



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203300191 U

(45) 授权公告日 2013. 11. 20

(21) 申请号 201320372222. 7

(22) 申请日 2013. 06. 26

(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 成都京东方光电科技有限公司

(72) 发明人 谭文 祁小敬 周全国

(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 3/32 (2006. 01)

G06F 3/044 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

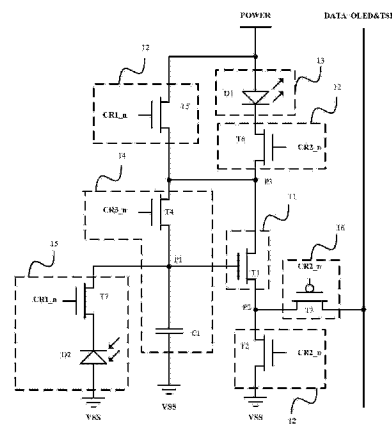
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 实用新型名称

有源矩阵有机发光二极管 AMOLED 像素单元电路以及显示面板

(57) 摘要

本实用新型实施例提供了一种有源矩阵有机发光二极管像素单元电路, 以及显示面板, 用于实现将触摸屏电路集成于 AMOLED 像素单元电路中, 以及制作具有触摸屏功能的 AMOLED 显示面板。所述 AMOLED 像素单元电路包括: 驱动模块, 用于对触摸感应模块产生的感应信号进行放大并通过感应信号输出模块输出, 以及驱动发光模块; 发光控制模块, 用于控制发光模块发光; 阈值补偿模块, 用于对驱动模块进行阈值电压补偿; 触摸感应模块, 用于产生感应信号并输出给驱动模块; 感应信号输出模块, 用于将经驱动模块放大后的感应信号输出。



1. 一种有源矩阵有机发光二极管 AMOLED 像素单元电路,其特征在于,包括:发光模块、驱动模块、阈值补偿模块、发光控制模块、触摸感应模块和感应信号输出模块;其中,

驱动模块,用于对触摸感应模块产生的感应信号进行放大并通过感应信号输出模块输出,以及驱动发光模块;

发光控制模块,用于控制发光模块发光;

阈值补偿模块,用于对驱动模块进行阈值电压补偿;

触摸感应模块,用于产生感应信号并输出给驱动模块;

感应信号输出模块,用于将经驱动模块放大后的感应信号输出。

2. 根据权利要求 1 所述的电路,其特征在于,所述驱动模块包括第一晶体管,其栅极与该电路的第一节点连接,另外两极分别与该电路的第二节点和第三节点连接,其中,所述第一节点为所述驱动模块与所述阈值补偿模块的连接点,所述第二节点为所述驱动模块与发光控制模块和感应信号输出模块的共同连接点,所述第三节点为所述驱动模块与发光控制模块和阈值补偿模块的共同连接点。

3. 根据权利要求 2 所述的电路,其特征在于,所述发光控制模块包括第二晶体管、第五晶体管和第六晶体管,其中,第二晶体管的栅极与本级 AMOLED 像素单元电路第二信号控制线连接,另外两极分别与低电压电平信号线 and 该电路的第二节点连接;第五晶体管的栅极与本级 AMOLED 像素单元电路第一信号控制线连接,另外两极分别与该电路的第三节点和电源线连接;第六晶体管的栅极与本级 AMOLED 像素单元电路第二信号控制线连接,另外两极分别与第三节点和所述发光模块连接。

4. 根据权利要求 3 所述的电路,其特征在于,所述发光模块包括第一发光二极管,其一端与所述第六晶体管连接,另一端与电源线连接。

5. 根据权利要求 4 所述的电路,其特征在于,所述阈值补偿模块包括第四晶体管和第一电容;

其中,所述第四晶体管的栅极与本级 AMOLED 像素单元电路第三信号控制线连接,另外两极分别与所述第三节点和所述第一节点连接;所述第一电容连接于所述第一节点和所述低电压电平信号线之间。

6. 根据权利要求 5 所述的电路,其特征在于,所述触摸感应模块包括第七晶体管和第一发光二极管;其中,所述第七晶体管的栅极与本级 AMOLED 像素单元电路第一信号控制线连接,另外两极分别与所述第二发光二极管和所述第一节点连接;所述第二发光二极管的一端与所述第七晶体管连接,另一端与所述低电压电平信号线连接;或者,

所述触摸感应模块包括第七晶体管和感应电容;其中,所述第七晶体管的栅极与本级 AMOLED 像素单元电路第一信号控制线连接,另外两极分别与所述感应电容和所述第一节点连接;所述感应电容。

7. 根据权利要求 6 所述的电路,其特征在于,所述感应信号输出模块包括第三晶体管,其栅极与本级 AMOLED 像素单元电路第二信号控制线连接,另外两极分别与所述数据线和所述第二节点连接。

8. 根据权利要求 6 所述的电路,其特征在于,所述第二发光二极管的阳极与所述低电压电平信号线连接,阴极与第七晶体管连接。

9. 根据权利要求 4 所述的电路,其特征在于,所述第一发光二极管的阴极与所述第六

晶体管连接,阳极与电源线连接。

10. 根据权利要求 2-9 任一权项所述的电路,其特征在于,第一晶体管、第二晶体管、第四晶体管、第五晶体管、第六晶体管为 N 型薄膜晶体管 TFT,第三晶体管为 P 型 TFT。

11. 一种显示面板,其特征在于,包括权利要求 1-10 任一权项所述的有源矩阵有机发光二极管 AMOLED 像素单元电路。

有源矩阵有机发光二极管 AMOLED 像素单元电路以及显示面板

技术领域

[0001] 本实用新型涉及显示技术领域,尤其涉及一种有源矩阵有机发光二极管像素单元电路,以及显示面板。

背景技术

[0002] 触摸屏集成在液晶盒内 TSP in Cell 技术是将触摸屏 (Touch Screen Panel, TSP) 的感应器 Sensor 及其驱动电路,利用阵列 Array 工艺制作在 Array 基板上。将 TSP Sensor 集成于液晶显示屏面板液晶盒液晶显示屏 (Liquid Crystal Display, LCD) 面板内部,可以使产品轻薄化,功能多样化,并有效提高触摸屏可靠性。

[0003] 图 1(a),图 1(b) 是现有技术中的基本光感应式 TSP in Cell 电路,图 1(a) 中, Sensor 采用光电二极管 D1 感应光照,并产生漏电来检测触摸信号。图 1(b), Sensor 采用感应电容 C2 感应光照,依靠感应电容耦合和电容变化来检测触摸信号。薄膜晶体管 (Thin-Film Transistor, TFT) T1 作为放大晶体管,用于放大 D1 检测触摸信号后的电压变化,增强 TSP in Cell 电路输出驱动能力,供外部 TSP 的读出电路正确读取检测结果。

[0004] 有源矩阵有机发光二极管 (Active Matrix/Organic Light Emitting Diode, AMOLED) 相比传统的液晶面板,具有反应速度较快、对比度更高、视角较广等特点。AMOLED 的像素依靠 Array 基板上相关驱动电路驱动发光显示,图 2 为 AMOLED 的像素单元电路的一种实施例。

[0005] 如果简单将图 1(a) 或图 1(b) 所示 TSP in Cell 电路集成于图 2 所示 AMOLED 像素单元电路中,除去已有的 5 个 TFT 和 2 个电容,还需再加入 3 个 TFT 和 1 个电容,同时控制信号线除 3 个控制信号和 2 个电源外,还需再加入 3 个控制信号,AMOLED 像素中将无足够空间以增加这些 TFT 和信号线。因此,现有技术不能将 TSP in Cell 电路集成于 AMOLED 像素单元电路中。

实用新型内容

[0006] 本实用新型实施例提供了一种有源矩阵有机发光二极管像素单元电路,以及显示面板,用于实现将触摸屏电路集成于 AMOLED 像素单元电路中,以及制作具有触摸屏功能的 AMOLED 显示面板。

[0007] 本实用新型实施例提供的一种有源矩阵有机发光二极管 AMOLED 像素单元电路,包括发光模块、驱动模块、阈值补偿模块、发光控制模块、触摸感应模块和感应信号输出模块;其中,

[0008] 驱动模块,用于对触摸感应模块产生的感应信号进行放大并通过感应信号输出模块输出,以及驱动发光模块;

[0009] 发光控制模块,用于控制发光模块发光;

[0010] 阈值补偿模块,用于对驱动模块进行阈值电压补偿;

- [0011] 触摸感应模块,用于产生感应信号并输出给驱动模块;
- [0012] 感应信号输出模块,用于将经驱动模块放大后的感应信号输出。
- [0013] 本实用新型实施例提供的一种显示面板包括所述 AMOLED 像素单元电路。
- [0014] 通过以上技术方案可知,本实用新型在现有 AMOLED 像素单元电路中新增较少的电路元件,通过共用数据线、电路元件及控制信号等,实现了在 AMOLED 像素单元电路中集成 TSP in Cell 电路。

附图说明

- [0015] 图 1(a)、图 1(b) 是现有技术中的触摸屏电路示意图;
- [0016] 图 2 是现有技术中的 AMOLED 像素单元电路示意图;
- [0017] 图 3 是本实用新型实施例提供的一种 AMOLED 像素单元电路示意图;
- [0018] 图 4 是本实用新型另一实施例提供的一种 AMOLED 像素单元电路示意图;
- [0019] 图 5 是本实用新型实施例提供的 AMOLED 像素单元电路的控制信号的时序图;
- [0020] 图 6 是本实用新型实施例提供的 AMOLED 像素单元电路的控制信号的电平大小关系图。

具体实施方式

[0021] 本实用新型实施例提供了一种有源矩阵有机发光二极管像素单元电路,以及显示面板,用于实现将触摸屏电路集成于 AMOLED 像素单元电路中,以及制作具有触摸屏功能的 AMOLED 显示面板。

[0022] 参见图 3,本实用新型实施例提供的一种有源矩阵有机发光二极管 AMOLED 像素单元电路,包括发光模块 13、驱动模块 11、阈值补偿模块 14、发光控制模块 12、触摸感应模块 15 和感应信号输出模块 16;其中,

[0023] 驱动模块 11,用于对触摸感应模块 15 产生的感应信号进行放大并通过感应信号输出模块 16 输出,以及驱动发光模块 13;

[0024] 发光控制模块 12,用于控制发光模块 13 发光;

[0025] 阈值补偿模块 14,用于对驱动模块 14 进行阈值电压补偿;

[0026] 触摸感应模块 15,用于产生感应信号并输出给驱动模块 14;

[0027] 感应信号输出模块 16,用于将经驱动模块 14 放大后的感应信号输出。

[0028] 较佳地,所述驱动模块 11 包括第一晶体管 T1,其栅极与该电路的第一节点 P1 连接,另外两极分别与该电路的第二节点 P2 和第三节点 P3 连接。

[0029] 较佳地,所述发光控制模块 12 包括第二晶体管 T2、第五晶体管 T5 和第六晶体管 T6,其中,第二晶体管 T2 的栅极与本级 AMOLED 像素单元电路第二信号控制线(对应本级 AMOLED 像素单元电路第二信号 CR2_n)连接,另外两极分别与低电压电平信号线(对应低电压电平信号 VSS)和该电路的第二节点 P2 连接;第五晶体管 T5 的栅极与本级 AMOLED 像素单元电路第一信号控制线(对应本级 AMOLED 像素单元电路第一信号 CR1_n)连接,另外两极分别与该电路的第三节点 P3 和电源线(对应电源 POWER)连接;第六晶体管 T6 的栅极与本级 AMOLED 像素单元电路第二信号控制线(对应本级 AMOLED 像素单元电路第二信号 CR2_n)连接,另外两极分别与第三节点 P3 和所述发光模块 13 连接。

[0030] 较佳地,所述发光模块 13 包括第一发光二极管 D1,其一端与所述第六晶体管 T6 连接,另一端与电源线(对应电源 POWER)连接。

[0031] 较佳地,所述阈值补偿模块 14 包括第四晶体管 T4 和第一电容 C1;

[0032] 其中,所述第四晶体管 T4 的栅极与本级 AMOLED 像素单元电路第三信号控制线(对应本级 AMOLED 像素单元电路第三信号 CR3_n)连接,另外两极分别与所述第三节点 P3 和所述第一节点 P1 连接;所述第一电容 C1 连接于所述第一节点 P1 和所述低电压电平信号线(对应低电压电平信号 VSS)之间。

[0033] 较佳地,所述触摸感应模块 15 包括第七晶体管 T7 和第二发光二极管 D2;其中,所述第七晶体管 T7 的栅极与本级 AMOLED 像素单元电路第一信号控制线(对应本级 AMOLED 像素单元电路第一信号 CR1_n)连接,另外两极分别与所述第二发光二极管 D2 和所述第一节点 P1 连接;所述第二发光二极管 D2 的一端与所述第七晶体管 T7 连接,另一端与所述低电压电平信号线(对应低电压电平信号 VSS)连接;或者,

[0034] 参见图 4,所述触摸感应模块 15 包括第七晶体管 T7 和感应电容 C2;其中,所述第七晶体管 T7 的栅极与本级 AMOLED 像素单元电路第一信号控制线(对应本级 AMOLED 像素单元电路第一信号 CR1_n)连接,另外两极分别与所述感应电容 C2 和所述第一节点 P1 连接。感应电容 C2 一端与第七晶体管 T7 连接,另一端需要与外界例如人体接触,依靠感应电容耦合和电容变化来改变第一电容 C1 电压。

[0035] 当第七晶体管 T7 导通时,感应元件 D2 或 C2 才能产生感应电流并输入第一晶体管 T1,并由第一晶体管 T1 放大经感应信号输出模块 16 输出至数据线(对应数据信号 DATA_OLED&TSP)。

[0036] 触摸感应模块 15 还共用电容 C1 作为存储电容,以及共用电源线,电源线交替输入 TSP in cell 电路和 AMOLED 电路工作所需电平。

[0037] 本实用新型中,感应元件有两种实施方式,第一种实施方式如图 3 所示,所述感应元件为光电二极管;第二种实施方式如图 4 所示,所述感应元件为感应电容。

[0038] 较佳地,所述感应信号输出模块 16 包括第三晶体管 T3,其栅极与本级 AMOLED 像素单元电路第二信号控制线(对应本级 AMOLED 像素单元电路第二信号 CR2_n)连接,另外两极分别与所述数据线(对应数据信号 DATA_OLED&TSP)和所述第二节点 P2 连接。

[0039] 较佳地,所述第二发光二极管 D2 的阳极与所述低电压电平信号线(对应低电压电平信号 VSS)连接,阴极与第七晶体管 T7 连接。

[0040] 较佳地,所述第一发光二极管 D1 的阴极与所述第六晶体管 T6 连接,阳极与电源线连接。

[0041] 较佳地,第一晶体管 T1、第二晶体管 T2、第四晶体管 T4、第五晶体管 T5、第六晶体管 T6 为 N 型薄膜晶体管 TFT,第三晶体管 T3 为 P 型 TFT。

[0042] 本实用新型中第三控制信号 VSS 的值保持不变,具体可以为 N 型 TFT 的截止电平。

[0043] 下面结合图 3、图 5 和图 6 说明本实用新型实施例提供的电路的工作原理。

[0044] 如图 5 所示为本实用新型实施例提供的电路的控制信号的时序,该电路的工作包括六个阶段:初始 Init 阶段、感测 Photo 阶段、读取 Read 阶段、充电 Charge 阶段、写入 Write 阶段、有机发光二极管 OLED 阶段。图 5 中的 V_{DATA} 是数据线 DATA_OLED&TSP 的灰阶电压,取值范围为 $[V_{DL}, V_{DH}]$,不同的灰阶电压下 D1 亮度不同。图 5 所示各个信号的电平取值

的大小关系如图 6 所示, $V_{SS} < V_{DL} < V_{DH} < V_{INI} < V_{DD}$, 这些电平的取值均是预先设置好的, 具体值可以根据实际需要进行设置。下面对各个阶段分别进行说明。

[0045] Init 阶段: T5 导通将 OLED D1 关闭, T7 导通, 将作为 TSP Sensor 的光电二极管 D2 接入放大晶体管 T1 的栅极。C1 作为 TSP 放大 TFT T1 的存储电容。T4 导通, POWER 电平为 V_{INI} , 进行 TSP in cell 电路的初始化, 即将放大晶体管 T1 的栅极存储电容预充电值初始化电平 V_{INI} , 以保证后面阶段 T1 工作于饱和放大状态。

[0046] Photo 阶段: T4 截止, 光电二极管 D2 检测面板 Panel 的触摸状态。当 Panel 被手指触摸, 则外部光源无法照射到光电二极管 D2, 则 D2 的受光较少, 光感应漏电流小, 则 PHOTO 阶段 C1 电压因为漏电产生的电平变化较小; 当 Panel 未被手指触摸, 则外部光源可以照射到光电二极管 D2, 则 D2 受光, 产生较大的光感应漏电流, 则 PHOTO 阶段 C1 电压因为漏电产生较大电平变化。因此, 如果被触摸, 则 T1 的栅极电压相对初始电压变化小; 如果未被触摸, 则 T1 的栅极电压相对初始电压变化大。

[0047] Photo 阶段开始后, 上一行像素还在 CR2_n-1 的驱动下处于 Write 阶段, DATA_OLED&TSP 在向上一行像素的 T1 输入 DATA 电平, 由于多行像素共用 DATA_OLED&TSP, 因此 Photo 阶段 CR2_n 的电平在上一行像素的 Write 阶段结束后才跳变为低电平。

[0048] READ 阶段: PHOTO 阶段结果被存储于 C1 上。此时 T3 导通, DATA_OLED&TSP 此时用作 TSP in cell 电路输出电压的读出线, 放大晶体管 T1 将其栅极电压放大输出到读出线, 输出给外围 TSP 读取电路。

[0049] 以上 3 个阶段为 TSP in Cell 电路工作, 能够感应外界触摸并输出感应信号。然后, 该电路进入 AMOLED 电路工作阶段。

[0050] Charge 阶段: T4、T5 导通, 存储电容 C1 被充电, T1 栅极电平为 V_{INI} , T1 可以看作一个二极管, 并进入饱和状态。

[0051] Write 阶段: T2、T5、T6 截止, T3 和 T4 导通, 此时 DATA_OLED&TSP 用作 AMOLED 数据信号输入, DATA_OLED&TSP 输入 V_{DATA} 电压, 节点 P2 即 T1 源极电平为 V_{DATA} , T1 管栅源电压 V_{GS} 初始为 $V_{INI} - V_{DATA}$ 。C1 经 T1、T3、T4 开始放电, T1 栅极电平逐渐降低, 直至其栅源电压 V_{GS} 达到阈值电压 V_{TH} 。此时 T1 管进入亚阈导通, T1 管截止, C1 停止通过 T1 放电。由于 C1 的电压保持作用, 以及 C1 的另一端接 V_{SS} , 此时 T1 的栅极电平为 $V_{TH} + V_{DATA}$ 。

[0052] OLED 阶段: T3、T4 和 T5 截止, T2 和 T6 导通, OLED 开始发光。T1 的源极通过 T2 导通连接 V_{SS} , 即驱动管 T1 的栅源电压 $V_{GS} = V_{DATA} + V_{TH} - V_{SS}$

[0053] 此时流过 OLED 的电流为:

$$[0054] \quad I_{T1} = \frac{k}{2} \cdot [V_{TH} + V_{DATA} - V_{TH} - V_{SS}]^2 = \frac{k}{2} \cdot (V_{DATA} - V_{SS})^2$$

[0055] 其中, k 为常数, V_{DATA} 的取值范围为 V_{DL} 至 V_{DH} 。

[0056] 本实用新型实施例还提供了一种显示面板, 包括所述 AMOLED 像素单元电路。

[0057] 综上所述, 本实用新型实施例通过重新设计各工作信号的时序及电平值, 在现有 AMOLED 像素单元电路中新增较少的电路元件, 通过共用数据线、电路元件及控制信号等, 实现了在 AMOLED 像素单元电路中集成 TSP in Cell 电路。

[0058] 显然, 本领域的技术人员可以对本实用新型进行各种改动和变型而不脱离本实用新型的精神和范围。这样, 倘若本实用新型的这些修改和变型属于本实用新型权利要求及

其等同技术的范围之内,则本实用新型也意图包含这些改动和变型在内。

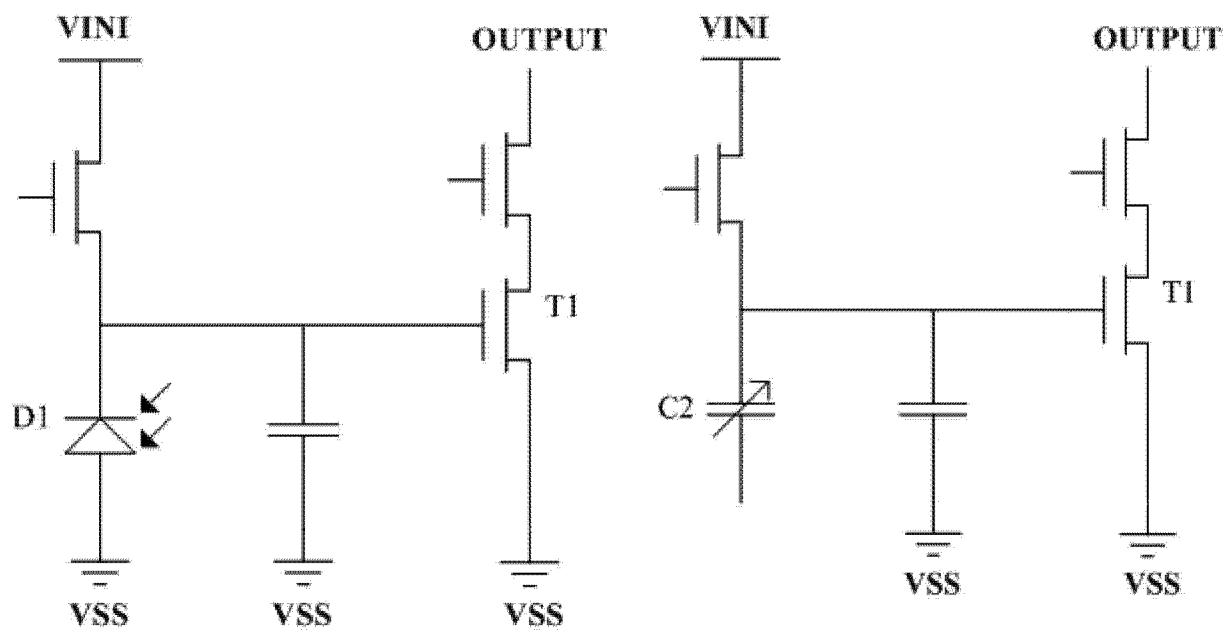


图 1(a)

图 1(b)

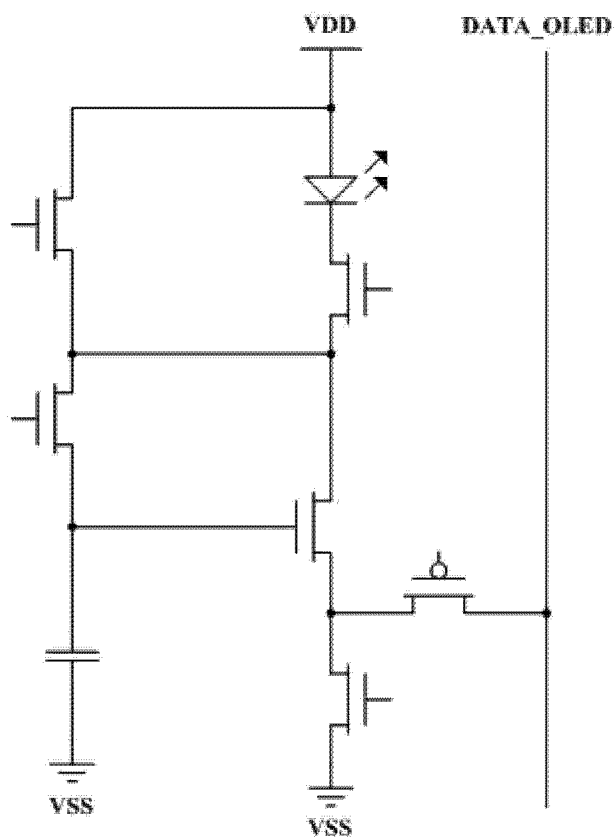


图 2

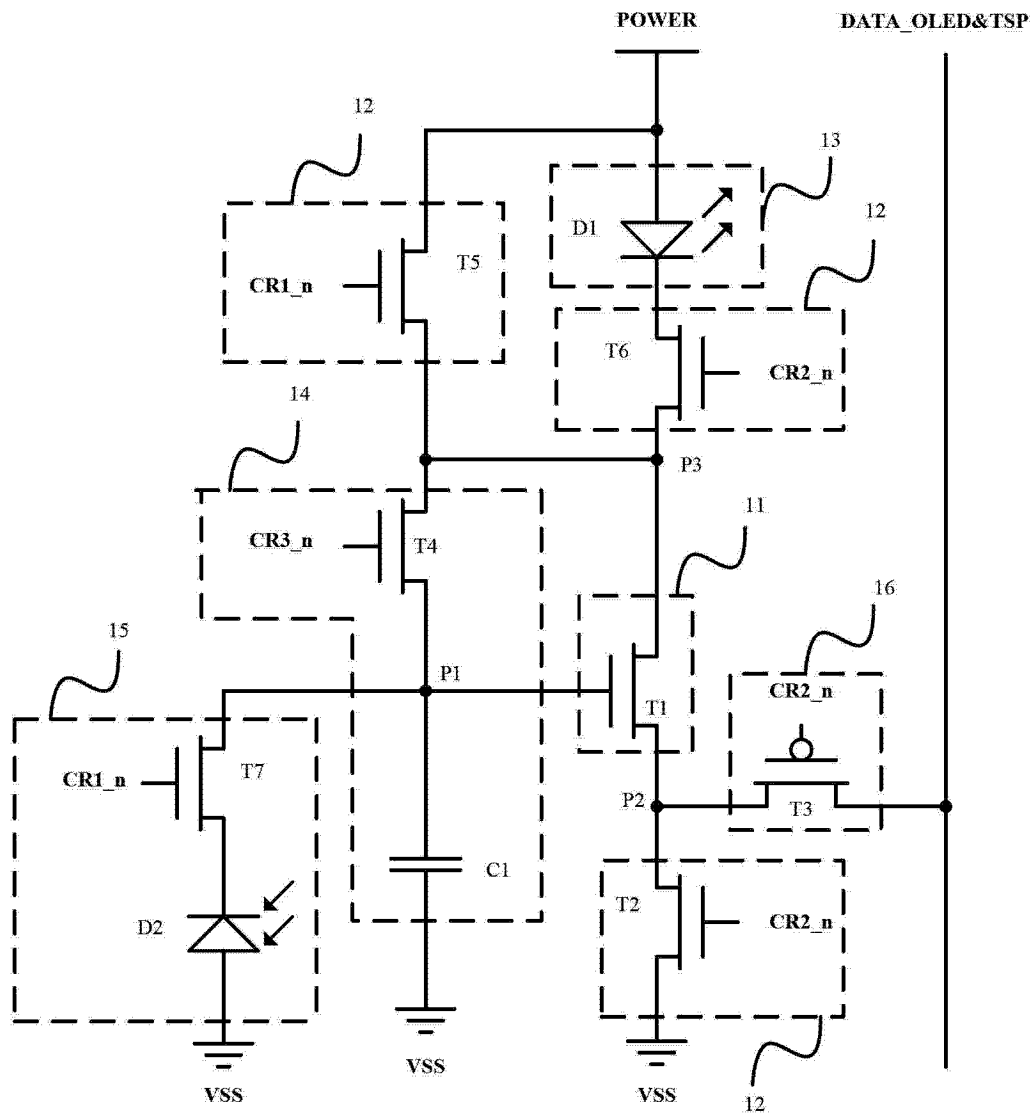


图 3

专利名称(译)	有源矩阵有机发光二极管AMOLED像素单元电路以及显示面板		
公开(公告)号	CN203300191U	公开(公告)日	2013-11-20
申请号	CN201320372222.7	申请日	2013-06-26
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都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 成都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 成都京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	谭文 祁小敬 周全国		
发明人	谭文 祁小敬 周全国		
IPC分类号	G09G3/32 G06F3/044 G09G3/3233		
代理人(译)	黄志华		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型实施例提供了一种有源矩阵有机发光二极管像素单元电路，以及显示面板，用于实现将触摸屏电路集成于AMOLED像素单元电路中，以及制作具有触摸屏功能的AMOLED显示面板。所述AMOLED像素单元电路包括：驱动模块，用于对触摸感应模块产生的感应信号进行放大并通过感应信号输出模块输出，以及驱动发光模块；发光控制模块，用于控制发光模块发光；阈值补偿模块，用于对驱动模块进行阈值电压补偿；触摸感应模块，用于产生感应信号并输出给驱动模块；感应信号输出模块，用于将经驱动模块放大后的感应信号输出。

