

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2016 年 11 月 10 日 (10.11.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/177170 A1

- (51) 国际专利分类号:
G09G 3/20 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/077261
- (22) 国际申请日: 2016 年 3 月 24 日 (24.03.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510229458.9 2015 年 5 月 7 日 (07.05.2015) CN
- (71) 申请人: 北京大学深圳研究生院 (PEKING UNIVERSITY SHENZHEN GRADUATE SCHOOL) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区西丽深圳大学城北大湾区, Guangdong 518055 (CN)。
- (72) 发明人: 张盛东 (ZHANG, Shengdong); 中国广东省深圳市南山区西丽深圳大学城北大湾区, Guangdong 518055 (CN)。 廖聪维 (LIAO, Congwei); 中国广东省深圳市南山区西丽深圳大学城北大湾区, Guangdong 518055 (CN)。 胡治晋 (HU, Zhijin); 中国广东省深圳市南山区西丽深圳大学城北大湾区, Guangdong 518055 (CN)。 曹世杰 (CAO, Shijie); 中

国广东省深圳市南山区西丽深圳大学城北大湾区, Guangdong 518055 (CN)。 李君梅 (LI, Junmei); 中国广东省深圳市南山区西丽深圳大学城北大湾区, Guangdong 518055 (CN)。 李文杰 (LI, Wenjie); 中国广东省深圳市南山区西丽深圳大学城北大湾区, Guangdong 518055 (CN)。

(74) 代理人: 深圳鼎合诚知识产权代理有限公司 (DHC IP ATTORNEYS); 中国广东省深圳福田区金田路与福华路交汇处现代国际大厦 2201, Guangdong 518048 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

[见续页]

(54) Title: PHOTOELECTRIC SENSOR AND DISPLAY PANEL

(54) 发明名称: 一种光电传感器和显示面板

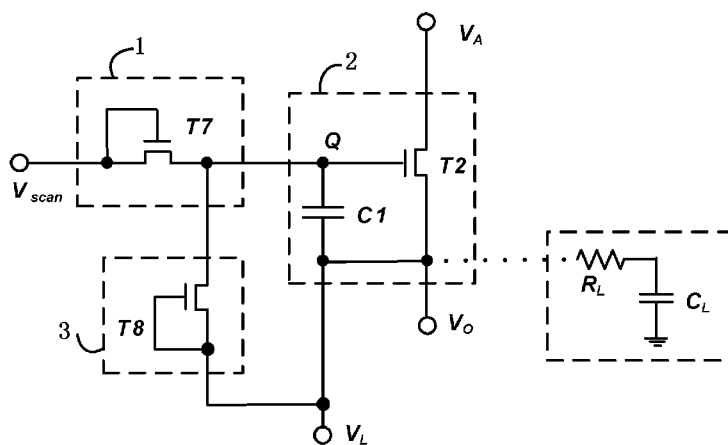


图 1

(57) Abstract: A photoelectric sensor and a display panel comprise: a pulse transmission unit (2) comprising a control end (Q), after obtaining a driving voltage, the control end (Q) of the pulse transmission unit (2) transmitting first clock signals (V A) to a signal output port; a pulse control unit (1) used for receiving inputted scanning signals (V SCAN) from a signal input port and charging the control end of the pulse transmission unit (2) so as to provide the driving voltage; and a photoelectric sensing unit (3) used for providing a leakage current responding to the intensity of external illumination when receiving the external illumination, the leakage current performing discharging on the control end (Q) of the pulse transmission unit (2), so that the voltage of the control end (Q) of the pulse transmission unit (2) is less than the driving voltage after a period of time. The circuit of the photoelectric sensor utilizes the existing scanning signals (V SCAN) and clock signals (V A) of a conventional display panel, with no need for an extra control signal, and therefore the circuit is simple in structure, and more suitable for being integrated on the display panel.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2016/177170 A1



(84) **指定国** (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,

CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种光电传感器和显示面板, 包括: 脉冲传递单元(2), 包括控制端(Q), 所述脉冲传递单元(2)的控制端(Q)获得驱动电压后, 将第一时钟信号(V_A)传送至信号输出端口; 脉冲控制单元(1), 用于从信号输入端口接收输入的扫描信号(V_{SCAN}), 给所述脉冲传递单元(2)的控制端(Q)充电以提供所述驱动电压; 光电感应单元(3), 用于接收外界光照时提供一个响应外界光照强度的泄漏电流, 所述泄漏电流给脉冲传递单元(2)的控制端(Q)放电使脉冲传递单元(2)的控制端(Q)的电压经过一段时间后小于所述驱动电压。光电传感器电路利用常规显示面板已有的扫描信号(V_{SCAN})和时钟信号(V_A), 而不需要额外引入控制信号, 因此电路结构简单, 更适合于集成在显示面板上。

一种光电传感器和显示面板

技术领域

本申请涉及电子电路领域，具体为一种光电传感器。

背景技术

基于薄膜晶体管(TFT: Thin Film Transistor)阵列的平板显示技术是当今显示技术的主流，这主要是因为 TFT 的加工工艺相对简单，工艺成本低廉，适合于大面积生产。随着 TFT 平板显示技术的发展，越来越多的显示驱动及其它功能模块可能采用 TFT 集成电路实现。将行列驱动电路、电源电路、光电传感电路等以 TFT 为主要元件制作从而集成于显示面板上，能够形成屏上系统集成(SoP: System on Panel)。相比于常规面板，SoP 的显示面板具有以下一些优势：一、显示面板的周边驱动芯片数量较少，因而芯片的引脚以及连接线数量也相应的较少；二、显示面板的边框窄，从而相关的显示面板的模组显得美观和紧凑；三、显示面板的模组工序较简洁，制作成本降低；四、显示面板的分辨率高；五、显示面板可靠性高，从而更容易制成柔性的显示面板；六、SoP 的显示面板上更容易集成触控、温度和光电传感等器件，于是显示面板具有更高的附加价值。

在传统的显示面板上，光电传感器多以分立地放置。这种分立式的光电传感器使得 SoP 显示面板的边框较宽，使 SoP 的显示面板的优势发挥不出来。虽然日韩等研究者报道了一些采用 TFT 技术实现的光电传感器，但是这些方案的实现一般独立于显示面板，需要引入额外的控制信号，于是可行性较低。因此，如何在 TFT 阵列内部或者边缘实现光电传感功能，并且合理地利用 TFT 阵列中的资源，而不显著地增加显示面板的复杂度是 TFT 集成光电传感器实现的关键。

发明内容

根据本申请的第一方面，本申请提供一种光电传感器，包括：

信号输入端口，用于输入扫描信号；

信号输出端口，用于输出脉冲信号；

脉冲传递单元，包括控制端，所述脉冲传递单元的控制端获得驱动电压后，将第一时钟信号传送至信号输出端口；

脉冲控制单元，用于从信号输入端口接收输入的扫描信号，给所述脉冲传递单元的控制端充电以提供所述驱动电压；

光电感应单元，用于接收外界光照时提供一个响应外界光照强度的泄漏电流，所述泄漏电流给脉冲传递单元的控制端放电使脉冲传递单元的控制端的电压经过一段时间后小于所述驱动电压。

根据本申请的第二方面，本申请一种显示面板，包括上述的光电传感器。

依上述实施的光电传感器和显示面板，由于脉冲传递单元、脉冲控制单元和光电感应单元利用常规显示面板就有的扫描信号和时钟信号，而不需要额外引入控制信号，因此电路结构简单，工艺实现难度较低。

附图说明

图 1 为本申请实施例一的光电传感器的一种结构示意图；

图 2 为本申请实施例一的光电传感器的一种工作时序图；

图 3 为本申请实施例二的光电传感器的一种结构示意图；

图 4 为本申请实施例三的光电传感器的一种电路示意图；

图 5 为本申请实施例三的光电传感器的另一种电路示意图；

图 6 为本申请实施例三的光电传感器的一种工作时序图；

图 7 为本申请实施例四的光电传感器的一种结构示意图；

图 8 为本申请实施例四的一种光电传感器在暗态下数个行扫描时间和一帧时间内的测试响应曲线；

图 9 为本申请实施例四的一种光电传感器在亮态下数个行扫描时间和一帧时间内的测试响应曲线。

具体实施方式

下面通过具体实施方式结合附图对本申请作进一步详细说明。

首先对本申请中用到的术语进行解释。

本申请中的晶体管为三端子晶体管，其三个端子分别为控制极、第一极和第二极；当晶体管为双极型晶体管时，控制极是指双极型晶体管的基极，第一极是指双极型晶体管的集电极或发射极，对应的第二极就是指双极型晶体管的发射极或集电极；当晶体管为场效应晶体管时，控制极是指场效应晶体管的栅极，第一极是指场效应晶体管的漏极或源极，对应的第二极就是指场效应晶体管的源极或漏极。

本申请中的晶体管可以为双极型晶体管也可以为场效应晶体管，在某些优选的实施例中，发明人使用场效应晶体管中的薄膜晶体管(TFT: Thin Film Transistor)来实现本申请的光电传感器和显示面板，理由如下：

场效应晶体管中的薄膜晶体管(TFT: Thin Film Transistor)的电学特性在外界光作用下会可能发生显著的改变。例如，薄膜晶体管加上光照之后，相比于暗态下的薄膜晶体管，其阈值电压减小、关态电流呈数量级地增加。考虑到薄膜晶体管的这种光电特性，发明人使用薄膜晶体管来制成光电传感器，同时这种光电传感器由于是用薄膜晶体管制成，因此非常容易集成于同样用薄膜晶体管为主要电路元件制成的 SoP 的显示面板。

下面不妨以晶体管为 N 型薄膜晶体管为例对本申请的光电传感器和

显示面板进行说明，相应地，此时晶体管的控制极指栅极，第一极指漏极，第二极指源极。

实施例 1:

请参照图 1, 本实施例公开了一种光电传感器, 包括脉冲传递单元 2、脉冲控制单元 1 和光电感应单元 3。

脉冲传递单元 2 连接在第一时钟信号 V_A 输入端和信号输出端口之间, 包括控制端 Q, 脉冲传递单元 2 的控制端 Q 获得驱动电压后, 将第一时钟信号 V_A 传送至信号输出端口。脉冲传递单元 2 有多种实现方式, 在一个优选的实施方式中, 脉冲传递单元 2 可以包括晶体管 T2, 此晶体管 T2 可为非感光晶体管, 具体地, 晶体管 T2 处于被遮光状态而使晶体管 T2 成为一个非感光晶体管。晶体管 T2 的控制极为脉冲传递单元 2 的控制端 Q, 晶体管 T2 的第一极用于输入第一时钟信号 V_A , 晶体管 T2 的第二极连接到信号输出端口, 用于在晶体管 T2 被驱动电压开启后, 当第一时钟信号 V_A 的高电平到来时对信号输出端口充电, 当第一时钟信号 V_A 的低电平到来时对信号输出端口放电。在某些优选的实施例中, 晶体管 T2 的控制极和第二极之间还可以连接一个存储电容 C1, 用于存储控制端 Q 的电荷, 使晶体管 T2 的控制极能获得一个较稳定的驱动电压。

脉冲控制单元 1 连接在信号输入端口和脉冲传递单元 1 的控制端 Q 之间, 用于从信号输入端口接收输入的扫描信号 V_{scan} , 给脉冲传递单元 1 的控制端 Q 充电以提供上述的驱动电压, 如上所述, 这个驱动电压指的是能将晶体管 T2 开启, 使晶体管 T2 的第一极和第二极导通的电压。脉冲控制单元 1 也有多种实现方式, 在一个优选的实施方式中, 脉冲控制单元 1 可以包括晶体管 T7, 此晶体管 T7 为非感光晶体管。晶体管 T7 的第一极与控制极相连; 晶体管 T7 的第一极还连接到信号输入端口, 用于输入扫描信号 V_{scan} , 晶体管 T7 的第二极连接到脉冲传递单元 2 的控制端 Q, 用于在扫描信号 V_{scan} 的高电平到来时给脉冲传递单元 2 的控制端 Q 充电以提供上述的驱动电压。

光电感应单元 3 连接在低电位和脉冲传递单元 2 的控制端 Q 之间, 用于接收外界光照时提供一个响应外界光照强度的泄漏电流, 此泄漏电流给脉冲传递单元 2 的控制端 Q 放电使脉冲传递单元 2 的控制端 Q 的电压经过一段时间后小于将晶体管 T2 开启的驱动电压。光电感应单元 3 可以有多种实现方式, 在一个优选的实施方式中, 光电感应单元 3 可以包括晶体管 T8, 此晶体管 T8 为感光型晶体管, 具体地, 可以通过将晶体管 T8 设置为感光状态而使晶体管 T8 成为一个感光晶体管。晶体管 T8 的第一极与控制极相连; 晶体管 T8 的第一极还连接到低电平源 V_L ,

晶体管 T8 的第二极连接到脉冲传递单元 2 的控制端 Q；由于晶体管 T8 为一感光型晶体管，因此晶体管 T8 有一个响应外界光照的泄漏电流，所以晶体管 T8 用于接收外界光照时提供一个响应外界光照强度的泄漏电流；这个泄漏电流是从晶体管 T8 的第二极流向第一极，用于给脉冲传递单元 2 的控制端 Q 放电使脉冲传递单元 2 的控制端 Q 的电压小于上述的驱动电压。

图 2 为上述光电传感器的一种工作时序图，下面结合图 1 和图 2，分阶段说明上述光电传感器的工作过程。

上述光电传感器工作时包括两个阶段：电压预置阶段和光感应阶段。

图 2(a) 为有限的数行扫描时间长度内光电传感器的工作时序图，一个行扫描时间为图中第一时钟信号 V_A 的半个周期。

图 2(b) 为一帧时间内光电传感器的输出信号端和内部的控制端 Q 的工作时序图。

电压预置阶段：

请参照图 2(a)，电压预置阶段是指在光电传感器接收扫描信号 V_{scan} 的高电平时或之前，预先将光电传感器内部的电路节点即控制端 Q 的电压统一设置为一高电平。具体地，控制端 Q 的电压在扫描信号 V_{scan} 的高电平到来之前或到来时，预先被设置为一高电平 V_{H1} ，以避免前后帧状态的相互干扰，即此光电传感器无论前面帧运行期间电路上各节点的电压状态如何，在下一帧运行时，此光电传感器被扫描信号 V_{scan} 选中（即 V_{scan} 为高电平）之前或选中时，都预先将光电传感器的内部电路节点即控制端 Q 的电压统一设置为高电平 V_{H1} ，这样就有效地防止了前后帧状态的相互干扰。

如图 2(a) 中的 (1) 阶段，控制端 Q 的电压 V_Q 在此帧的扫描信号 V_{scan} 的高电来临时被预先设置为高电平 V_{H1} ，在一个优选的实施例中，高电平 V_{H1} 可以被设置为足以开启晶体管 T2。

由于扫描信号 V_{scan} 在 (1) 阶段为高电平 V_H ，于是晶体管 T7 被开启，扫描信号 V_{scan} 给控制端 Q 充电，使控制端 Q 的电压 V_Q 升高，进而将晶体管 T2 开启，此时第一时钟信号 V_A 为高电平，因此信号输出端口的电压 V_O 被充电到高电平，这反过来又使得控制端 Q 的电压 V_Q 因自举而进一步升高到 V_{H2} ，如图 (2) 阶段所示；在 (3) 阶段，第一时钟信号 V_A 为低电平，因此信号输出端口的电压 V_O 被放电到低电平。需要说明的是，在此帧中，与一个光电传感器相连的扫描线输入的扫描信号 V_{scan} 在 (1) 阶段为高电平，其他时间为低电平，当晶体管 T2 被开启后，由于 V_{scan} 变为低电平，因此晶体管 T7 被关闭，控制端 Q 不会通过晶体管 T7 漏电，而感光型晶体管 T8，虽然存在一个响应光强的泄漏电流，但此电流相连于对 Q 点电荷量来说太小，不足以在数行的扫描时间内明

显的影响 Q 点的电荷数及电压值,因此在有限行的扫描时间内,晶体管 T2 仍然保持开启的状态,第一时钟信号 V_A 随着高低电平的到来,不断地给信号输出端充放电,即重复图 2 (a) 中的 (2)、(3) 阶段。

光感应阶段:

请参照图 2 (b),光感应阶段是光电传感器在一段相对行扫描时间来讲较长的时间内接受光照,根据光照强度的不同,光传感器将输出不同的电压 V_o 。具体地,光电感应单元 3 用一个响应外界光强的泄漏电流经过一段时间将控制端 Q 的电荷泄放掉,即对控制端 Q 进行放电使控制端 Q 的电压 V_Q 小于驱动电压,从而将脉冲传递单元 2 关闭,导致输出信号端的电压 V_o 变化的过程。

如上所述,在电压预置阶段晶体管 T2 被开启,因此当第一时钟信号 V_A 为高电平时,输出端口 V_o 也将被充电上拉为高电平,如 2 (a) 中的 (2) 阶段所示;而第一时钟信号 V_A 为低电平时,输出端口 V_o 也将被下拉到低电平,如 2 (a) 中的 (3) 阶段所示。因此在接下来的时间内,随着时钟信号 V_A 周期性地变化为高、低电平,输出端口 V_o 上的电压也周期性地变化为高、低电平。

光电感应单元 3 中存在一个响应外界光照的泄漏电流,即使完全黑暗,这个泄漏电流仍然存在,这会带来控制端 Q 上电荷的泄放。具体地,晶体管 T8 上存在一个由第二极流向第一极的泄漏电流,泄放控制端 Q 上的电荷,从而逐渐将控制端 Q 上的电压 V_Q 的高电平幅度不断拉低,进而导致输出信号端的电压 V_o 的高电平幅度也逐渐衰减。

如图 2 (a),虽然在有限个行扫描时间内无法明显地察觉出 V_Q 和 V_o 的高电平的衰减,但在一帧时间内就能够看出 V_Q 以及 V_o 的高电平幅度在逐渐衰减,如图 2 (b)。

因此,在一帧时间内经过一段时间,当控制端 Q 的电荷泄漏到一定程度,使控制端的电压 V_Q 不足为开启晶体管 T2 时,晶体管 T2 就会转变为关闭状态,这时,即使第一时钟信号 V_A 不断地在高、低电平之间跳变,信号输出端口的电压 V_o 也将保持着低电平电压,不再受到 V_A 的影响。

如上所述,控制端 Q 上的电荷的泄漏是由于光电感应单元 3 的泄漏电流造成,而泄漏电流的大小则与照射在光电感应单元 3 上的光强密切相关,当光强增加时,泄漏电流呈数量级地增加,由公式:电荷=电流*时间,可知,随着光强的增加, V_Q 和 V_o 的泄漏速度会加快,即在更短的时间内, V_Q 和 V_o 就衰减成低电平了。尤其是相比于暗态,在亮态情况下,可以明显观察到 V_Q 和 V_o 的泄漏速度显著地加速, V_Q 和 V_o 更快地变成低电平。

如果定义 t_1 为光感应阶段输出 V_o 上出现脉冲波形的时间即 V_o 的高

电平衰减到低电平的时间，如上所述光强越大， t_1 就越短，而光强越弱， t_1 就越长，因此，通过本申请的光电传感器，我们建立了光照强度与 t_1 的函数关系，通过测算光感应阶段输出 V_o 上出现脉冲波形的时间即 V_o 的高电平衰减到低电平的时间 t_1 ，就通过标定出光照强度。

实施例 2:

在实施例一中光电传感器，其脉冲控制单元 1 和光电感应单元 3 是由不同的单元实现的，在某些优选的实施例中，脉冲控制单元 1、光电感应单元 3 分别由晶体管 T7、晶体管 T8 来实现，这样做的好处是，电压预置以及光强感应这两个功能，即给脉冲传递单元 2 提供驱动电压和将脉冲传递单元 2 的控制端 Q 的电荷泄放这两个功能，对于晶体管的尺寸等具有不同的要求，当脉冲控制单元 1 和光电感应单元 3 是不同的单元时，便于分别优化设计晶体管 T7 和晶体管 T8，以达到各自实现的功能的最好效果。

请参照图 3，本实施例二，为了节省器件，也可以使脉冲控制单元 1 和光电感应单元 3 为同一单元 13，此单元 13 可以实现脉冲控制单元 1 和光电感应单元 3 的功能。在一个优选的实施例中，单元 13 包括晶体管 T78，晶体管 T78 为感光晶体管；晶体管 T78 的第一极与控制极相连；晶体管 T78 的第一极还连接到信号输入端口，用于输入扫描信号 V_{scan} ；晶体管 T78 的第二极连接到脉冲传递单元 2 的控制端 Q；晶体管 T78，用于在扫描信号 V_{scan} 的高电平到来时给脉冲传递单元 2 的控制端 Q 充电以提供驱动电压；以及用于接收外界光照时提供一个响应外界光照强度的泄漏电流，泄漏电流从晶体管 T78 的第二极流向第一极，用于给脉冲传递单元 2 的控制端 Q 放电使脉冲传递单元的控制端的电压小于上述驱动电压。

本实施例的光电传感器其工作原理与工作时序图与实施例一的光电传感器类似，在此不再赘述。

实施例 3:

为了避免时钟馈通效应等在信号输出端口造成的噪声电压，本实施例所公开的光电传感器，在实施例一或二的基础上，还包括低电平维持单元 4，用于在第二时钟信号 V_B 的控制下，维持信号输出端口的电压 V_o 为低电平，其中第二时钟信号 V_B 与第一时钟信号 V_A 的周期相同、相位相反。

请参照图 4，在实施例一基础上的一个优选的实施例中，低电平维持单元 4 包括晶体管 T3，晶体管 T3 为非感光晶体管；晶体管 T3 的控制极用于输入第二时钟信号 V_B ，晶体管 T3 的第一极连接到信号输出端

口 V_o 。晶体管 T3 的第二极连接到低电平源 V_L ，用于在第二时钟信号 V_B 的高电平到来时将信号输出端口的电压 V_o 下拉到低电平源 V_L 的电压以维持信号输出端口的电压 V_o 为低电平。

图 5 为在实施例二基础上的一个优选实施例，其低电平维持单元 4 与图 4 中的一样，在此不再赘述。

请参照图 6，为本实施例三的光电传感器的一种工作时序图。

在电压预置阶段和光感应阶段，由于第二时钟信号 V_B 与第一时钟信号 V_A 的周期相同、相位相反，因此当脉冲传递单元 2 开启状态下，在第一时钟信号 V_A 给为高电平给信号输出端口充电使 V_o 为高电平时，第二时钟信号 V_B 为低电平，晶体管 T3 处于关闭状态，低电平源 V_L 不会对第一时钟信号 V_A 给给信号输出端口充电造成影响；在第一时钟信号 V_A 给为低电平给信号输出端口放电使 V_o 为低电平时，第二时钟信号 V_B 为高电平，晶体管 T3 处于开启状态，因此晶体管 T2 和晶体管 T3 都将信号输出端的电压 V_o 拉到低电平。

在光感应阶段之后，如实施例一可知，光电传感器的电路上的控制端 Q 和信号输出端的电压应该保持低电平状态，但是由于电压馈通效应等，控制端 Q 和信号输出端上无可避免地存在一些噪声电压。对于脉冲传递单元 2 而言，由于晶体管 T2 的控制极和第一极之间、控制极和第二极之间，存在着交叠区域，这不可避免地会带来晶体管 T2 的控制极相关的寄生电容 C_{GD} 、 C_{GS} （图中未画出），其中寄生电容 C_{GD} 是指晶体管 T2 的控制极与第一极之间的寄生电容，寄生电容 C_{GS} 是指晶体管 T2 的控制极与第二极之间的寄生电容。特别是寄生电容 C_{GD} 的存在，使得当第一时钟信号 V_A 在高低电平之间跳变时， V_Q 和 V_o 也会跟着跳变。这会给测定 V_o 的高电平衰减到低电平的时间带来干扰，进而影响对光照强度的标定。例如，在光感应阶段，经过一段时间 t_1 ，信号输出端口的高电平应该消失，但是由于电压馈通效应，信号输出端口的高电平在消失之后又重新出现了脉冲信号（即一个高电平），这就会引起 V_o 的高电平衰减到低电平的时间的误判。因此，为了避免电压馈通效应的影响，在光感应阶段之后，光电传感器需要进入低电平维持阶段，晶体管 T3 在第二时钟信号 V_B 的控制下开启，从而将信号输出端口可能存在的噪声电荷释放掉。由于第二时钟信号 V_B 也是周期信号，故晶体管 T2 可以被周期性地开启，这能够使信号输出端口的电荷不发生累积，从而维持信号输出端口的电压为低电平。

实施例 4:

在实施例三中，虽然低电平维持单元 4 能够减少信号输出端口上的噪声电压，但是控制端 Q 的电压 V_Q 仍然可能受到电压馈通效应的扰动。

在寄生电容较大的情况下,控制端 Q 上的噪声电压值可能超过晶体管 T2 的阈值电压,从而误将晶体管 T2 开启。由电压馈通造成的晶体管 T2 误开启,会给信号输出端口的电压 V_o 带来幅值较大的噪声电压,这时低电平维持单元 4 的维持 V_o 低电平的能力就有限。为了避免这种情况,本实施例考虑引入一抑制电压馈通效应的模块。

可以在实施一到三中任一实施的基础上实施本实施例。下面以在实施例三的基础为例进行说明。

请参照图 7,本实施例,在实施例三中的图 5 所示的光电传感器的基础上,还包括电压馈通抑制单元 5,用于在第一时间钟信号 V_A 的控制下,下拉所述信号输出端口和脉冲传递的控制端的电压以维持其为低电平。在一种优选的实施例中,电压馈通抑制单元 5 包括晶体管 T4、晶体管 T5、晶体管 T6 和耦合电容 C2,晶体管 T4、晶体管 T5 和晶体管 T6 为非感光晶体管。

晶体管 T4 的控制极、晶体管 T5 的第一极、晶体管 T6 的控制极和耦合电容 C2 的一端都连接到同一节点 P,耦合电容 C2 的另一端连接到输出所述第一时间钟信号 V_A 的端口;晶体管 T4 的第二极、晶体管 T5 的控制极、晶体管 T6 的第一极都连接到信号输出端口;晶体管 T4 的第一极连接到脉冲传递单元 2 的控制端 Q;晶体管 T5、晶体管 T6 的第二极都连接到低电平源 V_L 。晶体管 T5,用于在信号输出端口的电压 V_o 为高电平时将晶体管 T4、晶体管 T6 的控制极的电压都下拉到低电平源 V_L 的电压,从而将晶体管 T4、晶体管 T6 关闭以防止信号输出端口和脉冲传递单元 2 的控制端 Q 漏电;耦合电容 C2,用于在脉冲传递单元 2 的控制端 Q 的电压 V_Q 小于驱动电压后,当第一时间钟信号 V_A 的高电平到来时将此高电平耦合至晶体管 T4、晶体管 T6 的控制极,从而将晶体管 T4、晶体管 T6 开启以将信号输出端口和脉冲传递单元 2 的控制端 Q 的电压 V_Q 下拉到低电平源 V_L 的电压。

下面具体说明电压馈通抑制单元 5 的工作原理。

在光感应阶段之后的低电平维持阶段,由于耦合电容 C2 的作用,当第一时间钟信号 V_A 变成高电平时,节点 P 的电压被抬升到较高电平,于是晶体管 T4 和晶体管 T6 被开启,控制端 Q 的电压 V_Q 和信号输出端口的电压均被下拉到低电平源 V_L 的电平。需要说明的是,节点 P 的电压取决于耦合电容 C2 和节点 P 上其他的电容之比,当耦合电容 C2 的值设计得较大时,节点 P 的电压能够被调节到较大,从而将晶体管 T4 和晶体管 T6 开启。

在电压预置阶段和光感应阶段,当信号输出端口的电压 V_o 为高电平时,由于晶体管 T5 的控制极连接到信号输出端口,因此晶体管 T5 被开启,从而将节点 P 的电压下拉到低电平电压。由于晶体管 T4 和晶体管

T6 的控制极都连接到节点 P，因此晶体管 T4 和晶体管 T6 被关闭，从而抑制电压预置阶段和光感应阶段，光电传感器需要输出高电平时，控制端 Q 和信号输出端口的电荷的泄漏。

因此，电压馈通抑制单元 5 在低电平维持阶段，能够将控制端 Q 的电压 V_Q 和信号输出端口的电压维持在低电平，在电压预置阶段和光感应阶段，能够使信号输出端口被正确地充电，同时，还能够避免光感应阶段和低电平维持阶段之间的相互的干扰，提高了光电传感器的可靠性。

为了验证本申请提出的光电传感器的功能，发明人采用非晶硅 TFT(a-Si TFT)制备了实施例四中的光传感电路，并进行了测试。图 8(a) 为光电传感器在暗态情况下数个行扫描时间内的测试响应曲线，图 8(b) 为光电传感器在暗态情况下一帧时间内的测试响应曲线，其中 $V_{scan}[n-1]$ 和 $V_{scan}[n]$ 是相邻的两个扫描信号， V_A 是第一时钟信号， V_O 是光电传感器的输出信号。从测试图中可以看到，与前面所分析的符合。在数个行扫描时间内，如图 8(a) 所示，在扫描信号 $V_{scan}[n]$ 和第一时钟信号 V_A 作用之后， V_O 周期性地输出脉冲信号(即高电平)。如图 8(b) 所示，从一帧时间来看，在 5ms 之后 V_O 的输出脉冲幅度开始衰减。在暗态环境下，信号输出端口上脉冲持续时间长度为 6ms 以上。

与暗态情况下测试结果相对照，图 9(a) 为光电传感器在亮态情况下数个行扫描时间内的测试响应曲线，图 9(b) 为光电传感器在亮态情况下一帧时间内的测试响应曲线。从数倍个行扫描时间来看，信号输出端口上的周期性脉冲输出信号在暗态与亮态情况下并无显著差别。但是从一帧时间来看，在亮态情况下，信号输出端口输出脉冲信号 V_O 在 1ms 之后高电平的幅度就开始衰减。亮态情况下，信号输出端口上的脉冲持续时间长度约为 1.5ms。因此可以看出，光照情况的不同对于本光电传感器的输出 V_O 影响非常显著。在进一步地优化设计晶体管 T78 的结构和尺寸，以及优化光电传感器的电路上其他元件的尺寸，本申请的光电传感器对于光强的灵敏度还会进一步地提升。

以上就是本申请的光电传感器的一些优选实施例，本申请利用晶体管如薄膜晶体管(TFT)在外界光作用下其电学特征发生改变的特性，设计了一种光电传感器，其合理地利用了显示面板上的扫描信号和时钟信号来进行控制，因而电路结构简，不需要像传统的光电传感器一样引入过入复杂的控制信号。由于本申请的光电传感器合理地利用了显示面板上的扫描信号和时钟信号，因此还特别适合集成于显示面板尤其是 TFT 显示面板以及一些柔性电子的应用场合。因此，本申请还提出一种显示面板，包括上述各实施例的光电传感器，其不仅具有较高的附加价值，而且显示面板机械结构和电路的复杂度也几乎不会增加。

需要注意的是，本光电传感器可以很容易集成于显示面板中，但也可以集成于别的用于检测光强或者通过检测光强来检测其他指标的领域，这时候，有可能没有现成的扫描信号，那只需要利用别的领域中现成的控制信号或再增加一个控制信号即可。

以上应用了具体个例对本发明进行阐述，只是用于帮助理解本发明，并不用以限制本发明。对于本领域的一般技术人员，依据本发明的思想，可以对上述具体实施方式的变化。

权 利 要 求

1. 一种光电传感器，其特征在于，包括：

信号输入端口，用于输入扫描信号；

信号输出端口，用于输出脉冲信号；

脉冲传递单元，包括控制端，所述脉冲传递单元的控制端获得驱动电压后，将第一时钟信号传送至信号输出端口；

脉冲控制单元，用于从信号输入端口接收输入的扫描信号，给所述脉冲传递单元的控制端充电以提供所述驱动电压；

光电感应单元，用于接收外界光照时提供一个响应外界光照强度的泄漏电流，所述泄漏电流给脉冲传递单元的控制端放电使脉冲传递单元的控制端的电压经过一段时间后小于所述驱动电压。

2. 如权利要求 1 所述的光电传感器，其特征在于，所述脉冲控制单元包括晶体管 T7，所述晶体管 T7 为非感光晶体管；所述晶体管 T7 的第一极与控制极相连；晶体管 T7 的第一极还连接到信号输入端口，用于输入扫描信号；晶体管 T7 的第二极连接到脉冲传递单元的控制端，用于在所述扫描信号的高平电到来时给脉冲传递单元的控制端充电以提供所述驱动电压。

3. 如权利要求 1 所述的光电传感器，其特征在于，所述光电感应单元包括晶体管 T8，所述晶体管 T8 为感光型晶体管；所述晶体管 T8 的第一极与控制极相连；所述晶体管 T8 的第一极还连接到低电平源，第二极连接到脉冲传递单元的控制端；所述晶体管 T8 用于接收外界光照时提供一个响应外界光照强度的泄漏电流，所述泄漏电流从晶体管 T8 的第二极流向第一极，用于给脉冲传递单元的控制端放电使脉冲传递单元的控制端的电压小于所述驱动电压。

4. 如权利要求 1 所述的光电传感器，其特征在于，所述脉冲控制单元和光电感应单元为同一单元，此单元包括晶体管 T78，所述晶体管 T78 为感光晶体管；所述晶体管 T78 的第一极与控制极相连；晶体管 T78 的第一极还连接到所述信号输入端口，用于输入扫描信号；晶体管 T78 的第二极连接到脉冲传递单元的控制端；所述晶体管 T78，用于在所述扫描信号的高平电到来时给脉冲传递单元的控制端充电以提供所述驱动电压；以及用于接收外界光照时提供一个响应外界光照强度的泄漏电流，所述泄漏电流从晶体管 T78 的第二极流向第一极，用于给脉冲传递单元的控制端放电使脉冲传递单元的控制端的电压小于所述驱动电压。

5. 如权利要求 1 所述的光电传感器，其特征在于，所述脉冲传递单元包括晶体管 T2，所述晶体管 T2 为非感光晶体管；所述晶体管 T2 的控制极为所述脉冲传递单元的控制端；晶体管 T2 的第一极用于输入第一时钟信号；晶体管 T2 的第二极连接到信号输出端口，用于在晶体管

T2 被所述驱动电压开启后,当所述第一时钟信号的高电平到来时对所述信号输出端口充电,当所述第一时钟信号的低电平到来时对所述信号输出端口放电。

6. 如权利要求 1 所述的光电传感器,其特征在于,还包括低电平维持单元,用于在第二时钟信号的控制下,维持所述信号输出端口的电压为低电平,所述第二时钟信号与第一时钟信号的周期相同、相位相反。

7. 如权利要求 6 所述的光电传感器,其特征在于,所述低电平维持单元包括晶体管 T3,所述晶体管 T3 为非感光晶体管;所述晶体管 T3 的控制极用于输入所述第二时钟信号,晶体管 T3 的第一极连接到所述信号输出端口,晶体管 T3 的第二极连接到低电平源,用于在所述第二时钟信号的高电平到来时将所述信号输出端口的电压下拉到所述低电平源的电压以维持信号输出端口的电压为低电平。

8. 如权利要求 1 所述的光电传感器,其特征在于,还包括电压馈通抑制单元,用于在所述第一时钟信号的控制下,下拉所述信号输出端口和脉冲传递单元的控制端的电压以维持其为低电平。

9. 如权利要求 8 所述的光电传感器,其特征在于,所述电压馈通抑制单元包括晶体管 T4、晶体管 T5、晶体管 T6 和耦合电容 C2,所述晶体管 T4、晶体管 T5 和晶体管 T6 为非感光晶体管;所述晶体管 T4 的控制极、晶体管 T5 的第一极、晶体管 T6 的控制极和耦合电容 C2 的一端都连接到同一节点,耦合电容 C2 的另一端连接到输出所述第一时钟信号的端口;所述晶体管 T4 的第二极、晶体管 T5 的控制极、晶体管 T6 的第一极都连接到所述信号输出端口;所述晶体管 T4 的第一极连接到所述脉冲传递单元的控制端;所述晶体管 T5、晶体管 T6 的第二极都连接到低电平源;

所述晶体管 T5,用于在所述信号输出端口的电压为高电平时将所述晶体管 T4、晶体管 T6 的控制极的电压都下拉到低电平源的电压,从而将所述晶体管 T4、晶体管 T6 关闭以防止所述信号输出端口和脉冲传递单元的控制端漏电;

所述耦合电容 C2,用于在所述脉冲传递单元的控制端的电压小于所述驱动电压后,当所述第一时钟信号的高电平到来时将此高电平耦合至所述晶体管 T4、晶体管 T6 的控制极,从而将所述晶体管 T4、晶体管 T6 开启以将信号输出端口和脉冲传递单元的控制端的电压下拉到所述低电平源的电压。

10. 一种显示面板,包括权利要求 1 到 9 中任一项所述的光电传感器。

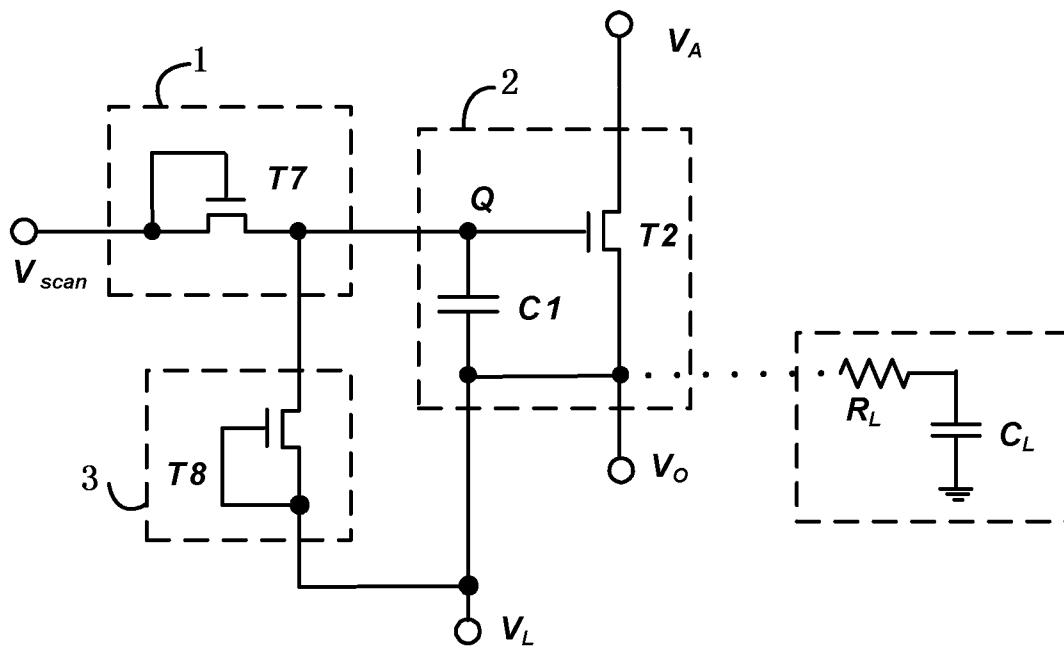
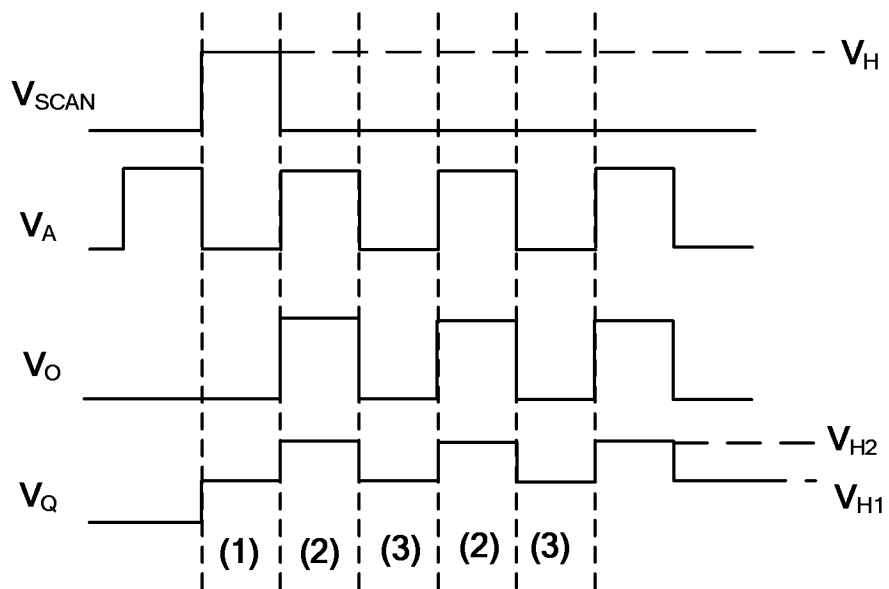
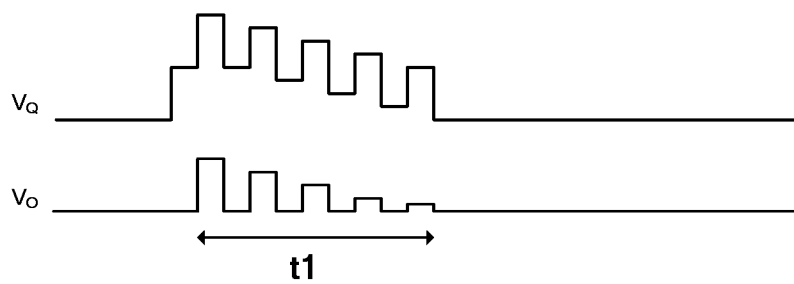


图 1



(a)



(b)

图 2

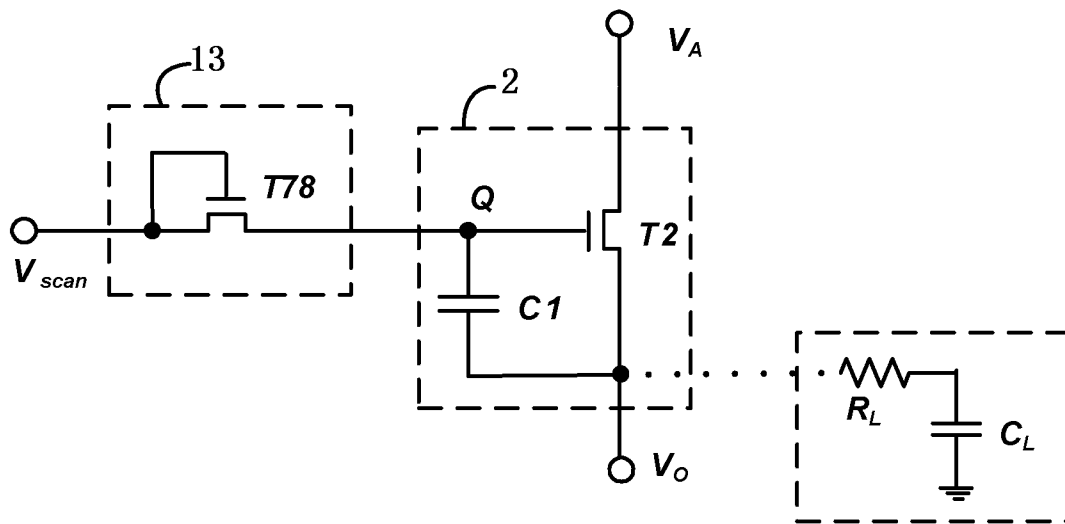


图 3

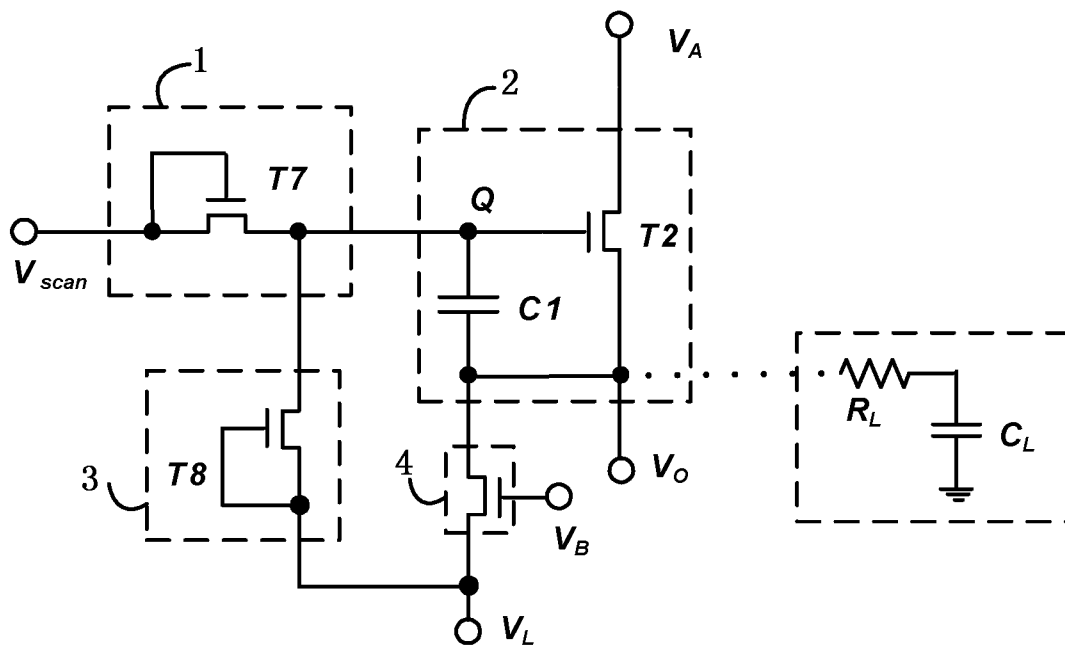


图 4

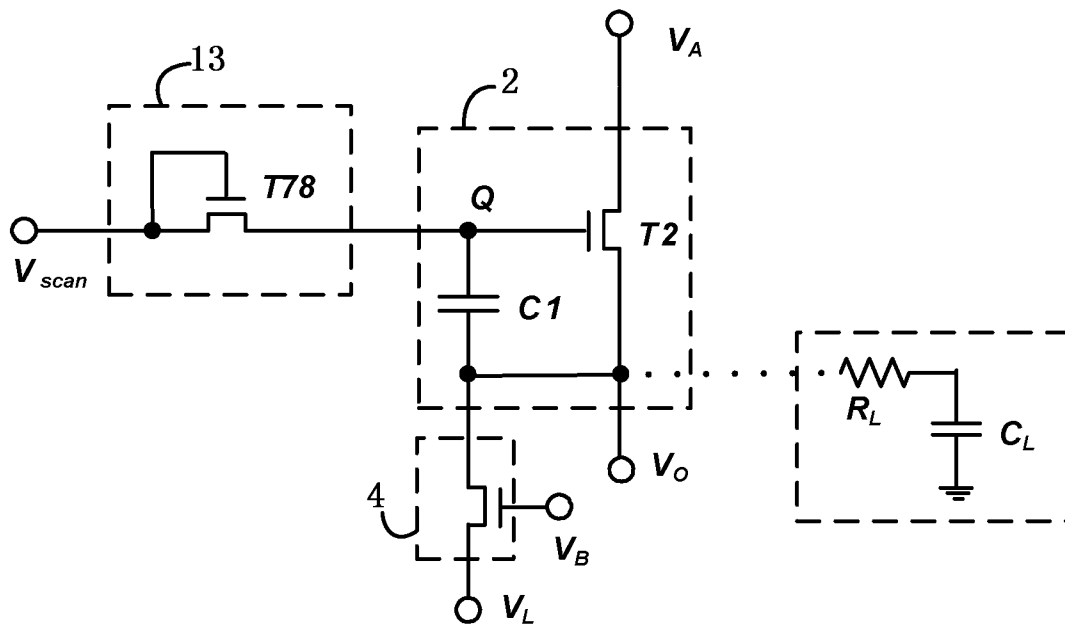


图 5

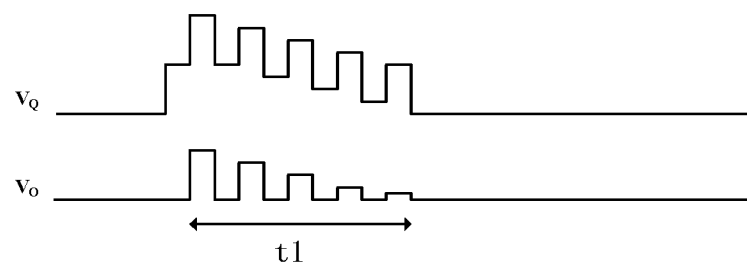
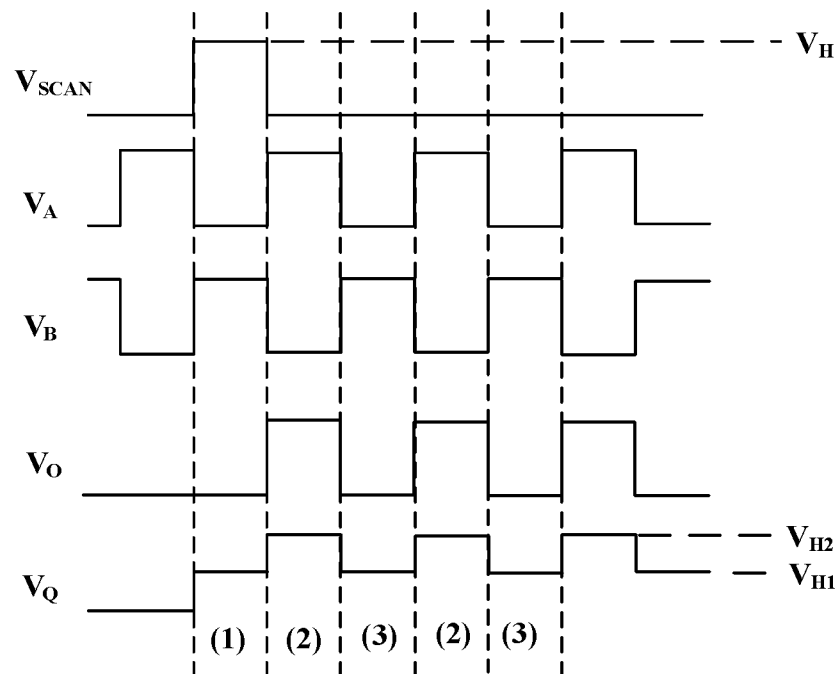


图 6

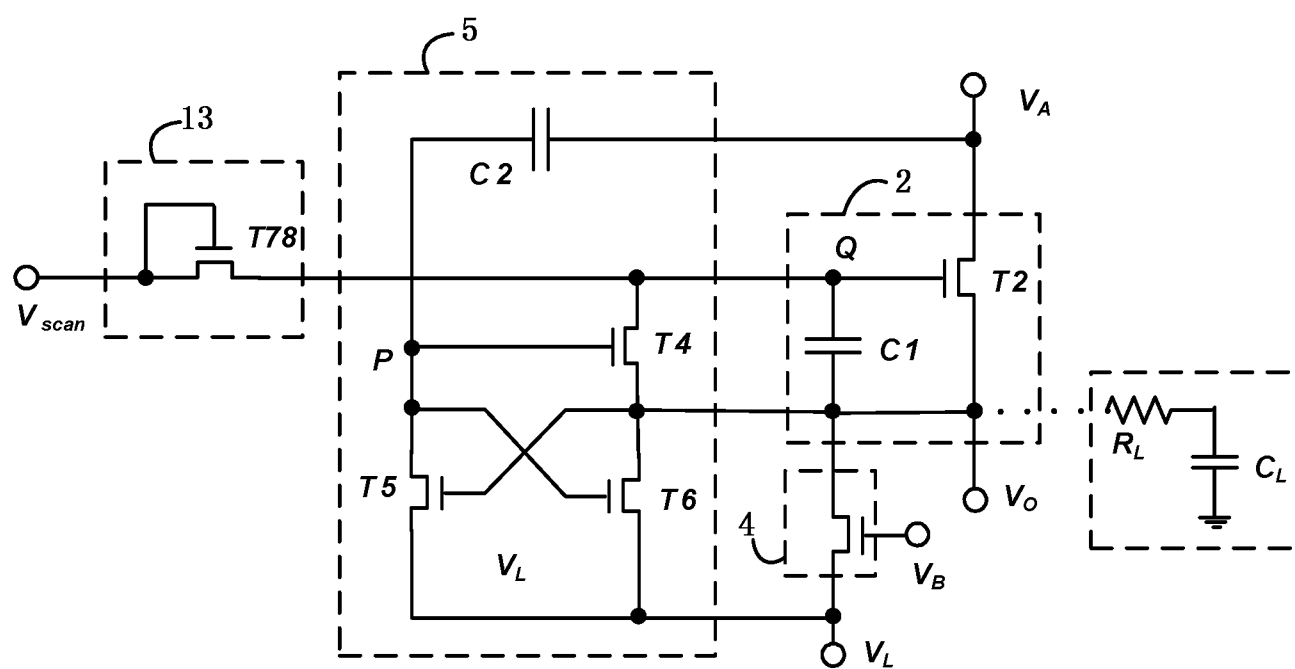
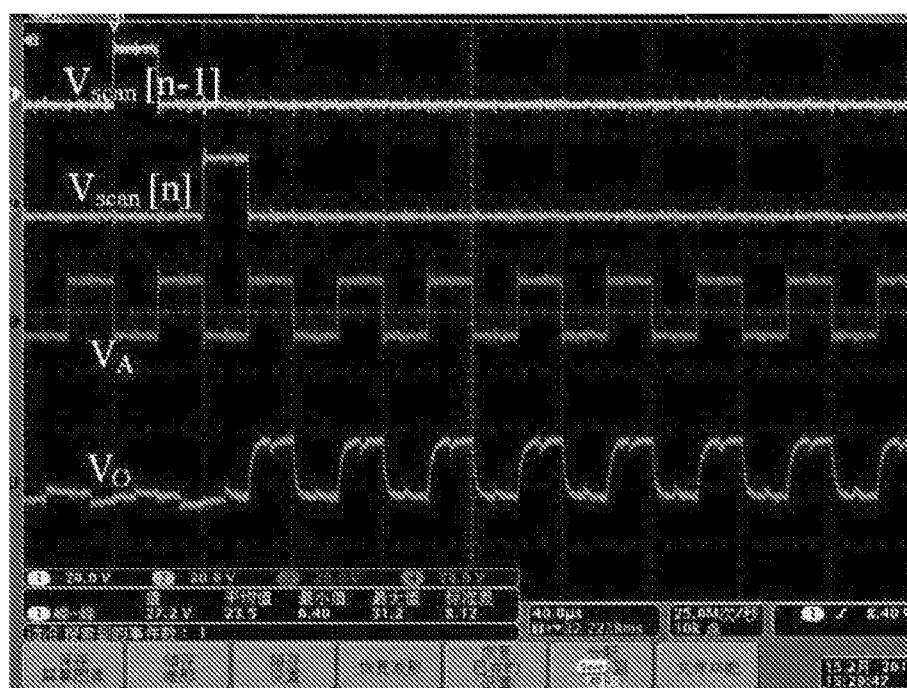
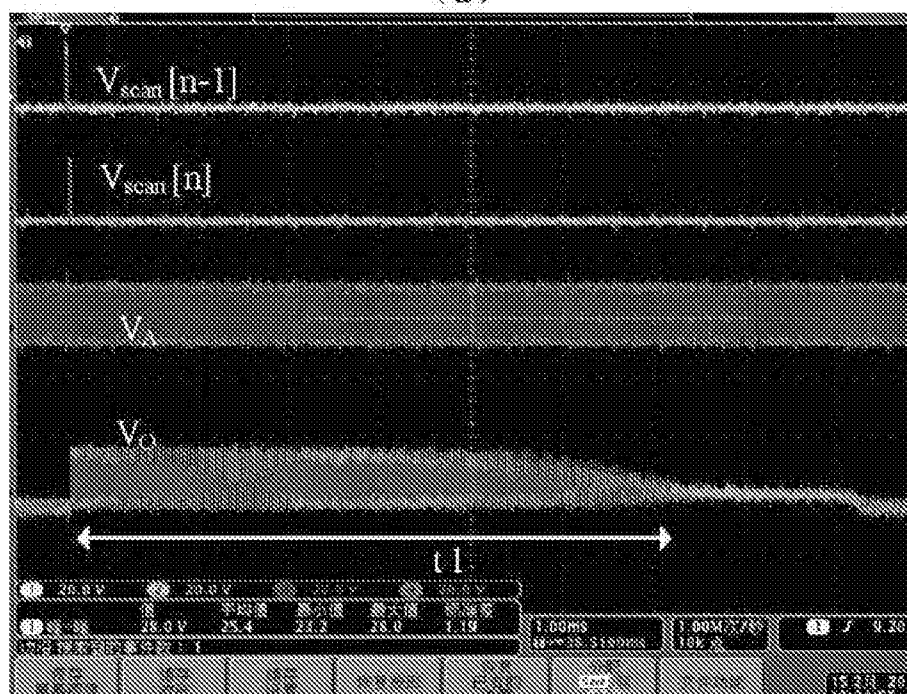


图 7



(a)



(b)

图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/077261**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

G09G 3/20 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G09G 3; G02F 1; G09F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNTXT, SIPOABS, CNABS, VEN: photoelectric sensor, photoelectricity, photoelectric sensing, nature, transistor, pulse, discharge, leakage, trans-reflective, half reflection, light+, hoto+, sens+, eakage, current, surround+, circuma+, ambiance, environment, perimeter, periphery, ambient

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 104867434 A (PEKING UNIVERSITY SHENZHEN GRADUATE SCHOOL), 26 August 2015 (26.08.2015), description, paragraphs 0023-0073, and figures 1-9	1-10
A	CN 102402931 A (INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE), 04 April 2012 (04.04.2012), description, paragraphs 0031-0045, and figures 1-6	1-10
A	US 4345248 A (CITIZEN WATCH CO., LTD.), 17 August 1982 (17.08.1982), the whole document	1-10
A	US 7053967 B2 (PLANAR SYSTEMS INC.), 30 May 2006 (30.05.2006), the whole document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
23 June 2016 (23.06.2016)Date of mailing of the international search report
06 July 2016 (06.07.2016)Name and mailing address of the ISA/CN:
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No.: (86-10) 62019451Authorized officer
SUN, Jiejun
Telephone No.: (86-10) **62084166**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/077261

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104867434 A	26 August 2015	None	
CN 102402931 A	04 April 2012	TW I436322 B	01 May 2014
		US 8575530 B2	05 November 2013
		TW 201211974 A	16 March 2012
		CN 102402931 B	28 May 2014
		US 2012061556 A1	15 March 2012
US 4345248 A	17 August 1982	JP S5685792 A	13 July 1981
		GB 2067812 B	10 August 1983
		JP H0113125 B2	03 March 1989
		GB 2067812 A	30 July 1981
US 7053967 B2	30 May 2006	US 7880733 B2	01 February 2011
		US 2008055498 A1	06 March 2008
		US 7852417 B2	14 December 2010
		US 2006187367 A1	24 August 2006
		US 2008055497 A1	06 March 2008
		US 7830461 B2	09 November 2010
		US 2008055496 A1	06 March 2008
		US 2008165311 A1	10 July 2008
		US 7880819 B2	01 February 2011
		US 8044930 B2	25 October 2011
		US 2004113877 A1	17 June 2004
		US 2008049154 A1	28 February 2008
		US 2008049153 A1	28 February 2008

A. 主题的分类 G09G 3/20 (2006.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类																	
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) G09G3; G02F1; G09F 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CNTXT, SIPOABS, CNABS, VEN: 光电传感器, 光电, 光敏, 光电感应, 感光, 外界, 周围, 环境, 自然, 光, 晶体管, 脉冲, 泄, 漏, 电流, 半穿透, 半反射, light+, hoto+, sens+, eakage, current, surround+, circuma+, ambiance, environment, perimeter, periphery, ambient																	
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 104867434 A (北京大学深圳研究生院) 2015年 8月 26日 (2015 - 08 - 26) 说明书0023-0073短, 附图1-9</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102402931 A (财团法人工业技术研究院) 2012年 4月 4日 (2012 - 04 - 04) 说明书0031-0045段, 图1-6</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 4345248 A (CITIZEN WATCH CO LTD) 1982年 8月 17日 (1982 - 08 - 17) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 7053967 B2 (PLANAR SYSTEMS INC) 2006年 5月 30日 (2006 - 05 - 30) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 104867434 A (北京大学深圳研究生院) 2015年 8月 26日 (2015 - 08 - 26) 说明书0023-0073短, 附图1-9	1-10	A	CN 102402931 A (财团法人工业技术研究院) 2012年 4月 4日 (2012 - 04 - 04) 说明书0031-0045段, 图1-6	1-10	A	US 4345248 A (CITIZEN WATCH CO LTD) 1982年 8月 17日 (1982 - 08 - 17) 全文	1-10	A	US 7053967 B2 (PLANAR SYSTEMS INC) 2006年 5月 30日 (2006 - 05 - 30) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
PX	CN 104867434 A (北京大学深圳研究生院) 2015年 8月 26日 (2015 - 08 - 26) 说明书0023-0073短, 附图1-9	1-10															
A	CN 102402931 A (财团法人工业技术研究院) 2012年 4月 4日 (2012 - 04 - 04) 说明书0031-0045段, 图1-6	1-10															
A	US 4345248 A (CITIZEN WATCH CO LTD) 1982年 8月 17日 (1982 - 08 - 17) 全文	1-10															
A	US 7053967 B2 (PLANAR SYSTEMS INC) 2006年 5月 30日 (2006 - 05 - 30) 全文	1-10															
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																	
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																	
国际检索实际完成的日期 2016年 6月 23日		国际检索报告邮寄日期 2016年 7月 6日															
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10) 62019451		授权官员 孙洁君 电话号码 (86-10) 62084166															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/077261

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	104867434	A	2015年 8月 26日	无			
CN	102402931	A	2012年 4月 4日	TW	I436322	B	2014年 5月 1日
				US	8575530	B2	2013年 11月 5日
				TW	201211974	A	2012年 3月 16日
				CN	102402931	B	2014年 5月 28日
				US	2012061556	A1	2012年 3月 15日
US	4345248	A	1982年 8月 17日	JP	S5685792	A	1981年 7月 13日
				GB	2067812	B	1983年 8月 10日
				JP	H0113125	B2	1989年 3月 3日
				GB	2067812	A	1981年 7月 30日
US	7053967	B2	2006年 5月 30日	US	7880733	B2	2011年 2月 1日
				US	2008055498	A1	2008年 3月 6日
				US	7852417	B2	2010年 12月 14日
				US	2006187367	A1	2006年 8月 24日
				US	2008055497	A1	2008年 3月 6日
				US	7830461	B2	2010年 11月 9日
				US	2008055496	A1	2008年 3月 6日
				US	2008165311	A1	2008年 7月 10日
				US	7880819	B2	2011年 2月 1日
				US	8044930	B2	2011年 10月 25日
				US	2004113877	A1	2004年 6月 17日
				US	2008049154	A1	2008年 2月 28日
				US	2008049153	A1	2008年 2月 28日