



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102945654 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 11

(21) 申请号 201210531713. 1

(22) 申请日 2012. 12. 11

(30) 优先权数据

101137477 2012. 10. 11 TW

(73) 专利权人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹科学工业园区新竹市力行二路一号

(72) 发明人 蔡宗廷 曾思衡 吴璧丞

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 郭蔚

(51) Int. Cl.

G09G 3/3233(2016. 01)

(56) 对比文件

CN 102436793 A, 2012. 05. 02,

TW 201137823 A1, 2011. 11. 01,

CN 101029984 A, 2007. 09. 05,

TW 201137823 A1, 2011. 11. 01,

TW 201218163 A1, 2012. 05. 01,

US 2011/0156611 A1, 2011. 06. 30,

CN 1870095 A, 2006. 11. 29,

CN 202167995 U, 2012. 03. 14,

审查员 李佩佩

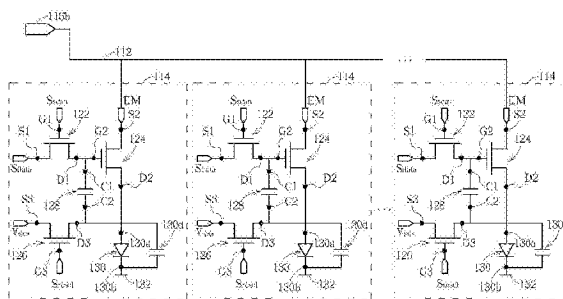
权利要求书3页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

有机发光显示器与其驱动电路以及驱动其的方法

(57) 摘要

本发明提供一种驱动有机发光显示器的驱动电路的方法。驱动电路的各像素包含有三晶体管、一电容以及一有机发光二极管。首先,提供参考电压对电容的第一端充电,以及提供重设电压对电容的第二端放电。然后,停止电容的第二端的放电,以及利用控制元件提供驱动电压信号至其中一晶体管的一端,以对电容的第二端充电。随后,分别利用数据电压对电容的第一端充电,以及停止提供驱动电压信号。接着,浮接电容的第一端,以及驱动有机发光二极管。



1. 一种驱动有机发光显示器的驱动电路的方法, 该驱动电路包含有多个像素以及一控制元件, 且各该像素包含有一第一晶体管、一第二晶体管、一第三晶体管、一电容以及一有机发光二极管, 其中该控制元件电性连接至所述第二晶体管的第一端, 该方法包含有:

分别提供一参考电压对电性连接至各该第二晶体管的控制端的各该电容的第一端充电, 以及提供一重设电压对电性连接至各该第二晶体管的第二端与各该有机发光二极管的阳极的各该电容的第二端放电, 以正确写入驱动新画面的一数据电压;

停止各该电容的第二端的放电, 以及利用该控制元件提供一驱动电压信号至各该第二晶体管的第一端, 以对电性连接至各该第二晶体管的第二端的各该电容的第二端充电;

分别利用该数据电压对各该电容的第一端充电, 以及停止提供该驱动电压信号; 以及浮接各该电容的第一端, 以及驱动所述有机发光二极管;

其中, 该驱动电压信号包含有一重设时段、一临界电压补偿时段、一数据写入时段以及一发光时段, 在该重设时段该驱动电压信号为逻辑低准位, 在临界电压补偿时段该驱动电压信号系从逻辑低准位转换为逻辑高准位, 在数据写入时段该驱动电压信号转换为逻辑低准位, 在发光时段该驱动电压信号从逻辑低准位转换为逻辑高准位。

2. 根据权利要求1所述的驱动有机发光显示器的驱动电路的方法, 其特征在于, 分别提供各该参考电压对各该电容的第一端充电的步骤包含有:

开启所述第一晶体管; 以及

分别提供各该参考电压至各该第一晶体管的第一端, 以对电性连接各该第一晶体管的第二端的各该电容的第一端充电。

3. 根据权利要求1所述的驱动有机发光显示器的驱动电路的方法, 其特征在于, 提供该重设电压对各该电容的该第二端放电的步骤包含有:

开启各该第三晶体管; 以及

提供该重设电压至各该第三晶体管的第一端, 以对电性连接各该第三晶体管的第二端的各该电容的该第二端放电。

4. 根据权利要求1所述的驱动有机发光显示器的驱动电路的方法, 其特征在于, 停止各该电容的该第二端的放电的步骤包含有关闭各该第三晶体管。

5. 根据权利要求1所述的驱动有机发光显示器的驱动电路的方法, 其特征在于, 分别利用各该数据电压对各该电容的该第一端充电的步骤包含有:

开启所述第一晶体管; 以及

分别提供各该数据电压至各该第一晶体管的第一端, 以对电性连接各该第一晶体管的第二端的各该电容的该第一端充电。

6. 根据权利要求1所述的驱动有机发光显示器的驱动电路的方法, 其特征在于, 浮接各该电容的第一端的步骤包含有关闭所述第一晶体管。

7. 根据权利要求1所述的驱动有机发光显示器的驱动电路的方法, 其特征在于, 驱动所述有机发光二极管的步骤包含有利用该控制元件提供该驱动电压信号至各该第二晶体管的第一端, 以通过各该第二晶体管驱动各该有机发光二极管。

8. 根据权利要求1所述的驱动有机发光显示器的驱动电路的方法, 其特征在于, 各该数据电压大于各该参考电压。

9. 根据权利要求1所述的驱动有机发光显示器的驱动电路的方法, 其特征在于, 所述有

机发光二极管的阴极电性连接至一低电压,且该重设电压小于该低电压。

10. 一种有机发光显示器,包含有:

一基板;

多条数据线,沿着一第一方向依序排列于该基板上,且各该数据线用于传送一参考电压或一数据电压,所述数据电压用以正确写入驱动新画面;

多条重设电压线,沿着该第一方向依序排列于该基板上,且各该重设电压线用于传送一重设电压;

多条扫描线,沿着一不同于该第一方向的第二方向排列于该基板上,用于传送一扫描信号;

多条驱动电压线,沿着该第二方向排列于该基板上,用于传送一驱动电压信号;

多条重设信号线,沿着该第二方向排列于该基板上,用于传送一重设信号;以及

多个像素,呈一阵列方式排列于该基板上,且各该数据线、各该重设电压线、各该扫描线与各该驱动电压线围绕出各该像素,各该像素包含有:

一第一晶体管,设置于该基板上,且具有一第一端电性连接至相对应的该数据线、一第二端、以及一控制端电性连接至相对应的该扫描线;

一第二晶体管,设置于该基板上,且具有一第一端电性连接至相对应的该驱动电压线、一第二端、以及一控制端电性连接至该第一晶体管的第二端;

一第三晶体管,设置于该基板上,且具有一第一端电性连接至相对应的该重设电压线、一第二端电性连接至该第二晶体管的第二端、以及一控制端电性连接至相对应的该重设信号线;

一电容,设置于该基板上,且具有一第一端电性连接至该第一晶体管的第二端以及一第二端电性连接至该第三晶体管的第二端;以及

一有机发光二极管,设置于该基板上,且具有一阳极电性连接至该第二晶体管的第二端与一阴极电性连接至一低压电源;

其中,该驱动电压信号包含有一重设时段、一临界电压补偿时段、一数据写入时段以及一发光时段,在该重设时段该驱动电压信号为逻辑低准位,在临界电压补偿时段该驱动电压信号系从逻辑低准位转换为逻辑高准位,在数据写入时段该驱动电压信号转换为逻辑低准位,在发光时段该驱动电压信号从逻辑低准位转换为逻辑高准位。

11. 根据权利要求10所述的有机发光显示器,其特征在于,该有机发光显示器不包含有一高压电源线。

12. 根据权利要求10所述的有机发光显示器,其特征在于,另包含有多个驱动芯片,电性连接至所述驱动电压线,且所述驱动芯片提供该驱动电压信号至所述驱动电压线。

13. 根据权利要求10所述的有机发光显示器,其特征在于,另包含有多个栅极驱动芯片,所述栅极驱动芯片电性连接至所述扫描线,用以提供该扫描信号至所述扫描线,且所述栅极驱动芯片电性连接至所述重设信号线,用以提供该重设信号至所述重设信号线。

14. 一种有机发光显示器的驱动电路,包含有:

多个像素,各该像素包含有:

一第一晶体管,具有一第一端用于接收一数据电压或一参考电压、一第二端、以及一控制端用于接收一扫描信号,所述数据电压用以正确写入驱动新画面;

一第二晶体管,具有一第一端用于接收一驱动电压信号、一第二端、以及一控制端电性连接至该第一晶体管的该第二端;

一第三晶体管,具有一第一端用于接收一重设电压、一第二端电性连接至该第二晶体管的该第二端、以及一控制端用于接收一重设信号;

一电容,具有一第一端电性连接至该第一晶体管的该第二端,以及一第二端电性连接至该第三晶体管的该第二端与该第二晶体管的该第二端;以及

一有机发光二极管,具有一阳极电性连接至该第二晶体管的该第二端与一阴极电性连接至一低压电源;以及

一控制元件,电性连接至所述第二晶体管的所述第一端,用于提供该驱动电压信号;

其中,该驱动电压信号包含有一重设时段、一临界电压补偿时段、一数据写入时段以及一发光时段,在该重设时段该驱动电压信号为逻辑低准位,在临界电压补偿时段该驱动电压信号系从逻辑低准位转换为逻辑高准位,在数据写入时段该驱动电压信号转换为逻辑低准位,在发光时段该驱动电压信号从逻辑低准位转换为逻辑高准位。

15. 根据权利要求14所述的有机发光显示器的驱动电路,其特征在于,该控制元件为一栅极驱动芯片。

有机发光显示器与其驱动电路以及驱动其的方法

【技术领域】

[0001] 本发明系关于一种有机发光显示器与其驱动电路以及其驱动方法,尤指一种各像素具有三个晶体管的有机发光显示器与其驱动电路以及驱动此驱动电路的方法。

【背景技术】

[0002] 近年来,有机发光二极管(organic light-emitting display,OLED)显示器已渐渐成为热门的新兴平面显示器,由于具有自发光、广视角、反应时间快、高发光效率、低操作电压、面板厚度薄、可制作成可挠曲性面板以及制程简单等优点,因此已广泛地应用于各种平面显示产品上。

[0003] 传统有机发光显示器的像素系以一开关晶体管与一驱动晶体管来控制与驱动作为显示单元的有机发光二极管。然而,驱动晶体管在长时间使用后,会产生临界电压的偏移。并且,当有机发光显示器显示画面时,各驱动晶体管的位置与操作时间并不相同,使得每个驱动晶体管的临界电压的偏移量亦会有所不同。再者,有机发光二极管的驱动电流系与驱动晶体管的栅极与源极的电压差与临界电压的差呈平方正比关系。如此一来,当不同区域的像素接收具有相同电压的像素数据时,由于驱动晶体管的临界电压的差异,使得在这些像素中,被提供至有机发光二极管的驱动电流的值不一致,造成了有机发光二极管在接收到相同像素数据的电压时所产生的亮度相异,因而使得有机发光显示器显示的画面不均匀。

[0004] 因此,已有发展出于各像素中增加一补偿电路,以利用四个晶体管与两个电容来驱动有机发光二极管,并补偿临界电压的误差。不过,随着有机发光显示面版的尺寸缩小,像素的开口率会降低,而补偿电路的增加更会大幅地限制各像素的开口率。有鉴于此,提升有机发光显示器的像素的开口率,并维持所显示画面的均匀性实为业界努力的目标。

【发明内容】

[0005] 本发明的主要目的之一在于提供一种有机发光显示器、其驱动电路以及驱动其驱动电路的方法,以提升有机发光显示器的像素的开口率。

[0006] 为达上述的目的,本发明提供一种驱动有机发光显示器的驱动电路的方法。驱动电路包含有多个像素以及一控制元件,且各像素包含有一第一晶体管、一第二晶体管、一第三晶体管、一电容以及一有机发光二极管,其中控制元件电性连接至第二晶体管的第一端。首先,分别提供一参考电压对电性连接至各第二晶体管的控制端的各电容的第一端充电,以及提供一重设电压对电性连接至各第二晶体管的第二端与各有机发光二极管的阳极的各电容的第二端放电。然后,停止各电容的第二端的放电,以及利用控制元件提供一驱动电压信号至各第二晶体管的第一端,以对电性连接至各第二晶体管的第二端的各电容的第二端充电。随后,分别利用一数据电压对各电容的第一端充电,以及停止提供驱动电压信号。接着,浮接各电容的第一端,以及驱动有机发光二极管。

[0007] 为达上述的目的,本发明提供一种有机发光显示器,包含有一基板、多条数据线、

多条重设电压线、多条扫描线、多条驱动电压线、多条重设信号线以及多个像素。数据线沿着一第一方向依序排列于基板上,且各数据线用于传送一参考电压或一数据电压。重设电压线沿着该第一方向依序排列于基板上,且各重设电压线用于传送一重设电压。扫描线沿着一不同于第一方向的第二方向排列于基板上,用于传送一扫描信号。驱动电压线沿着第二方向排列于该基板上,用于传送一驱动电压信号。重设信号线沿着第二方向排列于基板上,用于传送一重设信号。像素呈一阵列方式排列于基板上,且各数据线、各重设电压线、各扫描线与各驱动电压线围绕出各像素。各像素包含有一第一晶体管、一第二晶体管、一第三晶体管、一电容以及一有机发光二极管。第一晶体管设置于基板上,且具有一第一端电性连接至相对应的数据线、一第二端、以及一控制端电性连接至相对应的扫描线。第二晶体管设置于基板上,且具有一第一端电性连接至相对应的驱动电压线、一第二端、以及一控制端电性连接至第一晶体管的第二端。第三晶体管设置于基板上,且具有一第一端电性连接至相对应的重设电压线、一第二端电性连接至第二晶体管的第二端、以及一控制端电性连接至相对应的重设信号线。电容设置于基板上,且具有一第一端电性连接至第一晶体管的第二端以及一第二端电性连接至第三晶体管的第二端。有机发光二极管设置于基板上,且具有一阳极电性连接至第二晶体管的第二端与一阴极电性连接至一低压电源。

[0008] 为达上述的目的,本发明提供一种有机发光显示器的驱动电路,包含有多个像素以及一控制元件。各像素包含有一第一晶体管、一第二晶体管、一第三晶体管、一电容以及一有机发光二极管。第一晶体管具有一第一端用于接收一数据电压或一参考电压、一第二端、以及一控制端用于接收一扫描信号。第二晶体管具有一第一端用于接收一驱动电压信号、一第二端、以及一控制端电性连接至第一晶体管的第二端。第三晶体管具有一第一端用于接收一重设电压、一第二端电性连接至第二晶体管的第二端、以及一控制端用于接收一重设信号。电容具有一第一端电性连接至第一晶体管的第二端,以及一第二端电性连接至第三晶体管的第二端与第二晶体管的第二端。有机发光二极管具有一阳极电性连接至第二晶体管的第二端与一阴极电性连接至一低压电源。控制元件电性连接至第二晶体管的第一端,用于提供驱动电压信号。

[0009] 本发明的有机发光显示器的各像素可仅使用三个晶体管与一电容即可达到驱动有机发光二极管130,并补偿第二晶体管所产生的临界电压的偏移,藉此可有效降低晶体管数量,且可减少晶体管所占的面积,因此各像素的开口率可有效提升。

【附图说明】

[0010] 图1为本发明第一实施例的有机发光显示器的上视示意图。

[0011] 图2为图1于区域A的放大示意图。

[0012] 图3为本发明第一实施例的有机发光显示器的各像素区的上视示意图。

[0013] 图4为本发明第一实施例的有机发光显示器位于同一列的像素的驱动电路示意图。

[0014] 图5为本发明第一实施例的有机发光显示器的驱动电路的驱动方法流程图。

[0015] 图6为本发明的数据信号、扫描信号、驱动电压信号与重设信号的操作时序的示意图。

[0016] 图7为本发明第二实施例的有机发光显示器的上视示意图。

【主要元件符号说明】

[0018]	100	有机发光显示器	102	基板
[0019]	102a	显示区	102b	周边区
[0020]	102c	像素区	102d	扇出区
[0021]	104	数据线	106	重设电压线
[0022]	108	扫描线	110	重设信号线
[0023]	112	驱动电压线	114	像素
[0024]	116a	第一控制元件	116b	第二控制元件
[0025]	118	第一方向	120	第二方向
[0026]	122	第一晶体管	122a	第一栅极
[0027]	122b	第一源极	122c	第一漏极
[0028]	122d	第一半导体层	124	第二晶体管
[0029]	124a	第二栅极	124b	第二源极
[0030]	124c	第二漏极	124d	第二半导体层
[0031]	126	第三晶体管	126a	第三栅极
[0032]	126b	第三源极	126c	第三漏极
[0033]	126d	第三半导体层	128	电容
[0034]	130	有机发光二极管	130a	阳极
[0035]	130b	阴极	130c	发光层
[0036]	132	低压电源	134	第一穿孔
[0037]	136	第二穿孔	200	有机发光显示器
[0038]	202	扫描线	202a	奇数扫描线
[0039]	202b	偶数扫描线	204	重设信号线
[0040]	204a	奇数重设信号线	204b	偶数重设信号线
[0041]	206	驱动电压线	206a	奇数驱动电压线
[0042]	206b	偶数驱动电压线	C1	第一端
[0043]	C2	第二端	D1	第二端
[0044]	D2	第二端	D3	第二端
[0045]	EM	驱动电压信号	G1	控制端
[0046]	G2	控制端	G3	控制端
[0047]	S1	第一端	S2	第一端
[0048]	S3	第一端	Sscan	扫描信号
[0049]	Sdata	数据信号	Sreset	重设信号
[0050]	Vsus	重设电压		

【具体实施方式】

[0051] 请参考图1,图1为本发明第一实施例的有机发光显示器的上视示意图,且图2为图1于区域A的放大示意图。如图1所示,有机发光显示器100包含有一基板102,例如:玻璃、塑胶或石英等透明基板,且基板102具有一显示区102a以及一围绕显示区102a的周边区102b。

显示区102a系用于显示画面,且显示区102a的基板102具有多个以一阵列方式排列的像素区102c,但不限于此。并且,周边区102b系用于设置周边电路与控制元件,且周边区102b的基板102具有多个扇出区(fan out region)102d,用以设置从显示区102a延伸至周边区102b的线路。此外,有机发光显示器100另包含有多条数据线104、多条重设电压线106、多条扫描线108、多条重设信号线110以及多条驱动电压线112、多个像素114、多个第一控制元件116a以及多个第二控制元件116b。其中,各第一控制元件116a设置于周边区102b的基板102上,并与相对应的数据线104与重设电压线106电性连接,且各第一控制元件116a可分别为一数据驱动芯片,例如:整合有数据驱动电路与重设电压驱动电路的驱动芯片,以用于分别提供一数据信号,例如:一参考电压或一数据电压,至各数据线104,并分别提供一重设电压至各重设电压线106,但不限于此。各第二控制元件116b设置于周边区102b的基板102上,并与相对应的扫描线108、驱动电压线112与重设信号线110电性连接,且各第二控制元件116b可分别为一驱动芯片,例如整合有扫描驱动电路、驱动电压电路与重设信号驱动电路的栅极驱动芯片,以用于分别提供一扫描信号至各扫描线108、分别提供一驱动电压信号至各驱动电压线112以及分别提供一重设信号至各重设信号线110,但本发明不限于此。并且,各数据线系用于传送数据信号至各像素114。各重设电压线106用于传送重设电压至各像素114。各扫描线108用于传送扫描信号至各像素114。各驱动电压线用于传送驱动电压信号至各像素114。各重设信号线110传送重设信号至各像素114。本发明的第一控制元件与第二控制元件并不限于上述驱动芯片,亦可为其他控制芯片。于本发明的其他实施例中,各驱动电压线的驱动电压信号亦可通过与栅极驱动芯片不同的其他驱动芯片来提供。

[0052] 于本实施例中,各数据线104与各重设电压线106依序沿着一第一方向118交替排列于基板102上,并从显示区102a延伸至扇出区102d的基板102上,以与第一控制元件116a电性连接。各扫描线108、各驱动电压线112与各重设信号线110依序沿着一不同于第一方向118的第二方向120交替排列于基板102上,而与各数据线104以及各重设电压线106相互交错,并从显示区102a延伸至扇出区102d的基板102上,以与第二控制元件116b电性连接。并且,各像素114系分别设置于各像素区102c内的基板102上,且由各数据线104、各重设电压线106、各扫描线108与各驱动电压线112所围绕出。

[0053] 如图2所示,各第二控制元件116b具有多个接垫116c,分别对应延伸至第二控制元件116b下方的各扫描线108、各驱动电压线112与各重设信号线110,且各接垫116c通过焊接方式分别与各扫描线108、各驱动电压线112与各重设信号线110电性连接。

[0054] 以下将进一步描述本实施例的像素。请参考图3与图4,图3为本发明第一实施例的有机发光显示器的各像素区的上视示意图,且图4为本发明第一实施例的有机发光显示器位于同一列的像素的驱动电路示意图。如图3与图4所示,各像素114包含有一第一晶体管122、第二晶体管124、一第三晶体管126、一电容128以及一有机发光二极管130。第一晶体管122具有一第一栅极122a作为一控制端G1、一第一源极122b作为一第一端S1、一第一漏极122c作为一第二端D1以及一第一半导体层122d。第二晶体管124具有一第二栅极124a作为一控制端G2、一第二源极124b作为一第一端S2、一第二漏极124c作为一第二端D2以及一第二半导体层124d。第三晶体管126具有一第三栅极126a作为一控制端G3、一第三源极126b作为一第一端S3、一第三漏极126c作为一第二端D3以及一第三半导体层126d。并且,电容128具有二电极,分别作为一第一端C1与一第二端C2。再者,有机发光二极管130具有一阳极

130a、一阴极130b以及一发光层130c。

[0055] 于各第一晶体管122中,控制端G1系与相对应的扫描线108电性连接,用于接收扫描信号,第一端S1系与相对应的数据线104电性连接,用于接收数据信号,且第二端D1与第二晶体管124的控制端G2、电容128的第一端C1电性连接。于各第二晶体管124中,第一端S2系与相对应的驱动电压线112电性连接,用于接收驱动电压信号,且第二端D2与各有机发光二极管130的阳极130a、电容128的第二端C2以及第三晶体管126的第二端D3电性连接。于第三晶体管126中,控制端G3与重设信号线110电性连接,用于接收重设信号,且第一端S3与重设电压线106电性连接,用于接收重设电压。并且,有机发光二极管130的阴极130b电性连接至用于提供一低电压的一低压电源132,且有机发光二极管130另具有一寄生电容130d,电性连接于有机发光二极管130的阳极130a与阴极130b之间。

[0056] 于本实施例中,扫描线108、第一栅极122a、第二栅极124a、重设信号线110、第三栅极126a以及驱动电压线112系由一第一金属层所形成,其中,扫描线108与第一栅极122a相连接,且重设信号线110与第三栅极126a相连接。并且,第二栅极124a的一部分作为电容128第一端C1的电极。另外,数据线104、第一源极122b、第一漏极122c、第二漏极124c、第三漏极126c、第二源极124b、重设电压线106、第三源极126b系由一第二金属层所形成。其中,数据线104与第一源极122b相连接。第二漏极124c与第三漏极126c相连接,且第二漏极124c的一部分作为电容128第二端C2的电极。重设电压线106与第三源极126b相连接。再者,第一漏极122c系通过一第一穿孔134与第二栅极124a电性连接,且第二漏极124b系通过一第二穿孔136与驱动电压线112电性连接。第一半导体层122d系设置于第一栅极122a与第一源极122b以及第一漏极122c之间。第二半导体层124d系设置于第二栅极124a与第二源极124b以及第二漏极124c之间。第三半导体层126d系设置于第三栅极126a与第三源极126b以及第三漏极126c之间。此外,有机发光二极管130的阳极130a、发光层130c与阴极130b依序堆叠于第二漏极124c上。值得注意的是,本实施例的有机发光显示器100不包含有一高压电源线,且各像素仅使用三个晶体管即可达到驱动有机发光二极管130以及补偿晶体管临界电压的偏移的功效,进而可维持所显示画面的均匀性。

[0057] 以下将进一步详细描述本实施例的有机发光显示器的驱动电路的驱动方法,以达到仅使用三个晶体管驱动有机发光二极管的功效。并且,为了清楚说明各列像素的驱动电路的驱动方法,以下以同一列像素为例来做描述,但本发明并不限于此,本发明的不同列像素的驱动电路可以相同方式来进行驱动。请参考图5与图6,且一并参考图4。图5为本发明第一实施例的有机发光显示器的驱动电路的驱动方法流程图,且图6为本发明的数据信号、扫描信号、驱动电压信号与重设信号的操作时序的示意图。如图4至图6所示,本实施例的有机发光显示器的驱动电路的驱动方法包含有:

[0058] 步骤S10:分别提供参考电压 V_{ref} 对电性连接至各第二晶体管124的控制端G2的各电容128的第一端C1充电,以及提供重设电压 V_{reset} 对电性连接至各第二晶体管124的第二端D2与各有机发光二极管130的阳极130a的各电容128的第二端C2放电;

[0059] 步骤S12:停止各电容128的第二端C2的放电,以及利用第二控制元件116b提供驱动电压信号EM至各第二晶体管124的第一端S2,以对电性连接至各第二晶体管124的第二端D2的各电容128的第二端C2充电;

[0060] 步骤S14:分别利用数据电压 V_{data} 对各电容128的第一端C1充电,以及停止提供驱

动电压信号EM;以及

[0061] 步骤S16:浮接各电容128的第一端C1,以及驱动有机发光二极管130。并且,提供至有机发光显示器100的驱动电路的扫描信号Sscan、数据信号Sdata、重设信号Sreset与驱动电压信号EM主要包含有一重设时段TD1、一临界电压补偿时段TD2、一数据写入时段TD3以及一发光时段TD4,且重设电压Vsus为DC电压。

[0062] 于步骤S10中,有机发光显示器100的驱动电路系操作于重设时段TD1,且扫描信号Sscan与数据信号Sdata为互补的信号,亦即,扫描信号Sscan与数据信号Sdata具有相同频率,但具有180度的相位差,使得当扫描信号为逻辑高准位时,数据信号系为参考电压,而当扫描信号为逻辑低准位时,数据信号为用于显示画面的数据电压,且数据电压大于参考电压。因此,在重设时段TD1中,当扫描信号为逻辑高准位时,同一列像素的各第一晶体管122被开启,且由于各第一晶体管122的第一端S1电性连接到各数据线,使得提供至各第一晶体管122的第一端S1的各数据信号Sdata的参考电压Vref会通过各第一晶体管122对各第一晶体管122的第二端D1充电,亦即对各电容128的第一端C1充电。同时,在重设时段TD1中,重设信号Sreset为逻辑高准位,且驱动电压信号EM为逻辑低准位,因此同一列像素的各第三晶体管126会被开启,且由于各第三晶体管126的第一端S3电性连接至各重设电压线,使得提供至各第三晶体管126的第一端S3的各重设电压Vsus会对各第三晶体管126的第二端D3放电,亦即对各电容128的第二端C2放电。由此可知,于重设时段TD1中,各电容128系利用参考电压Vref和重设电压Vsus对第一端C1与第二端C2的电压做重新设定(reset)的动作,目的是为了驱动新画面的数据电压Vdata可以正确写入。此时,各电容128的第一端C1的电压为参考电压Vref,且第二端C2的电压为重设电压Vsus。此外,各有机发光二极管的阴极电性连接至低电压,且重设电压Vsus系小于低电压,使得重设电压Vsus可于重设时段TD1中对电容128的第二端C2放电。于本实施例中,扫描信号Sscan于重设时段TD1中具有多个逻辑高准位时段与多个逻辑低准位时段,且数据信号Sdata于重设时段TD1中具有多个参考电压时段与多个数据电压时段,但本发明并不限于此,于本发明的其他实施例中,扫描信号于重设时段亦可仅具有单一逻辑高准位,且数据信号则仅具有单一参考电压时段。

[0063] 于步骤S12中,有机发光显示器100的驱动电路系操作于临界电压补偿时段TD2。此时,扫描信号Sscan与数据信号Sdata系与重设时段TD1相同,因此参考电压Vref依然对各电容128的第一端C1充电,使得各第二晶体管124的控制端G2的电压可为参考电压Vref,且通过参考电压Vref开启各第二晶体管124。同时,重设信号Sreset转换为逻辑低准位,使得各电容128的第二端C2因各第三晶体管126被关闭而呈现浮接状态,进而停止对各电容128的第二端C2放电。不过,驱动电压信号EM系从逻辑低准位转换为逻辑高准位,且因各第二晶体管124处于开启状态,所以各电容128的第二端C2的电压系由驱动电压信号EM来决定,且驱动电压信号EM会对电性连接至各第二晶体管124的第二端D2的各电容128的第二端C2充电。由于各第二晶体管124的控制端G2与第二端D2的临界电压为 V_t ,因此当各第二晶体管124的第二端D2的电压被驱动电压信号EM充电到 $V_{ref}-V_t$ 时,各第二晶体管124会关闭,且驱动有机发光二极管的电流 I_{OLED} 降为零。此时,各第二晶体管124的第二端D2的电压可根据下列方程式决定:

[0064] $V_s = V_{ref} - V_t$;

[0065] 其中:

[0066] V_s 为各第二晶体管124的第二端C2的电压；

[0067] V_{ref} 为参考电压；以及

[0068] V_t 为各第二晶体管124的临界电压(threshold voltage)。

[0069] 于步骤S14中,有机发光显示器100的驱动电路系操作于数据写入时段TD3。此时,扫描信号Sscan并未与数据信号Sdata互补,且当扫描信号Sscan为逻辑高准位时,数据信号Sdata可为数据电压Vdata,且各第一晶体管122可处于开启状态,使得提供至各第一晶体管122的第一端S1的各数据电压Vdata可分别对各电容128的第一端C1充电。藉此,各第二晶体管124的控制端G2的电压可分别为各数据电压Vdata。并且,于数据写入时段TD3中,重设信号Sreset仍处于逻辑低准位,且驱动电压信号EM转换为逻辑低准位,以停止提供驱动电压信号至各第二晶体管124。值得一提的是,数据电压Vdata通过第二晶体管122的控制端G2控制驱动有机发光二极管130的电流 I_{OLED} 的大小,且电流 I_{OLED} 的大小系对应有机发光二极管130的灰阶值。因此,当数据信号Sdata从参考电压 V_{ref} 转换为数据电压Vdata,且电容128的第二端C2系呈浮接状态时,第二晶体管124的第二端D2的电压 V_s 可根据下列方程式决定:

$$[0070] \quad V_s = V_{ref} - V_t + a(V_{data} - V_{ref}), a = \frac{C1}{C1 + C2};$$

[0071] 其中:

[0072] Vdata系为数据电压;

[0073] C1系为电容128的电容值;以及

[0074] C2系为有机发光二极管130的等效电容值,即寄生电容130c的电容值。

[0075] 于步骤S16中,有机发光显示器100的驱动电路系操作于发光时段TD4。此时,扫描信号Sscan系转换为逻辑低准位,使得各第一晶体管124被关闭,且浮接各电容128的第一端C1。因此,各电容128的第一端C1的电压仍为数据电压Vdata,使第二晶体管124仍为开启状态。同时,驱动电压信号EM转换为逻辑高准位,且由于各第二晶体管124的第一端S2电性连接至驱动电压线,因此从第二控制元件116b提供至各第二晶体管124的第一端S2的驱动电压信号EM会通过各第二晶体管124驱动各有机发光二极管130。此时,各第二晶体管124的控制端G2的电压 V_G 以及各第二晶体管124的第二端S2的电压 V_s 可根据下列方程式决定:

$$[0076] \quad V_G = V_{data} + V_t - V_{ref} - a(V_{data} - V_{ref}) + OVSS + VOLED,$$

$$[0077] \quad a = \frac{C1}{C1 + C2};$$

$$[0078] \quad V_s = OVSS + VOLED;$$

[0079] 其中:

[0080] V_G 系为各第二晶体管124的控制端G1的电压;

[0081] OVSS系为各有机发光二极管130的阴极130b的电压,即低电压;以及

[0082] VOLED系为各有机发光二极管130的跨压。

[0083] 由于各第二晶体管124的控制端G2的电压 V_G 和第二端S2的电压 V_s 皆已知,所以各第二晶体管124的控制端G2和第二端S2的电压差 V_{GS} 可根据下列方程式决定:

$$[0084] \quad V_{GS} = V_G - V_s$$

$$[0085] \quad = V_{data} + V_t - V_{ref} - a(V_{data} - V_{ref}) + OVSS + VOLED$$

[0086] $-OVSS-VOLED$

[0087] $=(1-a)(Vdata-Vref)+Vt$

[0088] 因此,此时驱动有机发光二极管的电流 I_{OLED} 可根据下列方程式决定:

[0089] $I_{OLED}=k(V_{GS}-Vt)^2=k[(1-a)(Vdata-Vref)]^2$

[0090] 由此可知,通过各有机发光二极管的电流 I_{OLED} 与第二晶体管124的临界电压 Vt 与低电压 $OVSS$ 无关。

[0091] 由上述可知,本实施例的有机发光显示器100可利用上述的驱动方法,且搭配三个晶体管与一电容即可达到驱动有机发光二极管130,并补偿第二晶体管所产生的临界电压的偏移。藉此,本实施例的有机发光显示器100的各像素仅需配置三个晶体管与一电容,而可有效降低晶体管数量,且可减少晶体管所占的面积,使得各像素的开口率可有效提升。并且,本实施例的有机发光显示器100更可不包含有一高压电源线,而更有效缩减配置线路,因此亦可提升各像素的开口率。

[0092] 本发明的有机发光显示器并不以上述实施例为限。下文将继续揭示本发明的其它实施例或变化形,然为了简化说明并突显各实施例或变化形之间的差异,下文中使用相同标号标注相同元件,并不再对重复部分作赘述。

[0093] 请参考图7,图7为本发明第二实施例的有机发光显示器的上视示意图。如图7所示,本实施例的扫描线、重设信号线与驱动电压线的排列顺序系与第一实施例的排列顺序不同。于本实施例中,有机发光显示器200的扫描线202可区分为奇数扫描线202a与偶数扫描线202b,且各奇数扫描线202a与各偶数扫描线202b依序沿着第二方向120交替排列。重设信号线204可区分为奇数重设信号线204a与偶数重设信号线204b,且各奇数重设信号线204a与各偶数重设信号线204b依序沿着第二方向120交替排列。驱动电压线206可区分为奇数驱动电压线206a与偶数驱动电压线206b,且各奇数驱动电压线206a与各偶数驱动电压线206b依序沿着第二方向120交替排列。并且,各奇数扫描线202a、各奇数重设信号线204a、各奇数驱动电压线206a、各偶数驱动电压线206b、各偶数重设信号线204b与各偶数扫描线202b依序沿着第二方向120交替排列。藉此,两相邻列的像素区102c内的结构系以第一方向118呈镜向对称。

[0094] 综上所述,本发明的有机发光显示器的各像素可仅使用三个晶体管与一电容即可达到驱动有机发光二极管130,并补偿第二晶体管所产生的临界电压的偏移,藉此可有效降低晶体管数量,且可减少晶体管所占的面积,因此各像素的开口率可有效提升。并且,本发明的有机发光显示器更可不包含有一高压电源线,而更有效缩减配置线路,因此亦可提升各像素的开口率。

[0095] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,凡依本发明申请专利范围所做的均等变化与修饰,皆应属本发明的涵盖范围。

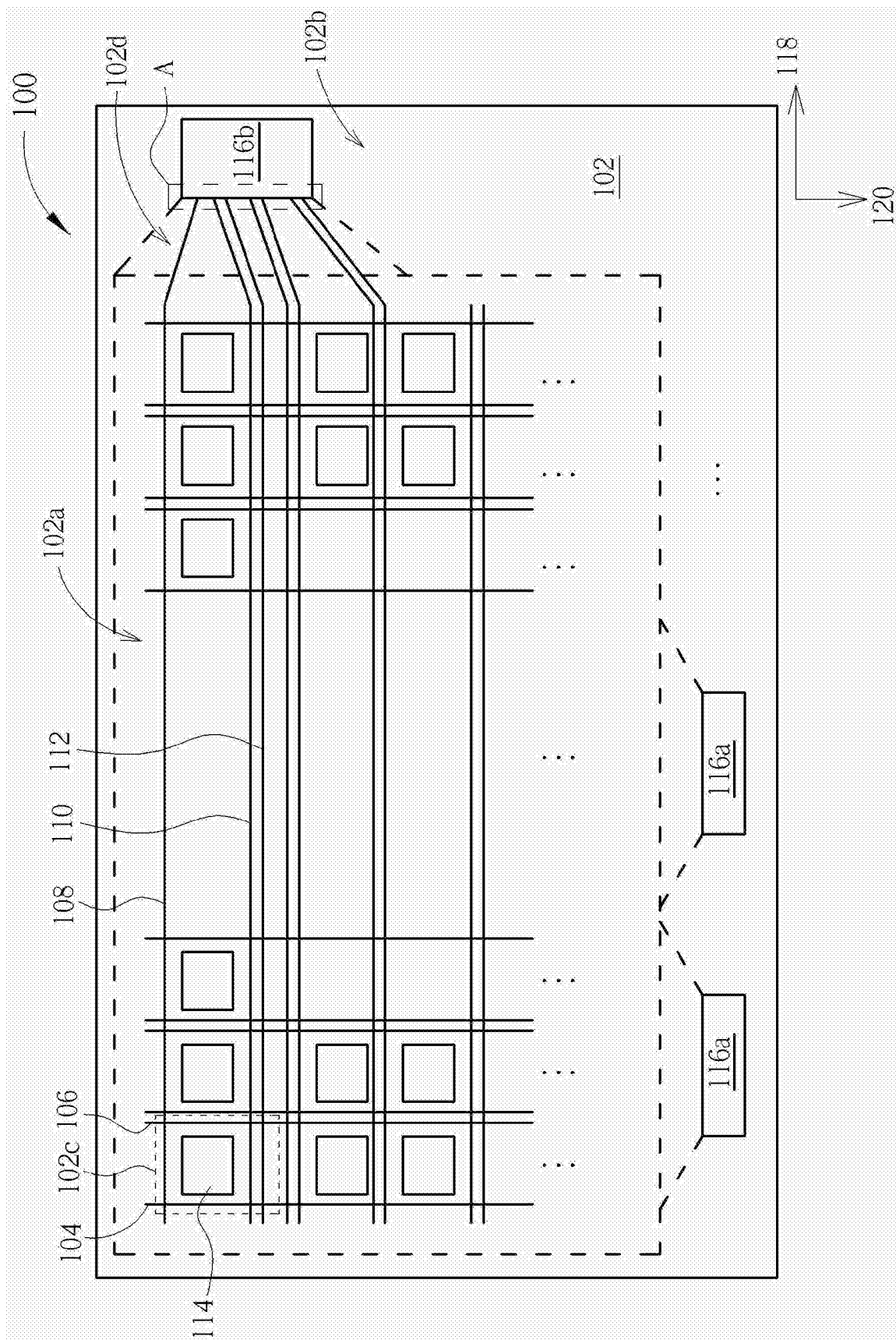


图1

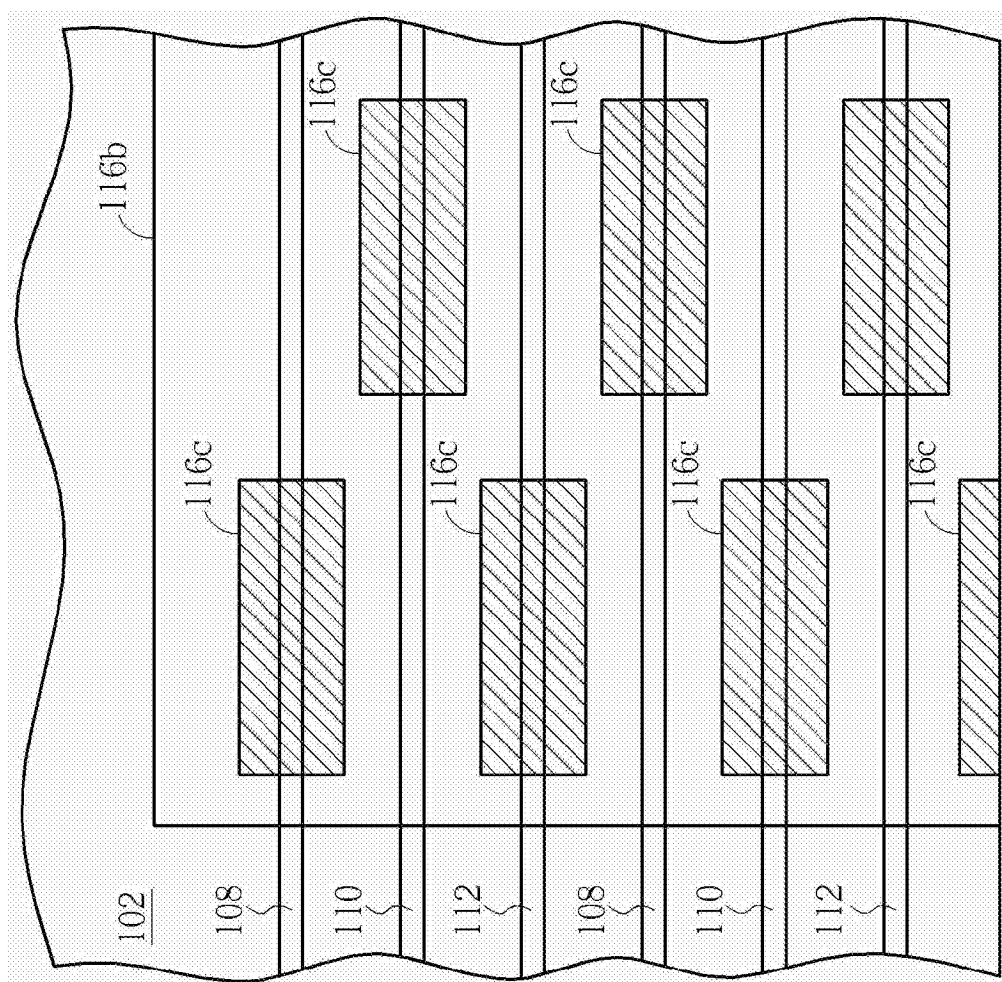


图2

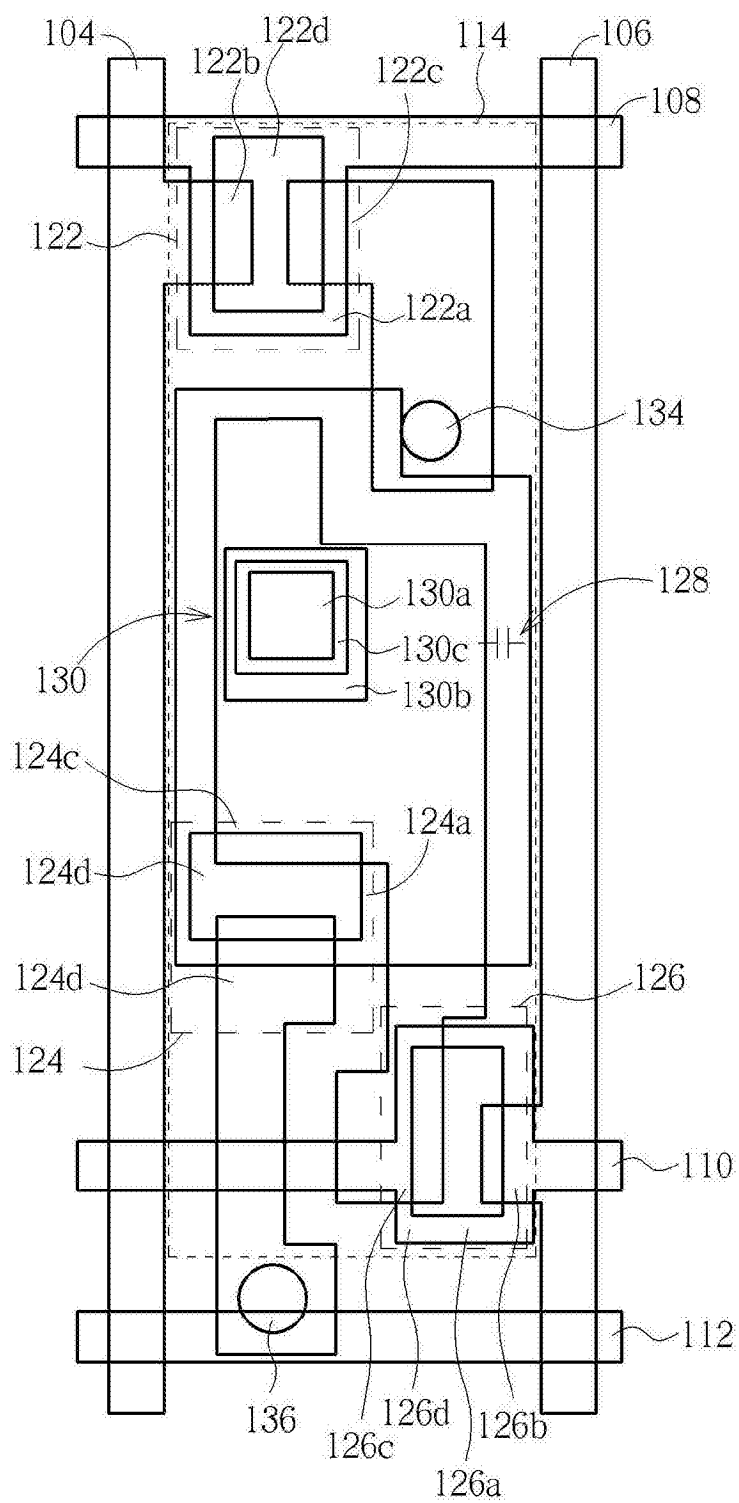


图3

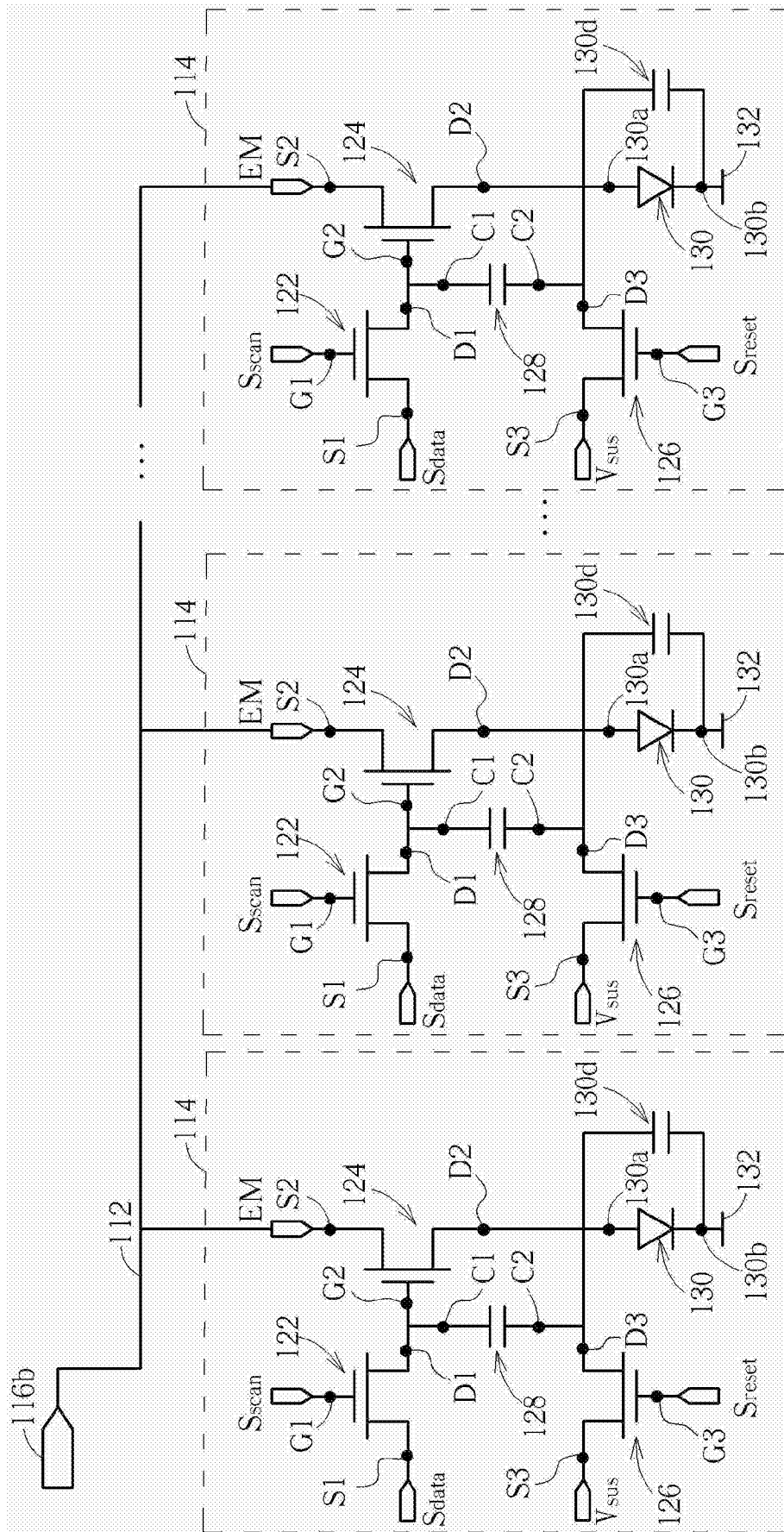


图4

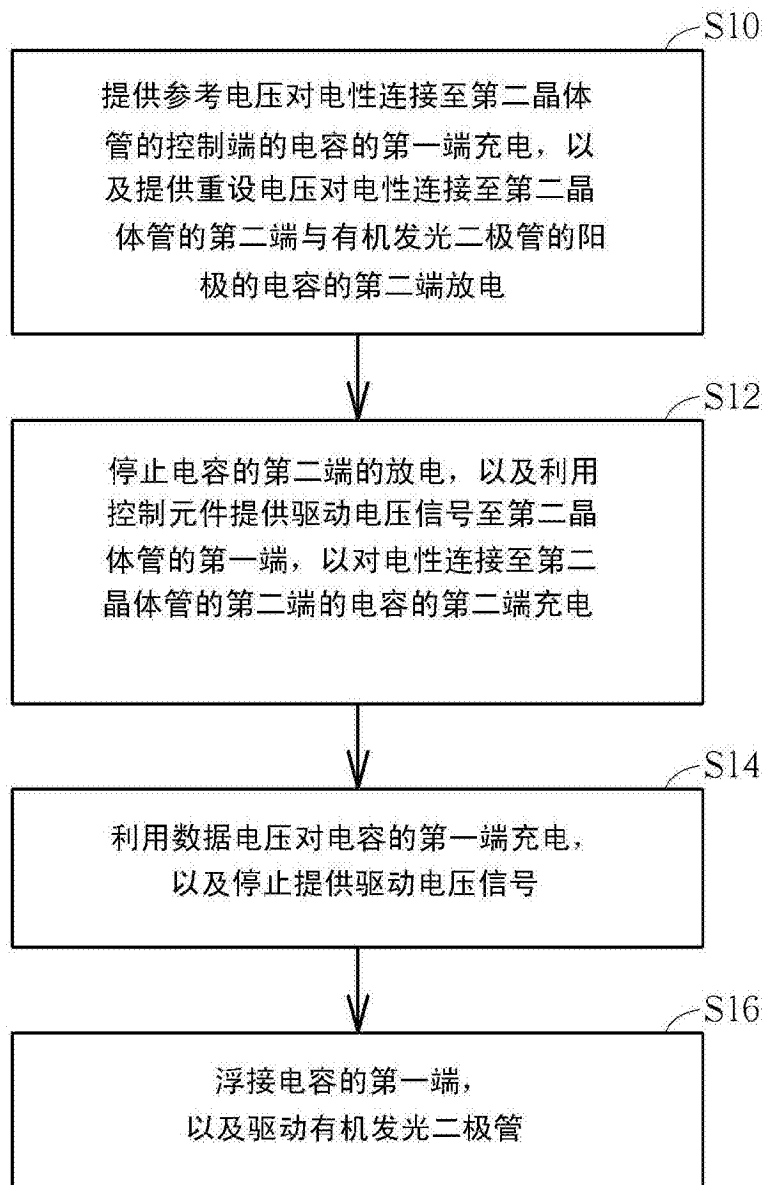


图5

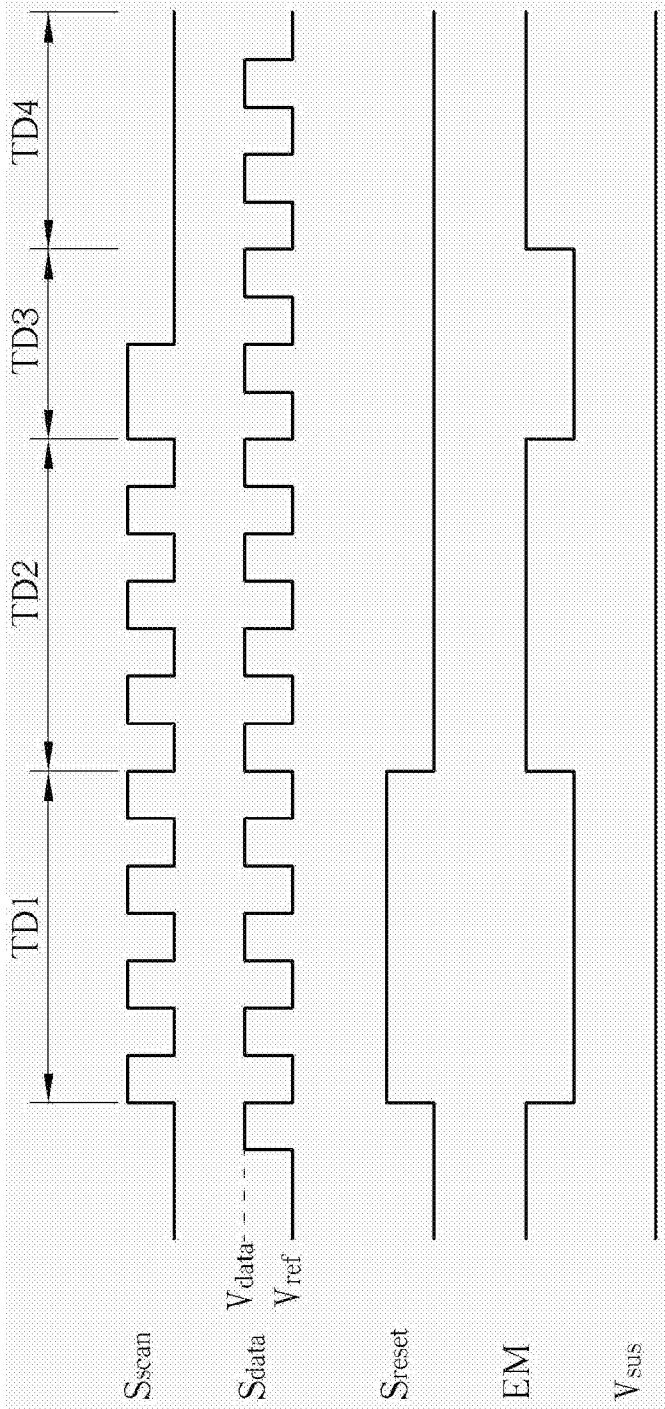


图6

