



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101192374 B

(45) 授权公告日 2012. 01. 11

(21) 申请号 200610163954. X

H01L 51/50 (2006. 01)

(22) 申请日 2006. 11. 27

(56) 对比文件

(73) 专利权人 奇美电子股份有限公司

CN 1551084 A, 2004. 12. 01, 全文.

地址 中国台湾新竹科学工业园区苗栗县竹
南镇科学路 160 号

CN 1551059 A, 2004. 12. 01, 全文.

CN 1567409 A, 2005. 01. 19, 全文.

(72) 发明人 黄建翔 郭鸿儒 曾名骏

US 7057588 B2, 2006. 06. 06, 全文.

CN 1558390 A, 2004. 12. 29, 全文.

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100

审查员 刘士奎

代理人 郭蔚

(51) Int. Cl.

G09G 3/32 (2006. 01)

G09G 3/30 (2006. 01)

G09G 3/20 (2006. 01)

H05B 33/08 (2006. 01)

H05B 33/14 (2006. 01)

H05B 37/02 (2006. 01)

H01L 27/32 (2006. 01)

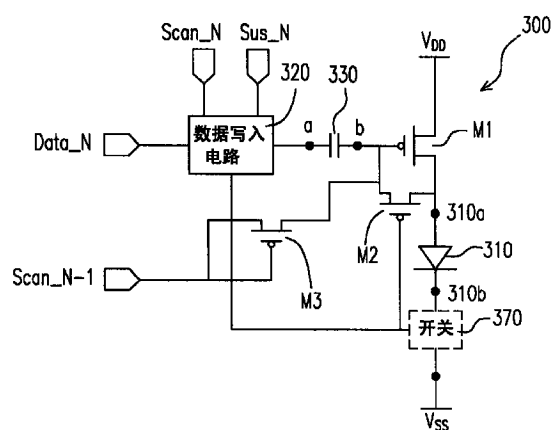
权利要求书 4 页 说明书 9 页 附图 11 页

(54) 发明名称

有机发光显示面板及其电压驱动有机发光像素

(57) 摘要

本发明公开了一种用于大尺寸的主动式有机发光显示面板及其电压驱动有机发光像素,其包括有机发光二极管、数据写入电路、电容、第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管及第一开关,其中数据写入电路尚包括第二开关及第三开关。相较于现有的结构,本发明的电压驱动有机发光像素可弥补现行的低温多晶硅 (LPS) 技术中薄膜晶体管 (TFT) 间的临界电压不相同而造成主动式有机电激发光显示器画面显示不均 (Mura) 的缺点,且能改善面板上电源下降 (IR drop) 所造成的画面显示不均的缺点,并能增加电路的稳定性及具有较大的开口率。



1. 一种电压驱动有机发光像素,其特征在于:包括:

一有机发光二极管,具有一第一端点与一第二端点;

一数据写入电路,电性耦接至一数据线、一维持电压线与一第一扫描线,该数据写入电路根据该第一扫描线所载的一第一扫描信号决定其输出端电性导通至该数据线或该维持电压线;

一电容,具有第一端与第二端,该电容的第一端电性耦接至该数据写入电路的输出端;

一第一晶体管,具有第一、第二信号进出端与一个控制端,该第一晶体管的第一信号进出端电性耦接至一第一预定电压,其第二信号进出端电性耦接至该第一端点,且其控制端电性耦接至该电容的第二端;

一第二晶体管,具有第一、第二信号进出端与一个控制端,该第二晶体管的第一信号进出端电性耦接至该第一晶体管的控制端,其第二信号进出端电性耦接至该第一端点,且其控制端电性接收该第一扫描信号;

一第三晶体管,具有第一、第二信号进出端与一个控制端,该第三晶体管的第一信号进出端与控制端电性耦接至一第二扫描线,且其第二信号进出端电性耦接至该第二晶体管的第一信号进出端;以及

一第一开关,一端电性耦接至该第二端点,另一端电性耦接至一第二预定电压,并根据该第一扫描信号的控制以决定是否开启,

其中,该第一、二、三晶体管为同一型的晶体管,且该第二扫描线的扫描排序正位于该第一扫描线之前。

2. 如权利要求1所述的电压驱动有机发光像素,其特征在于:

该数据写入电路包括:

一第二开关,电性耦接于该维持电压线与该数据写入电路的输出端之间,并根据该第一扫描信号以决定是否开启;以及

一第三开关,电性耦接于该数据线与该数据写入电路的输出端之间,并根据该第一扫描信号以决定是否开启,

其中,该第二开关与该第三开关的开启时间不重叠。

3. 如权利要求2所述的电压驱动有机发光像素,其特征在于:

该第一开关包括一第四晶体管,该第四晶体管具有第一、第二信号进出端与一个控制端,其第一信号进出端电性耦接至该第二端点,控制端接收该第一扫描信号,且其第二信号进出端电性耦接至该第二预定电压;

该第二开关包括一第五晶体管,该第五晶体管具有第一、第二信号进出端与一个控制端,其第一信号进出端电性耦接至该维持电压线,控制端接收该第一扫描信号,且其第二信号进出端电性耦接至该数据写入电路的输出端;以及

该第三开关包括一第六晶体管,该第六晶体管具有第一、第二信号进出端与一个控制端,其第一信号进出端电性耦接至该数据线,第二信号进出端电性耦接至该数据写入电路的输出端,且其控制端接收该第一扫描信号;

其中,该第六晶体管与该第一晶体管为同型的晶体管,该第四、第五晶体管与该第一晶体管为不同型的晶体管。

4. 如权利要求 1 所述的电压驱动有机发光像素,其特征在于:该数据写入电路包括:

一第二开关,电性耦接于该维持电压线与该数据写入电路的输出端之间,并接收与该第一扫描信号反相的一反相信号以决定是否开启;以及

一第三开关,电性耦接于该数据线与该数据写入电路的输出端之间,并根据该第一扫描信号以决定是否开启,

其中,该第二开关与该第三开关的开启时间不重叠。

5. 如权利要求 4 所述的电压驱动有机发光像素,其特征在于:

该第一开关包括一第四晶体管,该第四晶体管具有第一、第二信号进出端与一个控制端,其第一信号进出端电性耦接至该第二端点,控制端接收该反相信号,且其第二信号进出端电性耦接至该第二预定电压;

该第二开关包括一第五晶体管,该第五晶体管具有第一、第二信号进出端与一个控制端,其第一信号进出端电性耦接至该维持电压线,控制端接收该反相信号,且其第二信号进出端电性耦接至该数据写入电路的输出端;以及

该第三开关包括一第六晶体管,该第六晶体管具有第一、第二信号进出端与一个控制端,其第一信号进出端电性耦接至该数据线,第二信号进出端电性耦接至该数据写入电路的输出端,且其控制端接收该第一扫描信号,

其中,该第四、第五及第六晶体管与该第一晶体管为同型的晶体管。

6. 一种有机发光显示面板,利用多条扫描线控制多个有机发光像素是否开启,其特征在于:

任一有机发光像素包括:

一有机发光二极管,具有一第一端点与一第二端点;

一数据写入电路,具有多个输入端以及一个输出端,该些输入端分别电性耦接至一数据线、一维持电压线与一第一扫描线,该数据写入电路根据该第一扫描线上所载的一第一扫描信号,决定其输出端电性导通至该数据线或该维持电压线;

一电容,具有第一端与第二端,该电容的第一端电性耦接至该数据写入电路的输出端;

一第一晶体管,具有第一、第二信号进出端与一个控制端,该第一晶体管的第一信号进出端电性耦接至一第一预定电压,其第二信号进出端电性耦接至该第一端点,且其控制端电性耦接至该电容的第二端;

一第二晶体管,具有第一、第二信号进出端与一个控制端,该第二晶体管的第一信号进出端电性耦接至该第一晶体管的控制端,其第二信号进出端电性耦接至该第一端点,且其控制端接收该第一扫描信号;以及

一第三晶体管,具有第一、第二信号进出端与一个控制端,该第三晶体管的第一信号进出端与控制端电性耦接至一第二扫描线,且其第二信号进出端电性耦接至该第二晶体管的第一信号进出端;以及

一第一开关,具有第一端与第二端,第二端电性耦接至一第二预定电压,且该第一开关根据该第一扫描信号来决定是否开启电性通路,

其中,该第一、二、三晶体管为同一型的晶体管,且该第二扫描线的扫描排序正位于该第一扫描线之前,

其中,根据该第一扫描信号以决定其输出端电性导通至该数据线或该维持电压线的该些有机发光像素中,至少有两个有机发光像素之前述第二端点耦接于该第一开关的第一端。

7. 如权利要求 6 所述的有机发光显示面板,其特征在于:

该数据写入电路包括:

一第二开关,电性耦接于该维持电压线与该数据写入电路的输出端之间,并根据该第一扫描信号以决定是否开启;以及

一第三开关,电性耦接于该数据线与该数据写入电路的输出端之间,并根据该第一扫描信号以决定是否开启,

其中,该第二开关与该第三开关的开启时间不重叠。

8. 如权利要求 7 所述的有机发光显示面板,其特征在于:

该第一开关包括一第四晶体管,该第四晶体管具有第一、第二信号进出端与一个控制端,其第一信号进出端电性耦接至该第二端点,控制端接收该第一扫描信号,且其第二信号进出端电性耦接至该第二预定电压;

该第二开关包括一第五晶体管,该第五晶体管具有第一、第二信号进出端与一个控制端,其第一信号进出端电性耦接至该维持电压线,控制端接收该第一扫描信号,且其第二信号进出端电性耦接至该数据写入电路的输出端;以及

该第三开关包括一第六晶体管,该第六晶体管具有第一、第二信号进出端与一个控制端,其第一信号进出端电性耦接至该数据线,第二信号进出端电性耦接至该数据写入电路的输出端,且其控制端接收该第一扫描信号;

其中,该第六晶体管与该第一晶体管为同型的晶体管,该第四、第五晶体管与该第一晶体管为不同型的晶体管。

9. 如权利要求 6 所述的有机发光显示面板,其特征在于:

该数据写入电路包括:

一第二开关,电性耦接于该维持电压线与该数据写入电路的输出端之间,并根据与该第一扫描信号反相的一反相信号以决定是否开启;以及

一第三开关,电性耦接于该数据线与该数据写入电路的输出端之间,并根据该第一扫描信号以决定是否开启,

其中,该第二开关与该第三开关的开启时间不重叠。

10. 如权利要求 9 所述的有机发光显示面板,其特征在于:

该第一开关包括一第四晶体管,该第四晶体管具有第一、第二信号进出端与一个控制端,其第一信号进出端电性耦接至该第二端点,控制端接收该反相信号,且其第二信号进出端电性耦接至该第二预定电压;

该第二开关包括一第五晶体管,该第五晶体管具有第一、第二信号进出端与一个控制端,其第一信号进出端电性耦接至该维持电压线,控制端接收该反相信号,且其第二信号进出端电性耦接至该数据写入电路的输出端;以及

该第三开关包括一第六晶体管,该第六晶体管具有第一、第二信号进出端与一个控制端,其第一信号进出端电性耦接至该数据线,第二信号进出端电性耦接至该数据写入电路的输出端,且其控制端电性接收该第一扫描信号,

其中,该第四、第五及第六晶体管与该第一晶体管为同型的晶体管。

有机发光显示面板及其电压驱动有机发光像素

技术领域

[0001] 本发明是有关于一种有机发光显示面板,且特别是有关于一种具有补偿不同临界电压功用的有机发光显示面板。

背景技术

[0002] 现今具有轻、薄、短、小特性的电子产品受到一般社会大众的喜爱与接受,也因为平面显示器相较于旧型的真空管显示器具有轻、薄且易于放置及携带的优点,故成为目前相当普遍且前景看好的电子产品。

[0003] 请参考图 1,图 1 绘示是现有的电压驱动有机发光像素,此电压驱动有机发光像素 100 具有晶体管 m1、m2、m4、m5、m6 及电容 C_{st} ,又电容 C_{st} 具有端点 c、d。另外,维持电压线 Sus_N-3 电性耦接至晶体管 m5,且扫描线 $Scan_N-3$ 电性耦接至晶体管 m2、m4、m5、m6 的栅极,又数据线 $Data_N-3$ 电性耦接至晶体管 m6。此外,依据扫描线 $Scan_N-3$ 上所载的信号可决定端点 c 导通至维持电压线 Sus_N-3 或是数据线 $Data_N-3$,并且晶体管 m1 的一端电性耦接第一预定电压 V_{DD} 。并且,晶体管 m4 的一端电性耦接至有机发光二极管 110 的一端,同时有机发光二极管 110 的另端电性耦接至第二预定电压 V_{SS} 。此种电路架构可对由此电压驱动有机发光像素间的各个驱动晶体管间不相同的临界电压 V_{th} 进行补偿。但此像素电路要达到补偿的功能,须有一个先决条件,即在数据写入前必须确保端点 d 的电压拉至低于 $V_{DD}-V_{th}$ 的电位,否则此像素电路的补偿功能会失效。但此电路的架构并没有做此确保的动作,故可知此像素电路的稳定度太低并很可能因无法达到补偿功能而使面板产生亮度不均 (Mura) 的现象。

[0004] 图 2 绘示是图 1 的详细信号图,请同时参考图 1 与图 2,数据线 $Data_N-3$ 上载有数据信号 $Data0$ 的数据信号电压 V_{data0} ,并且在扫描线 $Scan_N-3$ 上载有扫描电压信号 V_{Scan_N} ,又维持电压线 Sus_N-3 上载有维持电压 V_{sus} 。在画面 0 时,此时扫描信号为“低”逻辑电位,端点 c 将写入数据线 $Data_N$ 上的数据信号 $Data0$ 的数据信号电压 V_{data0} 且端点 d 的电压将被上拉至 $V_{DD}-V_{th}$ 。接下来,在扫描信号为“高”逻辑电位时,端点 c 电压上拉了 $(V_{sus}-V_{data0})$ 的电压差,此时端点 d 的电位将因电容 C_{st} 的稳压作用而被拉至 $V_{DD}-V_{th}+(V_{sus}-V_{data0})$,接下来在画面 1 的动作类似于画面 0 的动作,但由图 2 可看出,在数据信号 $Data1$ 写入端点 c 之前, $V_d > V_{DD}-V_{th}$ 的情况仍未改善,此将使得在此电压驱动有机发光像素所构成的面板上并不能达到补偿相异电压驱动有机发光像素的驱动晶体管间的临界电压的功能。

[0005] 另一方面,由于现今的平面显示器的解析度日渐趋高,故此现有的像素可能无法应用在高解析度的主动式有机发光面板中,其原因是像素中的晶体管数目太多而使得开口率过低。

发明内容

[0006] 本发明的目的就是在提供一种电压驱动有机发光像素,其可在每次数据写入前确保电容的一端点电压低于特定电位,借此确保显示面板中的像素中个别驱动晶体管的临界

电压的差异能被补偿,而达到避免显示面板上各像素亮度不均的缺点产生。

[0007] 本发明的另一目的就是在提供一种有机发光像素显示面板,其具有前述的电压驱动有机发光像素,其可使得像素具有较大的开口率,因而增加像素的发光亮度并降低成本。

[0008] 本发明的再一目的就是在提供一种有机发光像素显示面板,其能改善因面板上电源下降(IR drop)所造成的画面显示不均的缺点。

[0009] 本发明的电压驱动有机发光像素包括有机发光二极管、数据写入电路、电容、第一晶体管、第二晶体管、第三晶体管与第一开关。其中有机发光二极管具有第一端点与第二端点。数据写入电路电性耦接至数据线、维持电压线与第一扫描线,数据写入电路根据第一扫描线所载的第一扫描信号决定其输出端电性导通至数据线或维持电压线。电容具有第一端与第二端,电容的第一端电性耦接至数据写入电路的输出端。

[0010] 另外,第一晶体管具有第一/第二信号进出端与一个控制端,第一晶体管的第一信号进出端电性耦接至第一预定电压,其第二信号进出端电性耦接至第一端点,且其控制端电性耦接至电容的第二端。第二晶体管具有第一/第二信号进出端与一个控制端,第二晶体管的第一信号进出端电性耦接至第一晶体管的控制端,其第二信号进出端电性耦接至第一端点,且其控制端电性接收第一扫描信号。第三晶体管具有第一/第二信号进出端与一个控制端,第三晶体管的第一信号进出端与控制端电性耦接至第二扫描线,且其第二信号进出端电性耦接至第二晶体管的第一信号进出端。第一开关的一端电性耦接至第二端点,另一端电性耦接至第二预定电压,并根据第一扫描信号的控制以决定是否开启。并且上述的第一、二、三晶体管为同一型的晶体管,且第二扫描线的扫描排序正位于第一扫描线之前。

[0011] 在本发明的一实施例中,数据写入电路包括第二开关与第三开关。其中第二开关电性耦接于维持电压线与数据写入电路的输出端之间,并根据第一扫描信号以决定是否开启。且第三开关电性耦接于数据线与数据写入电路的输出端之间,并根据第一扫描信号以决定是否开启,其中第二开关与第三开关的开启时间不重叠。

[0012] 在本发明的一实施例中,电压驱动有机发光像素的第一开关包括第四晶体管,其具有第一/第二信号进出端与一个控制端,其第一信号进出端电性耦接至第二端点,控制端接收第一扫描信号,且其第二信号进出端电性耦接至第二预定电压。并且第二开关包括第五晶体管,其具有第一/第二信号进出端与一个控制端,其第一信号进出端电性耦接至维持电压线,控制端接收第一扫描信号,且其第二信号进出端电性耦接至数据写入电路的输出端。第三开关包括第六晶体管,其具有第一/第二信号进出端与一个控制端,其第一信号进出端电性耦接至数据线,第二信号进出端电性耦接至数据写入电路的输出端,且其控制端接收第一扫描信号。其中,第六晶体管与第一晶体管为同型的晶体管,第四、第五晶体管与第一晶体管为不同型的晶体管。

[0013] 在本发明的一实施例中,数据写入电路包括第二开关与第三开关。其中第二开关电性耦接于维持电压线与数据写入电路的输出端之间,并接收与第一扫描信号反相的反相信号以决定是否开启。第三开关电性耦接于数据线与数据写入电路的输出端之间,并根据第一扫描信号以决定是否开启。其中,第二开关与第三开关的开启时间不重叠。进一步来说,第一开关包括第四晶体管,且第四晶体管具有第一/第二信号进出端与一个控制端,其中第一信号进出端电性耦接至第二端点,控制端接收反相信号,且其第二信号进出端电性

耦接至第二预定电压。且第二开关包括第五晶体管,其具有第一/第二信号进出端与一个控制端,且其第一信号进出端电性耦接至维持电压线,控制端接收反相信号,且其第二信号进出端电性耦接至数据写入电路的输出端。并且第三开关包括一第六晶体管,其具有第一/第二信号进出端与一个控制端,且其第一信号进出端电性耦接至数据线,第二信号进出端电性耦接至数据写入电路的输出端,其控制端接收第一扫描信号。

[0014] 本发明的另提供一种有机发光显示面板,利用多条扫描线控制多个有机发光像素是否开启,其中多个有机发光像素可使用上述的有机发光像素。其中,在此有机发光显示面板根据第一扫描信号以决定其输出端电性导通至数据线或维持电压线的有机发光像素中,至少有两个有机发光像素之前述第二端点耦接于第一开关的第一端。如此将使得第一开关可拉出至像素外,而造成像素的开口率增大并可降低主动式有机电激发光显示器面板的生产成本。

[0015] 为了让本发明的上述和其他目的、特征和优点能更明显易懂,下面特举较佳实施例,并配合所附图式,作详细说明。

附图说明

[0016] 图 1 绘示是现有的电压驱动有机发光像素的电路图。

[0017] 图 2 绘示是图 1 的详细信号图。

[0018] 图 3A 绘示是根据本发明的一实施例的电压驱动有机发光像素的电路方块图。

[0019] 图 3B 绘示是根据本发明一实施例的电压驱动有机发光像素的电路图。

[0020] 图 4 绘示是图 3B 的详细信号图。

[0021] 图 5 绘示是依据图 3B 的另一实施例的电压驱动有机发光像素。

[0022] 图 6 绘示是依据图 3B 的再一实施例的电压驱动有机发光像素。

[0023] 图 7 绘示是依据图 6 的电压驱动有机发光像素所形成的有机发光显示面板的部分电路图。

[0024] 图 8 绘示是依据图 7 的有机发光显示面板的部分电路图的另一有机发光显示面板的部分电路图。

[0025] 图 9 绘示是本发明的根据图 5 的电压驱动有机发光像素所形成的有机发光显示面板的部分电路图。

[0026] 图 10 绘示是本发明的根据图 3B 的电压驱动有机发光像素所形成的有机发光显示面板的部分电路图。

[0027] 图中主要元件符号说明如下:

[0028] m1、m2、m4、m5、m6:晶体管;

[0029] C_{st} 、330:电容;

[0030] 700、800、900、1000:有机发光显示面板;

[0031] 100、300、500、600、710、720、730、740、750、760、770、780、790、810、820、830、840、850、860、870、880、890、910、920、930、940、950、960、970、980、990、1010、1020、1030、1040、1050、1060、1070、1080、1090:电压驱动有机发光像素

[0032] 310:有机发光二极管;

[0033] 310a、610a:第一端点;

- [0034] 310b、610b :第二端点 ;
- [0035] 320、620 :数据写入电路 ;
- [0036] 322、323、622、623、370、670 :开关 ;
- [0037] a、b、c、d :端点 ;
- [0038] M1 ~ M8、M41 ~ M43、M71 ~ M73 :晶体管 ;
- [0039] Data_{N-3}、Data_N、Data_{N+1}、Data_{N+2} :数据线 ;
- [0040] Data0、Data1 :数据信号 ;
- [0041] V_{data0}、V_{data1} :数据信号电压 ;
- [0042] Scan_{N-3}、Scan_{N-1}、Scan_N、Scan_{N+1}、Scan_{N+2} :扫描线 ;
- [0043] V_{Scan_N}、V_{Scan_{N-1}} :扫描电压信号 ;
- [0044] $\overline{Scan_N}$:反相扫描线 ;
- [0045] Sus_{N-3}、Sus_N :维持电压线 ;
- [0046] V_{sus} :维持电压 ;
- [0047] ILC1、ILC2、ILR1 ~ ILR4 :绝缘层 ;
- [0048] Inv1、Inv2、Inv3 :反相器 ;
- [0049] V_{DD} :第一预定电压 ;
- [0050] V_{SS} :第二预定电压 ;
- [0051] V_{th} 临界电压。

具体实施方式

[0052] 以下请参考图 3A,其绘示是本发明的一实施例的电压驱动有机发光像素的电路方块图。在本发明的一实施例中,电压驱动有机发光像素 300 其包括有机发光二极管 310、数据写入电路 320、电容 330、晶体管 M1、M2、M3 及开关 370。

[0053] 其中,有机发光二极管 310 包括有第一端点 310a 与第二端点 310b,且数据写入电路 320 电性耦接至数据线 Data_N、维持电压线 Sus_N 与扫描线 Scan_N。又数据写入电路 320 根据扫描线 Scan_N 所载的扫描电压信号 V_{Scan_N} 以决定其输出端电性导通至数据线 Data_N 或维持电压线 Sus_N。另外电容 330 具有端点 a 及端点 b,且端点 a 电性耦接至数据写入电路 320 的输出端。

[0054] 图 3B 绘示是依据本发明的一实施例的电压驱动有机发光像素的电路图。请同时参考图 3A 与图 3B。在图 3A 中,晶体管 M1 的第一信号进出端电性耦接至第一预定电压 V_{DD},其第二信号进出端电性耦接至第一端点 310a,且其控制端电性耦接至电容 330 的端点 b。晶体管 M2 的第一信号进出端电性耦接至晶体管 M1 的控制端,其第二信号进出端电性耦接至第一端点 310a,且其控制端电性接收扫描电压信号 V_{Scan_N}。晶体管 M3 的第一信号进出端与控制端电性耦接扫描线 Scan_{N-1},且其第二信号进出端电性耦接至晶体管 M2 的第一信号进出端。其中,开关 370 的一端电性耦接至第二端点 310b,另一端电性耦接至第二预定电压 V_{SS},并根据扫描电压信号 V_{Scan_N} 的控制以决定是否开启。在本实施例中的晶体管 M1、M2、M3 皆为 P 型薄膜晶体管,且扫描线 Scan_{N-1} 的扫描排序正位于扫描线 Scan_N 之前。

[0055] 在图 3B 中,数据写入电路 320 包括开关 322 与开关 323。其中开关 322 电性耦接于维持电压线 Sus_N 与数据写入电路 320 的输出端之间,并根据扫描电压信号 V_{Scan_N} 以决定

是否开启。且开关 323 电性耦接于数据线 Data_N 与数据写入电路 320 的输出端之间,并根据扫描电压信号 V_{Scan_N} 以决定是否开启。其中,开关 322 与开关 323 的开启时间不重叠。

[0056] 在此实施例中,电压驱动有机发光像素的开关 370 包括晶体管 M4,其第一信号进出端电性耦接至第二端点 310b,控制端接收扫描电压信号 V_{Scan_N} ,且其第二信号进出端电性耦接至第二预定电压 V_{SS} 。并且开关 322 包括晶体管 M5,其第一信号进出端电性耦接至维持电压线 Sus_N,控制端接收扫描电压信号 V_{Scan_N} ,且其第二信号进出端电性耦接至数据写入电路 320 的输出端。开关 323 包括晶体管 M6,其第一信号进出端电性耦接至数据线 Data_N,第二信号进出端电性耦接至数据写入电路 320 的输出端,且其控制端接收扫描电压信号 V_{Scan_N} 。其中,晶体管 M6 与晶体管 M1 皆为 P 型薄膜晶体管,晶体管 M4 和 M5 为 N 型薄膜晶体管。

[0057] 图 4 绘示是图 3B 的详细信号图,请同时参考图 3B 及图 4。在画面 0 中,数据写入前,即在扫描电压信号 V_{Scan_N} 的信号为“高”逻辑电位且扫描电压信号 $V_{\text{Scan}_{N-1}}$ 的信号为“低”逻辑电位时,此时晶体管 M3 开启,晶体管 M1 开启,晶体管 M5 开启,晶体管 M6 关断,则端点 a 电压为维持电压线 Sus_N 上所载的维持电压 V_{sus} 。并且端点 b 的电压即为扫描电压信号 $V_{\text{Scan}_{N-1}}$ 的低逻辑电位加上晶体管 M3 的临界电压 V_{th} ,即 $V_{\text{Scan}_{N-1}} + V_{\text{th}}$,如此便可确保端点 b 此时的电位在 $V_{\text{DD}} - V_{\text{th}}$ 之下。在数据写入时,即扫描电压信号 V_{Scan_N} 的信号为“低”逻辑电位且扫描电压信号 $V_{\text{Scan}_{N-1}}$ 的信号为“高”逻辑电位时,晶体管 M3 关断,晶体管 M1 开启,晶体管 M5 关断,晶体管 M6 开启,则端点 a 电压为此时的数据信号 Data0 的数据信号电压 V_{data0} ,并且端点 b 的电压便被上拉至 $V_{\text{DD}} - V_{\text{th}}$ 。接着,即在扫描电压信号 V_{Scan_N} 和扫描电压信号 $V_{\text{Scan}_{N-1}}$ 的信号同时为“高”逻辑电位时,晶体管 M3 关断,晶体管 M1 开启,晶体管 M5 开启,晶体管 M6 关断,则端点 a 电压为维持电压 V_{sus} ,亦即端点 a 电压上升了 $V_{\text{sus}} - V_{\text{data0}}$ 的值,使得端点 b 的电压因为电容 330 的稳压效应而为 $V_{\text{DD}} - V_{\text{th}} + (V_{\text{sus}} - V_{\text{data0}})$,以使得有机发光二极管 310 发光,此时流过有机发光二极管 310 的电流 I_d 为:

$$[0058] \quad I_d = \frac{1}{2} \beta (V_{\text{gs}} - V_{\text{th}})^2$$

$$[0059] \quad = \frac{1}{2} \beta [V_{\text{DD}} - (V_{\text{DD}} - V_{\text{th}} + V_{\text{sus}} - V_{\text{data0}}) - V_{\text{th}}]^2$$

$$[0060] \quad = \frac{1}{2} \beta (V_{\text{data0}} - V_{\text{sus}})^2$$

$$[0061] \quad (1)$$

[0062] 其中 V_{gs} 为晶体管 M1 的栅、源极的电压差,且 β 为计算流过有机发光二极管 310 的电流 I_d 的参数。由式 (1) 可知,所有流过有机发光二极管 310 的电流 I_d 与数据信号电压 V_{data0} 及维持电压 V_{sus} 有关,然而 V_{data0} 与 V_{sus} 却无电流路径,所以能避免电源下降 (IR drop) 的问题产生。

[0063] 接下来,在画面 1 时,端点 a 及端点 b 的运作情形如同画面 0。由上可知,本发明的电压驱动有机发光像素 300 可使得在每次数据写入前,确保端点 b 电压在 $V_{\text{DD}} - V_{\text{th}}$ 的下,以便在每次数据写入时,端点 b 电压可上拉至 $V_{\text{DD}} - V_{\text{th}}$,本发明的像素电路架构可达成补偿像素 300 所构成的显示面板中的各个电压驱动有机发光像素的驱动晶体管间的临界电压的差异。

[0064] 图 5 绘示是依据图 3B 的另一实施例的电压驱动有机发光像素。请参考图 5,其中

电压驱动有机发光像素 500 具有晶体管 M1 ~ M6、有机发光二极管 310、电容 330, 其中电容 330 具有端点 a、b。此外, 晶体管 M1 电性耦接至第一预定电压 V_{DD} , 且晶体管 M4 电性耦接至第二预定电压 V_{SS} 。另外, 扫描线 Scan_N 电性耦接至晶体管 M2、M4、M5 以及 M6 的控制端, 且根据扫描线 Scan_N 上的扫描电压信号可决定端点 a 导通至维持电压线 Sus_N 或是数据线 Data_N, 又扫描线 Scan_N-1 电性耦接至晶体管 M3 的控制端与第一信号进出端。

[0065] 在本实施例中的晶体管 M1、M2、M3 以及 M6 皆为 P 型薄膜晶体管, 又晶体管 M4 与 M5 皆为 N 型薄膜晶体管, 且扫描线 Scan_N-1 的扫描排序正位于扫描线 Scan_N 之前。

[0066] 上述电压驱动有机发光像素 500 亦可达到补偿其所构成的显示面板中的各个驱动晶体管间的临界电压的差异的效果。此外, 在本实施例中, 晶体管 M4 与第二预定电压 V_{SS} 可拉至电压驱动有机发光像素 500 外以增加电压驱动有机发光像素 500 的开口率。

[0067] 图 6 绘示是依据图 3B 的再一实施例的电压驱动有机发光像素。请同时参考图 3B 与图 6, 其将图 3B 的电压驱动有机发光像素 300 中的晶体管 M1 ~ M6 皆改为 P 型薄膜晶体管 M1、M2、M3、M6、M7、M8, 如此可提高制程的优良率及电路的稳定性及降低制造成本。进一步说, 电压驱动有机发光像素 600 中其包括有机发光二极管 610、数据写入电路 620、电容 330、晶体管 M1、M2、M3 及开关 670, 其中, 有机发光二极管 610 包括有第一端点 610a 与第二端点 610b。又数据写入电路 620 电性耦接至数据线 Data_N、维持电压线 Sus_N 与扫描线 Scan_N, 并且数据写入电路 620 根据扫描线 Scan_N 所载的扫描电压信号 V_{Scan_N} 以决定其输出端电性导通至数据线 Data_N 或维持电压线 Sus_N。又电容 330 具有端点 a 及端点 b, 且端点 a 电性耦接至数据写入电路 620 的输出端。

[0068] 在图 6 中, 晶体管 M1 的第一信号进出端电性耦接至第一预定电压 V_{DD} , 其第二信号进出端电性耦接至第一端点 610a, 且其控制端电性耦接至电容 330 的端点 b。晶体管 M2 的第一信号进出端电性耦接至晶体管 M1 的控制端, 其第二信号进出端电性耦接至第一端点 610a, 且其控制端电性耦接至扫描电压信号 V_{Scan_N} 。晶体管 M3 的第一信号进出端与控制端电性耦接至扫描线 Scan_N-1, 且其第二信号进出端电性耦接至晶体管 M2 的第一信号进出端。其中, 开关 670 的一端电性耦接至第二端点 610b, 另一端电性耦接至第二预定电压 V_{SS} , 并根据扫描电压信号 V_{Scan_N} 的控制以决定是否开启, 且扫描线 Scan_N-1 的扫描排序正位于扫描线 Scan_N 之前。

[0069] 在图 6 中, 数据写入电路 620 包括开关 622 与开关 623。其中开关 622 电性耦接于维持电压线 Sus_N 与数据写入电路 620 的输出端之间, 并根据扫描电压信号 V_{Scan_N} 以决定是否开启。且开关 623 电性耦接于数据线 Data_N 与数据写入电路 620 的输出端之间, 并根据扫描电压信号 V_{Scan_N} 以决定是否开启。其中, 开关 622 与开关 623 的开启时间不重叠。

[0070] 另外, 为了使图 6 的电压驱动有机发光像素 600 中晶体管 M7 与 M8 的开关及电压情形能如同图 3B 的电压驱动有机发光像素 300 的晶体管 M4 与 M5 的开关及电压情形, 故在电压驱动有机发光像素 600 中增设了扫描线 Scan_N 的反相扫描线 $\overline{Scan_N}$, 其电性耦接至晶体管 M7 与 M8 的控制端以用来驱动晶体管 M7 与 M8。

[0071] 在此实施例中, 电压驱动有机发光像素的开关 670 包括晶体管 M7, 其第一信号进出端电性耦接至第二端点 610b, 控制端电性耦接至反相扫描线 $\overline{Scan_N}$, 且其第二信号进出端电性耦接至第二预定电压 V_{SS} 。并且开关 622 包括晶体管 M8, 其第一信号进出端电性耦接

至维持电压线 Sus_N , 控制端电性耦接至反相扫描线 $\overline{Scan_N}$, 且其第二信号进出端电性耦接至数据写入电路 620 的输出端。开关 623 包括晶体管 M6, 其第一信号进出端电性耦接至数据线 $Data_N$, 第二信号进出端电性耦接至数据写入电路 620 的输出端, 且其控制端接收扫描电压信号 V_{Scan_N} 。其中 M6、M7、M8 皆为 P 型薄膜晶体管。

[0072] 图 7 绘示是依据图 6 的电压驱动有机发光像素所形成的有机发光显示面板的部分电路图。请参考图 7, 其中有机发光显示面板中的每一电压驱动有机发光像素 710 ~ 790 的晶体管 M1、M2、M3、M6、M8、第一预定电压 V_{DD} 以及其他元件间的电性耦接关及信号情形皆相似于与图 6 的电压驱动有机发光像素 600 中的晶体管 M1、M2、M3、M6、M8、第一预定电压 V_{DD} 以及其他元件间的电性耦接关及信号情形。另外, 晶体管 M71 ~ M73 可配置于有机发光像素 710 ~ 790 外, 其中在此有机发光显示面板 700 的电压驱动有机发光像素 710、720 与 730 皆共用晶体管 M71, 且电压驱动有机发光像素 740、750 与 760 皆共用晶体管 M72, 又电压驱动有机发光像素 770、780 与 790 皆共用晶体管 M73, 并且维持电压 V_{sus} 为电压驱动有机发光像素 710 ~ 790 所共用。同时, 第二预定电压 V_{ss} 可耦接于晶体管 M71、M72 与 M73 的第二信号进出端并配置于有机发光像素 710 ~ 790 外, 此皆使得此有机发光显示面板 700 中的各个电压驱动有机发光像素 710 ~ 790 的开口率增大。

[0073] 此外, 其利用多条扫描线 $Scan_N$ 、 $Scan_N+1$ 、 $Scan_N+2$ 可控制例如有机发光像素中 710 ~ 790 的各个晶体管的开关状态, 其中, 维持电压 V_{sus} 亦可为有机发光像素 710 ~ 790 所共用。并且反相器 Inv1、Inv2 与 Inv3 用以个别将扫描线 $Scan_N$ 、 $Scan_N+1$ 、 $Scan_N+2$ 的信号反相, 其中反相器 Inv1 用以反相扫描线 $Scan_N$ 的信号并输入至电压驱动有机发光像素 710、720 与 730 中, 反相器 Inv2 用以反相扫描线 $Scan_N+1$ 并输入至电压驱动有机发光像素 740、750 与 760 中, 反相器 Inv3 用以反相扫描线 $Scan_N+2$ 并输入至电压驱动有机发光像素 770、780、790 中。并且, 扫描线 $Scan_N-1$ 与扫描线 $Scan_N$ 的信号输入至电压驱动有机发光像素 710、720 与 730 中, 又扫描线 $Scan_N$ 与 $Scan_N+1$ 输入至电压驱动有机发光像素 740、750 与 760 中, 且扫描线 $Scan_N+1$ 与 $Scan_N+2$ 输入至电压驱动有机发光像素 770、780、790 中。另外, 数据线 $Data_N$ 供应数据给同一行上的电压驱动有机发光像素 710、740、770, 数据线 $Data_N+1$ 供应数据给同一行上的电压驱动有机发光像素 720、750、780, $Data_N+2$ 供应数据给同一行上的电压驱动有机发光像素 730、760、790。

[0074] 图 8 绘示是依据图 7 的有机发光显示面板的部分电路图的另一有机发光显示面板的部分电路图。请参考图 8, 其中有机发光显示面板 800 中的每一电压驱动有机发光像素 810 ~ 890 的晶体管 M1、M2、M3、M6、M8、第一预定电压 V_{DD} 以及其他元件间的电性耦接关及信号情形皆相似于与图 6 的电压驱动有机发光像素 600 中的晶体管 M1、M2、M3、M6、M8、第一预定电压 V_{DD} 以及其他元件间的电性耦接关及信号情形。另外, 晶体管 M71 ~ M73 可配置于有机发光像素 810 ~ 890 外, 其中在此有机发光显示面板 800 的电压驱动有机发光像素 810、820 与 830 皆共用晶体管 M71, 且电压驱动有机发光像素 840、850 与 860 皆共用晶体管 M72, 又电压驱动有机发光像素 870、880 与 890 皆共用晶体管 M73, 并且, 维持电压 V_{sus} 为电压驱动有机发光像素 810 ~ 890 所共用。同时, 第二预定电压 V_{ss} 可耦接于晶体管 M71、M72 与 M73 的第二信号进出端并可配置于有机发光像素 810 ~ 890 外, 此皆使得此有机发光显示面板 800 中的各个电压驱动有机发光像素 810 ~ 890 的开口率增大。

[0075] 此外, 其利用多条扫描线 $Scan_N$ 、 $Scan_N+1$ 、 $Scan_N+2$ 可控制例如有机发光像素

中 810 ~ 890 的各个晶体管的开关状态,其中,维持电压 V_{sus} 亦可为有机发光像素 810 ~ 890 所共用。并且反相器 Inv1、Inv2 与 Inv3 用以个别将扫描线 Scan_N、Scan_N+1、Scan_N+2 的信号反相,其中反相器 Inv1 用以反相扫描线 Scan_N 的信号并输入至电压驱动有机发光像素 810、820 与 830 中,反相器 Inv2 用以反相扫描线 Scan_N+1 并输入至电压驱动有机发光像素 840、850 与 860 中,反相器 Inv3 用以反相扫描线 Scan_N+2 并输入至电压驱动有机发光像素 870、880、890 中。并且,扫描线 Scan_N-1 与扫描线 Scan_N 的信号输入至电压驱动有机发光像素 810、820 与 830 中,又扫描线 Scan_N 与 Scan_N+1 输入至电压驱动有机发光像素 840、850 与 860 中,且扫描线 Scan_N+1 与 Scan_N+2 输入至电压驱动有机发光像素 870、880、890 中。另外,数据线 Data_N 供应数据给同一行上的电压驱动有机发光像素 810、840、870,数据线 Data_N+1 供应数据给同一行上的电压驱动有机发光像素 820、850、880, Data_N+2 供应数据给同一行上的电压驱动有机发光像素 830、860、890。

[0076] 进一步来说,在有机发光显示面板 800 中使用绝缘层 ILC1、ILC2 以及 ILR1 ~ ILR4 以将电压驱动有机发光像素的阴极隔开,使得每条扫描线上的电压驱动有机发光像素(例如电压驱动有机发光像素 810 ~ 830)的阴极不与其他扫描线上的电压驱动有机发光像素的阴极直接电性导通,以防止各列扫描线上的电压驱动有机发光像素阴极电位与其他列的电压驱动有机发光像素发生短路的情形。

[0077] 图 9 绘示是本发明的根据图 5 的电压驱动有机发光像素所形成的有机发光显示面板的部分电路图。请参考图 9,有机发光显示面板 900 中的每一电压驱动有机发光像素 910 ~ 990 的晶体管 M1、M2、M3、M5、M6、第一预定电压 V_{DD} 以及其他元件间的电性耦接关及信号情形皆相似于与图 5 的电压驱动有机发光像素 500 中的晶体管 M1、M2、M3、M5、M6、第一预定电压 V_{DD} 以及其他元件间的电性耦接关及信号情形。另外晶体管 M41 ~ M43 可配置于有机发光像素 910 ~ 990 外,且晶体管 M41 为电压驱动有机发光像素 910、920、930 所共用,晶体管 M42 为电压驱动有机发光像素 940、950、960 所共用,又晶体管 M43 电压驱动有机发光像素 970、980、990 所共用,另外,维持电压 V_{sus} 亦为电压驱动有机发光像素 910 ~ 990 所共用。同时,第二预定电压 V_{SS} 可电性耦接于晶体管 M41 ~ M43 的第二信号进出端并可配置于有机发光像素 910 ~ 990 外,此皆使得此有机发光显示面板 900 中的各个电压驱动有机发光像素 910 ~ 990 的开口率增大。

[0078] 此外,其利用多条扫描线 Scan_N、Scan_N+1、Scan_N+2 可控制例如有机发光像素中 910 ~ 990 的各个晶体管的开关状态。并且,扫描线 Scan_N-1 与扫描线 Scan_N 的信号输入至电压驱动有机发光像素 910、920 与 930 中,又扫描线 Scan_N 与 Scan_N+1 输入至电压驱动有机发光像素 940、950 与 960 中,且扫描线 Scan_N+1 与 Scan_N+2 输入至电压驱动有机发光像素 970、980、990 中。另外,数据线 Data_N 供应数据给同一行上的电压驱动有机发光像素 910、940、970,数据线 Data_N+1 供应数据给同一行上的电压驱动有机发光像素 920、950、980, Data_N+2 供应数据给同一行上的电压驱动有机发光像素 930、960、990。

[0079] 图 10 绘示是本发明根据图 3B 的电压驱动有机发光像素所形成的有机发光显示面板的部分电路图。请参考图 10,在本实施例中,有机发光显示面板 1000 上的每一电压驱动有机发光像素 1010 ~ 1090 的晶体管 M1 ~ M6、第一预定电压 V_{DD} 、第二预定电压 V_{SS} 以及其他元件间的电性耦接关及信号情形皆相似于与图 3B 的电压驱动有机发光像素 300 中的晶体管 M1 ~ M6 第一预定电压 V_{DD} 、第二预定电压 V_{SS} 以及其他元件间的电性耦接关及信号情

形。另外,维持电压 V_{sus} 亦为压驱动有机发光像素 1010 ~ 1090 所共用,以使得此有机发光显示面板 1000 中的各个电压驱动有机发光像素 1010 ~ 1090 的开口率增大。

[0080] 此外,其利用多条扫描线 Scan_N、Scan_N+1、Scan_N+2 可控制例如有机发光像素中 1010 ~ 1090 的各个晶体管的开关状态。并且,扫描线 Scan_N-1 与 Scan_N 的信号输入至电压驱动有机发光像素 1010、1020 与 1030 中,又扫描线 Scan_N 与 Scan_N+1 的信号输入至电压驱动有机发光像素 1040、1050 与 1060 中,且扫描线 Scan_N+1 与 Scan_N+2 的信号输入至电压驱动有机发光像素 1070、1080、1090 中。另外,数据线 Data_N 供应数据给同一行上的电压驱动有机发光像素 1010、1040、1070,数据线 Data_N+1 供应数据给同一行上的电压驱动有机发光像素 1020、1050、1080, Data_N+2 供应数据给同一行上的电压驱动有机发光像素 1030、1060、1090。

[0081] 综上所述,本发明的电压驱动有机发光像素因能确保图 3B、图 5 及图 6 中端点 b 的电压在每次数据写入前能处于低于 $V_{DD}-V_{th}$ 的电压电位,并且能将部分元件拉至像素外为面板上的多个像素所共用,因此使得显示面板中的各个驱动晶体管的临界电压 V_{th} 的差异能被补偿,而达到避免显示面板上各像素亮度不均的缺点产生。另外,本发明的电压驱动有机发光像素也因此具有较大的开口率,因而增加像素的发光亮度并降低成本。此外,本发明亦能避免因面板上电源下降 (IR drop) 所造成的画面显示不均的缺点。

[0082] 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,任何熟习此技术的人员,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权利要求书所界定的为准。

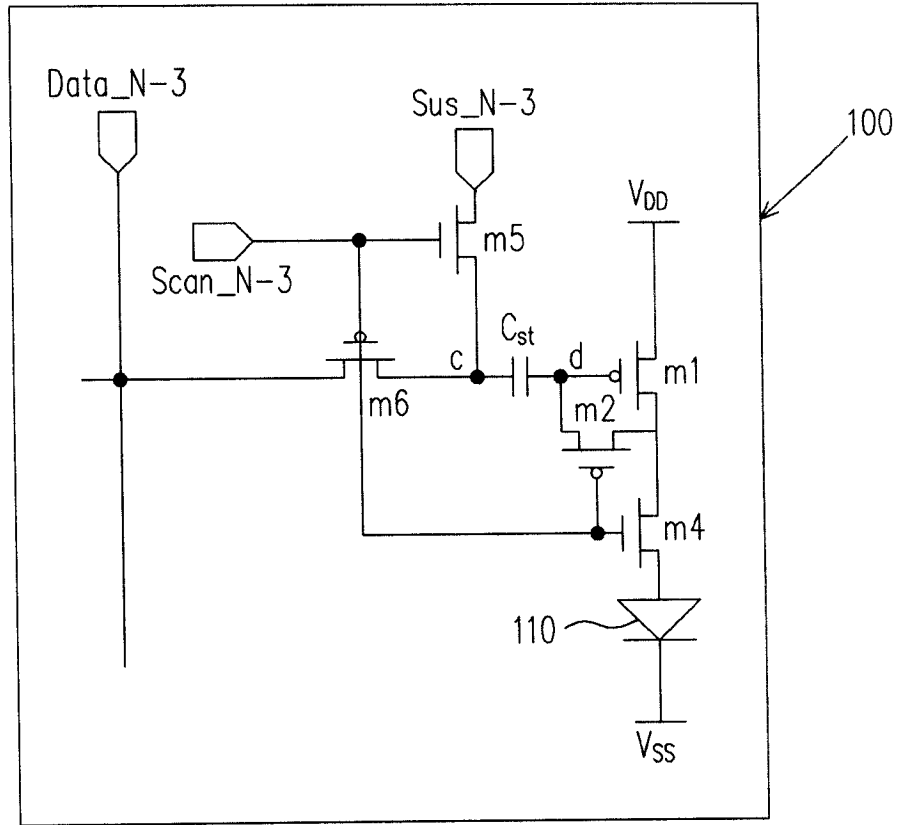


图 1

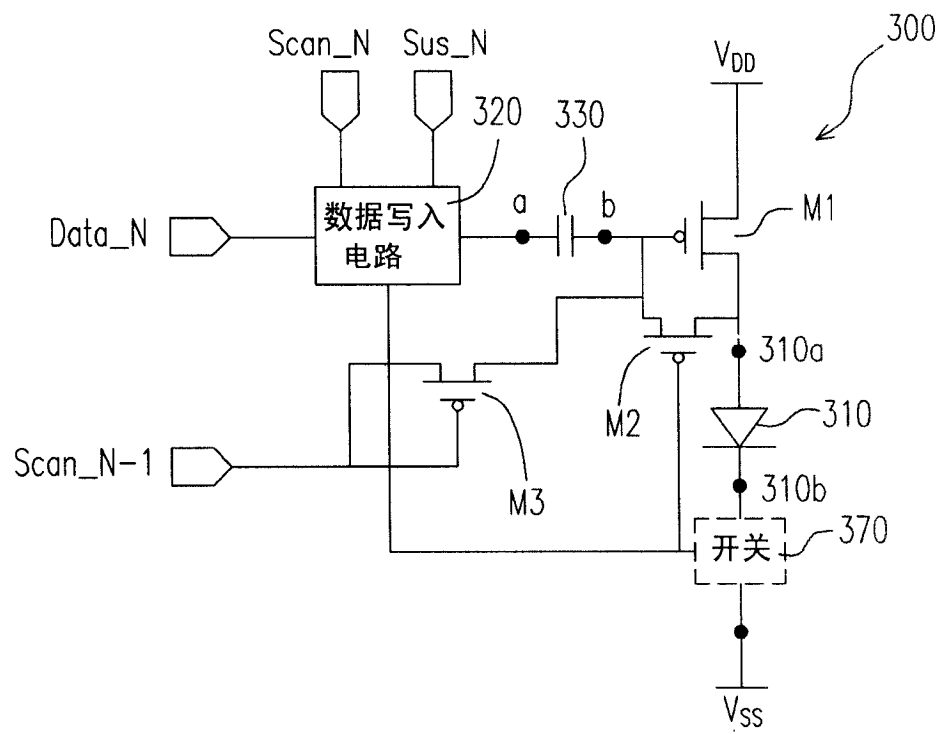


图 3A

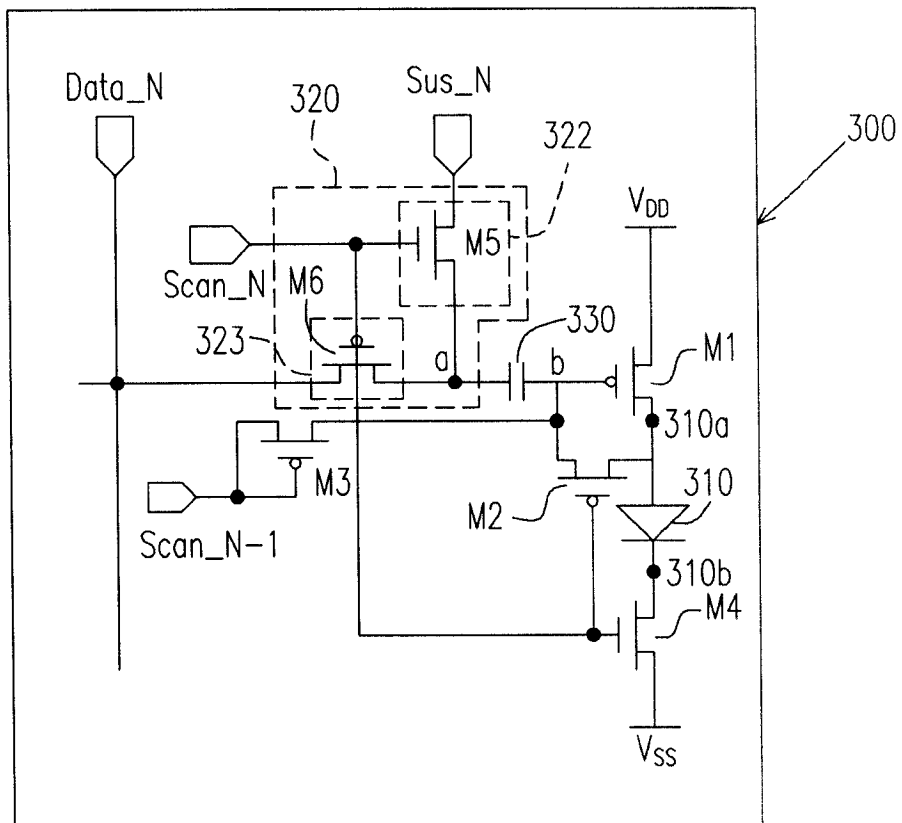


图 3B

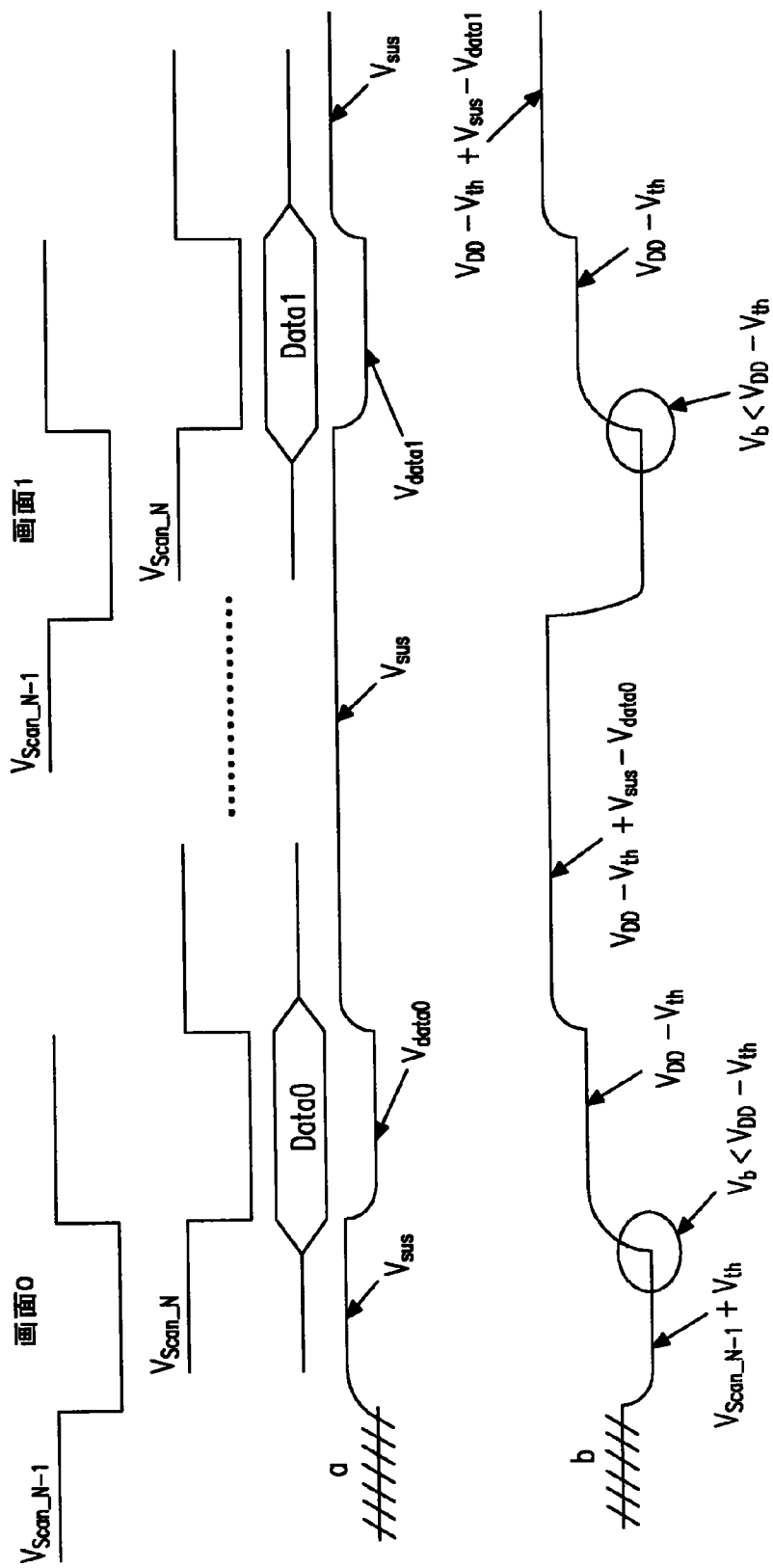


图 4

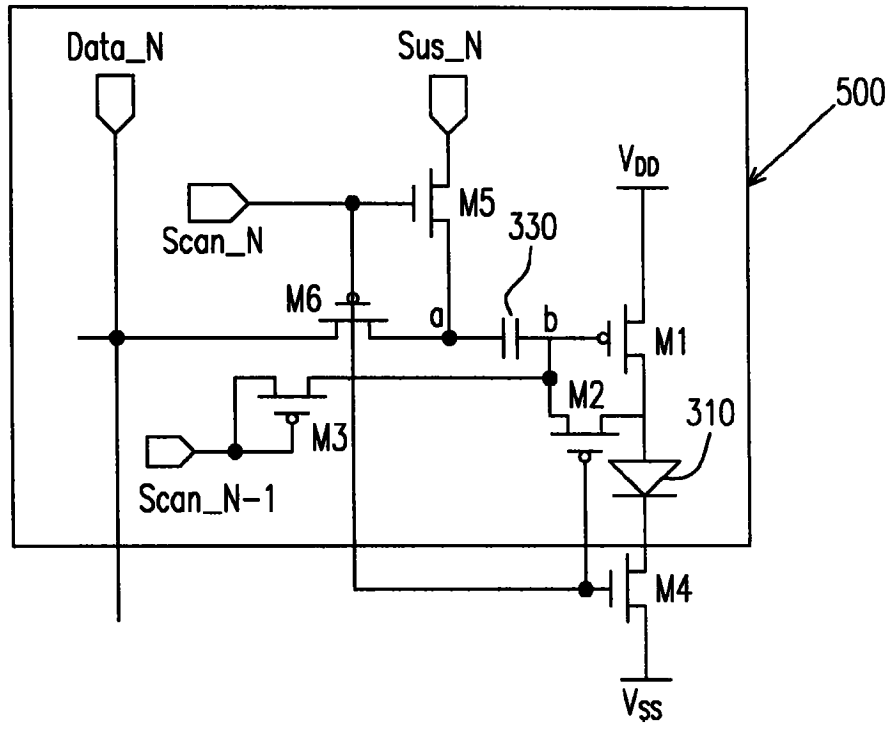


图 5

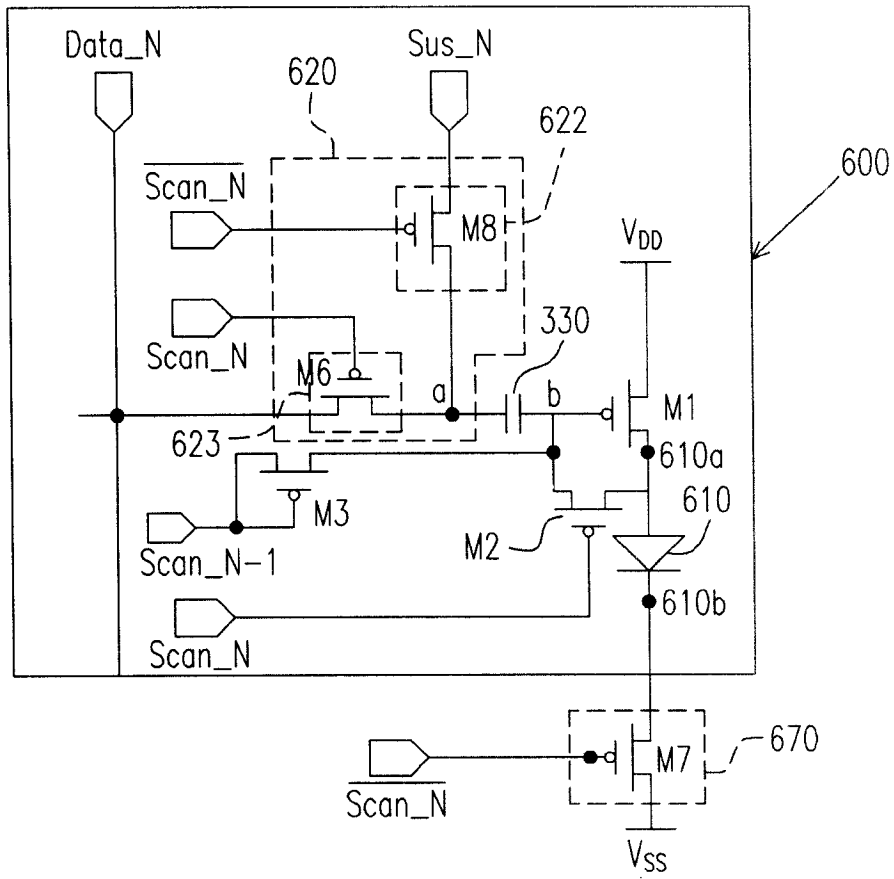
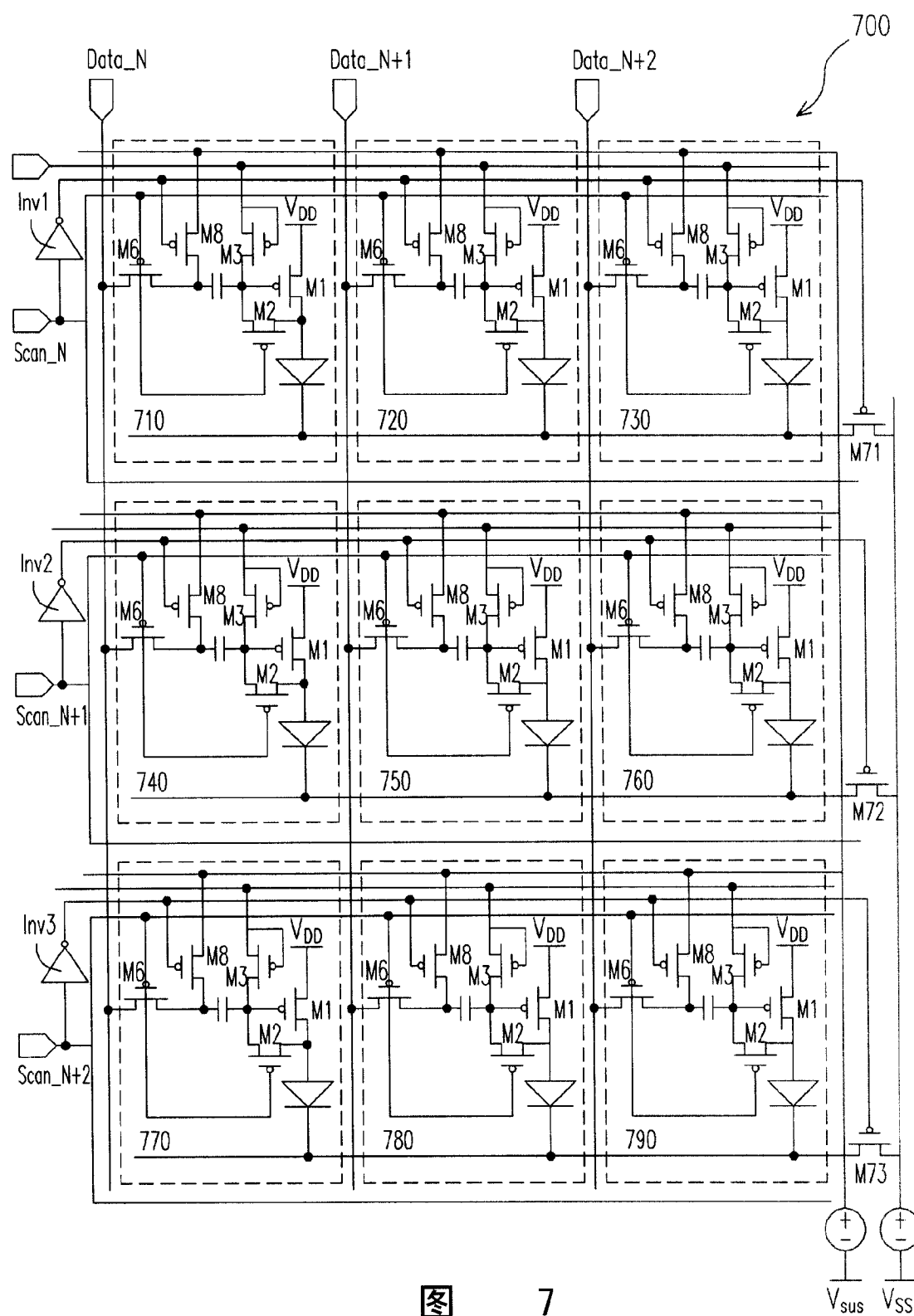


图 6



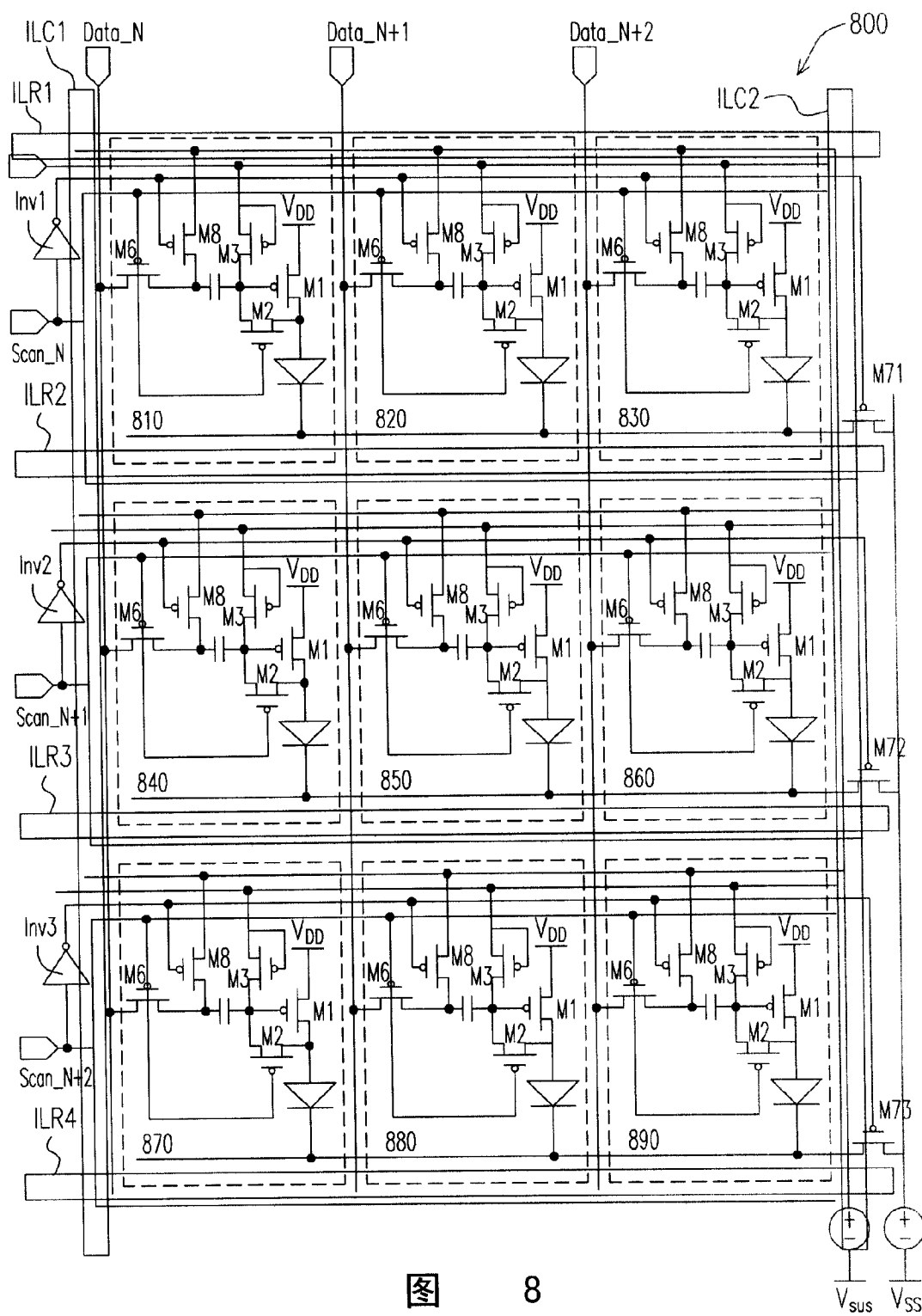


图 8

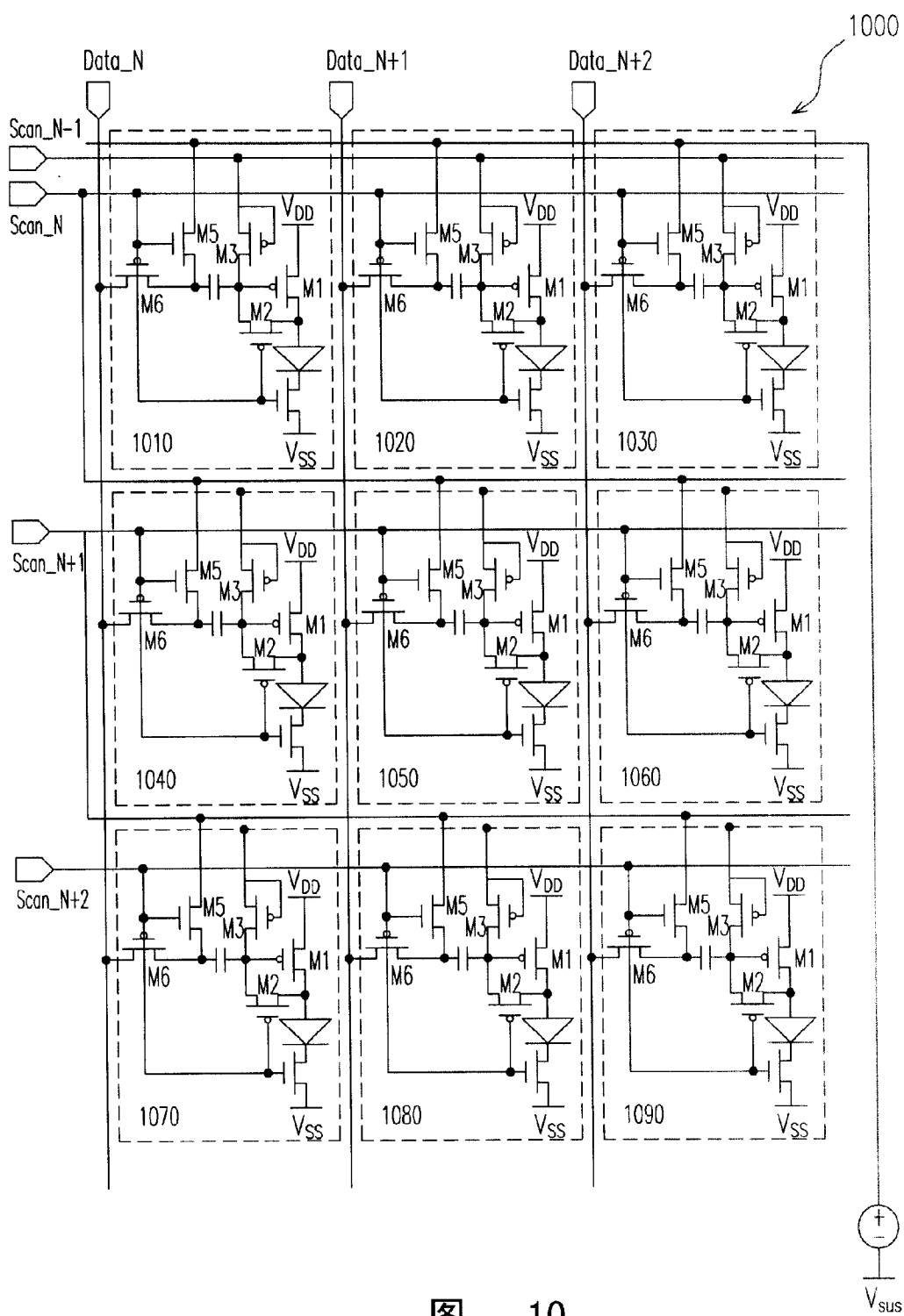


图 10

专利名称(译)	有机发光显示面板及其电压驱动有机发光像素		
公开(公告)号	CN101192374B	公开(公告)日	2012-01-11
申请号	CN200610163954.X	申请日	2006-11-27
[标]申请(专利权)人(译)	群创光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	奇美电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	奇美电子股份有限公司		
[标]发明人	黄建翔 郭鸿儒 曾名骏		
发明人	黄建翔 郭鸿儒 曾名骏		
IPC分类号	G09G3/32 G09G3/30 G09G3/20 H05B33/08 H05B33/14 H05B37/02 H01L27/32 H01L51/50 G09G3/3208		
CPC分类号	Y02B20/325 Y02B20/32		
代理人(译)	郭蔚		
其他公开文献	CN101192374A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种用于大尺寸的主动式有机发光显示面板及其电压驱动有机发光像素，其包括有机发光二极管、数据写入电路、电容、第一晶体管，第二晶体管、第三晶体管及第一开关，其中数据写入电路尚包括第二开关及第三开关。相较于现有的结构，本发明的电压驱动有机发光像素可弥补现行的低温多晶硅(LPS)技术中薄膜晶体管(TFT)间的临界电压不相同而造成主动式有机电激发光显示器画面显示不均(Mura)的缺点，且能改善面板上电源下降(IR drop)所造成的画面显示不均的缺点，并能增加电路的稳定性及具有较大的开口率。

