

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510116063.4

[45] 授权公告日 2008 年 12 月 31 日

[11] 授权公告号 CN 100447854C

[22] 申请日 2005.10.25

[21] 申请号 200510116063.4

[30] 优先权

[32] 2004.10.25 [33] JP [31] 2004-310128

[73] 专利权人 恩益禧电子股份有限公司

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 久米田诚之 松浦浩二

[56] 参考文献

US5973660A 1999.10.26

CN1427391A 2003.7.2

WO2004011996A1 2004.2.5

US20030112386A1 2003.6.19

CN1311502A 2001.9.5

审查员 罗 强

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 罗松梅

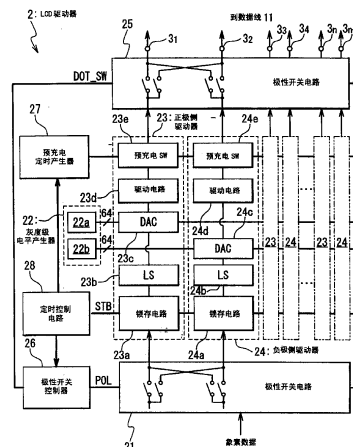
权利要求书 4 页 说明书 17 页 附图 13 页

[54] 发明名称

用于实施改善的反相驱动技术的液晶显示器

[57] 摘要

一种液晶显示设备(10)，由包括数据线(11)的LCD板(1)和LCD驱动器(2)组成。LCD驱动器(2)包括：正极侧驱动电路(23d)，将对于所述LCD驱动器(2)的地电平为正极的正数据信号提供给所述数据线(11)之一；以及负极侧驱动电路(24d)，将对于所述LCD驱动器(2)的所述地电平为负极的负数据信号提供给所述数据线(11)中的另一个。



1、一种液晶显示设备，包括：

LCD板，包括多个数据线；以及

LCD驱动器，包括：

正极侧驱动电路，给所述数据线之一提供对于所述LCD驱动器的地电平为正极的正数据信号；以及

负极侧驱动电路，给所述数据线中另一条提供对于所述LCD驱动器的所述地电平为负极的负数据信号。

2、根据权利要求1所述的液晶显示设备，还包括：

预充电电路，用于使所述LCD板中的所述数据线预充电到所述LCD驱动器的所述地电平。

3、根据权利要求2所述的液晶显示设备，其中，在第一水平周期内和紧接所述第一水平周期的第二水平周期内，所述正极侧驱动电路给从所述数据线中选定的第一数据线提供所述正数据信号；

其中，在所述第一和第二水平周期内，所述负极侧驱动电路给从所述数据线中选定的第二数据线提供所述负数据信号；

其中，在给所述第一和第二数据线分别提供所述正和负数据信号之前，所述预充电电路使所述LCD板的所述数据线被预充电到所述第一水平线中的所述接地电平，以及

其中，在所述第二水平周期内所述预充电电路不给所述LCD板的所述数据线预充电。

4、一种液晶显示设备，包括：

多个输入端子；

多个与像素相连接的数据线；

多个选择器；以及

LCD驱动器，

其中，所述多个输入端子中的一个是第一输入端子，所述多个输入端子中的另一个是第二输入端子，

其中，所述多个数据线包括：

与所述第一输入终端相关的多个第一数据线；以及

与所述第二输入端子相关的多个第二数据线；

其中，所述多个选择器包括：

第一选择器，用于将所述多个第一数据线中选定的一个与所述第一输入端子相连接；以及

第二选择器，用于将所述多个第二数据线中选定的一个与所述第二输入端子相连接，

其中，所述LCD驱动器包括：

正极侧驱动电路，设计用于形成对于所述LCD驱动器的地电平具有正极性的正数据信号；

负极侧驱动电路，设计用于形成对于所述LCD驱动器的地电平具有负极性的负数据信号；

预充电电路，用于使所述多个输入端子预充电到所述LCD驱动器的所述地电平；以及

控制电路，产生用于控制所述多个选择器的控制信号；

其中，在某个水平周期的第一周期内，所述第一选择器使所有所述多个第一数据线与所述第一输入端子相连接，并且所述第二选择器使所有所述多个第二数据线与所述第二输入端子相连接，并且所述预充电电路使所述第一和第二输入端子预充电到所述LCD驱动器的所述地电平；以及

其中，在所述第一周期之后启动的所述某个水平周期的第二周期内，所述第一选择器使所述多个第一数据线中选定的一个与所述第一输入端子相连接，并且所述第二选择器使所述多个第二数据线中选定的一个与所述第二输入端子相连接，并且所述正极侧驱动电路将所述正数据信号输出到所述第一和第二输入端子之一，并且所述负极侧驱动电路将所述负数据信号输出到所述第一和第二输入端子中的另一个。

5、根据权利要求4所述的液晶显示设备，其中，在所述第二周期之后启动的所述某个水平周期的第三周期内，所述第一选择器使所有所述多个第一数据线与所述第一输入端子电分离，并且所述第二选择

器使所有所述多个第二数据线与所述第二输入端子电分离，并且所述预充电电路使所述第一和第二输入端子预充电到所述LCD驱动器2的所述地电平，以及

其中，在所述第三周期之后启动的所述某个水平周期的第四周期内，所述第一选择器使所述多个第一数据线中选定的一个与所述第一输入端子相连接，并且所述第二选择器使所述多个第二数据线中选定的一个与所述第二输入端子相连接，并且所述正极侧驱动电路将所述正数据信号输出到所述第一和第二输入端子之一，并且所述负极侧驱动电路将所述负数据信号输出到所述第一和第二输入端子中的另一个。

6、根据权利要求5所述的液晶显示设备，其中，在所述第三周期内所述预充电电路使所述第一和第二输入端子预充电的持续时间短于在所述第一周期内所述预充电电路使所述第一和第二输入端子预充电的持续时间。

7、一种用于驱动LCD板的LCD驱动器，包括：

正极侧驱动电路，设计用于将对于所述LCD驱动器的地电平具有正极性的正数据信号输出到LCD板中数据线之一；以及

负极侧驱动电路，设计用于将对于所述LCD驱动器的地电平具有负极性的负数据信号输出到LCD板中数据线中的另一条。

8、根据权利要求7所述的LCD驱动器，还包括：

预充电电路，用于使所述LCD板中所述数据线预充电到所述LCD驱动器的所述地电平。

9、根据权利要求8所述的液晶显示设备，其中，在第一水平周期和紧接所述第一水平周期的第二水平周期内，所述正极侧驱动电路给从所述数据线中选定的第一数据线提供所述正数据信号，

其中，在所述第一和第二水平周期内，所述负极侧驱动电路给从所述数据线中选定的第二数据线提供所述负数据信号；

其中，在给所述第一和第二数据线分别提供所述正和负数据信号之前，所述预充电电路使所述LCD板的所述数据线被预充电到所述第一水平线中的所述接地电平，以及

其中，在所述第二水平周期内所述预充电电路不给所述LCD板的所述数据线预充电。

10、一种使用LCD驱动器来驱动LCD板的方法，包括：

使对于所述LCD驱动器的地电平具有正极性的正数据信号输出到所述LCD板中数据线之一；以及

使对于所述LCD驱动器的所述地电平具有负极性的负数据信号输出到所述LCD板中数据线之中的另一条。

11、根据权利要求10所述的方法，还包括：

使所述数据线预充电到所述LCD驱动器的所述地电平。

用于实施改善的反相驱动技术的液晶显示器

技术领域

本发明涉及用于驱动显示设备的设备和方法，尤其是涉及反相驱动技术中的改善。

背景技术

液晶显示器经常会遭受“老化”(burn-in)效应，公知为现象：将DC电压施加到液晶显示器中的像素会导致填充在像素中的液晶材料的使用寿命严重缩短。

为了避免“老化”效应，液晶显示器经常采用反相驱动技术（或选择驱动技术）。反相驱动技术包括周期地反转施加到每一个像素上的数据信号极性。反相驱动技术有效地减少了像素中液晶电容之间的电压DC分量，从而避免了“老化”效应。

反相驱动技术被统分为公共恒定驱动和公共反相驱动。公共恒定驱动表示一种反转施加到像素的数据信号极性、而公共电极（或背部电极）的电位保持恒定的驱动方法；下文中公用电极的电位用公共电位 V_{com} 表示。另一方面，公共反相驱动表示一种同时反转数据信号的极性和公共电极的电位的驱动方法。

公共恒定驱动比公共反相驱动在公共电位 V_{com} 的稳定性上更优。本领域所公知，公共电位 V_{com} 的稳定性对于减少闪烁是重要的。因此，本发明涉及公共恒定驱动。

传统公共恒定驱动技术的一个问题是需要高电源电压下操作形成数据信号的驱动电路。采用公共恒定驱动的典型液晶驱动器需要给驱动电路提供具有等于或高于施加到像素上的最大电压两倍的电源电压。对于最大向液晶电容提供5V电压的情况，驱动电路需要10V的电源。

在高电源电压下操作驱动电路具有两个缺点：首先，需要驱动电路中的电路元件具有高耐压，特别地，等于或高于施加到像素的最大电压的两倍。另外一个缺点是功耗的增加。驱动电路的功耗随电源电压正比增加，因此，电源电压的增长不利地增加了功耗。

日本未审专利申请（JP-A-Heisei, 10-62744）公开了克服这些缺点的LCD驱动器技术。图1是示出了传统LCD驱动器结构的方框图。传统LCD驱动器通过将用于形成对于公共电位 V_{com} 为正极的数据信号的电路与用于形成对于公共电位 V_{com} 为负极的数据信号的电路互相分离，来处理上述问题。

更具体地，图1所示的LCD驱动包括输入侧极性开关电路101、灰度级电压产生器电路102、一组正极侧驱动器电路103、一组负极侧驱动器电路104、输出侧极性开关电路105、极性开关控制电路106、以及定时控制器电路107。

响应提供给各个像素的数据信号极性，输入侧极性开关电路101将与LCD板中各个像素相关的像素数据转发到正极侧驱动器电路103和负极侧驱动器电路104中所希望的一个。

灰度级电压产生器电路102由正灰度级电压产生器102a和负灰度级电压产生器102b组成。正灰度级电压产生器102a形成相对于公共电位 V_{com} 为正极的一组灰度级电压，以及负灰度级电压产生器102b形成相对于公共电位 V_{com} 为负极的一组灰度级电压。

正极侧驱动器电路103使用接收自正灰度级电压产生器102a的灰度级电压来形成相对于公共电位 V_{com} 为正极的数据信号。当公共电位 V_{com} 是5V并且施加到像素的最大电压是5V时，正极侧驱动器电路103形成具有5到10V信号电平的数据信号。每一个正极侧驱动器电路103包括锁存电路103a、电平转移器（level shifter）103b、D/A转换器103c以及正极侧驱动电路103d。为了形成具有5到10V信号电平的数据信号，将10V电源电压供给正极侧驱动电路103d。典型地每一个正极侧驱动电路103d由操作放大器组成。

相应地，负极侧驱动器电路104使用接收自负灰度级电压产生器102b的灰度级电压来形成相对于公共电位 V_{com} 为负极的数据信号。例

如,当公共电位 V_{com} 是5V并且施加到像素的最大电压是5V时,负极侧驱动器电路104形成具有0到5V信号电平的数据信号。每一个负极侧驱动器电路104包括锁存电路104a、电平转移器104b、D/A转换器104c以及负极侧驱动电路104d。为了形成具有0到5V信号电平的数据信号,将5V电源电压供给负极侧驱动电路104d。典型地每一个负极侧驱动电路104d由操作放大器组成。

输出侧极性开关电路105将由正极侧驱动器电路103和负极侧驱动器电路104形成的数据信号转发到输出端子108中所希望的一个。输出端子108与LCD板中的数据线相连接,并且通过输出端子108来将数据信号提供给数据线。

输出侧极性开关105配置了用于将输出端子108预充电到LCD驱动电压 V_{LCD} 一半即5V电位的开关105a。

图1所示LCD驱动器的特点是LCD驱动器包括专用于形成正数据信号的正极侧驱动器电路103和专用于形成负数据信号的负极侧驱动器电路104。这种结构只需要具有与像素之间最大电压可比的电源电压的负极侧驱动器电路104;不需要将像素间最大电压的两倍或更多提供给负极侧驱动器电路104。这有效地减少了LCD驱动器的功耗。

另一个优点是最大地给正极侧驱动电路103d和负极侧驱动电路104d中的电路元件施加了与像素间最大电压可比的电压。这是因为输出端子108由开关105a预充电到液晶驱动电压 V_{LCD} 的一半电平。图1所示的LCD驱动结构消除了设计正极侧驱动电路103d和负极侧驱动电路104d使之具有高耐电压的需要。

然而,从发明者的研究中,仍然有进一步减少图1所示LCD驱动器功耗的余量。尽管上述LCD驱动器降低了提供给负极侧驱动电路104的电源电压,负极侧驱动电路104仍需要操作高电源电压。

图2是示出了图1所示传统LCD驱动器的缺点的图。图2示出来一个示例,假设LCD驱动器的常用电源形成了3V的电源电压,公共电位 V_{com} 是5V,以及像素间最大电压也是5V。在这种情况下,设计负极侧驱动电路104d用于输出具有0到5V信号电平的数据信号。这需要给负极侧驱动电路104d提供5V的电源电压。通过使由常用电源所形成的电源电压

加倍并一步步减少加倍的电源电压来形成5V的电源电压，可以容易地满足这个需求。

另一方面，设计正极侧驱动器电路103d用于输出具有5到10V信号电平的数据信号。这需要四倍于常用电源所形成的电源电压，并且一步步减少成四倍的电源电压来形成10V的电源电压。

尽管将提供给负极侧驱动电路104d的电源电压降到了5V，图5所示的结构需要供给高至10V的电源电压。这对于减少功耗是不利的。

发明内容

在本发明的一个方案中，液晶显示器由包括数据线的LCD板和LCD驱动器组成。LCD驱动器包括：正极侧驱动电路，给数据线之一提供具有对于LCD驱动器的地电平为正极的正数据信号；以及负极侧驱动电路，给数据线中另一个提供具有对于LCD驱动器的地电平为负极的负数据信号。

根据本发明的液晶显示器的结构有效地减少了正数据信号的最大信号电平和LCD驱动器的地电平之间的差值，并且还减少了LCD驱动器的地电平和负数据信号的最小信号电平之间的差值，使其下降到施加到像素间的最大电压，而不是最大电压的两倍。换句话说，该结构有效地将正和负极侧驱动电路两者的电源电压近似地减少到施加到像素间的最大电压。这有效地减少了LCD驱动器的功耗。

优选地，液晶显示器设备还包括用于将LCD板中数据线预充电到所述LCD驱动器地电平的预充电电路。这种结构有效地减少了施加到正和负极侧驱动电路的电压，还减少了用于给数据线预充电的功耗。

附图说明

从下面的说明，结合附图，显而易见本发明的上述及其它优点和特点，其中：

图1是示出了传统LCD驱动器的方框图；

图2是示出了对于传统LCD驱动器，给正和负极侧驱动电路提供由正和负极侧驱动电路所产生的数据信号的信号电平的电源电压的关系的图；

图3是示出了本发明第一实施例中LCD设备的典型结构的方框图；

图4是示出了第一实施例中LCD驱动器的典型结构的方框图；

图5是示出了用于输出数据信号的LCD驱动器的输出阶段的细节图；

图6是示出了对于本实施例中LCD驱动器，给正和负极侧驱动电路提供由正和负极侧驱动电路所产生的数据信号的信号电平的关系的图；

图7是示出了第一实施例中LCD驱动器的典型操作的定时图；

图8是示出了第一实施例中LCD驱动器的典型操作的另一个定时图；

图9是示出了第一实施例中LCD驱动器的典型操作的又一个定时图；

图10是示出了本发明第二实施例中LCD设备的典型结构的方框图；

图11和12是LCD驱动器给数据线预充电的典型操作的示意图；以及

图13是第二实施例中LCD驱动器的典型操作的定时图。

具体实施方式

现在参考示出的实施例来说明本发明。本领域的技术人员可以认识到，可以使用本发明的教益来实现多种可选的实施例，以及本发明不局限于为了解释的目的而示出的实施例。

第一实施例

(LCD设备的结构)

图3是示出了第一实施例中LCD设备的典型结构的图。LCD设备10由LCD板1和LCD驱动器2组成。LCD板包括数据线11、闸线12以及位于数据线11和闸线12的各个相交部分的像素13。数据线11与输入端子16相连接，并且从LCD驱动器2通过输入端子16接收数据信号。闸线12用于选择像素13的行（或列）。当利用数据信号来驱动选定线上的像素13时，激活与选定线相关的闸线12之一。每一个像素13是由TFT（薄膜晶

体管) 13a和与公共电极13c相对的像素电极13b组成。像素电极13b和公共电极13c之间充满了液晶材料, 并且像素电极13b和公共电极13c用作电容器。将公共电极13c保持在某个电位, 该电位表示为公共电位 V_{COM} 。

LCD驱动器2是用于驱动LCD板1中像素13的集成电路。LCD驱动器2具有通过一组信号线3与LCD板1的输入端子16相连接的一组输出端子4。从LCD驱动器2的输出端子3通过信号线4和输入端子16将数据信号供给相关数据线11, 从而驱动选定线上的像素13。

本发明的一个特点是设计LCD驱动器用于形成相对于LCD驱动器2的地电平为正极性的一组数据信号, 以及相对于LCD驱动器2的地电平为负极性的一组数据信号。这种设计有效地减少了供给形成具有正极性数据信号的驱动电路以及形成具有负极性数据信号的驱动电路的电源电压, 从而减少了LCD驱动器2的功耗。对于LCD驱动器2的地电平为正极性的数据信号被称作为“正数据信号”, 以及对于LCD驱动器2的地电平为负极性的数据信号被称作为“负数据信号”。

(LCD驱动器结构)

图4具体地示出了LCD驱动器2的典型结构。LCD驱动器2包括输入侧极性开关电路21、灰度级电压产生器电路22、一组正极侧驱动电路23、一组负极侧驱动电路24、输出侧极性开关电路25、极性开关控制电路26、预充电开关定时产生器27、以及定时控制电路28。

输入侧极性开关电路21将与各个像素13相关的像素数据传递到正极侧驱动器电路23和负极侧驱动器电路24中所希望的一个。输入侧极性开关电路21接收表示与选定线相关的像素13的灰度级电平的像素数据, 并利用负数据信号将与要被驱动的像素相关的像素数据转发到正极侧驱动器电路23, 同时将与要用负数据信号来驱动的像素相关的像素数据转发到负极侧驱动器电路24。

灰度级电压产生器电路22提供一组分别与像素13的允许灰度级电平灰度级相关的灰度级电压。灰度级电压产生器电路22由正灰度级电压产生器22a和负灰度级电压产生器22b组成。正灰度级电压产生器22a形成对于LCD驱动器2的地电平为正极性的一组灰度级电压。另一方

面,负灰度级电压产生器22b形成对于LCD驱动器2的地电平为负极性的一组灰度级电压。由每一个正和负灰度级电压产生器22a和22b所形成的灰度级电压的数目等于像素13的允许灰度级电平的数目。例如,当像素13的允许灰度级电平数目是64时,正灰度级电压产生器22a向正极侧驱动器电路23提供具有正极性的一组不同灰度级电压,并且负灰度级电压产生器22b向负极侧驱动器电路24提供具有负极性的一组不同灰度级电压。

响应对其提供的像素数据,正极侧驱动器电路23形成正数据信号。正极侧驱动器电路23使用接收自正灰度级电压产生器22a的正灰度级电压来形成正数据信号。

更具体地,每一个正极侧驱动器电路23包括锁存电路23a、电平转移器23b、D/A转换器23c、驱动电路23d、以及预充电开关电路23e。锁存电路23a锁存接收自输入侧极性开关电路22的像素数据,并且将锁存的像素数据转发到电平转移器23b。电平转移器23b提供锁存电路23a和D/A转换器23c之间的电平转移。

D/A转换器23c通过电平转移器23b,对接收自锁存电路23a的像素数据执行D/A转换,来形成与各个像素数据相关的灰度级电压。具体地,响应接收自电平转移器23b的像素数据,D/A转换器23c选择接收自正灰度级电压产生器22a的正灰度级电压中所希望的一个。针对正极侧驱动电路23d提供了选定正灰度级电压。

正极侧驱动电路23d形成了具有与自D/A转换器23c接收的灰度级电压相等的信号电平的正数据信号。通过LCD驱动器2的输出端子3输出形成的数据信号。在一个实施例中,每一个正极侧驱动电路23d由操作放大器组成。

设计预充电电路23e用于使LCD板1中的数据线11预充电到LCD驱动器2的地电平。预充电电路23e响应预充电信号GND_SW的激活,预充电信号GND_SW是接收自使数据线11预充电到LCD驱动器2地电平的预充电开关定时产生器27的。对于避免正极侧驱动电路23d由于正数据信号的最大信号电平和负数据信号的最小信号电平之间的电位差而有高电压,使数据线11预充电到LCD驱动器2的地电平是重要的。

相应地，响应对其提供的像素数据，负极侧驱动器电路24形成负数据信号。负极侧驱动器电路24使用接收自负灰度级电压产生器22b的负灰度级电压来形成负数据信号。负极侧驱动器电路24的结构类似于正极侧驱动器电路23的结构；每一个负极侧驱动器电路24包括锁存电路24a、电平转移器24b、D/A转换器24c、负极侧驱动电路24d、以及预充电开关电路24e。主要的差别在于D/A转换器24c从负灰度级电压产生器22b接收负灰度级电压，而且负极侧驱动电路24d形成负数据信号。

输出侧极性开关电路25利用数据线11中所希望的一个，与正极侧驱动器电路23和负极侧驱动器电路24的输出相连。例如，当需要数据线11_i输出正数据信号时，数据线11_i与正极侧驱动器电路23的相关一个的输出相连。

极性开关控制电路26表示极性开关电路21和25中的连接：极性开关控制电路26通过向输入侧极性开关电路21提供极性信号POL，来开关输入侧极性开关电路21中的连接，使像素数据被传输到正极侧和负极侧驱动器电路23和24中所希望的一个。此外，极性开关控制电路26通过向输出侧极性开关电路25提供开关控制信号DOT_SW，来切换输出侧极性开关电路25中的连接，使像素数据被传输到数据线11中所希望的一个。

预充电开关定时产生器27形成用于控制预充电开关电路23e和24e的预充电信号GND_ON。

定时控制电路28控制输入侧极性开关电路21、正极侧驱动器电路23、负极侧驱动器电路24以及输出侧极性开关电路25的操作定时。具体地，当锁存电路23a和24a锁存像素数据时，定时控制电路28产生锁存信号STB来控制定时。此外，当切换极性信号POL、开关控制信号DOT_SW以及预充电信号GND_ON时，定时控制电路28控制极性开关电路26和预充电开关定时产生器27来调整定时。

（LCD驱动器的输出阶段的细节）

图5是电路图，示出了正极侧驱动器电路23中的正极侧驱动电路23d和预充电开关电路23e以及负极侧驱动器电路24中的负极侧驱动电路24d和预充电开关电路24e的细节。图5选择性地示出了与输出端子3_i

和3₂相关的LCD驱动器2的输出阶段。然而，本领域技术人员可以理解，可以相应地设计其余部分。

正极侧驱动电路23d操作在正电源电压 V_{DD}^+ 上以便形成正数据信号。另一方面，负极侧驱动电路24d操作在负电源电压 V_{DD}^- 上以便形成负数据信号。在一个实施例中，正电源电压 V_{DD}^+ 是+5V，而且负电源电压 V_{DD}^- 是-5V。

输出侧极性开关电路25包括开关25a到25d。开关25a连接在输出端子3₁和相关正极侧驱动电路23d的输出之间，并且开关25b连接在输出端子3₂和相关负极侧驱动电路24d之间。另一方面，开关25c连接在输出端子3₁和相关负极侧驱动电路24d的输出之间，并且开关25d连接在输出端子3₂和相关正极侧驱动电路23d之间。

开关25a到25d响应开关控制信号DOT_SW来切换输出端子3₁和3₂以及相关正和负极侧驱动电路23d和24d的输出之间的连接。具体地，当激活开关控制信号DOT_SW时，输出端子3₁与相关正极侧驱动电路23d相连接，并且输出端子3₂与相关负极侧驱动电路24d电连接。这种连接实现了分别在数据线11₁和11₂上提供正和负数据信号。当使开关控制信号DOT_SW无效时，输出端子3₁与相关负极侧驱动电路24d相连接，并且输出端子3₂与相关正极侧驱动电路23d电连接。这种连接实现了分别在数据线11₁和11₂上提供负和正数据信号。

每一个预充电开关电路23e是由连接在接地端子23g和相关正极侧驱动电路23d的输出之间的开关23f组成的。响应接收自预充电开关定时产生器27的预充电信号GND_SW的激活，打开开关23f。相应地，每一个预充电开关电路24e是由连接在接地端子24g和相关负极侧驱动电路24d的输出之间的开关24f组成的。响应接收自预充电开关定时产生器27的预充电信号GND_SW的激活，打开开关24f。开关23f和24f的打开会导致使所有数据线11被预充电到LCD驱动器2的地电平。

(LCD设备的操作)

本实施例中LCD设备10的一个特点是正极侧驱动器电路23形成对于LCD驱动器2的地电平为正极性的数据信号，并且负极侧驱动器电路24形成对于LCD驱动器2的地电平为负极性的数据信号。这种结构有效

地减少了LCD驱动器2的功耗，因为正和负极侧驱动电路23d和24d都不需要高电源电压（典型地，像素间最大电压的两倍）来形成数据信号。

例如，参考图6，考虑LCD驱动器2的常用电源的电源电压是3V、公共电位是0V以及像素间最大电压是5V的情况。在这种情况下，由正极侧驱动电路23d形成的数据信号的信号电平在0到5V的范围内，因此需要给正极侧驱动电路23d提供5V的电源电压 V_{DD}^+ 。另一方面，需要给负极侧驱动电路24d提供-5V的电源电压 V_{DD}^- ，因为由负极侧驱动电路24d所形成的数据信号的信号电平在-5到0V的范围内。如上所述，本实施例中LCD设备10使电源电压的绝对值减少到施加到像素13间的最大电压；需要注意，需要给正极侧驱动器电路103中的驱动电路103提供施加到像素13间的最大电压两倍的电源电压。消除提供较高电源电压的需要有效地减少了LCD驱动器2的功耗，因为正和负极侧驱动电路23d和24d的功耗随向其提供的电源电压的增加而正比增加。

在上述操作中，使公共电位 V_{COM} 维持在LCD驱动器2的地电平或者接近于地电平的电平。需要注意，在正数据信号的信号电平高于公共电位 V_{COM} 、并且负数据信号的信号电平低于公共电位 V_{COM} 的情况下，公共电位 V_{COM} 不局限于与LCD驱动器2的地电平相等。例如，在一个实施例中，当正数据信号的信号电平在1.0到5.0V的范围内、并且负数据信号的信号电平在-5.0到-1.0V的范围内时，公共电位 V_{COM} 可以是-0.5V。在一些情况下，优选地公共电位 V_{COM} 与LCD驱动器2的地电平不相同是为了在像素13上显示所希望的灰度级电平。更具体地，将公共电位 V_{COM} 设置在负电位有效地消除了闸线12的下拉影响，闸线12的下拉会通过连接在闸线12和像素13之间的电容改变施加到像素13间的电压。

本实施例中LCD设备10的另一个特点是使数据线11预充电到LCD驱动器2的地电平。通过预充电开关电路23e和24e来实现数据线11的预充电。对于避免正和负极侧驱动电路23d和24d中的电路元件被施加高电压，数据线11的预充电是重要的。例如，在由负极侧驱动电路24d驱动到负电平的数据线11与正极侧驱动电路23d相连接之后，可以给正极侧驱动电路23d中的电路元件施加像素间最大电压两倍的电压；然而，使数据线11预充电到地电平有效地避免了正极侧驱动电路23d中电

路元件被施加这么高的电压。同样的适用于对于负极侧驱动电路24d。

对于减少功耗，需要将数据线11的电平预充电到LCD驱动器2的地电平是重要的；需要注意，即使公共电位 V_{com} 不等于LCD驱动器2的地电平，也将数据线11被预充电到的电平确定为LCD驱动器2的地电平。

一种通过将数据线11与具有不同于地电平的某个电平的电源线相连接而实现了预充电的LCD驱动器结构，例如图1所示的LCD驱动器结构，需要避免由流入或流出电源线的电路改变电源线的电位。因此，消耗一些功率来维持电源线的电平。

相反地，本实施例中LCD设备的结构，使LCD板1中数据线11预充电到LCD驱动器2的地电平，不需要用于维持给数据线11预充电的电源线电位的功率。结果，本实施例中LCD设备10有效地较少了功耗。

（操作示例）

图7是示出了本实施例中LCD设备10的典型操作的定时图。在本实施例中，LCD设备10采用点反相驱动技术，其表示一种施加到在水平或垂直方向相邻的两个像素上的数据信号极性是互补的驱动技术。需要注意，点反相驱动技术包括在每一个水平周期使施加到各个数据线11的数据信号的极性反转。

在第 m 个水平周期的开始处，使与选定线上像素相关的像素数据输入到输入侧极性开关电路21。此外，根据提供给各个数据线11的数据信号极性，切换极性信号POL和开关控制信号DOT_SW以开关极性开关电路21和25中的连接。此外，激活锁存信号STB，使正极侧和负极侧驱动器电路中的锁存电路23a和24a锁存相关像素数据。

此外，在第 m 个水平周期的开始处激活预充电信号GND_SW。响应预充电信号GND_SW的激活，打开预充电开关电路23e和24e中的开关23f和24f来使所有数据线11被预充电到LCD驱动器2的地电平。如上所述，对于避免正和负极侧驱动电路23d和24d中的电路元件被施加高电压，使数据线11预充电到LCD驱动器2的地电平是重要的。

在完成预充电之后，激活正和负极侧驱动电路23d和24d。激活时，正和负极侧驱动电路23d和24d将相关数据线11驱动到与像素数据相对应的信号电平。此外，激活与选定线相关的闸线12来驱动选定线上的

像素13。在图7所示的操作中，在第 m 个水平周期期间，数据电路11_i被驱动到对于LCD驱动器2的地电平为正电平的电平。

在紧接第 m 个水平周期后的第 $m+1$ 个水平周期期间，驱动数据线11，使第 $m+1$ 个水平周期内施加到各个数据线11的数据信号的极性与使第 m 个水平周期内施加到各个数据线11的数据信号的极性相反。特别地，在第 $m+1$ 个水平周期开始处反转极性信号POL和开关控制信号DOT_SW。在使提供给数据线11的数据信号极性反转之前，将数据线11预充电到LCD驱动器2的地电平，这避免了正和负极侧驱动电路23d和24d中的电路元件被施加较高电压。

尽管图7示出了在每一个水平周期开始处激活预充电信号GND_SW来预充电数据线11的操作，需要注意，当不反转提供给数据线11的数据线极性时，可以不预充电数据线。当然，当不反转提供给数据线11的数据线极性时不预充电数据线的操作对于减少功耗是有效的。

例如，如图8所示，其中垂直方向中每隔两个像素反转数据信号极性的2H反相驱动技术，每隔两个水平周期反转提供给数据线11的数据信号极性。因此，2H反相驱动技术不需要在每一个水平周期的开始处给数据线11预充电。例如，图8所示的操作，在第 m 个和第 $m+1$ 个水平周期内，数据线11_i被施加了正极性的数据信号。在这种情况下，在第 $m+1$ 个水平周期的开始处不给数据线预充电。在紧接第 $m+1$ 个水平周期的第 $m+2$ 个水平周期内，反转施加到数据线11的数据信号极性。因此，在第 $m+2$ 个水平周期开始处预充电数据线11来避免正和负极侧驱动电路23d和24d中的电路元件被施加较高的电压。

如图9所示，同样适用于V-方向反相驱动，其中在每一个帧周期内利用相同极性的数据来连续驱动每一个数据线11。在V-方向反相驱动中，在每一个帧周期中间不反转施加到每一个数据线11的数据信号极性。因此，在某个帧周期的第一水平周期的开始处预充电数据线11；在帧周期的接下来的水平周期内不预充电数据线。在下一个帧周期的第一水平周期的开始处再次预充电数据线11。

第二实施例

(LCD设备结构)

图10是示出了本发明第二实施例中LCD设备10A的典型结构的方框图。第二实施例中LCD设备10A的结构类似于第一实施例中设备10的结构；设计正极侧驱动器电路23来形成对于LCD驱动器2的地电平为正极性的数据信号，并且设计负极侧驱动器电路24来形成对于LCD驱动器2的地电平为负极性的数据信号。如上所述，这种结构有效地减少了LCD驱动器2的功耗。

区别在于第二实施例中LCD驱动器10A采用时分驱动技术，其包含通过依次选择数据线来时分地驱动相同线中的像素。时分驱动技术广泛应用于LCD设备中，因为该技术有效地较少了形成数据信号的驱动电路的数目，还减少了连接在LCD驱动器和LCD板之间的信号线的数目。

根据时分驱动技术的使用，从第一实施例中修正LCD板和LCD驱动器的结构；本实施例中的LCD板和LCD驱动器分别由数字1A和2A表示。

在本实施例中，与相同数据线11相连的像素13是与相同色彩相关的。具体地，与数据线11₁、11₄…相连的像素13是与红色（R）相关的。此外，数据线11₂、11₅…相连的像素13是与绿色（G）相关的，并且数据线11₃、11₆…相连的像素13是与蓝色（B）相关的。与红色相关的像素13用于显示红色。相应地，与绿色相关的像素13用于显示绿色，并且与蓝色相关的像素13用于显示蓝色。为了清楚地说明像素与色彩的关系，与红、绿和蓝相关的像素13分别称为R像素13、G像素13和B像素13。

此外，针对多个数据线11，将一个输入端子16提供给LCD板1A。在本实施例中，输入端子16是与三个数据线11相关的。例如，一个输入端子16₁是与数据线11₁到11₃相关的，并且输入端子16₂是与数据线11₄到11₆相关的。

此外，选择器17位于数据线11和输入端子16之间，来选择要与输入端子16相连接的数据线。例如，选择器17₁选择性地将数据线11₁到11₃中所希望的一个与输入端子16₁相连接，并且选择器17₂选择性地将数据线11₄到11₆中所希望的一个与输入端子16₂相连接。选择器17响应接收自LCD驱动器2用于将数据线11中所希望的一个与输入端子16相连接的一组控制信号RSW、GSW和BSW。如图11所示，每一个选择器17是由

三个开关组成：R开关18、G开关19和B开关20。R开关18连接在与R像素13相连的数据线11和相关输入端子16之间，并且响应控制信号RSW的激活而被打开。相应地，G开关19连接在与G像素13相连的数据线11和相关输入端子16之间，并且响应控制信号GSW的激活而被打开。最终，B开关20连接在与B像素13相连的数据线11和相关输入端子16之间，并且响应控制信号BSW的激活而被打开。

重新参考图10，本实施例中LCD驱动器2A与第一实施例中LCD驱动器2的不同在于：首先，修改了正极侧和负极侧驱动器电路23和24的结构，使其中每一个能够针对多个数据线11提供数据信号。具体地，修改正极侧和负极侧驱动器电路23和24中的锁存电路23a和24a的结构，来存储与多个数据线11相关的像素的像素数据。此外，正极侧和负极侧驱动器电路23和24还包括RGB选择器23h和24h，分别用于选择存储在锁存电路23a和24a中的像素数据。RGB选择器23h和24h通过电平转移器23b和24b，给D/A转换器23c和24c提供与选择器17选定的数据线11相关的像素数据。

第二，LCD驱动器2A还包括RGB开关定时产生器29和RGB选择器控制电路30。RGB开关定时产生器29产生用于选择数据线11的控制信号RSW、GSW和BSW，使数据线11中所希望的一个与相关输入端子16相连接。RGB选择器控制电路30控制RGB选择器23h和24h。RGB选择器控制电路30给RGB选择器23h和24h提供控制信号，从而使RGB选择器23h和24h选择与选定数据线11相关的像素数据。响应由RGB选择器23h和24h选定的像素数据，形成数据信号。

（LCD设备的操作）

在本实施例中，时分驱动和点反相驱动都用于驱动LCD板1A。具体地，通过依次选择与相同输入端子16相关的三个数据线11，来用相关数据信号时分地驱动选定数据线的像素13。确定数据信号的极性，从而用相反极性的数据信号来驱动垂直或水平方向上相邻的两个像素。需要注意，相邻数据线11上的信号电平的极性互相相反。

结合数据线11的依次选择，按照不同于第一实施例的方式来预充电数据线11。首先，如图11所示，在打开R开关18、G开关19和B开关20

的同时,给数据线11预充电;换句话说,随着所有数据线11与相关输入端子16相连接,打开预充电开关电路23e和24e中的开关23g和24g。这使所有数据线11同时被预充电到LCD驱动器2A的地电平。

由于以下原因,同时预充电数据线11对于减少噪声是有利的。点反相驱动的使用导致与相同输入端子16相连的三个数据线11中两个之间的电荷被抵消了。因此,每一个预充电开关电路23e和24e平等地接收来自唯一一个数据线11的电荷。例如,对于在数据线11₁和11₃被驱动到正电平和数据线11₂被驱动到负电平之后给数据线11₁到11₃预充电的情况,由在数据线11₂上聚集的电荷抵消了在数据线11₁和11₃上聚集的电荷。因此,引入到相关预充电开关电路23e中接地端子23g的电荷量近似等于在数据线11₁到11₃之中唯一一个上聚集的电荷量。这抑制了LCD驱动器2A的接地电平中的变化,从而有效地减少了噪声。

另一个不同在于除了数据线11的预充电,还执行输入端子16的预充电。这是因为当切换数据线11时,本实施例中LCD设备10需要反转输入端子16上的电平。考虑在给数据线11₁提供正数据信号之后通过输入端子16₁给数据线11₂提供负数据信号的情况。在给数据线11₁提供正数据信号之后,输入端子16₁维持正电平。使输入端子16₁与具有输入端子上所维持的正电平的相关负极侧驱动电路24d相连接,会导致给负极侧驱动电路24d中的电路元件施加了较高电压。因此,希望在输入端子16₁与相关负极侧驱动电路24d相连接之前使输入端子16₁预充电到LCD驱动器2的地电平。如图12所示,通过打开预充电开关电路23e和24e中的开关23g和24g,而关闭R开关18、G开关19和B开关20,可以实现输入端子16的预充电。

对于减少依次驱动所有数据线11所需的周期持续,希望输入端子16的预充电持续时间短于数据线的预充电持续时间;需要注意,输入端子16的预充电持续时间表示输入端子16与LCD驱动器2A中的接地端子23g和24g电连接而数据线11与输入端子16电断开的周期持续时间,并且数据线11的预充电持续时间表示数据线11与接地端子23g和24g电连接的周期持续时间。尽管需要足够长以使输入端子完全预充电到地电平,毫无疑问的是输入端子16的预充电持续时间短于数据线11的预

充电持续时间。这是因为LCD板1的输入端子16和与其相连的信号线4的总电容比数据线11的总电容小很多。在一个实施例中，每一个数据线11具有几十pF的电容，而输入端子16和与其相连的信号线4的总电容是几pF。当然，将输入端子16的预充电持续时间降低到数据线11的预充电持续时间之下有效地缩短了依次驱动所有数据线11所需的持续时间，从而有效地减少了每一个水平周期的允许最小持续时间。

(操作示例)

图13是示出了本实施例中LCD设备10A的典型操作的定时图。

在第m个水平周期开始处，将与选定线上的像素相关的像素数据输入到输入侧极性开关电路21，并且切换极性信号POL和开关控制信号DOT_SW。这使极性开关电路21和25根据在第m个水平周期内提供给各个数据线11的数据信号来切换其连接。此外，激活锁存信号STB来将像素数据锁存到正极侧和负极侧驱动器电路23和24中的锁存电路23a和24a。

此外，在第m个水平周期的开始处，激活所有预充电控制信号GND_SW和控制信号RSW、GSW和BSW，来打开所有选择器17中的R开关18、G开关19和B开关20，并且打开预充电开关电路23e和24e中的开关23f和24f。这使所有数据线11被预充电到LCD驱动器2的地电平。如上所述，对于避免正和负极侧驱动电路23d和24d中的电路元件被施加高电压，将数据线11预充电到LCD驱动器2的地电平是重要的。

在完成预充电之后，将数据信号提供给与R像素13相连接的数据线11，并且用所提供的数据信号来驱动在选定线上的R像素13。详细地，RGB选择器23h和24h选择与R像素13相关的像素数据，并且正和负极侧驱动电路23d和24d产生与选定像素数据相对应的数据信号；由正极侧驱动电路23d产生的信号数据具有对于LCD驱动器2的地电平为正的极性，而由负极侧驱动电路24d产生的数据信号具有对于LCD驱动器2的地电平为负的极性。

此外选择性地激活控制信号RSW而使控制信号GSW和BSW去激活，来使与R像素13相关的数据线11与相关输入端子16电连接。这使由正和负极侧驱动电路23d和24d产生的数据信号被提供给与R像素13相连接

的数据线11。此外，激活与选定线相关的闸线12来由相关数据信号驱动选定线上的R像素13。

接下来用相关数据信号驱动选定线上的G像素13。驱动选择线上的G像素开始于给输入端子16预充电。详细地，激活预充电信号GND_SW而使所有控制信号RSW、GSW和BSW去激活。这通过使输入端子于LCD驱动器2A的接地端子电连接而实现了使输入端子16预充电到LCD驱动器2的地电平。如上所述，输入端子16的预充电持续时间短于数据线11的预充电持续时间。

在输入端子16的预充电期间，切换极性信号POL和开关控制信号DOT_SW。这使输出侧极性开关电路25根据在第m个水平周期内要给与G像素13相连接的数据线11提供的数据信号的极性来切换与其的连接。

然后给与G像素13相连接的数据线11提供相关的数据信号。详细地，RGB选择器23h和24h选择与G像素相关的像素数据，并且正和负极侧驱动电路23d和24d产生与选定像素数据相关的数据信号。此外，选择性地激活控制信号GSW使与G像素13相关的数据线11与相关输入端子16电连接。这使由正和负极侧驱动电路23d和24d产生的数据信号被提供给与G像素13相连接的数据线11。这通过相关数据信号实现了驱动选定线上的G像素13。

接下来用相关数据信号来驱动选定线上的B像素13。驱动B像素的过程与驱动G像素13的过程几乎相同，除了RGB选择器23h和24h选择与B像素13相关的像素数据，以及激活控制信号BSW而不是控制信号GSW。

在接下来的水平周期内实施相同的操作。

显而易见的是，本发明不局限于上述实施例，在不脱离本发明的范围的情况下可以修改和改变。

例如，开关23f和24f直接与LCD驱动器2（或2A）的输出端子3相连接，而不是与正和负极侧驱动电路23d和24d的输出相连接。

此外，可以在LCD驱动器2A中而不是LCD板1中集成图10所示的选择器17。将选择器17集成在LCD驱动器2A中所需的修改对于本领域技术人员是显而易见的。

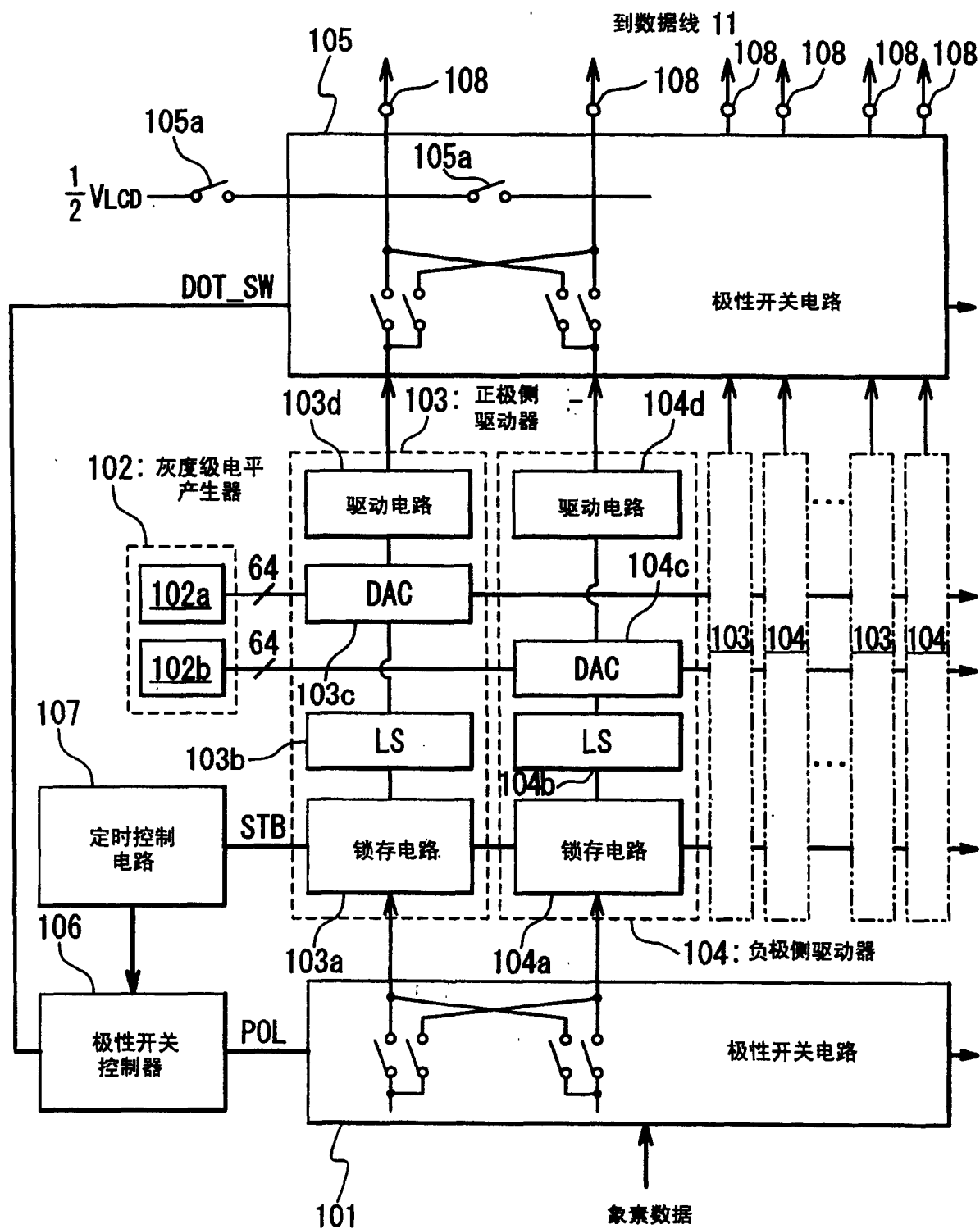


图 1

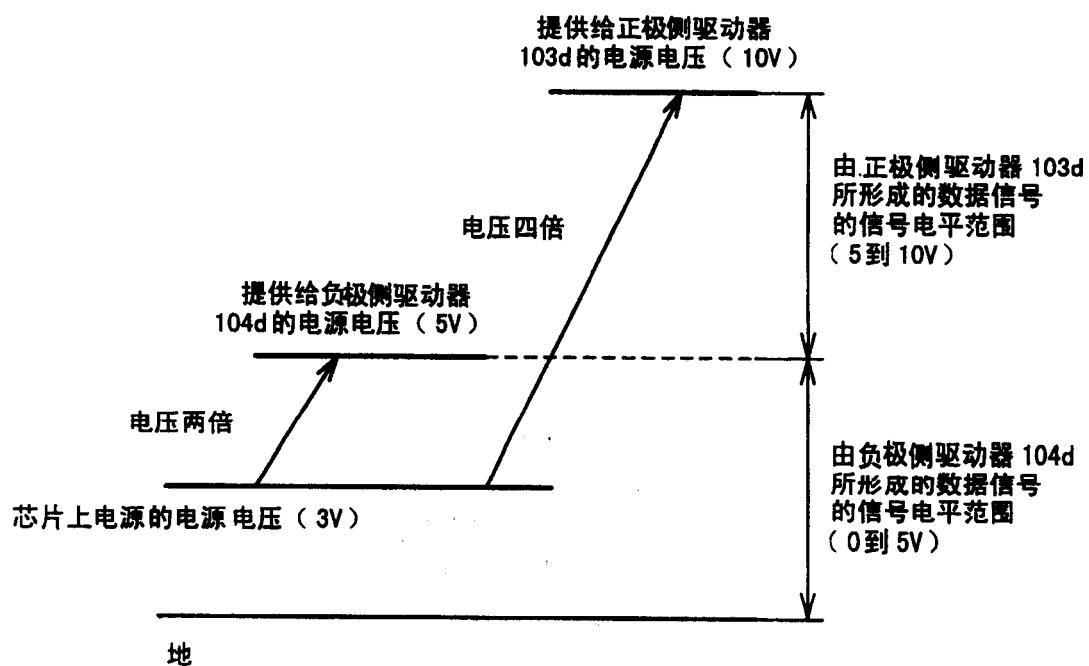


图 2

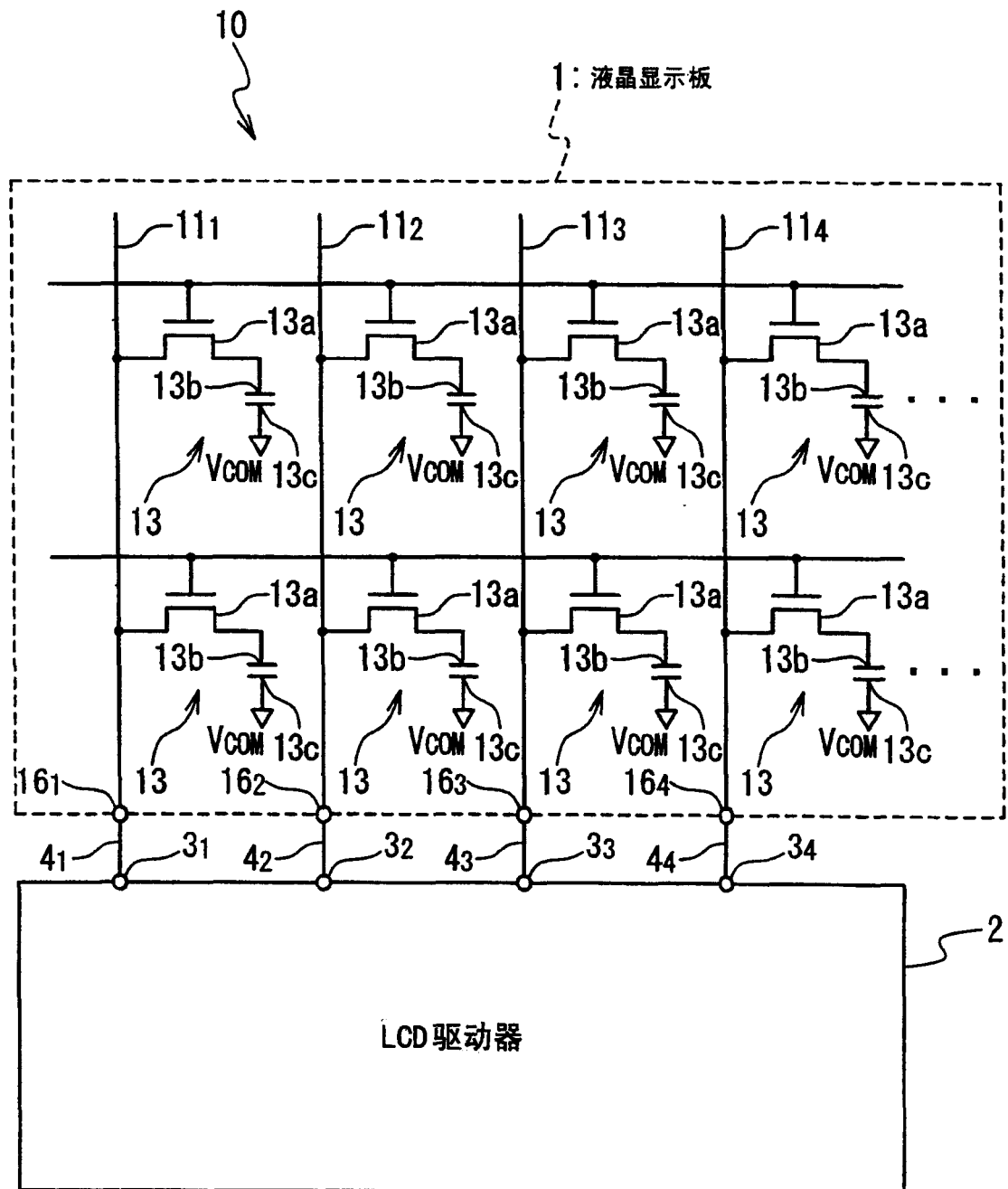


图 3

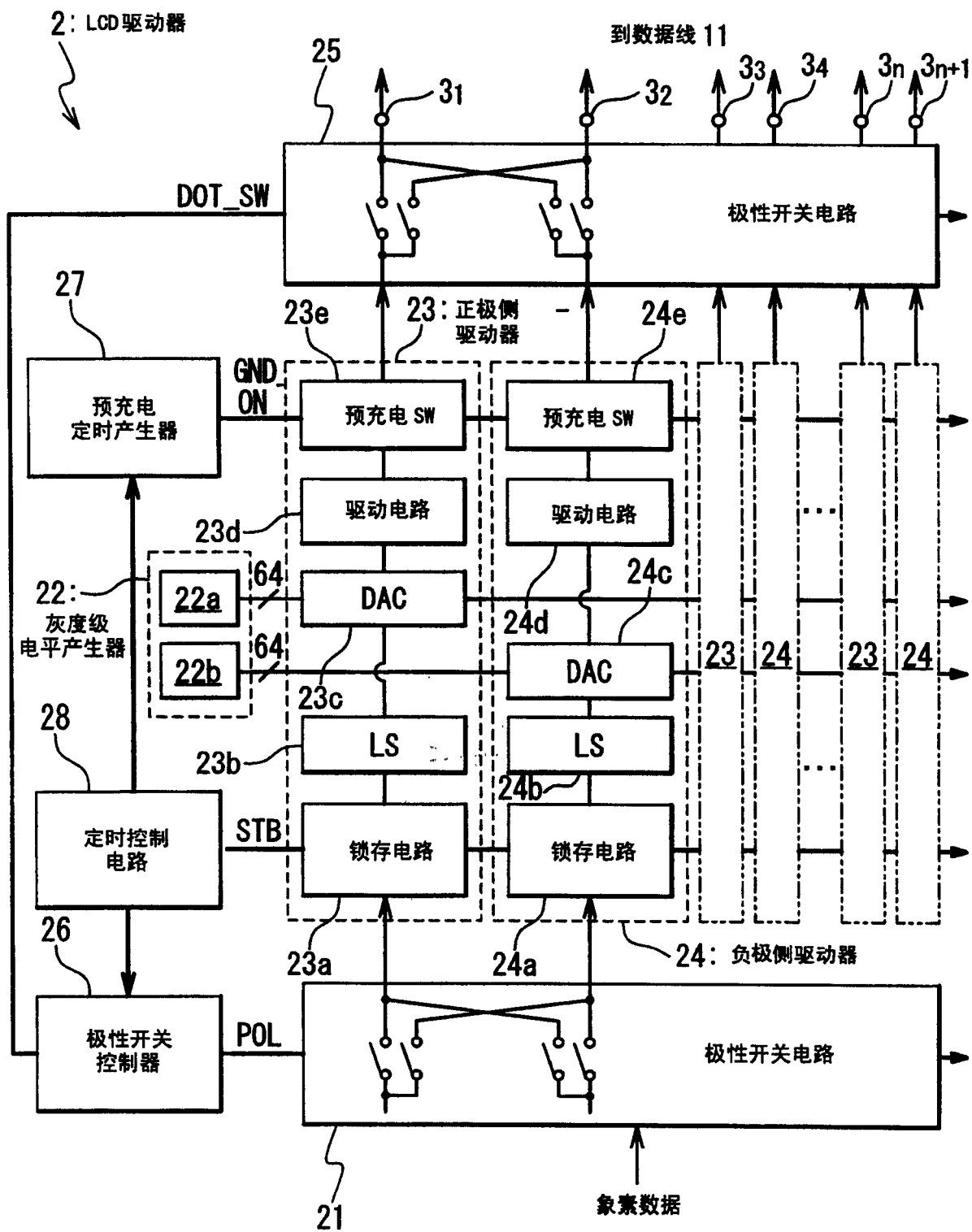


图 4

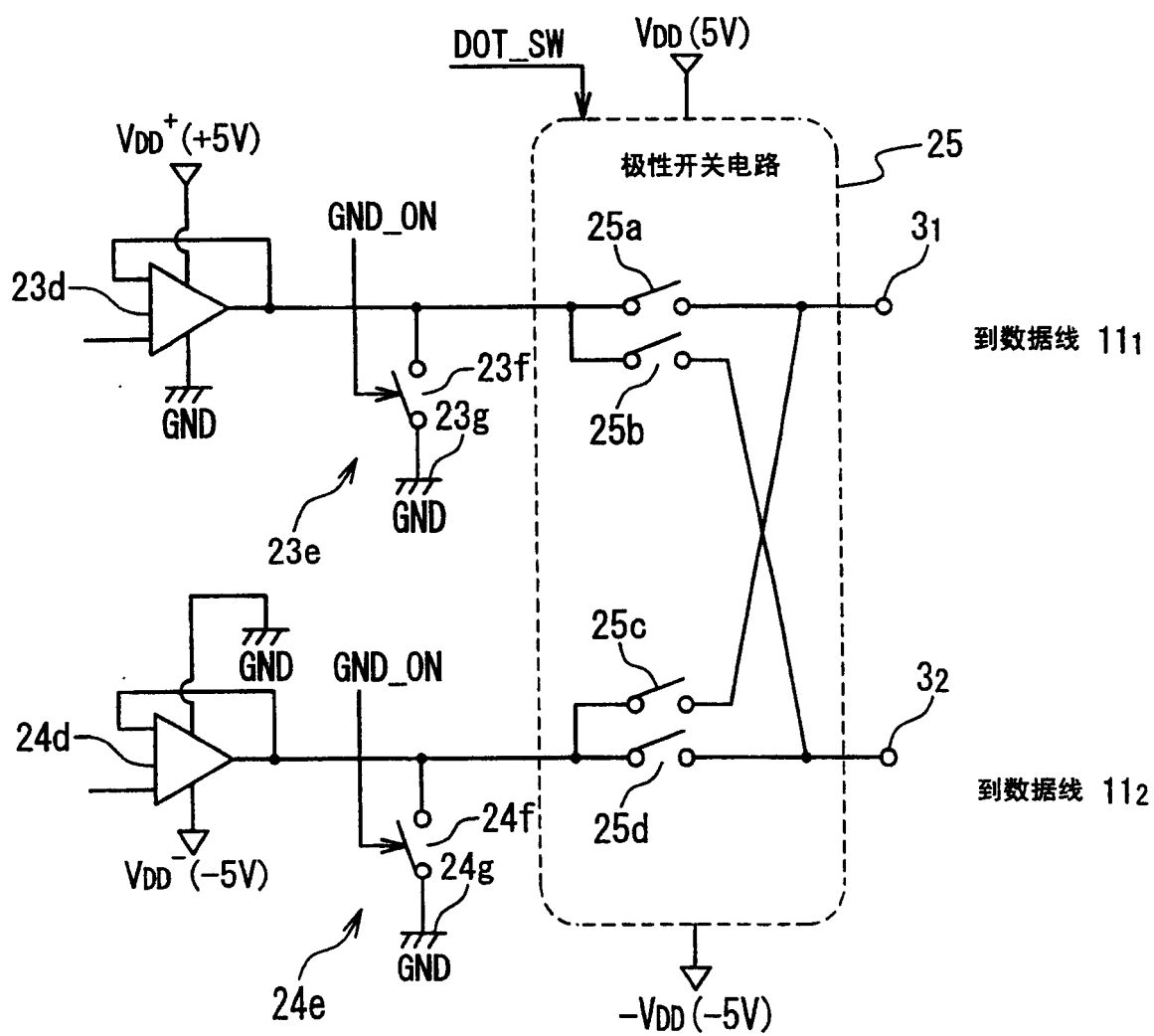


图 5

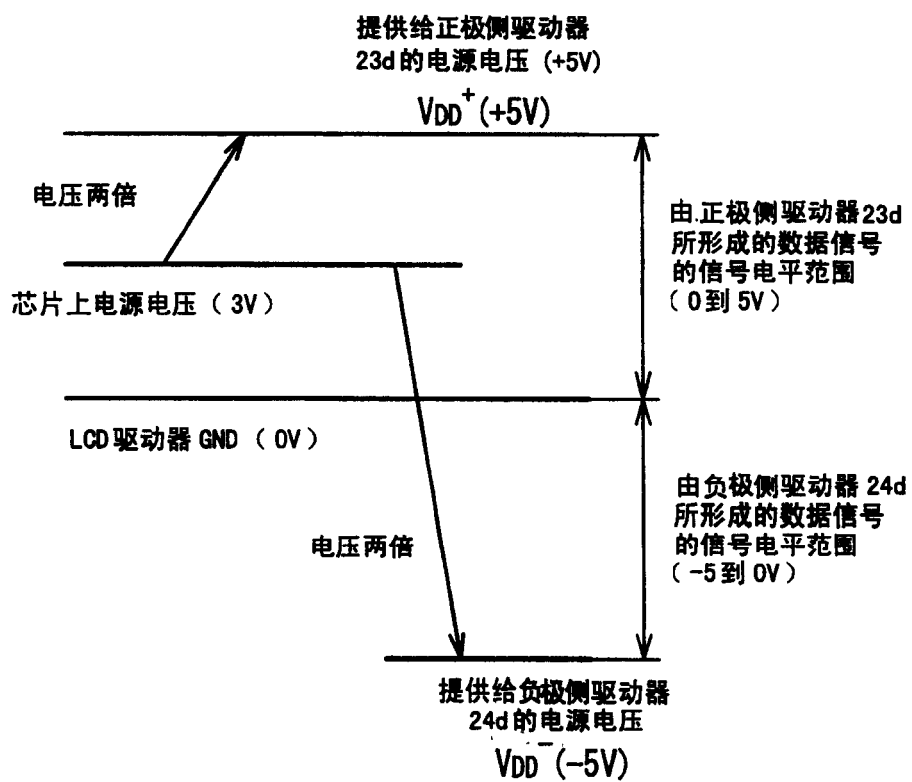


图 6

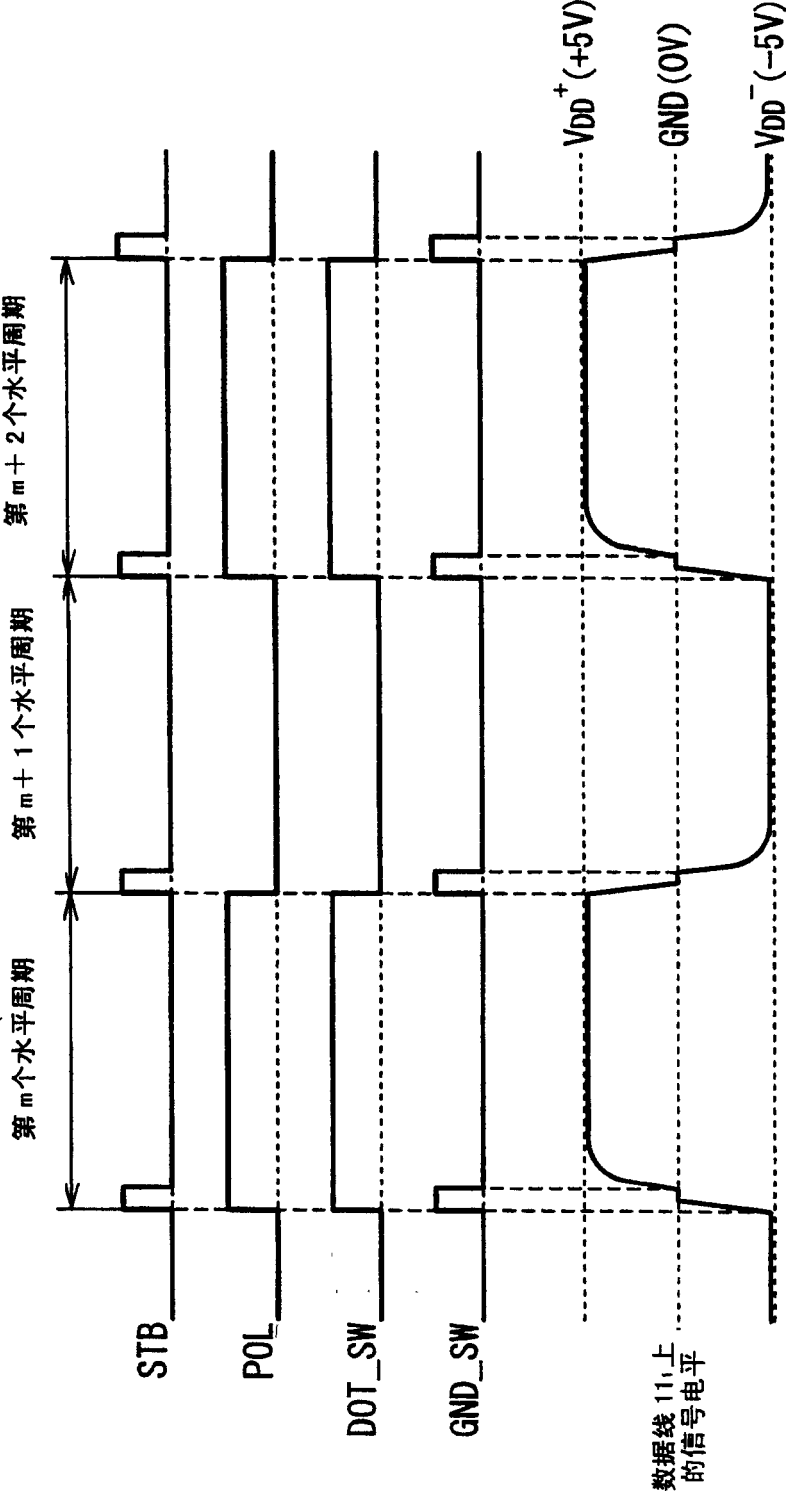


图 7

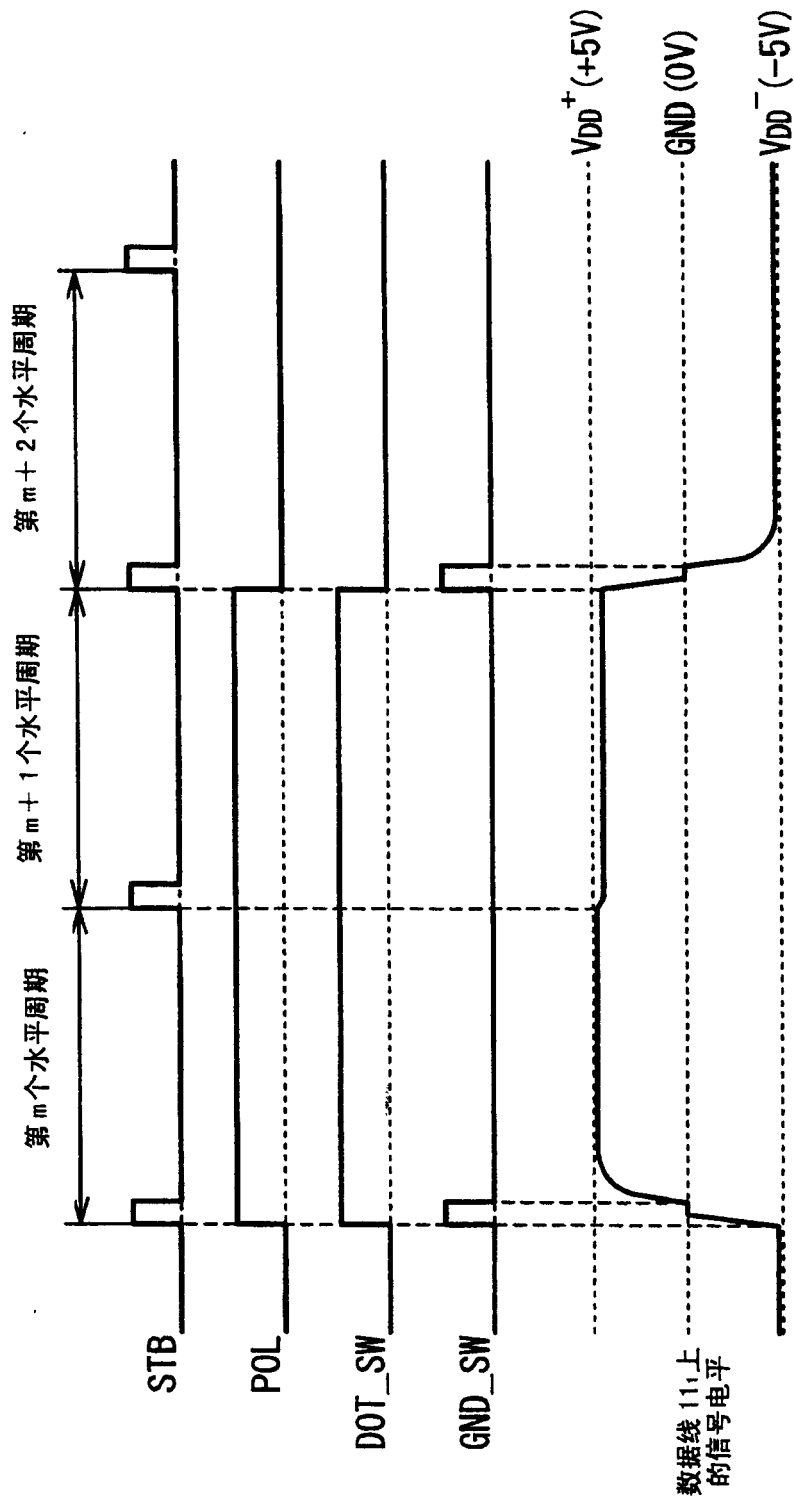


图 8

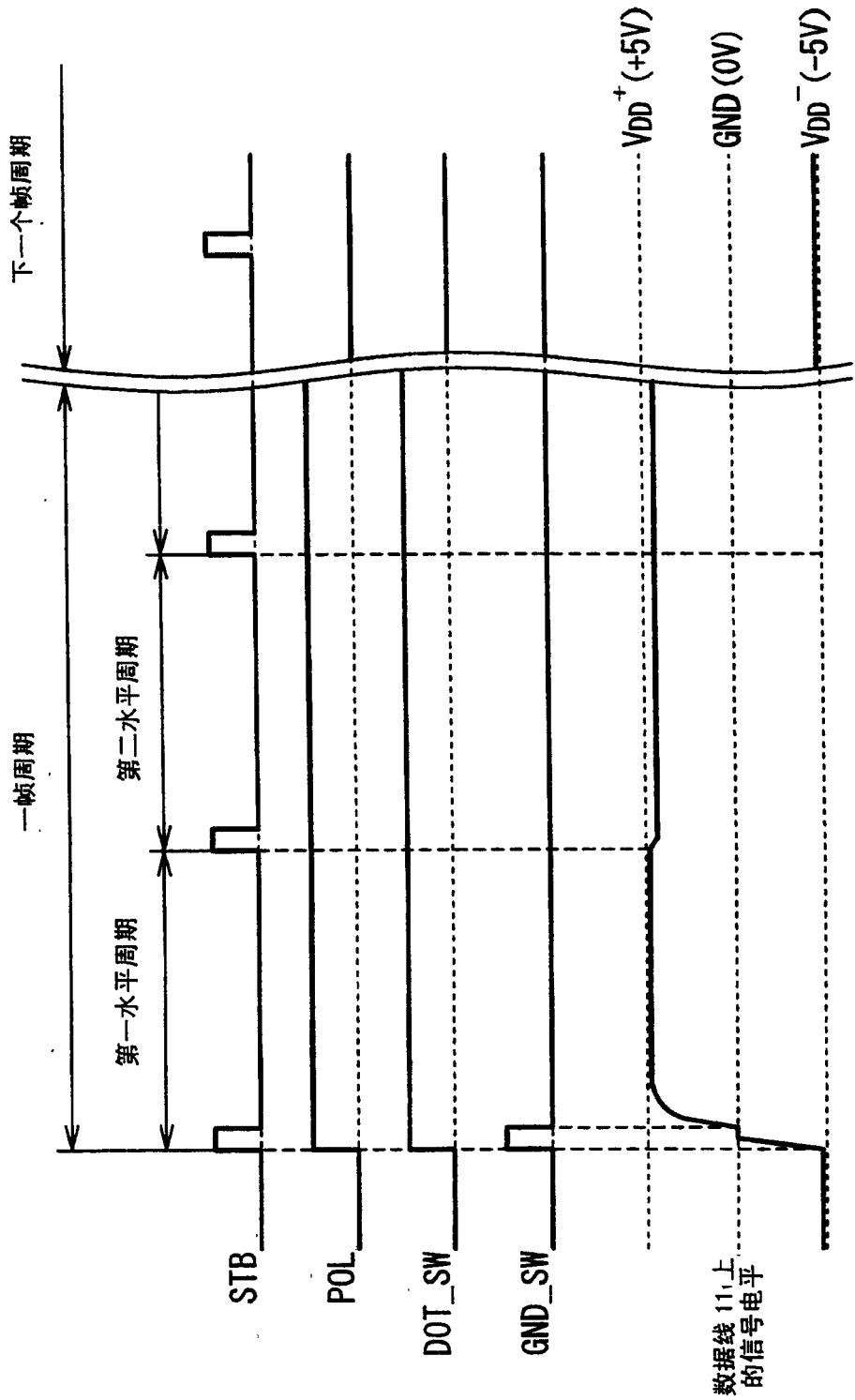


图 9

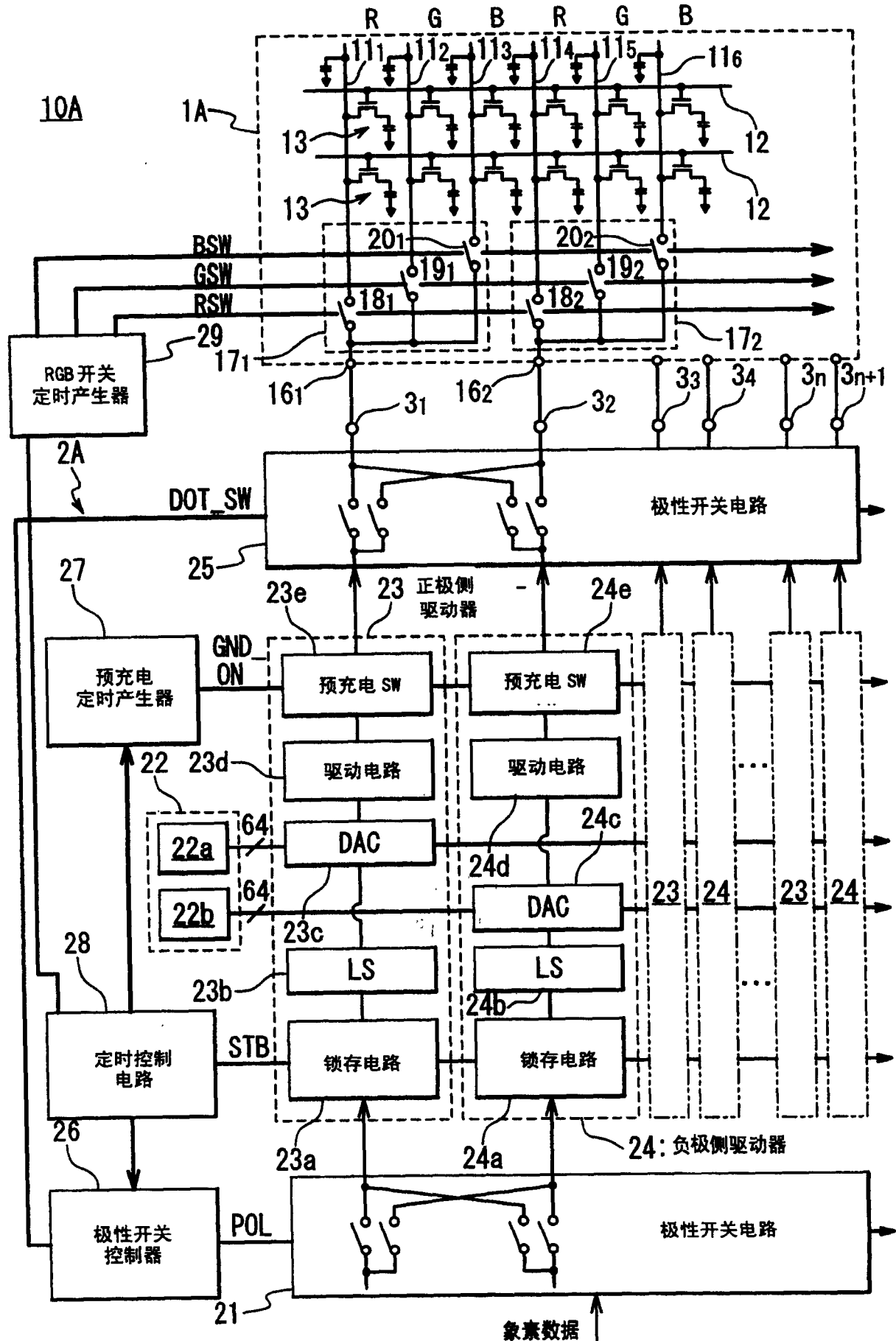


图 10

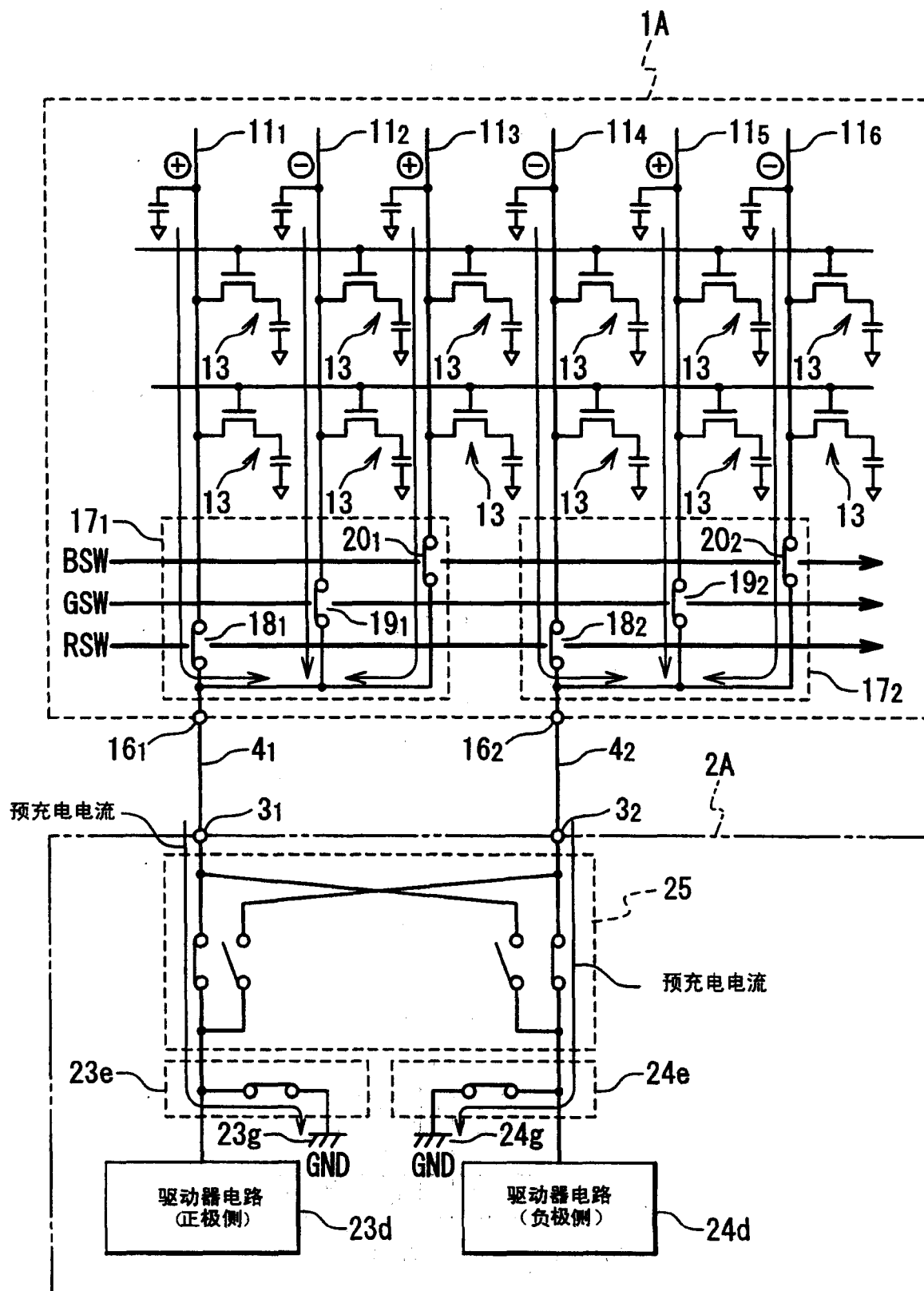


图 11

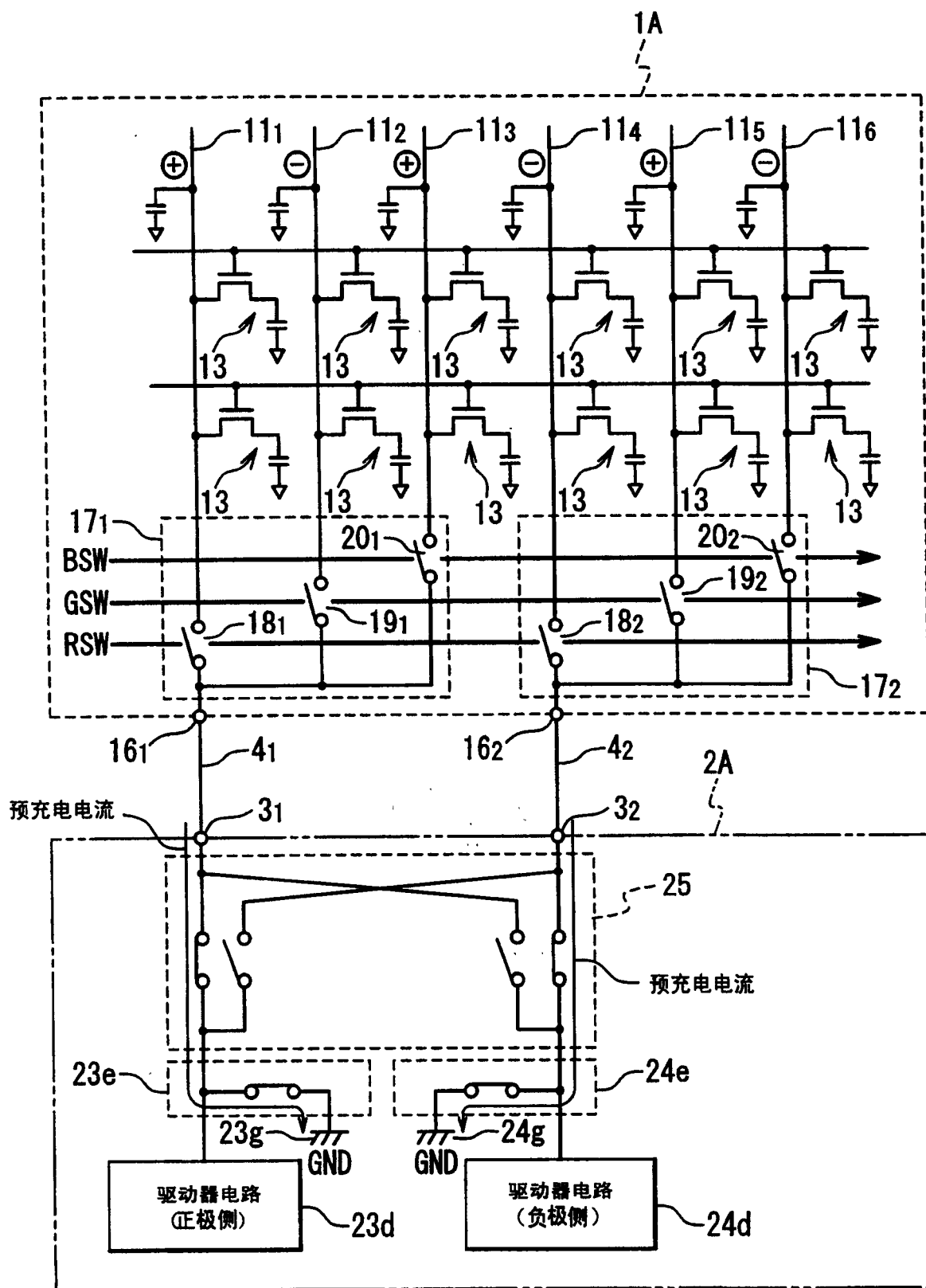


图 12

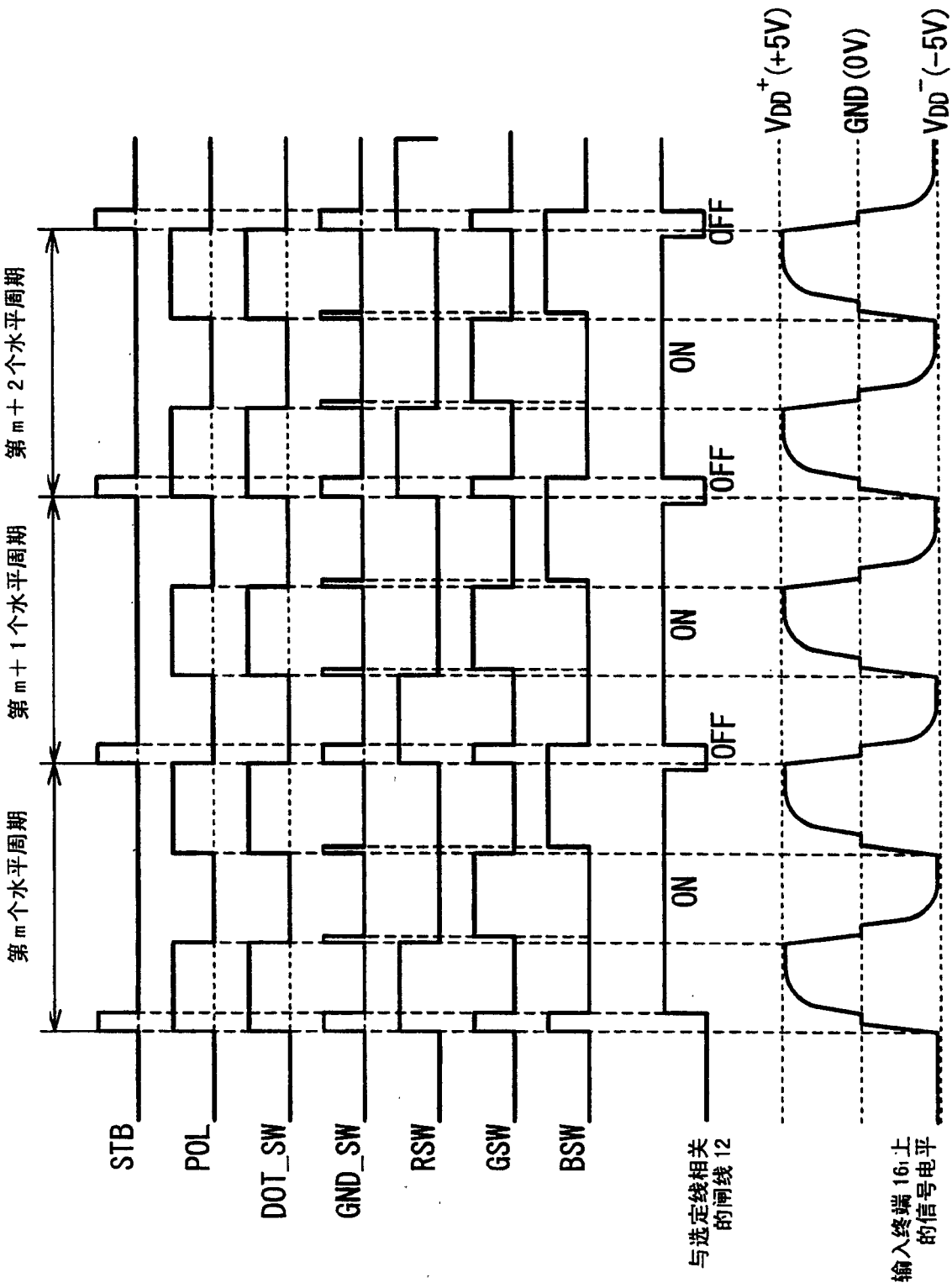


图 13

专利名称(译)	用于实施改善的反相驱动技术的液晶显示器		
公开(公告)号	CN100447854C	公开(公告)日	2008-12-31
申请号	CN200510116063.4	申请日	2005-10-25
[标]申请(专利权)人(译)	NEC电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	恩益禧电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	瑞萨电子株式会社		
[标]发明人	久米田诚之 松浦浩二		
发明人	久米田诚之 松浦浩二		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3688 G09G3/3614 G09G2310/0248 G09G2310/027 G09G2310/0297		
审查员(译)	罗强		
优先权	2004310128 2004-10-25 JP		
其他公开文献	CN1766980A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示设备(10)，由包括数据线(11)的LCD板(1)和LCD驱动器(2)组成。LCD驱动器(2)包括：正极侧驱动电路(23d)，将对于所述LCD驱动器(2)的地电平为正极的正数据信号提供给所述数据线(11)之一；以及负极侧驱动电路(24d)，将对于所述LCD驱动器(2)的所述地电平为负极的负数据信号提供给所述数据线(11)中的另一个。

