



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105702197 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 22

(21) 申请号 201410689335. 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

(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)

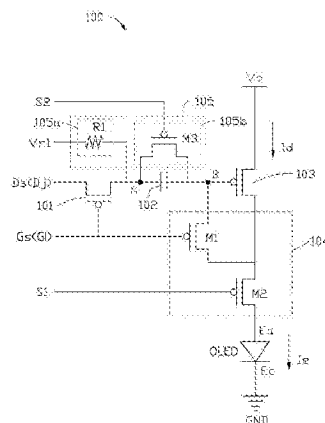
权利要求书3页 说明书7页 附图5页

(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。在像素单元中，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晶体管与第二控制电路，第二连接端连接驱动晶体管与第一控制电路，有机发光二极管电性连接第一控制电路。数据信号在第一时间段通过扫描信号控制的开关晶体管加载至存储电容，参考电压在第一、二时间段通过第二控制电路加载至第一连接端。驱动晶体管在参考电压与数据信号控制下输出驱动电流，该第一控制电路在第二时间段将该驱动电流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;

开关晶体管,电性连接该扫描线与该数据线,并在第一时间段内且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晶体管,用于在第一时间段接收该数据信号;

驱动晶体管,电性连接该第二连接端以及一第一控制电路,用于在第一时间段且在该数据信号与一参考电压控制下启动,并在第二时间段在一驱动电压驱动下提供一驱动电流;

第一控制电路,电性连接该第二连接端与该驱动晶体管,用于在该第一时间段内并在该扫描信号控制下使得该驱动晶体管在该数据信号驱动下临界导通,于第二时间段在第一控制信号的控制下将该驱动电流传输至该有机发光二极管,以驱动该有机发光二极管发光;及

第二控制电路,电性连接该第一连接端,用于在该第一时间段以及该第二时间段提供一参考电压至该第一连接端;

该第一时间段在第二时间的前且在时间上无交叠。

2. 如权利要求 1 所述的像素单元,其特征在于,该参考电压小于该数据信号的电压值 10³ 数量级以上。

3. 如权利要求 1 所述的像素单元,其特征在于,该第二控制电路包括一参考电路,该参考电路包括一参考电阻,该参考电阻一端接收第一参考电压,另一端电性连接该第一连接端,该第一参考电压通过该参考电阻将该参考电压加载于该第一连接端,且该参考电阻的电阻值远小于该开关晶体管的导通电阻值。

4. 如权利要求 3 所述的像素单元,其特征在于,该第一控制电路包括第一晶体管,该第一晶体管作为控制电极的栅极接收该扫描信号,做为传输电极的源极电性连接该第二连接端,做为传输电极的漏极电性连接该驱动晶体管,该第一晶体管在第一时间段在该扫描信号控制下处于导通状态,在第二时间段内在该扫描信号控制下处于截止状态。

5. 如权利要求 4 所述的像素单元,其特征在于,该第一控制电路还包括第二晶体管,该第二晶体管作为控制电极的栅极接收该第一控制信号,做为传输电极的源极电性连接该驱动晶体管,做为传输电极的漏极电性连接该有机发光二极管,该第二晶体管于第一时间段内且在该第一控制信号控制下处于截止状态,在第二时间段内在该第一控制信号控制下处于导通状态,以将该驱动电流传输至该有机发光二极管。

6. 如权利要求 5 所述的像素单元,其特征在于,该第二控制电路还包括第三晶体管,该第三晶体管作为控制电极的栅极接收一第二控制信号,做为传输电极的源极电性连接该第一连接端,作为传输电极的漏极电性连接该第二连接端,该第三晶体管于一放电时间段内在该第二控制信号控制下处于导通状态,为该存储电容提供一放电通路,该存储电容的电荷自该放电通路释放,该放电时间段在该第一时间段的前,且该放电时间段与该第一时间段在时间上无交叠,该第三晶体管在其他时间段内均处于截止状态。

7. 如权利要求 5 所述的像素单元,其特征在于,该第二控制电路还包括第三晶体管,该

第三晶体管作为控制电极的栅极接收一第二控制信号,做为传输电极的源极接收第二参考电压,作为传输电极的漏极电性连接该第二连接端,该第三晶体管于一放电时间段内在该第二控制信号控制下处于导通状态,为该存储电容提供一放电通路,该存储电容的电荷自该放电通路释放,该放电时间段在该第一时间段的前,且该放电时间段与该第一时间段在时间上无交叠,该第三晶体管在其他时间段内均处于截止状态。

8. 如权利要求6或者7所述的像素单元,其特征在于,该开关晶体管、该驱动晶体管、该第一晶体管、该第二晶体管以及该第三晶体管均为P型晶体管。

9. 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。

10. 一种像素单元的驱动方法,该像素单元包括扫描线、数据线、开关晶体管、存储电容、驱动晶体管、第一控制电路以及第二控制电路以及一有机发光二极管,该开关晶体管电性连接该扫描线与该数据线,该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晶体管,该驱动电极体电性连接该第二连接端及该有机发光二极管,该第一控制电路电性连接该扫描线、第二连接端与该驱动晶体管,该第二控制电路电性连接该第一连接端,其特征在于,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晶体管导通,并加载数据信号至该数据线,该开关晶体管将该数据信号传输至该存储电容对应的第一连接端;加载驱动电压至该驱动晶体管,该驱动晶体管在该数据信号与驱动电压控制下输出一驱动电流;

在第二时间段,通过该第一控制电路将一参考电压加载至该第一连接端;同时,加载第一控制信号至该第一控制电路,该第一控制电路将该驱动电流传输至该有机发光二极管,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的前且在时间上无交叠。

11. 如权利要求10所述的像素单元的驱动方法,其特征在于,在该第一时间段内与该第二时间段内,该第一控制电路将接收的第一参考电压转换为该参考电压,并将该参考电压加载的该第一连接端。

12. 如权利要求11所述的像素单元的驱动方法,其特征在于,该参考电压小于该数据信号的电压值 10^3 数量级以上。

13. 如权利要求10所述的像素单元的驱动方法,其特征在于,在一放电时间段,加载第二控制信号至该第二控制电路,该第二控制电路为该存储电容提供一放电通路,该存储电容的电荷自该放电通路释放,该放电时间段在该第一时间段的前,且该放电时间段与该第一时间段在时间上无交叠。

14. 如权利要求10所述的像素单元的驱动方法,其特征在于,该第二控制电路包括一参考电路,该参考电路包括一参考电阻,该参考电阻一端接收该第一参考电压,另一端电性连接该第一连接端,该第一参考电压通过该参考电阻将该参考电压加载于该第一连接端,且该参考电阻的电阻值远小于该开关晶体管的导通电阻值。

15. 如权利要求10所述的像素单元的驱动方法,其特征在于,该第一控制电路包括第一晶体管与第二晶体管,该第一晶体管作为控制电极的栅极接收该扫描信号,做为传输电极的源极电性连接该第二连接端,做为传输电极的漏极电性连接该驱动晶体管,该第一晶

晶体管在第一时间段在该扫描信号控制下处于导通状态,在第二时间段内在该扫描信号控制下处于截止状态,该第二晶体管作为控制电极的栅极接收该第一控制信号,做为传输电极的源极电性连接该驱动晶体管,做为传输电极的漏极电性连接该有机发光二极管,该第二晶体管于第一时间段内且在该第一控制信号控制下处于截止状态,在第二时间段内在该第一控制信号控制下处于导通状态,以将该驱动电流传输至该有机发光二极管。

16. 如权利要求 15 所述的像素单元的驱动方法,其特征在于,该第二控制电路还包括第三晶体管,该第三晶体管作为控制电极的栅极接收一第二控制信号,做为传输电极的源极电性连接该第一连接端,作为传输电极的漏极电性连接该第二连接端,该第三晶体管于该放电时间段内在该第二控制信号控制下处于导通状态,为该存储电容提供一放电通路,该存储电容的电荷自该放电通路释放,该放电时间段在该第一时间段的前,且该放电时间段与该第一时间段在时间上无交叠,该第三晶体管在其他时间段内均处于截止状态。

17. 如权利要求 15 所述的像素单元的驱动方法,其特征在于,该第二控制电路还包括第三晶体管,该第三晶体管作为控制电极的栅极接收一第二控制信号,做为传输电极的源极接收第二参考电压,作为传输电极的漏极电性连接该第二连接端,该第三晶体管于一放电时间段内在该第二控制信号控制下处于导通状态,为该存储电容提供一放电通路,该存储电容的电荷自该放电通路释放,该放电时间段在该第一时间段的前,且该放电时间段与该第一时间段在时间上无交叠,该第三晶体管在其他时间段内均处于截止状态。

18. 如权利要求 16 或者 17 所述的像素单元的驱动方法,其特征在于,该开关晶体管、该驱动晶体管、该第一晶体管、该第二晶体管以及该第三晶体管均为 P 型晶体管。

19. 如权利要求 10 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。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;开关晶体管,电性连接该扫描线与该数据线,并在第一时间段内且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晶体管,用于在第一时间段接收该数据信号;驱动晶体管,电性连接该第二连接端以及一有机发光二极管,用于在第一时间段且在该数据信号与一参考电压控制下启动,并在第二时间段在一驱动电压驱动下提供一驱动电流;第一控制电路,电性连接该第二连接端与该驱动晶体管,用于在该第一时间段内并在该扫描信号控制下使得该驱动晶体管在该数据信号驱动下临界导通,于第二时间段在一第一控制信号的控制下将该驱动电流传输至该有机发光二极管,以驱动该有机发光二极管发光;及第二控制电路,电性连接该第一连接端,用于在该第一时间段以及该第二时间段提供一参考电压至该第一连接端。其中,该第一时间段在第二时间的前且在时间上无交叠。

[0009] 一种像素单元的驱动方法,该像素单元包括扫描线、数据线、开关晶体管、存储电容、驱动晶体管、第一控制电路以及第二控制电路以及一有机发光二极管,该开关晶体管电性连接该扫描线与该数据线,该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晶体管,该驱动电极体电性连接该第二连接端及该有机发光二极管,该第一控制电路电性连接该扫描线、第二连接端与该驱动晶体管,该第二控制电路电性连接该第一连接端,其中,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晶体管导通,并加载数据信号至该数据线,该开关晶体管将该数据信号传输至该存储电容对应的第一连接端;加载驱动电压至该驱动晶体管,该驱动晶体管在该数据信号与驱动电压控制下输出一驱动电流;

在第二时间段,通过该第一控制电路将一参考电压加载至该第一连接端;同时,加载第一控制信号至该第一控制电路,该第一控制电路将该驱动电流传输至该有机发光二极管,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的前且在时间上无交叠。

[0010] 相较于现有技术,流经有机发光二极管的电流与像素单元加载的数据信号的数据电压与参考电压相关,而不受驱动晶体管的临界电压及其加载的驱动电压的影响。对于一给定的 OLED 显示器而言,由于参考电压供应电路输出的参考电压为一恒定值,从而能够有效防止多个像素单元的驱动晶体管的临界电压不同,以及避免在像素单元接收的驱动电压无法完全相同的情况下,达成提高像素单元发光亮度的均一性,提高图像的显示质量。

附图说明

[0011] 图 1 是本发明一较佳实施例中 OLED 显示器的平面结构示意图。

[0012] 图 2 是本发明一实施例中如图 1 所示像素单元的电路图。

[0013] 图 3 是如图 2 所示像素单元的驱动时序图。

[0014] 图 4 是本发明一实施例中一变更实施例中 OLED 显示器的平面结构示意图。

[0015] 图 5 是如图 4 所示像素单元的电路图。

[0016] 主要元件符号说明

OLED 显示器	10、20
扫描线	G1~Gm
数据线	D1~Dn
像素单元	100、200
扫描驱动器	120、220
数据驱动器	130、230
第一控制信号产生电路	140、240
第二控制信号产生电路	150、250
第一参考电压供应电路	160、260
驱动电压供应电路	170、270
第二参考电压供应电路	280
开关晶体管	101、201
存储电容	102、202
驱动晶体管	103、203
第一控制电路	104、204
第二控制电路	105、205

参考电路	105a、205a
参考电阻	R1
放电电路	105b、205b
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
第一连接端	A
第二连接端	B
扫描信号	Gs
数据信号	Ds
第一控制信号	S1
第二控制信号	S2
第一参考电压	Vr1
第二参考电压	Vr2
驱动电压	Vd
放电模式	Ma
数据加载模式	Mb
发光模式	Mc
驱动电流	Id
流经有机发光二极管的电流	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

[0017] 以下通过具体实施例配合附图进行详细说明。

[0018] 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 1 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数据线 D1~Dn, 多个平行于该扫描线且与的绝缘的电源线 (未标示), 其中, 该多个扫描线 G1~Gm、该多个数据线 D1~Dn 以及电源线垂直绝缘相交, 并定义多个像素单元 100。该 OLED 显示器还包括有扫描驱动器 120、数据驱动器 130、第一控制信号产生电路 140、第二控制信号产生电路 150、第一参考电压供应电路 160 以及驱动电压供应电路 170。

[0019] 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, 其中, m、n 均为大于 1 的正整数。第一控制信号产生电路 140 电性连接每一像素单元 100, 用于为像素单元 100 提供一第一控制信号 S1。第二控制信号产生电路 150 电性连接每一像素单元 100, 用于为像素单元 100 提供一第二控制信号 S2。第一参考电压供应电路 160 通过该电源线 (图未示) 与每一像素单元 100 电性连接, 用于为像素单元 100 提供第一参考电压 Vr1, 驱动电压供应电路 170 亦通过电源线与像素单元 100 电性连接, 用于为像素单元 100 提供驱动电压 Vd。其中, 第一参考电压 Vr1 的电压值小于驱动电压 Vd 的电压值。

[0020] 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, 即使得像素单元 100 流过发光元件的电流, 例

如流过有机发光二极管 OLED,与驱动元件的临界电压和驱动电压无关。

[0021] 具体地,该像素单元 100 包括开关晶体管 101、存储电容 102、驱动晶体管 103、第一控制电路 104、第二控制电路 105 以及有机发光二极管 OLED。

[0022] 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。有机发光二极管 OLED 包括阳极端 Ea 与阴极端 Ec,阳极端 Ea 电性连接该驱动晶体管 103 以及该第一控制电路 104,阴极端 Ec 连接于接地端 GND。有机发光二极管 OLED 在驱动晶体管 103 与第一控制电路 104 的控制下发光,从而显示对应的数据信号 Ds。

[0023] 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 Dj 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 的作为控制电极的栅极电性连接扫描线 Gi,作为传输电极的源极电性连接该数据线 Dj,作为传输电极的漏极电性连接该存储电容 102。

[0024] 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 的漏极以及第二控制电路 105,用于接收该数据信号 Ds 或者经该第二控制电路 105 对第一参考电压 Vr1 转换后的参考电压 Vr,该第二连接端 B 电性连接该驱动晶体管 103 以及第一控制电路 104。存储电容 102 用于对该数据信号 Ds 以及参考电压 Vr 进行存储。

[0025] 驱动晶体管 103 电性连接该第二连接端 B、驱动电压供应电路 170 以及第一控制电路 104,用于在该数据信号 Ds 和参考电压 Vr 控制下,以及驱动电压 Vd 的驱动下提供一驱动电流 Id。具体地,驱动晶体管 103 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通过电源线电性连接该驱动电压供应电路 170,用于自驱动电压供应电路 170 接收驱动电压 Vd,作为传输电极的漏极电性连接第一控制电路 104。

[0026] 第一控制电路 104 电性连接该扫描线 Gi、第一控制信号产生电路 140、第二连接端 B 与该有机发光二极管 OLED,于一定时间段内在该扫描信号 Gs 控制下,使得驱动晶体管 103 的栅极与漏极电性导通或者断开,并于另一时间段内在第一控制信号 S1 的控制下将该驱动电流 Id 传输至有机发光二极管 OLED,从而驱动有机发光二极管 OLED 发光。

[0027] 更为具体地,第一控制电路 104 包括第一晶体管 M1 与第二晶体管 M2。第一晶体管 M1 的作为控制电极的栅极电性连接该扫描线 Gi,用于接收该扫描信号 Gs。第一晶体管 M1 的作为传输电极的源极电性连接该第二连接端 B;第一晶体管 M1 的作为传输电极的漏极电性连接该驱动晶体管 103 的漏极。当该扫描信号 Gs 使得该第一晶体管 M1 处于导通状态时,该驱动晶体管 103 的栅极与漏极电性连接,则驱动晶体管 103 成为一二极管连接(diode-connected)的晶体管;当该扫描信号 Gs 使得第一晶体管 M1 处于截止状态时,驱动晶体管 103 的栅极与漏极电性断开。

[0028] 第二晶体管 M2 的作为控制电极的栅极电性连接该第一控制信号产生电路 140,用于接收该第一控制信号 S1。第二晶体管 M2 的作为传输电极的源极电性连接该驱动晶体管 103 的漏极;第二晶体管 M2 的作为传输电极的漏极电性连接该有机发光二极管 OLED。当该第一控制信号 S1 使得该第二晶体管 M2 处于导通状态时,该驱动晶体管 103 的漏极与有机发光二极管 OLED 电性连接,从而将驱动电路 Is 提供给有机发光二极管 OLED。

[0029] 第二控制电路 105 电性连接该第一连接端 A、第二连接端 B、第二控制信号产生电

路 150 以及第一参考电压供应电路 160,用于对接收的第一参考电压 V_{r1} 转换为参考电压 V_r (图未示),并且将该参考电压 V_r 提供至第一连接端 A。另外,第二控制电路 105 还在第二控制信号 S_2 的控制下,为存储电容 102 提供一放电通路。

[0030] 更为具体地,第二控制电路 105 包括参考电路 105a 与放电电路 150b,参考电路 105a 用于对该第一参考电压 V_{r1} 进行转换,并为第一连接端 A 提供参考电压 V_r ,放电电路 105b 为存储电容 102 提供一放电通路。

[0031] 本实施例中,参考电路 105a 为一参考电阻 R_1 ,参考电阻 R_1 一端电性连接该第一参考电压供应电路 160,另一端电性连接该第一连接端 A。其中,该参考电阻 R_1 的电阻值远大于开关晶体管 101 的导通电阻 (R_{on}),其中,开关晶体管 101 的导通电阻 (R_{on}) 约为 $100k\Omega$ 。优选地,该参考电阻 R_1 的电阻值大于 $100M\Omega$ 。另外,参考电阻 R_1 可采用低参杂蚀刻 (LDD doping) 工艺制程,以减小设置 (layout) 空间。

[0032] 放电电路 105b 为一第三晶体管 M_3 ,第三晶体管 M_3 的作为控制电极的栅极电性连接该第二控制信号产生电路 150,接收该第二控制信号 S_2 。第三晶体管 M_3 的作为传输电极的源极电性连接该第一连接端 A,作为传输电极的漏极电性连接第二连接端 B。当该第二控制信号 S_2 使得该第三晶体管 M_3 在一段时间内处于导通状态时,该第三晶体管 M_3 在该第一连接端 A 与该第二连接端之间形成一导电通路,从而使存储电容 102 内存储的电荷自该导电通路进行释放。

[0033] 本实施例中,该开关晶体管 101、驱动晶体管 103、第一晶体管 M_1 、第二晶体管 M_2 以及第三晶体管 M_3 均为 P 型金属氧化物半导体 (P-Channel Metal Oxide Semiconductor, PMOS),对应地,该 P 型晶体管在接收到低电位的控制信号时导通。

[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 其中一工作周期的工作过程。本实施例以由扫描线 G_i 与数据线 D_j 定义的像素单元 100 为例进行说明。

[0035] 在 t_1 时刻,像素单元 100 加载第一控制信号 S_1 、第二控制信号 S_2 以及参考电压 V_r ,其中,第一控制信号 S_1 维持在高电位,第二控制信号 S_2 自高电位 (1) 拉至低电位 (0),像素单元 100 开始处于放电模式 M_a 。在放电模式 M_a 中,参考电压 V_r 提供的第一连接端 A。第二控制电路 105 的第三晶体管 M_3 在低电位的第二控制信号 S_2 控制下处于导通状态,由此第一连接端 A 与第二连接端 B 导通,参考电压 V_r 亦传输至第二连接端 B。由此,存储电容 102 通过第一连接端 A、第一晶体管 M_1 以及第二连接端 B 形成的导电通路进行放电,即存储电容 102 内存储的电荷则通过该导电通路释放掉,该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 102 中,进而准确控制像素单元 100 的发光亮度。

[0036] 在 t_2 时刻,第二控制信号 S_2 自低电位拉至高电位,第三晶体管 M_3 处于截止状态,第一连接端 A 与第二连接端 B 电性断开,存储电容 102 放电结束,像素单元 100 退出放电模式 M_a 。可见,像素单元 100 在 t_1 至 t_2 时间段作为放电时间段内处于放电模式 M_a 。

[0037] 接续存储电容 102 放电结束以后,亦即像素单元 100 退出放电模式 M_a 的后,在 t_3 时刻,像素单元 100 通过扫描线 G_i 加载扫描信号 G_s ,以及通过数据线 D_j 加载数据信号 D_s ,同时加载高电位的第一控制信号 S_1 以及高电位的第二控制信号 S_2 ,像素单元 100 进入数据加载模式 M_b 。

[0038] 此时,扫描信号 G_s 处于低电位,开关晶体管 101 导通,数据信号 D_s 通过该开关晶

晶体管 101 传输至存储电容 102 对应的第一连接端 A, 由于参考电阻 R1 远大于开关晶体管 101 的导通电阻, 故第一参考电压 V_{r1} 通过参考电阻 R1 加载于第一连接端 A 的参考电压 V_r 则远小于数据信号 D_s 通过开关晶体管 101 加载于第一连接端的电压 V_{ds} , 由此, 参考电压 V_r 相较于数据信号 D_s 的电压值 V_{ds} 可以忽略不计, 则第一连接端 A 的电压 V_a 等于数据信号 D_s 的电压值 V_{ds} 。第一晶体管 M1 在扫描信号的控制下处于导通状态, 由此, 第二连接端 B 的电压 V_b 为驱动电压 V_d 与驱动晶体管 103 的临界电压 V_{th} 的差值 ($V_r - V_{th}$)。可见, 存储电容 102 两端的电压差为 ($V_{ds} - (V_d - V_{th})$)。

[0039] 需要说明的是, 数据信号 D_s 的电压值为 V_{ds} , 驱动晶体管 103 的临界电压 V_{th} 是驱动晶体管 103 自截止状态变化为导通状态的临界开启电压。另外, 本说明书所载明的“远小于”以及“远大于”是指相比较的两个值之间相差 10^3 数量级以上。

[0040] 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 Mb。

[0041] 在 t_5 时刻, 像素单元 100 加载第一控制信号 S_1 以及第二控制信号 S_2 , 其中, 第一控制信号 S_1 自高电位拉至低电位, 而第二控制信号 S_2 维持在高电位, 像素单元 100 进入发光模式 Mc。

[0042] 在发光模式 Mc 中, 存储电容 102 对应的第一连接端 A 加载参考电压 V_r , 第一连接端 A 的电压 V_a 等于参考电压 V_r 。由于存储电容 102 的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 V_b 为 ($V_r - (V_{ds} - (V_d - V_{th}))$), 亦即第二连接端 B 的电压 V_b 为 ($V_r - V_{ds} + V_d - V_{th}$)。驱动晶体管 103 在第二连接端 B 的电压 V_b 控制下导通, 并在其源极接收的驱动电压 V_d 驱动下输出驱动电流 I_d 。第一控制电路 104 的第一晶体管 M1 在高电位的扫描信号 G_s 控制下处于截止状态, 而第二晶体管 M2 在低电位的第一控制信号 S_1 控制下处于导通状态, 由此, 驱动电流 I_d 通过第二晶体管 M2 传输至有机发光二极管 OLED, 从而驱动该有机发光二极管 OLED。

[0043] 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 103 的源极与栅极加载的电压差, 亦即驱动晶体管 103 的源极加载的驱动电压 V_d 与第二连接端 B 的电压 V_b 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 $(V_{ds} - V_r)^2$, 即流经有机发光二极管 OLED 的电流 I_e 正比于数据信号的电压 V_{ds} 与参考电压 V_r 差值的平方值。

[0044] 接续该发光模式 Mc, 像素单元 100 进入下一个工作周期中的放电模式 Ma, 以此类推, 本实施例不再赘述。其他像素单元 100 的驱动方式与此相同。

[0045] 相较于现有技术, 流经有机发光二极管 OLED 的电流 I_e 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, 而不受驱动晶体管 103 的临界电压 V_{th} 及其加载的驱动电压 V_d 的影响。对于一给定的 OLED 显示器而言, 由于第一参考电压供应电路 260 输出的参考电压 V_r 为一恒定值, 从而能够有效防止多个像素单元 100 的驱动晶体管的临界电压不同, 以及避免在像素单元 100 接收的驱动电压 V_d 无法完全相同的情况下, 达成提高像素单元 100 发光亮度的均一性, 提高图像的显示质量。

[0046] 请参阅图 4-5, 其中, 图 4 为本发明一变更实施例中 OLED 显示器 20 的平面结构示意图, 图 5 为图 4 所示像素单元 200 的电路图, OLED 显示器 20 与 OLED 显示器 10 结构相类

似,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数据线 D1~Dn,多个平行于该扫描线且与的绝缘的电源线(未标示),其中,该多个扫描线 G1~Gm、该多个数据线 D1~Dn 以及电源线垂直绝缘相交,并定义多个像素单元 200。该 OLED 显示器 20 还包括有扫描驱动器 220、数据驱动器 230、第一控制信号产生电路 240、第二控制信号产生电路 250、第一参考电压供应电路 260 以及驱动电压供应电路 270,区别在于 OLED 显示器 20 还包括第二参考电压供应电路 280,第二参考电压供应电路 280 电性连接每一像素单元 200,用于为像素单元 200 提供第二参考电压 Vr2。

[0047] 像素单元 200 与本发明较佳实施例的像素单元 100 包括的元件相同,区别在于放电电路 205b 的连接方式。具体地,放电电路 205b 第三晶体管 M3 的作为传输电极的源极电性连接一第二参考电压供应电路 280,用于接收第二参考电压 Vr2,其中,第二参考电压 Vr2 小于第一参考电压 Vr1。由此,在像素单元 200 工作在放电模式 Ma 时,该第二控制信号 S2 使得该第三晶体管 M3 在一时间段内处于导通状态,该第三晶体管 M3 为存储电容 202 提供一导电通路,从而使存储电容 202 内存储的电荷自该导电通路进行释放。另外,像素单元 200 的在数据加载模式 Mb 以及发光模式 Mc 的驱动方式与像素单元 100 对应的模式中控制信号的波型以及驱动方式均相同,本实施例不再赘述。

[0048] 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。

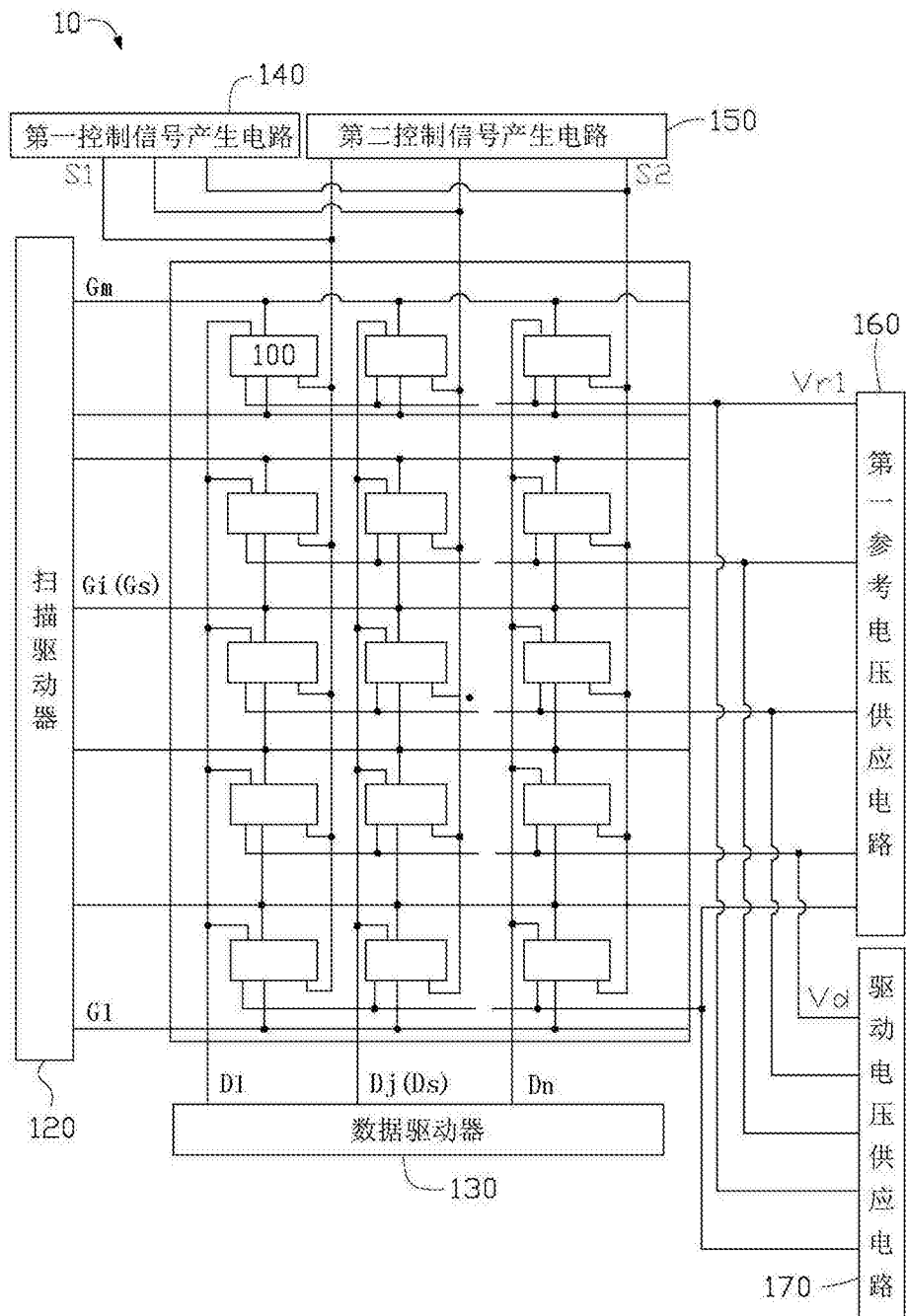


图 1

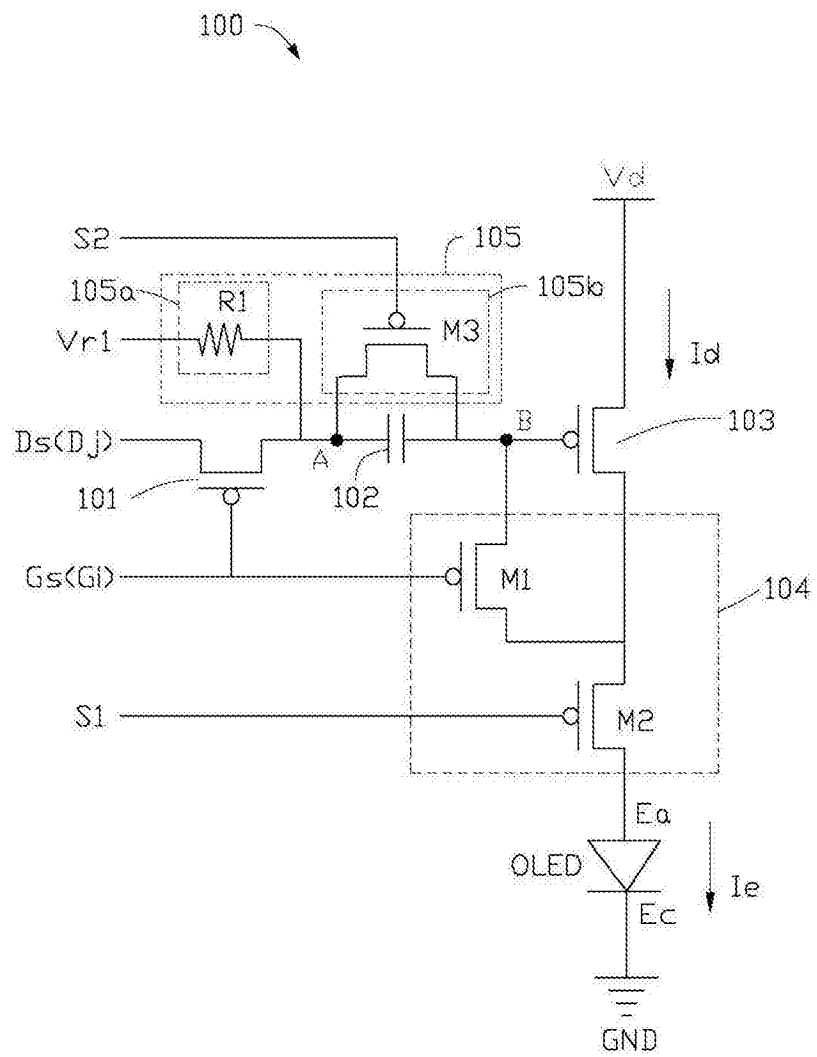


图 2

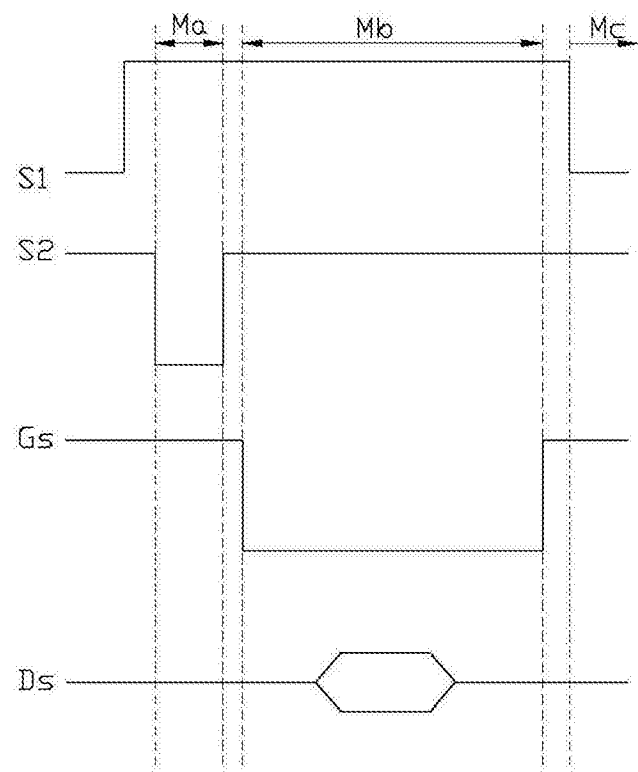


图 3

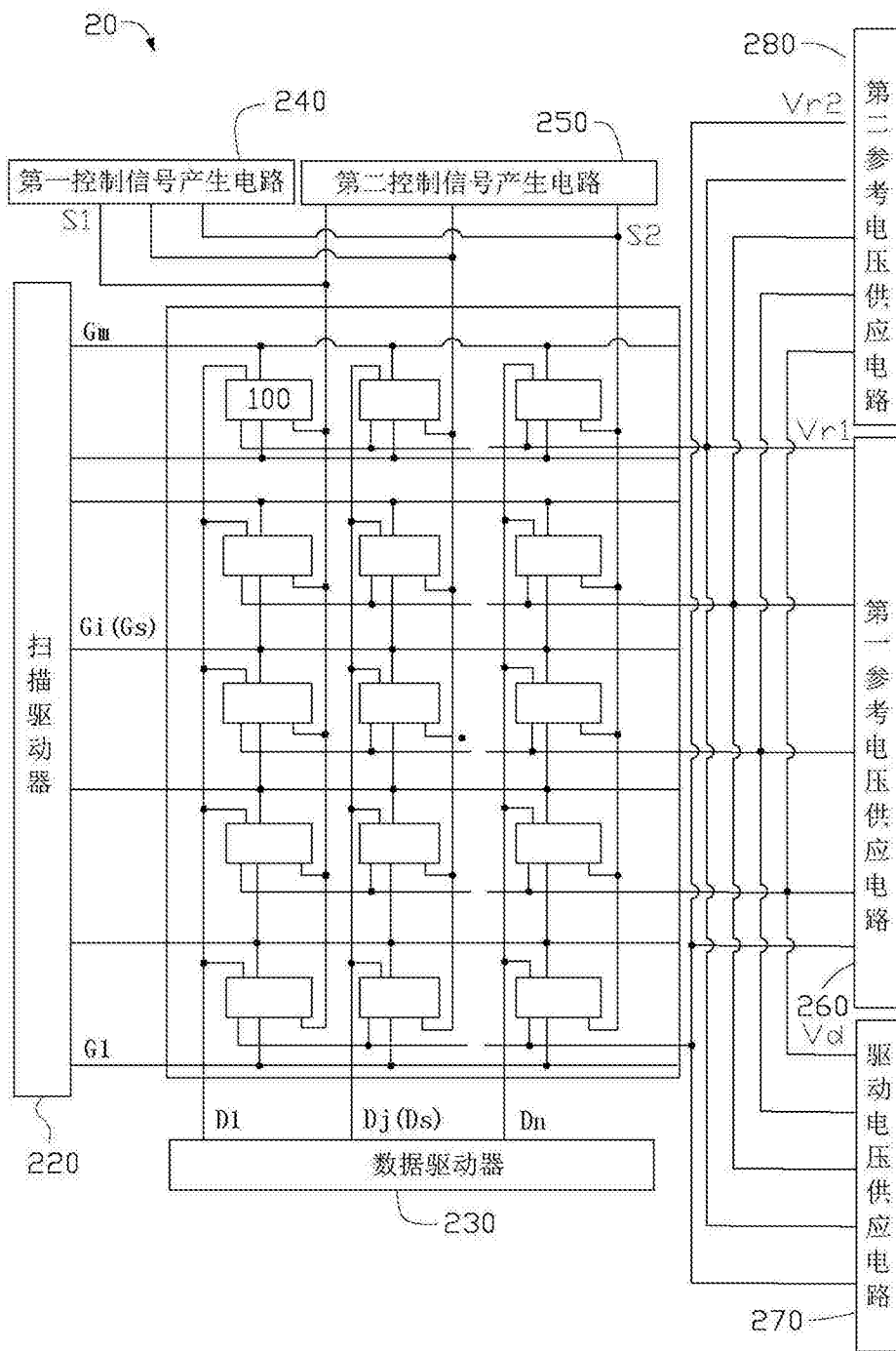


图 4

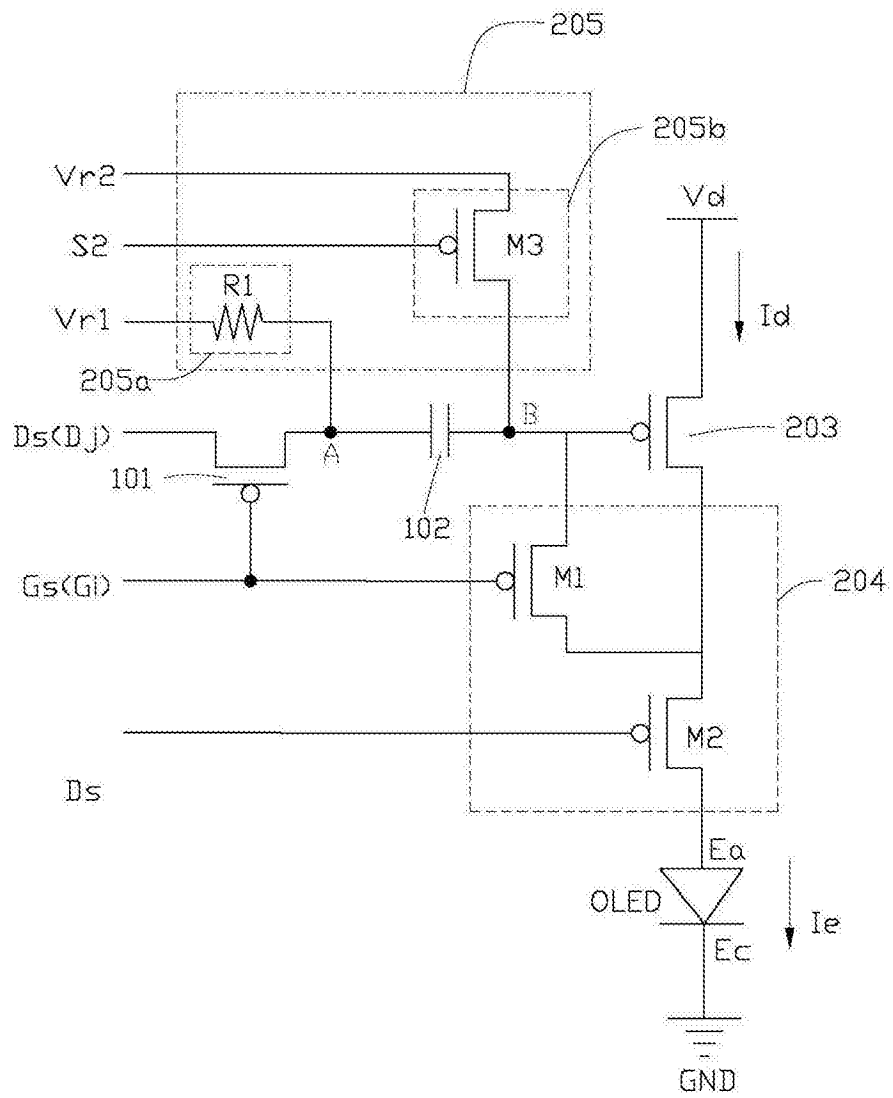


图 5

专利名称(译)	像素单元及其驱动方法		
公开(公告)号	CN105702197A	公开(公告)日	2016-06-22
申请号	CN201410689335.9	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		
发明人	赖宠文		
IPC分类号	G09G3/32		
其他公开文献	CN105702197B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种像素单元及其驱动方法。在像素单元中，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晶体管与第二控制电路，第二连接端连接驱动晶体管与第一控制电路，有机发光二极管电性连接第一控制电路。数据信号在第一时间段通过扫描信号控制的开关晶体管加载至存储电容，参考电压在第一、二时间段通过第二控制电路加载至第一连接端。驱动晶体管在参考电压与数据信号控制下输出驱动电流，该第一控制电路在第二时间段将该驱动电流传输至有机发光二极管并驱动其发光。

