



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101192369 B

(45) 授权公告日 2011. 04. 27

(21) 申请号 200610163963. 9

H01L 51/50 (2006. 01)

(22) 申请日 2006. 11. 30

(56) 对比文件

(73) 专利权人 奇晶光电股份有限公司

地址 中国台湾台南县台南科学工业园区奇
业路一号

专利权人 奇美电子股份有限公司

(72) 发明人 郭鸿儒 曾名骏 黄建翔

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100

代理人 左一平

CN 1551084 A, 2004. 12. 01,
CN 1664901 A, 2005. 09. 07,
US 2006/0103322 A1, 2006. 05. 18,
US 2006/0022305 A1, 2006. 02. 02,
JP 特开 2006-292906 A, 2006. 10. 26,
CN 1819000 A, 2006. 08. 16,
CN 1361510 A, 2002. 07. 31,
CN 1705001 A, 2005. 12. 07,
US 2006/0044244 A1, 2006. 03. 02,

审查员 王少伟

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006. 01)

G09G 3/32 (2006. 01)

G09G 3/20 (2006. 01)

H05B 33/08 (2006. 01)

H05B 33/14 (2006. 01)

H05B 37/02 (2006. 01)

H01L 27/32 (2006. 01)

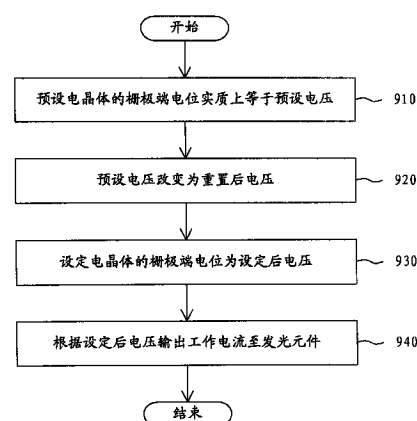
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 15 页

(54) 发明名称

一种显示装置及其像素的驱动方法

(57) 摘要

本发明公开了一种显示装置及其像素的驱动方法。显示装置至少包括一像素, 像素包括发光元件及晶体管。晶体管用以控制发光元件的工作电流。首先, 预设晶体管的控制端电位等于一预设电压。接着, 输入一像素数据电压至晶体管的第一端或第二端, 使得预设电压改变为一重置后电压, 而重置后电压依据像素数据电压及临限电压而得跟着, 设定晶体管的控制端的电位为一设定后电压, 而设定后电压依据重置后电压及一参考电压信号而得。最后, 根据设定后电压输出工作电流至发光元件。具有改善有机发光显示器画面质量、加速有机发光显示器的画面反应速度、使得数据驱动器输出的像素数据电压及像素所耦接的电源电压更有较大的操作范围的优点。



1. 一种显示装置,包括至少一像素,其特征在于,该像素包括:
 - 一发光元件;
 - 一第一晶体管,用以输出一工作电流至该发光元件;
 - 一第二晶体管,用以根据一电源开关信号输入一第一电源电压至该第一晶体管的一第一端;
 - 一第三晶体管,根据一目前扫描信号输入一像素数据电压至该第一晶体管的一第二端;
 - 一重置电路,用以重置该第一晶体管的一控制端的电位为一重置后电压,该重置后电压依据该像素数据电压及一临限电压而得;以及
 - 一电容,该电容的一端耦接至该第一晶体管的该控制端,且该电容的另一端耦接至一参考电压信号,以设定该第一晶体管的该控制端的电位等于一设定后电压,该设定后电压依据该重置后电压及该参考电压信号而得;其中,该第一晶体管根据该设定后电压以输出该工作电流至该发光元件;
- 该参考电压信号于一第一参考电压与一第二参考电压之间随工作周期而切换,该第二参考电压大于该第一参考电压,该临限电压属于该第一晶体管;
- 该设定后电压等于该重置后电压加上该第二参考电压与该第一参考电压之差,该重置后电压等于该像素数据电压减去该临限电压。
2. 如权利要求 1 所述的显示装置,其特征在于,当该参考电压信号由该第一参考电压改变至该第二参考电压时,该第一晶体管的该控制端的电位实质上等于该设定后电压。
3. 如权利要求 1 所述的显示装置,其特征在于,该重置电路包括:
 - 一第四晶体管,包括:
 - 一第一端,用以接收该参考电压信号;
 - 一第二端,耦接至该第一晶体管的该控制端;及
 - 一控制端,用以接收一前次扫描信号;以及
 - 一第五晶体管,包括:
 - 一第一端,耦接至该第一晶体管的该控制端;
 - 一第二端,耦接至该第一晶体管的该第一端;及
 - 一控制端,用以接收一重置信号。
4. 如权利要求 1 所述的显示装置,其特征在于,该重置电路包括:
 - 一第四晶体管,包括:
 - 一第一端,用以接收一第三电源电压;
 - 一第二端,耦接至该第一晶体管的该控制端;及
 - 一控制端,用以接收一前次扫描信号;以及
 - 一第五晶体管,包括:
 - 一第一端,耦接至该第一晶体管的该控制端;
 - 一第二端,耦接至该第一晶体管的该第一端;及
 - 一控制端,用以接收一重置信号。
5. 如权利要求 1 所述的显示装置,其特征在于,该重置电路包括:
 - 一第四晶体管,包括:

- 第一端, 耦接至该第一晶体管的该控制端 ;
 - 第二端, 耦接至该第一晶体管的该第二端 ; 及
 - 控制端, 用以接收一前次扫描信号 ; 以及
 - 第五晶体管, 包括 :
 - 第一端, 耦接至该第一晶体管的该控制端 ;
 - 第二端, 耦接至该第一晶体管的该第一端 ; 及
 - 控制端, 用以接收一重置信号。
6. 一种显示装置, 包括至少一像素, 其特征在于, 该像素包括 :
- 发光元件 ;
 - 第一晶体管, 用以输出一工作电流至该发光元件 ;
 - 第二晶体管, 用以根据一电源开关信号输入一第一电源电压至该第一晶体管的第一端 ;
 - 第三晶体管, 根据一目前扫描信号输入一像素数据电压至该第一晶体管的该第一端 ;
 - 重置电路, 用以重置该第一晶体管的一控制端的电位为一重置后电压, 该重置后电压依据该像素数据电压及一临限电压而得 ; 以及
 - 电容, 该电容的一端耦接至该第一晶体管的该控制端, 且该电容的另一端耦接至一参考电压信号, 以设定该第一晶体管的该控制端的电位等于一设定后电压, 该设定后电压依据该重置后电压及该参考电压信号而得 ;
- 其中, 该第一晶体管根据该设定后电压以输出该工作电流至该发光元件 ;
- 该参考电压信号于一第一参考电压与一第二参考电压之间随工作周期而切换, 该第二参考电压大于该第一参考电压, 该临限电压属于该第一晶体管 ;
- 该设定后电压等于该重置后电压加上该第二参考电压与该第一参考电压之差 ;
- 该重置后电压等于该像素数据电压减去该临限电压。
7. 如权利要求 6 所述的显示装置, 其特征在于, 当该参考电压信号由该第一参考电压改变至该第二参考电压时, 该第一晶体管的该控制端的电位实质上等于该设定后电压。
8. 如权利要求 6 所述的显示装置, 其特征在于, 该重置电路包括 :
- 第四晶体管, 包括 :
 - 第一端, 用以接收该参考电压信号 ;
 - 第二端, 耦接至该第一晶体管的该控制端 ; 及
 - 控制端, 用以接收一前次扫描信号 ; 以及
 - 第五晶体管, 包括 :
 - 第一端, 耦接至该第一晶体管的该控制端 ;
 - 第二端, 耦接至该第一晶体管的第一端 ; 及
 - 控制端, 用以接收一重置信号。
9. 如权利要求 6 所述的显示装置, 其特征在于, 该重置电路包括 :
- 第四晶体管, 包括 :
 - 第一端, 用以接收一第三电源电压 ;
 - 第二端, 耦接至该第一晶体管的该控制端 ; 及

一控制端,用以接收一前次扫描信号;以及
一第五晶体管,包括:
一第一端,耦接至该第一晶体管的该控制端;
一第二端,耦接至该第一晶体管的一第二端;及
一控制端,用以接收一重置信号。

10. 如权利要求 6 所述的显示装置,其特征在于,该重置电路包括:

一第四晶体管,包括:
一第一端,耦接至该第一晶体管的该控制端;
一第二端,耦接至该第一晶体管的该第一端;及
一控制端,用以接收一前次扫描信号;以及
一第五晶体管,包括:
一第一端,耦接至该第一晶体管的该控制端;
一第二端,耦接至该第一晶体管的一第二端;及
一控制端,用以接收一重置信号。

11. 如权利要求 6 所述的显示装置,其特征在于,该重置电路包括:

一第五晶体管,包括:
一第一端,耦接至该第一晶体管的该控制端;
一第二端,耦接至该第一晶体管的一第二端;及
一控制端,用以接收一重置信号。

12. 一种显示装置的像素的驱动方法,该像素至少包括一晶体管及一发光元件,该晶体管用以控制该发光元件的一工作电流,其特征在于,该驱动方法包括:

预设该晶体管的控制端电位等于一预设电压;

输入一像素数据电压至该晶体管的一第一端或一第二端,使得该预设电压改变为一重置后电压,该重置后电压依据该像素数据电压及一临限电压而得;

设定该晶体管的控制端电位为一设定后电压,该设定后电压依据该重置后电压及一参考电压信号而得;以及

根据该设定后电压输出该工作电流至该发光元件;

其中,该参考电压信号于一第一参考电压与一第二参考电压之间随工作周期而切换,该第二参考电压大于该第一参考电压,该临限电压属于该晶体管;

该设定后电压等于该重置后电压加上该第二参考电压与该第一参考电压之差;

该重置后电压等于该像素数据电压减去该临限电压。

13. 如权利要求 12 所述的驱动方法,其特征在于,当该参考电压信号由该第一参考电压改变至该第二参考电压时,该晶体管的该控制端的电位等于该设定后电压。

一种显示装置及其像素的驱动方法

技术领域

[0001] 本发明是有关于一种像素及其驱动方法,且特别是有关于一种降低扫描信号的周期时间的一种显示装置及其像素的驱动方法。

背景技术

[0002] 请参照图 1,其绘示为传统像素的电路图。传统像素 10 包括有机发光二极管 (Organic Light Emitting Diode, OLED) D1、电容 C1、电容 C2、晶体管 Q1、晶体管 Q2、晶体管 Q3 及晶体管 Q4。晶体管 Q1、晶体管 Q2、晶体管 Q3 及晶体管 Q4 为 P 型薄膜晶体管 (Thin Film Transistor, TFT)。晶体管 Q2 用以输出工作电流 I1 至有机发光二极管 D1。有机发光二极管 D1 的负端耦接至电源电压 Vss1,而有机发光二极管 D1 的正端耦接至晶体管 Q1 的漏极端。晶体管 Q1 的栅极端用以接收一 MRG 信号,而晶体管 Q1 的源极端与晶体管 Q2 的漏极端及晶体管 Q3 的源极端耦接。晶体管 Q4 的栅极端用以接收一重置信号 RST。

[0003] 晶体管 Q2 的源极端耦接至电源电压 Vdd1 及电容 C2 的一端,而晶体管 Q2 的栅极端耦接至电容 C2 的另一端、晶体管 Q4 的漏极端及电容 C1 的一端。电容 C1 的另一端耦接至晶体管 Q3 的源极端,而晶体管 Q3 的栅极端用以接收一扫描信号 SCT(n),且晶体管 Q3 的漏极端用以接收一 DAT 信号。

[0004] 请结合参照图 2,图 2 绘示为传统像素的时序图。为了补偿晶体管的临限电压 (Threshold Voltage, Vth) 对工作电流所造成的影响,上述 MRG 信号、重置信号 RST、扫描信号 SCT(n) 及 DAT 信号的时序图将如图 2 所示,依序致能晶体管 Q1、晶体管 Q3 及晶体管 Q4。并使得晶体管 Q2 的栅极端电压 Vg2 于周期 T1 内重置为 Vdd1-Vth。

[0005] 当晶体管 Q2 的栅极端电位 Vg2 重置为 Vdd1-Vth 后,晶体管 Q3 的漏极端并于周期 T2 内接收一 DAT 信号,DAT 信号为欲写入的像素数据电压 Vdata。而晶体管 Q2 于周期 T2 过后,输出一工作电流 I1 至有机发光二极管 D1。由于晶体管 Q2 的栅极端电位 Vg2 预先重置为 Vdd1-Vth,因此,晶体管 Q2 于输出工作电流 I1 时,工作电流 I1 将不受临限电压 Vth 的影响。

[0006] 然而,虽然像素数据电压 Vdata 的周期长度等于周期 T2,而扫描信号 SCT(n) 的周期长度却等于周期 T1 加上周期 T2。扫描信号 SCT(n) 的周期长度过长将使得画面反应速度过慢,而无法应用于高解析度或大尺寸面板的显示器。

发明内容

[0007] 有鉴于此,本发明的目的就在于提供一种缩短扫描信号的周期长度的显示装置及其像素的驱动方法。

[0008] 根据本发明的目的,本发明提出一种显示装置。显示装置包括至少一像素,像素包括发光元件、第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、重置电路及电容。第一晶体管用以输出工作电流至发光元件。第二晶体管用以根据电源开关信号输入第一电源电压至第一晶体管的第一端。第三晶体管根据目前扫描信号输入像素数据电压至第一晶体管的第二端。重置

电路用以重置第一晶体管的控制端的电位为重置后电压,且重置后电压依据像素数据电压及临限电压而得。

[0009] 电容的一端耦接至第一晶体管的控制端,且电容的另一端耦接至参考电压信号,以设定第一晶体管的控制端的电位等于一设定后电压,且设定后电压依据重置后电压及参考电压信号而得。第一晶体管根据设定后电压以输出工作电流至发光元件。

[0010] 根据本发明的目的,本发明提出一种显示装置。显示装置至少包括一像素,像素包括发光元件、第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、重置电路及电容。第一晶体管用以输出工作电流至发光元件。第二晶体管用以根据电源开关信号输入第一电源电压至第一晶体管的第一端。第三晶体管根据目前扫描信号输入像素数据电压至第一晶体管的第一端。重置电路用以重置第一晶体管的控制端的电位为重置后电压,且重置后电压依据像素数据电压及临限电压而得。

[0011] 电容的一端耦接至第一晶体管的控制端,且电容的另一端耦接至参考电压信号,以设定第一晶体管的控制端的电位等于一设定后电压,且设定后电压依据重置后电压及参考电压信号而得。

[0012] 根据本发明的目的,本发明提出一种显示装置的像素的驱动方法。像素至少包括发光元件及晶体管,晶体管用以控制发光元件的工作电流。像素的驱动方法包括如下步骤:首先,预设晶体的控制端电位实质上等于一预设电压。接着,输入像素数据电压至晶体管的第一端或第二端,使得预设电压改变为重置后电压,重置后电压依据像素数据电压及临限电压而得。跟着,设定晶体的控制端的电位为一设定后电压,设定后电压依据重置后电压及参考电压而得。最后,根据设定后电压输出工作电流至发光元件。

附图说明

[0013] 为了让本发明的上述目的、特征、和优点能更明显易懂,下面特举一较佳实施例,并配合所附图式,作详细说明。其中:

[0014] 图 1 绘示为传统像素的电路图。

[0015] 图 2 绘示为传统像素的时序图。

[0016] 图 3 绘示为本发明第一种显示装置的示意图。

[0017] 图 4 绘示为依照本发明第一实施例的第一种像素结构的电路图。

[0018] 图 5 绘示为第一种时序图。

[0019] 图 6 绘示为其绘示为本发明第二种显示装置的示意图。

[0020] 图 7 绘示为依照本发明第二实施例的第二种像素结构的电路图。

[0021] 图 8 绘示为第二种时序图。

[0022] 图 9 绘示为依照本发明第三实施例的第三种像素结构的电路图。

[0023] 图 10 绘示为依照本发明第四实施例的第四种像素的电路图。

[0024] 图 11 绘示为第三种时序图。

[0025] 图 12 绘示为依照本发明第五实施例的第五种像素结构的电路图。

[0026] 图 13 绘示为依照本发明第六实施例的第六种像素结构的电路图。

[0027] 图 14 绘示为依照本发明第七实施例的第七种像素结构的电路图。

[0028] 图 15 绘示为本发明显示装置的像素的驱动方法的流程图。

- [0029] 图中主要元件符号说明如下：
- [0030] Q1、Q2、Q3、Q4、MP1、MP2、MP3、MP4、MP5：晶体管；
- [0031] C1、C2、C3：电容；
- [0032] D1：有机发光二极管；
- [0033] D2：发光元件；
- [0034] 10：传统像素；
- [0035] 210：依照本发明较佳实施例的像素；
- [0036] 210(1 ~) ~ 210(7)：像素结构；
- [0037] 30：数据驱动器；
- [0038] 40：扫描驱动器；
- [0039] 50、60：显示装置；
- [0040] 212：重置电路；
- [0041] 310：数据线；
- [0042] 410：扫描线。

具体实施方式

[0043] 请参照图 3,其绘示为本发明第一种显示装置的示意图。显示装置 50 例如为有机发光显示器,且显示装置 50 包括数据驱动器 30、数据线 310、扫描驱动器 40、扫描线 410 及像素 210。扫描驱动器 40 经由扫描线 410 依序输出扫描信号 SCT(n),以驱动各列像素 210,而 $n = 1 \sim N$ 。数据驱动器 30 于扫描驱动器 40 驱动像素 210 后,经由数据线 310 写入像素数据电压 Vdata 至像素 210,以显示对应的画面亮度。

[0044] 第一实施例

[0045] 请参照图 4,其绘示为依照本发明第一实施例的第一种像素结构的电路图。第一种像素结构 210(1) 包括重置电路 212、第一晶体管 MP1、第二晶体管 MP2、第三晶体管 MP3、发光元件 D2 及电容 C3。重置电路 212 用以补偿第一晶体管 MP1 的临限电压 (Threshold Voltage, V_{th}),而重置电路 212 于此实施例中为第五晶体管 MP5。第一晶体管 MP1、第二晶体管 MP2、第三晶体管 MP3 及第五晶体管 MP5 例如为 P 型薄膜晶体管 (Thin Film Transistor, TFT),而发光元件 D2 例如为有机发光二极管 (Organic Light Emitting Diode, OLED)。

[0046] 发光元件 D2 的负端耦接至电源电压 Vss2,而发光元件 D2 的正端与第一晶体管 MP1 的漏极端及第五晶体管 MP5 的源极端耦接。

[0047] 第五晶体管 MP5 的栅极端接收一重置信号 RST,并配合其他晶体管动作,以重置第一晶体管 MP1 的栅极端电压 $V_{g1} = V_{data} - V_{th}$,而 $V_{data} - V_{th}$ 即为一重置后电压,且 V_{th} 为第一晶体管 MP1 的临限电压。而第五晶体管 MP5 的漏极端与电容 C3 的一端及第一晶体管 MP1 的栅极端耦接。且电容 C3 的另一端接收一参考电压信号 Vref。

[0048] 第一晶体管 MP1 的源极端与第三晶体管 MP3 的源极端及第二晶体管 MP2 的漏极端耦接。而第三晶体管 MP3 的栅极端耦接至对应的扫描线 410,以接收目前扫描信号 SCT(n)。举例来说,当第一种像素结构 210(1) 位于有机发光显示器 50 的第 1 列时,接收目前扫描信号 SCT(1),而当第一种像素结构 210(1) 位于有机发光显示器 50 的第 2 列时,接收目前扫描信号 SCT(2),以此类推。且第三晶体管 MP3 的漏极端耦接至对应的数据线 310,以接收像素

数据电压 V_{data} 。

[0049] 第二晶体管 MP2 的源极端耦接至电源电压 V_{dd2} , 且第二晶体管 MP2 的栅极端接收电源开关信号 V_{SW} , 以将第一晶体管 MP1 的源极端耦接至电源电压 V_{dd2} 。

[0050] 请参照图 5, 其绘示为第一种时序图。第一种像素结构 210(1) 的时序依序为周期 T11、周期 T12、周期 T13、周期 T14 及周期 T15。

[0051] 当第一种像素结构 210(1) 于周期 T11 时, 电源开关信号 V_{SW} 为高电压电位, 使得第二晶体管 MP2 截止。且目前扫描信号 $SCT(n)$ 亦为高电压电位, 使得第三晶体管 MP3 截止。而重置信号 RST 为低电压位, 使得第五晶体管 MP5 导通。参考电压信号 V_{ref} 等于第二参考电压 V_{ref2} , 使得电容 C3 的负端电压为第二参考电压 V_{ref2} 。而晶体管 MP1 的栅极端电压 $V_{g1} = V_{th}$, 使得电容 C3 所储存的电压 $V_{c3} = V_{th} - V_{ref2}$ 。

[0052] 当第一种像素结构 210(1) 于周期 T12 时, 电源开关信号 V_{SW} 及目前扫描信号 $SCT(n)$ 仍为高电压电位, 使得第二晶体管 MP2 及第三晶体管 MP3 继续截止。而重置信号 RST 仍为低电压电位, 使得第五晶体管 MP5 继续导通。参考电压信号 V_{ref} 改变为第一参考电压 V_{ref1} , 使得电容 C3 的负端电压改变为第一参考电压 V_{ref1} , 且第二参考电压 V_{ref2} 大于第一参考电压 V_{ref1} , 而由于电容 C3 于周期 T11 所储存的电压 $V_{c3} = V_{th} - V_{ref2}$, 因此, 晶体管 MP1 的栅极端电压 $V_{g1} = V_{ref1} + V_{c3} = V_{ref1} + V_{th} - V_{ref2} = V_{th} - \Delta V_{ref}$, 而 $\Delta V_{ref} = V_{ref2} - V_{ref1}$ 。

[0053] 当第一种像素结构 210(1) 于周期 T13 时, 电源开关信号 V_{SW} 仍为高电压电位, 使得第二晶体管 MP2 继续截止。重置信号 RST 仍为低电压电位, 使得第五晶体管 MP5 继续导通。而目前扫描信号 $SCT(n)$ 改变为低电压电位, 使得第三晶体管 MP3 导通。像素数据电压 V_{data} 经由第三晶体管 MP3 写入至第一晶体管 MP1 的源极端, 使得 $V_{s1} = V_{data}$ 而参考电压信号 V_{ref} 仍旧等于第一参考电压 V_{ref1} , 使得电容 C3 的负端电压依旧为第一参考电压 V_{ref1} 。而晶体管 MP1 的栅极端电压 V_{g1} 被重置为 $V_{g1} = V_{data} - V_{th}$ 。使得电容 C3 所储存的电压 $V_{c3} = V_{g1} - V_{ref1} = V_{data} - V_{th} - V_{ref1}$ 。

[0054] 由于目前扫描信号 $SCT(n)$ 的周期长度仅需与像素数据电压 V_{data} 的周期长度相同, 因此, 将加快显示装置 50 的画面反应速度, 使得显示装置 50 具有较佳的影像品质。

[0055] 当第一种像素结构 210(1) 于周期 T14 时, 电源开关信号 V_{SW} 仍为高电压电位, 使得第二晶体管 MP2 继续截止。而目前扫描信号 $SCT(n)$ 及重置信号 RST 改变为高电压电位, 使得第三晶体管 MP3 及第五晶体管 MP5 截止。由于参考电压信号 V_{ref} 于第一参考电压 V_{ref1} 与第二参考电压 V_{ref2} 之间随工作周期而切换, 因此, 当参考电压信号 V_{ref} 由第一参考电压 V_{ref1} 改变至第二参考电压 V_{ref2} 时, 电容 C3 的负端电压即改变为第二参考电压 V_{ref2} 。而由于电容 C3 于周期 T13 所储存的电压 $V_{c3} = V_{data} - V_{th} - V_{ref1}$, 因此, 第一晶体管 MP1 的栅极端电压 V_{g1} 被发定为 $V_{g1} = V_{ref2} + V_{c3} = V_{ref2} + V_{data} - V_{th} - V_{ref1} = V_{data} - V_{th} + \Delta V_{ref}$, 而 $V_{data} - V_{th} + \Delta V_{ref}$ 即为一设定后电压。

[0056] 当第一种像素结构 210(1) 于周期 T15 时, 目前扫描信号 $SCT(n)$ 及重置信号 RST 仍为高电压电位, 使得第三晶体管 MP3 及第五晶体管 MP5 继续截止。而电源开关信号 V_{SW} 改变为低电压电位, 使得第二晶体管 MP2 导通。第一晶体管 MP1 的源极端耦接至电源电压 V_{dd2} , 使得 $V_{s1} = V_{dd2}$ 。而晶体管 MP1 的栅极端电压 V_{g1} 已于周期 T14 时, 设定 $V_{g1} = V_{data} - V_{th} + \Delta V_{ref}$ 。因此, 第一晶体管 MP1 的源 - 漏极端间电压 $V_{sg1} = V_{dd2} - V_{g1} =$

$V_{dd2} - (V_{ref2} + V_{data} - V_{th} - V_{ref1}) = V_{dd2} - V_{data} - \Delta V_{ref} + V_{th}$, 使得流经发光元件 D2 的电流 $I_2 = K \times (V_{sg1} - V_{th})^2 = K \times (V_{dd2} - V_{data} - \Delta V_{ref} + V_{th} - V_{th})^2 = K \times (V_{dd2} - V_{data} - \Delta V_{ref})^2$, 而 K 为第一晶体管 MP1 的制程互导电导参数 (Process Transconductance parameter)。

[0057] 由于第一晶体管 MP1 的临限电压 V_{th} 已先行受到补偿, 因此电流 I_2 将不会因临限电压 V_{th} 的不同而受到影响。

[0058] 且由于 ΔV_{ref} 的大小可调变, 因此, 当发光元件 D2 的特性不同时, 借由调整 ΔV_{ref} 的大小, 即可使晶体管 MP1 工作于饱和区内, 以避免电流 I_2 随发光元件 D2 的特性不同而有所改变。

[0059] 此外, 由于调整 ΔV_{ref} 可控制电流 I_2 的大小, 因此, 数据驱动器 30 输出的像素数据电压 V_{data} 、电源电压 V_{ss2} 及电源电压 V_{dd2} 将具有较大的调整空间, 使得有机发光显示器 50 中的驱动积体电路能有更多的选择, 以降低生产成本。

[0060] 请参照图 6, 其绘示为第二种显示装置的示意图。显示装置 60 与显示装置 50 不同之处在于: 同一列像素 210 接收目前扫描信号 $SCT(n)$ 及前次扫描信号 $SCT(n-1)$, 目前扫描信号 $SCT(n)$ 为第 n 条扫描线上的信号, 而前次扫描信号 $SCT(n-1)$ 为第 n-1 条扫描线上的信号。

[0061] 像素 210 于前次扫描信号 $SCT(n-1)$ 产生时, 即先行改变第一晶体管 MP1 的栅极端电压。当目前扫描信号 $SCT(n)$ 产生时, 像素 210 即能快速地完成补偿第一晶体管 MP1 的临限电压 V_{th} 。

[0062] 举例来说, 当扫描驱动器 40 输出扫描信号 $SCT(1)$ 驱动第 1 列的像素 210 时, 亦将扫描信号 $SCT(1)$ 输出至第 2 列的像素 210。第 2 列的像素 210 根据扫描信号 $SCT(1)$ 先行改变第一晶体管 MP1 的栅极端电压。

[0063] 当扫描驱动器 40 输出扫描信号 $SCT(2)$ 驱动第 2 列的像素 210 时, 像素 210 即能更快地重置并设定第 2 列的像素 210, 以加快有机发光显示器 60 的画面反应速度, 使得有机发光显示器 60 具有较佳的影像品质。

[0064] 第二实施例

[0065] 请参照图 7, 其绘示为依照本发明第二实施例的第二种像素结构的电路图。第二种像素结构 210(2) 与第一种像素结构 210(1) 不同之处在于: 第三晶体管 MP3 的源极端与第一晶体管 MP1 的漏极端及发光元件 D2 的正端耦接。而重置电路 212 于此实施例包括第四晶体管 MP4 及第五晶体管 MP5。且第四晶体管 MP4 及第五晶体管 MP5 例如为 P 型薄膜晶体管。

[0066] 第五晶体管 MP5 的源极端改与第二晶体管 MP2 的漏极端及第一晶体管 MP1 的源极端耦接, 且第五晶体管 MP5 的漏极端与电容 C3 的一端、第一晶体管 MP1 的栅极端及第四晶体管 MP4 的源极端耦接。第四晶体管 MP4 的漏极端接收参考电压信号 V_{ref} , 且第四晶体管 MP4 的栅极端接收前次扫描信号 $SCT(n-1)$ 。

[0067] 请参照图 8, 其绘示为第二种时序图。像素 210 的时序依序为周期 T3、周期 T4、周期 T5 及周期 T6。

[0068] 当第二种像素结构 210(2) 于周期 T3 时, 电源开关信号 V_{SW} 为高电压电位, 使得第二晶体管 MP2 截止。且目前扫描信号 $SCT(n)$ 亦为高电压电位, 使得第三晶体管 MP3 截止。而前次扫描信号 $SCT(n-1)$ 及重置信号 RST 为低电压电位, 使得第四晶体管 MP4 及第五晶体

管 MP5 导通。参考电压信号 Vref 等于第一参考电压 Vref1, 使得电容 C3 的负端电压为第一参考电压 Vref1。而晶体管 MP1 的栅极端电压 $V_{g1} = V_{ref1}$ 。

[0069] 当第二种像素结构 210(2) 于周期 T4 时, 电源开关信号 VSW 为高电压电位, 使得第二晶体管 MP2 继续截止。且前次扫描信号 SCT(n-1) 改变为高电压电位, 使得第四晶体管 MP4 截止。而重置信号 RST 仍为低电压电位, 使得第五晶体管 MP5 继续导通。且目前扫描信号 SCT(n) 改变为低电压电位, 使得第三晶体管 MP3 导通。像素数据电压 Vdata 经由第三晶体管 MP3 写入至第一晶体管 MP1 的漏极端, 使得 $V_{d1} = V_{data}$, 而晶体管 MP1 的栅极端电压 V_{g1} 被重置为 $V_{g1} = V_{data} - V_{th}$ 。参考电压信号 Vref 仍为第一参考电压 Vref1, 所以, 电容 C3 的负端电压依旧为第一参考电压 Vref1, 使得电容 C3 所储存的电压 $V_{c3} = V_{g1} - V_{ref1} = V_{data} - V_{th} - V_{ref1}$ 。

[0070] 由于目前扫描信号 SCT(n) 的周期长度仅与像素数据电压 Vdata 的周期长度相同, 因此, 将加快有机发光显示器 60 的画面反应速度, 使得有机发光显示器 60 具有较佳的影像品质。

[0071] 当第二种像素结构 210(2) 于周期 T5 时, 电源开关信号 VSW 及前次扫描信号 SCT(n-1) 仍为高电压电位, 使得第二晶体管 MP2 及第四晶体管 MP4 继续截止。而目前扫描信号 SCT(n) 及重置信号 RST 改变为高电压电位, 使得第三晶体管 MP3 及第五晶体管 MP5 截止。参考电压信号 Vref 改变为第二参考电压 Vref2, 使得电容 C3 的负端电压改变为第二参考电压 Vref2。而由于电容 C3 于周期 T4 所储存的电压 $V_{c3} = V_{data} - V_{th} - V_{ref1}$, 因此, 第一晶体管 MP1 的栅极端电压 V_{g1} 被设定为 $V_{g1} = V_{ref2} + V_{c3} = V_{ref2} + V_{data} - V_{th} - V_{ref1} = V_{data} - V_{th} + \Delta V_{ref}$, 而 $V_{data} - V_{th} + \Delta V_{ref}$ 即为一设定后电压。

[0072] 当第二种像素结构 210(2) 于周期 T6 时, 目前扫描信号 SCT(n)、前次扫描信号 SCT(n-1) 及重置信号 RST 仍为高电压电位, 使得第三晶体管 MP3、第四晶体管 MP4 及第五晶体管 MP5 继续截止。而电源开关信号 VSW 改变为低电压电位, 使得第二晶体管 MP2 导通。第一晶体管 MP1 的源极端耦接至电源电压 Vdd2, 使得 $V_{s1} = V_{dd2}$ 。而第一晶体管 MP1 的栅极端电压 V_{g1} 已于周期 T5 时, 设定 $V_{g1} = V_{data} - V_{th} + \Delta V_{ref}$ 。因此, 第一晶体管 MP1 的源漏极端间电压 $V_{sg1} = V_{dd2} - V_{g1} = V_{dd2} - (V_{ref2} + V_{data} - V_{th} - V_{ref1}) = V_{dd2} - V_{data} - \Delta V_{ref} + V_{th}$, 使得流经发光元件 D2 的电流 $I_2 = K \times (V_{sg1} - V_{th})^2 = K \times (V_{dd2} - V_{data} - \Delta V_{ref} + V_{th} - V_{th})^2 = K \times (V_{dd2} - V_{data} - \Delta V_{ref})^2$ 。

[0073] 由于第一晶体管 MP1 的临限电压 V_{th} 已先行受到补偿, 因此电流 I_2 将不会因临限电压 V_{th} 的不同而受到影响。

[0074] 上述第二实施例借由前次扫描信号 SCT(n-1) 产生时, 先行改变第一晶体管 MP1 的栅极端电压。当目前扫描信号 SCT(n) 产生后, 像素 210 即能快速地完成补偿第一晶体管 MP1 的临限电压 V_{th} , 以加速显示装置 60 的画面反应速度, 而使得显示装置 60 具有较佳的影像品质。

[0075] 第三实施例

[0076] 请参照图 9, 其绘示依照本发明第三实施例的第三种像素结构的电路图。第三种像素结构 210(3) 与第二种像素结构 210(2) 不同之处在于: 第四晶体管 MP4 的漏极端改耦接至电源电压 Vss3。而第三种像素结构 210(3) 亦可根据图 8 的时序图, 使得流经发光元件 D2 的电流 $I_2 = K \times (V_{dd2} - V_{data} - \Delta V_{ref})^2$ 。且电流 I_2 不会因临限电压 V_{th} 的不同而受到

影响。

[0077] 第四实施例

[0078] 请参照图 10,其绘示依照本发明第四实施例的第四种像素结构的电路图。第四种像素结构 210(4) 与第三种像素结构 210(3) 不同之处在于:第四晶体管 MP4 的漏极端改与第一晶体管 MP1 的栅极端、第五晶体管 MP5 的漏极端及电容 C3 的一端耦接。而第四晶体管 MP4 的源极端改与第一晶体管 MP1 的漏极端、第三晶体管 MP3 的源极端及发光元件 D2 的正端耦接。

[0079] 请参照图 11,其绘示为第三种时序图。像素 210 的时序依序为周期 T7、周期 T8、周期 T9 及周期 T10。

[0080] 当第四种像素结构 210(4) 于周期 T7 时,参考电压信号 Vref 等于第一参考电压 Vref1。而电源开关信号 VSW 为高电压电位,使得第二晶体管 MP2 截止。且目前扫描信号 SCT(n)、前次扫描信号 SCT(n-1) 及重置信号 RST 为低电压电位,使得第三晶体管 MP3、第四晶体管 MP4 及第五晶体管 MP5 导通。由于此时数据线 310 上的电压电位为 Vset,因此,Vset 经由第三晶体管 MP3 写入至第一晶体管 MP1 的漏极端,使得第一晶体管 MP1 的栅极端电压 $V_{g1} = V_{set}$ 。

[0081] 当第四种像素结构 210(4) 于周期 T8 时,电源开关信号 VSW 仍为高电压电位,使得第二晶体管 MP2 继续截止。且前次扫描信号 SCT(n-1) 改变为高电压电位,使得第四晶体管 MP4 截止。而目前扫描信号 SCT(n) 及重置信号 RST 仍为低电压电位,使得第三晶体管 MP3 及第五晶体管 MP5 继续导通。由于此时数据线 310 上的电压电位改变为像素数据电压 Vdata,因此,像素数据电压 Vdata 经由第三晶体管 MP3 写入至第一晶体管 MP1 的漏极端,使得第一晶体管 MP1 的栅极端电压 V_{g1} 被重置为 $V_{g1} = V_{data} - V_{th}$ 。而参考电压信号 Vref 仍为第一参考电压 Vref1,所以,电容 C3 的负端电压依旧为第一参考电压 Vref1,使得电容 C3 所储存的电压 $V_{c3} = V_{g1} - V_{ref1} = V_{data} - V_{th} - V_{ref1}$ 。

[0082] 当第四种像素结构 210(4) 于周期 T9 时,电源开关信号 VSW 及前次扫描信号 SCT(n-1) 仍为高电压电位,使得第二晶体管 MP2 及第四晶体管 MP4 继续截止。且目前扫描信号 SCT(n) 及重置信号 RST 改变为高电压电位,使得第三晶体管 MP3 及第五晶体管 MP5 截止。而参考电压信号 Vref 改变为第二参考电压 Vref2,使得电容 C3 的负端电压改变为第二参考电压 Vref2。而由于电容 C3 于周期 T8 所储存的电压 $V_{c3} = V_{data} - V_{th} - V_{ref1}$,因此,第一晶体管 MP1 的栅极端电压 V_{g1} 被设定为 $V_{g1} = V_{ref2} + V_{c3} = V_{ref2} + V_{data} - V_{th} - V_{ref1} = V_{data} - V_{th} + \Delta V_{ref}$ 。

[0083] 当第四种像素结构 210(4) 于周期 T10 时,目前扫描信号 SCT(n)、前次扫描信号 SCT(n-1) 及重置信号 RST 仍为高电压电位,使得第三晶体管 MP3、第四晶体管 MP4 及第五晶体管 MP5 继续截止。而电源开关信号 VSW 改变为低电压电位,使得第二晶体管 MP2 导通。第一晶体管 MP1 的源极端耦接至电源电压 Vdd2,使得 $V_{s1} = V_{dd2}$ 。而第一晶体管 MP1 的栅极端电压 V_{g1} 已于周期 T9 时,设定 $V_{g1} = V_{data} - V_{th} + \Delta V_{ref}$ 。因此,第一晶体管 MP1 的源-漏极端间电压 $V_{sg1} = V_{dd2} - V_{g1} = V_{dd2} - (V_{ref2} + V_{data} - V_{th} - V_{ref1}) = V_{dd2} - V_{data} - \Delta V_{ref} + V_{th}$,使得流经发光元件 D2 的电流 $I_2 = K \times (V_{sg1} - V_{th})^2 = K \times (V_{dd2} - V_{data} - \Delta V_{ref} + V_{th} - V_{th})^2 = K \times (V_{dd2} - V_{data} - \Delta V_{ref})^2$ 。且电流 I2 不会因临界电压 V_{th} 的不同而受到影响。

[0084] 第五实施例

[0085] 请参照图 12,其绘示依照本发明第五实施例的第五种像素结构的电路图。第五种像素结构 210(5) 与第四种像素结构 210(4) 不同之处在于:第五种像素结构 210(5) 中第四晶体管 MP4 的漏极端改接收参考电压信号 Vref。且第四晶体管 MP4 的源极端改与第一晶体管 MP1 的栅极端、电容 C3 的一端及第五晶体管 MP5 的漏极端耦接。而第五晶体管 MP5 的源极端改与第一晶体管 MP1 的漏极端与发光元件 D2 的正端耦接。而第五实施例的像素 250 亦可根据图 11 的时序图,使得流经发光元件 D2 的电流 $I_2 = K \times (V_{dd2} - V_{data} - \Delta V_{ref})^2$ 。且电流 I2 不会因临限电压 Vth 的不同而受到影响。

[0086] 第六实施例

[0087] 请参照图 13,其绘示为依照本发明第六实施例的第六种像素结构的电路图。第六种像素结构 210(6) 与第五种像素结构 210(5) 不同之处在于:第六种像素结构 210(6) 中第四晶体管 MP4 的漏极端改耦接至电源电压 Vss3。而第六种像素结构 210(6) 亦可根据图 11 的时序图,使得流经发光元件 D2 的电流 $I_2 = K \times (V_{dd2} - V_{data} - \Delta V_{ref})^2$ 。且电流 I2 不会因临限电压 Vth 的不同而受到影响。

[0088] 第七实施例

[0089] 请参照图 14,其绘示依照本发明第七实施例的第七种像素结构的电路图。第七种像素结构 210(7) 与第六种像素结构 260(5) 不同之处在于:第七种像素结构 210(7) 中第四晶体管 MP4 的漏极端改与电容 C3 的一端、第一晶体管 MP1 的栅极端及第五晶体管 MP5 的漏极端耦接。且第四晶体管 MP4 的源极端改与第一晶体管 MP1 的源极端、第二晶体管 MP2 的漏极端及第三晶体管 MP3 的源极端耦接。而第七种像素结构 210(7) 亦可根据图 11 的时序图,使得流经发光元件 D2 的电流 $I_2 = K \times (V_{dd2} - V_{data} - \Delta V_{ref})^2$ 。且电流 I2 不会因临限电压 Vth 的不同而受到影响。

[0090] 请参照图 15,其绘示为显示装置的像素的驱动方法的流程图。驱动方法用于前述的第一种像素结构 210(1) ~ 第七种像素结构 210(7),第一种像素结构 210(1) ~ 第七种像素结构 210(7) 中包括第一晶体管 MP1 及发光元件 D2,且第一晶体管 MP1 用以控制发光元件 D2 的工作电流 I2。驱动方法包括如下步骤:首先如步骤 910 所示,预设第一晶体管 MP1 的栅极端电位实质上等于一预设电压(于图 5 中预设电压等于 $V_{th} - \Delta V_{ref}$,于图 8 中预设电压等于第一参考电压 Vref1,于图 11 中预设电压等于 Vset)。接着如步骤 920 所示,经由晶体管 MP3 输入像素数据电压 Vdata 至第一晶体管 MP1 的源极端或漏极端,使得预设电压改变为重置后电压,重置后电压依据像素数据电压 Vdata 及临限电压 Vth 而得。跟着如步骤 930 所示,设定第一晶体管 MP1 的栅极端电位为设定后电压,设定后电压依据重置后电压及参考电压信号 Vref 而得。最后如步骤 940 所示,第一晶体管 MP1 根据设定后电压输出工作电流 I2 至发光元件 D2。

[0091] 如上所述,本发明的晶体管虽以 P 型薄膜晶体管为例作说明,然亦可利用 N 型薄膜晶体管取代 P 型薄膜晶体管来达到本发明的目的。

[0092] 本发明上述实施例所揭露的像素及其驱动方法,借由先行改变第一晶体管的栅极端电位,使得本发明的像素及其驱动方法将具有如下优点:

[0093] 第一个优点是改善有机发光显示器画面显示不均(Mura)的缺点。由于重置电路提供补偿临限电压 Vth 的机制,使得最后流经发光元件的电流 $I_2 =$

$K \times (V_{dd2} - V_{data} - \Delta V_{ref})^2$, 因此, 电流 I_2 将不受临限电压 V_{th} 的影响, 而使得有机发光显示器具有较佳的显示画面。

[0094] 第二个优点是加速有机发光显示器的画面反应速度。由于各扫描驱动信号的周期长度仅需与欲写入的像素数据电压的周期长度相同, 因此, 将加快扫描驱动器驱动各列像素所需耗费的工作时间, 而使得有机发光显示器的画面反应更为快速。

[0095] 第三个优点是使得数据驱动器输出的像素数据电压及像素所耦接的电源电压更有较大的操作范围。由于 ΔV_{ref} 可调变, 因此像素数据电压及电源电压的范围将有较大的调整空间。

[0096] 综上所述, 虽然本发明已以一较佳实施例揭露如上, 然其并非用以限定本发明, 任何本领域的普通技术人员, 在不脱离本发明的精神和范围内, 当可作各种的更动与润饰, 因此本发明的保护范围以权利要求书所界定的为准。

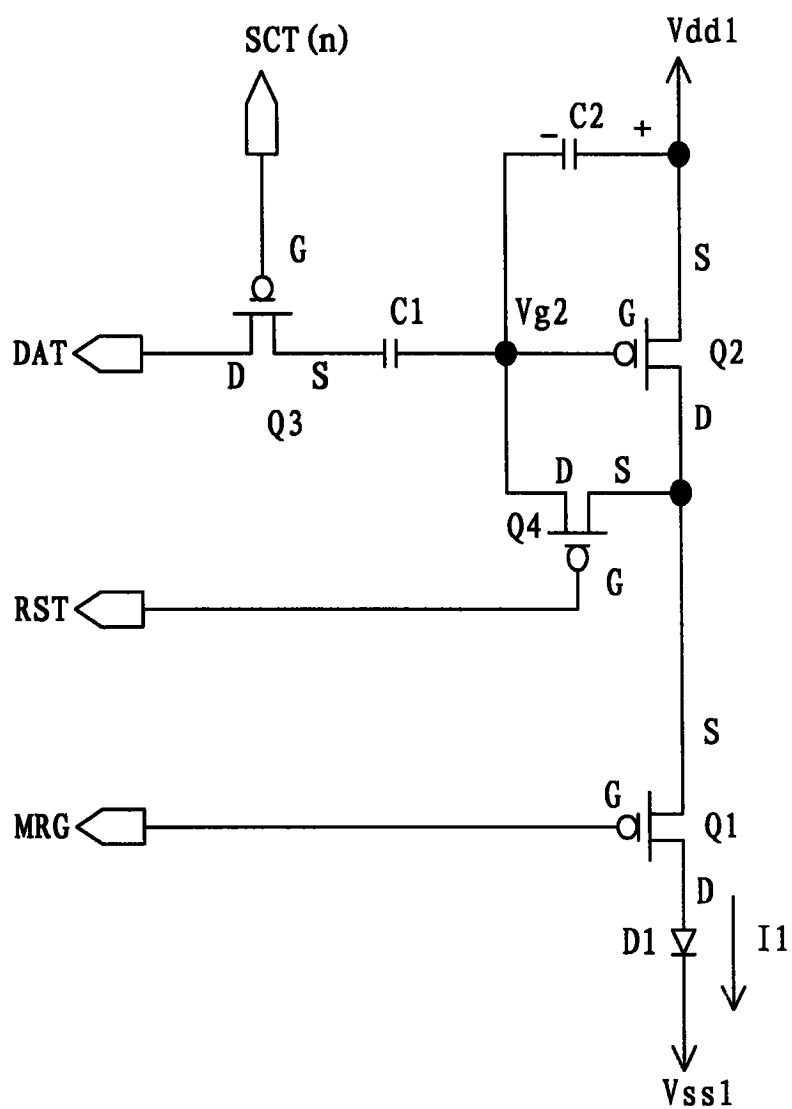
10

图 1

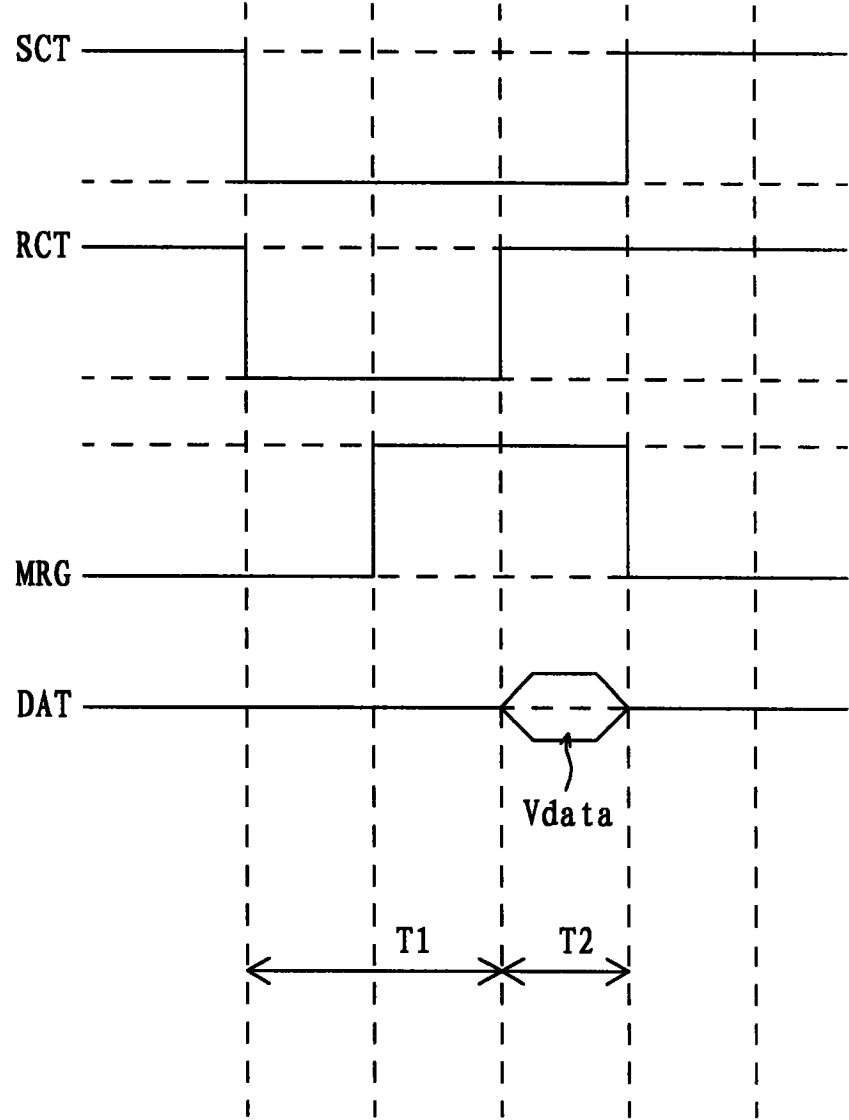


图 2

50

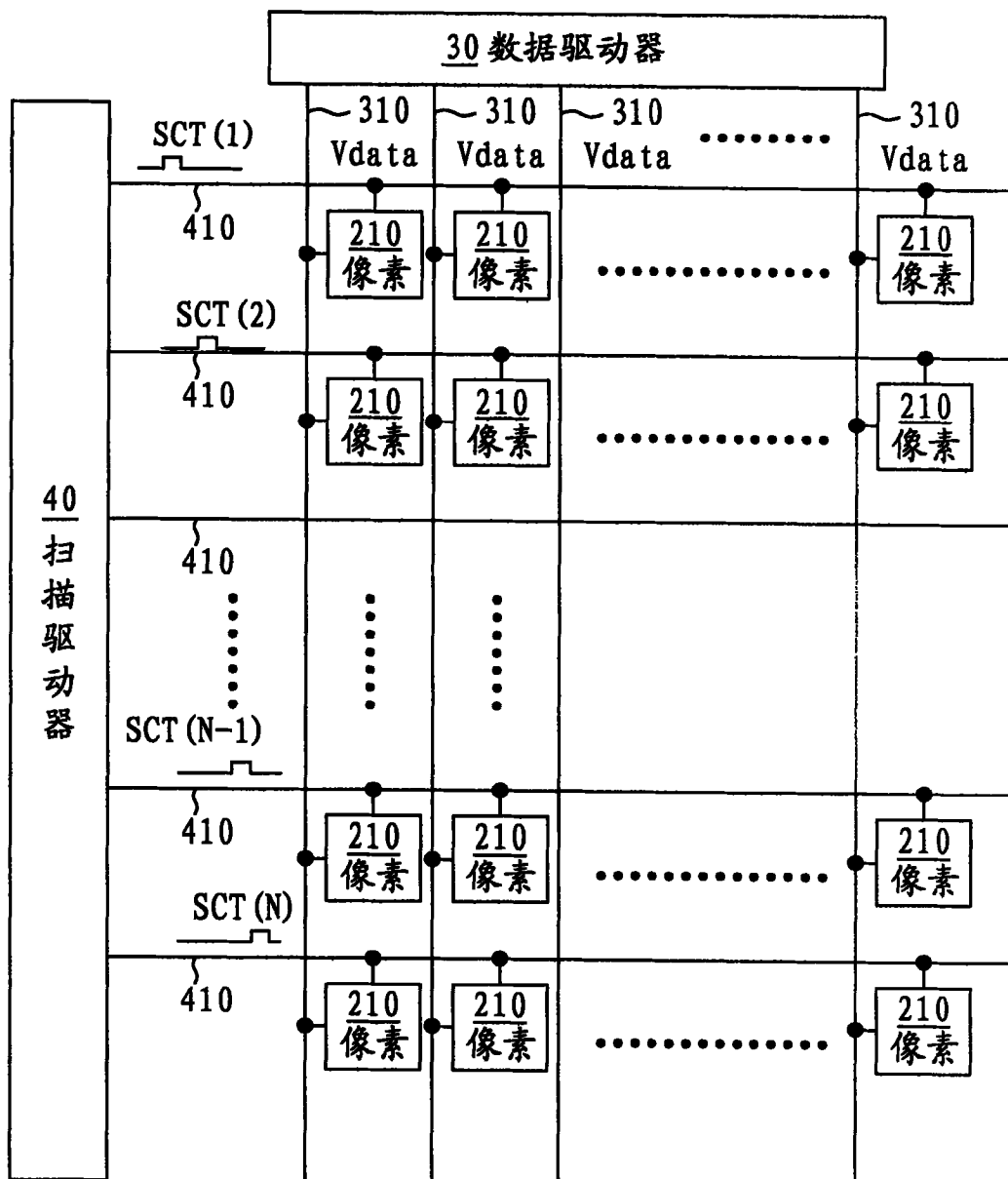


图 3

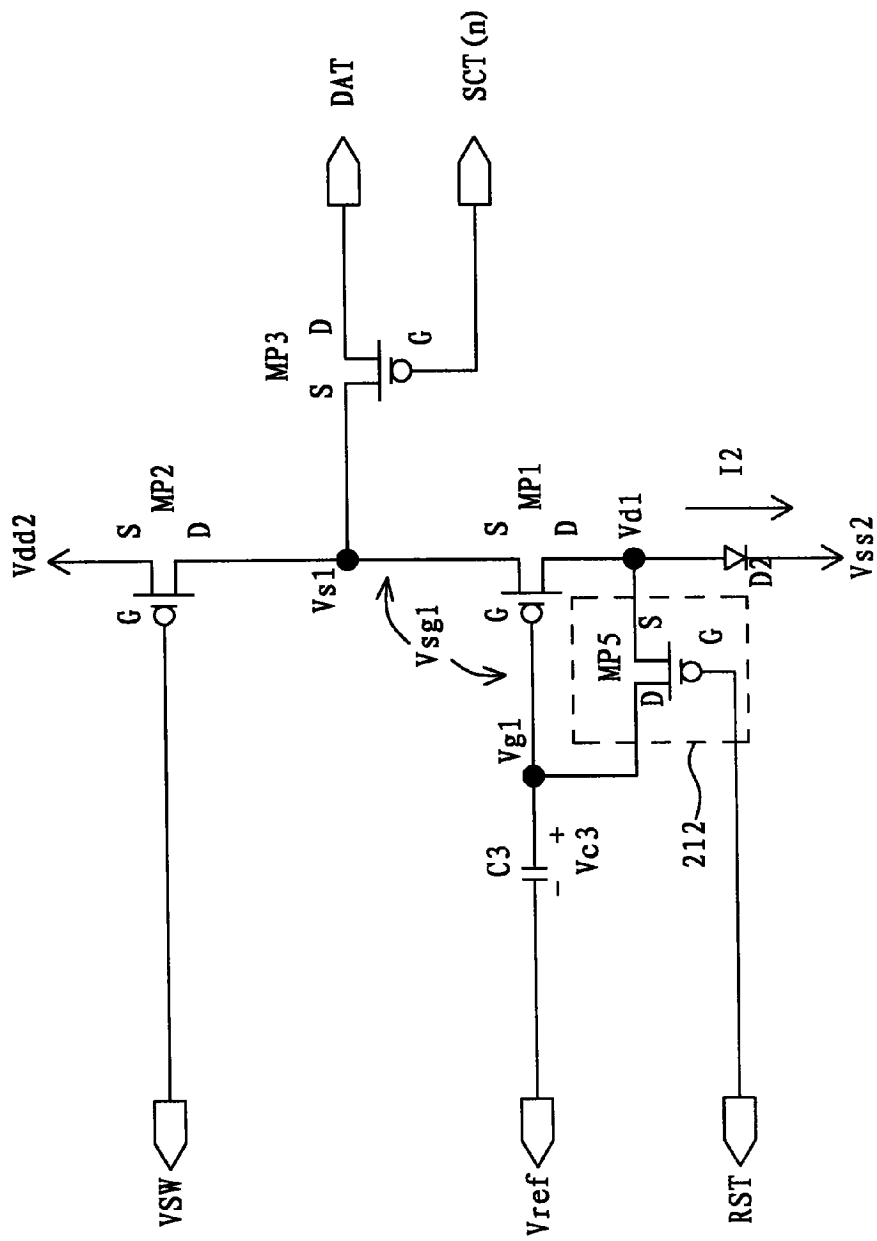


图 4

210(1)

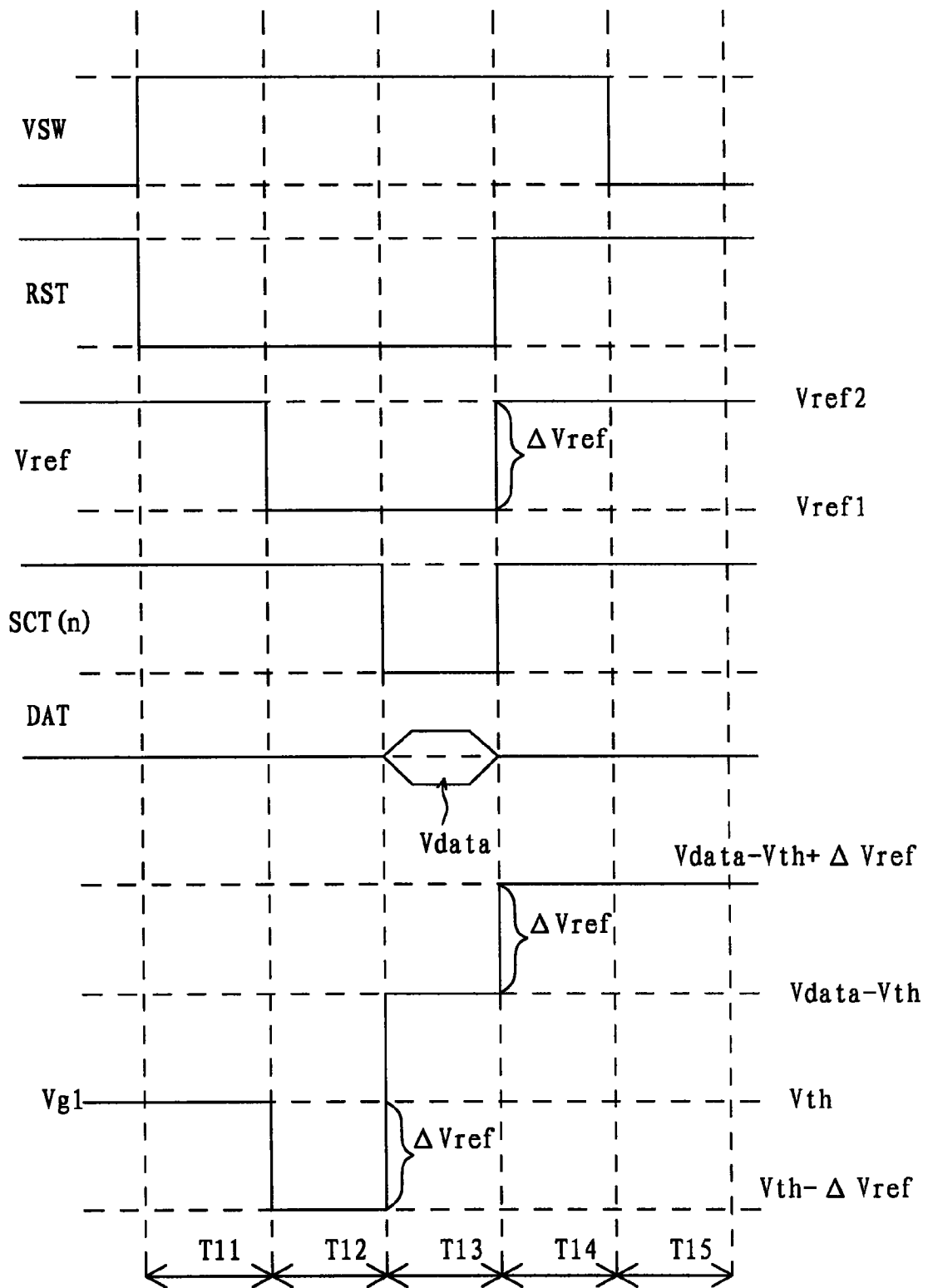


图 5

60

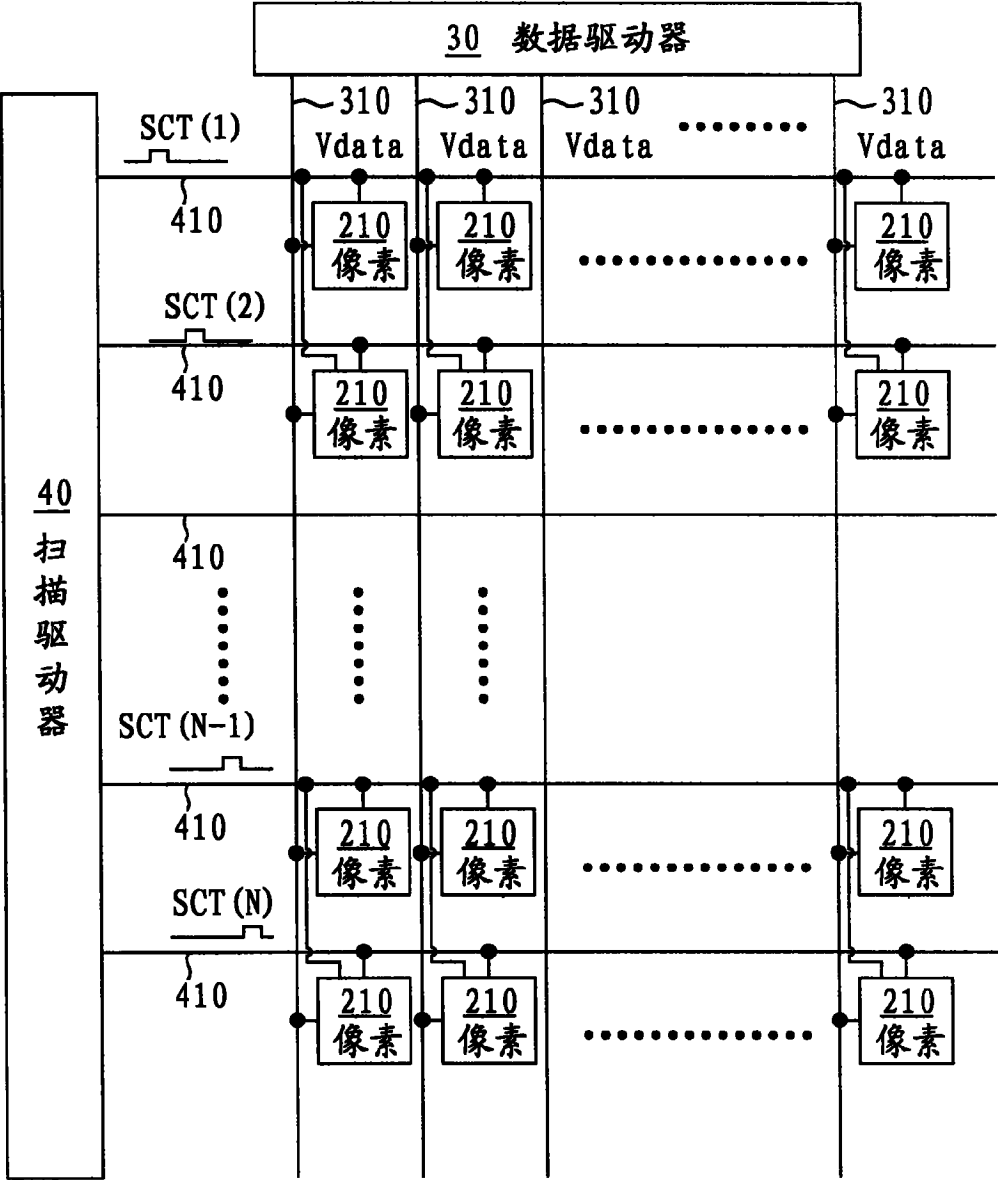
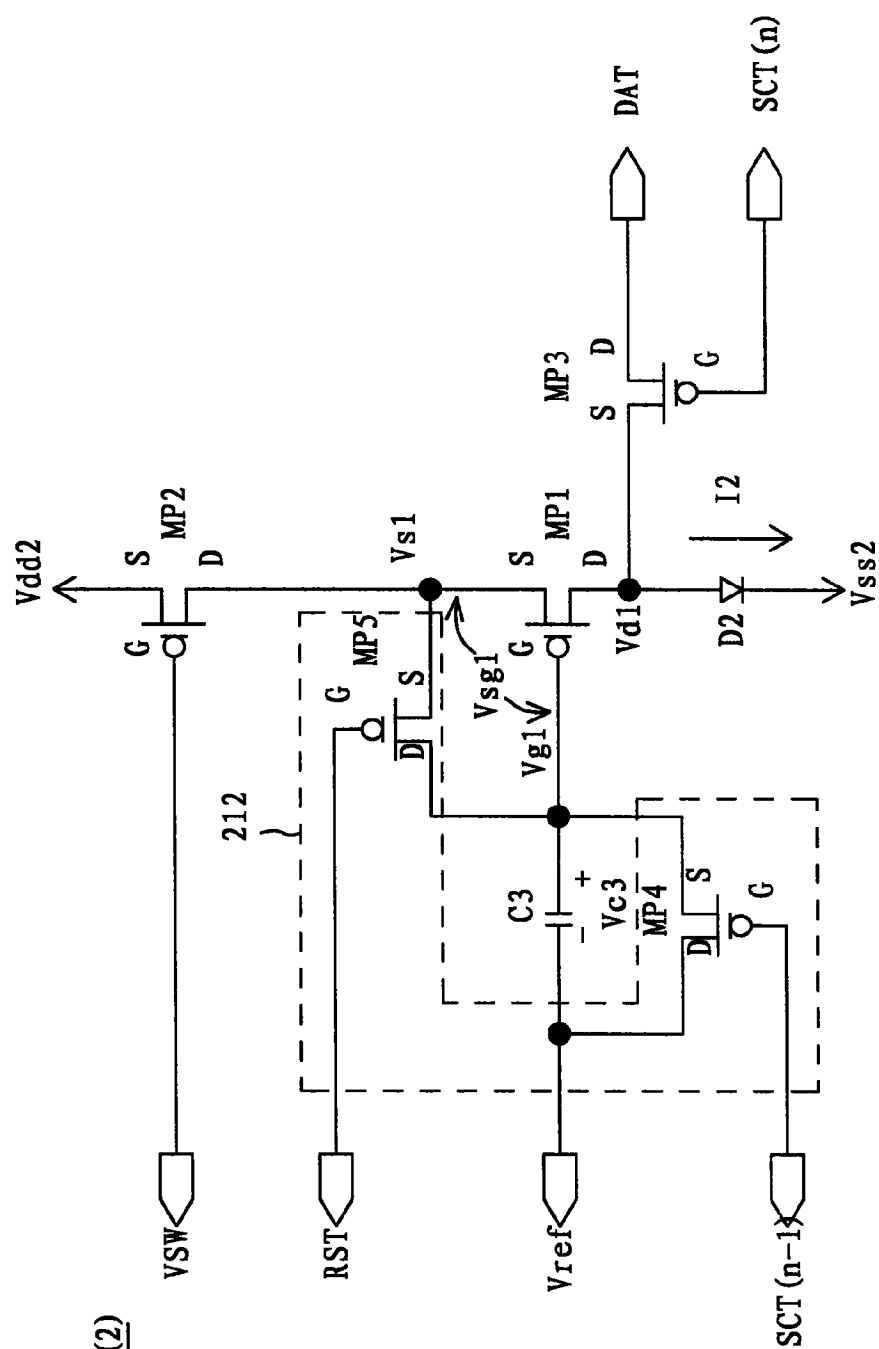


图 6



7
圖

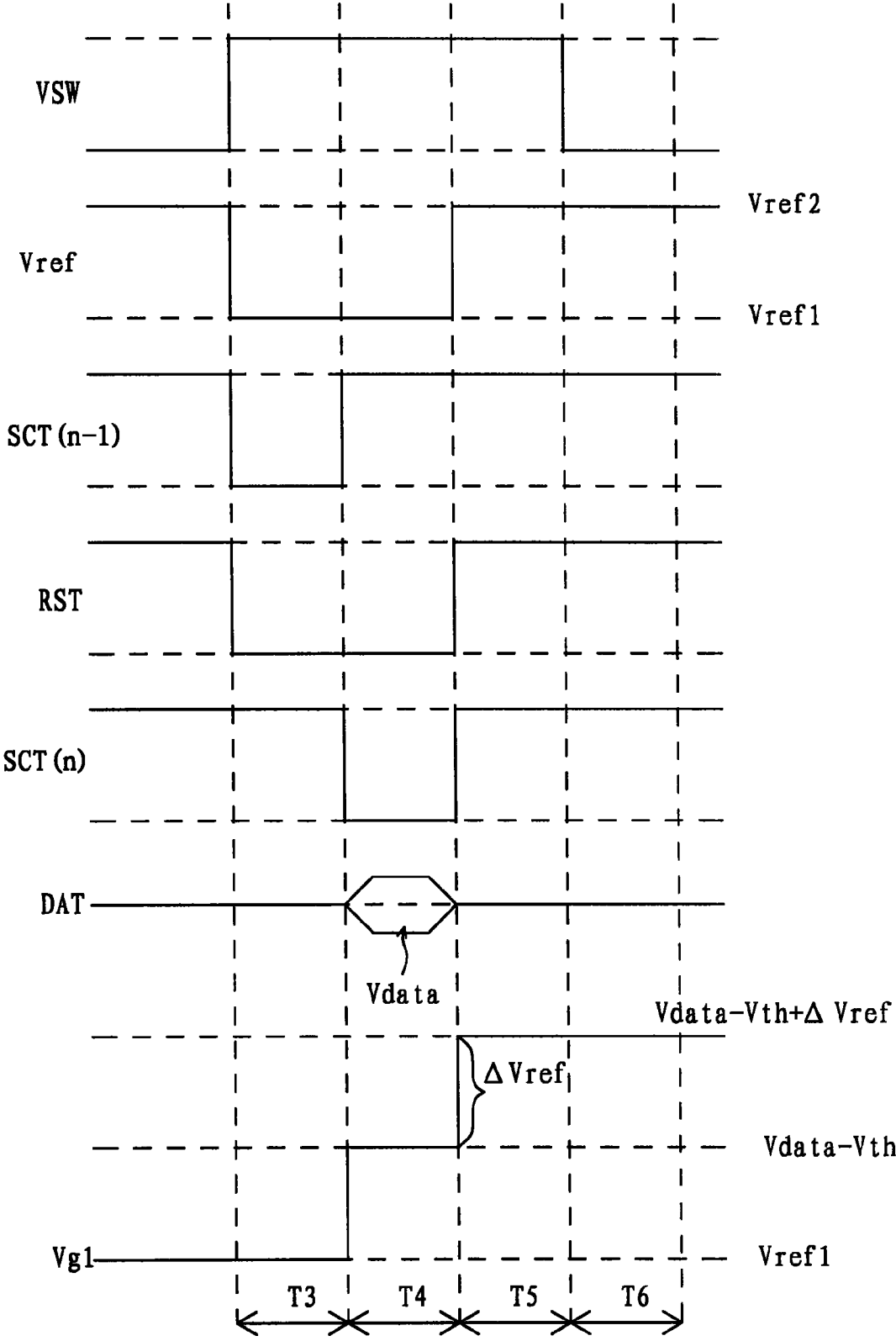
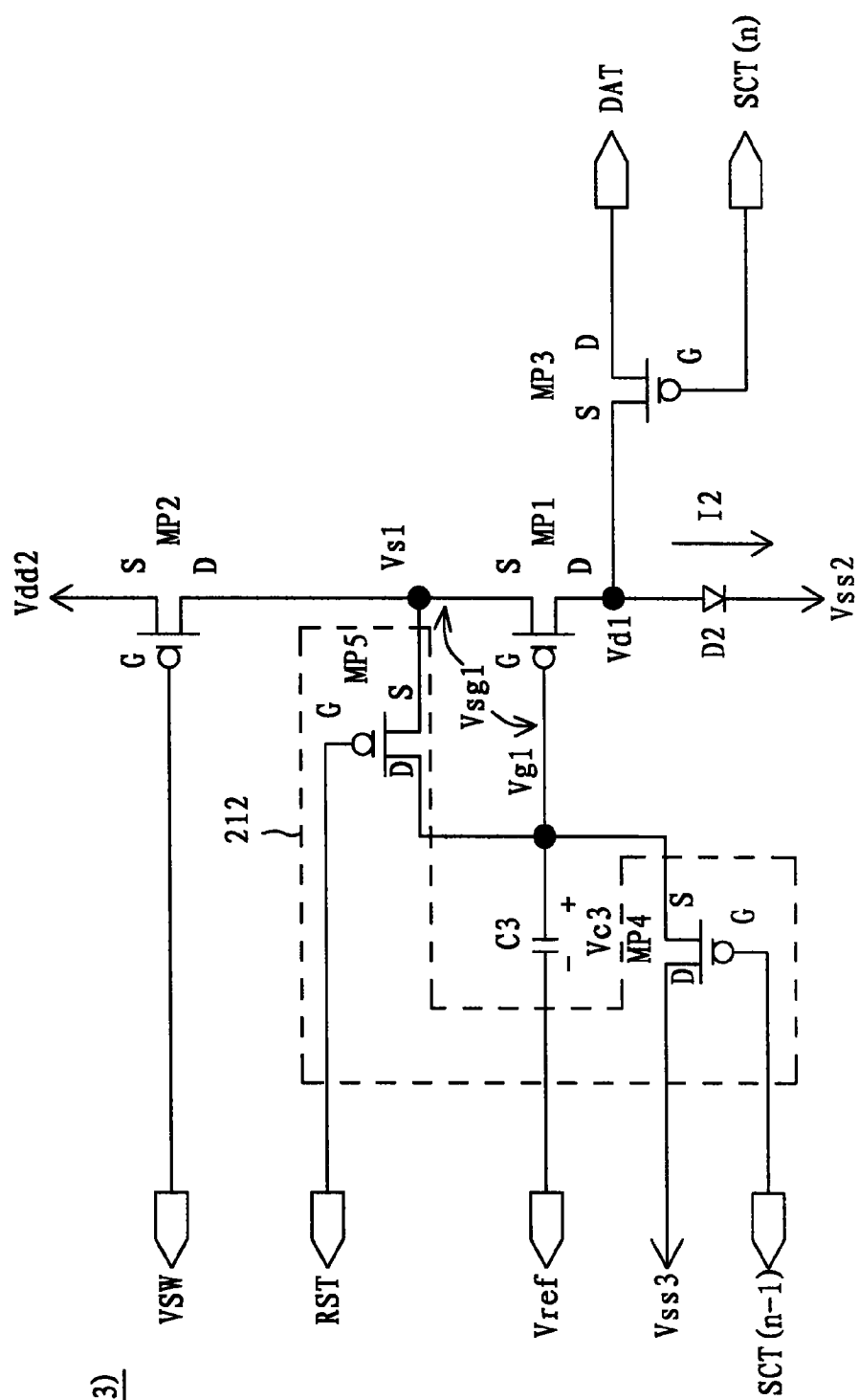


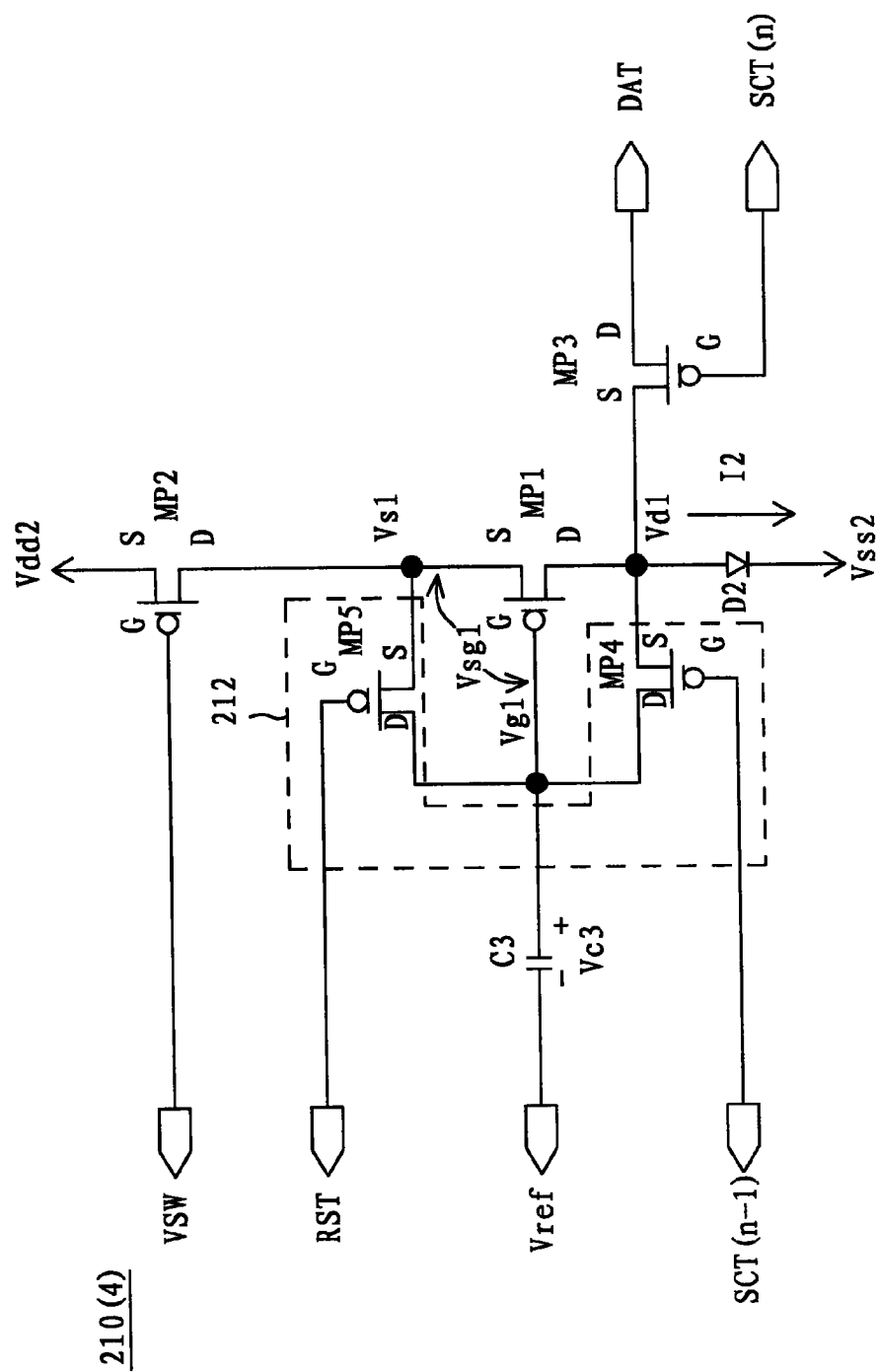
图 8

210(3)



9
[X]

1



10

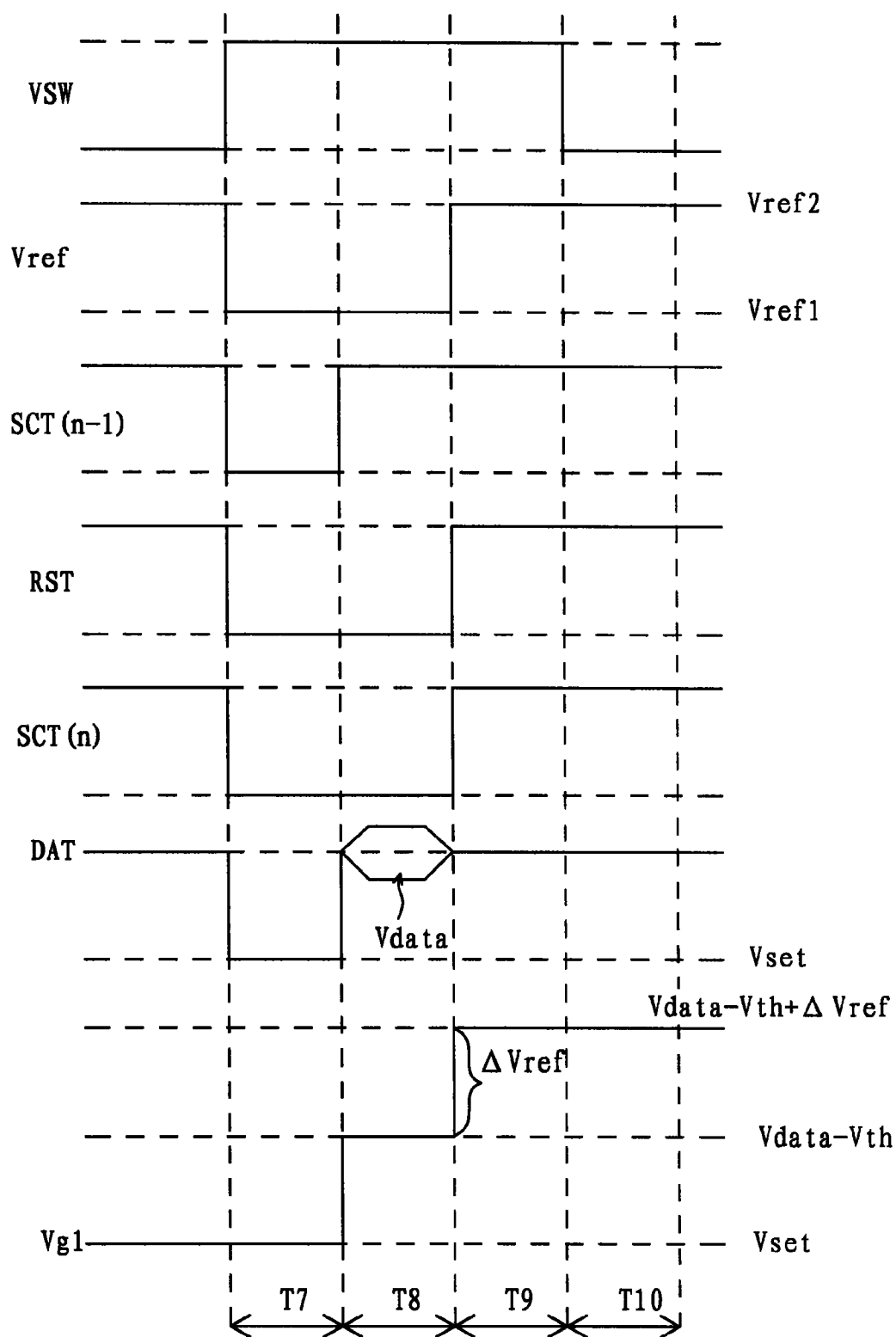
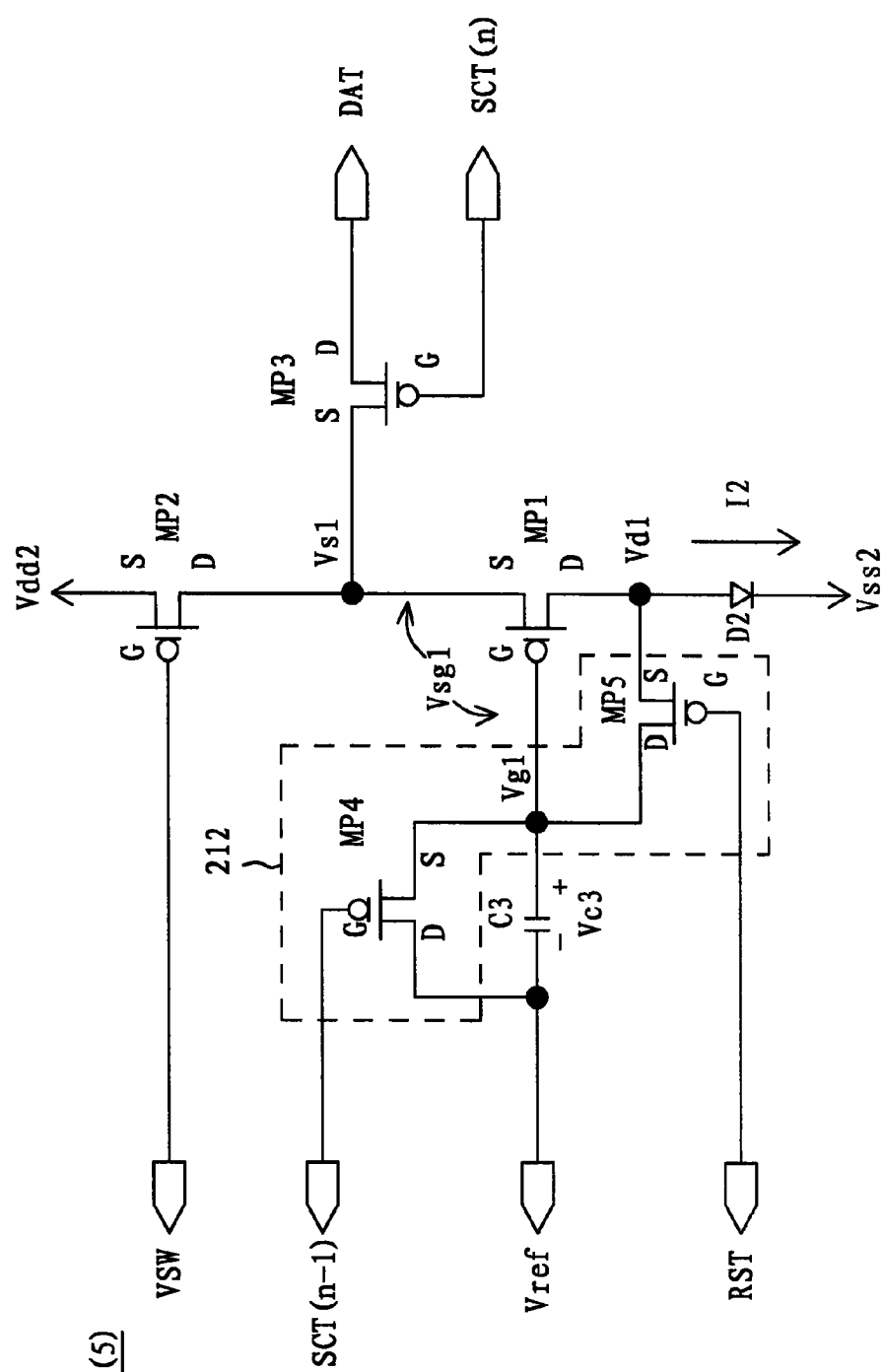


图 11



12

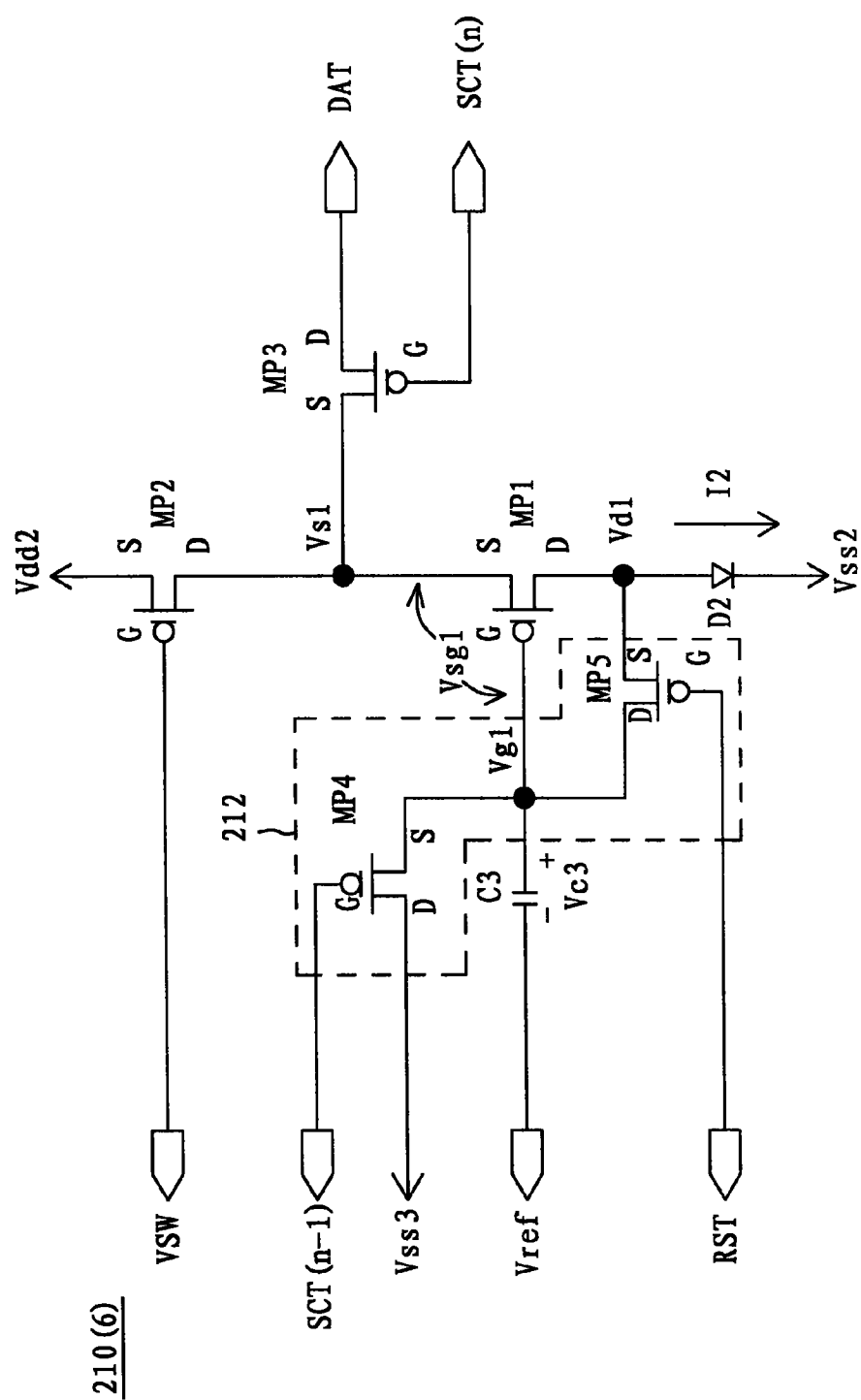


图 13

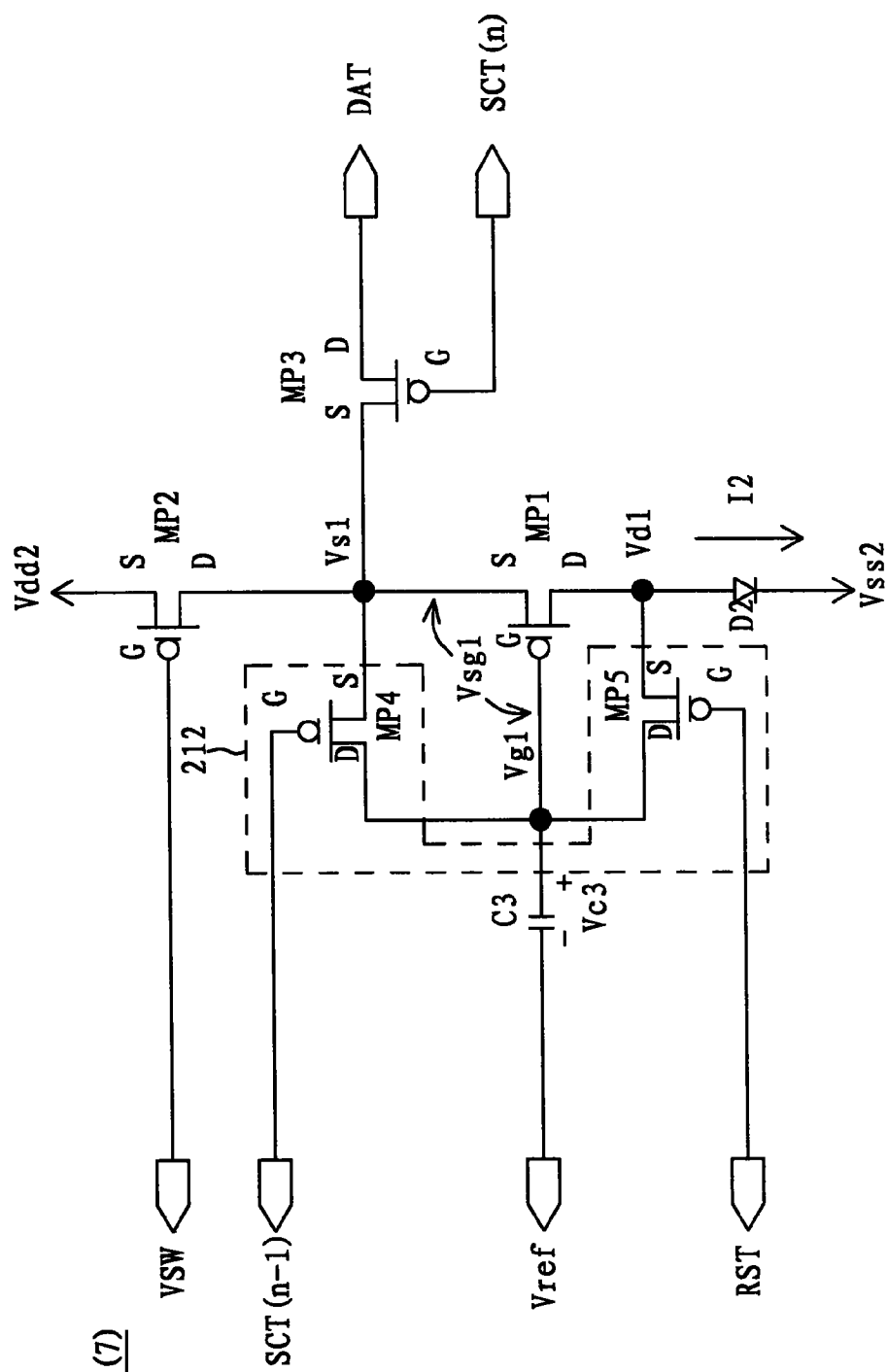


图 14

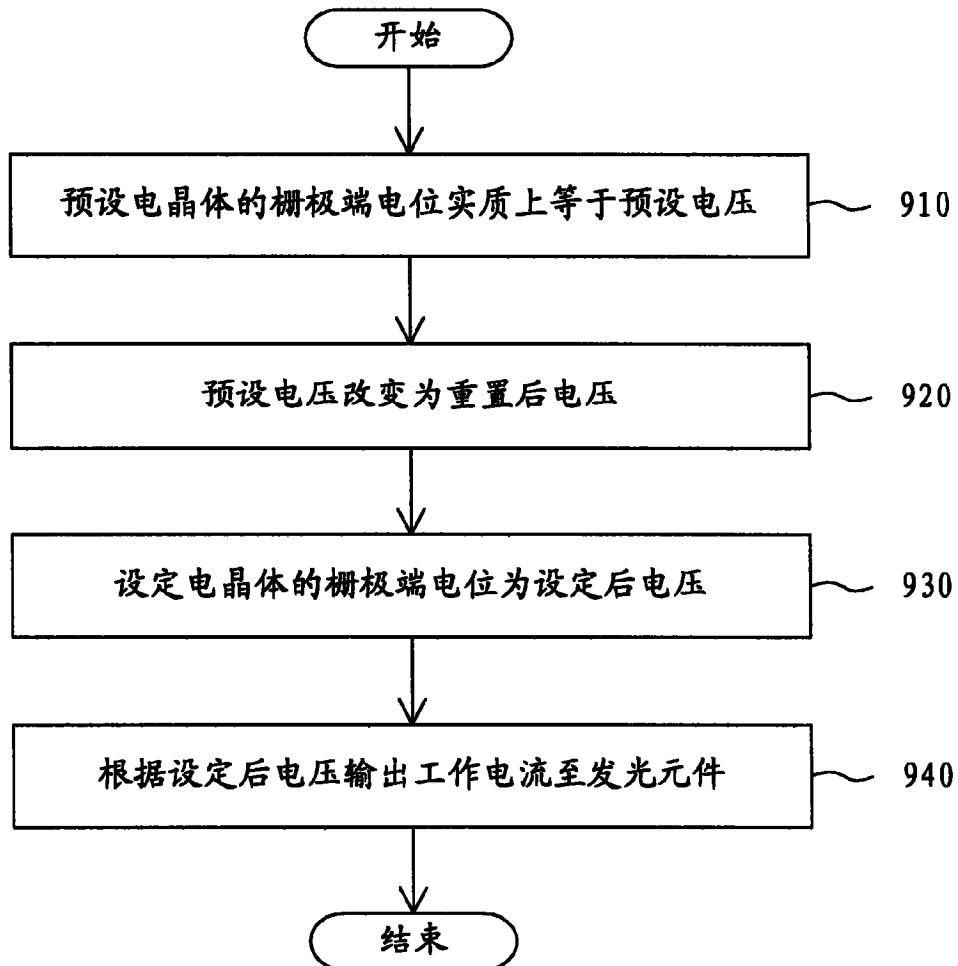


图 15

专利名称(译)	一种显示装置及其像素的驱动方法		
公开(公告)号	CN101192369B	公开(公告)日	2011-04-27
申请号	CN200610163963.9	申请日	2006-11-30
[标]申请(专利权)人(译)	群创光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	奇晶光电股份有限公司 奇美电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	奇晶光电股份有限公司 奇美电子股份有限公司		
[标]发明人	郭鸿儒 曾名骏 黄建翔		
发明人	郭鸿儒 曾名骏 黄建翔		
IPC分类号	H05B33/14 G09G3/32 H05B33/08 H01L51/50 G09G3/30 H05B37/02 H01L27/32 G09G3/20 G09G3/3258		
代理人(译)	左一平		
审查员(译)	王少伟		
其他公开文献	CN101192369A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种显示装置及其像素的驱动方法。显示装置至少包括一像素，像素包括发光元件及晶体管。晶体管用以控制发光元件的工作电流。首先，预设晶体管的控制端电位等于一预设电压。接着，输入一像素数据电压至晶体管的第一端或第二端，使得预设电压改变为一重置后电压，而重置后电压依据像素数据电压及临限电压而得跟着，设定晶体管的控制端的电位为一设定后电压，而设定后电压依据重置后电压及一参考电压信号而得。最后，根据设定后电压输出工作电流至发光元件。具有改善有机发光显示器画面质量、加速有机发光显示器的画面反应速度、使得数据驱动器输出的像素数据电压及像素所耦接的电源电压更有较大的操作范围的优点。

