



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107425038 A

(43)申请公布日 2017.12.01

(21)申请号 201710432778.3

(22)申请日 2017.06.09

(71)申请人 武汉天马微电子有限公司

地址 430205 湖北省武汉市东湖新技术开发区流芳园横路8号

(72)发明人 丁洪 杨康 杜凌霄 曾洋  
王丽花 姚绮君

(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 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

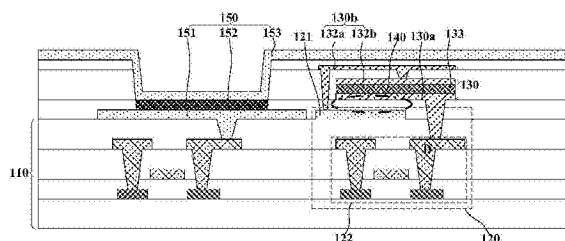
权利要求书2页 说明书12页 附图11页

(54)发明名称

一种有机发光显示面板及其制造方法、以及电子设备

(57)摘要

本发明实施例公开了一种有机发光显示面板及其制造方法、以及电子设备,该有机发光显示面板包括:阵列基板、光感识别阵列和光感检测电路,光感识别阵列包括多个光感识别器件;光感检测电路包括公共电压输入层和光感检测开关,光感检测开关包括漏极金属层,光感识别器件的第一极电连接对应的光感检测电路的漏极金属层、以及其第二极电连接对应的光感检测电路的公共电压输入层;公共电压输入层和对应的光感识别器件的第一极在垂直于阵列基板的方向上有交叠或者光感检测电路中公共电压输入层和漏极金属层在垂直于阵列基板的方向上有交叠,以形成有光感存储电容。本发明实施例中,有机发光显示面板实现了内嵌式指纹识别功能,还实现了指纹触控效果。



1. 一种有机发光显示面板,其特征在于,包括:

阵列基板、以及位于所述阵列基板上的光感识别阵列,所述阵列基板包括多个光感检测电路,所述光感识别阵列包括多个光感识别器件,所述多个光感检测电路与所述多个光感识别器件分别对应设置并电连接;

所述光感检测电路包括公共电压输入层和光感检测开关,所述光感检测开关包括漏极金属层,所述光感识别器件的第一极电连接对应的所述光感检测电路的漏极金属层,所述光感识别器件的第二极电连接对应的所述光感检测电路的公共电压输入层;

其中,所述光感检测电路的所述公共电压输入层和对应的所述光感识别器件的第一极在垂直于所述阵列基板的方向上有交叠以形成有光感存储电容,或者,所述光感检测电路中所述公共电压输入层和所述漏极金属层在垂直于所述阵列基板的方向上有交叠以形成有光感存储电容。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述光感检测开关的漏极金属层复用为所述光感识别器件的第一极。

3. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,还包括:位于所述阵列基板上的多个有机发光结构,所述有机发光结构沿远离所述阵列基板的方向上依次包括第一电极、发光功能层和第二电极。

4. 根据权利要求3所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述光感检测电路的公共电压输入层与所述有机发光结构的第一电极同层。

5. 根据权利要求3所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述光感识别器件的第一极与所述有机发光结构的第一电极同层。

6. 根据权利要求3所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述光感识别器件的第二极包括第一连接金属和第二连接金属,所述第一连接金属分别与所述第二连接金属和对应的所述光感检测电路的公共电压输入层电连接。

7. 根据权利要求6所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一连接金属与所述有机发光结构的第一电极同层。

8. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述光感检测开关还包括第一栅极。

9. 根据权利要求8所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述光感检测电路的公共电压输入层与所述光感检测开关的第一栅极同层。

10. 根据权利要求8所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述光感检测电路的公共电压输入层位于所述光感检测开关的第一栅极所在膜层和所述光感检测开关的漏极金属层所在膜层之间。

11. 根据权利要求10所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述阵列基板还包括像素存储电容,所述像素存储电容的第一极与所述光感检测开关的第一栅极同层,所述像素存储电容的第二极与所述公共电压输入层同层。

12. 根据权利要求8所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述光感检测开关的漏极金属层包括第一漏极和与该第一漏极电连接的补偿漏极层,所述补偿漏极层和所述第一漏极不同层,所述光感识别器件的第一极电连接对应的所述光感检测电路的第一漏极;

所述光感检测电路中,所述公共电压输入层位于所述第一漏极所在膜层和所述补偿漏

极层之间,以及所述公共电压输入层分别与所述第一漏极和所述补偿漏极层在垂直于所述阵列基板的方向上有交叠。

13.根据权利要求12所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述补偿漏极层和所述光感检测开关的第一栅极同层。

14.根据权利要求1-13任一项所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述光感识别器件还包括具有光敏特征的PN结,所述PN结包括依次层叠的P型掺杂半导体层、非晶硅层和N型掺杂半导体层,所述P型掺杂半导体层电连接对应的所述光感检测电路的公共电压输入层以及所述N型掺杂半导体层电连接对应的所述光感检测电路的漏极金属层,或者,所述P型掺杂半导体层电连接对应的所述光感检测电路的漏极金属层以及所述N型掺杂半导体层电连接对应的所述光感检测电路的公共电压输入层。

15.根据权利要求1-13任一项所述的有机发光显示面板,其特征在于,还包括:位于所述阵列基板上的多个第一颜色有机发光结构,所述多个第一颜色有机发光结构与所述多个光感识别器件分别对应设置,以及,所述光感识别器件设置在对应的所述第一颜色有机发光结构的非显示区。

16.根据权利要求15所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述第一颜色有机发光结构为红色有机发光结构和/或绿色有机发光结构。

17.一种电子设备,其特征在于,包括如权利要求1-16任一项所述的有机发光显示面板。

18.一种有机发光显示面板的制造方法,其特征在于,包括:

提供一阵列基板,所述阵列基板包括多个光感检测电路,所述光感检测电路包括公共电压输入层和光感检测开关,所述光感检测开关包括漏极金属层;

在所述阵列基板上形成光感识别阵列,所述光感识别阵列包括多个光感识别器件,所述多个光感检测电路与所述多个光感识别器件分别对应设置并电连接,所述光感识别器件的第一极电连接对应的所述光感检测电路的漏极金属层,所述光感识别器件的第二极电连接对应的所述光感检测电路的公共电压输入层;

其中,所述光感检测电路的所述公共电压输入层和对应的所述光感识别器件的第一极在垂直于所述阵列基板的方向上有交叠以形成有光感存储电容,或者,所述光感检测电路中所述公共电压输入层和所述漏极金属层在垂直于所述阵列基板的方向上有交叠以形成有光感存储电容。

## 一种有机发光显示面板及其制造方法、以及电子设备

### 技术领域

[0001] 本发明实施例涉及显示技术,尤其涉及一种有机发光显示面板及其制造方法、以及电子设备。

### 背景技术

[0002] 指纹对于每一个人而言是与身俱来的,是独一无二的。随着科技的发展,市场上出现了多种带有指纹识别功能的显示装置,如手机、平板电脑以及智能可穿戴设备等。这样,用户在操作带有指纹识别功能的显示装置时,只需要用手指触摸显示装置的指纹识别传感器,就可以进行指纹识别。

[0003] 现有的带有指纹识别功能的显示装置中,指纹识别传感器都为单独的元器件,或置于显示装置正面导致占用显示屏面积,或置于显示装置背面但不符合人的操作习惯而使用户感受变差,无论置于正面还是背面,均需要在显示装置表面开孔而影响制造成本和装置可靠性。

### 发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种有机发光显示面板及其制造方法、以及电子设备,以实现内嵌式指纹识别功能。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种有机发光显示面板,该有机发光显示面板包括:

[0006] 阵列基板、以及位于所述阵列基板上的光感识别阵列,所述阵列基板包括多个光感检测电路,所述光感识别阵列包括多个光感识别器件,所述多个光感检测电路与所述多个光感识别器件分别对应设置并电连接;

[0007] 所述光感检测电路包括公共电压输入层和光感检测开关,所述光感检测开关包括漏极金属层,所述光感识别器件的第一极电连接对应的所述光感检测电路的漏极金属层,所述光感识别器件的第二极电连接对应的所述光感检测电路的公共电压输入层;

[0008] 其中,所述光感检测电路的所述公共电压输入层和对应的所述光感识别器件的第一极在垂直于所述阵列基板的方向上有交叠以形成有光感存储电容,或者,所述光感检测电路中所述公共电压输入层和所述漏极金属层在垂直于所述阵列基板的方向上有交叠以形成有光感存储电容。

[0009] 第二方面,本发明实施例还提供了一种有机发光显示面板的制造方法,该制造方法包括:

[0010] 提供一阵列基板,所述阵列基板包括多个光感检测电路,所述光感检测电路包括公共电压输入层和光感检测开关,所述光感检测开关包括漏极金属层;

[0011] 在所述阵列基板上形成光感识别阵列,所述光感识别阵列包括多个光感识别器件,所述多个光感检测电路与所述多个光感识别器件分别对应设置并电连接,所述光感识别器件的第一极电连接对应的所述光感检测电路的漏极金属层,所述光感识别器件的第二

极电连接对应的所述光感检测电路的公共电压输入层；

[0012] 其中,所述光感检测电路的所述公共电压输入层和对应的所述光感识别器件的第一极在垂直于所述阵列基板的方向上有交叠以形成有光感存储电容,或者,所述光感检测电路中所述公共电压输入层和所述漏极金属层在垂直于所述阵列基板的方向上有交叠以形成有光感存储电容。

[0013] 第三方面,本发明实施例还提供了一种电子设备,该电子设备包括如上所述的有机发光显示面板。

[0014] 本发明实施例提供的有机发光显示面板,阵列基板中设置有光感检测电路,光感识别阵列集成在阵列基板上,则有机发光显示面板是集成了指纹识别结构的有机发光显示阵列堆叠结构,并实现了有机发光显示与指纹识别一体的效果,还实现了内嵌式指纹识别、指纹触控和全屏幕指纹识别的效果,并且有机发光显示面板中指纹识别结构的面积大大增加,从而能够有效提高指纹识别精度;与现有技术相比,光感识别阵列集成在阵列基板上,无需占用显示屏面积,也无需在封装玻璃上开孔,还达到了降低成本、提高面板可靠性和便于用户使用的效果;以及,有机发光显示面板复用其中一些膜层作为光感存储电容,则有机发光显示面板是减少了掩膜数量的集成式堆叠结构,与现有技术相比,无需单独设置光感存储电容,达到了降低成本和减少制作工序的效果。

## 附图说明

[0015] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图做一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图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。

[0016] 图1A~图1B是本发明实施例提供的两种有机发光显示面板的示意图;

[0017] 图2A~图2C是本发明实施例提供的多种有机发光显示面板的示意图;

[0018] 图3~图12是本发明实施例提供的多种有机发光显示面板的示意图;

[0019] 图13A是本发明实施例提供的有机发光显示面板的像素等效电路的示意图;

[0020] 图13B是本发明实施例提供的有机发光显示面板的光感等效电路的示意图;

[0021] 图14是本发明实施例提供的一种有机发光显示面板的制造方法的流程图;

[0022] 图15是本发明实施例提供的有机发光显示装置的示意图;

[0023] 图16是本发明实施例提供的有机发光显示装置的指纹识别方法的流程图;

[0024] 图17A~图17C是本发明实施例提供的有机发光显示装置的三种第一发光点阵的示意图;

[0025] 图18是本发明实施例提供的有机发光显示装置的扫描示意图。

## 具体实施方式

[0026] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,以下将参照本发明实施例中的附图,通过实施方式清楚、完整地描述本发明的技术方案,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,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他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0027] 参考图1A所示,为本发明实施例提供的一种有机发光显示面板的示意图。本发明实施例所述的有机发光显示面板包括:阵列基板110、以及位于阵列基板110上的光感识别阵列,阵列基板110包括多个光感检测电路120,光感识别阵列包括多个光感识别器件130,多个光感检测电路120与多个光感识别器件130分别对应设置并电连接;光感检测电路120包括公共电压输入层121和光感检测开关122,光感检测开关122包括漏极金属层D,光感识别器件130的第一极130a电连接对应的光感检测电路120的漏极金属层D,光感识别器件130的第二极130b电连接对应的光感检测电路120的公共电压输入层121;其中,光感检测电路120的公共电压输入层121和对应的光感识别器件130的第一极130a在垂直于阵列基板110的方向上有交叠以形成有光感存储电容140。

[0028] 可选的,参考图1A所示的有机发光显示面板,还包括:位于阵列基板110上的多个有机发光结构150,有机发光结构150沿远离阵列基板110的方向上依次包括第一电极151、发光功能层152和第二电极153。可选发光功能层152出射的光线经过第二电极153出射。在其他可选实施例中还可选有机发光显示面板为底发光模式的有机发光显示面板或双面发光模式的有机发光显示面板,在本发明中不对有机发光显示面板的发光模式进行具体限制。

[0029] 需要说明的是,本发明实施例的有机发光显示面板中,可选多个有机发光结构150包含m种颜色有机发光结构,m个不同颜色的有机发光结构150构成一个有机发光单元,其中可选有机发光单元与光感识别器件130一一对应设置。例如参考图2A~图2C所示有机发光显示面板包括呈阵列排布的多个有机发光单元(在此仅示出2\*2个有机发光单元,即有机发光单元呈2行2列阵列排布,可选m=3),多个有机发光单元与多个光感识别器件(标记为S)分别对应设置,每个有机发光单元中包括3种颜色有机发光结构且分别为红色有机发光结构R、绿色有机发光结构G和蓝色有机发光结构B。

[0030] 具体的,参考图2A所示,光感识别器件S与对应的有机发光单元中的红色有机发光结构R相邻设置,其中,光感识别器件S设置在对应的红色有机发光结构R的非显示区;参考图2B所示,光感识别器件S与对应的有机发光单元中的绿色有机发光结构G相邻设置,其中,光感识别器件S设置在对应的绿色有机发光结构G的非显示区;参考图2C所示,光感识别器件S与对应的有机发光单元中的蓝色有机发光结构B相邻设置,其中,光感识别器件S设置在对应的蓝色有机发光结构B的非显示区。

[0031] 可选的,本发明实施例的有机发光显示面板还包括:位于阵列基板上的多个第一颜色有机发光结构,多个第一颜色有机发光结构与多个光感识别器件分别对应设置,以及,光感识别器件设置在对应的第一颜色有机发光结构的非显示区。具体的,参考图2A~图2B所示,可选第一颜色有机发光结构为红色有机发光结构R和/或绿色有机发光结构G。在此可选光感识别器件S/130分布在红色有机发光结构R的非显示区和/或绿色有机发光结构G的非显示区,其原因在于:光感识别器件130和光感检测电路120堆叠后,会占用有机发光结构150的一部分面积,导致有机发光结构150的发光区域减少,影响显示亮度;而红色有机发光结构R和绿色有机发光结构G的发光效率高于蓝色有机发光结构B,若牺牲蓝色有机发光结构B的发光区域用以设置光感识别器件130,则会导致蓝色有机发光结构B的发光效率远低于红绿有机发光结构,进而大幅影响有机发光显示面板的显示效果,而牺牲红色有机发光结构R和/或绿色有机发光结构G的发光区域用以设置光感识别器件130,对有机发光显示面

板的显示效果的影响较小,因此光感识别器件S/130分布在红色有机发光结构R的非显示区和/或绿色有机发光结构G的非显示区。

[0032] 本发明实施例中,参考图1A,通常光感识别器件130的第一极130a为光感识别器件130的一金属引线,光感识别器件130的第二极130b为光感识别器件130的另一金属引线。可选本发明实施例中制作的光感识别器件130的第一极130a具有一定宽度,则光感检测电路120的公共电压输入层121和对应的光感识别器件130的第一极130a在垂直于阵列基板110的方向上能够产生交叠进而形成光感存储电容140,达到了降低成本和减少光感存储电容制作工序的效果。

[0033] 可选的,参考图1B所示,有机发光显示面板中光感识别器件130的第一极130a的面积较大,相应的光感识别器件130的第一极130a电连接对应的光感检测电路120的漏极金属层D的同时,光感识别器件130的第一极130a与对应的公共电压输入层121的交叠面积增大,进而提高光感存储电容140的存储能力。另一方面,除光感识别器件130的第二极130b之外,光感识别器件130的其他结构可采用一道掩膜形成,与图1A相比,减少了掩膜数,便于制造。

[0034] 可选的,参考图1B所示,光感识别器件130的第二极130b包括第一连接金属132a和第二连接金属132b,第一连接金属132a分别与第二连接金属132b和对应的光感检测电路120的公共电压输入层121电连接。需要说明的是,光感识别器件130的主体结构可选为具有光敏特性的PN结133,第二连接金属132b与PN结133直接接触,那么形成光感识别器件130的第二极130b的第一连接金属132a前,刻蚀第一连接金属132a和第二连接金属132b的连接过孔时能够以第二连接金属132b作为保护层,避免刻蚀连接过孔制程对PN结133的损伤,由此可避免对光感识别器件130的性能的影响。另一方面,图1B所示的光感识别器件130的第一极130a、PN结133和第二连接金属132b可采用一道掩膜形成,与图1A相比,减少了掩膜数,便于制造。

[0035] 参考图1A和图1B,本发明实施例中有机发光显示面板的阵列基板110包括多个光感检测电路120,阵列基板110上还设置有光感识别阵列。光感识别器件130用于接收反射光并将接收的反射光转化为电信号,该反射光为有机发光显示面板的发射光线经由有机发光显示面板上的触摸主体反射后形成,不同光感识别器件130接收的反射光线强度不同时相应产生的电信号不同。与光感识别器件130电连接的光感检测电路120读取光感识别器件130的电信号,由此有机发光显示面板根据各光感识别器件130的电信号确定触摸主体信息。可选触摸主体为用户手指,则光感识别器件130接收的反射光为有机发光显示面板的发射光线经由手指谷脊反射的光线,有机发光显示面板能够根据光感识别器件130的电信号确定手指谷脊的纹路信息。

[0036] 另一方面,光感识别器件130根据接收的反射光线产生电信号,以及光感检测电路120读取光感识别器件130的电信号,则有机发光显示面板能够根据各光感识别器件130的电信号确定手指位置信息。

[0037] 本发明实施例中有机发光显示面板的光感识别阶段包括数据写入阶段和数据读取阶段。数据写入阶段,公共电压输入层121将公共电压信号传输至对应的光感识别器件130的第二极130b,光感检测开关122导通以使光感数据信号通过漏极金属层D传输至对应的光感识别器件130的第一极130a,则公共电压输入层121和对应的光感识别器件130的第一极130a之间形成的光感存储电容140保持第一电位。手指触摸有机发光显示面板,则光感

识别器件130根据接收的反射光强度产生相应的电流变化,则光感存储电容140变化为第二电位,数据读取阶段,有机发光显示面板通过光感检测开关122读取光感存储电容140的电位信息并根据该电位信息确定手指纹路信息和/或手指位置信息。

[0038] 由此可知,本发明实施例提供的有机发光显示面板,阵列基板110中设置有光感检测电路120,光感识别阵列集成在阵列基板110上,则有机发光显示面板是集成了指纹识别结构的有机发光显示阵列堆叠结构,并实现了有机发光显示与指纹识别一体的效果,还实现了内嵌式指纹识别、指纹触控和全屏幕指纹识别的效果,并且有机发光显示面板中指纹识别结构的面积大大增加,从而能够有效提高指纹识别精度;与现有技术相比,光感识别阵列集成在阵列基板110上,无需占用显示屏面积,也无需在封装玻璃上开孔,还达到了降低成本、提高面板可靠性和便于用户使用的效果。

[0039] 本发明实施例提供的有机发光显示面板,复用其中一些膜层作为光感存储电容140,其中复用光感识别器件130的第一极130a作为光感存储电容140的一极,复用公共电压输入层121作为光感存储电容140的另一极,则有机发光显示面板是减少了掩膜数量的集成式堆叠结构,与现有技术相比,无需单独设置光感存储电容140,达到了降低成本和减少制作工序的效果。

[0040] 可选的,参考图3所示的有机发光显示面板,与图1A和图1B的区别在于,该有机发光显示面板中光感检测电路120中公共电压输入层121和漏极金属层D在垂直于阵列基板110的方向上有交叠以形成有光感存储电容140。图3所示的有机发光显示面板,复用其中一些膜层作为光感存储电容140,其中复用光感检测开关122的漏极金属层D作为光感存储电容140的一极,复用公共电压输入层121作为光感存储电容140的另一极,则有机发光显示面板是减少了掩膜数量的集成式堆叠结构,与现有技术相比,无需单独设置光感存储电容140,达到了降低成本和减少制作工序的效果。

[0041] 可选的,参考图1A~图3所示的有机发光显示面板,光感检测电路120的公共电压输入层121与有机发光结构150的第一电极151同层。本实施例中采用一个掩膜(mask)同时形成公共电压输入层121和有机发光结构150的第一电极151,公共电压输入层121和有机发光结构150的第一电极151的材料相同,不仅能够减少一道mask工序,还可以减少一层绝缘层与金属层,进一步达到了降低成本、减少制作工序和减小有机发光显示面板厚度的效果。

[0042] 可选的,参考图4所示的有机发光显示面板,光感检测开关122还包括第一栅极G。光感识别阶段,给光感检测开关122的第一栅极G施加使光感检测开关122导通的驱动信号,则光感检测开关122导通以使光感数据信号通过漏极金属层D传输至对应的光感识别器件130,以及,光感检测开关122导通以通过漏极金属层D读取光感识别器件130中光感存储电容140的电位信息,以确定触控主体信息。

[0043] 可选的,参考图4所示的有机发光显示面板,与图1A~图3的区别在于,光感检测电路120的公共电压输入层121与光感检测开关122的第一栅极G同层。则光感检测电路120中公共电压输入层121和漏极金属层D在垂直于阵列基板110的方向上有交叠以形成有光感存储电容140。本实施例中采用一个掩膜(mask)同时形成公共电压输入层121和光感检测开关122的第一栅极G,公共电压输入层121和光感检测开关122的第一栅极G的材料相同,公共电压输入层121作为光感存储电容140的一极,不仅能够减少一道mask工序,还可以减少一层绝缘层与金属层,进一步达到了降低成本、减少制作工序和减小有机发光显示面板厚度的



效果。

[0044] 可选的,参考图5所示的有机发光显示面板,光感检测开关122还包括第一栅极G。与图1A-图4的区别在于,图5所示的有机发光显示面板中光感检测电路120的公共电压输入层121位于光感检测开关122的第一栅极G所在膜层和光感检测开关122的漏极金属层D所在膜层之间。则光感检测电路120中公共电压输入层121和漏极金属层D在垂直于阵列基板110的方向上有交叠以形成有光感存储电容140。本实施例中公共电压输入层121复用为光感存储电容140的一极,漏极金属层D复用为光感存储电容140的另一极,无需单独制作光感存储电容,相应降低了有机发光显示面板的制作成本和制作工序,并能够达到减小有机发光显示面板厚度的效果。

[0045] 可选的,参考图6所示的有机发光显示面板,与图1A-图5的区别在于,阵列基板110还包括像素存储电容160,像素存储电容160的第一极161与光感检测开关122的第一栅极G同层,像素存储电容160的第二极162与公共电压输入层121同层。则光感检测电路120中公共电压输入层121和漏极金属层D在垂直于阵列基板110的方向上有交叠以形成有光感存储电容140。本实施例中采用一个掩膜(mask)同时形成公共电压输入层121和像素存储电容160的第二极162,公共电压输入层121和像素存储电容160的第二极162的材料相同,不仅能够减少一道mask工序,还可以减少一层绝缘层与金属层,进一步达到了降低成本、减少制作工序和减小有机发光显示面板厚度的效果。

[0046] 可选的,参考图7所示的有机发光显示面板,与图1A-图6的区别在于,光感检测开关122的漏极金属层D包括第一漏极D1和与该第一漏极D1电连接的补偿漏极层D2,补偿漏极层D2和第一漏极D1不同层,光感识别器件130的第一极130a电连接对应的光感检测电路120的第一漏极D1;光感检测电路120中,公共电压输入层121位于第一漏极D1所在膜层和补偿漏极层D2之间,以及公共电压输入层121分别与第一漏极D1和补偿漏极层D2在垂直于阵列基板110的方向上有交叠。则光感检测电路120中公共电压输入层121和对应的第一漏极D1形成有光感存储电容140,同时公共电压输入层121和对应的补偿漏极层D2形成有光感存储电容140。

[0047] 本实施例中无需单独制作光感存储电容,相应降低了有机发光显示面板的制作成本和制作工序,并能够达到减小有机发光显示面板厚度的效果;以及,公共电压输入层121设置在第一漏极D1所在膜层和补偿漏极层D2所在膜层之间,有效增加了光感存储电容140的面积,从而能够进一步提高光感识别性能,提高指纹识别精确度。

[0048] 可选的,参考图7所示的有机发光显示面板,补偿漏极层D2可和光感检测开关122的第一栅极G同层。本实施例中采用一个掩膜(mask)同时形成第一栅极G和补偿漏极层D2,第一栅极G和补偿漏极层D2的材料相同,则不仅能够减少一道mask工序,还可以减少一层绝缘层与金属层,进一步达到了降低成本、减少制作工序和减小有机发光显示面板厚度的效果,以及达到了有效增加光感存储电容140的面积的效果,并进一步达到了提高光感识别性能和提高指纹识别精确度的效果。

[0049] 可选的,参考图8所示的有机发光显示面板,光感检测电路120中公共电压输入层121和对应的光感识别器件130的第一极130a之间形成有光感存储电容140。本实施例中无需单独制作光感存储电容,相应降低了有机发光显示面板的制作成本和制作工序,并能够达到减小有机发光显示面板厚度的效果。

[0050] 可选的,参考图8所示的有机发光显示面板,与图1A-图7的区别在于,光感识别器件130的第一极130a与有机发光结构150的第一电极151同层。本实施例中采用一个掩膜(mask)同时形成第一电极151和光感识别器件130的第一极130a,第一电极151和光感识别器件130的第一极130a的材料相同,则不仅能够减少一道mask工序,还可以减少一层绝缘层与金属层,进一步达到了降低成本、减少制作工序和减小有机发光显示面板厚度的效果。

[0051] 可选的,参考图9所示的有机发光显示面板,光感识别器件130的第二极130b包括第一连接金属132a和第二连接金属132b,第一连接金属132a分别与第二连接金属132b和对应的光感检测电路120的公共电压输入层121电连接。其中可选光感检测电路120中公共电压输入层121和对应的光感识别器件130的第一极130a之间形成有光感存储电容140。本实施例中无需单独制作光感存储电容,相应降低了有机发光显示面板的制作成本和制作工序,并能够达到减小有机发光显示面板厚度的效果。

[0052] 可选的,参考图9所示的有机发光显示面板,与图1A-图8的区别在于,第一连接金属132a与有机发光结构150的第一电极151同层。本实施例中采用一个掩膜(mask)同时同层形成第一电极151和第一连接金属132a,第一电极151和第一连接金属132a的材料相同,则不仅能够减少一道mask工序,还可以减少一层绝缘层与金属层,进一步达到了降低成本、减少制作工序和减小有机发光显示面板厚度的效果。

[0053] 可选的,参考图10所示的有机发光显示面板,与图1A-图9的区别在于,光感检测开关122的漏极金属层D复用为光感识别器件130的第一极130a。则可选光感检测电路120中公共电压输入层121和对应的光感检测开关122的漏极金属层D之间形成有光感存储电容140。有机发光显示面板的第一电极151通常为ITO-Ag-ITO结构,而光感识别器件130在制作过程中需要经过多次湿刻及干刻工艺,可能影响有机发光显示面板的第一电极151的功函数及表面状况,进而影响有机发光显示面板的发光效率。

[0054] 本实施例中光感检测开关122的漏极金属层D复用为光感识别器件130的第一极130a,则直接以漏极金属层D为光感识别器件130的第一极130a制作光感识别器件130,则光感识别器件130在制作过程中的经过多次湿刻及干刻工艺完成之后再继续进行有机发光显示面板的第一电极151的形成,因此光感识别器件130的多次湿刻及干刻工艺不会影响有机发光显示面板的第一电极151的功函数及表面状况,也不会影响有机发光显示面板的发光效率。本实施例中光感识别器件130采用的mask减少,且无需单独制作光感存储电容,相应降低了有机发光显示面板的制作成本和制作工序,并能够达到减小有机发光显示面板厚度的效果。

[0055] 可选的,在上述图1A-图10的基础上,参考图11所示的有机发光显示面板,其中,光感识别器件130包括具有光敏特征的PN结133,PN结133包括依次层叠的P型掺杂半导体层133a、非晶硅层133b和N型掺杂半导体层133c,P型掺杂半导体层133a电连接对应的光感检测电路120的公共电压输入层121以及N型掺杂半导体层133c电连接对应的光感检测电路120的漏极金属层D。

[0056] 光感检测开关122还包括源极,该源极电连接光感数据线(未示出),光感数据线用于给光感识别器件130传输光感数据信号以及光照后用于读取光感识别器件130的光感存储电容140的电位信息。光感识别器件130通常处于偏置状态,PN结133的P型掺杂半导体层133a电连接公共电压输入层121,以及N型掺杂半导体层133c电连接漏极金属层D,则可选公

共电压输入层121的电位为-5V,光感数据线的写入光感数据信号的电位为1.8V。

[0057] 可选的,参考图12所示的有机发光显示面板,与图11的区别在于,P型掺杂半导体层133a电连接对应的光感检测电路120的漏极金属层D以及N型掺杂半导体层133c电连接对应的光感检测电路120的公共电压输入层121。则为了保证光感识别器件130处于偏置状态以正常工作,可选公共电压输入层121的电位为5V,光感数据线的写入光感数据信号的电位为-1.8V。

[0058] 需要说明的是,上述图1A-图12仅示出了有机发光显示面板的部分结构,未示出有机发光显示面板的全部结构,有机发光显示面板的其他结构可参考现有有机发光显示面板,在此不再赘述。本领域技术人员可以理解,有机发光显示面板中光感识别器件和光感检测电路的设置方式包括但不限于以上示例,在不影响有机发光显示面板的显示功能的前提下,上述多种光感识别器件和光感检测电路的设置方式可以进行相互结合和重组,在此不再详述,本领域技术人员也可以理解,本发明实施例提供的有机发光显示面板包括但不限于下述示例。

[0059] 可选的,参考图13A所示,为上述任意有机发光显示面板中像素的等效电路,其中,像素包括有机发光结构150和与有机发光结构150电连接的像素开关 $T_p$ ,像素开关 $T_p$ 的源极电连接数据线Data,像素开关 $T_p$ 的栅极电连接扫描线Gate,像素开关 $T_p$ 的漏极电连接有机发光结构150。有机发光结构150包括第一电极、发光功能层和第二电极,在第一电极和第二电极上分别施加PVDD和PVEE电压信号,则有机发光结构150发射光线。有机发光结构150发射的光线可以作为光感识别器件的光源。

[0060] 可选的,参考图13B所示,为上述任意有机发光显示面板中光感等效电路,其中,光感等效电路包括光感识别器件130和与光感识别器件130电连接的光感检测电路120。可选光感检测电路120的光感检测开关 $T_{ps}$ 的源极电连接光感数据线Data<sub>s</sub>,光感检测开关 $T_{ps}$ 的栅极电连接光感扫描线Gate<sub>s</sub>,光感检测开关 $T_{ps}$ 的漏极金属层电连接光感识别器件130且该漏极金属层作为光感存储电容Cst的一极。光感识别器件130包括具有光敏特性的PIN结,可选PIN结的正极电连接公共电压输入层Vcom,PIN结的负极电连接光感检测开关 $T_{ps}$ 的漏极金属层,公共电压输入层Vcom和光感检测开关 $T_{ps}$ 的漏极金属层之间形成光感存储电容Cst。光感识别阶段包括数据写入阶段,此时光感检测开关 $T_{ps}$ 导通,公共电压输入层Vcom的公共电压信号和光感数据线Data<sub>s</sub>的光感数据信号写入光感存储电容Cst,则光感存储电容Cst上形成固定的电压差;光感识别阶段还包括数据读取阶段,手指触摸有机发光显示面板,则光感识别器件130根据接收的反射光强度产生相应的电流变化使得光感存储电容Cst的电位,数据读取阶段,光感检测开关 $T_{ps}$ 导通,则有机发光显示面板通过光感数据线Data<sub>s</sub>读取光感存储电容Cst的电位信息,由此有机发光显示面板可根据光感存储电容Cst的写入电位信息和读取电位信息,确定手指纹路信息和/或手指位置信息。

[0061] 可选的,参考图14所示,为本发明实施例提供的一种有机发光显示面板的制造方法,该制造方法包括:

[0062] 步骤210、提供一阵列基板,阵列基板包括多个光感检测电路,光感检测电路包括公共电压输入层和光感检测开关,光感检测开关包括漏极金属层;

[0063] 步骤220、在阵列基板上形成光感识别阵列,光感识别阵列包括多个光感识别器件,多个光感检测电路与多个光感识别器件分别对应设置并电连接,光感识别器件的第一

极电连接对应的光感检测电路的漏极金属层,光感识别器件的第二极电连接对应的光感检测电路的公共电压输入层;

[0064] 其中,光感检测电路的公共电压输入层和对应的光感识别器件的第一极在垂直于阵列基板的方向上有交叠以形成有光感存储电容,或者,光感检测电路中公共电压输入层和漏极金属层在垂直于阵列基板的方向上有交叠以形成有光感存储电容。

[0065] 本发明实施例提供的有机发光显示面板的结构与现有技术不同,但制备各个膜层所采用的工艺方法有多种,在此不具体限制和说明,可现有制备工艺方法制备本发明实施例提供的有机发光显示面板,例如可采用湿法刻蚀和干法刻蚀等工艺形成光感检测开关和像素开关的各个膜层等。

[0066] 采用上述制作方法形成的有机发光显示面板的结构是集成了指纹识别结构的有机发光显示阵列堆叠结构,实现了有机发光显示与指纹识别一体的效果,还实现了内嵌式指纹识别、指纹触控和全屏幕指纹识别的效果,并且有机发光显示面板中指纹识别结构的面积大大增加,从而能够有效提高指纹识别精度;与现有技术相比,光感识别阵列集成在阵列基板上,无需占用显示屏面积,也无需在封装玻璃上开孔,还达到了降低成本、提高面板可靠性和便于用户使用的效果;以及复用其中一些膜层作为光感存储电容,则有机发光显示面板是减少了掩膜数量的集成式堆叠结构,与现有技术相比,无需单独设置光感存储电容,达到了降低成本和减少制作工序的效果。

[0067] 可选的,本发明实施例还提供了一种有机发光显示装置的指纹识别方法,参考图15所示该有机发光显示装置包括:如上任一所述的有机发光显示面板310和位于有机发光显示面板310上的盖板320,其中,盖板320的背离有机发光显示面板310的第一表面为有机发光显示装置的出光表面。

[0068] 参考图16所示,图15所示有机发光显示装置的指纹识别方法包括:

[0069] 步骤410、指纹识别阶段,控制各有机发光结构按照第一发光点阵位移发光,其中第一发光点阵中任意相邻两个有机发光结构的距离大于或等于最小无串扰距离,最小无串扰距离为任一有机发光结构发出的光经过盖板的第一表面反射后在光感识别阵列上形成的覆盖区域的最大半径。

[0070] 步骤420、光感识别阵列根据经由盖板的第一表面上的触摸主体反射到各光感识别器件的光线进行指纹识别。本发明实施例中触摸主体可选为用户手指。

[0071] 本发明实施例所述的有机发光显示装置采用画面扫描方式进行指纹识别方法,一个画面中各个有机发光结构按照第一发光点阵位移发光。基于第一发光点阵中任意相邻两个有机发光结构的距离大于或等于最小无串扰距离,第一发光点阵中任意一个有机发光结构出射的光线经过用户手指的指纹反射后形成的指纹反射光不会照射到该点阵中其他有机发光结构所对应的光感识别器件上,因此第一发光点阵中每个有机发光结构所对应的光感识别器件均只能够接收到与其对应的有机发光结构的出射光线形成的指纹反射光,即光感识别器件不会受到其他有机发光结构的串扰信号。相应的,光感识别器件产生的感应信号准确反应了对应的有机发光结构的出射光线在用户手指的指纹上的反射,因此本发明实施例提供的有机发光显示装置提高了指纹识别精确度。

[0072] 参考图15和图16,指纹识别阶段,本发明实施例提供的有机发光显示装置采用有机发光结构150作为光感识别器件130的光源进行指纹识别。用户手指按压在盖板320的第

一表面时,有机发光结构150出射的光线经过盖板320的第一表面照射到用户手指上,用户手指的指纹反射形成反射光且该指纹反射光从盖板320的第一表面入射并照射到与发光的有机发光结构150对应的光感识别器件130上,接收到指纹反射光的光感识别器件130产生感应信号,由此进行指纹识别。通过第一发光点阵来作为光感识别器件130的检测光源是因为有机发光结构150出射的光线具有较大范围的角度分布。而若采用有机发光显示面板中所有有机发光结构同时发光进行指纹识别,则每一个光感识别器件除了接收所对应有机发光结构的指纹反射光之外,还会接收到其他多个有机发光结构的串扰信号,导致指纹识别精确度低。

[0073] 可选的图17A~图17C是本发明实施例提供的三种第一发光点阵的示意图。

[0074] 参考图17A所示第一发光点阵330为五方发光点阵,五方发光点阵包括一中心有机发光结构150和五个边缘有机发光结构150。第一发光点阵330的多个有机发光结构150构成多个图形,多个图形中面积最小图形331的各个角的角度不等于 $90^\circ$ 。五方发光点阵能够在确保无信号串扰的基础上提升同一时间点亮的有机发光结构150个数,减小读取指纹所需时间。

[0075] 参考图17B所示第一发光点阵330为六方发光点阵,六方发光点阵包括一中心有机发光结构150和六个边缘有机发光结构150。六方发光点阵能够在确保无信号串扰的基础上提升同一时间点亮的有机发光结构150个数,减小读取指纹所需时间。

[0076] 参考图17C所示第一发光点阵330为间隔设置的第一发光行332和第二发光行333,其中第一发光行332中的任一有机发光结构150和第二发光行333中的任一有机发光结构150位于不同列。该第一发光点阵330能够在确保无信号串扰的基础上提升同一时间点亮的有机发光结构150个数,从而显著减小了读取指纹所需时间。

[0077] 对于上述任意实施例提供的任意一种第一发光点阵330,可选第一发光点阵330中任意相邻两个有机发光结构150的距离 $J$ 等于最小无串扰距离 $L$ 。显然,第一发光点阵330中每个发光有机发光结构150所对应的光感识别器件130不会受到同时发光的其他有机发光结构的串扰信号,保证了指纹信号的准确性;同时,第一发光点阵330中任意相邻两个有机发光结构150的距离 $J$ 等于最小无串扰距离 $L$ ,也能够使同一时间点亮的有机发光结构150个数较多,减小读取指纹信号所需时间,提高读取指纹效率。

[0078] 对于上述任意实施例提供的任意一种第一发光点阵330,可选对于第一发光点阵330中位于不同行的任意相邻两个有机发光结构150,一有机发光结构150到另一有机发光结构150所在行的垂直距离 $C1$ (图17B示例)小于最小无串扰距离 $L$ ;和/或,对于第一发光点阵330中位于不同列的任意相邻两个有机发光结构150,一有机发光结构150到另一有机发光结构150所在列的垂直距离 $C2$ (图17B示例)小于最小无串扰距离 $L$ 。

[0079] 为了提高指纹识别精确度,在指纹识别阶段,多个有机发光结构150按照第一发光点阵330位移发光,第一发光点阵330中任意相邻两个有机发光结构150的距离 $J$ 大于或等于最小无串扰距离 $L$ 。有机发光结构150出射的光线具有角度分布,则有机发光结构150发出的光经过盖板320的第一表面反射后会在光感识别阵列上形成一个覆盖区域,该有机发光结构150发出的任意角度光的指纹反射光均会落入该覆盖区域内,其中该覆盖区域的最大半径即为最小无串扰距离 $L$ 。

[0080] 本发明实施例中第一发光点阵330中任意相邻两个有机发光结构150的距离 $J$ 大于

或等于最小无串扰距离L,则其中任意一个发光有机发光结构150的指纹反射光始终不会照射到同时发光的其它有机发光结构150所对应的光感识别器件130上,即第一发光点阵330中任意一个有机发光结构150所对应的光感识别器件130均只能够接收到与其对应的有机发光结构150的指纹反射光。因此光感识别器件130不会受到其它有机发光结构的串扰信号,提高了有机发光显示装置的指纹识别精确度。

[0081] 需要说明的是,指纹反射光是按压在盖板320的第一表面的用户手指的指纹对有机发光结构150出射光线进行反射所形成的反射光,而用户手指的指纹和盖板320的第一表面之间的距离相对于有机发光显示装置的厚度非常小,对覆盖区域的范围影响较小,因此本发明实施例中设置最小无串扰距离L时略去了用户手指和盖板320的第一表面之间的反射距离。此外,覆盖区域的半径L实质上应以有机发光结构150的中心点为原点进行计算,但是实际的有机发光显示装置中有机发光结构150数量非常多,相应的有机发光结构150尺寸小,因此本发明实施例中可将有机发光结构150整体看作为覆盖区域的原点,则覆盖区域的半径L可表示为有机发光结构150的边缘到覆盖区域的边缘的长度,有机发光结构150的尺寸可以不计入最小无串扰距离L中。本领域技术人员可以理解,最小无串扰距离L与有机发光显示装置的厚度、有机发光结构的出光角度等因素相关,因此不同有机发光显示装置的最小无串扰距离L数值不同,在其他可选实施例中还可选有机发光结构的尺寸计入最小无串扰距离中,在本发明中不进行具体限制。

[0082] 需要说明的是,若有机发光显示面板310包括3种颜色子像素分别标记为R、G、B,则一个有机发光结构150包括3个不同颜色的子像素。指纹反射信号基本是镜面反射,反射角=入射角,由此可知 $L = \tan\theta * H1 + \tan\theta * H2$ ,其中,L为最小无串扰距离, $\theta$ 为有机发光结构150的预设辉度所对应方向与垂直有机发光显示面板310方向的夹角,H1为盖板320的第一表面到发光功能层152的垂直高度,H2为盖板320的第一表面到光感识别阵列的垂直高度,预设辉度为小于或等于垂直有机发光显示面板310方向的辉度的10%。

[0083] 本发明实施例中有机发光结构150出射的光线的角度与有机发光结构150的辉度相关,辉度是对(消色)发光强度的主观感受。本发明实施例中定义有机发光结构150的垂直方向上的辉度为100%,辉度百分比越低,所对应的出光角度(与垂直有机发光层方向的夹角)越大,相应的发光强度越弱。而当有机发光结构150的辉度小于或等于10%时,有机发光结构150出射的光线的发光强度非常弱,其在盖板320的第一表面形成的反射光不会对光感识别器件130造成串扰,因此本发明实施例中设定有机发光结构150的出光角度以辉度10%为临界值。基于此,确定 $\theta$ 的过程为:测量有机发光结构150在垂直方向上的辉度,确定垂直有机发光显示面板310方向的辉度的10%所对应的位置,根据该位置方向与垂直有机发光显示面板310方向的夹角确定 $\theta$ 。本领域技术人员可以理解,不同有机发光显示装置的有机发光结构发光强度可能不同,相应的预设辉度值也可能不同,例如在其他可选实施例中预设辉度值可选为垂直有机发光显示面板方向的辉度的12%或9%等,在本发明中不进行具体限制。

[0084] 如图18所示为有机发光显示装置的扫描示意图,指纹识别阶段,有机发光显示装置采用画面扫描的方式进行指纹识别。具体的,同一时间按照第一发光点阵330点亮有机发光结构150,并记录点亮的有机发光结构150对应位置的光感识别器件130产生的感应信号;在下一画面,同一时间点亮的有机发光结构150位移并记录对应的感应信号;直至循环点亮

完所有有机发光结构150,并根据获取的各光感识别器件130的感应信号进行指纹识别,由于本发明实施例的光感识别器件130不会受到串扰信号,因此指纹识别精确度非常高。本领域技术人员可以理解,第一发光点阵可选是同时发光的多个有机发光结构构成的最小重复单元,并非限定为同时发光的多个有机发光结构构成的点阵。

[0085] 需要说明的是,本发明实施例的有机发光显示装置采用画面扫描方式读取指纹信息,显然,若一帧画面中点亮的有机发光结构150的个数少,则完成指纹信息读取的画面帧数越多,指纹信息读取所需时间越长。为了减小了读取指纹所需时间,可选的第一发光点阵330的多个有机发光结构150构成多个图形,多个图形中面积最小图形的各个角的角度不等于 $90^\circ$ ,能够在确保无信号串扰的基础上提升同一时间点亮的有机发光结构150个数,从而显著减小了读取指纹所需时间。

[0086] 本发明实施例还提供了一种电子设备,该电子设备包括如上任一所述的有机发光显示面板,该电子设备可以是智能手机、平板电脑等任意一种可以配备有机发光显示面板的有机发光显示设备,在本发明中不对电子设备进行具体限制。

[0087] 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、相互结合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。

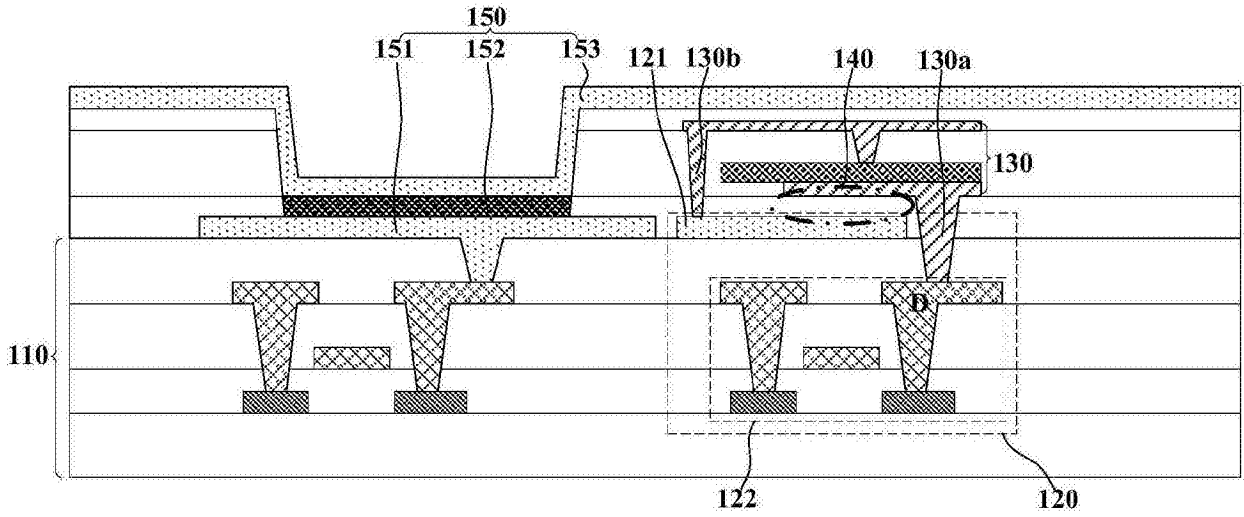


图1A

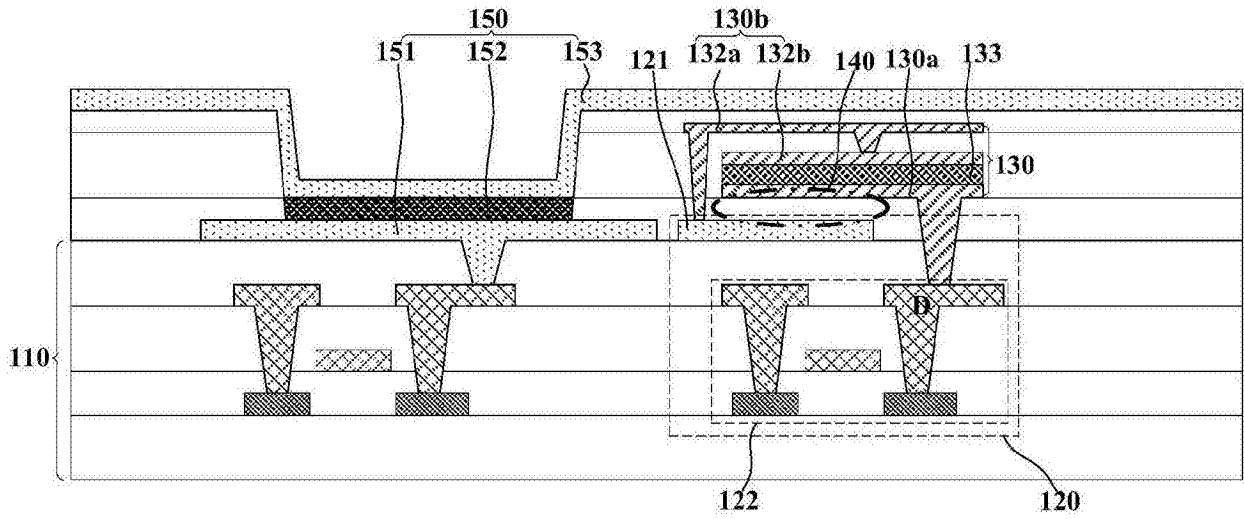


图1B

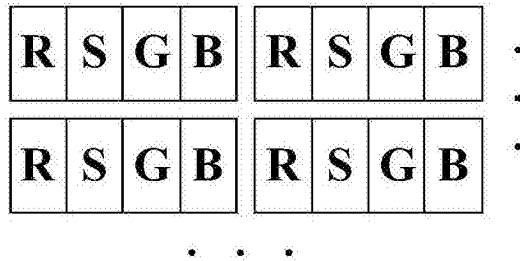


图2A



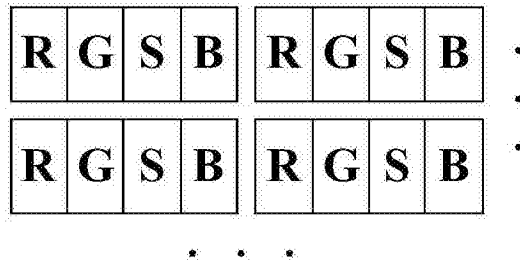


图2B

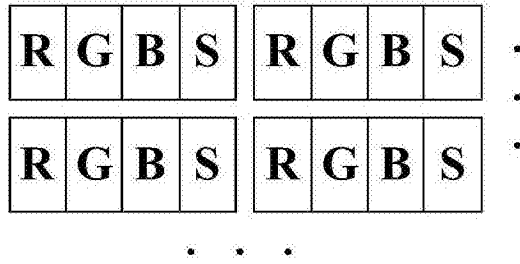


图2C

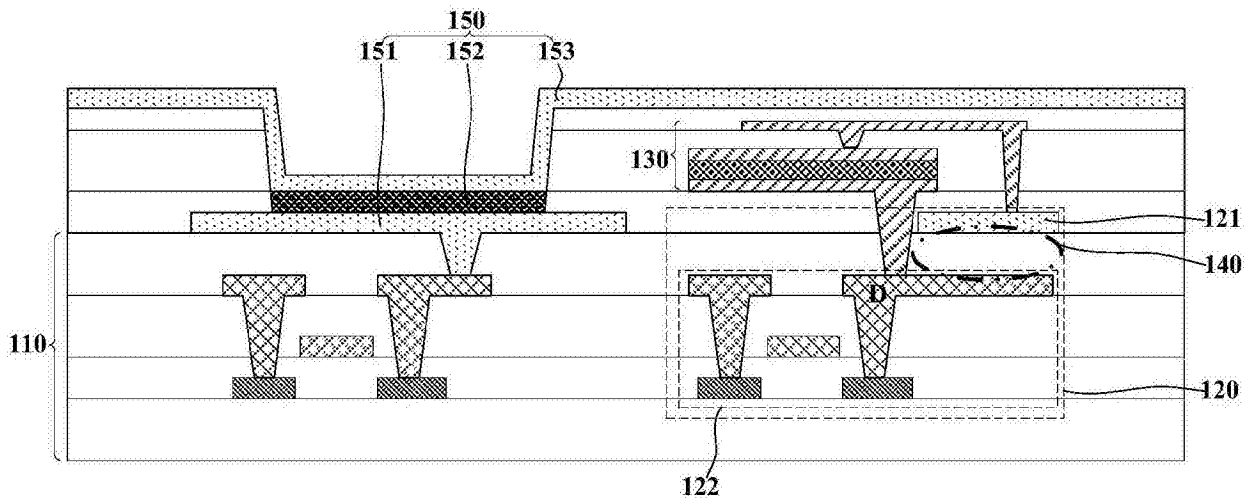


图3

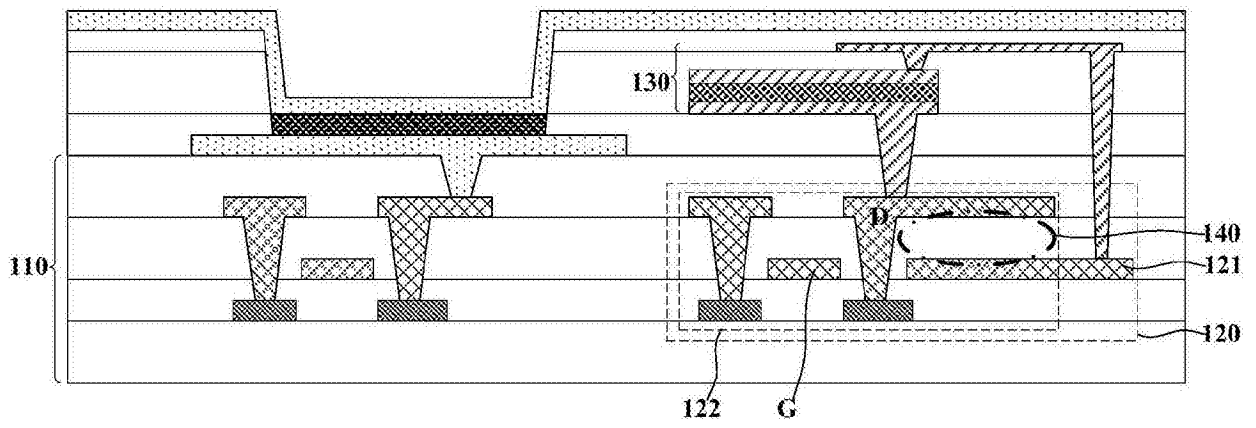


图4

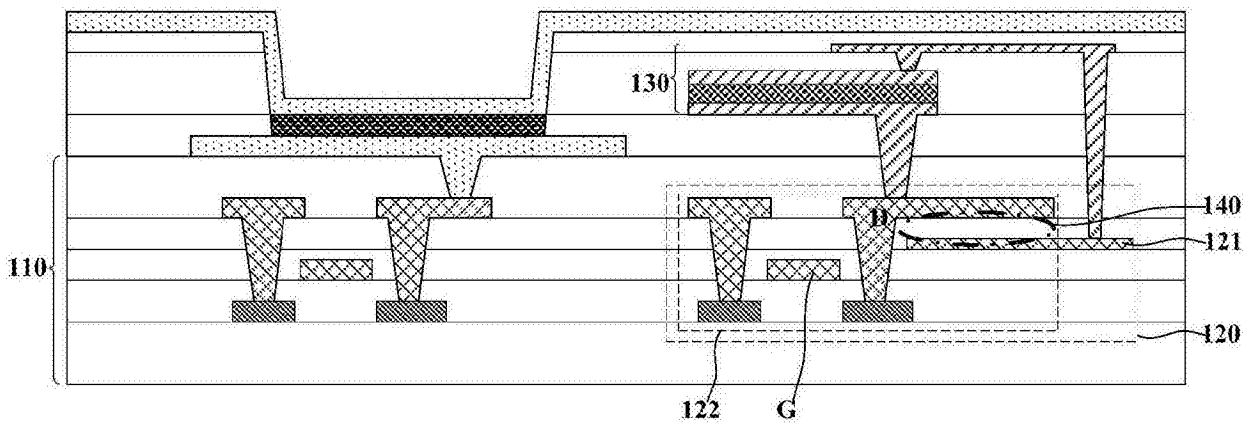


图5

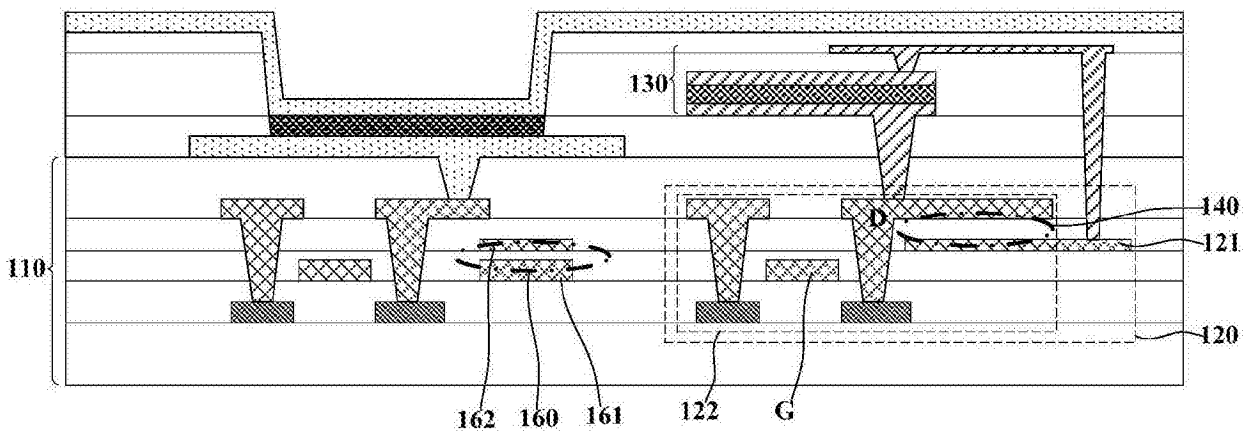


图6

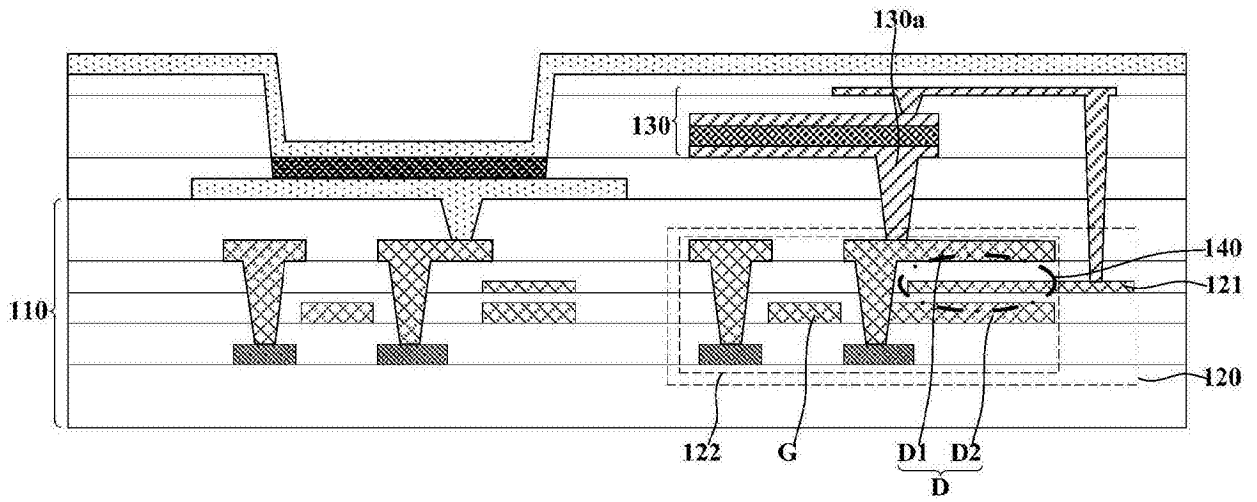


图7

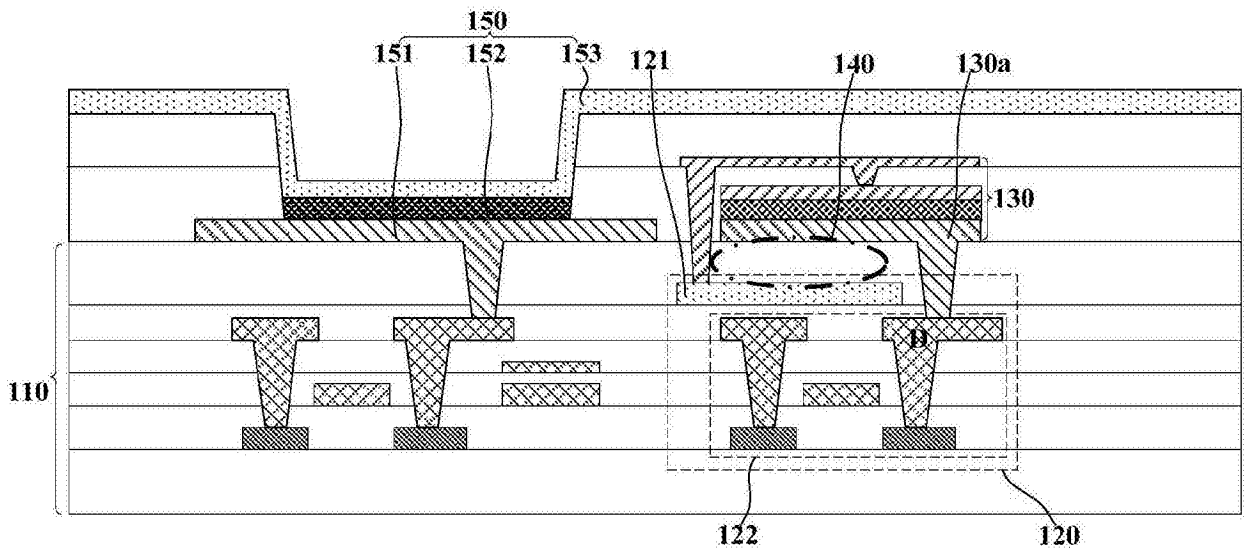


图8

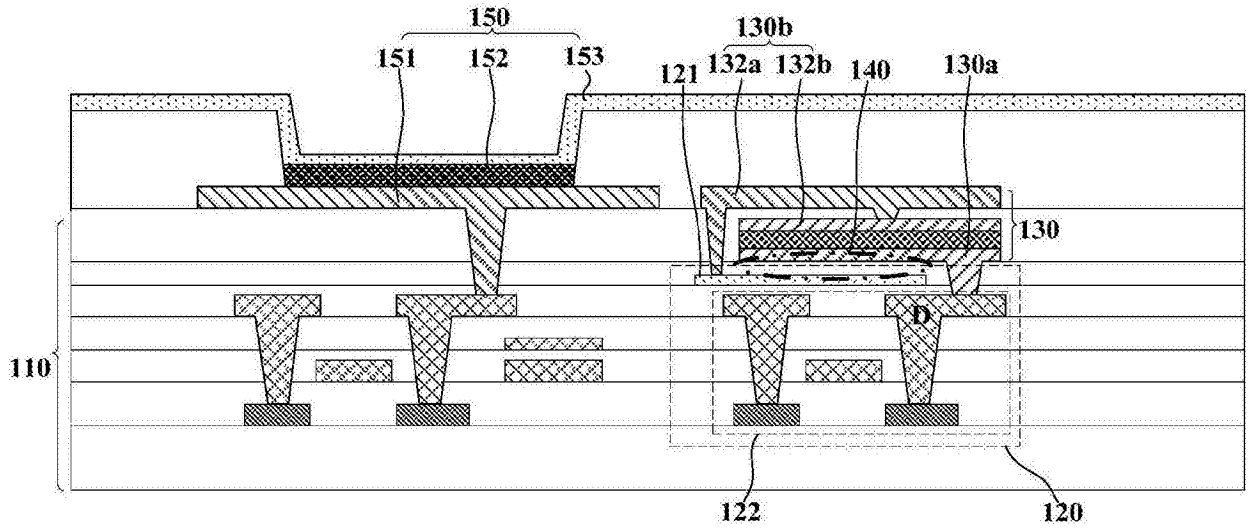


图9

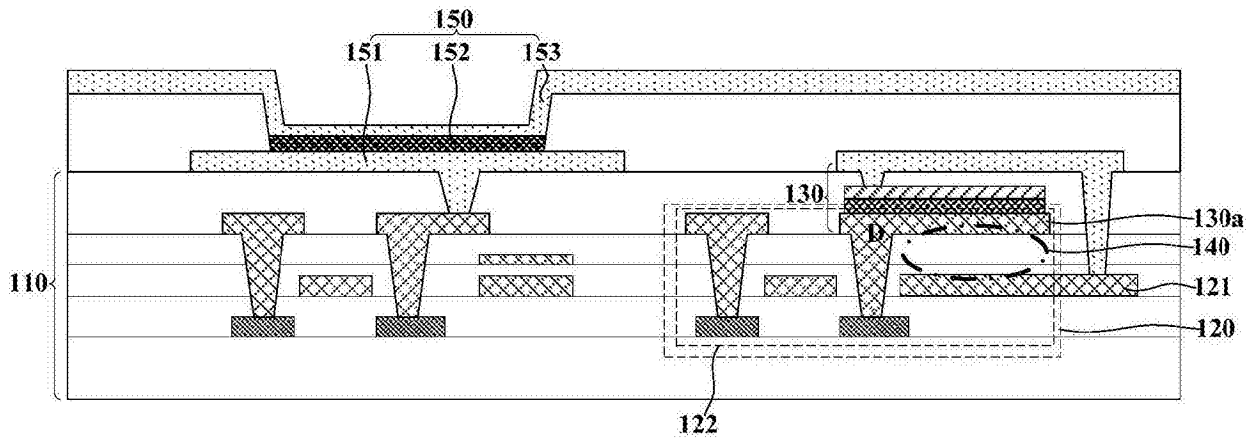


图10

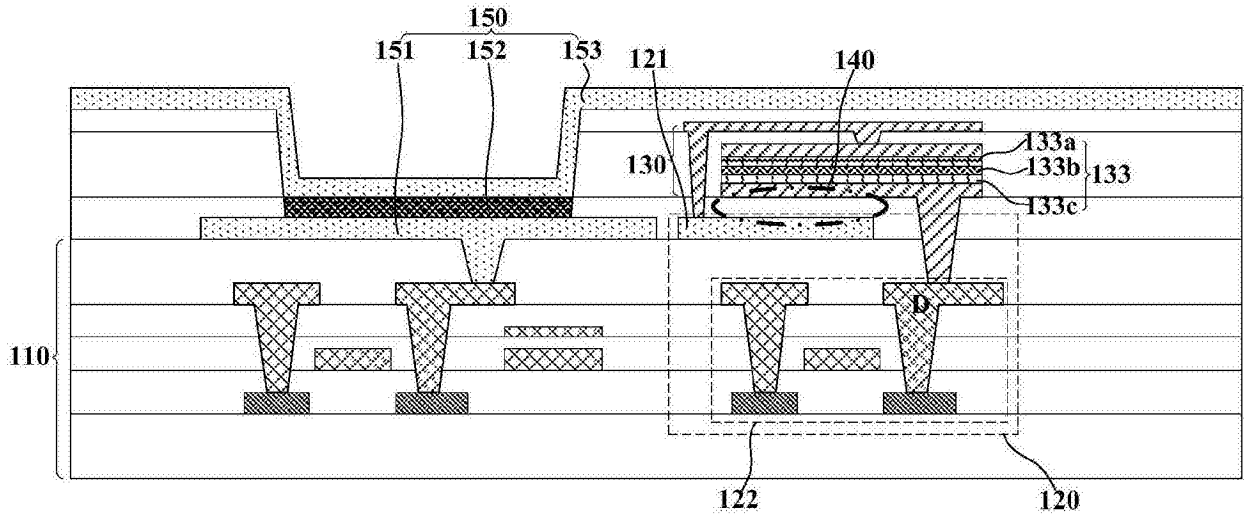


图11

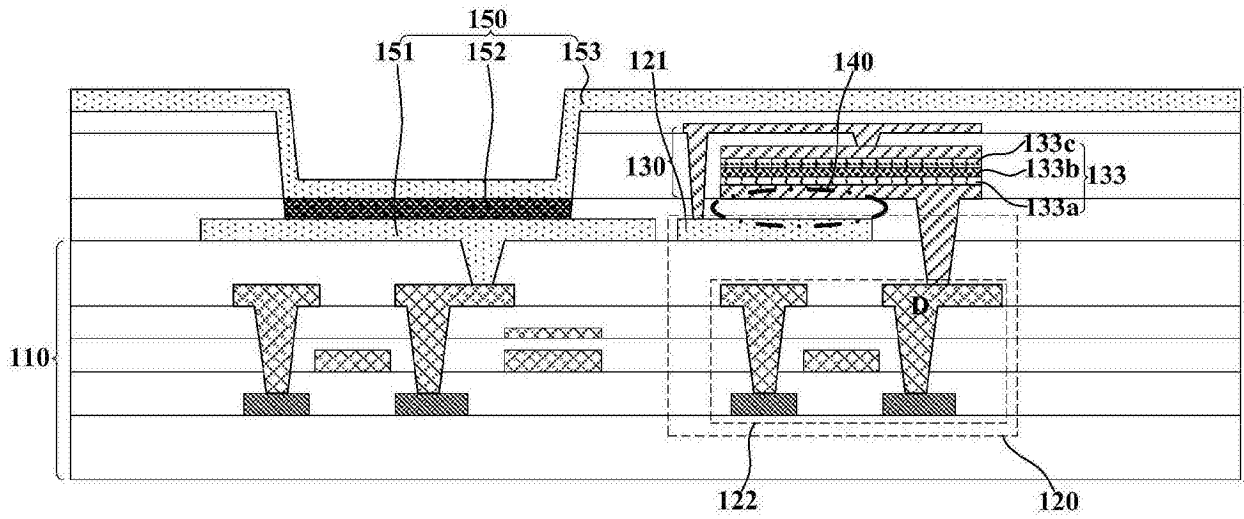


图12

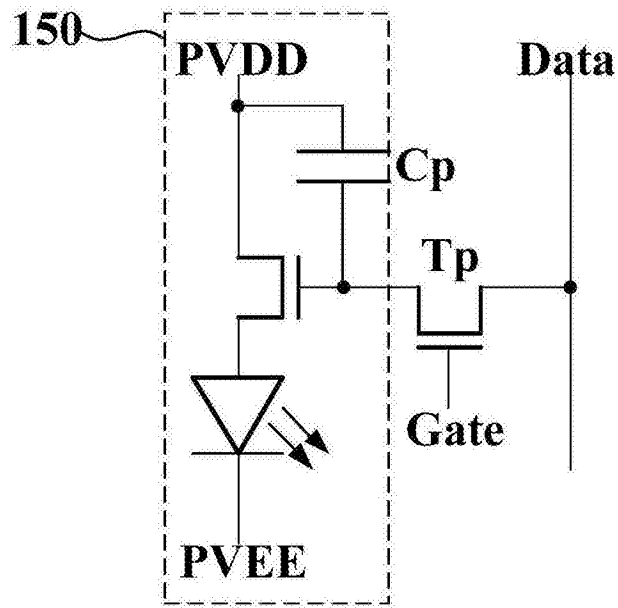


图13A

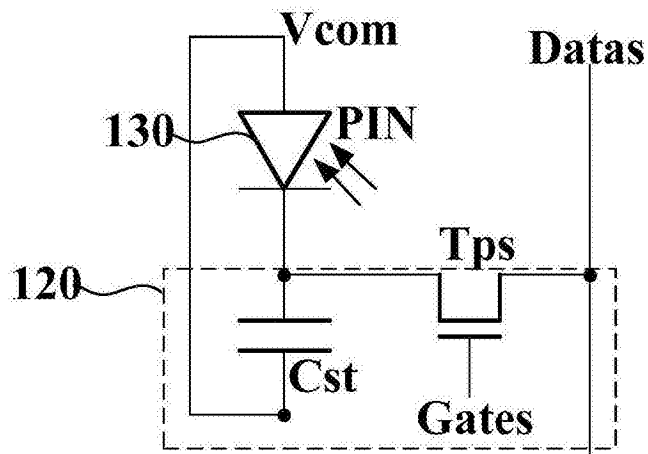


图13B

提供一阵列基板，阵列基板包括多个光感检测电路，光感检测电路包括公共电压输入层和光感检测开关，光感检测开关包括漏极金属层

210

在阵列基板上形成光感识别阵列，光感识别阵列包括多个光感识别器件，多个光感检测电路与多个光感识别器件分别对应设置并电连接，光感识别器件的第一极电连接对应的光感检测电路的漏极金属层，光感识别器件的第二极电连接对应的光感检测电路的公共电压输入层

220

图14

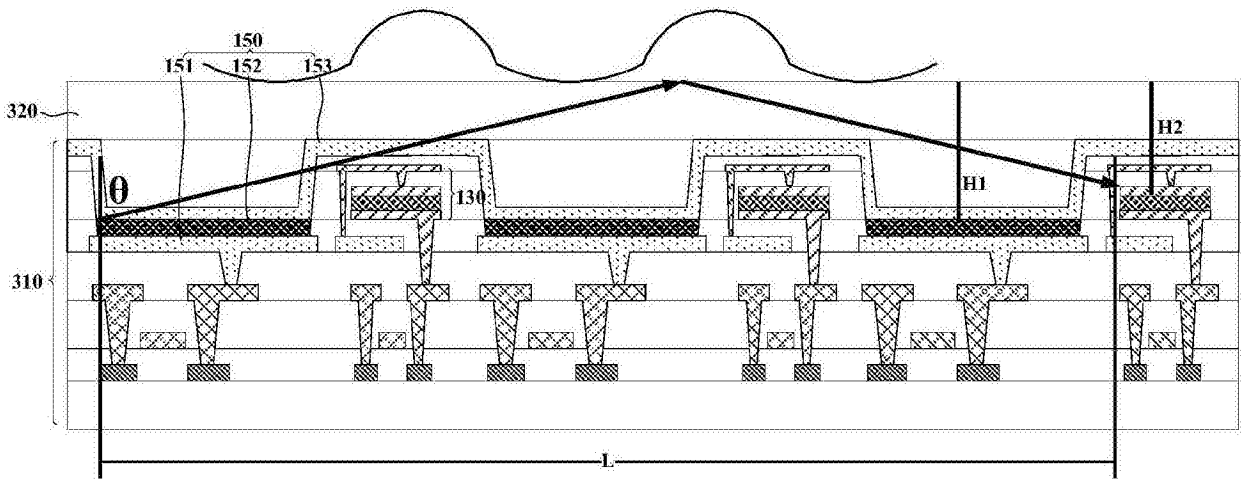


图15

指纹识别阶段，控制有机发光层的各有机发光结构按照第一发光点阵位移发光

410

指纹识别阵列根据经由盖板的第一表面上的触摸主体反射到各指纹识别单元的光线进行指纹识别

420

图16

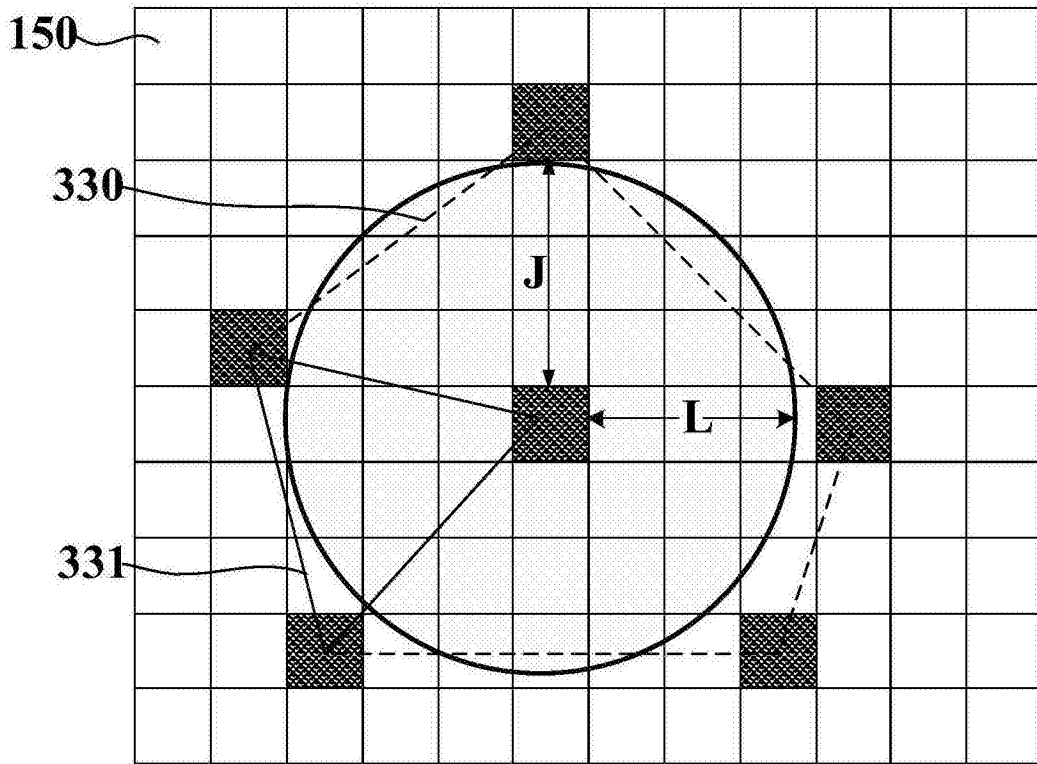


图17A

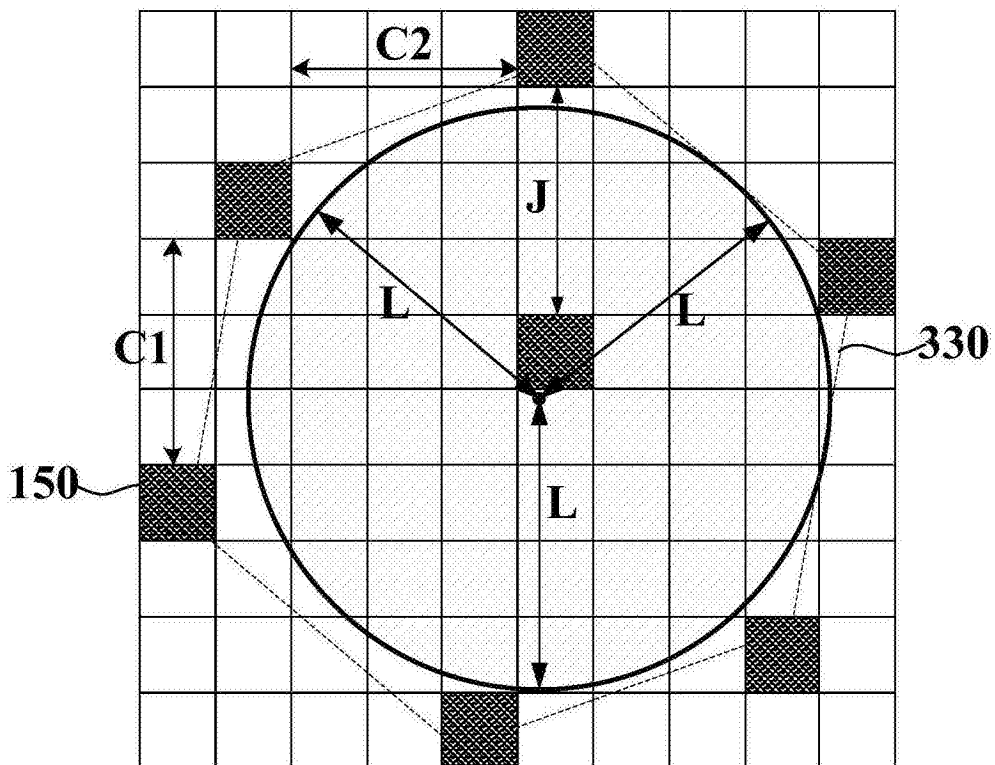


图17B



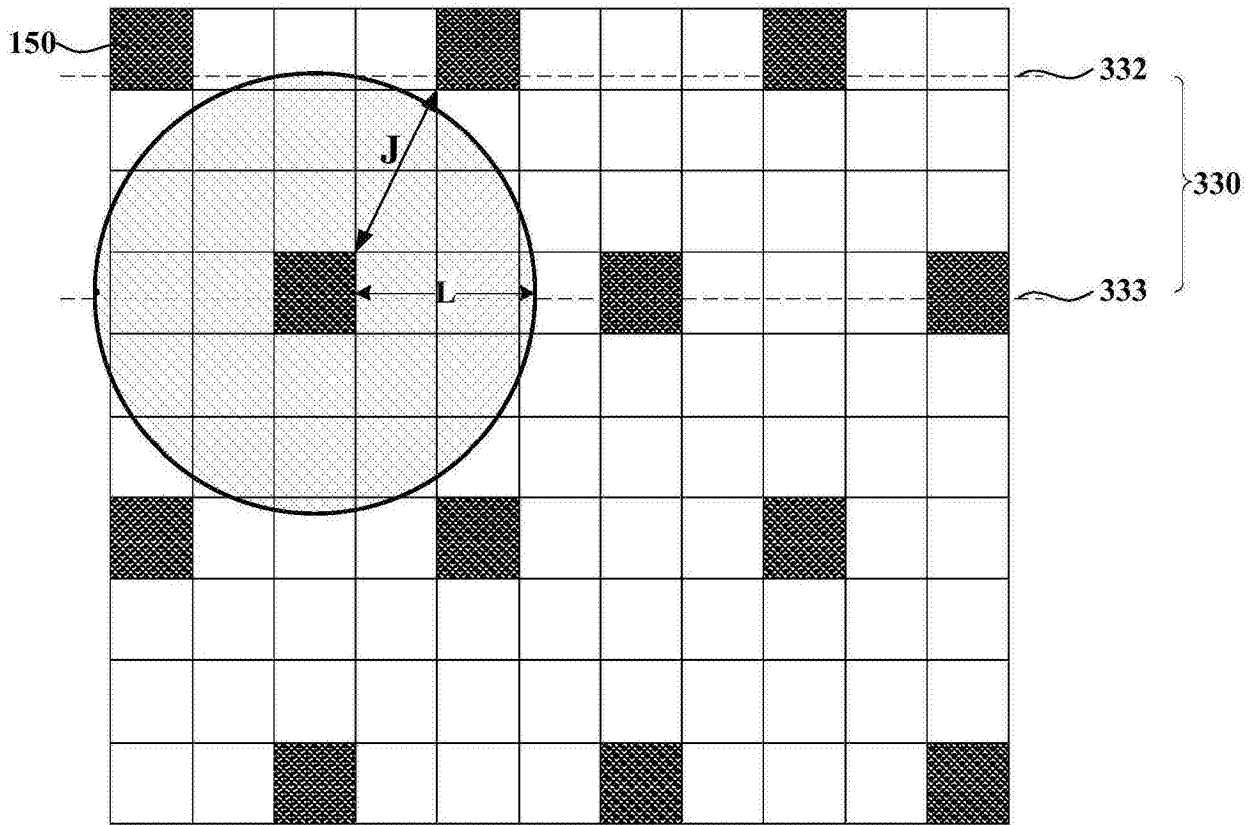


图17C

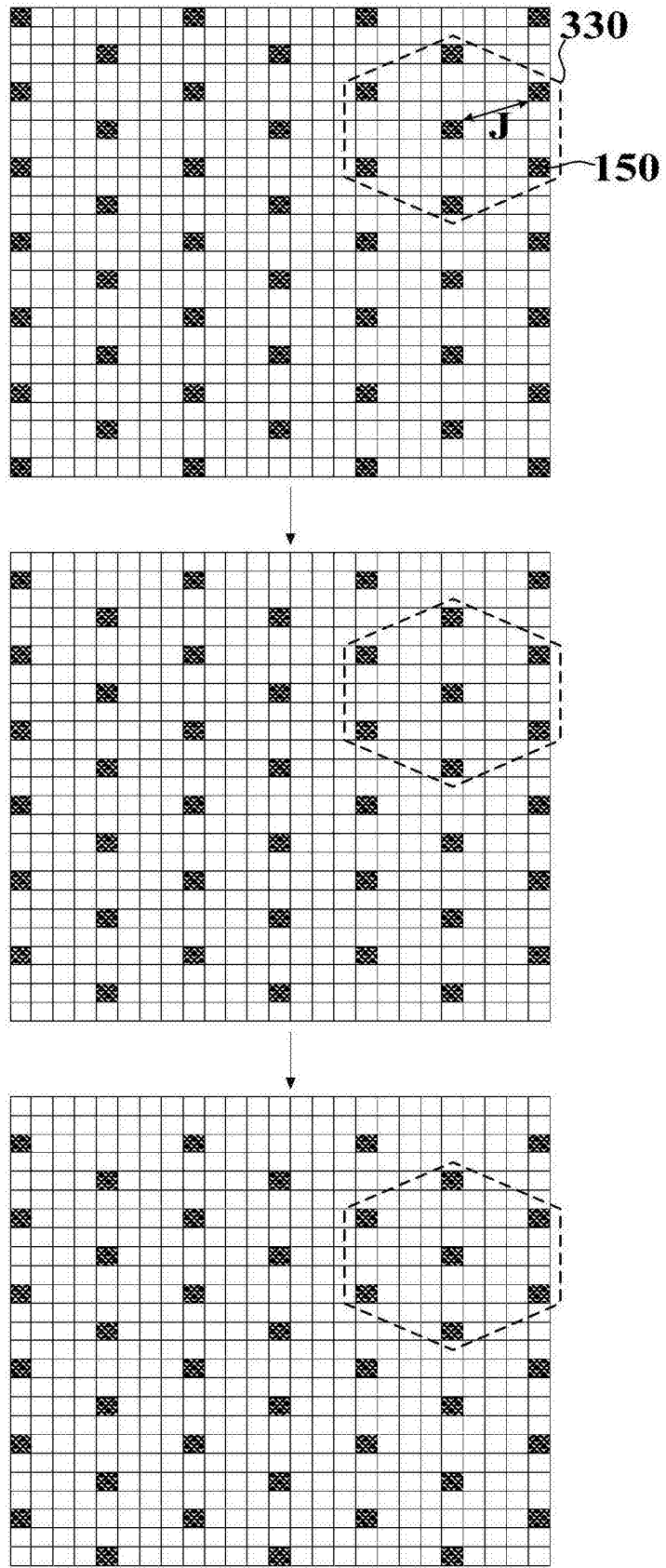


图18