



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101714333 B

(45) 授权公告日 2012. 05. 23

(21) 申请号 200910259417. 9

审查员 杜娜娜

(22) 申请日 2009. 12. 18

(73) 专利权人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹市

(72) 发明人 蔡子健 王筱涵

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 任默闻

(51) Int. Cl.

G09G 3/32 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1588521 A, 2005. 03. 02, 全文.

CN 1532788 A, 2004. 09. 29, 全文.

EP 1835486 A2, 2007. 09. 19, 全文.

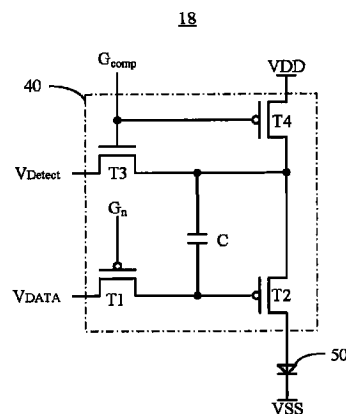
权利要求书 2 页 说明书 3 页 附图 4 页

(54) 发明名称

有机发光二极管显示器及其驱动电路

(57) 摘要

本发明公开了一种有机发光二极管显示器及其驱动电路,该显示器包含栅极驱动器、源极驱动器、栅极驱动器和多个像素。每一像素包含有机发光二极管、第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管以及电容。第一晶体管的栅极耦接于扫描信号,其漏极耦接于数据电压。第二晶体管的栅极耦接于第一晶体管的源极,其源极耦接于该有机发光二极管。第三晶体管的漏极耦接于检测电压电路,其源极耦接于第二晶体管的漏极。第四晶体管的栅极耦接于控制信号,其漏极耦接于电源电压,其源极耦接于第二晶体管的漏极。电容的两端分别耦接于第二晶体管的漏极和源极。



1. 一种显示器,其特征在于,所述的显示器包含:
栅极驱动器,用来产生一扫描信号;
源极驱动器,用来产生一数据电压;以及
多个像素,每一像素包含:
有机发光二极管,用来依据流经所述的有机发光二极管的电流产生光线;
第一晶体管,其栅极耦接于所述的扫描信号,其漏极耦接于所述的数据电压;
第二晶体管,其栅极耦接于所述的第一晶体管的源极,其源极耦接于所述的有机发光二极管;
第三晶体管,其栅极耦接于一控制信号,其漏极耦接于一检测电压电路,其源极耦接于所述的第二晶体管的漏极;
第四晶体管,其栅极耦接于所述的控制信号,其漏极耦接于一电源电压,其源极耦接于所述的第二晶体管的漏极;以
一电容,其两端分别耦接于所述的第二晶体管的漏极和源极。
2. 如权利要求1所述的显示器,其特征在于,当所述的显示器处于一显示模式时,所述的第三晶体管关闭,所述的第一晶体管开启,使得所述的有机发光二极管依据所述的数据电压产生流经所述的有机发光二极管的电流以发出光线。
3. 如权利要求2所述的显示器,其特征在于,当所述的显示器处于一检测模式的第一阶段时,所述的第一晶体管以及第三晶体管关闭,所述的第四晶体管开启,所述的电容储存所述的电源电压,当所述的显示器处于所述的检测模式的第二阶段时,所述的第一晶体管以及所述的第三晶体管开启,所述的第四晶体管关闭,所述的电容放电至所述的数据电压与晶体管的临界电压的和。
4. 如权利要求3所述的显示器,其特征在于,其另包含一存储器,其中当所述的显示器处于所述的检测模式的第三阶段时,所述的存储器经由所述的第三晶体管储存所述的临界电压。
5. 如权利要求4所述的显示器,其特征在于,所述的源极驱动器于所述的显示器处于所述的显示模式时,依据所述的存储器储存的所述的临界电压计算所述的数据电压。
6. 一种驱动一有机发光二极管的驱动电路,其特征在于,所述的驱动电路包含:
第一晶体管,其栅极耦接于一扫描信号,其漏极耦接于一数据电压;
第二晶体管,其栅极耦接于所述的第一晶体管的源极,其源极耦接于所述的有机发光二极管;
第三晶体管,其栅极耦接于一控制信号,其漏极耦接于一检测电压电路,其源极耦接于所述的第二晶体管的漏极;
第四晶体管,其栅极耦接于所述的控制信号,其漏极耦接于一电源电压,其源极耦接于所述的第二晶体管的漏极;以及
电容,其两端分别耦接于所述的第二晶体管的漏极和源极。
7. 如权利要求6所述的驱动电路,其特征在于,当处于一显示模式时,所述的第三晶体管关闭,所述的第一晶体管开启,使得所述的有机发光二极管依据所述的数据电压产生流经所述的有机发光二极管的电流以发出光线。
8. 如如权利要求6所述的驱动电路,其特征在于,当处于一检测模式的第一阶段时,所

述的第一晶体管以及所述的第三晶体管关闭,所述的第四晶体管开启,所述的电容储存所述的电源电压,当所述的显示器处于所述的检测模式的第二阶段时,所述的第一晶体管以及所述的第三晶体管开启,所述的第四晶体管关闭,所述的电容放电至所述的数据电压与晶体管的临界电压的和。

9. 如如权利要求 8 所述的驱动电路,其特征在于,当处于所述的检测模式的第三阶段时,经由所述的第三晶体管储存所述的临界电压至一存储器。

10. 如如权利要求 9 所述的驱动电路,其特征在于,当处于所述的显示模式时,所述的有机发光二极管依据所述的存储器储存的所述的临界电压所计算所述的数据电压产生光线。

有机发光二极管显示器及其驱动电路

技术领域

[0001] 本发明涉及一种有机发光二极管显示器,尤指涉及一种补偿晶体管的临界电压差异的有机发光二极管显示器及其驱动电路。

背景技术

[0002] 功能先进的显示器已渐成为现今消费电子产品的重要特色,其中有机发光二极管(Organic Light Emitting Diodes, OLED)为一种光电子转换装置,因具有无视角限制、制造成本低及高辉度等优点而越来越受到业界关注。有机发光二极管显示器依据驱动方式不同可分为主动矩阵式有机发光二极管显示器(Active Matrix Organic Light Emitting Diodes, AMOLED)与被动矩阵(Passive Matrix)式有机发光二极管显示器。

[0003] 请参阅图 1,图 1 为绘示先前技术的有机发光二极管 28 以及其驱动电路 20 的电路图。传统的主动式矩阵式有机发光二极管显示器的驱动电路 20 包含晶体管 22、24 以及电容 26。晶体管 22 作为开关晶体管是用来负责数据写入储存开关,而晶体管 24 则作为驱动晶体管负责控制电流大小。一般状况下,晶体管 24 会持续操作在饱和区,因此会受到临界电压(threshold voltage) V_{th} 影响。而临界电压 V_{th} 则会因制造工艺或结构的不同而有所差异,或者是因为长时间因电容 26 的加压造成晶体管 24 的临界电压上升。又由于晶体管 24 的输出电流 I_{ds} 等于 $(1/2) \times K \times (V_{gs} - V_{th})^2$,其中 K 为一常数且 V_{gs} 表示晶体管闸-源极跨压。因为临界电压 V_{th} 的变化会直接影响到晶体管 24 的输出电流 I_{ds} ,造成有机发光二极管 28 的亮度因输出电流 I_{ds} 差异而产生不均匀的现象。为了使临界电压的变化影响减到最低,目前大多数的做法则是使用内部像素电路设计以达到补偿作用,且这些内部像素电路通常都需使用到 5 个甚至更多的晶体管,但相对的时序控制上就较为复杂。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明为有关于一种驱动一有机发光二极管的驱动电路,驱动电路会量测电压或电流,并储存至存储器内,经由所储存的资讯对每一像素做修正,藉此补偿像素中的驱动晶体管因制造工艺或老化现象造成的临界电压偏移,改善亮度不均匀的现象。

[0005] 本发明为有关于一种显示器,其包含栅极驱动器、源极驱动器、栅极驱动器和多个像素。该栅极驱动器用来产生一扫描信号。该源极驱动器用来产生一数据电压。每一像素包含有机发光二极管、第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管、第四晶体管以及电容。有机发光二极管,用来依据流经所述的有机发光二极管的电流产生光线。第一晶体管的栅极耦接于该扫描信号,其漏极耦接于该数据电压。第二晶体管的栅极耦接于该第一晶体管的源极,其源极耦接于该有机发光二极管。第三晶体管的栅极耦接于一控制信号,其漏极耦接于一检测电压电路,其源极耦接于该第二晶体管的漏极。第四晶体管的栅极耦接于该控制信号,其漏极耦接于一电源电压,其源极耦接于该第二晶体管的漏极。该电容的两端分别耦接于该第二晶体管的漏极和源极。

[0006] 本发明为有关于一种驱动一有机发光二极管的驱动电路,其包含第一晶体管、第

二晶体管、第三晶体管、第四晶体管以及电容。第一晶体管的栅极耦接于该扫描信号，其漏极耦接于该数据电压。第二晶体管的栅极耦接于该第一晶体管的源极，其源极耦接于该有机发光二极管。第三晶体管的栅极耦接于一控制信号，其漏极耦接于一检测电压电路，其源极耦接于该第二晶体管的漏极。第四晶体管的栅极耦接于该控制信号，其漏极耦接于一电源电压，其源极耦接于该第二晶体管的漏极。该电容的两端分别耦接于该第二晶体管的漏极和源极。

[0007] 根据本发明一实施例所例示的驱动电路在检测模式下检测晶体管的临界电压值，并将的储存于存储器，并在显示模式下，驱动有机发光二极管依据数据电压发出光线。但是数据电压会根据存储器所储存的临界电压作适度的补偿，所以每一个像素所接收数据电压都是考量每一像素内的晶体管的临界电压后的数据电压，故可以避免晶体管的临界电压因为因制造工艺或老化现象造成的临界电压偏移，因而改善亮度不均匀的问题。

[0008] 为了让本发明的上述内容能更明显易懂，下文特举较佳实施例，并配合附图，作详细说明如下：

附图说明

[0009] 图 1 为绘示先前技术的有机发光二极管及其驱动电路的电路图；

[0010] 图 2 为本发明的有机发光二极管显示器的示意图；

[0011] 图 3 为本发明的驱动电路以及其驱动的有机发光二极管的示意图；

[0012] 图 4 为图 3 的驱动电路所接收的各个信号于检测模式下的时序图。

[0013] 主要元件符号说明：

[0014]	10	有机发光二极管显示器	26	电容
[0015]	12	显示面板	14	栅极驱动器
[0016]	16	源极驱动器	18	像素
[0017]	20	驱动电路	22、24	晶体管
[0018]	40	驱动电路	50	有机发光二极管
[0019]	60	控制器	70	存储器
[0020]	80	检测电压电路	T1-T4	晶体管
[0021]	C	电容	V _{DATA}	数据电压
[0022]	V _{Detect}	检测电压	G _{comp}	控制信号
[0023]	G _n	扫描信号	V _{DD} 、V _{SS}	电源电压

具体实施方式

[0024] 请参照图 2 以及图 3，图 2 为本发明的有机发光二极管显示器 100 的示意图，图 3 为本发明的驱动电路 40 以及其驱动的有机发光二极管 50 的示意图。有机发光二极管显示器 10 包含显示面板 12、栅极驱动器 (gate driver) 14、源极驱动器 (source driver) 16、检测电压电路 80、控制器 60 以及存储器 70。显示面板 12 包含多个像素 18，每一像素 18 包含一驱动电路 40 和一有机发光二极管 50。驱动电路 40 包含第一晶体管 T1、第二晶体管 T2、第三晶体管 T3、第四晶体管 T4 以及电容 C。第一晶体管 T1 的栅极耦接于栅极驱动器 14 以接收扫描信号 G_n，其漏极耦接于源极驱动器 16 以接收数据电压 V_{DATA}。第二晶体管 T2 的栅

极耦接于第一晶体管 T1 的源极,其源极耦接于有机发光二极管 50。第三晶体管 T3 的栅极耦接于控制器 60 所发送的控制信号 Gcomp,其漏极耦接于检测电压电路 80 以接收检测电压 Vdetct,其源极耦接于第二晶体管 T2 的漏极。第四晶体管 T4 的栅极耦接于控制信号 Gcomp,其漏极耦接于电源电压 VDD,其源极耦接于第二晶体管 T2 的漏极。电容 C 的两端分别耦接于第二晶体管 T2 的漏极和源极。

[0025] 请一并参阅图 4,图 4 为图 3 的驱动电路 40 所接收的各个信号于检测模式下的时序图。驱动电路 40 的操作分为两种模式,一种是检测模式,另一种是显示模式。在检测模式下,驱动电路 40 会检测晶体管 T2 的临界电压,并将检测后的临界电压储存至存储器 70 中。而在显示模式下,驱动电路 40 会驱动有机发光二极管 50,使有机发光二极管 50 依据数据电压 V_{DATA} 发出光线。但是数据电压 V_{DATA} 会根据存储器 70 所储存的临界电压作适度的补偿,所以每一个像素 18 所接收数据电压 V_{DATA} 都是考量每一像素 18 内的晶体管 T2 的临界电压 V_{th} 后的数据电压 V_{DATA} 。为了可以正确的检测晶体管 T2 的临界电压 V_{th} ,在检测模式下,在时点 t_1 到 t_2 (第一阶段) 的期间,晶体管 T4 会因为控制信号 Gcomp 启动而导通,又因为晶体管 T1 处于低电压准位,所以电容 C 会将储存电位提升至电源电压 VDD。在时点 t_2 到 t_3 (第二阶段) 的期间,则将电容 C 放电直到晶体管 T2 关闭,此时,电容 C 储存的电位恰好是 $V_{DATA}+V_{th}$ 。在时点 t_3 之后 (第三阶段),晶体管 T1、T4 因扫描信号 Gn 处于高电压准位且控制信号 Gcomp 处于低电压准位而不导通,但晶体管 T3 却开启导通,使得检测电压电路 80 可依据检测电压 V_{Detect} 检测电容 C 储存的电位 $V_{DATA}+V_{th}$ 并储存至存储器 70 内。

[0026] 到了显示模式时,控制器 60 产生的控制信号 Gcomp 是处于低电压准位,晶体管 T3 是关闭不导通。同时栅极驱动器 14 每隔一固定间隔输出扫描信号 Gn 使得每一列像素 18 的晶体管 T1 依序开启,同时源极驱动器 16 会根据存储器 70 所纪录的电位 $V_{DATA}+V_{th}$ 计算产生对应的数据电压 V_{DATA} ,再将数据电压 V_{DATA} 经由晶体管 T1 传送至晶体管 T2。因为晶体管 T2 的输出电流 I_{ds} 等于 $(1/2) \times K \times (V_{gs}-V_{th})^2$,其中 K 为一常数且 V_{gs} 表示晶体管 T2 的闸-源极跨压,所以晶体管 T2 的输出电流 I_{ds} 大致等于 $(1/2) \times K \times (V_{DATA}-V_{SS}-V_{th})^2$ 。也就是说,考虑晶体管 T2 的临界电压 V_{th} 后调整的数据电压 V_{DATA} 可以使得晶体管 T2 的输出电流 I_{ds} 大致等于 $(1/2) \times K \times (V_{DATA})^2$ 。此时,在显示模式下,晶体管 T2 的临界电压 V_{th} 几乎不会影响输出电流 I_{ds} 的变化,所以有机发光二极管 50 可依据流经的输出电流 I_{ds} 发出不同亮度的光线。请注意,因为存储器 70 会储存每一个像素 18 内的晶体管 T2 的临界电压 V_{th} 和数据电压 V_{DATA} 的变化,所以源极驱动器 16 最后输出的补偿后数据电压 V_{DATA} 再输入对应的像素 18 后,个别晶体管 T2 的临界电压 V_{th} 的差异会被抵销,所以最终有机发光二极管 50 所发出的光线和灰阶只与原始数据电压 V_{DATA} 一致,故传统显示面板 12 显示亮度不均匀的问题可以获得改善。

[0027] 虽然本发明已用较佳实施例揭露如上,然其并非用以限定本发明,任何熟习此技艺者,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作各种的更动与修改,因此本发明的保护范围当以权利要求所界定者为准。

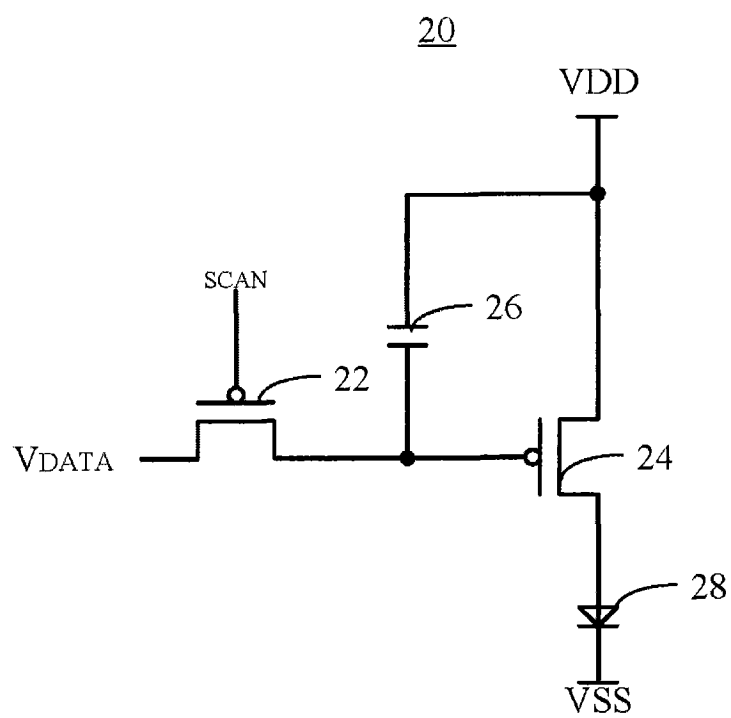


图 1

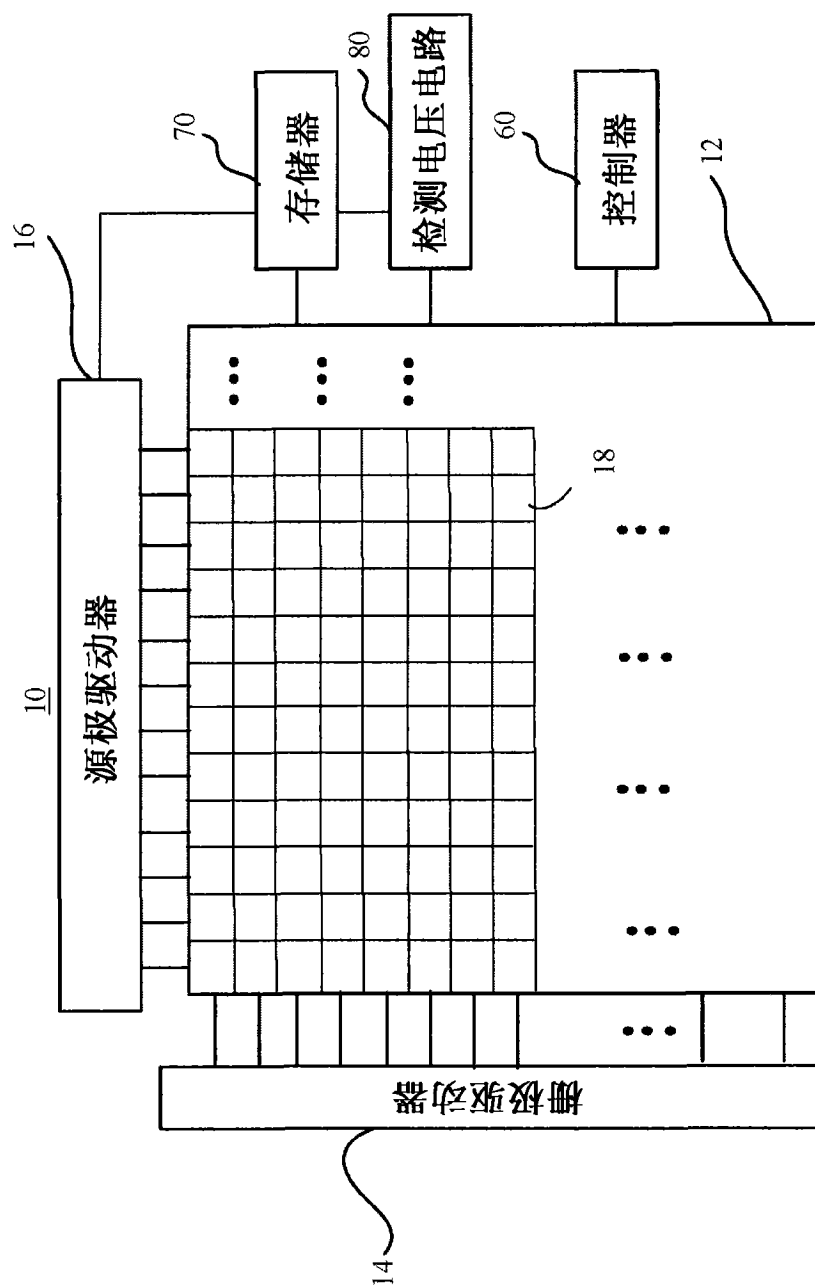


图 2

18

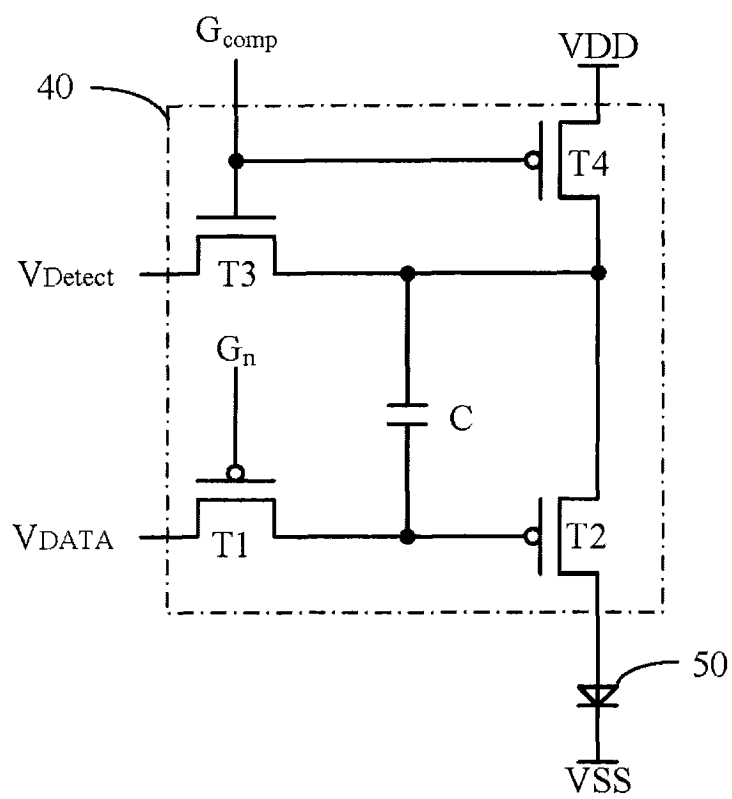


图 3

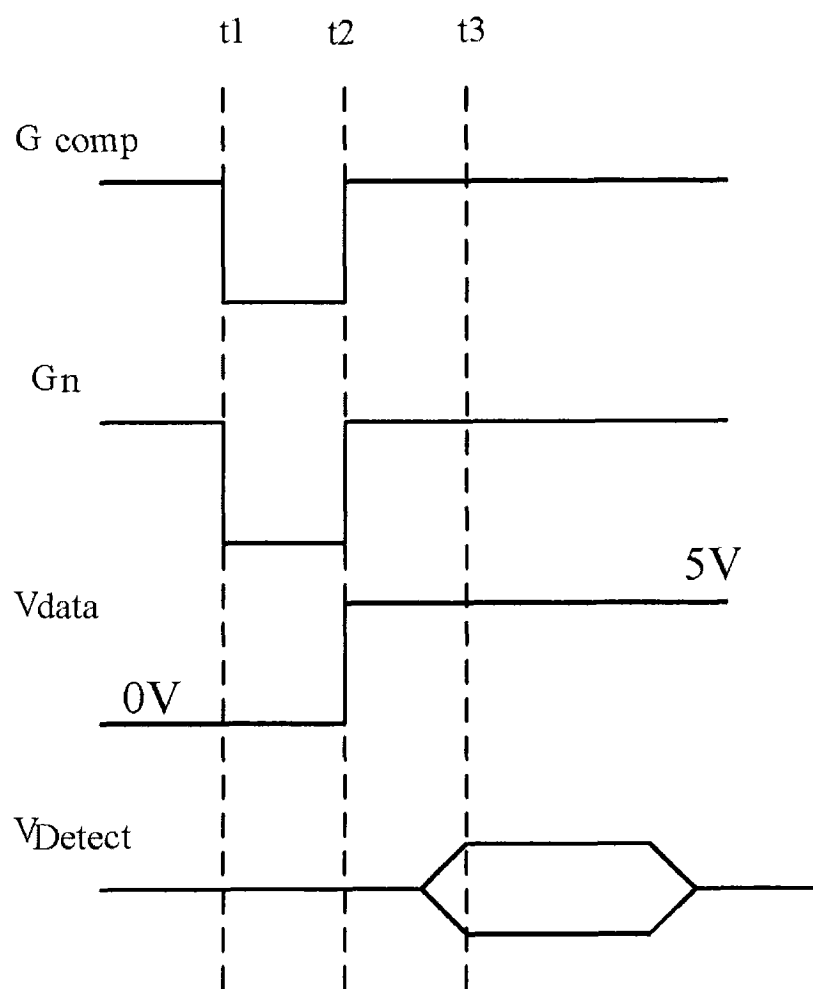


图 4

18