



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102110407 A

(43) 申请公布日 2011. 06. 29

(21) 申请号 200910244067. 9

(22) 申请日 2009. 12. 28

(71) 申请人 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

(72) 发明人 龙春平 孙力 肖田

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205

代理人 刘芳

(51) Int. Cl.

G09G 3/32 (2006. 01)

G09G 3/20 (2006. 01)

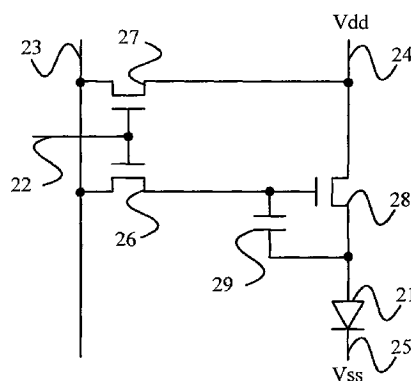
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 5 页

(54) 发明名称

像素驱动电路、放电方法、数据写入方法及驱动显示方法

(57) 摘要

本发明提供像素驱动电路、放电方法、数据写入方法及驱动显示方法,其中一种像素驱动电路包括扫描线、数据线、用于连接电源极的电源线、用于连接接地极的接地线以及有机发光二极管器件,并且还包括:电容充电场效应晶体管、数据信号场效应晶体管、发光驱动场效应晶体管和数据存储电容。本发明使用三个薄膜晶体管和一个电容即 3T1C 结构,有利于减少电源负载、降低功耗。



1. 一种像素驱动电路,包括扫描线、数据线、用于连接电源极的电源线、用于连接接地极的接地线以及有机发光二极管器件,其特征在于,还包括:电容充电场效应晶体管、数据信号场效应晶体管、发光驱动场效应晶体管和数据存储电容;

所述电容充电场效应晶体管的栅极和数据信号场效应晶体管的栅极相连,且均连接所述扫描线;

所述电容充电场效应晶体管的漏极和数据信号场效应晶体管的漏极分别连接所述数据线;

所述电容充电场效应晶体管的源极连接所述数据存储电容的高电位端及所述发光驱动场效应晶体管的栅极;

所述数据信号场效应晶体管的源极连接所述电源线;

所述发光驱动场效应晶体管的漏极连接所述电源线,源极连接所述接地线及所述数据存储电容的低电位端;

所述有机发光二极管器件位于所述接地线上,该有机发光二极管器件的阳极连接所述数据存储电容与所述接地线的连接点,阴极连接所述接地极。

2. 权利要求1所述的像素驱动电路,其特征在于:所述电容充电场效应晶体管、数据信号场效应晶体管和发光驱动场效应晶体管为非晶硅N型场效应晶体管、多晶硅N型场效应晶体管、多晶硅P型场效应晶体管、或非晶态氧化物半导体场效应晶体管。

3. 根据权利要求2所述的像素驱动电路,其特征在于:所述非晶态氧化物半导体场效应晶体管为铟-镓-锌-氧薄膜晶体管。

4. 一种基于权利要求1~3中任一所述像素驱动电路的放电方法,其特征在于包括:扫描线上提供作为高电平的扫描信号,使电容充电场效应晶体管及数据信号场效应晶体管打开;

数据线上提供负数据电流,使数据存储电容放电;

电源线向发光驱动场效应晶体管的漏极提供作为低压的电源信号,使有机发光二极管器件处于关闭状态。

5. 一种基于权利要求1~3中任一所述像素驱动电路的数据写入方法,其特征在于,当所述像素驱动电路完成放电之后包括:

扫描线上提供作为高电平的扫描信号,使电容充电场效应晶体管及数据信号场效应晶体管打开;

数据线上提供正数据电流,使数据存储电容充电;

电源线向发光驱动场效应晶体管的漏极提供作为低压的电源信号,使有机发光二极管器件处于关闭状态。

6. 一种基于权利要求1~3中任一所述像素驱动电路的驱动显示方法,其特征在于,当所述像素驱动电路完成数据写入之后包括:

扫描线上提供作为低电平的扫描信号,使电容充电场效应晶体管及数据信号场效应晶体管关闭;

电源线向发光驱动场效应晶体管的漏极提供作为高压的电源信号,使有机发光二极管器件处于导通发光状态。

7. 一种像素驱动电路,包括扫描线、数据线、用于连接电源极的电源线、用于连接接地

极的接地线以及有机发光二极管器件,其特征在于,还包括:电容充电场效应晶体管、数据信号场效应晶体管、发光驱动场效应晶体管和数据存储电容;

所述电容充电场效应晶体管的栅极和数据信号场效应晶体管的栅极相连,且均连接所述扫描线;

所述电容充电场效应晶体管的漏极和数据信号场效应晶体管的漏极分别连接所述数据线;

所述电容充电场效应晶体管的源极连接所述数据存储电容的高电位端及所述发光驱动场效应晶体管的栅极;

所述数据信号场效应晶体管的源极连接所述电源线;

所述发光驱动场效应晶体管的漏极连接所述电源线,源极连接所述接地线及所述数据存储电容的低电位端;

所述有机发光二极管器件位于所述电源线上,该有机发光二极管器件的阴极连接所述数据信号场效应晶体管与所述电源线的连接点,阳极连接所述电源极。

8. 权利要求7所述的像素驱动电路,其特征在于:所述电容充电场效应晶体管、数据信号场效应晶体管和发光驱动场效应晶体管为非晶硅N型场效应晶体管、多晶硅N型场效应晶体管、多晶硅P型场效应晶体管、或非晶态氧化物半导体场效应晶体管。

9. 根据权利要求8所述的像素驱动电路,其特征在于:所述非晶态氧化物半导体场效应晶体管为铟-镓-锌-氧薄膜晶体管。

10. 一种基于权利要求7~9中任一所述像素驱动电路的放电方法,其特征在于包括:扫描线上提供作为高电平的扫描信号,使电容充电场效应晶体管及数据信号场效应晶体管打开;

数据线上提供负数据电流,使数据存储电容放电;

接地线向发光驱动场效应晶体管的源极提供作为高压的接地信号,使有机发光二极管器件处于关闭状态。

11. 一种基于权利要求7~9中任一所述像素驱动电路的数据写入方法,其特征在于,当所述像素驱动电路完成放电之后包括:

扫描线上提供作为高电平的扫描信号,使电容充电场效应晶体管及数据信号场效应晶体管打开;

数据线上提供正数据电流,使数据存储电容充电;

接地线向发光驱动场效应晶体管的源极提供作为高压的接地信号,使有机发光二极管器件处于关闭状态。

12. 一种基于权利要求7~9中任一所述像素驱动电路的驱动显示方法,其特征在于,当所述像素驱动电路完成数据写入之后包括:

扫描线上提供作为低电平的扫描信号,使电容充电场效应晶体管及数据信号场效应晶体管关闭;

接地线向发光驱动场效应晶体管的源极提供作为低压的接地信号,使有机发光二极管器件处于导通发光状态。

像素驱动电路、放电方法、数据写入方法及驱动显示方法

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及有机发光二极管的驱动领域,尤其涉及像素驱动电路、放电方法、数据写入方法及驱动显示方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管 (Organic Light-Emitting Diode, 简称:OLED) 显示技术与传统的液晶显示器 (Liquid Crystal Display, 简称:LCD) 显示方式不同,它无需背光灯,而采用非常薄的有机材料涂层和玻璃基板,当有电流通过时,这些有机材料就会发光,以实现显示功能。其中,有源矩阵有机发光二极管 (Active Matrix Organic Light-Emitting Diode, 简称:AMOLED) 的每个像素配备具有开关功能的薄膜晶体管 (Thin Film Transistor, 简称:TFT),在 TFT 的驱动下点亮各个像素。AMOLED 中使用的 TFT 的结构与传统 LCD 中的 TFT 结构并不相同,这是因为 LCD 采用电压驱动,而 AMOLED 采用电流驱动,其像素亮度与电流量成正比。

[0003] 现有的像素驱动电路具有如图 1 所示的结构。如图所示,该驱动电路包括一个开关场效应晶体管 14、充电场效应晶体管 15、隔断场效应晶体管 16、驱动场效应晶体管 17、存储电容 18、扫描线 12、数据线 13、电源 (Vdd)、接地极 (Vss)、用于控制隔断场效应晶体管 16 的选择信号线 19、和 OLED11。该驱动电路的工作原理简要说明如下:

[0004] 当扫描线 12 提供一个高电平时,同时打开了开关场效应晶体管 14 和充电场效应晶体管 15;数据线 13 的数据信号电流此时流过开关场效应晶体管 14 和充电场效应晶体管 15;流过充电场效应晶体管 15 的数据信号电流给存储电容 18 充电,使得驱动场效应晶体管 17 的栅极和源极之间的栅源压差 (V_{gs}) 升高;当 V_{gs} 超过驱动场效应晶体管 17 的阈值电压以后,通过开关场效应晶体管 14 的数据信号电流有一部分分流通过驱动场效应晶体管 17;此时选择信号线 19 提供低电平,使得隔断场效应晶体管 16 处于关闭状态,保证分流的数据信号电流只会通过驱动场效应晶体管 17,而不受其它电路元件或信号的影响;存储电容 18 充电直到驱动场效应晶体管 17 的 V_{gs} 达到一定值,使得驱动场效应晶体管 17 工作在电流饱和区,驱动场效应晶体管 17 的 V_{gs} 使得数据信号电流完全通过驱动场效应晶体管 17;这时选择信号线 19 打开隔断场效应晶体管 16,数据信号电流被完全复制为驱动信号电流,提供给 OLED11 发光显示。

[0005] 现有的像素驱动电路的设计目的是为了通过提供复制的数据信号电流作为驱动信号电流来驱动 OLED11 发光,以补偿非晶硅 TFT 的阈值电压漂移。

[0006] 在实现本发明过程中,发明人发现现有技术中至少存在如下问题:现有的像素驱动电路是一种 4T1C 结构,即:四个晶体管和一个电容的结构。现有像素驱动电路中的 OLED 的驱动电流是提供的信号电流,与驱动场效应晶体管的阈值电压无关。然而,该像素驱动电路在电源极和 OLED 的工作线路上,使用了两个串联的晶体管,即:隔断场效应晶体管 16 和驱动场效应晶体管 17,这两个晶体管的工作电压增加了电源负载,使得像素驱动电路的功耗增大;并且,由于需要使用额外的选择信号线 19 控制隔断晶体管 16,因此,增加了电路设

计和阵列设计的复杂性,有可能会降低良率。对于底部发光的 AMOLED 显示器而言,由于晶体管的数据较多,而晶体管本身不透光,因此,4T1C 的像素驱动电路也不利于高解析度显示器的制作。

发明内容

[0007] 本发明实施例提供像素驱动电路、放电方法、数据写入方法及驱动显示方法,用以减少电源负载、降低功耗,且结构简单。

[0008] 本发明实施例提供一种像素驱动电路,包括扫描线、数据线、用于连接电源极的电源线、用于连接接地极的接地线以及有机发光二极管器件,其中还包括:电容充电场效应晶体管、数据信号场效应晶体管、发光驱动场效应晶体管和数据存储电容;

[0009] 所述电容充电场效应晶体管的栅极和数据信号场效应晶体管的栅极相连,且均连接所述扫描线;

[0010] 所述电容充电场效应晶体管的漏极和数据信号场效应晶体管的漏极分别连接所述数据线;

[0011] 所述电容充电场效应晶体管的源极连接所述数据存储电容的高电位端及所述发光驱动场效应晶体管的栅极;

[0012] 所述数据信号场效应晶体管的源极连接所述电源线;

[0013] 所述发光驱动场效应晶体管的漏极连接所述电源线,源极连接所述接地线及所述数据存储电容的低电位端;

[0014] 所述有机发光二极管器件位于所述接地线上,该有机发光二极管器件的阳极连接所述数据存储电容与所述接地线的连接点,阴极连接所述接地极。

[0015] 本发明实施例提供一种基于上述像素驱动电路的放电方法,其中包括:

[0016] 扫描线上提供作为高电平的扫描信号,使电容充电场效应晶体管及数据信号场效应晶体管打开;

[0017] 数据线上提供负数据电流,使数据存储电容放电;

[0018] 电源线向发光驱动场效应晶体管的漏极提供作为低压的电源信号,使有机发光二极管器件处于关闭状态。

[0019] 本发明实施例提供一种基于上述像素驱动电路的数据写入方法,其中当所述像素驱动电路完成放电之后包括:

[0020] 扫描线上提供作为高电平的扫描信号,使电容充电场效应晶体管及数据信号场效应晶体管打开;

[0021] 数据线上提供正数据电流,使数据存储电容充电;

[0022] 电源线向发光驱动场效应晶体管的漏极提供作为低压的电源信号,使有机发光二极管器件处于关闭状态。

[0023] 本发明实施例提供一种基于上述像素驱动电路的驱动显示方法,其中当所述像素驱动电路完成数据写入之后包括:

[0024] 扫描线上提供作为低电平的扫描信号,使电容充电场效应晶体管及数据信号场效应晶体管关闭;

[0025] 电源线向发光驱动场效应晶体管的漏极提供作为高压的电源信号,使有机发光二

极管器件处于导通发光状态。

[0026] 本发明实施例提供另一种像素驱动电路,包括扫描线、数据线、用于连接电源极的电源线、用于连接接地极的接地线以及有机发光二极管器件,其中还包括:电容充电场效应晶体管、数据信号场效应晶体管、发光驱动场效应晶体管和数据存储电容;

[0027] 所述电容充电场效应晶体管的栅极和数据信号场效应晶体管的栅极相连,且均连接所述扫描线;

[0028] 所述电容充电场效应晶体管的漏极和数据信号场效应晶体管的漏极分别连接所述数据线;

[0029] 所述电容充电场效应晶体管的源极连接所述数据存储电容的高电位端及所述发光驱动场效应晶体管的栅极;

[0030] 所述数据信号场效应晶体管的源极连接所述电源线;

[0031] 所述发光驱动场效应晶体管的漏极连接所述电源线,源极连接所述接地线及所述数据存储电容的低电位端;

[0032] 所述有机发光二极管器件位于所述电源线上,该有机发光二极管器件的阴极连接所述数据信号场效应晶体管与所述电源线的连接点,阳极连接所述电源极。

[0033] 本发明实施例提供一种基于上述另一种像素驱动电路的放电方法,其中包括:

[0034] 扫描线上提供作为高电平的扫描信号,使电容充电场效应晶体管及数据信号场效应晶体管打开;

[0035] 数据线上提供负数据电流,使数据存储电容放电;

[0036] 接地线向发光驱动场效应晶体管的源极提供作为高压的接地信号,使有机发光二极管器件处于关闭状态。

[0037] 本发明实施例提供一种基于上述另一种像素驱动电路的数据写入方法,其中当所述像素驱动电路完成放电之后包括:

[0038] 扫描线上提供作为高电平的扫描信号,使电容充电场效应晶体管及数据信号场效应晶体管打开;

[0039] 数据线上提供正数据电流,使数据存储电容充电;

[0040] 接地线向发光驱动场效应晶体管的源极提供作为高压的接地信号,使有机发光二极管器件处于关闭状态。

[0041] 本发明实施例提供一种基于上述另一种像素驱动电路的驱动显示方法,其中当所述像素驱动电路完成数据写入之后包括:

[0042] 扫描线上提供作为低电平的扫描信号,使电容充电场效应晶体管及数据信号场效应晶体管关闭;

[0043] 接地线向发光驱动场效应晶体管的源极提供作为低压的接地信号,使有机发光二极管器件处于导通发光状态。

[0044] 本发明实施例所述像素驱动电路使用三个薄膜晶体管和一个电容即 3T1C 结构,由于不使用两个晶体管串联的结构,因此有利于减少电源负载、降低功耗;另外,由于不使用除栅线和数据线、电源线和接地极以外的信号控制线,因此,电路结构更加简单、易于设计,有利简化制造工艺和提高良率,从而更适用于小像素、高解析度和低功耗的 OLED 器件应用。

附图说明

[0045] 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一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图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性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0046] 图 1 为现有像素驱动电路的结构示意图;

[0047] 图 2 本发明所述像素驱动电路实施例一的结构示意图;

[0048] 图 3 为本发明所述像素驱动电路实施例一的信号时序图;

[0049] 图 4A 为本发明所述基于图 2 所示像素驱动电路的放电方法实施例一的流程图;

[0050] 图 4B 为本发明所述基于图 2 所示像素驱动电路的数据写入方法实施例一的流程图;

[0051] 图 4C 为本发明所述基于图 2 所示像素驱动电路的驱动显示方法实施例一的流程图;

[0052] 图 5 本发明所述用于 OLED 的像素驱动电路实施例二的结构示意图;

[0053] 图 6 为本发明所述用于 OLED 的像素驱动电路实施例二的信号时序图。

[0054] 图 7A 为本发明所述基于图 5 所示像素驱动电路的放电方法实施例二的流程图;

[0055] 图 7B 为本发明所述基于图 5 所示像素驱动电路的数据写入方法实施例二的流程图;

[0056] 图 7C 为本发明所述基于图 5 所示像素驱动电路的驱动显示方法实施例二的流程图。

具体实施方式

[0057] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,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作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。

[0058] 本发明提供一种像素驱动电路和驱动方法,使得向 OLED 提供电流的薄膜晶体管的应力效应最小化。使用电流调制信号在像素驱动电路写入一个存储电压,像素驱动电路校正薄膜晶体管的阈值电压变化。OLED 驱动电流只通过一个薄膜晶体管,适合于精确灰度调节的高清晰度显示器。

[0059] 图 2 本发明所述用于 OLED 的像素驱动电路实施例一的结构示意图,如图所示,该像素驱动电路包括:数据线 23、扫描线 22、用于连接电源极(Vdd)的电源线 24、用于连接接地极(Vss)的接地线 25 以及 OLED 器件 21,此外还包括:电容充电场效应晶体管 26、数据信号场效应晶体管 27、发光驱动场效应晶体管 28 以及数据存储电容 29,其中:

[0060] 电容充电场效应晶体管 26 的栅极和数据信号场效应晶体管 27 的栅极相连,且均连接所述扫描线 22;电容充电场效应晶体管 26 的漏极和数据信号场效应晶体管 27 的漏极分别连接所述数据线 23;电容充电场效应晶体管 26 的源极连接数据存储电容 29 的高电位端及发光驱动场效应晶体管 28 的栅极;数据信号场效应晶体管 27 的源极连接所述电源线

24;发光驱动场效应晶体管 28 的漏极连接所述电源线 24,源极连接所述接地线 25 及所述数据存储电容 29 的低电位端;所述 OLED 器件 21 位于所述接地线 25 上,该 OLED 器件 21 的阳极连接所述数据存储电容 29 与所述接地线 25 的连接点,阴极连接所述接地极。

[0061] 本实施例所述像素驱动电路以公共阴极方式布置 OLED 器件 21,即:阵列基板上所有像素的 OLED 器件 21 的阴极均共同连接到接地极 V_{ss} 。一般而言,在布置 OLED 器件 21 时,公共阴极方式比公共阳极方式在制造工艺方面更容易保证良率。这是因为,作为阳极的电源极通常是由透明的铟锡氧化物(Indium Tin Oxides,简称:ITO)层制成,而作为阴极的接地极通常是由金属和 ITO 层制成。当采用共阳极方式时,接地极设置于面板的底部,使接地极的金属厚度受到了限制,从而会影响良率;当采用共阴极方式时,电源极设置于面板的底部,由于 ITO 层本身是透明的,所以无需限制其厚度,从而更容易保证良率。

[0062] 本实施例所述像素驱动电路使用三个薄膜晶体管和一个电容即 3T1C 结构,由于不使用两个晶体管串联的结构,因此有利于减少电源负载、降低功耗;另外,由于不使用除栅线 and 数据线、电源线和接地极以外的信号控制线,因此,电路结构更加简单、易于设计,有利简化制造工艺和提高良率,从而更适用于小像素、高解析度和低功耗的 OLED 器件应用。

[0063] 其中的三个场效应晶体管,即:电容充电场效应晶体管 26、数据信号场效应晶体管 27 和发光驱动场效应晶体管 28 可以为非晶硅 N 型场效应晶体管、多晶硅 N 型场效应晶体管、多晶硅 P 型场效应晶体管、或非晶态氧化物半导体场效应晶体管,如:铟-镓-锌-氧(In-Ga-Zn-O,简称:IGZO)TFT。

[0064] 图 3 为本发明所述用于 OLED 的像素驱动电路实施例一的信号时序图,其中包括扫描线 22 的扫描信号时序、数据线 23 的数据信号时序和电源线 24 的电源信号时序。其中,为了简化驱动芯片的设计复杂性,可以将扫描信号电压 V_1 和 V_2 设置为相同的值;另外,电源线 24 也可以和同一行其它像素的电源线连接在一起,由驱动芯片统一提供电源信号 V_{d0} 和 V_{d1} 。

[0065] 以下结合图 3 介绍该图 2 所示像素驱动电路的各个工作阶段:

[0066] 放电阶段 ($T_0 \sim T_1$):

[0067] 图 4A 为本发明所述基于图 2 所示像素驱动电路的放电方法实施例一的流程图,如图所示,包括如下步骤:

[0068] 步骤 101,扫描线 22 上提供作为高电平 V_1 的扫描信号,使电容充电场效应晶体管 26 及数据信号场效应晶体管 27 打开。

[0069] 步骤 102,数据线 23 上提供负数据电流 I_1 ,使数据存储电容 29 放电。

[0070] 其中,一般设置数据线 23 的负数据电流 I_1 的绝对值与上一帧的数据电流的绝对值相等,扫描线 22 的扫描信号的高电压 V_1 开启时间与写入数据的扫描线开启时间相同。在放电过程中,数据存储电容 29 的高电位端的电位降低,使得数据存储电容 29 的残余电荷和发光驱动场效应晶体管 28 的栅源压差 (V_{gs}) 清除为零,从而清除了上一帧数据。

[0071] 步骤 103,电源线向发光驱动场效应晶体管 28 的漏极提供作为低压 V_{d0} 的电源信号,使所述 OLED 器件 21 处于关闭状态。

[0072] 通过本实施例所述方法,由于电源线 24 提供低压 V_{d0} ,因此使得 OLED 器件 21 处于关闭状态,以避免放电过程对其产生影响。当 OLED 器件 21 源漏极两端的源漏电压低于 2V 时,一般就认为 OLED 器件处于关闭状态,因此,只要低压 $V_{d0} < V_{ss}+2V$,即可以保证 OLED 器

件 21 处于关闭状态。

[0073] 数据写入阶段 ($T_1 \sim T_2$) :

[0074] 图 4B 为本发明所述基于图 2 所示像素驱动电路的数据写入方法实施例一的流程图, 如图所示, 当所述像素驱动电路完成放电之后包括如下步骤:

[0075] 步骤 111, 扫描线 22 上提供作为高电平 V_2 的扫描信号, 使所述电容充电场效应晶体管 26 和数据信号场效应晶体管 27 打开。

[0076] 步骤 112, 数据线 23 上提供正数据电流 I_2 , 使数据存储电容 29 充电;

[0077] 步骤 113, 电源线 24 向发光驱动场效应晶体管 28 的漏极提供作为低压 V_{d0} 的电源信号, 使所述 OLED 器件 21 处于关闭状态。

[0078] 电容充电场效应晶体管 26 打开后, 使得数据线 23 提供的正数据电流 I_2 流入发光驱动场效应晶体管 28 的栅极和数据存储电容 29 的高电平端, 给数据存储电容 29 充电并提升发光驱动场效应晶体管 28 的 V_{gs} 电压; 数据信号场效应晶体管 27 打开后, 使得数据线 23 提供的正数据电流 I_2 流入发光驱动场效应晶体管 28 的漏极, 并有一部分正电流流过发光驱动场效应晶体管 28, 该部分正电流受到发光驱动场效应晶体管 28 的 V_{gs} 电压控制; 随着发光驱动场效应晶体管 28 的 V_{gs} 电压逐步升高, 流过发光驱动场效应晶体管 28 的电流也逐渐增加; 当数据存储电容 29 充电至电容充电场效应晶体管 26 不再传导任何电流的时候, 从数据线 23 流入的正数据电流 I_2 , 全部经由数据信号场效应晶体管 27 流入发光驱动场效应晶体管 28, 从而完成数据写入。当 OLED 器件 21 处于关闭状态时, 由于流过 OLED 器件 21 的电流非常低, 因此, 不会对像素驱动电路的工作产生影响。

[0079] 通过本实施例所述方法, 使数据存储电容 29 的两端电压即为发光驱动场效应晶体管 28 的 V_{gs} 电压仅与写入的正数据电流 I_2 有关。即使在发光驱动场效应晶体管 28 的阈值电压发生漂移的情况下, 或者阈值电压和迁移率不均匀的情况下, 数据存储电容 29 保持的电压仍然可以使得发光驱动场效应晶体管 28 产生与正数据电流 I_2 一致的驱动电流, 从而克服发光驱动场效应晶体管 28 在长时间应力作用下的阈值电压漂移带来的影响。

[0080] 驱动显示阶段 ($T_2 \sim T_3$) :

[0081] 图 4C 为本发明所述基于图 2 所示像素驱动电路的驱动显示方法实施例一的流程图, 如图所示, 当所述像素驱动电路完成数据写入之后包括如下步骤:

[0082] 步骤 121, 扫描线 22 上提供作为低电平的扫描信号, 使电容充电场效应晶体管 26 及数据信号场效应晶体管 27 关闭。

[0083] 数据信号场效应晶体管 27 关闭后, 无论数据线 23 上通过的电流为何值, 均不会改变通过发光驱动场效应晶体管 28 的电流。

[0084] 步骤 122, 电源线 24 向发光驱动场效应晶体管 28 的漏极提供作为高压 V_{d1} 的电源信号, 使 OLED 管器件 21 处于导通发光状态。

[0085] 当分配在 OLED 器件 21 两端的源漏电压大于 2V 时, 从发光驱动场效应晶体管 28 的漏极流过源极的驱动电流通过 OLED 器件 21 阳极流入 OLED 器件 21 产生电致发光现象, 从而使得 OLED 器件 21 导通发光。

[0086] 其中, $V_{d1} > V_{gs} - V_t + V_{oled(max)} + V_{ss}$, 其中, $V_{oled(max)}$ 是 OLED 器件 21 的最大工作电压; V_{gs} 是发光驱动场效应晶体管 28 的栅源电压, V_t 是发光驱动场效应晶体管 28 的阈值电压。

[0087] 当源漏电压 V_{ds} 大于夹断电压 $V_{gs}-V_t$ 时,可以保证发光驱动场效应晶体管 28 工作在电流饱和区。忽略扫描线 22 和电源线 24 引起的电容耦合效应,可以为发光驱动场效应晶体管 28 提供一个与数据线 23 原始数据电流一致的驱动电流,流过 OLED 器件 21。

[0088] 本实施例所述方法,通过将用数据线 23 提供的数据信号电流写入像素驱动电路中,使得发光驱动场效应晶体管 28 的驱动电流与数据线的的数据信号电流保持一致,从而有利于得到精确的 OLED 器件 21 的发光亮度。

[0089] 另外,当扫描线 22 提供的扫描信号为低电平时,电容充电场效应晶体管 26 的栅漏寄生电容倾向于减小数据存储电容 29 的保存电压;当电源线 24 提供的电源信号为高电平时,发光驱动场效应晶体管 28 的栅漏寄生电容倾向于增大数据存储电容 29 的保存电压。如图 3 所示,由于在驱动显示阶段中,扫描线 22 提供的扫描信号的电压恰好与电源线 24 提供的电源信号的电压的极性相反,因此,可以通过电容充电场效应晶体管 26 和发光驱动场效应晶体管 28 沟道宽度和长度的优化设计,消除扫描线 22 和电源线 24 引起的电容耦合效应。

[0090] 另外,上述还可以通过采用修正电流的方式对数据线 23 的数据信号的电流进行调整,以减弱或融合上述电容耦合效应,校正由于寄生电容的变化而引起的数据存储电容 29 的电压变化,进而修正 OLED 器件 21 的驱动电流。数据信号的修正电流与电容充电场效应晶体管 26 和发光驱动场效应晶体管 28 的沟道宽度和长度设计以及数据存储电容 29 的尺寸有关,也与扫描信号电压 V_1 、 V_2 和接地信号电压 V_{d0} 和 V_{d1} 有关。具体地,对数据信号进行修正的修正电流 $\Delta I \propto k_1 * V_1 * V_2 + k_2 * V_{d0} * V_{d1}$,其中 k_1 由电容充电场效应晶体管 26 的沟道宽度和长度决定, k_2 由发光驱动场效应晶体管 28 的沟道宽度和长度以及数据存储电容 29 的尺寸决定。

[0091] 图 5 本发明所述用于 OLED 的像素驱动电路实施例二的结构示意图,如图所示,该像素驱动电路的元件组成与图 2 相同,不同之处在于:本实施例所述像素驱动电路以公共阳极方式布置 OLED 器件 21,即:所述有 OLED 器件 21 位于电源线 24 上,该 OLED 器件 21 的阴极连接所述数据信号场效应晶体管 27 与电源线 24 的连接点,阳极连接电源极 (V_{dd}),使得该 OLED 器件 21 的阳极与阵列基板上所有像素的 OLED 器件的阳极均共同连接到电源极 (V_{dd}) 上。

[0092] 本实施例所述像素驱动电路使用三个薄膜晶体管和一个电容即 3T1C 结构,由于不使用两个晶体管串联的结构,因此有利于减少电源负载、降低功耗;另外,由于不使用除栅线和数据线、电源线和接地极以外的信号控制线,因此,电路结构更加简单、易于设计,有利简化制造工艺和提高良率,从而更适用于小像素、高解析度和低功耗的 OLED 器件应用。

[0093] 其中的三个场效应晶体管,即:电容充电场效应晶体管 26、数据信号场效应晶体管 27 和发光驱动场效应晶体管 28 可以为非晶硅 N 型场效应晶体管、多晶硅 N 型场效应晶体管、多晶硅 P 型场效应晶体管、或非晶态氧化物半导体场效应晶体管,如:铟-镓-锌-氧 (In-Ga-Zn-O,简称:IGZO) TFT。

[0094] 图 6 为本发明所述用于 OLED 的像素驱动电路实施例二的信号时序图,如图所示,扫描信号时序和数据信号时序与图 3 相同,不同之处在于:以接地线 25 提供的接地信号时序代替了图 3 中的电源信号时序。其中,为了简化驱动芯片的设计复杂性,可以将扫描信号电压 V_1 和 V_2 设置为相同的值;另外,接地线 25 也可以和同一行其它像素的接地线连接在一

起,由驱动芯片统一提供接地信号 V_{s0} 和 V_{s1} 。

[0095] 以下结合图 6 介绍该图 5 所示像素驱动电路的各个工作阶段:

[0096] 放电阶段 ($T_0 \sim T_1$):

[0097] 图 7A 为本发明所述基于图 5 所示像素驱动电路的放电方法实施例二的流程图,如图所示,包括如下步骤:

[0098] 步骤 201,扫描线 22 上提供作为高电平 V_1 的扫描信号,使电容充电场效应晶体管 26 及数据信号场效应晶体管 27 打开。

[0099] 步骤 202,数据线 23 上提供负数据电流 I_1 ,使数据存储电容 29 放电。

[0100] 当数据存储电容 29 放电时,数据存储电容 29 的高电位端的电位降低,使得数据存储电容 29 的残余电荷和发光驱动场效应晶体管 28 的栅源压差 (V_{gs}) 清除为零,从而清除了上一帧数据。

[0101] 步骤 203,接地线 25 向发光驱动场效应晶体管 28 的源极提供作为高压 V_{s0} 的接地信号,使 OLED 器件 21 处于关闭状态。

[0102] 通过本实施例所述方法,由于接地线 25 提供高压 V_{s0} ,因此使 OLED 器件 21 处于关闭状态时,可以避免放电过程对其产生影响。当 OLED 器件 21 源漏极两端的源漏电压低于 2V 时,一般就认为 OLED 器件处于关闭状态,因此,只要高压 $V_{s0} > V_{ss} + 2V$,即可以保证 OLED 器件 21 处于关闭状态。

[0103] 数据写入阶段 ($T_1 \sim T_2$):

[0104] 图 7B 为本发明所述基于图 5 所示像素驱动电路的数据写入方法实施例二的流程图,如图所示,当所述像素驱动电路完成放电之后包括如下步骤:

[0105] 步骤 211,扫描线 22 上提供作为高电平 V_1 的扫描信号,使电容充电场效应晶体管 26 及数据信号场效应晶体管 27 打开。

[0106] 步骤 212,数据线 23 上提供正数据电流,使数据存储电容 29 充电。

[0107] 步骤 213,接地线 25 向发光驱动场效应晶体管 28 的源极提供作为高压 V_{s0} 的接地信号,使 OLED 器件 21 处于关闭状态。

[0108] 电容充电场效应晶体管 26 打开后,即可以完成数据写入。

[0109] 本实施例所述方法通过数据存储电容 29 也实现了克服阈值电压漂移带来的影响。具体原理说明可参见前述实施例一,此处不再赘述。

[0110] 驱动显示阶段 ($T_2 \sim T_3$):

[0111] 图 7C 为本发明所述基于图 5 所示像素驱动电路的驱动显示方法实施例二的流程图,如图所示,当所述像素驱动电路完成数据写入之后包括如下步骤:

[0112] 步骤 221,扫描线 22 上提供作为低电平的扫描信号,使电容充电场效应晶体管 26 和数据信号场效应晶体管 27 关闭。

[0113] 通过使数据信号场效应晶体管 27 关闭,无论数据线 23 上通过的电流为何值,均不会改变通过发光驱动场效应晶体管 28 的电流。

[0114] 步骤 222,接地线 25 向发光驱动场效应晶体管 28 的源极提供作为低压 V_{s1} 的接地信号,使 OLED 器件 21 处于导通发光状态。

[0115] 当分配在 OLED 器件 21 两端的源漏电压大于 2V,从发光驱动场效应晶体管 28 的漏极流过源极的驱动电流通过 OLED 器件 21 阴极流入 OLED 器件 21 产生电致发光现象,从而

使得 OLED 器件 21 导通发光。

[0116] 其中, $V_{s1} < V_{dd} - (V_{gs} - V_t) - V_{oled(max)}$, 其中, $V_{oled(max)}$ 是 OLED 器件 21 的最大工作电压; V_{gs} 是发光驱动场效应晶体管 28 的栅源电压, V_t 是发光驱动场效应晶体管 28 的阈值电压。

[0117] 当源漏电压 V_{ds} 大于夹断电压 $V_{gs} - V_t$ 时, 可以保证发光驱动场效应晶体管 28 工作在电流饱和区。忽略扫描线 22 和电源线 24 引起的电容耦合效应, 可以为发光驱动场效应晶体管 28 提供一个与数据线 23 原始数据电流一致的驱动电流, 流过 OLED 器件 21。

[0118] 本实施例所述方法, 通过将用数据线 23 提供的的数据信号电流写入像素驱动电路中, 使得发光驱动场效应晶体管 28 的驱动电流与数据线的的数据信号电流保持一致, 从而有利于得到精确的 OLED 器件 21 的发光亮度。

[0119] 另外, 当扫描线 22 提供的扫描信号为低电平时, 电容充电场效应晶体管 26 的栅漏寄生电容倾向于减小数据存储电容 29 的保存电压; 当接收线 25 提供的接地信号为低电平时, 发光驱动场效应晶体管 28 的栅漏寄生电容和数据存储电容 29 的共同作用, 倾向于减小数据存储电容 29 的保存电压。

[0120] 与前述实施例一不同的是, 扫描信号和接地信号的电压极性相同, 从而将扫描线 22 和接地线 25 引起的电容耦合效应叠加放大, 因此, 可以采用修正电流的方式对数据信号的电流进行调整, 以减弱或融合上述电容耦合效应, 修正 OLED 器件 21 的驱动电流。数据信号的修正电流与电容充电场效应晶体管 26 和发光驱动场效应晶体管 28 的沟道宽度和长度设计以及数据存储电容 29 的尺寸有关, 也与扫描信号电压 V_1 、 V_2 和接地信号电压 V_{s0} 和 V_{s1} 有关。具体地, 对数据信号进行修正的修正电流 $\Delta I \propto k_1 * V_1 * V_2 + k_2 * V_{s0} * V_{s1}$, 其中 k_1 由电容充电场效应晶体管 26 的沟道宽度和长度决定, k_2 由发光驱动场效应晶体管 28 的沟道宽度和长度以及数据存储电容 29 的尺寸决定。

[0121] 最后应说明的是: 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案, 而非对其限制; 尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明, 本领域的普通技术人员应当理解: 其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改, 或者对其中部分技术特征进行等同替换; 而这些修改或者替换, 并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

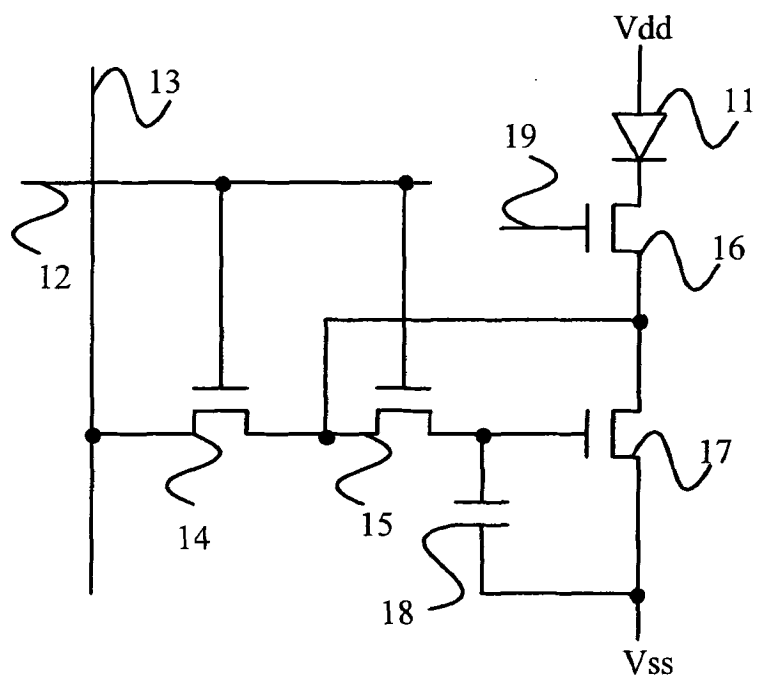


图 1

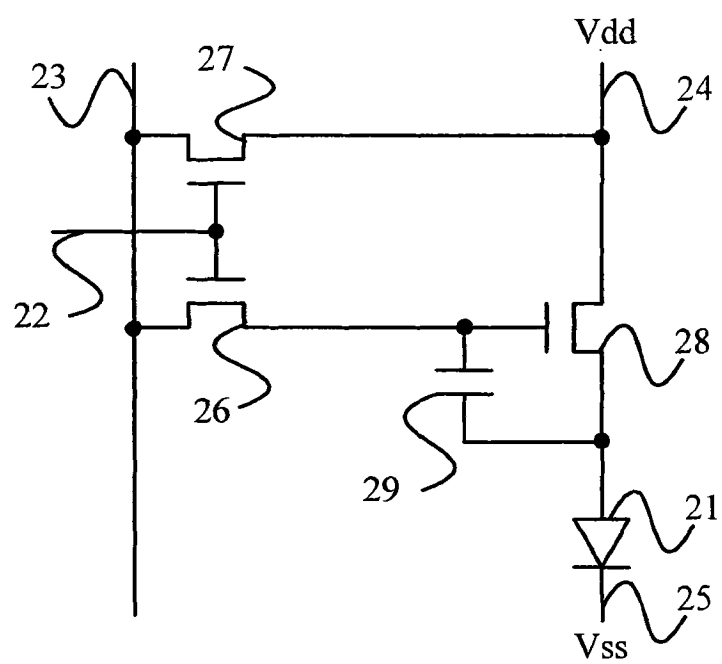


图 2

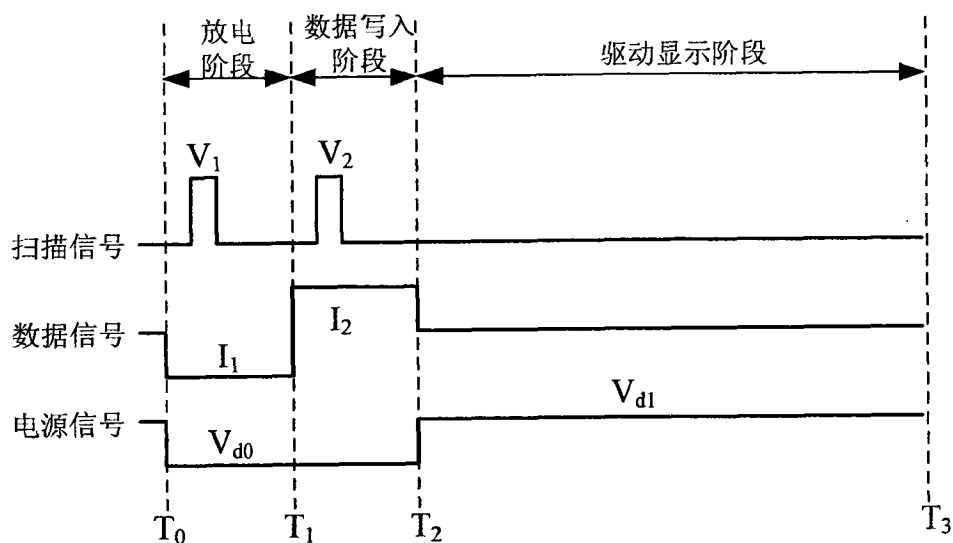


图 3

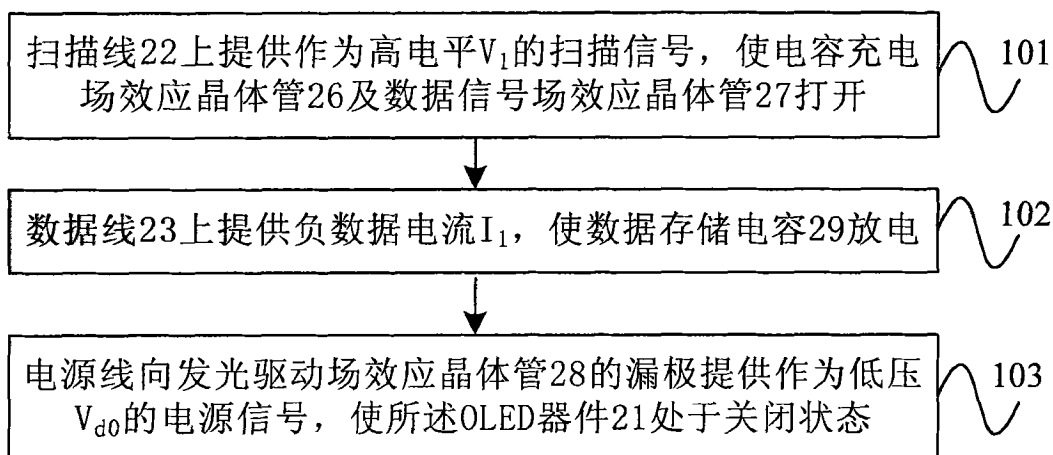


图 4A

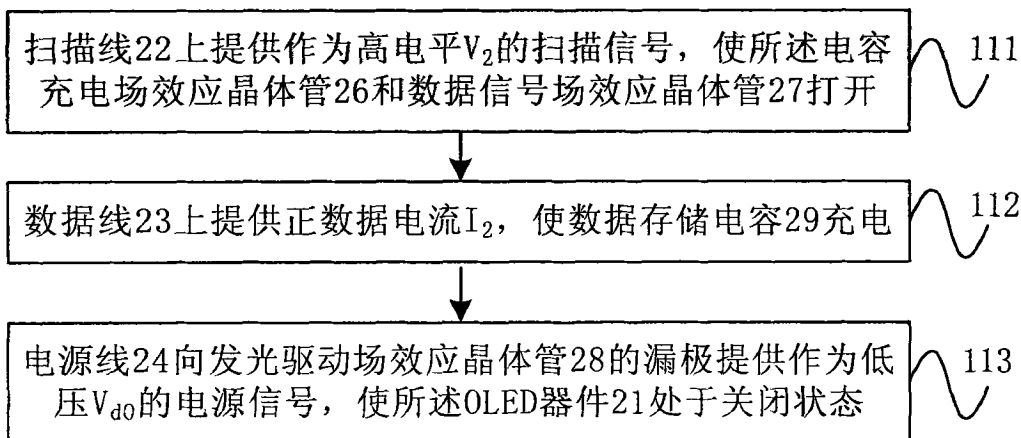


图 4B

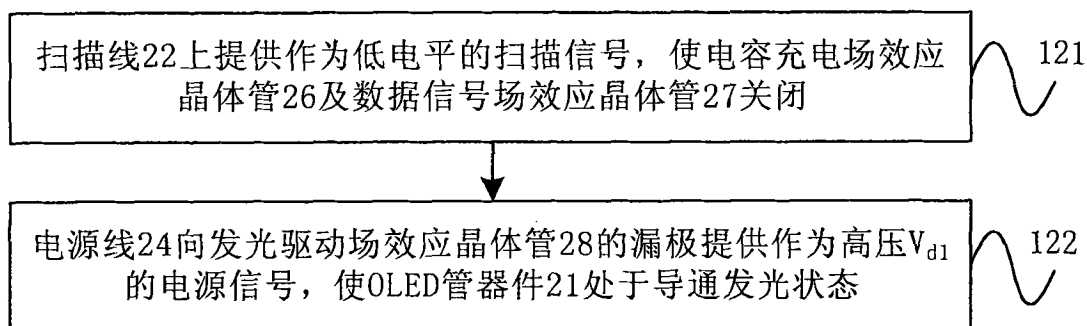


图 4C

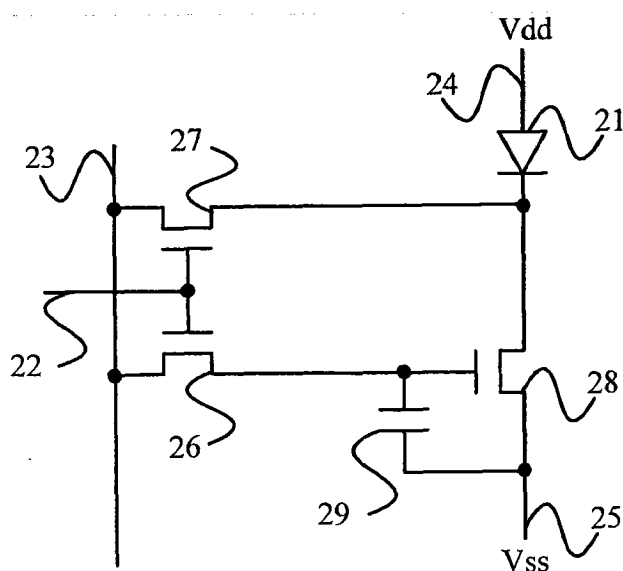


图 5

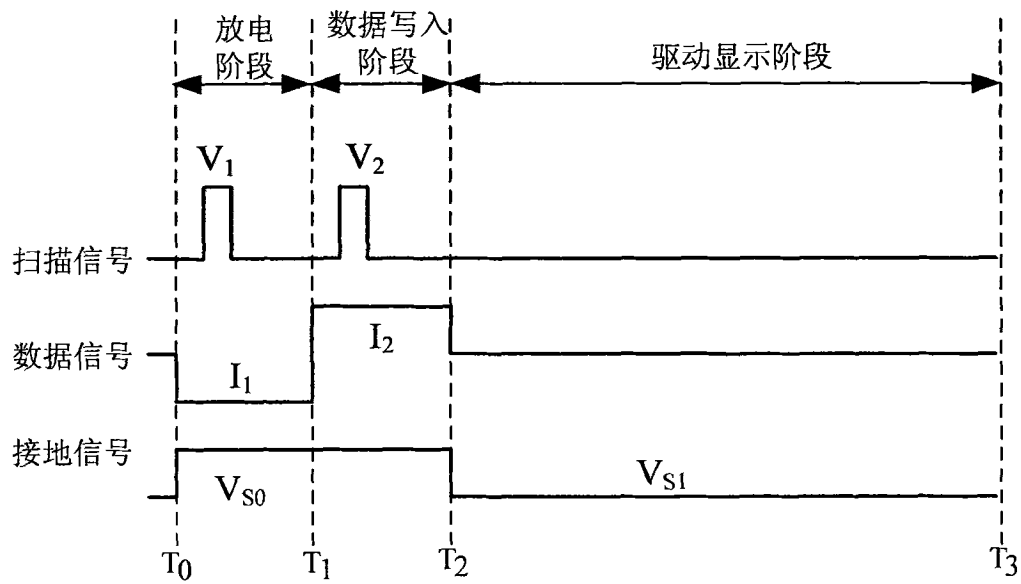


图 6

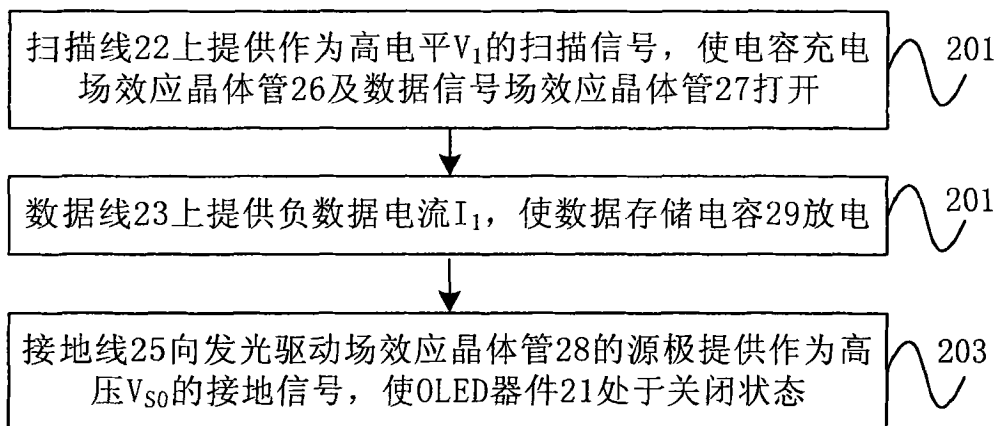


图 7A

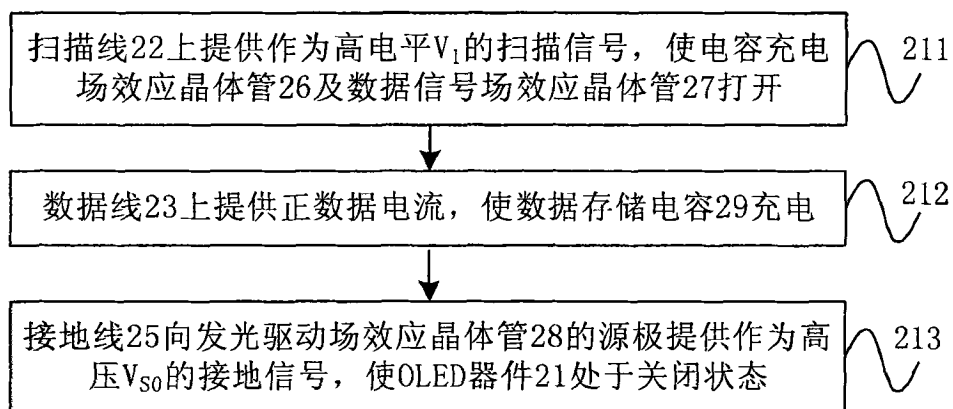


图 7B

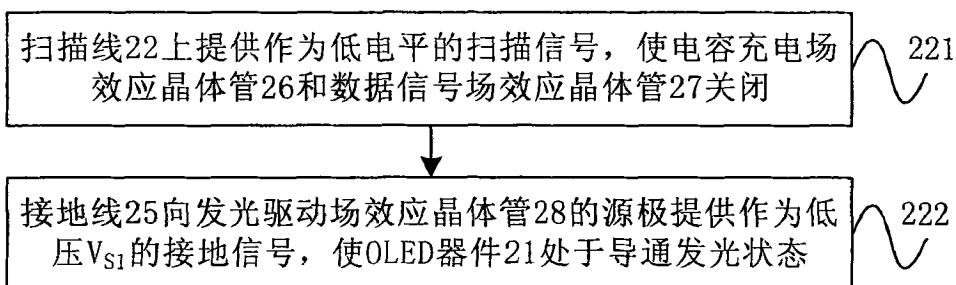


图 7C

专利名称(译)	像素驱动电路、放电方法、数据写入方法及驱动显示方法		
公开(公告)号	CN102110407A	公开(公告)日	2011-06-29
申请号	CN200910244067.9	申请日	2009-12-28
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	龙春平 孙力 肖田		
发明人	龙春平 孙力 肖田		
IPC分类号	G09G3/32 G09G3/20 G09G3/3225		
代理人(译)	刘芳		
其他公开文献	CN102110407B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供像素驱动电路、放电方法、数据写入方法及驱动显示方法，其中一种像素驱动电路包括扫描线、数据线、用于连接电源极的电源线、用于连接接地极的接地线以及有机发光二极管器件，并且还包括：电容充电场效应晶体管、数据信号场效应晶体管、发光驱动场效应晶体管和数据存储电容。本发明使用三个薄膜晶体管和一个电容即3T1C结构，有利于减少电源负载、降低功耗。

