触控层包括同层设置的多条第二触控走线, 所述第二触控结构为所述多条第二触控走线中的靠近所述开孔的一条第二触控走线。

8. 根据权利要求4所述的电致发光显示基板, 其中, 所述第二触控层包括同层设置的多条第二触控走线, 所述第二触控结构为与所述多条第二触控走线同层设置且靠近所述开孔的一条伪触控走线。

9. 根据权利要求1-2和5-8中任一项所述的电致发光显示基板, 其中, 所述触控结构还

包括设置在所述第一触控层远离所述衬底基板一侧的触控绝缘层,所述触控绝缘层覆盖所述第一触控结构。

10.根据权利要求4、7或8所述的电致发光显示基板,其中,所述触控结构还包括设置在所述第二触控层远离所述衬底基板一侧的触控覆盖层,所述触控覆盖层覆盖所述第二触控结构。

11.根据权利要求1-2和5-8中任一项所述的电致发光显示基板,其中,所述封装结构包括:

设置在所述显示发光元件远离所述衬底基板一侧的第一无机封装层;

设置在所述第一无机封装层远离所述衬底基板一侧的有机封装层;和

设置在所述有机封装层远离所述衬底基板一侧的第二无机封装层,

其中,所述有机封装层在所述衬底基板上的正投影的面积小于所述第一无机封装层和所述第二无机封装层中的每一个在所述衬底基板上的正投影的面积,

所述第一遮光部分在所述衬底基板上的正投影与所述有机封装层在所述衬底基板上的正投影重叠,并且所述第二遮光部分在所述衬底基板上的正投影与所述有机封装层在所述衬底基板上的正投影不重叠。

12.根据权利要求11所述的电致发光显示基板,还包括:设置在衬底基板上的隔离结构,所述隔离结构在所述衬底基板上的正投影位于所述显示发光元件的发光层在所述衬底基板上的正投影与所述开孔在所述衬底基板上的正投影之间,

所述遮光结构在所述衬底基板上的正投影与所述隔离结构在所述衬底基板上的正投影重叠。

13.根据权利要求1-2和5-8中任一项所述的电致发光显示基板,还包括:设置在所述封装结构与所述触控结构之间的阻挡层,其中,所述遮光结构位于所述阻挡层远离所述衬底基板的表面上。

14.一种显示装置,包括上述任一项权利要求所述的电致发光显示基板。

电致发光显示基板和显示装置

技术领域

[0001] 本公开涉及显示技术领域,尤其涉及一种电致发光显示基板和显示装置。

背景技术

[0002] 随着科技的进步,近年来,异形屏以及全面屏已经逐渐走入大家的视野。不论是异形屏还是全面屏目的都是为了提升显示设备的屏占比。那么,为了实现更高的屏占比,在显示屏的一些位置上需要为一些附加部件(例如摄像头、传感器等等)预留一些开孔(例如开孔)。在例如OLED显示装置的电致发光显示装置中,发光器件发出的光会传输到开孔的边缘,导致人眼能观察到开孔的边缘存在漏光的现象。

发明内容

[0003] 在一个方面,提供一种电致发光显示基板,包括:

[0004] 衬底基板;

[0005] 设置在所述衬底基板上的显示发光元件,所述显示发光元件包括用于发出光线的发光层;

[0006] 设置在所述衬底基板上且覆盖所述显示发光元件的封装结构;

[0007] 设置在所述封装结构远离所述衬底基板一侧的遮光结构;和

[0008] 开孔,所述开孔至少贯穿所述封装结构,

[0009] 其中,所述遮光结构在所述衬底基板上的正投影位于所述显示发光元件的发光层在所述衬底基板上的正投影与所述开孔在所述衬底基板上的正投影之间,

[0010] 所述遮光结构包括连续延伸的第一遮光部分和第二遮光部分,所述衬底基板包括靠近所述显示发光元件和所述遮光结构的第一表面,所述第一遮光部分与所述衬底基板的第一表面之间的垂直距离大于所述显示发光元件的发光层与所述衬底基板的第一表面之间的垂直距离,所述第二遮光部分与所述衬底基板的第一表面之间的垂直距离小于所述显示发光元件的发光层与所述衬底基板的第一表面之间的垂直距离。

[0011] 例如,所述显示发光元件的发光层包括靠近所述衬底基板的第一表面,所述第二遮光部分与所述衬底基板的第一表面之间的垂直距离小于所述发光层的第一表面与所述衬底基板的第一表面之间的垂直距离。

[0012] 例如,所述电致发光显示基板还包括设置在所述封装结构远离所述衬底基板一侧的触控结构,其中,所述触控结构包括:设置在所述封装结构远离所述衬底基板一侧的第一触控层;和设置在所述第一触控层远离所述衬底基板一侧的第二触控层,

[0013] 所述第一触控层包括靠近所述开孔的第一触控结构,所述第一触控结构构成所述遮光结构。

[0014] 例如,所述电致发光显示基板还包括设置在所述封装结构远离所述衬底基板一侧的触控结构,其中,所述触控结构包括:设置在所述封装结构远离所述衬底基板一侧的第一触控层;和设置在所述第一触控层远离所述衬底基板一侧的第二触控层,所述第二触控层

包括靠近所述开孔的第二触控结构,所述第二触控结构构成所述遮光结构。

[0015] 例如,所述第一触控层包括同层设置的多条第一触控走线,所述第一触控结构为所述多条第一触控走线中的靠近所述开孔的一条第一触控走线。

[0016] 例如,所述第一触控层包括同层设置的多条第一触控走线,所述第一触控结构为与所述多条第一触控走线同层设置且靠近所述开孔的一条伪触控走线。

[0017] 例如,所述第二触控层包括同层设置的多条第二触控走线,所述第二触控结构为所述多条第二触控走线中的靠近所述开孔的一条第二触控走线。

[0018] 例如,所述第二触控层包括同层设置的多条第二触控走线,所述第二触控结构为与所述多条第二触控走线同层设置且靠近所述开孔的一条伪触控走线。

[0019] 例如,所述触控结构还包括设置在所述第一触控层远离所述衬底基板一侧的触控绝缘层,所述触控绝缘层覆盖所述第一触控结构。

[0020] 例如,所述触控结构还包括设置在所述第二触控层远离所述衬底基板一侧的触控覆盖层,所述触控覆盖层覆盖所述第二触控结构。

[0021] 例如,所述封装结构包括:

[0022] 设置在所述显示发光元件远离所述衬底基板一侧的第一无机封装层;

[0023] 设置在所述第一无机封装层远离所述衬底基板一侧的有机封装层;和

[0024] 设置在所述有机封装层远离所述衬底基板一侧的第二无机封装层,

[0025] 其中,所述有机封装层在所述衬底基板上的正投影的面积小于所述第一无机封装层和所述第二无机封装层中的每一个在所述衬底基板上的正投影的面积,

[0026] 所述第一遮光部分在所述衬底基板上的正投影与所述有机封装层在所述衬底基板上的正投影重叠,并且所述第二遮光部分在所述衬底基板上的正投影与所述有机封装层在所述衬底基板上的正投影不重叠。

[0027] 例如,所述电致发光显示基板还包括:设置在衬底基板上的隔离结构,所述隔离结构在所述衬底基板上的正投影位于所述显示发光元件的发光层在所述衬底基板上的正投影与所述开孔在所述衬底基板上的正投影之间,

[0028] 所述遮光结构在所述衬底基板上的正投影与所述隔离结构在所述衬底基板上的正投影重叠。

[0029] 例如,所述电致发光显示基板还包括:设置在所述封装结构与所述触控结构之间的阻挡层,其中,所述遮光结构位于所述阻挡层远离所述衬底基板的表面上。

[0030] 在另一方面,还提供一种显示装置,包括上述的电致发光显示基板。

附图说明

[0031] 为了更清楚地说明本公开的示例性实施例的技术方案,下面将对实施例的附图进行简要说明,应当知道,以下描述的附图仅仅涉及本公开的一些示例性实施例,而非对本公开的限制,其中:

[0032] 图1是相关技术中的电致发光显示基板在开孔周围处的剖视示意图;

[0033] 图2是根据本公开的示例性实施例的电致发光显示基板的平面图;

[0034] 图3是根据本公开的示例性实施例的电致发光显示基板沿图2中的线A-A' 截取的剖视示意图;

[0035] 图4是根据本公开的示例性实施例的电致发光显示基板的平面图,其中示意性示出了根据本公开的示例性实施例的电致发光显示基板包括的触控结构;

[0036] 图5是根据本公开的示例性实施例的电致发光显示基板沿图4中的线B-B' 截取的剖视示意图;

[0037] 图6是根据本公开的示例性实施例的电致发光显示基板沿图4中的线B-B' 截取的剖视示意图;

[0038] 图7是根据本公开实施例的电致发光显示基板的制备方法的流程图;以及

[0039] 图8是根据本公开实施例的显示装置的示意图。

[0040] 需要注意的是,为了清晰起见,在用于描述本公开的实施例的附图中,层、结构或区域的尺寸可能被放大或缩小,即这些附图并非按照实际的比例绘制。

具体实施方式

[0041] 下面通过实施例,并结合附图,对本公开的技术方案作进一步具体的说明。在说明书中,相同或相似的附图标号指示相同或相似的部件。下述参照附图对本公开实施方式的说明旨在对本公开的总体发明构思进行解释,而不应当理解为对本公开的一种限制。

[0042] 另外,在下面的详细描述中,为便于解释,阐述了许多具体的细节以提供对本披露实施例的全面理解。然而明显地,一个或多个实施例在没有这些具体细节的情况下也可以被实施。

[0043] 需要说明的是,本文中所述的“在……上”、“在……上形成”和“设置在……上”可以表示一层直接形成或设置在另一层上,也可以表示一层间接形成或设置在另一层上,即两层之间还存在其它的层。

[0044] 需要说明的是,虽然术语“第一”、“第二”等可以在此用于描述各种部件、构件、元件、区域、层和/或部分,但是这些部件、构件、元件、区域、层和/或部分不应受到这些术语限制。而是,这些术语用于将一个部件、构件、元件、区域、层和/或部分与另一个相区分。因而,例如,下面讨论的第一部件、第一构件、第一元件、第一区域、第一层和/或第一部分可以被称为第二部件、第二构件、第二元件、第二区域、第二层和/或第二部分,而不背离本公开的教导。

[0045] 在本文中,除非另有说明,采用的“位于同一层”、“同层设置”等表述指的是两个层、部件、构件、结构、元件或部分可以通过同一构图工艺形成,并且,这两个层、部件、构件、元件或部分一般由相同的材料形成。

[0046] 在本文中,除非另有说明,表述“构图工艺”一般包括光刻胶的涂布、曝光、显影、刻蚀、光刻胶的剥离等步骤。表述“一次构图工艺”意指使用一块掩模板形成图案化的层、部件、构件等的工艺。

[0047] 在本文中,除非另有说明,表述“伪触控走线”指的是与触控电极电连接并且用于传输触控信号的走线;表述“伪触控走线”指的是与用于传输触控信号的触控走线同层设置但不用于传输实际的触控信号的走线。

[0048] 在本文中,除非另有说明,表述“连续延伸”表示的意思是:两个部分连续地、无间断地延伸,即,两个部分为一个整体的结构。

[0049] 图1是相关技术中的电致发光显示基板在开孔周围处的剖视示意图。如图1所示,

所述显示基板可以包括：衬底基板1、以及依次设置在衬底基板1上的薄膜晶体管(thin film transistor, 简称为TFT) 2、显示发光元件3、封装结构4和遮光结构5。例如, 开孔7可以在垂直于衬底基板1的方向上贯穿衬底基板和显示基板上的各个膜层。所述显示基板还可以包括位于开孔7与显示发光元件3之间的隔离柱6, 以阻挡水汽和氧气通过开孔7的侧面(例如图1中指示的侧面HS) 侵入显示发光元件。

[0050] 例如, 所述显示发光元件3可以包括OLED器件, 即可以包括阳极、阴极和夹设在阳极与阴极之间的有机发光层。

[0051] 例如, 所述遮光结构5可以由不透光的金属材料制成。

[0052] 所述显示发光元件3的有机发光层发出的光线会从开孔7射出, 导致人眼能观察到开孔的边缘存在漏光的现象。为了缓解这种漏光现象, 相关技术中通常采取的做法是扩大遮光结构5的覆盖面积, 如图1所示, 增大遮光结构的宽度, 使得遮光结构朝向开孔7的侧面HS延伸。这样, 从有机发光层发出且朝向开孔7射出的一部分光线(例如图1中的光线L1) 会被遮光结构5遮挡, 避免其从开孔7射出。然而, 如图1所示, 从有机发光层发出且朝向开孔7射出的一部分光线(例如图1中的光线L2、L3) 没有被遮光结构5遮挡, 它们仍可以从开孔7射出, 导致人眼仍能观察到开孔的边缘存在漏光的现象。

[0053] 图2是根据本公开的示例性实施例的电致发光显示基板的平面图, 图3是根据本公开的示例性实施例的电致发光显示基板沿图2中的线A-A' 截取的剖视示意图。如图2所示, 所述电致发光显示基板包括显示区域AA, 以及位于显示区域AA中的至少一个开孔70。图2中以设置两个开孔70为例进行示意, 应该理解, 本公开的实施例不局限于此, 在其他实施例中, 可以设置更少(例如一个) 或更多个开孔70。

[0054] 需要说明的是, 本文中所述的“开孔”是显示基板上用来安装硬件结构的区域, 为了方便说明, 本文将其称为开孔, 但所述开孔包括但不限于如下形式: 通孔、凹槽、开口等。可选地, 所述硬件结构可以包括下列结构中的一种或多种: 前置摄像头、HOME键、听筒或扬声器。所述硬件结构的具体安装方式, 本公开实施例不做特别限定。另外, 可以根据需要安装的所述硬件结构的形状确定所述开孔的形状, 例如, 所述开孔在平行于显示基板的衬底基板的方向上的截面可以具有下列形状的一种或多种: 圆形、椭圆形、矩形、圆角矩形、正方形、菱形、梯形等。

[0055] 如图3所示, 例如OLED显示基板的电致发光显示基板可以包括: 衬底基板10, 以及依次设置在衬底基板10上的薄膜晶体管(thin film transistor, 简称为TFT) 20、显示发光元件30、封装结构40和遮光结构50。例如, 开孔70可以在垂直于衬底基板10的方向上贯穿衬底基板和显示基板上的各个膜层。当然, 本公开的实施例不局限于此, 所述开孔也可以根据需要设置为仅在衬底基板的厚度方向上贯穿除衬底基板之外的其它各个膜层, 所述开孔具体贯穿的部分, 可以根据需要进行设置, 在此不作具体限定。另外, 所述电致发光显示基板还可以包括绝缘层21、像素界定层22、导电层23、绝缘层24等膜层, 这些膜层可以参照相关技术中的膜层, 在此不再赘述。

[0056] 继续参照图3, 所述显示基板还可以包括位于开孔70与显示发光元件30之间的隔离结构60, 以阻挡水汽和氧气通过开孔70的侧面(例如图3中指示的侧面HS) 侵入显示发光元件。在图2的平面图中, 开孔包括封闭的环状图形, 隔离结构60围绕开孔70设置, 所以, 隔离结构60也包括封闭的环状图形。并且, 从平面图来看, 隔离结构60的形状与开孔70的形状

一致。例如，图2中靠下的开孔70为圆形，对应的隔离结构60也为圆形，靠上的开孔70为长方形，对应的隔离结构60也为长方形。

[0057] 例如，所述显示发光元件30可以包括OLED器件，即可以包括阳极31、阴极33和夹设在阳极与阴极之间的有机发光层32。例如，导电层23可以通过形成在绝缘层21中的过孔211与薄膜晶体管20的源极或漏极电连接，阳极31可以通过形成在绝缘层24中的过孔241与导电层23电连接，从而实现与薄膜晶体管20的源极或漏极电连接。

[0058] 例如，封装结构40可以包括由无机层和有机层交替形成的膜层，例如封装结构40可以包括依次设置的第一无机封装层41、有机封装层42以及第二无机封装层43。有机封装层42位于第一无机封装层41与第二无机封装层43之间。第一无机封装层41、有机封装层42以及第二无机封装层43均覆盖显示发光元件30，以保护显示发光元件30免受水汽和氧气的侵蚀。具体地，如图3所示，第一无机封装层41形成在显示发光元件30远离衬底基板10的一侧，有机封装层42形成在第一无机封装层41远离衬底基板10的一侧，第二无机封装层43形成在有机封装层42远离衬底基板10的一侧。

[0059] 如图3所示，所述隔离结构60可以包括第一隔离柱61和第二隔离柱62，即，在开孔70的一侧设置有2个以上的隔离柱，以较好地阻挡水汽和氧气通过开孔70的侧面侵入显示发光元件。例如，第一隔离柱61和第二隔离柱62均设置在开孔70与显示发光元件30之间，第一隔离柱61比第二隔离柱62更靠近开孔70。

[0060] 例如，如图3所示，第一无机封装层41和第二无机封装层43不仅覆盖显示发光元件30，还覆盖第一隔离柱61和第二隔离柱62，第一无机封装层41和第二无机封装层43延伸至开孔70的侧面HS。有机封装层42覆盖显示发光元件30，但它不覆盖第一隔离柱61和第二隔离柱62，即，有机封装层42延伸至第二隔离柱62的内侧（即第二隔离柱62远离开孔70的一侧）。通过这样的设置，可以阻挡水汽和氧气通过开孔70的侧面侵入显示发光元件。

[0061] 例如，所述有机封装层43在所述衬底基板10上的正投影的面积小于所述第一无机封装层41和所述第二无机封装层43中的每一个在所述衬底基板10上的正投影的面积。具体地，如图3所示，有机封装层42的厚度可随着其朝向开孔70的方向延伸而减小，这样，有机封装层42的上表面的高度沿朝向开孔70的方向逐渐地减小。在具体实施时，当形成有机封装层42时，增加有机材料层的量，使得可在显示区域的边缘上形成具有足够厚度的有机封装层42。然而，在此情况下，有机材料的回流量增加。然后，有机封装层42可一直形成至第一隔离柱61和第二隔离柱62的外侧，且因此，有机封装层42在开孔70的侧面HS上暴露的概率增加。结果，水汽和氧气可渗透通过暴露的有机封装层42而侵入显示发光元件，从而可能降低显示设备的可靠性。因此，为了不使有机封装层42一直延伸至第一隔离柱61和第二隔离柱62的外侧，可不增加有机材料层的量而在显示区域的边缘上减小有机封装层42的厚度。因此，在显示发光元件30上方，有机封装层42的上表面的厚度较大，以较好地覆盖显示发光元件30；在显示发光元件30与隔离结构60之间的过渡区域，有机封装层42的上表面的高度逐渐减小，并且，在第二隔离柱62外侧，不设置有机封装层42，以避免有机封装层42在开孔70的侧面HS上暴露。

[0062] 如图3所示，第一无机封装层41和第二无机封装层43延伸至开孔70的侧面HS，有机封装层42延伸至第二隔离柱62的内侧。这样，封装结构40在隔离结构60附近存在高度差，具体地，第二无机封装层43远离衬底基板10的表面在隔离结构60的附近存在高度差。

[0063] 继续参照图3,遮光结构50在所述衬底基板10上的正投影位于所述显示发光元件30的有机发光层32在所述衬底基板10上的正投影与所述开孔70在所述衬底基板10上的正投影之间。遮光结构50设置在封装结构40上,即位于封装结构40远离衬底基板10的表面上。具体地,遮光结构50可以设置在第二无机封装层43远离衬底基板10的表面上。第二无机封装层43远离衬底基板10的表面在隔离结构60附近存在高度差,这样,遮光结构50在第二无机封装层43远离衬底基板10的表面上延伸时,可以从高于显示发光元件30的位置延伸至低于显示发光元件30的位置。显示发光元件30的发光层32包括靠近衬底基板10的第一表面(即图中的下表面)和远离衬底基板10的第二表面(即图中的上表面),如图3所示,用虚线HL表示发光层32的第一表面所处的高度位置,用虚线HH表示发光层32的第二表面所处的高度位置。在图3所示的实施例中,遮光结构50在第二无机封装层43远离衬底基板10的表面上延伸时,从高于发光层32的位置延伸至低于发光层32的位置。更具体地,遮光结构50的一部分位于高于虚线HH的位置,遮光结构50的另一部分位于低于虚线HH的位置。

[0064] 如图3所示,遮光结构50可以包括连续延伸的第一遮光部分51和第二遮光部分52。第一遮光部分51在衬底基板10上的正投影与有机封装层42在衬底基板10上的正投影重叠。第二遮光部分52在衬底基板10上的正投影与有机封装层42在衬底基板10上的正投影不重叠,第二遮光部分52在衬底基板10上的正投影落入第一无机封装层41和第二无机封装层43中的每一个在衬底基板10上的正投影内,第二遮光部分52在衬底基板10上的正投影位于有机封装层42在衬底基板10上的正投影与所述开孔70在衬底基板10上的正投影之间。这样,如图3所示,第一遮光部分51位于高于显示发光元件30的有机发光层32的位置,第二遮光部分52位于低于显示发光元件30的有机发光层32的位置,甚至位于低于有机发光层32的第一表面的位置。换句话说,第一遮光部分51与衬底基板10之间的垂直距离大于显示发光元件30与衬底基板10之间的垂直距离,第二遮光部分52与衬底基板10之间的垂直距离小于显示发光元件30与衬底基板10之间的垂直距离。更具体地说,第一遮光部分51与衬底基板10的上表面之间的垂直距离大于显示发光元件30的有机发光层32与衬底基板10的上表面之间的垂直距离,第二遮光部分52与衬底基板10的上表面之间的垂直距离小于显示发光元件30的有机发光层32与衬底基板10的上表面之间的垂直距离,甚至,第二遮光部分52与衬底基板10的上表面之间的垂直距离小于有机发光层32的第一表面(即下表面)与衬底基板10的上表面之间的垂直距离。

[0065] 通过这样的设置方式,如图3所示,从有机发光层32发出且朝向开孔70射出的光线(例如图3中的光线L1、L2、L3)均会被遮光结构50(包括第一遮光部分51和第二遮光部分52)遮挡,避免其从开孔70射出。特别地,例如图3中的光线L2、L3可以被低于有机发光层32的第二遮光部分52遮挡,而避免这些光线从开孔70射出。这样,能够显著减轻、甚至避免开孔的边缘处存在的漏光现象。

[0066] 图4是根据本公开的示例性实施例的电致发光显示基板的平面图,其中示意性示出了根据本公开的示例性实施例的电致发光显示基板包括的触控结构,图5是根据本公开的示例性实施例的电致发光显示基板沿图4中的线B-B'截取的剖视示意图。

[0067] 参照图4,触控结构150可以包括多个触控电极80和以及电连接至多个触控电极80的多根触控走线90。示例性地,触控电极80可包括第一触控电极81和第二触控电极82。第一触控电极81和第二触控电极82可交替地设置,使得它们可在显示区域中彼此不重叠。例如,

第一触控电极81和第二触控电极82可设置在不同的层上。当然,在其他实施例中,第一触控电极81和第二触控电极82可设置在相同的层上。例如,第一触控电极81可以是触控驱动电极和触控感应电极中的一个,第二触控电极82可以是触控驱动电极和触控感应电极中的另一个。

[0068] 继续参照图4,触控走线90可以包括第一触控走线91和第二触控走线92。第一触控电极81可以电连接至第一触控走线91,并且第二触控电极82可以电连接至第二触控走线92。例如,第一触控走线91和第一触控电极81可以设置在相同的层上,第二触控走线92和第二触控电极82可以设置在相同的层上,但是本公开的实施例不限于此。

[0069] 例如,第一触控电极81和第二触控电极82可具有确定的透射率,使得从有机发光层32发出的光可通过第一触控电极81和第二触控电极82透射。例如,第一触控电极81和第二触控电极82可由诸如氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)或银纳米线的薄金属层或诸如金属网格或碳纳米管的透明导电材料制成,但是本公开的实施例不限于此。

[0070] 例如,第一触控走线91和第二触控走线92可由诸如钼(Mo)、银(Ag)、钛(Ti)、铜(Cu)、铝(Al)的低电阻金属材料制成,即,它们由不透光的导电金属材料制成。

[0071] 参照图5,所述电致发光显示基板可以包括衬底基板10、设置在衬底基板10上的薄膜晶体管20、第一绝缘层110、导电层120、第二绝缘层130、显示发光元件30、封装结构40、触控结构150和隔离结构60。

[0072] 例如,第一绝缘层110可以是层间绝缘层、栅绝缘层、缓冲层和阻挡层中的选择的至少一层。具体地,第一绝缘层110可为包括氧化硅或氮化硅的单层或多层结构。

[0073] 薄膜晶体管20设置在衬底基板10上,它可以包括有源层、栅极、源极和漏极,其具体结构可以参照已有的薄膜晶体管的结构,在此不再赘述。

[0074] 导电层120设置在第一绝缘层110远离衬底基板10的一侧。例如,它可以电连接至薄膜晶体管20的源极或漏极。如图5所示,第一绝缘层110中形成有过孔1101,导电层120可以通过过孔电连接至薄膜晶体管20的源极或漏极。再例如,薄膜晶体管20的源极或漏极可以构成所述导电层120。本公开的实施例不对此做特别的限定。

[0075] 第二绝缘层130设置在导电层120远离衬底基板10的一侧,第二绝缘层130也可以为包括氧化硅或氮化硅的单层或多层结构。如图5所示,第二绝缘层130中形成有过孔1301。

[0076] 显示发光元件30设置在第二绝缘层130远离衬底基板10的一侧,它可以包括第一电极31、第二电极33和夹设在第一电极与第二电极之间的有机发光层32。如图5所示,第二绝缘层130中可以形成有过孔1301,阳极31通过过孔1301与导电层120电连接。例如,第一电极可以为阳极和阴极中的一个,第二电极可以为阳极和阴极中的另一个。第一电极31可以通过过孔1301与导电层120电连接,从而实现与薄膜晶体管20的源极或漏极电连接。

[0077] 封装结构40可以包括由无机层和有机层交替形成的膜层,例如,封装结构40可以包括依次设置的第一无机封装层41、有机封装层42以及第二无机封装层43。封装结构40可以参照上文的详细描述,在此不再赘述。

[0078] 触控结构150设置在封装结构40远离衬底基板10的一侧。如图5所示,所述电致发光显示基板还可以包括设置在封装结构40与触控结构150之间的阻挡层160。阻挡层160设置在封装结构40的第二无机封装层43远离衬底基板10的表面上,并且,阻挡层160在衬底基板10上的正投影覆盖第二无机封装层43在衬底基板10上的正投影。例如,阻挡层160可以包

括聚合物材料。应该理解,由于封装结构40存在高度差,所以设置在封装结构40上的阻挡层160也会从高于显示发光元件30的位置延伸至低于显示发光元件30的位置。

[0079] 结合图4和图5,触控结构150可以包括第一触控层151、触控绝缘层153、第二触控层152和触控覆盖层154。其中,第一触控层151可以包括同层设置的多条第一触控走线91,第二触控层152可以包括同层设置的多条第二触控走线92。

[0080] 具体地,第一触控层151设置在阻挡层160远离衬底基板10的表面上,触控绝缘层153设置在第一触控层151远离衬底基板10的一侧,第二触控层152设置在触控绝缘层153远离衬底基板10的一侧,触控覆盖层154设置在第二触控层152远离衬底基板10的一侧。触控绝缘层153在衬底基板10上的正投影覆盖第一触控层151在衬底基板10上的正投影,例如,触控绝缘层153可为包括氧化硅或氮化硅的单层或多层结构。触控覆盖层154覆盖第一触控层151和第二触控层152两者,以保护触控走线。

[0081] 发明人经研究发现,将触控走线直接形成在封装结构的无机封装层上,触控走线与无机封装层之间的结合力较差,存在触控走线从无机封装层上脱落的风险。通过在封装结构40与触控结构150之间设置阻挡层160,使得触控走线形成在阻挡层160上,增加了二者之间的结合力,从而降低了触控走线脱落的风险。

[0082] 如图5所示,隔离结构60在所述衬底基板10上的正投影位于显示发光元件30的有机发光层32在所述衬底基板10上的正投影与所述开孔70在所述衬底基板10上的正投影之间,并且遮光结构50在所述衬底基板10上的正投影与隔离结构60在所述衬底基板10上的正投影重叠。例如,隔离结构60可以包括至少一个隔离柱和至少一个围堰结构。在图5示出的实施例中,示例性地示出了2个隔离柱61、62和2个围堰结构63、64,然而,本公开的实施例不局限于此,所述隔离结构60可以包括更多数量的隔离柱和更多数量的围堰结构。例如,所述隔离柱和所述围堰结构的材料可以为光刻胶,可以通过光刻工艺得到所述隔离柱和所述围堰结构。再例如,所述隔离柱和所述围堰结构的材料可以为氮化硅、氧化硅等无机材料,可以通过干法刻蚀工艺得到所述隔离柱和所述围堰结构。在实际的制造过程中,为了节省工艺,所述隔离柱和所述围堰结构可以与其他膜层通过同一构图工艺制成,例如,所述隔离柱和所述围堰结构可以由一层膜层构成,也可以由多层膜层堆叠而成。通过设置所述隔离柱和所述围堰结构,进一步延长了水汽和氧气侵入显示发光元件的路径,从而提高了封装可靠性。

[0083] 继续参照图5,所述遮光结构50可以包括位于第一触控层151中且靠近开孔70的第一触控结构。例如,第一触控层151包括同层设置的多条第一触控走线91,所述第一触控结构为多条第一触控走线91中的靠近所述开孔70的一条第一触控走线。需要说明的是,靠近开孔70的第一触控走线上可以传输触控信号,即,靠近开孔70的第一触控走线既用于传输触控信号,又用于遮挡光线。

[0084] 可选地,所述第一触控结构可以为与所述多条第一触控走线91同层设置且靠近所述开孔70的一条伪触控走线。也就是说,靠近开孔70的第一触控走线可以是伪(dummy)触控走线,即,其上不传输实际的触控信号。在此情况下,靠近开孔70的伪触控走线与用于传输触控信号的第一触控走线91同层设置,以用于遮挡光线。

[0085] 也就是说,所述遮光结构50包括靠近开孔70设置的一条第一触控走线或与第一触控走线91同层设置的一条伪触控走线。用于所述遮光结构的触控走线的宽度大于第二触控

走线92的宽度。即,用于所述遮光结构的触控走线的宽度设置得足够宽,使得其从高于显示发光元件30的位置延伸至低于显示发光元件30的位置。

[0086] 如图5所示,用于所述遮光结构的触控走线包括连续延伸的第一部分911和第二部分912,触控走线的第一部分911在衬底基板10上的正投影与有机封装层42在衬底基板10上的正投影重叠,触控走线的第二部分912在衬底基板10上的正投影与有机封装层42在衬底基板10上的正投影不重叠,触控走线的第二部分912在衬底基板10上的正投影落入第一无机封装层41和第二无机封装层43中的每一个在衬底基板10上的正投影内。这样,触控走线的第一部分911位于高于显示发光元件30的位置,触控走线的第二部分912位于低于显示发光元件30的位置。更具体地说,触控走线的第一部分911与衬底基板10的上表面之间的垂直距离大于显示发光元件30的有机发光层32与衬底基板10的上表面之间的垂直距离,触控走线的第二部分912与衬底基板10的上表面之间的垂直距离小于显示发光元件30的有机发光层32与衬底基板10的上表面之间的垂直距离。

[0087] 在该实施例中,靠近开孔70设置的触控走线的第一部分911构成上述第一遮光部分51,靠近开孔70设置的触控走线的第二部分912构成上述第二遮光部分52,即,靠近开孔70设置的触控走线可以构成所述遮光结构50。通过这样的设置方式,从有机发光层32发出且朝向开孔70射出的光线(例如图5中的光线L1、L2、L3)均会被靠近开孔70设置的触控走线遮挡,避免其从开孔70射出。具体地,例如图5中的光线L2、L3可以被低于有机发光层32的第二部分912遮挡,而避免这些光线从开孔70射出。这样,能够显著减轻、甚至避免开孔的边缘处存在的漏光现象。此外,通过将靠近所述开孔的一条第一触控走线或伪触控走线设置为所述遮光结构,可以使得所述遮光结构与所述第一触控走线通过同一构图工艺形成,所以,不会额外增加构图工艺的次數,并且有利于节省制造成本。另外,当将根据本公开实施例的显示基板与例如彩膜基板等的覆盖基板对盒组装时,由于设置在所述显示基板可以完全遮挡所述发光层发出的光线在所述开孔内传播,所以,不需要再额外地在覆盖基板上设置黑色油墨等遮光元件,可以简化覆盖基板的制造工艺,降低覆盖基板的制造成本,并且无需要求所述显示基板与所述覆盖基板对盒时需要较高的贴合精度,从而有利于整个制造工艺。

[0088] 图6是根据本公开的示例性实施例的电致发光显示基板沿图4中的线B-B' 截取的剖视示意图。下面主要描述图6所示的实施例与图5所示的实施例的不同之处,图6所示的实施例中的其他结构可以参照上文针对图5所示的实施例的描述。

[0089] 参照图6,触控绝缘层153设置在阻挡层160远离衬底基板10的一侧并且覆盖第一触控层151。由于封装结构40存在高度差,所以设置在封装结构40上的触控绝缘层153也会从高于显示发光元件30的位置延伸至低于显示发光元件30的位置。

[0090] 继续参照图6,所述遮光结构50可以包括位于第二触控层152中且靠近开孔70的第二触控结构。例如,第二触控层152包括同层设置的多条第二触控走线92,所述第一触控结构为多条第二触控走线92中的靠近所述开孔70的一条第一触控走线。需要说明的是,靠近开孔70的第二触控走线上可以传输触控信号,即,靠近开孔70的第二触控走线既用于传输触控信号,又用于遮挡光线。

[0091] 可选地,所述第二触控结构可以为与所述多条第二触控走线92同层设置且靠近所述开孔70的一条伪触控走线。也就是说,靠近开孔70的第二触控走线可以是伪(dummy)触控走线,即,其上不传输实际的触控信号。在此情况下,靠近开孔70的伪触控走线与用于传输

触控信号的第二触控走线92同层设置,以用于遮挡光线。

[0092] 也就是说,所述遮光结构50包括靠近开孔70设置的一条第二触控走线或与第二触控走线92同层设置的一条伪触控走线。用作所述遮光结构的第二触控走线的宽度大于第一触控走线91的宽度。即,用作所述遮光结构的触控走线的宽度设置得足够宽,使得其从高于显示发光元件30的位置延伸至低于显示发光元件30的位置。

[0093] 如图6所示,用作所述遮光结构的触控走线包括连续延伸的第一部分921和第二部分922,触控走线的第一部分921在衬底基板10上的正投影与有机封装层42在衬底基板10上的正投影重叠,触控走线的第二部分922在衬底基板10上的正投影与有机封装层42在衬底基板10上的正投影不重叠,触控走线的第二部分922在衬底基板10上的正投影落入第一无机封装层41和第二无机封装层43中的每一个在衬底基板10上的正投影内。这样,触控走线的第一部分921位于高于显示发光元件30的位置,触控走线的第二部分922位于低于显示发光元件30的位置。更具体地说,触控走线的第一部分921与衬底基板10的上表面之间的垂直距离大于显示发光元件30的有机发光层32与衬底基板10的上表面之间的垂直距离,触控走线的第二部分922与衬底基板10的上表面之间的垂直距离小于显示发光元件30的有机发光层32与衬底基板10的上表面之间的垂直距离。

[0094] 在该实施例中,靠近开孔70设置的触控走线的第一部分921构成上述第一遮光部分51,靠近开孔70设置的触控走线的第二部分922构成上述第二遮光部分52,即,靠近开孔70设置的触控走线可以构成所述遮光结构50。通过这样的设置方式,从有机发光层32发出且朝向开孔70射出的光线(例如图6中的光线L1、L2、L3)均会被靠近开孔70设置的触控走线遮挡,避免其从开孔70射出。具体地,例如图6中的光线L2、L3可以被低于有机发光层32的第二部分922遮挡,而避免这些光线从开孔70射出。这样,能够显著减轻、甚至避免开孔的边缘处存在的漏光现象。此外,通过将靠近所述开孔的一条第二触控走线或伪触控走线设置为所述遮光结构,可以使得所述遮光结构与所述第二触控走线通过同一构图工艺形成,所以,不会额外增加构图工艺的次数,并且有利于节省制造成本。

[0095] 图7是根据本公开实施例的电致发光显示基板的制备方法的流程图。结合图5和图7,所述制备方法可以按照以下步骤执行。需要说明的是,根据本公开的一些实施例,下面的一些步骤可以单独执行或组合执行,以及可以并行执行或顺序执行,并不局限于下文描述的具体操作顺序。

[0096] 在步骤S101中,在衬底基板10上依次形成薄膜晶体管的各个膜层,以形成图5中所示的薄膜晶体管、第一绝缘层110、导电层120、第二绝缘层130和隔离结构60。

[0097] 在步骤S102中,在衬底基板10上形成显示发光元件30。

[0098] 在步骤S103中,在衬底基板10上形成封装结构40,使得封装结构40封装显示发光元件30。

[0099] 在步骤S104中,在封装结构40远离衬底基板10的一侧形成阻挡层160。

[0100] 在步骤S105中,在阻挡层160远离衬底基板10的一侧形成触控结构150。

[0101] 例如,在阻挡层160远离衬底基板10的表面上依次形成第一触控层151、触控绝缘层153、第二触控层152和触控覆盖层154。第一触控层151包括同层设置的多条第一触控走线91,多条第一触控走线91中的靠近所述开孔70的一条第一触控走线形成得足够宽,使得该触控走线包括连续延伸的第一部分911和第二部分912,触控走线的第一部分911位于高

于显示发光元件30的位置,触控走线的第二部分912位于低于显示发光元件30的位置,以形成所述遮光结构50。

[0102] 在步骤S106中,在隔离结构60包围的区域中形成贯穿衬底基板10和衬底基板10上的各个膜层的开孔70。

[0103] 例如,可以采用激光、冲压或者其他切削加工的方式去除隔离结构60围绕的区域内的各个膜层和衬底基板的部分,以形成开孔70。

[0104] 在上述制备方法中,可以在不改变现有工艺流程的情况下提高显示基板的封装信赖性。

[0105] 需要说明的是,上述实施例仅为对根据本公开实施例的制备方法的示例性说明,在不背离本公开技术构思的情况下,可以对各个步骤的具体执行过程或步骤之间的顺序进行改变。

[0106] 应理解,本公开实施例的提供的上述制备方法应该具备与本公开实施例提供的显示基板具有相同的特点和优点,所以,本公开实施例的提供的上述制备方法的特点和优点可以参照上文描述的显示基板的特点和优点,在此不再赘述。

[0107] 本公开的实施例还提供一种显示装置,包括上述实施例所提供的电致发光显示基板。如图8所示,其示出了根据本公开实施例的显示装置的平面图,显示装置1000可以包括以上任一项所述的显示基板,特别地,其可以是一种带有至少一个开孔的显示装置。例如,所述显示装置可以是例如智能手机、可穿戴式智能手表、智能眼镜、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪、车载显示器、电子书等任何具有显示功能的产品或部件。

[0108] 虽然本公开总体构思的一些实施例已被图示和说明,本领域普通技术人员将理解,在不背离本公开的总体构思的原则和精神的情况下,可对这些实施例做出改变,本公开的范围以权利要求和它们的等同物限定。

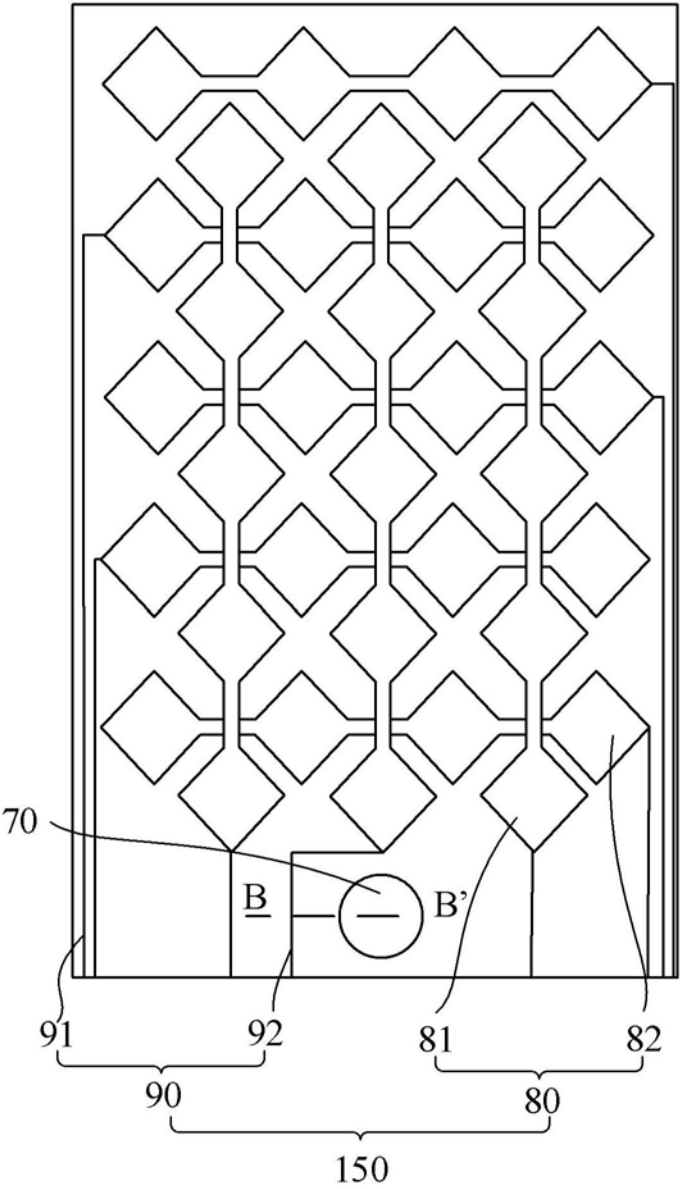


图4

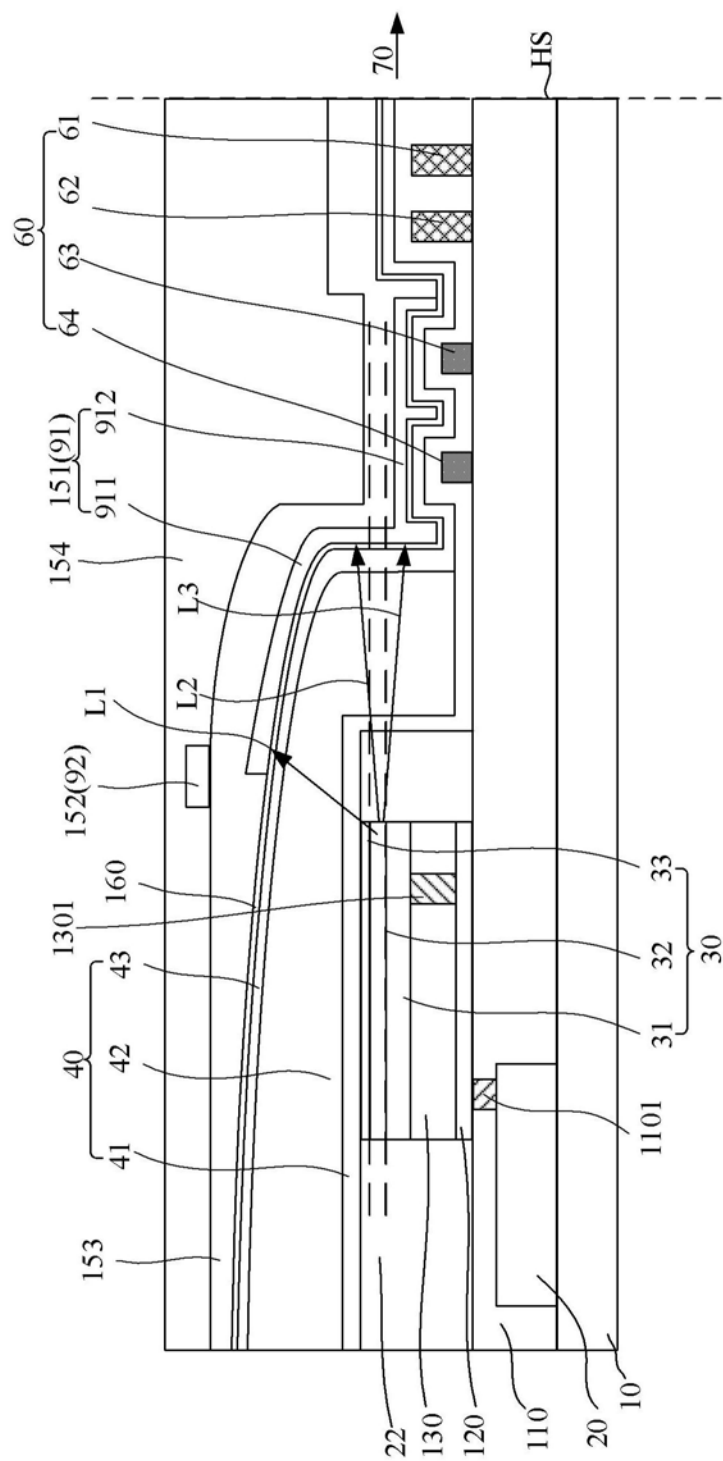


图5

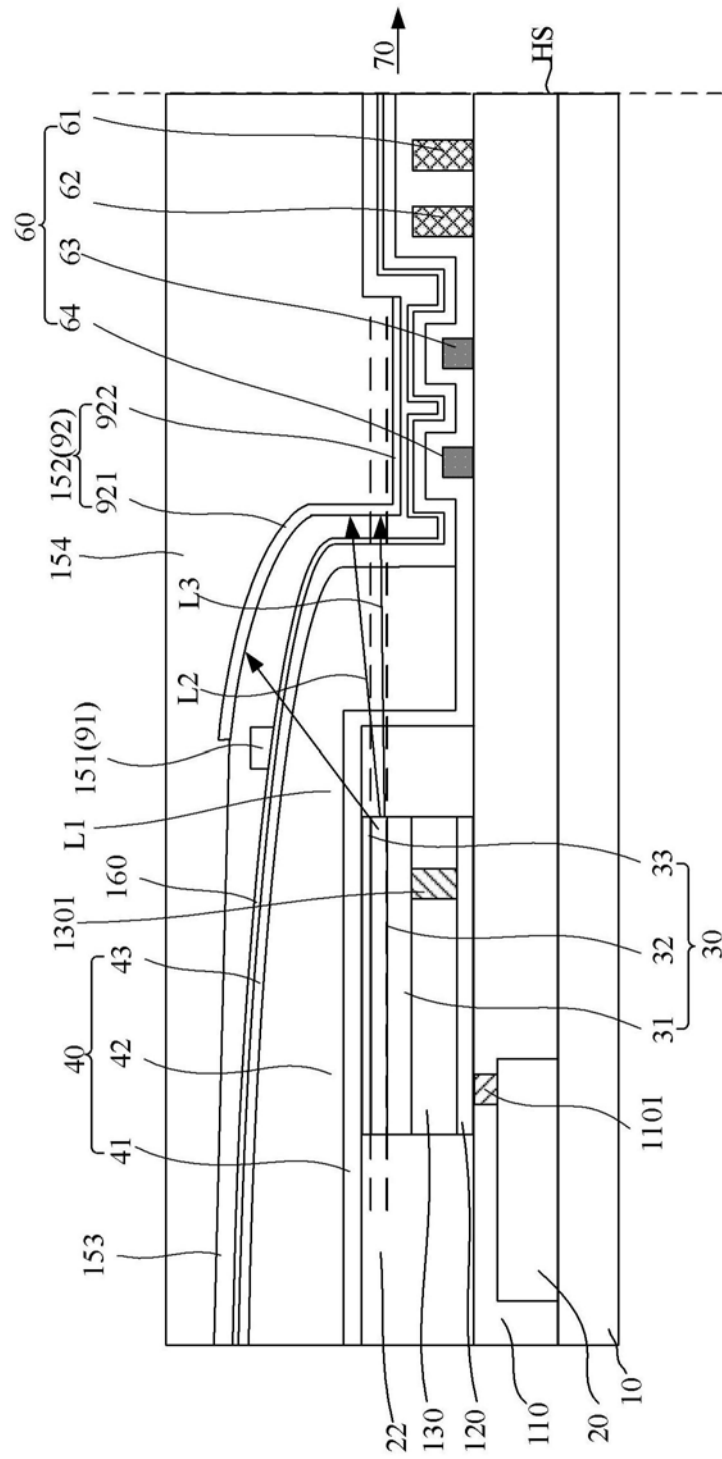


图6

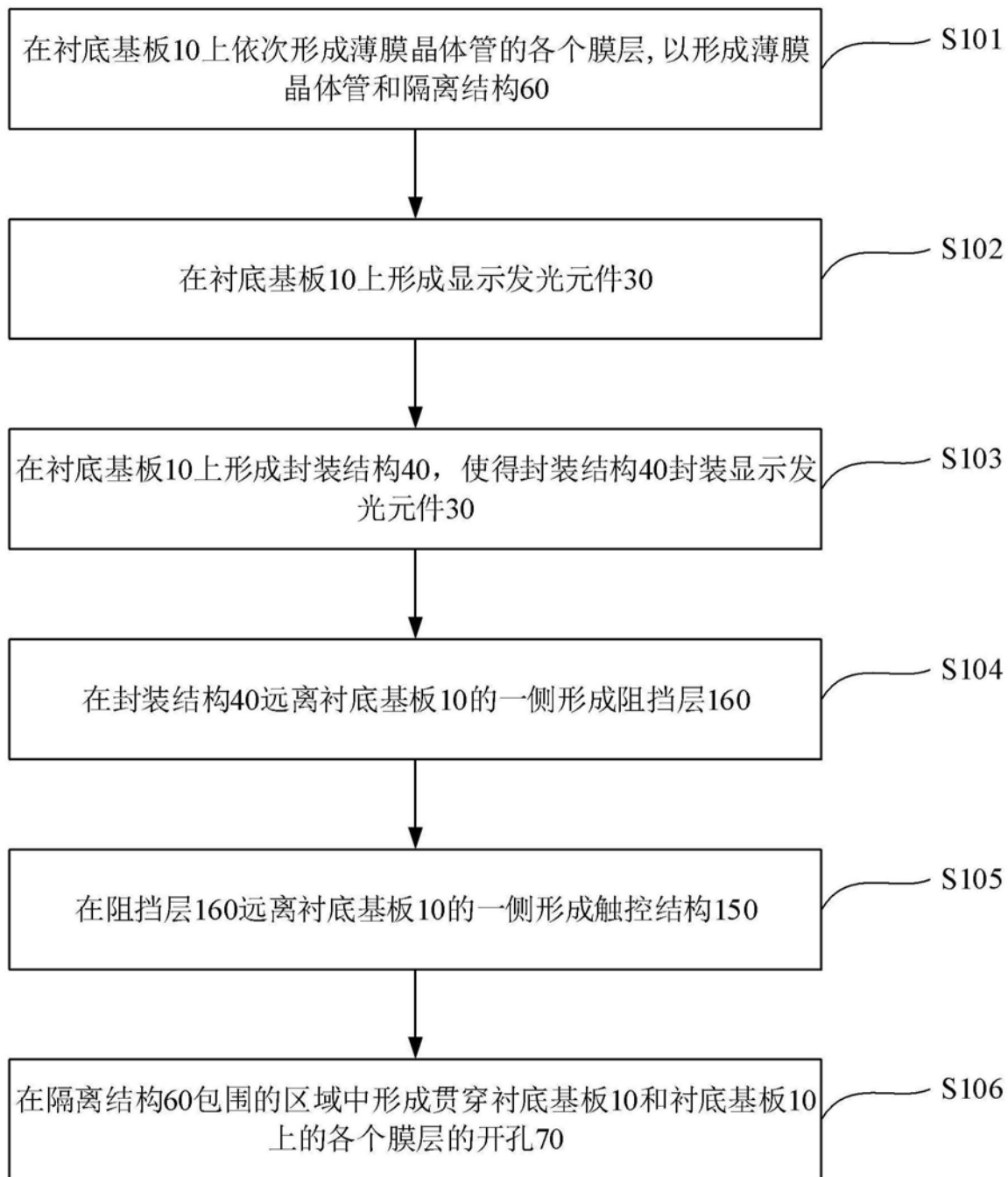


图7

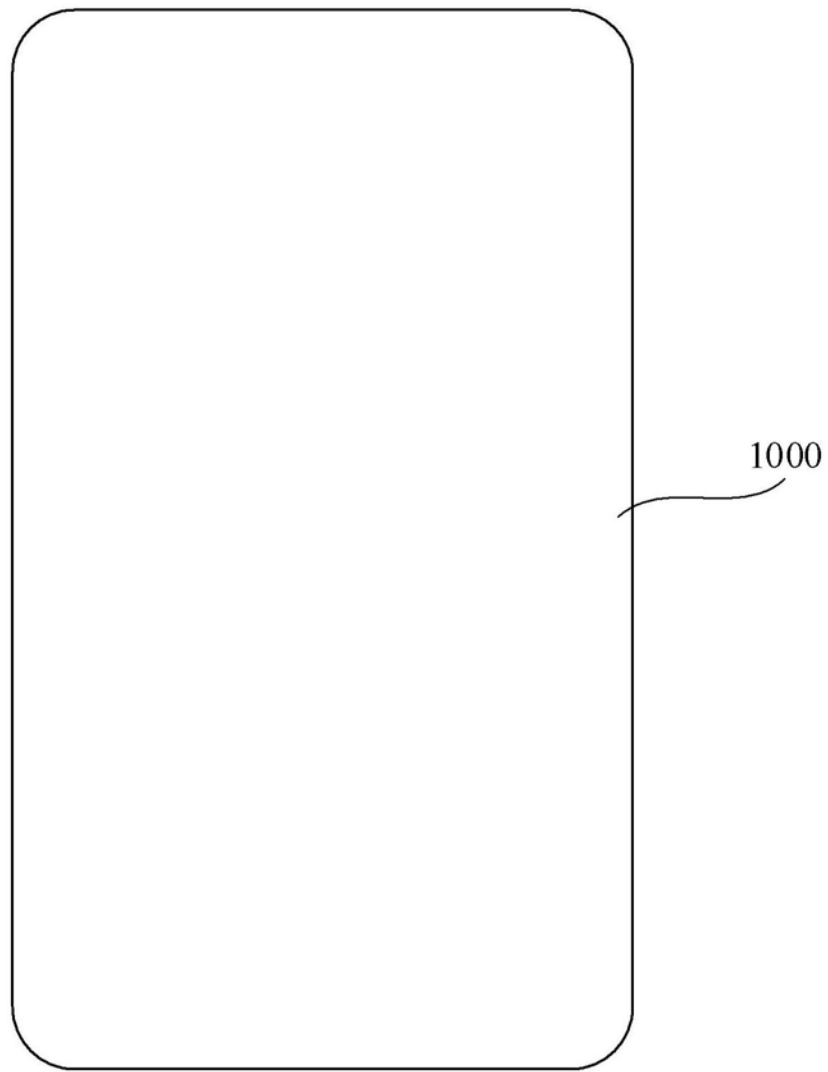


图8

专利名称(译)	电致发光显示基板和显示装置		
公开(公告)号	CN110729334A	公开(公告)日	2020-01-24
申请号	CN201911009276.5	申请日	2019-10-22
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	高永益 黄炜赟 曾超		
发明人	高永益 黄炜赟 曾超 黄一桢		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/323 H01L27/3232 H01L27/3244 H01L27/3272 H01L51/5253		
代理人(译)	张琛		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供一种电致发光显示基板和显示装置。所述显示基板包括：衬底基板；设置在所述衬底基板上的显示发光元件，所述显示发光元件包括用于发出光线的发光层；设置在所述衬底基板上且覆盖所述显示发光元件的封装结构；设置在所述封装结构远离所述衬底基板一侧的遮光结构；和开孔，所述开孔至少贯穿所述封装结构。遮光结构包括连续延伸的第一遮光部分和第二遮光部分，所述第一遮光部分与所述衬底基板之间的垂直距离大于所述显示发光元件的发光层与所述衬底基板之间的垂直距离，所述第二遮光部分与所述衬底基板之间的垂直距离小于所述显示发光元件的发光层与所述衬底基板之间的垂直距离。

