



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103680410 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201310718075. 9

(22) 申请日 2013. 12. 23

(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

(72) 发明人 马占洁

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司
11002

代理人 李迪

(51) Int. Cl.

G09G 3/32 (2006. 01)

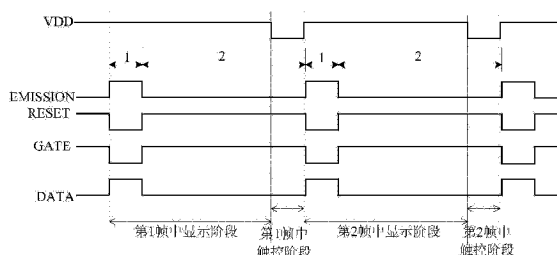
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

基于 AMOLED 的触控显示驱动方法

(57) 摘要

本发明涉及显示技术领域,公开了一种基于 AMOLED 的触控显示驱动方法,在驱动显示时,将驱动时序的一个周期划分为前后两个阶段:显示阶段和触控感应阶段,在所述显示阶段对所有电源信号线施加一直流信号,在所述触控感应阶段,将所有电源信号线分成两组,第一组电源信号线和第二电源信号线,且使所述第一组电源信号线和第二电源信号线相互垂直地分布在 AMOLED 的基板上,对第一组电源信号线施加一脉冲信号,当触摸时通过检测第二组电源信号线的变化来确定触摸点的位置。本发明将驱动时序分成显示和触控阶段,在触控阶段利用原有的 VDD 信号线进行触控感应并定位,从而不对像素结构造成任何工艺上,空间上进行任何变化,从而降低了显示装置的厚度及制作成本。



1. 一种基于 AMOLED 的触控显示驱动方法,其特征在于,在驱动显示时,将驱动时序的一个周期划分为前后两个阶段:显示阶段和触控感应阶段,在所述显示阶段对所有电源信号线施加一直流信号,在所述触控感应阶段,将所有电源信号线分成两组,第一组电源信号线和第二电源信号线,且使所述第一组电源信号线和第二电源信号线相互垂直地分布在 AMOLED 的基板上,对第一组电源信号线施加一脉冲信号,当触摸时通过检测第二组电源信号线的信号的变化来确定触摸点的位置。

2. 如权利要求 1 所述的基于 AMOLED 的触控显示驱动方法,其特征在于,所述驱动时序的一个周期为一帧,将一帧划分为前后两个阶段:所述显示阶段和所述触控感应阶段。

3. 如权利要求 2 所述的基于 AMOLED 的触控显示驱动方法,其特征在于,所述显示阶段的时长大于所述触控感应阶段的时长。

4. 如权利要求 1 所述的基于 AMOLED 的触控显示驱动方法,其特征在于,所述驱动时序的一个周期包括 N 帧,第 N 帧划分为前后两个时间段:第一时间段和第二时间段,前 $N - 1$ 帧和第 N 帧中的第一时间段的为所述显示阶段,第 N 帧的第二时间段为所述触控感应阶段, $N \geq 2$ 。

5. 如权利要求 4 所述的基于 AMOLED 的触控显示驱动方法,其特征在于,所述第一时间段的时长大于所述第二时间段的时长。

6. 如权利要求 1 ~ 5 中任一项所述的基于 AMOLED 的触控显示驱动方法,其特征在于,相邻两组所述第一组电源信号线和第二组电源信号线中各自的信号线数量相等。

基于 AMOLED 的触控显示驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种基于 AMOLED 的触控显示驱动方法。

背景技术

[0002] 近几年来,触摸显示技术发展迅速,为了提高产品的可靠性,降低成本,实现更好的透光率,减薄整个屏的厚度和重量等,触摸屏技术由外挂式逐渐转向嵌入式。嵌入式触摸屏就是在生产平板显示的过程中,制造出触摸屏功能,达到功能、效果和成本的最优化。

[0003] 目前大部分设计盒内触控(in cell touch)技术,并应用于产品的都是针对 LCD 的像素结构设计的。目前关于 AMOLED(主动矩阵有机发光二极管面板,Active Matrix Organic Light Emitting Diode)in Ecell touch(面板内触控)的方案主要应用于底发射型有机发光二极管显示器,在 TFT(薄膜晶体管,Thin Film Transistor)背板上形成投射式电容结构,即在原有的显示结构基础上额外的增加了一层触控结构,因此增加了显示装置的厚度及制作成本。

发明内容

[0004] (一)要解决的技术问题

[0005] 本发明要解决的技术问题是:如何在 AMOLED 显示装置原有的像素结构上实现触控感应。

[0006] (二)技术方案

[0007] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种基于 AMOLED 的触控显示驱动方法,在驱动显示时,将驱动时序的一个周期划分为前后两个阶段:显示阶段和触控感应阶段,在所述显示阶段对所有电源信号线施加一直流信号,在所述触控感应阶段,将所有电源信号线分成两组,第一组电源信号线和第二电源信号线,且使所述第一组电源信号线和第二电源信号线相互垂直地分布在 AMOLED 的基板上,对第一组电源信号线施加一脉冲信号,当触摸时通过检测第二组电源信号线的变化来确定触摸点的位置。

[0008] 其中,所述驱动时序的一个周期为一帧,将一帧划分为前后两个阶段:所述显示阶段和所述触控感应阶段。

[0009] 其中,所述显示阶段的时长大于所述触控感应阶段的时长。

[0010] 其中,所述驱动时序的一个周期包括 N 帧,第 N 帧划分为前后两个时间段:第一时间段和第二时间段,前 N-1 帧和第 N 帧中的第一时间段的为所述显示阶段,第 N 帧的第二时间段为所述触控感应阶段, $N \geq 2$ 。

[0011] 其中,所述第一时间段的时长大于所述第二时间段的时长。

[0012] 其中,相邻两组所述第一组电源信号线和第二组电源信号线中各自的信号线数量相等。

[0013] (三)有益效果

[0014] 本发明将驱动时序分成显示和触控阶段,在触控阶段利用原有的 VDD 信号线进行

触控感应并定位,从而不对像素结构造成任何工艺上,空间上进行任何变化,从而降低了显示装置的厚度及制作成本。

附图说明

- [0015] 图 1 是触控面板的平面结构示意图 ;
- [0016] 图 2a 是现有的一种具有 VDD IR Drop 补偿功能的 AMOLED 像素结构的等效电路图 ;
- [0017] 图 2b 是图 2a 的像素结构根据触控功能原理进行的功能划分后的电路图 ;
- [0018] 图 3 是本发明方法的触控感应原理图 ;
- [0019] 图 4 是本发明实施例的基于 AMOLED 的触控显示驱动方法时序图。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0021] 现有的 AMOLED 显示多利用设置电源信号线 VDD(电源电压, Voltage Drain Drain)对 IR Drop(电阻压降)进行补偿,其具体原理如下:

[0022] 如图 2a 和图 4 所示,本发明实施例提供的像素结构的等效电路(所以薄膜晶体管为 P 型)的工作包括两个阶段:信号加载阶段 1 和发光阶段 2。

[0023] 在信号加载阶段 1 中,图像帧数据信号源 V_{DATA} 开始输出当前帧数据信号时,发射信号源 EMISSION 由输出低压开启信号变为输出高压关闭信号,使开关晶体管 T2、开关晶体管 T3 和开关晶体管 T7 关断;复位信号源 V_{RESET} 由输出高压关闭信号变为输出低压开启信号控制复位晶体管 T4 由关断状态变为开启状态,以便将存储电容 C1 与复位晶体管 T4 的源极相连的一端的电压复位至 GND;门信号源 V_{GATE} 由输出高压关闭信号变为输出低压开启信号以控制开关晶体管 T5 和开关晶体管 T6 由关断状态变为开启状态,开关晶体管 T6 的开启可以将 p 型驱动晶体管 T1 连接成一个二极管,开关晶体管 T5 的开启可以使图像帧数据信号源 V_{DATA} 输出的当前帧数据信号到达存储电容 C1 与 p 型驱动晶体管 T1 的栅极相连的一端,即存储电容 C1 这一端的电压为 $V_{DATA}+V_{th1}$ 。

[0024] 在发光阶段 2 中,复位信号源 V_{RESET} 和门信号源 V_{GATE} 都由输出低压开启信号变为输出高压关闭信号,发射信号源 $V_{EMISSION}$ 由输出高压关闭信号变为输出低压开启信号,以控制开关晶体管 T2、开关晶体管 T3 和开关晶体管 T7 由关断状态变为开启状态;开关晶体管 T7 开启可以使电源信号线 VDD 输出的信号的电压 V_1 到达存储电容 C1 与开关晶体管 T7 的漏极相连的一端,即存储电容 C1 的这一端的电压由发射信号源 $V_{EMISSION}$ 由输出高压关闭信号时的 GND 变为 V_1 ,从而使 p 型驱动晶体管 T1 的栅极电压由发射信号源 $V_{EMISSION}$ 由输出高压关闭信号时的 $V_{DATA}+V_{th1}$ 变为 $V_{DATA}+V_{th1}+V_1$;开关晶体管 T2 的开启可以使电源信号线输出的信号的电压 V_1 到达 p 型驱动晶体管 T1 的源极;开关晶体管 T3 的开启可以使 p 型驱动晶体管 T1 在其栅极电压 $V_{DATA}+V_{th1}+V_1$ 与源极电压 V_1 的共同作用下产生的漏极电流能够到达 OLED D1 的阳极,并与 VSS 共同驱动 OLED D1 发光。

[0025] 在该像素电路中,由于存储电容 C1 在在图像帧数据信号源 V_{DATA} 停止输出当前帧数据信号时,存储电压大小等于 $V_{DATA}+V_{th1}+V_1$ 的电压信号,并且由于存储电容 C1 与 p 型驱动晶

晶体管 T1 的栅极相连,即 p 型驱动晶体管 T1 的栅极的电压也为 $V_{DATA}+V_{th1}+V_1$,而此时 p 型驱动晶体管 T1 的源极电压为 V_1 。

[0026] 由于此时的 p 型驱动晶体管 T1 工作在饱和区,工作在饱和区的 p 型驱动晶体管 T1 的栅极与源极的电压差 $V_{GS}=V_{DATA}+V_{th1}+V_1-V_1=V_{DATA}+V_{th1}$,按照下述现有技术中晶体管工作在饱和区的电流特性的公式 $i_D = \frac{K}{2}(V_{GS} - V_{th})^2$,可计算得到计算出 p 型驱动晶体管 T1

的漏极电流:

$$[0027] \quad i_D = \frac{K}{2}(V_{DATA} + V_{th1} - V_{th1})^2 = \frac{K}{2}(V_{DATA})^2。$$

[0028] 其中, K 为晶体管的电流系数;

[0029] $K = C_{ox} \cdot \mu \cdot \frac{W}{L}$; μ 、 C_{ox} 、W、L 分别为晶体管的场效应迁移率,栅极绝缘层单位面积电容、沟道宽度、长度;相同结构中 K 的值相对稳定;

[0030] i_D 为晶体管的漏极电流;

[0031] V_{GS} 为晶体管的栅极与源极的电压差;

[0032] V_{th} 为晶体管的阈值电压。

[0033] 由于 p 型驱动晶体管 T1 的源极电压 V_1 抵消了其栅极电压中 V_1 的部分, p 型驱动晶体管 T1 的阈值电压 V_{th1} 抵消了其栅极电压中 V_{th1} 的部分,因此, p 型驱动晶体管 T1 的漏极电流与其阈值电压 V_{th1} 及电源信号线 VDD 的信号电压 V_1 大小无关。

[0034] 由于流经 AMOLED 的电流与 VDD 信号无关,这样 VDD 信号的变化,不会对 AMOLED 的显示造成影响。这样便可利用不同行数或者列数的电源信号线(VDD 信号线)的组合,构成不同行向和列向的 VDD 信号线单元,这些单元的 VDD 信号在显示阶段可全部连成同一信号 VDD 保持正常的显示;在触控阶段,这些单元的 VDD 信号可独立提供 Dx/Ry 的触控信号,来实现触控定位功能。

[0035] 基于上述原理,本发明实施例的基于 AMOLED 的触控显示驱动方法中,在驱动显示时,将驱动时序的一个周期划分为前后两个阶段:显示阶段和触控感应阶段,在所述显示阶段对所有电源信号线(VDD 信号线)施加一直流信号。在所述触控感应阶段,将所有电源信号线分成两组(逻辑上的划分,结构上并无变化),第一组电源信号线和第二电源信号线,且使所述第一组电源信号线和第二电源信号线间隔分布在 AMOLED 的基板上,优选的可以是相互垂直的两组电源信号线,以便确定触控点的坐标。对第一组电源信号线施加一脉冲信号(Dx),当触摸时通过检测第二组电源信号线的信号(Ry)的变化来确定触摸点的位置。即第一组电源信号线相当于驱动信号电极(驱动电极),第二组电源信号线相当于接收信号电极(感应电极)。

[0036] 本实施例中,将驱动时序的一个周期划分为前后两个阶段的方式包括以下两种方式:

[0037] 方式一:驱动时序的一个周期可以为一帧,将一帧划分为前后两个阶段,即上述的显示阶段和触控感应阶段。为了不影响显示效果,保证显示的连续性,显示阶段的时长大于触控感应阶段的时长。

[0038] 方式二：所述驱动时序的一个周期还可以包括 N 帧，第 N 帧划分为前后两个时间段：第一时间段和第二时间段，前 N - 1 帧和第 N 帧中的第一时间段的为上述的显示阶段，第 N 帧的第二时间段为上述的触控感应阶段， $N \geq 2$ 。其中，第一时间段的时长大于第二时间段的时长。

[0039] 第二种划分方式中，显示效果的连续性更强。

[0040] 其中，相邻两组所述第一组电源信号线和第二组电源信号线中各自的信号线数量相等。这样使得每个驱动信号电极和感应信号电极能够均匀分布，使得触控定位更加准确。

[0041] 本发明中所引用的具有 VDD IR Drop 补偿功能的像素结构而实现的触控技术，其所设计的像素不止本方案中所述像素结构，凡是具有该功能的像素结构，根据此理论均可设计出此方式的 in cell touch 触控技术。

[0042] 本发明的方法中将驱动时序分成显示和触控阶段，在触控阶段利用原有的 VDD 信号线进行触控感应并定位，从而不对像素结构造成任何工艺上，空间上进行任何变化，从而降低了显示装置的厚度及制作成本。

[0043] 下面重点介绍本实施例中所引用的具有 VDD IR Drop 补偿功能像素结构如何进行与 in cell touch 进行的技术整合及其工作原理。

[0044] 图 1 是触控面板的平面结构图，可以看出触控面板分成发送驱动信号的 Dx 向，及用于接收驱动信号，并感知其是否发生变法的接收信号向 Ry。其中 Dx 向和 Ry 向的每个单元结构都会根据不同情况，包含一个或一个以上的像素单元（如图 2a 所示的像素单元）。不同像素结构中，如果连接需要跳线，如图 1 中横向 Dx 触控单元间，间隔了一个 Ry 的竖向触控单元，这样 Dx 触控单元连接便需要用传统的金属和（或者）离子掺杂的有源层作为跳线进行连接。

[0045] 图 2b 是将图 2a 的像素结构根据触控功能原理进行的功能划分，该像素结构可划分成两个部分，左部分 VDD（信号线）/T7（薄膜晶体管）/C1（存储电容）三部分构成，右部分由剩余的其他器件及电路连接构成，这里就用一个方块盒作为代替，以便进行简化。在图 2a 中，可以看出电源信号线 VDD 在不同阶段起到不同作用。在显示阶段 VDD 作为一个直流信号源，给像素电路提供电压信号，以便驱动 OLED 发光；而在触控阶段，VDD 信号线又分成两个部分，一部分作为触控信号的驱动信号端 Dx，而另一部分作为触控信号的接收端 Ry 来进行感应自驱动信号端 Ry 的信号。而作为驱动信号端 Dx 的信号在触控阶段变成脉冲信号，该信号通过 Dx 和 Ry 间的耦合电容 C_{Dx_Ry} （互耦电容），如图 3 所示，将脉冲信号传递给接收端 Ry，使其也出现和 Dx 一致的脉冲信号，且具有规定幅值。如果当外部物体，例如手指接触 AMOLED 显示面板时，便出现图 3 所示的与 Dx 和 Ry 间耦合的触控电容 C_{f_Dx} 和 C_{f_Ry} ，由于此触控耦合电容的影响，将导致 C_{Dx_Ry} 间充放电的重新分布，导致接收信号端 Ry 的电位电压发生变化，此变化便通过 Ry 线将其反馈给触控 IC，通过 IC 逻辑算法定位出手指的触控位置，实现触控检测功能。

[0046] 图 3 示出了互容原理来是实现触摸控制的原理图，当然本发明还可通过自容原理来实现触摸控制，即每个 VDD 信号线既作为驱动端，又作为感应端，只需采用相应的自容式触控 IC 即可。

[0047] 图 4 是此类型显示 / 触控面板的信号时序图，从本实施例图中可以看出，AMOLED 的每帧信号分成两个阶段，一个阶段是显示阶段，在显示阶段电源信号 VDD 是直流信号，并

且在此帧中每行的 VDD 信号相同;在每帧的最后阶段,或者显示几帧的最后一帧的最后阶段,可以发送触控信号,即进行触控阶段。在触控阶段,在其他信号均不变的条件下,只将 VDD 信号变成一个脉冲信号,本实施例中的采用方波型脉冲信号,但其他类型的脉冲信号同样适用。该脉冲信号按照不同组合单元的 Dx 信号线同时进行发送,而构成接收单元的各列 Ry 的 VDD 信号保持和显示阶段相同不变,或者是其他的直流信号。各行各列的触控信号线 Dx/Ry 的组合连接可以在各个像素内部进行连接,也可以在显示区外围布线区域,每个单元相同信号线连接在一起。

[0048] 在触控阶段由于 EMISSION 信号一直处于低压开启状态(因为本实施例中的薄膜晶体管均是 P 型结构),这样薄膜晶体管 T7 一直处于开启状态,使得电源信号 VDD 一直与存储电容端相连接,由于存储电容端的电源信号线面积相对比较大,这样使得电源信号线适合于作为触控电容的电极端,以便来提高触控的精度。

[0049] 本发明中,将原来的显示时序分成了显示阶段和触控阶段,不对现有的像素结构增加额外的触控电极。对于触控阶段如何定位触控点的方法与现有技术类似,此处不再赘述。

[0050] 以上实施方式仅用于说明本发明,而并非对本发明的限制,有关技术领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,还可以做出各种变化和变型,因此所有等同的技术方案也属于本发明的范畴,本发明的专利保护范围应由权利要求限定。

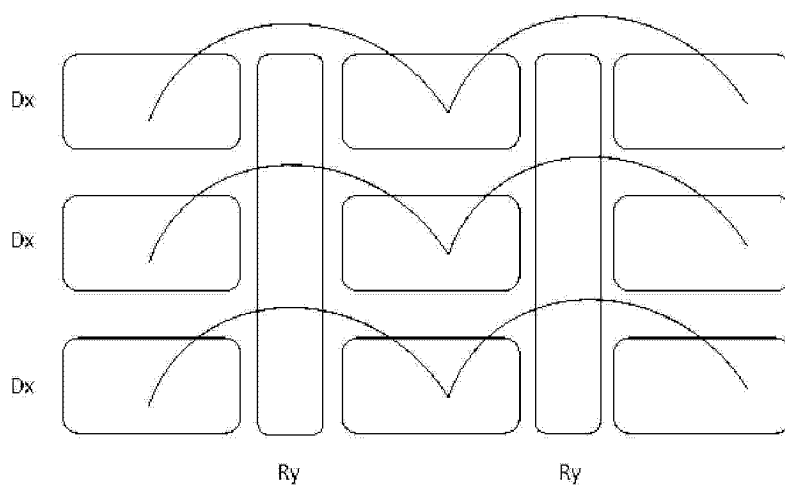


图 1

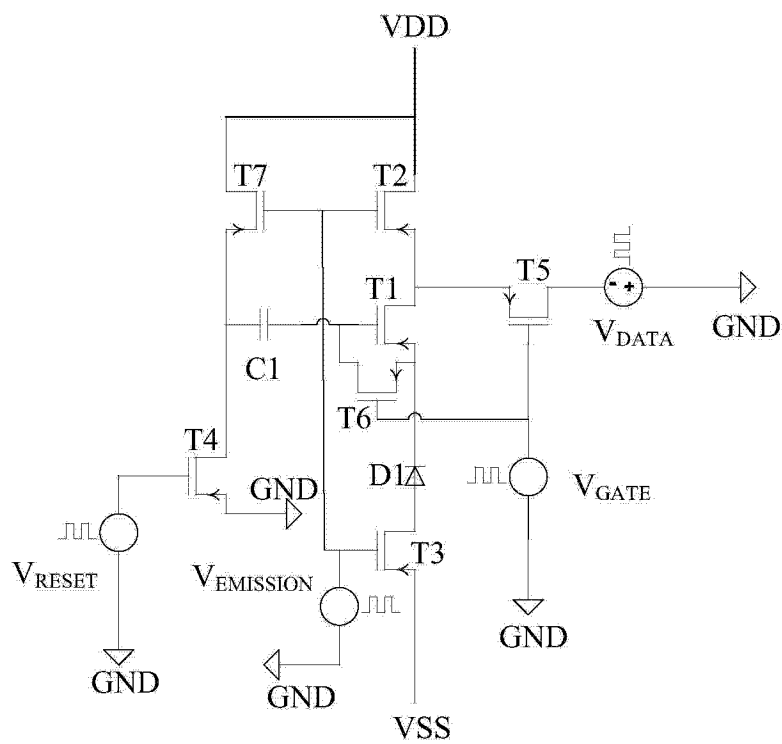


图 2a

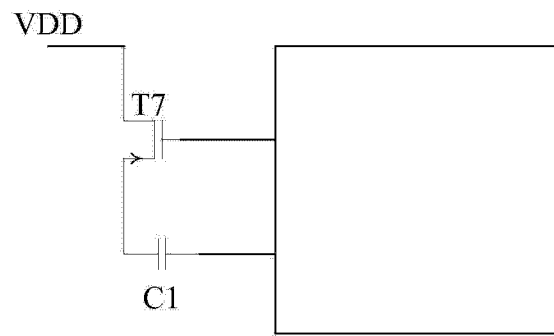


图 2b

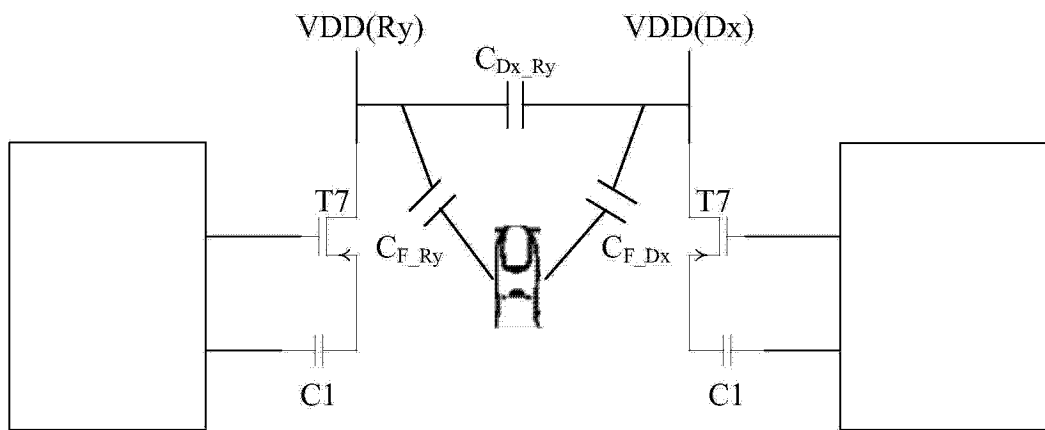


图 3

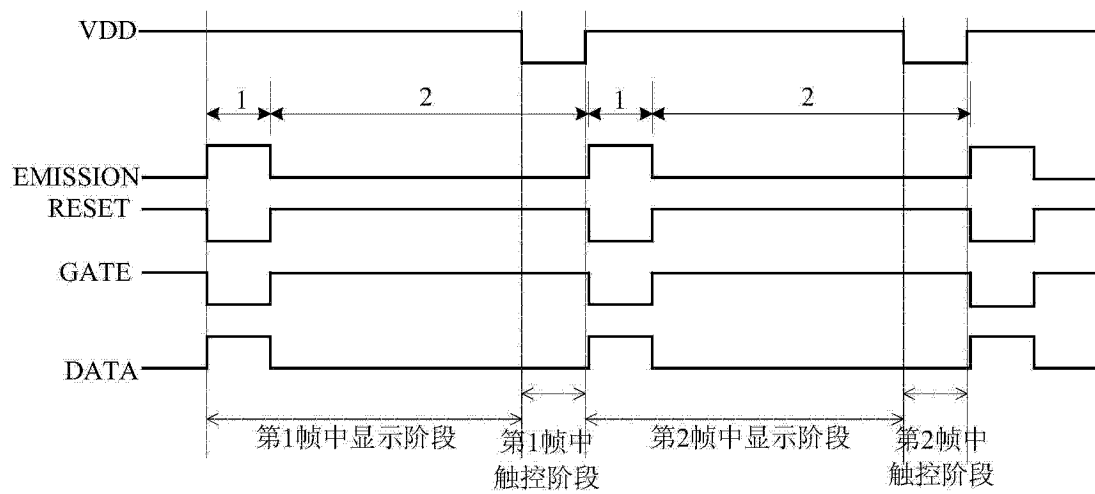


图 4

专利名称(译)	基于AMOLED的触控显示驱动方法		
公开(公告)号	CN103680410A	公开(公告)日	2014-03-26
申请号	CN201310718075.9	申请日	2013-12-23
[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	马占洁		
发明人	马占洁		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G06F3/0412 G06F3/0446 G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G2300/0861 G09G2310/08 G06F3/041 G06F3/044 G09G3/3225 G09G2310/0218		
代理人(译)	李迪		
其他公开文献	CN103680410B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及显示技术领域，公开了一种基于AMOLED的触控显示驱动方法，在驱动显示时，将驱动时序的一个周期划分为前后两个阶段：显示阶段和触控感应阶段，在所述显示阶段对所有电源信号线施加一直流信号，在所述触控感应阶段，将所有电源信号线分成两组，第一组电源信号线和第二电源信号线，且使所述第一组电源信号线和第二电源信号线相互垂直地分布在AMOLED的基板上，对第一组电源信号线施加一脉冲信号，当触摸时通过检测第二组电源信号线的变化来确定触摸点的位置。本发明将驱动时序分成显示和触控阶段，在触控阶段利用原有的VDD信号线进行触控感应并定位，从而不对像素结构造成任何工艺上，空间上进行任何变化，从而降低了显示装置的厚度及制作成本。

