



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108877672 A

(43)申请公布日 2018.11.23

(21)申请号 201810841303.4

(22)申请日 2018.07.27

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430070 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室

(72)发明人 李雪 侯学顺

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

代理人 郝传鑫 熊永强

(51)Int.Cl.

G09G 3/3233(2016.01)

G09G 3/3291(2016.01)

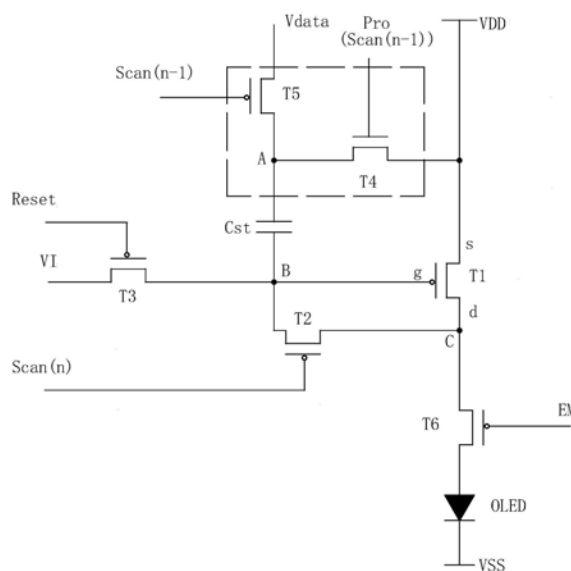
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

OLED驱动电路及AMOLED显示面板

(57)摘要

本发明实施例公开了一种OLED驱动电路,包括:开关薄膜晶体管;驱动薄膜晶体管;存储电容;第三薄膜晶体管,其栅极接收复位信号,其第一端接收复位电压,其第二端电连接第一节点;第六薄膜晶体管,其栅极接收使能信号,其第一端电连接第二节点;OLED;消除模块,其分别与存储电容的第一电极、驱动薄膜晶体管的第一端电连接,所述消除模块分别接收数据电压和电源电压,所述消除模块、第三薄膜晶体管、第六薄膜晶体管共同用于消除由于所述驱动薄膜晶体管的阈值电压的漂移而导致的所述OLED的驱动电流的变化。本发明实施例还公开了一种AMOLED显示面板。采用本发明,具有改善由于驱动薄膜晶体管的阈值电压漂移而引起OLED的驱动电流变动的优点。



1. 一种OLED驱动电路,其特征在于,包括:

开关薄膜晶体管,所述开关薄膜晶体管的栅极接收扫描信号,所述开关薄膜晶体管的第一端电连接到第一节点,所述开关薄膜晶体管的第二端电连接到第二节点;

驱动薄膜晶体管,所述驱动薄膜晶体管的第一端接收电源电压,所述驱动薄膜晶体管的栅极电连接所述第一节点,所述驱动薄膜晶体管的第二端电连接所述第二节点;

存储电容,所述存储电容的第一电极接收数据电压,所述存储电容的第二电极连接到第一节点;

第三薄膜晶体管,其栅极接收复位信号,其第一端接收复位电压,其第二端电连接第一节点;

第六薄膜晶体管,其栅极接收使能信号,其第一端电连接第二节点;

OLED,所述OLED的正极电连接所述第六薄膜晶体管的第二端,所述OLED的负极加载低电平电压;

消除模块,其分别与存储电容的第一电极、驱动薄膜晶体管的第一端电连接,所述消除模块分别接收数据电压和电源电压,所述消除模块、第三薄膜晶体管、第六薄膜晶体管共同用于消除由于所述驱动薄膜晶体管的阈值电压的漂移而导致的所述OLED的驱动电流的变化。

2. 如权利要求1所述的OLED驱动电路,其特征在于,所述扫描信号是第n级扫描信号,其中n为大于或等于2的整数。

3. 如权利要求2所述的OLED驱动电路,其特征在于,所述消除模块包括第四薄膜晶体管和第五薄膜晶体管,其中,所述第四薄膜晶体管的栅极接收重置信号,其第一端与存储电容的第一电极电连接,其第二端与驱动薄膜晶体管的第一端电连接,所述第五薄膜晶体管的栅极接收第n-1级扫描信号,第一端接收数据电压,第二端电连接至存储电容的第一电极。

4. 如权利要求3所述的OLED驱动电路,其特征在于,所述重置信号与所述第n-1级扫描信号相同,其中,

在复位时间段,所述第三薄膜晶体管和第四薄膜晶体管导通,所述存储电容的第一电极存储电源电压,第二电极存储复位电压,所述驱动薄膜晶体管导通;

在补偿阈值电压时间段,所述第四薄膜晶体管继续导通,所述开关薄膜晶体管导通,当所述驱动薄膜晶体管的栅极和其第一端之间的电压等于其阈值电压时所述驱动薄膜晶体管截止;

在写入时间段,所述第五薄膜晶体管导通,所述数据电压输送到存储电容的第一电极;

在发光时间段,所述第六薄膜晶体管导通,所述OLED发光。

5. 如权利要求4所述的OLED驱动电路,其特征在于,所述开关薄膜晶体管、驱动薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、第五薄膜晶体管、第六薄膜晶体管为P型薄膜晶体管,所述第四薄膜晶体管为N型薄膜晶体管。

6. 如权利要求3所述的OLED驱动电路,其特征在于,所述消除模块还包括第七薄膜晶体管和第八薄膜晶体管,所述驱动薄膜晶体管的第一端经由所述第七薄膜晶体管接收电源电压,其中,所述第七薄膜晶体管的栅极接收使能信号,其第一端接收电源电压,其第二端电连接驱动薄膜晶体管的第一端,所述第八薄膜晶体管的栅极接收第n级扫描信号,其第一端接收参考电压,其第二端电连接到驱动薄膜晶体管的第一端。

7. 如权利要求6所述的OLED驱动电路,其特征在于,所述重置信号与所述使能信号相同,其中,

在复位时间段,所述第三薄膜晶体管和第五薄膜晶体管导通,所述存储电容的第一电极存储数据电压,第二电极存储复位电压;

在补偿阈值电压时间段,所述第五薄膜晶体管继续导通,所述开关薄膜晶体管和所述第八薄膜晶体管导通,所述驱动薄膜晶体管开始时导通,当所述驱动薄膜晶体管的栅极和其第一端之间的电压等于其阈值电压时所述驱动薄膜晶体管截止;

在写入时间段和发光时间段,所述第七薄膜晶体管、第四薄膜晶体管、第六薄膜晶体管导通,所述OLED发光。

8. 如权利要求7所述的OLED驱动电路,其特征在于,所述开关薄膜晶体管、驱动薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、第四薄膜晶体管、第五薄膜晶体管、第六薄膜晶体管、第七薄膜晶体管和第八薄膜晶体管均为P型薄膜晶体管。

9. 如权利要求4或7所述的OLED驱动电路,其特征在于,所述复位时间段、补偿阈值电压时间段、写入时间段和发光时间段包含在OLED驱动电路的一个周期内。

10. 如权利要求1所述的OLED驱动电路,其特征在于,所述第一端为源极,所述第二端为漏极;或者,所述第一端为漏极,所述第二端为源极。

11. 一种AMOLED显示面板,其特征在于,所述AMOLED显示面板包括如权利要求1~10任意一项所述的OLED驱动电路。

OLED驱动电路及AMOLED显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及显示驱动技术领域，特别是涉及一种OLED驱动电路及AMOLED显示面板。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode, OLED)显示面板因为具备轻薄、节能、宽视角、色域广、对比度高等特性而备受人们的青睐，有机发光二极管显示面板分为被动式有机发光二极管显示面板(PMOLED)和主动式有机发光二极管显示面板(AMOLED)。其中AMOLED常用的OLED驱动电路如图1所示，所述OLED驱动电路用于驱动OLED，所述OLED驱动电路包括一个开关薄膜晶体管(Switch TFT) T2、一个驱动薄膜晶体管(Driver TFT) T1以及一个存储电容Cst，这种结构也被称为2T1C结构。所述开关薄膜晶体管T2的栅极接收第n级扫描信号Scan(n)，所述开关薄膜晶体管T2的漏极接收数据电压Vdata，所述开关薄膜晶体管T2的源极电连接至所述驱动薄膜晶体管T1的栅极。所述开关薄膜晶体管T2的源极和所述开关薄膜晶体管T2漏极在所述第n级扫描信号Scan(n)的控制下导通或者截止。当所述开关薄膜晶体管T2的源极和所述开关薄膜晶体管T2漏极在所述第n级扫描信号Scan(n)的控制下导通时，所述数据电压Vdata被传输至所述驱动薄膜晶体管T1的栅极。所述驱动薄膜晶体管T1的源极电连接至一电源电压VDD，所述电源电压VDD为高电位电压，所述驱动薄膜晶体管T1的漏极电连接至OLED的正极。所述OLED的负极电连接至一低电位电压VSS。所述存储电容Cst的两端分别电连接至所述驱动薄膜晶体管T1的栅极及所述驱动薄膜晶体管T1的漏极。流经所述OLED的电流 I_{OLED} 为：

[0003] $I_{OLED} = k(V_{gs} - V_{th})^2$ 。

[0004] 其中， I_{OLED} 为流经所述OLED的电流，也称为所述OLED的驱动电流；k为所述驱动薄膜晶体管T1的电流放大系数，由所述驱动薄膜晶体管T1自身的特性决定； V_{gs} 为所述驱动薄膜晶体管T1的栅极与源极之间的电压； V_{th} 为所述驱动薄膜晶体管T1的阈值电压。由此可见，所述OLED的驱动电流与所述驱动薄膜晶体管T1的阈值电压 V_{th} 有关。由于所述驱动薄膜晶体管T1的阈值电压 V_{th} 容易漂移，从而导致所述OLED的驱动电流 I_{OLED} 变动，所述OLED的驱动电流 I_{OLED} 变动会导致所述OLED的发光亮度发生变化，进而影响所述AMOLED显示面板的画质。

发明内容

[0005] 本发明实施例所要解决的技术问题在于，提供一种OLED驱动电路及AMOLED显示面板。可改善由于驱动薄膜晶体管的阈值电压漂移而引起OLED的驱动电流变动的问题。

[0006] 为了解决上述技术问题，本发明第一方面实施例提供了一种OLED驱动电路，包括：

[0007] 开关薄膜晶体管，所述开关薄膜晶体管的栅极接收扫描信号，所述开关薄膜晶体管的第一端电连接到第一节点，所述开关薄膜晶体管的第二端电连接到第二节点；

[0008] 驱动薄膜晶体管，所述驱动薄膜晶体管的第一端接收电源电压，所述驱动薄膜晶

体管的栅极电连接所述第一节点,所述驱动薄膜晶体管的第二端电连接所述第二节点;

[0009] 存储电容,所述存储电容的第一电极接收数据电压,所述存储电容的第二电极连接到第一节点;

[0010] 第三薄膜晶体管,其栅极接收复位信号,其第一端接收复位电压,其第二端电连接第一节点;

[0011] 第六薄膜晶体管,其栅极接收使能信号,其第一端电连接第二节点;

[0012] OLED,所述OLED的正极电连接所述第六薄膜晶体管的第二端,所述OLED的负极加载低电平电压;

[0013] 消除模块,其分别与存储电容的第一电极、驱动薄膜晶体管的第一端电连接,所述消除模块分别接收数据电压和电源电压,所述消除模块、第三薄膜晶体管、第六薄膜晶体管共同用于消除由于所述驱动薄膜晶体管的阈值电压的漂移而导致的所述OLED的驱动电流的变化。

[0014] 在本发明第一方面一实施例中,所述扫描信号是第n级扫描信号,其中n为大于或等于2的整数。

[0015] 在本发明第一方面一实施例中,所述消除模块包括第四薄膜晶体管和第五薄膜晶体管,其中,所述第四薄膜晶体管的栅极接收重置信号,其第一端与存储电容的第一电极电连接,其第二端与驱动薄膜晶体管的第一端电连接,所述第五薄膜晶体管的栅极接收第n-1级扫描信号,第一端接收数据电压,第二端电连接至存储电容的第一电极。

[0016] 在本发明第一方面一实施例中,所述重置信号与所述第n-1级扫描信号相同,其中,

[0017] 在复位时间段,所述第三薄膜晶体管和第四薄膜晶体管导通,所述存储电容的第一电极存储电源电压,第二电极存储复位电压,所述驱动薄膜晶体管导通;

[0018] 在补偿阈值电压时间段,所述第四薄膜晶体管继续导通,所述开关薄膜晶体管导通,当所述驱动薄膜晶体管的栅极和其第一端之间的电压等于其阈值电压时所述驱动薄膜晶体管截止;

[0019] 在写入时间段,所述第五薄膜晶体管导通,所述数据电压输送到存储电容的第一电极;

[0020] 在发光时间段,所述第六薄膜晶体管导通,所述OLED发光。

[0021] 在本发明第一方面一实施例中,所述开关薄膜晶体管、驱动薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、第五薄膜晶体管、第六薄膜晶体管为P型薄膜晶体管,所述第四薄膜晶体管为N型薄膜晶体管。

[0022] 在本发明第一方面一实施例中,所述消除模块还包括第七薄膜晶体管和第八薄膜晶体管,所述驱动薄膜晶体管的第一端经由所述第七薄膜晶体管接收电源电压,其中,所述第七薄膜晶体管的栅极接收使能信号,其第一端接收电源电压,其第二端电连接驱动薄膜晶体管的第一端,所述第八薄膜晶体管的栅极接收第n级扫描信号,其第一端接收参考电压,其第二端电连接到驱动薄膜晶体管的第一端。

[0023] 在本发明第一方面一实施例中,所述重置信号与所述使能信号相同,其中,

[0024] 在复位时间段,所述第三薄膜晶体管和第五薄膜晶体管导通,所述存储电容的第一电极存储数据电压,第二电极存储复位电压;

[0025] 在补偿阈值电压时间段,所述第五薄膜晶体管继续导通,所述开关薄膜晶体管和所述第八薄膜晶体管导通,所述驱动薄膜晶体管开始时导通,当所述驱动薄膜晶体管的栅极和其第一端之间的电压等于其阈值电压时所述驱动薄膜晶体管截止;

[0026] 在写入时间段和发光时间段,所述第七薄膜晶体管、第四薄膜晶体管、第六薄膜晶体管导通,所述OLED发光。

[0027] 在本发明第一方面一实施例中,所述开关薄膜晶体管、驱动薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、第四薄膜晶体管、第五薄膜晶体管、第六薄膜晶体管、第七薄膜晶体管和第八薄膜晶体管均为P型薄膜晶体管或者N型薄膜晶体管。

[0028] 在本发明第一方面一实施例中,所述复位时间段、补偿阈值电压时间段、写入时间段和发光时间段包含在OLED驱动电路的一个周期内。

[0029] 在本发明第一方面一实施例中,所述第一端为源极,所述第二端为漏极;或者,所述第一端为漏极,所述第二端为源极。

[0030] 本发明第二方面实施例提供了一种AMOLED显示面板,所述AMOLED显示面板包括上述的OLED驱动电路。

[0031] 实施本发明实施例,具有如下有益效果:

[0032] 由于所述OLED驱动电路还包括第三薄膜晶体管、第六薄膜晶体管、消除模块,三者共同用于消除由于所述驱动薄膜晶体管的阈值电压的漂移而带来的流经所述OLED的驱动电流的变化。由于第三薄膜晶体管、第六薄膜晶体管、消除模块的设置,所述驱动电流的计算公式中没有驱动薄膜晶体管的阈值电压,从而可以消除驱动薄膜晶体管的阈值电压的漂移对驱动电流的影响,从而驱动电流比较稳定,OLED的发光亮度比较均匀,AMOLED显示面板的画质较好。

附图说明

[0033] 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。

[0034] 图1是现有技术OLED驱动电路的示意图;

[0035] 图2是本发明第一实施例OLED驱动电路的示意图;

[0036] 图3是本发明第一实施例OLED驱动电路的时序图;

[0037] 图4是本发明第二实施例OLED驱动电路的示意图;

[0038] 图5是本发明第二实施例OLED驱动电路的时序图;

[0039] 图示标号:

[0040] T1-驱动薄膜晶体管;T2-开关薄膜晶体管;T3-第三薄膜晶体管;T4-第四薄膜晶体管;T5-第五薄膜晶体管;T6-第六薄膜晶体管;T7-第七薄膜晶体管;T8-第八薄膜晶体管;Reset-复位信号;Scan(n-1)-第n-1级扫描信号;Scan(n)-第n级扫描信号;EM-使能信号;VDD-电源电压;VSS-低电平电压;VI-复位电压;Vref-参考电压;Vdata-数据电压;Pro-重置信号;Cst-存储电容。

具体实施方式

[0041] 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。

[0042] 本申请说明书、权利要求书和附图中出现的术语“包括”和“具有”以及它们任何变形,意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元,而是可选地还包括没有列出的步骤或单元,或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。此外,术语“第一”、“第二”和“第三”等是用于区别不同的对象,而并非用于描述特定的顺序。

[0043] 第一实施例

[0044] 本发明第一实施例提供一种OLED驱动电路,请参见图2,包括OLED、存储电容Cst、驱动薄膜晶体管T1和开关薄膜晶体管T2。在本实施例中,所述OLED用于发光;存储电容Cst的第一电极接收数据电压Vdata,存储电容Cst的第二电极电连接到第一节点B;开关薄膜晶体管T2的第一端电连接到第一节点B,开关薄膜晶体管T2的第二端电连接到第二节点C,开关薄膜晶体管T2的栅极接收扫描信号,在这里扫描信号为第n级扫描信号Scan(n),其中n为大于或等于2的整数,例如为2、3、4、5、6、7、8、9、10等;驱动薄膜晶体管T1的第一端接收电源电压VDD,在本实施例中,电源电压VDD为高电平电压,驱动薄膜晶体管T1的第二端电连接第二节点C,驱动薄膜晶体管T1的栅极电连接第一节点B;OLED的正极间接电连接到第二节点C,OLED的负极加载低电平电压VSS。在本实施例中,开关薄膜晶体管T2、驱动薄膜晶体管T1的第一端为源极,第二端为漏极。在本发明的其他实施例中,开关薄膜晶体管、驱动薄膜晶体管的第一端为漏极,第二端为源极。

[0045] 为了消除驱动薄膜晶体管T1的阈值电压Vth的漂移对OLED的驱动电流的影响,造成OLED的发光亮度发生变化,在本实施例中,所述OLED驱动电路还包括第三薄膜晶体管T3、第六薄膜晶体管T6和消除模块(图中虚线框标识的部分),其中,第三薄膜晶体管T3的栅极接收复位信号Reset,第三薄膜晶体管T3的第一端接收复位电压VI,复位电压VI为低电平,第三薄膜晶体管T3的第二端电连接到第一节点B,从而第三薄膜晶体管T3的第二端电连接到存储电容Cst的第二电极、开关薄膜晶体管T2的第一端、驱动薄膜晶体管T2的栅极。第六薄膜晶体管T6的栅极接收使能信号EM,第六薄膜晶体管T6的第一端电连接第二节点C,第六薄膜晶体管T6的第二端电连接至OLED的正极,也即驱动薄膜晶体管T1间接电连接到OLED的正极,具体为经由第六薄膜晶体管T6电连接到OLED的正极。所述消除模块分别与存储电容Cst的第一电极、驱动薄膜晶体管T2的第一端电连接,所述消除模块分别接收数据电压Vdata和电源电压VDD,所述消除模块、第三薄膜晶体管、第六薄膜晶体管共同用于消除由于驱动薄膜晶体管T1的阈值电压的漂移而带来的OLED的驱动电流的变化。

[0046] 具体说来,在本实施例中,所述消除模块包括第四薄膜晶体管T4和第五薄膜晶体管T5。其中,第四薄膜晶体管T4的栅极接收重置信号Pro,在本实施例中,所述重置信号Pro即为第n-1级扫描信号Scan(n-1),所述第四薄膜晶体管T4的第一端与存储电容Cst的第一电极电连接,所述第四薄膜晶体管T4的第二端与驱动薄膜晶体管T1的第一端电连接。第五

薄膜晶体管T5的栅极接收第n-1级扫描信号Scan (n-1), 第五薄膜晶体管T5的第一端接收数据电压Vdata, 第五薄膜晶体管T5的第二端电连接至存储电容Cst的第一电极, 从而, 存储电容Cst的第一电极经由第五薄膜晶体管T5接收数据电压, 经由第四薄膜晶体管T4接收电源电压VDD。在本实施例中, 第三薄膜晶体管T3、第四薄膜晶体管T4、第五薄膜晶体管T5、第六薄膜晶体管T6的第一端为源极, 第二端为漏极。在本发明的其他实施例中, 第三薄膜晶体管、第四薄膜晶体管、第五薄膜晶体管、第六薄膜晶体管的第一端为漏极, 第二端为源极。

[0047] 在本实施例中, 开关薄膜晶体管T2、驱动薄膜晶体管T1、第三薄膜晶体管T3、第五薄膜晶体管T5、第六薄膜晶体管T6为P型薄膜晶体管, 所述第四薄膜晶体管T4为N型薄膜晶体管。

[0048] 在本实施例中, OLED驱动电路的OLED发光呈周期性, OLED驱动电路的一个周期包括复位时间段、补偿阈值电压时间段、写入时间段和发光时间, 请参见图3, 以下结合图2和图3描述OLED驱动电路的驱动。

[0049] 在本实施例中, 在复位时间段, 复位信号Reset为低电平, 此时, 第三薄膜晶体管T3导通, 复位电压VI被输送到第一节点B处, 也即被输送给驱动薄膜晶体管T1的栅极、存储电容Cst的第二电极、开关薄膜晶体管T2的第一端, 从而驱动薄膜晶体管T1栅极的电压 $V_g = VI$, 此时驱动薄膜晶体管T1导通, 并且复位电压VI存储在存储电容Cst的第二电极处; 同时, 在复位时间段, 第n-1级扫描信号Scan (n-1) 为高电平, 从而第四薄膜晶体管T4导通, 从而电源电压VDD被输送给存储电容Cst的第一电极, 在此处, 将第四薄膜晶体管T4与存储电容Cst交接的节点称为A节点, 则 $V_A = VDD$, 且电源电压VDD存储在存储电容Cst的第一电极处, 并且驱动薄膜晶体管T1的第一端的电压等于电源电压VDD, 也即 $V_s = VDD$ 。

[0050] 在本实施例中, 在补偿阈值电压时间段, 第n-1级扫描信号Scan (n-1) 仍然为高电平, 第四薄膜晶体管T4继续导通, 从而, $V_A = VDD$, $V_s = VDD$ 。同时, 第n级扫描信号Scan (n) 为低电平, 从而, 开关薄膜晶体管T2导通, 由于在复位时间段驱动薄膜晶体管T1的栅极 $V_g = VI$, 从而驱动薄膜晶体管T1导通, 此时开始抓取驱动薄膜晶体管T1的阈值电压 V_{th} , 具体为驱动薄膜晶体管T1导通直到驱动薄膜晶体管的栅极和第一端之间的电压与驱动薄膜晶体管T1的阈值电压相同, 由于驱动薄膜晶体管T1为P型薄膜晶体管, 从而 $V_{sg} = |V_{th}|$, 从而抓取到驱动薄膜晶体管T1的阈值电压 V_{th} , 此时驱动薄膜晶体管T1截止, 也即当所述驱动薄膜晶体管T1的栅极和其第一端之间的电压等于其阈值电压时所述驱动薄膜晶体管T1截止, 从而:

$$[0051] \quad V_s - V_g = |V_{th}|;$$

$$[0052] \quad V_g = V_s - |V_{th}|;$$

$$[0053] \quad V_g = VDD - |V_{th}|。$$

[0054] 在本实施例中, 在写入时间段, 第n-1级扫描信号Scan (n-1) 为低电平, 第四薄膜晶体管T4截止, 第五薄膜晶体管T5导通, 此时存储电容Cst第一电极上的电压由VDD突变为数据电压Vdata, 也即 $V_A = Vdata$, 通过存储电容Cst的耦合作用, 存储电容Cst第二电极上的电压突变为 $VDD - |V_{th}| - (VDD - Vdata)$, 从而存储电容Cst第二电极上的电压变为 $Vdata - |V_{th}|$, 也即第一节点B处的电压 $V_B = Vdata - |V_{th}|$, 从而驱动薄膜晶体管T1栅极上的电压 $V_g = Vdata - |V_{th}|$, 存储在存储电容Cst的第二电极上。

[0055] 在本实施例中, 在发光时间段, 使能信号EM转为低电平, 从而第六薄膜晶体管T6导

通,驱动电流 I_{OLED} 可通过OLED,OLED发光,此时驱动电流的计算公式如下:

$$[0056] \quad I_{OLED} = k(V_{gs} - |V_{th}|)^2$$

$$[0057] \quad = k(V_s - V_g - |V_{th}|)^2$$

$$[0058] \quad = k(V_{DD} - (V_{data} - |V_{th}|) - |V_{th}|)^2$$

$$[0059] \quad = k(V_{DD} - V_{data})^2$$

[0060] 其中,K为驱动薄膜晶体管T1的电流放大系数,VDD为电源电压,Vdata为数据电压。

[0061] 从而,通过上面驱动电流 I_{OLED} 计算公式可知,由于公式中没有驱动薄膜晶体管的阈值电压 V_{th} ,从而可以消除驱动薄膜晶体管T1的阈值电压 V_{th} 的漂移对驱动电流 I_{OLED} 的影响,从而驱动电流 I_{OLED} 比较稳定,从而OLED的发光亮度比较均匀,AMOLED显示面板的画质较好。而且可改善复位时间段中OLED“偷亮”的问题。

[0062] 另外,在本发明的其他实施例中,开关薄膜晶体管T2、驱动薄膜晶体管T1、第三薄膜晶体管T3、第五薄膜晶体管T5、第六薄膜晶体管T6为N型薄膜晶体管,所述第四薄膜晶体管T4为P型薄膜晶体管。此时,复位信号Reset、第n-1级扫描信号Scan(n-1)、第n级扫描信号Scan(n)、使能信号EM的电压需要反转,也即图3中的高低电平位置需要颠倒。

[0063] 本实施例还提供了一种AMOLED显示面板,包括上述的OLED驱动电路。

[0064] 另外,从上面的计算公式可知,驱动电流 I_{OLED} 与电源电压VDD相关,而远离电源电压VDD的OLED接收电源电压VDD时,电源电压VDD需要经过长距离传输,而导致电源电压VDD会有降低,从而导致驱动电流 I_{OLED} 会出现偏差,也即出现本领域普通技术人员熟知的IR drop问题,为了改善该问题,本发明描述第二实施例。

[0065] 第二实施例

[0066] 图4是本发明第二实施例OLED驱动电路的示意图,图4的电路与图2的电路相似,因此相同的原件符号代表相同的元器件。本实施例与第一实施例的主要不同点为所述消除模块。

[0067] 请参见图4,在本实施例中,消除模块还包括第七薄膜晶体管T7和第八薄膜晶体管T8,驱动薄膜晶体管T1的第一端经由第七薄膜晶体管T7接收电源电压VDD。具体说来,第七薄膜晶体管T7的栅极接收使能信号EM,第七薄膜晶体管T7的第一端接收电源电压VDD,第七薄膜晶体管T7的第二端电连接到驱动薄膜晶体管T1的第一端。第八薄膜晶体管T8的栅极接收第n级扫描信号Scan(n),第八薄膜晶体管T8的第一端接收参考电压Vref,第八薄膜晶体管T8的第二端电连接到驱动薄膜晶体管T1的第一端。另外,在本实施例中,所述重置信号Pro即为所述使能信号EM,两个信号完全相同。在本实施例中,第七薄膜晶体管T7、第八薄膜晶体管T8的第一端为源极,第二端为漏极。在本发明的其他实施例中,第七薄膜晶体管、第八薄膜晶体管的第一端为漏极,第二端为源极。

[0068] 在本实施例中,开关薄膜晶体管T2、驱动薄膜晶体管T1、第三薄膜晶体管T3、第四薄膜晶体管T4、第五薄膜晶体管T5、第六薄膜晶体管T6、第七薄膜晶体管T7、第八薄膜晶体管T8均为P型薄膜晶体管。

[0069] 在本实施例中,OLED驱动电路的OLED发光呈周期性,OLED驱动电路的一个周期包括复位时间段R、补偿阈值电压时间段T、写入时间段W和发光时间E,请参见图5,以下结合图4和图5描述OLED驱动电路的驱动。

[0070] 在本实施例中,在复位时间段R,复位信号Reset为低电平,此时,第三薄膜晶体管

T3导通,复位电压VI被输送给第一节点B处,VB=VI,复位电压VI会被输送给驱动薄膜晶体管T1的栅极、存储电容Cst的第二电极、开关薄膜晶体管T2的第一端,从而驱动薄膜晶体管T1栅极的电压Vg=VI,并且复位电压VI存储在存储电容Cst的第二电极处;同时,在复位时间段,第n-1级扫描信号Scan(n-1)为低电平,第五薄膜晶体管T5导通,从而,数据电压Vdata被输送到存储电容Cst的第一电极,在此处,将第四薄膜晶体管T4、第五薄膜晶体管T5与存储电容Cst交接的节点称为A节点,则VA=Vdata,且数据电压Vdata存储在存储电容Cst的第一电极处。

[0071] 在本实施例中,在补偿阈值电压时间段T,第n-1级扫描信号Scan(n-1)仍然为低电平,第五薄膜晶体管T5继续导通,从而,VA=Vdata。同时,第n级扫描信号Scan(n)为低电平,从而,开关薄膜晶体管T2和第八薄膜晶体管T8导通,第八薄膜晶体管T8导通时,驱动薄膜晶体管T1的第一端接收参考电压,由于驱动薄膜晶体管T1的栅极电压保持为复位电压,也即Vg=VI,此时驱动薄膜晶体管T1导通,由于开关薄膜晶体管T2导通,从而开始抓取驱动薄膜晶体管T1的阈值电压Vth,驱动薄膜晶体管T1导通直到驱动薄膜晶体管的栅极和第一端之间的电压与驱动薄膜晶体管T1的阈值电压Vth相同,由于驱动薄膜晶体管T1为P型薄膜晶体管,从而Vsg=|Vth|,从而抓取到驱动薄膜晶体管T1的阈值电压,此时驱动薄膜晶体管T1截止,也即当所述驱动薄膜晶体管T1的栅极和其第一端之间的电压等于其阈值电压时所述驱动薄膜晶体管T1截止,从而:

$$[0072] \quad V_s - V_g = |V_{th}|;$$

$$[0073] \quad V_g = V_s - |V_{th}|;$$

$$[0074] \quad V_g = V_{ref} - |V_{th}|。$$

[0075] 在本实施例中,在写入时间段W和发光时间段E,OLED驱动电路接收的信号相同,使能信号EM为低电平,第四薄膜晶体管T4、第六薄膜晶体管T6、第七薄膜晶体管T7导通,第n-1级扫描信号Scan(n-1)为高电平,第五薄膜晶体管T5截止,此时,存储电容Cst的第一电极突变为电源电压VDD,也即VA=VDD,通过存储电容Cst的耦合作用,从而存储电容Cst的第二电极上的电压为Vref-|Vth|+(VDD-Vdata),该电压存储在存储电容Cst的第二电极上,也即第一节点B处的电压VB=Vref-|Vth|+(VDD-Vdata)。此时第六薄膜晶体管T6、第七薄膜晶体管T7、驱动薄膜晶体管T1导通,此时,驱动薄膜晶体管T1的第一端的电压也为电源电压VDD,也即Vs=VDD,同时,OLED上的驱动电流IOLED的计算公式如下:

$$[0076] \quad I_{OLED} = k (V_{gs} - |V_{th}|)^2$$

$$[0077] \quad = k (V_s - V_g - |V_{th}|)^2$$

$$[0078] \quad = k (V_{DD} - (V_{ref} - |V_{th}| + (V_{DD} - V_{data})) - |V_{th}|)^2$$

$$[0079] \quad = k (V_{data} - V_{ref})^2$$

[0080] 其中,k为驱动薄膜晶体管T1的电流放大系数,Vdata为数据电压,Vref为参考电压。

[0081] 从而,通过上面计算驱动电流IOLED的公式可知,由于公式中没有驱动薄膜晶体管的阈值电压Vth,从而可以消除驱动薄膜晶体管T1的阈值电压的漂移对驱动电流IOLED的影响,从而驱动电流比较稳定,从而OLED的发光亮度比较均匀,AMOLED显示面板的画质较好。而且可改善复位过程中OLED“偷亮”的问题。而且,由于驱动电流IOLED的公式中也没有电源电压VDD,从而,电源电压VDD即使经过长距离传输而导致电源电压VDD的降低,也不会出现

IR drop的问题,从而驱动电流更加稳定,从而OLED发光更加稳定。

[0082] 在本发明的其他实施例中,开关薄膜晶体管、驱动薄膜晶体管、第三薄膜晶体管、第四薄膜晶体管、第五薄膜晶体管、第六薄膜晶体管、第七薄膜晶体管、第八薄膜晶体管均为N型薄膜晶体管。此时,复位信号、第n-1级扫描信号、第n级扫描信号、使能信号的电压需要反转,也即图5中的高低电平位置需要颠倒。

[0083] 需要说明的是,本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其它实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可。对于装置实施例而言,由于其与方法实施例基本相似,所以描述的比较简单,相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

[0084] 通过上述实施例的描述,本发明具有以下优点:

[0085] 由于所述OLED驱动电路还包括第三薄膜晶体管、第六薄膜晶体管、消除模块,三者共同用于消除由于所述驱动薄膜晶体管的阈值电压的漂移而带来的流经所述OLED的驱动电流的变化。由于第三薄膜晶体管、第六薄膜晶体管、消除模块的设置,所述驱动电流的计算公式中没有驱动薄膜晶体管的阈值电压,从而可以消除驱动薄膜晶体管的阈值电压的漂移对驱动电流的影响,从而驱动电流比较稳定,OLED的发光亮度比较均匀,AMOLED显示面板的画质较好。

[0086] 以上所揭露的仅为本发明较佳实施例而已,当然不能以此来限定本发明之权利范围,因此依本发明权利要求所作的等同变化,仍属本发明所涵盖的范围。

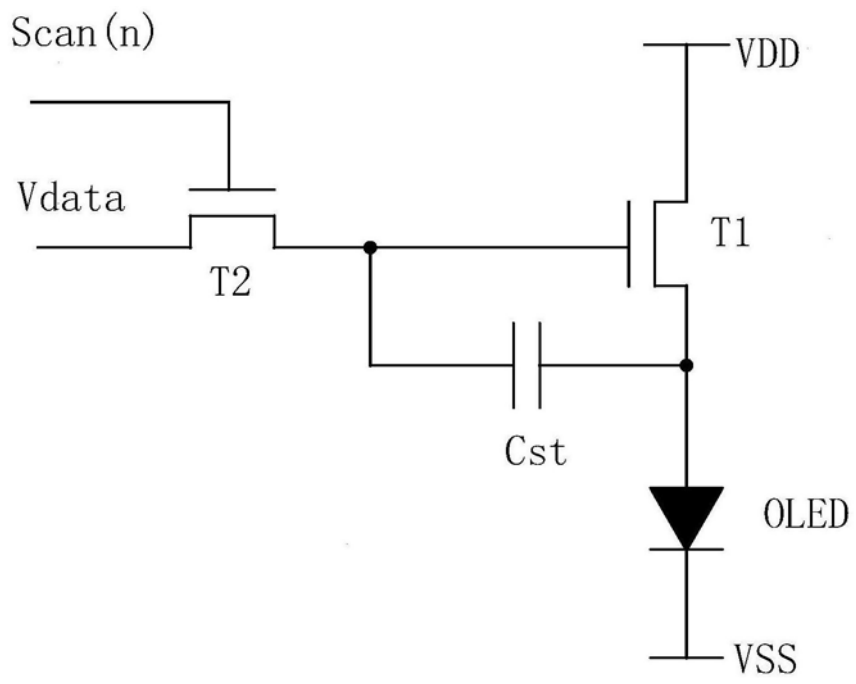


图1

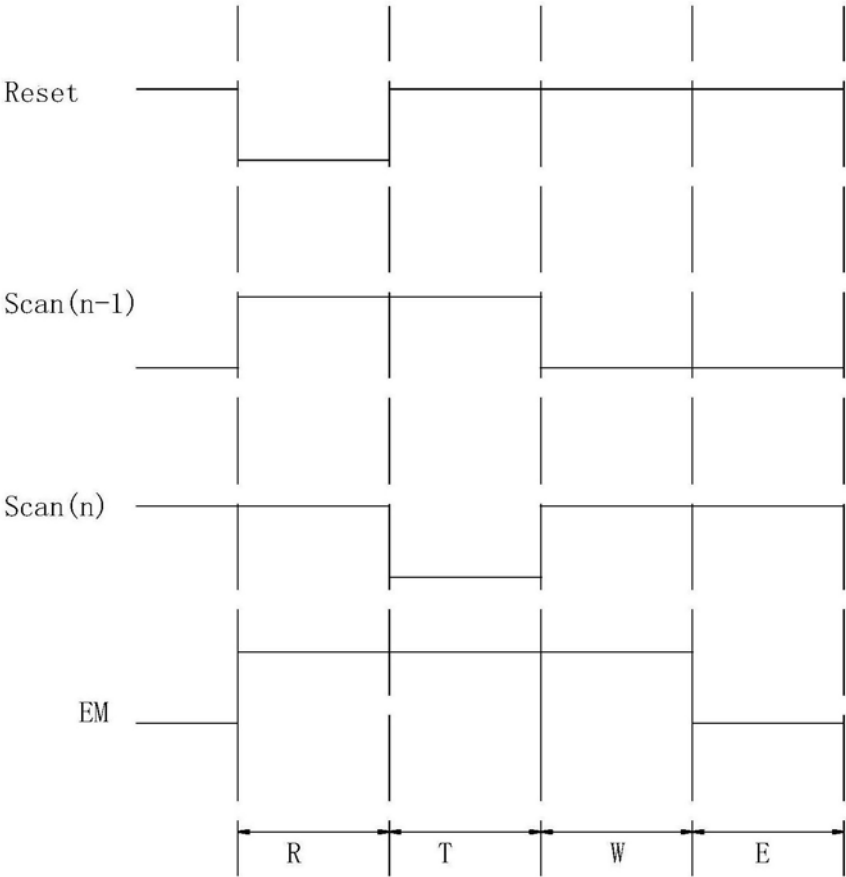


图3

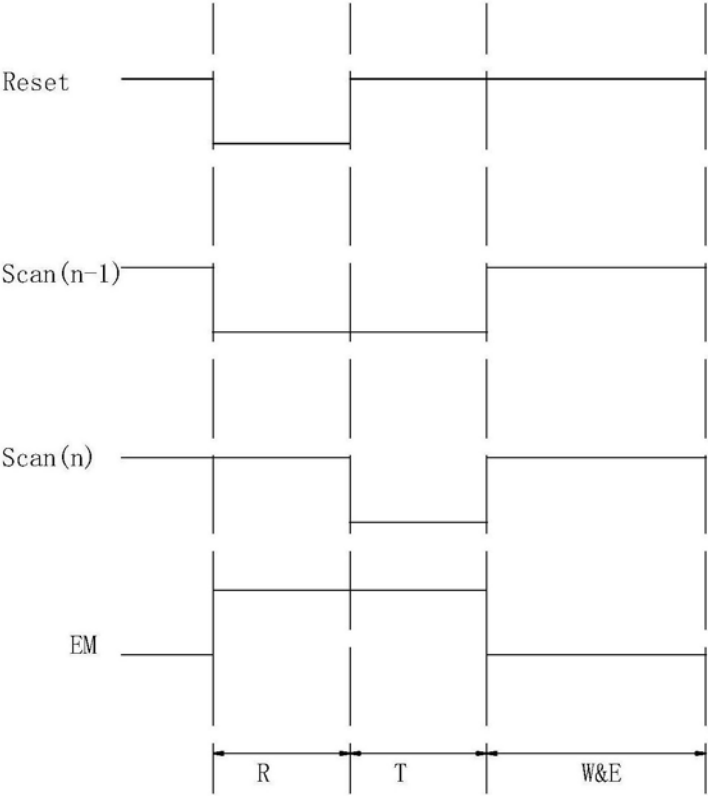


图5

专利名称(译)	OLED驱动电路及AMOLED显示面板		
公开(公告)号	CN108877672A	公开(公告)日	2018-11-23
申请号	CN201810841303.4	申请日	2018-07-27
[标]发明人	李雪 侯学顺		
发明人	李雪 侯学顺		
IPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3291		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3291 G09G2320/0233		
代理人(译)	熊永强		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例公开了一种OLED驱动电路，包括：开关薄膜晶体管；驱动薄膜晶体管；存储电容；第三薄膜晶体管，其栅极接收复位信号，其第一端接收复位电压，其第二端电连接第一节点；第六薄膜晶体管，其栅极接收使能信号，其第一端电连接第二节点；OLED；消除模块，其分别与存储电容的第一电极、驱动薄膜晶体管的第一端电连接，所述消除模块分别接收数据电压和电源电压，所述消除模块、第三薄膜晶体管、第六薄膜晶体管共同用于消除由于所述驱动薄膜晶体管的阈值电压的漂移而导致的所述OLED的驱动电流的变化。本发明实施例还公开了一种AMOLED显示面板。采用本发明，具有改善由于驱动薄膜晶体管的阈值电压漂移而引起OLED的驱动电流变动的优点。

