



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102651196 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 10

(21) 申请号 201110295681. 5

审查员 高倩倩

(22) 申请日 2011. 09. 30

(73) 专利权人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路 10 号

专利权人 成都京东方光电科技有限公司

(72) 发明人 谭文 祁小敬

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理有限公司 11274

代理人 申健

(51) Int. Cl.

G09G 3/32 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101123068 A, 2008. 02. 13,

CN 1897079 A, 2007. 01. 17,

US 2007/0268217 A1, 2007. 11. 22,

CN 102194405 A, 2011. 09. 21,

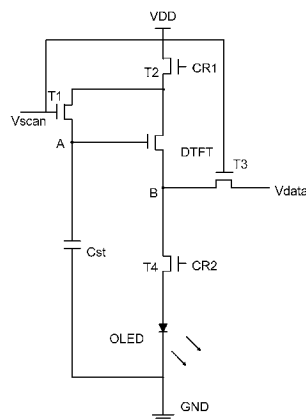
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

一种有源矩阵有机发光二极管的驱动电路及方法、显示装置

(57) 摘要

本发明实施例提供一种有源矩阵有机发光二极管的驱动电路及方法、显示装置, 涉及显示器制造领域, 能够通过补偿驱动管的阈值电压, 使得驱动管提供的驱动电流不受阈值电压的影响, 提高了驱动电流的一致性, 使发光二极管稳定发光。其方法为: 对存储电容进行充电; 充电完成后存储电容开始放电, 形成阈值电压来补偿驱动管的阈值电压, 使驱动管为有机发光二极管提供稳定的驱动电流。本发明实施例用于 AMOLED 的制造。



1. 一种有源矩阵有机发光二极管的驱动电路,其特征在于,包括:

第一 TFT 管、第二 TFT 管、第三 TFT 管、第四 TFT 管、第五 TFT 管、存储电容器以及 OLED ;
所述第一 TFT 管的栅极连接扫描信号,源极连接所述存储电容器的一极;

所述第二 TFT 管的栅极连接第一控制电压,源极连接第一 TFT 管的漏极以及第五 TFT 管的漏极;

所述第三 TFT 管的栅极连接扫描信号,漏极连接数据电压,源极分别与所述第五 TFT 管的源极和第四 TFT 管的漏极相连接;

所述第四 TFT 管的栅极连接第二控制电压,漏极分别与第五 TFT 管的源极和第三 TFT 管的源极相连接;

所述第五 TFT 管的栅极还连接到所述第一 TFT 管的源极;

当所述第一 TFT 管、第二 TFT 管、第三 TFT 管、第四 TFT 管、第五 TFT 管为 N 型 TFT 管时,
所述存储电容器的另一极接 OLED 的阴极,所述第二 TFT 管的漏极连接电源电压,所述 OLED 的阳极连接所述第四 TFT 管的源极,阴极接地;

当所述第一 TFT 管、第二 TFT 管、第三 TFT 管、第四 TFT 管、第五 TFT 管为 P 型 TFT 管时,
所述存储电容器的另一极接 OLED 的阳极,所述第二 TFT 管的漏极接地,所述 OLED 的阴极连接所述第四 TFT 管的源极,阳极连接电源电压。

2. 一种有源矩阵有机发光二极管的驱动方法,应用于一种有源矩阵有机发光二极管的驱动电路,所述电路包括:

第一 TFT 管、第二 TFT 管、第三 TFT 管、第四 TFT 管、第五 TFT 管、存储电容器以及 OLED ;
所述第一 TFT 管的栅极连接扫描信号,源极连接所述存储电容器的一极,所述存储电容器的另一极接 OLED ;

所述第二 TFT 管的栅极连接第一控制电压,源极连接第一 TFT 管的漏极以及第五 TFT 管的漏极,第二 TFT 管的漏极连接电源电压或接地;

所述第三 TFT 管的栅极连接扫描信号,漏极连接数据电压,源极分别与所述第五 TFT 管的源极和第四 TFT 管的漏极相连接;

所述第四 TFT 管的栅极连接第二控制电压,漏极分别与第五 TFT 管的源极和第三 TFT 管的源极相连接;

所述第五 TFT 管的栅极还连接到所述第一 TFT 管的源极;

所述 OLED 的一极连接第四 TFT 管的源极,另一极接地或连接电源电压,其特征在于,所述方法包括:

首先,所述第一 TFT 管、所述第三 TFT 管在扫描信号控制下,处于导通状态,同时,所述第二 TFT 管在第一控制电压控制下,处于导通状态,所述第四 TFT 管在第二控制电压控制下处于截止状态;此时,所述存储电容器开始进行充电;

其次,所述第二 TFT 管在第一控制电压控制下,处于截止状态;此时,所述存储电容器经第一 TFT 管、所述第五 TFT 管、所述第三 TFT 管进行放电,直至所述第五 TFT 管的栅极电压达到所述第五 TFT 管的阈值电压与数据电压之和;

最后,所述第一 TFT 管、所述第三 TFT 管在扫描信号控制下,处于截止状态,同时所述第二 TFT 管在第一控制电压控制下,处于导通状态、所述第四 TFT 管在第二控制电压控制下处于导通状态,所述 OLED 开始发光。

3. 一种显示装置,包括多个有源矩阵有机发光二极管以及与其连接的驱动电路,其特征在于,其驱动电路为权利要求 1 所述的驱动电路。

一种有源矩阵有机发光二极管的驱动电路及方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示器制造领域,尤其涉及一种有源矩阵有机发光二极管的驱动电路及方法、显示装置。

背景技术

[0002] 有源矩阵有机发光二极管 (AMOLED) 显示作为新型显示技术充分结合了有机发光二极管 (OLED) 和互补金属氧化物半导体 (CMOS) 工艺的优点,在显示器制造领域具有明显的优点。因为与 TFT 液晶显示器 (LCD) 相比 AMOLED 不管在视角范围,画质、效能及成本上,都有很多优势。首先, OLED 是自发光元件,不需要背光源,因此 AMOLED 比 TFT 能够做得更轻薄,降低了制造成本。同时, OLED 只有在需要时才发光,平均显示亮度为屏幕全白显示时的 25%,而液晶显示的背光源要求在工作时间一直点亮,因而可以看出 OLED 在系统功耗的节省方面也具有明显的优势。此外相对于液晶显示器而言, AMOLED 还有响应速度快、工作温度范围宽等优点,而且实现了全固态显示,更为结实可靠,在显示器制造领域有巨大的发展潜力。

[0003] AMOLED 能够发光是由驱动 TFT 在饱和状态时产生的电流所驱动,如图 1 所示,是传统的 2T1C 型电路,包括两个 TFT 管 (T1、T2)、一个电容 Cs 和一个 OLED。其中, T2 为开关管, T1 为驱动管, V_{DD} 为电源, GND 为接地。扫描信号 Scan 开启开关管 T2, 数据电压 V_{data} 对电容充放电, 发光期间开关管 T2 关闭, 电容上存储的电压使驱动管 T1 保持导通, 导通电流使 OLED 发光。要实现稳定显示, 就要求为 OLED 提供稳定的驱动电流, 目前 AMOLED 的驱动电路主要分为电压控制和电流控制。电压控制电路的优点, 是结构简单, 电容充电速度快。但是缺点是, 驱动电流的线性控制困难, 主要是在低温多晶硅 (LTPS) 制程上的阈值电压 V_{th} 的均匀性非常差, 同时阈值电压 V_{th} 也有漂移, 在输入相同的灰阶电压时, 不同的 V_{th} 产生不同的驱动电流, 这样会造成驱动电流的不一致性很差, 导致驱动电路的发光亮度均匀性很差和亮度衰减的问题。

发明内容

[0004] 一种有源矩阵有机发光二极管的驱动电路及方法、显示装置, 采用了一种 5T1C (5TFT + 1 Capacitance) 驱动电路, 通过补偿驱动管的阈值电压, 使驱动管提供的驱动电流不受阈值电压的影响, 以提高驱动电流的一致性, 改善驱动电路亮度均匀性并减小亮度衰减。

[0005] 为达到上述目的, 本发明的实施例采用如下技术方案:

[0006] 一方面, 提供一种有源矩阵有机发光二极管的驱动电路, 包括:

[0007] 第一 TFT 管、第二 TFT 管、第三 TFT 管、第四 TFT 管、第五 TFT 管、存储电容器以及 OLED;

[0008] 所述第一 TFT 管的栅极连接扫描信号, 源极连接所述存储电容器的一极, 所述存

储电容的另一极接 OLED；

[0009] 所述第二 TFT 管的栅极连接第一控制电压，源极连接第一 TFT 管的漏极以及第五 TFT 管的漏极，第二 TFT 管的漏极的连接电源电压或接地；

[0010] 所述第三 TFT 管的栅极连接扫描信号，漏极连接数据电压，源极分别与所述第五 TFT 管的源极和第四 TFT 管的漏极相连接；

[0011] 所述第四 TFT 管的栅极连接第二控制电压，漏极分别与第五 TFT 管的源极和第三 TFT 管的源极相连接；

[0012] 所述第五 TFT 管的栅极还连接到所述第一 TFT 管的源极。

[0013] 所述 OLED 的一极连接第四 TFT 管的源极，另一极接地或连接电源电压。

[0014] 一方面，提供一种有源矩阵有机发光二极管的驱动方法，包括：

[0015] 首先，第一 TFT 管、第三 TFT 管在扫描信号控制下，处于导通状态，同时，第二 TFT 管在第一控制电压控制下，处于导通状态，第四 TFT 管在第二控制电压控制下处于截止状态。此时，存储电容器开始进行充电；

[0016] 其次，第二 TFT 管在第一控制电压控制下，处于截止状态。此时，存储电容经第一 TFT 管、第五 TFT 管、第三 TFT 管进行放电，直至第五 TFT 管的栅极电压达到第五 TFT 管的阈值电压与数据电压之和；

[0017] 最后，第一 TFT 管、第三 TFT 管在扫描信号控制下，处于截止状态，同时第二 TFT 管在第一控制电压控制下，处于导通状态、第四 TFT 管在第二控制电压控制下处于导通状态，所述 OLED 开始发光。

[0018] 另一方面，提供一种显示装置，包括多个有源矩阵有机发光二极管以及与其连接的驱动电路，其驱动电路为所述的驱动电路。

[0019] 本发明的实施例提供的有源矩阵有机发光二极管的驱动电路及方法、显示装置，能够补偿驱动管的阈值电压，使得驱动管的提供的驱动电流不受阈值电压的影响，提高了驱动电流的一致性，从而改善了显示亮度的均匀性并减少了亮度衰减。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0021] 图 1 为现有技术的 2T1C 有机发光二极管驱动电路示意图；

[0022] 图 2 为本发明实施例提供的有源矩阵有机发光二极管驱动电路示意图；

[0023] 图 3 为本发明另一实施例提供的有源矩阵有机发光二极管驱动电路示意图；

[0024] 图 4 为本发明实施例提供的有源矩阵有机发光二极管驱动电路工作时序图；

[0025] 图 5 为本发明另一实施例提供的有源矩阵有机发光二极管驱动电路工作时序图；

[0026] 图 6 为本发明实施例提供的有源矩阵有机发光二极管驱动方法的流程图。

具体实施方式

[0027] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完

整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0028] 实施例一

[0029] 本发明实施例提供的一种有源矩阵有机发光二极管的驱动电路,如图 2 所示,包括:

[0030] 第一 TFT 管 T1、第二 TFT 管 T2、第三 TFT 管 T3、第四 TFT 管 T4、第五 TFT 管作为 DTFT、存储电容器 C_{st} 以及有机发光二极管 OLED;

[0031] 其中, T1、T2、T3、T4、DTFT 可以为 N 型 TFT 管, T1、T2、T3、T4 作为开关管, DTFT 为驱动管。

[0032] T1 的栅极连接扫描信号,源极连接 C_{st} 的一极, C_{st} 的另一极连接至 OLED 的阴极;

[0033] T2 的栅极连接第一控制电压 CR1,漏极连接电源电压 V_{DD} ,源极连接 T1 的漏极以及 DTFT 的漏极;

[0034] T3 的栅极连接扫描信号 Scan,漏极连接数据电压 V_{Data} ,源极分别与 DTFT 的源极和 T4 的漏极相连接;

[0035] T4 的栅极连接第二控制电压 CR2,漏极分别与 DTFT 管的源极和 T3 的源极相连接,源极连接至 OLED 的阳极, OLED 的阴极接地;

[0036] DTFT 的栅极还连接到 T1 的源极。

[0037] 本发明的实施例提供的有源矩阵有机发光二极管的驱动电路,能够补偿驱动管的阈值电压,使得驱动管的提供的驱动电流不受阈值电压的影响,提高了驱动电流的一致性,从而改善了显示亮度的均匀性并减少了亮度衰减。

[0038] 实施例二

[0039] 本发明实施例提供的一种有源矩阵有机发光二极管的驱动电路,如图 3 所示,包括:

[0040] 第一 TFT 管 T1、第二 TFT 管 T2、第三 TFT 管 T3、第四 TFT 管 T4、第五 TFT 管作为 DTFT、存储电容器 C_{st} 以及有机发光二极管 OLED;

[0041] 其中, T1、T2、T3、T4、DTFT 可以为 P 型 TFT 管, T1、T2、T3、T4 作为开关管, DTFT 为驱动管。

[0042] T1 的栅极连接扫描信号,源极连接 C_{st} 的一极, C_{st} 的另一极连接至 OLED 的阳极;

[0043] T2 的栅极连接第一控制电压 CR1,漏极连接地,源极连接 T1 的漏极以及 DTFT 的漏极;

[0044] T3 的栅极连接扫描信号 Scan,漏极连接数据电压 V_{Data} ,源极分别与 DTFT 的源极和 T4 的漏极相连接;

[0045] T4 的栅极连接第二控制电压 CR2,漏极分别与 DTFT 管的源极和 T3 的源极相连接,源极连接至 OLED 的阴极, OLED 的阳极接电源电压 V_{DD} ;

[0046] DTFT 的栅极还连接到 T1 的源极。

[0047] 本发明的实施例提供的有源矩阵有机发光二极管的驱动电路,能够补偿驱动管的阈值电压,使得驱动管的提供的驱动电流不受阈值电压的影响,提高了驱动电流的一致性,从而改善了显示亮度的均匀性并减少了亮度衰减。

[0048] 实施例三

[0049] 本发明实施例提供的一种有源矩阵有机发光二极管的驱动方法,以 N 型 TFT 的驱动电路为例,如图 2、图 4、图 6 所示,包括:

[0050] S401、充电阶段

[0051] 由于 N 型 TFT 管的栅极在高电平的作用下,TFT 管导通,并工作在线性区。此时 TFT 管的分压作用可以忽略不计。

[0052] 如图 4 所示,在时段 A,扫描信号为高电平,T1、T3 在扫描信号的控制下导通;第一控制电压 CR1 为高电平,在 CR1 的控制下,T2 导通;第二控制电压 CR1 为低电平,在 CR2 的控制下,T4 截止。

[0053] 即相当于开关 T1、T2、T3 打开、T4 关闭,此时,电源电压 V_{DD} 对存储电容 C_{st} 进行充电;如图 2 所示,A 点电压 V_A 为 V_{DD} ,B 点电压 V_B 为 V_{Data} ,DTFT 的栅极和漏极相当于接在一起,此时 DTFT 相当于一个二极管,进入饱和状态。

[0054] S402、放电阶段

[0055] 在 C_{st} 充电完成后,如图 4 所示,在时段 B 第一控制电压 CR1 变为低电平,T2 处于截止状态。此时 C_{st} 经过 T1、DTFT、T3 开始放电。

[0056] 而后,如图 4 所示,在时段 C,扫描信号变为低电平,在扫描信号的控制下 T1、T3 变为截止状态, C_{st} 停止放电,此时 DTFT 的栅极、源极之间的电压 V_{GS} 等于 V_{th} ;DTFT 的栅极电压正好为 DTFT 的阈值电压 V_{th} 和数据电压 V_{Data} 之和,即 A 点电压 V_A 等于 $V_{th}+V_{Data}$ 。

[0057] S403、发光阶段

[0058] 如图 4 所示,在时段 D,第一控制电压 CR1 与第二控制电压 CR2 变为高电平,这样 T2、T4 就变为导通状态,OLED 开始发光。此时,A 点电压 V_A 为 $V_{th}+V_{Data}$,B 电压 V_B 为 V_{th_OLED} ;此时,流过 OLED 的电流为: $I = K(V_{GS}-V_{th})^2 = K(V_A-V_B-V_{th})^2 = K(V_{th}+V_{Data}-V_{th_OLED}-V_{th})^2 = K(V_{Data}-V_{th_OLED})^2$,式中, $K = \mu \times C_{OX} \times W/L$,其中 μ 为迁移率, C_{OX} 为栅绝缘层单位电容, W/L 为晶体管沟道的宽长比。

[0059] 这样,通过补偿驱动管 DTFT 的阈值电压 V_{th} ,就消除了阈值电压 V_{th} 的影响,使 DTFT 能够给 OLED 提供稳定的驱动电流。

[0060] 本发明的实施例提供的有源矩阵有机发光二极管的驱动方法,能够补偿驱动管的阈值电压,使得驱动管的提供的驱动电流不受阈值电压的影响,提高了驱动电流的一致性,从而改善了显示亮度的均匀性并减少了亮度衰减。

[0061] 实施例四

[0062] 本发明实施例提供的一种有源矩阵有机发光二极管的驱动方法,以 P 型 TFT 的驱动电路为例,如图 3、图 5、图 6 所示,包括:

[0063] S401、充电阶段

[0064] 由于 P 型 TFT 管的栅极在低电平的作用下,TFT 管导通,并工作在线性区。此时 TFT 管的分压作用可以忽略不计。

[0065] 如图 5 所示,在时段 A,扫描信号为低电平,T1、T3 在扫描信号的控制下导通;第一控制电压 CR1 为低电平,在 CR1 的控制下,T2 导通;第二控制电压 CR1 为高电平,在 CR2 的控制下,T4 截止。

[0066] 即相当于开关 T1、T2、T3 打开、T4 关闭,此时,存储电容 C_{st} 开始进行充电;如图 3

所示, A 点电压 V_A 为零, B 点电压 V_B 为 V_{Data} , DTFT 的栅极和漏极相当于接在一起, 此时 DTFT 相当于一个二极管, 进入饱和状态。

[0067] S402、放电阶段

[0068] 在 C_{st} 充电完成后, 如图 5 所示, 在时段 B 第一控制电压 CR1 变为高电平, T2 处于截止状态。此时 C_{st} 经过 T1、DTFT、T3 开始放电。

[0069] 而后, 如图 5 所示, 在时段 C, 扫描信号变为高电平, 在扫描信号的控制下 T1、T3 变为截止状态, C_{st} 停止放电, 此时 DTFT 的栅极、源极之间的电压 V_{GS} 等于 V_{th} ; DTFT 的栅极电压正好为 DTFT 的阈值电压 V_{th} 和数据电压 V_{Data} 之和, 即 A 点电压 V_A 等于 $V_{th} + V_{Data}$ 。

[0070] S403、发光阶段

[0071] 如图 5 所示, 在时段 D, 第一控制电压 CR1 与第二控制电压 CR2 变为低电平, 这样 T2、T4 就变为导通状态, OLED 开始发光。此时, A 点电压 V_A 为 $V_{th} + V_{Data}$, B 电压 V_B 为 V_{th_OLED} ; 此时, 流过 OLED 的电流为: $I = K(V_{GS} - V_{th})^2 = K(V_A - V_B - V_{th})^2 = K(V_{th} + V_{Data} - V_{th_OLED} - V_{th})^2 = K(V_{Data} - V_{th_OLED})^2$, 式中, $K = \mu \times C_{ox} \times W/L$, 其中 μ 为迁移率, C_{ox} 为栅绝缘层单位电容, W/L 为晶体管沟道的宽长比。

[0072] 这样, 通过补偿驱动管 DTFT 的阈值电压 V_{th} , 就消除了阈值电压 V_{th} 的影响, 使 DTFT 能够给 OLED 提供稳定的驱动电流。

[0073] 本发明的实施例提供的有源矩阵有机发光二极管的驱动方法, 能够补偿驱动管的阈值电压, 使得驱动管的提供的驱动电流不受阈值电压的影响, 提高了驱动电流的一致性, 从而改善了显示亮度的均匀性并减少了亮度衰减。

[0074] 实施例五

[0075] 本发明实施例提供, 该显示装置包括多个上述有源矩阵有机发光二极管以及与其连接的驱动电路, 显示装置可以包括: OLED 面板、OLED 电视、OLED 显示器件、数码相框、电子纸、手机等等终端产品。

[0076] 本发明的实施例提供的一种显示装置, 能够补偿驱动管的阈值电压, 使得驱动管的提供的驱动电流不受阈值电压的影响, 提高了驱动电流的一致性, 从而改善了显示亮度的均匀性并减少了亮度衰减。

[0077] 以上所述, 仅为本发明的具体实施方式, 但本发明的保护范围并不局限于此, 任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内, 可轻易想到变化或替换, 都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此, 本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

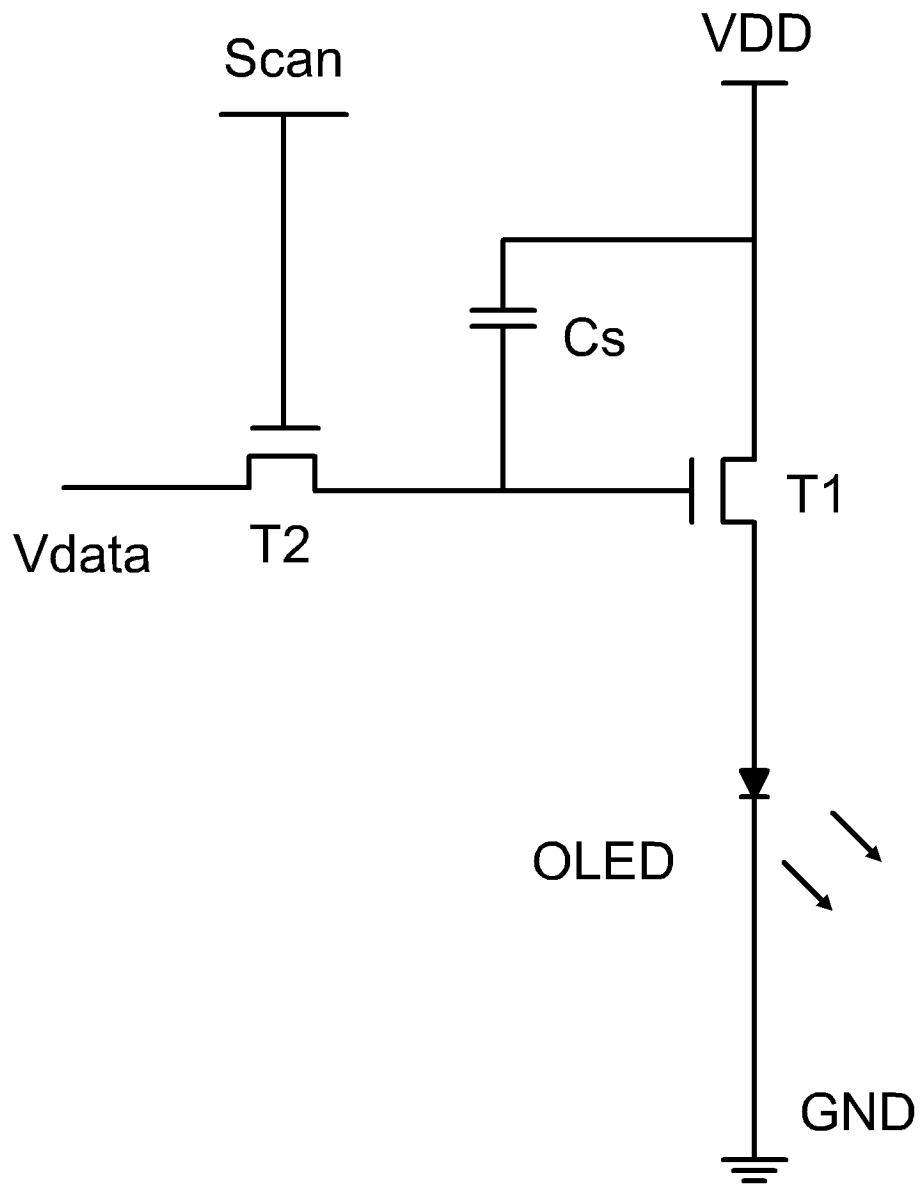


图 1

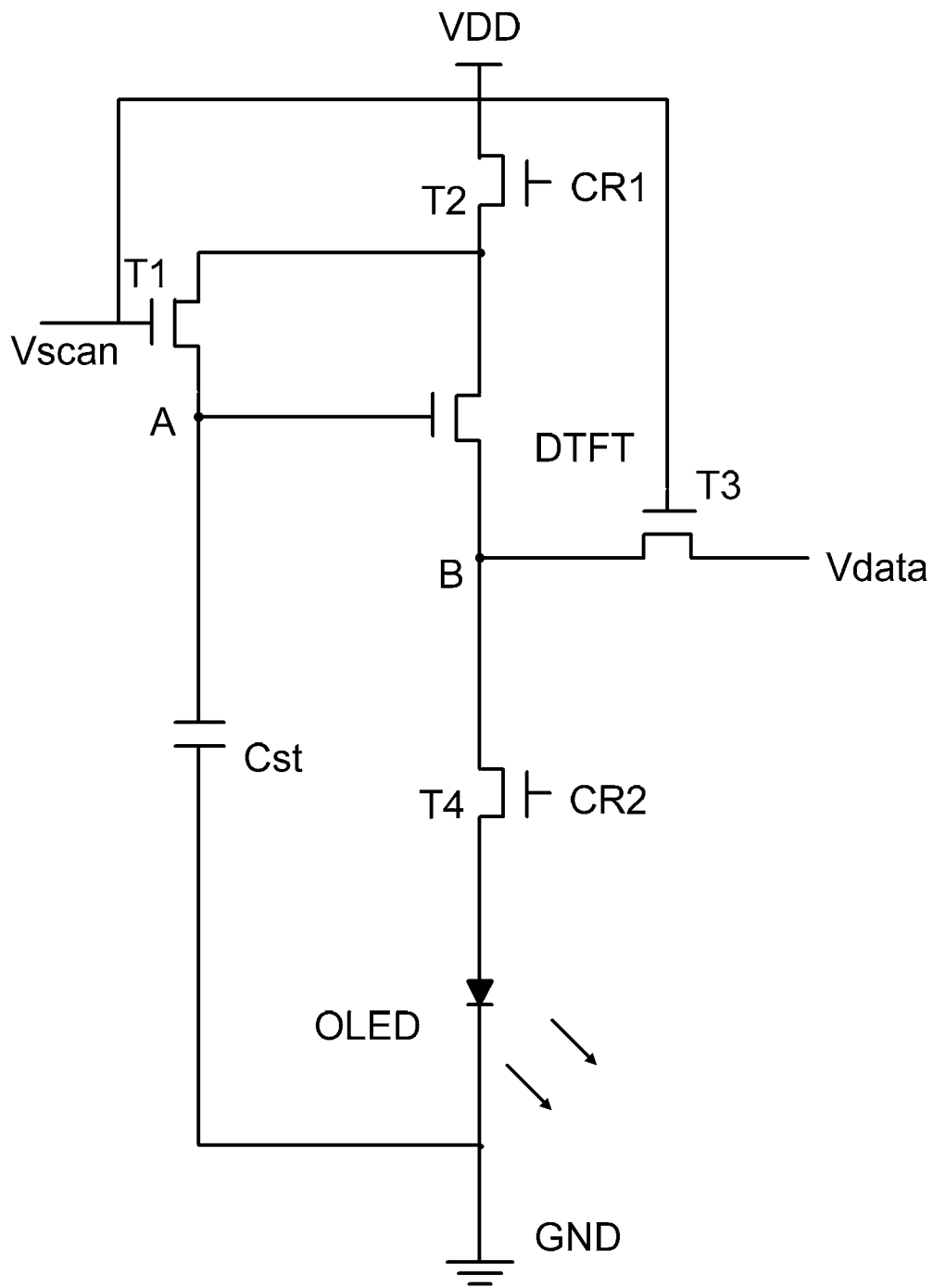


图 2

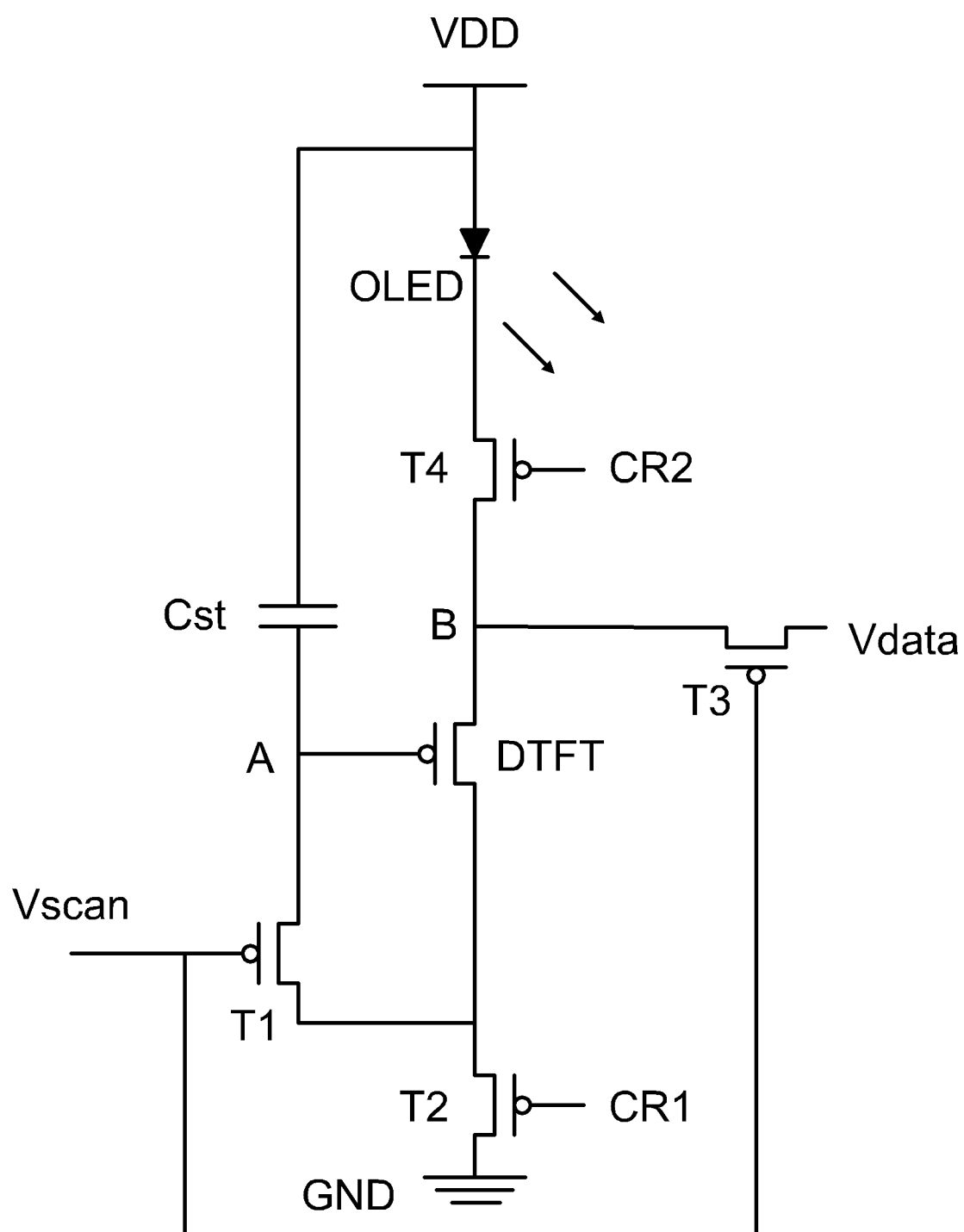


图 3

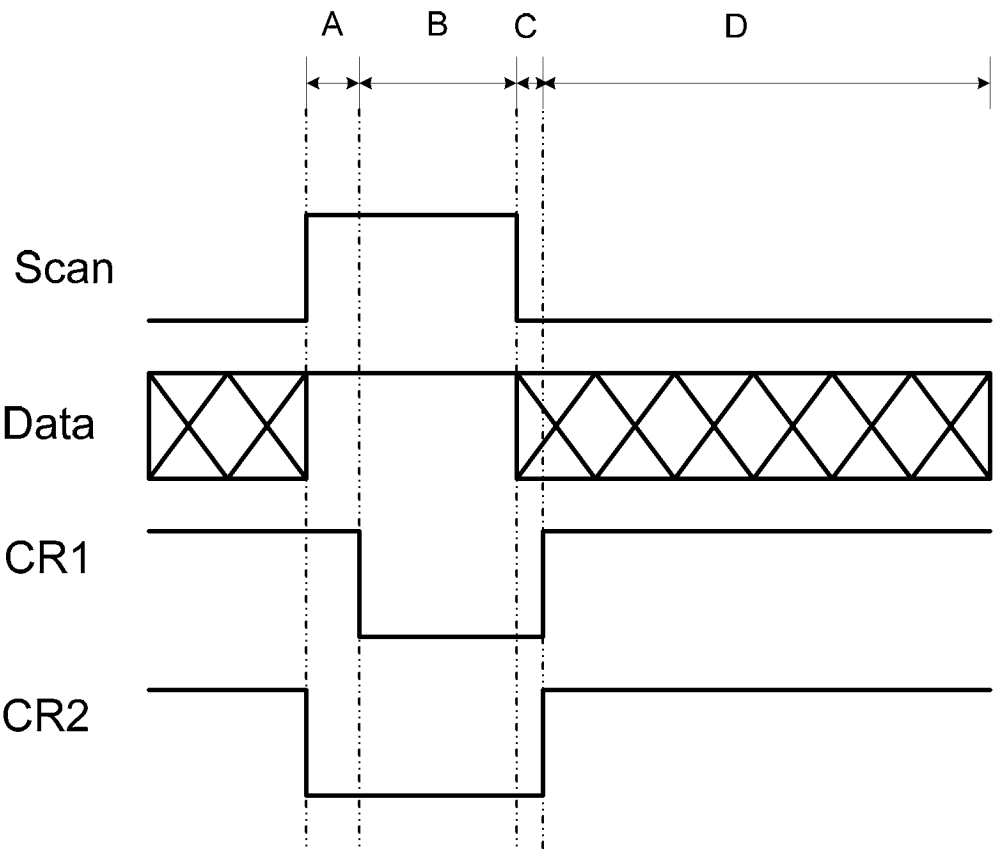


图 4

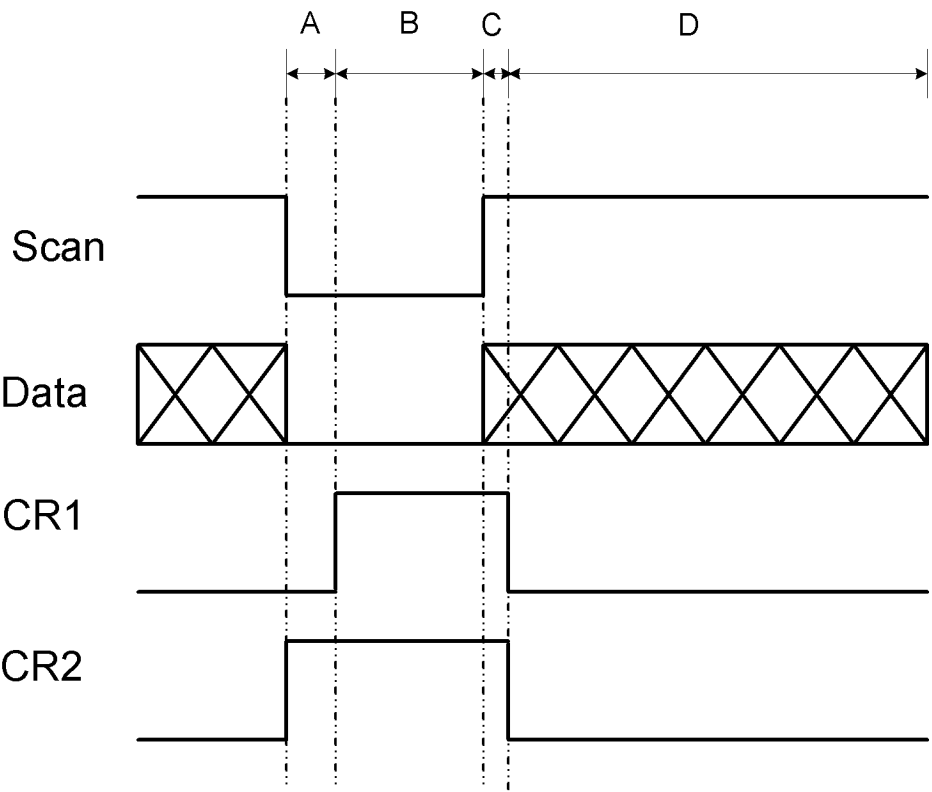


图 5

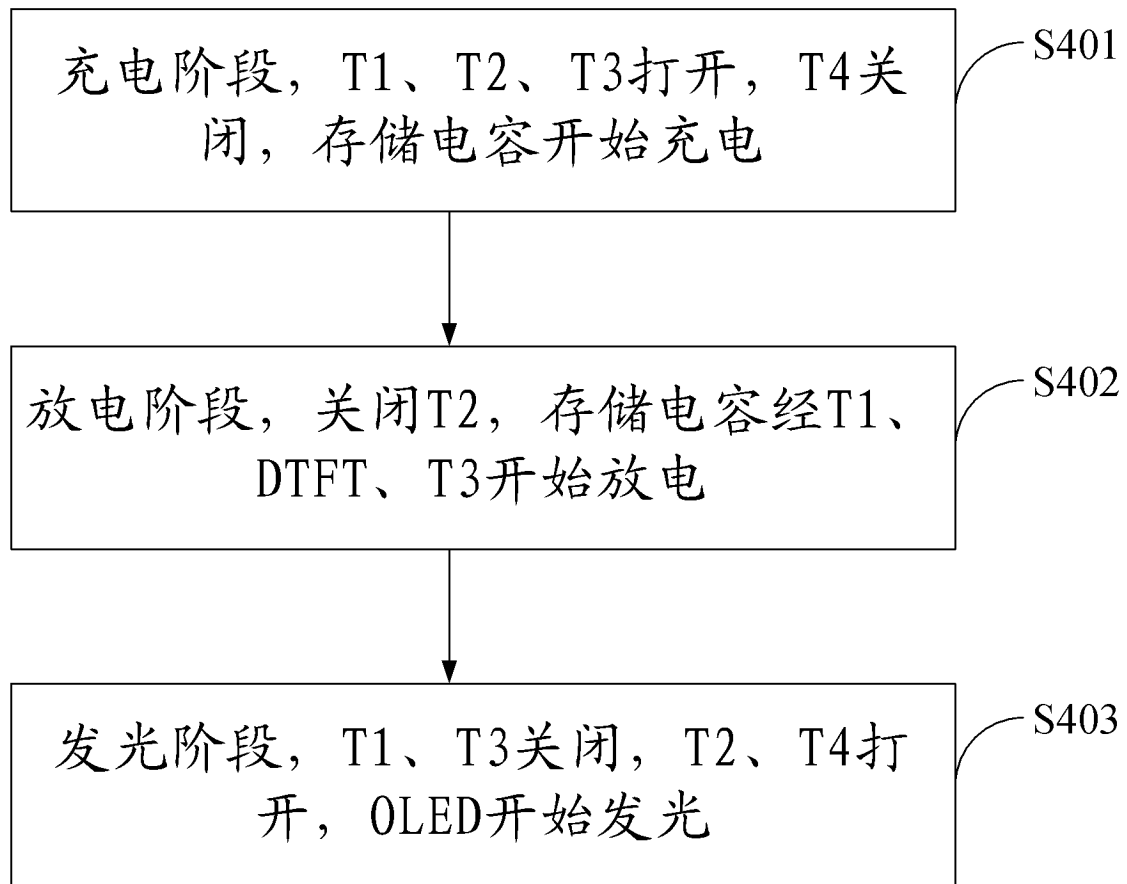


图 6

专利名称(译)	一种有源矩阵有机发光二极管的驱动电路及方法、显示装置		
公开(公告)号	CN102651196B	公开(公告)日	2014-12-10
申请号	CN201110295681.5	申请日	2011-09-30
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	谭文 祁小敬		
发明人	谭文 祁小敬		
IPC分类号	G09G3/32 G09G3/3233 G09G3/3258		
代理人(译)	申健		
审查员(译)	高倩倩		
其他公开文献	CN102651196A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例提供一种有源矩阵有机发光二极管的驱动电路及方法、显示装置，涉及显示器制造领域，能够通过补偿驱动管的阈值电压，使得驱动管的提供的驱动电流不受阈值电压的影响，提高了驱动电流的一致性，使发光二极管稳定发光。其方法为：对存储电容进行充电；充电完成后存储电容开始放电，形成阈值电压来补偿驱动管的阈值电压，使驱动管为有机发光二极管提供稳定的驱动电流。本发明实施例用于 AMOLED 的制造。

