



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110112193 A

(43)申请公布日 2019.08.09

(21)申请号 201910357688.1

(22)申请日 2019.04.29

(71)申请人 上海天马微电子有限公司

地址 201201 上海市浦东新区汇庆路888、889号

(72)发明人 卢峰 曾洋

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司 11332

代理人 孟金喆

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 27/12(2006.01)

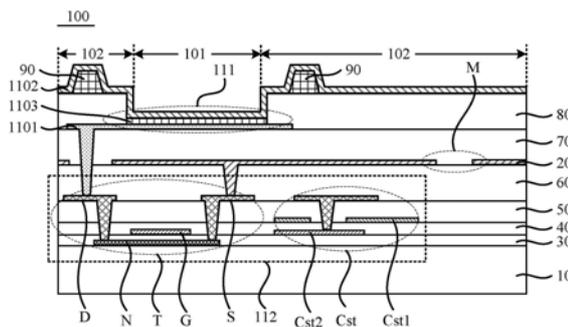
权利要求书2页 说明书11页 附图7页

(54)发明名称

有机发光显示面板和有机发光显示装置

(57)摘要

本发明实施例提供了一种有机发光显示面板和有机发光显示装置,属于显示技术领域,该有机发光显示面板中导电的遮光层分别与正性电源电压信号输入端和至少部分像素驱动电路的驱动晶体管的源极或漏极连接,以使导电的遮光层充当部分像素驱动电路的正性电源电压信号线,无需在像素驱动电路中另设正性电源电压信号线,从而节省出部分空间,该节省出的空间可用于设置成像小孔,以增加成像小孔的尺寸,当透过成像小孔的光用于指纹识别时,可以提高有机发光显示装置的指纹识别精度。



1. 一种有机发光显示面板,其特征在于,包括:

衬底基板;

位于所述衬底基板一侧的多个发光像素单元;每个所述发光像素单元包括有机发光元件和与所述有机发光元件电连接的像素驱动电路;所述发光像素单元包括发光区和非发光区;

遮光层,所述遮光层位于所述有机发光元件与所述衬底基板之间;所述遮光层设置有多个成像小孔,所述成像小孔位于所述非发光区;

所述遮光层为导电材料,所述遮光层与至少部分所述像素驱动电路的驱动晶体管的源极或漏极电连接;

且所述遮光层与正性电源电压信号输入端电连接。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述遮光层位于所述有机发光元件与所述驱动晶体管之间。

3. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述遮光层电连接的所述像素驱动电路包括第一电容,所述遮光层通过第一过孔与所述第一电容的第一电极电连接。

4. 根据权利要求3所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一过孔位于所述非发光区。

5. 根据权利要求3所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述遮光层通过所述第一电容的第一电极与所述驱动晶体管的源极或漏极电连接;其中,所述像素驱动电路的驱动晶体管的源极或漏极通过第二过孔与所述第一电容的第一电极电连接。

6. 根据权利要求3所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述有机发光显示面板包括:

第一金属层,位于所述衬底基板靠近所述发光像素单元的一侧,与所述遮光层电连接的所述像素驱动电路包括第一电容;所述第一金属层包括所述驱动晶体管的栅极以及所述第一电容的第二电极;

第二金属层,位于所述第一金属层远离所述衬底基板的一侧,所述第二金属层包括所述第一电容的第一电极;

第三金属层,位于所述第二金属层远离所述衬底基板的一侧,所述第三金属层包括所述驱动晶体管的源漏极;

第一绝缘层,位于所述第一金属层和所述第二金属层之间;

第二绝缘层,位于所述第二金属层和第三金属层之间;

第三绝缘层,位于所述遮光层和所述第三金属层之间。

7. 根据权利要求6所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述遮光层通过第三过孔与所述驱动晶体管的源极或漏极电连接。

8. 根据权利要求6所述的有机发光显示面板,其特征在于,源极或漏极与所述遮光层电连接的所述驱动晶体管对应的所述发光像素单元为第一发光像素单元;源极或漏极未与所述遮光层电连接的所述驱动晶体管对应的所述发光像素单元为第二发光像素单元;

所述第三金属层还包括正性电源电压信号线;

所述第二发光像素单元的所述驱动晶体管的源极或漏极与所述正性电源电压信号线电连接;所述电源电压信号线为所述第二发光像素单元的所述像素驱动电路传输正性电源

电压信号；

所述遮光层的所述成像小孔位于所述第一发光像素单元的所述非发光区；所述第二发光像素单元的所述非发光区对应的所述遮光层未设置所述成像小孔。

9. 根据权利要求6所述的有机发光显示面板，其特征在于，

与所述遮光层电连接的所述像素驱动电路还包括第二电容和第三电容；所述第三金属层还包括所述第二电容的第二电极；

所述第二电容的第一电极与所述第一电容的第一电极复用；

所述第二电容的第二电极通过第四过孔与所述第一电容的第二电极电连接；所述第四过孔贯穿所述第一绝缘层以及所述第二绝缘层；所述第一电容的第一电极设置有开口结构，所述开口结构暴露出所述第四过孔；

所述第三电容的第一电极与所述第二电容的第二电极复用；

所述遮光层复用为所述第三电容的第二电极。

10. 根据权利要求9所述的有机发光显示面板，其特征在于，

所述第三绝缘层设置有凹槽结构，所述遮光层包括电容区，至少部分所述电容区位于所述凹槽内，所述电容区与所述衬底基板之间的距离为 $L1$ ，所述遮光层的非电容区与所述衬底基板之间的距离为 $L2$ ；其中， $L1 < L2$ 。

11. 根据权利要求10所述的有机发光显示面板，其特征在于，所述第三绝缘层包括位于所述像素驱动电路背离所述衬底基板一侧的无机绝缘层以及位于所述无机绝缘层背离所述衬底基板一侧的有机绝缘层；所述无机绝缘层的厚度为 $D1$ ，所述有机绝缘层的厚度为 $D2$ ；

其中， $L2 - L1 = D2$ 。

12. 一种有机发光显示装置，其特征在于，包括：

权利要求1-11任一项所述的有机发光显示面板；

位于背离所述有机发光显示面板出光侧的指纹识别元件。

## 有机发光显示面板和有机发光显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种有机发光显示面板和有机发光显示装置。

### 背景技术

[0002] 指纹具有终身不变性、唯一性和方便性,成为生物特征识别的代名词。尤其在显示装置中,通过对用户进行指纹识别可实现显示装置的解锁、支付等功能。

[0003] 当前,OLED显示装置的指纹识别的传感器通常设置于背离OLED显示装置显示面的一侧。OLED显示装置指纹识别的原理为:采用外挂的指纹识别光源或者复用OLED显示装置的有机发光元件产生光线到达手指与OLED显示装置的接触面,以使光线进手指的指纹脊和谷后发生反射;反射回的光线由指纹识别元件接收,该指纹识别元件根据相应的成像原理进行成像,实现指纹识别。现有技术中,为提高指纹的成像和探测精度,在OLED显示装置中设置遮光层,并在该遮光层上设置成像小孔,以使手指与OLED显示装置的接触面反射回的光线能够透过遮光层的成像小孔,由指纹识别元件接收,该指纹识别元件利用小孔成像的原理进行成像实现指纹识别功能。

[0004] 但是,由于遮光层上设置的成像小孔不能影响OLED显示面板的显示发光,因此该成像小孔只能设置于发光像素单元之间的非发光区,并且为实现OLED显示面板各发光像素单元的显示发光,各发光像素单元均设置有对应的像素驱动电路,该像素驱动电路一般不透光,因此能够设置成像小孔的区域比较小,从而使得透过成像小孔的光通量较小,影响成像效果以及OLED显示装置的指纹识别精度。

### 发明内容

[0005] 本发明实施例提供一种有机发光显示面板和有机发光显示装置,能够节省位于有机发光显示面板的发光像素单元的像素驱动电路的占用面积,预留出足够的空间设置成像小孔,从而提高指纹识别的精度。

[0006] 第一方面,本发明实施例提供了一种有机发光显示面板,包括:

[0007] 衬底基板;

[0008] 位于所述衬底基板一侧的多个发光像素单元;每个所述发光像素单元包括有机发光元件和与所述有机发光元件电连接的像素驱动电路;所述发光像素单元包括发光区和非发光区;

[0009] 遮光层,所述遮光层位于所述有机发光元件与所述衬底基板之间;所述遮光层设置有多个成像小孔,所述成像小孔位于所述非发光区;

[0010] 所述遮光层为导电材料,所述遮光层与至少部分所述像素驱动电路的驱动晶体管的源极或漏极电连接;

[0011] 且所述遮光层与正性电源电压信号输入端电连接。

[0012] 第二方面,本发明实施例提供了一种有机发光显示装置,包括。

[0013] 上述有机发光显示面板；

[0014] 位于背离所述有机发光显示面板出光侧的指纹识别元件。

[0015] 本发明实施例提供的有机发光显示面板和有机发光显示装置，衬底基板的一侧设置有多个发光像素单元，每个发光像素单元具有发光区和非发光区，且每个发光像素单元的有机发光元件和像素驱动电路电连接；通过在衬底基板与有机发光元件之间设置遮光层，该遮光层中的成像小孔设置于发光像素单元的非发光区，以使光能够透过成像小孔在有机发光显示面板的背面成像；同时，遮光层为导电材料，通过将导电的遮光层与正性电源电压信号输入端电连接，以使遮光层能够传输正性电源信号，并将导电的遮光层与至少部分像素驱动电路的驱动晶体管的源极或漏极电连接，以取代至少部分发光像素单元中像素驱动电路的正性电源电压信号线。相较于现有技术每个发光像素单元的像素驱动电路均设置正性电源电压信号线的情况，本发明由于省略了至少部分发光像素单元中像素驱动电路的正性电源电压信号线，因此可以节省出更大的空间设置成像小孔，以增加成像小孔的尺寸，增加透过成像小孔的光通量，进一步提高成像效果。当透过成像小孔的光用于指纹识别时，可以提高成像效果，并提高有机发光显示装置的指纹识别精度。

## 附图说明

[0016] 图1是本发明实施例提供的一种有机发光显示面板的膜层结构示意图；

[0017] 图2是本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的膜层结构示意图；

[0018] 图3是本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的膜层结构示意图；

[0019] 图4是本发明实施例提供的一种有机发光显示面板的俯视结构示意图；

[0020] 图5是本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的膜层结构示意图；

[0021] 图6是本发明实施例附图5中A区域的放大的结构示意图；

[0022] 图7是本发明实施例提供的一种像素驱动电路示例性的等效电路图；

[0023] 图8是与图7对应的膜层俯视结构示意图；

[0024] 图9是沿图8中B-B'截面的剖视结构示意图；

[0025] 图10是本发明实施例提供的一种有机发光显示面板的制备方法的流程图；

[0026] 图11是本发明实施例提供的一种有机发光显示面板的膜层制备的流程图；

[0027] 图12是本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的膜层制备的流程图；

[0028] 图13是本发明实施例提供的一种有机发光显示装置的膜层结构示意图。

## 具体实施方式

[0029] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明，而非对本发明的限定。另外还需要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0030] 现有技术中，每个发光像素单元的像素驱动电路均设置有正性电源电压信号线，像素驱动电路一般不透光，庞大的像素驱动电路占用了显示面板的大部分空间，因此能够设置成像小孔的区域比较小，导致透过成像小孔的光通量较小，影响成像效果，指纹识别精度较低。

[0031] 为解决上述技术问题，本发明实施例提供一种有机发光显示面板，图1是本发明

实施例提供的一种有机发光显示面板的膜层结构示意图。如图1,有机发光显示面板100包括:衬底基板10、有机发光元件111、像素驱动电路112以及遮光层20。其中,衬底基板10的一侧设置有多个发光像素单元,每个发光像素单元均包括发光区101和非发光区102,且每发光像素单元均设置有有机发光元件111和像素驱动电路112,该有机发光元件111与其对应的像素驱动电路112电连接。遮光层20为导电材料,设置于有机发光元件111与衬底基板10之间;该遮光层20设置有多个成像小孔M,成像小孔M位于非发光区102;遮光层20与至少部分像素驱动电路112的驱动晶体管T的源极或漏极电连接,且遮光层20与正性电源电压信号输入端电连接,该正性电源电压信号输入端可以为有机发光显示面板100中驱动芯片的一个引脚。

[0032] 需要说明的是,图1是本发明实施例提供的一种有机发光显示面板100中一个发光像素单元的示例性附图。其中,像素驱动电路112能够驱动有机发光元件111显示发光,该像素驱动电路112可以包括多个晶体管和多个电容,图1仅示例性的画出了像素驱动电路112中的一个驱动晶体管T和一个电容Cst,此并非对像素驱动电路112具体结构的限定。

[0033] 示例性的,如图1,有机发光显示面板100中驱动晶体管T包括有源层N、栅极G、源极S和漏极D,电容Cst包括第一电极Cst1和第二电极Cst2,有机发光元件111包括阳极1101、阴极1102以及位于阳极1101与阴极1102之间的发光层1103。此外,有机发光显示面板100还包括像素限定层80和支撑柱90,该像素限定层80位于在阳极1101靠近发光层1103的一侧,支撑柱位于像素限定层80背离阳极1101的一侧。其中,像素限定层80中设置有开口结构,发光层1103位于像素限定层80的开口结构内,而阴极1102位于支撑柱90和像素限定层80背离阳极1101的一侧。为便于描述,发光像素单元的发光区101可以定义为发光层1103所在的区域,发光像素单元的非发光区102则为该发光像素单元中的其它区域。

[0034] 本发明实施例中,有机发光显示面板100的有机发光元件111和衬底基板10之间的遮光层20上设置有成像小孔M,且该成像小孔M位于发光像素单元的非发光区102,且与其上方和下方不透光的膜层无交叠。成像小孔M能够接收有机发光元件111提供的光源经与有机发光显示面板100的触控面接触的手指的指纹脊和谷反射回的光,从而通过小孔成像的原理对与有机发光显示面板100的触控面接触的指纹进行成像。由于在一定尺寸范围内(一般小于发光像素单元的尺寸),成像小孔M的尺寸越大,成像小孔M的光通量越大,成像效果越好,因此发光像素单元的非发光区102的成像小孔M的设置区域越大,成像的效果越好。

[0035] 由于遮光层20的材料为导电材料,以使遮光层20兼具遮光和导电的双重性能。具有导电性能的遮光层20分别与正性电源电压信号输入端和部分像素驱动电路112的驱动晶体管T的源极或漏极电连接。此时,遮光层20能够充当该像素驱动电路112的正性电源电压信号线,因此无需在该像素驱动电路112中额外设置正性电源电压信号线,节省出的空间可用于设置遮光层20的成像小孔M。

[0036] 需要说明的是,当像素驱动电路112的驱动晶体管T为P型晶体管时,由于正性电源电压信号输入端应与驱动晶体管T的源极连接,因此遮光层20连接部分像素驱动电路112的驱动晶体管T的源极;而当像素驱动电路112的驱动晶体管T为N型晶体管时,正性电源电压信号输入端应与驱动晶体管T的漏极连接,遮光层20连接部分像素驱动电路112的驱动晶体管T的漏极。在本发明实施例中,均以像素驱动电路112的驱动晶体管T为P型晶体

管为例进行说明,对于像素驱动电路112的驱动晶体管T为N型晶体管的情况与本发明实施例所描述的P型晶体管的技术原理类似,不再赘述。

[0037] 其中,有机发光显示面板100中所有像素驱动电路112的驱动晶体管T的源极均可与遮光层20电连接,此时遮光层20可以充当所有发光像素单元的像素驱动电路112的正性电源电压信号线,所有发光像素单元的像素驱动电路112中均无需额外设置正性电源电压信号线,每相邻的两个发光像素单元之间的非发光区102均可节省出空间设置遮光层20的成像小孔M。进一步的,整面的遮光层20为像素驱动电路112的驱动晶体管T传输正性电源电压信号,可以减小显示面板100上各发光单元获取的正性电源电压信号差异,提高了显示均匀性。若有机发光显示面板100中间隔几个发光像素单元的非发光区102设置一个成像小孔M,则可将有机发光显示面板100的部分像素驱动电路112的驱动晶体管T的源极与遮光层20电连接,这样遮光层20可充当设置有成像小孔M的发光像素单元的正性电源电压信号线,以节省出空间设置遮光层20的成像小孔M;而未设置成像小孔M的发光像素单元的像素驱动电路112中可设置正性电源电压信号线与正性电源电压信号输入端和该像素驱动电路112的驱动晶体管T的源极电连接。

[0038] 需要说明的是,本发明实施例中各个附图的膜层,仅用于示例性的示出上述各膜层的一种相对位置关系,各膜层之间还可设置其他膜层,每个膜层根据实际功能可以是图案化的结构,也可以是整层结构,本发明实施例对此并不进行限定。

[0039] 可选的,继续参考图1,由于透过遮光层20的成像小孔M的光为有机发光元件111提供的光源经与有机发光显示面板100的触控面接触的手指的指纹脊和谷反射回的光,因此遮光层20应位于有机发光元件111靠近指纹识别元件的一侧。该指纹识别元件可设置于有机发光显示面板100背离出光侧的一侧,相应的,遮光层20可设置于有机发光元件111与驱动晶体管T之间,或者驱动晶体管T与衬底基板10之间。可选的,将遮光层20设置于有机发光元件111与驱动晶体管T之间。

[0040] 若遮光层20设置于驱动晶体管T与衬底基板10之间,当有机发光元件111发出的光经与有机发光显示面板100的触控面接触的手指的指纹脊和谷反射回的光到达遮光层20时,一部分光会透过遮光层20的成像小孔M,并由指纹识别元件接收,另一部分光则会在遮光层20上发生反射,从而到达驱动晶体管T的有源层N,致使驱动晶体管T产生漏电。因此,在本发明实施例中,将遮光层20设置于有机发光元件111与驱动晶体管T之间,能够防止遮光层20反射的光到达驱动晶体管T的有源层N,致使驱动晶体管T产生漏电。

[0041] 可选的,图2是本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的膜层结构示意图。如图2,与遮光层20电连接的像素驱动电路112中还包括第一电容C1,该遮光层20通过第一过孔H1与第一电容C1的第一电极C11电连接。

[0042] 由于像素驱动电路112驱动晶体管T和存储电荷用的第一电容C1均需要获取正性电源电压信号,因此在像素驱动电路112的驱动晶体管T通过遮光层20与正性电源电压输入端电连接的前提下,设置像素驱动电路112的第一电容C1的第一电极C11通过第一过孔H1与遮光层20电连接,能够进一步节省出空间设置遮光层20的成像小孔M。

[0043] 可选的,将用于连接第一电容C1的第一电极C11和遮光层20的第一过孔H1设置于非发光区102。这样设置能够防止因第一过孔H1因设置在发光区101导致位于遮光层20上方的发光区101出现起伏的问题,从而可以避免第一过孔H1引起发光区101出现漏光、漏

电、失效等问题。

[0044] 像素驱动电路的驱动晶体管的源极与正性电源电压信号输入端电连接的方式可以有多种。如图1和图2,像素驱动电路112的驱动晶体管T的源极S通过过孔与遮光层20直接电连接,遮光层20与正性电源电压信号输入端电连接,从而实现像素驱动电路112的驱动晶体管T的源极S与正性电源电压信号输入端电连接。

[0045] 可选的,图3是本发明实施例提供的另一种有机发光显示面板的膜层结构示意图。图3示出了像素驱动电路的驱动晶体管的源极与正性电源电压信号输入端电连接的另一种方式。如图3遮光层20通过第一电容C1的第一电极与驱动晶体管T的源极S电连接;其中,像素驱动电路112的驱动晶体管T的源极S通过第二过孔H2与第一电容C1的第一电极C11电连接。

[0046] 有机发光显示面板100的制备工艺过程中,不同膜层的形成和图案化需要在不同的工艺条件下形成。通常像素驱动电路112的驱动晶体管T的源极S和漏极D所在的膜层与第一电容C1的第一极板C11所在的膜层不同,且遮光层20与第一电容C1的第一极板C11和驱动晶体管T的源极S和漏极D所在的膜层不同。在像素驱动电路112的第一电容C1和驱动晶体管T均通过遮光层20与正性电源电压信号输入端连接时,可设置第一电容C1的第一极板C11直接与遮光层20电连接,和驱动晶体管T的源极S通过第一电容C1的第一极板C11与遮光层20电连接。驱动晶体管T的源极S所在膜层与第一电容C1的第一极板C11所在膜层之间设置有绝缘层,该绝缘层设置有第二过孔H2,驱动晶体管T的源极S通过第二过孔H2与第一电容C1的第一极板C11电连接。

[0047] 需要说明的是,图3中的两个附图标记C11均为第一电容C1的第一电极。图3中两个附图标记C11分设在驱动晶体管T的两侧是由图3的膜层结构图的剖面位置造成的,实际上两个附图标记C11是连接在一起的一体结构。

[0048] 由于遮光层20通过第一过孔H1与第一电容C1的第一极板C11电连接,且第一电容C1的第一极板C11与驱动晶体管T的源极S通过第二过孔H2电连接,因此可使遮光层20通过第一电容C1的第一极板C11与驱动晶体管T的源极电连接,实现像素驱动电路112的驱动晶体管T的源极S与正性电源电压信号输入端电连接。

[0049] 可选的,继续参考图2或图3,本发明实施例的有机发光显示面板包括第一金属层、第二金属层、第三金属层、第一绝缘层40、第二绝缘层50和第三绝缘层60。其中,第一金属层位于衬底基板10靠近发光像素单元的一侧。与遮光层20电连接的像素驱动电路112包括第一电容C1。第一金属层包括驱动晶体管T的栅极G以及第一电容C1的第二电极C12;第二金属层位于第一金属层远离衬底基板10的一侧,第二金属层包括第一电容C1的第一电极C11。第三金属层位于第二金属层远离衬底基板10的一侧,第三金属层包括驱动晶体管T的源极S和漏极D。第一绝缘层40位于第一金属层和第二金属层之间;第二绝缘层50位于第二金属层和第三金属层之间;第三绝缘层60位于遮光层20和第三金属层之间。此外,在有机发光显示面板中还包括位于驱动晶体管T的有源层N与驱动晶体管T的栅极之间的栅极绝缘层30。

[0050] 此时,遮光层20、驱动晶体管T的源极S和漏极D以及第一电容C1的第一电极C11分别位于不同的膜层,在实现遮光层20、驱动晶体管T的源极S以及第一电容C1的第一电极C11相互电连接时,需要在各膜层之间的膜层中设置相应的过孔。例如图2中,遮光层20需

要通过贯穿第三绝缘层60和第二绝缘层50的第一过孔H1与第一电容C1的第一电极C11电连接,以及遮光层20需要通过贯穿第三绝缘层60的第三过孔H3与驱动晶体管T的源极S电连接。例如图3中,驱动晶体管T的源极S需要通过贯穿第二绝缘层50的第二过孔H2与第一电容C1的第一电极C11电连接。

[0051] 其中,第一绝缘层40和第二绝缘层50可以包括无机绝缘层,而第三绝缘层60可以包括无机绝缘层和有机绝缘层,以实现绝缘和平坦化的双重功能。第一电容C1的第二电极C12与驱动晶体管T的栅极G同位于第一金属层,在制备过程中,第一电容C1的第二电极C12可与驱动晶体管T的栅极G在同一工艺下采用同种材料制备形成,以简化工艺制备步骤。在其它膜层制备过程中,根据遮光层20与像素驱动电路112电连接的不同情况,其制备工艺具有相应的差别。

[0052] 可选的,图4是本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的俯视结构示意图。结合图3和图4,有机发光显示面板100包括多个发光像素单元110,每个发光像素单元110包括发光区101和非发光区102。该多个发光像素单元靠近衬底基板10的一侧设置有遮光层20,该遮光层20上设置有位于非发光区102的成像小孔M,该成像小孔M可使光透过,并在有机发光显示面板100远离显示面的一侧成像,以用于指纹识别等。由于在有机发光显示面板100中并非所有发光像素单元110的非发光区102都需要设置成像小孔,因此,可将设置有成像小孔M的非发光区102对应的发光像素单元看做为第一发光像素单元1101,即源极S(当驱动晶体管T为N型晶体管时,此处为漏极D)与遮光层20电连接的驱动晶体管T对应的发光像素单元;而未设置有成像小孔的非发光区102对应的发光像素单元看做为第二发光像素单元1102,即源极S(当驱动晶体管T为N型晶体管时,此处为漏极D)未与遮光层20电连接的驱动晶体管T对应的发光像素单元。

[0053] 相应的,由于第二发光像素单元1102的非发光区102未设置有成像小孔,与该第二发光像素单元1102的像素驱动电路中与正性电源电压信号输入端电连接的正性电源电压信号线可无需通过遮光层20来设置。该正性电源电压信号线可直接设置在第三金属层,并与驱动晶体管T的源极S和漏极D在同一工艺下采用同种材料形成。该第二发光像素单元1102的驱动晶体管T的源极S(当驱动晶体管T为N型晶体管时,此处为漏极D)可直接与设置于第三金属层的正性电源电压信号线电连接,以正性电源电压信号线为第二发光像素单元1102的像素驱动电路传输正性电源电压信号。

[0054] 可选的,图5是本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的膜层结构示意图。如图5,有机发光显示面板100的遮光层20电连接的像素驱动电路112还包括第二电容和第三电容;第三金属层还包括第二电容的第二电极C22;第二电容的第一电极C21与第一电容的第一电极C11复用;第二电容的第二电极C22通过第四过孔H4与第一电容C1的第二电极C12电连接;该第四过孔H4贯穿第一绝缘层40以及第二绝缘层50;第一电容C1的第一电极C11设置有开口结构,开口结构暴露出第四过孔H4;第三电容的第一电极C31与第二电容的第二电极C22复用;遮光层20复用为第三电容的第二电极C32。

[0055] 电容的电容量C与电容两极板之间的距离d、介质常数ε以及电容两极板的正对面积S相关,即:

$$[0056] \quad C = \frac{\varepsilon \times S}{4 \times \pi \times k \times d}$$

[0057] 其中, $k$ 为静电力常量。可见电容的电容量与电容两极板之间的距离 $d$ 成反比,电容的电容量与两极板的正对面积 $S$ 成正比。

[0058] 通过将与遮光层20电连接的像素驱动电路设置为包括第一电容、第二电容以及第三电容,且第一电容的第一电极C11与第二电容的第一电极C21复用,第三电容的第一电极C31与第二电容的第二电极C22复用,第三电容的第二电极C32与遮光层20复用,以使总的电容量为第一电容、第二电容以及第三电容的电容量之和,即总的电容量 $C_{总}$ 为:

$$[0059] \quad C_{总} = C_1 + C_2 + C_3$$

[0060] 其中, $C_1$ 为第一电容的电容量, $C_2$ 为第二电容的电容量, $C_3$ 为第三电容的电容量。如此设置,在电容的两极板之间的距离 $d$ 不变的情况下,仅通过两极板具有较小正对面积的第一电容、第二电容以及第三电容就可获得具有较大正对面积的一个电容的电容量,从而能够进一步减小像素驱动电路的占用面积,增加成像小孔 $M$ 的尺寸。

[0061] 同时,第三电容的第一电极C31和第二电容的第二电极C22与驱动晶体管 $T$ 的源极 $S$ 在同种工艺下采用同种材料形成,第一电容的第一电极C11与第二电容的第一电极C21复用,第三电容的第二电极C32与遮光层20复用。如此,无需增加额外的膜层设置像素驱动电路的三电容,在进一步减少像素驱动电路占用面积的基础上,不会增加有机发光显示面板100的厚度,有利于有机发光显示面板100的轻薄化。

[0062] 可选的,图6是本发明实施例附图5中A区域的放大的结构示意图。结合参考图5和图6,第三绝缘层60设置有凹槽结构601,遮光层20包括电容区22,至少部分电容区22位于凹槽601内,电容区22与衬底基板10之间的距离为 $L_1$ ,遮光层20的非电容区21与衬底基板10之间的距离为 $L_2$ ;其中, $L_1 < L_2$ 。

[0063] 由于电容的电容量与电容的两极板之间的正对面积成正比,与两极板之间的距离成反比,因此在电容的两极板之间的正对面积成正比,减小电容两极板之间的距离可提高电容的电容量。在像素驱动电路的第三电容的第二电极C32与遮光层20复用时,可通过将遮光层20复用为第三电容的第二电极C32的位置作为遮光层20的电容区22,遮光层20的其它部分作为遮光层20的非电容区22。该电容区22与衬底基板10之间的距离 $L_1$ 小于非电容区22与衬底基板10之间的距离 $L_2$ ,相当于使第三电容的第一电极C31与第二电极C32之间具有较小的距离,能够在保证总电容量的前提下,进一步减小像素驱动电路中电容的占用尺寸,可进一步增大成像小孔 $M$ 的尺寸。

[0064] 可选的,继续结合参考图5和图6,第三绝缘层60包括位于像素驱动电路背离衬底基板10一侧的无机绝缘层61以及位于无机绝缘层61背离衬底基板10一侧的有机绝缘层62;无机绝缘层61的厚度为 $D_1$ ,有机绝缘层62的厚度为 $D_2$ ;其中, $L_2 - L_1 = D_2$ 。

[0065] 将遮光层20的电容区21和非电容区22与衬底基板10之间的距离差设置为等于有机绝缘层的厚度。如此,在设置遮光层20与驱动晶体管 $T$ 的源极或漏极 $S/D$ 电连接,和/或遮光层20与第一电容的第一电极C11电连接的过孔时,可同时设置贯穿有机绝缘层62的凹槽结构601,从而能够简化工艺步骤,降低工艺难度,降低成本。同时,还能够保证像素驱动电路中总电容的电容量,以及成像小孔的设置尺寸。

[0066] 示例性的,图7是本发明实施例提供的一种示例性的像素驱动电路的等效电路图,图8是与图7对应的膜层俯视结构示意图。图8对应标出了图7所示的像素驱动电路的等效电路图中各晶体管的对应位置,例如晶体管 $T_1$ 的位置、晶体管 $T_2$ 的位置、驱动晶体管 $T_3$

的位置,晶体管T4的位置、晶体管T5的位置、晶体管T6的位置、晶体管T7的位置,对应标记了以及扫描信号线SCAN1 和SCAN2、发光控制信号线EMIT以及参考电压信号线Vref的对应位置。其中,为了便于表达,图8的膜层俯视图省略了膜层与膜层之间的绝缘层,以及像素驱动电路的等效电路图中的有机发光元件111、数据信号线Vdata和电容Cst等的附图标记。

[0067] 需要说明的是,图7中示出的像素驱动电路的等效电路图作为一种7T1C的像素驱动电路的等效电路图。图7中示出的像素驱动电路的等效电路图仅为示例性的附图,对于不同显示发光要求的有机发光显示面板,其像素驱动电路的结构具有差异,对应的像素驱动电路的等效电路图具有差异,例如在像素驱动电路中还可以设置有防止阈值漂移的其它晶体管和电容等,本发明实施例对此不做限定。

[0068] 图9是沿图8中B-B'截面的剖视结构示意图。结合图7、图8和图9,像素驱动电路的等效电路图中的电容Cst由第一电容、第二电容和第三电容构成。其中,第一电容的第一电极C11与第二电容的第一电极C21复用,第二电容的第二电极C21与第三电容的第一电极C31复用,第三电容的第二电极C32与遮光层20复用,且第二电容的第二电极C22以及晶体管的源极和漏极均设置在第三金属层,以及第二电容的第二电极C22通过过孔与第一电容的第二电极C12电连接。如此,有机发光显示面板100的膜层无需增加,就能够在满足电容Cst所需容量的前提下,减小电容Cst所占用的非显示区102的面积,以增大成像小孔M的尺寸。

[0069] 此外,遮光层20与正性电源电压信号输入端PVDD电连接,遮光层20与第一电容的第一电极C11电连接,第一电容的第一电极C11与驱动晶体管T3的源极S3电连接,从而实现正性电源电压信号输入端PVDD与驱动晶体管T3的源极S3的电连接,使得像素驱动电路中无需额外设置正性电源电压信号线,节省出空间设置遮光层20的成像小孔M。

[0070] 本发明实施例还提供了一种有机发光显示面板的制备方法,该有机发光显示面板的制备方法可用于制备本发明实施例提供的有机发光显示面板。图10是本发明实施例提供的一种有机发光显示面板的制备方法的流程图。如图10,本发明实施例的有机发光显示面板的制备方法包括:

[0071] S110、提供一衬底基板。

[0072] S120、在衬底基板一侧形成多个发光像素单元以及形成设置有多个成像小孔的遮光层;每个发光像素单元包括有机发光元件和与有机发光元件电连接的像素驱动电路;发光像素单元包括发光区和非发光区;遮光层为导电材料,遮光层与至少部分像素驱动电路的驱动晶体管的源极或漏极电连接,且所述遮光层与正性电源电压信号输入端电连接。

[0073] 示例性的,如图1,在衬底基板10上形成多个发光像素单元以及形成设置有多个成像小孔M的遮光层20的过程可以为:在衬底基板10的上先形成发光像素单元的像素驱动电路112,再在像素驱动电路112背离衬底基板10的一侧形成遮光层20;然后在遮光层20背离衬底基板10的一侧形成有机发光元件111。

[0074] 此外,在衬底基板上形成多个发光像素单元以及形成设置有多个成像小孔的遮光层的过程也可以为衬底基板的上先形成遮光层,再在遮光层背离衬底基板的一侧形成发光像素单元的像素驱动电路;然后在像素驱动电路背离衬底基板的一侧形成有机发光元件。

[0075] 在有机发光显示面板的制备过程中,遮光层30为导电材料,可将所形成的遮光层30与驱动晶体管T的源极S或漏极D电连接,以及将遮光层30与正性电源电压信号输入端电连接,以使遮光层30充当像素驱动电路112的正性电源电压信号线,因此无需在像素驱动电路112中额外设置正性电源电压信号线,节省出的空间可用于设置遮光层20的成像小孔M,从而能够在指纹识别时,增加成像小孔M的光通量,提高成像效果,提高指纹识别精度。

[0076] 在衬底基板一侧形成多个发光像素单元以及形成设置有多个成像小孔的遮光层具体过程可根据有机发光显示面板的具体膜层来设置。

[0077] 可选的,图11是本发明实施例提供的一种有机发光显示面板的膜层制备的流程图。结合图2和图11,本发明实施例提供的有机发光显示面板中像素驱动电路的制备方法包括:

[0078] S1211、形成第一金属层,图案化形成像素驱动电路112的栅极G以及与第一电容的第二电极C12;

[0079] S1212、形成第一绝缘层40;

[0080] S1213、形成第二金属层,图案化形成第一电容的第一电极C11;

[0081] S1214、形成第二绝缘层50;

[0082] S1215、形成第三金属层,图案化形成像素驱动电路112的源极S和漏极D;

[0083] S1216、形成第三绝缘层60;

[0084] S1217、形成第一过孔H1以及第三过孔H3,第三过孔H3贯穿第三绝缘层60;第一过孔H1贯穿第三绝缘层60和第二绝缘层50;第三过孔H3露出像素驱动电路112的驱动晶体管T的源极S(或漏极D),第一过孔H1露出第一电容的第一电极C11。

[0085] 如此设置,遮光层20通过第三过孔H3与所述像素驱动电路112的驱动晶体管T的源极S(或漏极D)电连接;遮光层20通过第一过孔H1与像素驱动电路112的第一电容的第一电极C11电连接。

[0086] 此外,在形成第一金属层之前还包括:在衬底基板靠近第一金属层的一侧形成驱动晶体管T的有源层N,以及形成于有源层N背离衬底基板一侧的栅极绝缘层30;以及在形成第三绝缘层60后还包括:依次形成具有成像小孔M的遮光层20、平坦化层70、有机发光元件111的阳极1101、具有开口结构的像素限定层80、支撑柱90、位于像素限定层80的开口结构内的发光层1103以及覆盖像素限定层80、支撑柱90和发光层1103的阴极1102。

[0087] 可选的,为防止第一过孔H1对位于遮光层20上方的发光区101造成起伏,可将第一过孔H1设置于发光像素单元的非发光区102,从而可以避免第一过孔H1引起发光区101出现漏光、漏电、失效等问题。

[0088] 可选的,图12是本发明实施例提供的又一种有机发光显示面板的膜层制备的流程图。结合图3和图12,本发明实施例提供的有机发光显示面板中发光像素单元和遮光层制备方法包括:

[0089] S1221、形成第一金属层,图案化形成像素驱动电路112的栅极G以及第一电容的第二电极C12;

[0090] S1222、形成第一绝缘层40;

[0091] S1223、形成第二金属层,图案化形成像素驱动电路112的第一电容第一电极C11;

[0092] S1224、形成第二绝缘层50;

[0093] S1225、形成第二过孔H2,该第二过孔H2贯穿第二绝缘层50并露出第一电容的第一电极C11;

[0094] S1226、形成第三金属层,图案化形成像素驱动电路112的源极S和漏极D;像素驱动电路112的驱动晶体管T的源极S(或漏极D)通过第二过孔H2与第一电容的第二电极C11电连接;

[0095] S1227、形成第三绝缘层60;

[0096] S1228、形成第一过孔H1,该第一过孔H1贯穿第三绝缘层60以及第二绝缘层50,并漏出第一电容C1的第一电极C11。

[0097] 可选的,在遮光层仅与部分像素驱动电路的驱动晶体管的源极或漏极连接时,还需在未与遮光层电连接的像素驱动电路中设置正性电源电压信号线。该正性电源电压信号线可与像素驱动电路的源极和漏极设在同一膜层,在形成第三金属层,图案化形成像素驱动电路112的源极S和漏极D时,同时图案化形成正性电源电压信号线。

[0098] 可选的,如图5,当像素驱动电路包括第一电容、第二电容和第三电容时,在形成第三金属层,图案化形成像素驱动电路112的源极S和漏极D时,同时图案化形成与像素驱动电路的第二电容的第二电极C22。此时,可实现,第一电容的第一电极C11与第二电容的第一电极C21复用,第二电容的第二电极C22与第三电容的第一电极C31复用,第三电容的第二电极C22与遮光层20复用。如此,能够在不增加有机发光显示面板100的膜层厚度的前提下,减小像素驱动电路中电容的占用空间,节省出空间设置成像小孔M。

[0099] 可选的,继续参考图5,第三电容的第一电极C31与第三电容的第二电极C32之间的距离可由第三绝缘层60的厚度决定,可在第三绝缘层60上形成凹槽结构,且该凹槽结构的深度小于第三绝缘层60的厚度,以使第三电容的第一电极C31与第三电容的第二电极C32之间具有较小的距离,增大第三电容的电容量,能够进一步减小像素驱动电路中电容的占用空间,节省出空间设置成像小孔M。

[0100] 本发明实施例还提供了一种有机发光显示装置,该有机发光显示装置具有指纹识别功能。图13是本发明实施例提供的一种有机发光显示装置的膜层结构示意图。如图13,有机发光显示装置200包括本发明实施例提供的有机发光显示面板100,以及位于背离有机发光显示面板100出光侧11的指纹识别元件300。

[0101] 有机发光显示装置200的有机发光显示面板100包括具有导电功能的遮光层20,该遮光层20上设置有成像小孔M,以使有机发光元件111发出的光由有机发光显示面板100的触控面(出光侧11)反射回后透过成像小孔M,并由指纹识别元件300接收。将指纹识别元件300设置于背离有机发光显示面板100出光侧11的一侧,能够使得指纹识别元件300与有机发光显示面板100的遮光层20之间具有满足小孔成像的足够距离,从而能够避免应小孔成像而额外增加膜层,从而有利于有机发光显示装置200的轻薄化。

[0102] 本发明实施例提供的有机发光显示面板和有机发光显示装置,通过将有机发光显示面板具有导电性能的遮光层分别与正性电源电压信号输入端和至少部分像素驱动电路的驱动晶体管的源极或漏极连接,以使导电的遮光层充当部分像素驱动电路的电源信号线,无需在像素驱动电路中另设电源信号线,从而节省出另设电源信号线的空间,该节省出的空间可用于设置成像小孔,以增加成像小孔的尺寸,增加透过成像小孔的光通量,进一步提高成像效果。当透过成像小孔的光用于指纹识别时,提高成像效果,能够提高有

机发光显示装置的指纹识别精度。

[0103] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。



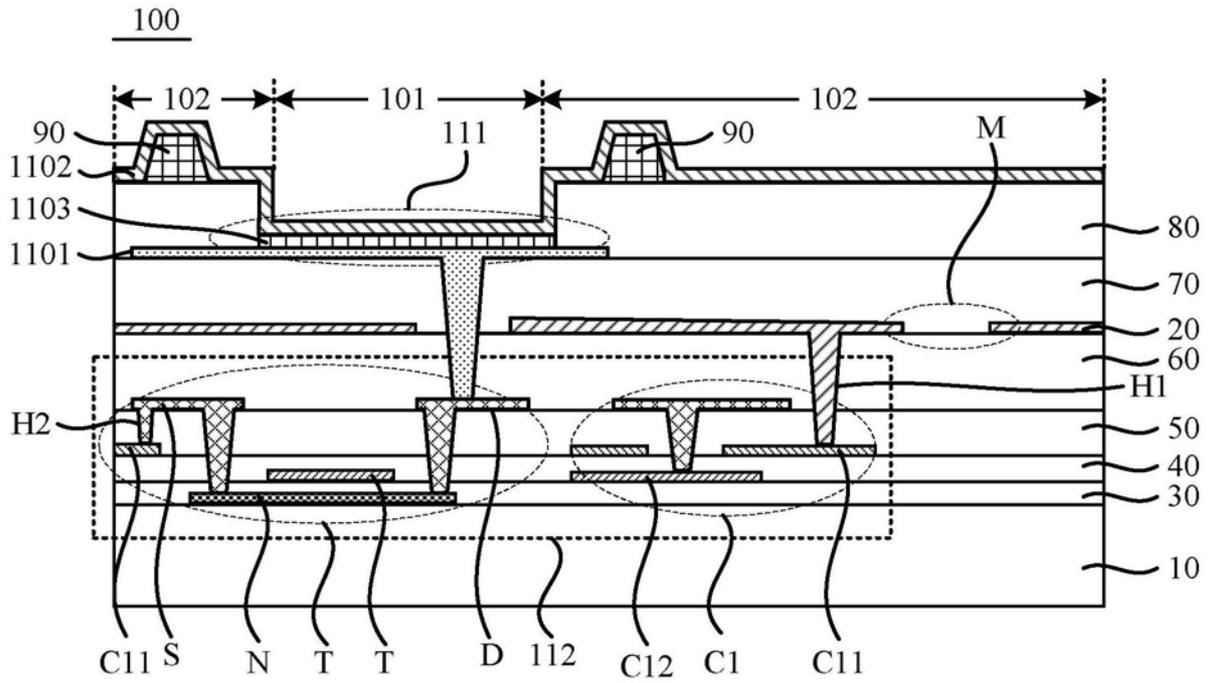


图3

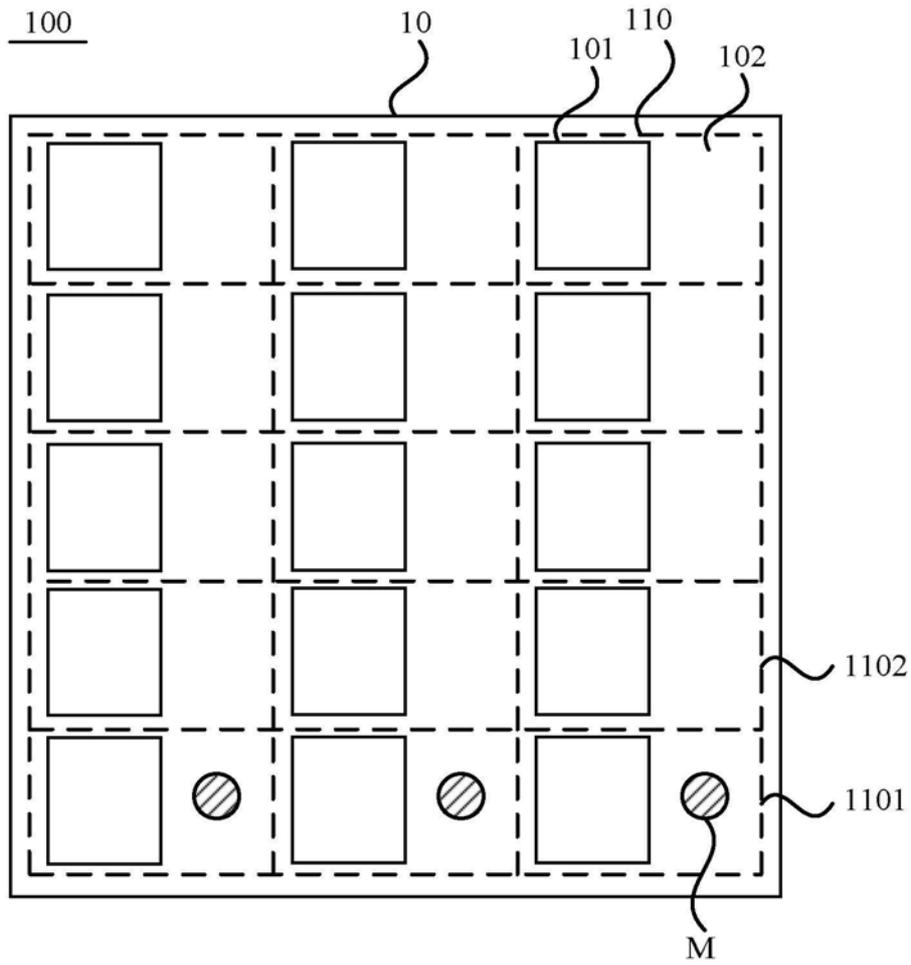


图4

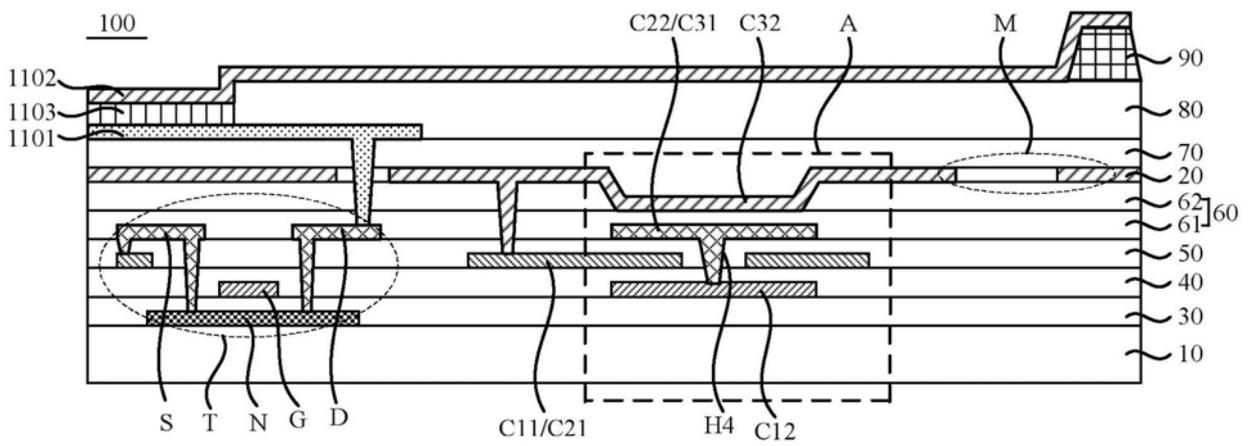


图5

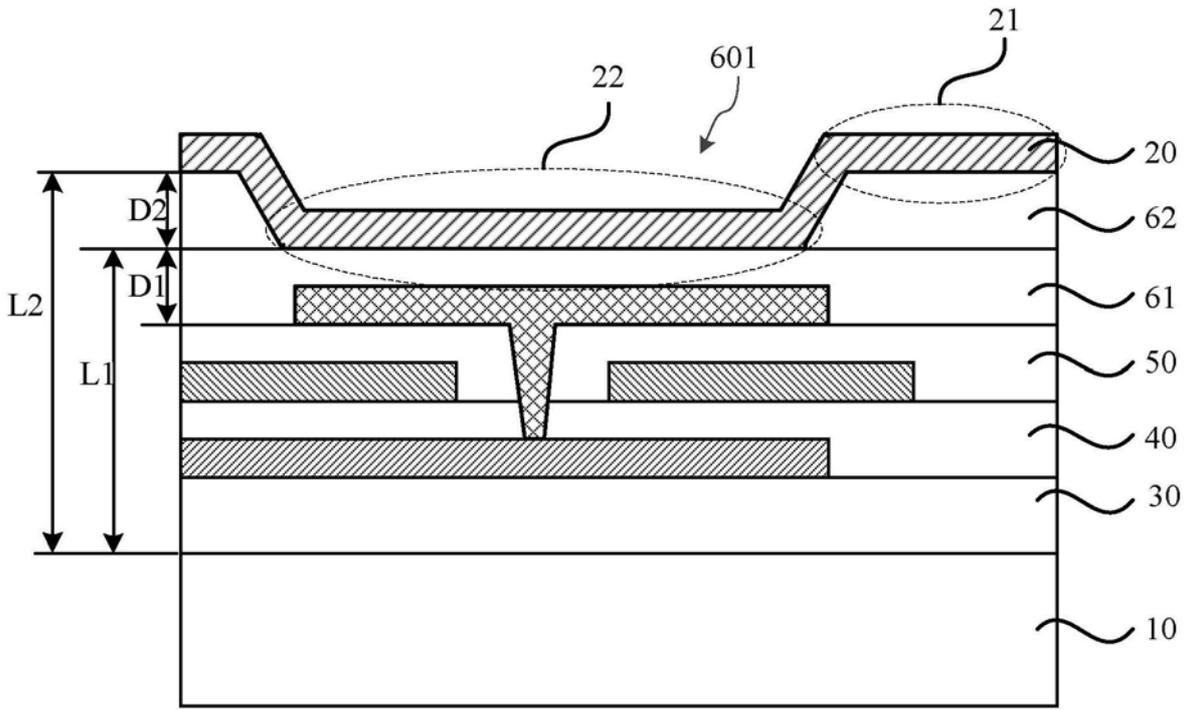


图6

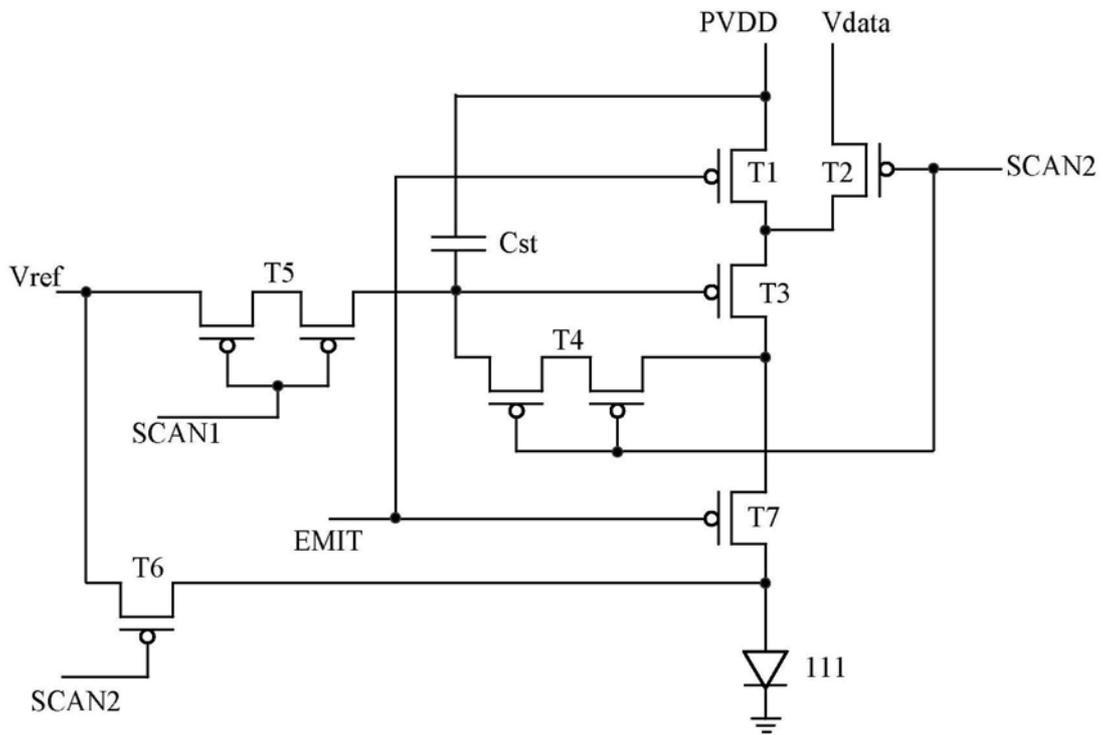


图7

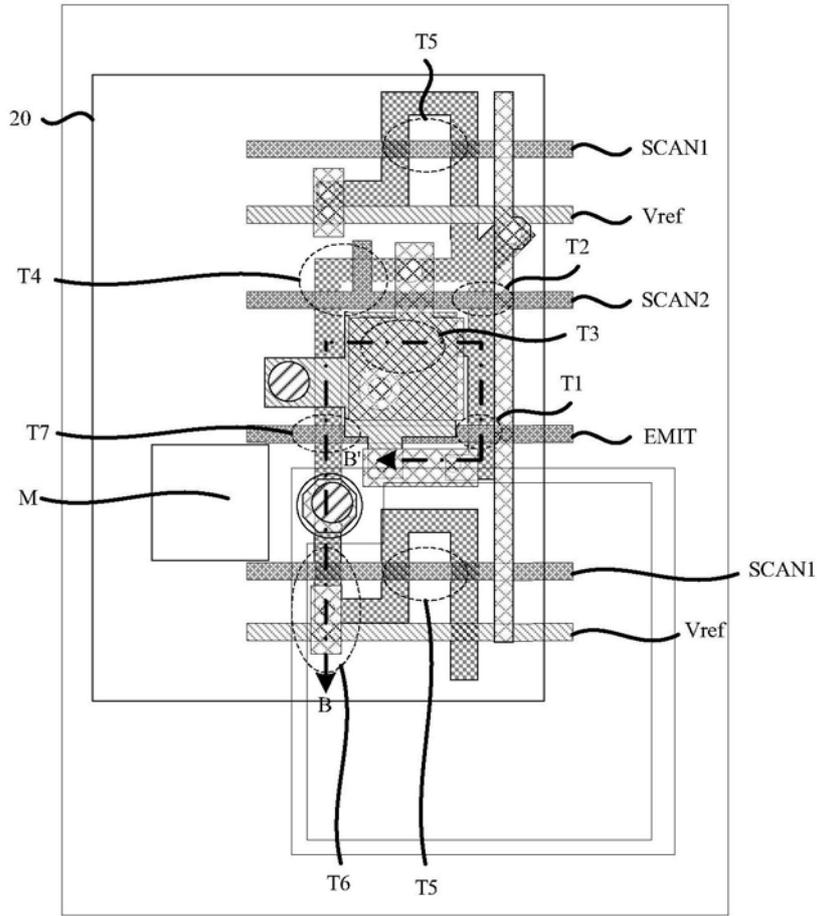


图8

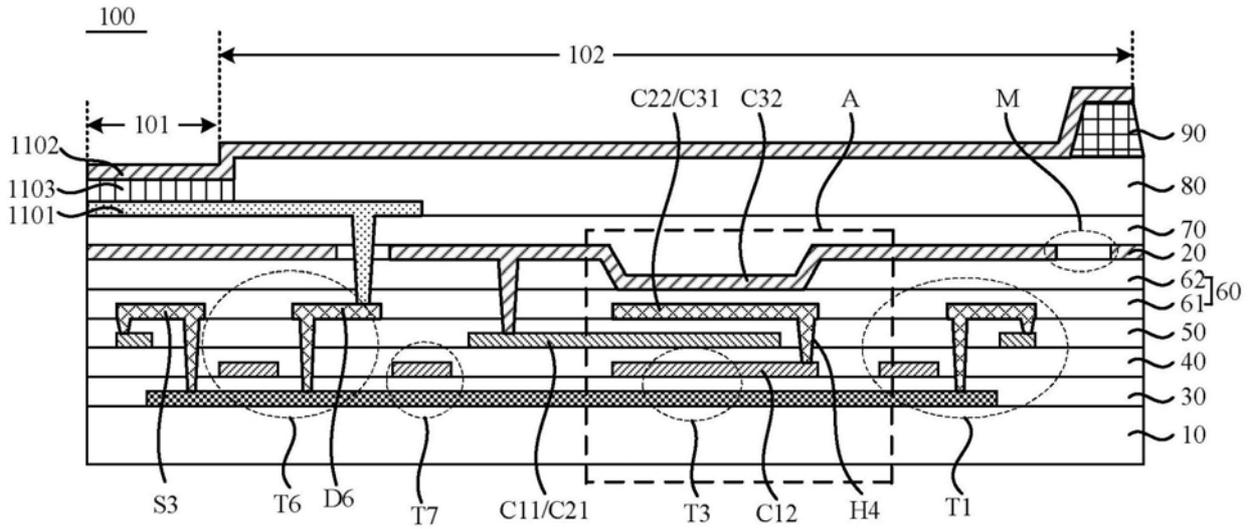


图9

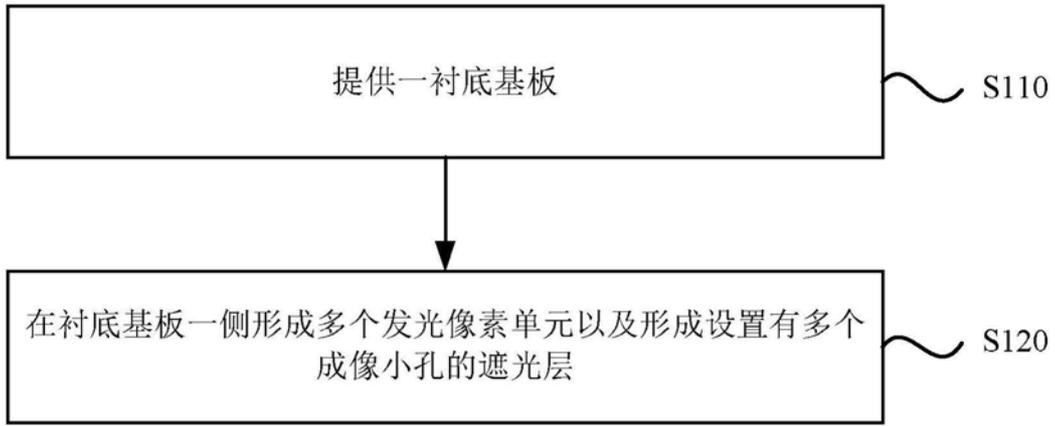


图10

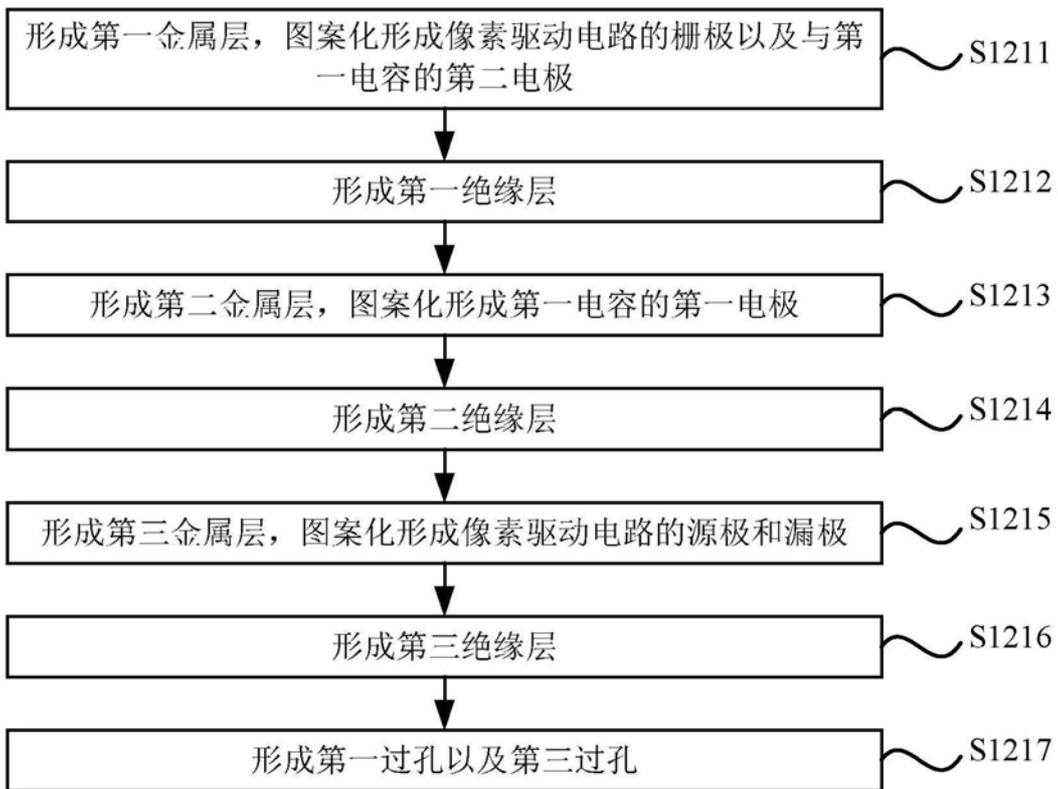


图11

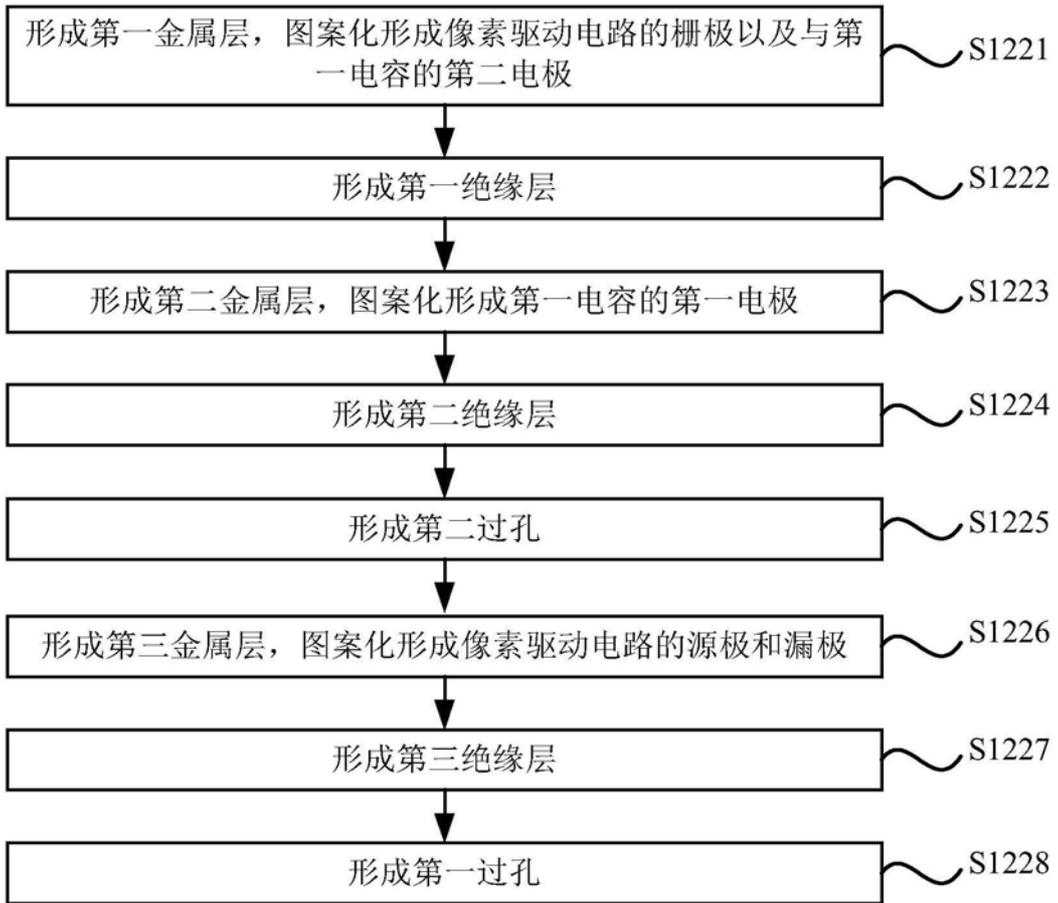


图12

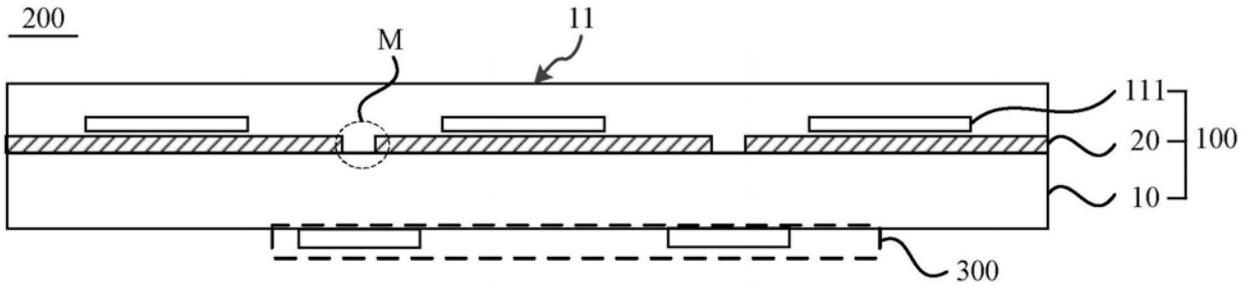


图13

