



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104091564 B

(45) 授权公告日 2016. 07. 06

(21) 申请号 201410305616. X

(22) 申请日 2014. 06. 30

(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
专利权人 北京京东方光电科技有限公司

(72) 发明人 杨盛际 董学 王海生 刘英明
丁小梁 赵卫杰 王磊 王春雷
谢晓波 李伟 尤杨 崔子巍
许睿

(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 黄志华

(51) Int. Cl.
G09G 3/3233(2016. 01)

(56) 对比文件

CN 103236238 A, 2013. 08. 07, 说明书第 [0046] 段 - [0074] 段及图 1-6.

CN 103236238 A, 2013. 08. 07, 说明书第 [0046] 段 - [0074] 段及图 1-6.

CN 1361510 A, 2002. 07. 31, 全文.

CN 1447302 A, 2003. 10. 08, 全文.

CN 102629447 A, 2012. 08. 08, 全文.

CN 103325341 A, 2013. 09. 25, 全文.

审查员 宁忠兰

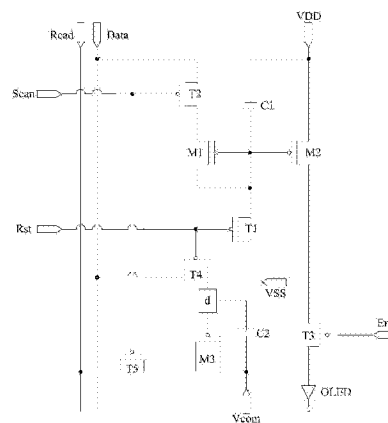
权利要求书2页 说明书13页 附图13页

(54) 发明名称

一种像素电路、有机电致发光显示面板及显示装置

(57) 摘要

本发明公开了一种像素电路、有机电致发光显示面板及显示装置,该像素电路在复位阶段在复位信号端的控制下,触控侦测单元和发光控制单元分别进行复位;在触控读取阶段在扫描信号端的控制下,触控侦测单元向触控信号读取端输出触控侦测信号,实现触控侦测功能,同时发光控制单元进行充电;在发光阶段在发光信号端的控制下,发光控制单元驱动发光器件发光,实现显示驱动功能。该像素电路集成了触控侦测与显示功能,这样可以节省分别设置像素电路和触控侦测电路的制作成本,还可以减薄显示面板的厚度。并且,在本发明实施例提供的像素电路中,触控侦测单元和发光控制单元共用复位信号端、数据信号端和扫描信号端,也可以节省像素电路的端口布线。



1. 一种像素电路,其特征在于,包括:触控侦测单元、发光器件和发光控制单元;其中,

所述触控侦测单元的第一输入端与数据信号端相连,所述触控侦测单元的第二输入端与触控信号输入端相连,所述触控侦测单元的第一控制端与复位信号端相连,所述触控侦测单元的第二控制端与扫描信号端相连,所述触控侦测单元的输出端与触控信号读取端相连;

在复位阶段,在所述复位信号端的控制下,所述触控侦测单元进行复位;在触控读取阶段,在所述扫描信号端的控制下,所述触控侦测单元向所述触控信号读取端输出触控侦测信号;

所述发光控制单元包括:发光控制模块,发光驱动模块,发光复位模块和发光充电模块;其中,

所述发光复位模块的输入端与参考信号端相连,所述发光复位模块的控制端与所述复位信号端相连,所述发光复位模块的输出端与所述发光驱动模块的控制端相连;

所述发光充电模块的输入端与所述数据信号端相连,所述发光充电模块的控制端与所述扫描信号端相连,所述发光充电模块的输出端与所述发光驱动模块的第一输入端相连;所述发光驱动模块的第二输入端与高电平信号端相连;

所述发光控制模块包括第三开关晶体管,所述第三开关晶体管的源极与所述发光驱动模块的输出端相连,所述第三开关晶体管的栅极与发光信号端相连,所述第三开关晶体管的漏极与所述发光器件相连;

在复位阶段,在所述复位信号端的控制下所述发光复位模块对所述发光驱动模块进行复位;在触控读取阶段,在所述扫描信号端的控制下所述发光充电模块对所述发光驱动模块进行充电;在发光阶段,在所述发光信号端的控制下,所述发光控制模块控制所述发光驱动模块驱动所述发光器件发光。

2. 如权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述发光驱动模块包括:镜像设置的第一驱动晶体管和第二驱动晶体管,以及存储电容;其中,

所述第一驱动晶体管的源极与所述发光充电模块的输出端相连;

所述第一驱动晶体管的漏极、所述第一驱动晶体管的栅极、所述第二驱动晶体管的栅极、以及所述发光复位模块的输出端分别相连;

所述第二驱动晶体管的源极与所述高电平信号端相连,所述第二驱动晶体管的漏极与所述发光控制模块的输入端相连;

所述第一驱动晶体管和所述第二驱动晶体管均为P型晶体管时,所述参考信号端为低电平信号端,所述存储电容连接于所述第二驱动晶体管的栅极和源极之间;

所述第一驱动晶体管和所述第二驱动晶体管均为N型晶体管时,所述参考信号端为所述高电平信号端,所述存储电容连接于所述第二驱动晶体管的栅极和漏极之间。

3. 如权利要求2所述的像素电路,其特征在于,所述发光复位模块包括:第一开关晶体管;其中,

所述第一开关晶体管的源极与所述参考信号端相连,所述第一开关晶体管的栅极与所述复位信号端相连,所述第一开关晶体管的漏极为所述发光复位模块的输出端。

4. 如权利要求3所述的像素电路,其特征在于,所述发光充电模块包括:第二开关晶体管;其中,

所述第二开关晶体管的源极与所述数据信号端相连,所述第二开关晶体管的栅极与所述扫描信号端相连,所述第二开关晶体管的漏极与所述第一驱动晶体管的源极相连。

5.如权利要求1-4任一项所述的像素电路,其特征在于,所述触控侦测单元包括:触控感应模块,触控复位模块和触控控制模块;其中,

所述触控感应模块的输入端与所述触控信号输入端相连,所述触控感应模块的控制端与所述触控复位模块的输出端相连,所述触控感应模块的输出端与所述触控控制模块的输入端相连;

所述触控复位模块的输入端与所述数据信号端相连,所述触控复位模块的控制端与所述复位信号端相连;

所述触控控制模块的控制端与所述扫描信号端相连,所述触控控制模块的输出端与所述触控信号读取端相连;

在复位阶段,在所述复位信号端的控制下所述触控复位模块对所述触控感应模块进行复位;在触控读取阶段,在所述扫描信号端的控制下所述触控控制模块控制所述触控感应模块向所述触控信号读取端输出触控侦测信号。

6.如权利要求5所述的像素电路,其特征在于,所述触控感应模块包括:第三驱动晶体管和触控感应电容;其中,

所述第三驱动晶体管的漏极与所述触控控制模块的输入端相连,所述第三驱动晶体管的源极与所述触控信号输入端相连,所述第三驱动晶体管的栅极与所述触控复位模块的输出端相连;

所述触控感应电容连接于所述第三驱动晶体管的栅极和源极之间。

7.如权利要求6所述的像素电路,其特征在于,所述触控复位模块包括:第四开关晶体管;其中,

所述第四开关晶体管的栅极与所述复位信号端相连,所述第四开关晶体管的源极与所述数据信号端相连,所述第四开关晶体管的漏极与所述第三驱动晶体管的栅极相连。

8.如权利要求6所述的像素电路,其特征在于,所述触控控制模块包括:第五开关晶体管;其中,

所述第五开关晶体管的栅极与所述扫描信号端相连,所述第五开关晶体管的源极与所述第三驱动晶体管的漏极相连,所述第五开关晶体管的漏极与所述触控信号读取端相连。

9.一种有机电致发光显示面板,其特征在于,包括如权利要求1-8任一项所述的像素电路。

10.一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求9所述的有机电致发光显示面板。

一种像素电路、有机电致发光显示面板及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及有机电致发光技术领域,尤其涉及一种像素电路、有机电致发光显示面板及显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光显示器(Organic Light Emitting Diode,OLED)是当今平板显示器研究领域的热点之一,与液晶显示器相比,OLED具有低能耗、生产成本低、自发光、宽视角及响应速度快等优点,目前,在手机、PDA、数码相机等显示领域OLED已经开始取代传统的LCD显示屏。与LCD利用稳定的电压控制亮度不同,OLED属于电流驱动,需要稳定的电流来控制发光。由于工艺制程和器件老化等原因,会使像素电路的驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 存在不均匀性,这样就导致了流过每个像素点OLED的电流发生变化使得显示亮度不均,从而影响整个图像的显示效果。因此,在现有的像素电路中一般会设置消除驱动晶体管的阈值电压影响的发光控制单元。

[0003] 随着显示器件正朝着轻薄化、高解析化、智能化、节能化的发展,触摸屏(Touch Screen Panel)的使用越来越广。目前,内嵌式触摸屏(In Cell Touch Panel)由于将触控部件内嵌在显示屏内部,可以减薄模组整体的厚度,又可以大大降低触摸屏的制作成本,受到各大面板厂家的青睐。在现有的内嵌式触摸屏OLED显示面板中,一般用以实现其显示驱动和触控驱动电路是分别设计的,即一套电路为用以实现触控功能的触控侦测电路,另一套电路为用以实现OLED的显示驱动功能的像素电路,而分别设置像素电路和触控侦测电路,会存在制作成本较高,显示屏较重,且比较厚的缺点。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种像素电路、有机电致发光显示面板及显示装置,用以实现集成触控侦测和显示功能的像素电路。

[0005] 因此,本发明实施例提供了一种像素电路,包括:触控侦测单元、发光器件和发光控制单元;其中,

[0006] 所述触控侦测单元的第一输入端与数据信号端相连,所述触控侦测单元的第二输入端与触控信号输入端相连,所述触控侦测单元的第一控制端与复位信号端相连,所述触控侦测单元的第二控制端与扫描信号端相连,所述触控侦测单元的输出端与触控信号读取端相连;

[0007] 所述发光控制单元的第一输入端与所述数据信号端相连,所述发光控制单元的第二输入端与高电平信号端相连,所述发光控制单元的第三输入端与参考信号端相连,所述发光控制单元的第一控制端与所述复位信号端相连,所述发光控制单元的第二控制端与所述扫描信号端相连,所述发光控制单元的第三控制端与发光信号端相连,所述发光控制单元的输出端与所述发光器件相连;

[0008] 在复位阶段,在所述复位信号端的控制下,所述触控侦测单元和所述发光控制单

元分别进行复位；在触控读取阶段，在所述扫描信号端的控制下，所述触控侦测单元向所述触控信号读取端输出触控侦测信号，同时所述发光控制单元进行充电；在发光阶段，在所述发光信号端的控制下，所述发光控制单元驱动所述发光器件发光。

[0009] 本发明实施例提供的上述像素电路，该像素电路在复位阶段，在复位信号端的控制下，触控侦测单元和发光控制单元分别进行复位；在触控读取阶段，在扫描信号端的控制下，触控侦测单元向触控信号读取端输出触控侦测信号，实现触控侦测功能，同时发光控制单元进行充电；在发光阶段，在发光信号端的控制下，发光控制单元驱动发光器件发光，实现显示驱动功能。该像素电路集成了触控侦测与显示功能，这样可以节省分别设置像素电路和触控侦测电路的制作成本，还可以减薄显示面板的厚度。并且，在本发明实施例提供的像素电路中，触控侦测单元和发光控制单元共用复位信号端、数据信号端和扫描信号端，也可以节省像素电路的端口布线。

[0010] 在一种可能的实现方式中，在本发明实施例提供的上述像素电路中，所述发光控制单元包括：发光控制模块，发光驱动模块，发光复位模块和发光充电模块；其中，

[0011] 所述发光复位模块的输入端与所述参考信号端相连，所述发光复位模块的控制端与所述复位信号端相连，所述发光复位模块的输出端与所述发光驱动模块的控制端相连；

[0012] 所述发光充电模块的输入端与所述数据信号端相连，所述发光充电模块的控制端与所述扫描信号端相连，所述发光充电模块的输出端与所述发光驱动模块的第一输入端相连；所述发光驱动模块的第二输入端与所述高电平信号端相连；

[0013] 所述发光控制模块的输入端与所述发光驱动模块的输出端相连，所述发光控制模块的控制端与所述发光信号端相连，所述发光控制模块的输出端与所述发光器件相连；

[0014] 在复位阶段，在所述复位信号端的控制下所述发光复位模块对所述发光驱动模块进行复位；在触控读取阶段，在所述扫描信号端的控制下所述发光充电模块对所述发光驱动模块进行充电；在发光阶段，在所述发光信号端的控制下，所述发光控制模块控制所述发光驱动模块驱动所述发光器件发光。

[0015] 在一种可能的实现方式中，在本发明实施例提供的上述像素电路中，所述发光驱动模块包括：镜像设置的第一驱动晶体管和第二驱动晶体管，以及存储电容；其中，

[0016] 所述第一驱动晶体管的源极与所述发光充电模块的输出端相连；

[0017] 所述第一驱动晶体管的漏极、所述第一驱动晶体管的栅极、所述第二驱动晶体管的栅极、以及所述发光复位模块的输出端分别相连；

[0018] 所述第二驱动晶体管的源极与所述高电平信号端相连，所述第二驱动晶体管的漏极与所述发光控制模块的输入端相连；

[0019] 所述第一驱动晶体管和第二驱动晶体管均为P型晶体管时，所述参考信号端为低电平信号端，所述存储电容连接于所述第二驱动晶体管的栅极和源极之间；

[0020] 所述第一驱动晶体管和第二驱动晶体管均为N型晶体管时，所述参考信号端为所述高电平信号端，所述存储电容连接于所述第二驱动晶体管的栅极和漏极之间。

[0021] 在一种可能的实现方式中，在本发明实施例提供的上述像素电路中，所述发光复位模块包括：第一开关晶体管；其中，

[0022] 所述第一开关晶体管的源极与所述参考信号端相连，所述第一开关晶体管的栅极与所述复位信号端相连，所述第一开关晶体管的漏极为所述发光复位模块的输出端。

[0023] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述像素电路中,所述发光充电模块包括:第二开关晶体管;其中,

[0024] 所述第二开关晶体管的源极与所述数据信号端相连,所述第二开关晶体管的栅极与所述扫描信号端相连,所述第二开关晶体管的漏极与所述第一驱动晶体管的源极相连。

[0025] 在一种可能的实现方式中,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:第三开关晶体管;其中,

[0026] 所述第三开关晶体管的栅极与所述发光信号端相连,所述第三开关晶体管的源极与所述第二驱动晶体管的漏极相连,所述第三开关晶体管的漏极与所述发光器件相连。

[0027] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述像素电路中,所述触控侦测单元包括:触控感应模块,触控复位模块和触控控制模块;其中,

[0028] 所述触控感应模块的输入端与所述触控信号输入端相连,所述触控感应模块的控制端与所述触控复位模块的输出端相连,所述触控感应模块的输出端与所述触控控制模块的输入端相连;

[0029] 所述触控复位模块的输入端与所述数据信号端相连,所述触控复位模块的控制端与所述复位信号端相连;

[0030] 所述触控控制模块的控制端与所述扫描信号端相连,所述触控控制模块的输出端与所述触控信号读取端相连;

[0031] 在复位阶段,在所述复位信号端的控制下所述触控复位模块对所述触控感应模块进行复位;在触控读取阶段,在所述扫描信号端的控制下所述触控控制模块控制所述触控感应模块向所述触控信号读取端输出触控侦测信号。

[0032] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述像素电路中,所述触控感应模块包括:第三驱动晶体管和触控感应电容;其中,

[0033] 所述第三驱动晶体管的漏极与所述触控控制模块的输入端相连,所述第三驱动晶体管的源极与所述触控信号输入端相连,所述第三驱动晶体管的栅极与所述触控复位模块的输出端相连;

[0034] 所述触控感应电容连接于所述第三驱动晶体管的栅极和源极之间。

[0035] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述像素电路中,所述触控复位模块包括:第四开关晶体管;其中,

[0036] 所述第四开关晶体管的栅极与所述复位信号端相连,所述第四开关晶体管的源极与所述数据信号端相连,所述第四开关晶体管的漏极与所述第三驱动晶体管的栅极相连。

[0037] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述像素电路中,所述触控控制模块包括:第五开关晶体管;其中,

[0038] 所述第五开关晶体管的栅极与所述扫描信号端相连,所述第五开关晶体管的源极与所述第三驱动晶体管的漏极相连,所述第五开关晶体管的漏极与所述触控信号读取端相连。

[0039] 本发明实施例提供一种有机电致发光显示面板,包括本发明实施例提供的像素电路。

[0040] 本发明实施例提供一种显示装置,包括本发明实施例提供的有机电致发光显示面板。

附图说明

- [0041] 图1为本发明实施例提供的像素电路的结构示意图；
- [0042] 图2a和图2b分别为本发明实施例提供的像素电路中发光控制单元的具体结构示意图；
- [0043] 图3为本发明实施例提供的像素电路中触控侦测单元的具体结构示意图；
- [0044] 图4a和图4b为本发明实施例提供的像素电路中触控侦测单元的侦测原理图；
- [0045] 图5为本发明实施例提供的实例一的具体结构示意图；
- [0046] 图6为本发明实施例提供的实例一的电路时序图；
- [0047] 图7为本发明实施例提供的实例一在复位阶段的示意图；
- [0048] 图8为本发明实施例提供的实例一在触控读取阶段的示意图；
- [0049] 图9为本发明实施例提供的实例一在发光阶段的示意图；
- [0050] 图10为本发明实施例提供的实例二的具体结构示意图；
- [0051] 图11为本发明实施例提供的实例二的电路时序图；
- [0052] 图12为本发明实施例提供的有机电致发光显示面板的示意图。

具体实施方式

[0053] 下面结合附图,对本发明实施例提供的像素电路、有机电致发光显示面板及显示装置的具体实施方式进行详细地说明。

[0054] 本发明实施例提供一种像素电路,如图1所示,包括:触控侦测单元100、发光器件200和发光控制单元300;其中,

[0055] 触控侦测单元100的第一输入端1a₁与数据信号端Data相连,触控侦测单元100的第二输入端1a₂与触控信号输入端Vcom相连,触控侦测单元100的第一控制端1b₁与复位信号端Rst相连,触控侦测单元100的第二控制端1b₂与扫描信号端Scan相连,触控侦测单元100的输出端1c与触控信号读取端Read相连;

[0056] 发光控制单元300的第一输入端3a₁与数据信号端Data相连,发光控制单元300的第二输入端3a₂与高电平信号端VDD相连,发光控制单元300的第三输入端3a₃与参考信号端Ref相连,发光控制单元300的第一控制端3b₁与复位信号端Rst相连,发光控制单元300的第二控制端3b₂与扫描信号端Scan相连,发光控制单元300的第三控制端3b₃与发光信号端Em相连,发光控制单元300的输出端3c与发光器件200相连;

[0057] 在复位阶段,在复位信号端Rst的控制下,触控侦测单元100和发光控制单元300分别进行复位;在触控读取阶段,在扫描信号端Scan的控制下,触控侦测单元100向触控信号读取端Read输出触控侦测信号,同时发光控制单元300进行充电;在发光阶段,在发光信号端Em的控制下,发光控制单元300驱动发光器件200发光。

[0058] 本发明实施例提供的上述像素电路,在复位阶段,在复位信号端Rst的控制下,触控侦测单元100和发光控制单元300分别进行复位;在触控读取阶段,在扫描信号端Scan的控制下,触控侦测单元100向触控信号读取端Read输出触控侦测信号,实现触控侦测功能,同时发光控制单元300进行充电;在发光阶段,在发光信号端Em的控制下,发光控制单元300驱动发光器件200发光,实现显示驱动功能。该像素电路集成了触控侦测与显示功能,这样

可以节省分别设置像素电路和触控侦测电路的制作成本,还可以减薄显示面板的厚度。并且,在本发明实施例提供的上述像素电路中,触控侦测单元100和发光控制单元300共用复位信号端Rst、数据信号端Data和扫描信号端Scan,也可以节省像素电路的端口布线。

[0059] 在具体实施时,本发明实施例提供的上述像素电路中的发光器件200如图2a、图2b和图3所示,一般采用有机发光二极管(OLED),有OLED的一端与发光控制单元300的输出端相连,另一端接地,在发光控制单元300输出的驱动电流的作用下实现发光显示。

[0060] 下面对本发明实施例提供的上述像素电路中的发光控制单元300进行详细地说明。

[0061] 由于OLED属于电流驱动,需要稳定的电流来控制发光,而由于工艺制程和器件老化等原因,会使驱动OLED的驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 存在不均匀性,这样就导致了流过每个像素点OLED的电流发生变化使得显示亮度不均,从而影响整个图像的显示效果,为了避免上述问题,就需要消除发光控制单元300的输出端3c输出的驱动电流信号中驱动OLED的驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 的影响。

[0062] 基于此,本发明实施例提供的像素电路中的发光控制单元300,如图2a和图2b所示,可以具体包括:发光控制模块310,发光驱动模块320,发光复位模块330和发光充电模块340;其中,

[0063] 发光复位模块330的输入端与参考信号端Ref相连,发光复位模块330的控制端与复位信号端Rst相连,发光复位模块330的输出端与发光驱动模块320的控制端相连;

[0064] 发光充电模块340的输入端与数据信号端Data相连,发光充电模块340的控制端与扫描信号端Scan相连,发光充电模块340的输出端与发光驱动模块320的第一输入端相连;发光驱动模块320的第二输入端与高电平信号端VDD相连;

[0065] 发光控制模块310的输入端与发光驱动模块320的输出端相连,发光控制模块310的控制端与发光信号端Em相连,发光控制模块310的输出端与发光器件200相连;

[0066] 在复位阶段,在复位信号端Rst的控制下发光复位模块330对发光驱动模块320进行复位;在触控读取阶段,在扫描信号端Scan的控制下发光充电模块340对发光驱动模块320进行充电;在发光阶段,在发光信号端Em的控制下,发光控制模块310控制发光驱动模块320驱动发光器件200发光。

[0067] 在具体实施时,本发明实施例提供的上述像素电路中的发光驱动模块320,如图2a和图2b所示,具体包括:镜像设置的第一驱动晶体管M1和第二驱动晶体管M2,以及存储电容C1;其中,

[0068] 第一驱动晶体管M1的源极与发光充电模块340的输出端相连;

[0069] 第一驱动晶体管M1的漏极、第一驱动晶体管M1的栅极、第二驱动晶体管M2的栅极、以及发光复位模块330的输出端分别相连;

[0070] 第二驱动晶体管M2的源极与高电平信号端Vdd相连,第二驱动晶体管M2的漏极与发光控制模块310的输入端相连;

[0071] 如图2a所示,第一驱动晶体管M1和第二驱动晶体管M2均为P型晶体管时,参考信号端Ref为低电平信号端VSS,存储电容C1连接于第二驱动晶体管M2的栅极和源极之间;

[0072] 如图2b所示,第一驱动晶体管M1和第二驱动晶体管M2均为N型晶体管时,参考信号端Ref为高电平信号端VDD,存储电容C1连接于第二驱动晶体管M2的栅极和漏极之间。

[0073] 具体地,上述发光驱动模块320中的驱动晶体管为两个镜像设置的第一驱动晶体管M1和第二驱动晶体管M2,根据镜像电路原理,这两个驱动晶体管的阈值电压 V_{th1} 和 V_{th2} 可以近似认为相等。并且由于第一驱动晶体管M1和第二驱动晶体管M2的栅极同时与发光复位模块330的输出端相连,因此第一驱动晶体管M1和第二驱动晶体管M2应同时为P型晶体管或N型晶体管。由于P型晶体管的阈值电压为负值,为了保证第一驱动晶体管M1和第二驱动晶体管M2能正常工作,对应的参考信号端Ref的电压需要为负电压或者零电压,如图2a所示,一般采用现有的低电平信号端VSS即可实现其功能。由于N型晶体管的阈值电压为负值,为了保证第一驱动晶体管M1和第二驱动晶体管M2能正常工作,对应的参考信号端Ref的电压需要为正电压,如图2b所示,一般采用现有的高电平信号端VDD即可实现其功能。

[0074] 下面对本发明实施例提供的上述像素电路中的发光控制单元300的工作原理进行简要介绍。

[0075] 具体地,本发明实施例提供的上述发光控制单元300的工作分为三个阶段:

[0076] 第一阶段:复位阶段,在此阶段中发光控制单元300实现了对发光驱动模块320的控制端即第一驱动晶体管M1和第二驱动晶体管M2的栅极加载参考信号端Ref的参考电压的功能。在此阶段,扫描信号端Scan控制发光充电模块340处于断开状态,发光信号端Em控制发光控制模块310处于断开状态,复位信号端Rst控制发光复位模块330处于导通状态;导通的发光复位模块330将参考信号端Ref分别与第一驱动晶体管M1和第二驱动晶体管M2的栅极导通,使第一驱动晶体管M1和第二驱动晶体管M2的栅极电压为参考信号端Ref的参考电压,导通第一驱动晶体管M1和第二驱动晶体管M2。具体地,当第一驱动晶体管M1和第二驱动晶体管M2为P型晶体管时,对应的参考电压为 V_{ss} ;当第一驱动晶体管M1和第二驱动晶体管M2为N型晶体管时,对应的参考电压为 V_{dd} 。

[0077] 第二阶段:触控读取阶段,在此阶段中发光控制单元300实现了对发光驱动模块320的控制端即第一驱动晶体管M1和第二驱动晶体管M2的栅极充入数据信号端Data的数据电压 V_{data} 实现跳变和补偿的功能。在此阶段,扫描信号端Scan控制发光充电模块340处于导通状态,发光信号端Em控制发光控制模块310处于断开状态,复位信号端Rst控制发光复位模块330处于断开状态;导通的发光充电模块340将数据信号端Data与第一驱动晶体管M1的源极导通,由于第一驱动晶体管M1的漏极和栅极短接,因此可以通过第一驱动晶体管M1对第一驱动晶体管M1和第二驱动晶体管M2的栅极进行重新充电,直至电压为 $V_{data}-V_{th1}$ 为止,实现了第一驱动晶体管M1的阈值电压 V_{th1} 的存储。

[0078] 第三阶段:发光阶段,在此阶段中发光控制单元300实现了通过第二驱动晶体管M2的饱和电流驱动发光器件200的发光功能。在此阶段,扫描信号端Scan控制发光充电模块340处于断开状态,发光信号端Em控制发光控制模块310处于导通状态,复位信号端Rst控制发光复位模块330处于断开状态;导通的发光控制模块310将第二驱动晶体管M2的漏极与发光器件200导通,驱动发光器件200发光,从第二驱动晶体管M2的漏极输出的饱和电流为 $I_{OLED}=K(V_{GS}-V_{th2})^2=K[V_{dd}-(V_{data}-V_{th1})-V_{th2}]^2=K(V_{dd}-V_{data})^2$ 。

[0079] 可以看出,本发明实施例提供的上述像素电路中的发光控制单元300,发光驱动模块320驱动发光器件200发光的驱动电压仅与数据信号端Data处输入的数据信号电压有关,与驱动发光器件200中的阈值电压无关,能避免阈值电压对发光器件200的影响,即在使用相同的数据信号加载到不同的像素单元时,能够得到亮度相同的图像,提高了显示装置显

示区域图像亮度的均匀性。

[0080] 在具体实施时,本发明实施例提供的上述像素电路中的发光复位模块330,如图2a和图2b所示,具体包括:第一开关晶体管T1;其中,

[0081] 第一开关晶体管T1的源极与参考信号端Ref相连,第一开关晶体管T1的栅极与复位信号端Rst相连,第一开关晶体管T1的漏极为发光复位模块330的输出端。

[0082] 在具体实施时,第一开关晶体管T1可以为N型晶体管或P型晶体管,在此不做限定。当如图2b所示第一开关晶体管T1为N型晶体管时,复位信号端Rst的信号为高电平时,第一开关晶体管T1处于导通状态;当如图2a所示第一开关晶体管T1为P型晶体管时,在复位信号端Rst的信号为低电平时,第一开关晶体管T1处于导通状态。

[0083] 本发明实施例提供的像素电路中的发光复位模块330具体采用上述第一开关晶体管T1作为具体结构时,其工作原理为:在复位阶段,在复位信号端Rst的控制下,第一开关晶体管T1处于导通状态,参考信号端Ref向第一驱动晶体管M1和第二驱动晶体管M2的栅极充电,导通第一驱动晶体管M1和第二驱动晶体管M2。在触控读取阶段和发光阶段,在复位信号端Rst的控制下,第一开关晶体管T1处于断开状态。

[0084] 在具体实施时,本发明实施例提供的上述像素电路中的发光充电模块340,如图2a和图2b所示,具体包括:第二开关晶体管T2;其中,

[0085] 第二开关晶体管T2的源极与数据信号端Data相连,第二开关晶体管T2的栅极与扫描信号端Scan相连,第二开关晶体管T2的漏极与第一驱动晶体管M1的源极相连。

[0086] 在具体实施时,第二开关晶体管T2可以为N型晶体管或P型晶体管,在此不做限定。当如图2b所示第二开关晶体管T2为N型晶体管时,扫描信号端Scan的信号为高电平时,第二开关晶体管T2处于导通状态;当如图2a所示第二开关晶体管T2为P型晶体管时,在扫描信号端Scan的信号为低电平时,第二开关晶体管T2处于导通状态。

[0087] 本发明实施例提供的像素电路中的发光充电模块340具体采用上述第二开关晶体管T2作为具体结构时,其工作原理为:在触控读取阶段,在扫描信号端Scan的控制下,第二开关晶体管T2处于导通状态,将数据信号端Data与第一驱动晶体管M1的源极导通,由于第一驱动晶体管M1的漏极和栅极短接,因此可以通过第一驱动晶体管M1对第一驱动晶体管M1和第二驱动晶体管M2的栅极进行重新充电,直至电压为 $V_{data}-V_{th1}$ 为止。在复位阶段和发光阶段,在扫描信号端Scan的控制下,第二开关晶体管T2处于断开状态。

[0088] 在具体实施时,本发明实施例提供的上述像素电路中的发光控制模块310,如图2a和图2b所示,具体包括:第三开关晶体管T3;其中,

[0089] 第三开关晶体管T3的栅极与发光信号端Em相连,第三开关晶体管T3的源极与第二驱动晶体管M2的漏极相连,第三开关晶体管T3的漏极与发光器件200相连。

[0090] 在具体实施时,第三开关晶体管T3可以为N型晶体管或P型晶体管,在此不做限定。当如图2b所示第三开关晶体管T3为N型晶体管时,发光信号端Em的信号为高电平时,第三开关晶体管T3处于导通状态;当如图2a所示第三开关晶体管T3为P型晶体管时,在发光信号端Em的信号为低电平时,第三开关晶体管T3处于导通状态。

[0091] 本发明实施例提供的像素电路中的发光控制模块310具体采用上述第三开关晶体管T3作为具体结构时,其工作原理为:在发光阶段,在发光信号端Em的控制下,第三开关晶体管T3处于导通状态,将第二驱动晶体管M2的漏极与发光器件200导通,驱动发光器件200

发光。在复位阶段和触控读取阶段,在发光信号端Em的控制下,第三开关晶体管T3处于断开状态。

[0092] 下面对本发明实施例提供的上述像素电路中的触控侦测单元100进行详细地说明。

[0093] 本发明实施例提供的像素电路中的触控侦测单元100,如图3所示,可以具体包括:触控感应模块110,触控复位模块120和触控控制模块130;其中,

[0094] 触控感应模块110的输入端与触控信号输入端Vcom相连,触控感应模块110的控制端与触控复位模块120的输出端相连,触控感应模块110的输出端与触控控制模块130的输入端相连;

[0095] 触控复位模块120的输入端与数据信号端Data相连,触控复位模块120的控制端与复位信号端Rst相连;

[0096] 触控控制模块130的控制端与扫描信号端Scan相连,触控控制模块130的输出端与触控信号读取端Read相连;

[0097] 在复位阶段,在复位信号端Rst的控制下触控复位模块120对触控感应模块110进行复位;在触控读取阶段,在扫描信号端Scan的控制下触控控制模块130控制触控感应模块110向触控信号读取端Read输出触控侦测信号。

[0098] 在具体实施时,本发明实施例提供的上述像素电路中的触控感应模块110,如图3所示,具体包括:第三驱动晶体管M3和触控感应电容C2;其中,

[0099] 第三驱动晶体管M3的漏极与触控控制模块130的输入端相连,第三驱动晶体管M3的源极与触控信号输入端Vcom相连,第三驱动晶体管M3的栅极与触控复位模块120的输出端相连;

[0100] 触控感应电容C2连接于第三驱动晶体管M3的栅极和源极之间。

[0101] 在具体实施时,上述触控感应模块110中的触控感应电容C2的上极板作为探测电极d,当手指触控到探测电极d时,如图4a所示由于人体电容Cf作用于触控感应电极C2,会使感应电容C2的电容值变小,如图4b所示,有手指触控时触控感应电容C2的电位为m,无手指触控时触控感应电容C2的电位为n,而第三驱动晶体管M3的栅极根据感应电容C2的电容值变化而变化,第三驱动晶体管M3工作在放大区作为放大晶体管,根据探测电极d的电压对触控信号输入端Vcom的触控输入信号进行相应的放大,输出到触控控制模块130的输入端,通过将触控控制模块130连接的扫描信号端Scan作为x方向定位,将与触控控制模块130连接的触控读取端Read作为y方向定位,确定手指触摸位置的xy坐标,从而定位触控位置。

[0102] 具体地,上述触控感应模块110中的第三驱动晶体管M3可以为P型晶体管或N型晶体管。由于P型晶体管的阈值电压为负值,在采用P型晶体管作为第三驱动晶体管M3时,可以设定第三驱动晶体管M3的栅极在初始阶段即无手指触控时为高电位,即无手指触控时,第三驱动晶体管M3为断开状态,通过触控控制模块130与第三驱动晶体管M3的漏极连接的触控读取端Read在触控读取阶段获得的触控侦测信号相应的为低电位;第三驱动晶体管M3的栅极在有手指触控时为低电位,即发生手指触控时,第三驱动晶体管M3为导通状态,工作在放大区时,将触控信号端Vcom的触控输入信号进行放大后输出,通过触控控制模块130与第三驱动晶体管M3的漏极连接的触控读取端Read在触控读取阶段获得的触控侦测信号相应的为高电位,通过比较触控侦测信号的前后变化可以获知是否发生触控。

[0103] 反之,由于N型晶体管的阈值电压为正值,在采用N型晶体管作为第三驱动晶体管M3时,可以设定第三驱动晶体管M3的栅极在初始阶段即无手指触控时为高电位,即无手指触控时,第三驱动晶体管M3为导通状态,工作在放大区时,将触控信号端Vcom的触控输入信号进行放大后输出,通过触控控制模块130与第三驱动晶体管M3的漏极连接的触控读取端Read在触控读取阶段获得的触控侦测信号相应的为高电位;第三驱动晶体管M3的栅极在有手指触控时为低电位,即发生手指触控时,第三驱动晶体管M3为断开状态,通过触控控制模块130与第三驱动晶体管M3的漏极连接的触控读取端Read在触控读取阶段获得的触控侦测信号相应的为低电位,通过比较触控侦测信号的前后变化可以获知是否发生触控。

[0104] 可以看出,在选取P型晶体管作为第三驱动晶体管M3时,在发生手指触控时,触控读取端Read输出的触控侦测信号为高电位,在无手指触控时,触控读取端Read输出的触控侦测信号为低电位;在选取N型晶体管作为第三驱动晶体管M3时,与P型晶体管正好相反,触控读取端Read输出的触控侦测信号为低电位,在无手指触控时,触控读取端Read输出的触控侦测信号为高电位。

[0105] 下面对本发明实施例提供的上述像素电路中的触控侦测单元100的工作原理进行简要介绍。

[0106] 具体地,本发明实施例提供的上述触控侦测单元100的工作分为两个阶段:

[0107] 第一阶段:复位阶段,在此阶段中触控侦测单元100实现了对触控感应模块110的控制端即第三驱动晶体管M3的栅极加载数据信号端Data的数据信号电压的功能。在此阶段,扫描信号端Scan控制触控控制模块130处于断开状态,复位信号端Rst控制触控复位模块120处于导通状态;导通的触控复位模块120将数据信号端Data与第三驱动晶体管M3的栅极导通,使第三驱动晶体管M3的栅极和触控感应电容C2的侦测电极d的电压为数据信号端Data的数据信号电压。具体地,当第三驱动晶体管M3为P型晶体管时,数据信号电压为高电位时,第三驱动晶体管M3此时处于断开状态;当第三驱动晶体管M3为N型晶体管时,数据信号电压为高电位时,第三驱动晶体管M3此时处于导通状态。

[0108] 第二阶段:触控读取阶段,在此阶段中触控侦测单元100实现了对触控读取端Read进行触控侦测信号输出的功能。在此阶段,扫描信号端Scan控制触控控制模块130处于导通状态,复位信号端Rst控制触控复位模块120处于断开状态;导通的触控控制模块130将触控读取端Read与第三驱动晶体管M3的漏极导通,此时,若发生手指触控,会导致第三驱动晶体管M3栅极的电位降低,若第三驱动晶体管M3为P型晶体管,则第三驱动晶体管此时从断开状态变为导通状态,工作在放大区,将触控信号输入端Vcom的触控输入信号进行相应的放大后输出到触控读取端Read,即发生手指触控时,触控读取端Read接收到高电位信号,无手指触控时,触控读取端Read接收到低电位信号;当第三驱动晶体管M3为N型晶体管时,则第三驱动晶体管此时从导通状态变为断开状态,即发生手指触控时,触控读取端Read接收到低电位信号,无手指触控时,触控读取端Read接收到高电位信号。

[0109] 可以看出,触控侦测单元100工作的第一阶段和发光控制单元300的第一阶段和第三阶段可以合并,触控侦测单元100工作的第二阶段和发光控制单元300的第二阶段可以合并,因此,本发明实施例提供的像素电路总体一共有三个工作阶段。

[0110] 在具体实施时,本发明实施例提供的上述像素电路中的触控复位模块120,如图3所示,具体包括:第四开关晶体管T4;其中,

[0111] 第四开关晶体管T4的栅极与复位信号端Rst相连,第四开关晶体管T4的源极与数据信号端Data相连,第四开关晶体管T4的漏极与第三驱动晶体管M3的栅极相连。

[0112] 在具体实施时,第四开关晶体管T4可以为N型晶体管或P型晶体管,在此不做限定。当第四开关晶体管T4为N型晶体管时,复位信号端Rst的信号为高电平时,第四开关晶体管T4处于导通状态;当如图3所示第四开关晶体管T4为P型晶体管时,在复位信号端Rst的信号为低电平时,第四开关晶体管T4处于导通状态。值得注意的是,由于第四开关晶体管T4应和第一开关晶体管T1的栅极共用一个复位信号端Rst,为了使两者同时导通或断开,两者应同时为P型晶体管或N型晶体管。

[0113] 本发明实施例提供的像素电路中的触控复位模块120具体采用上述第四开关晶体管T4作为具体结构时,其工作原理为:在复位阶段,在复位信号端Rst的控制下,第四开关晶体管T4处于导通状态,数据信号端Data向第三驱动晶体管M3的栅极充电,在第三驱动晶体管M3为P型晶体管时导通第三驱动晶体管M3,在第三驱动晶体管M3为N型晶体管时断开第三驱动晶体管M3。在触控读取阶段,在复位信号端Rst的控制下,第四开关晶体管T4处于断开状态。

[0114] 在具体实施时,本发明实施例提供的上述像素电路中的触控控制模块130,如图3所示,可以具体包括:第五开关晶体管T5;其中,

[0115] 第五开关晶体管T5的栅极与扫描信号端Scan相连,第五开关晶体管T5的源极与第三驱动晶体管M3的漏极相连,第五开关晶体管T5的漏极与触控信号读取端Read相连。

[0116] 在具体实施时,第五开关晶体管T5可以为N型晶体管或P型晶体管,在此不做限定。当第五开关晶体管T5为N型晶体管时,扫描信号端Scan的信号为高电平时,第五开关晶体管T5处于导通状态;当如图3所示第五开关晶体管T5为P型晶体管时,在扫描信号端Scan的信号为低电平时,第五开关晶体管T5处于导通状态。值得注意的是,由于第五开关晶体管T5应和第二开关晶体管T2的栅极共用一个扫描信号端Scan,为了使两者同时导通或断开,两者应同时为P型晶体管或N型晶体管。

[0117] 本发明实施例提供的像素电路中的触控控制模块130具体采用上述第五开关晶体管T5作为具体结构时,其工作原理为:在触控读取阶段,在扫描信号端Scan的控制下,第五开关晶体管T5处于导通状态,将触控读取端Read与第三驱动晶体管M3的漏极导通,将第三驱动晶体管M3的触控侦测信号输出。在复位阶段,在扫描信号端Scan的控制下,第五开关晶体管T5处于断开状态。

[0118] 需要说明的是本发明上述实施例中提到的驱动晶体管和开关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,这些晶体管的源极和漏极可以互换,不做具体区分。在描述具体实施例时以驱动晶体管和开关晶体管都为薄膜晶体管为例进行说明的。

[0119] 并且,本发明实施例提供的上述像素电路中提到的驱动晶体管和开关晶体管可以全部采用P型晶体管或N型晶体管设计,这样可以简化像素电路的制作工艺流程。

[0120] 下面以上述像素电路中的驱动晶体管和开关晶体管全部为P型晶体管为实施一对像素电路的工作原理进行详细的说明。其中图5为像素电路的具体电路示意图,图6为对应的电路时序图。

[0121] 第一阶段:复位阶段,如图7所示,在此阶段中触控侦测单元100实现了对第一驱动晶体管M1和第二驱动晶体管M2的栅极加载参考信号端Ref的参考电压的功能,以及实现了对第三驱动晶体管M3的栅极加载数据信号端Data的数据信号电压的功能。

[0122] 在此阶段,扫描信号端Scan输入高电平信号,控制第二开关晶体管T2和第五开关晶体管T5处于断开状态;发光信号端Em输入高电平信号,控制第三开关晶体管T3处于断开状态;复位信号端Rst输入低电平信号,控制第一开关晶体管T1和第四开关晶体管T4处于导通状态,数据信号端Data输入高电平信号,参考信号端Ref为低电平信号端VSS。

[0123] 导通的第一开关晶体管T1将低电平信号端VSS分别与第一驱动晶体管M1和第二驱动晶体管M2的栅极导通,使第一驱动晶体管M1和第二驱动晶体管M2的栅极电压为低电位,导通第一驱动晶体管M1和第二驱动晶体管M2。

[0124] 导通的第四开关晶体管T4将数据信号端Data与第三驱动晶体管M3的栅极导通,使第三驱动晶体管M3的栅极和触控感应电容C2的侦测电极d的电压为高电位,使第三驱动晶体管M3处于断开状态。

[0125] 第二阶段:触控读取阶段,如图8所示,在此阶段中发光控制单元300实现了对第一驱动晶体管M1和第二驱动晶体管M2的栅极充入数据信号端Data的数据电压Vdata实现跳变和补偿的功能,以及实现了对触控读取端Read进行触控侦测信号输出的功能。

[0126] 在此阶段,扫描信号端Scan输入低电平信号,控制第二开关晶体管T2和第五开关晶体管T5处于导通状态;发光信号端Em输入高电平信号,第三开关晶体管T3处于断开状态;复位信号端Rst输入高电平信号,控制第一开关晶体管T1和第四开关晶体管T4处于断开状态,数据信号端Data输入高电平信号,参考信号端Ref为低电平信号端VSS。

[0127] 导通的第二开关晶体管T2将数据信号端Data与第一驱动晶体管M1的源极导通,由于第一驱动晶体管M1的漏极和栅极短接,因此可以通过第一驱动晶体管M1对第一驱动晶体管M1和第二驱动晶体管M2的栅极进行重新充电,直至电压为Vdata-Vth1为止,实现了第一驱动晶体管M1的阈值电压Vth1的存储。

[0128] 导通的第五开关晶体管T5将触控读取端Read与第三驱动晶体管M3的漏极导通,此时,若发生手指触控,会导致第三驱动晶体管M3栅极的电位降低,第三驱动晶体管此时从断开状态变为导通状态,工作在放大区,将触控信号输入端Vcom的触控输入信号进行相应的放大后输出到触控读取端Read,即发生手指触控时,触控读取端Read接收到高电位信号,无手指触控时,触控读取端Read接收到低电位信号。

[0129] 第三阶段:发光阶段,如图9所示,在此阶段中发光控制单元300实现了通过第二驱动晶体管M2的饱和电流驱动OLED的发光功能,触控侦测单元100处于停滞阶段,因此对于OLED发光的影响最小。

[0130] 在此阶段,扫描信号端Scan输入高电平信号,控制第二开关晶体管T2和第五开关晶体管T5处于断开状态;发光信号端Em输入低电平信号,第三开关晶体管T3处于导通状态;复位信号端Rst输入高电平信号,控制第一开关晶体管T1和第四开关晶体管T4处于断开状态,数据信号端Data输入低电平信号,参考信号端Ref为低电平信号端VSS。

[0131] 导通的第三开关晶体管T3将第二驱动晶体管M2的漏极与OLED导通,驱动OLED发光,从第二驱动晶体管M2的漏极输出的饱和电流为 $I_{OLED} = K(V_{GS} - V_{th2})^2 = K[V_{DD} - (V_{data} - V_{th1}) - V_{th2}]^2 = K(V_{DD} - V_{data})^2$ 。可以看出,第二驱动晶体管M2驱动OLED发光的驱动电压仅

与数据信号端Data处输入的数据信号电压Vdata有关,与第一驱动晶体管M1和第二驱动晶体管M2的阈值电压 V_{th1} 和 V_{th2} 无关,能避免阈值电压对OLED的影响,即在使用相同的数据信号加载到不同的像素单元时,能够得到亮度相同的图像,提高了显示装置显示区域图像亮度的均匀性。

[0132] 下面以上述像素电路中的驱动晶体管和开关晶体管全部为N型晶体管为实施二对像素电路的工作原理进行详细的说明。其中图10为像素电路的具体电路示意图,图11为对应的电路时序图。

[0133] 第一阶段:复位阶段,在此阶段中触控侦测单元100实现了对第一驱动晶体管M1和第二驱动晶体管M2的栅极加载参考信号端Ref的参考电压的功能,以及实现了对第三驱动晶体管M3的栅极加载数据信号端Data的数据信号电压的功能。

[0134] 在此阶段,扫描信号端Scan输入低电平信号,控制第二开关晶体管T2和第五开关晶体管T5处于断开状态;发光信号端Em输入低电平信号,控制第三开关晶体管T3处于断开状态;复位信号端Rst输入高电平信号,控制第一开关晶体管T1和第四开关晶体管T4处于导通状态,数据信号端Data输入高电平信号,参考信号端Ref为高电平信号端VDD。

[0135] 导通的第一开关晶体管T1将高电平信号端VDD分别与第一驱动晶体管M1和第二驱动晶体管M2的栅极导通,使第一驱动晶体管M1和第二驱动晶体管M2的栅极电压为高电位,导通第一驱动晶体管M1和第二驱动晶体管M2。

[0136] 导通的第四开关晶体管T4将数据信号端Data与第三驱动晶体管M3的栅极导通,使第三驱动晶体管M3的栅极和触控感应电容C2的侦测电极d的电压为高电位,使第三驱动晶体管M3处于导通状态。

[0137] 第二阶段:触控读取阶段,在此阶段中发光控制单元300实现了对第一驱动晶体管M1和第二驱动晶体管M2的栅极充入数据信号端Data的数据电压Vdata实现跳变和补偿的功能,以及实现了对触控读取端Read进行触控侦测信号输出的功能。

[0138] 在此阶段,扫描信号端Scan输入高电平信号,控制第二开关晶体管T2和第五开关晶体管T5处于导通状态;发光信号端Em输入低电平信号,第三开关晶体管T3处于断开状态;复位信号端Rst输入低电平信号,控制第一开关晶体管T1和第四开关晶体管T4处于断开状态,数据信号端Data输入高电平信号,参考信号端Ref为高电平信号端VDD。

[0139] 导通的第二开关晶体管T2将数据信号端Data与第一驱动晶体管M1的源极导通,由于第一驱动晶体管M1的漏极和栅极短接,因此可以通过第一驱动晶体管M1对第一驱动晶体管M1和第二驱动晶体管M2的栅极进行重新充电,直至电压为 $V_{data}-V_{th1}$ 为止,实现了第一驱动晶体管M1的阈值电压 V_{th1} 的存储。

[0140] 导通的第五开关晶体管T5将触控读取端Read与第三驱动晶体管M3的漏极导通,此时,若发生手指触控,会导致第三驱动晶体管M3栅极的电位降低,第三驱动晶体管此时从导通状态变为断开状态,即发生手指触控时,触控读取端Read接收到低电位信号,无手指触控时,触控读取端Read接收到高电位信号。

[0141] 第三阶段:发光阶段,在此阶段中发光控制单元300实现了通过第二驱动晶体管M2的饱和电流驱动OLED的发光功能,触控侦测单元100处于停滞阶段,因此对于OLED发光的影响最小。

[0142] 在此阶段,扫描信号端Scan输入低电平信号,控制第二开关晶体管T2和第五开关

晶体管T5处于断开状态;发光信号端Em输入高电平信号,第三开关晶体管T3处于导通状态;复位信号端Rst输入低电平信号,控制第一开关晶体管T1和第四开关晶体管T4处于断开状态,数据信号端Data输入低电平信号,参考信号端Ref为高电平信号端VDD。

[0143] 导通的第三开关晶体管T3将第二驱动晶体管M2的漏极与OLED导通,驱动OLED发光,从第二驱动晶体管M2的漏极输出的饱和电流为 $I_{OLED} = K(V_{GS} - V_{th2})^2 = K[V_{DD} - (V_{data} - V_{th1}) - V_{th2}]^2 = K(V_{DD} - V_{data})^2$ 。可以看出,第二驱动晶体管M2驱动OLED发光的驱动电压仅与数据信号端Data处输入的数据信号电压Vdata有关,与第一驱动晶体管M1和第二驱动晶体管M2的阈值电压Vth1和Vth2无关,能避免阈值电压对OLED的影响,即在使用相同的数据信号加载到不同的像素单元时,能够得到亮度相同的图像,提高了显示装置显示区域图像亮度的均匀性。

[0144] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种有机电致发光显示面板,包括本发明实施例提供的上述像素电路,由于该有机电致发光显示面板解决问题的原理与前述一种像素电路相似,因此该有机电致发光显示面板的实施可以参见像素电路的实施,重复之处不再赘述。

[0145] 在具体实施时,可以按照触控分辨率的要求,在设计有机电致发光显示面板中的各像素电路时,将本发明实施例提供的上述像素电路周期的分布在不具有触控功能的像素电路中间,以图12为例,是以每3×3排列的像素电路中插入一个本发明实施例提供的上述像素电路10为例进行说明的。

[0146] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种显示装置,包括本发明实施例提供的上述有机电致发光显示面板,该显示装置可以是显示器、手机、电视、笔记本、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。

[0147] 本发明实施例提供的上述像素电路、有机电致发光显示面板及显示装置,该像素电路在复位阶段,在复位信号端的控制下,触控侦测单元和发光控制单元分别进行复位;在触控读取阶段,在扫描信号端的控制下,触控侦测单元向触控信号读取端输出触控侦测信号,实现触控侦测功能,同时发光控制单元进行充电;在发光阶段,在发光信号端的控制下,发光控制单元驱动发光器件发光,实现显示驱动功能。该像素电路集成了触控侦测与显示功能,这样可以节省分别设置像素电路和触控侦测电路的制作成本,还可以减薄显示面板的厚度。并且,在本发明实施例提供的像素电路中,触控侦测单元和发光控制单元共用复位信号端、数据信号端和扫描信号端,也可以节省像素电路的端口布线。

[0148] 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。

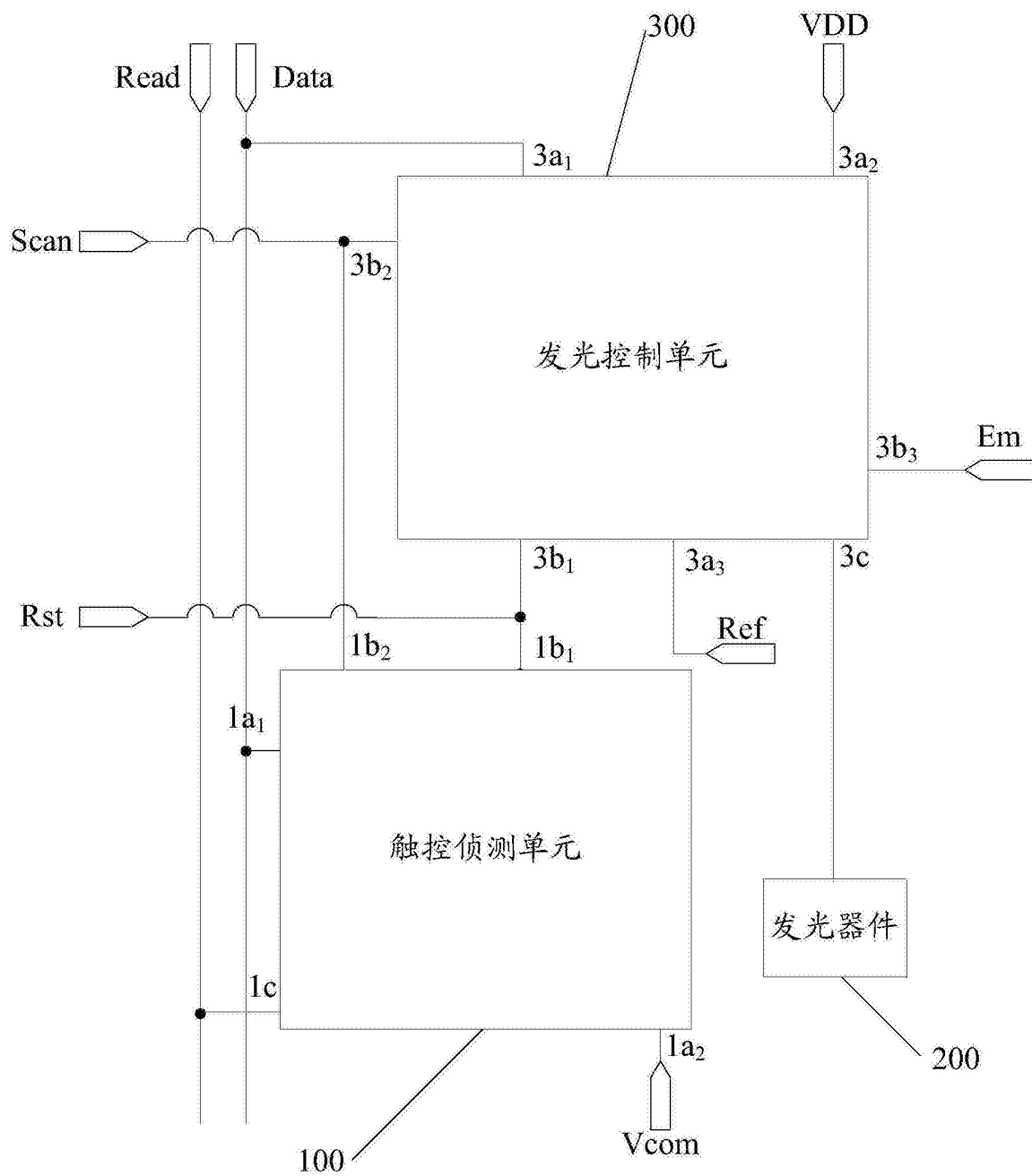


图1

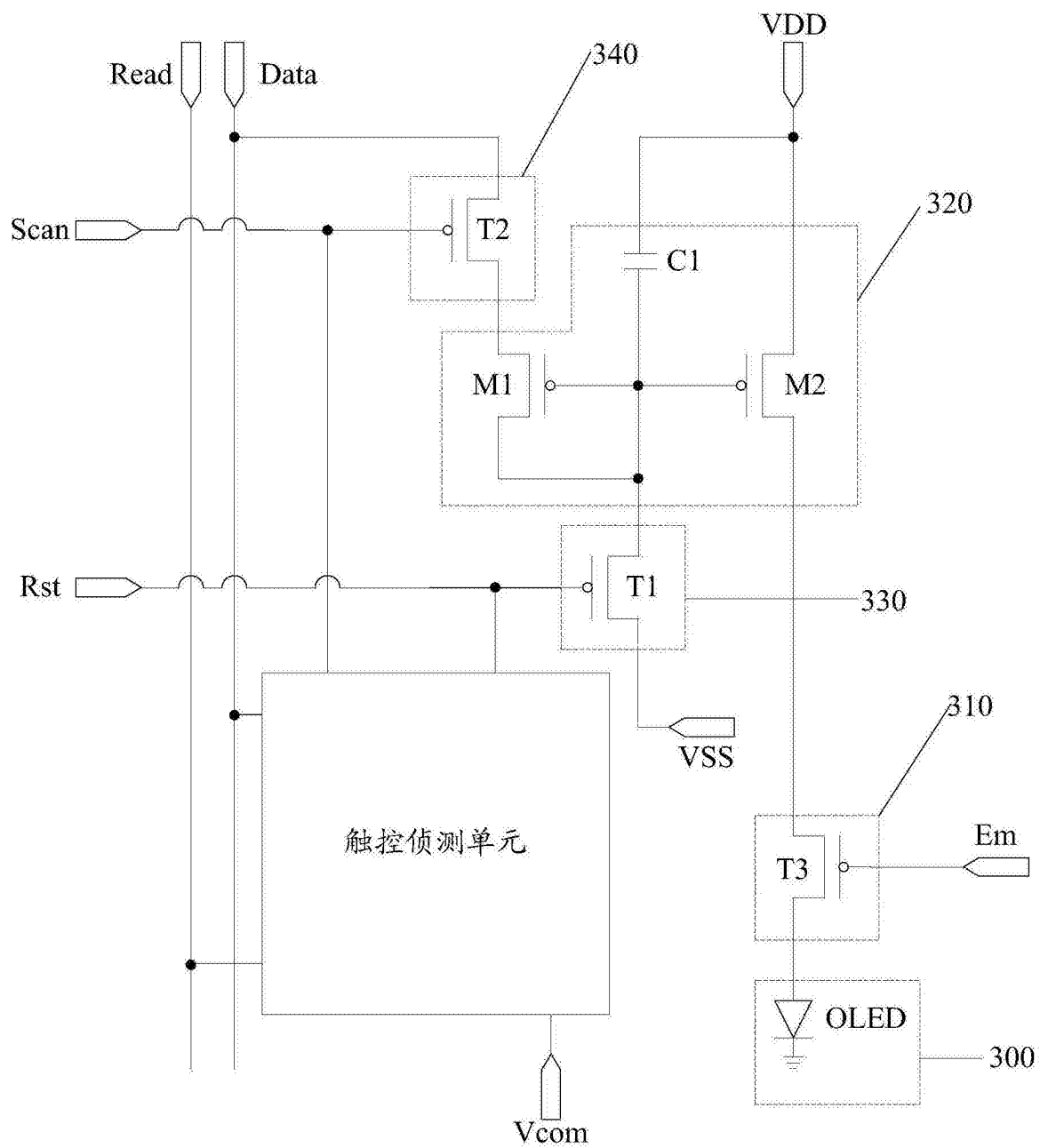


图2a

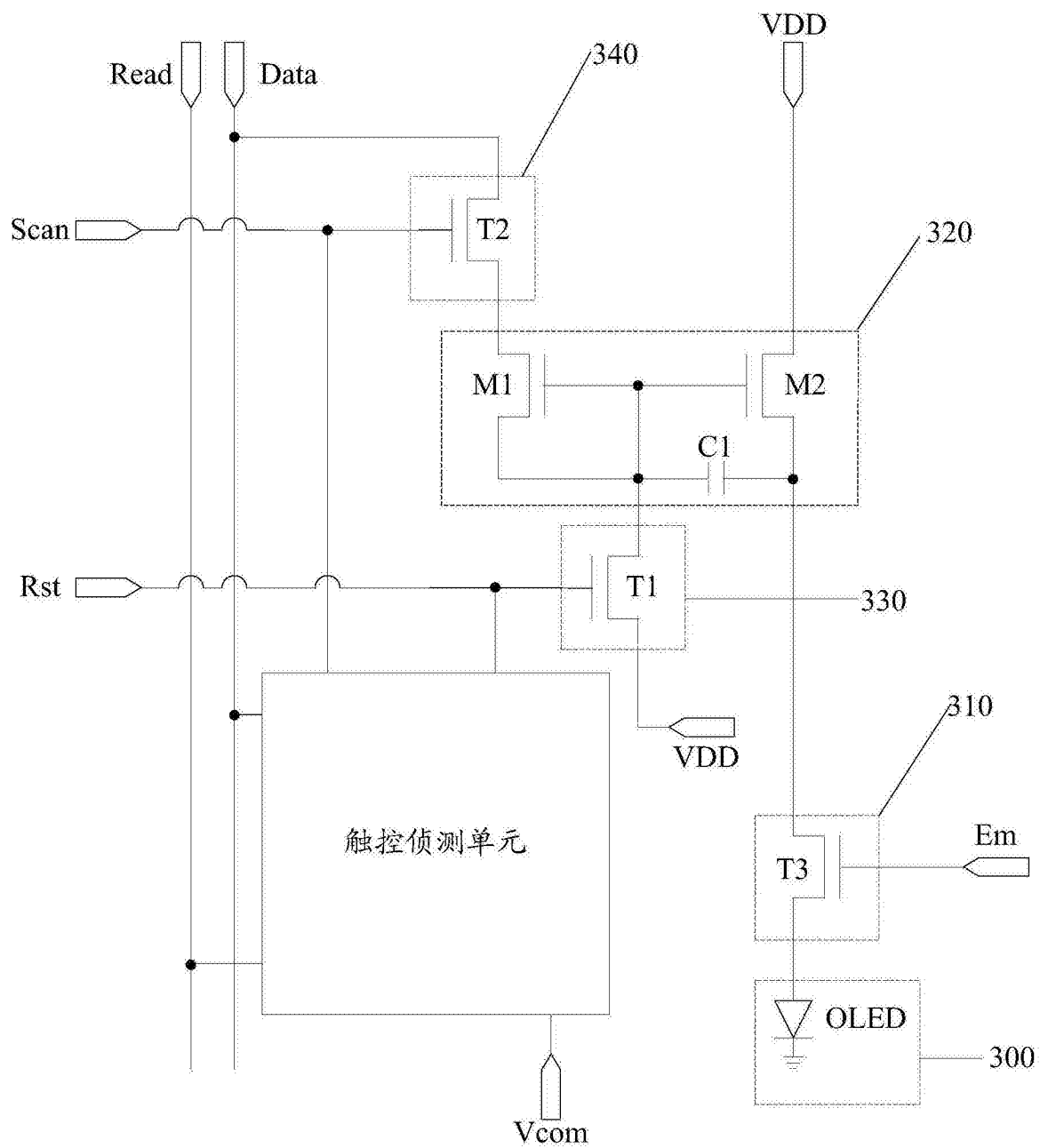


图2b

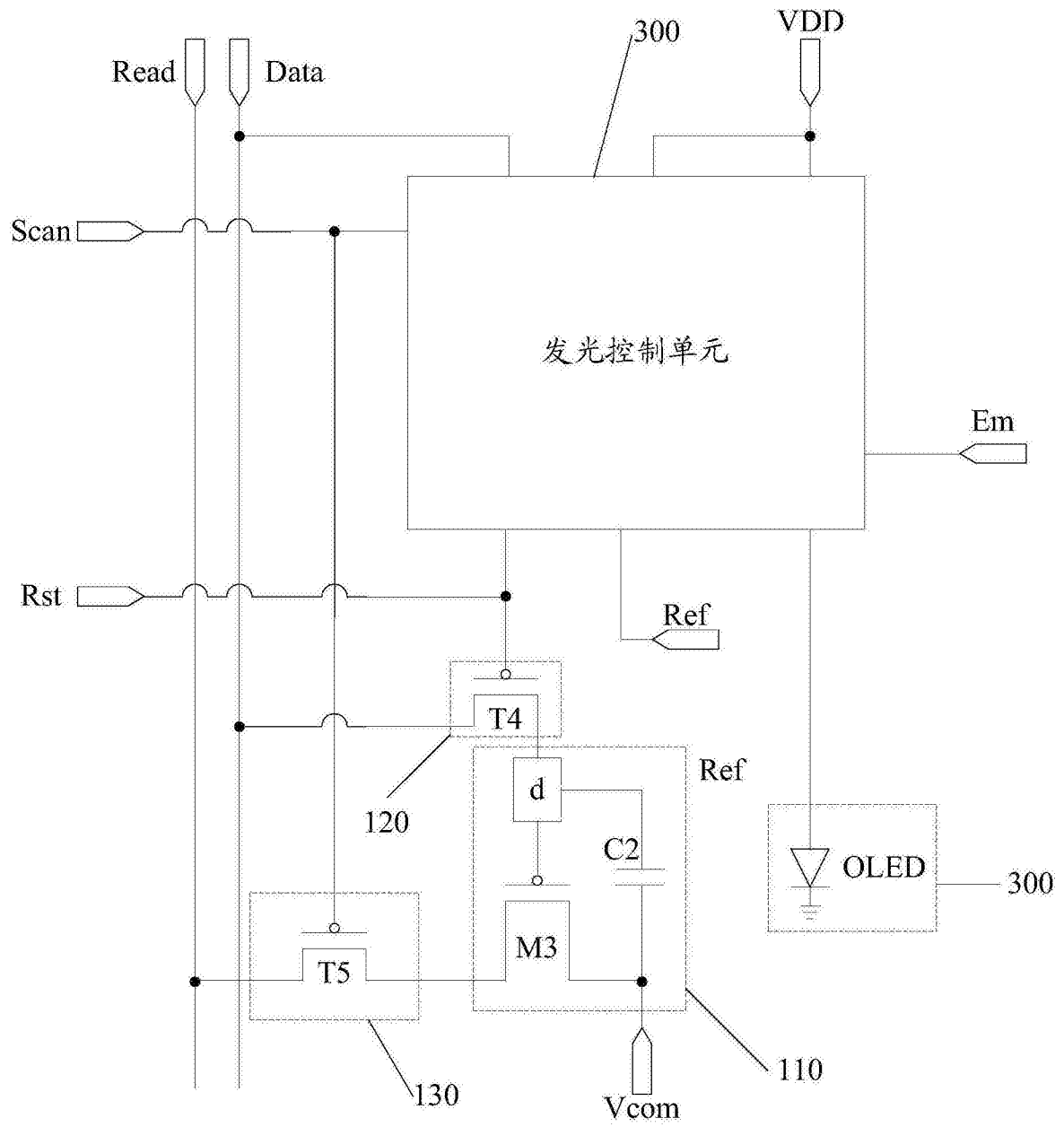


图3

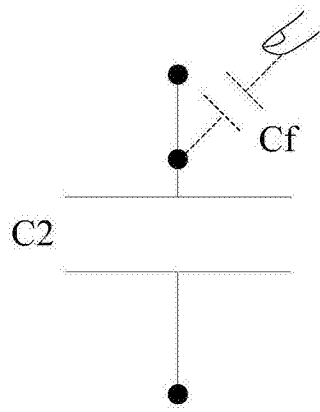


图4a

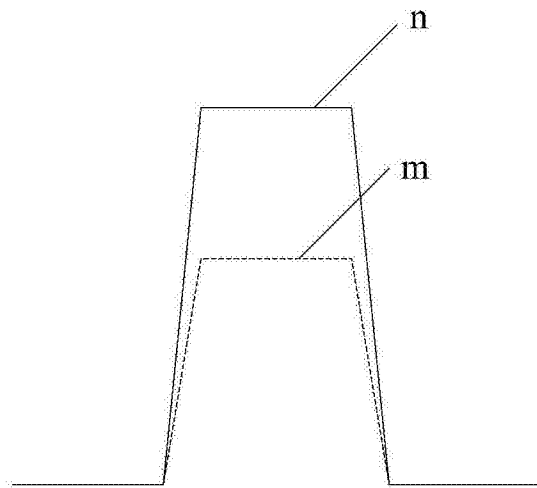


图4b

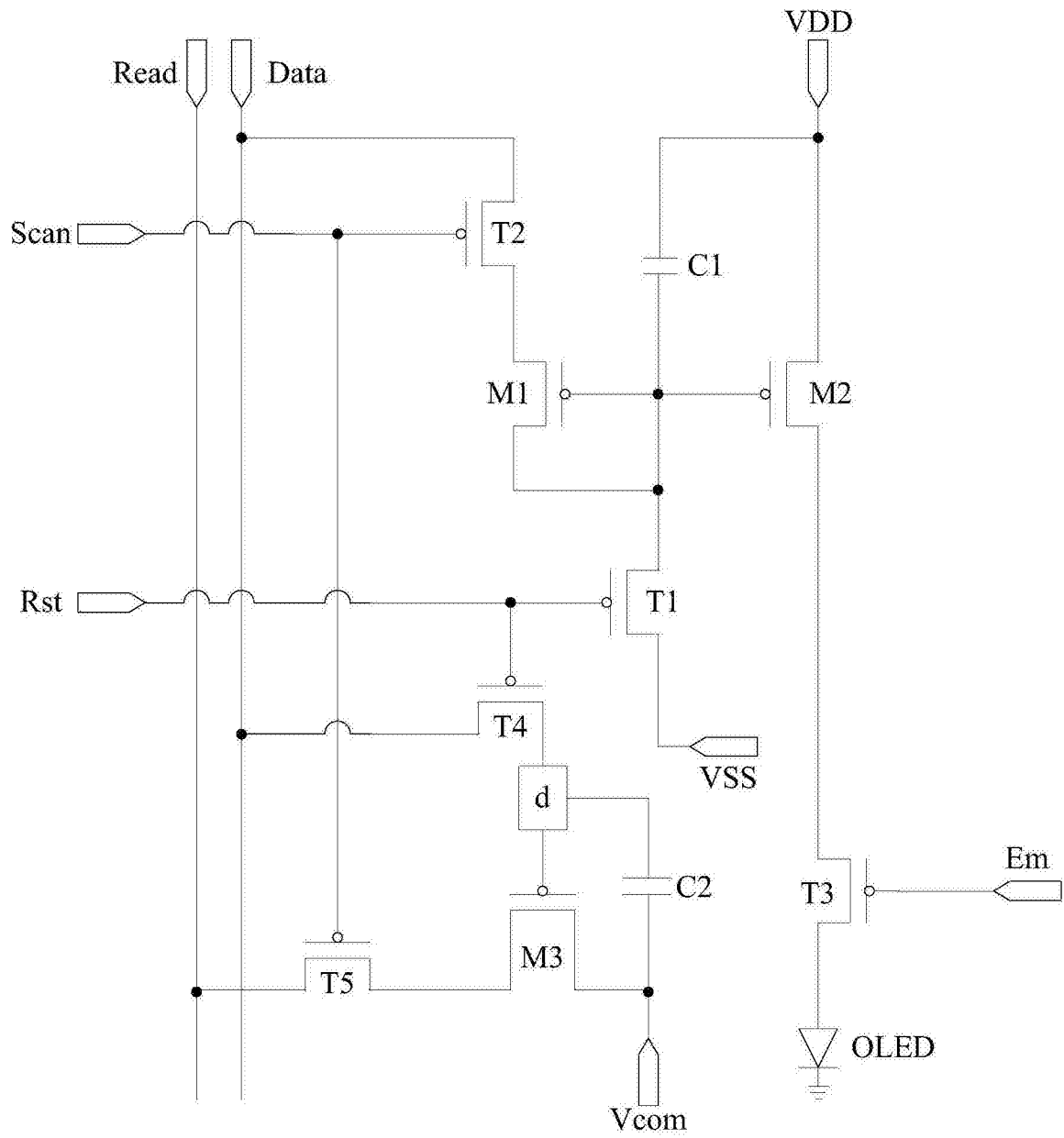


图5

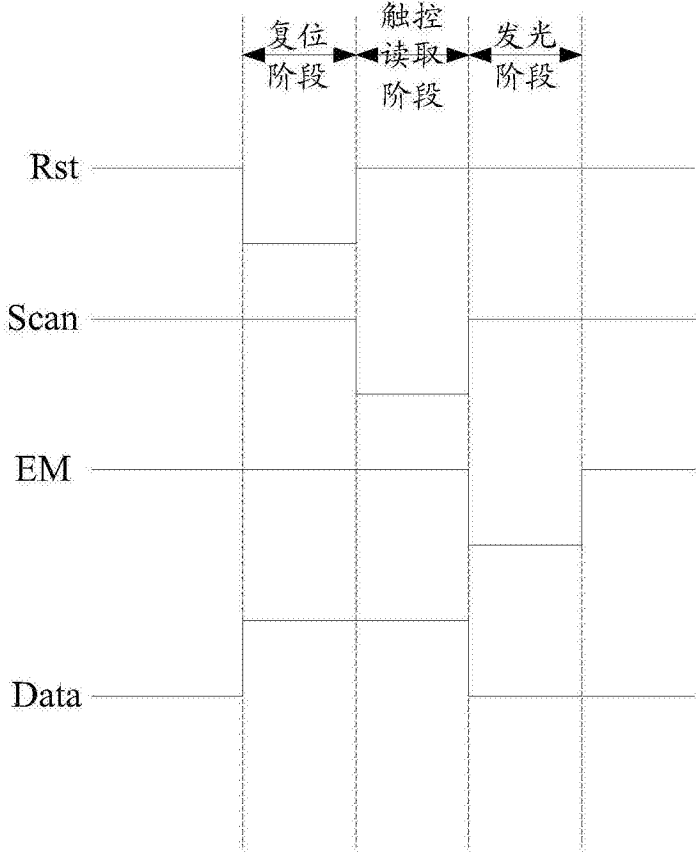


图6

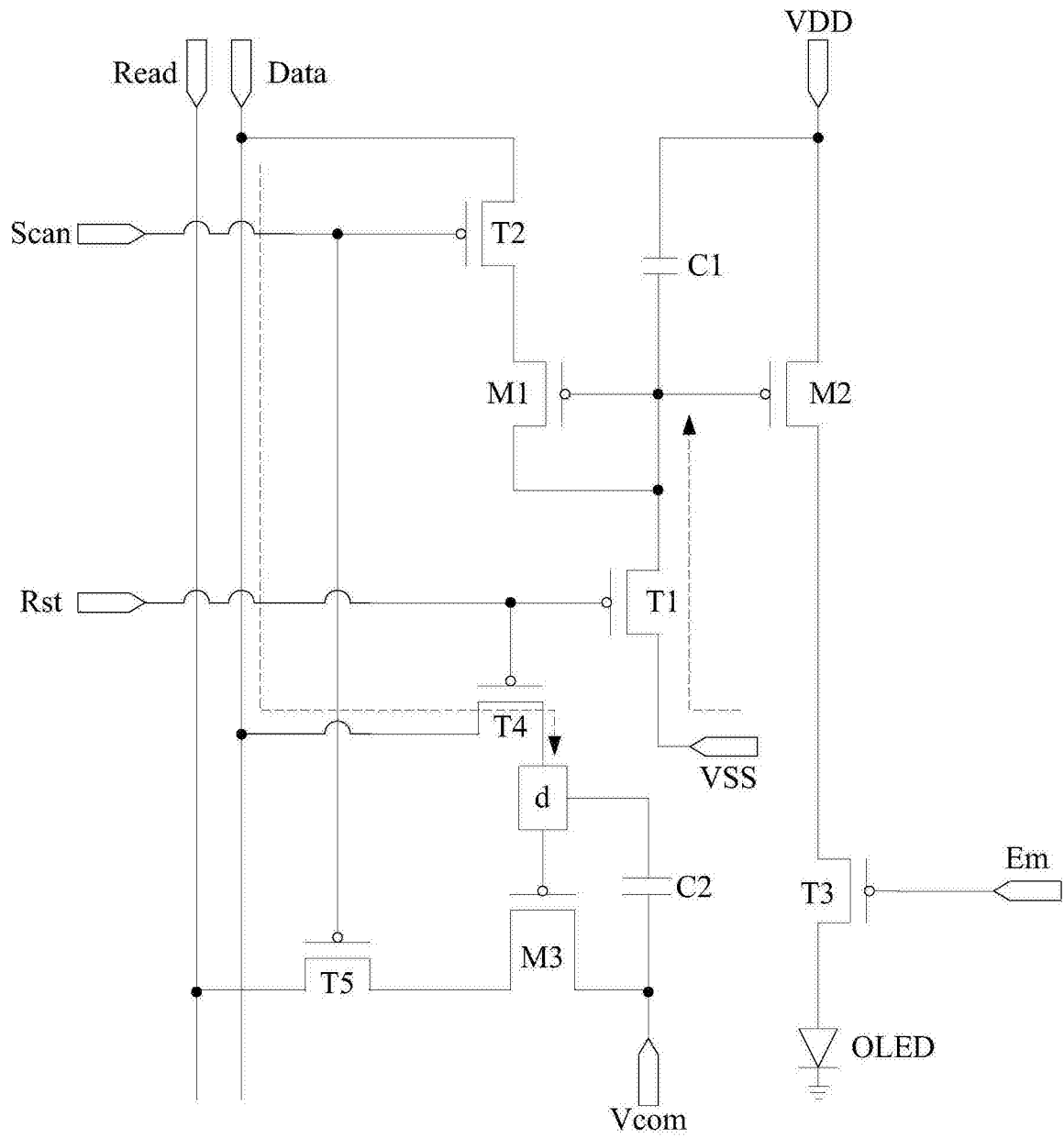


图7

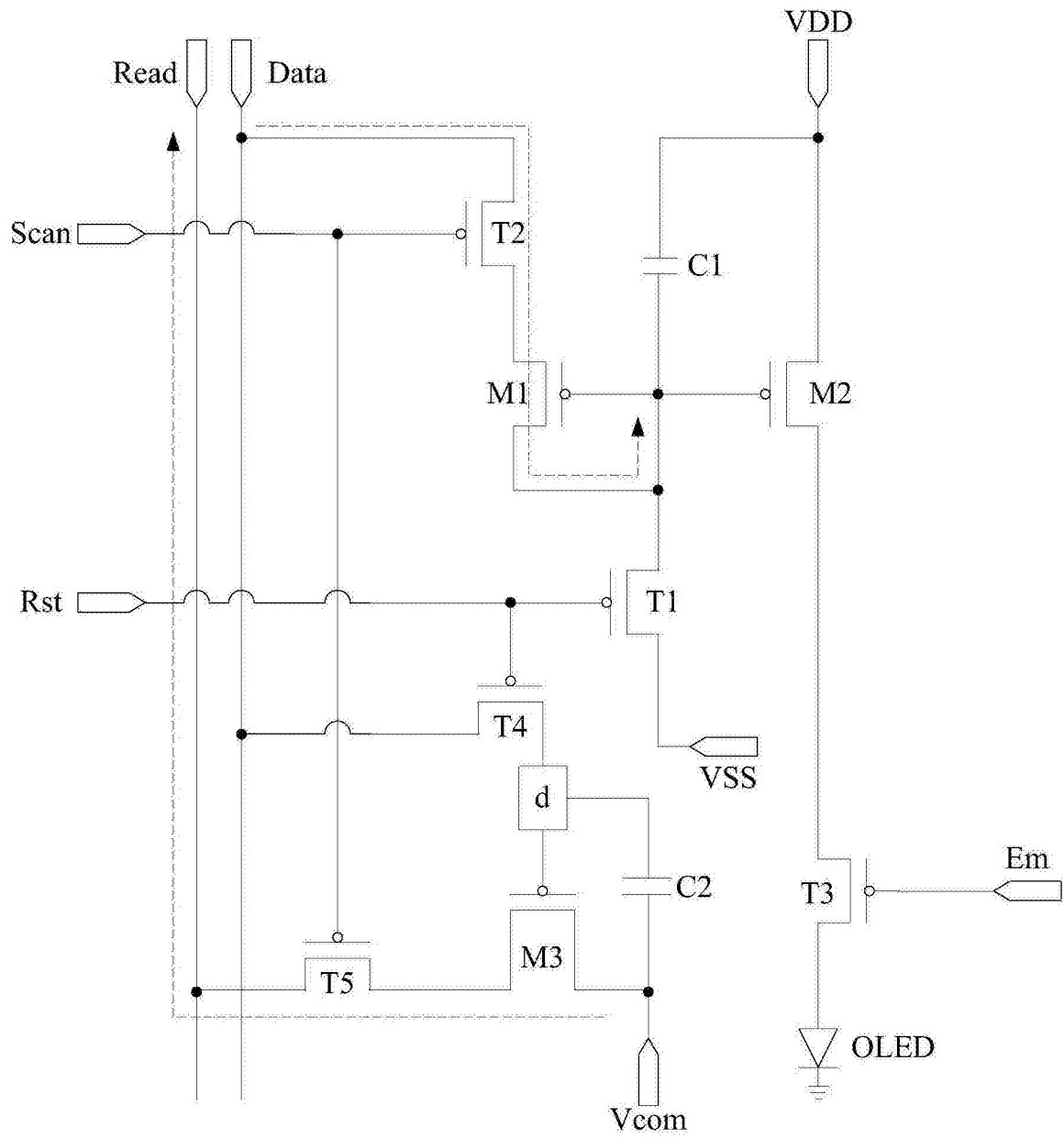


图8

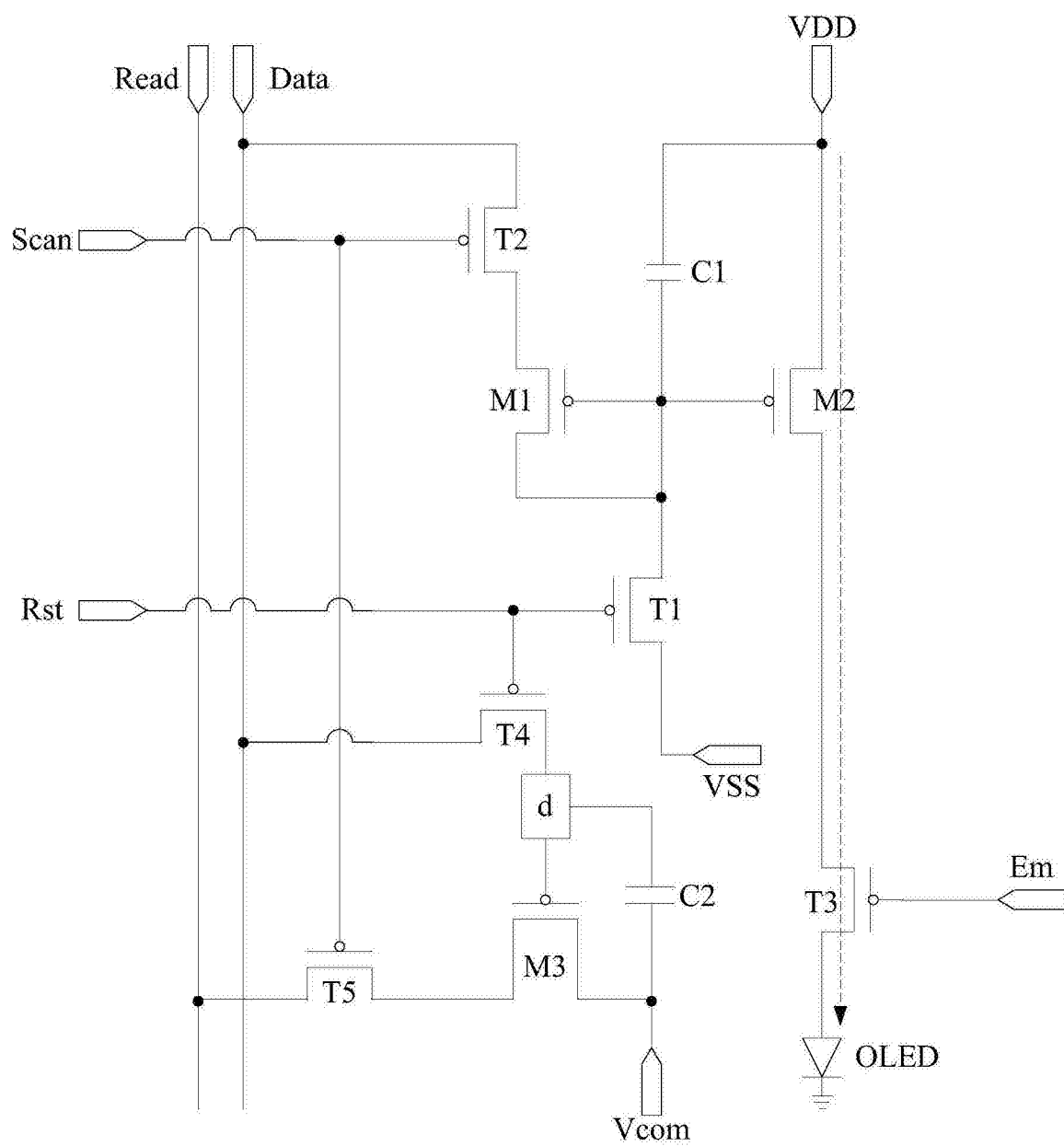


图9

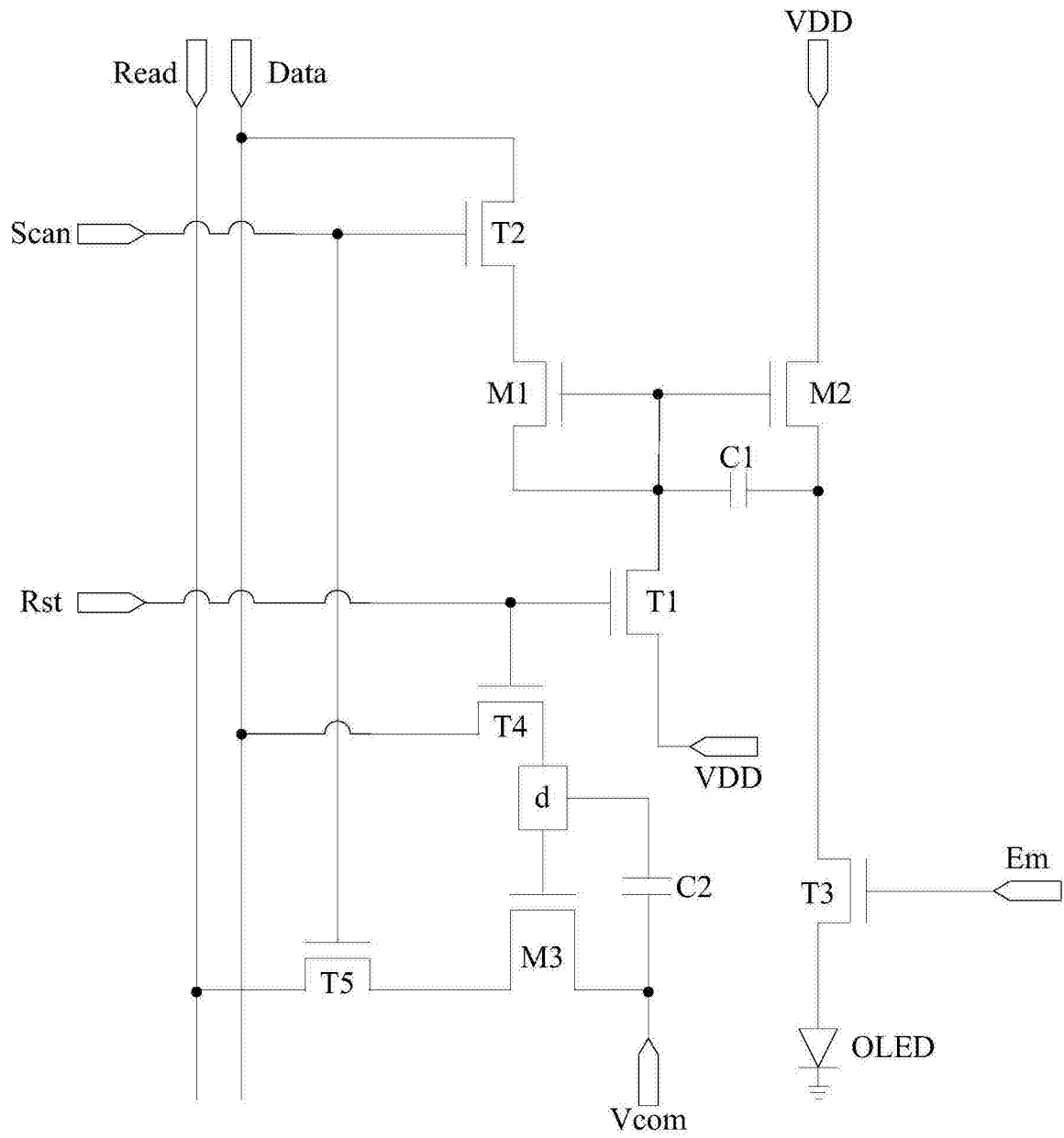


图10

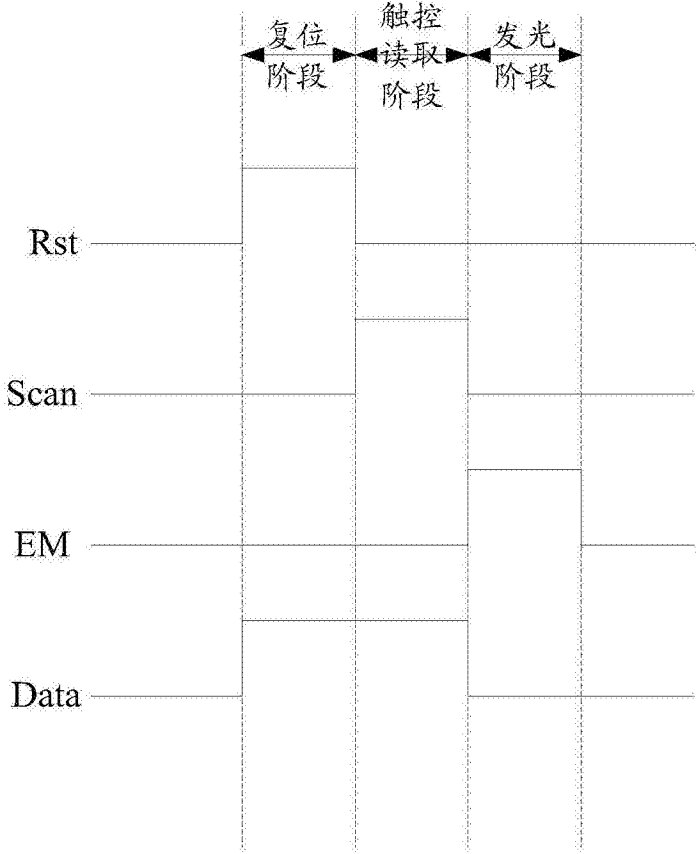


图11

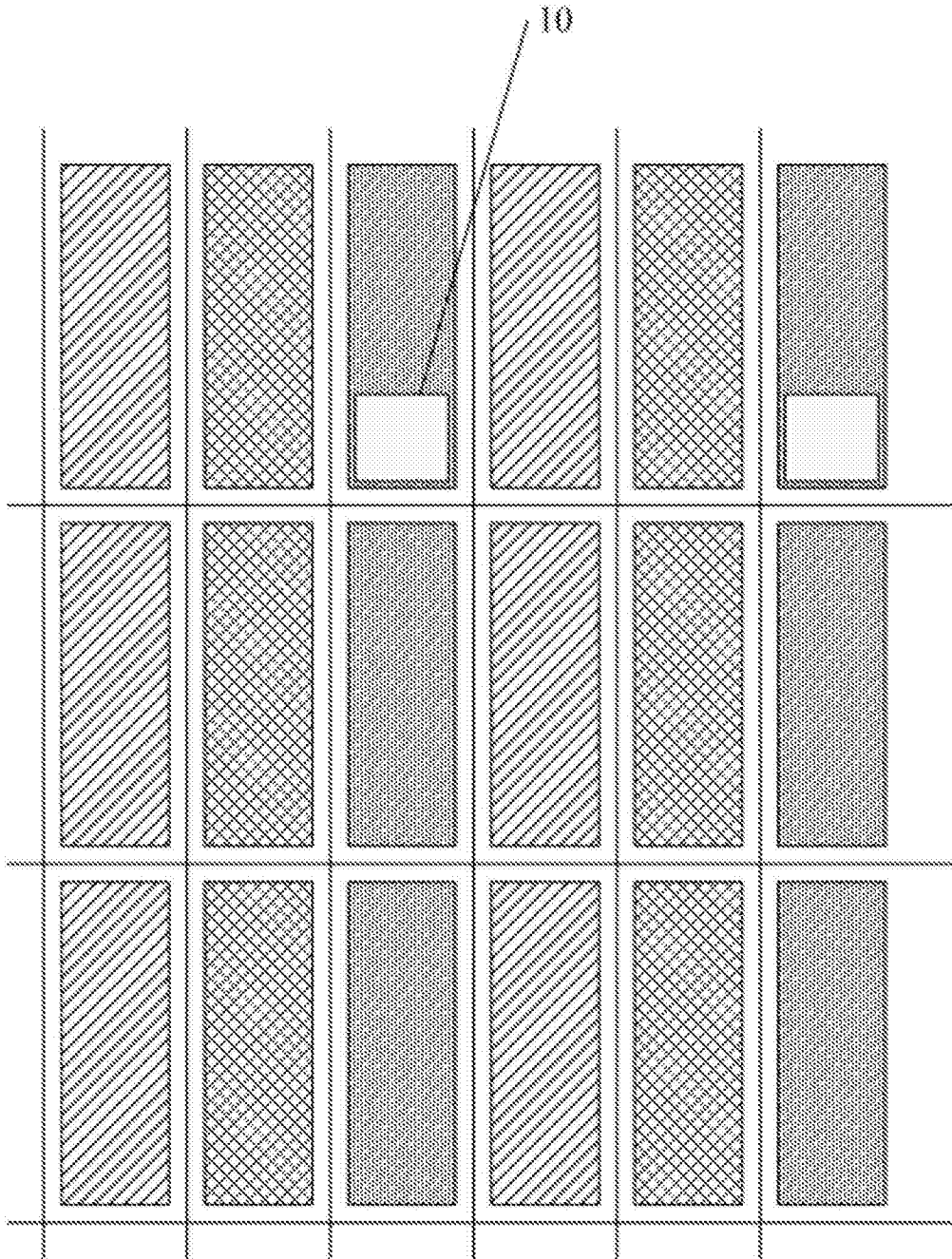


图12

专利名称(译)	一种像素电路、有机电致发光显示面板及显示装置		
公开(公告)号	CN104091564B	公开(公告)日	2016-07-06
申请号	CN201410305616.X	申请日	2014-06-30
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京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 北京京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 北京京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	杨盛际 董学 王海生 刘英明 丁小梁 赵卫杰 王磊 王春雷 谢晓波 李伟 尤杨 崔子巍 许睿		
发明人	杨盛际 董学 王海生 刘英明 丁小梁 赵卫杰 王磊 王春雷 谢晓波 李伟 尤杨 崔子巍 许睿		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G06F3/0416 G06F3/0412 G06F2203/04103 G09G3/2092 G09G3/3241 G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G2310/0262 G09G2354/00		
代理人(译)	黄志华		
其他公开文献	CN104091564A		
外部链接	Espacenet SIPO		
摘要(译)			

本发明公开了一种像素电路、有机电致发光显示面板及显示装置，该像素电路在复位阶段在复位信号端的控制下，触控检测单元和发光控制单元分别进行复位；在触控读取阶段在扫描信号端的控制下，触控检测单元向触控信号读取端输出触控检测信号，实现触控检测功能，同时发光控制单元进行充电；在发光阶段在发光信号端的控制下，发光控制单元驱动发光器件发光，实现显示驱动功能。该像素电路集成了触控检测与显示功能，这样可以节省分别设置像素电路和触控检测电路的制作成本，还可以减薄显示面板的厚度。并且，在本发明实施例提供的像素电路中，触控检测单元和发光控制单元共用复位信号端、数据信号端和扫描信号端，也可以节省像素电路的端口布线。

