



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105702198 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 22

(21) 申请号 201410689367. 9

(22) 申请日 2014. 11. 26

(71) 申请人 业鑫科技顾问股份有限公司

地址 中国台湾新竹县竹北市台元一街1号7  
楼之1

(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 3/32(2006. 01)

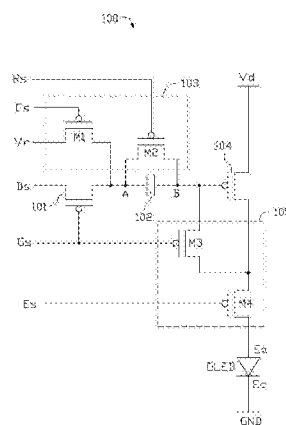
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

### (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,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。
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,该复位电路包括第一晶体管,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。
4. 如权利要求1所述的像素单元,其特征在于,该复位电路在一复位时间段接收一复位信号,并且在该复位信号控制下使得该第一连接端、复位电路、第二连接端形成存储电容的放电通路,该复位时间段在该第一时间段之前。
5. 如权利要求4所述的像素单元,其特征在于,该复位电路包括第二晶体管,该第二晶体管的栅极接收该一复位信号,该第二晶体管的源极电性连接该第一连接端,该第二晶体管的漏极电性连接该第二连接端。
6. 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,第四晶体管的栅极接收该发光控制信号,第四晶体管的源极电性连接该第三晶体管的漏极,第四晶体管的漏极电性连接该有机发光二极管。
7. 如权利要求3~6任意一项所述的像素单元,其特征在于,该第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管以及第四晶体管均为P型金属氧化物半导体。
8. 如权利要求1所述的像素单元,其特征在于,该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。
9. 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:

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;

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,其特征在于,该第一时间段在第二时间之前。

10. 如权利要求 9 所述的像素单元的驱动方法,其特征在于,在该第一时间段之前还包括一复位时间段,在该复位时间段内加载一复位信号至该复位电路,该复位电路使得该第一连接端、复位电路、第二连接端形成该存储电容的放电通路。

11. 如权利要求 10 所述的像素单元的驱动方法,其特征在于,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接收该一复位信号,该第二晶体管的源极电性连接该第一连接端,该第二晶体管的漏极电性连接该第二连接端。

12. 如权利要求 10 所述的像素单元的驱动方法,其特征在于,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均电性连接并接收该驱动电压,该第二晶体管的源极电性连接该第二连接端。

13. 如权利要求 11 或者 12 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,第四晶体管的栅极接收该发光控制信号,第四晶体管的源极电性连接该第三晶体管的漏极,第四晶体管的漏极电性连接该有机发光二极管。

14. 如权利要求 13 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、第二晶体管、第三晶体管以及第四晶体管均为 P 型金属氧化物半导体。

15. 如权利要求 9 所述的像素单元的驱动方法,其特征在于,该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：

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；

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。

[0010] 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

[0011] 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。

[0012] 图 2 为本发明一实施例中如图 1 所示像素单元的电路图。

[0013] 图 3 为如图 2 所示像素单元的驱动时序图。

[0014] 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。

[0015] 图 5 为本发明一实施例中如图 4 所示像素单元的电路图。

[0016] 图 6 为如图 5 所示像素单元的驱动时序图。

[0017] 主要元件符号说明

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
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

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

[0018] 以下通过具体实施例配合附图进行详细说明。

[0019] 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。

[0020] 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。

[0021] 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。

[0022] 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。

[0023] 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。

[0024] 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。

[0025] 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  $D_s$ , 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。

[0026] 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  $E_s$  与复位信号  $R_s$ , 并且在该复位信号  $R_s$  控制下控制存储电容 102 处于放电状态, 而与该复位信号  $R_s$  不同时地在该发光控制信号  $E_s$  控制下传输该参考电压  $V_r$  至该第一连接端 A。

[0027] 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  $V_r$  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  $E_s$ , 并在该发光控制信号  $E_s$  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。

[0028] 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。

[0029] 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  $I_d$ 。

[0030] 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。

[0031] 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。

[0032] 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。

[0033] 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)。

[0034] 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。

[0035] 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。

[0036] 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  $R_s$  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。

[0037] 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  $G_i$  加载扫描信号  $G_s$ ,此时,扫描信号  $G_s$  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  $G_s$  处于低电位,数据信号  $D_s$  加载至数据线  $D_j$ ,开关晶体管 101 导通,数据信号  $D_s$  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  $V_{ds}$ ;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  $D_s$  驱动下处于状态,由此,第二连接端 B 点的电压为驱动电压  $V_d$  与驱动晶体管 104 的临界电压  $V_{th}$  的差值 ( $V_d - V_{th}$ )。此时,存储电容 102 两端的电压差为 ( $V_{ds} - (V_d - V_{th})$ )。

[0038] 需要说明的是,数据信号  $D_s$  的电压值为  $V_{ds}$ ,驱动晶体管 104 的临界电压  $V_{th}$  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。

[0039] 在  $t_4$  时刻,扫描信号  $G_s$  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  $D_s$  停止加载该开关晶体管 101 中,数据信号  $D_s$  加载结束,像素单元 100 退出数据加载模式 S2。

[0040] 在  $t_5$  时刻,发光控制信号  $E_s$  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  $E_s$  控制下处于导通状态,参考电压  $V_r$  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  $V_r$ 。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 ( $V_r - (V_{ds} - (V_d - V_{th}))$ ),亦即第二连接端 B 的电压为 ( $V_r - V_{ds} + V_d - V_{th}$ )。第四晶体管 M4 在低电位的发光控制信号  $E_s$  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  $I_d$ ,该驱动电流  $I_d$  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。

[0041] 由于流经有机发光二极管 OLED 的电流  $I_e$  是正比于  $(V_{sg} - V_{th})^2$ ,而  $V_{sg}$  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  $V_d$  与第二连接端 B 的电压 ( $V_r - V_{ds} + V_d - V_{th}$ ) 的差值,则  $V_{sg}$  为 ( $V_d - (V_r - V_{ds} + V_d - V_{th})$ ),亦为 ( $-V_r + V_{ds} + V_{th}$ ),故流经有机发光二极管 OLED 的电流  $I_e$  正比于  $(V_{ds} - V_r)^2$ ,即正比于数据信



号的电压  $V_{ds}$  与参考电压  $V_r$  电压差的平方值。

[0042] 相较于现有技术,本发明流经有机发光二极管 OLED 的电流  $I_e$  与驱动晶体管 104 的临界电压  $V_{th}$  及其源极加载的驱动电压  $V_d$  无关,而仅与像素单元 100 加载的数据信号  $D_s$  的数据电压  $V_{ds}$  与参考电压  $V_r$  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  $V_r$  相同,亦即该每一像素单元 100 接收的参考电压  $V_r$  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  $V_d$  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。

[0043] 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。

[0044] 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。

[0045] 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。

[0046] 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。

[0047] 开关晶体管 201 电性连接该扫描线  $G_i$  与该数据线  $D_j$ ,并在该扫描线  $G_i$  提供的扫描信号  $G_s$  的控制下导通,从而将自该数据线  $D_j$  接收的数据信号  $D_s$  传输至该存储电容 202。

[0048] 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  $D_s$ ,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。

[0049] 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  $E_s$  与复位信号  $R_s$ ,并且在该复位信号  $R_s$  控制下控制存储电容 202 处于放电状态,而与该复位信号  $R_s$  不同时地在该发光控制信号  $E_s$  控制下传输该参考电压  $V_r$  至该第一连接端 A。

[0050] 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  $E_s$ ,并在该发光控制信号  $E_s$  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  $V_r$ ,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。

[0051] 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  $D_s$ ,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。

[0052] 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  $D_s$  控制下提供一驱动电流  $I_d$  至控制电路 205。

[0053] 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  $E_s$  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。

[0054] 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。

[0055] 在  $t_1$  时刻, 发光控制信号  $E_s$  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  $V_d$  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  $D_s$  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。

[0056] 在  $t_2$  时刻, 发光控制信号  $E_s$  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  $E_s$  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  $t_1$  至  $t_2$  时间段作为复位时间段内处于放电模式 S1。

[0057] 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  $t_3$  时刻, 扫描线  $G_i$  加载扫描信号  $G_s$ , 此时, 扫描信号  $G_s$  由高电位拉至低电位, 像素单元 200 进入数据加载模式 S2。

[0058] 在数据加载模式 S2 中, 扫描信号  $G_s$  处于低电位, 数据信号  $D_s$  加载至数据线  $D_j$ , 开关晶体管 201 导通, 数据信号  $D_s$  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  $V_{ds}$ ; 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  $D_s$  驱动下处于状态, 由此, 第二连接端 B 点的电压为驱动电压  $V_d$  与驱动晶体管 104 的临界电压  $V_{th}$  的差值 ( $V_d - V_{th}$ )。此时, 存储电容 202 两端的电压差为 ( $V_{ds} - (V_d - V_{th})$ )。

[0059] 在  $t_4$  时刻, 扫描信号  $G_s$  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  $D_s$  停止加载该开关晶体管 201 中, 数据信号  $D_s$  加载结束, 像素单元 200 退出数据加载模式 S2。

[0060] 在  $t_5$  时刻, 发光控制信号  $E_s$  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  $E_s$  控制下处于导通状态, 参考电压  $V_r$  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  $V_r$ 。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 ( $V_r - (V_{ds} - (V_d - V_{th}))$ ), 即第二连接端 B 的电压为 ( $V_r - V_{ds} + V_d - V_{th}$ )。第四晶体管 M4 在低电位的发光控制信号  $E_s$  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  $I_d$ , 该驱动电流  $I_d$  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。

[0061] 由于流经有机发光二极管 OLED 的电流  $I_e$  是正比于  $(V_{sg} - V_{th})^2$ , 而  $V_{sg}$  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  $V_d$  与第二连接端 B 的电压 ( $V_r - V_{ds} + V_d - V_{th}$ ) 的差值, 则  $V_{sg}$  为 ( $V_d - (V_r - V_{ds} + V_d - V_{th})$ ), 亦为 ( $-V_r + V_{ds} + V_{th}$ ), 故流经有机发光二极管 OLED 的电流  $I_e$  正比于  $(V_{ds} - V_r)^2$ 。

[0062] 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。

[0063] 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。

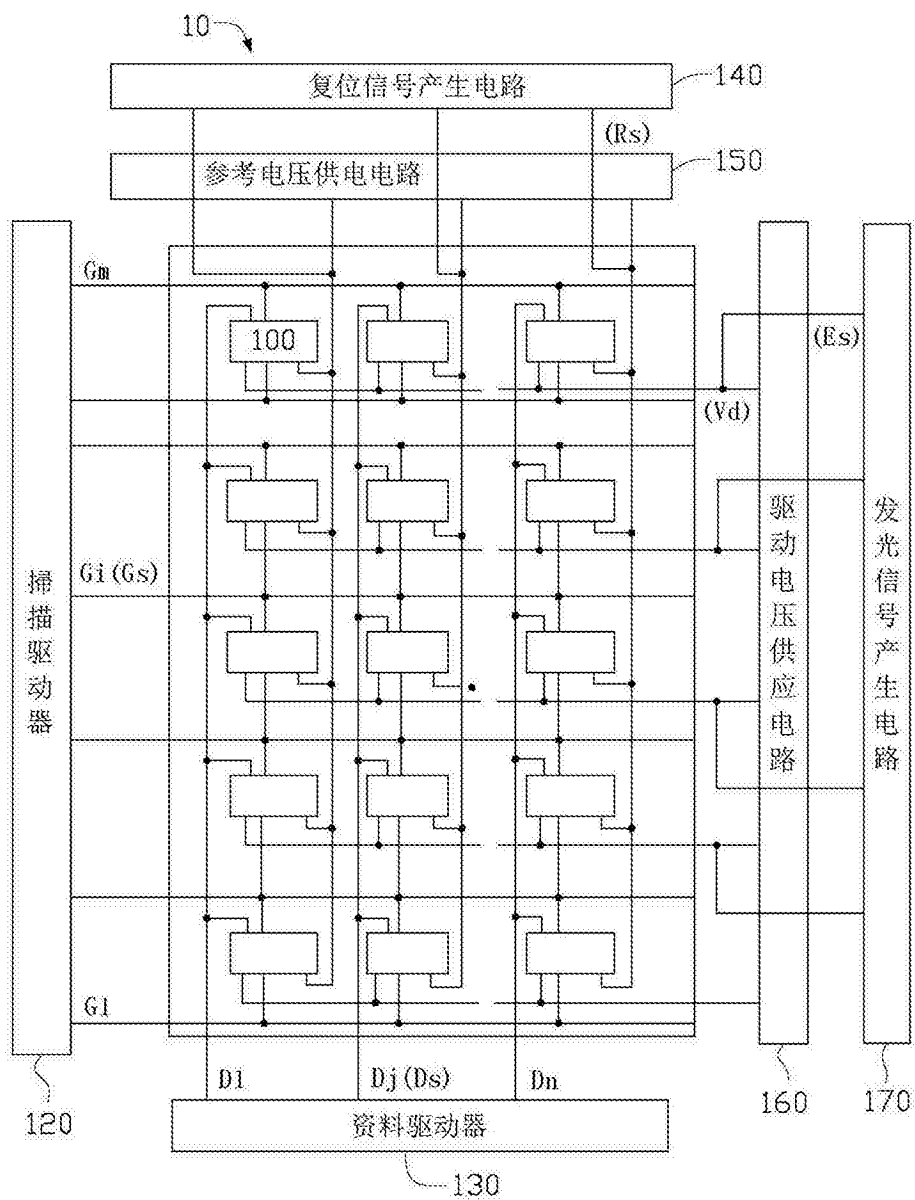


图 1

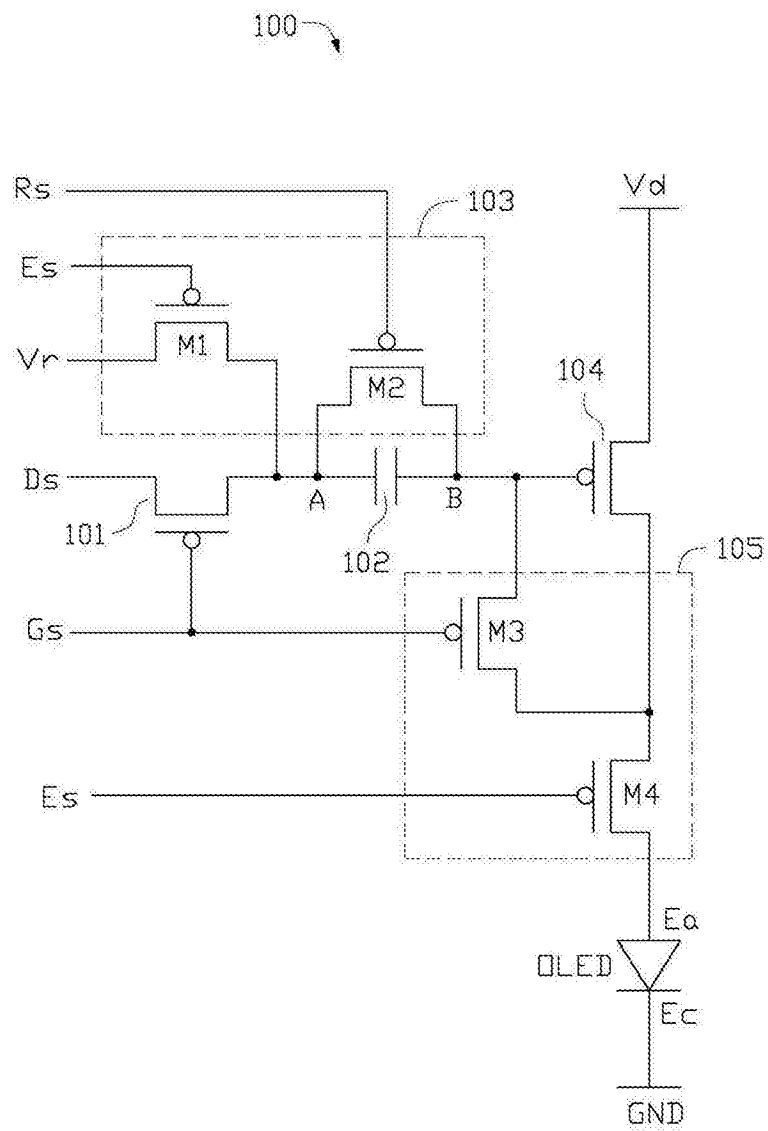


图 2

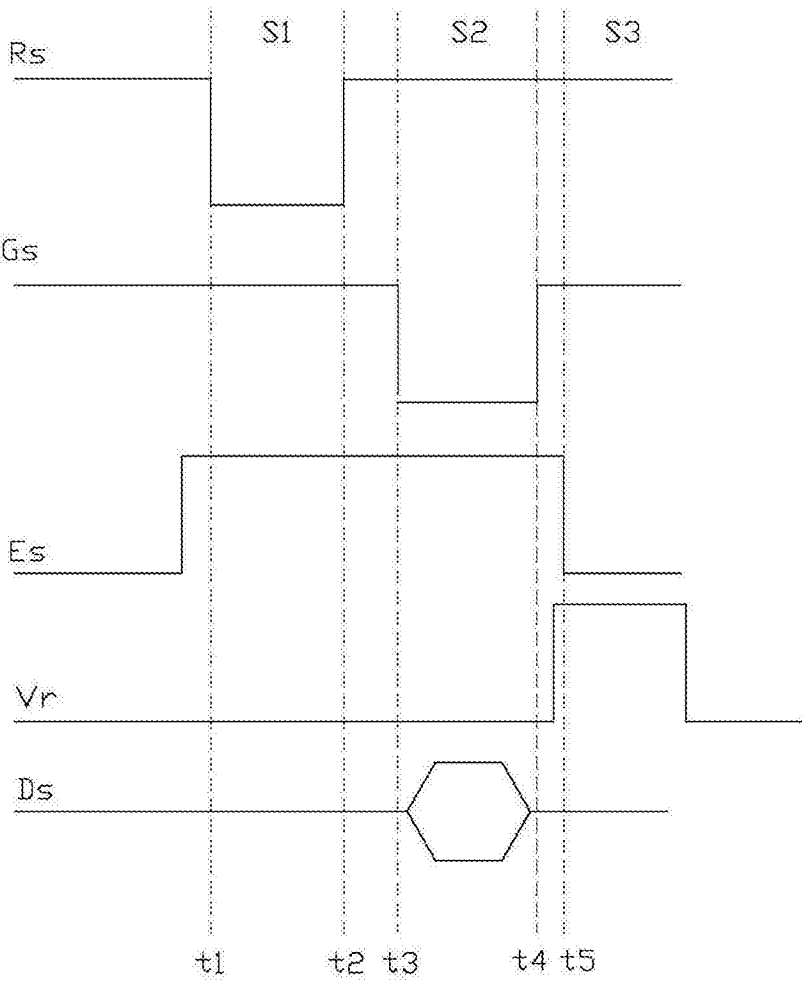


图 3

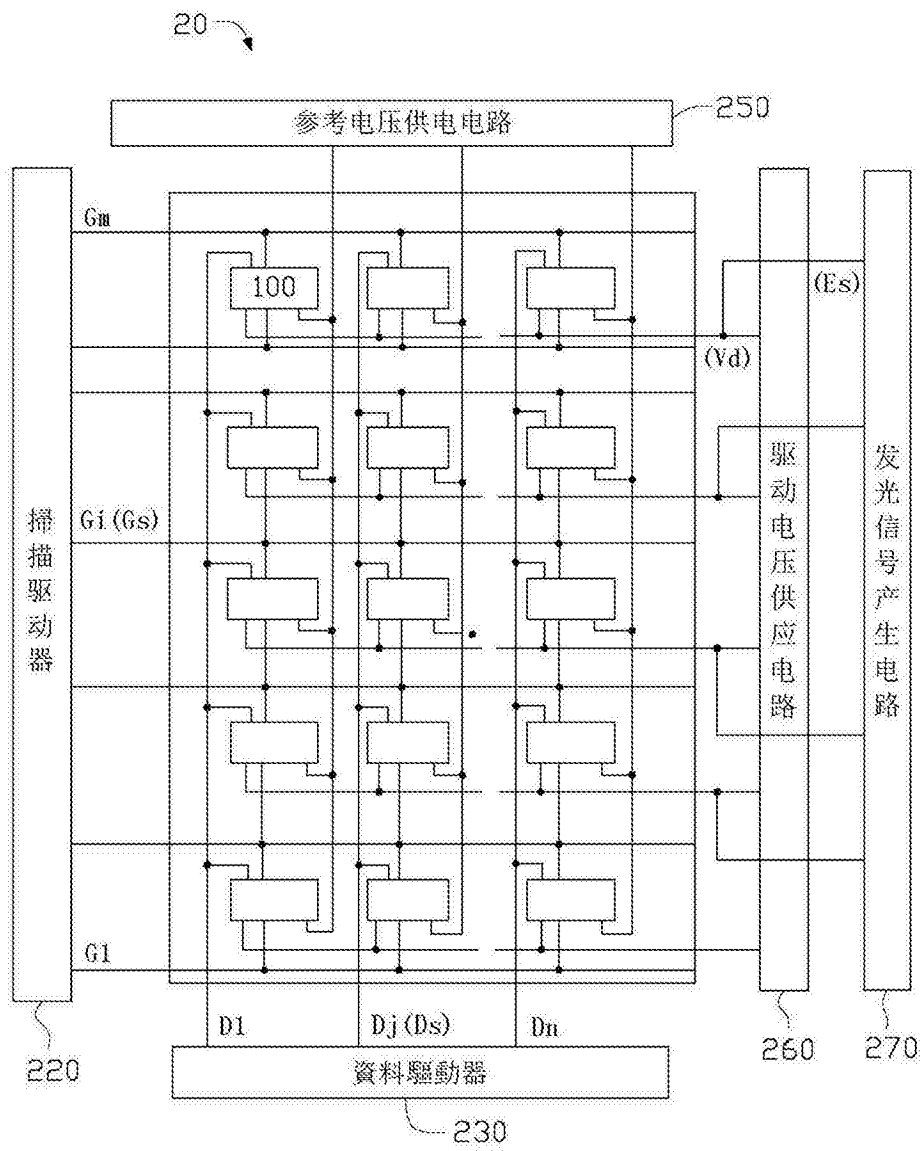


图 4

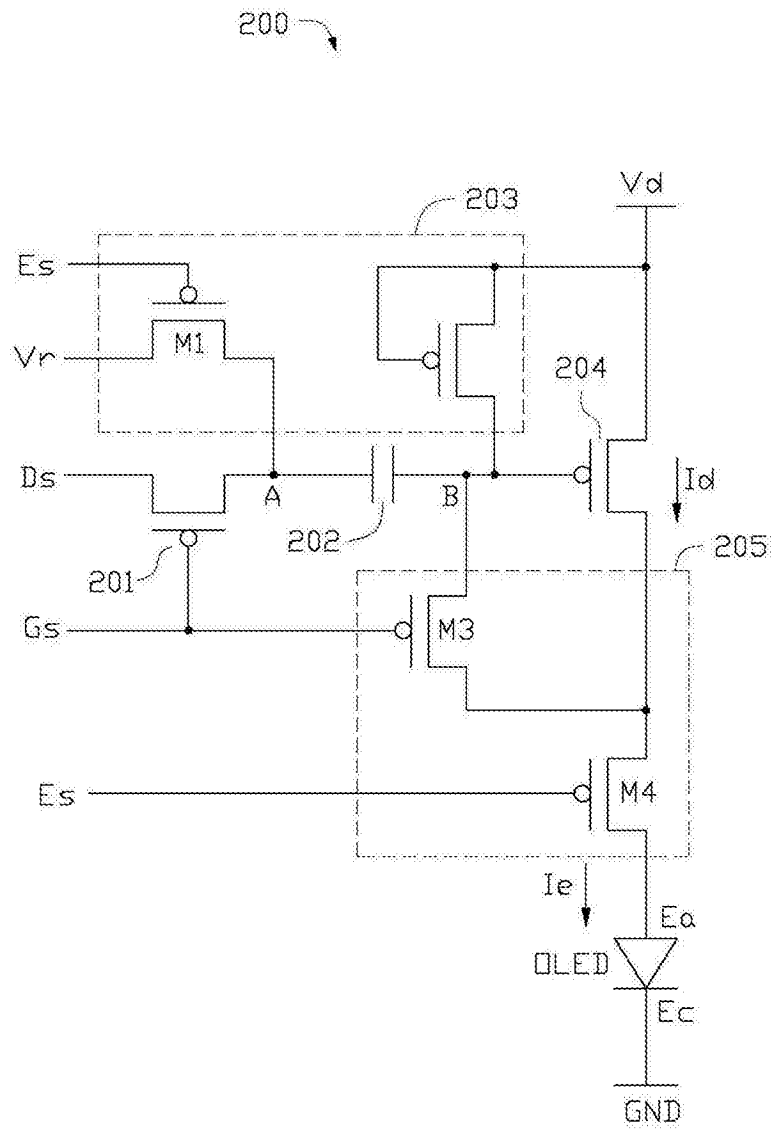


图 5



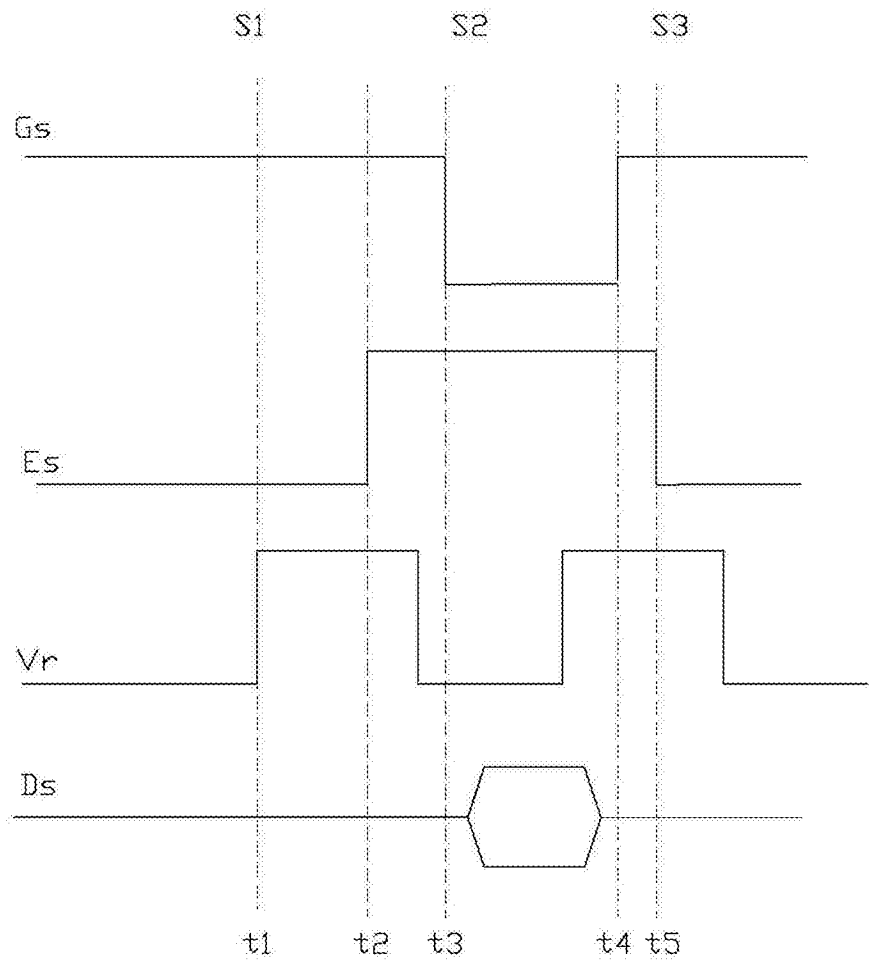


图 6

专利名称(译)	像素单元及其驱动方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN105702198A</a>	公开(公告)日	2016-06-22
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)	业鑫科技顾问股份有限公司		
[标]发明人	赖宠文 李昇翰		
发明人	赖宠文 李昇翰		
IPC分类号	G09G3/32		
其他公开文献	CN105702198B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 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。

