

[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 200510120343.2

[45] 授权公告日 2009年8月12日

[11] 授权公告号 CN 100527209C

[22] 申请日 2005.11.8

[21] 申请号 200510120343.2

[30] 优先权

[32] 2004.11.12 [33] JP [31] 2004-328699

[73] 专利权人 恩益禧电子股份有限公司

地址 日本神奈川

[72] 发明人 三浦信

[56] 参考文献

US5528256A 1996.6.18

WO99/12072A2 1999.3.11

CN1115535A 1996.1.24

JP2004093691 A 2004.3.25

CN1444201A 2003.9.24

审查员 刘畅

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司

代理人 穆德骏 陆锦华

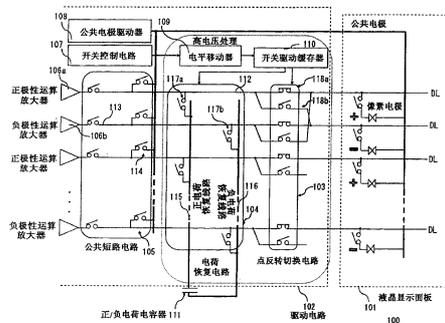
权利要求书4页 说明书19页 附图11页

[54] 发明名称

驱动电路和显示设备

[57] 摘要

本发明提出一种驱动电路，它能够减少通过高电压处理形成的元件个数以及芯片的尺寸。本发明的实施例涉及用于反转驱动液晶显示面板的驱动电路，包括：正极性线路，用于传输相对于公共电极信号的正显示信号；负极性线路，用于传输相对于公共电极信号的负显示信号；点反转切换电路，用于相互切换正极性线路和负极性线路，以与源极线相连；电荷恢复电路，其通过正电荷恢复开关与正极性线路相连，并且通过负电荷恢复开关与负极性线路相连；以及公共短路电路，用于将正极性线路和负极性线路与公共电极连接起来。



1. 一种用于反转驱动显示面板的驱动电路，包括：
正极性线路，用于传输相对于参考电压的正显示信号；
负极性线路，用于传输相对于参考电压的负显示信号；
开关部件，用于相互切换正极性线路和负极性线路，以与源极线相连；以及
电荷恢复电路部件，其通过第一开关元件与正极性线路相连，并且通过第二开关元件与负极性线路相连；
其中电荷恢复部件包括电荷恢复线路和电荷恢复电容器，并且
为正电荷恢复和负电荷恢复分别提供电荷恢复线路和电荷恢复电容器的每一个；
其中开关部件选择用于正电荷恢复的电荷恢复电容器或者用于负电荷恢复的电荷恢复电容器。
2. 根据权利要求1所述的驱动电路，其中参考电压为施加到公共电极的公共电压。
3. 根据权利要求1所述的驱动电路，其中参考电压是系统接地电压。
4. 根据权利要求1所述的驱动电路，还包括：
参考电压短路部件，用于将正极性线路和负极性线路设置为参考电压。
5. 一种用于反转驱动显示面板的驱动电路，包括：
正极性线路，用于传输相对于参考电压的正显示信号；
负极性线路，用于传输相对于参考电压的负显示信号；
开关部件，用于相互切换正极性线路和负极性线路，以与源极线相连；

电荷恢复电路部件，其通过第一开关元件与正极性线路相连，并且通过第二开关元件与负极性线路相连；

参考电压短路部件，用于将正极性线路和负极性线路设置为参考电压；

正极性运算放大器，其与正极性线路相连，并且输出相对于参考电压的正显示信号；以及

负极性运算放大器，其与负极性线路相连，并且输出相对于参考电压的负显示信号；

其中运算放大器位于电荷恢复部件的输入侧，并且

参考电压短路部件包括位于运算放大器的输入侧的 D/A 转换器。

6. 一种用于反转驱动显示面板的驱动电路，包括：

正极性线路，用于传输相对于参考电压的正显示信号；

负极性线路，用于传输相对于参考电压的负显示信号；

开关部件，用于相互切换正极性线路和负极性线路，以与源极线相连；

电荷恢复电路部件，其通过第一开关元件与正极性线路相连，并且通过第二开关元件与负极性线路相连；

其中参考电压是系统接地电压；

所述驱动电路进一步包括参考电压短路部件，用于将正极性线路和负极性线路设置为参考电压；

其中运算放大器位于电荷恢复部件的输入侧，并且

参考电压短路部件包括位于运算放大器的输入侧的 D/A 转换器。

7. 一种用于驱动显示面板的数据线的驱动电路，包括：

正极性运算放大器，其工作在由参考电压所限定的第一电压范围内并且第一电压高于参考电压，并且将相对于参考电压的正显示信号输出到第一节点；

负极性运算放大器，其工作在由参考电压所限定的第二电压范围内并且第二电压高于参考电压，并且将相对于参考电压的负显示信号

输出到第二节点；

第一恢复开关，其位于第一节点和第一恢复线路之间；以及
第二恢复开关，其位于第二节点和第二恢复线路之间，
其中控制第一恢复开关和第二恢复开关以传输积累在数据线中的
电荷。

8. 一种显示设备，包括根据权利要求 5 的驱动电路。

9. 根据权利要求 8 的显示设备，其中开关部件、参考电压短路部
件、第一开关元件和第二开关元件位于构成显示面板的基板上，并且
电荷恢复电容器外部地连接到该基板。

10. 一种显示设备，包括根据权利要求 6 的驱动电路。

11. 根据权利要求 10 的显示设备，其中开关部件、参考电压短路
部件、第一开关元件和第二开关元件位于构成显示面板的基板上，并
且
电荷恢复电容器外部地连接到该基板。

12. 一种显示设备，包括根据权利要求 7 的驱动电路。

13. 根据权利要求 12 的显示设备，其中开关部件、参考电压短路
部件、第一开关元件和第二开关元件位于构成显示面板的基板上，并
且
电荷恢复电容器外部地连接到该基板。

14. 一种显示设备，包括用于反转驱动显示面板的驱动电路，所
述驱动电路包括：

正极性线路，用于传输相对于参考电压的正显示信号；
负极性线路，用于传输相对于参考电压的负显示信号；

开关部件，用于相互切换正极性线路和负极性线路，以与源极线相连；

电荷恢复电路部件，其通过第一开关元件与正极性线路相连，并且通过第二开关元件与负极性线路相连；以及

参考电压短路部件，用于将正极性线路和负极性线路设置为参考电压；

其中电荷恢复部件包括电荷恢复线路和电荷恢复电容器，并且为正电荷恢复和负电荷恢复分别提供电荷恢复线路和电荷恢复电容器的每一个；并且

在所述显示设备中，开关部件、参考电压短路部件、第一开关元件和第二开关元件位于构成显示面板的基板上，并且

电荷恢复电容器外部地连接到该基板。

驱动电路和显示设备

技术领域

本发明涉及一种驱动电路和显示设备。

背景技术

随着近来面向高级图像/信息的设备的发展和多媒体系统的普及，诸如液晶显示设备等平面显示面板的重要性日益增加。由于其功耗低、微薄、重量轻以及其他优点，液晶显示设备已经被广泛地用作便携终端设备等的显示设备。

一般来说，液晶显示设备包括：液晶显示面板，用于显示图像；以及驱动电路，用于驱动液晶显示面板。例如，液晶显示面板包括：TFT 阵列基板，像素电极以矩阵形式布置于其上，并且诸如 TFT（薄膜晶体管）等开关元件与像素电极相连；相对基板，其具有形成于其上的与像素电极相对的公共电极；以及液晶，填充在两基板之间。

直到现在，以下方法被用作驱动液晶显示面板的方法。也就是说，改变施加到液晶的电压，以由此改变液晶颗粒的取向，并且改变多灰度级显示的透射率。根据该方法，根据期望的灰度级，使电压在从透射率开始变化的阈值电压到不引起透射率的任何进一步变化的饱和电压的范围内改变，以由此改变多灰度级显示的透射率。

当用 DC 电压驱动液晶显示设备时，会发生由于例如液晶组件的退化以及混入液晶显示面板中的杂质的污染而使显示图像造成烧毁的问题。因此，一般使用诸如点反转驱动系统等 AC 驱动系统，该点反转驱动系统用于从一个像素到另一个像素地改变驱动电压的极性。在使用该 AC 驱动系统的情况下，公共电极被交替施加正电压和负电压，

这非常耗电。为此，提出了使用电荷恢复电路来节省功耗的技术（例如，参见日本专利翻译公开 No.2001-515225）。

图 11 为电路图，示出了具有电荷恢复电路的现有液晶显示面板的驱动电路。如图 11 所示，液晶显示设备 10 包括用于显示图像的液晶显示面板 11，以及驱动电路 12。驱动电路 12 包括用于提供显示信号的多个运算放大器 13。每一个运算放大器 13 与液晶显示面板 11 中的源极线 DL 相连。每一条源极线 DL 与第一或第二开关相连。第一开关与例如奇数源极线 DL 相连，并且连接在奇数源极线和奇数电荷恢复线路之间。第二开关与例如偶数源极线 DL 相连，并且连接在偶数源极线和偶数电荷恢复线路之间。

奇数电荷恢复线路和偶数电荷恢复线路的每一条都与直路开关和交叉开关相连。直路开关连接在奇数电荷恢复线路和正电荷电容器 14 的一个电极之间，或者连接在偶数电荷恢复线路和负电荷电容器 15 的一个电极之间。交叉开关连接在奇数电荷恢复线路和负电荷电容器 15 的一个电极之间，或者连接在偶数电荷恢复线路和正电荷电容器 14 的一个电极之间。正电荷电容器 14 和负电荷电容器 15 的另一个电极与液晶显示面板 11 中的公共电极连接。此外，中和开关连接在偶数电荷恢复线路和奇数电荷恢复线路之间。

关于点反转显示，提供的显示信号的极性在相邻源极线 DL 之间被反转。因此，在驱动周期期间，正显示信号应用于第一线，与第一线相邻的第二线被应用负显示信号，并且与第二线相邻的第三线被应用正显示信号。在接下来的栅极线驱动期间，第一线被负电压驱动，第二线被正电压驱动，并且第三线被负电压驱动。

在此假定奇数运算放大器提供相对于参考电压的正极性显示信号，并且偶数运算放大器提供相对于参考电压的负极性显示信号。在图像显示之后，执行电荷恢复。当电荷恢复时，第一和第二开关接通。

这样，偶数源极线 DL 与偶数电荷恢复线路相连，并且奇数源极线 DL 与奇数电荷恢复线路相连。然后，直路开关接通。通过该操作，奇数电荷恢复线路与正电荷电容器 14 相连，并且偶数电荷恢复线路与负电荷电容器 15 相连。

通过上述操作，在像素电极中积累的电荷被恢复到每一个电容器中。之后，偶数电荷恢复线路和奇数电荷恢复线路分别与正电荷电容器 14 和负电荷电容器 15 断开。然后，中和开关接通，由此电气连接偶数电荷恢复线路和奇数电荷恢复线路之间，以将源极线 DL 设置为参考电位。之后，中和开关断开，并且两个交叉开关接通。这连接了偶数电荷恢复线路和正电荷电容器 14 之间以及奇数电荷恢复线路和负电荷电容器 15 之间的连接。结果，在电容器中积累的电荷被传递到像素电极，以节省功耗。

在使用上述电荷恢复电路的情况下，应该通过使用直路开关和交叉开关来恢复多条源极线 DL 的电荷，直路开关和交叉开关的每一个与偶数电荷恢复线路和奇数电荷恢复线路一一对应地相连。因此，需要使用具有高耐压的直路开关和交叉开关。对于具有该电荷恢复电路的驱动电路的集成，通过高电压处理来制造电路。

在高电压处理中，需要较大的栅长度或栅氧化膜厚度，用于增加开关的耐压。这导致了芯片尺寸增加的问题。此外，开关被施加用于液晶的正和负驱动电压，因此驱动电路的电源电压需要是用于液晶的驱动电压的两倍或更高。结果，功耗增加。

发明内容

本发明提出了用于反转驱动液晶显示面板的驱动电路，包括：正极性线路，用于传输相对于参考电压的正显示信号；负极性线路，用于传输相对于参考电压的负显示信号；开关部件，用于相互切换正极性线路和负极性线路，以与源极线相连；以及电荷恢复电路部件，其

通过第一开关元件与正极性线路相连，并且通过第二开关元件与负极性线路相连。根据本发明的驱动电路，能够减少驱动电路的总功耗。

附图说明

下面结合附图进行讲述，将使本发明的上述和其他目的、优点和特征更加清楚，其中：

图 1 示出了根据本发明第一实施例的液晶显示设备的结构例子；

图 2 示出了根据第一实施例的驱动电路的结构；

图 3A 示出了根据第一实施例的驱动电路的操作，并且图 3B 为时序图，示出了根据第一实施例的驱动电路的每一个开关的接通/断开时序；

图 4 为波形图，示出了使用根据第一实施例的驱动电路的情况下的像素电极的电位；

图 5 示出了根据本发明第二实施例的驱动电路的结构；

图 6A 示出了根据第二实施例的驱动电路的操作，并且图 6B 为时序图，示出了根据第二实施例的驱动电路的每一个开关的接通/断开时序；

图 7 为波形图，示出了使用根据第二实施例的驱动电路的情况下的像素电极的电位；

图 8 示出了根据第二实施例的驱动电路的另一个结构；

图 9 示出了根据本发明第三实施例的驱动电路的结构；

图 10A 示出了根据第三实施例的驱动电路的操作，并且图 10B 为时序图，示出了根据第三实施例的驱动电路的每一个开关的接通/断开时序；

图 11 示出了现有驱动电路的结构。

具体实施方式

下面参考解释性实施例来讲述本发明。本领域的一般技术人员都知道，使用本发明的讲述可以完成许多可选的实施例，并且本发明并不限于用于解释目的的实施例。

参照图 1，说明根据本发明实施例的显示设备。这里，给出 TN 型有源矩阵液晶显示设备来作为显示设备的例子。此外，本实施例采用了点反转驱动系统。图 1 为示意图，示出了根据本实施例的液晶显示设备 100。液晶显示设备 100 包括用于显示图像的液晶显示面板 101 和用于供电的驱动电路 102。

具有由多个像素组成的显示区的液晶显示面板 101 的结构使得液晶被填充在 TFT（薄膜晶体管）阵列基板（未示出）和与之相对的相对基板（未示出）之间。TFT 阵列基板具有在水平方向上延伸的栅极线 GL（扫描线）、在垂直方向上延伸的源极线 DL（信号线）、以及位于栅极线 GL 和源极线 DL 的交叉点周围的 TFT。此外，多个像素电极以矩阵的形式布置在栅极线 GL 和源极线 DL 之间。TFT 具有与栅极线 GL 相连的栅极、与源极线 DL 相连的源极，以及与像素电极相连的漏极。

另一方面，在相对基板上形成有公共电极以及 R（红色）、G（绿色）和 B（蓝色）的彩色滤光器。实际上在相对基板的几乎整个表面上，公共电极都是形成为与像素电极相对的透明基板。每一条栅极线 GL 都供应有扫描信号，与由每一个扫描信号选择的栅极线 GL 相连的所有 TFT 同时接通。然后，在像素电极中，每一条源极线 DL 都供应有显示信号，以积累对应于显示信号的电荷。

位于像素电极和公共电极之间的液晶颗粒的取向是根据接收显示信号的像素电极和公共电极之间的电位差来改变的。因此，控制了来自背光（未示出）的多少入射光穿过基板。液晶显示面板 101 的每一个像素根据与发射光的量相对应的色调和 R、G 或 B 的颜色来以各种颜色显示图像。注意，对于黑白图像，可以省略彩色滤光器。

本实施例采用点反转驱动系统作为例子。供应到与一条栅极线 GL

相连的像素电极的显示信号的极性被依次反转，并且对每一条栅极线 GL 进行反转。对于每一帧，切换每一个显示信号的极性。这里，“正 (+)”极性表示从源极线供应的显示信号的电位超过了公共电极的电位；“负 (-)”极性表示电位低于公共电极电位。公共电极电位作为参考电位可以保持恒定，或者响应显示信号的极性反转而被周期性地反转。

驱动电路 102 根据外部供应的图像信号来产生显示信号。公知地，驱动电路 102 包括解码器、移位寄存器电路、锁存电路和运算放大器（未示出）。在上述点反转驱动时，正极性信号和负极性信号每一个都作为图像信号输入到驱动电路 102。可选情况下，正和负极性图像信号可以为公共信号，并且锁存电路可以切换信号。

本发明的特征在于驱动电路 102。在下文中，参考附图来详细讲述驱动电路 102。

第一实施例

图 2 为电路图，示出了根据第一实施例的驱动电路 102。驱动电路 102 包括点反转切换电路 103、电荷恢复电路 104、公共短路电路 105、运算放大器 106、开关控制电路 107、公共电极驱动器 108、电平移动器 109 和开关驱动缓存器 110。出于解释目的，显示了液晶显示面板 101 中的像素。在图 2 中，液晶显示面板 101 的水平方向被定义为源极线 DL 延伸的方向，并且垂直方向被定义为栅极线 GL 延伸的方向。

在本实施例中，运算放大器 106、公共短路电路 105、电荷恢复电路 104 和点反转切换电路 103 以所述次序布置。在点反转切换电路 103 的输出侧布置液晶显示面板 101。

如图 2 所示，在本实施例中，交替布置正极性电路和负极性电路。

运算放大器 106 对在驱动电路 102 产生的显示信号进行放大和输出。在本实施例中，运算放大器 106 被分成两个：用于输出正极性显示信号的放大器（下面被称为正极性运算放大器 106a）和用于输出负极性显示信号的放大器（下面被称为负极性运算放大器 106b）。如上所述，交替布置正极性运算放大器 106a 和负极性运算放大器 106b。在本实施例中，与奇数源极线 DL 相对应，设置正极性运算放大器 106a，与偶数源极线 DL 相对应，设置负极性运算放大器 106b。

每一个正极性运算放大器 106a 的输出端都通过开关与正极性线路 112 相连。此外，每一个负极性运算放大器 106b 的输出端都通过开关与负极性线路 113 相连。因此，正极性线路 112 传输正显示信号，而负极性线路 113 传输负显示信号。

公共短路电路 105 布置在每一个运算放大器 106 的输出侧。公共短路电路 105 将像素电极短路到公共电极电位，以节省功耗。公共短路电路 105 包括多个公共短路开关 114。正极性线路 112 和负极性线路 113 每一个都与公共短路开关 114 相连。公共短路开关 114 将正极性线路 112 和负极性线路 113 连接到公共电位。

这里，确定公共电极的电位的信号是从驱动电路 102 中的公共电极驱动器 108 供应的。

电荷恢复电路 104 位于公共短路电路 105 的输出侧。电荷恢复电路 104 通过源极线 DL 将像素电极中积累的电荷恢复到正/负电荷电容器 111，然后在下一次写显示信号时，将被恢复到正/负电荷电容器 111 中的电荷发送和供应到像素电极。通过该操作，可以减少供应到像素电极的电荷，并且不需要驱动电路具有高能力来驱动源极线 DL。因此，这有助于降低驱动电路的总功耗。

电荷恢复电路 104 包括正电荷恢复线路（第一恢复线路）115、

负电荷恢复线路（第二恢复线路）116、电荷恢复开关 117 和正/负电荷电容器 111。正电荷恢复线路 115 和负电荷恢复线路 116 与正极性线路 112 和负极性线路 113 相交。正电荷恢复线路 115 通过正电荷恢复开关 117a 与正极性线路 112 相连。另一方面，负电荷恢复线路 116 通过负电荷恢复开关 117b 与负极性线路 113 相连。正电荷恢复线路 115 与正/负电荷电容器 111 的一个电极相连。此外，负电荷恢复线路 116 与正/负电荷电容器 111 的另一个电极相连。

点反转切换电路 103 位于电荷恢复电路 104 的输出侧。点反转切换电路 103 根据施加到像素电极的显示信号的极性，选择连接到源极线 DL 的正极性线路 112 和负极性线路 113 之一。换句话说，根据从正极性运算放大器 106a 和 106b 输出的显示信号的极性，正极性线路 112 或负极性线路 113 与源极线 DL 相连。此外，将像素电极中积累的电荷恢复到电荷恢复电路 104 的正/负电荷电容器 111 时以及发送正/负电荷电容器 111 中积累的电荷时，点反转切换电路 103 根据传输的电荷的极性，选择与源极线 DL 连接的正极性线路 112 和负极性线路 113 之一。

例如，如果将正显示信号供应给像素电极，则以如下方式控制点反转切换电路 103，该方式是使源极线 DL 与正极性运算放大器 106a 相连。另外，如果将负显示信号供应给像素电极，则以如下方式控制点反转切换电路 103，该方式是使源极线 DL 与负极性运算放大器 106b 相连。

点反转切换电路 103 包括多个点反转开关 118。正极性线路 112 和负极性线路 113 每一条都与点反转开关 118 相连。在本实施例中，将液晶显示面板 101 中的奇数源极线 DL 和正极性线路 112 连接起来的点反转开关和将偶数源极线 DL 和负极性线路 113 连接起来的点反转开关被称为前向连接开关 118a。另外，将奇数源极线 DL 和负极性线路 113 连接起来的点反转开关和将偶数源极线 DL 和正极性线路 112

连接起来的点反转开关被称为交叉连接开关 118b。

开关控制电路 107 控制提供给点反转切换电路 103、电荷恢复电路 104 和公共短路电路 105 的开关。从开关控制电路 107 输出的信号经过电平移动器 109 作为开关驱动信号供应给每一个开关和开关驱动缓存器 110。

现在参考图 3A~4 来讲述根据第一实施例的驱动电路 102 的操作。图 3A 和 3B 示出了驱动电路 102 的操作。图 3A 示出了与第 $n-1$ 条栅极线、第 n 条栅极线和第 $n+1$ 条栅极线相连的两个相邻像素电极。图 3B 为时序图，示出了每一个开关的接通/断开时序。在图 3B 的阴影区中，开关接通。图 4 示出了图 3A 的第 n 条线的上部像素的电位波形。图 3B 中的周期 A 到 D 与图 4 的周期 A 到 D 相对应。

首先，将信号写到第 $n-1$ 条线中的像素电极。位于运算放大器的输出端侧的开关 SW1 接通，并且同时，第 $n-1$ 条线上的交叉连接开关 SW5 和像素电极开关 SW6 接通，以由此将负显示信号供应给上部像素并且将正显示信号供应给下部像素。接下来，将电荷供应给第 n 条线中的像素电极。开关 SW1 和 SW6 断开，同时电荷恢复开关 SW3 接通。此时，在将信号写到第 $n-1$ 条线时被接通的交叉连接开关 SW5 仍是接通的（电荷恢复周期 A）。

对于这种布线，通过前一个写操作在第 n 条线中的上部像素电极中累积的负电荷可以经由负电荷恢复线路被传输到正/负电荷电容器 111 的一个电极。然后，通过前一个写操作在第 n 条线中的下部像素电极中累积的正电荷可以经由正电荷恢复线路被传输到正/负电荷电容器 111 的另一个电极。如图 4 的电荷恢复周期 A 所示，恢复在第 n 条线中的上部像素电极中累积的负电荷，以提升像素电极的电位。

之后，电荷恢复开关 SW3 断开，并且公共短路开关 SW2 和第 n

条线中的像素电极开关 SW7 接通。此时，交叉连接开关 SW5 仍是接通的（公共短路周期 B）。通过该布线，使得像素电极的电位等于公共电极的电位。如图 4 的公共短路周期 B 所示，负像素电极具有等于公共电极电位的电位。

然后，公共短路开关 SW2 和交叉连接开关 SW5 断开，并且电荷恢复开关 SW3 和前向连接开关 SW4 接通（电荷发送周期 C）。通过该布线，在电荷恢复电路 104 的正/负电荷电容器 111 中积累的电荷被发送并积累在第 n 条线中的像素电极中。更具体地说，在正/负电荷电容器 111 的一个电极中积累的负电荷通过负电荷恢复线路被传输到第 n 条线中的下部像素电极。此外，在正/负电荷电容器 111 的另一个电极中积累的正电荷通过正电荷恢复线路被传输到第 n 条线中的上部像素电极（参见图 4 的电荷发送周期 C）。

之后，电荷恢复开关 SW3 断开，并且开关 SW1 接通，以将信号写到第 n 条线中的像素电极（写周期 D）。第 n 条线中的显示信号具有的极性与第 $n-1$ 条线中的相反，因此前向连接开关 SW4 和第 n 条线中的像素电极开关 SW7 仍是接通的。像素电极供应有来自运算放大器 106 的期望的显示信号，以显示期望的图像（参见图 4 的写周期 D）。

接下来，将电荷供应给第 $n+1$ 条线中的像素电极。开关 SW1 和开关 SW7 断开，同时电荷恢复开关 SW3 接通。此时，在将信号写到第 n 条线时被接通的前向连接开关 SW4 仍是接通的。

通过该布线，通过前一个写操作在第 $n+1$ 条线中的上部像素电极中累积的正电荷可以通过正电荷恢复线路传输到正/负电荷电容器 111 的一个电极。然后，在第 n 条线中的下部像素电极中累积的负电荷可以通过负电荷恢复线路传输到正/负电荷电容器 111 的另一个电极。

之后，电荷恢复开关 SW3 断开，并且公共短路开关 SW2 和第 $n+1$

条线中的像素电极开关 SW8 接通。此时，前向连接开关 SW4 仍是接通的。通过该布线，使得像素电极的电位等于公共电极电位。然后，公共短路开关 SW2 和前向连接开关 SW4 断开，并且电荷恢复开关 SW3 和交叉连接开关 SW5 接通。通过该布线，在电荷恢复电路 104 的正/负电荷电容器 111 中积累的电荷被发送并积累在第 $n+1$ 条线中的像素电极中。

更具体地说，在正/负电荷电容器 111 中积累的正电荷通过正电荷恢复线路被传输到第 $n+1$ 条线中的下部像素电极。另一方面，负电荷通过负电荷恢复线路被传输到第 $n+1$ 条线中的上部像素电极。

之后，电荷恢复开关 SW3 断开，并且开关 SW1 接通，以将信号写到第 $n+1$ 条线中的像素电极。第 $n+1$ 条线中的显示信号具有的极性与第 n 条线中的相反，因此交叉连接开关 SW5 和第 $n+1$ 条线中的像素电极开关 SW8 仍是接通的。通过以此方式重复以上处理，将显示信号也写到随后的栅极线。

如上所述，通过电荷恢复、公共短路、电荷发送和信号施加这四个步骤，将显示信号从运算放大器持续供应给像素电极，直到达到目标电压电平。电荷恢复电路 104 可以将从像素电极传输来的电荷重新用于下一个写操作。另外，公共短路电路 105 使像素电极电位等于公共电极电位。因此，在写入显示信号时，运算放大器 106 只需要以较小的幅度来提升电位。

此外，如前所述，运算放大器 106 被分成输出正极性的运算放大器和输出负极性的运算放大器，并且使用点反转切换电路 103 在两个放大器之间进行切换使每一个放大器输出任何一个极性。也就是说，可以将从运算放大器 106 输出的显示信号的幅度固定为正或者负。因此，可以减小驱动电路 102 的总功耗。

此外，由于提供了电荷恢复电路 104，因此可以减小施加到公共短路电路 105 的公共短路开关 114 的电压。因此，公共短路电路 105 和运算放大器 106 可以通过低电压处理来制造。因此，可以减小驱动电路 102 的芯片尺寸。另外，在使用高耐压开关的情况下，由于背栅偏压的影响而使导通电阻太高，因此采用现有技术的公共短路占用了较多时间。然而，根据本实施例，可以使用低耐压开关作为公共短路开关 114，使得可以缩短公共短路所需的周期。这确保了用于像素电极的较长的写周期，将由显示信号的不充分写入引起的图像退化减到了最小，并且提高了图像质量。

在该实施例中，在公共短路周期期间，前向连接开关 SW4 或交叉连接开关 SW5 被接通，但是本发明并不限于此。公共短路周期被一分为二。优选情况下，在该周期的前半个周期中，前向连接开关 SW4 或交叉连接开关 SW5 接通，并且在该周期的后半个周期中，在前半个周期中接通的开关被断开，而其余开关接通。例如，在第 n 帧的公共短路周期中，交叉连接开关 SW5 在前半个周期中接通，并且交叉连接开关 SW5 在后半个周期中断开，之后接通前向连接开关 SW4。通过上述设定，每一个像素电极的电位就肯定能够等于公共电极电位。

第二实施例

图 5 为电路图，示出了根据本发明第二实施例的驱动电路 102。驱动电路 102 包括点反转切换电路 103、电荷恢复电路 119、公共短路电路 105、运算放大器 106、开关控制电路 107、公共电极驱动器 108、电平移动器 109 和开关驱动缓存器 110。在图 5 中，与第一实施例中相同的组件被标以相似的标号，并且这里省略了对它们的详细讲述。根据第二实施例的驱动电路 102 与第一实施例的不同之处在于：在电荷恢复电路中，正电荷电容器 120 和负电荷电容器 121 是分开提供的。

在本实施例中，运算放大器 106、公共短路电路 105、电荷恢复

电路 104 和点反转切换电路 103 以所述次序布置。液晶显示面板 101 位于点反转切换电路 103 的输出侧。

电荷恢复电路 119 将在像素电极中积累的正电荷通过源极线 DL 恢复到正电荷电容器 120，并且将负电荷恢复到负电荷电容器 121。在将正显示信号写到像素电极时，发送被恢复到正电荷电容器 120 的电荷。相反，在将负显示信号写到像素电极时，将被恢复到负电荷电容器 121 的电荷发送并且供应到像素电极。这样，分开提供正电荷电容器 120 和负电荷电容器 121，使得可以基于低电压处理来制造电荷恢复电路 119，而且可以减小驱动电路 102 的芯片尺寸。

电荷恢复电路 119 包括正电荷恢复线路 115、负电荷恢复线路 116、电荷恢复开关 117、正电荷电容器 120 和负电荷电容器 121。正电荷恢复线路 115 垂直于正极性线路 112 布置，并且与正电荷电容器 120 的一个电极相连。此外，负电荷恢复线路 116 垂直于负极性线路 113 布置，并且与负电荷电容器 121 的一个电极相连。另外，正电荷电容器 120 和负电荷电容器 121 的另一个电极与公共电极相连。

现在参考图 6A 到 7，说明根据第二实施例的驱动电路 102 的操作。图 6A 和 6B 示出了驱动电路 102 的操作。图 6A 示出了与第 $n-1$ 条栅极线、第 n 条栅极线和第 $n+1$ 条栅极线相连的两个相邻像素电极。图 6B 为时序图，示出了每一个开关的接通/断开时序。在图 6B 的阴影周期中，开关被接通。图 7 示出了图 6A 的第 n 条线的上部像素的电位波形。图 6B 中的周期 A 到 D 与图 7 的周期 A 到 D 相对应。

除了是根据在电荷恢复周期 A/电荷发送周期 C 中被恢复/发送的电荷的极性来确定使用哪一个电容器积累电荷之外，根据本实施例的驱动电路的操作时序与第一实施例的驱动电路是相同的。详细地说，在电荷恢复周期 A 期间，在前一个写操作期间在第 n 条线中的上部像素电极中累积的负电荷通过负电荷恢复线路被传输到负电荷电容器

121。另一方面，在第 n 条线中的下部像素电极中累积的正电荷通过正电荷恢复线路被传输到正电荷电容器 120。

如上所述，分开提供正电荷电容器和负电荷电容器作为电荷恢复电容器，因此如第一实施例中所述那样，公共短路电路 105 能够以低电压处理来制造，另外，电荷恢复电路 119 也能够以低电压处理来制造。这有助于芯片尺寸的进一步减小。

在使用高耐压开关的情况下，由于背栅偏压的影响而使导通电阻太高，因此采用现有技术的恢复/发送电荷占用了较多时间。然而，根据本实施例，可以使用低耐压开关来作为电荷恢复电路 119 的电荷恢复开关，使得可以缩短电荷恢复/发送所需的时间（参见图 7 的电荷恢复周期 A 和电荷发送周期 C）。这确保了用于像素电极的较长的写周期（参见图 7 的写周期 D），将由显示信号的不充分写入引起的图像退化减到了最小，并且提高了图像质量。

此外，作为根据第二实施例的驱动电路的另一个结构例子，可以采用图 8 的结构，其中在第二实施例中，在电荷恢复电路 119 中分开提供正电荷电容器和负电荷电容器。图 8 的驱动电路与图 5 的前述驱动电路的不同之处是公共电极驱动器 108 不与电荷恢复电路 119 相连并且电荷恢复电路 119 与系统 GND 相连。

如图 8 所示，本例子的驱动电路 102 包括运算放大器 106、系统 GND 短路电路 122、电荷恢复电路 104 和点反转切换电路 103。在该例子中，运算放大器 106、系统 GND 短路电路 122、电荷恢复电路 104 和点反转切换电路 103 以所述次序布置。液晶显示面板 101 位于点反转切换电路 103 的输出侧。

本例子的系统 GND 短路电路 122 与根据图 2 和图 5 所示的前述实施例的驱动电路的公共短路电路 105 相对应。根据图 2 和图 5 所示

的前述实施例的驱动电路的公共短路电路 105 将像素电极短路到作为参考电压的从公共电极驱动器 108 供应的公共电极电位，这节省了功耗。本例子的系统 GND 短路电路 122 将像素电极短路到作为参考电压的系统 GND，这节省了功耗。系统 GND 短路电路 105 包括多个系统 GND 短路开关 123。正极性线路 112 和负极性线路 113 每一个都与系统 GND 短路开关 123 相连。系统 GND 短路开关 123 起到将正极性线路 112 和负极性线路 113 连接到系统 GND 的作用。在许多情况下，系统 GND 位于电路基板的几个位置上。如在该例中，系统 GND 被用作参考电压，由此不需要从公共电极驱动器 108 引线，因此简化了电路结构。

电荷恢复电路 119 包括正电荷恢复线路 115、负电荷恢复线路 116、电荷恢复开关 117、正电荷电容器 120 和负电荷电容器 121。正电荷恢复线路 115 垂直于正极性线路 112 延伸，并且与正电荷电容器 120 的一个电极相连。此外，负电荷恢复线路 116 垂直于负极性线路 113 延伸，并且与负电荷电容器 121 的一个电极相连。正电荷电容器 120 和负电荷电容器 121 的另一个电极与系统 GND 相连。

图 8 的驱动电路的操作时序与图 6B 的相同。如上所述，在恢复/发送时的电荷恢复周期 A 和电荷发送周期 C 期间，根据其极性，将在像素电极中积累的电荷传输到正电荷电容器 120 或者负电荷电容器 121。

因此，如上所述，正电荷电容器 120 和负电荷电容器 121 作为电荷恢复电容器是分开提供的，因此如第一实施例中那样，公共短路电路 105 能够以低电压处理来制造，另外，电荷恢复电路 119 也能够以低电压处理来制造。这有助于芯片尺寸的进一步减小。此外，可以使用低耐压开关来作为电荷恢复电路 119 的电荷恢复开关，这可以缩短电荷恢复/发送所需的时间。这确保了用于像素电极的较长的写周期，将由显示信号的不充分写入引起的图像退化减到最小，并且提高了图

像质量。

此外，在该例子中，图 6A 到 7 的公共短路周期 B 与系统 GND 短路周期相对应。更具体地说，系统 GND 短路开关 123 接通，并且通过系统 GND 短路电路 122 使得像素电极电位等于系统 GND 电位。因此，在本实施例中，如上所述，通过电荷恢复、公共短路、电荷发送和信号施加这四个步骤，将显示信号从运算放大器持续供应给像素电极，直到达到目标电压电平。因此，在写入显示信号时，运算放大器 106 只需要以一个较小的幅度来提升电位，以节省驱动电路的总功耗。

如上所述，同样在该例子中，系统 GND 短路周期可以一分为二：该周期的前半周期，在期间前向连接开关 SW4 或交叉连接开关 SW5 接通；以及该周期的后半周期，在期间在前半个周期中接通的开关被断开，并且其余开关接通。

第三实施例

图 9 为电路图，示出了根据本发明第三实施例的驱动电路 102。驱动电路 102 包括点反转切换电路 103、电荷恢复电路 119、运算放大器 106、开关控制电路 107、公共电极驱动器 108、电平移动器 109、开关驱动缓存器 110 和 D/A 转换器 124。在图 9 中，与第一实施例中相同的组件被标以相似的标号，并且这里省略了对它们的详细讲述。第三实施例的驱动电路 102 与第二实施例的不同之处是省略了公共短路电路 105，并且 D/A 转换器 124 位于运算放大器 106 的输入端侧。

D/A 转换器 124 的输入侧与灰度数据传输线和用于传输从公共电极驱动器 108 输出的公共电极数据的线路相连。D/A 转换器 124 将在驱动电路 102 中产生的数字灰度数据转换成模拟数据，以将其发送到运算放大器 106。此外，D/A 转换器 124 输出与公共电极电位相对应的模拟数据。通过该操作，可以通过运算放大器 106 的驱动能力来得

到公共短路，因此与使用公共短路电路 105 的情况相比，可以减小公共短路所需的时间。因此，将显示信号写到像素电极的时间可以延长，并且实现了低功耗。

现在参考图 10A 和 10B，说明根据第三实施例的驱动电路 102 的操作。图 10A 和 10B 示出了驱动电路 102 的操作。图 10A 示出了与第 $n-1$ 条栅极线、第 n 条栅极线和第 $n+1$ 条栅极线相连的两个相邻像素电极。图 10B 为时序图，示出了每一个开关的接通/断开时序。在图 10B 的阴影周期中，开关被接通。图 10B 的周期 A 为电荷恢复周期，周期 B 为公共短路周期，周期 C 为电荷发送周期，以及周期 D 为写周期。

首先，将显示信号写到第 $n-1$ 条线中的像素电极。D/A 转换器 124 一直处于开启，并且输出灰度数据，以便运算放大器 106 输出与期望的灰度级相对应的显示信号。同时，第 $n-1$ 条线中的交叉连接开关 SW3 和像素电极开关 SW4 接通，并且将负显示信号和正显示信号分别供应给上部像素和下部像素。接下来，将电荷供应给第 n 条线中的像素电极。第 $n-1$ 条线中的开关 SW4 断开，同时电荷恢复开关 SW1 接通。此外，运算放大器 106 输出 Hi-Z 信号。此时，在将信号写到第 $n-1$ 条线时被接通的交叉连接开关 SW3 仍是接通的（电荷恢复周期 A）。通过该布线，在前一个写操作期间在第 n 条线中的上部像素电极中累积的负电荷可以被恢复到负电荷电容器 121。另外，在下部像素电极中累积的正电荷被恢复到正电荷电容器 120。

之后，电荷恢复开关 SW1 断开，并且第 n 条线中的像素电极开关 SW5 接通。此外，运算放大器 106 输出与公共电极电位相对应的公共短路信号（公共短路周期 B）。此时，交叉连接开关 SW3 仍是接通的。通过该布线，使得所有像素电极的电位等于公共电极电位。

然后，交叉连接开关 SW3 断开，并且电荷恢复开关 SW1 和前向

连接开关 SW2 接通。此时，运算放大器 106 输出 Hi-Z 信号（电荷发送周期 C）。通过该布线，在电荷恢复电路 119 中的正电荷电容器 120 中积累的正电荷或在负电荷电容器 121 中积累的负电荷被发送和传输给在第 n 条线中的上部或下部像素电极。

此后，电荷恢复开关 SW1 断开，运算放大器 106 输出灰度信号，并且将信号写到第 n 条线中的像素电极（写周期 D）。第 n 条线中的显示信号的极性与第 n-1 条线中的相反，因此前向连接开关 SW2 和第 n 条线中的像素电极开关 SW5 仍是接通的。

接下来，将电荷供应给第 n+1 条线中的像素电极。开关 SW5 断开，同时电荷恢复开关 SW1 接通。此外，运算放大器 106 输出 Hi-Z 信号。此时，在向第 n 条线的写操作期间被接通的前向连接开关 SW2 仍是接通的。通过该布线，在前一个写到第 n+1 条线的操作期间在第 n+1 条线中的像素电极中累积的正和负电荷可以被恢复到电荷恢复电路 119 的正电荷电容器 120 和负电荷电容器 121。

之后，电荷恢复开关 SW1 断开，并且第 n+1 条线中的像素电极开关 SW6 接通。然后，运算放大器 106 输出公共短路信号。此时，前向连接开关 SW2 仍是接通的。通过该布线，使得像素电极电位等于公共电极电位。随后，前向连接开关 SW2 断开，并且电荷恢复开关 SW1 和交叉连接开关 SW3 接通。通过该布线，在电荷恢复电路 119 的正电荷电容器 120 和负电荷电容器 121 中积累的电荷被发送和积累在第 n+1 条线中的像素电极中。

更具体地说，在负电荷电容器 121 中积累的负电荷被传输到第 n+1 条线中的上部像素电极，在正电荷电容器 120 中积累的正电荷被传输到下部像素电极。

之后，电荷恢复开关 SW1 断开，并且运算放大器 106 输出灰度

信号，并且将信号写到第 $n+1$ 条线中的像素电极。第 $n+1$ 条线中的显示信号具有的极性与第 n 条线中的相反，因此交叉连接开关 SW3 和第 $n+1$ 条线中的像素电极开关 SW6 仍是接通的。以这种方式重复以上处理，以由此将显示信号写到随后的栅极线。

如实施例所述，公共短路电路 105 能够以低电压处理来制造，此外，电荷恢复电路 119 也能够以低电压处理来制造。因此，芯片尺寸可以进一步减小。

此外，通过运算放大器 106 的驱动能力可以得到公共短路，因此将显示信号写到像素电极所需的时间可以得到延长。通过该操作，可以抑制因显示信号不充分写入像素电极而引起的显示性能的退化。此外，为了加速对像素的写入以及电荷恢复/发送，开关应该进行扩展。不过，根据本发明，开关尺寸能够进一步减小，并且能够以较高的速度供应显示信号。

如本实施例中上面所述，优选情况下，公共短路周期一分为二：该周期的前半周期，在期间前向连接开关 SW4 或交叉连接开关 SW5 接通；以及该周期的后半周期，在期间在前半个周期中接通的开关被断开，并且其余开关接通。

在以上讲述中，驱动电路 102 被外部地连接到液晶显示面板 101，但是本发明并不限于此。例如，驱动电路以可连接到所有源极线 DL 的形式形成于 TFT 阵列基板上。

显然，本发明并不限于上述实施例，并且在不偏离本发明的范围和精神的情况下可以对其进行修正和改变。

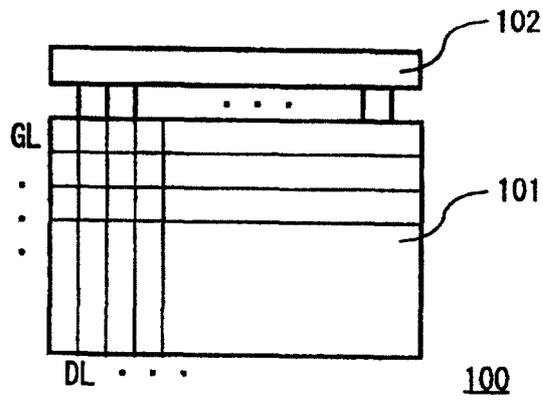


图1

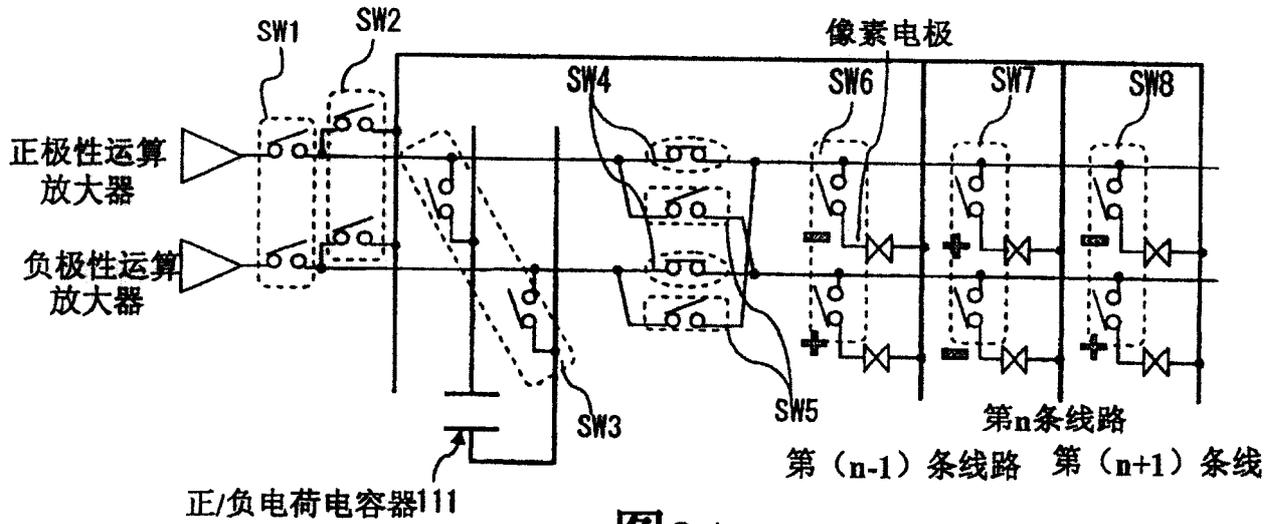


图3A

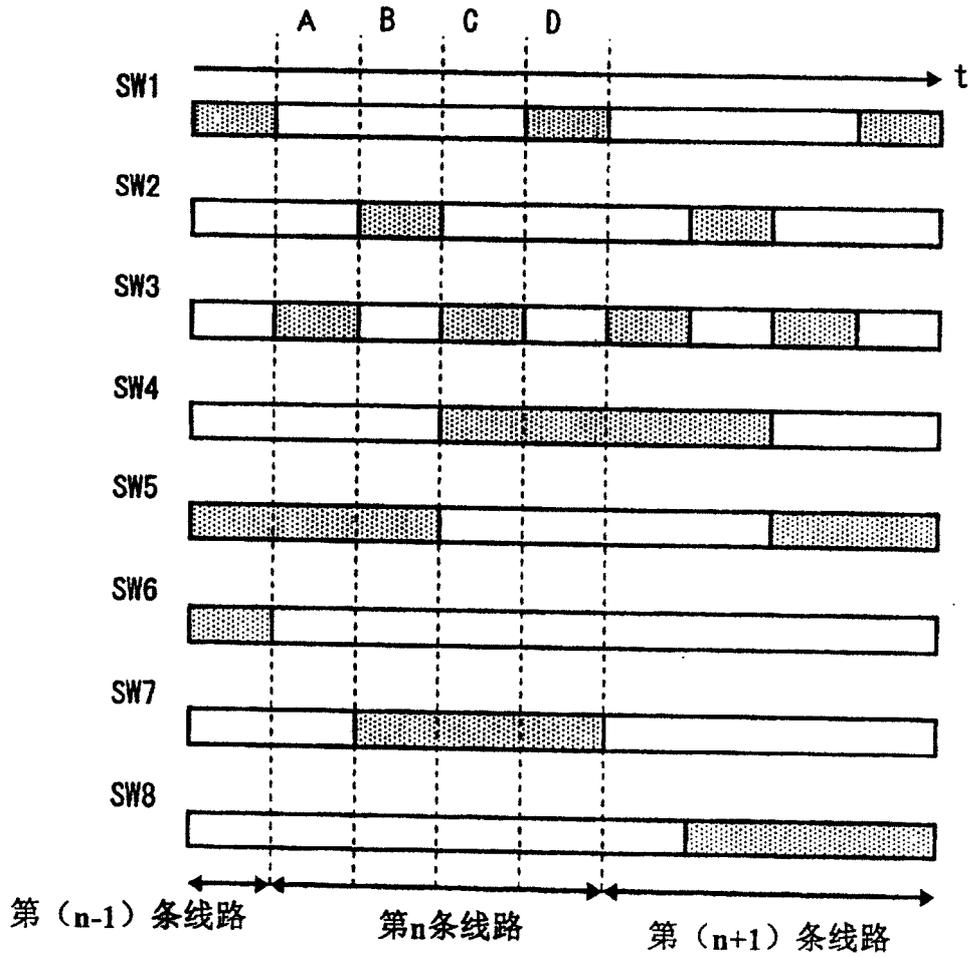


图3B

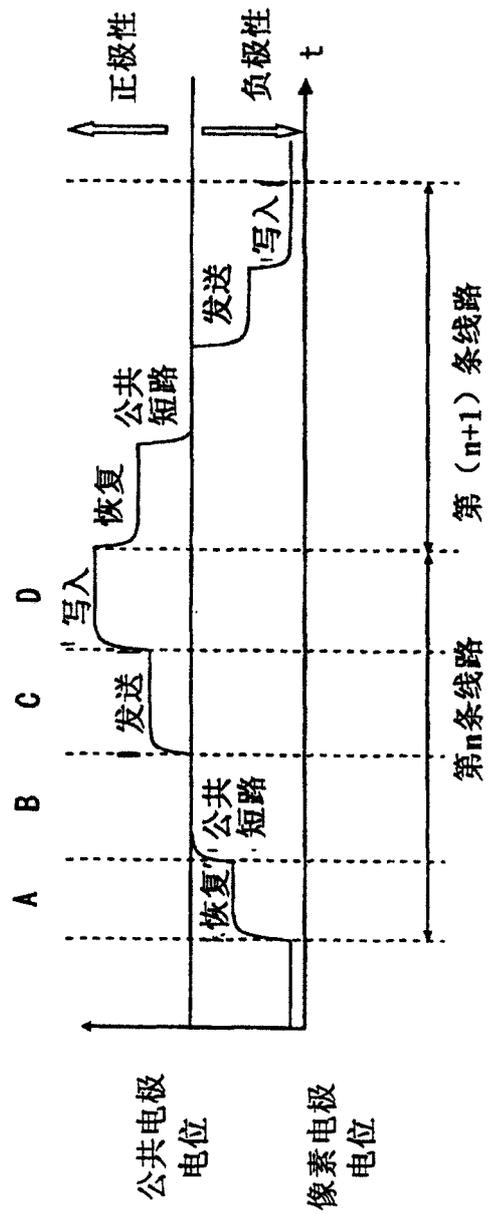
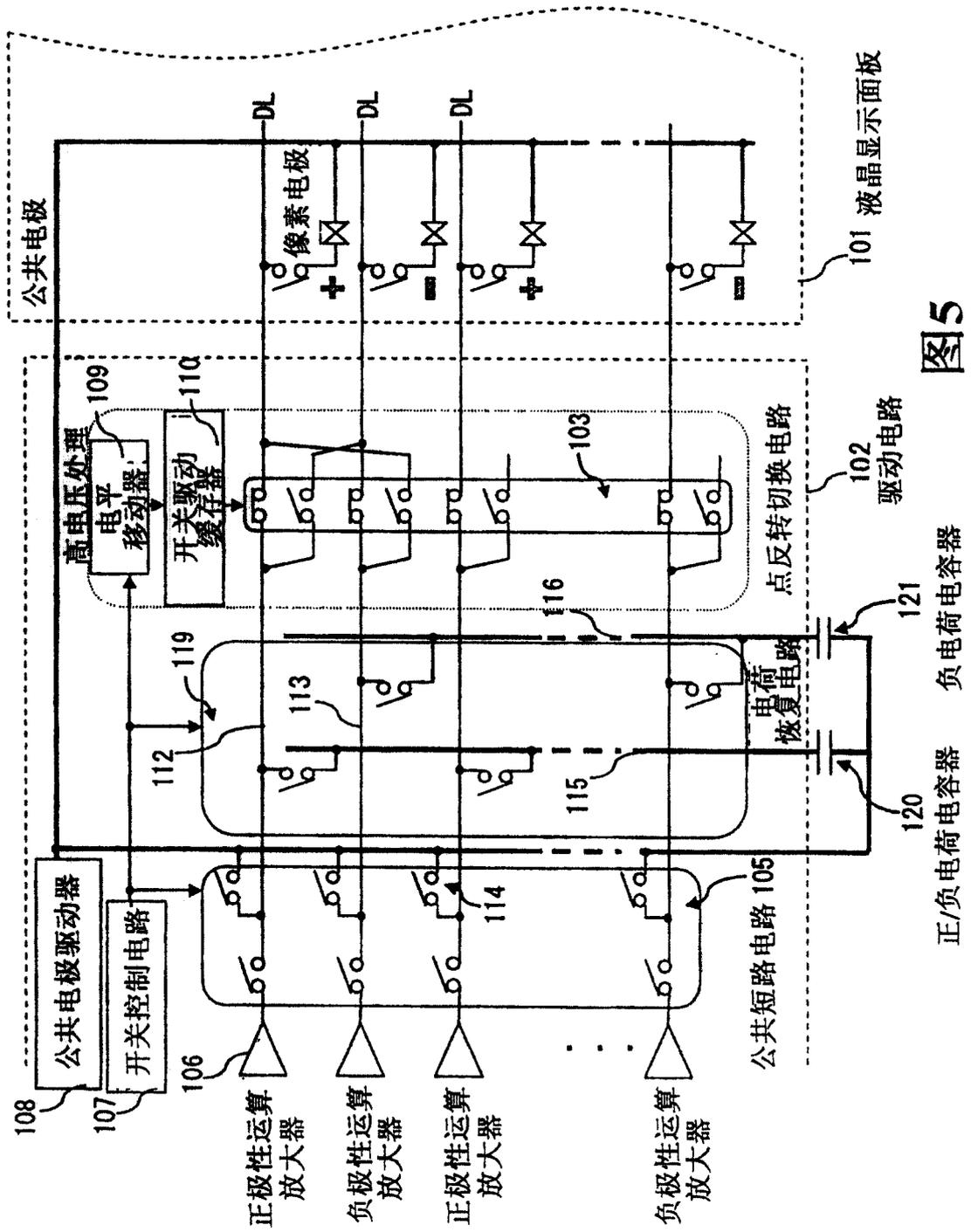


图4



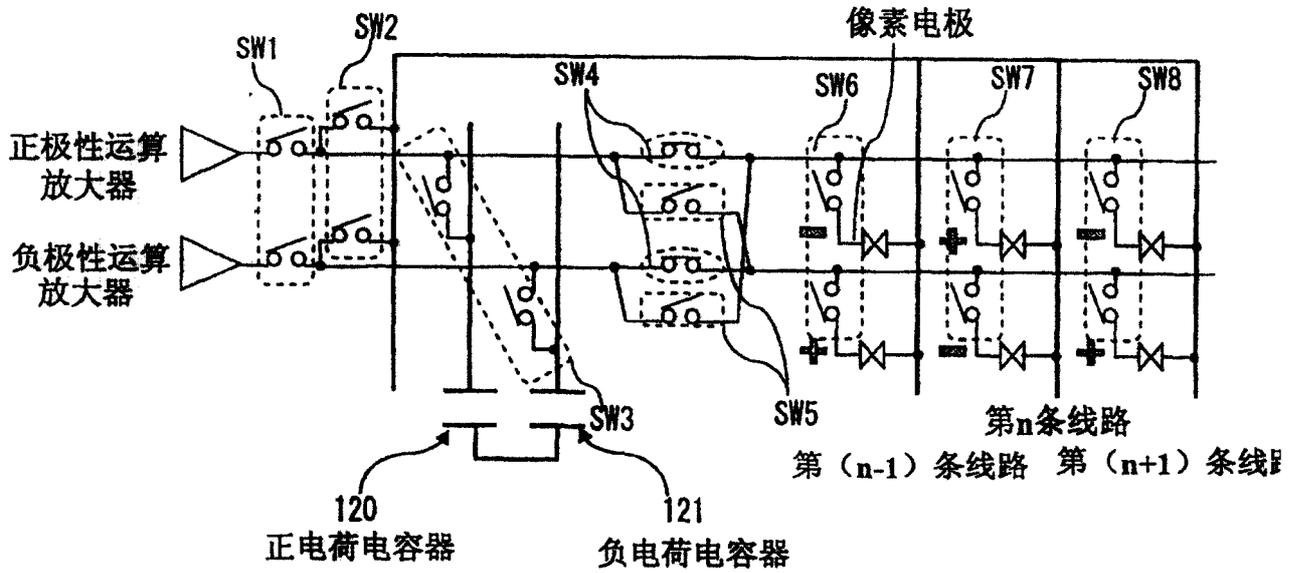


图6A

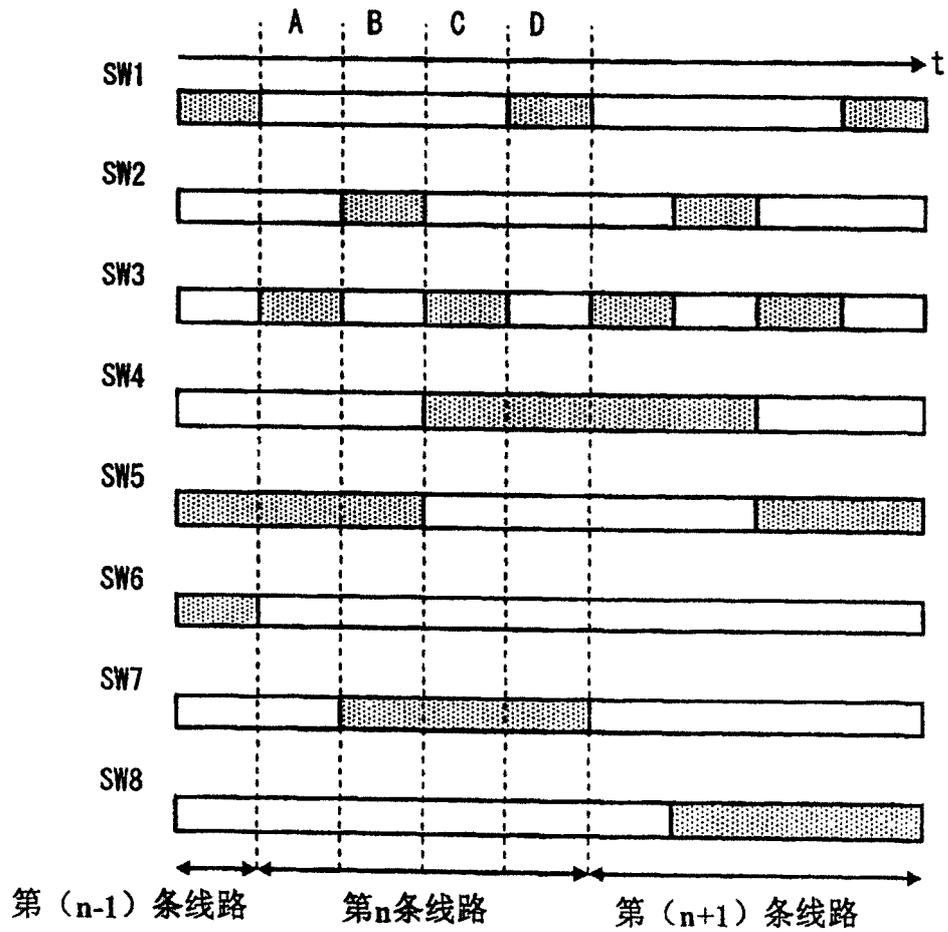


图6B

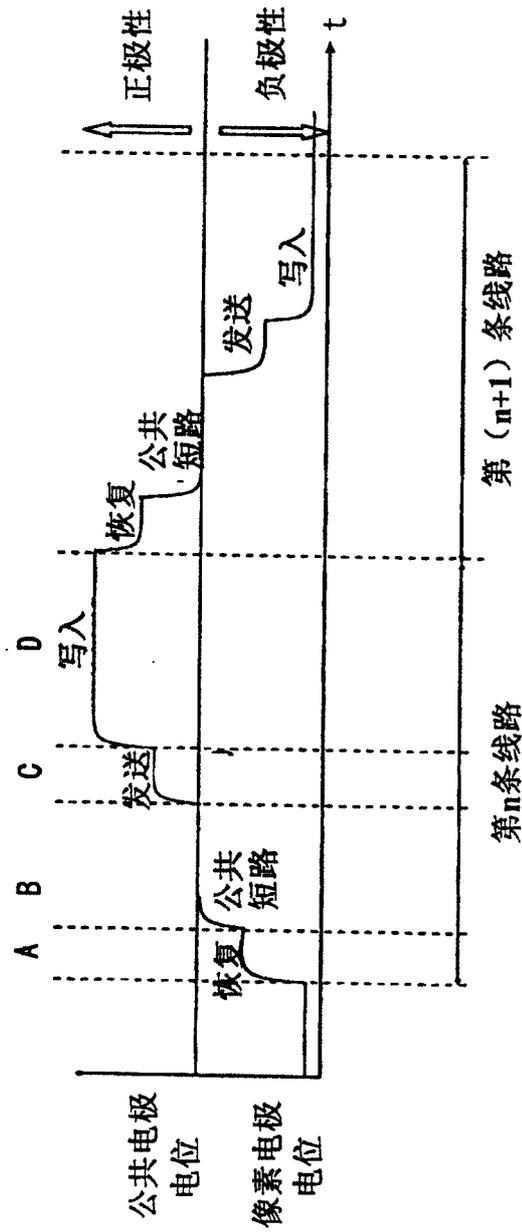


图7

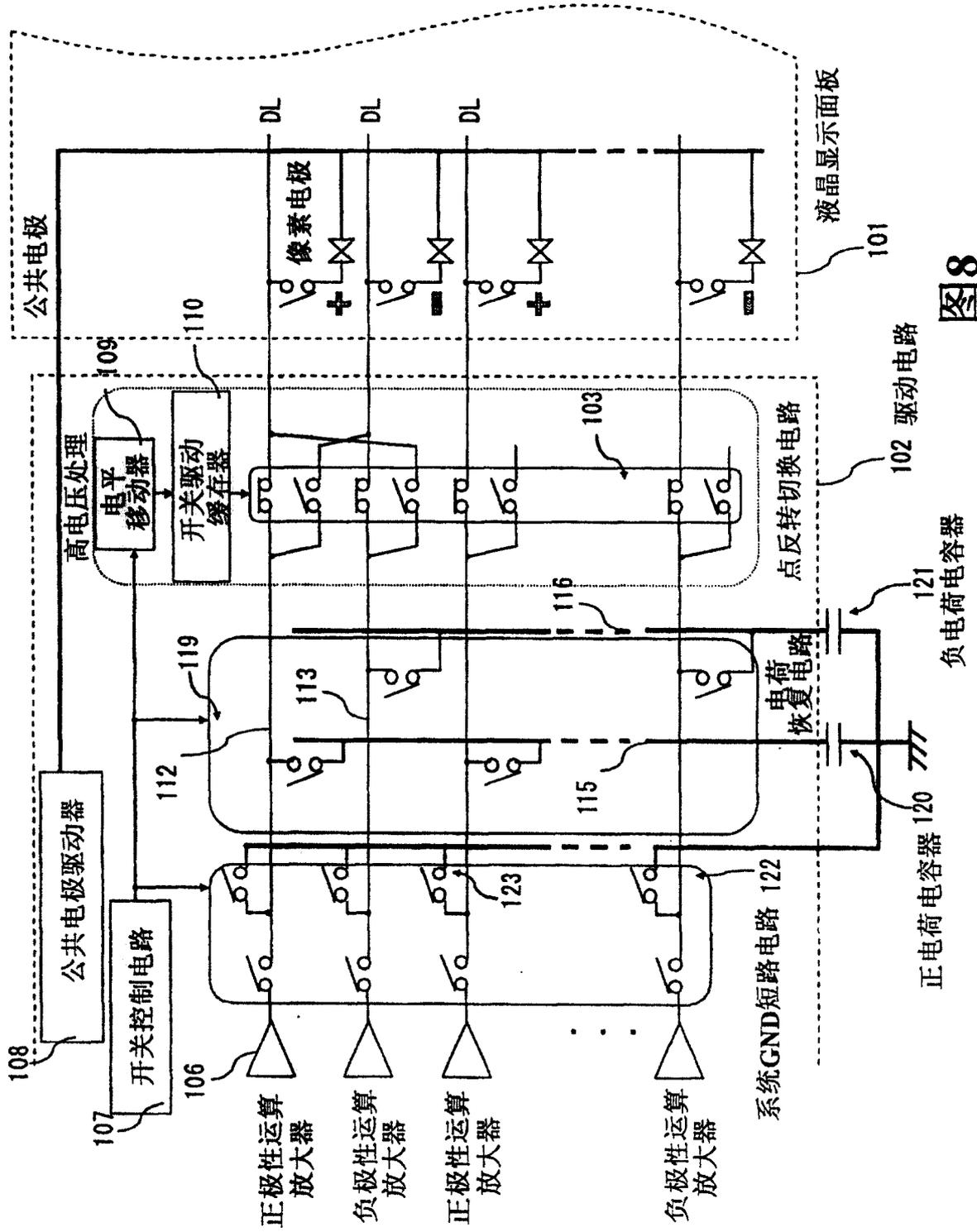


图8

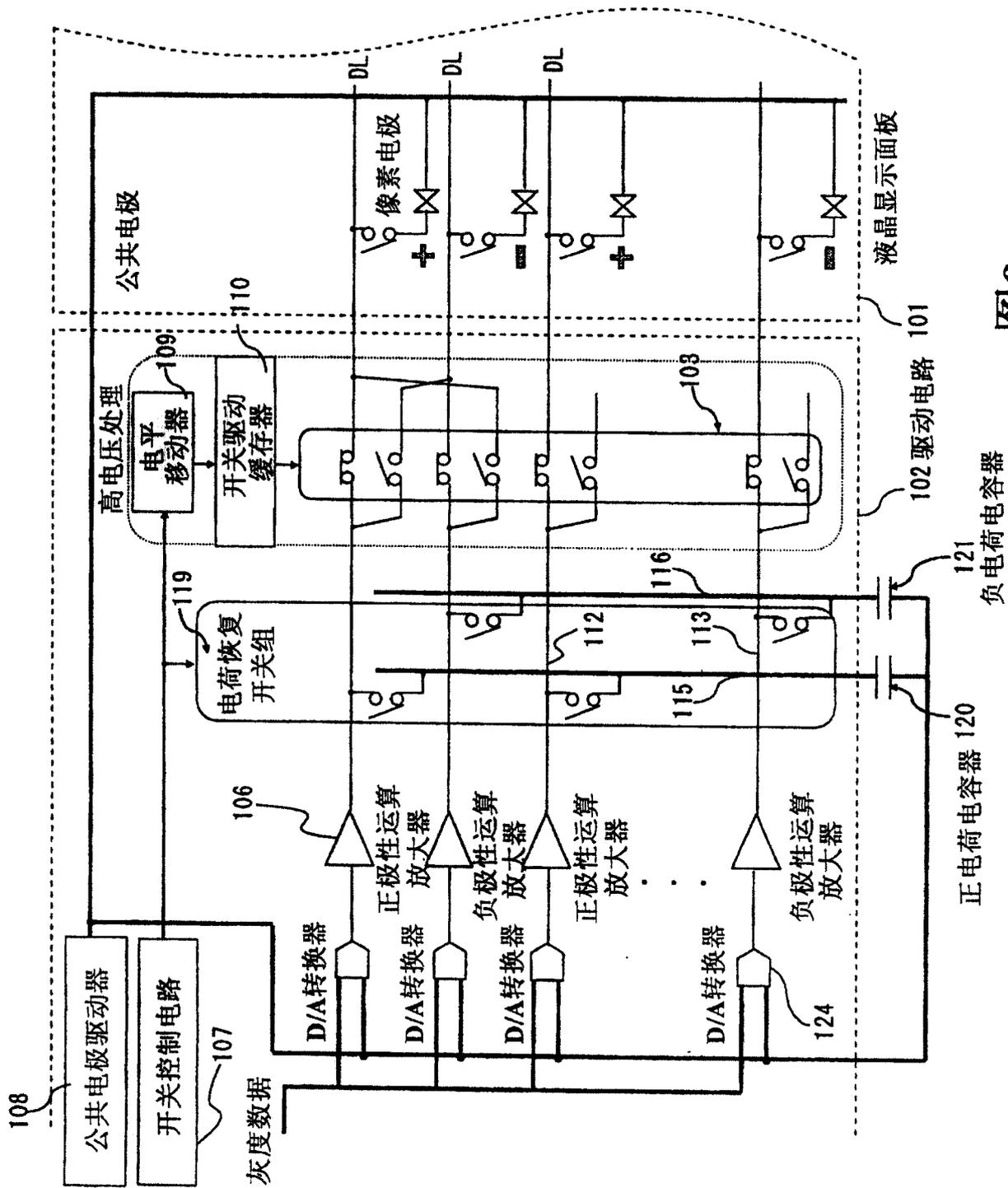


图9

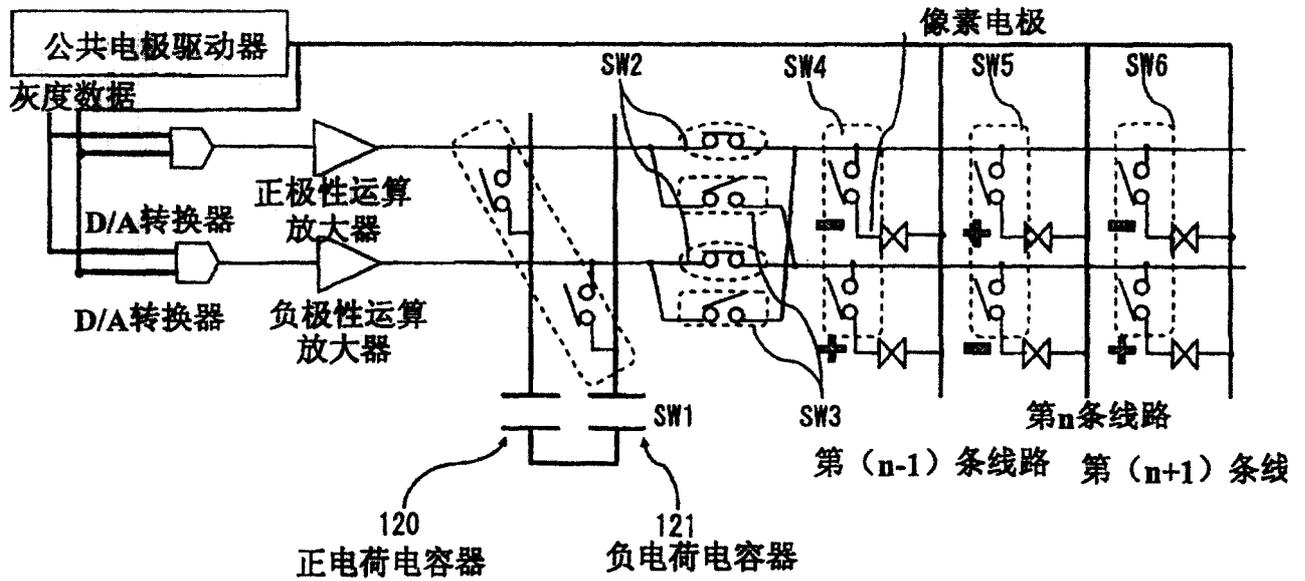


图10A

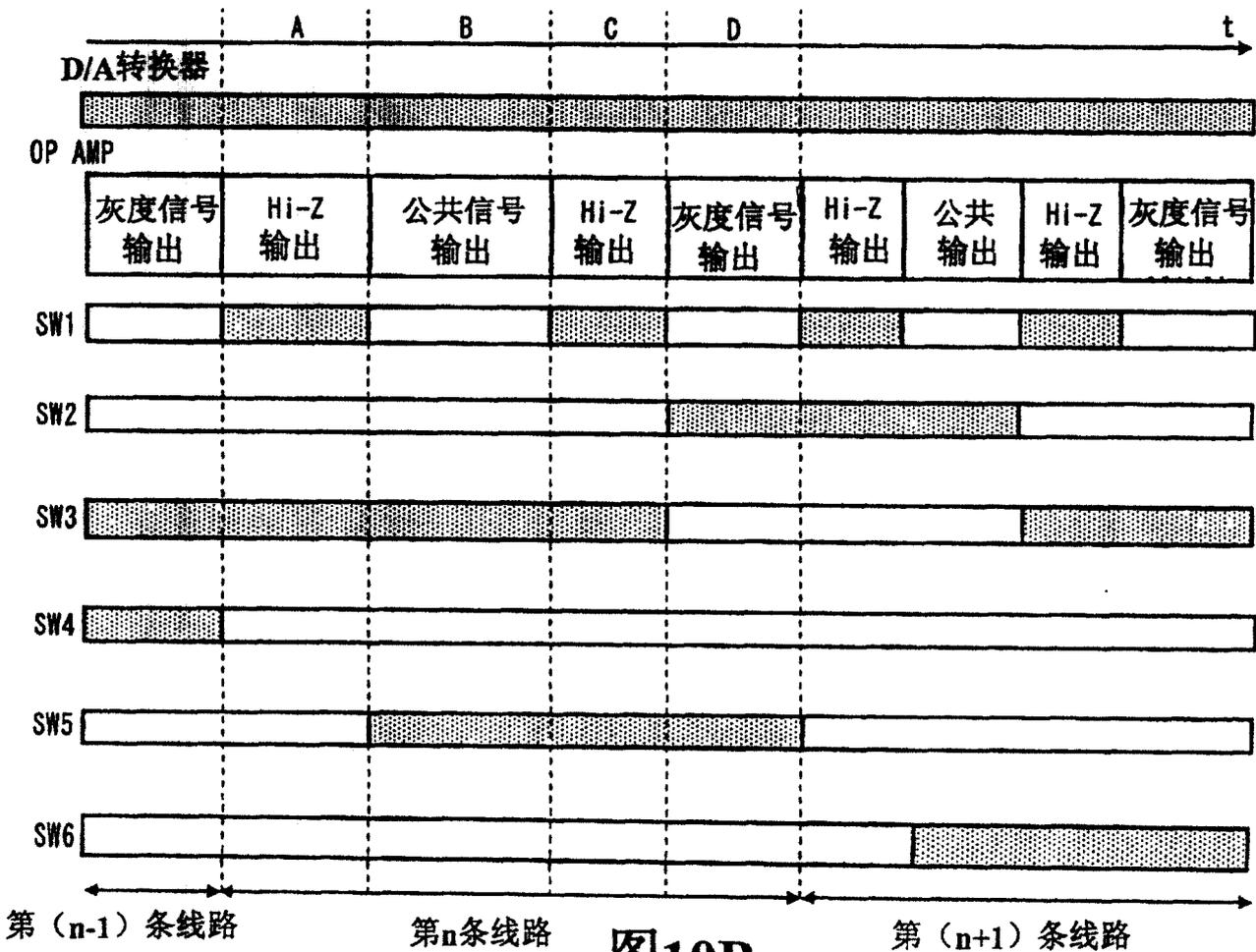


图10B

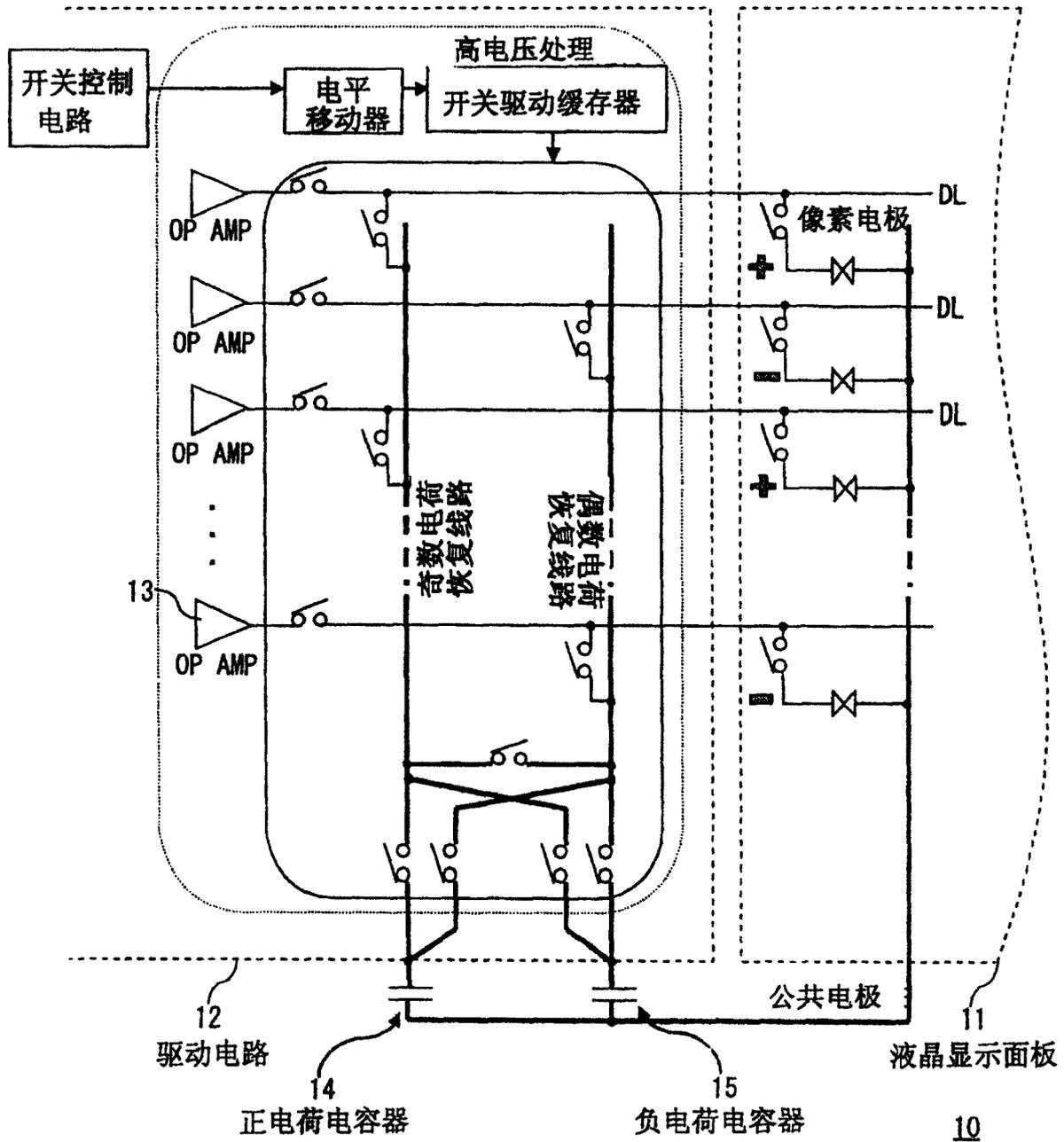


图11
现有技术

专利名称(译)	驱动电路和显示设备		
公开(公告)号	CN100527209C	公开(公告)日	2009-08-12
申请号	CN200510120343.2	申请日	2005-11-08
[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)	恩益禧电子股份有限公司		
[标]发明人	三浦信		
发明人	三浦信		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
CPC分类号	G09G2310/0251 G09G2330/021 G09G2310/0289 G09G3/3614 G09G2330/023 G09G2310/0297 G09G3/3688		
代理人(译)	陆锦华		
审查员(译)	刘畅		
优先权	2004328699 2004-11-12 JP		
其他公开文献	CN1773600A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提出一种驱动电路，它能够减少通过高电压处理形成的元件个数以及芯片的尺寸。本发明的实施例涉及用于反转驱动液晶显示面板的驱动电路，包括：正极性线路，用于传输相对于公共电极信号的正显示信号；负极性线路，用于传输相对于公共电极信号的负显示信号；点反转切换电路，用于相互切换正极性线路和负极性线路，以与源极线相连；电荷恢复电路，其通过正电荷恢复开关与正极性线路相连，并且通过负电荷恢复开关与负极性线路相连；以及公共短路电路，用于将正极性线路和负极性线路与公共电极连接起来。

