



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200810041540.9

[45] 授权公告日 2010 年 1 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 100578593C

[22] 申请日 2008.8.11

[21] 申请号 200810041540.9

[73] 专利权人 上海广电光电子有限公司

地址 200233 上海市徐汇区宜山路 757 号
三楼

[72] 发明人 李俊峰

[56] 参考文献

CN1517965A 2004.8.4

EP1918904 A2 2008.5.7

WO2004088626 A1 2004.10.14

CN1577458A 2005.2.9

US2004095298 A1 2004.5.20

CN1601594A 2005.3.30

CN1664901A 2005.9.7

US2005017934 A1 2005.1.27

US2004004589 A1 2004.1.8

审查员 张洪雷

[74] 专利代理机构 上海申汇专利代理有限公司

代理人 白璧华

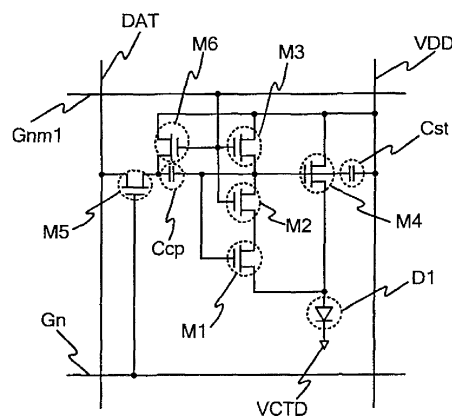
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 2 页

[54] 发明名称

主动式有机发光器件的像素电路

[57] 摘要

本发明公开了一种主动式有机发光器件的像素电路，可以有效抑制有源驱动 OLED 显示器件中驱动 OLED 器件的 TFT 的特性漂移，使器件寿命得以延长，本发明提供的技术方案包括：一电源线；当前行扫描线和前一行扫描线；一数据线；第一到第六共 6 个晶体管，所述每一个晶体管包括栅电极、源电极和漏电极；一 OLED；一储存电容，用于保持从所述数据线上写入的电压，其第二电极连接于所述电源线；一耦合电容，用于耦合数据电压信号，其第二电极与第一、第四晶体管的栅极共同连接于所述储存电容的第一电极。本发明利用不同的 TFT 器件分别进行阈值电压 V_{TH} 的设定与 OLED 驱动，有效抑制有源驱动 OLED 显示器件中驱动 OLED 器件的 TFT 的特性漂移，使器件寿命得以延长，且不增加扫描线。



1、 一种主动式的有机发光器件的像素电路，包括：

一电源线（VDD）；

当前行扫描线（Gn）和前一行扫描线（Gnm1）；

一数据线（DAT）；

第一到第六晶体管（M1、M2、M3、M4、M5、M6），所述每一个晶体管包括栅电极、源电极和漏电极；

一 OLED（D1）；

一储存电容（Cst），用于保持从所述数据线上写入的电压，其第二电极连接于所述电源线（VDD）；

一耦合电容（Ccp），用于耦合数据电压信号，其第二电极与第一、第四晶体管（M1、M4）的栅极共同连接于所述储存电容（Cst）的第一电极；

第一晶体管（M1），控制第四晶体管（M4）的栅电极节点的放电，其栅电极与第四晶体管（M4）的栅电极、第三晶体管（M3）的源电极、以及第二晶体管（M2）的漏电极相连接，其源电极与第四晶体管（M4）的源电极一起连接于 OLED（D1）的阳极，其漏电极连接于第二晶体管（M2）的源电极；

第二晶体管（M2），控制第四晶体管（M4）的栅电极节点放电路径的导通或关断，其栅电极与第三、第六晶体管（M3、M6）的栅电极共同连接于所述前一行扫描线（Gnm1）；

第三晶体管（M3），为第四晶体管（M4）的栅电极提供充电路径，其漏电极连接于所述电源线（VDD）；

第四晶体管（M4），驱动所述 OLED（D1），其漏电极连接于所述电源线（VDD）；

第五晶体管（M5），控制数据信号的写入，其栅电极连接于所述当前行扫描线（Gn），漏电极连接于所述数据线（DAT），源电极与第六晶体管（M6）的源电极一起连接于所述耦合电容（Ccp）的第一电极；

第六晶体管（M6），为耦合电容（Ccp）的第一电极提供电压复位路径，其漏电极连接于所述电源线（VDD）。

2、 一种主动式的有机发光器件的像素电路，包括：

一电源线（VDD）；

当前行扫描线（Gn）和前一行扫描线（Gnm1）；

一数据线 (DAT) ;

第一到第六晶体管 (M1、M2、M3、M4、M5、M6) , 所述每一个晶体管包括栅电极、源电极和漏电极;

一 OLED (D1) ;

一储存电容 (Cst) , 用于保持从所述数据线上写入的电压, 其第二电极与所述第一、第四晶体管 (M1、M4) 的源极一起连接于 OLED (D1) 的阳极;

一耦合电容 (Ccp) , 用于耦合数据电压信号, 其第二电极与第一、第四晶体管 (M1、M4) 的栅极共同连接于所述储存电容 (Cst) 的第一电极;

第一晶体管 (M1) , 控制第四晶体管 (M4) 的栅电极节点的放电, 其栅电极与第四晶体管 (M4) 的栅电极、第三晶体管 (M3) 的源电极、以及第二晶体管 (M2) 的漏电极相连接, 其源电极与第四晶体管 (M4) 的源电极一起连接于 OLED (D1) 的阳极, 其漏电极连接于第二晶体管 (M2) 的源电极;

第二晶体管 (M2) , 控制第四晶体管 (M4) 的栅电极节点放电路径的导通或关断, 其栅电极与第三、第六晶体管 (M3、M6) 的栅电极共同连接于所述前一行扫描线 (Gnm1) ;

第三晶体管 (M3) , 为第四晶体管 (M4) 的栅电极提供充电路径, 其漏电极连接于所述电源线 (VDD) ;

第四晶体管 (M4) , 驱动所述 OLED (D1) , 其漏电极连接于所述电源线 (VDD) ;

第五晶体管 (M5) , 控制数据信号的写入, 其栅电极连接于所述当前行扫描线 (Gn) , 漏电极连接于所述数据线 (DAT) , 源电极与第六晶体管 (M6) 的源电极一起连接于所述耦合电容 (Ccp) 的第一电极;

第六晶体管, 为耦合电容 (Ccp) 的第一电极提供电压复位路径, 其漏电极连接于所述电源线 (VDD) 。

主动式有机发光器件的像素电路

技术领域

本发明涉及一种有机发光器件（OLED）的像素电路，尤其涉及一种主动式有机发光器件（AMOLED）的像素电路。

背景技术

有机发光器件（OLED）可以用被动矩阵（PM）驱动，也可以用主动矩阵驱动（AM）。相比 PM 驱动，AM 驱动具有显示的信息容量较大，功耗较低，器件寿命长，画面对比度高等优点。而 PM 驱动适用于低成本的、简单的显示器件。

在玻璃基板上制作的用于有源（AM）驱动 OLED 的器件，目前基本采用基于硅材料的薄膜晶体管（Thin Film Transistor, TFT）器件，如非晶硅（a-Si）TFT，低温多晶硅（LTPS）TFT，以及微晶硅（u-Si）TFT。这些 TFT 器件长时间工作在一定的电压偏置状态下会不同程度地发生器件特性的漂移。如果不采取某种措施处理这种漂移，发生特性漂移的器件驱动 OLED 的电流下降，显示器件亮度降低，会导致显示器件过早失效。AMOLED 中驱动 OLED 的 TFT 在工作过程中处于某种偏置状态，这种偏置导致的电应力会导致 TFT 器件的特性漂移，对于较常用的 N 型 TFT 而言，最主要的特性漂移是其阈值电压（ V_{TH} ）一般会升高。因此，在 AMOLED 中，必须进行特殊的处理，以应对 TFT 器件衰减问题。

应对 TFT 器件衰减问题有多种方案被提出，包括从外部驱动电路作驱动补偿，设计合理的像素电路进行补偿，以及制作更加稳定的器件等等。其中，用于补偿特性漂移的像素电路有多种。图 1 是现有技术像素电路示意图，图中 D1 为有机发光二极管，DTFT 为 OLED D1 驱动晶体管，DCTL 为 OLED D1 发光控制晶体管，Cst 为储存电容， G_n 为当前行扫描线， TNO 为当前行第二扫描线， TNO^{n-1} 为当前行第三扫描线，DAT 为数据线，VDD 为电源线，Sw1, Sw2 和 Sw3 分别为第一，第二和第三晶体管，VCTD 为有机发光二极管的阴极信号；图 2 是图 1 的信号时序图。该电路利用预充电、阈值设定与发光三个阶段完成驱动。如图 2 所示 T1、T2 分别是第一、第二阶段，一帧时间内除去第一、第二阶段的其他时间为第三阶段。第一阶段 T1 起到预充电的

作用，当前行第二扫描线 $TN0$ 与当前行扫描线 Gn 上的信号同时为高电位，第三晶体管 $Sw3$ 与第二晶体管 $Sw2$ 打开，驱动晶体管 $DTFT$ 的栅极由电源线 VDD 通过第三晶体管 $Sw3$ 与第二晶体管 $Sw2$ 充电至足够高的电压。在第二阶段 $T2$ ，当前行第二扫描线 $TN0$ 变为低电位，第三晶体管 $Sw3$ 关闭，驱动晶体管 $DTFT$ 栅极通过 $Sw2$ 与 $DTFT$ 这两个 TFT 向其源电极放电。由于第一晶体管 $Sw1$ 的源、漏电极分别和数据线 DAT 与驱动晶体管 $DTFT$ 的源电极相连，当驱动晶体管 $DTFT$ 栅极电压达到 $V_{DAT}+V_{TH}$ 时即停止放电， V_{DAT} 为数据线 DAT 上的电压信号， V_{TH} 为驱动晶体管 $DTFT$ 的阈值电压。此时，驱动晶体管 $DTFT$ 栅极电压 V_G 等于 $V_{DAT}+V_{TH}$ 存储于储存电容 C_{st} 上。在第一、第二阶段，当前行第三扫描线 $TN0^{n-1}$ 为低电压，发光控制晶体管 $DCTL$ 断开，有机发光二极管 $OLED D1$ 不发光。到第三阶段，当前行第三扫描线 $TN0^{n-1}$ 变为高电压，发光控制晶体管 $DCTL$ 导通，驱动晶体管 $DTFT$ 开始工作，向 $OLED D1$ 提供电流。在特性发生漂移时，阈值电压 V_{TH} 变为 V_{TH}' ，由于经过补偿，此时驱动晶体管 $DTFT$ 栅极电压 V_G 为 $V_{DAT}+V_{TH}'$ ，因此对驱动晶体管 $DTFT$ 提供的电流值基本没有影响，从而起到了补偿 V_{TH} 漂移的作用。

上述电路存在的问题如下：（1）每个像素需要三个行扫描信号，这三个信号都需要系统驱动电路提供，增加了系统驱动电路的复杂性；（2）行扫描线数目较多，会占用较多基板面积，降低底部发射 $OLED$ 的开口率；（3） $OLED$ 与电源线 VDD 之间串联有三个 TFT，增加了回路阻抗，降低了电路功耗效率。

发明内容

本发明所要解决的技术问题是提供一种主动式有机发光器件的像素电路，可以有效抑制有源驱动 $OLED$ 显示器件中驱动 $OLED$ 器件的 TFT 的特性漂移，使器件寿命得以延长。

本发明的另一目的在于提供了另一种主动式有机发光器件的像素电路，可以有效抑制有源驱动 $OLED$ 显示器件中驱动 $OLED$ 器件的 TFT 的特性漂移，使器件寿命得以延长。

本发明为解决上述技术问题而采用的技术方案是提供一种主动式有机发光器件的像素电路，包括：

一电源线（ VDD ）；

当前行扫描线 (Gn) 和前一行扫描线 (Gnm1) ;

一数据线 (DAT) ;

第一到第六晶体管 (M1、M2、M3、M4、M5、M6) , 所述每一个晶体管包括栅电极、源电极和漏电极;

一 OLED (D1) ;

一储存电容 (Cst) , 用于保持从所述数据线上写入的电压, 其第二电极连接于所述电源线 (VDD) ;

一耦合电容 (Ccp) , 用于耦合数据电压信号, 其第二电极与第一、第四晶体管 (M1、M4) 的栅极共同连接于所述储存电容 (Cst) 的第一电极;

第一晶体管 (M1) , 控制第四晶体管 (M4) 的栅电极节点的放电, 其栅电极与第四晶体管 (M4) 的栅电极、第三晶体管 (M3) 的源电极、以及第二晶体管 (M2) 的漏电极相连接, 其源电极与第四晶体管 (M4) 的源电极一起连接于 OLED (D1) 的阳极, 其漏电极连接于第二晶体管 (M2) 的源电极;

第二晶体管 (M2) , 控制第四晶体管 (M4) 的栅电极节点放电路径的导通或关断, 其栅电极与第三、第六晶体管 (M3、M6) 的栅电极共同连接于所述前一行扫描线 (Gnm1) ;

第三晶体管 (M3) , 为第四晶体管 (M4) 的栅电极提供充电路径, 其漏电极连接于所述电源线 (VDD) ;

第四晶体管 (M4) , 驱动所述 OLED (D1) , 其漏电极连接于所述电源线 (VDD) ;

第五晶体管 (M5) , 控制数据信号的写入, 其栅电极连接于所述当前行扫描线 (Gn) , 漏电极连接于所述数据线 (DAT) , 源电极与第六晶体管 (M6) 的源电极一起连接于所述耦合电容 (Ccp) 的第一电极;

第六晶体管 (M6) , 为耦合电容 (Ccp) 的第一电极提供电压复位路径, 其漏电极连接于所述电源线 (VDD) 。

本发明还揭示了一种主动式有机发光器件的像素电路, 包括

一电源线 (VDD) ;

当前行扫描线 (Gn) 和前一行扫描线 (Gnm1) ;

一数据线 (DAT) ;

第一到第六晶体管 (M1、M2、M3、M4、M5、M6) , 所述每一个晶体管包括栅

电极、源电极和漏电极；

— OLED (D1) ；

— 储存电容 (Cst)，用于保持从所述数据线上写入的电压，其第二电极与所述第一、第四晶体管 (M1、M4) 的源极一起连接于 OLED (D1) 的阳极；

— 耦合电容 (Ccp)，用于耦合数据电压信号，其第二电极与第一、第四晶体管 (M1、M4) 的栅极共同连接于所述储存电容 (Cst) 的第一电极；

第一晶体管 (M1)，控制第四晶体管 (M4) 的栅电极节点的放电，其栅电极与第四晶体管 (M4) 的栅电极、第三晶体管 (M3) 的源电极、以及第二晶体管 (M2) 的漏电极相连接，其源电极与第四晶体管 (M4) 的源电极一起连接于 OLED (D1) 的阳极，其漏电极连接于第二晶体管 (M2) 的源电极；

第二晶体管 (M2)，控制第四晶体管 (M4) 的栅电极节点放电路径的导通或关断，其栅电极与第三、第六晶体管 (M3、M6) 的栅电极共同连接于所述前一行扫描线 (Gnm1) ；

第三晶体管 (M3)，为第四晶体管 (M4) 的栅电极提供充电路径，其漏电极连接于所述电源线 (VDD) ；

第四晶体管 (M4)，驱动所述 OLED (D1)，其漏电极连接于所述电源线 (VDD) ；

第五晶体管 (M5)，控制数据信号的写入，其栅电极连接于所述当前行扫描线 (Gn)，漏电极连接于所述数据线 (DAT)，源电极与第六晶体管 (M6) 的源电极一起连接于所述耦合电容 (Ccp) 的第一电极；

第六晶体管，为耦合电容 (Ccp) 的第一电极提供电压复位路径，其漏电极连接于所述电源线 (VDD) 。

本发明对比现有技术有如下的有益效果：(1) 每行像素只需要一条行扫描线，最大限度减少外部供给信号，简化系统驱动电路；(2) 与 OLED 串联的 TFT 数目减少，提高了电路的效率。

附图说明

图 1 是现有技术像素电路示意图。

图 2 是图 1 的信号时序图。

图 3 是本发明的像素电路示意图。

图 4 是本发明的另一像素电路示意图。

图 5 是图 3 和图 4 的信号时序图。

图中：

Gn:	当前行扫描线	DAT:	数据线
TNO:	当前行第二扫描线	TNO ⁿ⁻¹ :	当前行第三扫描线
VDD:	电源线	Sw1:	第一晶体管
Sw2:	第二晶体管	Sw3:	第三晶体管
DTFT:	驱动晶体管	DCTL:	发光控制晶体管
Ccp:	耦合电容	Cst:	储存电容
M1:	第一晶体管	M2:	第二晶体管
M3:	第三晶体管	M4:	第四晶体管
M5:	第五晶体管	M6:	第六晶体管
Gnm1:	前一行扫描线	VCTD:	有机发光二极管的阴极信号
D1:	有机发光二极管		

具体实施方式

下面结合附图和实施例对本发明作进一步的描述。

本发明电路中使用的器件 TFT 有三个电极，栅极，第二电极，与第三电极。可以把第二、第三电极分别称为源电极、漏电极，也可以把第二、第三电极分别称为漏电极与源电极，并不改变电路的功能或实质连接关系。由于电路图中电气上的对称性，本发明中把 TFT 的第二与第三电极分别称为漏电极与源电极。

图 3 是本发明实施例的像素电路示意图。

请参见图 3, 本发明实施例的像素电路该像素电路由一个有机发光二极管 OLED D1, 耦合电容 Ccp 与储存电容 Cst, 晶体管 M1 到 M6 构成。第一晶体管 M1 控制数据电压节点的放电，其栅电极与第四晶体管 M4 的栅电极、第三晶体管 M3 的源电极、以及第二晶体管 M2 的漏电极相连接，其源电极与第四晶体管 M4 的源电极一起连接于 OLED D1 的阳极，其漏电极连接于第二晶体管 M2 的源电极；第二晶体管 M2

是控制数据节点放电路径的导通或关断，其栅电极与第三、第六晶体管的栅电极共同连接于前一行扫描线 G_{nm1} ；第三晶体管 $M3$ 为第四晶体管 $M4$ 的栅电极节点提供充电路径，其漏电极连接于电源线 VDD ；第四晶体管 $M4$ 驱动 OLED $D1$ ，其漏电极连接于电源线 VDD ；第五晶体管 $M5$ 控制数据信号的写入，其栅电极连接于当前行扫描线 G_{nm1} ，漏电极连接于当前列数据线 DAT ，源电极与第六晶体管 $M6$ 的源电极一起连接于耦合电容 C_{cp} 的两个电极之中的第一电极；第六晶体管 $M6$ 的漏电极连接于电源线 VDD 。在图 5 所示的 T1 阶段，第六晶体管 $M6$ 打开，使耦合电容 C_{cp} 的第一电极与电源线 VDD 形成电气上的导通。在图 5 所示的 T2 阶段，数据电压通过第五晶体管 $M5$ 传导到耦合电容 C_{cp} 的第一电极，并且同时耦合到其第二电极。耦合电容 C_{cp} 的第二电极连接于第四、第一晶体管的栅极节点，该节点同时与储存电容 C_{st} 的第一电极相连，用于在当前行数据写入后保持编程形成的电压，其第二电极连接于电源线 VDD 。

图 4 是本发明实施例的另一像素电路示意图。

请参见图 4，该像素电路与图 3 所示像素电路非常相似，区别在于所述储存电容 C_{st} 的第二电极不是和所述电源线 VDD 相连，而是与所述第一、第四晶体管的源极一起连接于 OLED $D1$ 的阳极。

图 5 是图 3 和图 4 的信号时序图。

请参见图 5，本发明实施例中像素电路的工作过程可以分为三个阶段，分别是如图 5 中所示的预充电阶段 T1，阈值电压存储阶段 T2，以及数据电压写入阶段 T3，除上述时间外的其余时间为灰阶显示保持时间。

在预充电阶段 T1，前一行扫描线 G_{nm1} 上信号有效（为高电压），第二、第三与第六晶体管打开导通。耦合电容 C_{cp} 的第一电极通过第六晶体管 $M6$ 的导通被置于与电源线 VDD 相同的电位。第三晶体管 $M3$ 的导通将储存电容 C_{st} 的第一电极充电至较高电压，从而使第一晶体管 $M1$ 的栅电极相对源电极的电压差超过其阈值电压 V_{th} ，第一晶体管 $M1$ 一定程度上导通，储存电容 C_{st} 第一电极上面的电压将由第一、第二与第三晶体管的分压情况决定。第一晶体管 $M1$ 栅、源电极之间的电压差 V_{gs} 与其阈值电压 V_{th} 之差将决定第一晶体管 $M1$ 源、漏电极之间的导通状况。由于在阈值电压 V_{th} 附近，第一晶体管 $M1$ 源电极与漏电极之间的等效电阻的大小与 $V_{gs}-V_{th}$ 的数值紧密相关且变化剧烈，因此，阈值电压 V_{th} 发生漂移时 $V_{gs}-V_{th}$

数值变化很小。具体来讲,当阈值电压 V_{th} 变化为 V_{th}' 时, V_{gs} 变化为 $V_{gs}' = V_{gs} + (V_{th}' - V_{th})$ 。因此, 阈值电压 V_{th} 的漂移程度在储存电容 C_{st} 的第一电极上存储下来。

阈值电压存储阶段 T2, 前一行扫描线 G_{nm1} 上信号变为低电压, 第二、第三与第六晶体管关断。当前行扫描线 G_n 上信号变为高电压, 第五晶体管 M5 打开导通, 数据线 DAT 上的信号电压传导到耦合电容 C_{cp} 的第一电极。由于 C_{cp} 的耦合作用, C_{cp} 第一电极的电压变化使其第二电极电压发生相应幅度的变化, 改变了第四晶体管 M4 的栅电极电压和储存电容 C_{st} 的第一电极的电压。第四晶体管 M4 根据该改变过的偏压信号输出相应的电流, 驱动有机发光二极管 OLED D1 发光。

数据电压写入阶段 T3, 当前行扫描线 G_n 上信号变为低电压, 第五晶体管 M5 关断。设定于第四晶体管 M4 栅电极上的电压依靠储存电容 C_{st} 保持。有机发光二极管 OLED D1 仍然由第四晶体管 M4 按照在第二阶段设定好的偏压以相应的电流驱动。

本发明相对于现有的像素电路, 具有以下优点: (1) 每行像素只需要一条行扫描线, 最大限度减少外部供给信号, 简化系统驱动电路; (2) 与 OLED D1 串联的 TFT 数目减少, 提高了电路的效率。

虽然本发明已以较佳实施例揭示如上, 然其并非用以限定本发明, 任何本领域技术人员, 在不脱离本发明的精神和范围内, 当可作些许的修改和完善, 因此本发明的保护范围当以权利要求书所界定的为准。

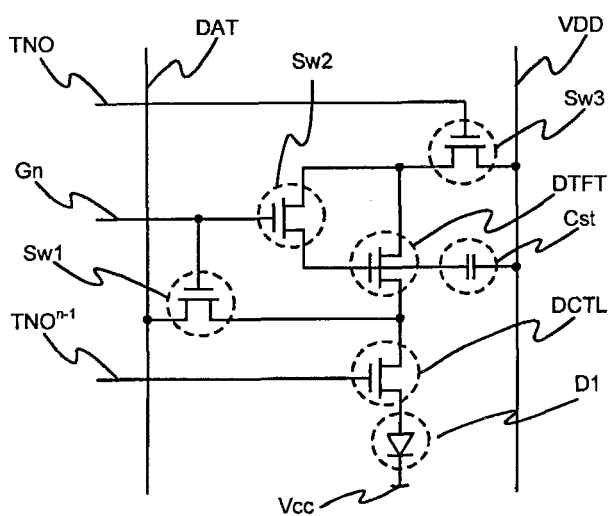


图 1

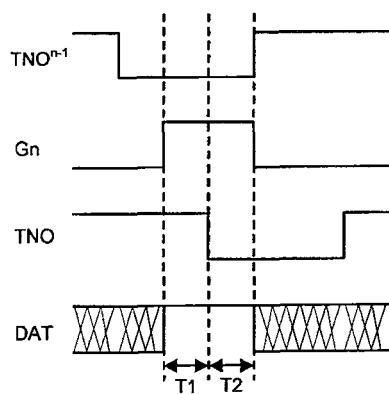


图 2

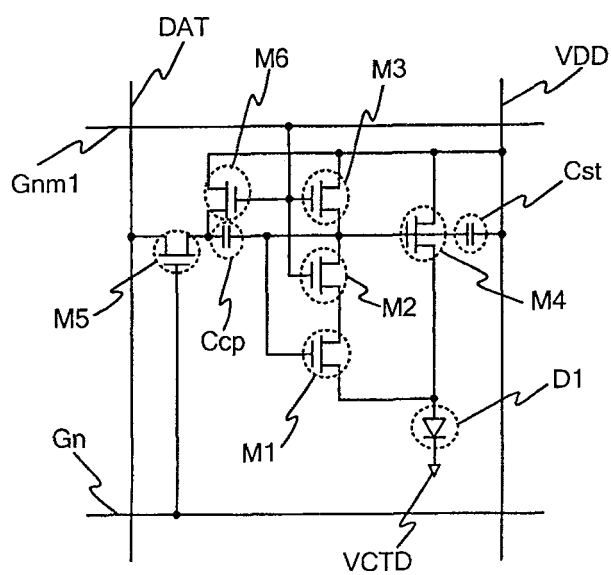


图 3

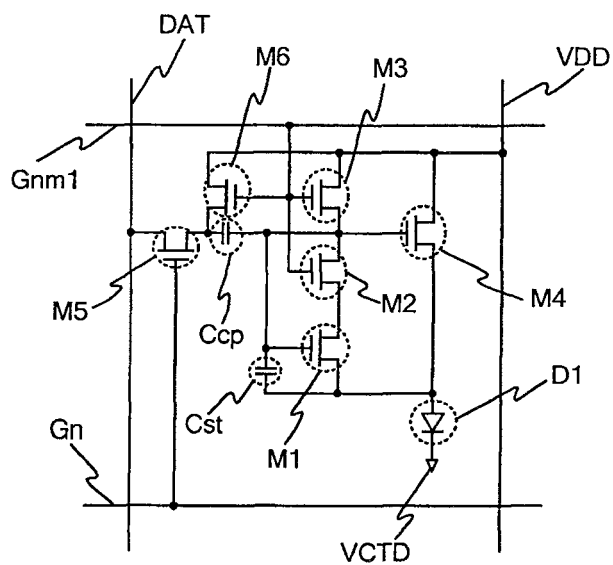


图 4

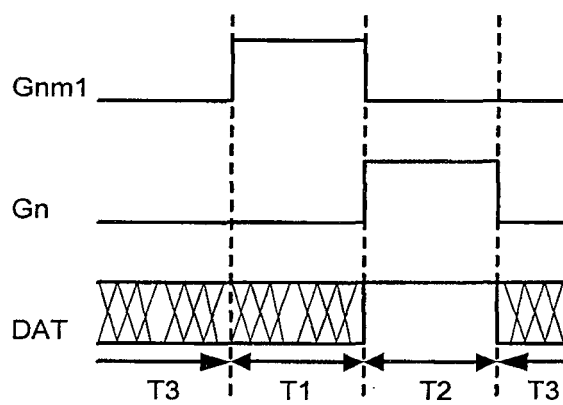


图 5

