



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105206224 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 30

(21) 申请号 201510618674. 2

(22) 申请日 2015. 09. 24

(71) 申请人 北京大学深圳研究生院

地址 518055 广东省深圳市南山区西丽深圳
大学城北大园区

(72) 发明人 林兴武 张盛东 冷传利 王翠翠
孟雪 张敏

(74) 专利代理机构 深圳鼎合诚知识产权代理有
限公司 44281

代理人 郭燕

(51) Int. Cl.

G09G 3/32(2006. 01)

H01L 27/32(2006. 01)

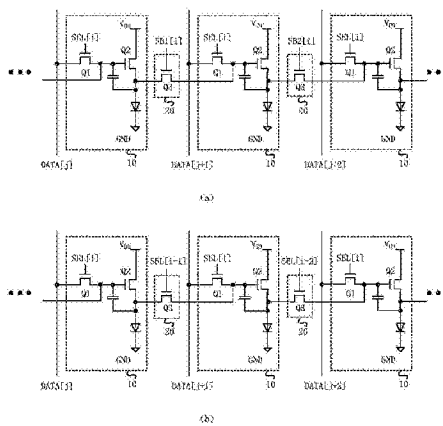
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

一种具有反馈通道的显示系统

(57) 摘要

本申请公开了一种具有反馈通道的显示系统,其反馈通道的控制端接收选通信号,用于选通所述反馈通道;所述反馈通道的第一端连接到一像素单元的驱动电路或发光二极管,用于接收此像素单元的老化信号;所述反馈通道的第二端连接到另一像素单元的开关晶体管的第二极,用于当所述反馈通道被选通时将老化信号输出到所述另一像素单元的开关晶体管第二极,以通过此开关晶体管将所述老化信号传输到与此开关晶体管第一极相连的显示信号线,从而将老化信号通过显示信号线传输出去。因此,本申请既实现了反馈老化信号,又没有增加显示信号线的负载。



1. 一种具有反馈通道的显示系统,包括:

像素单元,所述像素单元包括发光二极管、用于驱动所述发光二极管的驱动电路和用于选通所述像素单元的开关晶体管;其中,开关晶体的控制极电连接到显示地址信号线,第一极电连接到显示信号线,第二极电连接到所述驱动电路;

其特征在于,还包括:

反馈通道,具有第一端、第二端和控制端;所述反馈通道的控制端接收选通信号,用于选通所述反馈通道;所述反馈通道的第一端连接到一像素单元的驱动电路或发光二极管,用于接收此像素单元的老化信号;所述反馈通道的第二端连接到另一像素单元的开关晶体的第二极,用于当所述反馈通道被选通时将老化信号输出到所述另一像素单元的开关晶体的第二极,以通过此开关晶体管将所述老化信号传输到与此开关晶体管第一极相连的显示信号线,从而将老化信号通过显示信号线传输出去。

2. 如权利要求 1 所述的具有反馈通道的显示系统,其特征在于,还包括:

像素矩阵,所述像素矩阵包括 N 行 M 列所述像素单元、N 行所述显示地址线和 M 列所述显示信号线,像素单元和各自的显示地址线、显示信号线分别连接,N 和 M 均为正整数;

行扫描驱动器,用于通过显示地址线向像素矩阵发送显示地址信号,以在一帧内依次选通各行像素单元;

列驱动器,用于通过显示信号线向像素矩阵发送模拟显示信号,所述模拟显示信号用于为像素单元提供包含图像视频信息的显示数据;以及,用于通过显示信号线接收像素矩阵反馈的老化信号。

3. 如权利要求 1 所述的具有反馈通道的显示系统,其特征在于,所述反馈通道第一端连接的像素单元,与此反馈通道第二端连接的像素单元,其位于像素矩阵的同一行相邻列;或者,其位于像素矩阵的相邻行相邻列。

4. 如权利要求 1 或 3 所述的具有反馈通道的显示系统,其特征在于:

所述反馈通道包括一开关晶体管,所述开关晶体管的第一极、第二极和控制极分别为所述反馈通道的第一端、第二端和控制端。

5. 如权利要求 4 所述的具有反馈通道的显示系统,其特征在于:

同一行奇数列的反馈通道,其控制端都接收一独立于显示地址信号的相同选通信号;同一行偶数列的反馈通道,其控制端都接收另一独立于显示地址信号的相同选通信号;

或者,

同一行奇数列的反馈通道,其控制端都接收一非本行的显示地址信号作为选通信号;同一行偶数列的反馈通道,其控制端都接收另一非本行的显示地址信号作为选通信号。

6. 如权利要求 1 或 3 所述的具有反馈通道的显示系统,其特征在于:

所述反馈通道包括至少第一开关晶体管和第二开关晶体管,所述第一开关晶体的第二极与第二开关晶体管的第一极相连,所述第一开关晶体管的第一极、第二开关晶体的第二极分别为所述反馈通道的第一端、第二端,所述反馈通道的控制端包括第一开关晶体的控制极和第二开关晶体的控制极。

7. 如权利要求 6 所述的具有反馈通道的显示系统,其特征在于:

同一行奇数列的反馈通道,其第一晶体管的控制极接收一非本行的显示地址信号,其第二晶体管的控制极接收本行的显示地址信号;同一行偶数列的反馈通道,其第一晶体管

的控制极接收另一非本行的显示地址信号,其第二晶体管的控制极接收本行的显示地址信号。

8. 如权利要求 1 所述的具有反馈通道的显示系统,其特征在于,所述老化信号包含像素单元中驱动电路中驱动晶体管、发光二极管的原始阈值电压不平均信息,以及驱动电路中驱动晶体管、发光二极管在使用之后的阈值电压变化信息。

9. 如权利要求 1 所述的具有反馈通道的显示系统,其特征在于,所述反馈通道在帧与帧之间的时段,将像素单元的老化信号通过相邻列的像素单元的显示信号线传递给所述列驱动器。

10. 如权利要求 9 所述的具有反馈通道的显示系统,其特征在于,所述列驱动器包括显示信号产生模块 / 校正信号产生模块,用于在帧与帧之间的时段,通过显示信号线向像素矩阵发送经过补偿的模拟显示信号 / 模拟校正信号,以驱动像素单元产生老化信号。

11. 如权利要求 9 所述的具有反馈通道的显示系统,其特征在于,所述列驱动器包括老化信号监测模块,用于通过显示信号线接收和分析反馈的老化信号。

12. 如权利要求 1 所述的具有反馈通道的显示系统,其特征在于,所述像素单元为电流编程型或电压编程型的像素单元。

一种具有反馈通道的显示系统

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,具体涉及一种具有反馈通道的显示系统。

背景技术

[0002] 有机发光二极管 (Organic Light-Emitting Diode, OLED) 因具有高亮度、高发光效率、宽视角和低功耗等优点,近年来被人们广泛研究,并被迅速应用到新一代的显示系统当中。有机发光二极管的驱动方式分为无源矩阵驱动 (Passive Matrix OLED, PMOLED) 和有源矩阵驱动 (Active Matrix OLED, AMOLED) 两种。无源矩阵驱动的方式虽然成本低廉,但是存在交叉串扰现象因而不能实现高分辨率的显示,另外,无源矩阵驱动电流大,会降低有机发光二极管的使用寿命。相比之下,有源矩阵驱动的方式是在像素矩阵的每个像素单元上设置数目不同的晶体管作为电流源,从而避免了交叉串扰,实现了高分辨的显示,另外有源矩阵驱动电流又较小,功耗较低,使有机发光二极管的寿命增加。

[0003] 其中一种有源矩阵驱动的像素单元是两薄膜场效应晶体管 (Thin Film Transistor, TFT) 结构,该像素单元包括驱动晶体管、开关晶体管、存储电容和有机发光二极管。开关晶体管响应来自显示地址线的显示地址信号,采样来自显示信号线的信号。存储电容在显示开关晶体管关断后保存所采样的显示信号线的信号电压。驱动晶体管在给定的发光期间根据存储电容所保留的输入电压来供应输出电流。有机发光二极管通过来自驱动晶体管的输出电流来发出其亮度与显示信号线的信号相称的光。根据薄膜场效应晶体管的电压电流公式,驱动电流 I_{DS} 可以表示为:

$$[0004] \quad I_{DS} = 1/2 \mu_n C_{ox} W/L (V_G - V_{OLED} - V_{TH})^2 \dots \dots (1)$$

[0005] 其中, I_{DS} 为驱动晶体管的漏极流向源极的漏极电流, μ_n 为薄膜场效应晶体管的有效迁移率, C_{ox} 为薄膜场效应晶体管单位面积的栅电容, W 为薄膜场效应晶体管的有效沟道宽度, L 为薄膜场效应晶体管的有效沟道长度, V_G 为薄膜场效应晶体管的栅极电压, V_{OLED} 是有机发光二极管上的偏置电压, V_{TH} 为薄膜场效应晶体管的阈值电压, V_{OLED} 与有机发光二极管 OLED 的阈值电压相关。

[0006] 上述的有源矩阵驱动的像素单元的两薄膜场效应晶体管的结构电路,这种电路虽然简单,但随着时间的推移,其中的元件会老化,尤其是驱动晶体管和有机发光二极管会老化,直接后果就是驱动晶体管和有机发光二极管的阈值电压都会产生漂移,并且像素矩阵中各处像素单元的驱动晶体管和有机发光二极管的阈值电压漂移情况也是不一样的;另外,因薄膜场效应晶体管采用多晶硅材料制成,从而会导致像素矩阵中各个像素单元的驱动晶体管的阈值电压 V_{TH} 具有不均匀性的特性;以上两种情况,根据公式 (1) 可知,驱动电流 I_{DS} 这时都会发生改变,这样就会造成像素矩阵显示的不均匀性。

[0007] 针对这种驱动晶体管和有机发光二极管的阈值电压漂移和不均匀性带来的像素矩阵显示不均匀的问题,目前出现两类对阈值电压进行补偿的方法:像素单元内补偿和外围补偿。像素单元内补偿就是通过复杂的像素单元电路结构为有机发光二极管提供一个恒定的驱动电流,这种方法的电路不仅复杂,而且电路复杂又进一步会造成像素单元的开口

率和良率下降；外围补偿相比来说可以采用更简单的像素单元结构，因此更适合产业化应用。

[0008] 外围补偿的方法，一般先要获取各像素单元的老化信息，再根据老化信息对各像素单元的显示信号进行补偿校正，从而为各像素单元提供经过补偿包含精确图像视频信息的模拟显示信号。各像素单元的包含老化信息的信号，一般是通过一连接到相邻列的像素单元显示信号线的反馈通道传递出去的，如图 1 所示，反馈通道一端连接到像素单元，用于收集此像素单元的老化信息，另一端连接到相邻列的像素单元的显示信号线 DATA（图中只写出了第 i 行的第 1 列与第 2 列，这只是用于示意），当反馈通道被 FB[i] 信号选通时，就可以将第 i 行第 1 列的像素单元的老化信息，通过第 i 行第 2 列像素单元的显示信号线 DATA[2] 传递出去。假设一个 768 行的显示屏，每条显示信号线本来就连着 768 个像素单元的开关晶体管 Q1，现在由于反馈通道，每条显示信号线就又多了 768 个负载，这使得显示信号线的负载过多，十分影响显示屏的性能。

发明内容

[0009] 为解决上述问题，本申请提供一种具有反馈通道的显示系统，引入的反馈通道不会增加显示信号线的负载。

[0010] 本申请提供的具有反馈通道的显示系统，包括：

[0011] 像素单元，所述像素单元包括发光二极管、用于驱动所述发光二极管的驱动电路和用于选通所述像素单元的开关晶体管；其中，开关晶体管的控制极电连接到显示地址信号线，第一极电连接到显示信号线，第二极电连接到所述驱动电路；

[0012] 进一步地，还包括：

[0013] 反馈通道，具有第一端、第二端和控制端；所述反馈通道的控制端接收选通信号，用于选通所述反馈通道；所述反馈通道的第一端连接到一像素单元的驱动电路或发光二极管，用于接收此像素单元的老化信号；所述反馈通道的第二端连接到另一像素单元的开关晶体管的第二极，用于当所述反馈通道被选通时将老化信号输出到所述另一像素单元的开关晶体管第二极，以通过此开关晶体管将所述老化信号传输到与此开关晶体管第一极相连的显示信号线，从而将老化信号通过显示信号线传输出去。

[0014] 在一较优实施例中，所述具有反馈通道的显示系统，还包括：

[0015] 像素矩阵，所述像素矩阵包括 N 行 M 列所述像素单元、N 行所述显示地址线和 M 列所述显示信号线，像素单元和各自的显示地址线、显示信号线分别连接，N 和 M 均为正整数；

[0016] 行扫描驱动器，用于通过显示地址线向像素矩阵发送显示地址信号，以在一帧内依次选通各行像素单元；

[0017] 列驱动器，用于通过显示信号线向像素矩阵发送模拟显示信号，所述模拟显示信号用于为像素单元提供包含图像视频信息的显示数据；以及，用于通过显示信号线接收像素矩阵反馈的老化信号。

[0018] 在一较优实施例中，所述反馈通道第一端连接的像素单元，与此反馈通道第二端连接的像素单元，其位于像素矩阵的同一行相邻列；或者，其位于像素矩阵的相邻行相邻列。

[0019] 在一较优实施例中，所述反馈通道包括一开关晶体管，所述开关晶体管的第一极、

第二极和控制极分别为所述反馈通道的第一端、第二端和控制端。

[0020] 在一较优实施例中,同一行奇数列的反馈通道,其控制端都接收一独立于显示地址信号的相同选通信号;同一行偶数列的反馈通道,其控制端都接收另一独立于显示地址信号的相同选通信号;

[0021] 或者,

[0022] 同一行奇数列的反馈通道,其控制端都接收一非本行的显示地址信号作为选通信号;同一行偶数列的反馈通道,其控制端都接收另一非本行的显示地址信号作为选通信号。

[0023] 在一较优实施例中,所述老化信号包含像素单元中驱动电路中驱动晶体管、发光二极管的原始阈值电压不平均信息;以及驱动电路中驱动晶体管、发光二极管在使用之后的阈值电压变化信息。

[0024] 在一较优实施例中,所述反馈通道在帧与帧之间的时段,将像素单元的老化信号通过相邻列的像素单元的显示信号线传递给所述列驱动器。

[0025] 在一较优实施例中,所述列驱动器包括显示信号产生模块/校正信号产生模块,用于在帧与帧之间的时段,通过显示信号线向像素矩阵发送经过补偿的模拟显示信号/模拟校正信号,以驱动像素单元产生老化信号。

[0026] 在一较优实施例中,所述列驱动器包括老化信号监测模块,用于通过显示信号线接收和分析反馈的老化信号。

[0027] 在一较优实施例中,所述像素单元为电流编程型或电压编程型的像素单元。

[0028] 本申请的有益效果是:

[0029] 依上述实施的具有反馈通道的显示系统,由于反馈通道的第一端连接到一像素单元的驱动电路或发光二极管,用于接收此像素单元的老化信号;所述反馈通道的第二端连接到另一像素单元的开关晶体管的第二极,用于当所述反馈通道被选通时将老化信号输出到所述另一像素单元的开关晶体管第二极,以通过此开关晶体管将所述老化信号传输到与此开关晶体管第一极相连的显示信号线,从而将老化信号通过显示信号线传输到所述列驱动器,因此反馈通道的第二端并不是直接连在显示信号线上,这样既实现了反馈老化信号,又没有增加显示信号线的负载。

[0030] 依上述实施的具有反馈通道的显示系统,由于所述反馈通道在帧与帧之间的时段,将像素单元的老化信号通过相邻列的像素单元的显示信号线传递给所述列驱动器,因此不仅不会影响帧内的显示操作,并且还提升了反馈老化信号的速度。

附图说明

[0031] 图 1 为传统的反馈通道的连接示意图;

[0032] 图 2 为本申请一种实施例中具有反馈通道的显示系统的结构示意图;

[0033] 图 3(a) 和 (b) 为本申请一种实施例中像素单元的两种结构示意图;

[0034] 图 4(a) 和 (b) 为本申请另一种实施例中像素单元的两种电路图;

[0035] 图 5(a) 和 (b) 为本申请一种实施例中第 i 行像素单元的反馈通道的两种连接示意图;

[0036] 图 6(a)、(b)、(c) 和 (d) 为本申请另一种实施例中第 i 行像素单元的反馈通道的四种连接示意图;

[0037] 图 7 为本申请一种实施例中具有反馈通道的显示系统的显示操作时序图。

具体实施方式

[0038] 下面通过具体实施方式结合附图对本申请作进一步详细说明。

[0039] 请参照图 2, 本申请提出一种具有反馈通道的显示系统, 在一实施例中, 其包括像素矩阵 110、行扫描驱动器 120 和列驱动器 130。

[0040] 像素矩阵 110 包括包括 N 行 M 列像素单元 10、N 行显示地址线 SEL[1] ~ SEL[N] 和 M 列显示信号线 DATA[1] ~ DATA[M], 像素单元 10 和各自的显示地址线、显示信号线分别连接, N 和 M 均为正整数。图 2 中画了 6 个像素单元 10, 仅用于示意, 并非用限定像素单元 10 的数量。

[0041] 如图 3(a) 和 (b) 所示, 像素单元 10 包括发光二极管 OLED, 用于驱动发光二极管 OLED 的驱动电路 11 和用于选通像素单元 10 的开关晶体管 Q1, 其中, 开关晶体管 Q1 的控制极电 (即栅极) 连接到显示地址信号线, 第一极电连接到显示信号线, 第二极电连接到上述驱动电路 11。驱动电路 11 是给发光二极管 OLED 提供稳定的电流, 电流大小是根据通过显示信号线写入像素单元 10 的模拟显示信号的大小而定, 在一实施例中, 如图 4(a) 和 (b), 驱动电路 11 包括以驱动晶体管 Q2 和储存电容 C, 这时, 开关晶体管 Q1 的第二极与驱动晶体管 Q2 的控制极电连接。在一实施例中, 像素单元 10 可以为电流编程型的像素单元, 其涉及的信号都为电流信号, 即信号都是以电流值作为表征; 在另一实施例中, 像素单元 10 还可以为电压编程型的像素单元, 其涉及的信号都为电压信号, 即信号都是以电压值作为表征。当然, 在不脱离本申请的构思范围, 像素单元 10 中的信号还可以为其他类型, 在此不一一例举。

[0042] 行扫描驱动器 120 用于通过 N 行显示地址线向像素矩阵 110 发送显示地址信号, 以在一帧内依次选通各行像素单元 10, 从而接收列驱动 130 发送的模拟显示信号。行扫描驱动器 120 发出的显示地址信号的波形, 可以是方波, 也可以是其他波形。具体的波形是根据具体的像素电路而定, 也可能除了显示地址线还有其他的控制线。

[0043] 列驱动器 130 用于通过 M 列显示信号线向像素矩阵 110 发送模拟显示信号, 此模拟显示信号用于为像素单元 10 提供包含图像视频信息的显示数据。本实施例模拟显示信号是电压信号, 其他像素单元也可能是电流信号。列驱动器 130 还用于通过显示信号线接收像素矩阵 110 反馈的老化信号。

[0044] 在一实施例中, 请返回参照图 2, 列驱动器 130 包括第一移位暂存器 131、第二移位暂存器 132、第三移位暂存器 133、显示信号产生模块 134 和老化信号监测模块 135。第一移位暂存器 131、第二移位暂存器 132 分别串行接收输入的数字显示信号、数字补偿信号, 当接收完整行像素单元 10 的数字显示信号和数字补偿信号, 第一移位暂存器 131、第二移位暂存器 132 将数字显示信号、数字补偿信号并行一起转递给显示信号产生模块 134, 显示信号产生模块 134 输出一经过补偿的模拟显示信号给显示信号线, 从而驱动像素单元 10。在一较优的实施例中, 显示信号产生模块 134 至少包括带伽玛校正的数模转化模块 ADC。老化信号监测模块 135 用于通过显示信号线接收和分析反馈的老化信号。在一具体实施例中, 老化信号包含像素单元 10 中驱动电路 11 中驱动晶体管、发光二极管 OLED 的原始阈值电压不平均信息; 以及驱动电路 11 中驱动晶体管、发光二极管 OLED 在使用之后的阈值电压变化

信息。第三移位暂存器 133 用于并行存储老化信号监测模块 135 的结果再串行输出给其他模块,例如,输出给一根据监测结果计算数字补偿信号量的模块(图中未画出)。

[0045] 在一较优的实施例中,驱动器中的显示信号产生模块 134 在帧与帧之间的时段,通过显示信号线向像素矩阵 110 发送经过补偿的模拟显示信号作为模拟校正信号,以驱动像素单元 10 产生老化信号。在另一较优的实施例中,列驱动器包括校正信号产生模块(图中未画出),用于在帧与帧之间的时段,通过显示信号线向像素矩阵 110 发送模拟校正信号,以驱动像素单元产生老化信号。

[0046] 本申请的具有反馈通道的显示系统,还包括反馈通道 20。反馈通道 20 具有第一端、第二端和控制端;反馈通道 20 的控制端接收选通信号,用于选通反馈通道 20;反馈通道 20 的第一端连接到一像素单元 10 的驱动电路 11 或发光二极管 OLED,用于接收此像素单元 10 的老化信号;需要说明的是,反馈通道 20 的第一端可以直接电连接于像素单元 10 的驱动电路 11 或发光二极管 OLED,也可以是间接连接,例如,反馈通道 20 的第一端连接于一感光元件,通过此感光元件来将发光二极管 OLED 的光信号转变为电信号输入到反馈通道 20 的第一端,从而反馈通道 20 收集到老化信号。反馈通道 20 的第二端连接到另一像素单元 10 的开关晶体管 Q1 的第二极,用于当反馈通道 20 被选通时将老化信号输出到此另一像素单元 10 的开关晶体管 Q1 的第二极,以通过此开关晶体管 Q1 将老化信号传输到与此开关晶体管 Q1 第一极相连的显示信号线,从而将老化信号通过显示信号线传输到列驱动器 130。在一较优的实施例中,反馈通道 20 第一端连接的像素单元 10,与此反馈通道 20 第二端连接的像素单元 10,这两个像素单元 10 位于像素矩阵 110 的同一行相邻列;在另一些实施例中,上述两个像素单元 10,其位于像素矩阵 110 的相邻行相邻列。需要说明的是,本申请一些实施例中,老化信号是从反馈通道 20 的第一端流向第二端,在另外一些实施例中,反馈通道 20 也可以用作从其第二端流向第一端的信号通道。

[0047] 在一较优的实施例中,如图 5(a) 所示,反馈通道 20 包括一开关晶体管 Q3,开关晶体管 Q3 的第一极、第二极和控制极分别为反馈通道 20 的第一端、第二端和控制端。在一实施例中,同一行奇数列的反馈通道 20,其控制端都接收一独立于显示地址信号的相同选通信号;同一行偶数列的反馈通道 20,其控制端都接收另一独立于显示地址信号的相同选通信号,例如,第 i 行的奇数列的反馈通道 20,其控制端接收独立于显示地址信号的选通信号 $FB1[i]$,第 i 行的偶数列的反馈通道 20,其控制端接收独立于显示地址信号的选通信号 $FB2[i]$ 。在另一实施例中,如图 5(b) 所示,同一行奇数列的反馈通道 20,其控制端都接收一非本行的显示地址信号作为选通信号;同一行偶数列的反馈通道 20,其控制端都接收另一非本行的显示地址信号作为选通信号,例如,第 i 行的奇数列的反馈通道 20,其控制端接收第 $i-1$ 行的显示地址信号 $SEL[i-1]$,而第 i 行的偶数列的反馈通道 20,其控制端接收第 $i-2$ 行的显示地址信号 $SEL[i-2]$,为了使当 $i=1$ 时,即第一行的反馈通道 20 的控制端也可以接收到显示地址信号,可以在第一行显示地址信号之前加上两行虚拟的显示地址信号线以分别发送显示地址信号 $SEL[0]$ 和 $SEL[-1]$ 。

[0048] 上述图 5 中,图 5(a) 的显示地址线和反馈通道 20 的控制端用的是互相独立的信号线,即反馈通道 20 的选通信号是独立于显示地址信号的,所以图 5(a) 所示的像素矩阵 110 在帧内的显示操作是不受反馈操作影响的,在帧与帧之间的反馈操作,也只会影响本行的像素单元 10,对其他行的像素单元 10 不会产生任何影响。

[0049] 图 5(b) 中,在帧内显示操作时,当显示到第 $i-1$ 行时,第 i 行的奇数列反馈通道 20 会被选通,从而第 i 行的偶数列的像素单元 10 所储存着的模拟显示信号受到污染;第 $i+1$ 行的偶数列反馈通道 20 会被选通,从而第 $i+1$ 行的奇数列的像素单元 10 储存着的模拟显示信号受到污染,但是受污染的像素单元最多维持 2 个行的时间,对正常的显示影响可以忽略不计。而图 5(b) 中,在帧与帧之间的反馈操作时,例如,在反馈第 i 行奇数列的像素单元 10 的老化信号时,首先列驱动 130 的显示信号产生模块 134 发出补偿过的模拟显示信号做为模拟校正信号写入第 i 行的奇数列的像素单元 10,以产生相应的老化信号,之后通过显示地址信号 $SEL[i-1]$ 选通第 i 行奇数列的反馈通道 20,以上述产生的老化信号传递出去;同样地,在反馈第 i 行偶数列的像素单元 10 的老化信号时,是通过显示地址信号 $SEL[i-2]$ 选通第 i 行偶数列的反馈通道 20。由于这一过程中,使用了显示地址信号 $SEL[i]$ 、 $SEL[i-1]$ 和 $SEL[i-2]$,因此,第 i 、 $i-1$ 、 $i-2$ 行的像素单元 10 储存着的模拟显示信号受到污染,所以在做完第 i 行的像素单元 10 的反馈操作后,再通过增加显示操作,将受影响的第 $i-2$ 、 $i-1$ 和 i 行像素单元 10 对应的模拟显示信号写回去。

[0050] 在另一些实施例中,如图 6(a) 所示,反馈通道 20 包括两个开关晶体管,即开关晶体管 Q4 和开关晶体管 Q5,开关晶体管 Q4 的第二极与开关晶体管 Q5 的第一极相连,开关晶体管 Q4 的第一极、开关晶体管 Q5 的第二极分别为反馈通道 20 的第一端、第二端,反馈通道 20 的控制端包括开关晶体管 Q4 的控制极和开关晶体管 Q5 的控制极。在一具体实施例中,同一行奇数列的反馈通道 20,其晶体管 Q4 的控制极接收一非本行的显示地址信号;同一行偶数列的反馈通道 20,其晶体管 Q4 的控制极接收另一非本行的显示地址信号,其晶体管 Q5 的控制极接收本行的显示地址信号,例如,在一具体实施例中,第 i 行的反馈通道 20,其晶体管 Q5 的控制极接收本行的显示地址信号 $SEL[i]$,而第 i 行奇数列、偶数列的反馈通道 20,其晶体管 Q4 的控制极分别接收显示地址信号 $SEL[i+1]$ 、 $SEL[i+2]$ 。在其他的一些实施例中,反馈通道 20 还可以包括两个以上的开关晶体管,结构和控制极的选通信号类似,在这里不再赘述。

[0051] 需要说明的是,为了使最后一列的像素单元 10 的老化信号也能传递出去,可以增加一条显示信号线 $DATA[M+1]$,使最后一列的像素单元 10 的反馈通过 20 通过此条显示信号线 $DATA[M+1]$ 将老化信号传送给列驱动器 130。

[0052] 在帧内显示操作时,行扫描驱动器 120 逐行选通像素单元 10,上下两行的显示地址信号要求不能重叠。在显示第 i 行像素单元 10 时,第 i 行反馈通道 20 的开关晶体管 Q5 被道通,不过此时开关晶体管 Q4 是截止的,所以第 i 行的反馈通道 20 不会在显示操作时被选通。此时第 $i-1$ 行的某些反馈通道 20 上的开关晶体管 Q4 会被导通,不过第 $i-1$ 行的反馈通道 20 上的开关晶体管 Q5 是截止的,所以第 $i-1$ 行的反馈通道 20 也不会被选通,所以第 $i-1$ 行的像素单元 10 储存着的模拟显示信号不会被污染。

[0053] 在帧与帧之间的反馈操作时,行扫描驱动器 120 需要同时发出第 i 行和第 $i+1$ 行的显示地址信号才可以选通第 i 行奇数列的反馈通道 20,从而将第 i 行奇数列的像素单元 10 的老化信号传递出去,同样,行扫描驱动器 120 需要同时发出第 i 行和第 $i+2$ 行的显示地址信号才可以选通第 i 行偶数列的反馈通道 20,从而将第 i 行偶数列的像素单元 10 的老化信号传递出去。如果在一实施例中,上下两行的显示地址信号有出现重叠的情况,而相隔两行的显示地址信号是不重叠的,那第 i 行的奇数列、偶数列的反馈通道 20 的开关晶体管 Q4

的控制信号就要分别用显示地址信号 SEL[i+2]、SEL[i+4]，如图 6(b) 所示。

[0054] 如图 6(c) 所示，第 i 行奇数列和偶数列的反馈通道 20 中的开关晶体管 Q4 的控制极还可以分别连接第 i-1、i-2 行的显示地址线，原理同图 6(a) 类似，这里不再赘述，需要说明的是，为了使第 1 行的反馈通道 20 也有相应的显示地址线可以连接，这时可以额外增加两条显示地址线。

[0055] 如果在一实施例中，上下两行的显示地址信号有出现重叠的情况，而相隔两行的显示地址信号是不重叠的，那第 i 行的奇数列、偶数列的反馈通道 20 的开关晶体管 Q4 的控制信号就可以分别用显示地址信号 SEL[i-2]、SEL[i-4]，如图 6(d) 所示。

[0056] 本申请的具有反馈通道的显示系统，在帧内做显示操作，不做反馈操作，因此在帧内正常显示时，显示系统不受反馈相关的电路影响。反馈通道 20 在帧与帧之间的时段，将像素单元 10 的老化信号通过相邻列的像素单元 10 的显示信号线传递给列驱动器 130。

[0057] 上述涉及到的晶体管，可以采用非晶硅、多晶硅、氧化物半导体、有机半导体、NMOS/PMOS 工艺或者 CMOS 工艺来制造。

[0058] 下面对本申请的具有反馈通道的显示系统的工作原理进行说明。

[0059] 具有反馈通道的显示系统的工作过程分为帧内的显示操作，以及帧与帧之间的空白时间段里的反馈操作。请参照图 7，不妨令 $N = 768$ ， $M = 1024$ 。显示地址线 SEL[1] ~ SEL[768]，分别用于选通第 1 ~ 768 行的像素单元 10，显示信号线 DATA[1] ~ DATA[1024]，分别用于给第 1 ~ 1024 列的像素单元 10 发送模拟显示信号，或者接收反馈的老化信号。为了使最后一列像素单元 10 的老化信号也能被送出来，还可以额外增加一条显示信号线 DATA[1025]。图中 L1 是代表第 1 行所有像素单元 10 被补偿后的模拟显示信号，即信号 L1 包含了显示信号线 DATA[1] 到显示信号线 DATA[1024] 的模拟显示信号，L2 是代表第 2 行所有像素单元 10 被补偿后的模拟显示信号，依次类推，L768 是代表第 768 行所有像素单元 10 被补偿后的模拟显示信号。需要说明的是，图 7 中只画出了帧内的显示操作，帧与帧之间的空白时段的反馈操作并未画出来。

[0060] 帧内的显示操作：在本实施例，像素单元 10 是在显示地址线为高电平时选通，行扫描驱动器 120 通过显示地址线 SEL[1] ~ SEL[768]，从第 1 行开始，按顺序依次选通各像素单元 10，当行扫描驱动器 120 选通完最后一行即第 768 行的像素单元 10 之后，会是一段帧与帧之间的空白时段，之后又开始扫下帧的第 1 行像素单元。行扫描驱动器 120 每选通一行像素单元 10，列驱动器 130 就会把相应的被补偿过的模拟显示信号传输到显示信号线上。显示信号线上的模拟显示信号至少会维持到行扫描驱动器 120 截止选通该行像素单元 10 为止。

[0061] 帧与帧之间的反馈操作：在帧内的显示操作过程中，反馈通道 20 是无法将信号传递到显示信号线的，也就是说，反馈通道 20 的存在，是不会影响正常显示的。在帧与帧之间的空白时段，需要做反馈操作时，行扫描驱动器 120 先发出显示地址信号选通目标行的像素单元 10，列驱动器 130 通过单数列的显示信号产生模块 134 向单数列的像素单元 10 输出补偿过的模拟显示信号作为模拟校正信号用来驱动像素单元 10 产生老化信号，此时偶数列的显示信号产生模块 134 的禁用状态的（即此时偶数列的显示信号产生模块 134 不输出模拟显示信号），同时间或之后，只选通奇数列的反馈通道 20，而偶数列的反馈通道 20 则处于截止状态。如上所述，反馈通道 20 的选通信号，可以是独立于显示地址信号，也可以是显

示地址信号。奇数列的像素单元 10 产生的老化信号则可以通过奇数列的反馈通道 20 转递到偶数列的像素单元 10 的开关晶体管 Q1 的第二极,再通过此开关晶体管 Q1 将老化信号输出到跟此开关晶体管 Q1 的第一极相连的偶数列的显示信号线,最后将老化信号转递给列驱动器 130 的老化信号监测模块 135。由于显示信号线是同时连着显示信号产生模块 134 和老化信号监测模块 135,因此,在反馈操作过程中,与奇数列显示信号线相连的显示信号产生模块 134、老化信号监测模块 135 分别是处于启用状态、禁用状态(即不进行接收老化信号的活动),与偶数列显示信号线相连的显示信号产生模块 134、老化信号监测模块 135 分别是处于禁用状态(即不进行产生经过补偿的模拟显示信号的活动)、启用状态。做完此行奇数列像素单元的反馈操作,就开始做此行双数列像素单元的反馈操作。做法一样,只不过此时与奇数列显示信号线相连的显示信号产生模块 134、老化信号监测模块 135 分别是处于禁用状态、启用状态,与偶数列显示信号线相连的显示信号产生模块 134、老化信号监测模块 135 分别是处于启用状态、禁用状态。可以看到,在本显示系统像素矩阵 110 的最右边有一列显示信号线 DATA[M+1] 是专门给最右列(即最后一列)像素单元 10 反馈老化信号用,即最右列的像素单元 10 的反馈通道 20 的第二端连接于最右边比正常显示系统多出来的那列显示信号线 DATA[M+1] 上。当处理完奇数列和偶数列的像素单元 10 的反馈操作后,显示系统可以将受影响行的显示数据通过额外的显示操作写回到像素单元 10 里面去,例如,在图 6(a) 中,在进行第 i 行像素单元 10 的反馈操作时,此时反馈通道 20 的选通信号包括 SEL[i]、SEL[i+1] 和 SEL[i+2],因此受到影响的行为第 i、i+1 和 i+2 行的像素单元 10,因此在第 i 行的像素单元 10 进行完反馈操作后,再通过额外的显示操作将相应的模拟显示信号分别写入到第 i、i+1 和 i+2 行的像素单元 10 内

[0062] 本申请上述各实施例中的反馈通道的显示系统,由于反馈通道 20 的第一端连接到一像素单元 10 的驱动电路 11 或发光二极管 OLED,用于接收此像素单元 10 的老化信号;反馈通道 20 的第二端连接到另一像素单元 10 的开关晶体管 Q1 的第二极,用于当反馈通道 20 被选通时将老化信号输出到此另一像素单元 10 的开关晶体管 Q1 的第二极,以通过此开关晶体管 Q1 将老化信号传输到与此开关晶体管 Q1 第一极相连的显示信号线,从而将老化信号通过显示信号线传输到列驱动器 130,因此反馈通道 20 的输出端并不是直接连在显示信号线上,这样既实现了反馈老化信号,又没有增加显示信号线的负载。同时,由于反馈通道 20 在帧与帧之间的时段,将像素单元 10 的老化信号通过相邻列的像素单元 10 的显示信号线传递给列驱动器 130,因此不仅不会影响帧内的显示操作,并且还提升了反馈老化信号的速度。

[0063] 以上内容是结合具体的实施方式对本申请所作的进一步详细说明,不能认定本申请的具体实施只局限于这些说明。对于本申请所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请发明构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换。

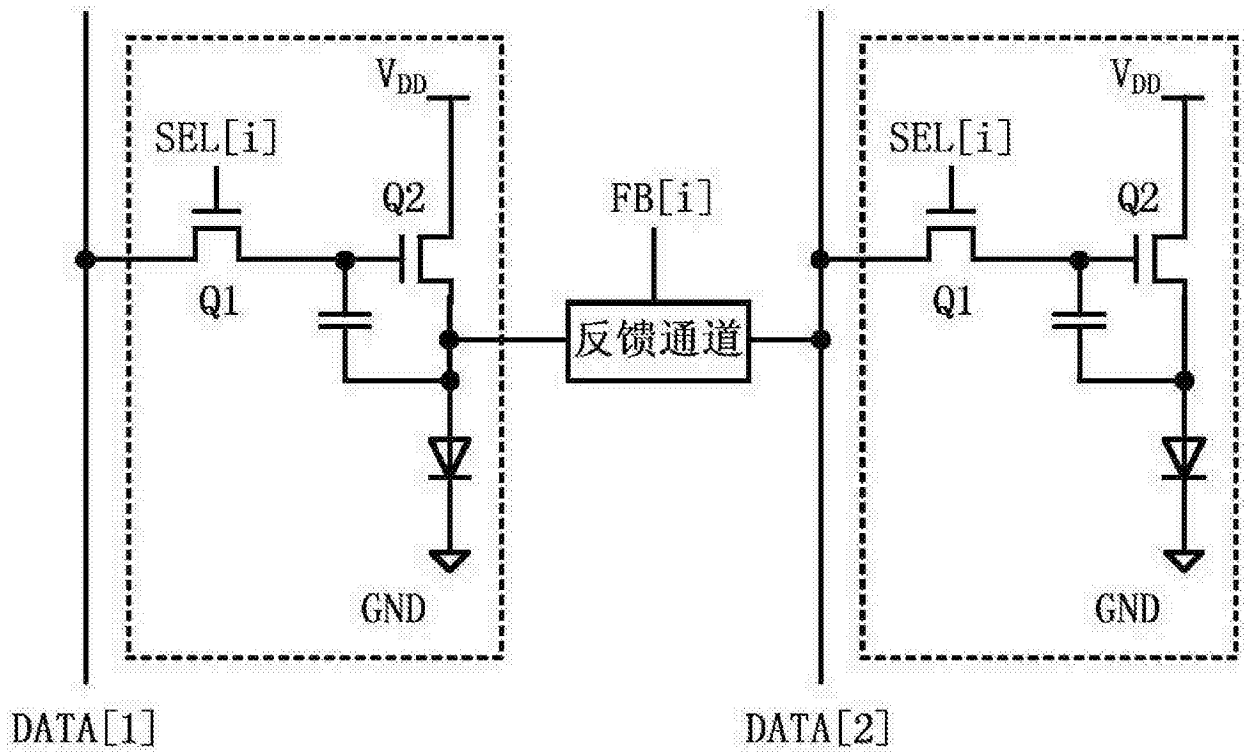


图 1

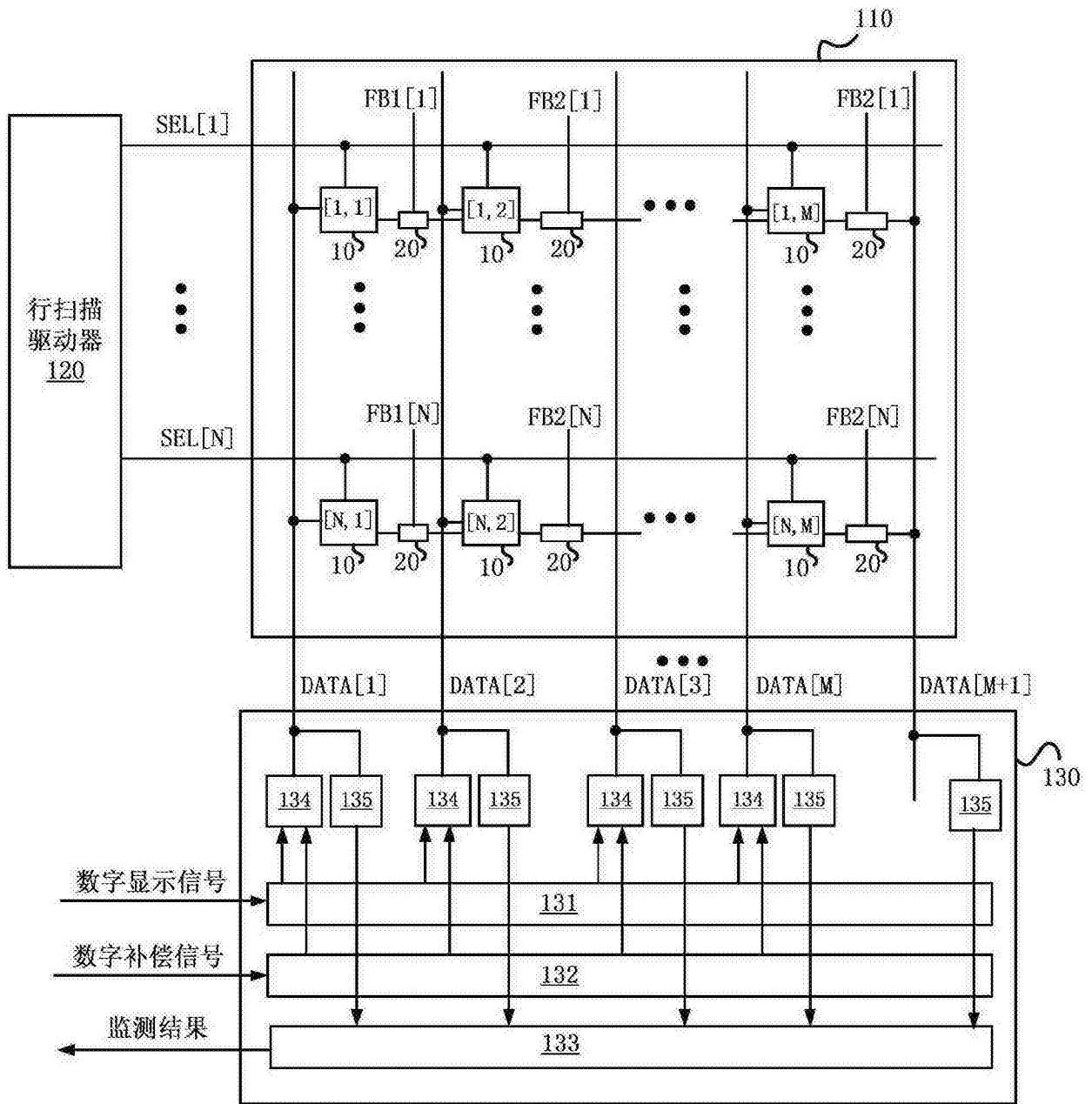


图 2

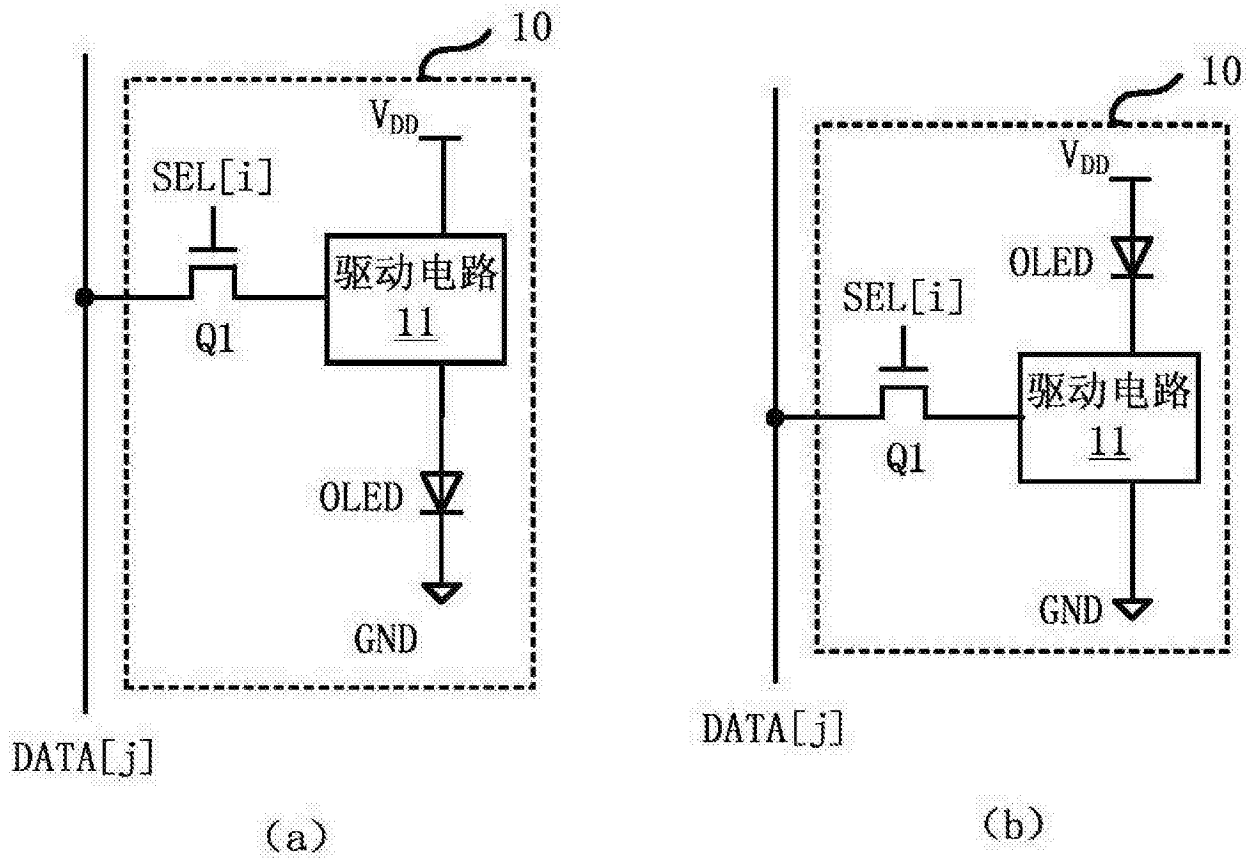


图 3

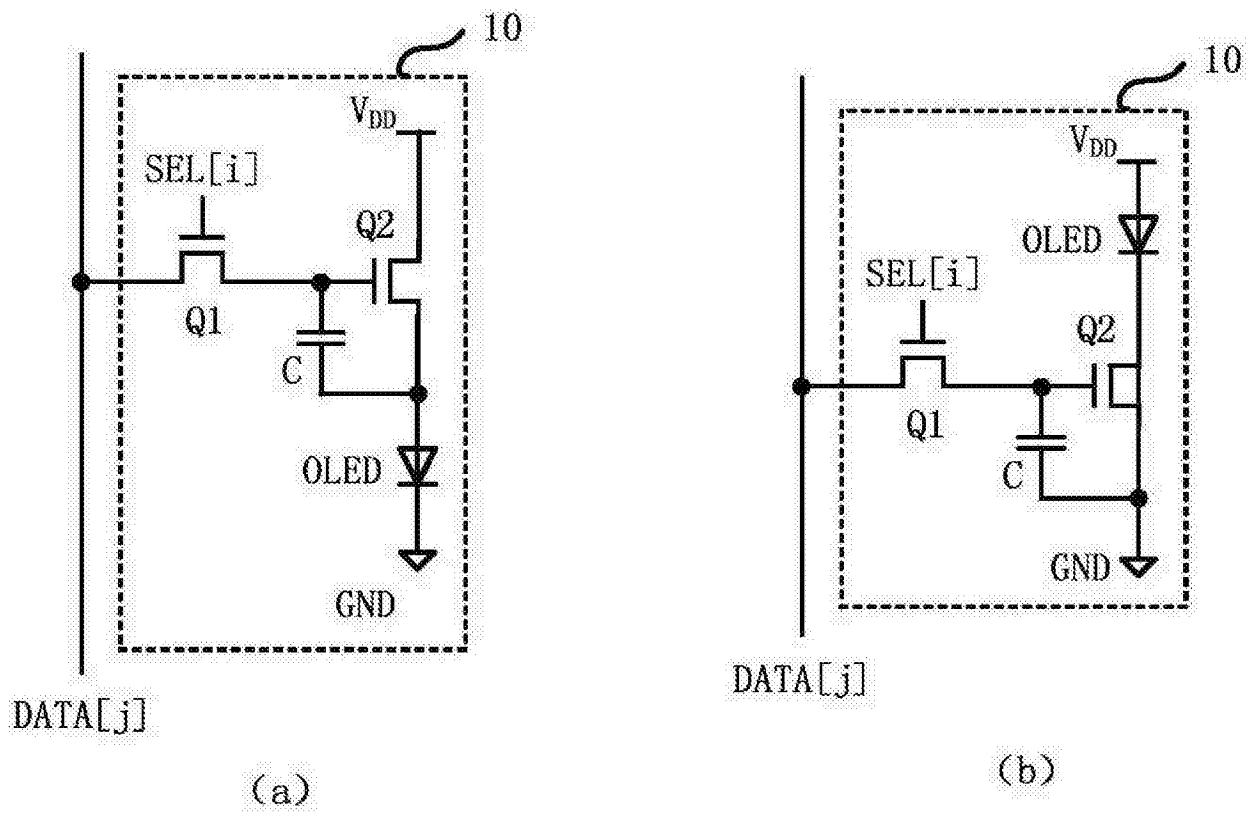
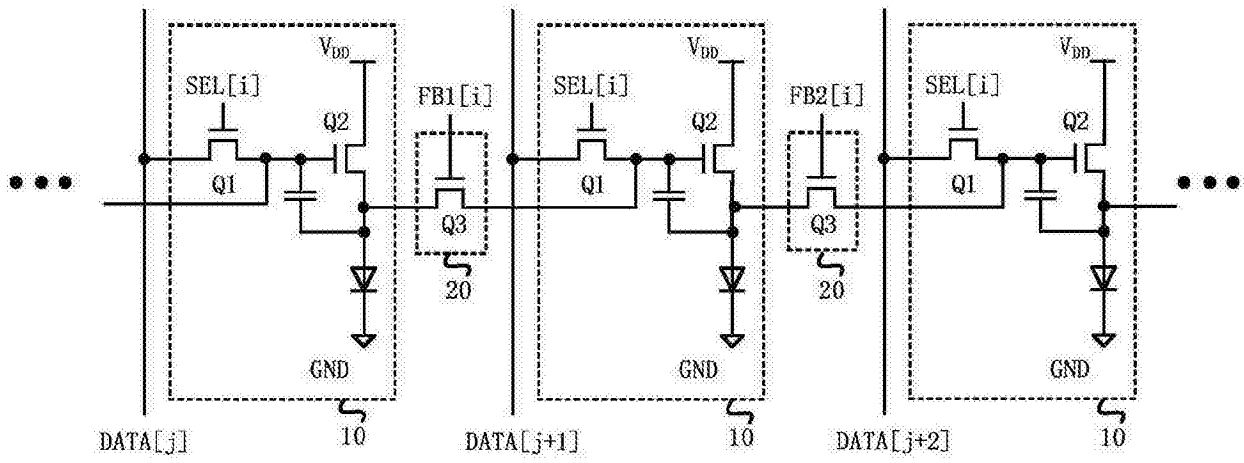
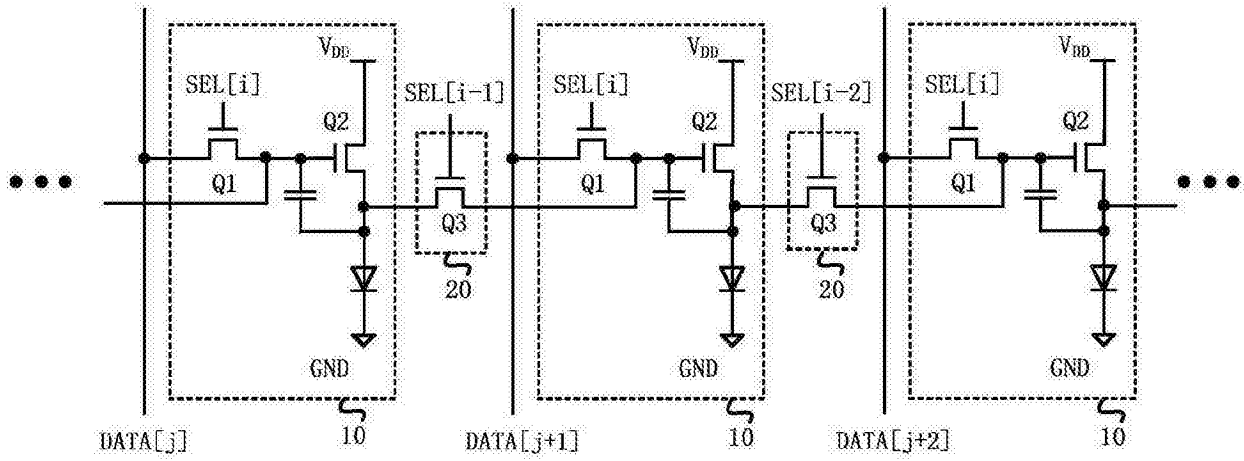


图 4



(a)



(b)

图 5

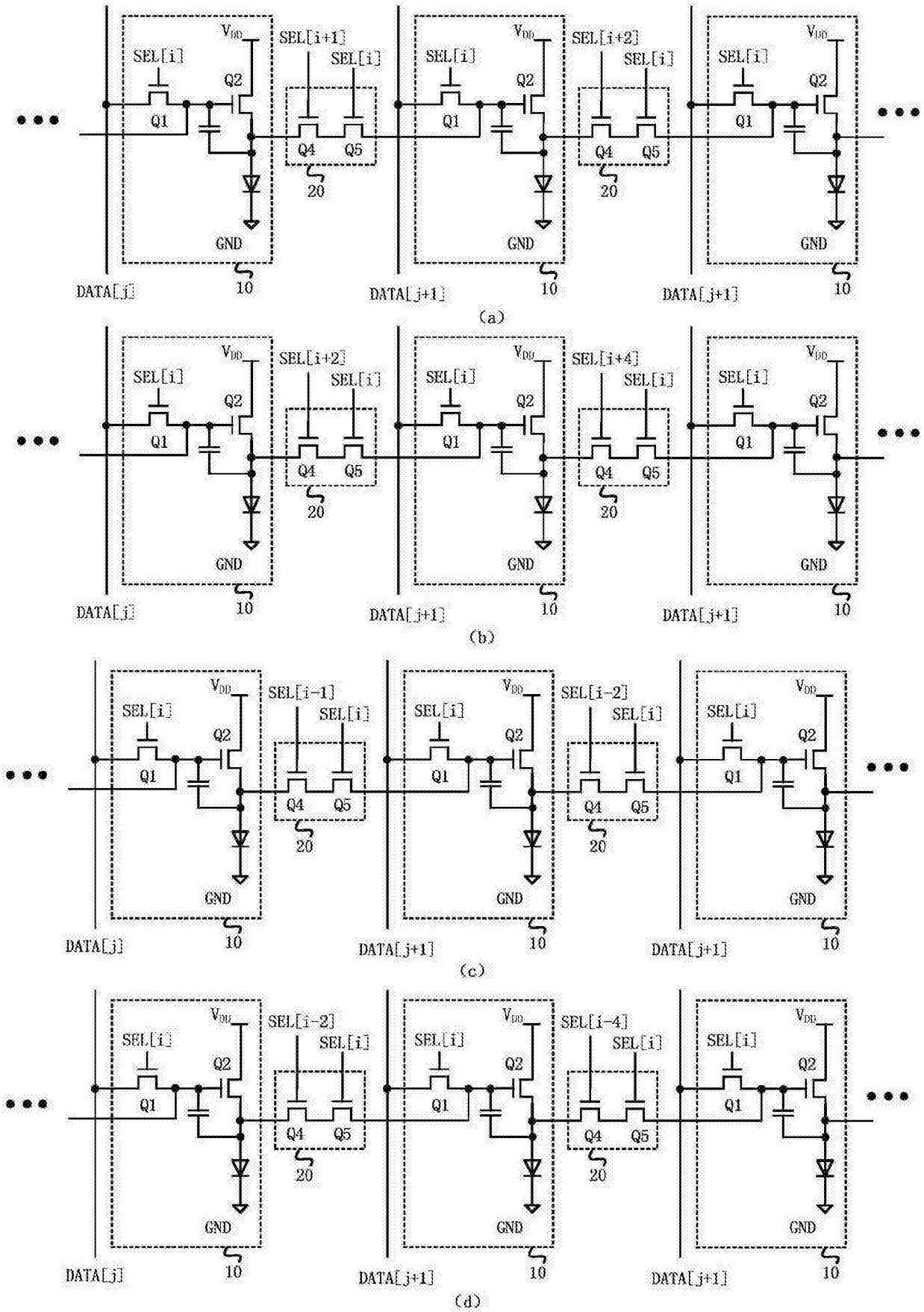


图 6

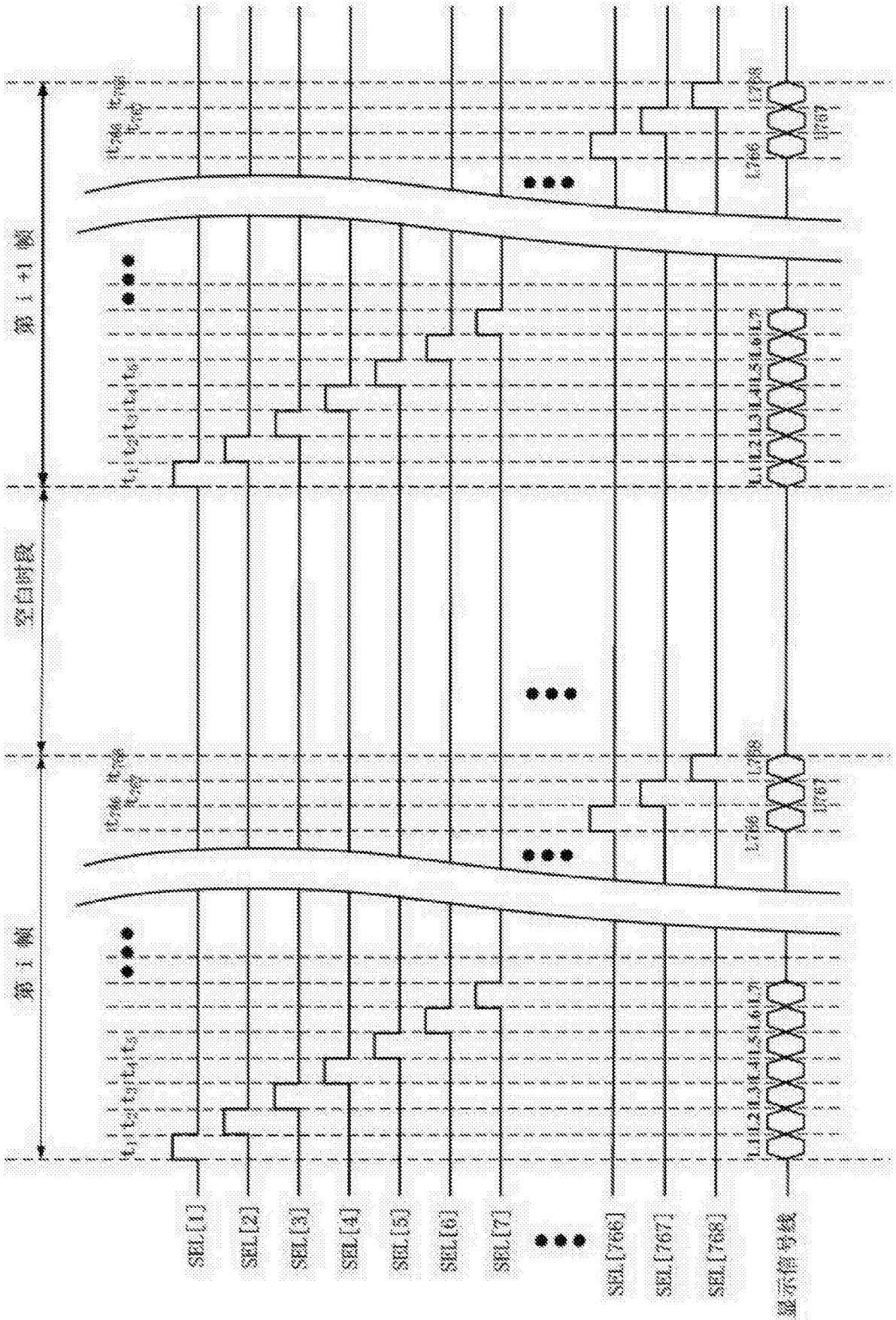


图 7