



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108682386 B

(45)授权公告日 2020.03.10

(21)申请号 201810455140.6

(22)申请日 2018.05.14

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108682386 A

(43)申请公布日 2018.10.19

(73)专利权人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 杨倩 刘利宾 王强

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理

有限公司 11291

代理人 郭润湘

(51)Int.Cl.

G09G 3/3208(2016.01)

(56)对比文件

US 2018101271 A1,2018.04.12,

US 2015123931 A1,2015.05.07,

CN 107092900 A,2017.08.25,

CN 107180611 A,2017.09.19,

CN 107958243 A,2018.04.24,

审查员 冯莹

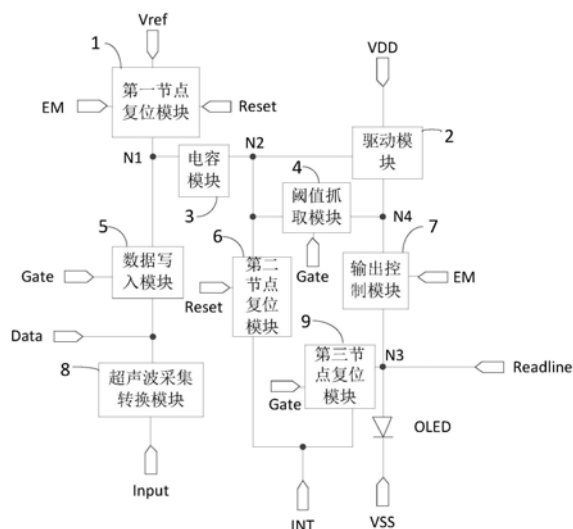
权利要求书2页 说明书10页 附图9页

(54)发明名称

一种像素电路及显示面板

(57)摘要

本发明公开了一种像素电路及显示面板,该像素电路包括:第一节点复位模块、第二节点复位模块、第三节点复位模块、数据写入模块、超声波采集转换模块、电容模块、驱动模块、阈值抓取模块、输出控制模块和发光器件;通过将回波采集电路与像素电路进行共用,并通过上述各模块的相互配合实现阈值补偿,同时减少了回波电路外挂导致的显示面板增厚和成本的增加,改善了贴合工艺复杂和良率低的缺点,除此之外,回波采集电路与像素电路的共用,使得指纹识别区域的设计更加灵活。



1. 一种像素电路,其特征在于,包括:第一节点复位模块、第二节点复位模块、第三节点复位模块、数据写入模块、超声波采集转换模块、电容模块、驱动模块、阈值抓取模块、输出控制模块和发光器件;

所述第一节点复位模块用于在输出控制端或复位信号端的控制下将第一电压信号端的信号提供给第一节点;

其中,所述第一节点复位模块包括:第一晶体管和第二晶体管;所述第一晶体管的栅极与所述输出控制端相连,所述第一晶体管的第一极与所述第一电压信号端相连,所述第一晶体管的第二极与所述第一节点相连;所述第二晶体管的栅极与所述复位信号端相连,所述第二晶体管的第一极与所述第一电压信号端相连,所述第二晶体管的第二极与所述第一节点相连;

所述第二节点复位模块用于在所述复位信号端的控制下将第二电压信号端的信号提供给第二节点;

所述第三节点复位模块用于在扫描信号端的控制下将所述第二电压信号端的信号提供给第三节点;

所述数据写入模块用于在所述扫描信号端的控制下将数据信号端的信号或所述超声波采集转换模块转换后的信号提供给所述第一节点;

所述超声波采集转换模块用于将信号输入端输入的超声波信号转换为电信号提供给所述数据写入模块;

所述电容模块用于保持所述第一节点与所述第二节点之间的电压差稳定;

所述驱动模块用于在所述第二节点的电位的控制下将驱动所述发光器件发光的信号或将阈值补偿后的电信号提供给第四节点;

所述阈值抓取模块用于在所述扫描信号端的控制下将所述第四节点的电位提供给所述第二节点;

所述输出控制模块用于在所述输出控制端的控制下将所述第四节点的电位提供给所述第三节点;

所述发光器件的一端与所述第三节点相连,所述发光器件的另一端与第四电压信号端相连,在所述像素电路用于采集指纹信号时通过调节所述第四电压信号端的信号使所述发光器件不发光。

2. 如权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述第二节点复位模块包括:第七晶体管;所述第七晶体管的栅极与所述复位信号端相连,所述第七晶体管的第一极与所述第二电压信号端相连,所述第七晶体管的第二极与所述第二节点相连。

3. 如权利要求2所述的像素电路,其特征在于,所述第三节点复位模块包括:第八晶体管;所述第八晶体管的栅极与所述扫描信号端相连,所述第八晶体管的第一极与所述第二电压信号端相连,所述第八晶体管的第二极与所述第三节点相连。

4. 如权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述数据写入模块包括第四晶体管;

所述第四晶体管的栅极与所述扫描信号端相连,所述第四晶体管的第一极与所述数据信号端或所述超声波采集转换模块相连,所述第四晶体管的第二极与所述第一节点相连。

5. 如权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述电容模块包括:第一电容,所述第一电容的一端与所述第一节点相连,所述第一电容的另一端与所述第二节点相连。

6. 如权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述驱动模块包括:第三晶体管;
所述第三晶体管的栅极与所述第二节点相连,所述第三晶体管的第一极与第三电压信号端相连,所述第三晶体管的第二极与所述第四节点相连。
7. 如权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述阈值抓取模块包括:第五晶体管;
所述第五晶体管的栅极与所述扫描信号端相连,所述第五晶体管的第一极与所述第四节点相连,所述第五晶体管的第二极与所述第二节点相连。
8. 如权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述输出控制模块包括:第六晶体管;
所述第六晶体管的栅极与所述输出控制端相连,所述第六晶体管的第一极与所述第四节点相连,所述第六晶体管的第二极与所述第三节点相连。
9. 如权利要求1所述的像素电路,其特征在于,还包括:发光控制模块;
所述发光控制模块用于在发光控制端的控制下将所述第三节点的电位提供给所述发光器件。
10. 如权利要求9所述的像素电路,其特征在于,所述发光控制模块包括:第九晶体管;
所述第九晶体管的栅极与所述发光控制端相连,所述第九晶体管的第一极与所述第三节点相连,所述第九晶体管的第二极与所述发光器件相连。
11. 一种显示面板,其特征在于,包括如权利要求1-10任一项所述的像素电路。

一种像素电路及显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及电致发光技术领域,尤其涉及一种像素电路及显示面板。

背景技术

[0002] 随着显示技术的发展,全面屏以其具有较大的屏占比、超窄的边框,与普通的显示屏相比,可以大大提高观看者的视觉效果,从而受到了广泛的关注。因此,为了全面屏显示的要求,屏内或屏下指纹识别技术成为了该领域研究的热点。

[0003] 现有技术中实现指纹识别的方法有电容感应、光学探测、压力感应和超声波探测等,其中,超声波探测的方式以其具有无接触、无遮挡和精度高等优势受到越来越多的重视。目前超声波指纹识别通过高压驱动电路产生非常高频率的声波穿透皮肤表皮层并产生反射波,将反射波转化为电信号提供给回波采集电路进行处理,从而检测出所形成的指纹图像。

[0004] 其中,如图1所示的回波采集电路,在复位阶段T1晶体管导通将复位信号提供给节点A,对节点A进行复位,写入阶段,回波采集转换模块P将反射波转化为电信号提供给T2晶体管的栅极通过T2晶体管和T3晶体管输出信号,从而检测所形成的指纹图像,但是该电路无法对T2晶体管的阈值电压进行补偿,同时该电路是额外的电路结构需要外挂,这样会大大增加显示面板的厚度或边框的宽度,不利于显示面板全面屏和纤薄化的实现。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种像素电路及显示面板,通过将回波采集电路与像素电路进行共用,在实现了阈值补偿的同时避免了增加额外的膜层或占用边框的面积,有利于显示面板的全面屏和纤薄化的实现。

[0006] 本发明实施例提供的一种像素电路,包括:第一节点复位模块、第二节点复位模块、第三节点复位模块、数据写入模块、超声波采集转换模块、电容模块、驱动模块、阈值抓取模块、输出控制模块和发光器件;

[0007] 所述第一节点复位模块用于在输出控制端或复位信号端的控制下将第一电压信号端的信号提供给第一节点;

[0008] 所述第二节点复位模块用于在所述复位信号端的控制下将第二电压信号端的信号提供给第二节点;

[0009] 所述第三节点复位模块用于在扫描信号端的控制下将所述第二电压信号端的信号提供给第三节点;

[0010] 所述数据写入模块用于在所述扫描信号端的控制下将数据信号端的信号或所述超声波采集转换模块转换后的信号提供给所述第一节点;

[0011] 所述超声波采集转换模块用于将信号输入端输入的超声波信号转换为电信号提供给所述数据写入模块;

[0012] 所述电容模块用于保持所述第一节点与所述第二节点之间的电压差稳定;

[0013] 所述驱动模块用于在所述第二节点的电位的控制下将驱动所述发光器件发光的信号或将阈值补偿后的电信号提供给第四节点；

[0014] 所述阈值抓取模块用于在所述扫描信号端的控制下将所述第四节点的电位提供给所述第二节点；

[0015] 所述输出控制模块用于在所述输出控制端的控制下将所述第四节点的电位提供给所述第三节点；

[0016] 所述发光器件的一端与所述第三节点相连,所述发光器件的另一端与第四电压信号端相连,在所述像素电路用于采集指纹信号时通过调节所述第四电压信号端的信号使所述发光器件不发光。

[0017] 在一种可能的实施方式中,在本发明实施例提供的上述像素电路中,所述第一节点复位模块包括:第一晶体管和第二晶体管;所述第一晶体管的栅极与所述输出控制端相连,所述第一晶体管的第一极与所述第一电压信号端相连,所述第一晶体管的第二极与所述第一节点相连;所述第二晶体管的栅极与所述复位信号端相连,所述第二晶体管的第一极与所述第一电压信号端相连,所述第二晶体管的第二极与所述第一节点相连;和/或,

[0018] 所述第二节点复位模块包括:第七晶体管;所述第七晶体管的栅极与所述复位信号端相连,所述第七晶体管的第一极与所述第二电压信号端相连,所述第七晶体管的第二极与所述第二节点相连;和/或,

[0019] 所述第三节点复位模块包括:第八晶体管;所述第八晶体管的栅极与所述扫描信号端相连,所述第八晶体管的第一极与所述第二电压信号端相连,所述第八晶体管的第二极与所述第三节点相连。

[0020] 在一种可能的实施方式中,在本发明实施例提供的上述像素电路中,所述数据写入模块包括第四晶体管;

[0021] 所述第四晶体管的栅极与所述扫描信号端相连,所述第四晶体管的第一极与所述数据信号端或所述超声波采集转换模块相连,所述第四晶体管的第二极与所述第一节点相连。

[0022] 在一种可能的实施方式中,在本发明实施例提供的上述像素电路中,所述电容模块包括:第一电容,所述第一电容的一端与所述第一节点相连,所述第一电容的另一端与所述第二节点相连。

[0023] 在一种可能的实施方式中,在本发明实施例提供的上述像素电路中,所述驱动模块包括:第三晶体管;

[0024] 所述第三晶体管的栅极与所述第二节点相连,所述第三晶体管的第一极与第三电压信号端相连,所述第三晶体管的第二极与所述第四节点相连。

[0025] 在一种可能的实施方式中,在本发明实施例提供的上述像素电路中,所述阈值抓取模块包括:第五晶体管;

[0026] 所述第五晶体管的栅极与所述扫描信号端相连,所述第五晶体管的第一极与所述第四节点相连,所述第五晶体管的第二极与所述第二节点相连。

[0027] 在一种可能的实施方式中,在本发明实施例提供的上述像素电路中,所述输出控制模块包括:第六晶体管;

[0028] 所述第六晶体管的栅极与所述输出控制端相连,所述第六晶体管的第一极与所述

第四节点相连,所述第六晶体管的第二极与所述第三节点相连。

[0029] 在一种可能的实施方式中,在本发明实施例提供的上述像素电路中,还包括:发光控制模块;

[0030] 所述发光控制模块用于在发光控制端的控制下将所述第三节点的电位提供给所述发光器件。

[0031] 在一种可能的实施方式中,在本发明实施例提供的上述像素电路中,所述发光控制模块包括:第九晶体管;

[0032] 所述第九晶体管的栅极与所述发光控制端相连,所述第九晶体管的第一极与所述第三节点相连,所述第九晶体管的第二极与所述发光器件相连。

[0033] 相应地,本发明实施例还提供了一种显示面板,包括多个呈矩阵排列的如本发明实施例提供的上述任一种像素电路。

[0034] 本发明实施例提供的上述像素电路及显示面板,该像素电路包括:第一节点复位模块、第二节点复位模块、第三节点复位模块、数据写入模块、超声波采集转换模块、电容模块、驱动模块、阈值抓取模块、输出控制模块和发光器件;通过将回波采集电路与像素电路进行共用,并通过上述各模块的相互配合实现阈值补偿,同时减少了回波电路外挂导致的显示面板增厚和成本的增加,改善了贴合工艺复杂和良率低的缺点,除此之外,回波采集电路与像素电路的共用,使得指纹识别区域的设计更加灵活。

附图说明

[0035] 图1为现有技术中的回波采集电路的结构示意图;

[0036] 图2为本发明实施例提供的像素电路的结构示意图之一;

[0037] 图3为图2所示像素电路的具体结构示意图之一;

[0038] 图4为本发明实施例提供的像素电路的结构示意图之二;

[0039] 图5为图4所示像素电路的具体结构示意图;

[0040] 图6为图3或图5所示像素电路的时序示意图;

[0041] 图7为图2所示像素电路的具体结构示意图之二;

[0042] 图8为图7所示像素电路的时序示意图;

[0043] 图9为本发明实施例提供的显示面板的结构示意图。

具体实施方式

[0044] 下面结合附图,对本发明实施例提供的像素电路及显示面板的具体实施方式进行详细地说明。

[0045] 本发明实施例提供一种像素电路,如图2所示,包括:第一节点复位模块1、第二节点复位模块6、第三节点复位模块9、数据写入模块5、超声波采集转换模块8、电容模块3、驱动模块2、阈值抓取模块4、输出控制模块7和发光器件OLED;

[0046] 第一节点复位模块1用于在输出控制端EM或复位信号端Reset的控制下将第一电压信号端Vref的信号提供给第一节点N1;

[0047] 第二节点复位模块6用于在复位信号端Reset的控制下将第二电压信号端INT的信号提供给第二节点N2;

[0048] 第三节点复位模块9用于在扫描信号端Gate的控制下将第二电压信号端INT的信号提供给第三节点N3;

[0049] 数据写入模块5用于在扫描信号端Gate的控制下将数据信号端Data的信号或超声波采集转换模块8转换后的信号提供给第一节点N1;

[0050] 超声波采集转换模块8用于将信号输入端Input输入的超声波信号转换为电信号提供给数据写入模块5;

[0051] 电容模块3用于保持第一节点N1与第二节点N2之间的电压差稳定;

[0052] 驱动模块2用于在第二节点N2的电位的控制下将驱动发光器件OLED发光的信号或将阈值补偿后的电信号提供给第四节点N4;

[0053] 阈值抓取模块4用于在扫描信号端Gate的控制下将第四节点N4的电位提供给第二节点N2;

[0054] 输出控制模块7用于在输出控制端EM的控制下将第四节点N4的电位提供给第三节点N3;

[0055] 发光器件OLED的一端与第三节点N3相连,发光器件OLED的另一端与第四电压信号端VSS相连,在像素电路用于采集指纹信号时通过调节第四电压信号端VSS的信号使发光器件OLED不发光。

[0056] 本发明实施例提供的上述像素电路,包括:第一节N1复位模块、第二节点复位模块、第三节点复位模块、数据写入模块、超声波采集转换模块、电容模块、驱动模块、阈值抓取模块、输出控制模块和发光器件;通过将回波采集电路与像素电路进行共用,并通过上述各模块的相互配合实现阈值补偿,同时减少了回波电路外挂导致的显示面板增厚和成本的增加,改善了贴合工艺复杂和良率低的缺点,除此之外,回波采集电路与像素电路的共用,使得指纹识别区域的设计更加灵活。

[0057] 需要说明的是,在该像素电路用于驱动发光器件发光时,第三电压信号端为高电压时,第四电压信号端为低电压信号,以形成电压差保证能够驱动发光器件发光;在该像素电路用于采集指纹识别信号时,为了使发光器件不发光,需要调整第四电压信号端的电位,一般是将第四电压信号端的电位调整为与第三电压信号端的电位相同或相近,在发光器件的阴极和阳极之间不足以形成电压差,使发光器件不发光。

[0058] 值得注意的是,在本发明实施例提供的上述像素电路中,超声波采集转换模块用于将指纹反射回的超声波信号转换为电信号提供给数据写入模块,超声波采集转换模块可以采用PVDF(聚偏氟乙烯)将超声波信号转化为电信号,当然也可以采用其他材料对其进行转换,具体采用哪种材料根据实际使用情况进行选择,在此不作具体限定。

[0059] 下面结合具体实施例,对本发明进行详细说明。需要说明的是,本实施例中是为了更好的解释本发明,但不限制本发明。

[0060] 具体地,在本发明实施例提供的上述像素电路中,如图3和图7所示,第一节点复位模块1包括:第一晶体管M1和第二晶体管M2;

[0061] 第一晶体管M1的栅极与输出控制端EM相连,第一晶体管M1的第一极与第一电压信号端Vref相连,第一晶体管M1的第二极与第一节点N1相连;

[0062] 第二晶体管M2的栅极与复位信号端Reset相连,第二晶体管M2的第一极与第一电压信号端Vref相连,第二晶体管M2的第二极与第一节点N1相连。

[0063] 在具体实施时,本发明实施例提供的像素电路中,如图3所示,第一晶体管M1可以为N型晶体管,此时,当输出控制端EM的信号为高电平时第一晶体管M1处于导通状态,当输出控制端EM的信号为低电平时第一晶体管M1处于截止状态;如图7所示,第一晶体管M1也可以为P型晶体管,此时,当输出控制端EM的信号为低电平时第一晶体管M1处于导通状态,当输出控制端EM的信号为高电平时第一晶体管M1处于截止状态;在此不作限定。

[0064] 在具体实施时,本发明实施例提供的像素电路中,如图3所示,第二晶体管M2可以为N型晶体管,此时,当复位信号端Reset的信号为高电平时第二晶体管M2处于导通状态,当复位信号端Reset的信号为低电平时第二晶体管M2处于截止状态;如图7所示,第二晶体管M2也可以为P型晶体管,此时,当复位信号端Reset的信号为低电平时第二晶体管M2处于导通状态,当复位信号端Reset的信号为高电平时第二晶体管M2处于截止状态;在此不作限定。

[0065] 在具体实施时,本发明实施例提供的像素电路中,在输出控制端的控制下第一晶体管导通,将第一电压信号端的信号提供给第一节点,对第一节点的电压进行重置;第二晶体管在复位信号端的控制下导通,将第一电压信号端的信号提供给第一节点,以对第一节点的电压进行复位。

[0066] 具体地,在本发明实施例提供的上述像素电路中,如图3和图7所示,第二节点复位模块6包括:第七晶体管M7;

[0067] 第七晶体管M7的栅极与复位信号端Reset相连,第七晶体管M7的第一极与第二电压信号端INT相连,第七晶体管M7的第二极与第二节点N2相连。

[0068] 在具体实施时,在本发明实施例提供的像素电路中,如图3所示,第七晶体管M7可以为N型晶体管,此时,当复位信号端Reset的信号为高电平时第七晶体管M7处于导通状态,当复位信号端Reset的信号为低电平时第七晶体管M7处于截止状态;如图7所示,第七晶体管M7也可以为P型晶体管,此时,当复位信号端Reset的信号为低电平时第七晶体管M7处于导通状态,当复位信号端Reset的信号为高电平时第七晶体管M7处于截止状态;在此不作限定。

[0069] 需要说明的是,在本发明实施例提供的像素电路中,第二晶体管和第七晶体管均在复位信号端的控制导通,即第二晶体管和第七晶体管是由同一个信号端来进行控制的,且第二晶体管和第七晶体管的类型相同,也就是说第二晶体管和第七晶体管是同时导通或同时截止的。

[0070] 具体地,在本发明实施例提供的上述像素电路中,如图3和图7所示,第三节点复位模块9包括:第八晶体管M8;

[0071] 第八晶体管M8的栅极与扫描信号端Gate相连,第八晶体管M8的第一极与第二电压信号端INT相连,第八晶体管M8的第二极与第三节点N3相连。

[0072] 在具体实施时,在本发明实施例提供的像素电路中,如图3所示,第八晶体管M8可以为N型晶体管,此时,当扫描信号端Gate的信号为高电平时第八晶体管M8处于导通状态,当扫描信号端Gate的信号为低电平时第八晶体管M8处于截止状态;如图7所示,第八晶体管M8也可以为P型晶体管,此时,当扫描信号端Gate的信号为低电平时第八晶体管M8处于导通状态,当扫描信号端Gate的信号为高电平时第八晶体管M8处于截止状态;在此不作限定。

[0073] 具体地,在本发明实施例提供的上述像素电路中,如图3和图7所示,数据写入模块

5包括第四晶体管M4；

[0074] 第四晶体管M4的栅极与扫描信号端Gate相连，第四晶体管M4的第一极与数据信号端Data或超声波采集转换模块8相连，第四晶体管M4的第二极与第一节点N1相连。

[0075] 在具体实施时，在本发明实施例提供的像素电路中，如图3所示，第四晶体管M4可以为N型晶体管，此时，当扫描信号端Gate的信号为高电平时第四晶体管M4处于导通状态，当扫描信号端Gate的信号为低电平时第四晶体管M4处于截止状态；如图7所示，第四晶体管M4也可以为P型晶体管，此时，当扫描信号端Gate的信号为低电平时第四晶体管M4处于导通状态，当扫描信号端Gate的信号为高电平时第四晶体管M4处于截止状态；在此不作限定。

[0076] 在具体实施时，在本发明实施例提供的像素电路中，以该第四晶体管为N型为例，当扫描信号端为高电平信号时，第四晶体管导通，在该像素电路用于驱动发光器件发光时，将数据信号端的信号提供给第一节点，在该像素电路用于采集指纹识别信号时，将超声波采集转换模块转换后的信号提供给第一节点，具体导通的第四晶体管将哪种信号提供给第一节点根据该像素电路当前实现的功能而定。

[0077] 具体地，在本发明实施例提供的上述像素电路中，如图3所示，电容模块3包括：第一电容C1，第一电容C1的一端与第一节点N1相连，第一电容C1的另一端与第二节点N2相连。

[0078] 具体地，在本发明实施例提供的上述像素电路中，如图3和图7所示，驱动模块2包括：第三晶体管M3；

[0079] 第三晶体管M3的栅极与第二节点N2相连，第三晶体管M3的第一极与第三电压信号端VDD相连，第三晶体管M3的第二极与第四节点N4相连。

[0080] 在具体实施时，在本发明实施例提供的像素电路中，如图3所示，第三晶体管M3可以为N型晶体管，此时，当第二节点N2的电位为高电平时第三晶体管M3处于导通状态，当第二节点N2的电位为低电平时第三晶体管M3处于截止状态；如图7所示，第三晶体管M3也可以为P型晶体管，此时，当第二节点N2的电位为低电平时第三晶体管M3处于导通状态，当第二节点N2的电位为高电平时第三晶体管M3处于截止状态；在此不作限定。

[0081] 具体地，在本发明实施例提供的上述像素电路中，如图3和图7所示，阈值抓取模块4包括：第五晶体管M5；

[0082] 第五晶体管M5的栅极与扫描信号端Gate相连，第五晶体管M5的第一极与第四节点N4相连，第五晶体管M5的第二极与第二节点N2相连。

[0083] 在具体实施时，在本发明实施例提供的像素电路中，如图3所示，第五晶体管M5可以为N型晶体管，此时，当扫描信号端Gate的电位为高电平时第五晶体管M5处于导通状态，当扫描信号端Gate的电位为低电平时第五晶体管M5处于截止状态；如图7所示，第五晶体管M5也可以为P型晶体管，此时，当扫描信号端Gate的电位为低电平时第五晶体管M5处于导通状态，当扫描信号端Gate的电位为高电平时第五晶体管M5处于截止状态；在此不作限定。

[0084] 需要说明的是，在本发明实施例提供的像素电路中，第四晶体管、第五晶体管和第八晶体管均在扫描信号端的控制下导通，即第四晶体管、第五晶体管和第八晶体管是由同一个信号端来进行控制的，且第四晶体管、第五晶体管和第八晶体管的类型相同，也就是说第四晶体管、第五晶体管和第八晶体管是同时导通或同时截止的。

[0085] 具体地，在本发明实施例提供的上述像素电路中，如图3和图7所示，输出控制模块7包括：第六晶体管M6；

[0086] 第六晶体管M6的栅极与输出控制端EM相连,第六晶体管M6的第一极与第四节点N4相连,第六晶体管M6的第二极与第三节点N3相连。

[0087] 在具体实施时,在本发明实施例提供的像素电路中,如图3所示,第六晶体管M6可以为N型晶体管,此时,当输出控制端EM的电位为高电平时第六晶体管M6处于导通状态,当输出控制端EM的电位为低电平时第六晶体管M6处于截止状态;如图7所示,第六晶体管M6也可以为P型晶体管,此时,当输出控制端EM的电位为低电平时第六晶体管M6处于导通状态,当输出控制端EM的电位为高电平时第六晶体管M6处于截止状态;在此不作限定。

[0088] 需要说明的是,在本发明实施例提供的像素电路中,第一晶体管和第六晶体管均在输出控制端的控制下导通,即第一晶体管和第六晶体管是由同一个信号端来进行控制的,且第一晶体管和第六晶体管的类型相同,也就是说第一晶体管和第六晶体管是同时导通或同时截止的。

[0089] 可选地,在本发明实施例提供的上述像素电路中,如图4所示,还包括:发光控制模块10;

[0090] 发光控制模块10用于在发光控制端SW的控制下将第三节点N3的电位提供给发光器件OLED。

[0091] 由于在该像素电路用于采集指纹识别信号时,发光器件OLED使应该处于不发光状态的,因此需要调节第四电压信号端VSS的电压来控制发光器件OLED发光或者指纹识别,但是第四电压信号端VSS的电压的变化会导致功耗的增加,因此本发明实施例提供的上述像素电路中增加了发光控制模块10,通过发光控制端SW信号来控制发光器件OLED是否发光,从而无需改变第四电压信号端VSS的电压,节约了能耗。

[0092] 具体地,在本发明实施例提供的上述像素电路中,如图5所示,发光控制模块10包括:第九晶体管M9;

[0093] 第九晶体管M9的栅极与发光控制端SW相连,第九晶体管M9的第一极与第三节点N3相连,第九晶体管M9的第二极与发光器件OLED相连。

[0094] 在具体实施时,在本发明实施例提供的像素电路中,第九晶体管M9可以为N型晶体管,此时,当发光控制端SW的电位为高电平时第九晶体管M9处于导通状态,当发光控制端SW的电位为低电平时第九晶体管M9处于截止状态;第九晶体管M9也可以为P型晶体管(在图中未示出),此时,当发光控制端SW的电位为低电平时第九晶体管M9处于导通状态,当发光控制端SW的电位为高电平时第九晶体管M9处于截止状态;在此不作限定。

[0095] 较佳地,本发明实施例提供的上述像素电路中提到的所有晶体管可以全部采用P型晶体管设计,或者,所有晶体管可以全部采用N型晶体管设计,这样可以简化像素电路的制作工艺流程。

[0096] 需要说明的是本发明上述实施例中是以所有晶体管为N型晶体管为例进行说明的,对于所有晶体管为P型晶体管且采用相同设计原理的情况也属于本发明保护的范围。

[0097] 在具体实施时,所有晶体管可以是薄膜晶体管(TFT,Thin Film Transistor),也可以是金属氧化物半导体场效应管(MOS,Metal Oxide Semiconductor),在此不做限定。在具体实施中,这些晶体管的第一极和第二极根据晶体管类型以及输入信号的不同,其功能可以互换,在此不做具体区分。

[0098] 下面结合电路时序图对本发明实施例提供的上述像素电路的工作原理进行简要

介绍。

[0099] 下面以图3和图7所示的像素电路为例对本发明实施例提供的像素电路的工作过程作以描述。且下述描述中以1表示高电平信号,0表示低电平信号。

[0100] 在图3所示的像素电路中,所有晶体管均为N型晶体管,各N型晶体管在低电平作用下截止,在高电平作用下导通;对应的输入时序图如图6所示。具体地,选取如图6所示的输入时序图中的t1、t2和t3三个阶段。

[0101] 在图7所示的像素电路中,所有晶体管均为P型晶体管,各P型晶体管在低电平作用下导通,在高电平作用下截止;对应的输入时序图如图8所示。具体地,选取如图8所示的输入时序图中的t1、t2和t3三个阶段。

[0102] 实施例一

[0103] 以图3所示的像素电路用于驱动发光器件OLED发光为例进行说明。

[0104] 在t1阶段,Reset=1, Gate=0, EM=0。

[0105] 由于复位信号端Reset的信号为高电平,第二晶体管M2和第七晶体管M7导通,第二晶体管M2导通将第一电压信号端Vref的信号提供给第一节点N1,对第一节点N1进行复位;第七晶体管M7导通将第二电压信号端INT的信号提供给第二节点N2,对第二节点N2进行复位。

[0106] 在t2阶段,Reset=0, Gate=1, EM=0。

[0107] 在该阶段扫描信号端Gate的信号为高电平信号,第四晶体管M4、第五晶体管M5和第八晶体管M8导通。第四晶体管M4导通将数据信号端Data的信号写入第一节点N1,即第一节点N1的电位为Vdata;第五晶体管M5导通对第二节点N2进行充电,对第二节点N2充电至VDD+Vth时,第三晶体管M3截止,其中,Vth为第三晶体管M3的阈值电压;第八晶体管M8导通,将第二电压信号端INT的信号提供给第三节点N3,对第三节点N3进行复位。

[0108] 在t3阶段,Reset=0, Gate=0, EM=1。

[0109] 该阶段输出控制端EM的信号为高电平,第一晶体管M1和第六晶体管M6导通,第一节点N1的电位变为Vref,由于第一电容C1的自举作用,第二节点N2的电位为VDD+Vth+Vref-Vdata,此时第三晶体管M3导通,同时第六晶体管M6也导通,流过发光器件OLED的电流为 $I = 0.5\mu\text{Co} (V_{\text{gs}} - V_{\text{th}})^2 W/L = 0.5\mu\text{Co} (V_{\text{ref}} - V_{\text{data}})^2 W/L$,此时控制第四电压信号端VSS的电压为低电位,使发光器件OLED的阴极和阳极之间形成电压差,以使发光器件OLED发光。

[0110] 实施例二

[0111] 以图3所示的像素电路用于进行指纹识别为例进行说明。

[0112] 在t1阶段,Reset=1, Gate=0, EM=0。

[0113] 由于复位信号端Reset的信号为高电平,第二晶体管M2和第七晶体管M7导通,第二晶体管M2导通将第一电压信号端Vref的信号提供给第一节点N1,对第一节点N1进行复位;第七晶体管M7导通将第二电压信号端INT的信号提供给第二节点N2,对第二节点N2进行复位。

[0114] 在t2阶段,Reset=0, Gate=1, EM=0。

[0115] 在该阶段扫描信号端Gate的信号为高电平信号,第四晶体管M4、第五晶体管M5和第八晶体管M8导通。第四晶体管M4导通将超声波采集转换模块8转换后的电信号写入第一节点N1,即第一节点N1的电位为V8;第五晶体管M5导通对第二节点N2进行充电,对第二节点

N2充电至VDD+Vth时,第三晶体管M3截止,其中,Vth为第三晶体管M3的阈值电压;第八晶体管M8导通,将第二电压信号端INT的信号提供给第三节点N3,对第三节点N3进行复位。

[0116] 在t3阶段,Reset=0,Gate=0,EM=1。

[0117] 该阶段输出控制端EM的信号为高电平,第一晶体管M1和第六晶体管M6导通,第一节点N1的电位变为Vref,由于第一电容C1的自举作用,第二节点N2的电位为VDD+Vth+Vref-V8,此时第三晶体管M3导通,同时第六晶体管M6也导通,提供给指纹读取线Readline上的电流为 $I=0.5\mu\text{Co}(\text{Vgs}-\text{Vth})^2\text{W/L}=0.5\mu\text{Co}(\text{Vref}-\text{V8})^2\text{W/L}$,实现指纹识别功能。其中,该像素电路用于进行指纹识别时,控制第四电压信号端VSS的电压与第三电压信号的电压相同或相近,使发光器件OLED的阴极和阳极之间不能形成电压差,以使发光器件OLED不发光。

[0118] 实施例三

[0119] 以图7所示的像素电路用于驱动发光器件OLED发光为例进行说明。

[0120] 在t1阶段,Reset=0,Gate=1,EM=1。

[0121] 由于复位信号端Reset的信号为低电平,第二晶体管M2和第七晶体管M7导通,第二晶体管M2导通将第一电压信号端Vref的信号提供给第一节点N1,对第一节点N1进行复位;第七晶体管M7导通将第二电压信号端INT的信号提供给第二节点N2,对第二节点N2进行复位。

[0122] 在t2阶段,Reset=1,Gate=0,EM=1。

[0123] 在该阶段扫描信号端Gate的信号为低电平信号,第四晶体管M4、第五晶体管M5和第八晶体管M8导通。第四晶体管M4导通将数据信号端Data的信号写入第一节点N1,即第一节点N1的电位为Vdata;第五晶体管M5导通对第二节点N2进行充电,对第二节点N2充电至VDD+Vth时,第三晶体管M3截止,其中,Vth为第三晶体管M3的阈值电压;第八晶体管M8导通,将第二电压信号端INT的信号提供给第三节点N3,对第三节点N3进行复位。

[0124] 在t3阶段,Reset=1,Gate=1,EM=0。

[0125] 该阶段输出控制端EM的信号为低电平,第一晶体管M1和第六晶体管M6导通,第一节点N1的电位变为Vref,由于第一电容C1的自举作用,第二节点N2的电位为VDD+Vth+Vref-Vdata,此时第三晶体管M3导通,同时第六晶体管M6也导通,流过发光器件OLED的电流为 $I=0.5\mu\text{Co}(\text{Vgs}-\text{Vth})^2\text{W/L}=0.5\mu\text{Co}(\text{Vref}-\text{Vdata})^2\text{W/L}$,此时控制第四电压信号端VSS的电压为低电位,使发光器件OLED的阴极和阳极之间形成电压差,以使发光器件OLED发光。

[0126] 实施例四

[0127] 以图7所示的像素电路用于进行指纹识别为例进行说明。

[0128] 在t1阶段,Reset=0,Gate=1,EM=1。

[0129] 由于复位信号端Reset的信号为低电平,第二晶体管M2和第七晶体管M7导通,第二晶体管M2导通将第一电压信号端Vref的信号提供给第一节点N1,对第一节点N1进行复位;第七晶体管M7导通将第二电压信号端INT的信号提供给第二节点N2,对第二节点N2进行复位。

[0130] 在t2阶段,Reset=1,Gate=0,EM=1。

[0131] 在该阶段扫描信号端Gate的信号为低电平信号,第四晶体管M4、第五晶体管M5和第八晶体管M8导通。第四晶体管M4导通将超声波采集转换模块8转换后的电信号写入第一节点N1,即第一节点N1的电位为V8;第五晶体管M5导通对第二节点N2进行充电,对第二节点

N2充电至VDD+Vth时,第三晶体管M3截止,其中,Vth为第三晶体管M3的阈值电压;第八晶体管M8导通,将第二电压信号端INT的信号提供给第三节点N3,对第三节点N3进行复位。

[0132] 在t3阶段,Reset=1, Gate=1, EM=0。

[0133] 该阶段输出控制端EM的信号为低电平,第一晶体管M1和第六晶体管M6导通,第一节点N1的电位变为Vref,由于第一电容C1的自举作用,第二节点N2的电位为VDD+Vth+Vref-V8,此时第三晶体管M3导通,同时第六晶体管M6也导通,提供给指纹读取线Readline上的电流为 $I=0.5\mu\text{Co}(\text{Vgs}-\text{Vth})^2\text{W/L}=0.5\mu\text{Co}(\text{Vref}-\text{V8})^2\text{W/L}$,实现指纹识别功能。其中,该像素电路用于进行指纹识别时,控制第四电压信号端VSS的电压与第三电压信号的电压相同或相近,使发光器件OLED的阴极和阳极之间不能形成电压差,以使发光器件OLED不发光。

[0134] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种显示面板,如图9所示,包括多个呈矩阵排列的像素电路,该像素电路为本发明实施例提供的上述任一种像素电路。由于该显示面板解决问题的原理与前述一种像素电路相似,因此该显示面板中的像素电路的实施可以参见前述实例中像素电路的实施,重复之处不再赘述。

[0135] 由图9可以看出,采用超声波指纹识别方式对指纹进行识别,可以将指纹识别区设置在显示区域内,当然,图9仅是示意了指纹识别区与显示区域的一种相对位置关系,在具体实施时,可以根据需要将指纹识别区进行改变,根据具体使用情况进行选择,其具体位置在此不作具体限定。

[0136] 该显示面板可以应用于任何一种显示装置,该显示装置可以是显示器、手机、电视、笔记本电脑、电子纸、数码相框、导航仪、一体机等,对于显示装置的其它必不可少的组成部分均为本领域的普通技术人员应该理解具有的,在此不做赘述,也不应作为对本发明的限制。

[0137] 本发明实施例提供的上述像素电路及显示面板,该像素电路包括:第一节点复位模块、第二节点复位模块、第三节点复位模块、数据写入模块、超声波采集转换模块、电容模块、驱动模块、阈值抓取模块、输出控制模块和发光器件;通过将回波采集电路与像素电路进行共用,并通过上述各模块的相互配合实现阈值补偿,同时减少了回波电路外挂导致的显示面板增厚和成本的增加,改善了贴合工艺复杂和良率低的缺点,除此之外,回波采集电路与像素电路的共用,使得指纹识别区域的设计更加灵活。

[0138] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

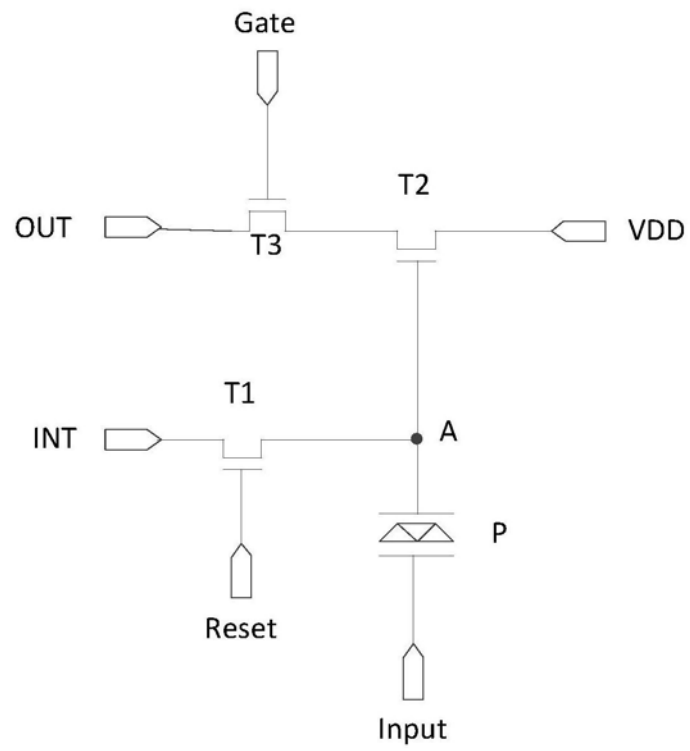


图1

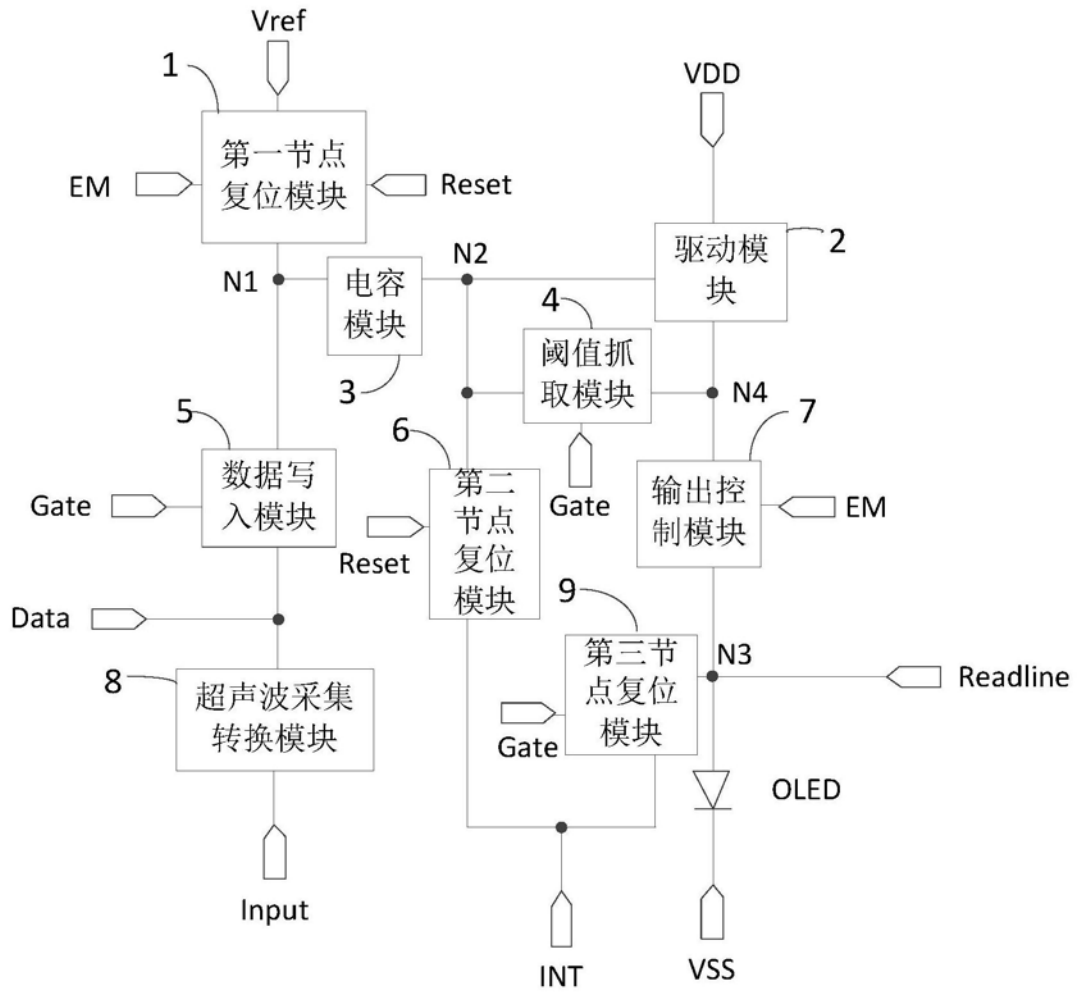


图2

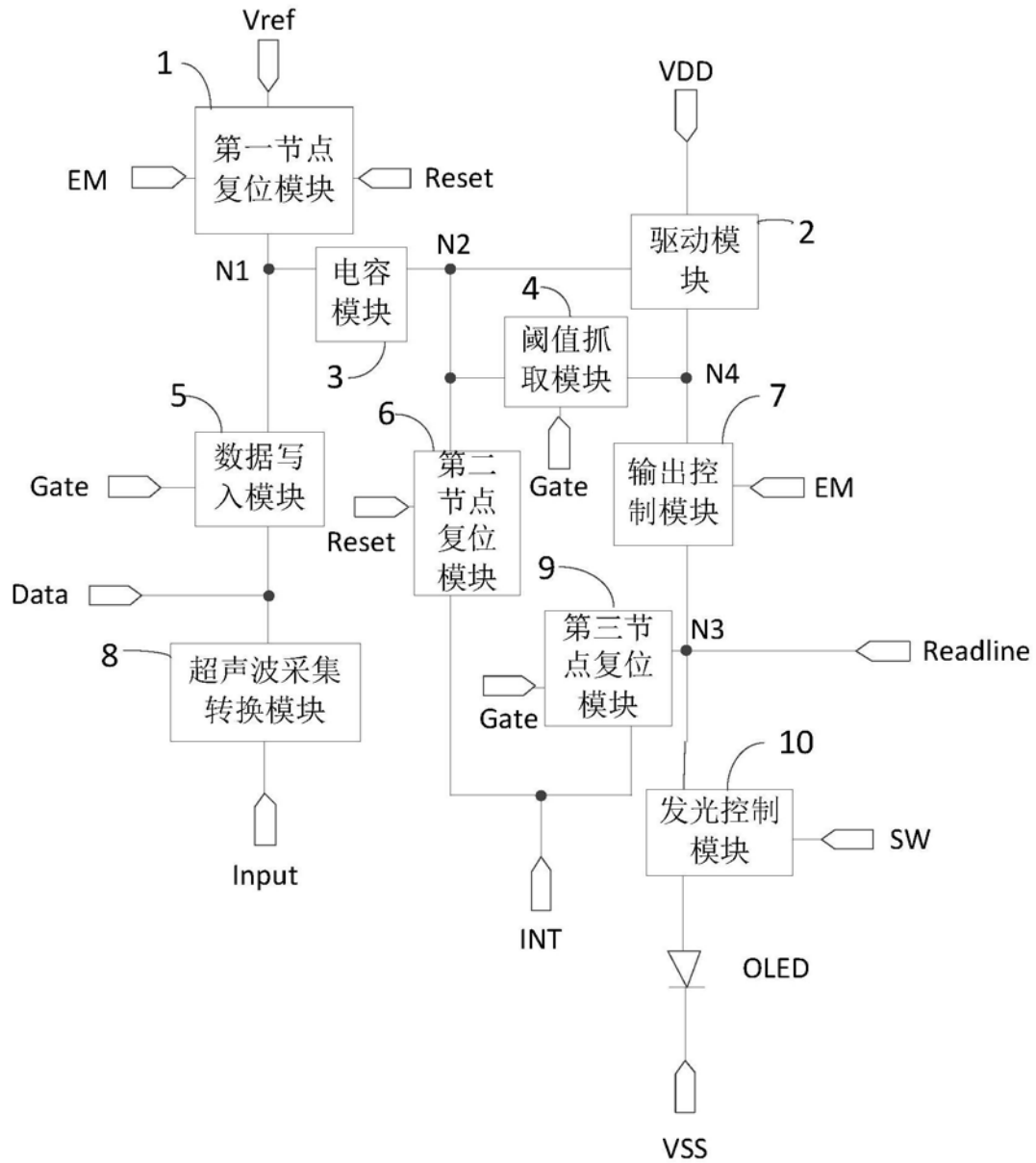


图4

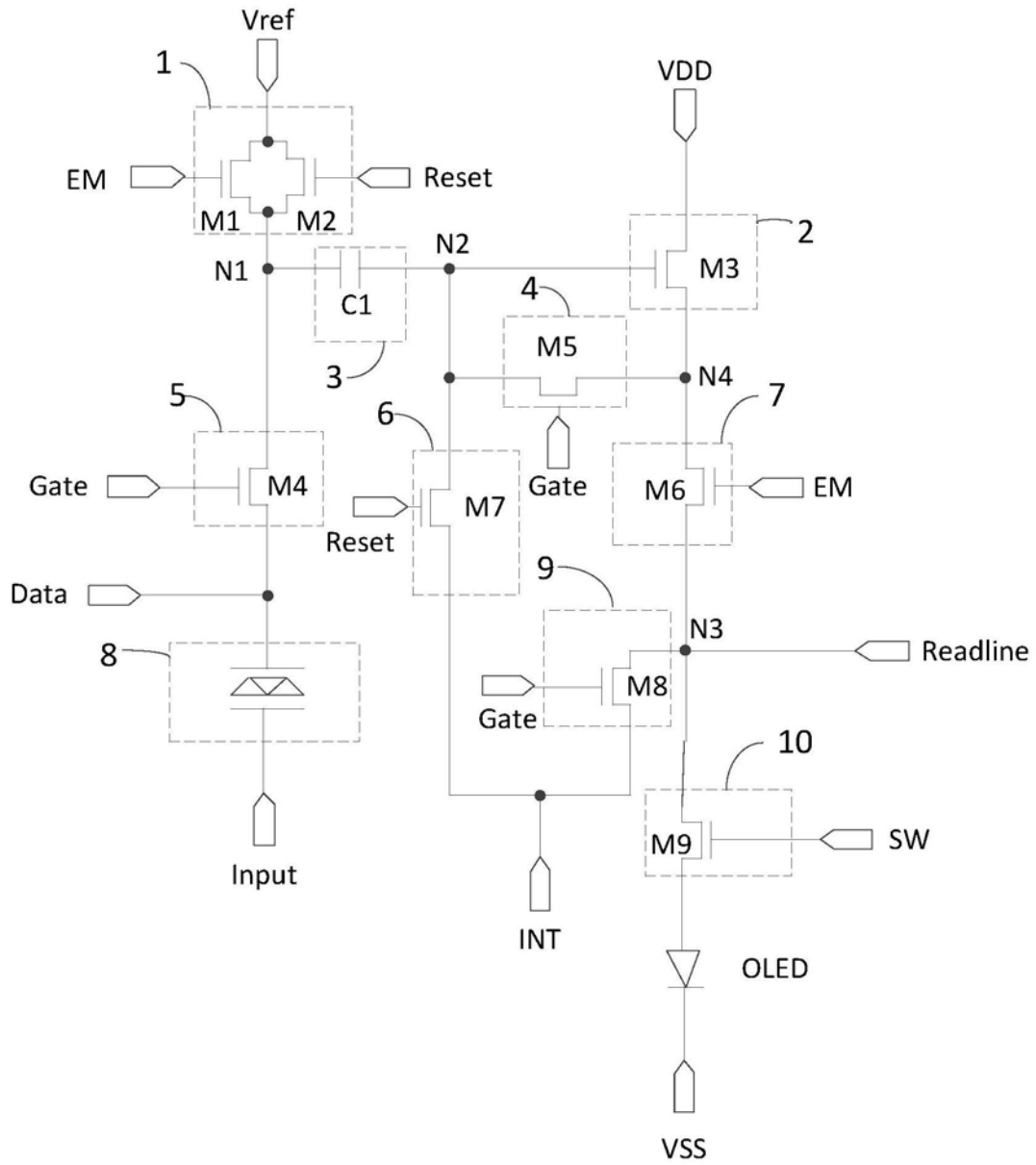


图5

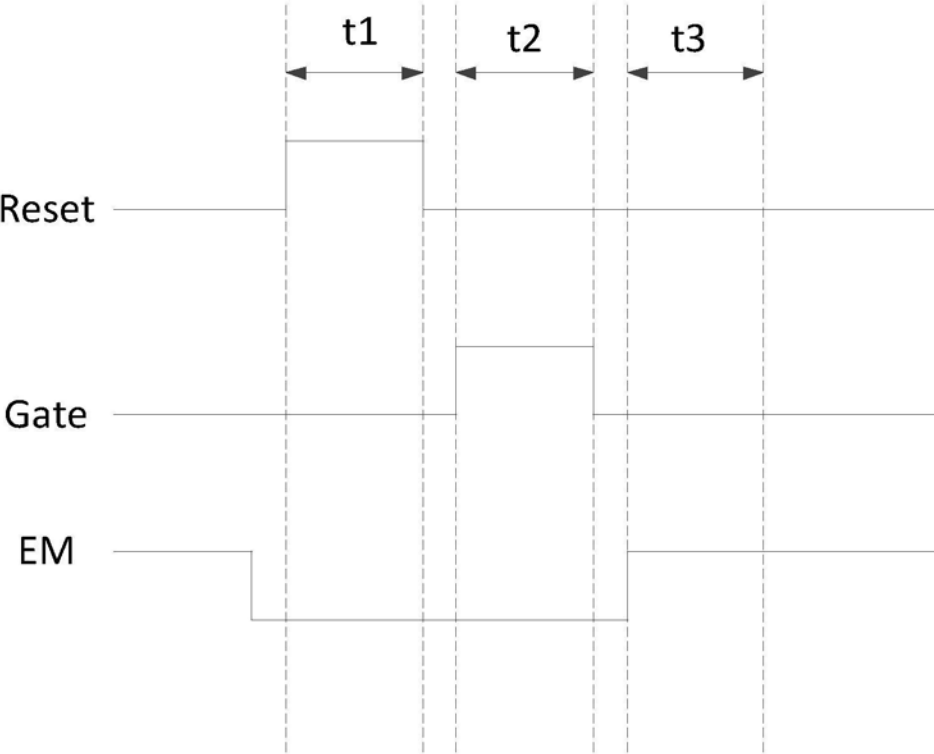


图6

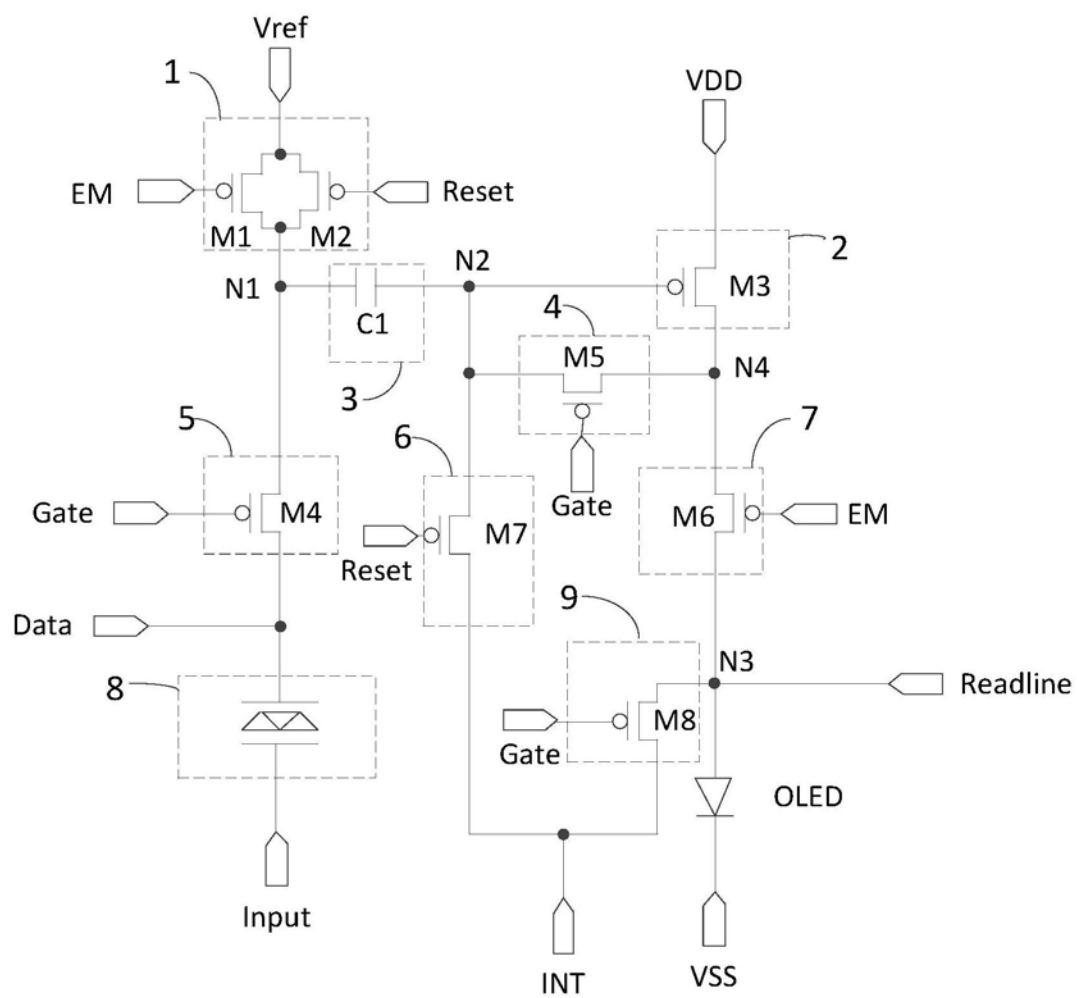


图7

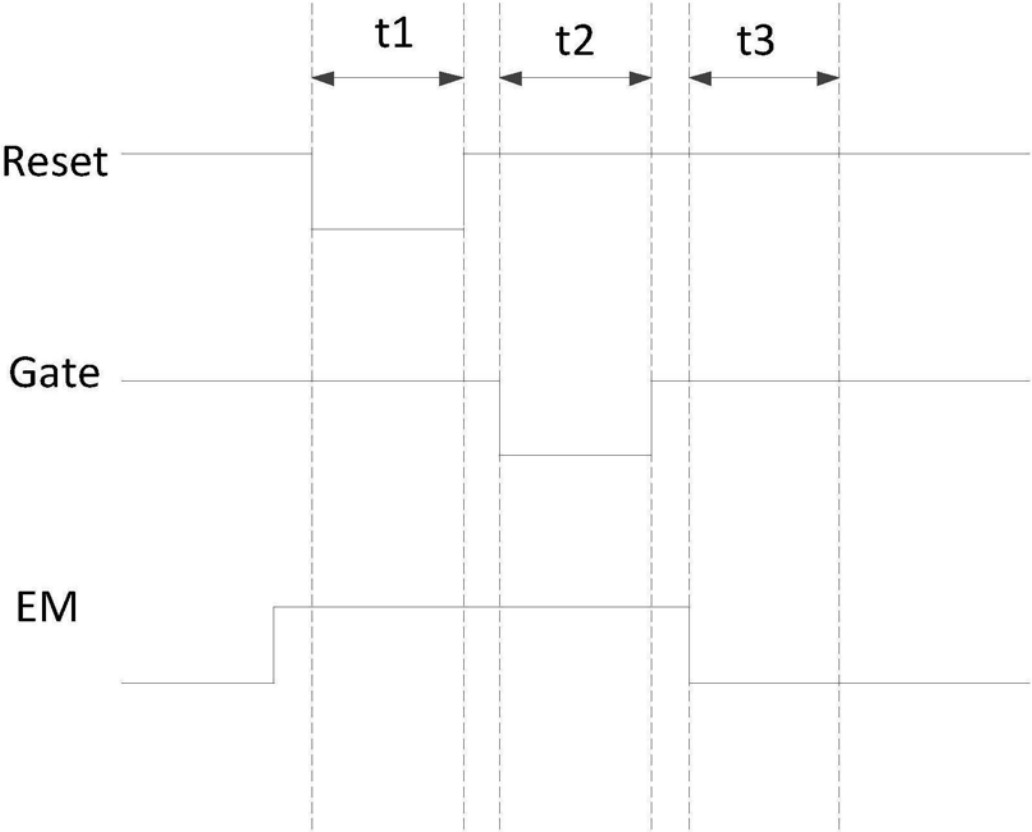


图8



图9

专利名称(译)	一种像素电路及显示面板		
公开(公告)号	CN108682386B	公开(公告)日	2020-03-10
申请号	CN201810455140.6	申请日	2018-05-14
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	杨倩 刘利宾 王强		
发明人	杨倩 刘利宾 王强		
IPC分类号	G09G3/3208		
CPC分类号	G09G3/3208		
审查员(译)	冯莹		
其他公开文献	CN108682386A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种像素电路及显示面板，该像素电路包括：第一节点复位模块、第二节点复位模块、第三节点复位模块、数据写入模块、超声波采集转换模块、电容模块、驱动模块、阈值抓取模块、输出控制模块和发光器件；通过将回波采集电路与像素电路进行共用，并通过上述各模块的相互配合实现阈值补偿，同时减少了回波电路外挂导致的显示面板增厚和成本的增加，改善了贴合工艺复杂和良率低的缺点，除此之外，回波采集电路与像素电路的共用，使得指纹识别区域的设计更加灵活。

