



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104167173 A

(43) 申请公布日 2014. 11. 26

(21) 申请号 201410376585. 7

(22) 申请日 2014. 08. 01

(71) 申请人 上海和辉光电有限公司

地址 201508 上海市金山区金山工业区大道
100 号 1 幢二楼 208 室

(72) 发明人 鲁佳浩 牟鑫

(74) 专利代理机构 上海唯源专利代理有限公司
31229

代理人 曾耀先

(51) Int. Cl.

G09G 3/32 (2006. 01)

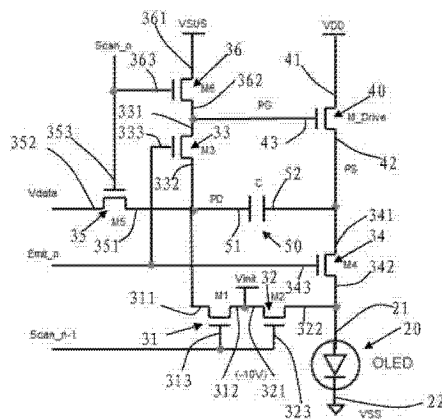
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

主动式有机发光二极管显示器的像素电路

(57) 摘要

本发明公开了一种主动式有机发光二极管显示器的像素电路,包含:一有机发光二极管以及一驱动电路所构成,该驱动电路由六个开关搭配一驱动晶体管及一电容所构成,通过补偿驱动晶体管的临界电压变异,让流经有机发光二极管的电流得到精确地控制,不受驱动晶体管临界电压的影响,以提升显示器的亮度均匀性及稳定性,另外,可以完全适用在空泛型 (depletion mode) 的驱动晶体管 (即氧化物薄膜晶体管 TFT),因此,在驱动晶体管 TFT 的临界电压 V_{th} 大于 0 或小于 0 的状态下,皆可获得临界电压 V_{th} ,以进行补偿。



1. 一种主动式有机发光二极管显示器的像素电路,包含一有机发光二极管及一驱动电路,该驱动电路包含一初始化模块、一信号电压写入模块、及一发光显示模块,其特征在于:

所述驱动电路还包含一阈值电压补偿模块,该阈值电压补偿模块包含一第六开关及一驱动晶体管,该第六开关用以获取该驱动晶体管的临界电压并进行该临界电压变异的补偿,使得该发光显示模块流经该有机发光二极管的电流获得精确地控制。

2. 如权利要求 1 所述的主动式有机发光二极管显示器的像素电路,其特征在于:所述初始化模块包含一第一开关及一第二开关;该信号电压写入模块包含一第五开关;该发光显示模块包含一第三开关、一第四开关、及一具有一第一电容端及一第二电容端的电容;该第一、二、三、四、五、六开关及该驱动晶体管皆具有一第一端、一第二端及一决定该第一端及该第二端是否导通的控制端,且该第一开关的第一端、第三开关的第二端、第五开关的第一端及电容的第一电容端电连接于一第一节点,该第一开关的第二端及第二开关的第一端电连接一初始化电压,该第一开关的控制端及该第二开关的控制端电连接一第一扫描线,该第二开关的第二端及第四开关的第二端电连接该有机发光二极管的阳极端,该第三开关的第一端、第六开关的第二端及该驱动晶体管的控制端电连接于一第二节点,该第三开关的控制端及第四开关的控制端电连接于发射线,该第四开关的第一端、驱动晶体管的第二端及电容的第二端电连接于一第三节点,该第五开关的第二端电连接于一数据电压,该第五开关的控制端及该第六开关的控制端电连接于一第二扫描线,该第六开关的第一端电连接于一维持电压,该驱动晶体管的第一端电连接于一第一电源电压。

3. 如权利要求 2 所述的主动式有机发光二极管显示器的像素电路,其特征在于:所述第一、二、三、四、五、六开关及该驱动晶体管皆为 N 型薄膜晶体管。

4. 如权利要求 3 所述的主动式有机发光二极管显示器的像素电路,其特征在于:所述第一、二、三、四、五、六开关及该驱动晶体管的控制端皆为闸极端。

5. 如权利要求 3 所述的主动式有机发光二极管显示器的像素电路,其特征在于:所述第一、二、三、四、五、六开关及该驱动晶体管的第一端皆为源极端或汲极端、该第一、二、三、四、五、六开关及该驱动晶体管的第二端皆为汲极端或源极端,且该第二端不同于第一端。

6. 一种主动式有机发光二极管显示器的像素电路,其特征在于包括:

一有机发光二极管,具有一阳极端及一电连接一第二电源电压的阴极端;以及

一驱动电路,包括一第一开关、一第二开关、一第三开关、一第四开关、一第五开关、一第六开关、一驱动晶体管、以及一具有一第一电容端及一第二电容端的电容;

其中,所述第一、二、三、四、五、六开关及所述驱动晶体管都具有一第一端、一第二端及一决定该第一端及该第二端是否导通的控制端,且该第一开关的第一端、第三开关的第二端、第五开关的第一端及电容的第一电容端电连接于一第一节点,该第一开关的第二端及第二开关的第一端电连接一初始化电压,该第一开关的控制端及该第二开关的控制端电连接一第一扫描线,该第二开关的第二端及第四开关的第二端电连接该有机发光二极管的阳极端,该第三开关的第一端、第六开关的第二端及该驱动晶体管的控制端电连接于一第二节点,该第三开关的控制端及第四开关的控制端电连接于发射线,该第四开关的第一端、驱动晶体管的第二端及电容的第二端电连接于一第三节点,该第五开关的第二端电连接于一数据电压,该第五开关的控制端及该第六开关的控制端电连接于一第二扫描线,该第六开

关的第一端电连接于一维持电压,该驱动晶体管的第一端电连接于一第一电源电压。

7. 如权利要求 6 所述的主动式有机发光二极管显示器的像素电路,其特征在于:所述第一、二、三、四、五、六开关及所述驱动晶体管都为 N 型薄膜晶体管。

8. 如权利要求 7 所述的主动式有机发光二极管显示器的像素电路,其特征在于:所述第一、二、三、四、五、六开关及所述驱动晶体的控制端都为闸极端。

9. 如权利要求 7 所述的主动式有机发光二极管显示器的像素电路,其特征在于:所述第一、二、三、四、五、六开关及所述驱动晶体管的第一端都为源极端或汲极端、所述第一、二、三、四、五、六开关及所述驱动晶体的第二端都为汲极端或源极端,且所述第二端不同于第一端。

主动式有机发光二极管显示器的像素电路

技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示器的像素电路,尤其涉及一种主动式有机发光二极管显示器的像素电路。

背景技术

[0002] 就主动式有机发光二极管 (Active-matrix organic light-emitting diode;简称 AMLOED) 显示器来说,其画素电路是由薄膜晶体管 (Thin-Film Transistor;简称 TFT) 作为开关与驱动主动式有机发光二极管 (AMLOED) 的组件。然而,该主动式有机发光二极管 (AMLOED) 显示器为电流驱动,对电流变化非常敏感,当作为驱动组件的薄膜晶体管 (TFT) 在非晶硅 (Amorphous silicon;简称 a-Si) 制程技术时,其会有临界电压 (V_{th}) 变异的问题产生,该非晶硅 (a-Si) 制程技术虽然制作良率高,初始的临界电压 (V_{th}) 值大致相同,但随着长时间的操作,临界电压 (V_{th}) 会有漂移的现象,相对造成电上的变异,使得一直处于长时间导通状态的薄膜晶体管 (TFT),其临界电压 (V_{th}) 就会随着时间变化,进而导致流经该主动式有机发光二极管 (AMLOED) 的电流值产生变化,使整体显示器的亮度均匀性及稳定性就受到相当大的影响。

[0003] 为了补偿薄膜晶体管 (TFT) 的临界电压 (V_{th}) 变化,需先获取薄膜晶体管 (TFT) 的临界电压 (V_{th}),如图 1A、1B、1C 所示,就是目前获取临界电压 (V_{th}) 的方法,然而,该薄膜晶体管 (TFT) 10 在该非晶硅 (a-Si) 制程中,其临界电压 (V_{th}) 可能出现负值,特别是空泛型 (depletion mode) 的氧化物 (Oxide) 薄膜晶体管 (TFT),而图 1A 所示的补偿电路仅适用在临界电压 (V_{th}) 大于 0 的状态,一旦临界电压 (V_{th}) 小于 0 时,图 1A 所示的电路将无法对薄膜晶体管 (TFT) 的临界电压 (V_{th}) 变异进行补偿。

[0004] 因此,如何开发出一种主动式有机发光二极管显示器的像素电路,来解决上述缺陷就是本发明研发的动机。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是提供一种主动式有机发光二极管显示器的像素电路,可以补偿驱动晶体管的临界电压变异,让流经有机发光二极管的电流得到精确地控制,不受驱动晶体管临界电压的影响,以提升显示器的亮度均匀性及稳定性。

[0006] 本发明的目的在于提供一种主动式有机发光二极管显示器的像素电路,在薄膜晶体管 (TFT) 的临界电压 (V_{th}) 大于 0 或小于 0 的状态下,都可以获得临界电压 (V_{th}),以进行补偿。

[0007] 为实现上述技术效果,本发明公开了一种主动式有机发光二极管显示器的像素电路,包含一有机发光二极管及一驱动电路,该驱动电路包含一初始化模块、一信号电压写入模块、及一发光显示模块,其中:

[0008] 所述驱动电路还包含一阈值电压补偿模块,该阈值电压补偿模块包含一第六开关及一驱动晶体管,该第六开关用以获取该驱动晶体管的临界电压并进行该临界电压变异的

补偿,使得该发光显示模块流经该有机发光二极管的电流获得精确地控制。

[0009] 本发明进一步的改进在于,所述初始化模块包含一第一开关及一第二开关;该信号电压写入模块包含一第五开关;该发光显示模块包含一第三开关、一第四开关、及一具有一第一电容端及一第二电容端的电容;该第一、二、三、四、五、六开关及该驱动晶体管皆具有一第一端、一第二端及一决定该第一端及该第二端是否导通的控制端,且该第一开关的第一端、第三开关的第二端、第五开关的第一端及电容的第一电容端电连接于一第一节点,该第一开关的第二端及第二开关的第一端电连接一初始化电压,该第一开关的控制端及该第二开关的控制端电连接一第一扫描线,该第二开关的第二端及第四开关的第二端电连接该有机发光二极管的阳极端,该第三开关的第一端、第六开关的第二端及该驱动晶体的控制端电连接于一第二节点,该第三开关的控制端及第四开关的控制端电连接于发射线,该第四开关的第一端、驱动晶体的第二端及电容的第二端电连接于一第三节点,该第五开关的第二端电连接于一数据电压,该第五开关的控制端及该第六开关的控制端电连接于一第二扫描线,该第六开关的第一端电连接于一维持电压,该驱动晶体管的第一端电连接于一第一电源电压。

[0010] 本发明进一步的改进在于,所述第一、二、三、四、五、六开关及该驱动晶体管皆为 N 型薄膜晶体管。较佳地,该第一、二、三、四、五、六开关及该驱动晶体的控制端皆为闸极端。

[0011] 本发明进一步的改进在于,所述第一、二、三、四、五、六开关及该驱动晶体管的第一端皆为源极端或汲极端、该第一、二、三、四、五、六开关及该驱动晶体的第二端皆为汲极端或源极端,且该第二端不同于第一端。

[0012] 另外,同样为实现上述技术效果,本发明公开了一种主动式有机发光二极管显示器的像素电路,包含:

[0013] 一有机发光二极管,具有一阳极端及一电连接一第二电源电压的阴极端;以及

[0014] 一驱动电路,包括一第一开关、一第二开关、一第三开关、一第四开关、一第五开关、一第六开关、一驱动晶体管、以及一具有一第一电容端及一第二电容端的电容;

[0015] 其中,所述第一、二、三、四、五、六开关及所述驱动晶体管都具有一第一端、一第二端及一决定该第一端及该第二端是否导通的控制端,且该第一开关的第一端、第三开关的第二端、第五开关的第一端及电容的第一电容端电连接于一第一节点,该第一开关的第二端及第二开关的第一端电连接一初始化电压,该第一开关的控制端及该第二开关的控制端电连接一第一扫描线,该第二开关的第二端及第四开关的第二端电连接该有机发光二极管的阳极端,该第三开关的第一端、第六开关的第二端及该驱动晶体的控制端电连接于一第二节点,该第三开关的控制端及第四开关的控制端电连接于发射线,该第四开关的第一端、驱动晶体的第二端及电容的第二端电连接于一第三节点,该第五开关的第二端电连接于一数据电压,该第五开关的控制端及该第六开关的控制端电连接于一第二扫描线,该第六开关的第一端电连接于一维持电压,该驱动晶体管的第一端电连接于一第一电源电压。

[0016] 本发明进一步的改进在于,所述第一、二、三、四、五、六开关及所述驱动晶体管都为 N 型薄膜晶体管。

[0017] 本发明进一步的改进在于,所述第一、二、三、四、五、六开关及所述驱动晶体的

控制端都为闸极端。

[0018] 本发明进一步的改进在于,所述第一、二、三、四、五、六开关及所述驱动晶体管的第一端都为源极端或汲极端、所述第一、二、三、四、五、六开关及所述驱动晶体管的第二端都为汲极端或源极端,且所述第二端不同于第一端。

[0019] 有关本发明为达成上述目的,所采用的技术、手段及其它的功效,现举一较佳可行实施例并配合附图详细说明如下。

附图说明

[0020] 图 1A 是现有的像素补偿电路获取驱动晶体管的临界电压 V_{th} 的局部示意图。

[0021] 图 1B 是现有的临界电压 V_{th} 大于 0 时获取驱动晶体管的临界电压 V_{th} 的方法示意图。

[0022] 图 1C 是现有的临界电压 V_{th} 小于 0 时获取驱动晶体管的临界电压 V_{th} 的方法示意图。

[0023] 图 2 是本发明主动式有机发光二极管显示器的像素电路的电路架构图。

[0024] 图 3 是本发明主动式有机发光二极管显示器的像素电路的时序图。

[0025] 图 4A 是本发明的像素补偿电路获取驱动晶体管的临界电压 V_{th} 的局部示意图。

[0026] 图 4B 是本发明的临界电压 V_{th} 大于 0 时获取驱动晶体管的临界电压 V_{th} 的方法示意图。

[0027] 图 4C 是本发明的临界电压 V_{th} 小于 0 时获取驱动晶体管的临界电压 V_{th} 的方法示意图。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图以及具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0029] 参阅图 2 所示,本发明实施例所提供的一种主动式有机发光二极管显示器的像素电路,主要由一有机发光二极管 20 及一驱动电路所组成,其中:

[0030] 该有机发光二极管 20,具有一阳极端 21 及一电连接一第二电源电压 VSS(即电源负端)的阴极端 22。

[0031] 该驱动电路,包括:一第一开关 31;一第二开关 32;一第三开关 33;一第四开关 34;一第五开关 35;一第六开关 36;一驱动晶体管 40;以及一具有一第一电容端 51 及一第二电容端 52 的电容 50;

[0032] 其中,该第一、二、三、四、五、六开关 31、32、33、34、35、36 及该驱动晶体管 40 皆具有一第一端 311、321、331、341、351、361、41、一第二端 312、322、332、342、352、362、42 及一决定该第一端 311、321、331、341、351、361、41 及该第二端 312、322、332、342、352、362、42 是否导通的控制端 313、323、333、343、353、363、43;本实施例中,该第一、二、三、四、五、六开关 31、32、33、34、35、36 及该驱动晶体管 40 都为 N 型薄膜晶体管,且该第一、二、三、四、五、六开关 31、32、33、34、35、36 及该驱动晶体管 40 的控制端 313、323、333、343、353、363、43 都为闸极端,而该第一、二、三、四、五、六开关 31、32、33、34、35、36 及该驱动晶体管 40 的第一端 311、321、331、341、351、361、41 都为源极端(或汲极端),该第一、二、三、四、五、六开关 31、32、33、34、35、36 及该驱动晶体管 40 的第二端 312、322、332、342、352、362、42 都为汲极

端（或源极端），且该第二端 312、322、332、342、352、362、42 不同于第一端 311、321、331、341、351、361、41。

[0033] 该第一开关 31 的第一端 311、第三开关 33 的第二端 332、第五开关 35 的第一端 351 及电容 50 的第一电容端 51 电连接于一第一节点 PD。

[0034] 该第一开关 31 的第二端 312 及第二开关 32 的第一端 321 电连接一初始化电压 V_{init} 。

[0035] 该第一开关 31 的控制端 313 及该第二开关 32 的控制端 323 电连接一第一扫描线 $Scan_n-1$ 。

[0036] 该第二开关 32 的第二端 322 及第四开关 34 的第二端 342 电连接该有机发光二极管 20 的阳极端 21。

[0037] 该第三开关 33 的第一端 331、第六开关 36 的第二端 362 及该驱动晶体管 40 的控制端 43 电连接于一第二节点 PG。

[0038] 该第三开关 33 的控制端 333 及第四开关 34 的控制端 343 电连接于发射线 $Emit_n$ 。

[0039] 该第四开关 34 的第一端 341、驱动晶体管 40 的第二端 42 及电容 50 的第二端 52 电连接于一第三节点 PS。

[0040] 该第五开关 35 的第二端 352 电连接于一数据电压 V_{data} 。

[0041] 该第五开关 35 的控制端 353 及该第六开关 36 的控制端 363 电连接于一第二扫描线 $Scan_n$ 。

[0042] 该第六开关 36 的第一端 361 电连接于一维持电压 $VSUS$ 。

[0043] 该驱动晶体管 40 的第一端 41 电连接于一第一电源电压 VDD （即电源正端）。

[0044] 以上所述即为本发明实施例各主要零件的组态说明。至于本发明的作动方式及其功效作以下说明。

[0045] 参阅图 2、3 所示，图 3 为本发明实施例的时序图，本发明像素电路架构可分成三个状态，分别由第一扫描线 $Scan_n-1$ 、第二扫描线 $Scan_n$ 与发射线 $Emit_n$ 来控制，并分别为在第一阶段 $t1$ 的重置（Reset）状态、第二阶段 $t2$ 的补偿（Compensation）状态、以及第三阶段 $t3$ 的发射（Emission）状态。其中：

[0046] 该第一阶段 $t1$ 的重置（Reset）状态：仅该第一扫描线 $Scan_n-1$ 为高电位，该第一开关 31 及第二开关 32 导通开启，使该电容 50 及该有机发光二极管 20 寄生电容 50 中的储存电荷一并被清除。

[0047] 该第二阶段 $t2$ 的补偿（Compensation）状态：仅该第二扫描线 $Scan_n$ 为高电位，该第五开关 35 及第六开关 36 导通开启，此时，第一节点 PD 的电压为数据电压 V_{data} ，第二节点 PG 的电压为维持电压 $VSUS$ ，第三节点 PS 的电压为 $VSUS-V_{th}$ ，该 V_{th} 为该驱动晶体管 40 的临界电压，并对该驱动晶体管 40 的临界电压 V_{th} 进行读取，该电容 50 第一、二电容端 51、52 的电压为第一节点 PD 的电压减第三节点 PS 的电压，即 $V_{data}-(VSUS-V_{th})$ ，此时，储存于该电容 50 上的补偿电压已经完全补偿了该驱动晶体管 40 的临界电压 V_{th} 。

[0048] 该第三阶段 $t3$ 的发射（Emission）状态：仅该发射线 $Emit_n$ 为高电位，该第三开关 33 及第四开关 34 导通开启，使得流经该驱动晶体管 40 及有机发光二极管 20 的电流皆由该电容 50 第一、二电容端 51、52 间的电压 $V_{data}-(VSUS-V_{th})$ 来控制。由于该第一扫描线

Scan_{-n-1} 及第二扫描线 Scan_n 皆为低电位, 因此, 该电容 50 第一、二电容端 51、52 的电压不变 (即 $V_{data} - VSUS + V_{th}$), 此时, 流经该驱动晶体管 40 及有机发光二极管 20 的电流 I 皆正比于 $(V_{data} - VSUS + V_{th} - V_{th})$, V_{th} 相互抵消之后, 使得流经该驱动晶体管 40 及有机发光二极管 20 的电流 I 为 $(V_{data} - VSUS)$, 而与该驱动晶体管 40 的临界电压 V_{th} 变化无关, 也就是该驱动晶体管 40 的临界电压 V_{th} 变化对于最终流经该有机发光二极管 20 的电流 I 没有影响。

[0049] 据此, 本发明确实可以补偿驱动晶体管 40 的临界电压 V_{th} 变异, 让流经有机发光二极管 20 的电流 I 得到精确地控制, 不受驱动晶体管 40 临界电压 V_{th} 的影响, 以提升显示器的亮度均匀性及稳定性。

[0050] 另外, 如图 4A、4B、4C 所示, 本发明可以完全适用在空泛型 (depletion mode) 的驱动晶体管 40 (即氧化物薄膜晶体管 TFT), 因此, 在驱动晶体管 40 的临界电压 V_{th} 大于 0 或小于 0 的状态下, 皆可获得临界电压 V_{th} , 以进行补偿。

[0051] 值得一提的是, 本发明所提供的一种主动式有机发光二极管显示器的像素电路, 包含一有机发光二极管 20 及一驱动电路, 该驱动电路包含一初始化模块、一信号电压写入模块、及一发光显示模块, 其特征在于:

[0052] 该驱动电路更包含一阈值电压补偿模块, 该阈值电压补偿模块包含一第六开关 36 及一驱动晶体管 40, 该第六开关 36 用以获取该驱动晶体管 40 的临界电压 V_{th} 并进行该临界电压 V_{th} 变异的补偿, 使得该发光显示模块流经该有机发光二极管 20 的电流 I 获得精确地控制。

[0053] 其中该初始化模块包含该第一开关 31 及第二开关 32; 该信号电压写入模块包含该第五开关 35; 该发光显示模块包含该第三开关 33、第四开关 34、及具有该第一电容端 51 及第二电容端 52 的电容 50。

[0054] 以上结合附图实施例对本发明进行了详细说明, 本领域中普通技术人员可根据上述说明对本发明做出种种变化例。因而, 实施例中的某些细节不应构成对本发明的限定, 本发明将以所附权利要求书界定的范围作为本发明的保护范围。

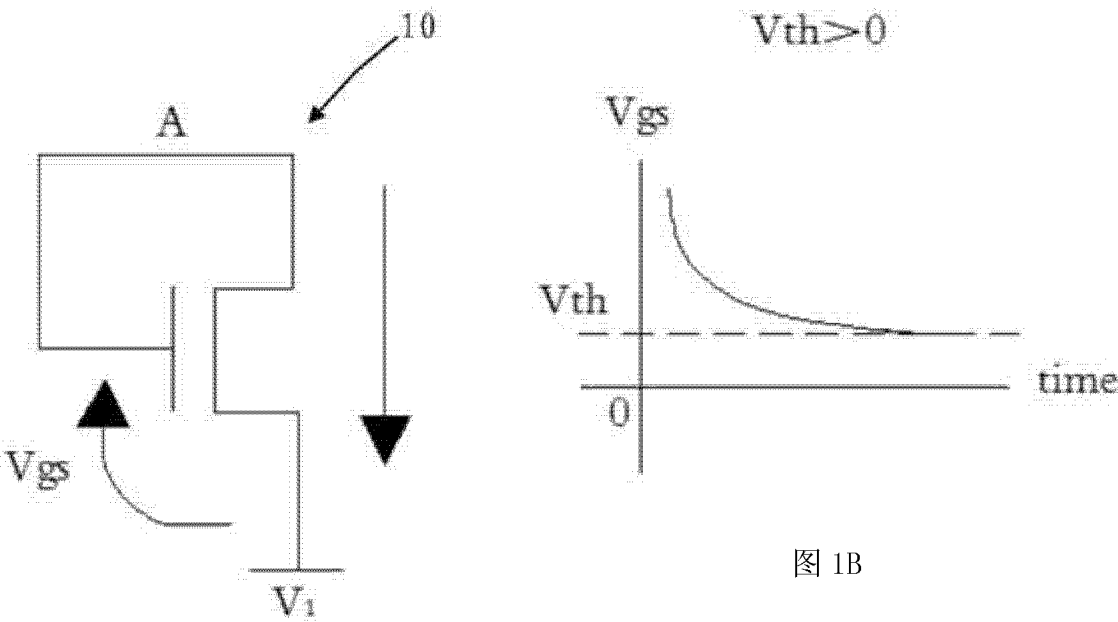


图 1B

图 1A

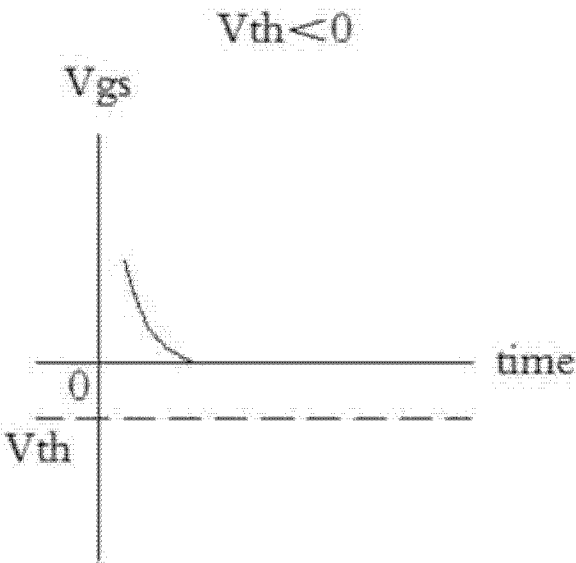


图 1C

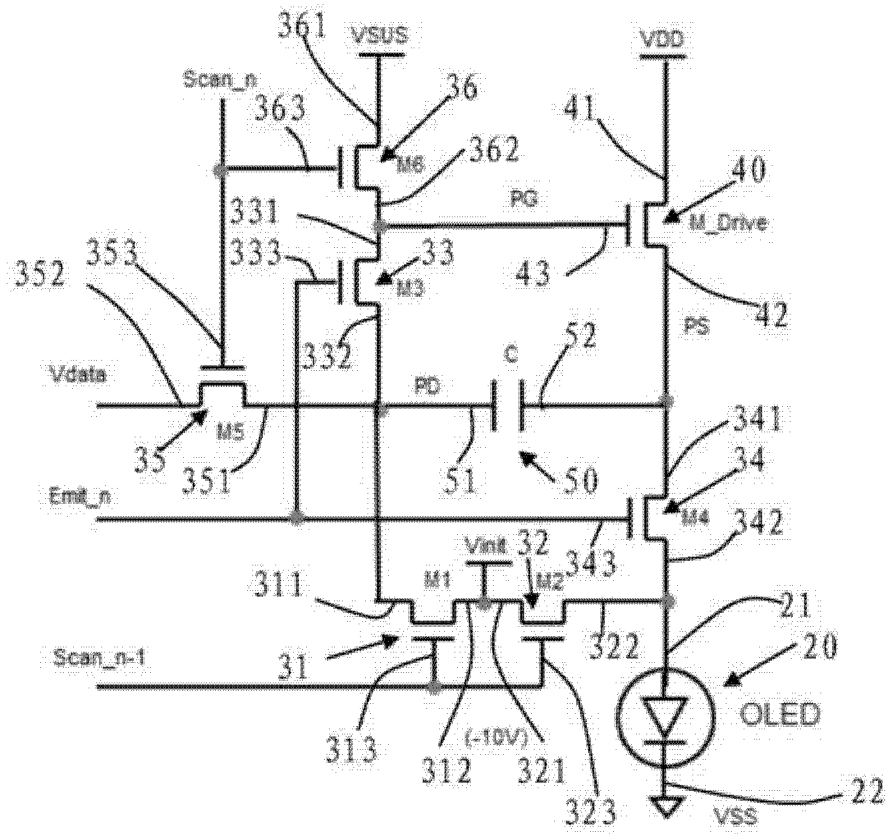


图 2

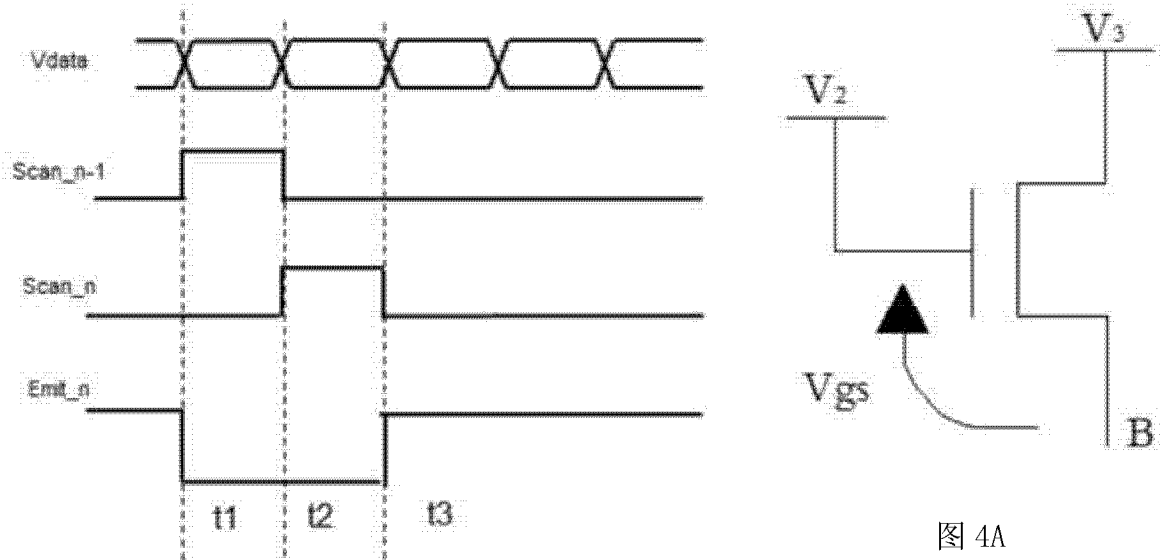


图 4A

图 3

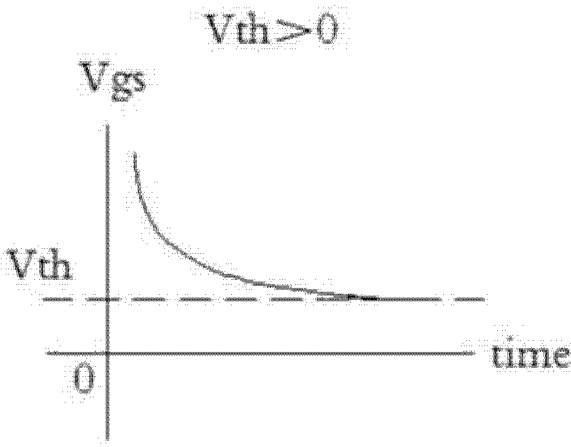


图 4B

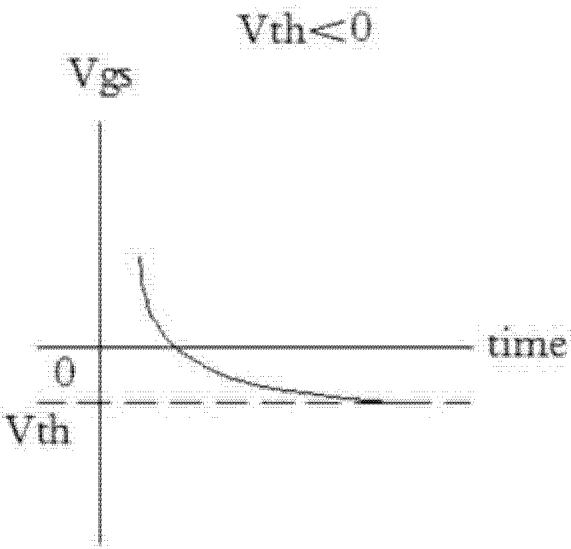


图 4C

本发明公开了一种主动式有机发光二极管显示器的像素电路，包含：一有机发光二极管以及一驱动电路所构成，该驱动电路由六个开关搭配一驱动晶体管及一电容所构成，通过补偿驱动晶体管的临界电压变异，让流经有机发光二极管的电流得到精确地控制，不受驱动晶体管临界电压的影响，以提升显示器的亮度均匀性及稳定性，另外，可以完全适用在空泛型(depletion mode)的驱动晶体管(即氧化物薄膜晶体管TFT)，因此，在驱动晶体管TFT的临界电压 V_{th} 大于0或小于0的状态下，皆可获得临界电压 V_{th} ，以进行补偿。

