



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101656043 B

(45) 授权公告日 2011. 05. 04

(21) 申请号 200910161929. 1

(22) 申请日 2009. 09. 01

(73) 专利权人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹市

(72) 发明人 蔡宗廷 吴元均

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 任默闻

(51) Int. Cl.

G09G 3/32(2006. 01)

H05B 37/02(2006. 01)

审查员 王波

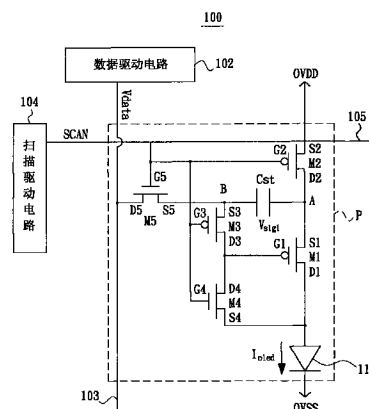
权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 2 页

(54) 发明名称

像素电路、主动式矩阵有机发光二极管显示器及驱动方法

(57) 摘要

本发明提供一种像素电路、主动式矩阵有机发光二极管显示器及驱动方法,像素电路包括有机发光二极管、储存电容、驱动晶体管以及第一至第四开关晶体管。其中,驱动晶体管用以根据储存电容上存有的电荷量产生像素电流以驱动有机发光二极管产生对应的亮度;第一至第四开关晶体管的导通/截止状态由同一扫描信号控制,且通过第一至第四开关晶体管的电性耦接关系使得流过有机发光二极管的像素电流与电源电压及驱动晶体管的临界电压无关且可随着有机发光二极管长时间操作其跨压上升而提高。本发明还提供采用前述像素电路的主动式矩阵有机发光二极管显示器以及像素电路的驱动方法。



1. 一种像素电路,其特征在于,所述的像素电路包括:

一有机发光二极管;

一储存电容,包括一第一端及一第二端;

一驱动晶体管,用以驱动所述的有机发光二极管发亮,所述的驱动晶体管的第一源/漏极电性耦接至所述的储存电容的所述的第一端,所述的驱动晶体管的第二源/漏极电性耦接至所述的有机发光二极管;

一第一开关晶体管,所述的第一开关晶体管的栅极因电性耦接关系而接收一扫描信号,所述的第一开关晶体管的第一源/漏极电性耦接至一预设电压,所述的第一开关晶体管的第二源/漏极电性耦接至所述的储存电容的所述的第一端;

一第二开关晶体管,所述的第二开关晶体管的栅极因电性耦接关系而接收所述的扫描信号,所述的第二开关晶体管的第一源/漏极电性耦接至所述的储存电容的所述的第二端,所述的第二开关晶体管的第二源/漏极电性耦接至所述的驱动晶体管的栅极;

一第三开关晶体管,所述的第三开关晶体管的栅极因电性耦接关系而接收所述的扫描信号,所述的第三开关晶体管的第一源/漏极电性耦接至所述的驱动晶体管的所述的第二源/漏极,所述的第三开关晶体管的第二源/漏极电性耦接至所述的驱动晶体管的所述的栅极;以及

一第四开关晶体管,所述的第四开关晶体管的栅极因电性耦接关系而接收所述的扫描信号,所述的第四开关晶体管的第一源/漏极电性耦接至所述的储存电容的所述的第二端,所述的第四开关晶体管的第二源/漏极因电性耦接关系而接收一数据电压;

所述的第一开关晶体管及所述的第二开关晶体管的导通/截止状态与所述的第三开关晶体管及所述的第四开关晶体管的导通/截止状态相反。

2. 如权利要求1所述的像素电路,其特征在于,所述的第一开关晶体管及所述的第二开关晶体管为P型晶体管,所述的第三开关晶体管及所述的第四开关晶体管为N型晶体管。

3. 一种主动式矩阵有机发光二极管显示器,其特征在于,所述的显示器包括:

一数据驱动电路;

一扫描驱动电路;以及

至少一像素,包括:

一有机发光二极管;

一储存电容,包括一第一端及一第二端;

一驱动晶体管,用以驱动所述的有机发光二极管发亮,所述的驱动晶体管的第一源/漏极电性耦接至所述的储存电容的所述的第一端,所述的驱动晶体管的第二源/漏极电性耦接至所述的有机发光二极管;

一第一开关晶体管,所述的第一开关晶体管的栅极透过一扫描线电性耦接至所述的扫描驱动电路,所述的第一开关晶体管的第一源/漏极电性耦接至一预设电压,所述的第一开关晶体管的第二源/漏极电性耦接至所述的储存电容的所述的第一端;

一第二开关晶体管,所述的第二开关晶体管的栅极透过所述的扫描线电性耦接至所述的扫描驱动电路,所述的第二开关晶体管的第一源/漏极电性耦接至所述的储存电容的所述的第二端,所述的第二开关晶体管的第二源/漏极电性耦接至所述的驱动晶体管的栅极;

一第三开关晶体管,所述的第三开关晶体管的栅极透过所述的扫描线电性耦接至所述的扫描驱动电路,所述的第三开关晶体管的第一源 / 漏极电性耦接至所述的驱动晶体管的所述的第二源 / 漏极,所述的第三开关晶体管的第二源 / 漏极电性耦接至所述的驱动晶体管的所述的栅极 ;以及

一第四开关晶体管,所述的第四开关晶体管的栅极透过所述的扫描线电性耦接至所述的扫描驱动电路,所述的第四开关晶体管的第一源 / 漏极电性耦接至所述的储存电容的所述的第二端,所述的第四开关晶体管的第二源 / 漏极透过一数据线电性耦接至所述的数据驱动电路 ;

其中,所述的第一开关晶体管及所述的第二开关晶体管的栅极开启电压与所述的第三开关晶体管及所述的第四开关晶体管的栅极开启电压互为反相。

4. 如权利要求 3 所述的主动式矩阵有机发光二极管显示器,其特征在于,所述的第一开关晶体管及所述的第二开关晶体管为 P 型晶体管,所述的第三开关晶体管及所述的第四开关晶体管为 N 型晶体管。

5. 一种像素电路的驱动方法,所述的像素电路包括一有机发光二极管、一储存电容及一驱动晶体管,所述的驱动晶体管用以驱动所述的有机发光二极管发亮,所述的驱动晶体管的第一源 / 漏极电性耦接至所述的储存电容的一第一端,所述的驱动晶体管的第二源 / 漏极电性耦接至所述的有机发光二极管 ;所述的驱动方法包括步骤 :

提供一预设电压至所述的储存电容的所述的第一端,并使所述的储存电容的一第二端与所述的驱动晶体管的栅极相通 ;

提供一数据电压至所述的储存电容的所述的第二端,并使所述的储存电容的所述的第一端透过所述的驱动晶体管及所述的有机发光二极管放电至所述的有机发光二极管的导通电流几乎为零为止,以使所述的储存电容存有一电荷量 ;以及

再提供所述的预设电压至所述的储存电容的所述的第一端以及使所述的储存电容的所述的第二端与所述的驱动晶体管的所述的栅极相通,以致于所述的驱动晶体管根据所述的储存电容的所述的电荷量产生一像素电流驱动所述的有机发光二极管发亮 ;

当所述的像素更包括一第一开关晶体管及一第二开关晶体管,且所述的第一开关晶体管的第一源 / 漏极电性耦接至所述的预设电压,所述的第一开关晶体管的第二源 / 漏极电性耦接至所述的储存电容的所述的第一端,所述的第二开关晶体管的第一源 / 漏极电性耦接至所述的储存电容的所述的第二端,所述的第二开关晶体管的第二源 / 漏极电性耦接至所述的驱动晶体管的所述的栅极时,前述提供所述的预设电压至所述的储存电容的所述的第一端,并使所述的储存电容的所述的第二端与所述的驱动晶体管的栅极相通的步骤包括 :

导通所述的第一开关晶体管及所述的第二开关晶体管 ;

当所述的像素更包括一第三开关晶体管及一第四开关晶体管,且所述的第三开关晶体管的第一源 / 漏极电性耦接至所述的驱动晶体管的所述的第二源 / 漏极,所述的第三开关晶体管的第二源 / 漏极电性耦接至所述的驱动晶体管的所述的栅极,所述的第四开关晶体管的第一源 / 漏极电性耦接至所述的储存电容的所述的第二端,所述的第四开关晶体管的第二源 / 漏极电性耦接至所述的数据电压时,前述提供所述的数据电压至所述的储存电容的所述的第二端,并使所述的储存电容的所述的第一端透过所述的驱动晶体管及所述的有

机发光二极管放电至所述的有机发光二极管的导通电流几乎为零为止,以使所述的储存电容存有所述的电荷量的步骤包括:

截止所述的第一开关晶体管及所述的第二开关晶体管,并导通所述的第三开关晶体管及所述的第四开关晶体管。

6. 如权利要求 5 所述的驱动方法,其特征在于,提供所述的预设电压至所述的储存电容的所述的第一端,并使所述的储存电容的所述的第二端与所述的驱动晶体管的栅极相通的步骤更包括:

截止所述的第三开关晶体管及所述的第四开关晶体管。

7. 如权利要求 5 所述的驱动方法,其特征在于,所述的第一开关晶体管、所述的第二开关晶体管、所述的第三开关晶体管及所述的第四开关晶体管的导通 / 截止状态由同一控制信号决定。

8. 如权利要求 5 所述的驱动方法,其特征在于,再提供所述的预设电压至所述的储存电容的所述的第一端以及使所述的储存电容的所述的第二端与所述的驱动晶体管的所述的栅极相通,以致于所述的驱动晶体管根据所述的储存电容的所述的电荷量产生所述的像素电流驱动所述的有机发光二极管发亮的步骤包括:

导通所述的第一开关晶体管及所述的第二开关晶体管,并截止所述的第三开关晶体管及所述的第四开关晶体管。

像素电路、主动式矩阵有机发光二极管显示器及驱动方法

技术领域

[0001] 本发明是有关于一种有机发光二极管显示技术领域,且特别是有关于一种像素电路、主动式矩阵有机发光二极管显示器以及驱动方法。

背景技术

[0002] 主动式矩阵有机发光二极管 (Organic Light Emitting Diode, OLED) 显示器的像素一般以晶体管搭配储存电容来储存电荷,以控制有机发光二极管的亮度表现。请参见图 1,其为传统像素电路的示意图。像素电路 200 包括 P 型驱动晶体管 202、N 型开关晶体管 204、储存电容 Cst 以及有机发光二极管 210。驱动晶体管 202 的源极 S 电性耦接至电源电压 OVDD;开关晶体管 204 的栅极 G 因电性耦接关系而接收扫描信号 SCAN,漏极 D 因电性耦接关系而接收数据电压 Vdata,源极 S 电性耦接至驱动晶体管 202 的栅极;储存电容 Cst 的两端跨接于驱动晶体管 202 的栅极 G 与源极 S 的间,其电容跨压标示为 V_{sg} ;有机发光二极管 210 的阳极电性耦接至驱动晶体管 202 的漏极 D,阴极电性耦接至另一电源电压 OVSS。前述像素结构通过电容跨压 V_{sg} 控制流过驱动晶体管 202 的电流大小,即流过有机发光二极管 210 的像素电流 $I_{oled} = K \cdot (V_{sg} - V_{TH})^2$;其中, K 为常数, V_{sg} 的大小相关于电源电压 OVDD 及数据电压 Vdata 的大小, V_{TH} 为驱动晶体管 202 的临界电压。

[0003] 由于主动式矩阵有机发光二极管显示器上的电源电压 OVDD 于每个像素间都相连接在一起,当驱动有机发光二极管 210 发亮时,电源电压 OVDD 金属在线会有电流流过,而由于本身 OVDD 金属在线具有阻抗,所以会有电源电压降 (IR-drop) 存在,使得每一颗像素的电源电压 OVDD 会有差异,造成像素与像素之间会有像素电流 I_{oled} 差异,流过 OLED 的电流不同其所产生的亮度就会不同,造成面板显示不均匀。另外,由于制造工艺的影响,每一个像素的驱动晶体管 202 的临界电压 V_{TH} 均不相同,导致即使给予相同的数据电压 Vdata,其所产生的像素电流仍然会有差异,造成面板显示不均匀。此外,有机发光二极管 210 随着使用时间增加会产生材料衰减问题以致于有机发光二极管 210 的跨压上升,如此便会造成像素电流 I_{oled} 下降,进而导致面板的整体显示亮度下降。

发明内容

[0004] 本发明的目的的一就是在提供一种像素电路,以改善面板显示不均匀的问题以及有机发光二极管的材料衰减问题。

[0005] 本发明的再一目的是提供一种主动式矩阵有机发光二极管显示器,以改善面板显示不均匀的问题以及有机发光二极管的材料衰减问题。

[0006] 本发明的又一目的是提供一种像素电路的驱动方法,以改善面板显示不均匀的问题以及有机发光二极管的材料衰减问题。

[0007] 本发明一实施例提出的一种像素电路,其包括:有机发光二极管、储存电容、驱动晶体管、第一开关晶体管、第二开关晶体管、第三开关晶体管以及第四开关晶体管。其中,储存电容包括第一端及第二端;驱动晶体管用以驱动有机发光二极管发亮,其第一源/漏极

电性耦接至储存电容的第一端,第二源/漏极电性耦接至有机发光二极管;第一开关晶体管的栅极因电性耦接关系而接收扫描信号,其第一源/漏极电性耦接至预设电压,第二源/漏极电性耦接至储存电容的第一端;第二开关晶体管的栅极因电性耦接关系而接收前述扫描信号,其第一源/漏极电性耦接至储存电容的第二端,第二源/漏极电性耦接至驱动晶体管的栅极;第三开关晶体管的栅极因电性耦接关系而接收前述扫描信号,其第一源/漏极电性耦接至驱动晶体管的第二源/漏极,第二源/漏极电性耦接至驱动晶体管的栅极;第四开关晶体管的栅极因电性耦接关系而接收前述扫描信号,其第一源/漏极电性耦接至储存电容的第二端,第二源/漏极因电性耦接关系而接收数据电压。

[0008] 在本发明的一实施例中,前述的第一开关晶体管及第二开关晶体管的导通/截止状态与第三开关晶体管及第四开关晶体管的导通/截止状态相反。进一步地,第一开关晶体管及第二开关晶体管可为P型晶体管,第三开关晶体管及第四开关晶体管可为N型晶体管。

[0009] 本发明再一实施例提出的一种主动式矩阵有机发光二极管显示器,其包括:数据驱动电路、扫描驱动电路以及至少一像素。其中,像素包括:有机发光二极管、储存电容、驱动晶体管、第一开关晶体管、第二开关晶体管、第三开关晶体管及第四开关晶体管。储存电容包括第一端及第二端;驱动晶体管用以驱动有机发光二极管发亮,其第一源/漏极电性耦接至储存电容的第一端,第二源/漏极电性耦接至有机发光二极管;第一开关晶体管的栅极透过扫描线电性耦接至扫描驱动电路,第一源/漏极电性耦接至预设电压,第二源/漏极电性耦接至储存电容的第一端;第二开关晶体管的栅极透过前述扫描线电性耦接至扫描驱动电路,第一源/漏极电性耦接至储存电容的第二端,第二源/漏极电性耦接至驱动晶体管的栅极;第三开关晶体管的栅极透过前述扫描线电性耦接至扫描驱动电路,第一源/漏极电性耦接至驱动晶体管的第二源/漏极,第二源/漏极电性耦接至驱动晶体管的栅极;第四开关晶体管的栅极透过前述扫描线电性耦接至扫描驱动电路,第一源/漏极电性耦接至储存电容的第二端,第二源/漏极透过数据线电性耦接至数据驱动电路。再者,第一开关晶体管及第二开关晶体管的栅极开启电压与第三开关晶体管及第四开关晶体管的栅极开启电压互为反相。进一步地,第一开关晶体管及第二开关晶体管可为P型晶体管,第三开关晶体管及第四开关晶体管可为N型晶体管。

[0010] 本发明又一实施例提出一种像素电路的驱动方法,此像素电路包括有机发光二极管、储存电容及驱动晶体管;驱动晶体管用以驱动有机发光二极管发亮,其第一源/漏极电性耦接至储存电容的第一端,第二源/漏极电性耦接至有机发光二极管。其中,驱动方法包括步骤:提供预设电压至储存电容的第一端,并使储存电容的第二端与驱动晶体管的栅极相通;提供数据电压至储存电容的第二端,并使储存电容的第一端透过驱动晶体管及有机发光二极管放电至有机发光二极管的导通电流几乎为零为止,以使储存电容存有一电荷量;以及再提供预设电压至储存电容的第一端以及使储存电容的第二端与驱动晶体管的栅极相通,以致于驱动晶体管根据储存电容上的电荷量产生像素电流驱动有机发光二极管发亮。

[0011] 在本发明的一实施例中,当像素更包括第一开关晶体管及第二开关晶体管,且第一开关晶体管的第一源/漏极电性耦接至预设电压,第一开关晶体管的第二源/漏极电性耦接至储存电容的第一端,第二开关晶体管的第一源/漏极电性耦接至储存电容的第二

端,第二开关晶体管的第二源 / 漏极电性耦接至驱动晶体管的栅极时,前述提供预设电压至储存电容的第一端,并使储存电容的第二端与驱动晶体管的栅极相通的步骤包括:导通第一开关晶体管及第二开关晶体管。

[0012] 在本发明的一实施例中,当像素更包括第三开关晶体管及第四开关晶体管,且第三开关晶体管的第一源 / 漏极电性耦接至驱动晶体管的第二源 / 漏极,第三开关晶体管的第二源 / 漏极电性耦接至驱动晶体管的栅极,第四开关晶体管的第一源 / 漏极电性耦接至储存电容的第二端,第四开关晶体管的第二源 / 漏极电性耦接至数据电压时,前述提供数据电压至储存电容的第二端,并使储存电容的第一端透过驱动晶体管及有机发光二极管放电至有机发光二极管的导通电流几乎为零为止,以使储存电容存有电荷量的步骤包括:截止第一开关晶体管及第二开关晶体管,并导通第三开关晶体管及第四开关晶体管。进一步地,前述提供预设电压至储存电容的第一端,并使储存电容的第二端与驱动晶体管的栅极相通的步骤更可包括:截止第三开关晶体管及第四开关晶体管。

[0013] 在本发明的一实施例中,前述的第一开关晶体管、第二开关晶体管、第三开关晶体管及第四开关晶体管的导通 / 截止状态由同一控制信号决定。

[0014] 在本发明的一实施例中,前述再提供预设电压至储存电容的第一端以及使储存电容的第二端与驱动晶体管的栅极相通,以致于驱动晶体管根据储存电容上的电荷量产生像素电流驱动有机发光二极管的步骤包括:导通第一开关晶体管及第二开关晶体管,并截止第三开关晶体管及第四开关晶体管。

[0015] 本发明实施例通过对像素的电路结构进行设计,可使得流过有机发光二极管的像素电流的大小相关于数据电压及有机发光二极管的跨压,而与预设电压及驱动晶体管的临界电压无关。因此,本发明实施例提出的像素电路、主动式矩阵有机发光二极管显示器以及像素电路的驱动方法可有效改善面板显示不均匀的问题以及有机发光二极管的材料衰减问题,以提供高质量的显示画面,进而达成本发明的目的。

[0016] 为了让本发明的上述和其它目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举较佳实施例,并配合所附图式,作详细说明如下。

附图说明

[0017] 图 1 绘示出传统像素电路的示意图。

[0018] 图 2 绘示出相关于本发明实施例的主动式矩阵有机发光二极管显示器。

[0019] 图 3 绘示出相关于本发明实施例的像素电路的驱动方法的时序图。

[0020] 附图标号:

[0021] 200 :像素电路

[0022] 202 :P 型驱动晶体管

[0023] 204 :N 型开关晶体管

[0024] 210 :有机发光二极管

[0025] Cst :储存电容

[0026] G :栅极

[0027] D :漏极

[0028] S :源极

- [0029] V_{sg} : 电容跨压
- [0030] SCAN : 扫描信号
- [0031] Vdata : 数据电压
- [0032] I_{oled} : 像素电流
- [0033] OVDD、OVSS : 电源电压
- [0034] 100 : 主动式矩阵有机发光二极管显示器
- [0035] 102 : 数据驱动电路
- [0036] 103 : 数据线
- [0037] 104 : 扫描驱动电路
- [0038] 105 : 扫描线
- [0039] 110 : 有机发光二极管
- [0040] M1 : 驱动晶体管
- [0041] M2 ~ M5 : 开关晶体管
- [0042] V_{slg1} : 电容跨压
- [0043] G1 ~ G5 : 栅极
- [0044] D1 ~ D5 : 漏极
- [0045] S1 ~ S5 : 源极
- [0046] S1 : 第一阶段
- [0047] S2 : 第二阶段
- [0048] S3 : 第三阶段
- [0049] L : 低电压位准
- [0050] H : 高电压位准

具体实施方式

[0051] 参见图 2, 其绘示出相关于本发明实施例的一种主动式矩阵有机发光二极管显示器。主动式矩阵有机发光二极管显示器 100 包括数据驱动电路 102、扫描驱动电路 104 以及多个像素电路 P, 图 2 中仅示出一个像素电路 P 作为举例, 但并非用来限制本发明。如图 2 所示, 数据驱动电路 102 用以提供数据电压 Vdata, 扫描驱动电路 104 用以提供扫描信号 SCAN; 像素电路 P 包括储存电容 Cst、驱动晶体管 M1、开关晶体管 M2 ~ M5 以及有机发光二极管 110。驱动晶体管 M1 用以驱动有机发光二极管 110 发亮, 驱动晶体管 M1 的源极 S1 电性耦接至储存电容 Cst 的 A 端, 驱动晶体管 M1 的漏极 D1 电性耦接至有机发光二极管 110 的阳极, 而有机发光二极管 110 的阴极电性耦接至电源电压 OVSS。开关晶体管 M2 的栅极 G2 电性耦接至扫描线 105 (图 2 中仅示出一个作为举例, 但并非用来限制本发明) 以透过扫描线 105 从扫描驱动电路 104 接收扫描信号 SCAN, 开关晶体管 M2 的源极 S2 电性耦接至另一电源电压 OVDD, 开关晶体管 M2 的漏极 D2 电性耦接至储存电容 Cst 的 A 端。开关晶体管 M3 的栅极 G3 电性耦接至扫描线 105 以透过扫描线 105 从扫描驱动电路 104 接收扫描信号 SCAN, 开关晶体管 M3 的源极 S3 电性耦接至储存电容 Cst 的 B 端, 开关晶体管 M3 的漏极 D3 电性耦接至驱动晶体管 M1 的栅极 G1。开关晶体管 M4 的栅极 G4 电性耦接至扫描线 105 以透过扫描线 105 从扫描驱动电路 104 接收扫描信号 SCAN, 开关晶体管 M4 的源极 S4 电性

耦接至驱动晶体管 M1 的漏极 D1, 开关晶体管 M4 的漏极 D4 电性耦接至驱动晶体管 M1 的栅极 G1。开关晶体管 M5 的栅极 G5 电性耦接至扫描线 105 以透过扫描线 105 从扫描驱动电路 104 接收扫描信号 SCAN, 开关晶体管 M5 的源极 S5 电性耦接至储存电容的 B 端, 开关晶体管 M5 的漏极 D5 电性耦接至数据线 103 (图 2 中仅示出一个作为举例, 但并非用来限制本发明) 以透过数据线 103 从数据驱动电路 102 接收数据电压 Vdata。此外, 开关晶体管 M2 及 M3 的栅极开启电压 (Gate-On Voltage) 与开关晶体管 M4 及 M5 的栅极开启电压互为反相, 例如开关晶体管 M2 及 M3 为 P 型晶体管, 而开关晶体管 M4 及 M5 为 N 型晶体管; 相应地, 开关晶体管 M2 及 M3 的导通 / 截止状态与开关晶体管 M4 及 M5 的导通 / 截止状态相反。

[0052] 下面将结合图 2 及图 3 详细描述主动式矩阵有机发光二极管显示器 100 的像素电路的驱动方法, 其中图 3 绘示出相关于本发明实施例的像素 P 的驱动方法的时序图, 从图 3 中可以得知, 驱动像素 P 的过程包括第一阶段 S1、第二阶段 S2 及第三阶段 S3。

[0053] 具体地, 于像素 P 的驱动方法的第一阶段 S1, 扫描驱动电路 104 提供的扫描信号 SCAN 为低电压位准 L, 使得开关晶体管 M2 及 M3 导通且开关晶体管 M4 及 M5 处于截止状态。如此一来, 电源电压 OVDD 便透过导通的开关晶体管 M2 使储存电容 Cst 的 A 端的电压位准为 OVDD, 储存电容 Cst 的 A 端因开关晶体管 M3 导通而与驱动晶体管 M1 的栅极 G1 相通。

[0054] 接着于第二阶段 S2, 扫描驱动电路 104 提供的扫描信号 SCAN 的电压位准转变为使开关晶体管 M2 及 M3 截止的高电压位准 H, 此时开关晶体管 M4 及 M5 导通。如此, 储存电容 Cst 的 A 端便透过驱动晶体管 M1 的源 - 漏极 S1-D1 与有机发光二极管 110 对电源电压 OVSS 放电, 直到有机发光二极管的导通电流几乎为零为止, 此时有机发光二极管 110 的阳极具有一电压位准 V_{oled} (亦即, 有机发光二极管 110 的跨压与电源电压 OVSS 的和), 使得储存电容 Cst 的 A 端的电压位准为 $(V_{oled} + V_{TH})$; 其中 V_{TH} 为驱动晶体管 M1 的临界电压。此电压位准 V_{oled} 会随着有机发光二极管 210 的材料衰减特性而变动, 即有机发光二极管 110 操作时间越久, 其电压位准 V_{oled} 会越高。再回到电路上来看, 此时数据驱动电路 102 提供的数据电压 Vdata 透过导通的开关晶体管 M5 使储存电容 Cst 的 B 端的电压位准为 Vdata, 以致于储存电容 Cst 上存储有电荷量 $(V_{oled} + V_{TH} - Vdata)$ 。

[0055] 然后于第三阶段 S3, 扫描驱动电路 104 提供的扫描信号 SCAN 的电压位准转变为使开关晶体管 M2 及 M3 导通的低电压位准 L, 此时开关晶体管 M4 及 M5 截止。如此一来, 驱动晶体管 M1 便能根据此时储存电容 Cst 上的电荷量 (即电容跨压 V_{slgl}) 产生像素电流 I_{oled} 驱动有机发光二极管 110 产生对应的亮度。此时, 储存电容 Cst 的 B 端因开关晶体管 M3 导通而与驱动晶体管 M1 的栅极 G1 相通, 电源电压 OVDD 再次透过导通的开关晶体管 M2 提供至储存电容 Cst 的 A 端使得储存电容 Cst 的 A 端的电压位准改变为 OVDD, 且因电容两端电压连续的特性, 储存电容 Cst 的 B 端的电压位准亦随的增加电压 ΔV 。此电压 ΔV 等于 A 端的电压位准从 $(V_{oled} + V_{TH})$ 改变至 OVDD 的变化量, 即 $\Delta V = OVDD - V_{oled} - V_{TH}$ 。故, 储存电容 Cst 的 B 端的电压位准最终会改变为 $(Vdata + \Delta V)$, 即 $(Vdata + OVDD - V_{oled} - V_{TH})$ 。

[0056] 承上述, 流过有机发光二极管 110 的像素电流 $I_{oled} = K * (V_{slgl} - V_{TH})^2$, 栅极 G1 的电压位准即为 B 端的电压位准 $(Vdata + OVDD - V_{oled} - V_{TH})$, 而源极 S1 的电压位准即为 A 端的电压位准 OVDD, 故像素电流

$$[0057] \quad I_{oled} = K * [(OVDD - Vdata - OVDD + V_{oled} + V_{TH}) - V_{TH}]^2$$

[0058] $= K * (V_{oled} - Vdata)^2$ 。至此可以得知, 于第三阶段 S3 (亦即显示阶段) 中, 流过有

机发光二极管 110 的像素电流 I_{oled} 的大小仅与电压位准 V_{oled} 及数据电压 V_{data} 有关,而与临界电压 V_{TH} 及电源电压 $OVDD$ 无关;且当有机发光二极管 110 的阳极上的电压准位 V_{oled} 因有机发光二极管 110 操作时间增加而上升时,会提高像素电流 I_{oled} 以补偿当有机发光二极管 110 的亮度下降情况。如此一来,有机发光二极管的材料衰减问题以及因电源电压降(IR-drop)影响及制造工艺对驱动晶体管 M1 的临界电压的影响而造成的面板显示不均匀的问题可以得到有效改善,从而使得主动式矩阵有机发光二极管显示器 100 长时间使用下仍能保持较佳的显示质量。

[0059] 综上所述,本发明实施例通过对像素的电路结构进行设计,可使得流过有机发光二极管的像素电流的大小相关于数据电压及有机发光二极管的跨压,而与预设电压及驱动晶体管的临界电压无关。因此,本发明实施例提出的像素电路、主动式矩阵有机发光二极管显示器以及像素电路的驱动方法可有效改善面板显示不均匀的问题以及有机发光二极管的材料衰减问题,以提供高质量的显示画面,进而达成本发明的目的。

[0060] 此外,任何熟悉此技术者还可对本发明上述实施例提出的主动式矩阵发光二极管显示器及像素电路的驱动方法作适当变更,例如适当变更像素电路的电路结构、主动式矩阵有机发光二极管显示器的像素数量、各个晶体管的种类(P型或N型)、将各个晶体管的源极与漏极的电连接关系互换等等。

[0061] 虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然其并非用以限定本发明,任何熟悉此技术者,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作些许的更动与润饰,因此本发明的保护范围当视权利要求所界定者为准。

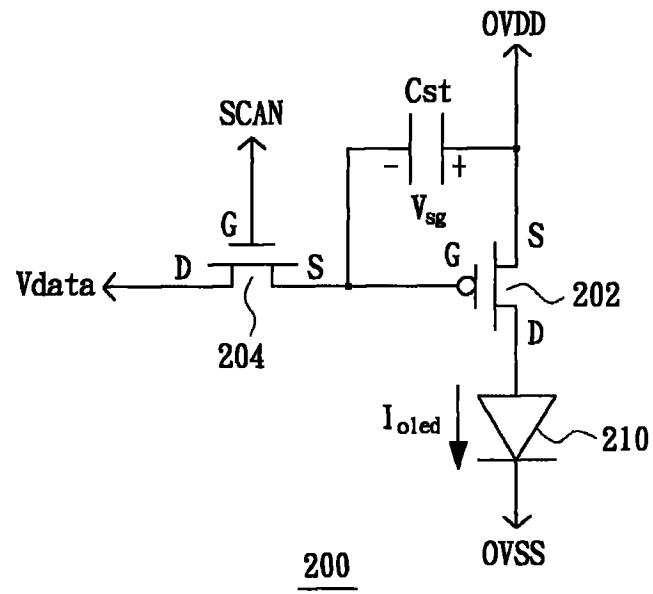


图 1

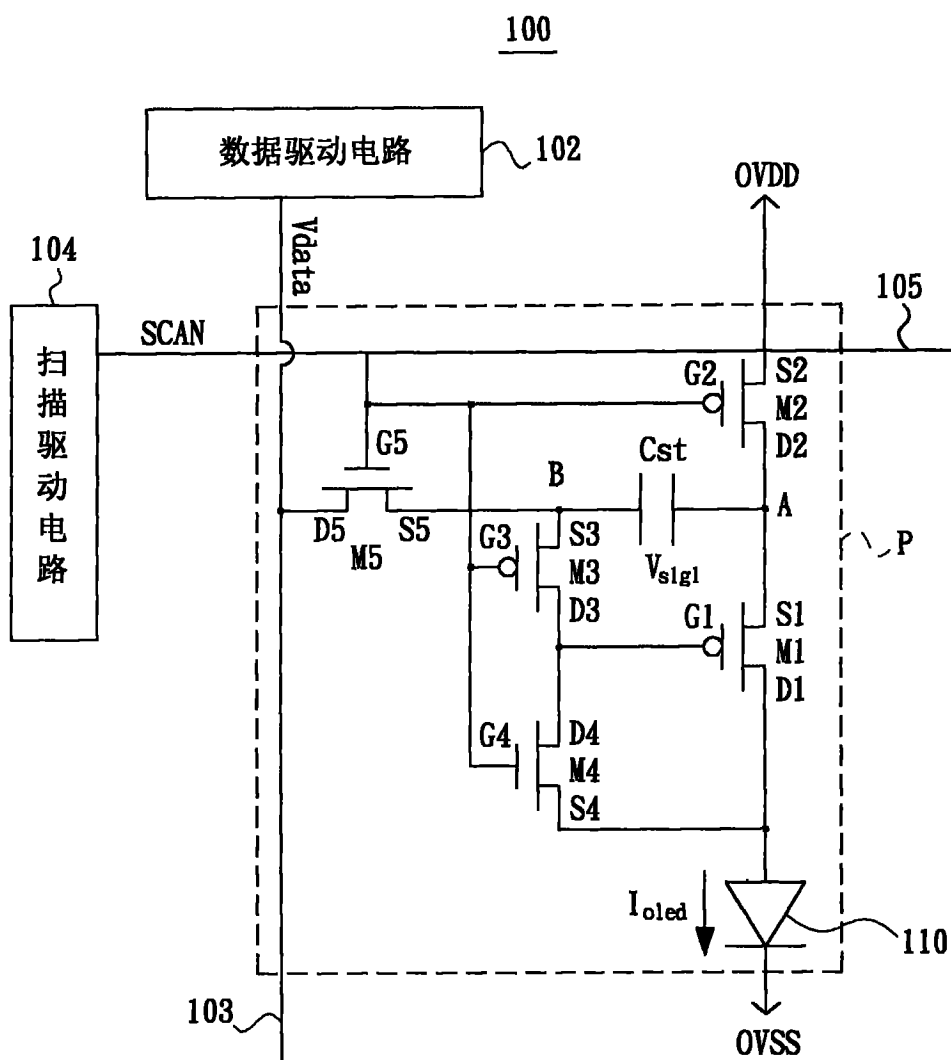


图 2

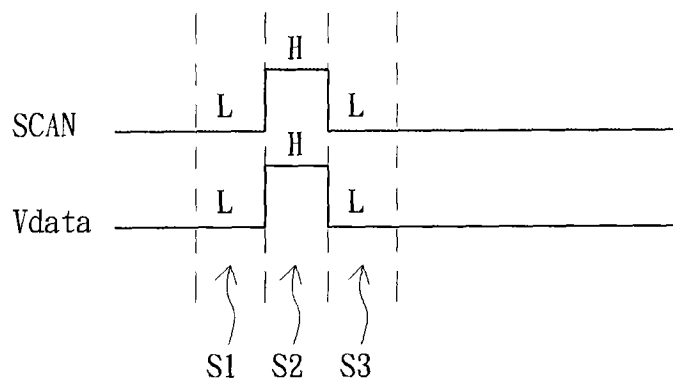


图 3

专利名称(译)	像素电路、主动式矩阵有机发光二极管显示器及驱动方法		
公开(公告)号	CN101656043B	公开(公告)日	2011-05-04
申请号	CN200910161929.1	申请日	2009-09-01
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	蔡宗廷 吴元均		
发明人	蔡宗廷 吴元均		
IPC分类号	G09G3/32 H05B37/02 G09G3/3225		
审查员(译)	王波		
其他公开文献	CN101656043A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种像素电路、主动式矩阵有机发光二极管显示器及驱动方法，像素电路包括有机发光二极管、储存电容、驱动晶体管以及第一至第四开关晶体管。其中，驱动晶体管用以根据储存电容上存有的电荷量产生像素电流以驱动有机发光二极管产生对应的亮度；第一至第四开关晶体管的导通/截止状态由同一扫描信号控制，且通过第一至第四开关晶体管的电性耦接关系使得流过有机发光二极管的像素电流与电源电压及驱动晶体管的临界电压无关且可随着有机发光二极管长时间操作其跨压上升而提高。本发明还提供采用前述像素电路的主动式矩阵有机发光二极管显示器以及像素电路的驱动方法。

