



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103474023 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 25

(21) 申请号 201310401360. 8

(22) 申请日 2013. 09. 06

(71) 申请人 华映视讯(吴江)有限公司

地址 215217 江苏省苏州市吴江经济开发区

同里分区江兴东路 555 号

申请人 中华映管股份有限公司

(72) 发明人 孙伯彰 黄金海 黄思齐

(74) 专利代理机构 上海汉声知识产权代理有限公司 31236

代理人 胡晶

(51) Int. Cl.

G09G 3/32 (2006. 01)

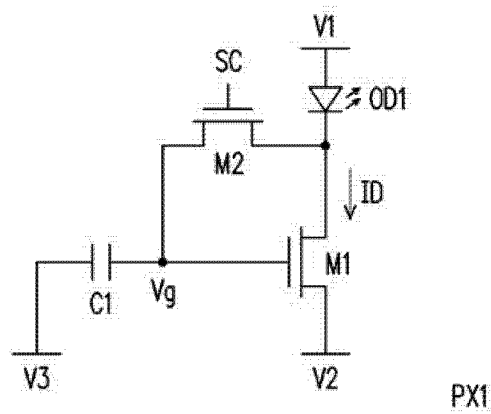
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

有机发光二极管的像素电路

(57) 摘要

一种有机发光二极管的像素电路,包括一有机发光二极管、一第一晶体管、一第二晶体管及一电容。有机发光二极管接收一第一电压。第一晶体管的一端耦接有机发光二极管,第一晶体的另一端接收一第二电压。第二晶体管的一端耦接第一晶体管的一端,第二晶体的另一端耦接第一晶体的控制端,第二晶体的控制端接收一扫描信号。电容耦接于第一晶体的控制端与一第三电压之间。当扫描信号为致能时,第二电压设定为一数据电压,第三电压设定为一参考电压,第一电压设定为一低电压。



1. 一种有机发光二极管的像素电路,包括:

一有机发光二极管,接收一第一电压;

一第一晶体管,具有一第一端、一第二端及一第一控制端,该第一端耦接该有机发光二极管,该第二端接收一第二电压;

一第二晶体管,具有一第三端、一第四端及一第二控制端,该第三端耦接该第一端,该第四端耦接该第一控制端,该第二控制端接收一扫描信号;以及

一第一电容,耦接于该第一控制端与一第三电压之间;

其中,当该扫描信号为致能时,该第二电压设定为一数据电压,该第三电压设定为一参考电压,该第一电压设定为一低电压,其中该参考电压及该数据电压小于等于一高电压,该参考电压及该数据电压大于等于该低电压。

2. 如权利要求1所述的有机发光二极管的像素电路,其特征在于,该扫描信号致能于一数据写入期间,该数据写入期间邻接一重置期间及一发光期间,且该重置期间先于该发光期间。

3. 如权利要求2所述的有机发光二极管的像素电路,其中在该重置期间,该扫描信号为禁能,该第一电压及该第二电压设定为该低电压,该第三电压设定为该高电压。

4. 如权利要求2所述的有机发光二极管的像素电路,其特征在于,在该发光期间,该扫描信号为禁能,该第一电压设定为该高电压,该第二电压及该第三电压设定为该低电压。

5. 如权利要求1所述的有机发光二极管的像素电路,其特征在于,还包括:

一第三晶体管,具有一第五端、一第六端及一第三控制端,该第五端耦接该第一晶体管的该第二端,该第六端接收该第二电压,该第三控制端接收一第一开关信号,其中该第一晶体管的该第二端透过该第三晶体管接收该第二电压;以及

一第四晶体管,具有一第七端、一第八端及一第四控制端,该第七端耦接该第一晶体管的该第二端,该第八端接收该第三电压,该第四控制端接收一第二开关信号;

其中,当该扫描信号为致能时,该第三晶体管受控于该第一开关信号而导通,该第四晶体管受控于该第二开关信号而不导通。

6. 如权利要求5所述的有机发光二极管的像素电路,其特征在于,该扫描信号致能于一数据写入期间,该数据写入期间邻接一重置期间及一发光期间,该重置期间先于该发光期间,其中该第三晶体管受控于该第一开关信号而导通于该重置期间及该数据写入期间,该第四晶体管受控于该第二开关信号而导通于该发光期间。

7. 如权利要求5所述的有机发光二极管的像素电路,其特征在于,该第一晶体管、该第二晶体管、该第三晶体管及该第四晶体管分别为一N型晶体管,该第一开关信号相反于该第二开关信号。

8. 如权利要求5所述的有机发光二极管的像素电路,其特征在于,该第一晶体管、该第二晶体管及该第三晶体管分别为一N型晶体管,该第四晶体管为一P型晶体管,该第一开关信号相同于该第二开关信号。

9. 如权利要求5所述的有机发光二极管的像素电路,其特征在于,该第一晶体管、该第二晶体管及该第四晶体管分别为一N型晶体管,该第三晶体管为一P型晶体管,该第一开关信号相同于该第二开关信号。

10. 如权利要求1所述的有机发光二极管的像素电路,其特征在于,该有机发光二极管

的阴极接收该第一电压,该有机发光二极管的阳极耦接该第一晶体管的该第一端。

11. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管的像素电路,其特征在于,该参考电压为一接地电压。

有机发光二极管的像素电路

技术领域

[0001] 本发明是有关于一种像素电路,且特别是有关于一种有机发光二极管的像素电路。

背景技术

[0002] 随着科技的进步,平面显示器成为近年来最受瞩目的显示技术。其中,有机发光二极管(organic light emitting diode, OLED)显示器因其自发光、广视角、省电、制程简易、低成本、低温度操作范围、高应答速度以及全彩化等优点而具有极大的应用潜力,可望成为下一代的平面显示器的主流。

[0003] 为了控制有机发光二极管的发光亮度,有机发光二极管通常会串接一晶体管。透过控制晶体管的导通程度,可控制流经有机发光二极管的电流,进而控制有机发光二极管的发光亮度。一般而言,由于晶体管的电气特性的影响,各像素的显示效果可能会不同。因此,如何透过电路设计使各像素的显示效果相同则成为驱动有机发光二极管的一个重要课题。

发明内容

[0004] 本发明提供一种有机发光二极管的像素电路,可提升画面的显示质量。

[0005] 本发明的有机发光二极管的像素电路,包括一有机发光二极管、一第一晶体管、一第二晶体管及一第一电容。有机发光二极管接收一第一电压。第一晶体管具有一第一端、一第二端及一第一控制端,其中第一端耦接有机发光二极管,第二端接收一第二电压。第二晶体管具有一第三端、一第四端及一第二控制端,其中第三端耦接第一端,第四端耦接第一控制端,第二控制端接收一扫描信号。第一电容耦接于第一控制端与一第三电压之间。当扫描信号为致能时,第二电压设定为一数据电压,第三电压设定为一参考电压,第一电压设定为一低电压,其中参考电压及数据电压小于等于一高电压,参考电压及数据电压大于等于低电压。

[0006] 基于上述,本发明实施例有机发光二极管的像素电路,其有机发光二极管的亮度受控于数据电压及参考电压,因此可消除第一晶体管的临界电压的影响,亦即可视为对临界电压进行补偿。

附图说明

[0007] 图 1A 为依据本发明第一实施例的有机发光二极管的像素电路的电路示意图。

[0008] 图 1B 为依据本发明第一实施例的像素电路的驱动波形示意图。

[0009] 图 2A 为依据本发明第二实施例的有机发光二极管的像素电路的电路示意图。

[0010] 图 2B 为依据本发明第二实施例的像素电路的驱动波形示意图。

[0011] 图 3A 为依据本发明第三实施例的有机发光二极管的像素电路的电路示意图。

[0012] 图 3B 为依据本发明第三实施例的像素电路的驱动波形示意图。

[0013] 图 4A 为依据本发明第四实施例的有机发光二极管的像素电路的电路示意图。

[0014] 图 4B 为依据本发明第四实施例的像素电路的驱动波形示意图。

[0015] 【主要组件符号说明】

C1 :第一电容

ID :电流

M1 :第一晶体管

M2 :第二晶体管

M3a、M3b、M3c :第三晶体管

M4a、M4b、M4c :第四晶体管

OD1 :有机发光二极管

PI :数据写入期间

PL :发光期间

PR :重置期间

PX1、PX2、PX3、PX4 :像素电路

SC :扫描信号

SW11、SW21、SW31 :第一开关信号

SW12、SW22、SW32 :第二开关信号

V1 :第一电压

V2 :第二电压

V3 :第三电压

VD :数据电压

V_g :栅极电压

VH :高电压

VL :低电压

VR :参考电压

具体实施方式

[0016] 图 1A 为依据本发明第一实施例的有机发光二极管的像素电路的电路示意图。请参照图 1A, 在本实施例中, 像素电路 PX1 包括有机发光二极管 OD1、第一晶体管 M1、第二晶体管 M2、第一电容 C1, 其中第一晶体管 M1 及第二晶体管 M2 分别为一 N 型晶体管。有机发光二极管 OD1 的阴极接收第一电压 V1, 有机发光二极管 OD1 的阳极耦接第一晶体管 M1 的漏极(对应第一端)。第一晶体管 M1 的源极(对应第二端)接收第二电压 V2。第二晶体管 M2 的漏极(对应第三端)耦接第一晶体管 M1 的漏极, 第二晶体管 M2 的源极(对应第四端)耦接第一晶体管 M1 的栅极(对应第一控制端), 第二晶体管 M2 的栅极(对应第二控制端)接收扫描信号 SC。第一电容 C1 耦接于第一晶体管 M1 的栅极与第三电压 V3 之间。

[0017] 图 1B 为依据本发明第一实施例的像素电路的驱动波形示意图。请参照图 1A 及图 1B, 在本实施例中, 像素电路 PX1 的操作时序至少分为三个期间, 例如重置期间 PR、数据写入期间 PI 及发光期间 PL。其中, 数据写入期间 PI 邻接重置期间 PR 及发光期间 PL, 且重置期间 PR 先于发光期间 PL。

[0018] 在重置期间 PR 中,扫描信号 SC 会为禁能(例如为低电压准位),第一电压 V1 及第二电压 V2 设定为低电压 VL,第三电压 V3 设定为高电压 VH。此时,第一晶体管 M1 会呈现导通,第二晶体管 M2 会呈现不导通,而有机发光二极管 OD1 会呈现逆偏而不导通。藉此,第一晶体管 M1 的栅极电压 Vg 会被重置。

[0019] 在数据写入期间 PI 中,扫描信号 SC 为致能(例如为高电压准位),第一电压 V1 设定为低电压 VL,第二电压 V2 设定为数据电压 VD,第三电压 V3 设定为参考电压 VR。其中,参考电压 VR 及数据电压 VD 通常小于等于高电压 VH,参考电压 VR 及数据电压 VD 通常大于等于低电压 VL。此时,第一晶体管 M1 及第二晶体管 M2 会呈现导通,而有机发光二极管 OD1 仍会呈现逆偏而不导通。藉此,第一晶体管 M1 的栅极电压 Vg 会被充电至 $VD+V_{th}$,其中 VD 为数据电压 VD, V_{th} 为晶体管 M1 的临界电压。

[0020] 在发光期间 PL 中,扫描信号 SC 为禁能,第一电压 V1 设定为高电压 VH,第二电压 V2 及第三电压 V3 设定为低电压 VL。此时,第一晶体管 M1 会呈现导通,第二晶体管 M2 会呈现不导通,而有机发光二极管 OD1 会呈现顺偏而导通。并且,第一晶体管 M1 的栅极电压 Vg 会为 $VD+V_{th}-VR+VL$,其中 VR 为参考电压 VR, VL 为低电压 VL,而流经第一晶体管 M1 的电流 ID (即流经有机发光二极管 OD1 的电流) 会为 $k(VD+V_{th}-VR+VL-VL-V_{th})^2$,其中 k 为第一晶体管 M1 的电流系数。经简化后,电流 ID 会为 $k(VD-VR)^2$ 。其中,参考电压 VR 可以依据电路需求作调整,例如作电压补偿,但在部分实施例中,参考电压 VR 可以设定为接地电压,以致于电流 ID 会为 $k(VD)^2$,亦即有机发光二极管 OD1 的亮度完全受控于数据电压 VD。

[0021] 依据上述,本发明实施例的像素电路 PX1 的有机发光二极管 OD1 的亮度受控于数据电压 VD 及参考电压 VR,因此晶体管 M1 的临界电压 V_{th} 的影响被消除,亦即可视为对临界电压 V_{th} 进行补偿。并且,由于像素电路 PX1 采用倒置式有机发光二极管 OD1 来做设计,亦即第一晶体管 M1 的漏极耦接有机发光二极管 OD1,因此有机发光二极管 OD1 的跨压对于电流 ID 的影响较低,亦即有机发光二极管 OD1 的亮度会较稳定。此外,上述第一晶体管 M1 及第二晶体管 M2 皆为 N 型晶体管,因此可降低硬件成本并且简化像素电路 PX1 的制程。

[0022] 图 2A 为依据本发明第二实施例的有机发光二极管的像素电路的电路示意图。请参照图 1A 及图 2A,在本实施例中,相较于像素电路 PX1,像素电路 PX2 还包括第三晶体管 M3a 及第四晶体管 M4a,其中相同或相似组件使用相同或相似标号。在本实施例中,第三晶体管 M3a 及第四晶体管 M4a 例如皆为 N 型晶体管。

[0023] 第三晶体管 M3a 的漏极(对应第五端)耦接第一晶体管 M1 的源极,第三晶体管 M3a 的源极(对应第六端)接收第二电压 V2,第三晶体管 M3a 的栅极(对应第三控制端)接收第一开关信号 SW11。其中,第一晶体管 M1 的源极会透过导通的第三晶体管 M3a 接收第二电压 V2。第四晶体管 M4a 的漏极(对应第七端)耦接第一晶体管 M1 的源极,第四晶体管 M4a 的源极(对应第八端)接收第三电压 V3,第四晶体管 M4a 的栅极(对应第四控制端)接收第二开关信号 SW12。

[0024] 图 2B 为依据本发明第二实施例的像素电路的驱动波形示意图。请参照图 1A、图 1B、图 2A 及图 2B,其中相同或相似组件使用相同或相似标号。在本实施例中,第一开关信号 SW11 致能于重置期间 PR 及数据写入期间 PI (例如为高电压准位),第一开关信号 SW11 禁能于发光期间 PL (例如为低电压准位)。第二开关信号 SW12 禁能于重置期间 PR 及数据写入期间 PI (例如为低电压准位),第二开关信号 SW12 致能于发光期间 PL (例如为高电压准

位)。换言之,第一开关信号 SW11 相反于第二开关信号 SW12,亦即第二开关信号 SW12 可视为第一开关信号 SW11 的反相信号。

[0025] 依据上述,第三晶体管 M3a 受控于第一开关信号 SW11 而导通于重置期间 PR 及数据写入期间 PI,并且第三晶体管 M3a 受控于第一开关信号 SW11 而不导通于发光期间 PL。第四晶体管 M4a 受控于第二开关信号 SW12 而不导通于重置期间 PR 及数据写入期间 PI,并且第四晶体管 M4a 受控于第二开关信号 SW12 而导通于发光期间 PL。其中,像素电路 PX2 的电路运作会大致相同于像素电路 PX1 的电路运作。

[0026] 图 3A 为依据本发明第三实施例的有机发光二极管的像素电路的电路示意图。请参照图 1A 及图 3A,在本实施例中,相较于像素电路 PX1,像素电路 PX3 还包括第三晶体管 M3b 及第四晶体管 M4b,其中相同或相似组件使用相同或相似标号。在本实施例中,第三晶体管 M3b 例如为 N 型晶体管,及第四晶体管 M4a 例如为 P 型晶体管。

[0027] 第三晶体管 M3b 的漏极(对应第五端)耦接第一晶体管 M1 的源极,第三晶体管 M3b 的源极(对应第六端)接收第二电压 V2,第三晶体管 M3b 的栅极(对应第三控制端)接收第一开关信号 SW21。其中,第一晶体管 M1 的源极会透过导通的第三晶体管 M3b 接收第二电压 V2。第四晶体管 M4b 的漏极(对应第七端)耦接第一晶体管 M1 的源极,第四晶体管 M4b 的源极(对应第八端)接收第三电压 V3,第四晶体管 M4b 的栅极(对应第四控制端)接收第二开关信号 SW22。

[0028] 图 3B 为依据本发明第三实施例的像素电路的驱动波形示意图。请参照图 1A、图 1B、图 3A 及图 3B,其中相同或相似组件使用相同或相似标号。在本实施例中,第一开关信号 SW21 致能于重置期间 PR 及数据写入期间 PI (例如为高电压准位),第一开关信号 SW21 禁能于发光期间 PL (例如为低电压准位)。第二开关信号 SW22 禁能于重置期间 PR 及数据写入期间 PI (例如为高电压准位),第二开关信号 SW22 致能于发光期间 PL (例如为低电压准位)。换言之,第一开关信号 SW21 相同于第二开关信号 SW22。

[0029] 依据上述,第三晶体管 M3b 受控于第一开关信号 SW21 而导通于重置期间 PR 及数据写入期间 PI,并且第三晶体管 M3b 受控于第一开关信号 SW21 而不导通于发光期间 PL。第四晶体管 M4b 受控于第二开关信号 SW22 而不导通于重置期间 PR 及数据写入期间 PI,并且第四晶体管 M4b 受控于第二开关信号 SW22 而导通于发光期间 PL。其中,像素电路 PX3 的电路运作会大致相同于像素电路 PX1 的电路运作。

[0030] 图 4A 为依据本发明第四实施例的有机发光二极管的像素电路的电路示意图。请参照图 1A 及图 4A,在本实施例中,相较于像素电路 PX1,像素电路 PX4 还包括第三晶体管 M3c 及第四晶体管 M4c,其中相同或相似组件使用相同或相似标号。在本实施例中,第三晶体管 M3c 例如为 P 型晶体管,及第四晶体管 M4c 例如为 N 型晶体管。

[0031] 第三晶体管 M3c 的漏极(对应第五端)耦接第一晶体管 M1 的源极,第三晶体管 M3c 的源极(对应第六端)接收第二电压 V2,第三晶体管 M3c 的栅极(对应第三控制端)接收第一开关信号 SW31。其中,第一晶体管 M1 的源极会透过导通的第三晶体管 M3c 接收第二电压 V2。第四晶体管 M4c 的漏极(对应第七端)耦接第一晶体管 M1 的源极,第四晶体管 M4c 的源极(对应第八端)接收第三电压 V3,第四晶体管 M4c 的栅极(对应第四控制端)接收第二开关信号 SW32。

[0032] 图 4B 为依据本发明第四实施例的像素电路的驱动波形示意图。请参照图 1A、图

1B、图 4A 及图 4B, 其中相同或相似组件使用相同或相似标号。在本实施例中, 第一开关信号 SW31 致能于重置期间 PR 及数据写入期间 PI (例如为低电压准位), 第一开关信号 SW31 禁能于发光期间 PL (例如为高电压准位)。第二开关信号 SW32 禁能于重置期间 PR 及数据写入期间 PI (例如为低电压准位), 第二开关信号 SW32 致能于发光期间 PL (例如为高电压准位)。换言之, 第一开关信号 SW31 相同于第二开关信号 SW32。

[0033] 依据上述, 第三晶体管 M3c 受控于第一开关信号 SW31 而导通于重置期间 PR 及数据写入期间 PI, 并且第三晶体管 M3c 受控于第一开关信号 SW31 而不导通于发光期间 PL。第四晶体管 M4c 受控于第二开关信号 SW32 而不导通于重置期间 PR 及数据写入期间 PI, 并且第四晶体管 M4c 受控于第二开关信号 SW32 而导通于发光期间 PL。其中, 像素电路 PX4 的电路运作会大致相同于像素电路 PX1 的电路运作。

[0034] 综上所述, 本发明实施例的有机发光二极管的像素电路, 其有机发光二极管的亮度受控于数据电压及参考电压, 因此可消除第一晶体管的临界电压的影响, 亦即可视为对临界电压进行补偿。并且, 由于第一晶体管漏极耦接有机发光二极管, 因此有机发光二极管的跨压对于第一晶体管的漏极电流的影响较低, 亦即有机发光二极管的亮度会较稳定。此外, 当像素电路中的晶体管皆为 N 型晶体管时, 因此可降低硬件成本并且简化像素电路的制程。

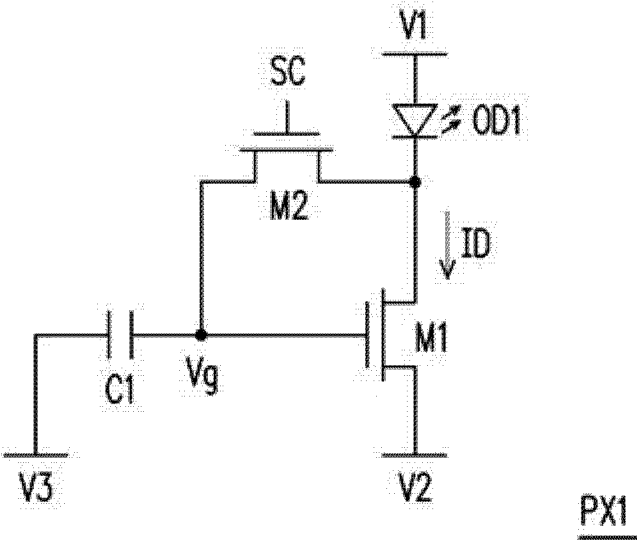


图 1A

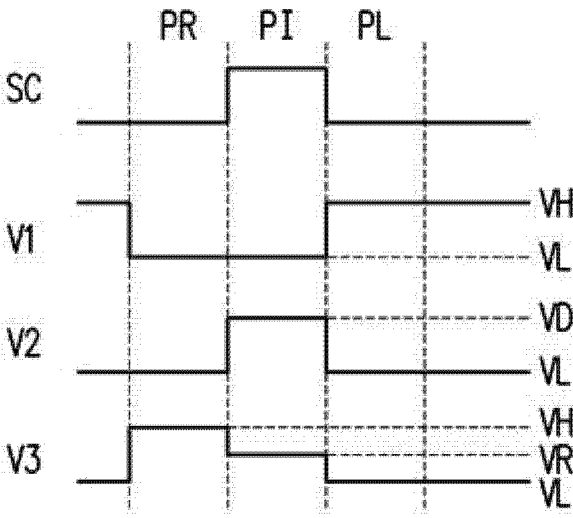


图 1B

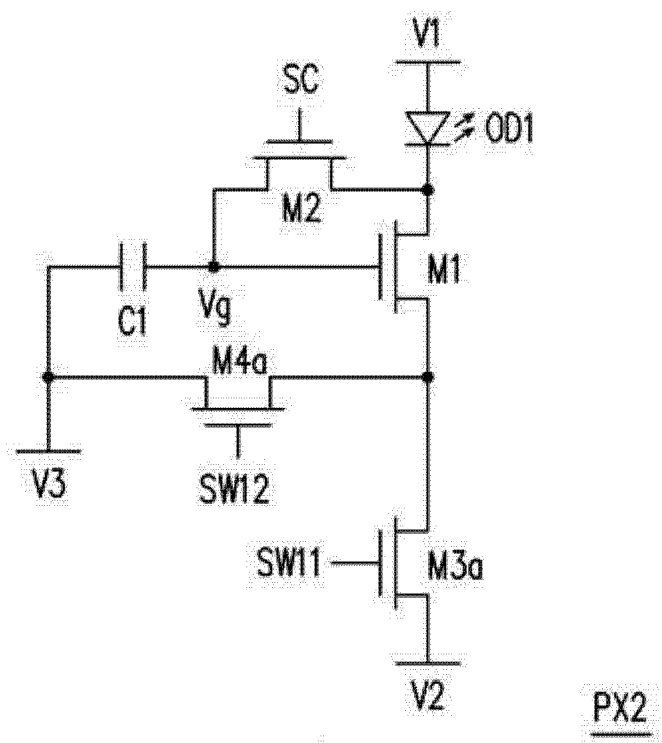


图 2A

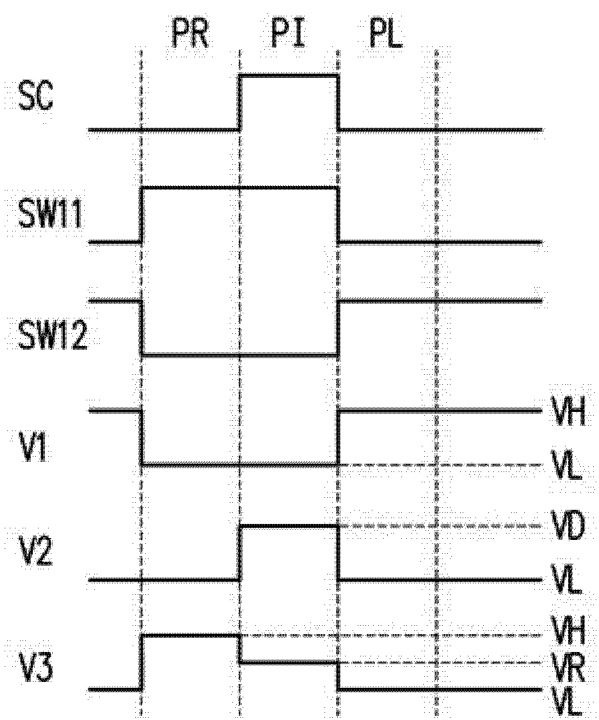


图 2B

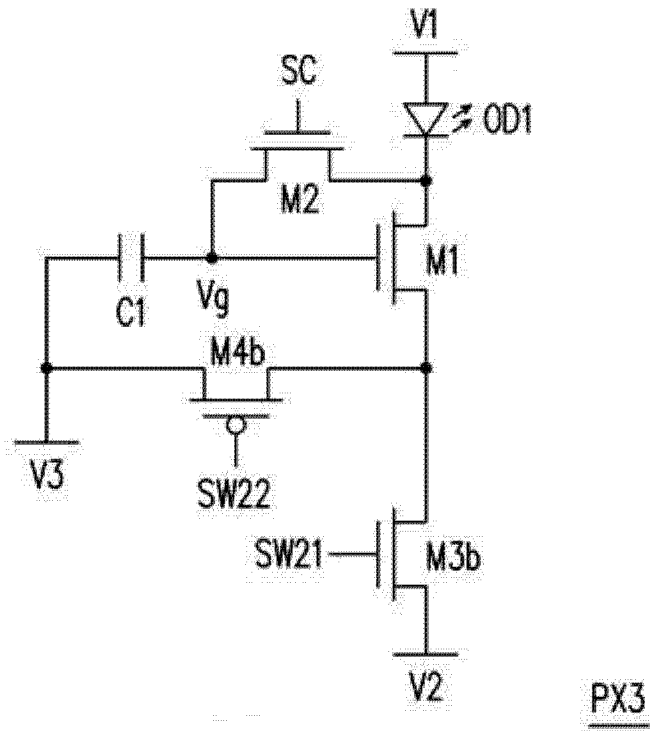


图 3A

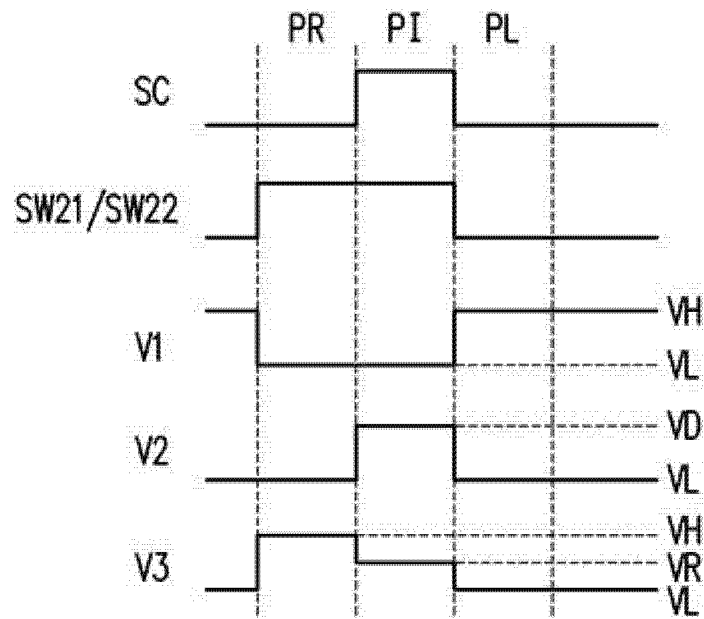


图 3B

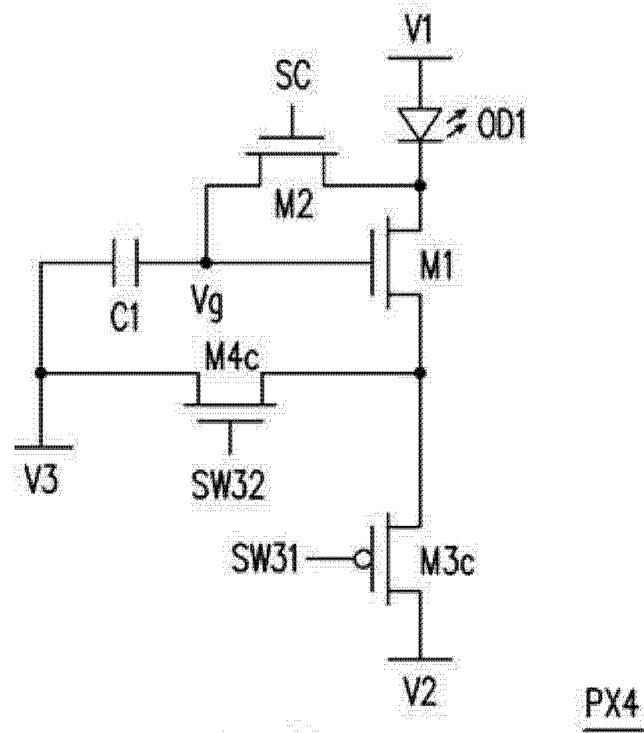


图 4A

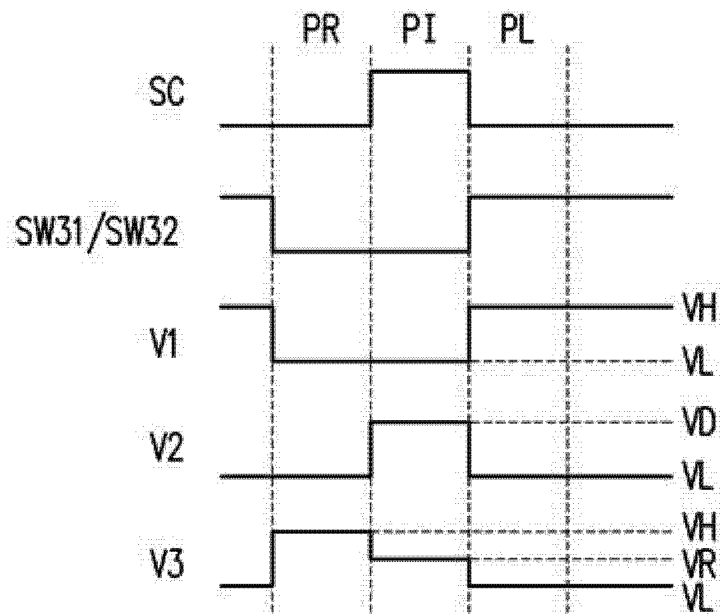


图 4B

专利名称(译)	有机发光二极管的像素电路		
公开(公告)号	CN103474023A	公开(公告)日	2013-12-25
申请号	CN201310401360.8	申请日	2013-09-06
[标]申请(专利权)人(译)	华映视讯(吴江)有限公司 中华映管股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	华映视讯(吴江)有限公司 中华映管股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	华映视讯(吴江)有限公司 中华映管股份有限公司		
[标]发明人	孙伯彰 黄金海 黄思齐		
发明人	孙伯彰 黄金海 黄思齐		
IPC分类号	G09G3/32 G09G3/3208		
代理人(译)	胡晶		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机发光二极管的像素电路，包括一有机发光二极管、一第一晶体管、一第二晶体管及一电容。有机发光二极管接收一第一电压。第一晶体管的一端耦接有机发光二极管，第一晶体管的另一端接收一第二电压。第二晶体管的一端耦接第一晶体管的一端，第二晶体管的另一端耦接第一晶体管的控制端，第二晶体管的控制端接收一扫描信号。电容耦接于第一晶体管的控制端与一第三电压之间。当扫描信号为致能时，第二电压设定为一数据电压，第三电压设定为一参考电压，第一电压设定为一低电压。

