



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104849891 B

(45)授权公告日 2019.02.22

(21)申请号 201510275184.7

(22)申请日 2015.05.26

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104849891 A

(43)申请公布日 2015.08.19

(73)专利权人 昆山龙腾光电有限公司

地址 215301 江苏省苏州市昆山市龙腾路1号

(72)发明人 钟德镇 郑会龙

(74)专利代理机构 上海波拓知识产权代理有限公司 31264

代理人 彭柳眉

(51)Int.Cl.

G02F 1/133(2006.01)

G09G 3/36(2006.01)

(56)对比文件

CN 104392685 A,2015.03.04,说明书第0035-0043,0047-0063.

WO 2010119113 A1,2010.10.21,全文.

CN 101872595 A,2010.10.27,全文.

CN 101218623 A,2008.07.09,全文.

US 2007182667 A1,2007.08.09,全文.

审查员 焦丽宁

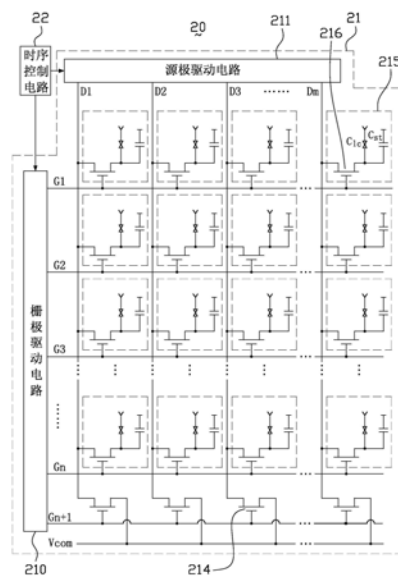
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

液晶显示装置

(57)摘要

本发明提供一种液晶显示装置,包括液晶显示面板,该液晶显示面板包括栅极驱动电路、源极驱动电路、与该栅极驱动电路连接的n+1条依次排列的扫描线、与该源极驱动电路连接的m条依次排列的数据线、m个晶体管、公共电极线以及由该n+1条扫描线中的第1条至第n条扫描线与该m条数据线交叉形成的多个像素单元,其中,n和m均为自然数且大于等于1,该m个晶体管的控制端均与该n+1条扫描线中的第n+1条扫描线相连接,该m个晶体管的一通路端分别连接该m条数据线,该m个晶体管的另一通路端均连接该公共电极线。本发明的液晶显示装置不需增加额外的制程即可利用电荷共享功能降低数据线的充放电电压差以降低功耗。



1. 一种液晶显示装置,包括液晶显示面板,其特征在于,该液晶显示面板包括栅极驱动电路、源极驱动电路、与该栅极驱动电路连接的 $n+1$ 条依次排列的扫描线、与该源极驱动电路连接的 m 条依次排列的数据线、 m 个晶体管、公共电极线以及由该 $n+1$ 条扫描线中的第1条至第 n 条扫描线与该 m 条数据线交叉形成的多个像素单元,其中, n 和 m 均为自然数且大于等于1,该 m 个晶体管的控制端均与该 $n+1$ 条扫描线中的第 $n+1$ 条扫描线相连接,该 m 个晶体管的一通路端分别连接该 m 条数据线,该 m 个晶体管的另一通路端均连接该公共电极线;

其中,该液晶显示装置的每一帧包括显示时段和空白时段,在该显示时段,该栅极驱动电路依次为第1条至第 n 条扫描线提供栅极驱动信号以实现显示;在该空白时段,该栅极驱动电路为第 $n+1$ 条扫描线提供栅极驱动信号以启动电荷分享功能对奇数位数据线与偶数位数据线上的电荷进行中和;

该栅极驱动电路在接收到时序控制电路提供的一启动信号之后,在该显示时段先依次给第1条至第 n 条扫描线提供栅极驱动信号,再在该空白时段给第 $n+1$ 条扫描线提供栅极驱动信号以启动电荷分享功能,或者该栅极驱动电路在接收到时序控制电路提供的一启动信号之后在该空白时段先给第 $n+1$ 条扫描线提供栅极驱动信号以启动电荷分享功能,再将提供给第 $n+1$ 条扫描线的栅极驱动信号作为第1条扫描线的启动信号,使该栅极驱动电路在该显示时段依次给第1条至第 n 条扫描线提供栅极驱动信号。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,该 m 个晶体管为薄膜晶体管。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示装置,其特征在于,该 m 个晶体管与该多个像素单元中的晶体管开关在同一制程中形成。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,在每一帧的该空白时段,该源极驱动电路停止提供显示信号给该 m 条数据线。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,该电荷分享功能启动,使该 m 个晶体管打开,将该 m 条数据线上的电荷分享到该公共电极线上。

6. 根据权利要求5所述的液晶显示装置,其特征在于,相邻的奇数位数据线和偶数位数据线上的电荷极性相反,通过该电荷分享功能对该奇数位数据线与该偶数位数据线上的电荷进行中和。

7. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于,该时序控制电路与该栅极驱动电路和该源极驱动电路相连接。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示领域,特别涉及一种采用电荷分享功能的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 由于液晶显示装置具有轻薄、节能、无辐射等诸多优点,目前广泛应用于电视、个人电脑、平板电脑、个人数字助理(PDA)、手机、数码相机等电子设备中。液晶显示装置包括液晶显示面板,而液晶显示面板通常包括栅极驱动电路、源极驱动电路、多条扫描线、多条数据线以及由该多条扫描线与多条数据线交叉形成的多个像素单元。多条扫描线连接至栅极驱动电路,栅极驱动电路通过多条扫描线为多个像素单元提供栅极驱动信号。多条数据线连接至源极驱动电路,源极驱动电路通过多条数据线为多个像素单元提供显示信号。

[0003] 为了避免液晶显示面板中的液晶中的可移动离子造成直流残留的问题,需对每一个像素单元的液晶电容上的电压作极性反转,使提供给像素单元的显示电压于前后两帧画面中极性相反。目前较普遍使用的极性反转的驱动方式包括帧反转、行反转、列反转以及点反转。因此,对于同一条数据线来说,其上所需输出的电压为正负极性交错,而对于每一像素单元的液晶电容来说,其充放电的功率消耗为 $0.5*f*C1c*V*V$,其中, f 是电压充放电的频率, V 为充放电的电压,即显示电压, $C1c$ 为液晶电容。在采用极性反转驱动的液晶显示面板中,由于源极驱动电路需要在每帧刷新时进行一次显示电压的极性变换,因此需消耗较大的功耗。尤其是点反转驱动的液晶显示面板,除了在每帧刷新时进行一次显示电压的极性变换,在每一帧时段内,每一扫描线被栅极驱动信号扫描时,源极驱动电路都要使对应每一条数据线的输出通道所提供的显示信号的电压极性变换一次,因此,所需要的功耗更大。

[0004] 请参考图1,图1为现有技术中一种源极驱动电路的电路结构示意图。如图1所示,该源极驱动电路10包括第一输出通道11和第二输出通道12,该第一输出通道11包括第一数模转换器110、第一运算放大器112及第一输出端114,该第二输出通道12包括第二数模转换器120、第二运算放大器122及第二输出端124。第一输出通道11和第二输出通道12分别用于提供第一、第二输出信号Output1、Output2,该第一、第二输出信号Output1、Output2作为显示信号分别提供给液晶显示面板的两条相邻的数据线(图未示)。在该源极驱动电路10每次驱动负载之后,也就是说,在每条扫描线被扫描时,该源极驱动电路10将显示信号分别提供给对应的像素单元之后,以及第一运算放大器112与第二运算放大器122再次输出显示信号之前,电荷分享控制信号CSC控制开关13打开,以使第一、第二输出端114、124进行电荷分享。

[0005] 然而,采用该电荷分享功能的源极驱动电路10需要搭配带有电荷分享功能的电路,兼容性较差。

发明内容

[0006] 本发明的目的包括提供一种液晶显示装置,以解决现有技术中的液晶显示装置由于使用带电荷共享功能的源极驱动电路而导致兼容性差的问题。

[0007] 具体地,本发明的实施例提供一种液晶显示装置,包括液晶显示面板,该液晶显示面板包括栅极驱动电路、源极驱动电路、与该栅极驱动电路连接的 $n+1$ 条依次排列的扫描线、与该源极驱动电路连接的 m 条依次排列的数据线、 m 个晶体管、公共电极线以及由该 $n+1$ 条扫描线中的第1条至第 n 条扫描线与该 m 条数据线交叉形成的多个像素单元,其中, n 和 m 均为自然数且大于等于1,该 m 个晶体管的控制端均与该 $n+1$ 条扫描线中的第 $n+1$ 条扫描线相连接,该 m 个晶体管的一通路端分别连接该 m 条数据线,该 m 个晶体管的另一通路端均连接该公共电极线。

[0008] 优选地,该 m 个晶体管为薄膜晶体管。

[0009] 优选地,该 m 个晶体管与该多个像素单元中的晶体管开关在同一制程中形成。

[0010] 优选地,该液晶显示装置的每一帧包括显示时段和空白时段,在该显示时段,该栅极驱动电路依次为该第1条至第 n 条扫描线提供栅极驱动信号以实现显示;在该空白时段,该栅极驱动电路为该第 $n+1$ 条扫描线提供栅极驱动信号以启动电荷分享功能。

[0011] 优选地,在每一帧的该空白时段,该源极驱动电路停止提供显示信号给该 m 条数据线。

[0012] 优选地,该电荷分享功能启动,使该 m 个晶体管打开,将该 m 条数据线上的电荷分享到该公共电极线上。

[0013] 优选地,相邻的奇数位数据线和偶数位数据线上的电荷极性相反,通过该电荷分享功能对该奇数位数据线与该偶数位数据线上的电荷进行中和。

[0014] 优选地,该液晶显示装置进一步包括一时序控制电路,该时序控制电路与该栅极驱动电路和该源极驱动电路相连接。

[0015] 优选地,该时序控制电路向该栅极驱动电路提供一启动信号,该栅极驱动电路依次为该 $n+1$ 条扫描线提供栅极驱动信号。

[0016] 优选地,该时序控制电路向该栅极驱动电路提供一启动信号,该栅极驱动电路先向该第 $n+1$ 条扫描线提供一栅极驱动信号以启动电荷分享功能,并且提供给该第 $n+1$ 条扫描线的栅极驱动信号作为该第1条扫描线的启动信号,使该栅极驱动电路依次向该第1条至第 n 条扫描线提供栅极驱动信号以实现显示。

[0017] 本发明的实施例所提供的液晶显示装置,通过该 m 条晶体管将数据线中的电荷分享到公共电极线上,使该相邻数据线上的不同极性电荷进行中和,从而在极性反转时降低该数据线上的充放电电压跨度,减少电荷的浪费,以降低整个液晶显示装置的功耗,并且该液晶显示装置不需要源极驱动电路搭配带有电荷分享功能的电路,不需增加额外制程,电荷分享功能仅靠面板本身即可完成,不影响源极驱动电路的兼容性。

[0018] 上述说明仅是本发明技术方案的概述,为了能够更清楚了解本发明的技术手段,而可依照说明书的内容予以实施,并且为了让本发明的上述和其他目的、特征和优点能够更明显易懂,以下特举较佳实施例,并配合附图,详细说明如下。

附图说明

[0019] 图1为现有技术中一种源极驱动电路的电路结构示意图。

[0020] 图2为本发明第一实施例所提供的一种液晶显示装置的电路结构示意图。

[0021] 图3为图2所示的液晶显示装置的部分信号的波形示意图。

[0022] 图4为本发明第二实施例所提供的一种液晶显示装置的电路结构示意图。

具体实施方式

[0023] 为更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术手段及功效,以下结合附图及较佳实施例,对依据本发明提出的液晶显示装置其具体实施方式、方法、步骤、结构、特征及功效,详细说明如后。

[0024] 有关本发明的前述及其他技术内容、特点与功效,在以下配合参考图式的较佳实施例的详细说明中将可清楚的呈现。通过具体实施方式的说明,当可对本发明为达成预定目的所采取的技术手段及功效得以更加深入且具体的了解,然而所附图式仅是提供参与说明之用,并非用来对本发明加以限制。

[0025] 请参考图2,图2为本发明第一实施例所提供的一种液晶显示装置的电路结构示意图。如图2所示,液晶显示装置20包括液晶显示面板21和时序控制电路22。液晶显示面板21包括栅极驱动电路210、源极驱动电路211、 $n+1$ 条扫描线 G_1 、 G_2 、 \dots 、 G_{n+1} 、 m 条数据线 D_1 、 D_2 、 \dots 、 D_m 、 m 个晶体管214、公共电极线 V_{com} 以及由 $n+1$ 条扫描线中的 n 条扫描线 $G_1 \sim G_n$ 与 m 条数据线 $D_1 \sim D_m$ 交叉形成的多个像素单元215,其中, n 和 m 均为自然数且大于等于1,每个像素单元215包括一个晶体管开关216、一个液晶电容 C_{lc} 以及一个存储电容 C_{st} 。

[0026] $n+1$ 条扫描线 G_1 、 G_2 、 \dots 、 G_{n+1} 相互平行且依次排列, m 条数据线 D_1 、 D_2 、 \dots 、 D_m 相互平行且依次排列。 m 条数据线 D_1 、 D_2 、 \dots 、 D_m 分别通过 m 个晶体管214与公共电极线 V_{com} 相连接, m 个晶体管214的控制端(未标示)均与第 $n+1$ 条扫描线 G_{n+1} 相连接, m 个晶体管214的一通路端(未标示)分别连接 m 条数据线 D_1 、 D_2 、 \dots 、 D_m , m 个晶体管214的另一通路端(未标示)均连接公共电极线 V_{com} 。

[0027] 晶体管214可以是薄膜晶体管,并可与像素单元215中的晶体管开关216在同一制程中形成。

[0028] 时序控制电路22连接栅极驱动电路210与源极驱动电路211以分别向栅极驱动电路210与源极驱动电路211提供各种时序控制信号。 $n+1$ 条扫描线 G_1 、 G_2 、 \dots 、 G_{n+1} 连接至栅极驱动电路210,栅极驱动电路210在接收到时序控制电路22提供的一启动信号之后依次为 $n+1$ 条扫描线 G_1 、 G_2 、 \dots 、 G_{n+1} 提供栅极驱动信号。 m 条数据线 D_1 、 D_2 、 \dots 、 D_m 连接至源极驱动电路211,源极驱动电路211通过 m 条数据线213为多个像素单元215提供显示信号。

[0029] 在本实施例中,液晶显示装置20的每一帧包括显示时段和空白时段,在每一帧的显示时段,栅极驱动电路210依次提供栅极驱动信号给 n 条扫描线 $G_1 \sim G_n$,在 n 条扫描线 $G_1 \sim G_n$ 中的每一条扫描线被扫描时,源极驱动电路211提供显示信号给 m 条数据线 D_1 、 D_2 、 \dots 、 D_m ,其中,每相邻的一奇数位数据线和一偶数位数据线上的显示信号的电压极性相反,以使相邻的像素单元215所接收的显示信号的电压极性相反,并且在相邻的两帧之中,源极驱动电路211通过 m 条数据线 D_1 、 D_2 、 \dots 、 D_m 提供给相同的像素单元215的显示信号的电压极性也相反,从而实现显示信号的极性反转。而在每一帧的空白时段,源极驱动电路211停止提供显示信号给 m 条数据线 D_1 、 D_2 、 \dots 、 D_m ,栅极驱动电路210则提供栅极驱动信号给第 $n+1$ 条扫描线 G_{n+1} ,以启动电荷分享功能。

[0030] 请参考图3,图3为液晶显示装置20的部分信号的波形示意图。假设相邻的两个像素单元215分别从一奇数位数据线和一偶数位数据线上接收到的显示信号的电压分别为+

5V和-5V,如图3所示,在每一帧中,两个像素单元215所接收的显示信号的电压极性相反,并且在相邻帧中,每个像素单元215所接收的显示信号的电压极性相反。在 t_1 时刻,空白时段开始,电荷分享功能启动,此时栅极驱动电路210提供栅极驱动信号给第 $n+1$ 条扫描线 G_{n+1} ,使 m 个晶体管214打开,将 m 条数据线213上的电荷分享到公共电极线 V_{com} 上,由于相邻的奇数位数据线和偶数位数据线上的电荷极性相反,因此,奇数位数据线与偶数位数据线上的电荷进行中和。在本发明实施例中,原来电压分别为+5V和-5V的奇数位数据线和偶数位数据线上的电压变为+3.7839V和-3.781V。在 t_2 时刻,空白时段结束,奇数位数据线和偶数位数据线上的电压极性进行反转,在下一帧开始时将奇数位数据线上的电压从+3.7839V变为-5V,将偶数位数据线上的电压从-3.781V变为+5V,极性反转的电压跨度由原来的10V减小至7.5649V,减小了功耗。同样,在下一帧的空白时段开始时,电荷分享功能再次启动。

[0031] 由图3可知,本实施例所提供的液晶显示装置20通过在液晶显示面板21上增加一条扫描线 G_{n+1} 和 m 个晶体管214,使 m 条数据线 $D_1 \sim D_m$ 分别通过 m 个晶体管214连接至公共电极线 V_{com} ,在每一帧的空白时段,扫描线 G_{n+1} 提供栅极驱动信号使 m 个晶体管214打开,启动电荷分享功能,使 m 条数据线 $D_1 \sim D_m$ 中的相邻数据线上不同极性的电荷分享到公共电极线 V_{com} 上,以进行电荷中和,在极性反转时使数据线上的电压跨度降低,从而降低了数据线在极性反转过程中的充放电电压差,进而降低了整个液晶显示装置20的功耗。因此,不需在源极驱动电路211上另搭配带有电荷分享功能的电路,且不影响源极驱动电路211的兼容性。

[0032] 请参考图4,图4为本发明第二实施例所提供的一种液晶显示装置的电路结构示意图。如图4所示,本实施例所提供的液晶显示装置30与第一实施例所提供的液晶显示装置20相似,不同之处在于,在本实施例中,栅极驱动电路310在接收到时序控制电路32提供的一启动信号之后先向第 $n+1$ 条扫描线 G_{n+1} 提供栅极驱动信号以在空白时段启动电荷分享功能,并且将提供给第 $n+1$ 条扫描线 G_{n+1} 的栅极驱动信号作为第1条扫描线 G_1 的启动信号,从而使栅极驱动电路310在显示时段依次为 n 条扫描线 G_1, G_2, \dots, G_n 提供栅极驱动信号以实现显示。

[0033] 也就是说,在本实施例中,液晶显示装置30在启动时,先在空白时段启动电荷分享功能,随后在显示时段进行显示。

[0034] 综上所述,本发明的实施例所提供的液晶显示装置,通过 m 个晶体管在每一帧的空白时段将 m 条数据线 D_1, D_2, \dots, D_m 中的电荷分享到公共电极线 V_{com} 上,使相邻数据线上的不同极性电荷进行中和,从而在极性反转时降低 m 条数据线 D_1, D_2, \dots, D_m 上的充放电电压跨度,减少电荷的浪费,以降低整个液晶显示装置的功耗。进一步地,本发明的实施例所提供的液晶显示装置不需要源极驱动电路搭配带有电荷分享功能的电路,不需增加额外制程,电荷分享功能依靠面板本身的电路即可完成,且不影响源极驱动电路的兼容性。

[0035] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述所揭示的技术内容作出些许变更或修饰等,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换或改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

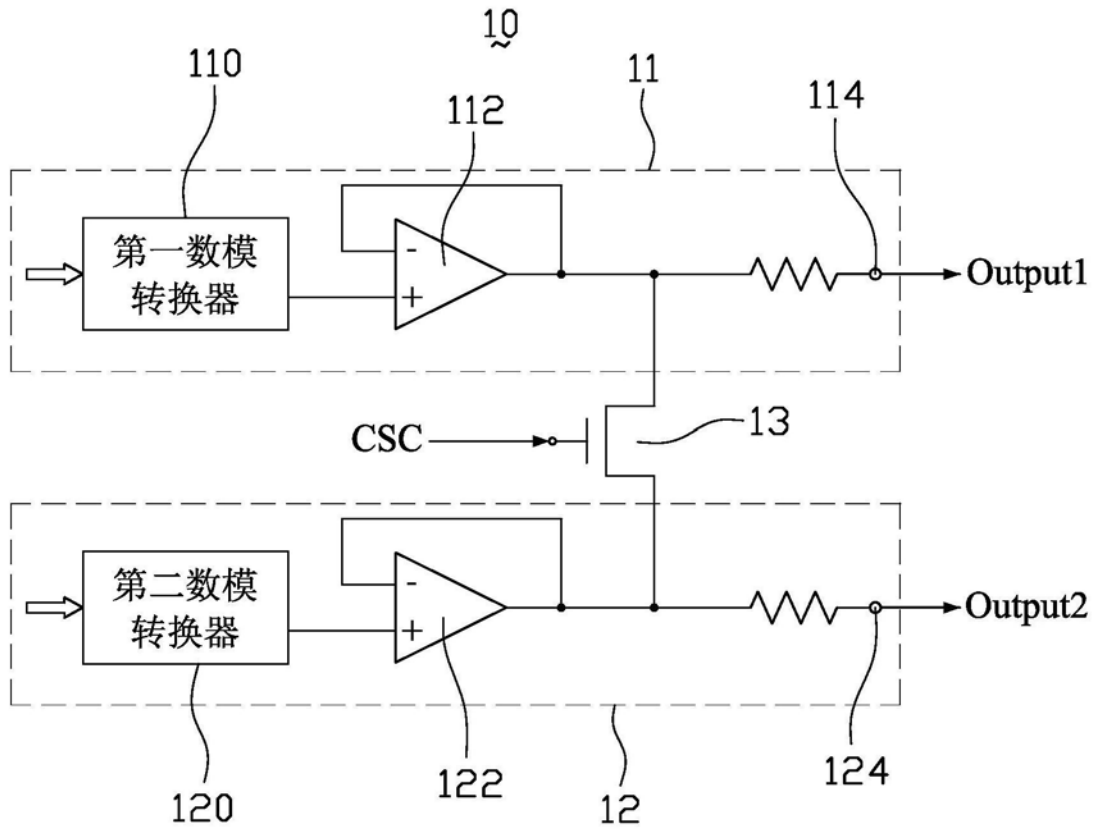


图1

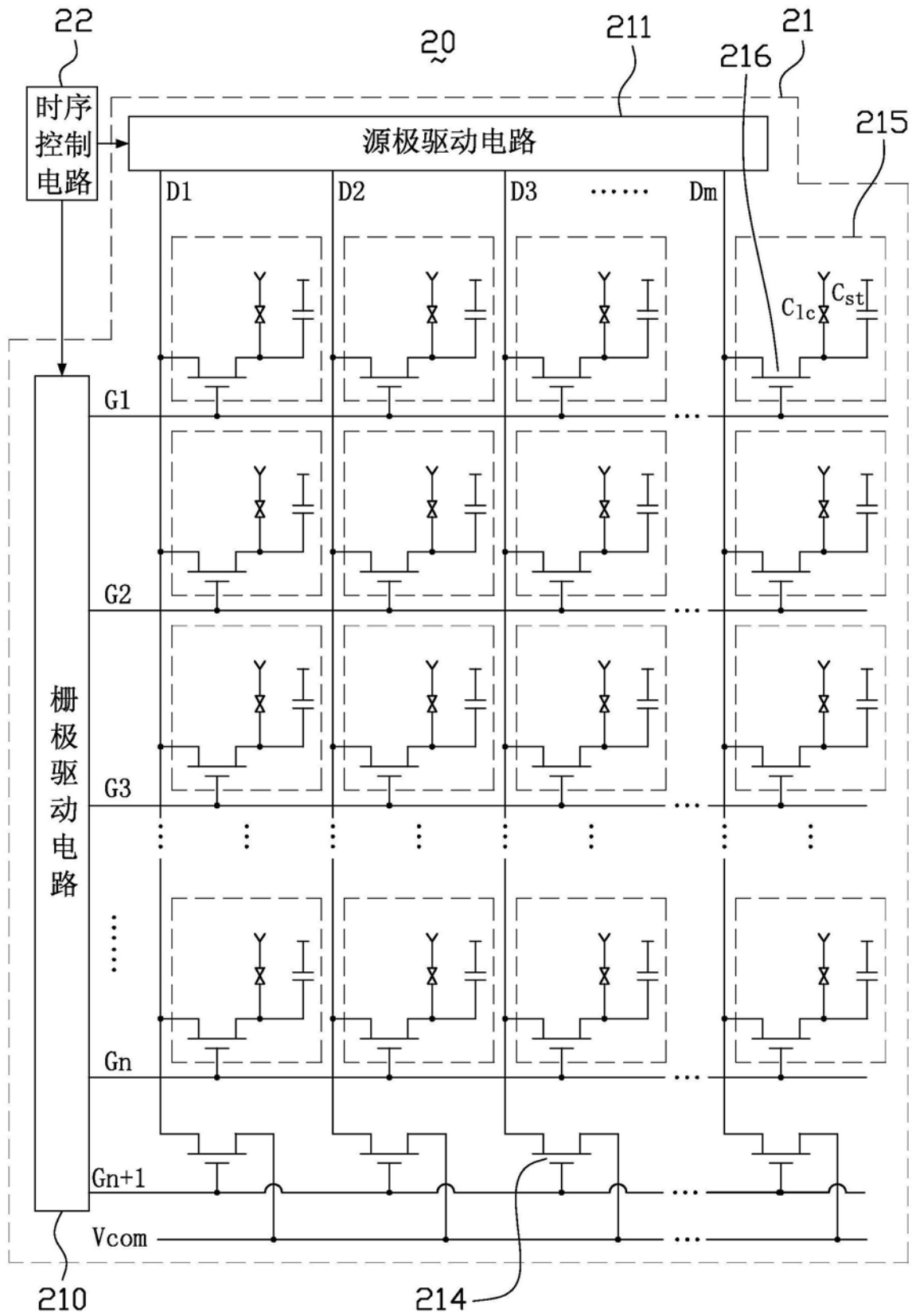


图2

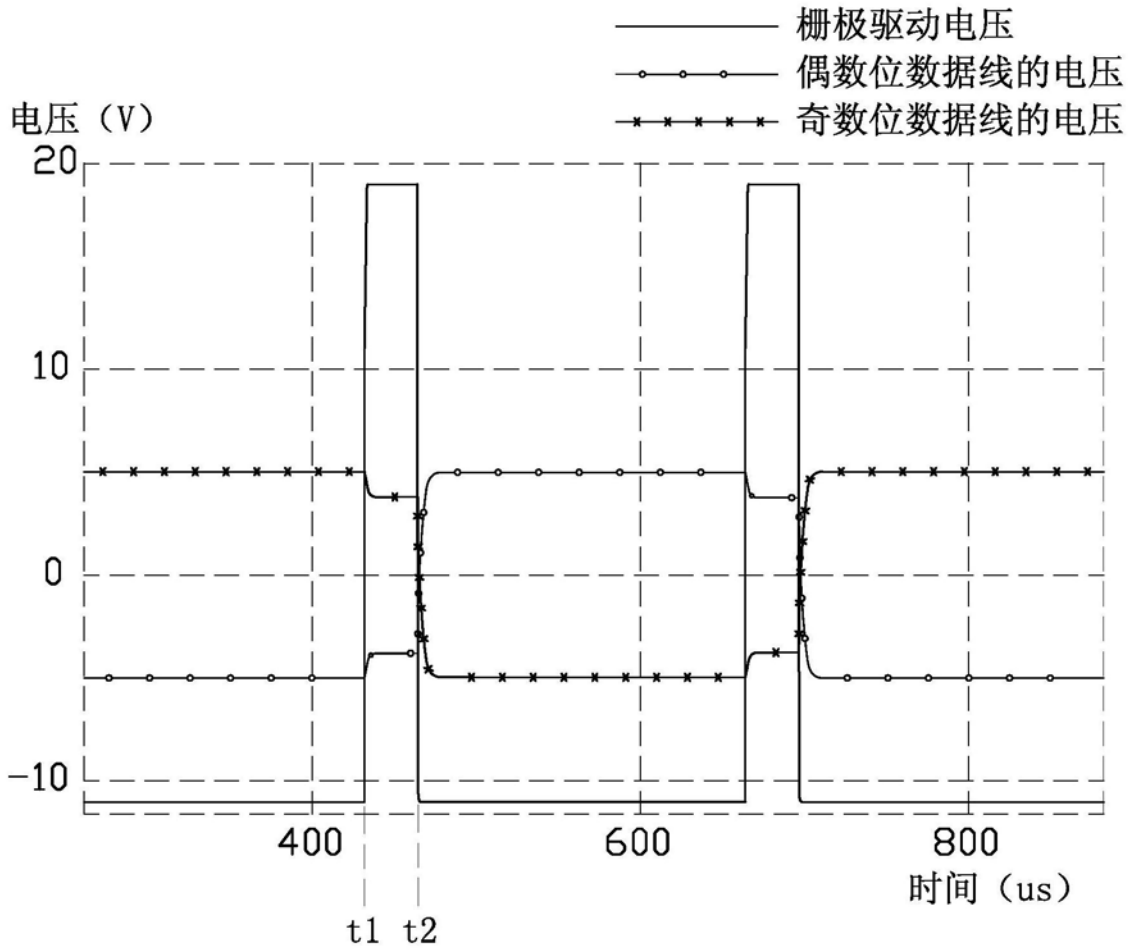


图3

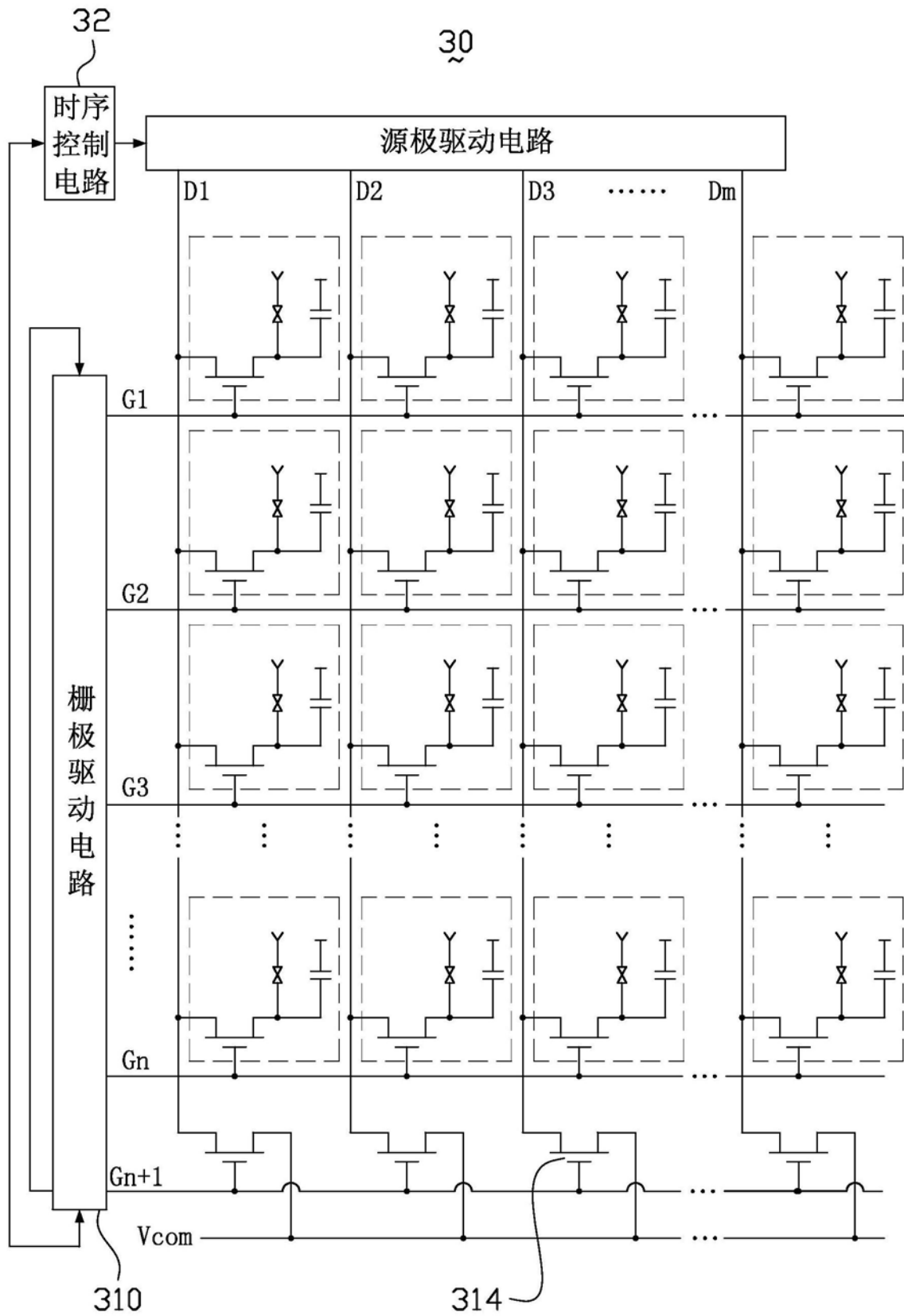


图4