

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
G02F 1/133 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02829046.1

[45] 授权公告日 2008年3月12日

[11] 授权公告号 CN 100374914C

[22] 申请日 2002.7.22 [21] 申请号 02829046.1

[30] 优先权

[32] 2002.5.27 [33] KR [31] 2002/29226

[86] 国际申请 PCT/KR2002/001373 2002.7.22

[87] 国际公布 WO2003/100508 英 2003.12.4

[85] 进入国家阶段日期 2004.11.29

[73] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 罗广贤

[56] 参考文献

JP6-043833A 1994.2.18

JP2000-105364A 2000.4.11

JP8-122744A 1996.5.17

JP9-159999A 1997.6.20

JP4-360192A 1992.12.14

JP9-113877A 1997.5.2

US5689282A 1997.11.18

审查员 唐文斌

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 邸万奎 黄小临

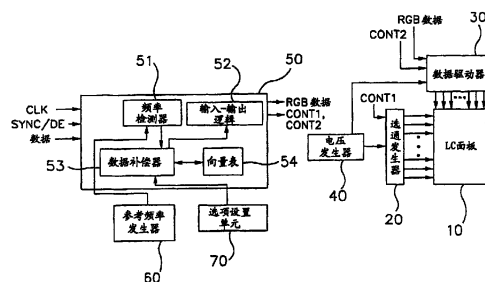
权利要求书3页 说明书7页 附图7页

## [54] 发明名称

液晶显示设备及其驱动方法

## [57] 摘要

本发明涉及一种两线或更多线倒相的液晶显示器。该液晶显示器的定时控制器控制图像数据每隔两行或更多行就被颠倒极性，将极性颠倒的像素的图像数据和对该像素额外充电预定电平的补偿数据相组合，并输出该组合数据。为此，定时控制器包括向量表，用于存储将在时钟信号频率、帧频率、和线频率下被补偿的帧和线的数目。为了施加对极性颠倒的像素进行额外充电的电压，存储在向量表中的补偿数据与来自外部图形源的图像数据相组合，并利用该组合数据驱动液晶面板。考虑在显示面板上不同位置处的亮度差异和对帧所作的帧充电电平补偿来预先确定补偿数据。



1. 一种两线或更多线倒相的液晶显示器，该液晶显示器包括：

液晶面板，具有相互交叉的多个选通线和多个数据线，和在该选通线和数据线的交叉点附近提供的多个像素；

选通驱动器，用于利用选通-开电压和选通-关电压而顺序扫描该液晶面板的选通线；

数据驱动器，用于选择对应于图像数据的灰度电压，并将选择的灰度电压施加到该液晶面板的数据线上；

电压发生器，用于为该选通驱动器产生和输出选通-开电压和选通-关电压，并为该数据驱动器产生和输出灰度电压；以及

定时控制器，用于产生选通驱动器和数据驱动器所需的控制信号，并将从外部图形源输入的图像数据的数据格式转换为适合于数据驱动器的数据格式，

其中，该定时控制器控制图像数据的极性每隔两行或更多行被颠倒，将极性颠倒的像素的图像数据和对该像素额外充电预定电平的补偿数据相组合，并输出该组合数据。

2. 根据权利要求1的液晶显示器，进一步包括：

参考频率发生器，向定时控制器提供用于检测时钟信号频率的参考频率；和

选项设置单元，用于根据所述液晶显示器来设置有关帧频率和线频率的信息，并为所述定时控制器提供该信息。

3. 根据权利要求1或2的液晶显示器，其中该定时控制器包括：

频率检测器，用于检测驱动该液晶显示器所需的时钟信号的频率；

向量表，用于存储将在该液晶显示器的至少一个驱动频率下补偿的帧的数目和线的数目、对应于该图像数据的地址信息、和对应于与该图像数据有关的补偿数据的数据信息；

数据补偿器，用于读出和输出存储在该向量表中的、对应于来自外部图形源的图像数据的补偿数据；以及

输入-输出逻辑，用于产生驱动该液晶显示器所需的控制信号，转换来自外部图形源的图像数据的数据格式，并将来自该数据补偿器的补偿数据

与图像数据组合。

4. 根据权利要求3的液晶显示器，其中，所述至少一个驱动频率包括时钟信号的频率、帧频率、和线频率。

5. 根据权利要求3的液晶显示器，其中，所述向量表包括非易失 RAM 或 ROM。

6. 根据权利要求1的液晶显示器，其中，所述定时控制器将用于额外充电的补偿数据和显示频上预定位置处的像素的图像数据相组合，并向该像素输出该组合数据。

7. 根据权利要求1的液晶显示器，其中，所述定时控制器对预定数量帧中的一个帧输出对应于来自外部图形源的图像数据输入的补偿数据。

8. 一种两线或更多线倒相的液晶显示器，该液晶显示器包括：

液晶面板，具有相互交叉的多个选通线和多个数据线，和在该选通线和数据线的交叉点附近提供的多个像素；

选通驱动器，用于利用选通-开电压和选通-关电压而顺序扫描该液晶面板的选通线；

数据驱动器，用于选择对应于图像数据的灰度电压，并将选择的灰度电压施加到该液晶面板的数据线上；

电压发生器，用于为该选通驱动器产生和输出选通-开电压和选通-关电压，为该数据驱动器产生和输出灰度电压；以及

定时控制器，用于产生选通驱动器和数据驱动器所需的控制信号，并将从外部图形源输入的图像数据的数据格式转换为适合于数据驱动器的数据格式，

其中，所述定时控制器控制图像数据的极性每隔两行或更多行就被颠倒，并组合图像数据和用于该图像数据的补偿数据，使得极性从负变为正的像素上所提供的电压具有高于原始灰度电压的电平，而极性从正变为负的像素上所提供的电压具有低于原始灰度电压的电平。

9. 根据权利要求8的液晶显示器，进一步包括：

参考频率发生器，向定时控制器提供用于检测时钟信号频率的参考频率；和

选项设置单元，用于根据所述液晶显示器来设置有关帧频率和线频率的信息，并为所述定时控制器提供该信息。

10. 根据权利要求 8 或 9 的液晶显示器, 其中, 所述定时控制器包括:  
频率检测器, 用于检测驱动所述液晶显示器所需的时钟信号的频率;  
向量表, 用于存储将在所述液晶显示器的至少一个驱动频率下被补偿的帧的数目和线的数目、对应于所述图像数据的地址信息、和对应于与该图像数据相关的补偿数据的数据信息;

数据补偿器, 用于读出和输出存储在向量表中的、对应于来自外部图形源的图像数据的补偿数据; 以及

输入-输出逻辑, 用于产生驱动所述液晶显示器所需的控制信号, 转换来自外部图形源的图像数据的数据格式, 并将来自该数据补偿器的补偿数据与图像数据组合。

11. 一种驱动液晶显示器的方法, 该方法包括:

利用同步信号对输入 RGB 数据的帧的数量进行计数;

判定当前帧是否为补偿帧;

如果确定当前帧是补偿帧, 则读出预先存储在向量表中的补偿数据;

如果确定当前帧不是补偿帧, 则将当前帧识别为正常帧; 以及

将该补偿数据与 RGB 数据组合, 并输出在读取步骤中获得的补偿数据和在识别步骤中获得的正常帧数据。

12. 根据权利要求 11 的方法, 其中, 所述判定当前帧是否为补偿帧的步骤是通过搜索向量表、根据驱动频率确定补偿帧的数量和补偿线的数量来执行的。

## 液晶显示设备及其驱动方法

### 技术领域

本发明涉及一种液晶显示器，具体地说，涉及一种具有两线或更多线倒相的液晶显示器，该显示器每隔两行或更多行就颠倒所施加电压的极性，以防止 LC 恶化。本发明涉及一种用于改善在极性被颠倒的行中的像素的图像质量均匀性的 LCD。

### 背景技术

近年来，要求用于个人计算机或 TV 的显示器轻便和小巧，并且开发了诸如液晶显示器 (LCD) 的平板显示器来代替阴极射线管并投入实际应用，以满足这样的要求。

LCD 包括一个具有像素矩阵模式的面板和另一个与其相对的面板。具有介电各向异性的液晶 (LC) 插入这两个面板之间。在这两个面板之间产生电场。通过调整场强来控制穿过面板的光的透射率，从而显示期望的图像。

LCD 从外部图形源接收 n 比特的红、绿、蓝 (RGB) 数据。LCD 的定时控制器对该 RGB 数据进行数据转换，并且数据驱动集成电路 (IC) 选择对应于该 RGB 数据的灰度电压。所选择的灰度电压施加到面板的像素上，以执行显示。灰度电压是 DC 分量。对面板上的像素长时间施加 DC 灰度电压会导致像素中的 LC 恶化。可以通过每隔一个像素、每隔一个像素线 (或行)、或每隔一帧就颠倒极性的倒相来防止这种 LC 恶化。本发明涉及双线倒相的 LCD。

图 1A 示出双线倒相的 LC 面板的像素模式，而图 1B 示出在应用双线倒相的情况下 4 个连续行中的像素的电压充电状态。

如图 1A 所示，LC 面板每隔两个像素行就颠倒施加在像素上的电压极性。符号 “+” 表示正极，符号 “-” 表示负极。图 1B 示出了在该 LC 面板的任意奇数像素列中的 4 个连续像素中充电的电压波形。

双线倒相的 LCD 存在一个问题，所施加的电压极性被颠倒的行中的像

素充电不足。例如，在 1B 所示的第一和第三行中的像素的电压就是这样一种情况。参照图 1B，假定对第一和第二行中的像素施加了相同的灰度电压，则像素中的充电电压量应当相等。但是，由于第一行像素的电压达到目标电平的预定转换时间因为极性颠倒而被消耗，因此对第一和第三行中的像素来说，充电电压并不相等。充电电压的不同导致亮度的差异，由此恶化了显示质量。由于极性颠倒、信号线阻抗、和 LC 面板的负载特性而使得施加到像素上的电压发生了根本性的变化，所以导致了电荷差。

尽管程度有所不同，但这种现象在三线或更多线倒相以及双线倒相中都存在。

### 发明内容

本发明的目的是提供一种 LCD 及其驱动方法，能够在每隔两线或更多线就颠倒所施加电压的极性的倒相的应用下，生成补偿数据来将额外的充电电压施加到极性颠倒行中的像素上。

该液晶显示器包括液晶面板，该面板具有相互交叉的多个选通线和多个数据线，和在选通线和数据线的交叉点附近提供的多个像素；选通驱动器，用于利用选通-开电压和选通-关电压而顺序扫描液晶面板的选通线；数据驱动器，用于选择对应于图像数据的灰度电压，并将选择的灰度电压施加到液晶面板的数据线上；电压发生器，用于为选通驱动器产生和输出选通-开电压和选通-关电压，并为数据驱动器产生和输出灰度电压；以及定时控制器，用于产生选通驱动器和数据驱动器所需的控制信号，并将从外部图形源输入的图像数据的数据格式转换为适合于数据驱动器的数据格式，其中定时控制器控制图像数据每隔两行或更多行就被颠倒极性，将极性颠倒的像素的图像数据和对该像素额外充电预定电平的补偿数据相组合，并输出该组合数据。

定时控制器包括向量表，用于存储将在时钟信号频率、帧频率、和线频率下被补偿的帧和线的数目，以及具有以下数据结构的地址信息和数据信息，其中图像数据起到地址信息的作用，而对应于该图像数据的补偿数据起到数据信息的作用。

为了施加对极性颠倒的像素进行额外充电的电压，存储在向量表中的补偿数据与来自外部图形源的图像数据相组合，并利用该组合数据驱动液

晶面板。考虑到在显示面板上不同位置处的亮度差异和对帧所作的帧充电电平补偿而预先确定补偿数据。

#### 附图说明

下面通过参照附图详细描述本发明的优选实施例，将使本发明的优点更为清楚，其中：

图 1A 示出传统双线倒相的 LC 面板的极性模式；

图 1B 示出在应用双线倒相的条件下 4 个连续行的像素的电压充电状态；

图 2 示出用于解释本发明原理的像素的电压充电状态；

图 3 是根据本发明的 LCD 的方框图；

图 4A 和 4B 分别示出根据 LC 面板的位置和帧的补偿过程；

图 5 是说明在根据本发明实施例的 LCD 中产生补偿数据的过程的流程图；和

图 6 和 7 示出在根据本发明实施例的 LCD 中的示例性向量表。

(附图主要部件的附图标记说明)

- |              |             |
|--------------|-------------|
| 10: 液晶面板,    | 20: 选通驱动器   |
| 30: 数据驱动器,   | 40: 电压发生器   |
| 50: 定时控制器,   | 51: 频率检测器   |
| 52: 输入-输出逻辑, | 53: 数据补偿器   |
| 54: 向量表,     | 60: 参考频率发生器 |
| 70: 选项设置单元   |             |

#### 具体实施方式

下面参考附图更全面地描述本发明，其中示出了本发明的优选实施例。但是，本发明可以按照多种不同形式实施，不应当限制为这里提出的实施例。

现在，参考附图描述根据本发明实施例的 LCD 及其驱动方法。

图 2 为了解释本发明的原理而示出了 LC 面板中 4 个连续行的像素中的充电电压的波形。

如图 2 所示，在第一和第三行的像素处颠倒极性。将具有额外充电电

平的电压施加到阴影线部分(a)和(b)所示的极性颠倒的像素上。额外充电电平是指通过将目标电压电平加上预定电压而形成的预定补偿电压电平。例如,施加在极性从(-)变为(+)的像素上的额外充电电平(a)略微高于目标灰度电压,而施加在极性从(+)变为(-)的像素上的额外充电电平(b)低于目标灰度电压。通过将补偿数据加上从外部图形源馈送的RGB数据而获得补偿电压。由于补偿数据的最小单位是一个比特,因此具有额外充电电平的像素施加电压最后与目标电压相差至少一个灰度。因此,额外充电的程度太大,以至于因为额外充电而无法产生亮度差异。因此,本发明不在一帧中的所有行上施加补偿电压,而在具有明显亮度差异的预定位置上施加补偿电压,或者在预定数量的帧期间只施加一次补偿电压,也就是间歇地施加补偿电压,使得其时间平均值产生精密补偿(minute compensation)。此外,由于帧刷新率或驱动频率差异可能还会导致充电差异,因此还要考虑频率条件来确定施加的补偿电压。

图3是根据本发明实施例的LCD的方框图。

如图3所示,根据本发明实施例的LCD包括LC面板10、选通驱动器20、数据驱动器30、电压发生器40、定时控制器50、参考频率发生器60和选项设置单元70。

LC面板10包括相互交叉的多个选通线和多个数据线,以及在选通线和数据线的交叉点附近提供的多个像素。选通驱动器20响应于来自定时控制器50的控制信号CONT1,而顺序扫描LC面板10上的选通线。数据驱动器30基于RGB数据和来自定时控制器50的控制信号CONT2而将灰度电压施加到LC面板10的数据线上。灰度电压由RGB数据确定,并由此确定用于在屏幕上显示期望图像的像素的光透射率。电压发生器40产生选通驱动器20和数据驱动器30所需的电压。也就是说,电压发生器40产生选通-开电压、选通-关电压、和多个具有预定电平的灰度电压,并输出到相关驱动器。

定时控制器50接收时钟信号CLK、同步信号SYNC、数据启动信号DE、和来自外部图形源的图像数据DATA。时钟信号CLK是指起到LCD电路运行标准的作用的时钟信号。同步信号SYNC是指垂直同步信号和水平同步信号。数据启动信号DE是来自数据驱动器30的、用于对LC面板10施加灰度电压的参考信号。图像信号DATA是指用于显示图像的信号。

定时控制器 50 与时钟信号 CLK、同步信号 SYNC、和数据启动信号 DE 同步地产生选通驱动器 20 和数据驱动器 30 所需的控制信号 CONT1 和 CONT2, 并将图像信号 DATA 的数据格式转换为适合数据驱动器 30 的数据格式。此外, 定时控制器 50 根据时钟信号 CLK 的频率、LC 面板 10 的屏幕上的位置、帧之间的预定距离或选项设置条件来产生补偿数据, 并通过将补偿数据和图像信号 DATA 组合来产生补偿的 RGB 数据。如前所述, 存在一个问题, 当每隔两行或更多行颠倒灰度电压极性时, 极性颠倒的像素充电不足。本发明的实施例预先在一个表中存储补偿数据, 该表作为时钟信号 CLK 的频率、屏幕上的位置、帧之间的预定距离或选项设置条件的函数, 选择适合给定条件的补偿数据, 并将选择的补偿数据反映到 RGB 数据上。该补偿数据表示比原始 RGB 数据表示的灰度阶高一个灰度的灰度阶。补偿数据不施加到显示屏的所有像素上, 而是施加到显示屏上具有严重显示失真的特定位置的像素上。此外, 补偿数据不是施加到所有帧上, 而是间歇地在预定数量的帧内施加一次。这样, 因为人眼感觉的是在时间上平均的屏幕, 所以防止了由于被补偿的数据而产生的显示失真。选项由选项设置单元 70 来确定。配置选项设置单元 70, 从而使用户可以根据 LCD 的类型来设置有关帧频率和线频率的信息。

具体地说, 定时控制器 50 包括频率检测器 51、输入-输出逻辑 52、数据补偿器 53、和向量表 54。

用于检测时钟信号 CLK 频率的频率检测器 51 将时钟信号 CLK 的频率与来自参考频率发生器 60 的参考频率相比较, 以检测时钟信号 CLK 的频率。

向量表 54 可以在非易失 RAM 或 ROM 中实现, 并可以存储该时钟频率、线频率和帧频率的补偿帧和补偿线, 以及用于图像信号 DATA 的地址信息和用于该地址信息的数据信息, 这些信息对应于图像信号 DATA 的补偿数据。

数据补偿器 53 从频率检测器 51 接收时钟信号 CLK 的频率, 从选项设置单元 70 接收帧频率和线频率。数据补偿器 53 确定向量表中对应于频率信息的补偿帧和补偿线, 和对应于输入数据信号 DATA 的补偿数据, 并将它们提供到输入-输出逻辑 52。

输入-输出逻辑 52 将来自数据补偿器 53 的补偿数据与来自外部图形源

的数据信号 DATA 组合，以由此生成 RGB 数据。此外，输入-输出控制器 52 转换该 RGB 数据的数据格式，并产生控制信号 CONT1 和 CONT2。

图 4A 和 4B 分别示例性示出了对 LC 面板上的位置和对帧的补偿过程。

参考图 4A，在 LC 面板的上下位置和左右位置上的亮度是不同的。为了消除局部亮度差异，本发明的实施例配置向量表 54，使得将被施加到像素上的补偿数据取决于像素在屏幕上的位置。也就是说，通过实际测量而预先确定将在显示屏不同位置上补偿的值，并且将这些值转换为补偿数据，该补偿数据反过来又施加到向量表 54 上。

如图 4B 所示，为预定数量的帧选择补偿帧。当补偿数据施加到所有帧上时，显示的图像背离了目标图像。因此，本发明在预定数量的帧中确定补偿帧。根据时钟信号 CLK 的频率、帧频率、和线频率来实验性确定将被供有补偿数据的补偿帧的数量和补偿线的数量。补偿线的数量是指用于在补偿帧内接收补偿数据的线的数量。该信息预先形成向量表 54。

现在，参考图 5 所示的流程图描述定时控制器 50 产生补偿数据的过程。

一旦开始数据补偿器 53 的操作 (S51)，定时控制器 50 就利用输入同步信号 SYNC 对帧的数量进行计数 (S52)。然后定时控制器 50 判定当前输入其中的数据信号 DATA (用帧来区别) 是否与补偿帧有关 (S53)。该步骤是这样进行的，数据补偿器 53 搜索向量表 54，确定对应于时钟频率、帧频率、和线频率的补偿帧和补偿线，并确定当前帧是否属于这种补偿帧。当在步骤 S53 中确定当前帧是补偿帧时，从向量表 54 中读出先前存储在其中的补偿数据。此时，通过将当前帧数据用作地址信息，对存储在向量表 54 中的数据信息进行寻址。同时，当在步骤 53 中确定当前帧不是补偿帧时，将当前 RGB 数据识别为正常数据 (S55)。在步骤 S54 中获得的补偿数据或在步骤 S55 中的原始帧数据输出到定时控制器 50 的输入-输出逻辑 52，作为已经历了补偿过程的 RGB 数据 (S56)。输入-输出逻辑 52 组合输入定时控制器 50 中的补偿数据和数据信号 DATA。最后，控制流程返回，以便对所有输入数据重复执行步骤 S52 至 S56。

图 6 和 7 示例性示出了存储在向量表中的数据。

两种数据存储在向量表中。

首先，如图 6 所示，有关各种频率下的补偿帧的数量和补偿线的数量的信息存储在向量表中。其次，如图 7 所示，对应于输入 RGB 数据的地址

信息和对应于补偿数据的数据信息存储在向量表中。

图 6 示出了对于 LCD 的各种帧频率、各种线频率、和各种时钟频率下的补偿帧的数量和补偿线的数量。在 LCD 具有 60MHz 的时钟频率、60KHz 的线频率、60Hz 的帧频率的情况下，补偿帧的数量是 3，而补偿线的数量是 4。这意味着每隔 3 帧和每隔 4 线来执行补偿。

如图 7 所示，输入十六进制系统的 RGB 数据分配给地址项，正常帧数据和补偿帧数据分配给数据项。例如，当输入 RGB 数据的灰度（阶电平）是 101 时，输出第 101 个灰度用于正常帧，而输出第 102 个灰度用于补偿帧。如图 7 所示，本发明细致划分补偿的程度或步骤，或对各灰度的补偿程度进行优化。也就是说，对各灰度的补偿步骤是基于实验而最佳确定的。

如上所述，两线或更多线倒相的 LCD 利用补偿数据，将额外的充电电压施加到具有极性线的行中的像素上。根据 LCD 显示屏上不同位置的亮度差异和 LCD 的驱动频率，而间歇地施加补偿数据。这样，可以解决具有极性颠倒的行中的像素的图像质量的不均匀性。

虽然参考优选实施例详细描述了本发明，但是本领域的技术人员会理解，在不脱离所附权利要求中提出的本发明的精神和范围的情况下，可以做出各种修改和替换。

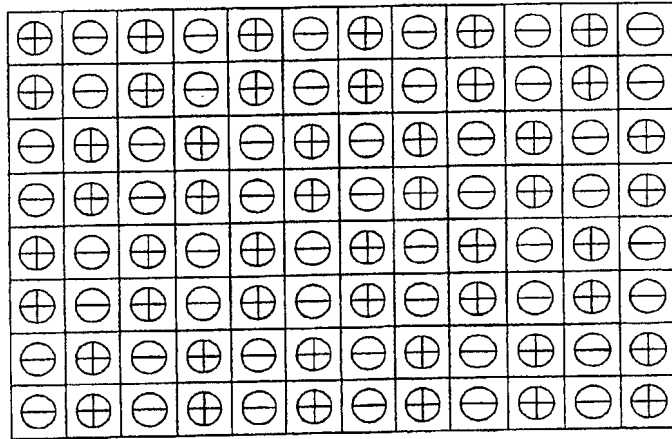


图 1A

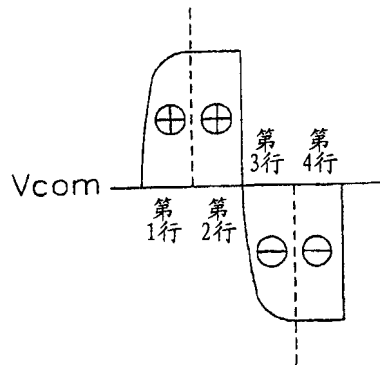


图 1B

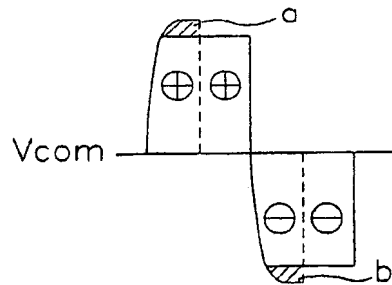


图 2

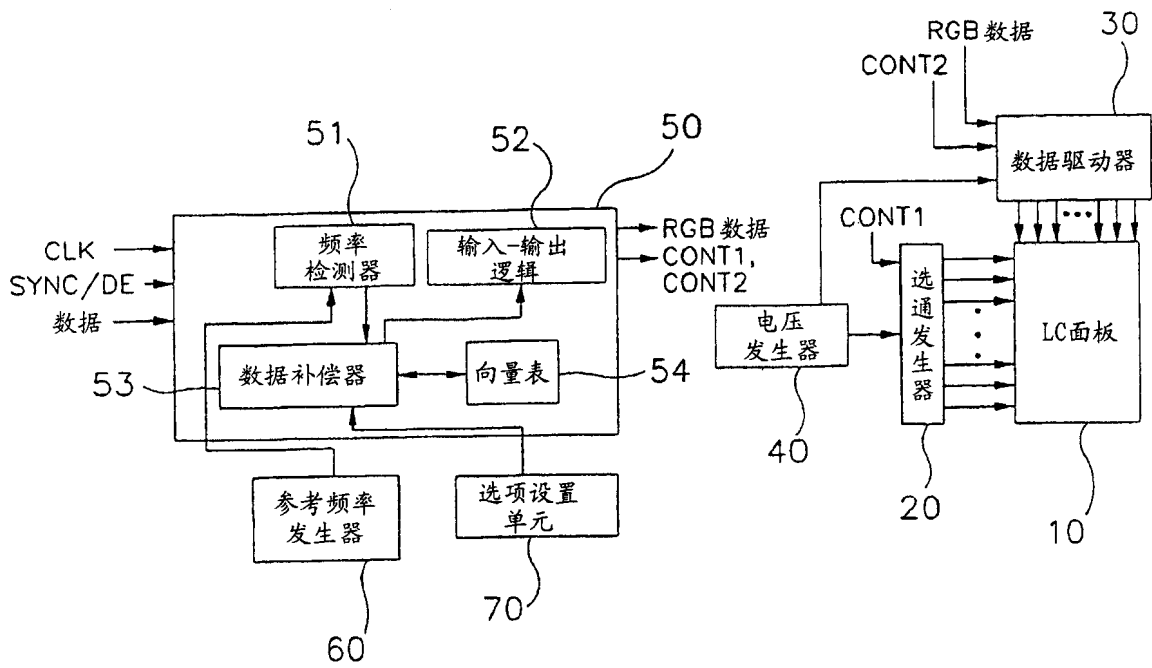


图 3

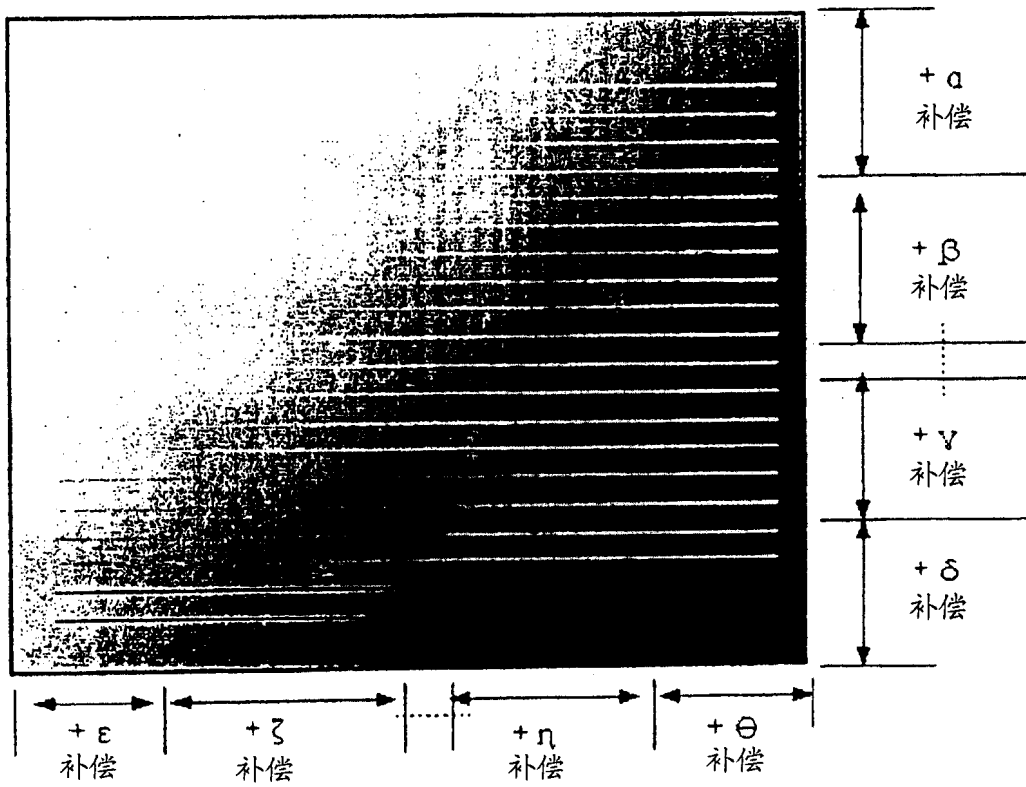


图 4A

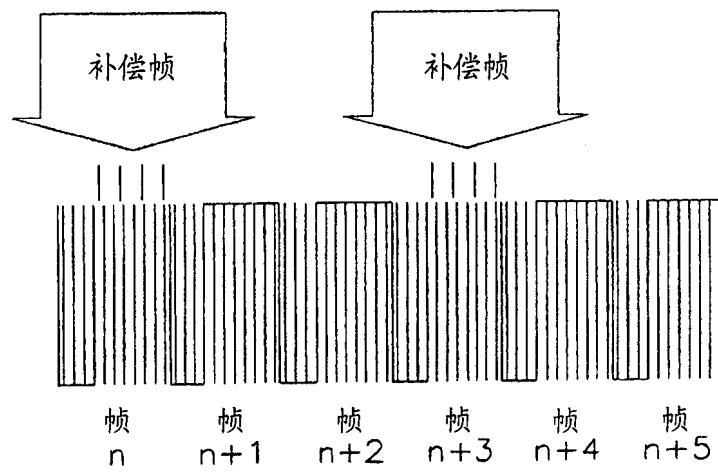


图 4B

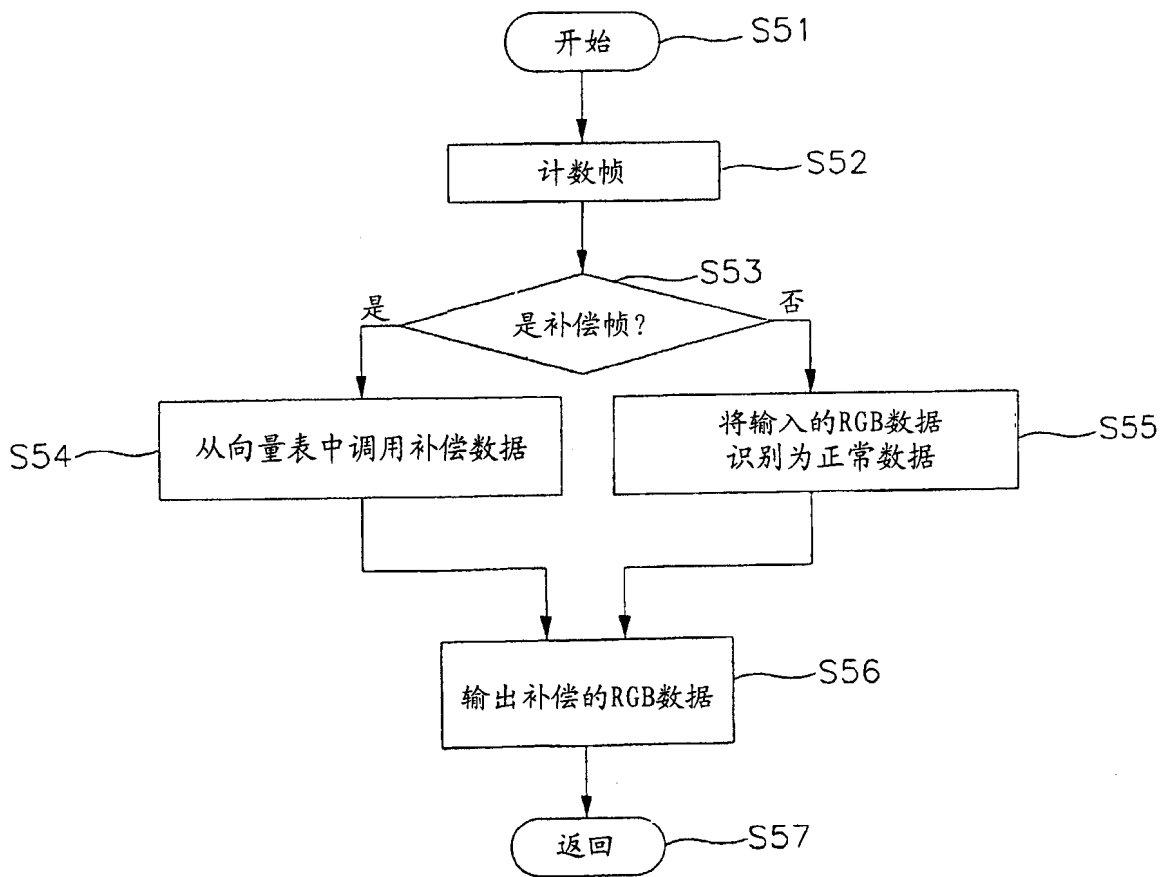


图 5

频率检测向量表			
帧频率	线频率	时钟频率	补偿帧/补偿线
			⋮
▶ 60KHz			⋮
	50KHz	50KHz	2 / 4
	60KHz	60KHz	3 / 4
	70KHz	70KHz	2 / 5
			⋮
70KHz			⋮
	50KHz	50KHz	1 / 4
	60KHz	60KHz	1 / 5
	70KHz	70KHz	2 / 5
			⋮
			⋮

图 6

补偿向量表			
地址	数据		
输入灰度 (RGB)	向量表		
	正常帧	补偿帧	
:			
32(20hex)	32	34	第2步补偿
33(21hex)	33	34	第1步补偿
:			
100(64hex)	100	101	第1步补偿
▶101(65hex)	101	102	第1步补偿
102(66hex)	102	102	第0步补偿
:			
254(FEhex)	254	255	第1步补偿
255(FFhex)	255	255	第0步补偿

图 7

专利名称(译)	液晶显示设备及其驱动方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN100374914C</a>	公开(公告)日	2008-03-12
申请号	CN02829046.1	申请日	2002-07-22
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	罗广贤		
发明人	罗广贤		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/20 G09G3/36		
CPC分类号	G09G2310/06 G09G2320/0233 G09G3/3614 G09G2320/0223 G09G3/3648		
审查员(译)	唐文斌		
优先权	1020020029226 2002-05-27 KR		
其他公开文献	CN1628260A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明涉及一种两线或更多线倒相的液晶显示器。该液晶显示器的定时控制器控制图像数据每隔两行或更多行就被颠倒极性，将极性颠倒的像素的图像数据和对该像素额外充电预定电平的补偿数据相组合，并输出该组合数据。为此，定时控制器包括向量表，用于存储将在时钟信号频率、帧频率、和线频率下被补偿的帧和线的数目。为了施加对极性颠倒的像素进行额外充电的电压，存储在向量表中的补偿数据与来自外部图形源的图像数据相组合，并利用该组合数据驱动液晶面板。考虑在显示面板上不同位置处的亮度差异和对帧所作的帧充电电平补偿来预先确定补偿数据。

