

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
G02F 1/1362 (2006.01)  
G09G 3/36 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710129045.9

[43] 公开日 2008年1月2日

[11] 公开号 CN 101097390A

[22] 申请日 2007.6.27  
[21] 申请号 200710129045.9  
[30] 优先权  
    [32] 2006.6.27 [33] JP [31] 2006-176084  
[71] 申请人 三菱电机株式会社  
    地址 日本东京都  
[72] 发明人 石口和博

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
    代理人 曾祥彦 刘宗杰

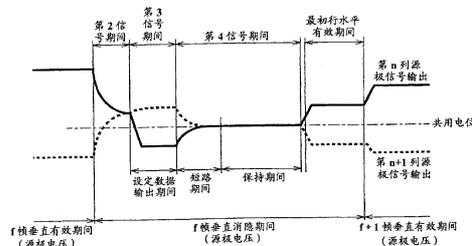
权利要求书 2 页 说明书 18 页 附图 8 页

## [54] 发明名称

液晶显示装置及其驱动方法

## [57] 摘要

本发明是提供耗电低且不增大电路规模的能提高垂直消隐期间中有源元件保持特性的液晶显示装置及其驱动方法。本发明的液晶显示装置设有像素、栅极线和源极线、有源元件、栅极驱动电路、源极驱动电路及定时控制电路。而且，源极驱动电路，通过如下预定动作：在垂直消隐期间向源极线提供具有预定电压的正极性和负极性的源极信号，在该源极信号提供后跟源极线在电气上切断，同时使被供给相反极性的源极信号的相邻源极线之间短路；使源极线保持预定的直流电压值。



1. 一种液晶显示装置，在透光性基板上，设有：

矩阵状配置的像素；

对应于所述像素布置的栅极线和源极线；

设在所述栅极线和所述源极线的交叉部且漏电极连接到所述像素的有源元件；

向所述栅极线提供栅极信号的栅极驱动电路；

向所述源极线提供所述源极信号的源极驱动电路，该电路使得相对于所述像素的共用电位具有正极性电压的源极信号和具有负极性电压的源极信号在1个水平期间具有基本相同的数量；以及

向所述栅极驱动电路和所述源极驱动电路提供预定信号并进行控制的定时控制电路，其特征在于：

所述源极驱动电路，通过如下预定动作来使所述源极线保持预定的直流电压值：在垂直消隐期间向所述源极线提供具有预定电压的正极性和负极性的所述源极信号，在该源极信号提供后跟所述源极线在电气上切断，同时使提供相反极性的所述源极信号的相邻的所述源极线之间短路。

2. 权利要求1的液晶显示装置，其特征在于：

所述源极驱动电路在所述垂直消隐期间多次重复所述预定动作。

3. 权利要求1或权利要求2的液晶显示装置，其特征在于：

所述源极驱动电路确定在所述垂直消隐期间提供的所述源极信号的所述预定电压，以使保持的所述预定直流电压值位于所述共用电位和所述源极信号的振幅中间电位之间。

4. 权利要求1或权利要求2的液晶显示装置，其特征在于：

所述源极驱动电路在每条所述源极线上设定在所述垂直消隐期间提供的所述源极信号的所述预定电压。

5. 权利要求1或权利要求2的液晶显示装置，其特征在于：

所述源极驱动电路进行使被供给正极性和负极性电压的所述源极线的数量基本相同地分组，并在每组设定在所述垂直消隐期间提供的所述源极信号的所述预定电压。

6. 权利要求1或权利要求2的液晶显示装置，其特征在于：

所述定时控制电路设有从输入信号检测出垂直周期和垂直消隐期间的信号周期检测部；以及

基于所述信号周期检测部的结果，产生在所述垂直消隐期间提供的所述源极信号的所述预定电压的消隐期间输出数据生成部。

7. 一种液晶显示装置的驱动方法，该液晶显示装置在透光性基板上设有：

矩阵状配置的像素；

对应于所述像素布置的栅极线和源极线；

设在所述栅极线和所述源极线的交叉部且漏电极连接到所述像素的有源元件；

向所述栅极线提供栅极信号的栅极驱动电路；

向所述源极线提供所述源极信号的源极驱动电路，使得相对于所述像素的共用电位具有正极性电压的源极信号和具有负极性电压的源极信号在1个水平期间具有基本相同的数量；以及

向所述栅极驱动电路和所述源极驱动电路提供预定信号并进行控制的定时控制电路，其特征在于设有：

在垂直消隐期间，所述源极驱动电路向所述源极线提供具有预定电压的正极性和负极性的所述源极信号的输出步骤；

在所述输出步骤后，将所述源极线从所述源极驱动电路电气上切断，同时使被供给相反极性的所述源极信号的相邻的所述源极线之间短路的短路步骤；以及

在所述短路步骤后，使所述源极线保持预定的直流电压值的保持步骤。

## 液晶显示装置及其驱动方法

### 技术领域

本发明是关于液晶显示装置及其驱动方法的发明，尤其涉及设有有源元件的液晶显示装置及其驱动方法。

### 背景技术

对一般的有源矩阵型 TFT (Thin Film Transistor) 液晶显示装置 (以下, 简称为液晶显示装置) 的结构和动作原理, 进行说明。首先, 液晶显示装置在透光性基板上矩阵状地设置像素, 并以包围该像素的方式布置栅极线和源极线。而且, 在栅极线和源极线的交叉部, 设置有源元件即薄膜晶体管 (TFT), 该 TFT 的漏极连接像素。再有, 在与形成像素的阵列基板相对的位置上设有对置基板, 由该对置基板和阵列基板挟持液晶。在对置基板上形成对置电极, 该对置电极设成共用电位。因此, 可视为在 TFT 的漏极上连接与对置电极的共用电位相连的电容。通常, 将液晶电容表示成  $C_{LC}$ 。另外, 在液晶显示装置中, 除液晶电容  $C_{LC}$  以外形成与该电容并联的保持电容  $C_s$ 。

栅极线连接到栅极驱动器, 由定时控制器向栅极驱动器提供启动脉冲 STV、垂直时钟脉冲 CLKV。而且, 栅极驱动器将在垂直时钟脉冲 CLKV 的定时移位启动脉冲 STV 而成的移位寄存器内容通过输出缓冲器进行电平位移, 并输出所需要的栅极电位 Vgh (栅极 ON 电压) 和 Vgl (栅极 OFF 电压)。一条栅极线在 1 个垂直期间被选择一次, 其被选择的时间与 1 个水平期间长短相同, 在该期间栅极线为 ON 状态, 此外为 OFF 状态。

另一方面, 源极线连接到源极驱动器。而且, 源极线自身也具有寄生电容。由定时控制器向源极驱动器提供启动脉冲 STH、数据

信号 DATA 及水平时钟脉冲 CLKH。而且，源极驱动器以启动脉冲 STH 为基准点，在水平时钟脉冲 CLKH 的定时依次提取数据信号 DATA 并存储到移位/数据寄存器。另外，源极驱动器基于定时控制器提供的锁定信号 LP，用 D/A 变换器对存储在移位/数据寄存器中的值进行 D/A 变换，并经由输出缓冲器向源极线输出。

接着，对数据信号 DATA 进行 D/A 变换时，定时控制器提供的 POL 信号由锁定信号 LP 锁定，源极驱动器根据 POL 信号的极性，使 D/A 变换器的输出具有正极性或负极性电压。众所周知，液晶如果被持续施加直流电压就会劣化，产生图像的荧光屏图像保留等不良。因此，液晶显示装置采用在每一个周期使施加在液晶上的电压极性反转的驱动方式。

液晶显示装置的极性反转周期，一般最常采用的是 1 个垂直周期。作为在 1 个垂直周期内的空间反转方法，有整个图像极性相同的帧反转法。但是，在帧反转时，正极性施加正极性电压和负极性施加电压之间的微小差别会被肉眼视认为闪光。因此，广泛采用在空间上使细小的同极性区域混杂的、每隔  $n$  行反转的行反转驱动、每隔  $m$  列反转的列反转驱动以及按  $n$  行  $m$  列反转的  $n \times m$  点反转驱动。

可是，在 1 个垂直期间中有垂直有效期间和垂直消隐期间。沿面板垂直方向的扫描在垂直有效期间进行，而在垂直消隐期间不选择任何栅极线。另外，源极线在垂直消隐期间如果不进行特别的动作则保持由最终线写入的电位。而且，该垂直消隐期间如果较短不会产生特别的问题，但其如果较长会产生以下弊端。

TFT 即使在不被选择时也不完全处于 OFF 状态，存在某种程度的漏电。其漏电量根据 TFT 漏极 - 源极间电压  $V_{DS}$  变化。因此，在垂直消隐期间源极线电位为极高电压时，相同灰度的像素 A、B 中，用正极性电压写入的像素 A 较缓慢地接近极高电压，而用负极性电压写入的像素 B 则迅速地接近极高电压。由于该变化，像素 A 变暗而像素 B

变亮（NW的场合）。另外，若图像为静止图像，则其下一帧会以相反极性产生同样的结果。即，在垂直消隐期间源极线电位为极低电压时，以负极性电压写入的像素A变暗，以正极性电压写入的像素B变亮。

上述问题不仅由TFT漏电引起，也因漏极-源极间寄生电容 $C_{DS}$ 引起。源极线按每 $n$ 行反转的场合，像素电位总是受到寄生电容 $C_{DS}$ 的影响而不断变化。因此，在垂直消隐期间，受最终行电位影响的像素电位被保持，会产生与上述相同的问题。

上述问题不仅在像素A、B上产生明暗差，由于在液晶上施加有效的直流成分，也会与液晶劣化有关系。另外，为实现液晶显示装置的低耗电，例如为静止图像的场合，可采用暂时写入图像后保持几个垂直周期期间的低帧频驱动方式。特别是，在电池驱动的便携式设备用的液晶显示装置中，可采用低帧频驱动方式。但采用低帧频驱动方式的液晶显示装置中，消隐期间明显变长，更助长了上述问题。

为解决上述问题的方法，记载在专利文献1或专利文献2中。

[专利文献1] 特开平5-313607号公报

[专利文献2] 特开2003-173175号公报

专利文献1中，采用在垂直消隐期间使施加在源极线上的电压反转的反转驱动。但是，专利文献1的方法中，由于在本来不需要驱动的垂直消隐期间也需要驱动源极线，具有耗电增多的缺点。因此，对为省电而采用低帧频驱动方式的液晶显示装置，不能采用专利文献1的方法。

另外，专利文献2中，作为能对应低帧频驱动方式的驱动方法，揭示了在垂直消隐期间开始之后，暂时将源极线充电至共用电位的方法。但是，专利文献2中，由于需要其他充电电路，导致电路规模增大。

## 发明内容

因此，本发明目的在于提供耗电低且不增大电路规模而能提高垂直消隐期间中有源元件保持特性的液晶显示装置及其驱动方法。

本发明解决方案的液晶显示装置，在透光性基板上，设有：配置成矩阵状的像素；对应于像素布线的栅极线和源极线；设在栅极线和源极线的交叉部且漏极连接像素的有源元件；向栅极线提供栅极信号的栅极驱动电路；向源极线提供源极信号的源极驱动电路，该电路使相对于像素的共用电位具有正极性电压的源极信号和具有负极性电压的源极信号在1个水平期间数量基本相同；以及向栅极驱动电路和源极驱动电路提供预定信号并进行控制的定时控制电路，其中，源极驱动电路，通过如下预定动作：在垂直消隐期间向源极线提供具有预定电压的正极性和负极性的源极信号，在该源极信号提供后与源极线在电气上切断，同时使被供给相反极性的源极信号的相邻源极线之间短路；使源极线保持预定的直流电压值。

本发明所记载的液晶显示装置中，由于源极驱动电路在垂直消隐期间向源极线提供具有预定电压的正极性和负极性源极信号，并在提供该源极信号后与源极线电气上切断，同时使被供给相反极性的源极信号的相邻的源极线之间短路，使源极线保持预定的直流电压值，从而能够耗电低且不增大电路规模地提高垂直消隐期间中有源元件的保持特性。

## 附图说明

图1是说明本发明实施例1的源极线电位变化的图。

图2是本发明实施例1的液晶显示装置的框图。

图3是本发明实施例1的液晶显示装置的电路图。

图4是说明本发明实施例1的液晶显示装置的驱动的图。

图5是本发明实施例1的源极驱动器的电路图。

图6是说明本发明实施例1的源极驱动器的驱动的图。

图7是说明本发明实施例1的像素保持电位的图。

图8是说明本发明实施例1的液晶显示装置的驱动的图。

图9是说明本发明实施例2的馈通电压变化的图。

图10是说明本发明实施例2的源极保持电位变化的图。

图11是本发明实施例2的定时控制器的框图。

#### 附图标记说明

- 1 基板
- 2 像素
- 3 栅极线
- 4 源极线
- 5 TFT
- 6 漏极
- 7 电容
- 8 栅极驱动器
- 9 定时控制器
- 10 移位寄存器
- 11、15 输出缓冲器
- 12 源极驱动器
- 13 移位/数据寄存器
- 14 D/A变换器
- 16 AND电路
- 20 NCSW
- 21 NOSW
- 31 控制信号生成部
- 32 消隐期间输出数据生成部
- 33 信号周期检测部
- 34 非易失存储器
- 35 表

## 具体实施方式

### (实施例1)

图1表示本实施例的液晶显示装置的源极线电位的变化。图2表示本实施例的液晶显示装置的框图。首先，用图2说明本实施例的液晶显示装置的结构。再有，本实施例的液晶显示装置可采用普通有源矩阵型TFT液晶显示装置的结构。

首先，图2的液晶显示装置是在透光性基板1上矩阵状地设置像素2，并包围该像素2地布置栅极线3和源极线4。而且，在栅极线3和源极线4的交叉部设置有源元件即薄膜晶体管(TFT5)，该TFT5的漏极6连接到像素电极。再有，在与形成像素2的基板1相对的位置上设有对置基板(未图示)，由该对置基板和基板1挟持液晶而构成液晶面板。在对置基板上形成对置电极，该对置电极设成共用电位 $V_{COM}$ 。另外，由于液晶为电介质，可视为其另一端具有对置电极的共用电位 $V_{COM}$ 的电容7连接在TFT5的漏极6上。

图3表示1个TFT5附近的电路图。图3中，电容7由液晶电容 $C_{LC}$ 和与液晶电容 $C_{LC}$ 并联的保持电容 $C_S$ 形成。另外，图3中示出了在TFT5的栅极-漏极间产生的寄生电容 $C_{GD}$ 和在漏极-源极间产生的寄生电容 $C_{DS}$ 。

接着，栅极线3连接到栅极驱动器8，由定时控制器9向栅极驱动器8提供启动脉冲STV、垂直时钟脉冲CLKV。然后，栅极驱动器8在垂直时钟脉冲CLKV的定时将启动脉冲STV移位，通过输出缓冲器11将移位寄存器10的内容进行电平移位，并输出所需要的栅极电位 $V_{gh}$ (栅极ON电压)和 $V_{gl}$ (栅极OFF电压)。

另一方面，源极线4连接到源极驱动器12。而且，源极线4自身也具有寄生电容。由定时控制器9向源极驱动器12提供启动脉冲STH、数据信号DATA及水平时钟脉冲CLKH。而且，源极驱动器12以启动脉冲STH为基准点，以水平时钟脉冲CLKH的定时依次提取数据信号DATA并存储在移位/数据寄存器13中。另外，基于定时控制器9提供

的锁定信号LP，源极驱动器12用D/A变换器14对存储在移位/数据寄存器13中的值进行D/A变换，并通过输出缓冲器15向源极线4输出。对于被输入模拟信号的源极驱动器12的情况，还有对于数据信号DATA不是数字信号而是模拟信号的情况，也可以将源极驱动器12设计成下述结构：将移位/数据寄存器13变成取样保持电路，并且不设置D/A变换器。

接着，对数据信号DATA进行D/A变换时，定时控制器9提供的POL信号由锁定信号LP锁定，源极驱动器12基于POL信号的极性，使D/A变换器14的输出具有正极性或负极性电压。

接着，对于向液晶施加正极性或负极性电压的驱动进行说明。图4是表示施加在常白（NW）液晶上的电压等级的示意图。为简单化，假设图4所示的液晶显示装置能显示4种灰度。再有，常黑（NB）状态可看成将白色换成黑色。此时，如果将共用电位（ $V_{COM}$ ）设成 $V_4$ 和 $V_5$ 的中间值，则施加在液晶上的电压变成 $V_n - V_{COM}$ （ $n=1 \sim 8$ ）。因此，为正极性电压 $V_n$ （ $n=1 \sim 4$ ）时，向液晶施加正极性电压，为负极性电压 $V_n$ （ $n=5 \sim 8$ ）时，向液晶施加负极性电压。由于液晶的光学响应由施加电压的绝对值决定，所以 $n=(1, 8)$ 、 $(2, 7)$ 、 $(3, 6)$ 、 $(4, 5)$ 的组合成为相同灰度。即该组合的施加电压的绝对值相同。

用图4说明上述TFT5的漏电。首先，在垂直消隐期间源极线4电位为极高电压 $V_1$ 时，用相同灰度的正极性电压 $V_3$ 和负极性电压 $V_6$ 写入的像素A、B中，像素A（ $V_3$ ）一方较缓慢地接近电压 $V_1$ ，而像素B（ $V_6$ ）一方则迅速地接近电压 $V_1$ 。这种变化表示像素A变暗而像素B变亮（NW的场合）。另外，图像为静态图像的场合，在下一帧中以相反极性产生相同的结果，即在垂直消隐期间源极线4电位为电压 $V_8$ 时，电压 $V_6$ 的像素A变暗而电压 $V_3$ 的像素B变亮。

接着，本实施例中，源极驱动器12的输出极性按每m线反转，而面板整体则进行 $n \times m$ 点反转或m列反转驱动。该结构可通过使用现

在市场上流通最多的每线反转的源极驱动IC来实现。进而，本实施例的源极驱动器12，设成具有使极性不同的输出端之间短路，以使累积在源极线4上的电荷中和的功能。该功能一般被称为电荷共享，是在液晶施加极性被切换的行中，将充电到相反极性的源极线4的电荷暂时中和，从而降低向源极线4充电时的耗电的功能。

图5表示具有电荷共享功能的本实施例的源极驱动器12的输出部分的等效电路。图5所示的源极驱动器12中，奇数线（ $2n+1$ ， $2(n+1)+1$ ）输出缓冲器15和偶数线（ $2n$ ， $2(n+1)$ ）输出缓冲器15的输出极性相反。而且，在输出缓冲器15的后端，控制信号（锁定信号LP）为High时断开的常闭开关（NCSW20）与源极线4串联。进而，图5所示的源极驱动器12中，奇数线（ $2n+1$ ， $2(n+1)+1$ ）输出缓冲器15后端和偶数线（ $2n$ ， $2(n+1)$ ）输出缓冲器15后端分别连接到High时关闭的常开开关（NOSW21）。

NCSW20由锁定信号LP控制，NOSW21由锁定信号LP和CSMODE信号在AND电路16上求AND而形成的信号所控制。CSMODE信号如果是Low，连接在输出缓冲器15之间的NOSW21不动作，即电荷共享不起作用。此时，锁定信号LP是开始D/A变换的信号（设在上升沿开始变换），因此，锁定信号LP变成High时，NCSW20断开以停止此期间的无效输出。如果CSMODE信号为High，则在锁定信号LP为High的期间相邻的相反极性的输出端被短路，充入源极线4的电荷被中和。

市售的数种源驱动器IC中，也有不能由外部控制该CSMODE信号的。但由于在本发明中只要求电荷共享功能起作用，对于是否有CSMODE信号的外部控制不作限制。

接着，对本实施例的液晶显示装置的控制信号用图6进行说明。再有，图6没有专门表示出CSMODE信号。其原因在于，对于没有可外部控制的CSMODE信号的情况，或在可从外部控制时由定时控制

器9动态控制CSMODE信号的情况，或CSMODE信号固定于High的情况，本发明均适用。

图6的横轴表示时间，图6所示的波形是提供给源极驱动器12的信号波形。图6左侧的f帧垂直有效期间是通常的驱动期间。在f帧垂直有效期间内，在最终行水平有效期间最终行的数据信号DATA传送给源驱动器12，传送结束后锁定信号LP上升以开始D/A变换，进而锁定信号LP下降时，由输出缓冲器15向源极线4输出所要的电压。再有，图6仅图示出最终行，对其他行也进行相同处理。

接着，在图6所示的f帧垂直消隐期间，首先，与水平有效期间一样，设有向源驱动器12传送数据信号DATA的第1信号期间。在该期间传送的数据信号DATA，不是基于定时控制器9的输入信号的数据，而是由后叙的其他途径所决定的数据。接着，在f帧垂直消隐期间，设有将锁定信号LP设成High并开始D/A变换的第2信号期间。

进而，接着在第2信号期间，f帧垂直消隐期间含有将锁定信号LP设成Low并向源极线4输出D/A变换后的数据的第3信号期间。然后，f帧垂直消隐期间含有在下一帧（f+1）开始之前保持锁定信号LP为High的第4信号期间。再有，在图6中，还图示了POL信号和启动脉冲STH。

用图1说明根据图6所示的f帧垂直消隐期间的驱动，源极线4的电位是如何变化的。再有，源极线4的电位相对于图6所示的垂直有效期间和垂直消隐期间的定时，大概延迟水平有效期间+锁定信号LP为High的期间。延迟的理由为：最终行数据信号DATA实际向源极线4的输出，是从提取最末尾的数据信号DATA后即上升的锁定信号LP下降的时间点开始的，且最终行距离该时间点大概花费1个水平期间进行像素的充电。图1中是基于源极线4的电位记载f帧垂直有效期间和f帧垂直消隐期间，因此与图6不同。因此，为便于理解，在图1的下方记记载f帧垂直有效期间（源极电压）等，在上部图示与图6相应的信号期间。

首先，在f帧垂直有效期间，相当于最终行数据信号DATA的输出电压被输入源极线4。其后，锁定信号LP变成High，成为f帧垂直消隐期间的第2信号期间，电荷共享功能成为有效（假设CSMODE信号为High），因此，已充电到源极线4上的电荷被中和。因此，源极线4的电位收敛于最终行保持的源极线4电位的大致中间电位。再有，假设在进入第2信号期间之前，所有栅极线3处于OFF状态。

然后，在第3信号期间，由于锁定信号LP下降，在f帧垂直消隐期间的第1信号期间传送的数据信号DATA进行D/A变换后向源极线4输出（设定数据输出期间）。接着，在第3信号期间，由于锁定信号LP变成High，电荷共享功能发挥作用，此前被充电的相邻的源极线4电位收敛于大致中间电位（短路期间）。然后，保持收敛后的中间电位（保持期间）。再有，假定源极线4的电容在任何位置均相同。收敛结束后，可以终止电荷共享功能（CSMODE信号置于Low），可将源极线4设成浮动状态，也可不终止而保持原样。即使不终止电荷共享功能，由于2条相邻的源极线4从其他部分进入浮动状态，结果是相同的。

然后，f+1帧第1行的水平有效期间开始，为准备获取下一个数据信号DATA，源极驱动器12暂时将锁定信号LP设为Low。于是，输出缓冲器15中留有在前一期间（第1信号期间）更新的数据，在第1行的水平有效期间，通过POL信号的变化输出极性不同的电压。但是，该动作有时根据市售的驱动IC的种类而不同。

f+1帧第1行的水平有效期间一结束，与该期间获取的数据信号DATA相对应的电压向源极线4输出（源极电压的f+1帧垂直有效期间开始）。此时，第1行的栅极变成ON状态，开始依次扫描。

垂直消隐期间开始，由于按照图6所示的第1~4信号期间的顺序，源极电压最初有些电位变动，然后能持续保持一定的直流电压。另外，在此期间，开始对源极线4进行充放电，不进行其它控制信号的变化。即，在垂直消隐期间基本不耗电。

另一方面，通过使用电荷共享功能，电荷共享后的源极线4电位变成充入不同极性电压的相邻的源极线4电位的大致中间值。因此，将图1所示的保持期间的电位（源极保持电位）设成共用电位时，由实际输出的电压倒过来计算第1信号期间写入的数据信号DATA，可由如下公式求得：（正极性电压 + 负极性电压）/2 = 共用电位。一般可获得的源极驱动IC具有1/63 ~ 1/255的灰度分解能力，如果从多种组合中选出最合适的电压组合，就能以较高精度将源极保持电位设成共用电位。

具体而言，设定垂直消隐期间应输出的正极性和负极性电压时，对在该期间应输出的灰度数据，可使用存储在定时控制器9的非易失存储器中的数据，或使用由外部设定端口等提供的数据。

另外，垂直消隐期间很长的场合，由其他状态变成浮动状态的源极线4电位可能因漏电而变化。此时，在垂直消隐期间，最好多次进行图6所示的第1~4信号期间，以将预定的数据信号DATA定期地提供给源极驱动器12，维持源极保持电位。

接着，对源极保持电位应设定成何值进行详述。TFT5置于OFF状态期间，该像素2的保持电位（像素保持电位），会因TFT5及其他漏电的部分和寄生电容 $C_{DS}$ 的部分而使变动的情况稍有不同。

首先，考虑完全没有TFT5及其他漏电而仅受寄生电容 $C_{DS}$ 部分影响的情况。图7和图8表示本实施例的像素保持电位的变化情况。图7的上方表示某列第1行的像素保持电位，图7的下方表示与图7上方相同列第2行的像素保持电位。图8重叠表示图7第1行和第2行像素保持电位的一部分，且一并记载对应的栅极线电位。

另外，假设图7所示的源极线按每1行进行极性反转，且被显示的图像为具有某种灰度的光栅图像（整个图像为同一灰度）。还假设：特意不进行垂直消隐期间，持续地输出最终行的数据信号DATA。

在图7或图8中，如果第1行的栅极开启，该TFT5变成ON状态，像素2被充电至正源极电位。此时，像素保持电位根据TFT5的迁移率

(mobility)，具有某个时间常数并平滑的收敛于正源极电位。接着，栅极置于OFF状态时，像素保持电位因受寄生电容 $C_{GD}$ 的影响通过与栅极电位的AC耦合而降低。该降低电压一般被称为馈通电压 ( $\Delta V_{CGD}$ )。然后，由于第1行像素2的TFT5为OFF状态，像素电极成为在直流上浮动(假设没有漏电)。

但是，来自沿像素2横向配置的源极线4的结构电容和TFT5的寄生电容 $C_{DS}$ 的部分在像素上引起与源极线4的变化成比例的电位变动 ( $\Delta V_{CDS}$ )。此时，为避免计算繁杂而排除了写入行的平均，在1个垂直周期中第n行像素的平均电位 $V_{AVE_n}$ 如式1表示。再有，对具有几百到上千程度的总行数的液晶显示装置而言，写入行的影响为1/总行数的程度，可以忽略。

#### 【式1】

$$V_{AVE_n} = V_{sn} - \Delta V_{CGD} + \frac{k}{T_v} \sum_i \Delta V_{CDS} \Delta T_i = V_{sn} - \Delta V_{CGD} + \frac{k}{T_v} \sum_i (V_{si} - V_{sn}) \Delta T_i$$

这里，式1中的i是第n行以外的源极电位发生变化处的下标，式1累计1个垂直周期内第n行以外的源极电位变化的影响。 $V_{sn}$ 表示第n行处的源极电位，k表示用寄生电容 $C_{DS}$ 以外像素的总电容除寄生电容 $C_{DS}$ 所得的常数， $T_v$ 表示垂直周期， $\Delta T_i$ 表示第i行源极电位为一定的时间。再有，假设整个图像为同一灰度，且没有垂直消隐期间，用正极性写入像素的平均电压设为 $V_{AVE+}$ ，用负极性写入像素的平均电压设为 $V_{AVE-}$ ，式1可变换成下式。

#### 【式2】

$$V_{AVE+} = V_{s+} - \Delta V_{CGD} + \frac{k}{2}(V_{s-} - V_{s+}) = V_{s+} - \Delta V_{CGD} + \frac{k}{2}(V_{s+} - V_{s-})$$

$$V_{AVE-} = V_{s-} - \Delta V_{CGD} + \frac{k}{2}(V_{s+} - V_{s-})$$

这里，式2所示的 $V_{s+}$ 表示正源极电位， $V_{s-}$ 表示负源极电位。另外，式2中，写入行以外的正极性和负极性变化的数值基本相同，因此近似。

式2右侧第1项表示向源极线的充电电位，第2项表示无论正极性或负极性均降低相同的馈通电压（ $\Delta V_{CGD}$ ）。式2右侧第3项表示为正极性时变负而降低像素的平均电压，为负极性时变正而升高像素的平均电压，以缩小振幅（像素施加电位）。通过式2，共用电位 $V_{COM}$ 成为正源极电位 $V_{s+}$ 和负源极电位 $V_{s-}$ 的中间值，可设成比图7所示的源极中间电位降低了馈通电压（ $\Delta V_{CGD}$ ）的电位。进而，可以理解，考虑缩小式2右侧第3项的振幅，将正源极电位 $V_{s+}$ 和负源极电位 $V_{s-}$ 的振幅设成可获得所要灰度的值即可。

接着，考虑垂直消隐期间的源极保持电位。再有，假设用 $T_B$ 表示垂直消隐期间，用 $V_{SB}$ 表示该期间的源极保持电位，正极性和负极性的平均电位可如式3所示。

**【式3】**

$$V_{AVE+} = V_{s+} - \Delta V_{CGD} - \frac{k}{2}(V_{s+} - V_{s-}) + \frac{k}{T_V}(V_{SB} - V_{s+})T_B$$

$$V_{AVE-} = V_{s-} - \Delta V_{CGD} + \frac{k}{2}(V_{s+} - V_{s-}) + \frac{k}{T_V}(V_{SB} - V_{s-})T_B$$

这里，在低帧频驱动方式下垂直消隐期间 $T_B$ 较长时，式3右侧第4项变大，不能忽略。因此，为减少第4项的影响，可将第4项设成零，但不存在相对于不同的正源极电位 $V_{s+}$ 和负源极电位 $V_{s-}$ 均成为零的源极保持电位 $V_{SB}$ 。如果以相反极性进行等量变化，因振幅变化的变化量相同，能消除施加在液晶上的直流分量（振幅偏差），改善荧光屏图像保留现象。这样的源极保持电位 $V_{SB}$ 的条件如式4给出，为源极振幅的中间电位。

**【式4】**

$$V_{SB} = \frac{V_{s+} + V_{s-}}{2}$$

由上述可以理解，没有TFT5及其他部分漏电时，垂直消隐期间的源极保持电位可设成源极振幅的中间电位。

接着，考虑存在TFT5及其他部分漏电的情况。再有，这次反过来假设完全不存在寄生电容 $C_{DS}$ 的影响。而且，TFT5及其他部分漏电的漏电部分大致划分为经由液晶本体向共用电位漏电的部分和经由TFT5的漏极6漏电的部分。为了简化，本实施例中将经由液晶本体向共用电位漏电的部分视为电阻 $R_{LC}$ ，经由TFT5的漏极6漏电的部分视为电阻 $R_{DS}$ 。

垂直消隐期间无限长时，共用电位 $V_{COM}$ 和垂直消隐期间的源极保持电位 $V_{SB}$ 之间串联连接电阻 $R_{LC}$ 和电阻 $R_{DS}$ ，收敛于在各电阻上分压的电压。由于仅为放电电路，收敛的响应时间可用各电阻的大小、像素2的总电容、共用电位 $V_{COM}$ 及源极保持电位 $V_{SB}$ 经简单计算而得到。

因此，源极保持电位 $V_{SB}$ 与共用电位 $V_{COM}$ 不同时，经过无限长时间后，连接到相同源极线4上的像素电位变成与共用电位 $V_{COM}$ 不同的正极性或负极性电位。

假如，将源极保持电位 $V_{SB}$ 设成在存在寄生电容 $C_{DS}$ 影响时说明的源极的中间电位时，源极保持电位 $V_{SB}$ 设成比共用电位 $V_{COM}$ 升高馈通电压（ $\Delta V_{CGD}$ ）。因此，在垂直消隐期间，源极保持电位 $V_{SB}$ 不断向正极性电位偏移，产生荧光屏图像保留现象等。从而，如果仅考虑漏电部分，源极保持电位 $V_{SB}$ 最好设成共用电位 $V_{COM}$ 。

如上述，由于寄生电容 $C_{DS}$ 成分和漏电成分，所需要的源极保持电位 $V_{SB}$ 的值会不同。具体来讲，计算源极保持电位 $V_{SB}$ 时，可使平均像素电位不因电阻 $R_{LC}$ 、电阻 $R_{DS}$ 、寄生电容 $C_{DS}$ 、寄生电容 $C_{GD}$ 、垂直周期及垂直消隐期间之间的关系而发生偏移。虽不能用代数简单解出，但由于使用SPICE等电路模拟程序进行数值计算，能简单算出最合适的源极保持电位 $V_{SB}$ 。另外，不使用电路模拟程序时，也可以使用实际设备，从产生荧光屏图像保留现象或闪光的程度开始微调，并决定最合适的源极保持电位 $V_{SB}$ 。结果，最合适的源极保持电位 $V_{SB}$ 取源极中间电位与共用电位之间范围内的某个值。

在本实施例的液晶显示装置中，通过设定由定时控制器9向源极驱动器12提供的信号，使用一般可获得的具有电荷共享功能的源极驱动IC，能在垂直消隐期间的大部分期间内将源极电位控制成任意的直流电位。因此，在本实施例中，能得到和最终行源极电位无关的均匀图像，并且，在该期间的面板驱动上基本不需要电能，可实现低功耗，也可充分适用于低帧频驱动方式。

(实施例2)

一般的液晶显示装置中，在栅极线的单侧设有栅极驱动器，以驱动栅极线。因此，在栅极线输入端附近的栅极信号波形陡峻，随着远离输入端，因栅极线的电阻和寄生电容，栅极信号波形变得平缓。即使是在栅极线两侧设有栅极驱动器并从栅极线两侧进行驱动的液晶显示装置，在栅极线中心附近的栅极信号波形也比输入端附近平缓。

在液晶显示装置中，由于栅极信号的波形平缓，沿液晶显示装置水平方向（栅极线方向）的栅极信号产生差异。由于该栅极信号的差异，沿液晶显示装置水平方向的源极电位馈通电压（ $\Delta V_{CGD}$ ）产生差异。具体来讲，栅极信号波形陡峻时，TFT从ON状态到开始OFF之间，不能经由TFT的电荷迁移将寄生电容 $C_{GD}$ 引起的馈通电压（ $\Delta V_{CGD}$ ）提高至源极电位。即，由于TFT从ON状态到开始OFF状态的时间较短，依靠TFT的漏极电流不能将像素电位带到源极电位。就是说，产生与栅极ON电压 $V_{gh}$  - 栅极OFF电压 $V_{gl}$ 成正比（以寄生电容 $C_{GD}$ 除以寄生电容 $C_{GD}$ 以外的像素总电容得到的值为比例系数）的馈通电压（ $\Delta V_{CGD}$ ）。

另一方面，栅极信号的波形平缓时，由于TFT从ON状态到开始OFF状态的时间较长，即使产生馈通电压（ $\Delta V_{CGD}$ ），也能依靠TFT漏极电流将像素电位朝向源极电位有某种程度的提高。因此，栅极信号波形变平缓处的馈通电压（ $\Delta V_{CGD}$ ）比栅极信号波形陡峻处的小。

上述现象表明像素的理想的共用电位在液晶显示装置的水平方向上不同，这也是产生闪光或荧光屏图像保留现象等的要因。

如实施例1所述，在本发明的垂直消隐期间，施加在源极线上的电位能设成任意的源极线电位。因此，在液晶显示装置的水平方向上，能使垂直消隐期间的源极保持电位在每个源极线或每个源极线组上不同。这里，源极线组是指以提供正极性和负极性电压的源极线数量基本相同来划分的多个源极线单位。

具体而言，首先，假设在液晶显示装置的水平方向上，馈通电压 ( $\Delta V_{CGD}$ ) 的绝对值发生如图9所示的变化。由于馈通电压 ( $\Delta V_{CGD}$ ) 在降低像素电位上起作用，在远离栅极驱动器的位置，馈通电压 ( $\Delta V_{CGD}$ ) 的绝对值降低而像素电位升高。因此，在远离栅极驱动器的位置，正极性侧振幅变大，负极性侧振幅变小，结果会发生直流分量的偏移。

本实施例的液晶显示装置中，在垂直消隐期间使液晶显示装置水平方向上的源极保持电位  $V_{SB}$  发生如图10所示的变化。从而，设定寄生电容  $C_{DS}$  等、寄生漏电阻  $R_{DS}$ 、垂直周期及垂直消隐期间设为常数时，上述的平均像素电位与源极保持电位  $V_{SB}$  正相关。因此，在远离栅极驱动器的位置，由于像素电位上升，若为补偿上述馈通电压 ( $\Delta V_{CGD}$ ) 的降低部分而设定源极保持电位  $V_{SB}$ ，则能补偿上述直流分量的偏移。

使源极保持电位  $V_{SB}$  在液晶显示装置水平方向上不同的方法，可以在图6所示的第1信号期间，以预定电压写入加载到液晶显示装置水平方向的每条源极线或每个源极线组的数据。此时，预定电压的数据可使用存储于非易失存储器等的的数据，因保持整列数据用的电容而导致成本增加の場合，也可使用线性插值等方法来利用以某种程度离散而存储的数据。

另外，除作为电荷共享功能而使图5所示的相邻布线之间短路以外，源极驱动IC的一部分上也存在所有布线短路的结构。即，如图5

所示的在 $2n + 1$ 输出缓冲器15和 $2(n + 1)$ 输出缓冲器15之间设有NOSW21的源极驱动IC。再有，在将所有布线短路的源极驱动IC的场合，不能在液晶显示装置的水平方向上精细控制源极保持电位 $V_{SB}$ 。但是，在普通的液晶显示装置中使用多个源极驱动IC，不能在这些源极驱动IC间进行电荷共享。因此，至少要能在每个源极驱动IC上产生不同的源极保持电位 $V_{SB}$ 。总之，在进行电荷共享的源极线组中，最好加载正极性数据的源极线数量和加载负极性数据的源极线数量大致相同。

为补偿图9所示的馈通电压( $\Delta V_{CGD}$ )的变化而设定的源极保持电位 $V_{SB}$ 由垂直消隐期间等唯一地确定时，可通过预先进行数值计算或实际调整来确定。但是，当垂直消隐期间或1个垂直周期未知(可能有某个范围而不同)时，不能预先确定要设定的源极保持电位 $V_{SB}$ 。这种场合，可预先确定垂直消隐期间和每个垂直周期的几个最佳源极保持电位 $V_{SB}$ 并存储在表中，在实际的液晶显示装置动作时，可构成为检测出垂直消隐期间和1个垂直周期，并获取该最合适的源极保持电位 $V_{SB}$ 。

图11表示执行上述方法的定时控制器9的结构框图。图11所示的控制信号生成部31在通常的定时控制功能之外，还能在垂直消隐期间输出预先设定的数据，并生成使电荷共享功能工作的控制信号(锁定信号LP)。再有，在垂直消隐期间，预先设定的数据由消隐期间输出数据生成部32输入。在图11所示例中，信号周期检测部33根据输入信号检出垂直消隐期间或1个垂直周期，并基于该检出结果，消隐期间输出数据生成部32从非易失存储器34等选择被载入的多个表35以确定预先设定的数据。

存储在图表35中的数据已被离散化时，可使用在数据之间线性插值等方法。图11所示的结构，不限于本实施例所示的使液晶显示装置水平方向上的源极保持电位 $V_{SB}$ 不同的情况，在实施例1中也能使用。

上述对馈通电压 ( $\Delta V_{\text{CGD}}$ ) 的补偿方法进行了描述, 可以理解, 对在液晶显示装置的水平方向上变化的其他因素引起的像素电位偏移, 本实施例的方法也能适用。即, 仅通过设法使定时控制器 9 生成信号, 就能抑制在液晶显示装置的水平方向产生的像素电位直流分量的偏移。

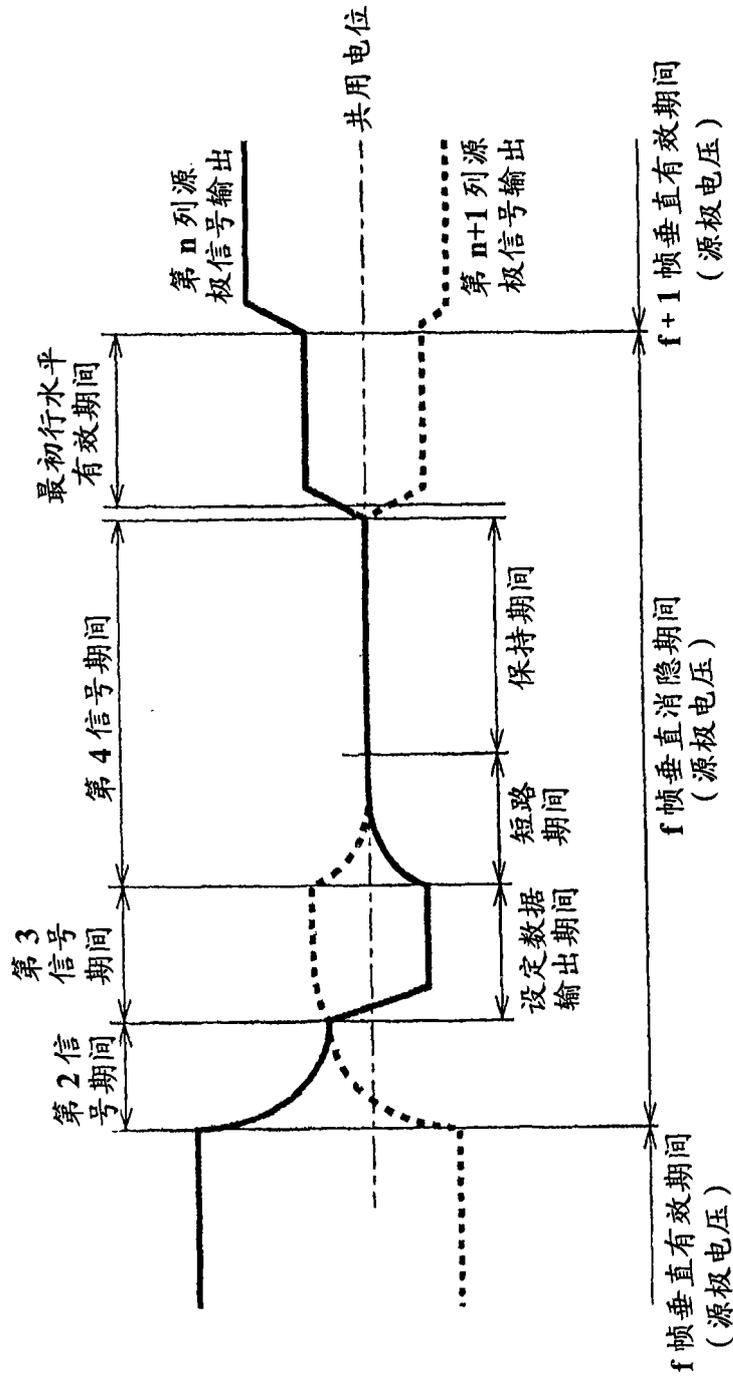


图 1



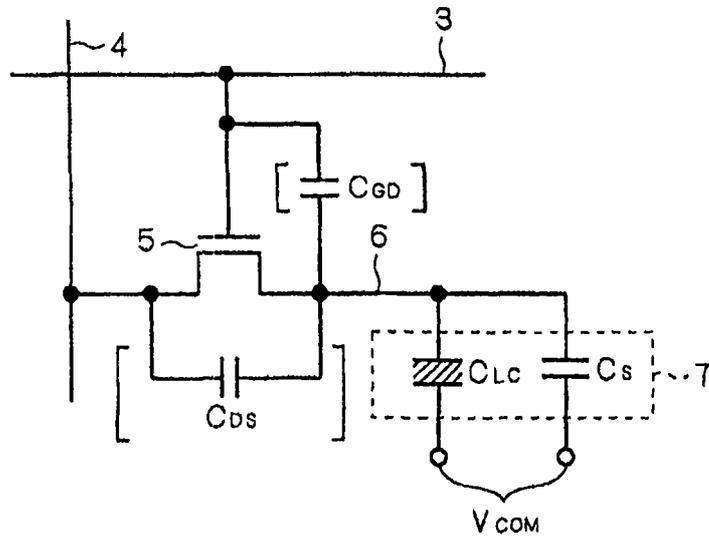


图 3

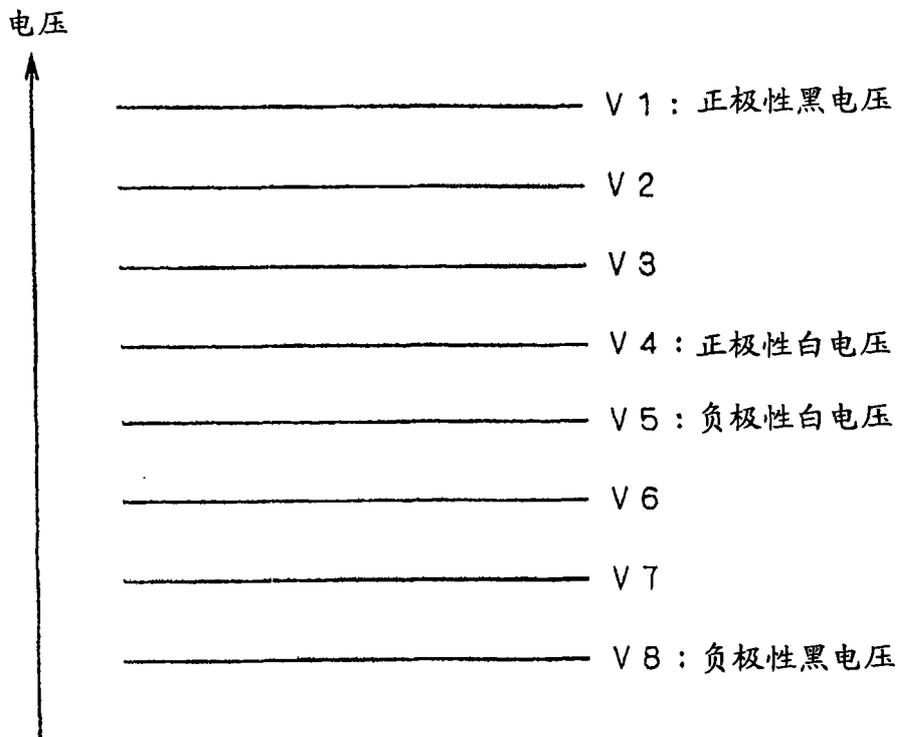


图 4

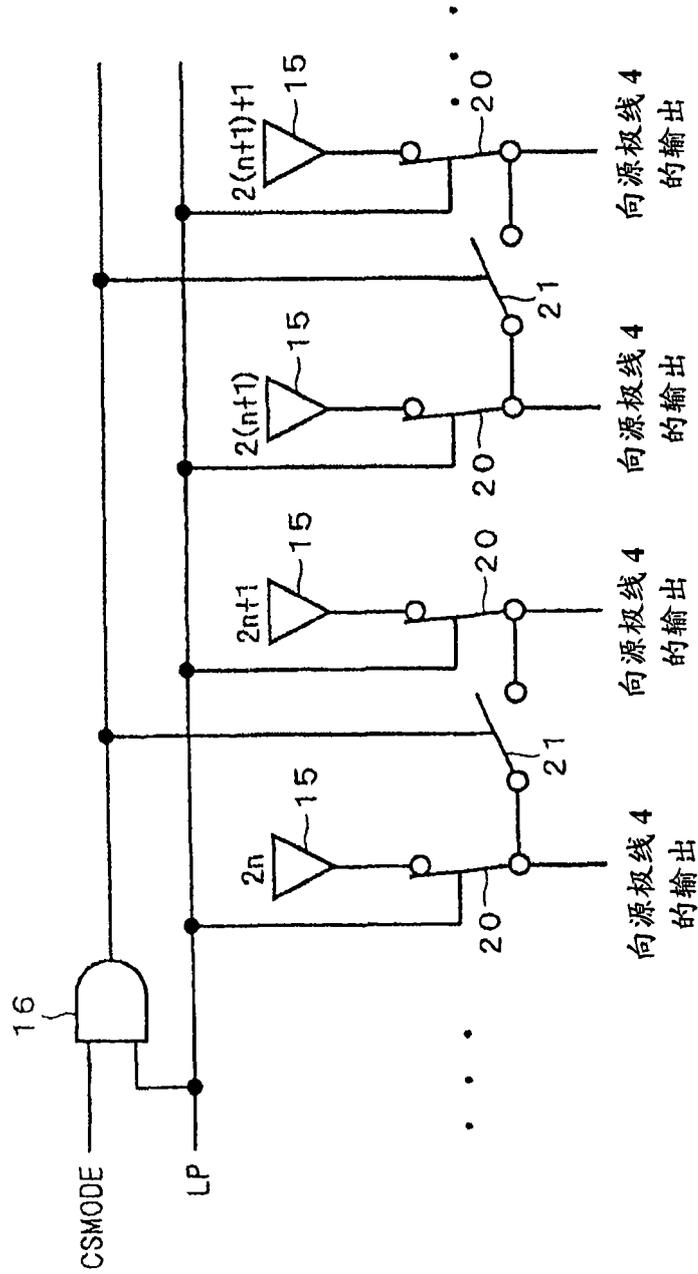


图 5

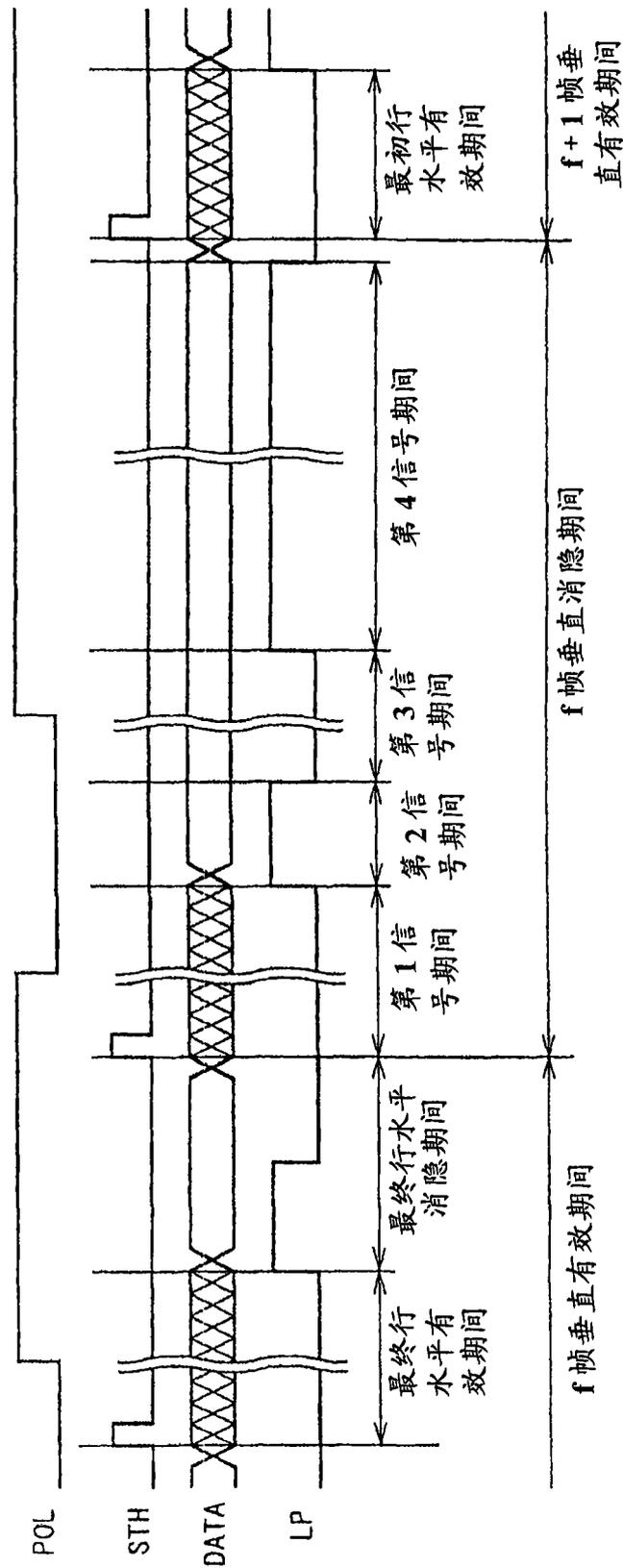


图 6

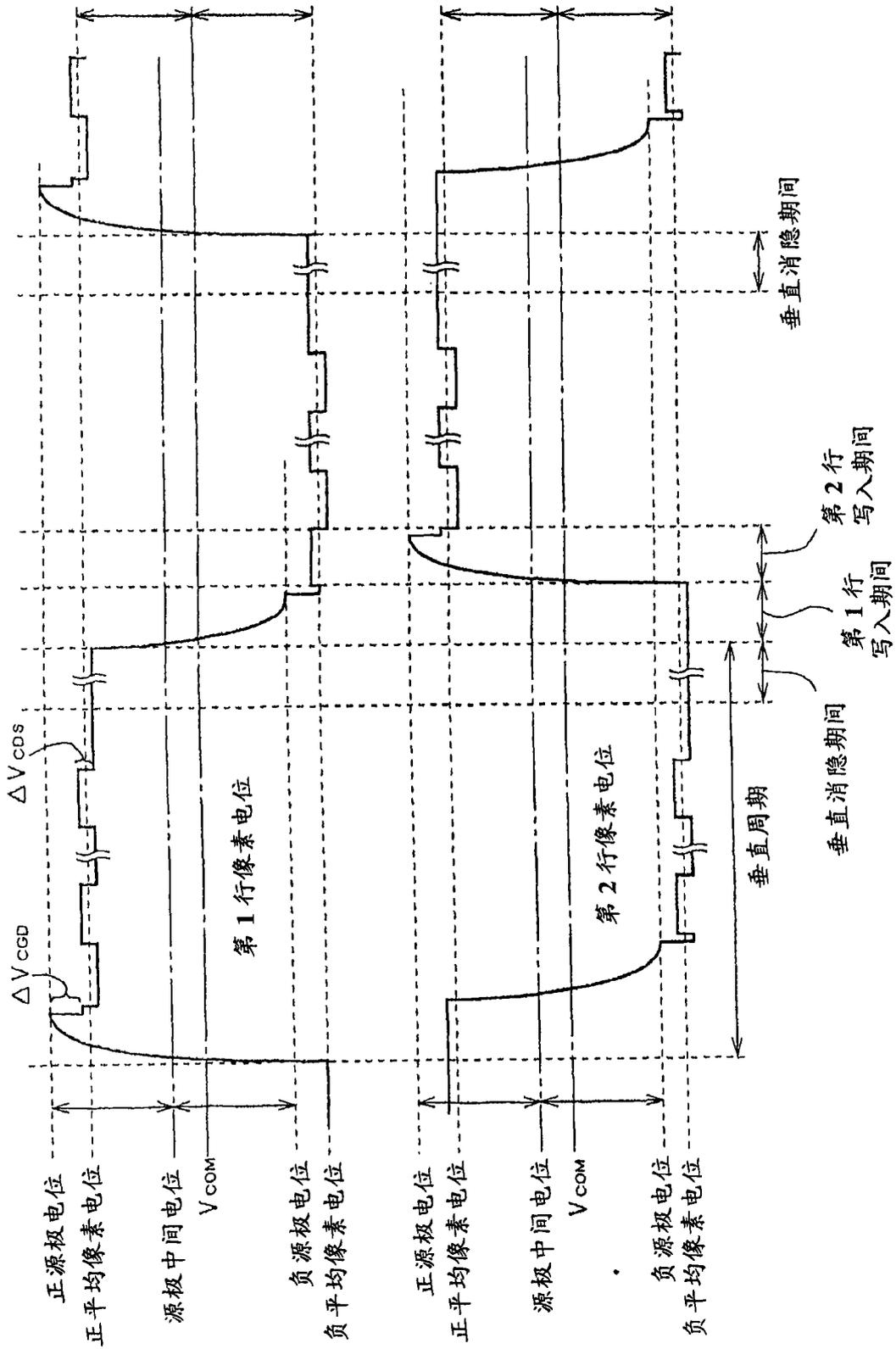


图7

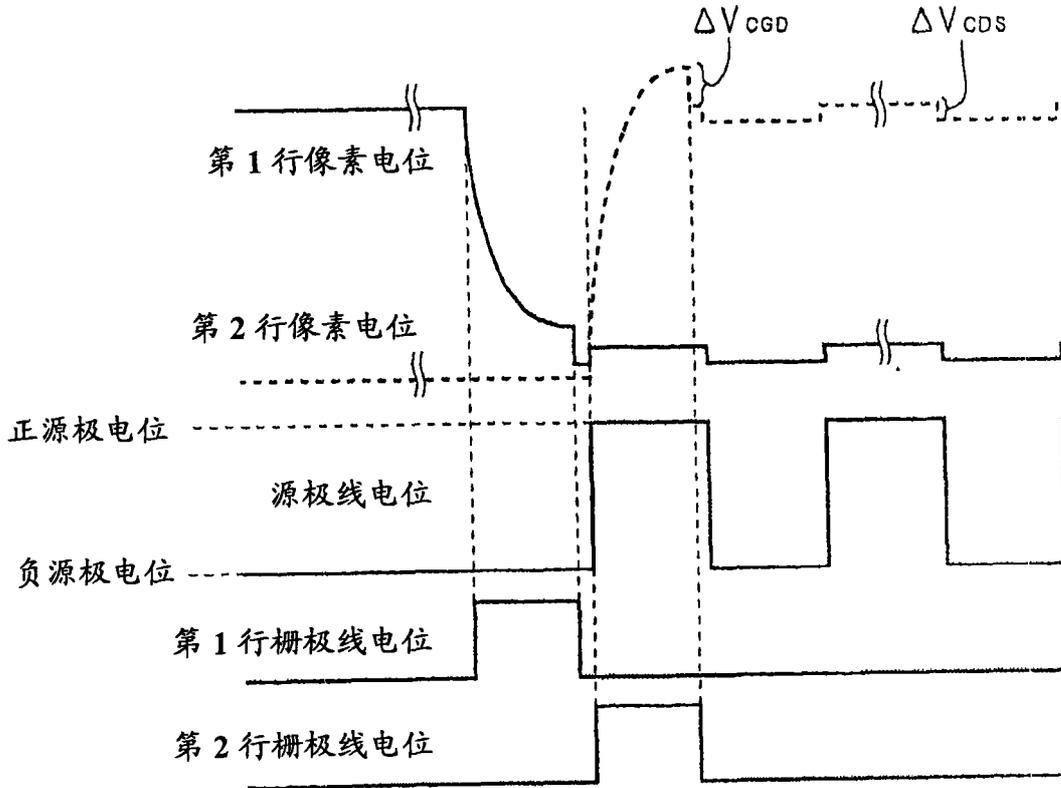


图 8

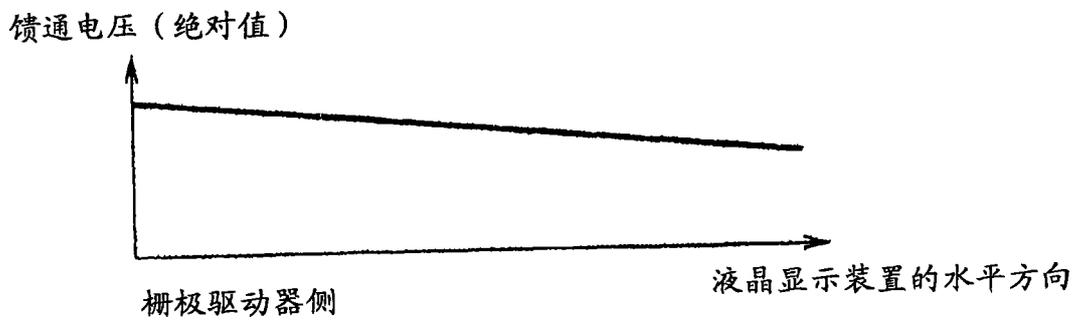


图 9

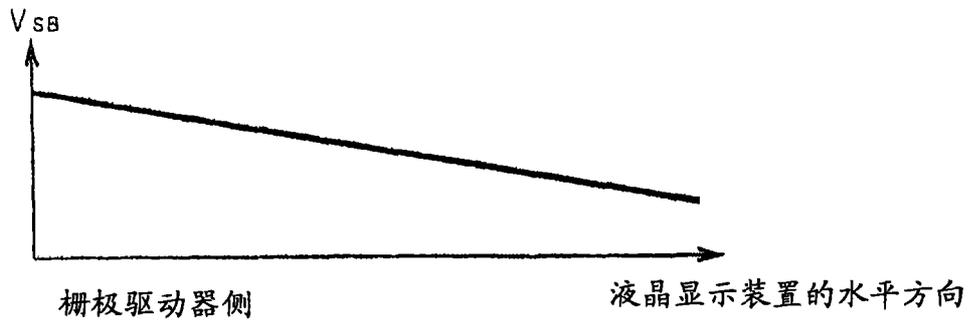


图 10

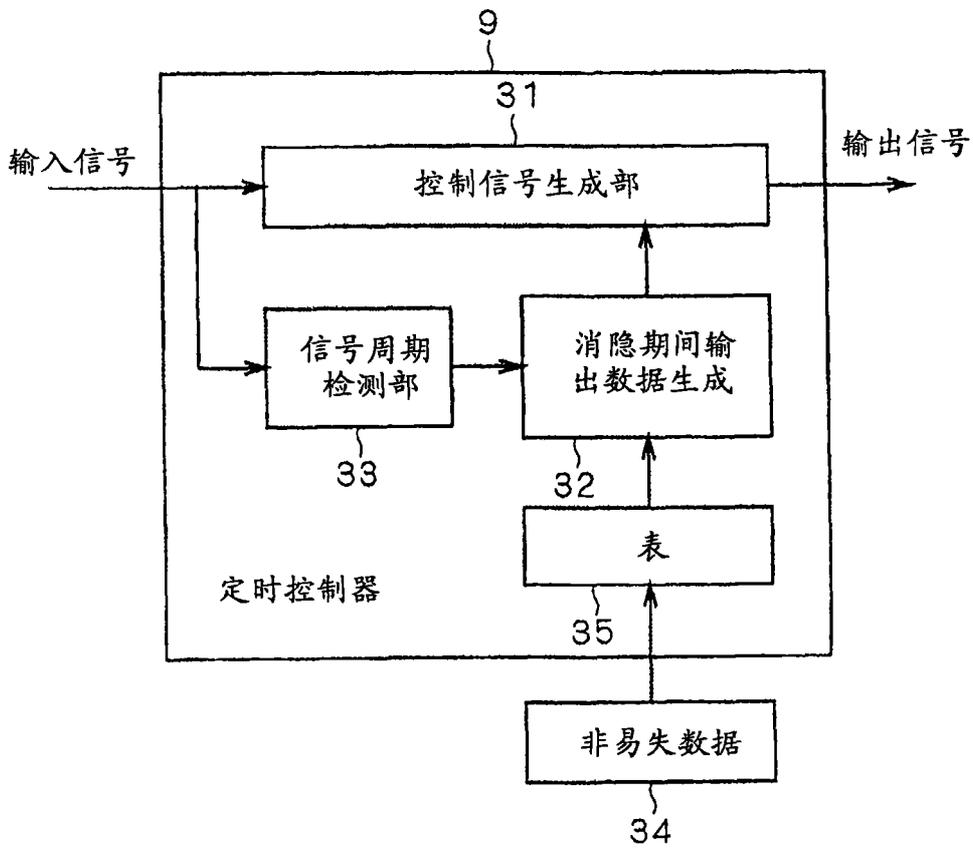


图 11

专利名称(译)	液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN101097390A</a>	公开(公告)日	2008-01-02
申请号	CN200710129045.9	申请日	2007-06-27
[标]申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
[标]发明人	石口和博		
发明人	石口和博		
IPC分类号	G02F1/1362 G09G3/36		
CPC分类号	G09G2320/0247 G09G2310/061 G09G2320/0214 G09G2320/0204 G09G2330/021 G09G2320/0219 G09G3/3614 G09G2330/023 G09G2320/0223 G09G3/3688 G09G2310/0248		
代理人(译)	刘宗杰		
优先权	2006176084 2006-06-27 JP		
其他公开文献	CN100582906C		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明是提供耗电低且不增大电路规模的能提高垂直消隐期间中有源元件保持特性的液晶显示装置及其驱动方法。本发明的液晶显示装置设有像素、栅极线和源极线、有源元件、栅极驱动电路、源极驱动电路及定时控制电路。而且，源极驱动电路，通过如下预定动作：在垂直消隐期间向源极线提供具有预定电压的正极性和负极性的源极信号，在该源极信号提供后跟源极线在电气上切断，同时使被供给相反极性的源极信号的相邻源极线之间短路；使源极线保持预定的直流电压值。

