



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102945654 A

(43) 申请公布日 2013. 02. 27

(21) 申请号 201210531713. 1

(22) 申请日 2012. 12. 11

(30) 优先权数据

101137477 2012. 10. 11 TW

(71) 申请人 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 3/32 (2006. 01)

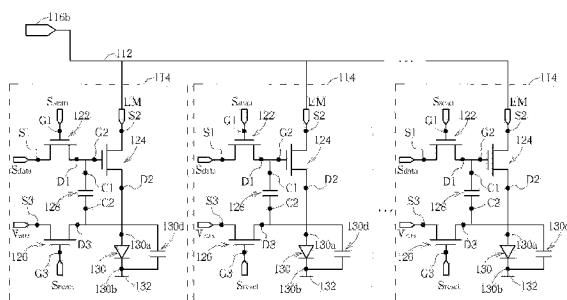
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 7 页

(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;

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;

分别利用一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。

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;

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。

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;

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。

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板的尺寸缩小,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。

【0017】 【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 Vdata 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

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 S scan 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 Vref 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] $V_s = V_{ref} - V_t + a(V_{data} - V_{ref})$, $a = \frac{C1}{C1 + C2}$;

[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] $V_g = V_{data} + V_t - V_{ref} - a(V_{data} - V_{ref}) + 0VSS + V_{OLED}$,

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

[0078] $V_s = 0VSS + V_{OLED}$ ；

[0079] 其中：

[0080] V_g 系为各第二晶体管 124 的控制端 G1 的电压；

[0081] 0VSS 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 VG 和第二端 S2 的电压 VS 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 VGS 可根据下列方程式决定:

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

$$[0085] \quad =V_{data}+V_t-V_{ref}-a(V_{data}-V_{ref})+0VSS+VOLED$$

$$[0086] \quad -0VSS-VOLED$$

$$[0087] \quad =(1-a)(V_{data}-V_{ref})+V_t$$

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

$$[0089] \quad I_{OLED}=k(V_{GS}-V_t)^2=k[(1-a)(V_{data}-V_{ref})]^2$$

[0090] 由此可知, 通过各有机发光二极管的电流 IOLED 与第二晶体管 124 的临界电压 Vt 与低电压 0VSS 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。

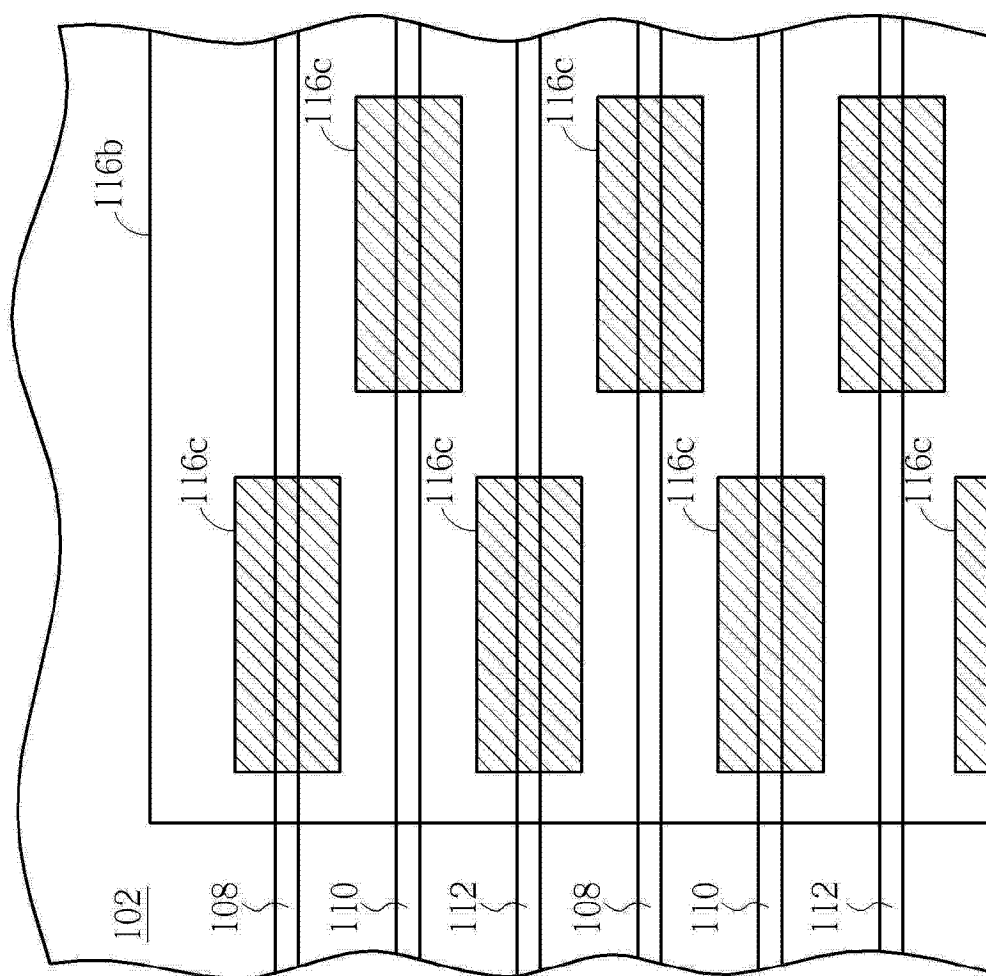


图 2

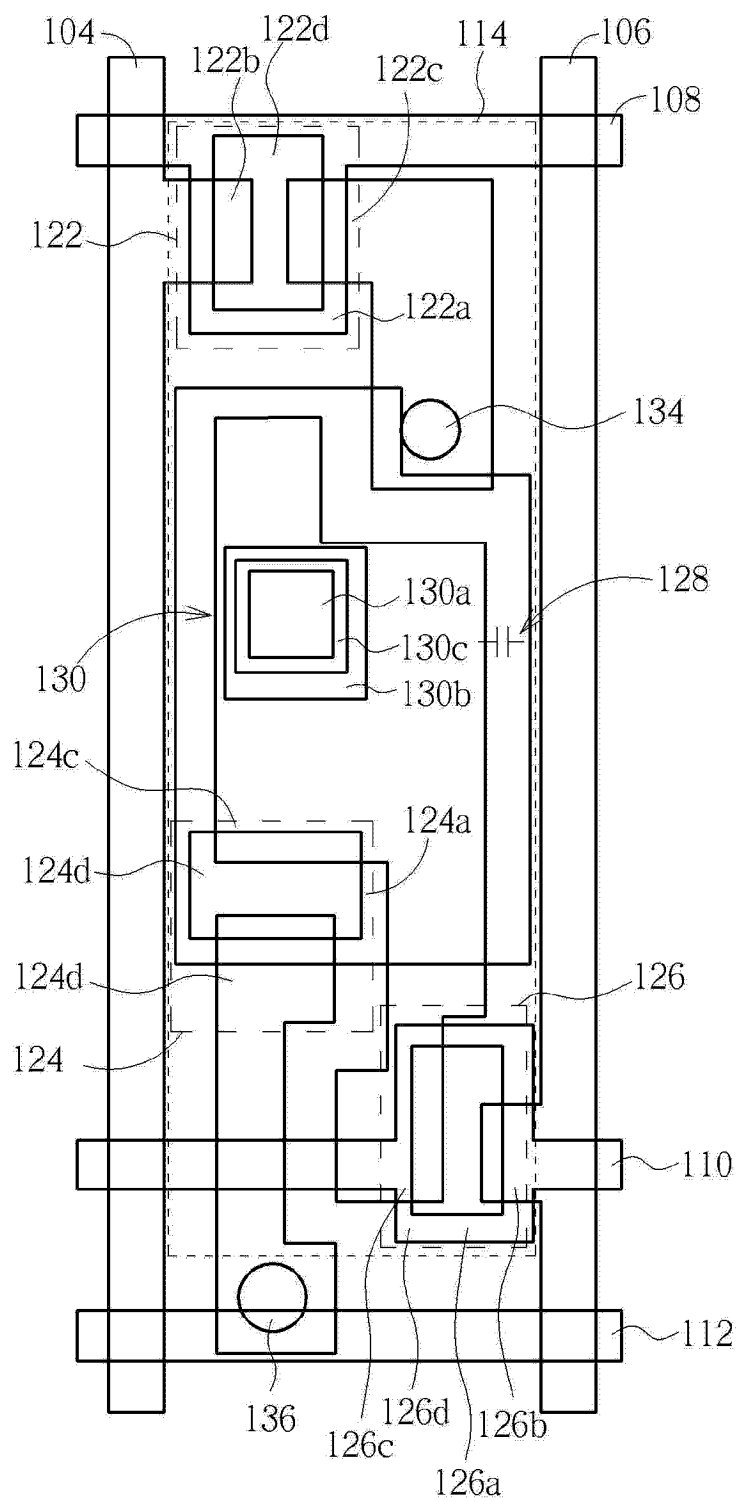


图 3

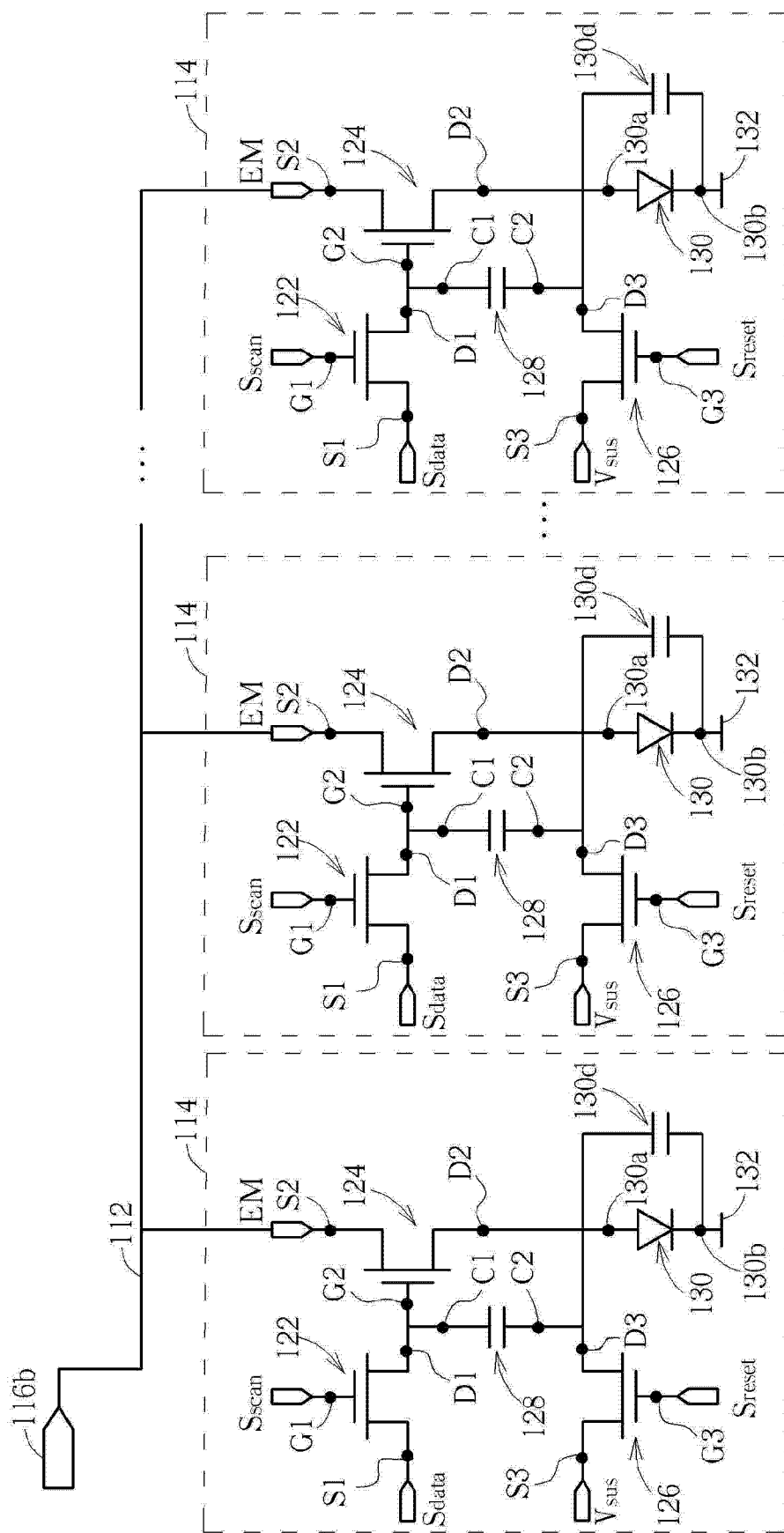


图 4

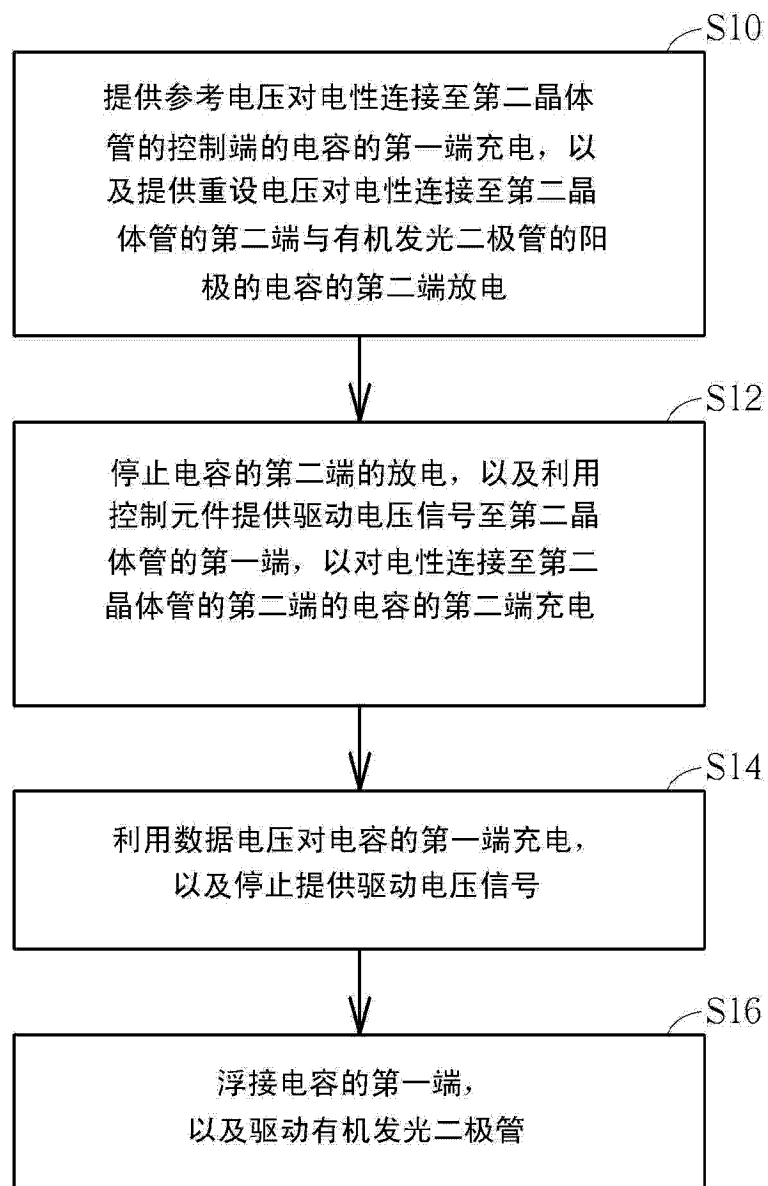


图 5

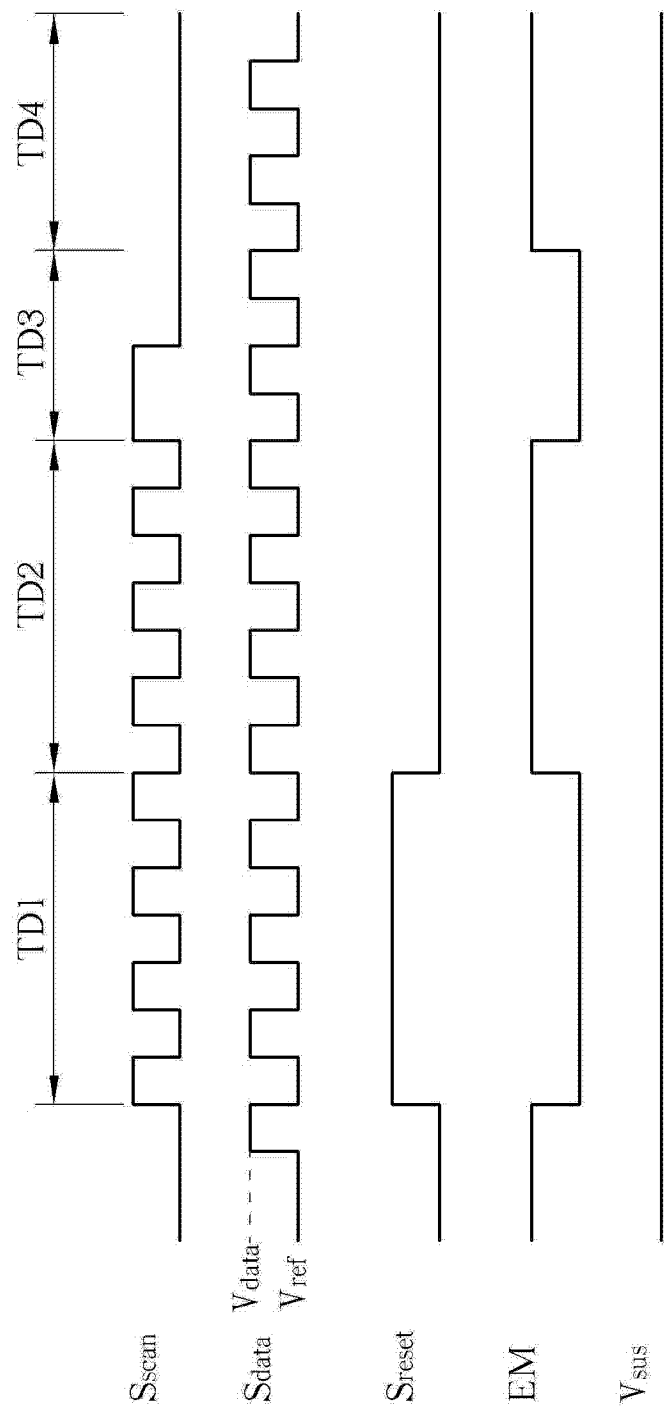


图 6

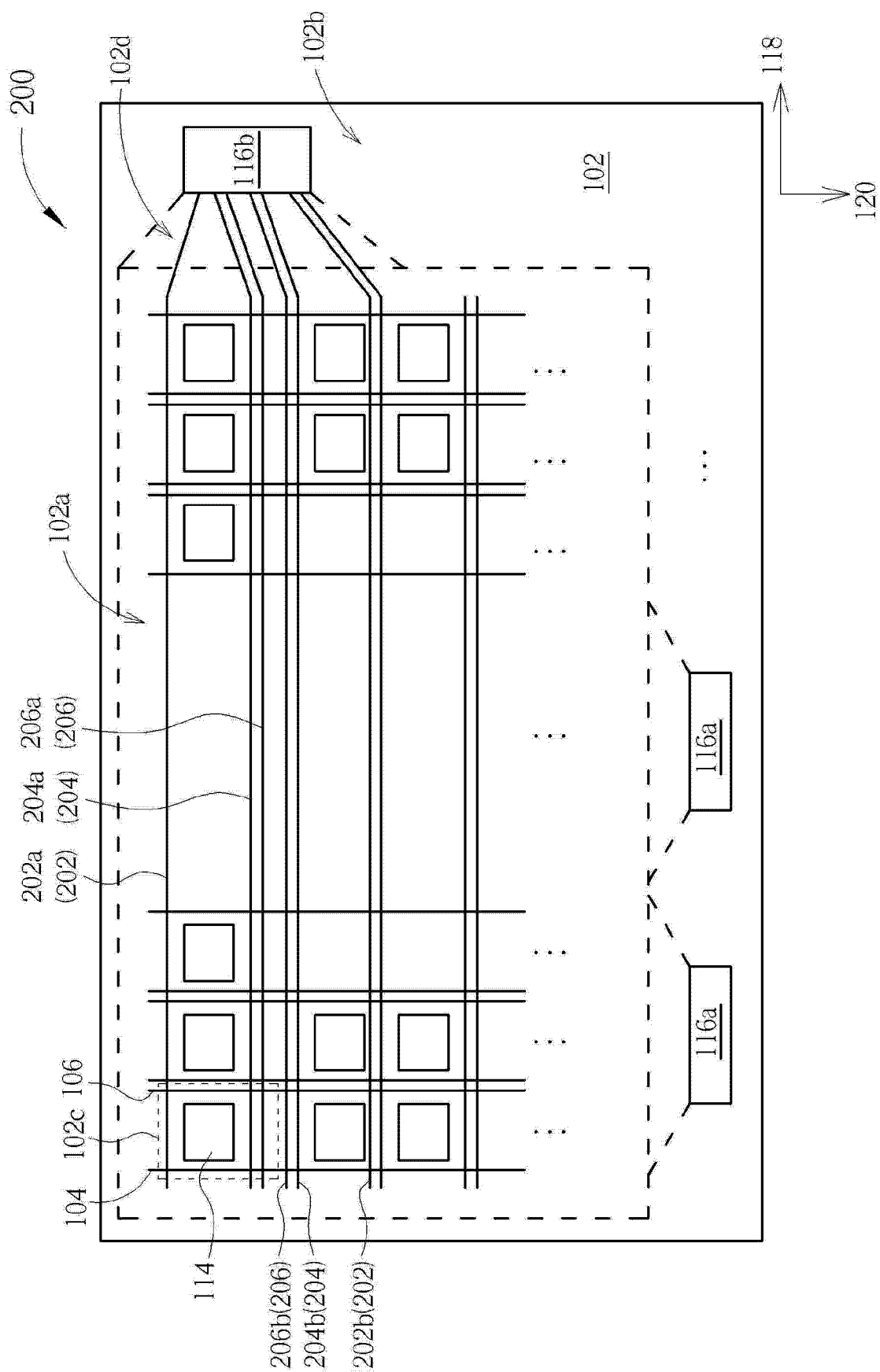


图 7

专利名称(译)	有机发光显示器与其驱动电路以及驱动其的方法		
公开(公告)号	CN102945654A	公开(公告)日	2013-02-27
申请号	CN201210531713.1	申请日	2012-12-11
[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 曾思衡 吴璧丞		
发明人	蔡宗廷 曾思衡 吴璧丞		
IPC分类号	G09G3/32 G09G3/3208		
代理人(译)	郭蔚		
优先权	101137477 2012-10-11 TW		
其他公开文献	CN102945654B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

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。

