



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102830857 A

(43) 申请公布日 2012. 12. 19

(21) 申请号 201210279707. 1

(22) 申请日 2012. 08. 07

(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 合肥京东方光电科技有限公司

(72) 发明人 徐宇博 胡明 林炳仟

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243
代理人 许静 赵爱军

(51) Int. Cl.
G06F 3/042 (2006. 01)
G02F 1/133 (2006. 01)

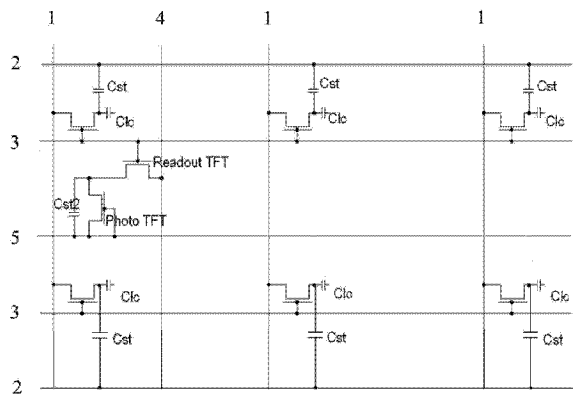
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 2 页

(54) 发明名称

触摸显示面板及其制备方法、显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种触摸显示面板及其制备方法、显示装置,属于触摸屏显示器领域。其中,该触摸显示面板,包括阵列基板,阵列基板上设置有多条栅线和多条公共电极线,该触摸显示面板还包括:设置在阵列基板上的多个光学传感单元,光学传感单元包括光学传感 TFT;设置在阵列基板上的光学传感控制线,光学传感 TFT 的栅极和漏极与光学传感控制线连接;设置在阵列基板上的光学传感信号线,与光学传感控制线交叉设置,光学传感信号线一端与光学传感单元连接,用于输出光学传感信号;通过光学传感控制线为光学传感 TFT 提供稳定电压的电压供给单元。本发明的技术方案能够提高触摸精度和准确性。



1. 一种触摸显示面板,包括阵列基板,所述阵列基板上设置有多条栅线和多条公共电极线,其特征在于,所述触摸显示面板还包括:

设置在所述阵列基板上的多个光学传感单元,所述光学传感单元包括光学传感 TFT;

设置在所述阵列基板上的光学传感控制线,所述光学传感 TFT 的栅极和漏极与所述光学传感控制线连接;

设置在所述阵列基板上的光学传感信号线,与所述光学传感控制线交叉设置,所述光学传感信号线一端与所述光学传感单元连接,用于输出光学传感信号;

通过所述光学传感控制线为所述光学传感 TFT 提供稳定电压的电压供给单元。

2. 根据权利要求 1 所述的触摸显示面板,其特征在于,所述电压供给单元为所述光学传感 TFT 提供的电压值为 $-8V\sim 20V$ 。

3. 根据权利要求 2 所述的触摸显示面板,其特征在于,所述电压供给单元在光学传感 TFT 开启状态下为所述光学传感 TFT 提供的电压值为 $1V\sim 10V$ 。

4. 根据权利要求 1 所述的触摸显示面板,其特征在于,所述光学传感控制线与所述栅线同层设置。

5. 根据权利要求 1 所述的触摸显示面板,其特征在于,所述阵列基板上还设置有多条数据线,所述栅线和所述数据线围设形成子像素,所述相邻两条光学传感控制线之间间隔 $3\sim 8$ 行子像素。

6. 根据权利要求 1 所述的触摸显示面板,其特征在于,所述触摸显示面板还包括触摸位置判断电路,与所述光学传感信号线连接并根据接收到的信号判断触摸位置。

7. 根据权利要求 6 所述触摸显示面板,其特征在于,所述光学传感单元还包括:

控制开关,用于控制所述光学传感 TFT 的电信号的输出。

8. 根据权利要求 7 所述的触摸显示面板,其特征在于,所述两条相邻的光学传感信号线之间间隔 $4\sim 10$ 列子像素。

9. 根据权利要求 7 所述的触摸显示面板,其特征在于,所述控制开关为薄膜晶体管;

所述控制开关的栅极与所述栅线连接,所述控制开关的源极与所述光学传感信号线连接,所述控制开关的漏极与所述光学传感 TFT 的源极连接。

10. 一种触摸显示面板的制备方法,其特征在于,包括:

通过一次构图工艺在阵列基板上形成栅线和光学传感控制线。

11. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求 1-9 中任一项所述的触摸显示面板。

触摸显示面板及其制备方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及触摸屏显示器领域,特别是指一种触摸显示面板及其制备方法、显示装置。

背景技术

[0002] 按照原理划分,触摸屏大体包括以下几种:电阻式触摸屏、电容式触摸屏、红外线式触摸屏、表面声波式触摸屏、电磁式触摸屏、振波感应式触摸屏、受抑全内反射光学感应式等。按照组成结构,触摸屏划分为:外挂式触摸屏(双层)、触摸传感在覆盖面(单层)、触摸传感在面板上面、触摸传感在面板内部。随着整体模组减薄的市场发展趋势,触摸屏的结构由外挂式触摸屏向内嵌式触摸屏发展,这样既可以实现触摸面板的厚度减薄同时降低触摸屏的成本。目前内嵌式触摸屏主要采用三种技术:电阻式、电容式、光学式。其中光学式触摸传感以其具有的在面板尺寸使用上不受限制、寿命相对稳定等优点,已经成为下一代的主要触摸传感技术。

[0003] 现有技术中,光学式触摸传感一般采用光学传感薄膜晶体管(光学传感 TFT)来感应光强,光学传感 TFT 的栅极和源极都是与阵列基板上的公共电极线相连接,由于公共电极的电压受到阵列基板所限制,不可以随意调动;并且公共电极在实际工作时候会受到数据信号线的干扰,产生一定的噪音,因此在实际工作过程中公共电极的电压不是维持在一个恒定的直流电压上,这样会对触摸精度和判断的准确性带来一定的影响。同时由于光学传感 TFT 与公共电极线相连,会影响公共电极线上电压的稳定性,从而造成公共电极上的电压不稳定,从而影响像素的显示。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是提供一种对公共电极电压不产生影响的触摸显示面板及其制备方法、显示装置。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明的实施例提供的技术方案如下:

[0006] 一方面,提供一种触摸显示面板,包括阵列基板,所述阵列基板上设置有多条栅线和多条公共电极线,所述触摸显示面板还包括:

[0007] 设置在所述阵列基板上的多个光学传感单元,所述光学传感单元包括光学传感 TFT;

[0008] 设置在所述阵列基板上的光学传感控制线,所述光学传感 TFT 的栅极和漏极与所述光学传感控制线连接;

[0009] 设置在所述阵列基板上的光学传感信号线,与所述光学传感控制线交叉设置,所述光学传感信号线一端与所述光学传感单元连接,用于输出光学传感信号;

[0010] 通过所述光学传感控制线为所述光学传感 TFT 提供稳定电压的电压供给单元。

[0011] 进一步地,所述电压供给单元为所述光学传感 TFT 提供的电压值为 $-8V\sim 20V$ 。

[0012] 进一步地,所述电压供给单元在光学传感 TFT 开启状态下为所述光学传感 TFT 提

供的电压值为 $1V \sim 10V$ 。

[0013] 进一步地,所述光学传感控制线与所述栅线同层设置。

[0014] 进一步地,所述阵列基板上还设置有多条数据线,所述栅线和所述数据线围设形成子像素,所述相邻两条光学传感控制线之间间隔 $3 \sim 8$ 行子像素。

[0015] 进一步地,所述触摸显示面板还包括触摸位置判断电路,与所述光学传感信号线连接并根据接收到的信号判断触摸位置。

[0016] 进一步地,所述光学传感单元还包括:

[0017] 控制开关,用于控制所述光学传感 TFT 的电信号的输出。

[0018] 进一步地,所述两条相邻的光学传感信号线之间间隔 $4 \sim 10$ 列子像素。

[0019] 进一步地,所述控制开关为薄膜晶体管;

[0020] 所述控制开关的栅极与所述栅线连接,所述控制开关的源极与所述光学传感信号线连接,所述控制开关的漏极与所述光学传感 TFT 的源极连接。

[0021] 本发明实施例还提供了一种触摸显示面板的制备方法,包括:

[0022] 通过一次构图工艺在阵列基板上形成栅线和光学传感控制线。

[0023] 本发明实施例还提供了一种显示装置,包括如上所述的触摸显示面板。

[0024] 本发明的实施例具有以下有益效果:

[0025] 上述方案中,光学传感 TFT 的电压由单独设置的光学传感控制线提供,光学传感控制线为光学传感 TFT 提供稳定的电压,因此能够提高触摸精度和准确性。同时,由于光学传感 TFT 的电压不再与公共电极线连接,因此不会影响公共电极电压的稳定性。同时,通过调节光学传感控制线上的电压可以对光学传感单元输出到光学传感信号线的电信号进行调节优化。

附图说明

[0026] 图 1 为本发明实施例的电压供给单元的电路示意图;

[0027] 图 2 为光学传感控制线的电压与 TFT 电流之间的关系示意图;

[0028] 图 3 为 a-si TFT 栅极和源极相连时不同光强下的光漏电流变化示意图;

[0029] 图 4 为本发明实施例的触摸显示面板的电路示意图。

具体实施方式

[0030] 为使本发明的实施例要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。

[0031] 本发明的实施例针对光学传感 TFT 的栅极和源极都是与阵列基板的公共电极线相连接,此时对公共电极线上电压的稳定性会产生影响,从而造成公共电极上的电压不稳定,影响像素的显示效果。本发明提供一种不会对公共电极电压产生影响的触摸显示面板及其制备方法、显示装置。

[0032] 本发明实施例的触摸显示面板,包括阵列基板,该阵列基板上设置有多条栅线和多条公共电极线,该触摸显示面板还包括:

[0033] 设置在阵列基板上的多个光学传感单元,光学传感单元包括光学传感 TFT;

[0034] 设置在阵列基板上的光学传感控制线,光学传感 TFT 的栅极和漏极与光学传感控

制线连接；光学传感 TFT，用于接收环境光或其他外加光源的光，并产生电信号；上述光学传感 TFT 具体可以通过在与光学传感 TFT 的光学敏感区域对应的位置设置开口来接收外界光源。在实际的触摸显示面板中，控制开关和光学传感信号线的上方均设置有遮光层，比如黑矩阵 BM；而光学传感 TFT 上方则无需设置遮光层，以保证光学传感 TFT 能够实时地感应到外界光强的变化；

[0035] 设置在阵列基板上的光学传感信号线，与光学传感控制线交叉设置，光学传感信号线一端与光学传感单元连接，用于输出光学传感信号；

[0036] 通过光学传感控制线为光学传感 TFT 提供稳定电压的电压供给单元，电压供给单元控制光学传感 TFT 的开启、关断或产生电信号的大小。

[0037] 进一步地，触摸显示面板还包括触摸位置判断电路，与光学传感信号线连接并根据接收到的信号判断触摸位置。

[0038] 传统的子像素结构由一条栅线、一条源极信号线（即数据线）以及一个 TFT 开关（像素控制开关）一起控制像素充电。当第 N 行栅线为高电平时，TFT 开关打开，源极信号线（数据线）信号通过 TFT 开关（像素控制开关）把需要输出的信号输入到像素电极上面，从而达到显示效果。此时完成整个第 N 行像素的充电过程。其他时刻第 N 栅线的电压为低电平，TFT 开关处于关闭状态。像素电极上电荷通过和公共电极形成存储电容，保持一定的电荷直到下一帧时栅线为高电平重新充电。在传统阵列基板的子像素结构中，数据线纵向平行排列，每一列子像素均设有一条数据线，栅线和公共电极线均成行排列并互相平行，每一行子像素均设有一条栅线和公共电极线。

[0039] 传统的光学触摸设计中，光学传感单元的光学传感 TFT 的栅极与漏极均与阵列基板上的公共电极线相连，由公共电极线的电压控制。当一块液晶显示面板制成后它的公共电极线为公共电极提供电压（范围在 2V-5V 之间）。由于公共电极线上的电压受到如像素电极电压等的影响，因此会出现噪音，不能维持一个稳定的电压值，从而造成触摸精度和准确性的下降，同时，由于光学传感 TFT 的栅极与漏极均与公共电极线相连接，会对公共电极线上的电压造成分压，影响公共电极线上电压的稳定性，从而影响公共电极的电压和显示面板的显示效果。本方案通过增加一条单独的光学传感控制线，利用该光学传感控制线来为光学传感 TFT 提供电压，从而在提高触摸精度的同时，不会对公共电极上的电压的稳定性造成影响。

[0040] 由于光学传感单元的光学传感器件是由薄膜晶体管（TFT）组成，光学传感器件的灵敏度和传感信号的强弱主要由 TFT 特性决定。根据 TFT 的本身特性来说，影响 TFT 传输信号的强弱主要是 TFT 的尺寸大小和 TFT 的栅极施加电压的大小。在 TFT 的尺寸和 TFT 的栅极施加电压一定的情况下，不同的光强表现出不同的 TFT 特性（TFT 开启的电流值随着光强增加而增加），即表现出传输信号的不同变化，就可以根据 TFT 在不同的感光条件下传输信号的变化来确定液晶面板的触摸点。由于传统光学触摸设计中，光学传感 TFT 的栅极与公共电极线相连，因此光学传感 TFT 的栅极电压不利于光学传感信号的条件优化。同时液晶面板一旦打开，液晶面板里面的公共电极线上就施加有与公共电极相同的电压，这样光学传感 TFT 在不发生触摸的时候也处于工作状态，因此传统的光学触摸设计会大大增加液晶面板的功耗。本发明相比于传统的光学触摸设计，在阵列基板上专门增加一条线作为光学传感控制线，为光学传感单元中的光学传感 TFT 提供电压，通过控制光学传感控制线的

电压大小,从而对传感信号的触摸感应进行优化。

[0041] 电压供给单元可以根据实际需要,对光学传感控制线的电压进行设置,比如在不需光学传感单元工作时,将光学传感控制线的电压设置为 $-8V$ 。如图1所示为电压供给单元的电路示意图,电压供给单元提供的电压 $V=AVDD \cdot R2 / (R1+R2)$,其中 $AVDD$ 的值是固定的,通过调节电阻 $R2$ 可以控制电压 V 。电压供给单元可以通过PCB(印刷电路板)实现,可以设置在阵列基板上,也可以独立于阵列基板之外。

[0042] 优选地,电压供给单元为光学传感TFT施加的电压为 $-8V \sim 20V$,在此电压范围内,可以控制光学传感TFT的开启、关断和工作。如图2所示为光学传感控制线的电压 V 与TFT电流之间的关系示意图,可以看出通过电压供给单元改变光学传感控制线的电压可以调整光学传感TFT的电流,对于光学传感TFT来说,当不需要触摸时可以把光学传感控制线的电压调到 $-8V$ 左右,此时光学传感TFT基本处于不工作状态。当需要光学传感TFT工作时,可以根据对灵敏度的要求,通过电压供给单元调节光学传感控制线的电压 V 来调节光学传感的强度。

[0043] 更为优选地,电压供给单元为光学传感TFT施加的工作电压为 $1V \sim 10V$,在此范围内,可以保证触摸位置判断电路中的探测器能够探测到信号的变化,以获得较好的触摸精度。

[0044] 具体的,光学传感单元还包括:控制开关,用于控制光学传感TFT的电信号的输出,一端与光学传感信号线连接;光学传感信号线,设置在阵列基板上且与光学传感控制线交叉设置,一端与触摸位置判断电路相连接,用于将电信号传输到触摸位置判断电路。

[0045] 具体地,光学传感TFT和控制开关均可以采用薄膜晶体管实现。光学传感TFT可以由一个尺寸比较大的薄膜晶体管形成,该薄膜晶体管中的有源层可以采用对光强比较敏感的半导体材料,比如非晶硅 $a-Si$ 。如图3所示为 $a-Si$ TFT的栅极和源极相连时不同光强下的光漏电流,可以看出,随着光强的变化, $a-Si$ TFT的光漏电流也随之变化。上述光学传感TFT上方未设置遮光层的开口可以是对应到上述光学传感TFT的沟道区域;在外界光通过TFT沟道区域照射到有源层时,上述光学传感TFT的有源层中的载流子受到激发产生光漏电流。

[0046] 光学传感TFT是光学传感单元的主要器件,图4为本发明实施例的触摸显示面板的电路示意图,其中,1为数据线,2为公共电极线。如图4所示,光学传感TFT(Photo TFT)的栅极和漏极与光学传感控制线5连接,光学传感TFT的源极与控制开关(Readout TFT)的漏极连接;控制开关可以由一个尺寸比较小的薄膜晶体管形成,控制开关的栅极与栅线3连接,控制开关的漏极与光学传感TFT的源极连接,控制开关的源极与光学传感信号线4连接,通过该控制开关的打开时间可以定位出触摸点的横向坐标,通过光学传感信号线4可以定位出触摸点的纵向坐标。

[0047] 光学触摸传感最基本的原理是当手指触摸到显示面板或者用激光笔照射到显示面板的某一区域时,显示面板的光学传感单元感应不同的光强,表现出不同特性,从而输出不同的电信号。

[0048] 具体地,在正常的环境光下,上述触摸显示面板中的光学传感TFT中会产生稳定的光漏电流,光学传感TFT向控制开关传递的电信号也是稳定的。在手指触摸到显示面板时,触控点所覆盖区域中的光学传感TFT接收到的光线变弱,光学传感TFT中产生的光漏电

流变小,相应地光学传感 TFT 输出的电信号也变弱;在激光笔等外加光源照射显示面板时,照射区域中的光学传感 TFT 接收到的光线变强,光学传感 TFT 中产生的光漏电流变大,相应地光学传感 TFT 输出的电信号也变强。

[0049] 在控制开关打开的时候,上述输出的电信号通过光学传感信号线 4 传递到触摸位置判断电路;触摸位置判断电路接收光学传感单元输出的电信号,通过对接收到的电信号的强度变化情况和栅线 3 打开的情况进行处理来判断触摸点的位置,之后将触摸点的位置反馈到触摸显示面板的信号处理中心进行触发。

[0050] 如图 4 所示,当手指或者激光笔触摸到显示面板时,置于光学传感单元上的开口处的接收到的环境光或外加光源的光强由于受到阻挡而产生变化,导致光学传感 TFT (Photo TFT) 的光漏电流发生变化,因为光漏电流的变化而造成 Cst2 的电压变化。在触摸点覆盖区域中栅线 3 通入栅开启信号时,控制开关也随之打开,变化的信号通过控制开关(Readout TFT)到达光学传感信号线 4;光学传感信号线 4 将电信号传递到触摸位置判断电路进行处理,由触摸位置判断电路通过对该电信号的强度进行处理,再根据栅线 3 的信号情况来判断触摸点的位置。

[0051] 本发明中,光学传感单元可以在阵列基板上成行排列,也可以在阵列基板上成列排列,或者在阵列基板上成矩阵排列。具体地,阵列基板上设置有多条数据线,栅线 3 和数据线 1 围设成子像素,相邻两条光学传感控制线 5 之间可以间隔 3~8 行子像素。进一步地,两条相邻的光学传感信号线 4 之间还可以间隔 4~10 列子像素。具体可以根据实际情况(比如对功耗或者触摸精度的要求)适当变化光学传感单元以及光学传感信号线 4 的排布方式和数量。

[0052] 本发明的触摸显示面板的光学传感单元包括光学传感 TFT,光学传感 TFT 的电压由单独设置的光学传感控制线 5 提供,通过对光学传感控制线 5 上的施加的电压可以对光学传感单元输出到光学传感信号线 4 的信号进行优化,降低触摸显示面板的功耗,并能够保证光学触摸的精度和准确性。

[0053] 本发明实施例还提供了一种显示装置,包括如上所述的触摸显示面板。该显示装置可以为:液晶面板、电子纸、OLED 面板、液晶电视、液晶显示器、数码相框、手机、平板电脑等具有任何显示功能的产品或部件。

[0054] 本发明实施例还提供了一种制作上述触摸显示面板的制备方法,包括以下步骤:

[0055] 步骤 1、通过第一次构图工艺在阵列基板上形成像素 TFT、光学传感 TFT (Photo TFT) 和控制开关(Readout TFT)的栅极、公共电极线、栅线、以及光学传感控制线;

[0056] 其中,控制开关(Readout TFT)的栅极与栅线相连,或者也可以直接由栅线来充当。

[0057] 步骤 2、通过第二次构图工艺在经过步骤 1 的阵列基板上形成栅绝缘层、有源层以及位于栅绝缘层和有源层上方的像素 TFT、光学传感 TFT (Photo TFT) 和控制开关(Readout TFT)的源极和漏极、数据线、以及光学传感信号线;

[0058] 利用同一张 mask (掩模板) 来制作有源层和源漏金属层图案的方案,对本领域技术人员来说已属常规技术,此处不再赘述。

[0059] 步骤 2 中,光学传感 TFT 的源极与控制开关的漏极连接,或者光学传感 TFT 的源极与控制开关的漏极成一体结构;同时,控制开关的源极与光学传感信号线连接。

[0060] 步骤3、通过第三次构图工艺在经过步骤2的阵列基板上形成包括有像素电极过孔的绝缘层的图形，该像素电极过孔的位置位于像素 TFT 的漏极上方，同时需要在光学传感 TFT (Photo TFT) 的栅极(或栅极引出线)和漏极对应区域设置过孔(via hole)，以便于通过后续工艺连接光学传感 TFT 的栅极和漏极；

[0061] 步骤4、通过第四次构图工艺在绝缘层上得到由 ITO 形成的像素电极和连接电极，像素电极通过像素电极过孔与像素 TFT 的漏极相连接，由 ITO 材料形成的连接电极通过光学传感 TFT 的漏极和栅极上方的过孔分别与光学传感 TFT 的漏极和栅极产生电连接，进而将光学传感 TFT 的栅极和漏极和光学传感控制线进行连接。所述连接电极与像素电极同层设置但不产生任何电连接。

[0062] 本发明的制作触摸显示面板的制备方法，不需要增加构图工艺，采用四次构图工艺即可制作完成触摸显示面板的阵列基板。

[0063] 在上述实施例中，均是以 TN 型阵列基板为例，来介绍本发明中的触摸显示面板及其制备方法；对于基于 VA 型、IPS 型、ADS 型阵列基板的 in-cell 触摸显示面板而言，同样可以适用本发明实施例中所提供的方案，因此基于 VA 型、IPS 型、ADS 型等驱动方式阵列基板的触摸显示面板都应当属于本发明的保护范围。

[0064] 以上所述是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明所述原理的前提下，还可以作出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

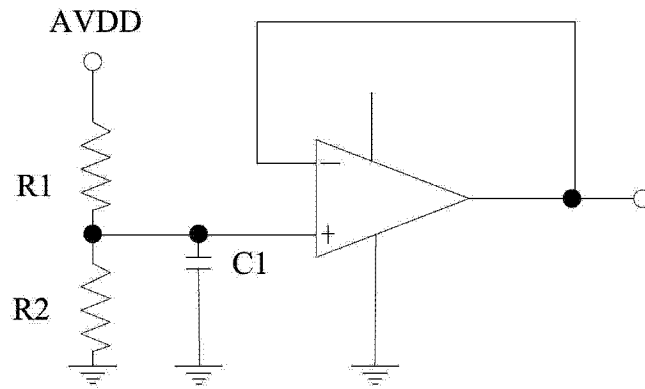


图 1

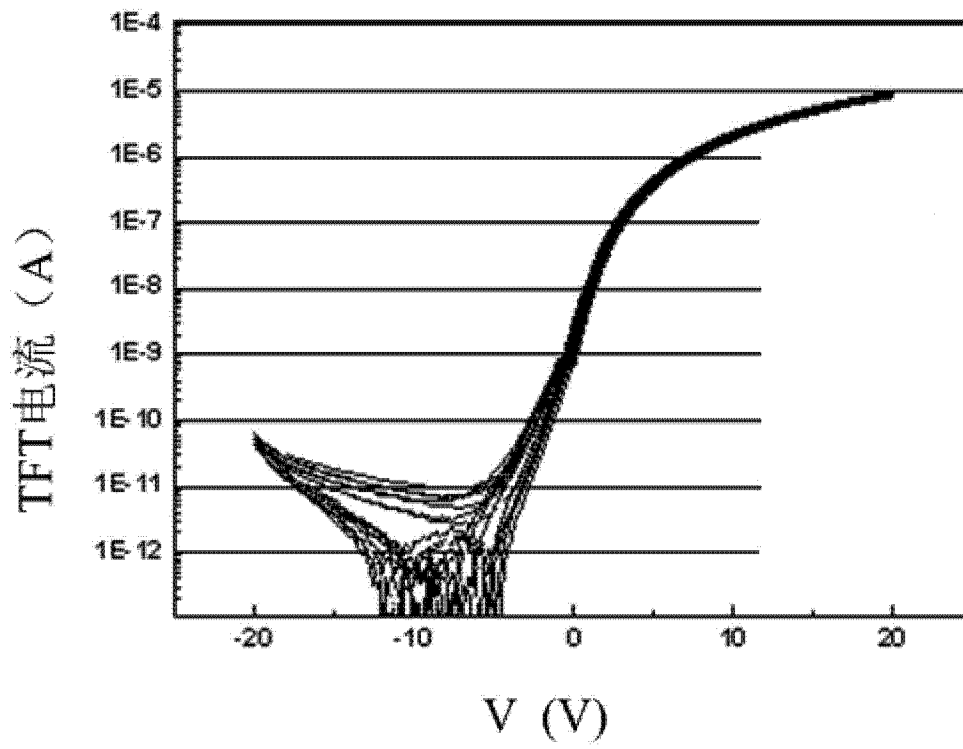


图 2

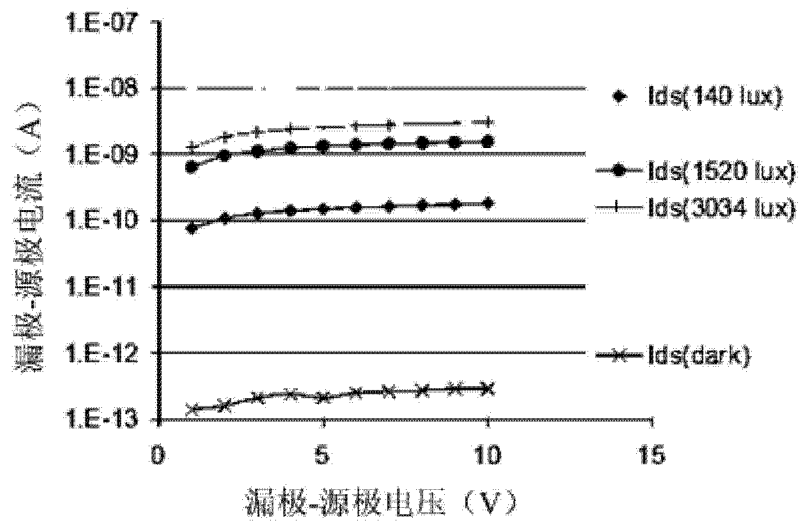


图 3

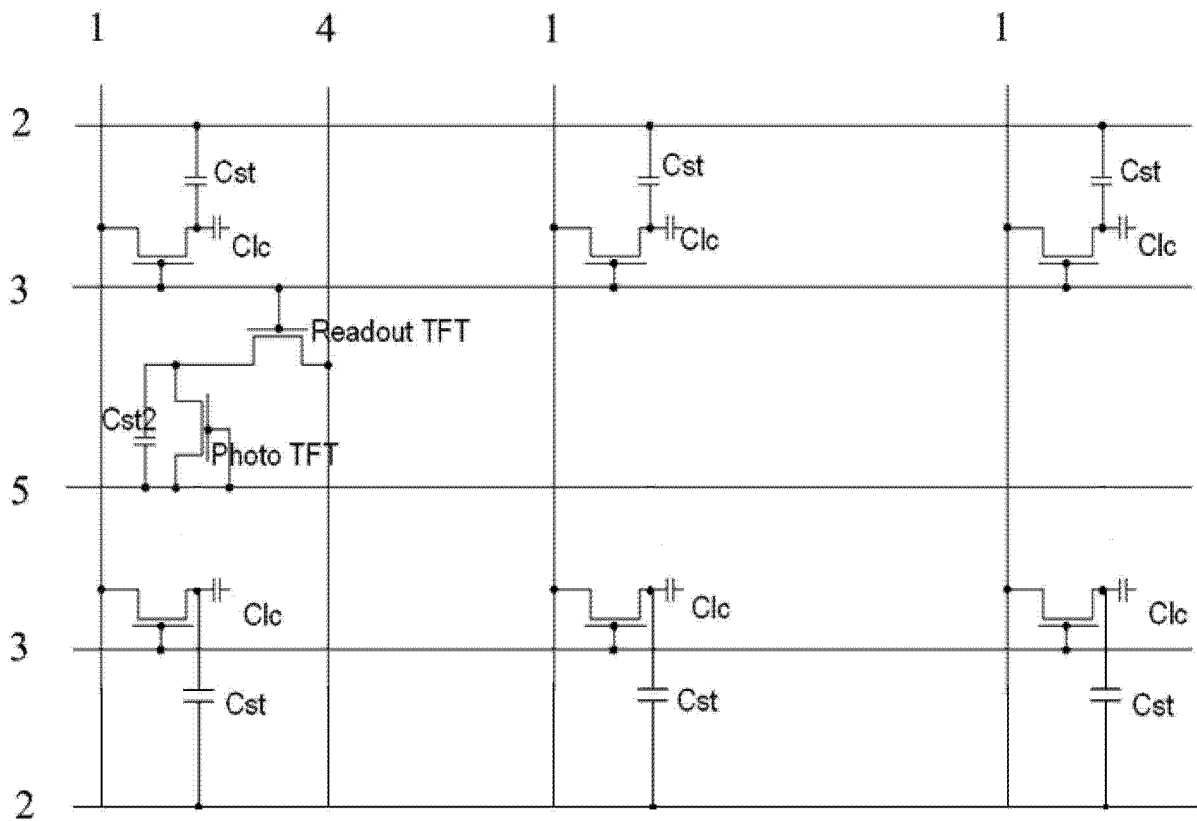


图 4