



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105702198 B

(45)授权公告日 2019.01.04

(21)申请号 201410689367.9

G09G 3/3266(2016.01)

(22)申请日 2014.11.26

审查员 冯莹

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105702198 A

(43)申请公布日 2016.06.22

(73)专利权人 鸿富锦精密工业(深圳)有限公司

地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇

油松第十工业区东环二路2号

专利权人 鸿海精密工业股份有限公司

(72)发明人 赖宠文 李昇翰

(74)专利代理机构 深圳市赛恩倍吉知识产权代

理有限公司 44334

代理人 汪飞亚

(51)Int.Cl.

G09G 3/3233(2016.01)

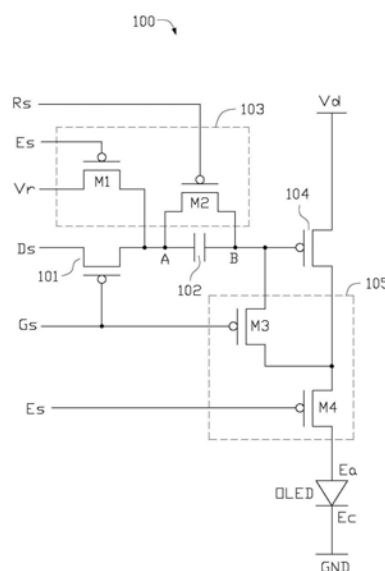
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

像素单元及其驱动方法

(57)摘要

一种像素单元及其驱动方法。该像素单元包括开关元件、存储电容、驱动元件、有机发光二极管、控制电路与复位电路。存储电容具有第一连接端与第二连接端，第一连接端电性连接开关元件，第二连接端连接驱动元件。复位电路电性连接该第一连接端。控制电路电性连接该驱动元件，有机发光二极管电性连接控制电路。数据信号在第一时间段通过扫描信号控制的开关元件加载至存储电容。复位电路在第二时间段将参考电压加载至第一连接端，驱动元件在数据信号与参考电压控制下输出驱动电流并通过控制电路传输至有机发光二极管并驱动其发光。



1. 一种像素单元,其特征在于,包括:

扫描线,用于提供扫描信号;

数据线,用于提供数据信号,该数据线与该扫描线相互绝缘;

开关元件,电性连接该扫描线与该数据线,并在该扫描信号的控制下传输该数据信号;

存储电容,具有第一连接端与第二连接端,该第一连接端电性连接该开关元件,用于在第一时间段接收该数据信号;

复位电路,电性连接该第一连接端与该第二连接端并在一复位时间段接收一复位信号,该复位电路包括第一晶体管与第二晶体管,该第一晶体管分别在该复位时间段及第二时间段接收一发光控制信号,并且在该发光控制信号控制下该第一晶体管的源极传输一参考电压至该第一连接端,该第一晶体管的栅极接收该发光控制信号,该第一晶体管的源极接收该参考电压,该第一晶体管的漏极电性连接该第一连接端,该第二晶体管的栅极与漏极直接电性连接并接收一驱动电压,该第二晶体管的源极电性连接该第二连接端,在该复位信号控制下使得该第一连接端、该复位电路、该第二连接端形成该存储电容的放电通路,该复位时间段在该第一时间段之前;

驱动元件,电性连接该第二连接端,用于在该数据信号与该参考电压控制下提供一驱动电流;

控制电路,电性连接该驱动元件,用于在该第二时间段内并在该发光控制信号控制下将该驱动电流输出至一有机发光二极管,该有机发光二极管在该驱动电流的驱动下发光,该第一时间段在该第二时间段之前。

2. 如权利要求1所述的像素单元,其特征在于,该开关元件与该驱动元件为P型金属氧化物半导体。

3. 如权利要求1所述的像素单元,其特征在于,该控制电路包括第三晶体管与第四晶体管,该第三晶体管的栅极电性该扫描线,接收该扫描信号,该第三晶体管的源极电性该第二连接端,该第三晶体管的漏极电性该第四晶体管,该第四晶体管的栅极接收该发光控制信号,该第四晶体管的源极电性连接该第三晶体管的漏极,该第四晶体管的漏极电性连接该有机发光二极管。

4. 如权利要求3所述的像素单元,其特征在于,该第一晶体管、该第二晶体管、该第三晶体管以及该第四晶体管均为P型金属氧化物半导体。

5. 如权利要求1所述的像素单元,其特征在于,流过该有机发光二极管的电流正比于该数据信号的电压值和该参考电压的差值的平方。

6. 一种像素单元的驱动方法,该像素单元包括:相互绝缘的扫描线与数据线;开关元件,电性连接该扫描线与该数据线;存储电容,具有第一连接端与第二连接端,该第一连接端电性连接该开关元件;驱动元件,电性连接该第二连接端;有机发光二极管,电性连接该存储电容与该驱动元件;复位电路,电性连接该第一连接端与该第二连接端,该复位电路包括第一晶体管与第二晶体管,该第一晶体管的栅极接收一发光控制信号,该第一晶体管的源极接收一参考电压,该第一晶体管的漏极电性连接该第一连接端,该第二晶体管的栅极与漏极直接电性连接并接收一驱动电压,该第二晶体管的源极电性连接该第二连接端;控制电路,电性连接该驱动元件与该有机发光二极管,该驱动方法包括:

在复位时间段,加载该发光控制信号至该复位电路,该第一晶体管在该发光控制信号

控制下传输该参考电压至该第一连接端,该复位电路使得该第一连接端、该复位电路、该第二连接端形成该存储电容的放电通路;

在第一时间段,加载扫描信号至该扫描线,该扫描信号控制该开关元件导通,并加载数据信号至该数据线,该开关元件将该数据信号传输至该存储电容,该复位时间段在该第一时间段之前;

在第二时间段,加载该发光控制信号至该复位电路与该控制电路,该复位电路在该发光控制信号控制下传输该参考电压至该第一连接端;该驱动元件在该数据信号与该参考电压控制下提供一驱动电流;该控制电路在该发光控制信号控制下将该驱动电流输出至该有机发光二极管,并控制该有机发光二极管发光,其特征在于,该第一时间段在该第二时间段之前。

7.如权利要求6所述的像素单元的驱动方法,其特征在于,该控制电路包括第三晶体管与第四晶体管,该第三晶体管的栅极电性该扫描线,接收该扫描信号,该第三晶体管的源极电性该第二连接端,该第三晶体管的漏极电性该第四晶体管,该第四晶体管的栅极接收该发光控制信号,该第四晶体管的源极电性连接该第三晶体管的漏极,该第四晶体管的漏极电性连接该有机发光二极管。

8.如权利要求7所述的像素单元的驱动方法,其特征在于,该开关元件、该驱动元件、该第一晶体管、该第二晶体管、该第三晶体管以及该第四晶体管均为P型金属氧化物半导体。

9.如权利要求6所述的像素单元的驱动方法,其特征在于,流过该有机发光二极管的电流正比于该数据信号的电压值和该参考电压的差值的平方。

像素单元及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种像素单元,尤其是涉及一种包含有机发光二极管的像素单元及其驱动方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic light-emitting diodes,OLED)显示器是采用有机化合物作为发光材料而能够发出光线的平面显示器,有机发光二极管显示器具有体积小、重量轻、可视范围广、高对比度度以及高反应速度等优点。

[0003] 主动矩阵式发光二极管显示器(Active Matrix OLED,AMOLED)为新一代平面显示器,相较于被动式有机发光二极管(PMOLED)显示器或者主动矩阵式液晶显示器相比较,主动矩阵式有机发光二极管显示器具有许多优点。

[0004] AMOLED显示器是通过一开关晶体管与驱动晶体管搭配电容来储存数据信号,通过驱动晶体管供给有机发光二极管电流发光,并通过电容储存的数据信号控制有机发光二极管的亮度灰阶。其中,该开关晶体管与驱动晶体管通常为薄膜晶体管(Thin Film Transistor,TFT)。

[0005] 驱动薄膜晶体管的驱动电流用于驱动像素中该OLED发光。然而,驱动薄膜晶体管由于制程、以及使用环境的温度、湿度等因素的影响下,驱动薄膜晶体管的临界电压无法如理想的保持一致,同时,驱动薄膜晶体管的驱动电压亦由于连接导线长度不同,而使得加载至驱动薄膜晶体管的驱动电压所产生的电压降不同,故在不同像素在输入相同的数据信号时,驱动OLED的驱动电流亦会不同,从而造成有机发光二极管显示器不同像素的OLED的亮度无法达成一致,造成有机发光二极管显示器图像的均一性(Image Uniformity)较差。

发明内容

[0006] 鉴于以上内容,有必要提供一种具有较佳显示质量的像素单元。

[0007] 进一步,提供一种驱动前述像素单元的驱动方法。

[0008] 一种像素单元包括:扫描线,用于提供扫描信号;数据线,用于提供数据信号,该数据线与该扫描线相互绝缘;开关元件,电性连接该扫描线与该数据线,并在该扫描信号的控制下传输该数据信号;存储电容,具有第一连接端与第二连接端,该第一连接端电性连接该开关元件,用于在第一时间段接收该数据信号;复位电路,电性连接该第一连接端与该第二连接端,用于在第二时间段接收一发光控制信号,并且在该发光控制信号控制下传输一参考电压至该第一连接端;驱动元件,电性连接该第二连接端,用于在该数据信号与该参考电压控制下提供一驱动电流;控制电路,电性连接该驱动元件,用于在该第二时间段内并在该发光控制信号控制下将该驱动电流输出至一有机发光二极管,该有机发光二极管在该驱动电流的驱动下发光。该第一时间段在第二时间之前。

[0009] 一种像素单元的驱动方法,该像素单元包括:相互绝缘的扫描线与数据线;开关元件,电性连接该第二扫描线与该数据线;存储电容,具有第一连接端与第二连接端,该第一

连接端电性连接该开关元件；驱动元件，电性连接该第二连接端；有机发光二极管，电性连接该存储电容与该驱动元件；复位电路，电性连接该第一连接端与该第二连接端；控制电路，电性连接该驱动元件与该有机发光二极管，该驱动方法包括：

[0010] 在第一时间段，加载扫描信号至该扫描线，该扫描信号控制该开关元件导通，并加载数据信号至该数据线，该开关元件将该数据信号传输至该存储电容；

[0011] 在第二时间段，加载一发光控制信号至该复位电路与该控制电路，该复位电路在该发光控制信号控制下传输参考电压至该第一连接端；驱动元件在该数据信号与该参考电压控制下提供一驱动电流；该控制电路在该发光控制信号控制下将该驱动电流输出至该有机发光二极管，并控制该有机发光二极管发光，其中，该第一时间段在第二时间之前。

[0012] 相较于现有技术，流经有机二极管的电流与驱动晶体管的临界电压及其源极加载的驱动电压无关，而仅与像素单元加载的数据信号的数据电压与参考电压相关。对于一给定的OLED显示器，参考电压供应电路输出的参考电压相同，亦即该每一像素单元接收的参考电压具有较高的一致性，从而能够有效防止多个像素单元的驱动晶体管由于制程原因造成临界电压不同，以及电源线的电压降造成像素单元接收的驱动电压无法完全相同，达成提高像素单元发光亮度的均一性，提高图像显示质量。

附图说明

[0013] 图1为本发明一较佳实施例中OLED显示器的矩阵数组的平面结构示意图。

[0014] 图2为本发明一实施例中如图1所示像素单元的电路图。

[0015] 图3为如图2所示像素单元的驱动时序图。

[0016] 图4为其为本发明一变更实施例中OLED显示器的矩阵数组的平面结构示意图。

[0017] 图5为本发明一实施例中如图4所示像素单元的电路图。

[0018] 图6为如图5所示像素单元的驱动时序图。

[0019] 主要元件符号说明

[0020]	OLED 显示器	10、20
	扫描线	G1~Gm
	资料线	D1~Dn
	像素单元	100、200
	扫描驱动器	120,220

[0021]

数据驱动器	130,230
复位信号产生电路	140
参考电压供应电路	150,250
驱动电压供应电路	160,260
发光信号产生电路	170,270
开关晶体管	101,201
存储电容	102,202
复位电路	103,203
驱动晶体管	104,204
控制电路	105,205
有机发光二极管	OLED
阳极端	Ea
阴极端	Ec
接地端	GND
第一晶体管	M1
第二晶体管	M2
第三晶体管	M3
第四晶体管	M4
第一连接端	A
第二连接端	B
扫描信号	Gs
数据信号	Ds
复位信号	Rs
参考电压	Vr
驱动电压	Vd
发光控制信号	Es
驱动电流	Id
流经发光二极管的电流	Ie

[0022] 如下具体实施方式将结合上述附图进一步说明本发明。

具体实施方式

[0023] 以下通过具体实施例配合附图进行详细说明。

[0024] 请参阅图1,其为本发明一较佳实施例中OLED显示器10的平面结构示意图,该OLED显示器10包括多个相互平行且绝缘的扫描线G1~Gm、多个相互平行且绝缘的资料线D1~Dn,其中,该多个扫描线G1~Gm与该多个数据线D1~Dn垂直绝缘相交,定义多个像素单元100。该OLED显示器10还包括有扫描驱动器120、数据驱动器130、复位信号产生电路140、参考电压供应电路150、驱动电压供应电路160以及发光信号产生电路170。

[0025] 该扫描驱动器120电性连接该多个扫描线G1~Gm,用于提供扫描信号Gs至该像素单元100并且选择对应的像素单元100。该数据驱动器130电性连接该多个数据线D1~Dn,用于提供待显示的数据信号Ds至被扫描信号Gs选择的像素单元100。复位信号产生电路140电性连接每一像素单元100,用于为像素单元100提供一复位信号Rs。参考电压供应电路150用于为每一像素单元100提供一参考电压Vr。驱动电压供应电路160用于为像素单元100提供显示用的驱动电压Vd。发光信号产生电路170用于为每一像素单元100提供一发光控制信号Es,以用于控制像素单元100开始发光,从而显示该数据画面。

[0026] 请参阅图2,其为如图1所示像素单元100的电路结构图,像素单元100具有补偿临界电压与补偿驱动电压Vd的电压的功效,使得像素单元100流过发光元件的电流不受驱动元件的临界电压和驱动电压影响。

[0027] 具体地,该像素单元100包括开关晶体管101、存储电容102、复位电路103、驱动晶体管104、控制电路105以及有机发光二极管OLED。

[0028] 有机发光二极管OLED为采用有机化合物作为发光材料而能够发出光线的可控二极管元件,其包括阳极端Ea与阴极端Ec,阳极端Ea电性连接该控制电路105,阴极端Ec连接于接地端GND。有机发光二极管OLED在控制电路105的控制下发光,从而显示对应的数据信号Ds。

[0029] 开关晶体管101电性连接该扫描线Gi与该数据线Dj,并在该扫描线Gi提供的扫描信号Gs的控制下导通,从而将自该数据线Di接收的数据信号Ds传输至该存储电容102。需要说明的是,i、j均为自然数,且 $1 \leq i \leq m$, $1 \leq j \leq n$ 。开关晶体管101的栅极作为控制极电性连接扫描线Gi,作为传输电极的源极电性连接该数据线Dj,作为另一传输电极的漏极电性连接该存储电容102。

[0030] 存储电容102具有第一连接端A与第二连接端B,该第一连接端A电性连接该开关晶体管101的漏极,用于接收该数据信号Ds,该第二连接端B电性连接该驱动晶体管104以及控制电路105。

[0031] 复位电路103电性连接该第一连接端A与该第二连接端B,用于接收发光控制信号Es与复位信号Rs,并且在该复位信号Rs控制下控制存储电容102处于放电状态,而与该复位信号Rs不同时地在该发光控制信号Es控制下传输该参考电压Vr至该第一连接端A。

[0032] 复位电路103包括第一晶体管M1与第二晶体管M2,其中,第一晶体管M1作为参考电压Vr输入晶体管,而第二晶体管M2作为复位晶体管。第一晶体管M1的作为控制极的栅极电性连接该发光信号产生电路170,用于接收该发光控制信号Es,并在该发光控制信号Es控制下导通或截止。第一晶体管M1的作为传输电极的源极电性连接参考电压供应电路150电路,

用于接收参考电压 V_r ,作为传输电极的漏极电性连接该第一连接端A。由此,第一晶体管M1在该发光控制信号 E_s 控制下将该参考电压 V_r 传输至第一连接端A。

[0033] 第二晶体管M2的栅极电性连接该复位信号产生电路140,用于接收复位信号 R_s ,并在该复位信号 R_s 的控制下导通或者截止。第二晶体管M2的作为传输电极的源极电性连接第一连接端A,作为传输电极的漏极电性连接第二连接端B。由此,第二晶体管M2在该复位信号 R_s 控制下将该使得连接于第一连接端A与第二连接端B的存储电容102处于放电状态,使得存储电容102中存储的电荷释放,以保证存储电容102能够准确地接收数据信号 D_s ,防止存储电容102内残留的电荷对数据信号产生影响而无法准确控制像素单元100的发光亮度。

[0034] 驱动晶体管104电性连接该第二连接端B,用于在该数据信号 D_s 控制下提供一驱动电流 I_d 至控制电路105。具体地,驱动晶体管104的作为控制电极的栅极电性连接第二连接端B,作为传输电极的源极电性连接驱动电压供应电路160,用于接收驱动电压 V_d ,作为传输电极的漏极电性连接控制电路105。由此,在数据信号 D_s 的控制下处于导通状态时,由驱动电压 V_d 驱动该驱动晶体管104自漏极输出该驱动电流 I_d 。

[0035] 控制电路105,电性连接该驱动晶体管104,用于在发光控制信号 E_s 下将该驱动电流 I_d 输出有机发光二极管OLED,以控制该有机发光二极管OLED发光。

[0036] 具体地,控制电路105包括第三晶体管M3与第四晶体管M4,其中,第三晶体管M3作为数据信号输入晶体管,而第四晶体管M4作为发光控制晶体管。第三晶体管M3的作为控制电极的栅极电性连接该扫描线 G_i ,用于接收该扫描信号 G_s ,并在该扫描信号 G_s 控制下导通或截止。第三晶体管M3的作为传输电极的源极电性连接第二连接端B,用于接收数据信号 D_s ,作为传输电极的漏极电性连接该第四晶体管M4。由此,第一晶体管M1在该扫描信号 G_s 控制下将该数据信号 D_s 传输至第四晶体管M4。

[0037] 第四晶体管M4作为发光控制晶体管的作为控制电极的栅极电性连接该发光信号产生电路170,用于接收发光控制信号 E_s ,并在该发光控制信号 E_s 的控制下导通或者截止。第四晶体管M4的作为传输电极的源极电性连接第三晶体管M3的漏极,用于接收该数据信号 D_s 以及驱动电流 I_d ,作为传输电极的漏极电性连接有机发光二极管OLED。由此,第四晶体管M4在该发光控制信号 E_s 控制下将该使得有机发光二极管OLED在驱动电流 I_d 驱动下发光,且通过数据信号 D_s 较为准确地控制有机发光二极管OLED的发光亮度。

[0038] 本实施例中,该开关晶体管101、驱动晶体管104、第一晶体管M1、第二晶体管M2、第三晶体管M3以及第四晶体管M4均为P型金属氧化物半导体(P-Channel Metal Oxide Semiconductor, PMOS)。

[0039] 请参阅图3,其为图2所示像素单元100的驱动时序图。现结合图2与图3,具体说明像素单元100的工作过程。

[0040] 在 t_1 时刻,复位信号 R_s 自高电位(1)拉至低电位(0),且发光控制信号 E_s 维持在高电位时,像素单元100开始处于放电模式S1,在放电模式S1中,复位电路103的第一晶体管M1处于截止状态,第二晶体管M2在低电位的复位信号 R_s 控制下处于导通状态,则第一连接端A与第二连接端B连通,存储电容102内存储的剩余电荷则通过该第一连接端A、第二晶体管M2以及第二连接端B的通路释放掉,存储电容102中剩余电荷的释放能够保证数据信号 D_s 能够准确地存储在存储电容102中,进而准确控制像素单元100的发光亮度。

[0041] 在 t_2 时刻,复位信号 R_s 自低电位拉至高电位,第二晶体管M2在高电位的复位信号

Rs控制下处于截止状态,存储电容102放电结束,像素单元100退出放电模式S1。可见,像素单元100在 t_1 至 t_2 时间段作为复位时间段内处于放电模式S1。

[0042] 接续存储电容102放电结束以后,像素单元100退出放电模式S1的后,在 t_3 时刻,扫描线Gi加载扫描信号Gs,此时,扫描信号Gs由高电位拉至低电位,像素单元100进入数据加载模式S2。在数据加载模式S2中,扫描信号Gs处于低电位,数据信号Ds加载至数据线Dj,开关晶体管101导通,数据信号Ds通过该开关晶体管101传输至存储电容102对应的第一连接端A,则第一连接端A的电压为Vds;第三晶体管M3亦处于导通状态。同时,驱动晶体管104在数据信号Ds驱动下处于状态,由此,第二连接端B点的电压为驱动电压Vd与驱动晶体管104的临界电压Vth的差值($Vd-V_{th}$)。此时,存储电容102两端的电压差为($Vds-(Vd-V_{th})$)。

[0043] 需要说明的是,数据信号Ds的电压值为Vds,驱动晶体管104的临界电压Vth是驱动晶体管104自截止状态变化为导通状态的临界开启电压。

[0044] 在 t_4 时刻,扫描信号Gs自低电位拉至高电位,开关晶体管101由导通状态变为截止状态,数据信号Ds停止加载该开关晶体管101中,数据信号Ds加载结束,像素单元100退出数据加载模式S2。

[0045] 在 t_5 时刻,发光控制信号Es由高电位拉至低电位,像素单元100进入发光模式S3。在发光模式S3中,复位电路103的第一晶体管M1在低电位的发光控制信号Es控制下处于导通状态,参考电压Vr自第一晶体管M1传输至第一连接端A,则存储电容102对应的第一连接端A的电压为参考电压Vr。由于存储电容102二电极的电压无法瞬间改变,则存储电容102对应的第二连接端B的电压为($Vr-(Vds-(Vd-V_{th}))$),亦即第二连接端B的电压为($Vr-Vds+Vd-V_{th}$)。第四晶体管M4在低电位的发光控制信号Es的控制下导通,驱动晶体管104在第二连接端B的电压驱动下输出驱动电流Id,该驱动电流Id通过第四晶体管M4传输至有机发光二极管OLED,从而驱动其发光。

[0046] 由于流经有机发光二极管OLED的电流Ie是正比于 $(V_{sg}-V_{th})^2$,而Vsg是驱动晶体管104的源极与栅极加载的电压差,亦即驱动晶体管104的源极加载的驱动电压Vd与第二连接端B的电压($Vr-Vds+Vd-V_{th}$)的差值,则Vsg为($Vd-(Vr-Vds+Vd-V_{th})$),亦为($-Vr+Vds+V_{th}$),故流经有机发光二极管OLED的电流Ie正比于 $(Vds-Vr)^2$,即正比于数据信号的电压Vds与参考电压Vr电压差的平方值。

[0047] 相较于现有技术,本发明流经有机发光二极管OLED的电流Ie与驱动晶体管104的临界电压Vth及其源极加载的驱动电压Vd无关,而仅与像素单元100加载的数据信号Ds的数据电压Vds与参考电压Vr相关。对于一给定的OLED显示器而言,参考电压供应电路150输出的参考电压Vr相同,亦即该每一像素单元100接收的参考电压Vr具有较高的一致性,从而能够有效防止多个像素单元100的驱动晶体管由于制程原因造成临界电压不同,以及电源线的电压降造成像素单元100接收的驱动电压Vd无法完全相同,达成提高像素单元100发光亮度的均一性,提高图像显示质量。

[0048] 请参阅图4-6,其中,图4为本发明一变更实施例的OLED显示器20的平面结构示意图,图5为如图4所示像素单元200的电路图,图6为像素单元200的驱动时序图。

[0049] 如图4所示,该OLED显示器20还包括有扫描驱动器220、数据驱动器230、参考电压供应电路250、驱动电压供应电路260以及发光信号产生电路270。

[0050] 对应地,如图5所示,像素单元200与像素单元100的包括的电子元件相同,区别在

于电子元件的连接方式,尤其是复位电路203中第二晶体管M2的连接方式。

[0051] 具体地,该像素单元200包括开关晶体管201、存储电容202、复位电路203、驱动晶体管204、控制电路205以及有机发光二极管OLED。

[0052] 开关晶体管201电性连接该扫描线Gi与该数据线Dj,并在该扫描线Gi提供的扫描信号Gs的控制下导通,从而将自该数据线Dj接收的数据信号Ds传输至该存储电容202。

[0053] 存储电容202具有第一连接端A与第二连接端B,该第一连接端A电性连接该开关晶体管201的漏极,用于接收该数据信号Ds,该第二连接端B电性连接该驱动晶体管204以及控制电路205。

[0054] 复位电路203电性连接该第一连接端A与该第二连接端B,用于接收发光控制信号Es与复位信号Rs,并且在该复位信号Rs控制下控制存储电容202处于放电状态,而与该复位信号Rs不同时地在该发光控制信号Es控制下传输该参考电压Vr至该第一连接端A。

[0055] 复位电路203包括第一晶体管M1与第二晶体管M2。第一晶体管M1的作为控制极的栅极电性连接该发光信号产生电路270,用于接收该发光控制信号Es,并在该发光控制信号Es控制下导通或截止。第一晶体管M1的作为传输电极的源极电性连接参考电压供应电路250电路,用于接收参考电压Vr,作为传输电极的漏极电性连接该第一连接端A。由此,第一晶体管M1在该发光控制信号Es控制下将该参考电压Vr传输至第一连接端A。

[0056] 第二晶体管M2的栅极电性与漏极直接电性连接,并均电性连接至驱动电压供应电路260,第二晶体管M2的作为传输电极的源极电性连接第二连接端B,使得该第二晶体管M2为一二极管连接的晶体管。由此,第二晶体管M2在复位时间段为存储电容202提供一放电通路,使得存储电容202中存储的电荷释放,以保证存储电容202能够准确地接收数据信号Ds,防止存储电容202内存储的电荷对数据信号产生影响而无法准确控制像素单元200的发光亮度。

[0057] 驱动晶体管204电性连接该第二连接端B,用于在该数据信号Ds控制下提供一驱动电流Id至控制电路205。

[0058] 控制电路205,电性连接该驱动晶体管204,用于在发光控制信号Es下将该驱动电流Id输出有机发光二极管OLED,以控制该有机发光二极管OLED发光。

[0059] 请参阅图6,其为图5所示像素单元200的驱动时序图。现结合图5与图6,具体说明像素单元200的工作过程。

[0060] 在t1时刻,发光控制信号Es维持在低电位,像素单元200开始处于放电模式S1,在放电模式S1中,复位电路203的第一晶体管M1处于导通状态,第二晶体管M2在驱动电压Vd控制下处于饱和导通状态,由此,存储电容202对应的第一连接端A与第二连接端B的电压并不相同,则存储电容202内接续前一次发光模式S3存储的剩余电荷则通过该第一连接端A及第二连接端B的通路释放掉,存储电容202中剩余电荷的释放能够保证数据信号Ds准确地存储在存储电容202中,进而准确控制像素单元200的发光亮度。

[0061] 在t2时刻,发光控制信号Es自低电位拉至高电位,第一晶体管M1在高电位的发光控制信号Es控制下处于截止状态,存储电容202放电结束,像素单元200退出放电模式S1。可见,像素单元200在t1至t2时间段作为复位时间段内处于放电模式S1。

[0062] 接续存储电容202放电结束且像素单元200退出放电模式S1的后,在t3时刻,扫描线Gi加载扫描信号Gs,此时,扫描信号Gs由高电位拉至低电位,像素单元200进入数据加载

模式S2。

[0063] 在数据加载模式S2中,扫描信号Gs处于低电位,数据信号Ds加载至数据线Dj,开关晶体管201导通,数据信号Ds通过该开关晶体管201传输至存储电容202对应的第一连接端A,则第一连接端A的电压为Vds;第三晶体管M3亦处于导通状态。同时,驱动晶体管204在数据信号Ds驱动下处于状态,由此,第二连接端B点的电压为驱动电压Vd与驱动晶体管104的临界电压Vth的差值($Vd-Vth$)。此时,存储电容202两端的电压差为($Vds-(Vd-Vth)$)。

[0064] 在t4时刻,扫描信号Gs自低电位拉至高电位,开关晶体管201由导通状态变为截止状态,数据信号Ds停止加载该开关晶体管201中,数据信号Ds加载结束,像素单元200退出数据加载模式S2。

[0065] 在t5时刻,发光控制信号Es由高电位拉至低电位,像素单元200进入发光模式S3。在发光模式S3中,复位电路203的第一晶体管M1在低电位的发光控制信号Es控制下处于导通状态,参考电压Vr自第一晶体管M1传输至第一连接端A,则存储电容102对应的第一连接端A的电压为参考电压Vr。由于存储电容102二电极的电压无法瞬间改变,则存储电容102对应的第二连接端B的电压为($Vr-(Vds-(Vd-Vth))$),即第二连接端B的电压为($Vr-Vds+Vd-Vth$)。第四晶体管M4在低电位的发光控制信号Es的控制下导通,驱动晶体管104在第二连接端B的电压驱动下输出驱动电流Id,该驱动电流Id通过第四晶体管M4传输至有机发光二极管OLED,从而驱动其发光。

[0066] 由于流经有机发光二极管OLED的电流Ie是正比于 $(Vsg-Vth)^2$,而Vsg是驱动晶体管204的源极与栅极加载的电压差,亦即驱动晶体管204的源极加载的驱动电压Vd与第二连接端B的电压($Vr-Vds+Vd-Vth$)的差值,则Vsg为($Vd-(Vr-Vds+Vd-Vth)$),亦为($-Vr+Vds+Vth$),故流经有机发光二极管OLED的电流Ie正比于 $(Vds-Vr)^2$ 。

[0067] 相较于OLED显示器10及其像素单元100,OLED显示器20及其像素单元200无须设置复位信号产生电路140,增加了OLED显示器20的布局(layout)的空间,同时无须采用复位信号,降低了控制的复杂程度。

[0068] 当然,本发明并不局限于上述公开的实施例,本发明还可以是对上述实施例进行各种变更。本技术领域人员可以理解,只要在本发明的实质精神范围的內,对以上实施例所作的适当改变和变化都落在本发明要求保护的范围的內。

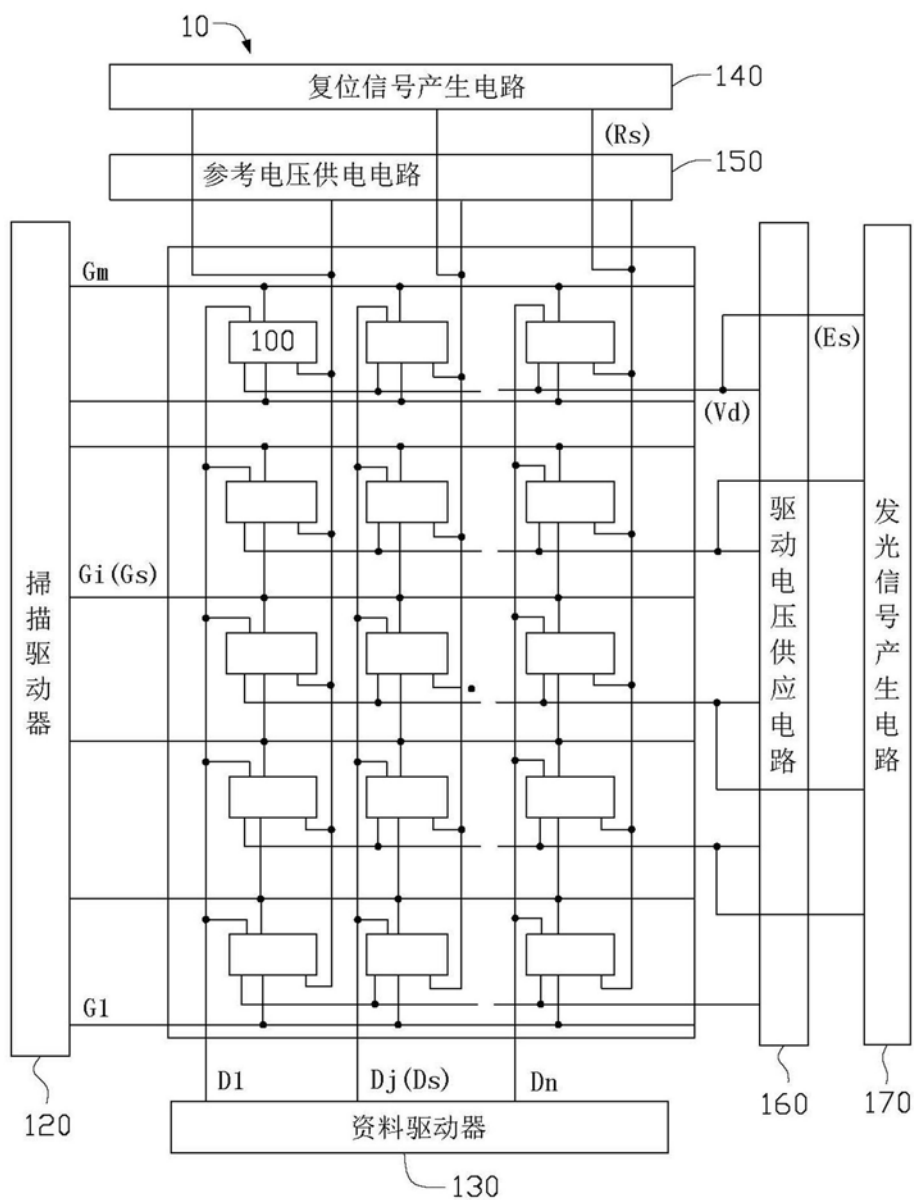


图1

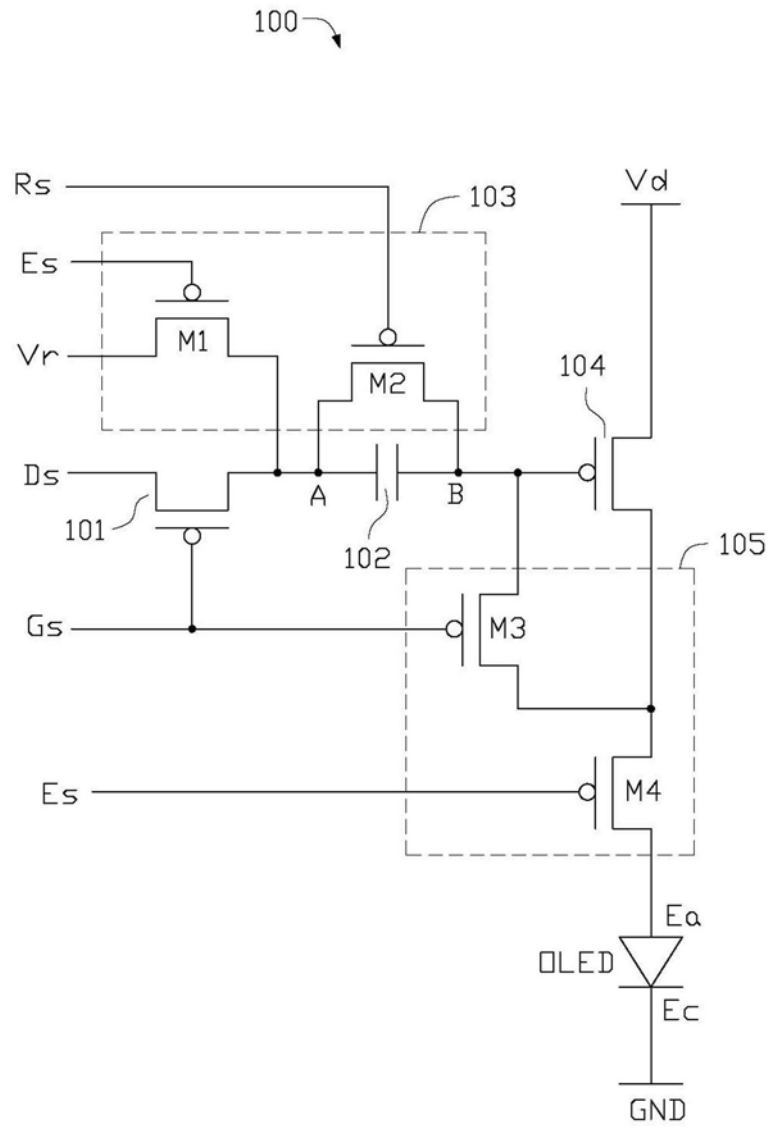


图2

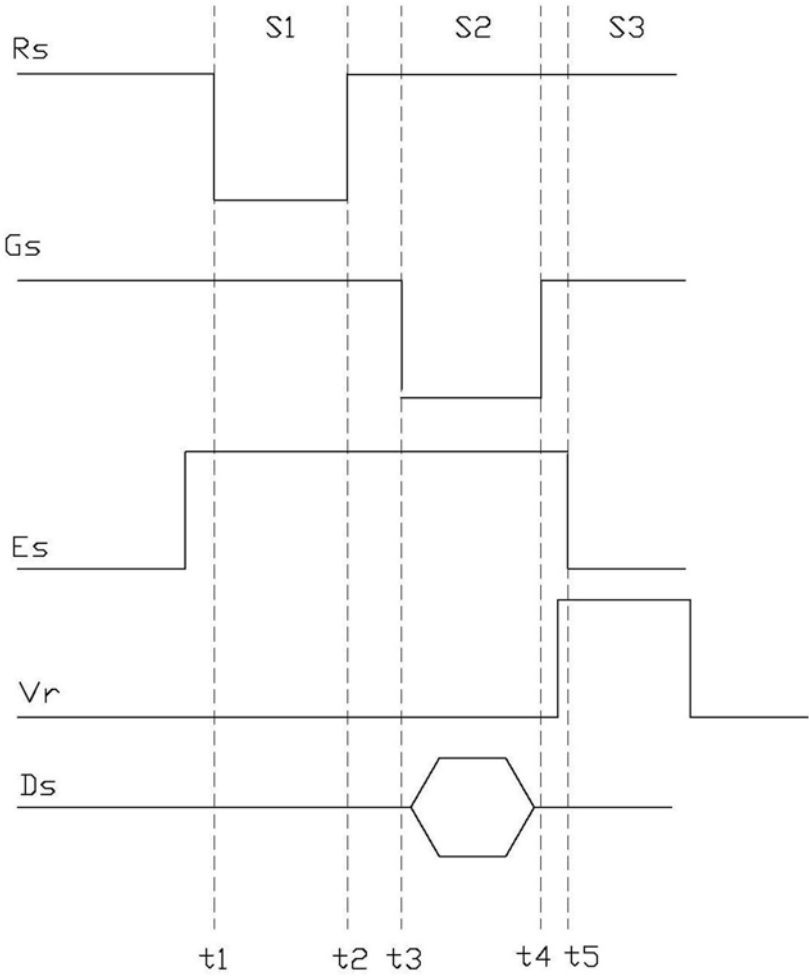


图3

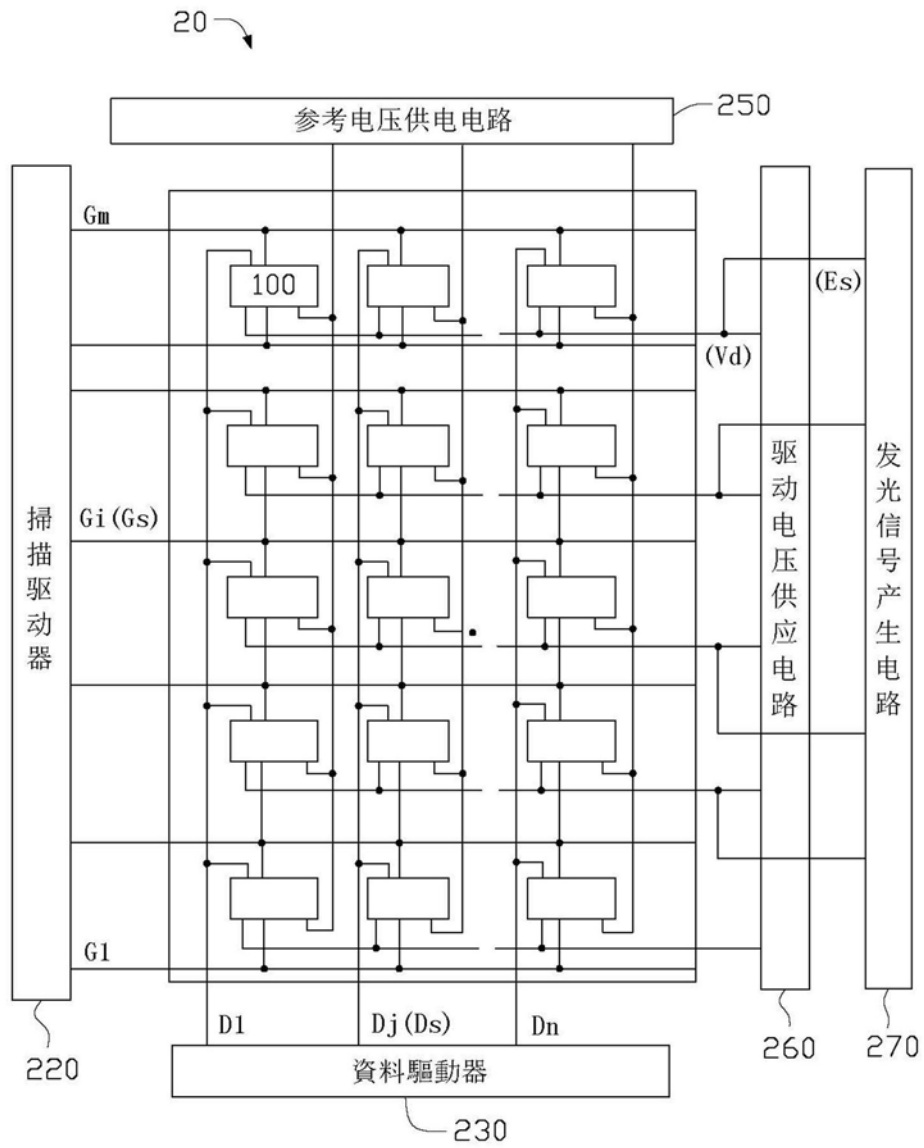


图4

200 

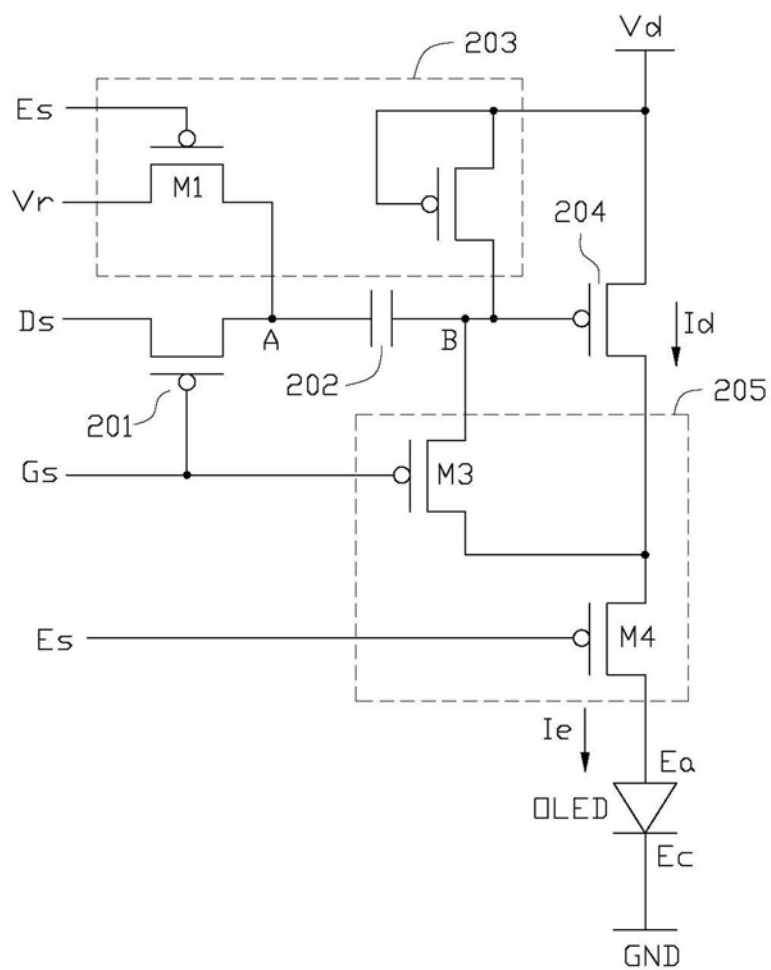


图5

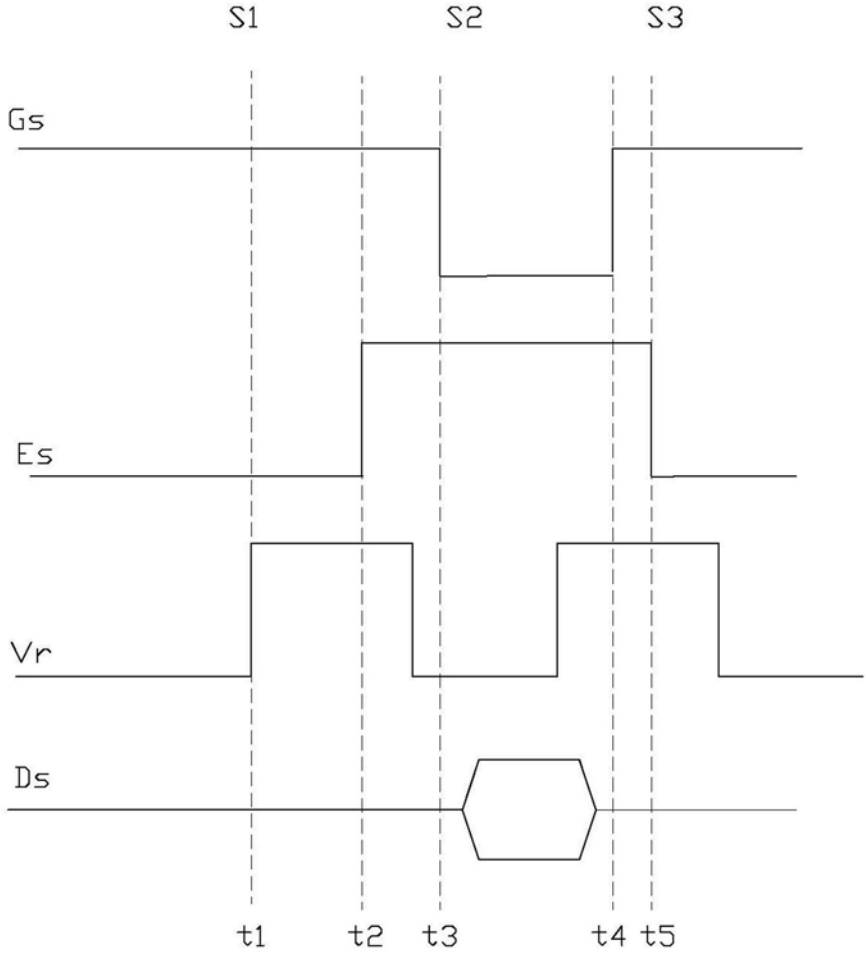


图6

专利名称(译)	像素单元及其驱动方法		
公开(公告)号	CN105702198B	公开(公告)日	2019-01-04
申请号	CN201410689367.9	申请日	2014-11-26
[标]申请(专利权)人(译)	业鑫科技顾问股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	业鑫科技顾问股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	鸿富锦精密工业(深圳)有限公司 鸿海精密工业股份有限公司		
[标]发明人	赖宠文 李昇翰		
发明人	赖宠文 李昇翰		
IPC分类号	G09G3/3233 G09G3/3266		
审查员(译)	冯莹		
其他公开文献	CN105702198A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种像素单元及其驱动方法。该像素单元包括开关元件、存储电容、驱动元件、有机发光二极管、控制电路与复位电路。存储电容具有第一连接端与第二连接端，第一连接端电性连接开关元件，第二连接端连接驱动元件。复位电路电性连接该第一连接端。控制电路电性连接该驱动元件，有机发光二极管电性连接控制电路。数据信号在第一时间段通过扫描信号控制的开关元件加载至存储电容。复位电路在第二时间段将参考电压加载至第一连接端，驱动元件在数据信号与参考电压控制下输出驱动电流并通过控制电路传输至有机发光二极管并驱动其发光。

