



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111430441 A

(43)申请公布日 2020.07.17

(21)申请号 202010344954.X

(22)申请日 2020.04.27

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430079 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室

(72)发明人 武思平

(74)专利代理机构 深圳紫藤知识产权代理有限公司 44570

代理人 张晓薇

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

G06K 9/00(2006.01)

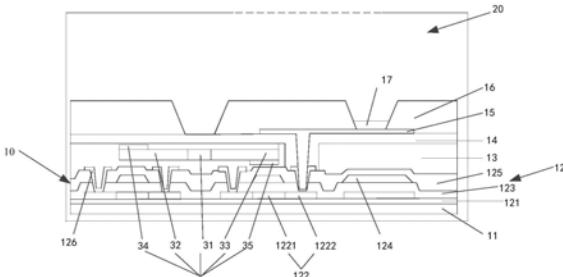
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种OLED面板及其指纹识别方法

(57)摘要

本发明实施例公开了一种OLED面板及其指纹识别方法，该OLED面板包括TFT和制备于所述TFT上方的指纹识别与显示区；所述指纹识别与显示区可感应指纹，所述TFT内设置有至少一个用于识别指纹的光电探测器。本申请实施例通过将光电探测器由指纹识别与显示区移至TFT内，提高了OLED面板的屏幕分辨率和寿命。



1. 一种OLED面板，其特征在于，所述OLED面板包括TFT和制备于所述TFT上方的指纹识别与显示区；所述指纹识别与显示区可感应指纹，所述TFT内设置有至少一个用于识别指纹的光电探测器。

2. 根据权利要求1所述的OLED面板，其特征在于，所述TFT包括：

基板；

功能层，制备于所述基板表面；

钝化层，制备于所述功能层表面，覆盖所述功能层；

平坦化层，制备于所述钝化层之上，并开设有第一过孔；

像素电极层，制备于所述平坦化层之上，并设置于所述平坦化层的所述第一过孔内；

像素定义层，制备于所述像素电极层之上，并开设有第二过孔和第三过孔，发光像素设置在所述第二过孔内。

3. 根据权利要求2所述的OLED面板，其特征在于，所述光电探测器设置于所述钝化层内。

4. 根据权利要求2所述的OLED面板，其特征在于，所述光电探测器包括：

非晶硅层，设置于所述钝化层内；

P型硅层，制备于所述非晶硅层的左侧；

N型硅层，制备于所述非晶硅层的右侧；

第一电极，设置于所述P型硅层的上表面或下表面；

第二电极，设置于所述N型硅层的下表面或上表面。

5. 根据权利要求2所述的OLED面板，其特征在于，所述光电探测器包括：

非晶硅层，设置于所述钝化层内；

P型硅层，制备于所述非晶硅层的下表面；

N型硅层，制备于所述非晶硅层的上表面；

第一电极，设置于所述P型硅层的下表面或所述N型硅层的上表面；

第二电极，设置于所述N型硅层的上表面或所述P型硅层的下表面。

6. 根据权利要求4或5所述的OLED面板，其特征在于，所述第一电极与所述第二电极相对，且分别设置于所述非晶硅层的两侧。

7. 根据权利要求2所述的OLED面板，其特征在于，所述功能层包括：

缓冲层，制备于所述基板表面；

有源层，制备于所述缓冲层表面；

栅极绝缘层，制备于所述有源层之上；

栅极金属层，制备于所述栅极绝缘层之上；

层间介质层，覆盖所述栅极金属层和所述栅极绝缘层，并在所述有源层上方对应开设第四过孔；

源漏极金属层，设置于所述层间介质层的所述第四过孔内。

8. 根据权利要求7所述的OLED面板，其特征在于，所述有源层包括：

半导体区，制备于所述缓冲层表面；

导体区，制备于所述半导体区的两侧。

9. 根据权利要求2所述的OLED面板，其特征在于，所述发光像素包括：两个绿色子像素、

一个红色子像素以及一个蓝色子像素。

10. 一种OLED面板指纹识别方法,其特征在于,包括:

步骤S1、发光像素发出光线并传输至指纹识别与显示区;

步骤S2、指纹识别与显示区将光线反射至像素定义层的第三过孔内;

步骤S3、光线经由第三过孔透射至钝化层中的光电探测器;

步骤S4、光电探测器将光信号转换成电信号;

步骤S5、根据电信号以及产生的光信号的光电探测器的位置获取指纹信息。

## 一种OLED面板及其指纹识别方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,具体涉及一种OLED面板及其指纹识别方法。

### 背景技术

[0002] 近年来越来越多的功能被赋予智能手机,比如用于数字支付技术的指纹识别功能,许多传统的智能手机特地设置一块非显示区域来放置指纹识别区。随着全面屏概念的提出与发展,显示区域占据手机屏幕的比例越来越大,如何处理指纹识别区变得越来越关键。

[0003] 现有技术中,可将指纹识别功能融入手机显示面板,显示面板内一个像素包含4个子像素,其中三个为OLED (Organic Light-Emitting Diode, 有机发光二极管) RGB发光单元,一个为有机光电二极管 (OPD, Organic Photodiodes Diode) 单元,每个像素都有单独的电路控制;当手指触碰屏幕时OLED发光像素发光,光经手指反射被OPD接收转化为电信号,将OPD的位置与电信号关联可得到指纹信息。目前OLED屏幕普遍采用像素排布方式为RGBG,每个像素包含4个发光子像素,分别为一个R子像素,两个G子像素及一个B子像素,采用上述方法对显示屏来说,每个发光像素会减少一个绿光子像素,不仅会造成屏幕分辨率的降低而且会减小屏幕寿命。

[0004] 因此,急需寻求一种OLED面板解决现有技术中存在的屏幕分辨率和寿命不高的技术问题。

### 发明内容

[0005] 本发明实施例提供一种OLED面板,通过将光电探测器由像素定义层移至TFT内,解决现有技术中由于将光电探测器设置在像素定义层导致的屏幕分辨率和寿命不高的技术问题。

[0006] 本申请提供一种OLED面板,所述OLED面板包括TFT和制备于所述TFT上方的指纹识别与显示区;所述指纹识别与显示区可感应指纹,所述TFT内设置有至少一个用于识别指纹的光电探测器。

[0007] 在本申请的一些实施例中,所述TFT包括:

[0008] 基板;

[0009] 功能层,制备于所述基板表面;

[0010] 钝化层,制备于所述功能层表面,覆盖所述功能层;

[0011] 平坦化层,制备于所述钝化层之上,并开设有第一过孔;

[0012] 像素电极层,制备于所述平坦化层之上,并设置于所述平坦化层的所述第一过孔内;

[0013] 像素定义层,制备于所述像素电极层之上,并开设有第二过孔和第三过孔,发光像素设置在所述第二过孔内。

[0014] 在本申请的一些实施例中,所述光电探测器设置于所述钝化层内。

- [0015] 在本申请的一些实施例中,各所述光电探测器包括:
- [0016] 非晶硅层,设置于所述钝化层内;
- [0017] P型硅层,制备于所述非晶硅层的左侧;
- [0018] N型硅层,制备于所述非晶硅层的右侧;
- [0019] 第一电极,设置于所述P型硅层的上表面或下表面;
- [0020] 第二电极,设置于所述N型硅层的下表面或上表面。
- [0021] 在本申请的一些实施例中,各所述光电探测器包括:
- [0022] 非晶硅层,设置于所述钝化层内;
- [0023] P型硅层,制备于所述非晶硅层的下表面;
- [0024] N型硅层,制备于所述非晶硅层的上表面;
- [0025] 第一电极,设置于所述P型硅层的下表面或所述N型硅层的上表面;
- [0026] 第二电极,设置于所述N型硅层的上表面或所述P型硅层的下表面。
- [0027] 在本申请的一些实施例中,所述第一电极与所述第二电极相对,且分别设置于所述非晶硅层的两侧。
- [0028] 在本申请的一些实施例中,所述功能层包括:
- [0029] 缓冲层,制备于所述基板表面;
- [0030] 有源层,制备于所述缓冲层表面;
- [0031] 栅极绝缘层,制备于所述有源层之上;
- [0032] 栅极金属层,制备于所述栅极绝缘层之上;
- [0033] 层间介质层,覆盖所述栅极金属层和所述栅极绝缘层,并在所述有源层上方对应设置第四过孔;
- [0034] 源漏极金属层,设置于所述层间介质层的所述第四过孔内。
- [0035] 在本申请的一些实施例中,所述有源层包括:
- [0036] 半导体区,制备于所述缓冲层表面;
- [0037] 导体区,制备于所述半导体区的两侧。
- [0038] 在本申请的一些实施例中,所述发光像素包括:两个绿色子像素G、一个红色子像素R以及一个蓝色子像素B。
- [0039] 本发明实施例还提供了一种OLED面板指纹识别方法,包括:
- [0040] 步骤S1、发光像素发出光线并传输至指纹识别与显示区;
- [0041] 步骤S2、指纹识别与显示区将光线反射至像素定义层的第三过孔内;
- [0042] 步骤S3、光线经由第三过孔透射至钝化层中的光电探测器;
- [0043] 步骤S4、光电探测器将光信号转换成电信号;
- [0044] 步骤S5、根据电信号以及产生的光信号的光电探测器的位置获取指纹信息。
- [0045] 本发明实施例中通过将光电探测器由像素定义层移至TFT内,解决了现有技术中由于将光电探测器设置在像素定义层导致的屏幕分辨率和寿命不高的技术问题,提高了OLED面板的屏幕分辨率和寿命。

## 附图说明

- [0046] 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。

- [0047] 图1本发明实施例提供的一种OLED面板的结构示意图;
- [0048] 图2本发明实施例提供的一种OLED面板的另一结构示意图;
- [0049] 图3本发明实施例提供的一种自OLED面板的光电探测器原理图;
- [0050] 图4本发明实施例提供的一种OLED面板指纹识别方法的流程图。

## 具体实施方式

[0051] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅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,本领域技术人员在没有作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。

[0052] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0053] 在本申请中,“示例性”一词用来表示“用作例子、例证或说明”。本申请中被描述为“示例性”的任何实施例不一定被解释为比其它实施例更优选或更具优势。为了使本领域任何技术人员能够实现和使用本发明,给出了以下描述。在以下描述中,为了解释的目的而列出了细节。应当明白的是,本领域普通技术人员可以认识到,在不使用这些特定细节的情况下也可以实现本发明。在其它实例中,不会对公知的结构和过程进行详细阐述,以避免不必要的细节使本发明的描述变得晦涩。因此,本发明并非旨在限于所示的实施例,而是与符合本申请所公开的原理和特征的最广范围相一致。

- [0054] 本发明实施例提供一种OLED面板。以下分别进行详细说明。

[0055] 如图1所示,为本发明中的一种OLED面板结构示意图,该OLED面板包括:TFT10和制备于TFT10上方的指纹识别与显示区20;指纹识别与显示区20可感应指纹,TFT10内设置有至少一个用于识别指纹的光电探测器(PD,Photodetector)30。

[0056] 指纹识别与显示区20设置在远离TFT10的一侧,用于接收指纹信息,在一种实施例中,指纹感应区21为透明玻璃,透明玻璃可增加指纹的清晰度,使得指纹识别更加准确。

[0057] 本发明实施例中通过将光电探测器30由指纹识别与显示区20移至TFT10内,在实现将指纹识别功能集成到OLED面板中的同时,有效解决了现有技术中由于发光子像素缺少导致的OLED面板的屏幕分辨率降低和寿命缩短的技术问题。

- [0058] 在本申请的一些实施例中,如图1所示,TFT10包括:

- [0059] 基板11;其中,基板11可为玻璃基板或柔性基板;

- [0060] 功能层12,制备于基板11表面;
- [0061] 钝化层13,制备于功能层12表面,覆盖功能层12;
- [0062] 平坦化层14,制备于钝化层13之上,并开设有第一过孔141;第一过孔141的纵截面呈倒置梯形;
- [0063] 像素电极层15,制备于平坦化层14之上,并设置于平坦化层14的第一过孔141内;
- [0064] 像素定义层16,制备于像素电极层15之上,并开设有第二过孔161和第三过孔162,发光像素17设置在第二过孔161内;第二过孔161和第三过孔162的纵截面呈倒置梯形。
- [0065] 应当理解的是:TFT的结构并不限于上述具体结构,任何基于上述TFT结构进行拓展的结构均可。

[0066] 在本申请的一些实施例中,光电探测器30设置于钝化层13内。本发明实施例仅需通过在TFT10制作时增加几道工序即可将光电探测器30设置于钝化层13内,而现有技术中,增加一个OPD像素要实现器件的制备需额外购置生产设备及材料,因此,相比于现有技术,本申请降低了成本。

[0067] 本申请实施例中,光电探测器30在OLED面板中的具体结构有多种方式,下面结合具体实施例进行说明:

- [0068] 在一个具体实施方式中,光电探测器30包括:
- [0069] 非晶硅层31,设置于钝化层13内;
- [0070] P型硅层32,制备于非晶硅层31的左侧;
- [0071] N型硅层33,制备于非晶硅层31的右侧;
- [0072] 第一电极34,设置于P型硅层32的上表面;
- [0073] 第二电极35,设置于N型硅层33的下表面。
- [0074] 在另一个具体实施方式中,如图2所示,各光电探测器30包括:
- [0075] 非晶硅层31,设置于钝化层13内;
- [0076] P型硅层32,制备于非晶硅层31的下表面;
- [0077] N型硅层33,制备于非晶硅层31的上表面;
- [0078] 第一电极34,设置于N型硅层33的上表面;
- [0079] 第二电极35,设置于P型硅层32的下表面。

[0080] 可以理解的是,上述说明的光电探测器30的两种结构仅为举例,在实际应用过程中,光电探测器30还可以是其他方式。

[0081] 应当理解的是,P型硅层32和N型硅层33的位置可以互换;同时,第一电极34和第二电极35的位置也可互换。

[0082] 在本申请的一些实施例中,第一电极34与第二电极35相对,且分别设置于非晶硅层31的两侧,以实现光电探测器30内电场的建立。

[0083] 在本申请的一些实施例中,光电探测器30可识别指纹的原理为:发光像素17发出的光被手指反射后被光电探测器30内的非晶硅层31吸收转化为载流子,载流子在P型硅层32和N型硅层33之间的内建电场作用下解离,在第一电极34与第二电极35施加电压,解离后的载流子被第一电极34与第二电极35收集形成光电流。

[0084] 具体地,光电探测器30的驱动电路如图3所示,通过芯片控制扫描驱动电路,可确定光电探测器30有无接受光,如要确定某一光电探测器30的光接收情况,接通与其连接的

第一电极34与第二电极35,若驱动电路检测有电流,则可确定光电探测器30有接收光,将光电探测器30的位置与电信号关联可得到指纹信息。

[0085] 在本申请的一些实施例中,如图1所示,功能层12包括:

[0086] 缓冲层121,制备于基板11表面;当基板11的表面相对不平坦时,缓冲层121可以改善基板11的表面平整度。根据基板11的类型,可以在基板11上设置一个或多个缓冲层121,或者可以不设置缓冲层121。缓冲层121可以是有机材料,例如光致抗蚀剂、聚丙烯酰类树脂、聚酰亚胺类树脂、聚酰胺类树脂、硅氧烷类树脂、丙烯酰类树脂和环氧类树脂等中的至少一种,也可以是无机材料,例如氧化硅(Si0x)、氮化硅(SiNx)、氮氧化硅(Si0xNy)、碳氧化硅(Si0xCy)、氮碳化硅(SiCxNy)、氧化铝(A10x)、氮化铝(A1Nx)、氧化钽(Ta0x)、氧化铪(Hf0x)、氧化锆(Zr0x)和氧化钛(Ti0x)等中的至少一种;

[0087] 有源层122,制备于缓冲层121表面;有源层122的材料可以是氧化物半导体、无机半导体或有机半导体等,例如可以包括氧化锌(Zn0x)、氧化镓(Ga0x)、Ti0x、氧化锡(Sn0x)、氧化铟(In0x)、氧化铟镓(IG0)、氧化铟锌(IZ0)、氧化铟锡(IT0)、氧化镓锌(GZ0)、氧化锌镁(ZMO)、氧化锌锡(ZTO)、氧化锌锆(ZnZrx0y)、氧化铟镓锌(IGZ0)、氧化铟锌锡(IZTO)、氧化铟镓铪(IGH0)、氧化锡铝锌(TAZ0)、氧化铟镓锡(IGTO)等中的至少一种;

[0088] 栅极绝缘层123,制备于有源层122之上;栅绝缘层123可由有机材料或无机材料制备而成;

[0089] 栅极金属层124,制备于栅极绝缘层123之上;栅极金属层124的材料可以是金属、金属合金、金属氮化物、导电金属氧化物、透明导电材料等,例如金(Au)、银(Ag)、铝(A1)、铝合金、氮化铝(A1Nx)、银合金、钨(W)、氮化钨(WNx)、铜(Cu)、铜合金、镍(Ni)、铬(Cr)、氮化铬(CrNx)、钼(Mo)、钼合金、Ti、氮化钛(TiNx)、铂(Pt)、钽(Ta)、氮化钽(TaNx)、钕(Nd)、钪(Sc)、氧化锶(SRO)、氧化锌(Zn0x)、Sn0x、In0x、Ga0x、IT0、IZ0等中的至少一种;

[0090] 层间介质层125,覆盖栅极金属层124和栅极绝缘层123,并在有源层122上方对应开设第四过孔1251;第四过孔1251的纵截面呈倒置梯形;

[0091] 源漏极金属层126,设置于层间介质层125的第四过孔1251内。其中,源漏极金属层126材料可以是金属、合金、金属氮化物、导电性金属氧化物或透明导电材料,例如可以包括铝(A1)、铝合金、氮化铝(A1Nx)、银(Ag)、银合金、钨(W)、氮化钨(WNx)、铜(Cu)、铜合金、镍(Ni)、铬(Cr)、氮化铬(CrNx)、钼(Mo)、钼合金、钛(Ti)、氮化钛(TiNx)、铂(Pt)、钽(Ta)、氮化钽(TaNx)、钕(Nd)、钪(Sc)、锶氧化物(SRO)、氧化锌(Zn0x)、铟锡氧化物(IT0)、氧化锡(Sn0x)、氧化铟(In0x)、氧化镓(Ga0x)和铟锌氧化物(IZ0)中的至少一种。

[0092] 在本申请的一些实施例中,有源层122包括:

[0093] 半导体区1221,制备于缓冲层121表面;

[0094] 导体区1222,制备于半导体区1221的两侧。

[0095] 在本申请的一些实施例中,发光像素17包括:两个绿色子像素G、一个红色子像素R以及一个蓝色子像素B。

[0096] 本发明还提供了一种OLED面板指纹识别方法,如图4所示,为本发明实施例提供的OLED面板指纹识别方法,该方法包括:

[0097] 步骤S1、发光像素17发出光线并传输至指纹识别与显示区20;

[0098] 步骤S2、指纹识别与显示区20将光线反射至像素定义层16的第三过孔162内;

- [0099] 步骤S3、光线经由第三过孔162透射至钝化层13中的光电探测器30；
- [0100] 步骤S4、光电探测器30将光信号转换成电信号；
- [0101] 步骤S5、根据电信号以及产生的光信号的光电探测器30的位置获取指纹信息。
- [0102] 以上对本发明所提供的OLED面板及其指纹识别方法进行了详细介绍。应理解，本文所述的示例性实施方式应仅被认为是描述性的，用于帮助理解本发明的核心思想，而并不用于限制本发明。在每个示例性实施方式中对特征或方面的描述通常应被视作适用于其他示例性实施例中的类似特征或方面。尽管参考示例性实施例描述了本发明，但可建议所属领域的技术人员进行各种变化和更改。本发明意图涵盖所附权利要求书的范围内的这些变化和更改，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

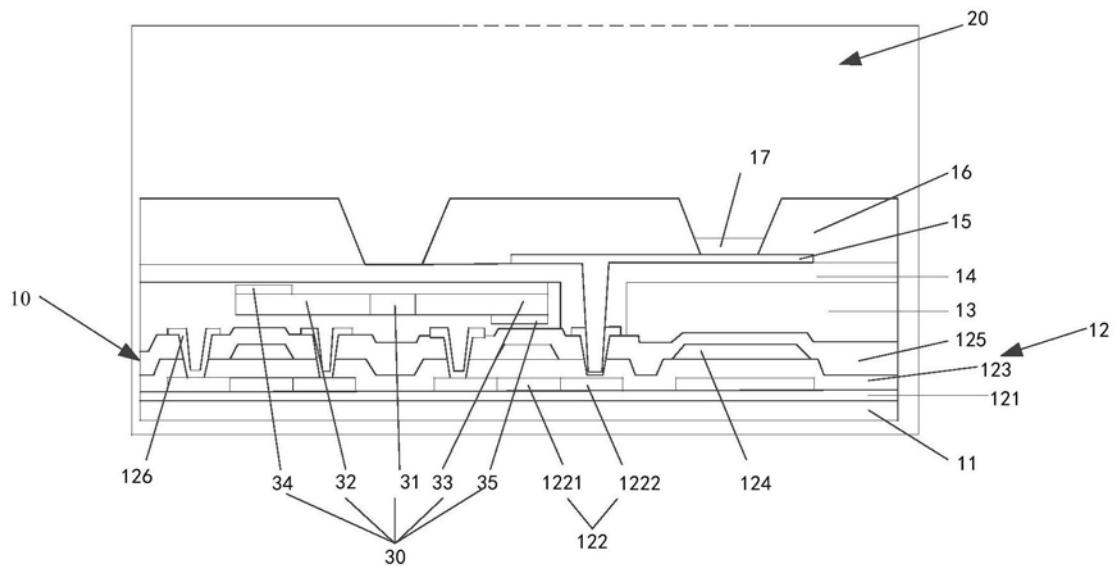


图1

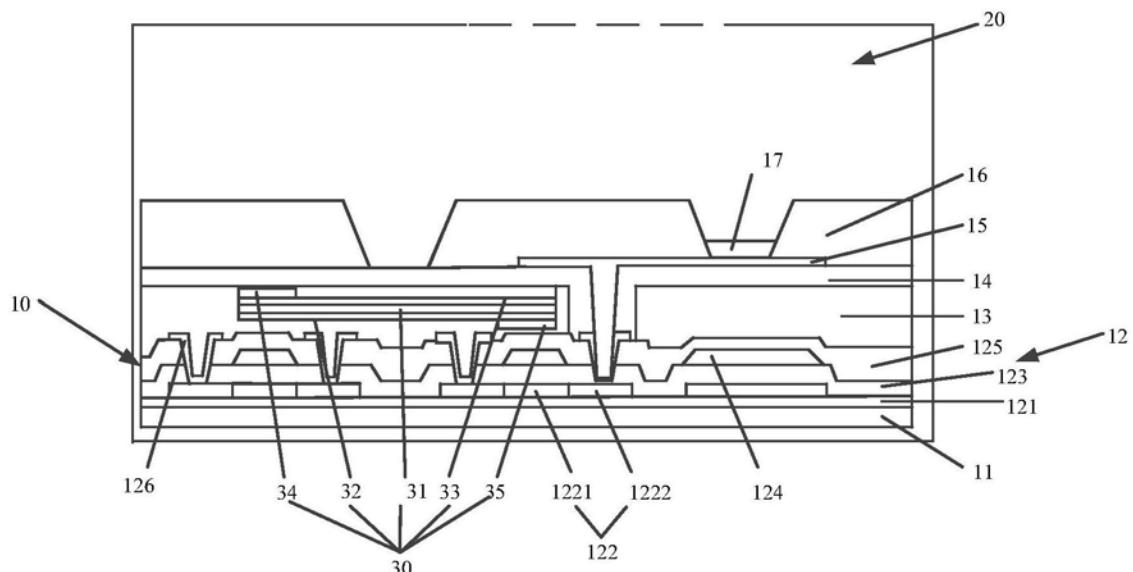


图2

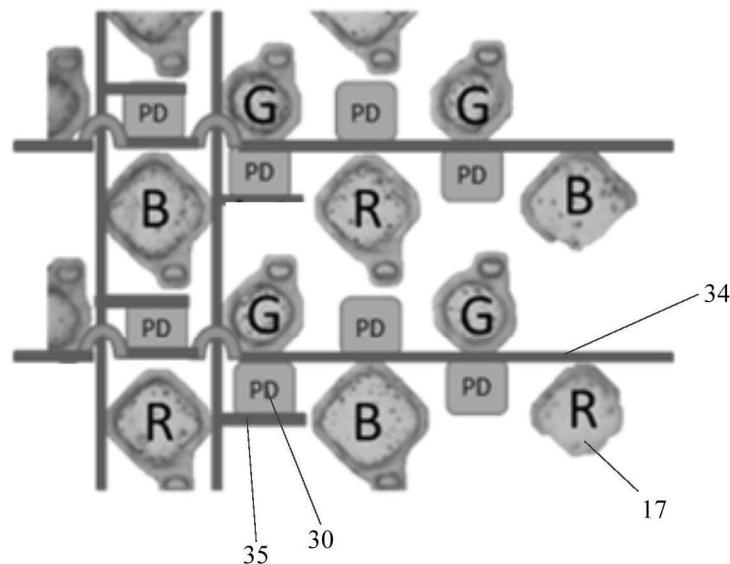


图3

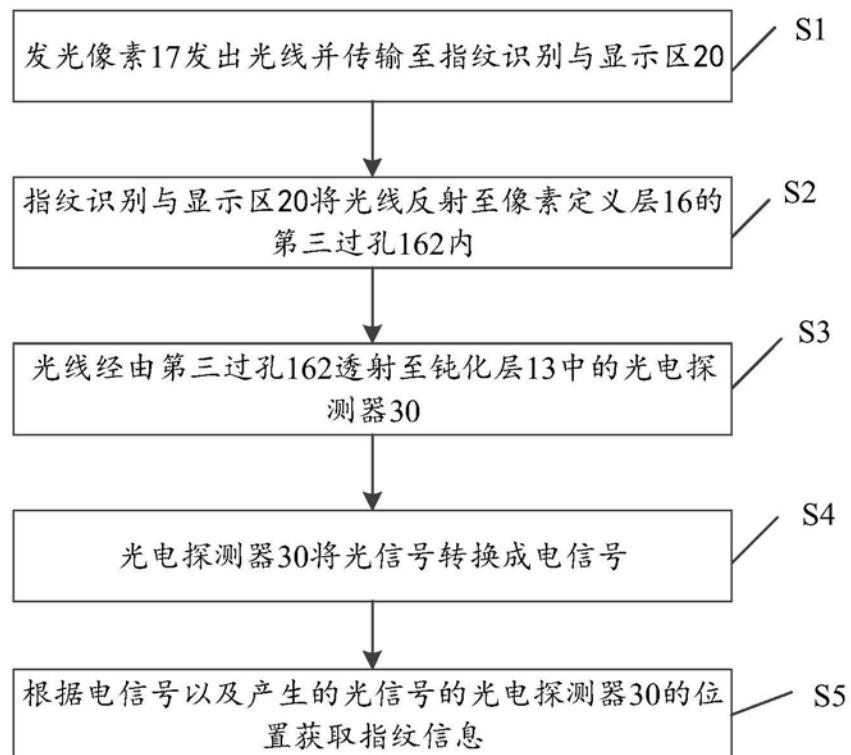


图4

专利名称(译)	一种OLED面板及其指纹识别方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN111430441A</a>	公开(公告)日	2020-07-17
申请号	CN202010344954.X	申请日	2020-04-27
[标]发明人	武思平		
发明人	武思平		
IPC分类号	H01L27/32 G06K9/00		
代理人(译)	张晓薇		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

### 摘要(译)

本发明实施例公开了一种OLED面板及其指纹识别方法，该OLED面板包括TFT和制备于所述TFT上方的指纹识别与显示区；所述指纹识别与显示区可感应指纹，所述TFT内设置有至少一个用于识别指纹的光电探测器。本申请实施例通过将光电探测器由指纹识别与显示区移至TFT内，提高了OLED面板的屏幕分辨率和寿命。

