



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102651197 A

(43) 申请公布日 2012.08.29

(21) 申请号 201110340563.1

(22) 申请日 2011.11.01

(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

申请人 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)

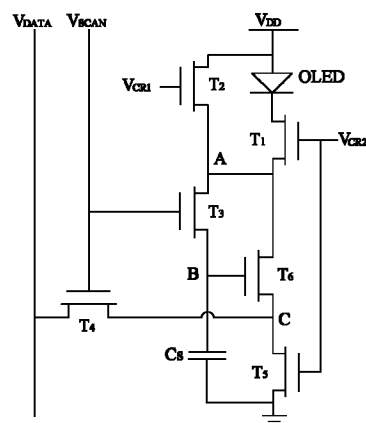
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

有机发光二极管驱动电路、显示面板、显示器及驱动方法

(57) 摘要

本发明公开一种有机发光二极管驱动电路及使用该电路的显示面板、显示器及驱动方法,为解决现有驱动电路因驱动单元的阈值电压而影响有机发光二极管的亮度和均匀性问题而设计。本发明有机发光二极管驱动电路包括驱动单元、阈值补偿单元和有机发光二极管。优选电路结构包括 5 个开关管、1 个驱动管、1 个电容和 1 个有机发光二极管,其中开关管和驱动管较佳的选择为 N 型薄膜晶体管。本发明有机发光二极管驱动电路的工作原理是利用该 6T1C 电路补偿驱动管的阈值电压 V_{th} ,消除因整体电路中驱动管阈值电压的不同而引起的有机发光二极管的工作状态不一致现象,进而解决了有机发光二极管的亮度和均匀性问题。



1. 一种有机发光二极管驱动电路,包括有机发光二极管,控制所述有机发光二极管电流的驱动单元,以及对应所述驱动单元的阈值补偿单元,其特征在于,所述阈值补偿单元包括,

第一电子开关:其第一连接端接有机发光二极管阴极,第二连接端接驱动单元,开关控制端接第二控制电压;

第二电子开关:其第一连接端接高电平,第二连接端接第三电子开关的第一连接端,开关控制端接第一控制电压;

第三电子开关:其第一连接端接第二电子开关的第二连接端,第二连接端接电容,开关控制端接扫描电压;

第四电子开关:其第一连接端接驱动单元,第二连接端接数据电压,开关控制端接扫描电压;

第五电子开关:其第一连接端接地,第二连接端接驱动单元,开关控制端接第二控制电压;

以及电容:所述电容的一端接地,另一端接第三电子开关的第二连接端;

所述有机发光二极管的阳极接高电平;

第二电子开关的第二连接端接第一电子开关的第二连接端。

2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管驱动电路,其特征在于:所述驱动单元为1个驱动管,所述驱动管的控制端接第三电子开关的第二连接端,两个受控端分别接第五电子开关的第二连接端和第一电子开关的第二连接端。

3. 根据权利要求1或2所述的有机发光二极管驱动电路,其特征在于:第一电子开关、第二电子开关、第三电子开关、第四电子开关或第五电子开关中的至少一个是N型薄膜晶体管。

4. 根据权利要求2所述的有机发光二极管驱动电路,其特征在于:所述驱动管为N型薄膜晶体管。

5. 一种主动式有机发光二极管显示面板,其特征在于:所述显示面板包括如权利要求1至4任一权利要求所述的有机发光二极管驱动电路。

6. 一种主动式有机发光二极管显示器,其特征在于:所述显示器包括权利要求5所述的有机发光二极管显示面板。

7. 一种使用权利要求1至4任一电路的有机发光二极管驱动方法,其特征在于,包括下述步骤:

预充电阶段:响应扫描电压的有效电平,第三电子开关和第四电子开关导通;响应第一控制电压的有效电平,第二电子开关导通;响应第二控制电压的无效电平,第一电子开关和第五电子开关截止;电容的连接第三开关晶体管端被充电至高电平;

数据写入和放电补偿阶段:响应扫描电压的有效电平,第三电子开关和第四电子开关导通;响应第一控制电压的无效电平,第二电子开关截止;响应第二控制电压的无效电平,第一电子开关和第五电子开关截止;电容通过驱动单元放电至数据电压的有效电平值;

切换缓冲阶段:响应扫描电压的无效电平,第三电子开关和第四电子开关截止;响应第一控制电压的无效电平,第二电子开关截止;响应第二控制电压的无效电平,第一电子开关和第五电子开关截止;

有机发光二极管驱动阶段：响应第二控制电压的有效电平，第一电子开关和第五电子开关导通；响应扫描电压的无效电平，第三电子开关和第四电子开关截止；响应第一控制电压的无效电平，第二电子开关截止；驱动单元的驱动电流流过有机发光二极管并使其发光。

有机发光二极管驱动电路、显示面板、显示器及驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种有机发光二极管显示器,尤其涉及一种电压型有源矩阵有机发光二极管驱动电路和驱动方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管工作状态的好坏直接影响其均匀性和亮度。有机发光二极管为电流控制组件,目前广泛使用的是薄膜晶体管在饱和状态时产生的电流来驱动。因制造工艺的限制,尤其是使用低温多晶硅技术制成的驱动管的阈值电压 V_{th} 均匀性非常差且有漂移,导致输入相同的灰阶电压时会产生不同的驱动电流。驱动电流的不一致性使有机发光二极管的工作状态不稳定,这是传统的 2T1C 电路亮度均匀性一直很差的主要原因。

发明内容

[0003] 为了克服上述的缺陷,本发明提供一种令有机发光二极管亮度和均匀性良好的有机发光二极管驱动电路、显示面板、显示器和驱动方法。

[0004] 为达到上述目的,本发明有机发光二极管驱动电路,包括有机发光二极管,控制所述有机发光二极管电流的驱动单元,以及对应所述驱动单元的阈值补偿单元,所述阈值补偿单元包括,

[0005] 第一电子开关:其第一连接端接有机发光二极管阴极,第二连接端接驱动单元,开关控制端接第二控制电压;

[0006] 第二电子开关:其第一连接端接高电平,第二连接端接第三电子开关的第一连接端,开关控制端接第一控制电压;

[0007] 第三电子开关:其第一连接端接第二电子开关的第二连接端,第二连接端接电容,开关控制端接扫描线;

[0008] 第四电子开关:其第一连接端接驱动单元,第二连接端接数据线,开关控制端接扫描线;

[0009] 第五电子开关:其第一连接端接地,第二连接端接驱动单元,开关控制端接第二控制电压;

[0010] 以及电容:所述电容的一端接地,另一端接第三电子开关的第二连接端;

[0011] 所述有机发光二极管的阳极接高电平;

[0012] 第二电子开关的第二连接端接第一电子开关的第二连接端。

[0013] 特别是,所述驱动单元为 1 个驱动管,所述驱动管的控制端接第三电子开关的第二连接端,两个受控端分别接第五电子开关的第二连接端和第一电子开关的第二连接端。

[0014] 特别是,第一电子开关、第二电子开关、第三电子开关、第四电子开关或第五电子开关中的一个或复数个是 N 型薄膜晶体管。

[0015] 特别是,所述驱动管为 N 型薄膜晶体管。

[0016] 一种主动式有机发光二极管显示面板,所述显示面板包括上述有机发光二极管驱

动电路。

[0017] 一种主动式有机发光二极管显示器,所述显示器包括上述有机发光二极管显示面板。

[0018] 一种使用上述电路的有机发光二极管驱动方法,其特征在于,包括下述步骤:

[0019] 预充电阶段:响应扫描电压的有效电平,第三电子开关和第四电子开关导通;响应第一控制电压的有效电平,第二电子开关导通;响应第二控制电压的无效电平,第一电子开关和第五电子开关截止;电容的连接第三开关晶体管端被充电至高电平;

[0020] 数据写入和放电补偿阶段:响应扫描电压的有效电平,第三电子开关和第四电子开关导通;响应第一控制电压的无效电平,第二电子开关截止;响应第二控制电压的无效电平,第一电子开关和第五电子开关截止;电容通过驱动单元放电至数据电压的有效电平值;

[0021] 切换缓冲阶段:响应扫描电压的无效电平,第三电子开关和第四电子开关截止;响应第一控制电压的无效电平,第二电子开关截止;响应第二控制电压的无效电平,第一电子开关和第五电子开关截止;

[0022] 有机发光二极管驱动阶段:响应第二控制电压的有效电平,第一电子开关和第五电子开关导通;响应扫描电压的无效电平,第三电子开关和第四电子开关截止;响应第一控制电压的无效电平,第二电子开关截止;驱动单元的驱动电流流过有机发光二极管并使其发光。

[0023] 本发明有机发光二极管驱动电路利用二极管接法(Diode Connection)并放电形成阈值电压 V_{th} ,即利用阈值补偿原理来补偿有机发光二极管驱动单元的阈值电压 V_{th} ,以消除因整体电路中驱动单元阈值电压 V_{th} 的不同而引起的有机发光二极管的工作状态不一致现象,解决有机发光二极管亮度衰减和不均匀问题。本发明有机发光二极管驱动电路使用 6 个 N 型薄膜晶体管和 1 个电容,其中,1 个薄膜晶体管为驱动管,其余 5 个薄膜晶体管为开关管,薄膜晶体管的使用令电路整体工作性能更加良好,集成度更高。本发明有机发光二极管驱动电路阈值补偿效果好,结构合理,稳定性好,成本低。

附图说明

[0024] 图 1 为本发明有机发光二极管驱动电路第一优选实施例原理图。

[0025] 图 2 为图 1 所示驱动电路的驱动时序图。

具体实施方式

[0026] 下面结合说明书附图和实施例对本发明做详细描述。

[0027] 本发明有机发光二极管驱动电路是利用二极管接法(Diode Connection)并放电形成阈值电压 V_{th} ,即利用阈值补偿原理补偿有机发光二极管驱动单元的阈值,以消除因整体电路中驱动单元阈值电压的不同而引起的有机发光二极管的工作状态不一致现象,解决有机发光二极管亮度衰减和不均匀问题。所使用的驱动电路包括驱动单元、阈值补偿单元和有机发光二极管;阈值补偿单元的复数个连接端分别接数据线、扫描线、控制电压、高电平 V_{DD} 、有机发光二极管和驱动单元。

[0028] 在本发明有机发光二极管驱动电路的阈值补偿单元由 5 个电子开关和 1 个电容组

成,驱动单元为 1 个驱动管。为了提高整体的工作性能,电子开关和驱动管优先选择使用 N 型薄膜晶体管,合称 6T1C 电路。该驱动电路的阈值补偿单元补偿驱动管的阈值电压 V_{th} ,使得驱动管的电流与阈值电压 V_{th} 无关,达到改善有机发光二极管 OLED 电流一致性和均匀性的目的。消除因整体电路中驱动管阈值电压的不同而引起的有机发光二极管的工作状态不一致现象,进而解决了有机发光二极管亮度衰减和均匀性差的问题。

[0029] 优选实施例:如图 1 所示,本发明有机发光二极管驱动电路的第一个优选阈值补偿单元包括:

[0030] 第一开关晶体管 T_1 :源极和漏极分别接有机发光二极管阴极和驱动管 T_6 ,栅极接第二控制电压 V_{CR2} ;

[0031] 第二开关晶体管 T_2 :漏极接高电平 V_{DD} ,源极接第三电子开关的第一连接端,栅极接第一控制电压 V_{CR1} ;

[0032] 第三开关晶体管 T_3 :其第一连接端(A 点)接第二电子开关的第二连接端,第二连接端(B 点)接电容,栅极接扫描线 V_{SCAN} ;

[0033] 第四开关晶体管 T_4 :源极和漏极分别接驱动管 T_6 和数据线 V_{DATA} ,栅极接扫描线 V_{SCAN} ;

[0034] 第五开关晶体管 T_5 :源极接地,漏极接驱动管 T_6 ,栅极接第二控制电压 V_{CR2} ;

[0035] 以及电容 C_S :所述电容的一端接地,另一端接第三开关晶体管 T_3 的第二连接端。

[0036] 其中, V_{CR1} 、 V_{CR2} 和 V_{DD} 为电压输出,由集成电路提供或者低温多晶硅技术专用的栅极驱动阵列电路产生。

[0037] 有机发光二极管 OLED 的阳极接高电平 V_{DD} ,阴极接第一开关晶体管 T_1 。驱动管 T_6 的栅极接第三电子开关的 B 端,源极 C 接第五开关晶体管 T_5 ,漏极接第一开关晶体管 T_1 。

[0038] 为了提高电路整体的工作性能和集成度,第一开关晶体管 T_1 、第二开关晶体管 T_2 、第三开关晶体管 T_3 、第四开关晶体管 T_4 、第五开关晶体管 T_5 和驱动管 T_6 均使用 N 型薄膜晶体管。

[0039] 本发明的优选实施例采用有机发光二极管上发光方式,驱动管的 V_{GS} 只由 V_{DATA} 决定,有机发光二极管的阈值电压不影响 V_{GS} ,即驱动电流同时也不受有机发光二极管阈值电压变化的影响,避免了驱动电流随有机发光二极管阈值电压漂移而产生的变化。

[0040] 如图 2 所示,本发明有机发光二极管驱动电路优选实施例的驱动方法包括下述步骤:

[0041] 1、预充电阶段:图 2 所示的 (1) 阶段, V_{SCAN} 、 V_{CR1} 为高电平, V_{CR2} 为低电平。 T_2 、 T_3 、 T_4 管导通, T_1 和 T_5 管截止,存储电容 C_S 两端接 V_{DD} 和地,即第三开关晶体管 T_3 的 B 端被充电到接近 V_{DD} 。

[0042] 2、数据写入和放电补偿阶段:图 2 所示的 (2) 阶段, V_{SCAN} 为高电平, V_{CR1} 、 V_{CR2} 为低电平。 T_3 和 T_4 管导通, T_1 、 T_2 、 T_5 管截止,驱动管 T_6 的栅极和漏极相连,等效为二极管工作。存储电容 C_S 两端分别接驱动管 T_6 的栅极和地,同时驱动管 T_6 的源极 C 点连接到 V_{DATA} 线。

[0043] 此阶段中, T_6 管 V_{GS} 即 B 点和 C 点(如图 1 所示)电压初始为 $V_{DD}-V_{DATA}$, T_6 管导通, C_S 通过 T_6 管放电到 V_{DATA} , C_S 的电压逐渐降低,即 T_6 管的 V_{GS} 逐渐减小,直到减小到 T_6 管的阈值电压 V_{th} ,此时 T_6 管进入亚阈导通, T_6 管截止, C_S 停止通过 T_6 放电, C_S 两端电压保持为 $V_{DATA}+V_{GS}(T_6)$ 即 $V_{DATA}+V_{th}$ 。由于 C_S 的电压保持作用,以及 C_S 的另一端接地,此时 T_6 的栅极

电位为 $V_{\text{DATA}}+V_{\text{th}}$ 。

[0044] 3、切换缓冲阶段：图 2 所示的 (3) 阶段， V_{SCAN} 、 V_{CR1} 、 V_{CR2} 为低电平。 T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4 和 T_5 管截止，驱动管 T_6 栅极电平由存储电容 C_s 稳定为 $V_{\text{DATA}}+V_{\text{th}}$ 。

[0045] 4、有机发光二极管驱动阶段：图 2 所示的 (4) 阶段， V_{CR2} 为高电平， V_{SCAN} 和 V_{CR1} 为低电平。 T_1 管和 T_5 管导通， T_2 、 T_3 、 T_4 管截止，驱动管 T_6 工作于饱和区，驱动电流流过有机发光二极管并使其发光。

[0046] C_s 使驱动管 T_6 的栅极电平为 $V_{\text{DATA}}+V_{\text{th}}$ ，驱动管 T_6 的源极通过 T_5 导通连接地，即驱动管 T_6 的栅源电压 $V_{\text{GS}} = V_{\text{DATA}}+V_{\text{th}}-V_{\text{GND}} = V_{\text{DATA}}+V_{\text{th}}$ 。

[0047] 由 FET 的饱和电流值 $I_{\text{DS}} = k(V_{\text{GS}}-V_{\text{th}})^2 = k(V_{\text{DATA}}+V_{\text{th}}-V_{\text{th}})^2$ ，即驱动电流值中的驱动管 T_6 阈值电压 V_{th} 被消除，电流值的变化不再受 T_6 管阈值电压 V_{th} 漂移的影响。

[0048] 该阶段为有机发光二极管发光阶段，将持续发光到下一帧数据的写入。

[0049] 图 2 中 V_{DATA} 的网格线区域为无效信号。

[0050] 一种主动式有机发光二极管显示面板，该显示面板包括上述有机发光二极管驱动电路。

[0051] 一种主动式有机发光二极管显示器，该显示器包括上述有机发光二极管显示面板。本发明有机发光二极管驱动电路的使用令主动式有机发光二极管显示面板的性能更好，有效地解决了亮度衰减和不均匀等问题。

[0052] 以上，仅为本发明的优选实施例，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，可轻易想到的变化或替换，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该以权利要求所界定的保护范围为准。

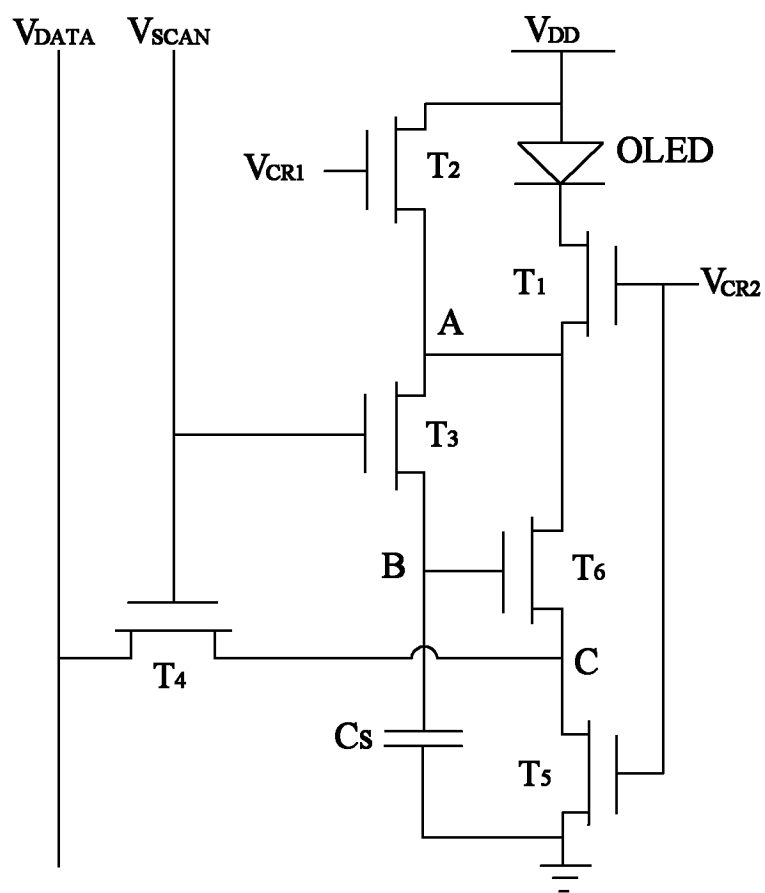


图 1

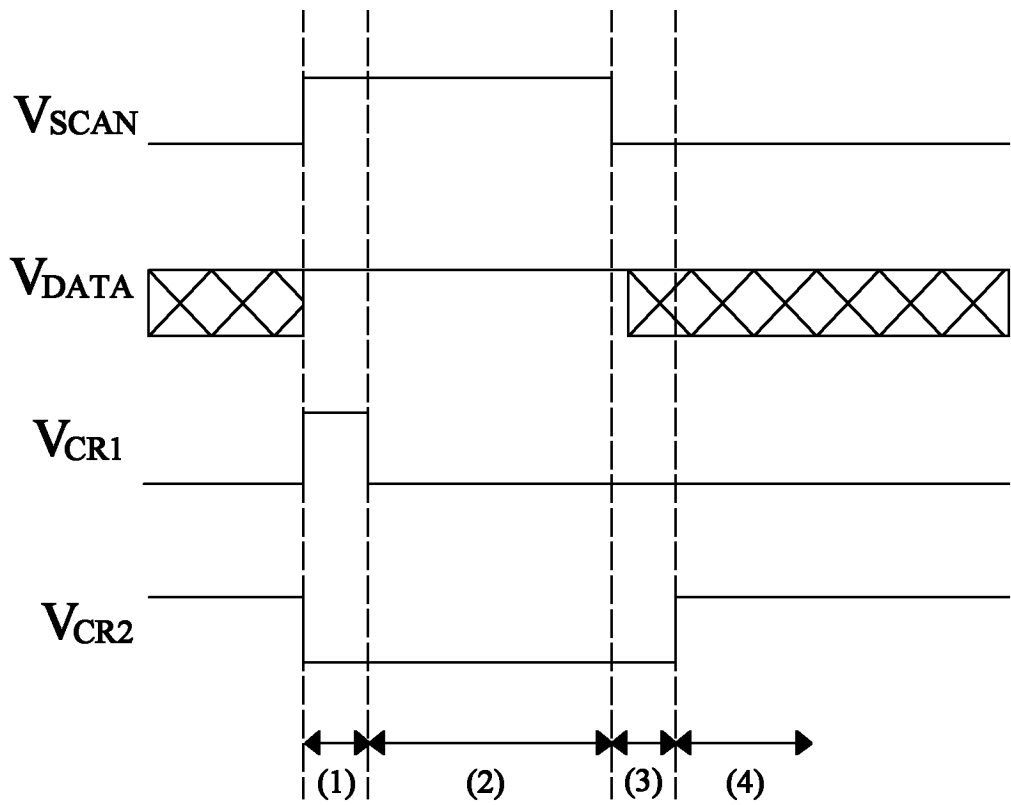


图 2

专利名称(译)	有机发光二极管驱动电路、显示面板、显示器及驱动方法		
公开(公告)号	CN102651197A	公开(公告)日	2012-08-29
申请号	CN201110340563.1	申请日	2011-11-01
[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)	京东方科技集团有限公司. 成都京东方光电科技有限公司.LTD.		
[标]发明人	谭文 祁小敬		
发明人	谭文 祁小敬		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/0861		
代理人(译)	申健		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种有机发光二极管驱动电路及使用该电路的显示面板、显示器及驱动方法，为解决现有驱动电路因驱动单元的阈值电压而影响有机发光二极管的亮度和均匀性问题而设计。本发明有机发光二极管驱动电路包括驱动单元、阈值补偿单元和有机发光二极管。优选电路结构包括5个开关管、1个驱动管、1个电容和1个有机发光二极管，其中开关管和驱动管较佳的选择为N型薄膜晶体管。本发明有机发光二极管驱动电路的工作原理是利用该6T1C电路补偿驱动管的阈值电压 V_{th} ，消除因整体电路中驱动管阈值电压的不同而引起的有机发光二极管的工作状态不一致现象，进而解决了有机发光二极管的亮度和均匀性问题。

