



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103310734 A

(43) 申请公布日 2013.09.18

(21) 申请号 201310259983.6

(22) 申请日 2013.06.26

(71) 申请人 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

申请人 成都京东方光电科技有限公司

(72)发明人 谭文 祁小敬

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理有限公司 11274

代理人 申健

(51) Int. Cl.

G09G 3/32 (2006.01)

G06F 3/041 (2006.01)

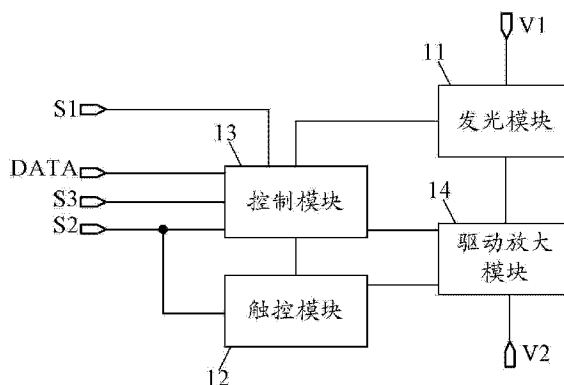
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称

一种 AMOLED 像素电路及其驱动方法、显示装置

(57) 摘要

本发明公开了一种 AMOLED 像素电路及其驱动方法、显示装置,涉及显示技术领域,可以提高内嵌式触控电路与 AMOLED 驱动电路的集成度。所述 AMOLED 像素电路包括:发光模块、触控模块、控制模块以及驱动放大模块。本发明实施例用于制造 AMOLED 显示装置。



1. 一种 AMOLED 像素电路,其特征在于,包括:发光模块、触控模块、控制模块以及驱动放大模块;

所述发光模块,分别连接所述控制模块以及第一电压端,用于在所述控制模块的控制下进行发光显示;

所述触控模块,分别连接所述控制模块以及第二信号线,用于接收输入的触控信号;

所述控制模块,还连接第一信号线、所述第二信号线、第三信号线以及数据线,用于根据信号线的输入信号控制所述发光模块和所述触控模块;

所述驱动放大模块,分别连接所述发光模块、所述触控模块、所述控制模块以及第二电压端,用于驱动所述发光模块或放大所述触控模块接收到的触控信号。

2. 根据权利要求 1 所述的 AMOLED 像素电路,其特征在于,所述发光模块包括:

第一晶体管,所述第一晶体管的栅极连接所述控制模块,其第二极连接所述驱动放大模块;

发光器件,所述发光器件的一端连接所述第一晶体管的第一极,其另一端连接所述第一电压端。

3. 根据权利要求 2 所述的 AMOLED 像素电路,其特征在于,所述控制模块包括:

第二晶体管,所述第二晶体管的栅极连接所述第一信号线,其第一极连接所述发光器件,其第二极连接所述驱动放大模块;

第三晶体管,所述第三晶体管的栅极连接所述第三信号线,其第一极连接所述第一晶体管的栅极,其第二极连接所述数据线;

第四晶体管,所述第四晶体管的栅极连接所述第二信号线,其第一极连接所述驱动放大模块,其第二极连接所述数据线。

4. 根据权利要求 3 所述的 AMOLED 像素电路,其特征在于,所述驱动放大模块包括:

第五晶体管,所述第五晶体管的栅极连接所述第三晶体管的第一极,其第一极连接所述第二电压端,其第二极连接所述第四晶体管的第一极;

第六晶体管,所述第六晶体管的栅极连接所述第三晶体管的第一极,其第一极连接所述第二电压端,其第二极分别连接所述第一晶体管的第二极和所述第二晶体管的第二极;

存储电容,所述存储电容的一端连接所述第三晶体管的第一极,其另一端连接所述第二电压端。

5. 根据权利要求 4 所述的 AMOLED 像素电路,其特征在于,所述触控模块包括:

第七晶体管,所述第七晶体管的栅极连接所述第二信号线,其第一极连接所述第三晶体管的第一极;

光电晶体管,所述光电晶体管的阳极连接所述第二电压端,其阴极连接所述第七晶体管的第二极。

6. 根据权利要求 4 所述的 AMOLED 像素电路,其特征在于,所述触控模块包括:

第七晶体管,所述第七晶体管的栅极连接所述第二信号线,其第一极连接所述第三晶体管的第一极;

感应电极,所述感应电极与所述第七晶体管的第二极相连接。

7. 根据权利要求 5 或 6 所述的 AMOLED 像素电路,其特征在于,

所述第一晶体管、所述第二晶体管、所述第三晶体管、所述第四晶体管、所述第五晶体

管和所述第六晶体管均为 N 型晶体管,所述第七晶体管为 P 型晶体管 ;或,

所述第一晶体管、所述第二晶体管、所述第三晶体管、所述第四晶体管、所述第五晶体管和所述第六晶体管均为 P 型晶体管,所述第七晶体管为 N 型晶体管。

8. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求 1 至 7 中任一所述的 AMOLED 像素电路。

9. 一种 AMOLED 像素电路驱动方法,其特征在于,包括:

关闭发光模块,数据线输入初始化信号,控制模块根据所述初始化信号初始化触控模块以及驱动放大模块;

所述触控模块接收触控信号;

关闭所述触控模块,所述驱动放大模块将所述触控信号放大输出至所述数据线;

关闭所述发光模块,所述数据线输入的数据信号通过所述控制模块对所述驱动放大模块预充电;

关闭所述触控模块,开启所述发光模块,所述驱动放大模块驱动所述发光模块实现发光显示。

10. 根据权利要求 9 所述的方法,其特征在于,所述方法具体包括:

初始化阶段:第一晶体管截止将发光器件关闭,第七晶体管导通,将触控模块接入第五晶体管的栅极和第六晶体管的栅极,存储电容作为所述第五晶体管和所述第六晶体管的存储电容,第三晶体管导通,数据线输入初始化信号,将所述存储电容预充所述初始化信号;

触控阶段:所述第三晶体管和第四晶体管截止,所述触控模块接收触控信号;

读取阶段:所述第四晶体管导通,所述第三晶体管和所述第七晶体管截止,使得所述触控模块关闭,所述第五晶体管和所述第六晶体管将其栅极电压放大输出到所述数据线;

写入阶段:所述第七晶体管截止,所述第二晶体管、所述第三晶体管和所述第四晶体管导通,所述数据线输入的灰阶电流将所述第五晶体管的栅极、所述第六晶体管的栅极以及所述存储电容充电;

发光阶段:所述第二晶体管、所述第三晶体管和所述第七晶体管截止,所述第一晶体管导通,所述第六晶体管工作于线性区,所述第二晶体管工作于饱和区,驱动所述发光器件实现发光显示。

11. 根据权利要求 9 或 10 所述的方法,其特征在于,所述触控模块接收触控信号包括:
当进行触控操作时,所述触控模块根据光电晶体管的受光量确定接收触控信号 ;或,
当进行触控操作时,所述触控模块根据感应电极与用户触控端之间所形成的感应电容值确定接收触控信号。

12. 根据权利要求 10 所述的方法,其特征在于,

所述第一晶体管、所述第二晶体管、所述第三晶体管、所述第四晶体管、所述第五晶体管和所述第六晶体管均为 N 型晶体管,所述第七晶体管为 P 型晶体管 ;或,

所述第一晶体管、所述第二晶体管、所述第三晶体管、所述第四晶体管、所述第五晶体管和所述第六晶体管均为 P 型晶体管,所述第七晶体管为 N 型晶体管。

一种 AMOLED 像素电路及其驱动方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种 AMOLED 像素电路及其驱动方法、显示装置。

背景技术

[0002] 随着显示技术的急速进步,具有触控功能的显示装置由于其所具有的可视化操作等优点而逐渐得到越来越多人们的欢迎。根据触控面板与显示面板相对位置的不同,一般可以将现有的具有触控功能的显示装置分为表面式 (on cell) 触控面板与内嵌式 (in cell) 触控面板两种。与表面式触控面板相比,内嵌式触控面板具有更薄的厚度与更高的光透过率。

[0003] 而对于现有的显示装置而言,有机发光二极管 (Organic Light Emitting Diode, OLED) 作为一种电流型发光器件,因其所具有的自发光、快速响应、宽视角和可制作在柔性衬底上等特点而越来越多地被应用于高性能显示领域当中。OLED 显示装置按照驱动方式的不同可分为 PMOLED (Passive Matrix Driving OLED, 无源矩阵驱动有机发光二极管) 和 AMOLED (Active Matrix Driving OLED, 有源矩阵驱动有机发光二极管) 两种,由于 AMOLED 显示器具有低制造成本、高应答速度、省电、可用于便携式设备的直流驱动、工作温度范围大等等优点而可望成为取代 LCD (liquid crystal display, 液晶显示器) 的下一代新型平面显示器。因此,具有内嵌式触控功能的 AMOLED 显示面板已得到越来越多人们的青睐。

[0004] 在现有的 AMOLED 显示面板中,每个 OLED 均依靠阵列基板上一个像素单元内的多个 TFT (Thin Film Transistor, 薄膜晶体管) 开关所组成的驱动电路驱动发光实现显示。而内嵌式触控面板 (Touch Screen Panel, 简称 TSP) 是将用于触摸的传感器及驱动电路,同样利用阵列工艺制作在阵列基板上的每个像素单元内。如果将 TSP 的传感器及驱动电路叠加在 AMOLED 像素中,则需要加入一定数量的驱动电路 TFT,从而需要额外占用一定像素单元的空间,而像素单元中空余空间有限,这极大地限制了内嵌式触控面板电路与 AMOLED 驱动电路的同时制作。

发明内容

[0005] 本发明的实施例提供一种 AMOLED 像素电路及其驱动方法、显示装置,可以提高内嵌式触控电路与 AMOLED 驱动电路的集成度。

[0006] 为达到上述目的,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0007] 本发明实施例的一方面,提供一种 AMOLED 像素电路,包括:发光模块、触控模块、控制模块以及驱动放大模块;

[0008] 所述发光模块,分别连接所述控制模块以及第一电压端,用于在所述控制模块的控制下进行发光显示;

[0009] 所述触控模块,分别连接所述控制模块以及第二信号线,用于接收输入的触控信号;

[0010] 所述控制模块,还连接第一信号线、所述第二信号线、第三信号线以及数据线,用于根据信号线的输入信号控制所述发光模块和所述触控模块;

[0011] 所述驱动放大模块,分别连接所述发光模块、所述触控模块、所述控制模块以及第二电压端,用于驱动所述发光模块或放大所述触控模块接收到的触控信号。

[0012] 进一步地,所述发光模块包括:

[0013] 第一晶体管,所述第一晶体管的栅极连接所述控制模块,其第二极连接所述驱动放大模块;

[0014] 发光器件,所述发光器件的一端连接所述第一晶体管的第一极,其另一端连接所述第一电压端。

[0015] 进一步地,所述控制模块包括:

[0016] 第二晶体管,所述第二晶体管的栅极连接所述第一信号线,其第一极连接所述发光器件,其第二极连接所述驱动放大模块;

[0017] 第三晶体管,所述第三晶体管的栅极连接所述第三信号线,其第一极连接所述第一晶体管的栅极,其第二极连接所述数据线;

[0018] 第四晶体管,所述第四晶体管的栅极连接所述第二信号线,其第一极连接所述驱动放大模块,其第二极连接所述数据线。

[0019] 进一步地,所述驱动放大模块包括:

[0020] 第五晶体管,所述第五晶体管的栅极连接所述第三晶体管的第一极,其第一极连接所述第二电压端,其第二极连接所述第四晶体管的第一极;

[0021] 第六晶体管,所述第六晶体管的栅极连接所述第三晶体管的第一极,其第一极连接所述第二电压端,其第二极分别连接所述第一晶体管的第二极和所述第二晶体管的第二极;

[0022] 存储电容,所述存储电容的一端连接所述第三晶体管的第一极,其另一端连接所述第二电压端。

[0023] 其中,所述触控模块包括:

[0024] 第七晶体管,所述第七晶体管的栅极连接所述第二信号线,其第一极连接所述第三晶体管的第一极;

[0025] 光电晶体管,所述光电晶体管的阳极连接所述第二电压端,其阴极连接所述第七晶体管的第二极。

[0026] 或者,所述触控模块包括:

[0027] 第七晶体管,所述第七晶体管的栅极连接所述第二信号线,其第一极连接所述第三晶体管的第一极;

[0028] 感应电极,所述感应电极与所述第七晶体管的第二极相连接。

[0029] 需要说明的是,所述第一晶体管、所述第二晶体管、所述第三晶体管、所述第四晶体管、所述第五晶体管和所述第六晶体管均为 N 型晶体管,所述第七晶体管为 P 型晶体管;或,

[0030] 所述第一晶体管、所述第二晶体管、所述第三晶体管、所述第四晶体管、所述第五晶体管和所述第六晶体管均为 P 型晶体管,所述第七晶体管为 N 型晶体管。

[0031] 本发明实施例的另一方面,提供一种显示装置,包括如上任一所述的 AMOLED 像素

电路。

[0032] 本发明实施例的又一方面,提供一种 AMOLED 像素电路驱动方法,包括:

[0033] 关闭发光模块,数据线输入初始化信号,控制模块根据所述初始化信号初始化触控模块以及驱动放大模块;

[0034] 所述触控模块接收触控信号;

[0035] 关闭所述触控模块,所述驱动放大模块将所述触控信号放大输出至所述数据线;

[0036] 关闭所述发光模块,所述数据线输入的数据信号通过所述控制模块对所述驱动放大模块预充电;

[0037] 关闭所述触控模块,开启所述发光模块,所述驱动放大模块将驱动所述发光模块实现发光显示。

[0038] 具体的,所述方法具体包括:

[0039] 初始化阶段:第一晶体管截止将发光器件关闭,第七晶体管导通,将触控模块接入第五晶体管的栅极和第六晶体管的栅极,存储电容作为所述第五晶体管和所述第六晶体管的存储电容,第三晶体管导通,数据线输入初始化信号,将所述存储电容预充所述初始化信号;

[0040] 触控阶段:所述第三晶体管和第四晶体管截止,所述触控模块接收触控信号;

[0041] 读取阶段:所述第四晶体管导通,所述第三晶体管和所述第七晶体管截止,使得所述触控模块关闭,所述第五晶体管和所述第六晶体管将其栅极电压放大输出到所述数据线;

[0042] 写入阶段:所述第七晶体管截止,所述第二晶体管、所述第三晶体管和所述第四晶体管导通,所述数据线输入的灰阶电流将所述第五晶体管的栅极、所述第六晶体管的栅极以及所述存储电容充电;

[0043] 发光阶段:所述第二晶体管、所述第三晶体管和所述第七晶体管截止,所述第一晶体管导通,所述第六晶体管工作于线性区,所述第二晶体管工作于饱和区,驱动所述发光器件实现发光显示。

[0044] 其中,所述触控模块接收触控信号包括:

[0045] 当进行触控操作时,所述触控模块根据光电晶体管的受光量确定接收触控信号;或,

[0046] 当进行触控操作时,所述触控模块根据感应电极与用户触控端之间所形成的感应电容值确定接收触控信号。

[0047] 需要说明的是,所述第一晶体管、所述第二晶体管、所述第三晶体管、所述第四晶体管、所述第五晶体管和所述第六晶体管均为 N 型晶体管,所述第七晶体管为 P 型晶体管;或,

[0048] 所述第一晶体管、所述第二晶体管、所述第三晶体管、所述第四晶体管、所述第五晶体管和所述第六晶体管均为 P 型晶体管,所述第七晶体管为 N 型晶体管。

[0049] 本发明实施例提供的 AMOLED 像素电路及其驱动方法、显示装置,通过在 AMOLED 像素电路中集成内嵌式触控电路,使得发光模块和触控模块共用控制模块和驱动放大模块。这样一来,在不增加驱动信号的基础上,通过调节信号的时序,对内嵌式触控电路和 AMOLED 像素电路进行分时驱动,从而大大提高了内嵌式触控电路与 AMOLED 驱动电路的集成度,实

现了内嵌式触控面板电路与 AMOLED 驱动电路在有限的像素单元空间内的同时制作,显著提高了产品的质量,降低了产品的生产难度。

附图说明

[0050] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术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。

[0051] 图 1 为本发明实施例提供的一种 AMOLED 像素电路的结构示意图;

[0052] 图 2 为本发明实施例提供的一种 AMOLED 像素电路的电路结构示意图;

[0053] 图 3 为本发明实施例提供的另一 AMOLED 像素电路的电路结构示意图;

[0054] 图 4 为驱动如图 2 所示的一种 AMOLED 像素电路的信号波形示意图。

具体实施方式

[0055] 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。

[0056] 本发明所有实施例中采用的晶体管均可以为薄膜晶体管或场效应管或其他特性相同的器件,由于这里采用的晶体管的源极、漏极是对称的,所以其源极、漏极是没有区别的。在本发明实施例中,为区分晶体管除栅极之外的两极,将其中一极称为源极,另一极称为漏极。此外,按照晶体管的特性区分可以将晶体管分为 N 型晶体管或 P 型晶体管,在本发明实施例中,当采用 N 型晶体管时,其第一极可以是源极,第二极可以是漏极,当采用 P 型晶体管时,其第一极可以是漏极,第二极可以是源极。

[0057] 本发明实施例提供的 AMOLED 像素电路,如图 1 所示,包括:发光模块 11、触控模块 12、控制模块 13 以及驱动放大模块 14。

[0058] 发光模块 11,分别连接控制模块 13 第一电压端 V1,用于在控制模块 13 的控制下进行发光显示。

[0059] 触控模块 12,分别连接控制模块 13 以及第二信号线 S2,用于接收输入的触控信号。

[0060] 控制模块 13,还连接第一信号线 S1、第二信号线 S2、第三信号线 S3 以及数据线 DATA,用于根据信号线的输入信号控制发光模块 11 和触控模块 12。

[0061] 驱动放大模块 14,分别连接发光模块 11、触控模块 12、控制模块 13 以及第二电压端 V2,用于驱动发光模块 11 或放大触控模块 12 接收到的触控信号。

[0062] 本发明实施例提供的 AMOLED 像素电路,通过在 AMOLED 像素电路中集成内嵌式触控电路,使得发光模块和触控模块共用控制模块和驱动放大模块。这样一来,在不增加驱动信号的基础上,通过调节信号的时序,对内嵌式触控电路和 AMOLED 像素电路进行分时驱动,从而大大提高了内嵌式触控电路与 AMOLED 驱动电路的集成度,实现了内嵌式触控面板电路与 AMOLED 驱动电路在有限的像素单元空间内的同时制作,显著提高了产品的质量,降

低了产品的生产难度。

[0063] 其中,第一电压端 V1 可以输入高电平 VDD,第二电压端 V2 可以输入低电平 VSS。该 AMOLED 像素电路中的发光模块 11 和触控模块 12 共用一条数据线 DATA,该数据线 DATA 主要用于分时段向该 AMOLED 像素电路中输入发光控制信号或读取触控信号。

[0064] 具体的,如图 2 所示,在本发明实施例提供的 AMOLED 像素电路中,发光模块 11 可以包括:

[0065] 第一晶体管 T1,该第一晶体管 T1 的栅极连接控制模块 13,其第二极连接驱动放大模块 14。

[0066] 发光器件 D1,该发光器件 D1 的一端连接第一晶体管 T1 的第一极,其另一端连接第一电压端 V1。

[0067] 在本发明实施例中,发光器件 D1 可以是现有技术中包括 LED(Light Emitting Diode,发光二极管)或 OLED(Organic Light Emitting Diode,有机发光二极管)在内的多种电流驱动发光器件。在本发明实施例中,是以 OLED 为例进行的说明。

[0068] 进一步地,如图 2 所示,控制模块 13 可以包括:

[0069] 第二晶体管 T2,该第二晶体管 T2 的栅极连接第一信号线 S1,其第一极连接发光器件 D1,其第二极连接驱动放大模块 14;

[0070] 第三晶体管 T3,该第三晶体管 T3 的栅极连接第三信号线 S3,其第一极连接第一晶体管 T1 的栅极,其第二极连接数据线 DATA。

[0071] 第四晶体管 T4,该第四晶体管 T4 的栅极连接第二信号线 S2,其第一极连接驱动放大模块 14,其第二极连接数据线 DATA。

[0072] 在如图 2 所示的 AMOLED 像素电路中,驱动放大模块 14 可以包括:

[0073] 第五晶体管 T5,该第五晶体管 T5 的栅极连接第三晶体管 T3 的第一极,其第一极连接第二电压端 V2,其第二极连接第四晶体管 T4 的第一极。

[0074] 第六晶体管 T6,该第六晶体管 T6 的栅极连接第三晶体管 T3 的第一极,其第一极连接第二电压端 V2,其第二极分别连接第一晶体管 T1 的第二极和第二晶体管 T2 的第二极。

[0075] 存储电容 C1,该存储电容 C1 的一端连接第三晶体管 T3 的第一极,其另一端连接第二电压端 V2。

[0076] 进一步地,如图 2 所示,触控模块 12 可以包括:

[0077] 第七晶体管 T7,该第七晶体管 T7 的栅极连接第二信号线 S2,其第一极连接第三晶体管 T3 的第一极。

[0078] 光电晶体管 D2,该光电晶体管 D2 的阳极连接第二电压端 V2,其阴极连接第七晶体管 T7 的第二极。

[0079] 采用这样一种结构的触控模块 12,当用户进行触控操作时,光电晶体管 D2 的受光量将由于用户在触控时所产生的遮光的影响而发生变化,光电晶体管 D2 根据受光量的不同将产生不同的漏电流,通过考察显示面板不同像素区域漏电流的不同即可准确的实现触控位置的检测。

[0080] 当然,本发明实施例所提供的 AMOLED 像素电路中的触控模块 12 并不局限于感光式触控模块,其他各种已知的触控电路结构同样可以适用于本发明。例如,在如图 3 所示的 AMOLED 像素电路中,触控模块 12 的结构还可以包括:

[0081] 第七晶体管 T7, 该第七晶体管 T7 的栅极连接第二信号线 S2, 其第一极连接第三晶体管 T3 的第一极。

[0082] 感应电极 C2, 该感应电极 C2 与第七晶体管 T7 的第二极相连接。

[0083] 采用这样一种结构的触控模块 12, 当用户进行触控操作时, 用户的手指或其他触控装置将会与感应电极 C2 之间形成感应电容值, 通过测量该感应电容的位置同样可以精确的实现触控位置的检测。

[0084] 实际应用的过程中, 以上两种结构的触控模块 12 同样可以根据实际需要进行选择或替代。

[0085] 需要说明的是, 在本发明实施例所提供的 AMOLED 像素电路中, 第一晶体管 T1、第二晶体管 T2、第三晶体管 T3、第四晶体管 T4、第五晶体管 T5 和第六晶体管 T6 均可以采用 N 型晶体管, 同时第七晶体管 T7 则可以为 P 型晶体管。或者, 第一晶体管 T1、第二晶体管 T2、第三晶体管 T3、第四晶体管 T4、第五晶体管 T5 和第六晶体管 T6 也可以均采用 P 型晶体管, 相应的, 第七晶体管 T7 则可以为 N 型晶体管。

[0086] 在本发明实施例中, 是以第一晶体管 T1、第二晶体管 T2、第三晶体管 T3、第四晶体管 T4、第五晶体管 T5 和第六晶体管 T6 均采用 N 型晶体管, 第七晶体管 T7 采用 P 型晶体管为例进行的说明, 可以想到, 当以上晶体管的类型改变时, 通过相应的改变控制信号的电位高低同样可以实现相同的驱动效果。

[0087] 采用本发明实施例提供的这样一种结构的 AMOLED 像素电路, 可以在不增加驱动信号的基础上, 通过调节信号的时序, 对内嵌式触控电路和 AMOLED 像素电路进行分时驱动, 从而大大提高了内嵌式触控电路与 AMOLED 驱动电路的集成度, 实现了内嵌式触控面板电路与 AMOLED 驱动电路在有限的像素单元空间内的同时制作, 显著提高了产品的质量, 降低了产品的生产难度。

[0088] 本发明实施例还提供一种显示装置, 包括有机发光显示器, 其他显示器等。所述显示装置包括如上所述的任意一种 AMOLED 像素电路。所述显示装置可以包括多个 AMOLED 像素单元阵列, 每一个 AMOLED 像素单元包括如上所述的任意一个 AMOLED 像素电路。具有与本发明前述实施例提供的像素电路相同的有益效果, 由于像素电路在前述实施例中已经进行了详细说明, 此处不再赘述。

[0089] 具体的, 本发明实施例所提供的显示装置可以是包括 LED 显示器或 OLED 显示器在内的具有电流驱动发光器件的显示装置。

[0090] 本发明实施例提供的显示装置, 包括 AMOLED 像素电路, 通过在 AMOLED 像素电路中集成内嵌式触控电路, 使得发光模块和触控模块共用控制模块和驱动放大模块。这样一来, 在不增加驱动信号的基础上, 通过调节信号的时序, 对内嵌式触控电路和 AMOLED 像素电路进行分时驱动, 从而大大提高了内嵌式触控电路与 AMOLED 驱动电路的集成度, 实现了内嵌式触控面板电路与 AMOLED 驱动电路在有限的像素单元空间内的同时制作, 显著提高了产品的质量, 降低了产品的生产难度。

[0091] 本发明实施例提供的 AMOLED 像素电路驱动方法, 可以应用于前述实施例中所提供的各种 AMOLED 像素电路, 包括:

[0092] S101、关闭发光模块, 数据线输入初始化信号, 控制模块根据所述初始化信号初始化触控模块以及驱动放大模块。

[0093] S102、触控模块接收触控信号。

[0094] S103、关闭触控模块，驱动放大模块将触控信号放大输出至数据线。

[0095] S104、关闭发光模块，数据线输入的数据信号通过控制模块对驱动放大模块预充电。

[0096] S105、关闭触控模块，开启发光模块，驱动放大模块驱动发光模块实现发光显示。

[0097] 本发明实施例提供的 AMOLED 像素电路驱动方法，通过在 AMOLED 像素电路中集成内嵌式触控电路，使得发光模块和触控模块共用控制模块和驱动放大模块。这样一来，在不增加驱动信号的基础上，通过调节信号的时序，对内嵌式触控电路和 AMOLED 像素电路进行分时驱动，从而大大提高了内嵌式触控电路与 AMOLED 驱动电路的集成度，实现了内嵌式触控面板电路与 AMOLED 驱动电路在有限的像素单元空间内的同时制作，显著提高了产品的质量，降低了产品的生产难度。

[0098] 以下以图 2 所示的 AMOLED 像素电路为例对本发明实施例提供的 AMOLED 像素电路驱动方法进行详细说明，其中，用于驱动该 AMOLED 像素电路的各条数据信号线的时序波形可以如图 4 所示。需要说明的是，在本发明实施例中，第二晶体管 T2 的栅极连接第一信号线 S1，输入信号 S1_n；第四晶体管 T4 和第七晶体管 T7 的栅极均连接第二信号线 S2，不同的是第四晶体管 T4 的栅极输入信号 S2_n，而第七晶体管 T7 的栅极则输入信号 S2_{n-1}，其中，信号 S2_{n-1} 的波形经过时延即得到信号 S2_n 的波形；第三晶体管 T3 的栅极连接第三信号线 S3，输入信号 S3_n。

[0099] 在如图 2 所示的 AMOLED 像素电路中，是以第一晶体管 T1、第二晶体管 T2、第三晶体管 T3、第四晶体管 T4、第五晶体管 T5 和第六晶体管 T6 均采用 N 型晶体管，第七晶体管 T7 采用 P 型晶体管为例进行的说明，可以想到，当以上晶体管的类型改变时，通过相应的改变控制信号的电位高低同样可以实现相同的驱动效果。

[0100] 具体的，本发明实施例提供的 AMOLED 像素电路驱动方法具体可以包括：

[0101] 初始化阶段 (INITIAL)：在此阶段下，信号 S2_n 与 S2_{n-1} 均为低电平，信号 S1_n 与 S3_n 均为高电平。此时，第一晶体管 T1 截止将发光器件关闭，第七晶体管 T7 导通，将触控模块 12 接入第五晶体管 T5 的栅极和第六晶体管 T6 的栅极，存储电容 C1 作为第五晶体管 T5 和第六晶体管 T6 的存储电容，第三晶体管 T3 导通，数据线 DATA 输入初始化信号 VINI，将存储电容 C1 预充该初始化信号 VINI。

[0102] 这样一来，通过对触控模块 12 的初始化，可以将存储电容 C1 预充初始化信号 VINI，从而可以保证下一个阶段中晶体管 T5 工作于饱和放大状态。

[0103] 触控阶段 (PHOTO)：在此阶段下，信号 S2_n 和 S3_n 为低电平，信号 S1 和 S2_{n-1} 为高电平。此时，第三晶体管 T3 和第四晶体管 T4 截止，触控模块 12 接收触控信号。

[0104] 其中，触控模块 12 的结构可以如图 2 所示，该触控模块 12 包括光电晶体管 D2，采用这样一种结构的触控模块 12，当用户进行触控操作时，光电晶体管 D2 的受光量将由于用户在触控时所产生的遮光的影响而发生变化，光电晶体管 D2 根据受光量的不同将产生不同的漏电流，通过考察显示面板不同像素区域漏电流的不同即可准确的实现触控位置的检测。

[0105] 当然，本发明实施例所提供的 AMOLED 像素电路中的触控模块 12 并不局限于感光式触控模块，其他各种已知的触控电路结构同样可以适用于本发明。例如，触控模块 12 的

结构还可以如图 3 所示,该触控模块 12 包括感应电极 C2,采用这样一种结构的触控模块 12,当用户进行触控操作时,用户的手指或其他触控装置将会与感应电极 C2 之间形成感应电容值,通过测量该感应电容的位置同样可以精确的实现触控位置的检测。

[0106] 实际应用的过程中,以上两种结构的触控模块 12 同样可以根据实际需要进行选择或替代。

[0107] 具体的可以以感光式触控模块为例,对触控阶段进行详细的说明。当第三晶体管 T3 和第四晶体管 T4 截止时,光电晶体管 D2 检测显示面板的触摸状态。当显示面板被用户的手指触摸时,外部光源无法照射到光电晶体管 D2,则 D2 的受光量较少,此时的光感应漏电流较小,则 PHOTO 阶段存储电容 C1 电压因为漏电产生的电平变化也较小;当显示面板未被触摸时,外部光源可以照射到光电晶体管 D2,则 D2 的受光量较多,产生较大的光感应漏电流,则 PHOTO 阶段存储电容 C1 电压因为漏电产生较大电平变化。因此,如果被触摸,则放大晶体管的栅极电压相对初始电压变化小;如果未被触摸,则放大晶体管的栅极电压相对初始电压变化大。

[0108] 读取阶段 (READ):在此阶段下,信号 S3_n 为低电平,信号 S2_n-1、S1_n 和 S2_n 为高电平。此时,第四晶体管 T4 导通,第三晶体管 T3 和第七晶体管 T7 截止,使得触控模块 12 关闭,第五晶体管 T5 和第六晶体管 T6 将其栅极电压放大输出到数据线 DATA。

[0109] 这样一来,数据线 DATA 此时用作触控结果输出电压的读出线,放大晶体管 T5 和 T6 将其栅极电压放大输出到数据线 DATA,从而将触控结果输出给设置于显示面板外围的触控信号读取电路。

[0110] 以上 3 个阶段为触控功能电路的工作过程,通过检测触摸信号并读取,从而实现触控功能。

[0111] 写入阶段 (WRITE):在此阶段下,信号 S2_n-1、S1_n、S2_n 和 S3_n 均为高电平。此时,第七晶体管 T7 截止,第二晶体管 T2、第三晶体管 T3 和第四晶体管 T4 均导通,数据线 DATA 输入的灰阶电流将第五晶体管 T5、第六晶体管 T6 的栅极和存储电容 C1 充电。

[0112] 由于 AMOLED 为电流驱动元件,数据线 DATA 输入灰阶电流 I_{DATA} ,第五晶体管 T5 的栅极和漏极连接,第六晶体管 T6 的栅极和漏极连接,此时晶体管 T5 和 T6 均处于饱和状态。 $I_{DATA} = I_{DS1} + I_{DS2}$,其中 I_{DS1} 为第五晶体管 T5 饱和漏电流, I_{DS2} 为第六晶体管 T6 饱和漏电流。 I_{DATA} 为像素充电电流,由外围的驱动电路加入,存储电容 C1 被充电。

$$[0113] \quad I_{DS2} = \frac{1}{2} k_2 (V_{GS} - V_{TH})^2, \text{ 则 } I_{DATA} = I_{DS2} = \frac{1}{2} k_2 (V_{GS} - V_{TH})^2$$

[0114] 由于晶体管 T5 和 T6 的栅极连接,晶体管 T6 管处于饱和区,则

$$I_{DS2} = \frac{1}{2} k_2 (V_{GS} - V_{TH})^2;$$

$$[0115] \quad \text{由此,} \quad I_{DATA} = I_{DS1} = \frac{1}{2} k_1 (V_{GS} - V_{TH})^2 = \frac{k_1}{2k_2} (V_{GS} - V_{TH})^2 = \frac{k_1}{k_2} I_{DS2}, \quad \text{即}$$

$$I_{DS1} = \frac{k_2}{k_1} I_{DATA}。$$

[0116] 发光阶段 (OLED):在此阶段下,信号 S1_n 和 S3_n 为低电平,信号 S2_n-1 和 S2_n

为高电平。此时,第二晶体管 T2、第三晶体管 T3 和第七晶体管 T7 截止,第一晶体管 T1 导通,第六晶体管 T6 工作于线性区,第二晶体管 T2 工作于饱和区,驱动发光器件 D1 实现发光显示。

$$[0117] \quad \text{具体的,第六晶体管 T6 漏电流 } I'_{DS2} = k_2 \left((V_{GS} - V_{TH}) \cdot V_{DS2} - \frac{1}{2} V_{DS2}^2 \right),$$

$$[0118] \quad \text{第一晶体管 T1 漏电流 } I'_{DS5} = \frac{1}{2} k_5 (V_{GS5} - V_{TH})^2,$$

$$[0119] \quad I'_{DS5} = \frac{1}{2} k_5 (V_{GS5} - V_{TH})^2 = \frac{1}{2} k_5 \left[(V_{GS} - V_{TH})^2 - 2V_{DS2} (V_{GS} - V_{TH}) + V_{DS2}^2 \right]$$

$$[0120] \quad = \frac{1}{2} k_5 \cdot (V_{GS} - V_{TH})^2 - k_5 \cdot V_{DS2} (V_{GS} - V_{TH}) + \frac{1}{2} k_5 \cdot V_{DS2}^2$$

$$[0121] \quad I'_{DS2} = k_2 \left((V_{GS} - V_{TH}) \cdot V_{DS2} - \frac{1}{2} V_{DS2}^2 \right)$$

$$[0122] \quad \text{由于 } I'_{DS2} = I'_{DS5} = I_{OLED}$$

[0123]

$$\frac{1}{2} k_5 \cdot (V_{GS} - V_{TH})^2 - k_5 \cdot V_{DS2} (V_{GS} - V_{TH}) + \frac{1}{2} k_5 \cdot V_{DS2}^2 = k_2 \cdot (V_{GS} - V_{TH}) \cdot V_{DS2} - \frac{1}{2} k_2 \cdot V_{DS2}^2$$

$$[0124] \quad \Rightarrow \frac{k_5}{k_2} \cdot I_{DS2} - (k_2 + k_5) \cdot V_{DS2} (V_{GS} - V_{TH}) + \frac{1}{2} (k_2 + k_5) \cdot V_{DS2}^2 = 0$$

$$[0125] \quad \Rightarrow \frac{k_5}{k_2} \cdot I_{DS2} - (k_2 + k_5) \cdot \left(V_{DS2} \cdot (V_{GS} - V_{TH}) - \frac{1}{2} V_{DS2}^2 \right) = 0$$

$$[0126] \quad \Rightarrow \frac{k_5}{k_2} \cdot I_{DS2} - k_2 \left(1 + \frac{k_5}{k_2} \right) \cdot \left(V_{DS2} \cdot (V_{GS} - V_{TH}) - \frac{1}{2} V_{DS2}^2 \right) = 0$$

$$[0127] \quad \Rightarrow \frac{k_5}{k_2} \cdot I_{DS2} = \frac{k_2 + k_5}{k_2} \cdot I'_{DS2} \quad \Rightarrow \quad I_{DS2} = \frac{k_2 + k_5}{k_5} \cdot I'_{DS2}$$

$$[0128] \quad \text{因为 } I_{OLED} = I'_{DS2}, I_{DS2} = \frac{k_2 + k_5}{k_5} \cdot I'_{DS2}, I_{DS2} = \frac{k_2}{k_5} \cdot I_{DATA}$$

[0129] I_{OLED} 为正比于 I_{DATA} 的电流,且通过选择 k_1 、 k_2 和 k_5 值,可使 I_{DATA} 和 I_{OLED} 有较大的电流缩放比。

[0130] 充电电流 I_{DATA} 与驱动电流 I_{OLED} 具有较大的缩放比 $\frac{k_1}{k_2} \cdot \frac{k_2 + k_5}{k_5}$,在保证 I_{OLED} 在

OLED 工作电流范围内的同时,可以有较大的充电电流 I_{DATA} ,从而加快存储电容 C_1 的充电速度,使得 D1 发光直到下一帧。

[0131] 需要说明的是,以上也仅是以图 2 所示的 AMOLED 像素电路为例,对本发明实施例提供的 AMOLED 像素电路驱动方法进行的说明。本发明实施例提供的 AMOLED 像素电路驱动

方法同样可以适用于如图 3 所示的 AMOLED 像素电路,具体的过程可以参照上述实施例,不再一一赘述。

[0132] 采用本发明实施例提供的这样一种结构的 AMOLED 像素电路驱动方法,可以在不增加驱动信号的基础上,通过调节信号的时序,对内嵌式触控电路和 AMOLED 像素电路进行分时驱动,从而大大提高了内嵌式触控电路与 AMOLED 驱动电路的集成度,实现了内嵌式触控面板电路与 AMOLED 驱动电路在有限的像素单元空间内的同时制作,显著提高了产品的质量,降低了产品的生产难度。

[0133] 本领域普通技术人员可以理解:实现上述方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成,前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,执行包括上述方法实施例的步骤;而前述的存储介质包括:ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0134] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

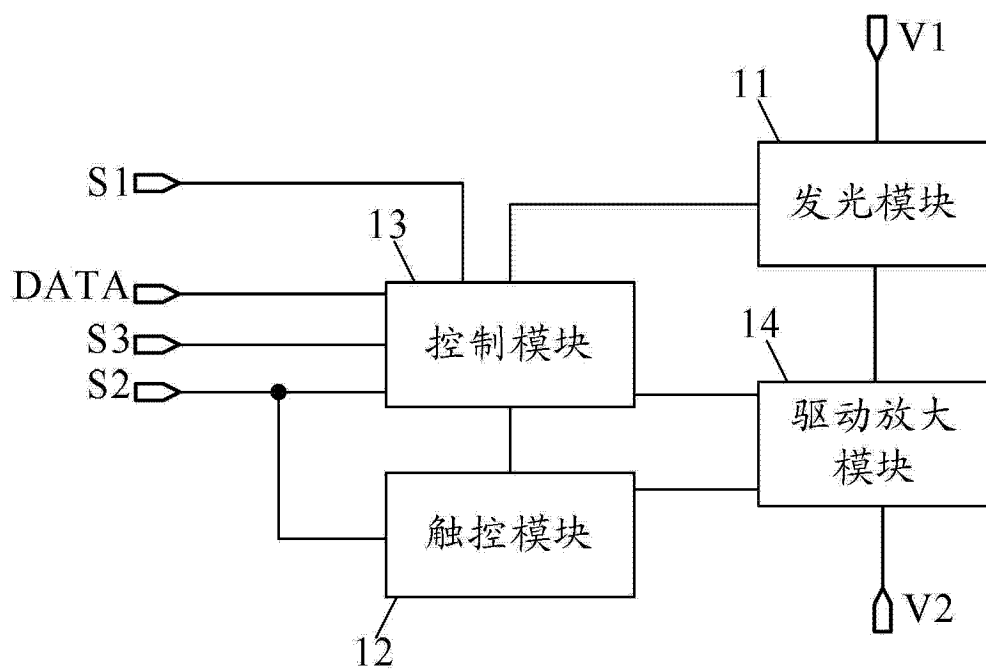


图 1

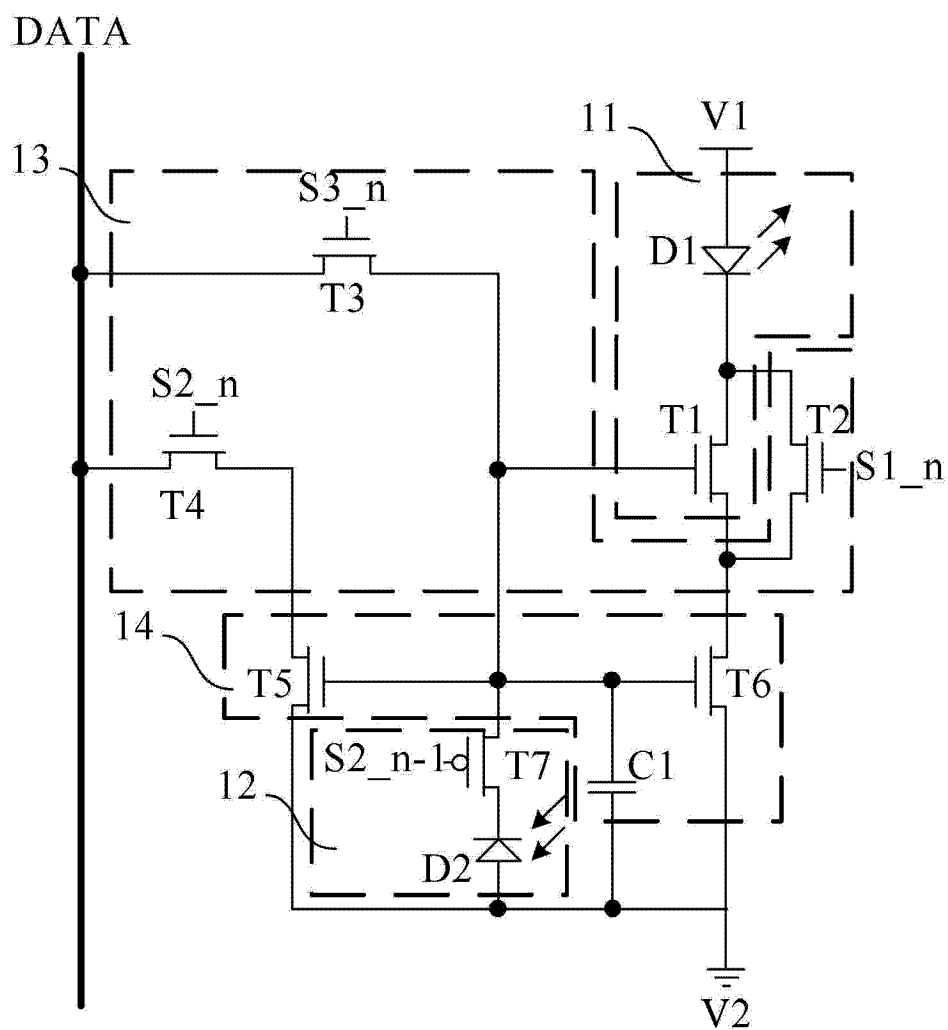


图 2

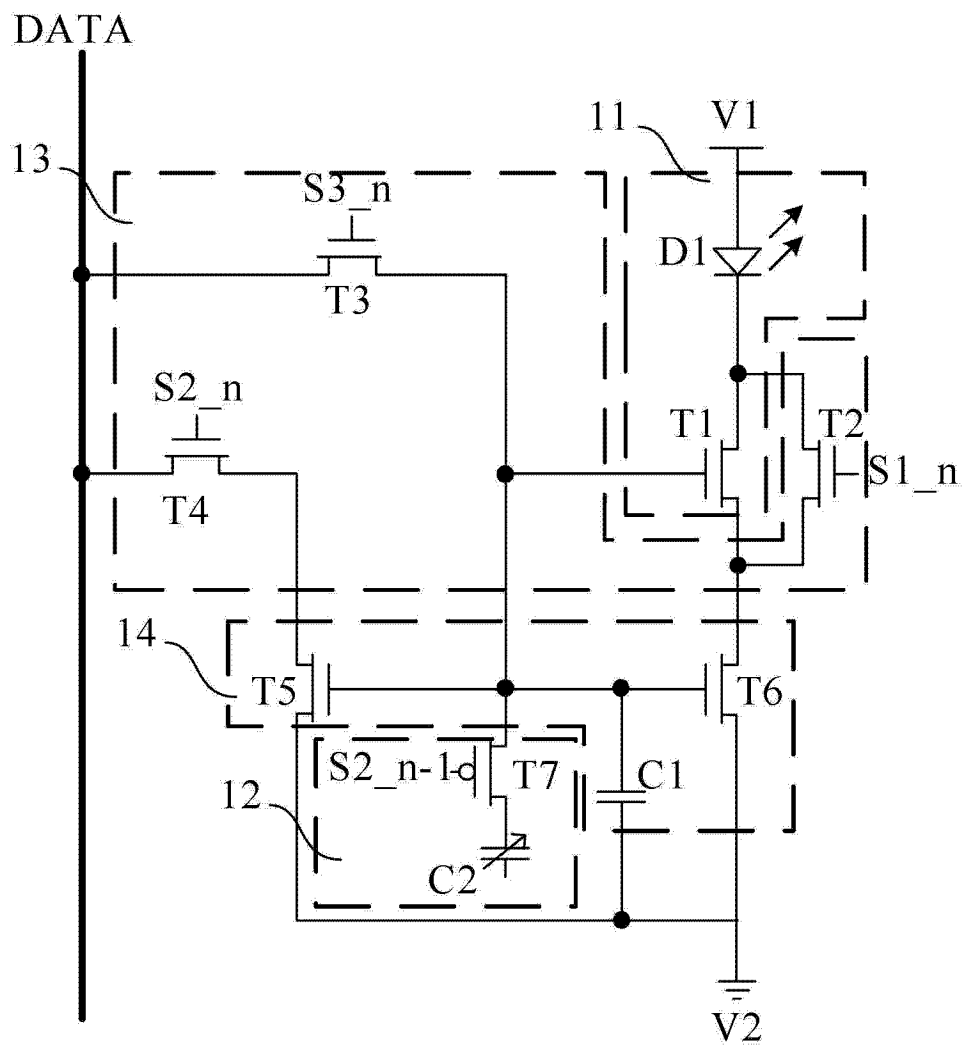


图 3

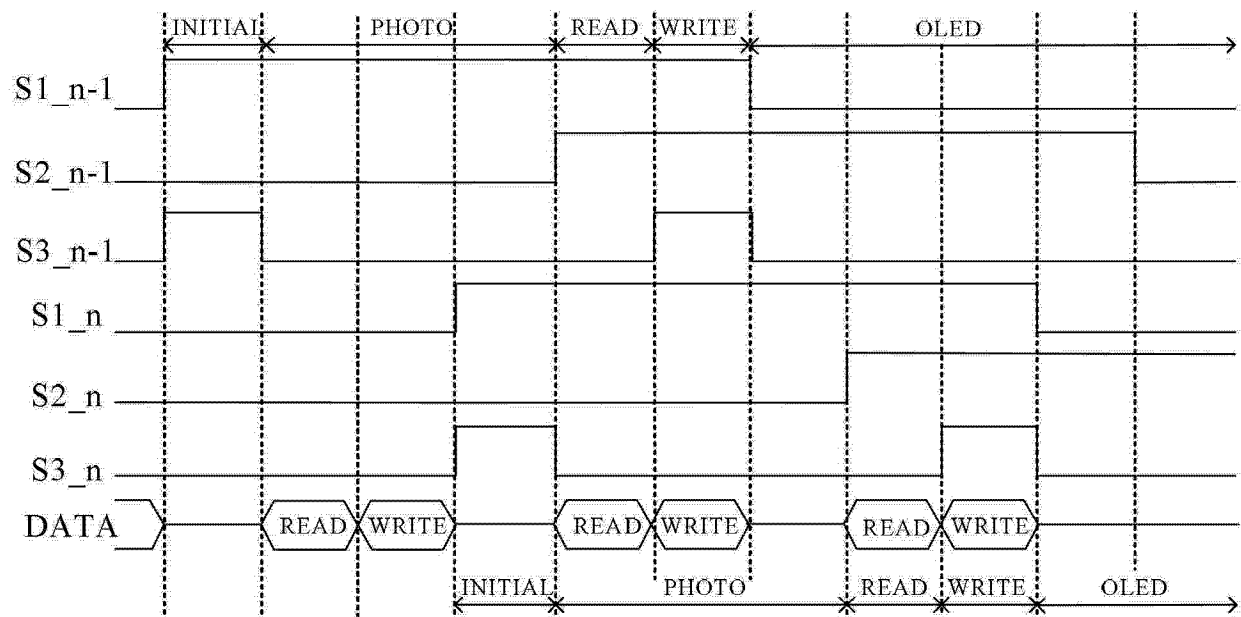


图 4

专利名称(译)	一种AMOLED像素电路及其驱动方法、显示装置		
公开(公告)号	CN103310734A	公开(公告)日	2013-09-18
申请号	CN201310259983.6	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		
发明人	谭文 祁小敬		
IPC分类号	G09G3/32 G06F3/041		
CPC分类号	G06F3/041 G06F3/0412 G09G3/3233 G09G2300/0852 G09G2300/0861 G09G2354/00 G09G3/32		
代理人(译)	申健		
其他公开文献	CN103310734B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种AMOLED像素电路及其驱动方法、显示装置，涉及显示技术领域，可以提高内嵌式触控电路与AMOLED驱动电路的集成度。所述AMOLED像素电路包括：发光模块、触控模块、控制模块以及驱动放大模块。本发明实施例用于制造AMOLED显示装置。

