



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105225626 A

(43) 申请公布日 2016. 01. 06

(21) 申请号 201510669554. 5

(22) 申请日 2015. 10. 13

(71) 申请人 上海天马有机发光显示技术有限公司

地址 201201 上海市浦东新区汇庆路 889 号

申请人 天马微电子股份有限公司

(72) 发明人 朱敏逾 钱栋

(51) Int. Cl.

G09G 3/32(2006. 01)

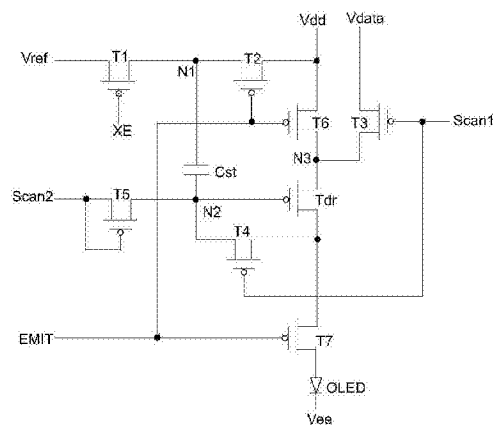
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

有机发光二极管像素驱动电路、其显示面板及显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种有机发光二极管像素驱动电路,包括:像素电容,用于存储接收到的电压,并将自身的第一极上的电压的变化值耦合到自身的第二极上;第一晶体管,用于在第一发光信号的控制下,向所述像素电容的第一极提供参考电压;第三晶体管与第四晶体管,用于在第二扫描信号的控制下,将数据电压传送至所述像素电容的第二极,克服了驱动晶体管阈值电压的漂移和高电平电源电压的电压降,而造成的不同的有机发光二极管在接收到相同的图像数据电压时,驱动其发光的驱动电流也不同所导致的图像显示不均匀的问题。



1. 一种有机发光二极管像素驱动电路,包括:

像素电容,包含第一极和第二极,用于存储接收到的电压,并将所述第一极上的电压的变化值耦合到所述第二极上;

驱动晶体管,用于根据电源电压和所述像素电容的第二极上的电压,生成驱动电流;

第一晶体管,用于在第一发光信号的控制下,向所述像素电容的第一极提供参考电压;

第二晶体管,用于在第二发光信号的控制下,将高电平电源电压传送至所述像素电容的第一极;

第三晶体管与第四晶体管,用于在第一扫描信号的控制下,将数据电压与所述驱动晶体管的阈值电压值差传输至所述像素电容的第二极;

有机发光二极管,受所述驱动晶体管生成的驱动电流控制进行发光。

2. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管像素驱动电路,其特征在于,所述第一晶体管的第一极接收所述第一发光信号,所述第二晶体管的第一极接收所述高电平电源电压,所述第一晶体管与所述第二晶体的第二极连接所述像素电容的第一极;

所述第三晶体管的第一极接收所述数据电压,所述第三晶体的第二极连接所述驱动晶体管的第一极;

所述第四晶体管在第一扫描信号的控制下将所述驱动晶体的第二极与所述驱动晶体的栅极连接起来,读取数据电压与所述驱动晶体的阈值电压只差,并传送到所述像素电容的第二极;

所述驱动晶体管的第一极分时的接收所述高电平电源电压或数据电压,所述驱动晶体的栅极连接所述像素电容的第二极;

所述有机发光二极管包括接收低电平电源压的阴极与接收所述驱动电流的阳极。

3. 如权利要求 2 所述的有机发光二极管像素驱动电路,其特征在于,还包括第五晶体管,用于在第二扫描信号的控制下,对所述驱动晶体的栅极进行电压重置。

4. 如权利要求 3 所述的有机发光二极管像素驱动电路,其特征在于,所述第五晶体管的第一极与所述第五晶体的栅极连接并接收所述第二扫描信号,所述第五晶体的第二极连接至所述驱动晶体的栅极。

5. 如权利要求 2 所述的有机发光二极管像素驱动电路,其特征在于,还包括第六晶体管,所述第六晶体管的第一极接收所述高电平电源电压,所述第六晶体的第二极连接所述驱动晶体管的第一极,用于在第二发光信号的控制下,将高电平电源电压传送至所述驱动晶体的源极。

6. 如权利要求 2 所述的有机发光二极管像素驱动电路,其特征在于,还包括第七晶体管,所述第七晶体管的第一极连接所述驱动晶体的第二极,所述第七晶体的第二极连接所述有机发光二极管的阳极,用于在第二发光信号的控制下,向所述有机发光二极管提供由所述驱动晶体管生成的驱动电流。

7. 如权利要求 2 至 6 中任意一项所述的有机发光二极管像素驱动电路,其特征在于,所述第一晶体管至所述第七晶体管由 PMOS 晶体管构成。

8. 如权利要求 7 所述的有机发光二极管像素驱动电路,其特征在于,所述第一扫描信号、所述第二扫描信号、所述第一发光信号与所述第二发光信号为低电平信号。

9. 一种显示面板,包括权利要求 1 ~ 8 任一所述的有机发光二极管像素驱动电路。
10. 一种显示装置,包括权利要求 1 ~ 8 任一所述的有机发光二极管像素驱动电路。

有机发光二极管像素驱动电路、其显示面板及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种有机发光二极管像素驱动电路、显示面板和显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光二极管显示模块 (AMOLED) 是当今平板显示装置研究领域的热点之一，与液晶显示模块相比，有机发光二极管显示模块具有低能耗、生产成本低、自发光、宽视角及响应速度快等优点，目前，在手机、平板、数码相机等显示领域有机发光二极管显示模块已经开始取代传统的液晶显示模块。像素驱动电路设计是有机发光二极管显示模块的核心技术内容，具有重要的研究意义。

[0003] 有机发光二极管显示模块按照驱动方式可以分为无源矩阵型有机发光二极管显示模块 (Passive Matrix OLED, PMOLED) 和有源矩阵型有机发光二极管显示模块 (Active Matrix OLED, AMOLED) 两大类，即直接寻址和薄膜晶体管 (Thin Film Transistor, TFT) 矩阵寻址两类。其中，有源矩阵型有机发光二极管显示模块具有呈阵列式排布的像素，属于主动显示类型，发光效能高，通常用作高清晰度的大尺寸显示装置。与液晶显示模块利用稳定的电压控制亮度不同，有源矩阵型有机发光二极管显示模块属于电流驱动，需要稳定的电流来控制发光。由于工艺制程和模块件老化等原因，各像素的驱动晶体管的阈值电压 (V_{th}) 会漂移，这样就导致流过每个像素的电流因阈值电压的变化而变化，使得显示亮度不均；同时，连接各个像素的电源线在面板上的电阻以及各个像素发光时消耗的电荷等造成的电压降 (IR-drop) 问题同样会引起显示不均，导致靠近显示驱动模块处的像素较亮而远离显示驱动模块处的像素越来越暗，从而影响整个图像的显示效果，因此需要采用能够补偿驱动晶体管的阈值电压漂移以及电源电压降的像素驱动电路。

发明内容

[0004] 有鉴于此，本发明实施例提供一种能够补偿驱动薄膜晶体管的阈值电压漂移与电源电压降的像素驱动电路，以解决现有技术中由于工艺制程、模块件老化和电压降等引起的有机发光二极管显示装置的显示不均的问题。

[0005] 为达到上述目的，本发明提供了一种有机发光二极管像素驱动电路，包括：

[0006] 像素电容，包含第一极和第二极，用于存储接收到的电压，并将所述第一极上的电压的变化值耦合到所述第二极上；驱动晶体管，用于根据电源电压和所述第二极上的电压，生成驱动电流；

[0007] 第一晶体管，用于在第一发光信号的控制下，向所述像素电容的第一极提供参考电压；

[0008] 第二晶体管，用于在第二发光信号的控制下，将高电平电源电压传送至所述像素电容的第一极；

[0009] 第三晶体管与第四晶体管，用于在第一扫描信号的控制下，将数据电压与所述驱

动晶体管的阈值电压值差传输至所述像素电容的第二极。

[0010] 有机发光二极管,受所述驱动晶体管生成的驱动电流控制进行发光。

[0011] 进一步的,本发明还提供一种显示面板,包含上述有机发光二极管像素驱动电路。

[0012] 进一步的,本发明还提供一种显示装置,包含上述有机发光二极管像素驱动电路。

[0013] 与现有技术相比,本发明提供的有机发光二极管像素驱动电路、显示面板和显示装置,能够补偿驱动晶体管的阈值电压漂移与电源电压降对图像显示质量带来的影响,解决了现有技术中由于工艺制程、模块件老化和电压降等引起的有机发光二极管显示装置的显示不均的问题。

附图说明

[0014] 附图被包括进来以提供对本发明的进一步理解,包括在说明书中并构成本申请的一部分,附图示出了本发明的实施方式,并且与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0015] 图 1 是示意性地示出了本发明实施方式的有机发光二极管显示面板的组成;

[0016] 图 2 是示意性地示出了图 1 的中每个像素单元内的有机发光二极管驱动电路的等效电路图;

[0017] 图 3 是提供给图 2 所示的等效电路的控制信号的时序图;

具体实施方式

[0018] 以下,根据附图详细地说明本发明的实施方式。另外,本发明并不限定于以下的各实施方式。

[0019] 如图 1 所示,根据本发明实施方式的有机发光二极管显示面板包括阵列基板 10、时序控制模块、扫描驱动模块和数据驱动模块。

[0020] 阵列基板 10 包括呈矩阵排列的多个像素单元 11,像素单元 11 根据从扫描驱动模块通过多条扫描线 GL1(1) 至 GL1(n) 以及 GL2(1) 至 GL2(n) 提供的相应扫描信号和从数据驱动模块通过多条数据线 DL1 至 DLm 提供的相应数据电压来发光。为此,一个像素单元 11 内的有机发光二极管驱动电路包括有机发光二极管 OLED 以及用于驱动有机发光二极管 OLED 发光的多个晶体管和电容模块。每个像素单元 11 的详细构造将在下面参照图 2 描述。

[0021] 定时控制模块从外部接收垂直同步信号 Vsync、水平同步信号 Hsync、数据使能信号 DE、时钟信号 CLK 和视频信号(图中未示出)。此外,定时控制模块以帧为单位将外部输入视频信号排列为数字图像数据。例如,定时控制模块利用包括垂直同步信号 Vsync、水平同步信号 Hsync、数据使能信号 DE 和时钟信号 CLK 的定时信号来控制扫描驱动模块和数据驱动模块中每个的操作定时。为此,定时控制模块产生用于控制扫描驱动模块的操作定时的选通控制信号 GCS,和用于控制数据驱动模块的操作定时的数据控制信号 DCS。

[0022] 扫描驱动模块产生第一扫描信号 Scan1、第二扫描信号 Scan2、第一发光信号 XE 和第二发光信号 EMIT,使阵列基板 10 所包括的每个像素单元 11 中包括的晶体管能够根据从定时控制模块提供的选通控制信号 GCS 来操作,并通过扫描线 GL1、GL2 将第一扫描信号 Scan1 和第二扫描信号 Scan2 提供给阵列基板 10,通过第一发光信号传输线 XEL(n) 与第二发光信号传输线 EML(n) 将第一发光信号 XE 和第二发光信号 EMIT 提供给阵列基板 10。

[0023] 数据驱动模块利用数字图像数据和从定时控制模块提供的数据控制信号 DCS 来

产生数据信号,并通过相应的数据线 DL 将产生的数据电压 V_{data} 提供给阵列基板 10。

[0024] 在该实施例中,数据驱动模块还包括用于产生高电平电源电压 V_{dd} 、低电平电源电压 V_{ee} 及参考电压 V_{ref} 的电源模块,通过高电平电源电压传输线 PL(m) 将高电平电源电压 V_{dd} 提供给阵列基板 10,通过低电平电源电压传输线 EL 将低电平电源电压 V_{ee} 提供给阵列基板 10 上有机发光二极管 OLED 的阴极,通过参考电压传输线 CPL(ref) 将参考电压 V_{ref} 提供给阵列基板 10。

[0025] 在下文中,将参照图 1 和图 2 对每个像素内的有机发光二极管驱动电路的详细构造进行说明。

[0026] 图 2 是示意性示出图 1 的像素内有机发光二极管像素驱动电路的等效电路图。如图 2 所示,每个像素单元 11 内的有机发光二极管像素驱动电路都可以包括第一晶体管 T1、第二晶体管 T2、第二晶体管 T3、第二晶体管 T4、第二晶体管 T5、第二晶体管 T6、第二晶体管 T7、驱动晶体管 Tdr、像素电容 Cst,以及有机发光二极管 OLED。

[0027] 图 2 所示的第一晶体管 T1 至第七晶体管 T7 和驱动晶体管 Tdr 是 PMOS 晶体管,但不限于此。作为另一个实施例, NMOS 晶体管可以应用于此,例如,设置为第一晶体管 T1 至第七晶体管 T7 和驱动晶体管 Tdr 的某一个或某几个晶体管为 NMOS 晶体管,在这种情况下,用于将 NMOS 晶体管导通的电压具有与用于将 PMOS 晶体管导通的电压相反的极性。

[0028] 具体的,在本实施例中,第一晶体管 T1 的第一极接收参考电压 V_{ref} ,第一晶体管 T1 的第二极连接至像素电容 Cst 的第一极即第一节点 N1,第一晶体管 T1 的栅极接收第一发光信号 XE,用于在第一发光信号 XE 的控制下将参考电压传送至像素电容 Cst 的第一极即第一节点 N1 处。

[0029] 第二晶体管 T2 的第一极接收高电平电源电压 V_{dd} ,第二晶体管 T2 的第二极连接至像素电容 Cst 的第一极即第一节点 N1,第二晶体管 T2 的栅极接收第二发光信号 EMIT,用于在第二发光信号 XE 的控制下将高电平电源电压 V_{dd} 传送至像素电容 Cst 的第一极即第一节点 N1 处。

[0030] 第三晶体管 T3 的第一极接收数据电压 V_{data} ,第三晶体管 T3 的第二极连接至驱动晶体管 Tdr 的第一极与第六晶体管 T6 的第二极,第三晶体管 T3 的栅极接收第二扫描信号 Scan2,用于在第二扫描信号 Scan2 的控制下将数据电压 V_{data} 传送至驱动晶体管 Tdr 的第一极即第三节点 N3 处。

[0031] 第四晶体管 T4 的第二极连接至驱动晶体管 Tdr 的栅极,第四晶体管 T4 的第一极连接至驱动晶体管 Tdr 的第二极,第四晶体管 T4 的栅极接收第二扫描信号 Scan2,用于在第二扫描信号 Scan2 的控制下将驱动晶体管 Tdr 的第二极和驱动晶体管 Tdr 的栅极连接起来,并读取数据电压 V_{data} 与所述驱动晶体管 Tdr 的阈值电压 $|V_{th}|$ 之差,并将其传送到像素电容 Cst 的第二极即第二节点 N2。

[0032] 第五晶体管 T5 的第一极与第五晶体管 T5 的栅极同时接收第一扫描信号 Scan1,第五晶体管 T5 的第二极连接至像素电容 Cst 的第二极,用于在第一扫描信号 Scan1 的控制下,对驱动晶体管 Tdr 的栅极进行电压重置。

[0033] 第六晶体管 T6 的第一极接收高电平电源电压 V_{dd} ,第六晶体管 T6 的第二极连接至驱动晶体管 Tdr 的第一极,第六晶体管 T6 的栅极接收第二发光信号 EMIT,用于在第二发光信号 EMIT 的控制下将其所接收到的高电平电源电压 V_{dd} 传送至驱动晶体管 Tdr 的第一极。

[0034] 第七晶体管 T7 的第一极连接至驱动晶体管 Tdr 的第二极, 第七晶体管 T7 的第二极连接至有机发光二极管 OLED 的阳极, 第七晶体管 T7 的栅极接收第二发光信号 EMIT, 用于在第二发光信号 EMIT 的控制下将驱动晶体管 Tdr 产生的驱动电流 I 传送至有机发光二极管 OLED。

[0035] 有机发光二极管 OLED 的阳极在第七晶体管 T7 的控制下接收驱动晶体管 Tdr 产生的驱动电流 I, 有机发光二极管 OLED 的阴极接收低电平信号 Vee, 在驱动电流 I 的作用下发光。

[0036] 在本实施例中, 第一晶体管 T1 到第七晶体管 T7 和驱动晶体管 Tdr 是 PMOS 晶体管, 第一扫描信号 Scan1 与第二扫描信号 Scan2 为低电平信号, 参考电压 Vref 为理想的高电平电源电压 Vdd。

[0037] 具体工作原理请参见图 3, 其为第一实施例的每个像素单元内的驱动电路的时序示意图, 请同时参阅图 2 及图 3, 每个像素单元内的驱动电路的工作过程分为驱动晶体管 Tdr 的栅极重置阶段、驱动晶体管 Tdr 的阈值电压补偿阶段、有机发光二极管 OLED 发光阶段:

[0038] 第一阶段即驱动晶体管 Tdr 的栅极重置阶段: 此时, 第一发光信号 XE 与第二扫描信号 Scan2 为低电平信号, 第一扫描信号 Scan1 与第二发光信号 EMIT 为高电平信号, 第一晶体管 T1 及第五晶体管 T5 导通, 第二晶体管 T2、第三晶体管 T3、第四晶体管 T4、第六晶体管 T6 与第七晶体管截止。

[0039] 第一晶体管 T1 导通, 将第一晶体管 T1 接收到的参考电压 Vref 传送至像素电容 Cst 的第一极即第一节点 N。其中, 在本实施例中, 所述参考电压 Vref 电位设定为理想的高电平电源电压 Vdd, 也即未发生任何电流损耗的高电平电源电压 Vdd, 由于高电平电源传输线 PL(m) 上的电阻会导致实际输入到不同像素单元 11 的驱动电路的高电平电源电压 Vdd 不同, 即实际输入到不同像素单元 11 的驱动电路的高电平电源电压 Vdd 相对于理想的高电平电源电压 Vdd 具有一定的电压降。

[0040] 假设高电平电源电压 Vdd 到达图 2 所示的像素单元的驱动电路时的电压降为 ΔVdd , 也即: $\Delta Vdd = Vref - Vdd$, 此处的 Vdd 为产生电压降后的实际的高电平电源电压。由于参考信号 Vref 在参考信号传输线 CPL 上没有电流损耗, 因此其电压值可以一直保持为 Vref, 使像素电容 Cst 的第一极也即第一节点 N1 处保持一个理想电压: $Vref = (Vdd + \Delta Vdd)$ 。

[0041] 同时, 第二扫描信号 Scan2 为低电平信号, 第五晶体管 T5 导通, 像素电容 Cst 的第二极即第二节点 N2 接收第二扫描信号 Scan2, 以通过接收低电平的扫描信号 Scan2 降低第二节点 N2 处的电压, 以对驱动晶体管 Tdr 的栅极进行电位重置。

[0042] 第二阶段即驱动晶体管 Tdr 的阈值电压补偿阶段: 此时, 第一扫描信号 Scan1 与第一发光信号 XE 为低电平信号, 第二扫描信号 Scan2 与第二发光信号 EMIT 为高电平信号, 第一晶体管 T1 依然保持导通状态, 同时第三晶体管 T3 与第四晶体管 T4 导通, 而第二晶体管 T2、第五晶体管 T5 至第七晶体管 T7 保持截止状态。

[0043] 由于第一晶体管 T1 保持导通状态, 此时无论像素电容 Cst 的第二极也即第二节点 N2 处的电压如何变化, 像素电容 Cst 的第一极也即第一节点 N1 处的电压也不会随之变化, 保持为参考电压 Vref, 且: $Vref = (Vdd + \Delta Vdd)$ 。

[0044] 由于第三晶体管 T3 导通,而第六晶体管 T6 截止,驱动晶体管 Tdr 的第一极接收数据电压 Vdata,使驱动晶体管 Tdr 的第一极电压 $V_s = V_{data}$;由于第四晶体管 T4 导通,驱动晶体管 Tdr 被等效视为呈二极管结构连接,即驱动晶体管 Tdr 的栅极和驱动晶体管 Tdr 的第二极接通,第四晶体管 T4 读取数据电压 Vdata 与所述驱动晶体管 Tdr 的阈值电压 $|V_{th}|$ 之差,并将数据电压 Vdata 与所述驱动晶体管 Tdr 的阈值电压 $|V_{th}|$ 之差传送到像素电容 Cst 的第二极即第二节点 N2,也即驱动晶体管 Tdr 的栅极。因此,在驱动晶体管 Tdr 的第一极电压 V_s 为 Vdata 时,驱动晶体管 Tdr 的栅极电压 V_g 为 $(V_{data} - |V_{th}|)$,同样的,驱动晶体管 Tdr 的第二极电压也为 $(V_{data} - |V_{th}|)$,其中, $|V_{th}|$ 为驱动晶体管 Tdr 的阈值电压。

[0045] 从而,像素电容 Cst 的第二极也即第二节点 N2 处的电压为 $(V_{data} - |V_{th}|)$ 。

[0046] 进而,像素电容 Cst 的第一极与像素电容 Cst 的第二极之间的电压差为: $(V_{dd} + \Delta V_{dd}) - (V_{data} - |V_{th}|)$ 。

[0047] 第三阶段 t3 即有机发光二极管 OLED 的发光阶段:此时,第一扫描信号 Scan1、第二扫描信号 Scan2 与第一发光信号 XE 均为高电平信号,第二发光信号 EMIT 为低电平信号,第一晶体管 T1、第三晶体管 T3 至与第五晶体管 T5 截止,第二晶体管 T2、第六晶体管 T6 与第七晶体管 T7 导通。

[0048] 由于第二晶体管 T2 导通而第一晶体管 T1 截止,像素电容 Cst 的第一极由原来的接收参考信号 Vref 变为接收高电平电源电压 Vdd,使像素电容 Cst 的第一极的电压也即第一节点 N1 的电压由参考信号电压 Vref(理想的高电平电源电压)变成了实际的高电平电源电压 Vdd,同时参考信号电压 Vref 与实际的高电平电源电压 Vdd 之间的电压差,也即由高电平电源线 PL 上的电阻导致的高电平电源电压 Vdd 的电压降 ΔV_{dd} 将通过像素电容 Cst 的第一极耦合到像素电容 Cst 的第二极上,并作用到驱动晶体管 Tdr 的栅极。

[0049] 由于像素电容 Cst 的第二极的电压即为驱动晶体管 Tdr 的栅极的电压,现将驱动晶体管 Tdr 的栅极的电压取为 V_g ,则此时像素电容 Cst 的第一极的电压为实际的高电平电源电压 Vdd,像素电容 Cst 的第二极的电压为驱动晶体管 Tdr 的栅极电压 V_g 。

[0050] 根据电容器的作用原理,从第二阶段 t2 进入第三阶段 t3 后,像素电容 Cst 的第一极与像素电容 Cst 的第二极之间的电压差将保持不变。又,如上所述,在第二阶段,像素电容 Cst 的第一极的电压为 $(V_{dd} + \Delta V_{dd})$,像素电容 Cst 的第二极的电压为 $(V_{data} - |V_{th}|)$;在第三阶段,像素电容 Cst 的第一极的电压为实际的高电平电源电压 Vdd,像素电容 Cst 的第二极的电压等于驱动晶体管 Tdr 的栅极电压 V_g 。

[0051] 因此,

$$[0052] \quad (V_{dd} + \Delta V_{dd}) - (V_{data} - |V_{th}|) = V_{dd} - V_g,$$

[0053] 从而,

$$[0054] \quad V_g = V_{dd} - (V_{dd} + \Delta V_{dd}) + (V_{data} - |V_{th}|) = -\Delta V_{dd} + (V_{data} - |V_{th}|)$$

[0055] 即此时驱动晶体管 Tdr 的栅极电压 V_g 为“ $-\Delta V_{dd} + (V_{data} - |V_{th}|)$ ”。

[0056] 由于第二发光信号 EMIT 为低电平,第二扫描信号 Scan2 为高电平,第六晶体管 T6 导通,而第三晶体管 T3 截止,使驱动晶体管 Tdr 的第一极电压 V_s 由 Vdata 变为 Vdd,也即: $V_s = V_{dd}$;此时,驱动晶体管 Tdr 的第一极电压 V_s 与驱动晶体管 Tdr 的栅极电压 V_g 的电压差 V_{sg} 为:

$$[0057] \quad V_{sg} = V_s - V_g = V_{dd} + \Delta V_{dd} - (V_{data} - |V_{th}|)$$

[0058] 因此,根据晶体管工作在饱和区的电流特性的公式可知,驱动晶体管 Tdr 输出的驱动电流为:

$$[0059] \quad I = K(V_{sg} - |V_{th}|)^2 = K(V_{dd} + \Delta V_{dd} - V_{data})^2 = K(V_{ref} - V_{data})^2$$

[0060] 由于第二发光信号 EMIT 为低电平,第七晶体管 T7 导通,驱动晶体管 Tdr 输出的驱动电流 I 能够驱动有机发光二极管 OLED 发光。其中, V_g 为驱动晶体管 Tdr 的栅极电压, V_s 为驱动晶体管 Tdr 的第一极的电压。

[0061] 从上述驱动电流 I 的公式可以知道,驱动晶体管 Tdr 输出的驱动电流 I 与驱动晶体管 Tdr 的阈值电压 $|V_{th}|$ 以及驱动有机发光二极管 OLED 发光的高电平电源电压 Vdd 无关,从而克服了驱动晶体管 Tdr 的阈值电压 $|V_{th}|$ 的漂移和由于高电平电源传输线 PL(m) 上的电阻导致的不同像素单元的驱动电路间实际接收到的高电平电源电压 Vdd 的不同,而造成的不同的 OLED 在接收到相同的图像数据信号时,驱动其发光的驱动电流也不同所导致的整个图像显示的不均匀的问题。

[0062] 此外,驱动晶体管 Tdr 可根据由数据电压 Vdata 提供给连接至驱动晶体管 Tdr 的栅极的第二节点 N2 的电压来调节流过有机发光二极管 OLED 的电流。例如,有机发光二极管 OLED 发光,而当比数据信号 Vdata 高了驱动晶体管 Tdr 的阈值电压 $|V_{th}|$ 的电压被提供给第二节点 N2 时,在有机发光二极管 OLED 中流动的电流可以与数据电压 Vdata 的电平成比例。因此,根据本发明实施方式的 OLED 显示装置可以向子像素 SP 分别提供不同电平的数据电压,以显示不同的灰度级,从而显示图像。

[0063] 根据本发明实施方式的有机发光二极管像素驱动电路可以对由于驱动晶体管 Tdr 的阈值电压 $|V_{th}|$ 的偏差与高电平电源电压 Vdd 的电压降所引起的在有机发光二极管 OLED 中流动的电流的变化进行补偿,并且基于所述参考电压 Vref 和数据电压 Vdata,使用于驱动有机发光二极管 OLED 发光的驱动晶体管 Tdr 的驱动电流与阈值电压 $|V_{th}|$ 的偏差及高电平电源电压 Vdd 的电压降无关,从而可以很好的保持其为一恒定电流,解决了驱动晶体管 Tdr 的阈值电压 $|V_{th}|$ 的漂移和由于高电平电源传输线 PL(m) 上的电阻导致的不同像素单元的驱动电路间实际接收到的高电平电源电压 Vdd 的不同,而造成的不同的 OLED 在接收到相同的图像数据信号时,驱动其发光的驱动电流也不同所导致的整个图像显示的不均匀的问题。

[0064] 本发明实施例中所提到的晶体管(第一晶体管至第七晶体管、及驱动晶体管)的第一极可以为晶体管的源极(或漏极),晶体管的第二极可以为晶体管的漏极(或源极,这视管子的类型而定)。如果晶体管的源极为第一极,那么该晶体管的漏极为第二极;如果晶体管的漏极为第一极,那么该晶体管的源极为第二极。具体的工作模式可以参考前述内容,在此不再赘述。

[0065] 本发明实施例提供的有机发光二极管像素驱动电路,由于所述第一晶体管能够在第一发光信号的控制下,将参考电压存储在像素电容的第一极;以及第四晶体管,能够在第一扫描信号的控制下,将所述驱动晶体管的栅极和所述驱动晶体管的漏极连接起来,以读取所述数据电压和所述驱动晶体管的阈值电压之差,并存储在所述像素电容的第二极,从而在所述驱动晶体管根据电源电压和所述像素电容的第二极上的电压生成驱动电流的过程中,将所述电源电压和所述驱动晶体管的阈值电压影响消除,使得生成的驱动电流与所述电源电压和所述驱动晶体管的阈值电压无关,以克服阈值电压的漂移和由于面板传输线

上的电阻导致的不同区域的像素接收到的电源电压的不同,而造成的不同区域的有机发光二极管在接收到相同的数据信号时,驱动其发光的驱动电流也不同所导致的整个面板图像显示的不均匀的问题。

[0066] 本发明还提供一种显示面板,包括本发明实施例提供的有机发光二极管像素驱动电路。由于显示面板中的有机发光二极管像素驱动电路中的第一晶体管能够在第一发光信号的控制下,将参考电压存储在像素电容的第一极;以及第四晶体管,能够在第一扫描信号的控制下,将所述驱动晶体管的栅极和所述驱动晶体管的漏极连接起来,以读取所述数据电压电压和所述驱动晶体管的阈值电压之差,并存储在所述像素电容的第二极,从而在所述驱动晶体管根据电源电压和所述像素电容的第二极上的电压生成驱动电流的过程中,将所述电源电压和所述驱动晶体管的阈值电压影响消除,使得生成的驱动电流与所述电源电压和所述驱动晶体管的阈值电压无关,以克服阈值电压的漂移和由于传输线上的电阻导致的接收到的电源电压的不同,而造成的不同区域的有机发光二极管在接收到相同的数据信号时,驱动其发光的驱动电流也不同所导致的显示面板上图像显示不均匀的问题。

[0067] 本发明实施例还提供了一种显示装置,包括本发明实施提供的有机发光二极管像素驱动电路,也可以包括本发明上述实施例提供的显示面板。由于显示装置中的有机发光二极管像素驱动电路中的第一晶体管能够在第一发光信号的控制下,将参考电压存储在像素电容的第一极;以及第四晶体管,能够在第一扫描信号的控制下,将所述驱动晶体管的栅极和所述驱动晶体管的漏极连接起来,以读取所述数据电压电压和所述驱动晶体管的阈值电压之差,并存储在所述像素电容的第二极,从而在所述驱动晶体管根据电源电压和所述像素电容的第二极上的电压生成驱动电流的过程中,将所述电源电压和所述驱动晶体管的阈值电压影响消除,使得生成的驱动电流与所述电源电压和所述驱动晶体管的阈值电压无关,以克服阈值电压的漂移和由于传输线上的电阻导致的接收到的电源电压的不同,而造成的不同区域的有机发光二极管在接收到相同的数据信号时,驱动其发光的驱动电流也不同所导致的显示面板上图像显示不均匀的问题。

[0068] 需要说明的是,本领域技术人员可以理解附图只是一个优选实施例的示意图,附图中的模块或流程并不一定是实施本发明所必须的。

[0069] 本领域技术人员可以理解实施例中的装置中的模块可以按照实施例描述进行分布于实施例的装置中,也可以进行相应变化位于不同于本实施例的一个或多个装置中。上述实施例的模块可以合并为一个模块,也可以进一步拆分成多个子模块。

[0070] 以上对本发明所提供的滤色片及其制作方法进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,在不脱离本发明的精神或范围的情况下,可以对本发明做出各种修改和变型,因此,本发明旨在涵盖落入所附权利要求及其等同物范围内的本发明的修改和变型。

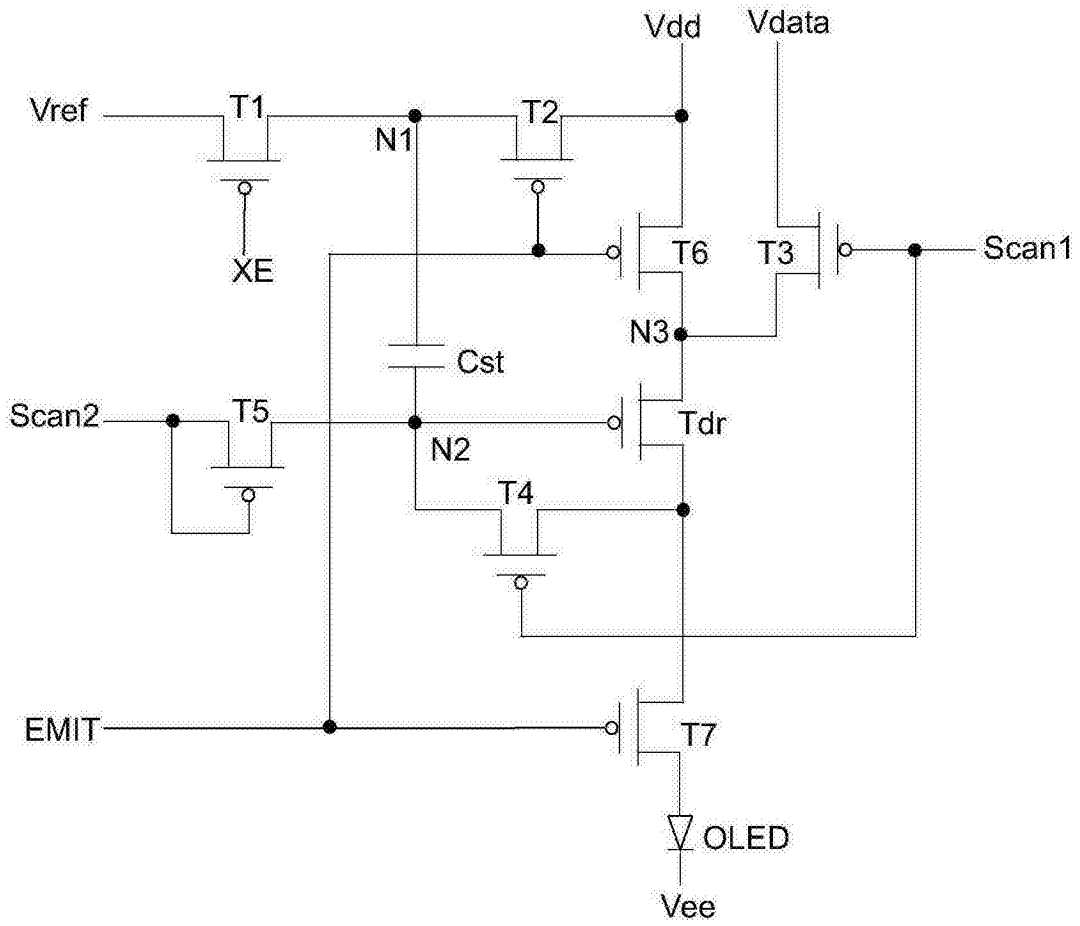


图 2

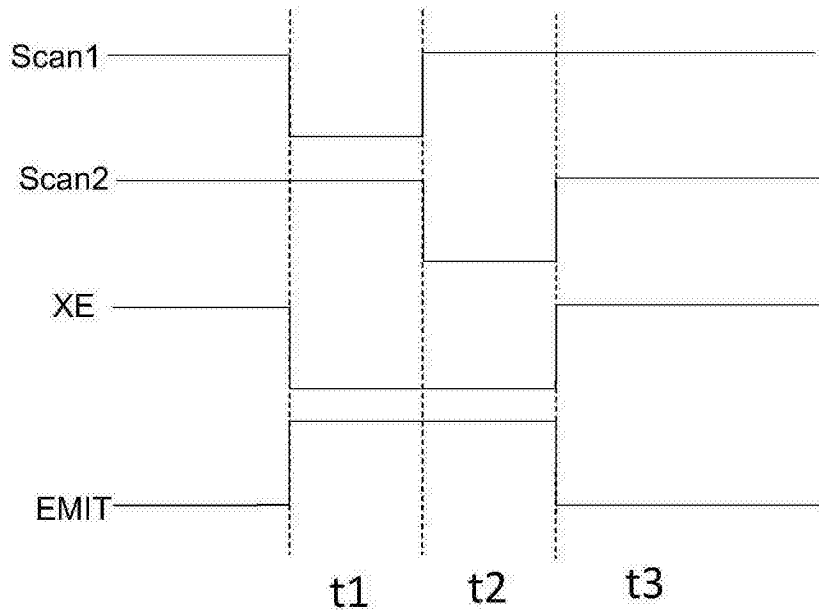


图 3

专利名称(译)	有机发光二极管像素驱动电路、其显示面板及显示装置		
公开(公告)号	CN105225626A	公开(公告)日	2016-01-06
申请号	CN201510669554.5	申请日	2015-10-13
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司 天马微电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司 天马微电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司 天马微电子股份有限公司		
[标]发明人	朱敏逾 钱栋		
发明人	朱敏逾 钱栋		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G2320/0233 G09G2320/045		
其他公开文献	CN105225626B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光二极管像素驱动电路，包括：像素电容，用于存储接收到的电压，并将自身的第一极上的电压的变化值耦合到自身的第二极上；第一晶体管，用于在第一发光信号的控制下，向所述像素电容的第一极提供参考电压；第三晶体管与第四晶体管，用于在第二扫描信号的控制下，将数据电压传送至所述像素电容的第二极，克服了驱动晶体管阈值电压的漂移和高电平电源电压的电压降，而造成的不同的有机发光二极管在接收到相同的图像数据电压时，驱动其发光的驱动电流也不同所导致的图像显示不均匀的问题。

