



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103700342 B

(45)授权公告日 2017.03.01

(21)申请号 201310683541.4

(22)申请日 2013.12.12

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103700342 A

(43)申请公布日 2014.04.02

(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

(72)发明人 尹静文 吴仲远

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 彭瑞欣 陈源

(51) Int. Cl.

G09G 3/3233(2016.01)

审查员 符媛英

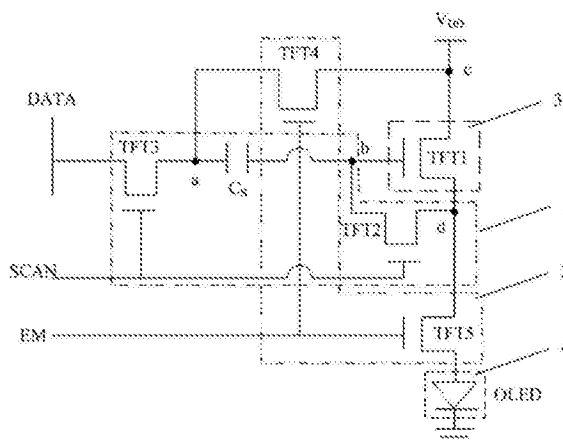
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

OLED像素电路及驱动方法、显示装置

(57)摘要

本发明属于显示技术领域,尤其涉及OLED像素电路及驱动方法、显示装置。该OLED像素电路,包括数据存储与阈值补偿模块、开关模块、驱动模块和发光模块,其中:数据存储与阈值补偿模块分别连接驱动模块、开关模块、扫描信号线和数据信号线,用于根据扫描信号线的扫描信号,使数据信号线上的数据信号输入至驱动模块,并对驱动模块的阈值电压进行补偿;开关模块还分别连接驱动模块、发光模块和发光控制信号线,用于根据发光控制信号线的控制信号,使经阈值补偿的驱动模块提供的数据信号输入至发光模块,驱动发光模块发光。该OLED像素电路使得OLED的驱动电流不受晶体管阈值电压的影响,使显示装置亮度均匀性更好。



1. 一种OLED像素电路,其特征在于,包括:数据存储与阈值补偿模块、开关模块、驱动模块和发光模块,其中:

所述数据存储与阈值补偿模块分别连接所述驱动模块、所述开关模块、扫描信号线和数据信号线,用于根据所述扫描信号线的扫描信号,使所述数据信号线上的数据信号输入至所述驱动模块,并对所述驱动模块的阈值电压进行补偿;

所述开关模块还分别连接所述驱动模块、所述发光模块和发光控制信号线,用于根据所述发光控制信号线的控制信号,使经阈值补偿的所述驱动模块提供的数据信号输入至所述发光模块,驱动所述发光模块发光;

所述驱动模块包括控制端、输入端和输出端,其中:

所述驱动模块的控制端连接所述数据存储与阈值补偿模块;所述驱动模块的输入端连接所述开关模块和第一电压端,所述第一电压端为可变电压提供端;所述驱动模块的输出端连接所述数据存储与阈值补偿模块和所述开关模块,所述可变电压提供端能够在第一行OLED像素电路的扫描信号之前提供低电平信号,并且在最后一行OLED像素电路的扫描信号之后提供低电平信号。

2. 根据权利要求1所述的OLED像素电路,其特征在于,所述驱动模块包括第一晶体管,所述驱动模块的控制端为所述第一晶体管的栅极,所述驱动模块的输入端为所述第一晶体管的第一极,所述驱动模块的输出端为所述第一晶体管的第二极。

3. 根据权利要求2所述的OLED像素电路,其特征在于,所述数据存储与阈值补偿模块包括第二晶体管、第三晶体管和存储电容,其中:

所述第三晶体管的栅极连接所述扫描信号线,所述第三晶体管的第一极连接所述数据信号线,所述第三晶体管的第二极连接所述存储电容的一端;

所述第二晶体管的栅极连接扫描信号线,所述第二晶体管的第一极连接所述第一晶体管的栅极和所述存储电容的另一端,所述第二晶体管的第二极连接所述第一晶体管的第二极。

4. 根据权利要求3所述的OLED像素电路,其特征在于,所述开关模块包括第四晶体管和第五晶体管,其中:

所述第四晶体管的栅极连接所述发光控制信号线,所述第四晶体管的第一极连接所述第一晶体管的第一极,所述第四晶体管的第二极连接所述第三晶体管的第二极和所述存储电容的一端;

所述第五晶体管的栅极连接所述发光控制信号线,所述第五晶体管的第一极连接所述第一晶体管的第二极,所述第五晶体管的第二极连接所述发光模块。

5. 根据权利要求4所述的OLED像素电路,其特征在于,所述OLED像素电路中所述第一晶体管至所述第五晶体管均为N型晶体管。

6. 根据权利要求5所述的OLED像素电路,其特征在于,所述发光模块包括OLED,所述OLED的阳极连接所述第五晶体管的第二极,阴极连接第二电压端,所述第二电压端为低电压提供端。

7. 一种显示装置,包括如权利要求1-6任一项所述的OLED像素电路。

8. 一种OLED像素电路的驱动方法,其特征在于,所述OLED像素电路为权利要求1-6任一项所述的OLED像素电路,所述OLED像素电路包括:数据存储与阈值补偿模块、开关模块、驱

动模块和发光模块,所述驱动方法包括下述步骤:

数据存储与阈值补偿阶段:输入扫描信号和数据信号,所述数据存储与阈值补偿模块打开,所述数据存储与阈值补偿模块存储数据电压,并对所述驱动模块的阈值电压进行补偿;

发光阶段:输入发光控制信号,所述开关模块打开,所述驱动模块驱动所述发光模块发光,其中,

所述可变电电压提供端能够在第一行OLED像素电路的扫描信号之前提供低电平信号,并且在最后一行OLED像素电路的扫描信号之后提供低电平信号。

9. 根据权利要求8所述的驱动方法,其特征在于,所述数据存储与阈值补偿模块包括第二晶体管、第三晶体管和存储电容,所述开关模块包括第四晶体管、第五晶体管,所述驱动模块包括第一晶体管,所述发光模块包括OLED,所述驱动方法具体包括:

数据存储与阈值补偿阶段中,扫描信号线输入所述扫描信号,数据信号线输入所述数据信号,第一电压端的低电平接入所述第一晶体管的第一极,所述第三晶体管和所述第二晶体管导通,所述第四晶体管和所述第五晶体管关闭,所述存储电容存储所述数据电压和所述第一晶体管的阈值电压;

发光阶段中,发光控制信号线输入所述发光控制信号,所述第三晶体管和所述第二晶体管关闭,所述第四晶体管和所述第五晶体管导通,第一电压端的高电平接入所述第一晶体管的第一极,所述第一晶体管的第二极驱动所述发光模块发光,从而实现显示。

OLED像素电路及驱动方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明属于显示技术领域,尤其涉及OLED像素电路及驱动方法、显示装置。

背景技术

[0002] 随着多媒体技术的急速进步,半导体元件及显示装置的技术也随之具有飞跃性的进步。就显示装置而言,OLED(Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管)由于具有能自发光、对比度高,色域广等优点,并且还具有良好的制备工艺简单、功耗低、易于实现柔性显示等优点,成为新兴的平板显示装置中重要的发光元件。

[0003] 其中,尤其以主动式矩阵有机发光二极管(Active Matrix Organic Light Emitting Diode,简称AMOLED)显示装置具有无视角限制、低制造成本、高应答速度(约为液晶显示装置的百倍以上)、省电、工作温度范围大以及重量轻、可用于可携式机器的直流驱动且可随硬件设备小型化及薄型化等优点,而具有极大的发展潜力,可望成为下一代的新型平板显示装置,大有取代液晶显示装置(Liquid Crystal Display,简称LCD)的趋势。

[0004] 在AMOLED显示面板的像素结构中,每一个子像素中都集成了一组薄膜晶体管(Thin Film Transistor,简称TFT)和存储电容(Storing Capacitor,简称Cs),通过对薄膜晶体管TFT和存储电容Cs的驱动控制,实现对通过子像素中的OLED的电流的控制,从而使OLED发光。目前,AMOLED显示面板中薄膜晶体管主要有三种制备方式,其一是利用非晶硅(α -Si)工艺技术来制备,其二是利用低温多晶硅(Low Temperature Poly-Silicon,简称LTPS)工艺技术来制备,其三是利用氧化物(Oxide)工艺技术来制备。一般的,薄膜晶体管的型态可以为P型或N型。

[0005] 但是,无论是选择P型还是N型薄膜晶体管来实现有机发光二极管像素电路,通过OLED的电流都不仅受数据电压 V_{DATA} 的控制,同时也受TFT阈值电压 V_{TH} 的影响。由于多个像素电路中TFT的阈值电压和迁移率等特性存在差异,各OLED像素电路的TFT不可能具备完全一致的性能参数;同时,TFT随着电压应力(Voltage stress)时间增加,阈值会发生漂移。由此导致流经OLED的电流不仅会随着OLED的导通电压(V_{OLED_TH})经长时间应力(long time stress)的变化而改变,而且还会随着用以驱动OLED的薄膜晶体管TFT的临限电压漂移(V_{TH} shift)而有所不同。进而造成流过各OLED像素电路中OLED的电流不一致,导致各OLED像素电路发光亮度不同,进一步导致有机发光二极管显示装置的亮度均匀性(brightness uniformity)与亮度恒定性(brightness constancy)受影响,影响有机发光二极管显示装置的显示效果;同时,目前的有机发光二极管像素电路中,由于OLED长时间处于正偏压的状态,将导致OLED的使用寿命缩短,导致有机发光二极管显示装置的使用寿命受影响。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是针对现有技术中存在的上述的不足,提供一种OLED像素电路及驱动方法、显示装置,该OLED像素电路能对阈值电压进行有效补偿,从而保证各OLED像素电路发光亮度的均匀性,还能延长有机发光二极管的使用寿命。

[0007] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是一种OLED像素电路,包括:数据存储与阈值补偿模块、开关模块、驱动模块和发光模块,其中:

[0008] 所述数据存储与阈值补偿模块分别连接所述驱动模块、所述开关模块、扫描信号线和数据信号线,用于根据所述扫描信号线的扫描信号,使所述数据信号线上的数据信号输入至所述驱动模块,并对所述驱动模块的阈值电压进行补偿;

[0009] 所述开关模块还分别连接所述驱动模块、所述发光模块和发光控制信号线,用于根据所述发光控制信号线的控制信号,使经阈值补偿的所述驱动模块提供的数据信号输入至所述发光模块,驱动所述发光模块发光。

[0010] 优选的是,所述驱动模块包括控制端、输入端和输出端,其中:

[0011] 所述驱动模块的控制端连接所述数据存储与阈值补偿模块;所述驱动模块的输入端连接所述开关模块和第一电压端,所述第一电压端为可变电压提供端;所述驱动模块的输出端连接所述数据存储与阈值补偿模块和所述开关模块。

[0012] 优选的是,所述驱动模块包括第一晶体管,所述驱动模块的控制端为所述第一晶体管的栅极,所述驱动模块的输入端为所述第一晶体管的第一极,所述驱动模块的输出端为所述第一晶体管的第二极。

[0013] 优选的是,所述数据存储与阈值补偿模块包括第二晶体管、第三晶体管和存储电容,其中:

[0014] 所述第三晶体管的栅极连接所述扫描信号线,所述第三晶体管的第一极连接所述数据信号线,所述第三晶体管的第二极连接所述存储电容的一端;

[0015] 所述第二晶体管的栅极连接扫描信号线,所述第二晶体管的第一极连接所述第一晶体管的栅极和所述存储电容的另一端,所述第二晶体管的第二极连接所述第一晶体管的第二极。

[0016] 优选的是,所述开关模块包括第四晶体管和第五晶体管,其中:

[0017] 所述第四晶体管的栅极连接所述发光控制信号线,所述第四晶体管的第一极连接所述第一晶体管的第一极,所述第四晶体管的第二极连接所述第三晶体管的第二极和所述存储电容的一端;

[0018] 所述第五晶体管的栅极连接所述发光控制信号线,所述第五晶体管的第一极连接所述第一晶体管的第二极,所述第五晶体管的第二极连接所述发光模块。

[0019] 优选的是,所述OLED像素电路中所述第一晶体管至所述第五晶体管均为N型晶体管。

[0020] 优选的是,所述发光模块包括OLED,所述OLED的阳极连接所述第五晶体管的第二极,阴极连接第二电压端,所述第二电压端为低电压提供端。

[0021] 一种显示装置,包括上述的OLED像素电路。

[0022] 一种OLED像素电路的驱动方法,其中,所述OLED像素电路包括:数据存储与阈值补偿模块、开关模块、驱动模块和发光模块,所述驱动方法包括下述步骤:

[0023] 数据存储与阈值补偿阶段:输入扫描信号和数据信号,所述数据存储与阈值补偿模块打开,所述数据存储与阈值补偿模块存储数据电压,并对所述驱动模块的阈值电压进行补偿;

[0024] 发光阶段:输入发光控制信号,所述开关模块打开,所述驱动模块驱动所述发光模

块发光。

[0025] 优选的是,所述数据存储与阈值补偿模块包括第二晶体管、第三晶体管和存储电容,所述开关模块包括第四晶体管、第五晶体管,所述驱动模块包括第一晶体管,所述发光模块包括OLED,所述驱动方法具体包括:

[0026] 数据存储与阈值补偿阶段中,扫描信号线输入所述扫描信号,数据信号线输入所述数据信号,第一电压端的低电平接入所述第一晶体管的第一极,所述第三晶体管和所述第二晶体管导通,所述第四晶体管和所述第五晶体管关闭,所述存储电容存储所述数据电压和所述第一晶体管的阈值电压;

[0027] 发光阶段中,发光控制信号线输入所述发光控制信号,所述第三晶体管和所述第二晶体管关闭,所述第四晶体管和所述第五晶体管导通,第一电压端的高电平接入所述第一晶体管的第一极,所述第一晶体管的第二极驱动所述发光模块发光,从而实现显示。

[0028] 本发明获得的有益效果是:提供了一种OLED像素电路,该OLED像素电路可对其中的驱动晶体管的阈值电压进行补偿,并将经过阈值电压补偿的数据信号输出,从而可以对驱动晶体管阈值电压的漂移进行补偿,使得驱动电流不受驱动晶体管阈值电压的影响,改善OLED显示装置的显示效果;而且,由于该OLED像素电路中,OLED仅在发光阶段处于正偏压状态,因此能延长OLED的寿命;同时由于该OLED像素电路的结构简单,因此具有较高的可靠性。

附图说明

[0029] 图1为本发明实施例1中OLED像素电路的结构框图;

[0030] 图2为本发明实施例1中OLED像素电路的结构示意图;

[0031] 图3为对应着图2的OLED像素电路的信号时序图;

[0032] 图4为对应着图2的OLED像素电路在数据存储与阈值补偿阶段的结构示意图;

[0033] 图5为对应着图2的OLED像素电路在发光阶段的结构示意图;

[0034] 附图标记:

[0035] 1-数据存储与阈值补偿模块;2-开关模块;3-驱动模块;4-发光模块。

具体实施方式

[0036] 为使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明OLED像素电路及驱动方法、显示装置作进一步详细描述。

[0037] 一种OLED像素电路,包括:数据存储与阈值补偿模块、开关模块、驱动模块和发光模块,其中:

[0038] 所述数据存储与阈值补偿模块分别连接所述驱动模块、所述开关模块、扫描信号线和数据信号线,用于根据所述扫描信号线的扫描信号,使所述数据信号线上的数据信号输入至所述驱动模块,并对所述驱动模块的阈值电压进行补偿;

[0039] 所述开关模块还分别连接所述驱动模块、所述发光模块和发光控制信号线,用于根据所述发光控制信号线的控制信号,使经阈值补偿的所述驱动模块提供的数据信号输入至所述发光模块,驱动所述发光模块发光。

[0040] 一种显示装置,包括上述的OLED像素电路。

[0041] 一种OLED像素电路的驱动方法,所述OLED像素电路包括:数据存储与阈值补偿模块、开关模块、驱动模块和发光模块,所述驱动方法包括下述步骤:

[0042] 数据存储与阈值补偿阶段:输入扫描信号和数据信号,所述数据存储与阈值补偿模块打开,所述数据存储与阈值补偿模块存储数据电压,并对所述驱动模块的阈值电压进行补偿;

[0043] 发光阶段:输入发光控制信号,所述开关模块打开,所述驱动模块驱动所述发光模块发光。

[0044] 实施例1:

[0045] 本实施例提供一种OLED像素电路及驱动方法。

[0046] 一种OLED像素电路,其每一个子像素均被连接到一条扫描信号线SCAN,一条数据信号线DATA,一个可变电压端 V_{DD} 及一共同发光控制信号线EM和接地电压端 V_{SS} 。该像素结构为5T1C结构,储存电容主要负责储存数据电压 V_{DATA} 及驱动晶体管的阈值电压 V_{TH} 。

[0047] 如图1所示,本实施例中的OLED像素电路包括:数据存储与阈值补偿模块1、开关模块2、驱动模块3以及发光模块4,其中:

[0048] 数据存储与阈值补偿模块1:分别连接驱动模块3、开关模块2、扫描信号线SCAN和数据信号线DATA,用于根据扫描信号线SCAN的扫描信号 S_n ,使数据信号线DATA上的数据信号(即数据电压 V_{DATA})输入至驱动模块3,并对驱动模块3的阈值电压 V_{TH} 进行补偿;

[0049] 开关模块2:还分别连接驱动模块3、发光模块4和发光控制信号线EM,用于根据发光控制信号线EM的控制信号 E_m ,使经阈值补偿的驱动模块3提供的数据信号输入至发光模块4,驱动发光模块4发光。

[0050] 其中,驱动模块3包括控制端、输入端和输出端,驱动模块3的控制端连接数据存储与阈值补偿模块1;驱动模块3的输入端连接开关模块2和第一电压端 V_{DD} ,第一电压端 V_{DD} 为可变电压提供端;驱动模块3的输出端连接数据存储与阈值补偿模块1和开关模块2。

[0051] 具体的,如图2所示,驱动模块3包括第一晶体管TFT1,驱动模块3的控制端为第一晶体管TFT1的栅极,驱动模块3的输入端为第一晶体管TFT1的第一极,驱动模块3的输出端为第一晶体管TFT1的第二极。

[0052] 数据存储与阈值补偿模块包括第二晶体管TFT2、第三晶体管TFT3和存储电容 C_s ,其中:

[0053] 第三晶体管TFT3的栅极连接扫描信号线SCAN,第三晶体管TFT3的第一极连接数据信号线DATA,第三晶体管TFT3的第二极连接存储电容 C_s 的一端;

[0054] 第二晶体管TFT2的栅极连接扫描信号线SCAN,第二晶体管TFT2的第一极连接第一晶体管TFT1的栅极和存储电容 C_s 的另一端,第二晶体管TFT2的第二极连接第一晶体管TFT1的第二极。

[0055] 开关模块2包括第四晶体管TFT4和第五晶体管TFT5,其中:

[0056] 第四晶体管TFT4的栅极连接发光控制信号线EM,第四晶体管TFT4的第一极连接第一晶体管TFT1的第一极,第四晶体管TFT4的第二极连接第三晶体管TFT3的第二极和存储电容 C_s 的一端;

[0057] 第五晶体管TFT5的栅极连接发光控制信号线EM,第五晶体管TFT5的第一极连接第一晶体管TFT1的第二极,第五晶体管TFT5的第二极连接发光模块4。

[0058] 发光模块4包括OLED,OLED的阳极连接第五晶体管TFT5的第二极,还同时连接驱动模块3的输出端,阴极连接第二电压端 V_{SS} ,第二电压端 V_{SS} 为低电压提供端。

[0059] 这里需要说明的是,图2中,驱动模块3的控制端为节点b,该节点b为数据存储与阈值补偿模块1与驱动模块3的连接点;驱动模块3的输入端为节点c,该节点c为开关模块2和驱动模块3的连接点;驱动模块3的输出端为节点d,该节点d为驱动模块3、开关模块2与发光模块4的连接点。对存储电容 C_s 而言,存储电容 C_s 的一端为数据存储与阈值补偿模块1和开关模块2的连接点(即节点a),也即第三晶体管TFT3的第二极、第四晶体管TFT4的第二极和存储电容 C_s 的一端的连接点,存储电容 C_s 的另一端为驱动模块3的控制端(即节点b)。

[0060] 本实施例中,第一晶体管TFT1为驱动晶体管,第二晶体管TFT2为驱动晶体管的阈值电压获取晶体管,第三晶体管TFT3为数据信号的写入晶体管,第四晶体管TFT4和第五晶体管TFT5为发光模块的开关控制晶体管,第一电压端 V_{DD} 为功率提供信号,第二电压端 V_{SS} 为接地提供信号。写入晶体管的第二极、储存电容 C_s 的一端与其中一个开关控制晶体管的第二极连接于a点,写入晶体管的第一极连接数据信号线DATA;驱动晶体管的栅极与阈值电压获取晶体管的第一极及储存电容 C_s 的另一端连接于b点;阈值电压获取晶体管的栅极和写入晶体管的栅极均由扫描信号线SCAN控制,扫描信号线SCAN提供行选通信号 S_n ,数据电压 V_{DATA} 经过写入晶体管对存储电容 C_s 充电,为选通的OLED提供带有显示信息的数据信号;驱动晶体管的第一极与其中一个开关控制晶体管的第一极连接于c点,c点还同时连接可变电压源 V_{DD} ;驱动晶体管的第二极、阈值电压获取晶体管的第二极与另一个开关控制晶体管的第一极连接于d点;另一个开关控制晶体管的第二极连接到OLED的阳极,OLED的阴极与第二电压端(即公共接地端)连接,两个开关控制晶体管的栅极均由发光控制信号线EM控制,以实现数据信号对通过OLED的电流的控制,使得OLED实现发光显示。

[0061] 在本实施例中,OLED像素电路中的晶体管均以薄膜晶体管TFT为示例进行说明。其中,OLED像素电路中第一晶体管TFT1至第五晶体管TFT5可以均为N型晶体管,此时,其第一极可以是漏极,第二极可以是源极;或者,OLED像素电路中TFT1-TFT5可以均为P型晶体管,此时,其第一极可以是源极,第二极可以是漏极;或者,OLED像素电路中TFT1-TFT5混合选用N型晶体管和P型晶体管,只需同时将选定类型的晶体管TFT1-TFT5的端口极性按本实施例晶体管TFT1-TFT5的端口极性相应连接即可。同时应该理解的是,本实施例中的TFT1-TFT5也并不限于薄膜晶体管,任何具有电压控制能力以使得本发明按照上述工作方式工作的控制器件均应包含在本发明的保护范围内,本领域技术人员能够根据实际需要进行改变,此处不再赘述。

[0062] 图3所示为本实施例中OLED像素电路的信号时序图,本实施例中OLED像素电路的驱动过程主要包括数据存储与阈值补偿阶段和发光阶段。其中,第一电压端 V_{DD} 可提供可变电压,当为第二晶体管TFT2的栅极提供参考电压时, V_{DD} 电压范围为1-3V;当为OLED提供驱动用的功率信号电压时, V_{DD} 电压范围为10-15V;而数据电压 V_{DATA} 的设置范围根据具体应用中OLED像素电路的驱动要求确定。

[0063] 相应的,本实施例中OLED像素电路的驱动方法中,包括:

[0064] 数据存储与阈值补偿阶段:输入扫描信号和数据信号,数据存储与阈值补偿模块打开,数据存储与阈值补偿模块存储数据电压,并对驱动模块的阈值电压进行补偿;

[0065] 发光阶段:输入发光控制信号,开关模块打开,驱动模块驱动发光模块发光。

[0066] 具体的,驱动方法包括:

[0067] 数据存储与阈值补偿阶段中,如图4所示,扫描信号线SCAN会逐行致能,扫描信号线SCAN逐行输入扫描信号S1……Sn,第三晶体管TFT3和第二晶体管TFT2导通(turned-on),数据信号线DATA输入数据信号,数据信号会随扫描信号线SCAN的致能而为每行OLED像素电路传输所需求的数据电压V_{DATA};发光控制信号线EM为低电平,第四晶体管TFT4和第五晶体管TFT5关闭(turned-off)。

[0068] 由于储存电容C_s的一端连接第三晶体管TFT3的第二极,此时会将数据电压V_{DATA}储存在节点a,此时储存电容C_s在节点a的电压为V_{DATA};而储存电容C_s的另一端连接第一晶体管TFT1的栅极和第二晶体管TFT2的第一极,由于第二晶体管TFT2导通,此时相当于第一晶体管TFT1的源极与漏极直接连接,第一电压端V_{DD}为低电平,输出一个低电压V_{SS},该低电压V_{SS}输入第一晶体管TFT1的第一极,储存电容C_s会通过第一晶体管TFT1以二极管连接的方式放电,直到第一晶体管TFT1关闭为止,此时储存电容C_s在节点b的电压为V_{SS}+V_{TH},从而同时完成数据电压V_{DATA}的储存及驱动晶体管阈值电压V_{TH}的获取(即储存电容C_s存储数据电压V_{DATA}和第一晶体管TFT1的阈值电压V_{TH}),节点a和节点b之间的电压差包含了阈值电压V_{TH}以及数据电压V_{DATA}。

[0069] 发光阶段中,如图5所示,发光控制信号线EM为致能,输入发光控制信号E_m,第三晶体管TFT3和第二晶体管TFT2关闭(turned-off);发光控制信号线EM为高电位,第四晶体管TFT4和第五晶体管TFT5导通(turned-on),第一电压端V_{DD}为高电平,输出一个高电压V_{dd},该高电压V_{dd}接入第一晶体管TFT1的第一极,第一晶体管TFT1的第二极驱动发光模块4发光,从而实现显示。

[0070] 由于储存电容C_s的一端连接第四晶体管TFT4的第二极,储存电容C_s在节点a的电压因第四晶体管TFT4的导通而升高到V_{dd},与此同时储存电容C_s的另一端的电压会因电容的升压效应而升高,节点b的电压为V_{dd}-V_{DATA}+V_{TH}+V_{SS},而第一晶体管TFT1的第一极的电压为V_{OLED}+V_{SS},其中V_{OLED}为OLED两端的跨压,此时第一晶体管TFT1的源极与栅极之间的电压为:V_{GS}=V_{dd}-V_{DATA}+V_{TH}+V_{SS}-V_{OLED}-V_{SS}=V_{dd}-V_{DATA}+V_{TH}-V_{OLED}。因此,在发光阶段,第一晶体管TFT1所产生的驱动电流I_{OLED}可以表示为如下公式:

$$\begin{aligned}
 I_{OLED} &= \frac{1}{2} K \times (V_{GS} - V_{TH})^2 = \frac{1}{2} K \times (V_{dd} - V_{DATA} + V_{TH} - V_{OLED} - V_{TH})^2 \\
 &= \frac{1}{2} K \times (V_{dd} - V_{DATA} - V_{OLED})^2 \quad \dots \dots (1)
 \end{aligned}$$

[0072] 公式(1)中,K为与第一晶体管TFT1(驱动晶体管)特性相关的电流常数,V_{dd}为第一电压端V_{DD}提供的功率信号电压,V_{DATA}为写入的数据电压,V_{OLED}在长时间使用后将趋向于一个常数。

[0073] 由公式(1)可看出,在发光阶段中,流经OLED的驱动电流I_{OLED}与第一晶体管TFT1的阈值电压V_{TH}并不相关,因此,当第一晶体管TFT1选定后,由于V_{dd}为已经给定的电压值,此时流过OLED的电流值仅受数据电压V_{DATA}和储存电容C_s的电容值的影响,而与像素电路中驱动晶体管的阈值电压无关,即使驱动晶体管的阈值电压V_{TH}存在差异或者V_{TH}发生了漂移,流过OLED的电流也不会受到影响,从而消除了阈值电压V_{TH}对通过OLED的电流的影响,也即消除了OLED像素电路内驱动晶体管阈值电压漂移的问题,提高了OLED像素电路的稳定性,可有

效地改善显示面板的不均匀性;同时,OLED在非发光阶段(数据储存与阈值补偿阶段)中没有处于正偏压的状态,而仅在所有像素电路的 V_{DATA} 都存储完毕后,才在发光阶段处于正偏压的状态,减短了OLED处于正偏压的时间,因此可有效地延长OLED的使用寿命。

[0074] 另外,如图3所示, V_{DD} 和EM信号相对帧周期中第一行OLED像素电路的扫描信号S1稍有提前,而相对最后一行OLED像素电路的扫描信号 S_n 稍有延时,以保证数据写入的正确性。

[0075] 本实施例中的OLED像素电路,由于预先通过存储电容补偿了该OLED像素电路内部的驱动晶体管的阈值电压,并在数据写入时,将该阈值电压与数据信号进行叠加,从而可达到对阈值电压的漂移进行补偿的技术效果;同时,由于此时OLED不再处于长时间的正偏压控制状态,因此能有效延长OLED的寿命。

[0076] 实施例2:

[0077] 本实施例提供一种显示装置,该显示装置包括实施例1中所示例的多个OLED像素电路。若干个图2所示的相同的OLED像素电路按矩阵排列就构成OLED显示阵列,对若干个像素电路分别进行控制即可实现OLED显示阵列的发光,从而实现显示。

[0078] 该显示装置可以为:电子纸、手机、平板电脑、电视机、显示装置、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0079] 本实施例中的有机发光二极管显示装置,采用实施例1所示例的OLED像素电路,由于OLED像素电路的稳定性较好,保证了各OLED像素电路发光亮度的均匀性,因此相应提高了显示装置的显示质量,因此可靠性高、成本更低,更适合大批量生产;同时,由于OLED的使用寿命得到延长,因此可有效地延长有机发光二极管显示装置的使用寿命。

[0080] 本发明提供的电压写入型主动式有机发光二极管驱动方式的OLED像素电路,通过5T1C结构、并同时配合可变电压源 V_{DD} 的控制来完成数据电压 V_{DATA} 的储存及驱动晶体管阈值电压 V_{TH} 的补偿,使得OLED的像素电路不受驱动晶体管阈值电压 V_{TH} 的影响,即该OLED像素电路具有对其内的驱动晶体管的阈值电压漂移起到补偿的作用,使得OLED的驱动电流不受驱动晶体管阈值电压的影响,从而改善主动式有机发光二极管显示面板影像的不均匀性;同时,由于该OLED像素电路在数据存储与阈值电压获取阶段,有机发光二极管不处于正偏压状态,能有效延长OLED的寿命,同时能有效延长有机发光二极管显示装置的使用寿命;另外,由于该OLED像素电路的结构简单,因此具有较高的可靠性,保持了现有的OLED像素电路的高精度灰阶控制以及高稳定性的优点,使得包括该OLED像素电路的有机发光二极管显示装置亮度均匀性更好,成本更低,更适合大批量生产。

[0081] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

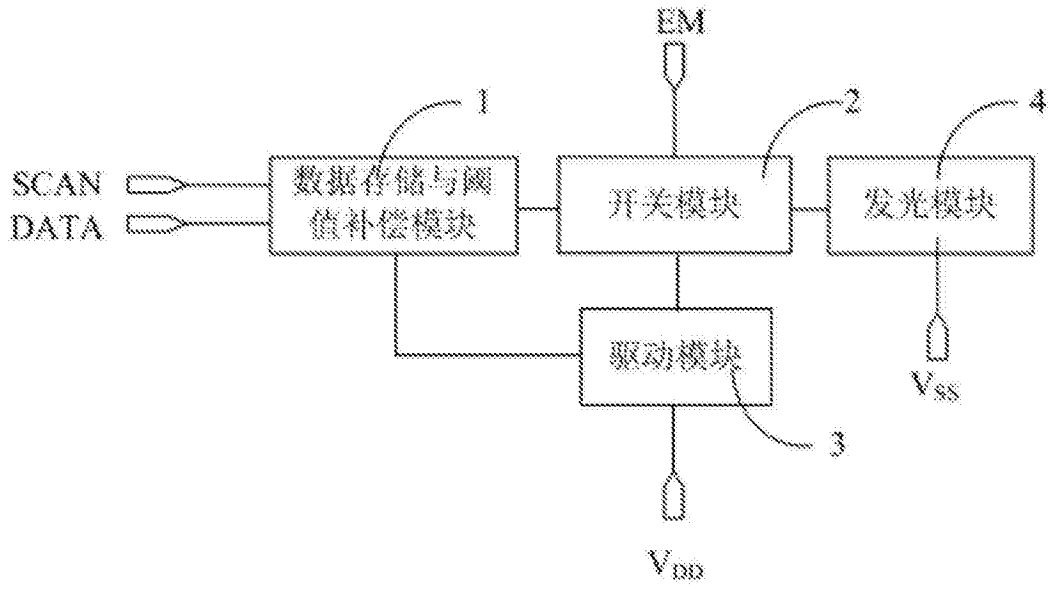


图1

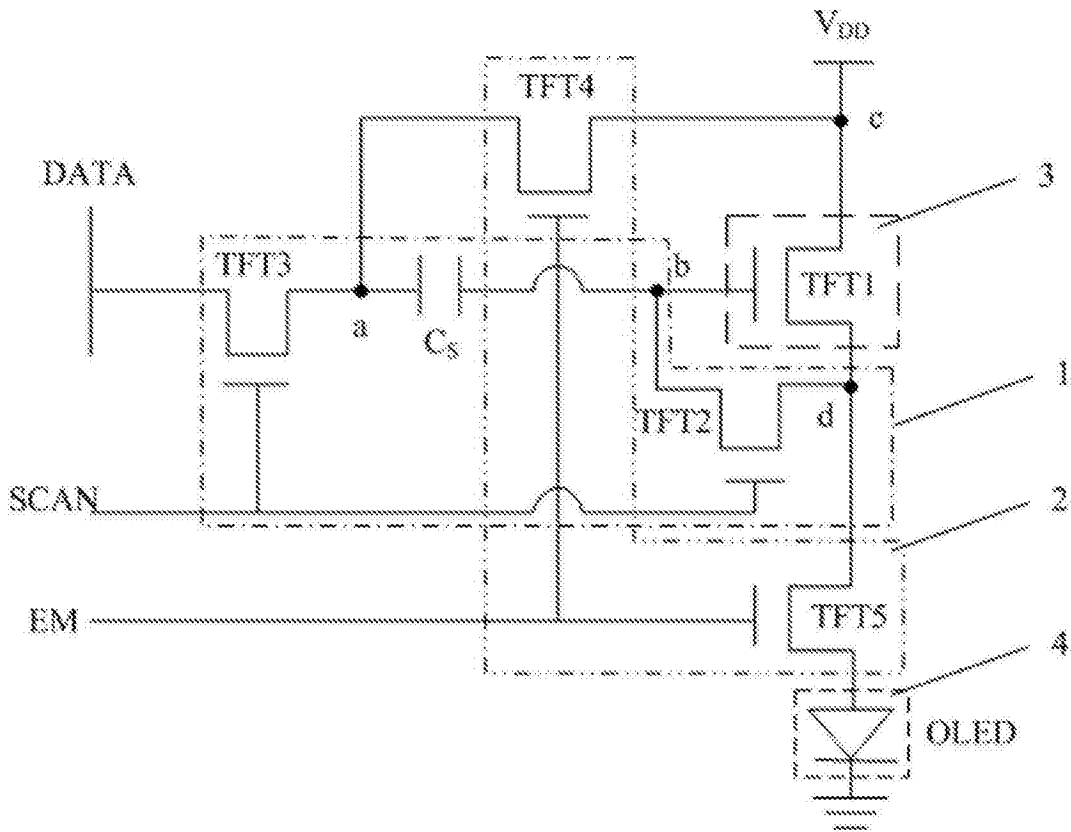


图2

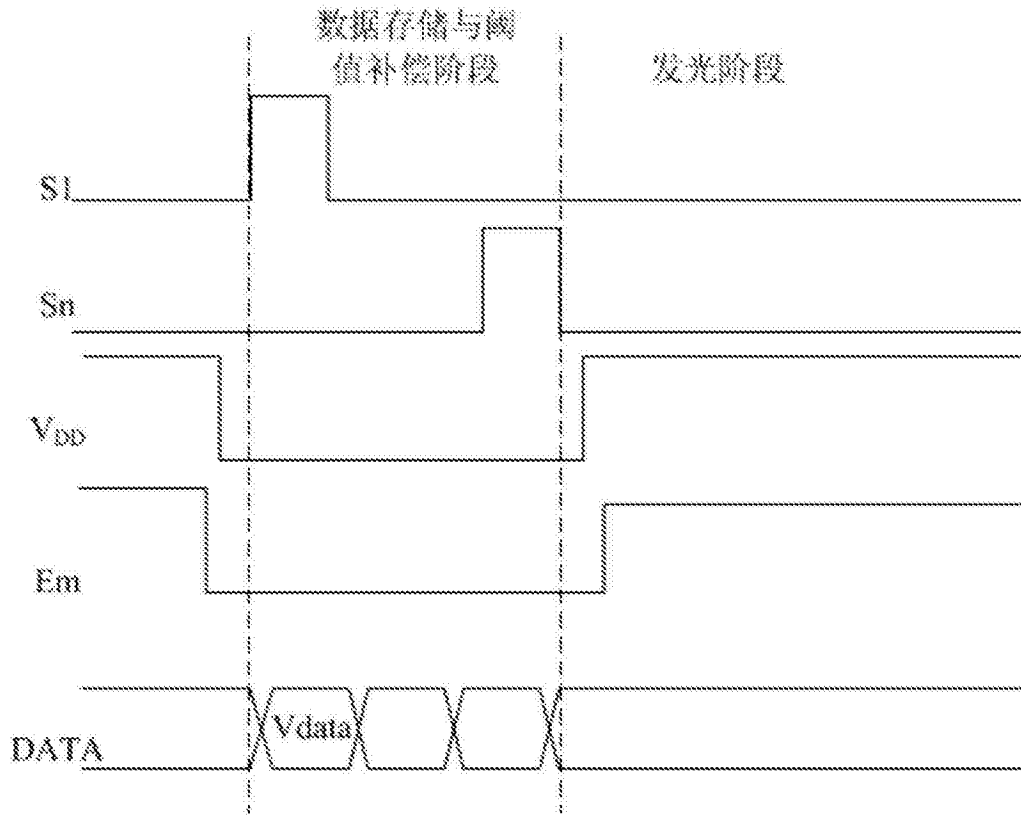


图3

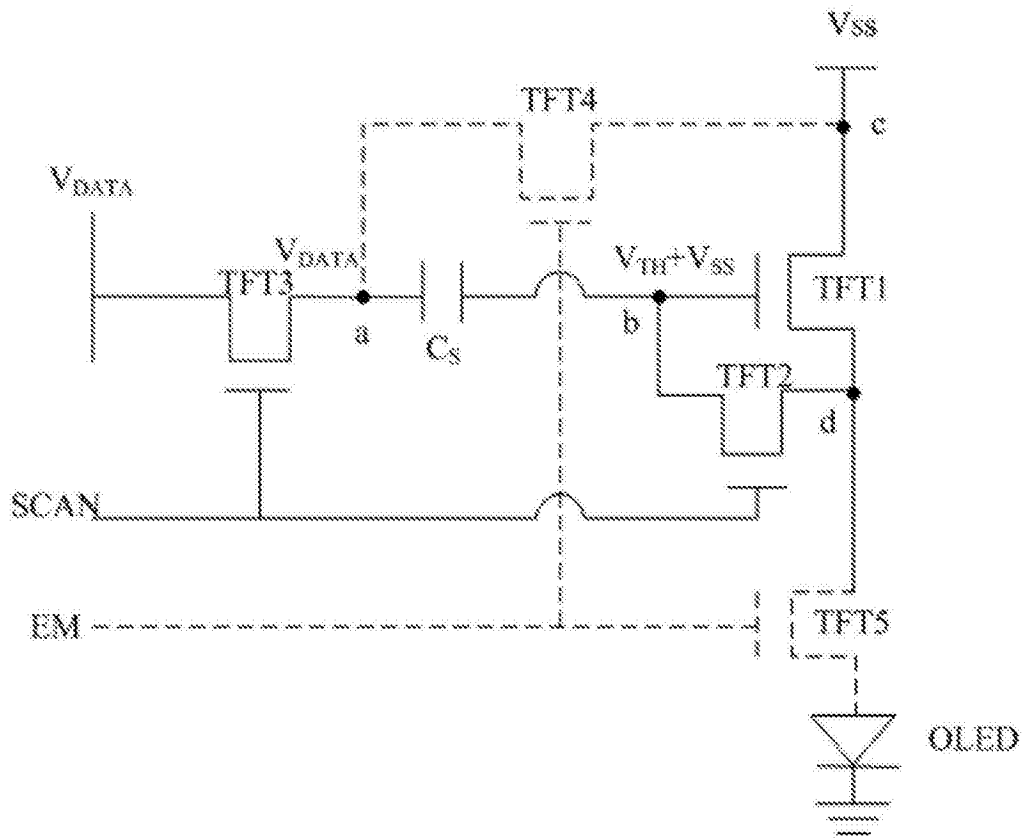


图4

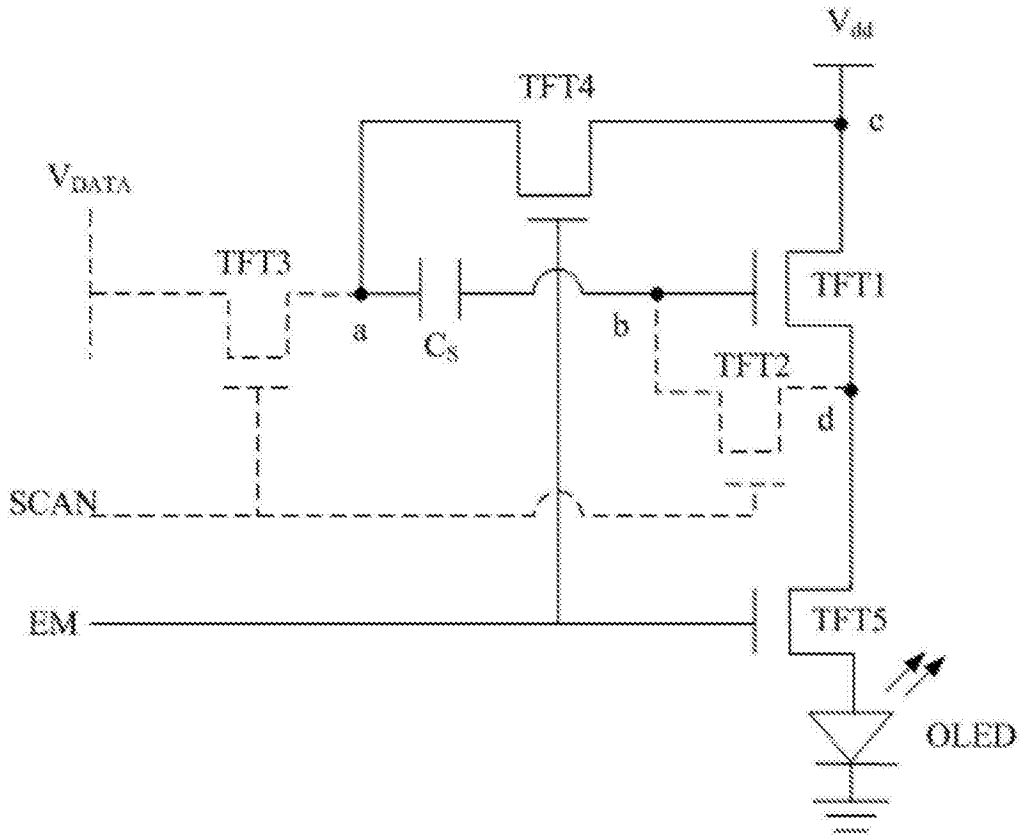


图5

专利名称(译)	OLED像素电路及驱动方法、显示装置		
公开(公告)号	CN103700342B	公开(公告)日	2017-03-01
申请号	CN201310683541.4	申请日	2013-12-12
[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	尹静文 吴仲远		
发明人	尹静文 吴仲远		
IPC分类号	G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3225 G09G3/2092 G09G3/3233 G09G2300/0426 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G2320/0233 G09G2320/043		
代理人(译)	陈源		
其他公开文献	CN103700342A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明属于显示技术领域，尤其涉及OLED像素电路及驱动方法、显示装置。该OLED像素电路，包括数据存储与阈值补偿模块、开关模块、驱动模块和发光模块，其中：数据存储与阈值补偿模块分别连接驱动模块、开关模块、扫描信号线和数据信号线，用于根据扫描信号线的扫描信号，使数据信号线上的数据信号输入至驱动模块，并对驱动模块的阈值电压进行补偿；开关模块还分别连接驱动模块、发光模块和发光控制信号线，用于根据发光控制信号线的控制信号，使经阈值补偿的驱动模块提供的数据信号输入至发光模块，驱动发光模块发光。该OLED像素电路使得OLED的驱动电流不受晶体管阈值电压的影响，使显示装置亮度均匀性更好。

