

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

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



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02826763.X

[45] 授权公告日 2008 年 3 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 100377193C

[22] 申请日 2002.9.19 [21] 申请号 02826763.X

[30] 优先权

[32] 2001.11.26 [33] KR [31] 2001-73914

[86] 国际申请 PCT/KR2002/001790 2002.9.19

[87] 国际公布 WO2003/046881 英 2003.6.5

[85] 进入国家阶段日期 2004.7.5

[73] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 李白云

[56] 参考文献

WO94/09475A1 1994.4.28

US6304254B1 2001.10.16

US5495265A 1996.2.27

审查员 崔琳

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 郭定辉 黄小临

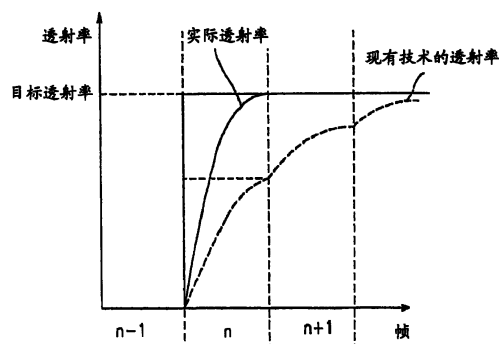
权利要求书 4 页 说明书 16 页 附图 7 页

[54] 发明名称

液晶显示器及其驱动方法

[57] 摘要

公开一种液晶显示器(LCD)及其驱动方法。本发明的 LCD 通过考虑当前帧和前一帧的图像信号来生成修改图像信号,然后向数据线提供对应于所生成的修改图像信号的数据电压。同时,用于修改当前帧图像信号的值根据所谓修改参数变换,所述参数是温度、用户所选择的图像质量和 LCD 的环境中的至少之一。



1. 一种液晶显示器 LCD, 包括:

LCD 面板, 包括用于传送扫描信号的多条栅极线, 与栅极线隔离并横跨该栅极线的、用于传送图像信号的多条数据线, 和在由栅极线和数据线围绕的区域内形成的、被排列成矩阵模式并具有连接到栅极线和数据线的开关单元的多个像素;

数据灰度信号修改器, 用于从数据灰度信号源接收灰度信号, 并通过根据一个或多个修改参数考虑当前帧和前一帧的灰度信号来输出修改灰度信号;

栅极驱动器, 用于顺序地提供扫描信号; 和

数据驱动器, 用于将修改灰度信号改变成对应的数据电压并输出图像信号,

其中一个或多个修改参数是温度、用户选择的图像质量和 LCD 的环境中的至少之一,

其中数据灰度信号修改器包括:

帧存储设备, 用于从数据灰度信号源接收灰度信号, 将此灰度信号存储一帧的周期, 并予以输出;

控制器, 用于控制读写帧存储设备的灰度信号; 和

数据灰度信号转换器, 用于考虑数据灰度信号源发送的当前帧的灰度信号和帧存储设备发送的前一帧的灰度信号, 并输出修改灰度信号,

其中数据灰度信号转换器包括:

存储设备, 用于存储修改值以根据一个或多个修改参数修改数据灰度信号;

查找表 LUT 选择器, 用于设置 LUT 的 ID, 该 ID 代表从存储设备中选出的 LUT, 该 LUT 选择器还根据一个或多个修改参数设置用于转换所选 LUT 的修改值的系数值;

LUT 转换器, 用于从存储设备中读取所选 LUT, 该 LUT 转换器还根据系数值转换所选 LUT 的修改值, 从而从其输出修改 LUT; 和

修改参数输入单元, 用于从所选 LUT 或修改 LUT 中读取对应于当前帧和前一帧灰度信号的修改值, 从而根据修改值生成修改灰度信号。

2. 如权利要求 1 的 LCD, 其中 LUT 的每个补偿值表示为 G_{ij} , 与 G_{ij} 匹配的当前帧灰度信号 G_n 表示为 $G_n = (i-1) \times 2^{8-y}$, 与 G_{ij} 匹配的前一帧灰度信号 G_{n-1} 表示为 $G_{n-1} = (j-1) \times 2^{8-y}$, 其中 y 是用于表示存储在 LUT 中的 8 位灰度信号中的最高有效位 MSB 的参数。

3. 如权利要求 2 的 LCD, 其中 LUT 转换器修改所选 LUT 的补偿值 G_{ij} , 从而生成与当前温度对应的补偿值 G'_{ij} , 当当前温度不等于预定温度时它满足下述等式:

$$G'_{ij} = G_{ij} + \alpha(G_{ij} - G_n) + \beta(G_{ij} - G_n)^2 + \gamma(G_{ij} - G_n)^4 + \dots$$

其中 $G_n = (i-1) \times 2^{8-y}$, 而 α 、 β 和 γ 是用于补偿当前帧和预定温度之间差值的参数。

4. 权利要求 3 的 LCD, 其中当当前温度低于预定温度时, LUT 转换器将修改系数的值设置为大于 1, 而当当前温度高于预定温度时将修改系数的值设置为小于 1。

5. 如权利要求 1 的 LCD, 其中数据灰度信号转换器包括:

查找表 LUT, 用于通过考虑由数据灰度信号源发送的当前帧的 x 比特灰度信号和由帧存储设备发送的前一帧的 y 比特灰度信号输出用于补偿活动图像的变量 (f , a 和 b); 和

计算器, 用于使用前一帧的数据灰度信号、当前帧的 x 比特灰度信号的 z 比特 LSB 和变量 f 、 a 和 b 生成并输出修改灰度信号;

其中 $f=(G_n, G_{n-1})$ 是根据前一帧的灰度信号和当前帧上的灰度信号的补偿值, 并且 a 和 b 是代表当前像素的补偿值和相邻像素的补偿值之间差值的整数,

其中 G_n 表示当前帧灰度信号而 G_{n-1} 表示前一帧灰度信号。

6. 如权利要求 5 的 LCD, 其中当当前温度不等于预定温度时, LUT 转换器根据所选 LUT 修改满足下述等式的变量 a 和 b :

$$\begin{aligned} a_{ij} &= G_{i+1,j} - G_{ij} \\ a'_{ij} &= G'_{i+1,j} - G'_{ij} \\ &= \{G_{i+1,j+1} + \alpha(G_{i+1,j} - G_{i+1,j+1}) + \beta(G_{i+1,j} - G_{i+1,j+1})^2 + \dots\} \\ &\quad - \{G_{ij} + \alpha(G_{ij} - G_n) + \beta(G_{ij} - G_n)^2 + \dots\} \\ &= 2^{8-y} + \alpha(a_{ij} - 2^{8-y}) + \beta(G_{ij} - 2^{8-y}) \times \{a_{ij} - 2^{8-y} + 2(G_{ij} - G_n)\}^2 + \dots \\ b_{ij} &= G_{ij+1} - G_{ij} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
b'_{ij} &= G'_{i,j+1} - G'_{ij} \\
&= \{G'_{ij} + \alpha(G'_{i,j+1} - G'_{ij}) + \beta(G'_{i,j+1} - G'_{ij})^2 + \dots\} \\
&\quad - \{G'_{ij} + \alpha(G'_{ij} - G'_{ij}) + \beta(G'_{ij} - G'_{ij})^2 + \dots\} \\
&= \alpha\beta_{ij} + \beta b_{ij} \{b_{ij} + 2(G'_{ij} - G'_{ij})\}^2 + \dots
\end{aligned}$$

7. 如权利要求 5 的 LCD, 其中使用下述等式获得修改后的灰度数据 G'_n :

$$G'_n = f([G_n]_z, [G_{n-1}]_z) + a([G_n]_z, [G_{n-1}]_z) \cdot \frac{y[G_n]}{2^z} - b([G_n]_z, [G_{n-1}]_z) \cdot \frac{y[G_n]}{2^z}$$

其中 $z = x + y$, $[G_n]_z$ 代表将零提供给 G_n 的所有 LSB z 个比特, $[G_{n-1}]_z$ 代表将零提供给 G_{n-1} 的所有 LSB z 个比特, ${}_y[G_n]$ 代表将零提供给 G_n 的所有 MSB y 个比特, a 和 b 是正整数。

8. 如权利要求 5 的 LCD, 其中与数据灰度信号源提供的灰度信号同步的时钟信号频率和与控制器同步的时钟信号频率是相同的。

9. 如权利要求 1 的 LCD, 其中与数据灰度信号源提供的灰度信号同步的时钟信号频率和与控制器同步的时钟信号频率是不同的。

10. 如权利要求 1 的 LCD, 其中 LCD 还包括:

组合器, 用于从数据灰度信号源接收灰度信号, 组合灰度信号以便与控制器与之同步的时钟信号频率同步, 并将组合后的灰度信号输出给帧存储设备 and 数据灰度信号转换器; 和

分割器, 用于分割数据灰度信号转换器输出的灰度信号, 从而与数据灰度信号源发送的灰度信号与之同步的频率同步。

11. 如权利要求 1 的 LCD, 其中数据灰度信号转换器修改灰度信号, 以便输出满足下述等式的修改数据电压 V'_n :

$$|V'_n| = |V_n| + f(|V_n| - |V_{n-1}|)$$

其中当前帧的数据电压设置为 V_n , 前一帧的数据电压设置为 V_{n-1} 。

12. 如权利要求 4 的 LCD, 其中在数据消隐周期内作为灰度信号从数据源发送修改参数。

13. 一种驱动液晶显示器 LCD 的方法, 该 LCD 包括: 多条栅极线、与栅极线隔离并横跨所述栅极线的多条数据线, 和在由栅极线和数据线围绕的区域内形成的、被排列成矩阵模式并具有连接到栅极线和数据线的开关单元的多个像素, 该方法包括:

(a) 顺序地将扫描信号提供给栅极线;

(b) 从图像信号源接收图像信号, 并根据一个或多个修改参数从当前和

前一帧的图像信号生成修改图像信号；和

(c) 将与所生成的修改图像信号对应的数据电压提供给数据线，

其中一个或多个修改参数是温度、用户所选图像质量和 LCD 的环境中的至少之一，

其中所述生成修改图像信号的步骤还包括：

应用具有与前一帧图像信号和当前图像信号匹配的修改值的转换表；和

当对应于具体修改参数的转换表不存在时，通过根据具体修改参数转换修改值来生成新的转换表，并根据新的转换表生成修改图像信号。

14. 如权利要求 13 的 LCD 驱动方法，其中将图像信号识别为数字灰度信号。

15. 如权利要求 13 的 LCD 驱动方法，其中在数据消隐周期内执行转换表的转换。

液晶显示器及其驱动方法

技术领域

本发明涉及一种液晶显示器（LCD）及其驱动方法。更具体地说，本发明涉及用于提供补偿数据电压以改善液晶响应时间的 LCD 及其驱动方法。

背景技术

随着个人计算机（PC）和电视机近年来已经变得越来越轻和越来越薄，也非常需要更轻和更薄的显示设备。因此，正在开发诸如 LCD 而非阴极射线管（CRT）的平板型显示器。

在 LCD 中，在平板的两个基层之间注入具有各向异性介电常数的液晶层，通过施加和控制电场来控制面板的光透射率以获得希望的图像。LCD 是最常用的便携式平板显示设备之一。具体而言，使用 TFT 作为开关元件的薄膜晶体管液晶显示器（TFT-LCD）使用得最广泛。

随着越来越多的 TFT-LCD 用作计算机和电视机的显示设备，能够在 TFT-LCD 上显示活动画面变得更加重要。然而，常规的 TFT-LCD 具有较慢的响应速度，所以难以在其上显示活动画面。为了解决响应速度慢的问题，已经开发了使用光补偿带（OCB）模式或铁电液晶（FLC）材料的不同类型的 TFT-LCD。

然而，常规的 TFT-LCD 平板的结构必须修改以使用 OCB 模式或 FLC 材料。韩国专利申请 No.2000-5442 公开了一种“液晶显示器及其方法”以在不修改 TFT-LCD 结构的情况下通过修改液晶驱动方法来改善 LCD 的响应速度。

No.2002-5442 通过考虑当前和前一帧的数据电压来生成补偿数据电压，并将补偿数据电压提供给 LCD 面板的数据线，以便像素电压立即变成目标电平，从而改善响应质量。根据液晶的动态电容和响应速度确定补偿数据电压。

然而，动态电容和响应速度随着温度而变化。例如，当温度升高时，液晶的电容降低，液晶的响应速度提高。相反地，当温度降低时，液晶的电容升高，响应速度降低。

No.2002-5442 根据针对特定温度的预定补偿值补偿数据电压，但是用于

根据温度设置补偿值的参数如上所述而变化。因此，当当前温度高于特定温度时，出现过补偿，而当当前温度低于特定温度时，出现欠补偿，所以无法正确地执行数据电压补偿。

在用于显示活动画面的环境而非显示字符或静止图像的 PC 图形环境中，数据电压的过补偿难以看出，过补偿出现得越多，则活动画面的质量变得越好。

图 1 图示现有技术中补偿活动画面的例子。

当在不考虑温度的情况下根据现有技术补偿矩形的活动画面来执行欠补偿时，如图 1 中的 (a) 所示，响应时间变得慢于一帧的时间，所以出现残留影像。当执行过补偿时，如图 1 中的 (b) 所示，出现物体边沿被夸大显示的伪像。

然而，有些观众喜欢观看当因为欠补偿而导致 LCD 的响应速度低时出现的平滑画面，而另一些观众喜欢观看清楚地看见物体边沿的过补偿画面。

现有技术的缺点在于未执行自适应补偿，因为根据固定的补偿电压修改数据电压，而不考虑诸如温度、用户感觉和环境等各种参数。

发明内容

本发明自适应地根据各种参数来改善液晶的响应速度。

本发明还根据诸如温度、用户感觉和环境等各种参数来确定补偿数据电压，从而当同时考虑当前帧的数据电压和前一帧的数据电压来补偿数据电压时实现最合适的数据电压补偿。

在本发明的一个方面中，LCD 包括：LCD 面板，它包括用于传送扫描信号的多条栅极线，与其隔离并横跨栅极线的用于传送图像信号的多条数据线，和在栅极线和数据线围绕的区域内形成的，设置为矩阵模式并具有连接到栅极线和数据线的开关单元的多个像素；数据灰度信号修改器，用于从数据灰度信号源接收灰度信号，并用于根据修改参数考虑当前和前一帧的灰度信号输出修改灰度信号；栅极驱动器，用于顺序地提供扫描信号；和数据驱动器，用于将修改灰度信号改变成对应的数据电压并输出图像信号，其中修改参数是温度、用户选择的图像质量和 LCD 的环境中的至少之一。

数据灰度信号修改器包括：帧存储设备，用于从数据灰度信号源接收灰度信号，将此灰度信号存储一帧的周期，并予以输出；控制器，用于控制灰

度信号在帧存储设备内的读写；和数据灰度信号转换器，用于考虑数据灰度信号源发送的当前帧的灰度信号和帧存储设备发送的前一帧的灰度信号，输出修改灰度信号。

数据灰度信号转换器包括：存储设备，用于存储修改值以根据多个修改参数修改数据灰度信号；LUT（查找表）选择器，用于设置用于从存储设备中选择 LUT 的 LUT 的 ID 以及用于根据修改参数转换所选 LUT 的修改值的系数值；LUT 转换器，用于从存储设备中读取对应于 ID 的 LUT，根据系数值转换所读取 LUT 的修改值，并输出转换后的 LUT；修改参数输入单元，用于从所选 LUT 或转换后的 LUT 中读取对应于当前帧和前一帧的灰度信号的修改值，并根据这些修改值生成修改灰度信号。

其中 LUT 的每个补偿值是 G_{ij} ，与 G_{ij} 匹配的当前帧灰度信号 G_n 表示为 $G_n = (i-1) \times 2^{8-y}$ ，与 G_{ij} 匹配的前一帧灰度信号 G_{n-1} 表示为 $G_{n-1} = (j-1) \times 2^{8-y}$ 。

而且，其中 LUT 转换器修改所选 LUT 的补偿值 G_{ij} ，从而生成与当前温度对应的补偿值 G'_{ij} ，当当前温度不等于预定温度时它满足下述等式：

$$G'_{ij} = G_{ij} + \alpha(G_{ij} - G_{ii}) + \beta(G_{ij} - G_{ii})^2 + \gamma(G_{ij} - G_{ii})^4 + \dots$$

其中 $G_{ii} = (i-1) \times 2^{8-y}$ ，和 α 、 β 和 γ 是用于补偿当前帧和预定温度之间差值的参数。

数据灰度信号转换器包括：查找表（LUT），用于考虑由数据灰度信号源发送的当前帧的 x 比特灰度信号和由帧存储设备发送的前一帧的 y 比特灰度信号输出补偿移动图像的变量（ f ， a 和 b ）；和计算器，用于使用前一帧的数据灰度信号、当前帧的 x 比特灰度信号的 z 比特 LSB 和变量 f 、 a 和 b 生成和输出修改灰度信号。

其中当当前温度不等于预定温度时，LUT 转换器根据所选 LUT 修改满足下述等式的变量 a 和 b ：

$$\begin{aligned} a_{ij} &= G_{i+1,j} - G_{ij} \\ a'_{ij} &= G'_{i+1,j} - G'_{ij} \\ &= \{G_{i+1,i+1} + \alpha(G_{i+1,j} - G_{i+1,i+1}) + \beta(G_{i+1,j} - G_{i+1,i+1})^2 + \dots\} \\ &\quad - \{G_{ii} + \alpha(G_{ij} - G_{ii}) + \beta(G_{ij} - G_{ii})^2 + \dots\} \\ &= 2^{8-y} + \alpha(a_{ij} - 2^{8-y}) + \beta(G_{ij} - 2^{8-y}) \times \{a_{ij} - 2^{8-y} + 2(G_{ij} - G_{ii})\}^2 + \dots \\ b_{ij} &= G_{ij+1} - G_{ij} \\ b'_{ij} &= G'_{ij+1} - G'_{ij} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \{G_{ii} + \alpha(G_{i,j+1} - G_{ii}) + \beta(G_{i,j+1} - G_{ii})^2 + \dots\} \\
&- \{G_{ii} + \alpha(G_{ij} - G_{ii}) + \beta(G_{ij} - G_{ii})^2 + \dots\} \\
&= \alpha\beta_{ij} + \beta b_{ij} \{b_{ij} + 2(G_{ij} - G_{ii})\}^2 + \dots
\end{aligned}$$

其中使用下述等式获得修改后的灰度数据 G_n' :

$$G_n' = f([G_n]_z, [G_{n-1}]_z) + a([G_n]_z, [G_{n-1}]_z) \cdot \frac{y[G_n]}{2^z} - b([G_n]_z, [G_{n-1}]_z) \cdot \frac{y[G_n]}{2^z}$$

其中 $z = x + y$, $[G_n]_z$ 代表将零提供给 G_n 的所有 LSB z 个比特, $[G_{n-1}]_z$ 代表将零提供给 G_{n-1} 的所有 LSB z 个比特, $y[G_n]$ 代表将零提供给 G_n 的所有 MSB y 个比特, a 和 b 是正整数。

LCD 还包括: 组合器, 用于从数据灰度信号源接收灰度信号, 将灰度信号组合成与控制器与之同步的时钟信号频率同步, 并将组合后的灰度信号输出给帧存储设备和数据灰度信号转换器; 和分割器, 用于分割数据灰度信号转换器输出的灰度信号, 从而与数据灰度信号源发送的灰度信号与之同步的频率同步。

在本发明的另一方面, 液晶显示器 (LCD) 包括: 多条栅极线、与栅极线隔离并横跨所述栅极线的多条数据线, 和在栅极线和数据线围绕的区域内形成, 设置为矩阵模式和具有连接到栅极线和数据线的开关单元的多个像素, 一种 LCD 驱动方法, 包括步骤: (a) 顺序地将扫描信号提供给栅极线; (b) 从图像信号源接收图像信号, 并通过考虑当前和前一帧的图像信号生成修改图像信号; 和 (c) 将与所生成的修改图像信号对应的数据电压提供给数据线, 其中修改参数是温度、用户所选图像质量和 LCD 的环境中的至少之一。

用于生成修改图像信号的步骤包括步骤: 根据转换表生成修改图像信号, 所述转换表具有与前一帧图像信号和当前图像信号匹配的修改值; 和当对应于修改参数的转换表不存在时, 通过根据修改参数转换预先生成的修改值来生成新的转换表, 并根据新的转换表生成修改图像信号。

希望在数据消隐周期内执行转换表的转换。

附图说明

结合和构成说明书一部分的附图图示了本发明的实施例, 并和说明书一起用于解释本发明的原理:

图 1 图示在常规液晶显示器中修改活动画面的例子;

图 2 图示 LCD 像素的等价电路;

- 图 3 图示 LCD 的电压和介电常数之间的模型化关系；
图 4 图示根据本发明的优选实施例的用于提供数据电压的方法；
图 5 图示当根据本发明的优选实施例提供数据电压时 LCD 的光传输率；
图 6 图示根据本发明优选实施例的转换表；
图 7 图示根据本发明优选实施例的 LCD；
图 8 图示根据本发明优选实施例的数据灰度信号修改器；以及
图 9 图示根据本发明第二实施例的数据灰度信号转换器。

具体实施方式

在下面的详细描述中，简单地通过说明发明人执行本发明所尝试的最佳模式，来图示和描述本发明的实施例。如将理解的，本发明能够在各个方面进行修改，所有这些并不脱离本发明。因此，附图和说明书将在本质上视为是说明性而非限制性的。

LCD 包括：发送扫描信号的多个栅极线，横跨栅极线和发送图像数据的多个数据线，和由栅极线和数据线定义的区域形成并通过栅极线、数据线和开关单元互连的多个像素。

LCD 的每个像素可以模型化为具有液晶作为电介质材料的电容即液晶电容。图 2 图示 LCD 的像素的等价电路。

如图 2 所示，LCD 像素包括 TFT 10，该 TFT 具有连接到数据线 D_m 的源极和连接到栅极线 S_n 的栅极，连接在 TFT 10 的漏极和公共电压 V_{com} 之间的液晶电容 C_l 和连接到 TFT 10 的漏极的存储电容 C_{st} 。

当将栅极开信号提供给栅极线 S_n 以打开 TFT10 时，提供给数据线 D_m 的数据电压 V_d 通过 TFT 10 提供给每个像素电极（未图示）。随后，将与提供给像素电极的像素电压 V_p 和公共电压 V_{com} 之间差值对应的电场提供给液晶（在图 2 中图示为液晶电容），以便光以对应于电场强度的透射率（transmission）透入 TFT。此时，在一个帧周期内维持像素电压 V_p 。以辅助方式使用存储电容 C_{st} 从而维持提供给像素电极的像素电压 V_p 。

液晶具有各向异性介电常数，该介电常数取决于液晶排列的方向。即，当液晶的方向改变为提供给液晶的电压时，各向异性也随之改变。因此，液晶电容的电容值（也将称作液晶电容）也改变。在当 TFT 打开的同时液晶电容器充电之后，TFT 随之关闭。如果液晶电容改变，液晶上的像素电压 V_p

也改变, 因为 $Q=CV$ 。

例如, 在普通的白模式扭转向列 (TN) LCD 中, 当将零电压提供给像素时, 液晶电容 $C(0V)$ 变成 $\varepsilon_{\perp}A/d$, 其中 ε_{\perp} 代表当将液晶分子与 LCD 基层平行设置时, 即液晶分子以垂直于光的方向设置时的介电常数。“A”代表 LCD 基层的区域, ‘d’代表基层之间的距离。如果将实现全黑的电压设置为 5V, 当将 5V 电压提供给液晶时, 液晶排列在与基层平行的方向上, 因此液晶电容 $C(5V)$ 变成 $\varepsilon_{\parallel}A/d$ 。因为在 TN 模式中使用液晶的情况下 $\varepsilon_{\parallel}-\varepsilon_{\perp}>0$, 所以提供给液晶的像素电压越高, 则液晶电容变得越大。

使第 n 个帧全黑需要的电荷量是 $C(5V)\times 5V$ 。然而, 如果假设第 $(n-1)$ 个帧全白 ($V_{n-1}=0V$), 则液晶电容变成 $C(0V)$, 因为液晶在 TFT 开启周期内尚未响应。因此, 即时当第 n 个帧将 5V 数据电压 V_d 提供给像素, 提供给像素的实际电荷量变成 $C(0V)\times 5V$, 因为 $C(0V)<C(5V)$, 所以实际上将低于 5V 的像素电压 (例如 3.5V) 提供给液晶, 因此不能实现全黑。此外, 当第 $(n+1)$ 个帧提供 5V 数据电压 V_d 从而实现全黑时, 实际提供给液晶的电荷量变成 $C(3.5V)\times 3.5V$ 。因此, 实际提供给液晶的电压 V_p 在 3.5V 和 5V 之间。在为若干帧重复上述处理之后, 像素电压 V_p 达到所希望的电压。

现在将针对灰度电平描述上面的说明。当提供给像素的信号 (像素电压) 从较低灰度变成较高灰度时 (或者从较高灰度变成较低灰度时), 当前帧的灰度电平在若干帧之后达到所希望的灰度电平。这是因为当前帧的灰度电平受到前一帧的灰度电平的影响。以类似的方式, 当前帧的像素的介电常数在若干帧之后达到所希望的数值, 因为当前帧的像素的介电常数受前一帧的像素的介电常数的影响。

如果第 $(n-1)$ 帧全黑, 即像素电压 V_p 是 5V, 则第 n 帧提供 5V 数据电压以实现全黑, 与 $C(5V)\times 5V$ 对应的电荷量被充电到该像素, 因为液晶电容是 $C(5V)$, 相应地, 液晶的像素电压 V_p 变成 5V。因此, 实际提供给液晶的像素电压 V_p 由提供给当前帧的数据电压以及前一帧的像素电压 V_p 来确定。

在本发明的一种实施例中, 比较当前帧的画面信号 G_n 与前一帧的画面信号 G_{n-1} 以生成修改信号 G_n' , 将已修改的画面信号 G_n' 提供给每个像素。在此, 在模拟驱动方法的情况下, 画面信号 G_n 代表数据电压, 但是在数字驱动方法的情况下, 画面信号 G_m 代表灰度信号。因此, 提供给像素的电压的实际的修改通过数字驱动方法中灰度信号的修改来实现。

首先，如果当前帧的画面信号（灰度信号或数据电压）与前一帧的画面信号相同，则不执行修改。

其次，如果当前帧的画面信号高于前一帧的画面信号，则输出高于当前画面信号的已修改画面信号，如果当前帧的画面信号低于前一帧的画面信号，则输出低于当前画面信号的已修改画面信号。此时，修改的程度与当前画面信号和前一帧的画面信号之间的差值成正比。而且，修改度根据诸如当前温度、观众感觉和环境等修改参数而变化。

现在将描述根据优选实施例的修改画面信号的数据电压的方法。

图3图示显示LCD的电压和介电常数之间关系的模型。

如图所示，水平轴代表像素电压。垂直轴代表在某个像素电压电平 v 上的介电常数 $\varepsilon(v)$ 和当液晶与基层平行排列，即当液晶线与光的透射方向垂直时的介电常数 ε_{\perp} 之间的比值。

$\varepsilon(v)/\varepsilon_{\perp}$ 的最大值即 $\varepsilon_{//}/\varepsilon_{\perp}$ 假定为3， V_{th} 假定为1V， V_{max} 假定为4V。在此， V_{th} 和 V_{max} 分别代表全白和全黑的像素电压（或者反之）。

当将存储电容器的电容（将称作存储电容）设置为等于液晶电容的平均值 $\langle C_l \rangle$ ，并且LCD基层的区域和基层之间的距离分别设置为‘A’和‘d’时，则存储电容 C_{st} 可以表示为等式1。

等式1

$$C_{st} = \langle C_l \rangle = (1/3) \cdot (\varepsilon_{//} + 2\varepsilon_{\perp}) \cdot (A/d) = (5/3) \cdot (\varepsilon_{\perp} \cdot A/d) = (5/3) \cdot C_0$$

其中 $C_0 = \varepsilon_{\perp} \cdot A/d$ 。

参见图4， $\varepsilon(v)/\varepsilon_{\perp}$ 可以表示为等式2

等式2

$$\varepsilon(v)/\varepsilon_{\perp} = (1/3) \cdot (2V + 1)。$$

因为LCD的总电容 $C(V)$ 是液晶和存储电容之和，所以根据等式1和等式2可以将电容 $C(V)$ 表示为等式3。

等式3

$$\begin{aligned} C(V) &= C_l + C_{st} = \varepsilon(v) \cdot (A/d) + (5/3) \cdot C_0 = (1/3) \cdot (2V + 1) \cdot C_0 + (5/3) \cdot C_0 \\ &= (2/3) \cdot (V + 3) \cdot C_0 \end{aligned}$$

因为提供给像素的电荷 Q 被保持，所以建立下述等式4。

等式4

$$Q = C(V_{n-1}) \cdot V_n = C(V_f) \cdot V_f$$

根据等式 3 和 4 可以推导出等式 5。

等式 5

$$C(V_{n-1}) \cdot V_n = C(V_f) \cdot V_f = (2/3) \cdot (V_{n-1} + 3) \cdot V_n = (2/3) \cdot (V_f + 3) \cdot V_f$$

其中 V_n 代表将要提供给当前帧的数据电压（或换向驱动（inverting driving）方法的数据电压的绝对值）， $C(V_{n-1})$ 代表与前一帧（即第(n-1)帧）的像素电压对应的电容，和 $C(V_f)$ 代表对应当前帧（即第 n 帧）的像素的实际电压 V_f 的电容。

参见等式 5，实际像素电压 V_f 可以表示为等式 6。

等式 6

$$V_f = (-3 + \sqrt{9 + 4V_n(V_{n-1} + 3)}) / 2$$

如等式 6 中清楚地表示的，实际的像素电压 V_f 由提供给当前帧的数据电压 V_n 和提供给前一帧的像素电压 V_{n-1} 来确定。

如果为了使像素电压达到第 n 帧上的目标电压 V_n 而提供的数据电压被设置为 V_n' ，则可以根据等式 5 将数据电压 V_n' 表示为等式 7。

等式 7

$$(V_{n-1} + 3) \cdot V_n' = (V_n + 3) \cdot V_n$$

因此，数据电压 V_n' 可以表示为等式 8。

等式 8

$$V_n' = \frac{V_n + 3}{V_{n-1} + 3} \cdot V_n = V_n + \frac{V_n - V_{n-1}}{V_{n-1} + 3} \cdot V_n$$

如上面指出的，当通过考虑当前帧的目标像素电压 V_n 和前一帧的像素电压 V_{n-1} 提供通过等式 8 获得的数据电压 V_n' 时，像素电压可以直接达到目标像素电压 V_n 。

根据图 4 和若干假设推导出等式 8，提供给普通 LCD 的数据电压 V_n' 可以表示为等式 9。

等式 9

$$|V_n'| = |V_n| + f(|V_n| - |V_{n-1}|)$$

其中通过 LCD 的特性确定函数 f。函数 f 具有下述特性：

当 $|V_n| = |V_{n-1}|$ 时， $f = 0$ ，当 $|V_n| > |V_{n-1}|$ 时， $f > 0$ ，当 $|V_n| < |V_{n-1}|$ 时， $f < 0$ 。

图 4 图示根据本发明优选实施例的提供数据电压的方法。图 5 图示在提供数据电压的情况下 LCD 的介电常数。

如图 4 所示, 提供通过考虑当前帧的目标像素电压和前一帧的像素电压 (数据电压) 的公式修改的数据电压 V_n' 以便像素电压 V_p 达到目标电压。换句话说, 当当前帧的目标电压不同于前一帧的像素电压时, 提供高于 (或低于) 当前帧的目标电压的电压作为修改数据电压以达到第一帧上的目标电压电平, 此后, 提供目标电压作为随后帧上的数据电压。这改善了液晶的响应速度。

此时, 通过考虑由前一帧的像素电压确定的液晶电容来确定修改后的数据电压 (电荷)。即, 通过考虑前一帧的像素电压电平来提供电荷 Q , 从而直接达到第一帧上的目标电压电平。

如图 5 所示, 因为根据优选实施例提供修改后的数据电压, 所以介电常数直接达到当前帧上的目标介电常数。

另一方面, 可以提供略高于目标电压的已修改电压 V_n' 作为像素电压。图 6 图示在这种情况下的 LCD 的介电常数。如图 6 所示, 在液晶的响应时间的一半之前, 介电常数变得低于目标介电常数, 但是此后, 介电常数与目标值相比变得过补偿, 所以平均介电常数变得等于目标介电常数。

具体而言, 本发明的优选实施例考虑当前帧的目标像素电压和前一帧的像素电压 (数据电压) 生成修改电压 V_n' , 此修改电压 V_n' 根据诸如温度等的补偿参数自适应地改变。

为了修改数据电压, 可以使用制造成在每个温度上满足等式 9 的数字电路。而且, 在制作具有温度补偿值的查找表 (将称作 LUT) 并存储在 ROM 中之后, 可以根据通过访问 LUT 读取的补偿值来修改数据电压 (画面信号)。实际上, 修改的数据电压 V_n' 取决于前一帧的数据电压 V_{n-1} 和当前帧的数据电压 V_n 之间的差值以及 $|V_n|$ 和 $|V_{n-1}|$ 。如果制作了 LUT, 优点在于与通过计算处理相比, 电路的实现更为简单。

因此, 本发明的优选实施例制作了多个 LUT, 所述 LUT 包括温度补偿值以生成满足等式 9 的数据电压, 根据 LCD 的当前温度在多个 LUT 中选择 LUT, 然后根据所选 LUT 执行数据电压的修改即灰度信号的修改。然而, 难以以为所有的温度制作 LUT 以及在诸如 ROM 的存储介质内存储所有的 LUT。

在本发明的优选实施例中, 制作预定温度的多个 LUT, 然后, 当所测量的温度不等于预定的温度时, 则通过根据下述方法转换 LUT 的补偿值生成根据所测量温度的新的补偿值, 从而改善数据电压修改的效率。

现在将描述用于转换 LUT 的方法。

当当前温度不等于 LUT 先前已经制作的预定温度之一时，例如当 LUT 先前制作的每个预定温度分别是 25℃、40℃和 0℃，当前温度是 20℃时，执行 LUT 转换如下。

将假设 LUT 内的每个补偿值用 G_{ij} 表示。例如，当灰度信号是 8 比特时，如果 8 比特灰度信号中的 MSB（最高有效位）的 y 比特存储在 LUT 内，则 G_{ij} 可以表示为等式 10。

等式 10

$$G_{ij} = G'_n$$

$$\text{其中 } G_n = (i-1) \times 2^{8-y}, G_{n-1} = (j-1) \times 2^{8-y}$$

例如，如果 LUT 由表示为 8 比特灰度信号中的 MSB 4 比特的补偿值组成，则 $G_{23} = G'_n (G_n = 1 \times 16 = 16, G_{n-1} = 2 \times 16 = 32)$ ，因此， G_{23} 代表当当前帧的灰度是 16 和前一帧的灰度是 32 时的补偿值。

如上面所述的，LUT 的每个补偿值与当前帧的灰度和前一帧的灰度匹配，该匹配值取决于使用了灰度信号的全部比特中的多少比特。

图 6 图示根据本发明优选实施例的 LUT 的例子。图 6 中所示的 LUT 对应于存储 8 比特灰度信号中 MSB 4 比特的情况。

将假设 LUT 的 G_{ij} 表示为等式 10。如果当前温度不等于预定温度之一，则按照等式 11 转换与一预定温度对应的 LUT 的每个 G_{ij} ，所述预定温度在多个预定温度中与当前温度的差值最小。

等式 11

$$G'_{ij} = G_{ij} + \alpha(G_{ij} - G_{ii}) + \beta(G_{ij} - G_{ii})^2 + \gamma(G_{ij} - G_{ii})^4 + \dots$$

$$\text{其中 } G_{ii} = (i-1) \times 2^{8-y}。$$

等式 11 中每项的 α, β 和 γ 是用于补偿当前温度和预定温度之间差值的因子。当当前温度低于预定温度时，将诸如 α 的因子设置得大于 1，以便执行更大程度的补偿。当预定温度高于预定温度时，将诸如 α 的因子设置得小于 1，以便执行更小程度的补偿。

例如，当仅使用等式 11 中的第一项时（即 $\beta = \gamma = \dots = 0$ ），如果因为当前温度低于预定温度而需要大量补偿，则按照 $\alpha > 1$ 执行补偿。如果因为当前温度高于预定温度而需要较小补偿，则按照 $\alpha < 1$ 执行补偿。

诸如 α, β 和 γ 的补偿因子可以根据喜欢过补偿图像或者欠补偿图像的用

户的喜好进行改变。而且，补偿因子可以根据当前显示的图像基本上是静态图形图像或动态图像而改变。

如果将用于 MSB y 比特的补偿值以及 LSB (最低有效比特) 的补偿系数存储在 LUT 内，则系数可以与补偿值一起改变。即，如果灰度信号的所有比特是 x 比特，则通过使用 LUT 修改 x 比特的 MSB y 比特，并通过计算修改 x 比特的其余 LSB z 比特 (即 x-y 比特)。

修改后的灰度数据通过计算根据前一帧的灰度信号和当前帧的 x 比特灰度信号的 MSB y 比特从 LUT 提供的参数 (f,a,b) 生成，其中 f=(G_n,G_{n-1})，并且是与前一帧的灰度信号和当前帧的灰度信号对应的补偿值，a 和 b 是整数，并代表当前像素的补偿值和相邻像素的补偿值之间的差值。

通过考虑 LUT 修改的灰度数据满足下面的等式 12。

等式 12

$$G'_n = f([G_n]_z, [G_{n-1}]_z) + a([G_n]_z, [G_{n-1}]_z) \cdot \frac{y[G_n]}{2^z} - b([G_n]_z, [G_{n-1}]_z) \cdot \frac{y[G_n]}{2^z}$$

其中 a 和 b 是正整数，z 是 x - y，[G_n]_z 是 G_n 的 LSB z 比特为零的数值，[G_{n-1}]_z 是 G_{n-1} 的 LSB z 比特为零的数值，和 _y[G_n] 是 G_n 的 MSB y 比特为零的数值。

当 [G_n]_z = [G_{n-1}]_z 时，如果 a-b = 16，则 G'_n = G_{n-1}。而且，如果 a'-b = 0，则 G'_n = G_{n-1}。

如上所述，如果需要计算系数 a 和 b，则根据预定温度的 LUT 获得根据当前温度的系数，如下式。

等式 13

$$\begin{aligned} a_{ij} &= G_{i+1,j} - G_{ij} \\ a'_{ij} &= G'_{i+1,j} - G'_{ij} \\ &= \{G_{i+1,i+1} + \alpha(G_{i+1,j} - G_{i+1,i+1}) + \beta(G_{i+1,j} - G_{i+1,i+1})^2 + \dots\} \\ &\quad - \{G_{ii} + \alpha(G_{ij} - G_{ii}) + \beta(G_{ij} - G_{ii})^2 + \dots\} \\ &= 2^{8-y} + \alpha(a_{ij} - 2^{8-y}) + \beta(a_{ij} - 2^{8-y}) \times \{a_{ij} - 2^{8-y} + 2(G_{ij} - G_{ii})\}^2 + \dots \end{aligned}$$

等式 14

$$b_{ij} = G_{i,j+1} - G_{ij}$$

$$\begin{aligned}
b'_{ij} &= G'_{ij+1} - G'_{ij} \\
&= \{G'_{ii} + \alpha(G'_{i,j+1} - G'_{ii}) + \beta(G'_{i,j+1} - G'_{i,i})^2 + \dots\} \\
&\quad - \{G'_{ii} + \alpha(G'_{ij} - G'_{ii}) + \beta(G'_{ij} - G'_{ii})^2 + \dots\} \\
&= \alpha\beta_{ij} + \beta b_{ij} \{b_{ij} + 2(G_{ij} - G_{ii})\}^2 + \dots
\end{aligned}$$

即，如果读取对应于预定温度的 LUT 的第 i 行和第 j 列内的单元，则可以计算 G'_{ij} 、 a'_{ij} 和 b'_{ij} 。

如上所述，当所测量的温度不等于多个预定温度时，使用与距离当前温度最小的预定温度相对应的 LUT 执行 LUT 转换，然后生成适合于当前温度的修改后的 LUT。

例如，当预先生成根据多个预定温度的第一 LUT 至第 n LUT 并将第一 LUT 设置为缺省时，如果当前所测量的温度和第一 LUT 的预定温度之间的差值低于预定值，则根据上述的第一 LUT 执行灰度信号的修改。然而，如果当前所测量的温度与第一 LUT 的预定温度之间的差值大于预定值，则通过选择与距离当前所测量的温度低于预定值的预定温度相对应的 LUT 来执行修改。此时，希望选择具有与当前温度最小差值的预定温度对应的 LUT。

现在将描述根据本发明优选实施例的 LCD。

图 7 图示根据本发明优选实施例的 LCD。根据本发明优选实施例的 LCD 使用数字驱动方法。

如图 7 所示，根据本发明优选实施例的 LCD 包括 LCD 面板 100、栅极驱动器 200、数据驱动器 300 和数据灰度信号修改器 400。

在 LCD 面板 100 上形成用于发送栅极开启信号的多个栅极线 S1、S2、……、Sn 和用于发送修改数据电压的多个数据线 D1、D2、……、Dn。由栅极线和数据线围绕的区域构成一个像素，此像素包括 TFT 110、像素电容 C_1 和存储电容 C_{st} ，所述 TFT 具有连接到栅极线的栅极和连接到数据线的源极，所述像素具有连接到 TFT 110 的漏极。

栅极驱动器 200 顺序地将栅极开启 (ON) 电压提供给栅极线，从而开启具有连接到向其提供栅极开启电压的栅极线的栅极的 TFT。

数据灰度信号修改器 400 从数据源（例如图形信号控制器）接收 n 比特数据灰度信号 G_n ，并在考虑当前帧和前一帧的 m 比特数据灰度信号之后输出 m 比特修改数据灰度信号 G'_n 。此时，数据灰度信号修改器 400 可以是单独单元，也可以集成到图形卡或 LCD 模块内。

数据驱动器 300 将从数据灰度信号修改器 400 接收到的已修改灰度信号 G_n' 转换成相应的灰度电压（数据电压），以便将其提供给数据线。

图 8 图示图 7 的数据灰度信号修改器 400 的详细方框图。

如图所示，数据灰度信号修改器 400 包括组合器 410、帧存储器 420、控制器 430、数据灰度信号转换器 440 和分割器 450。

组合器 410 从数据源接收灰度信号，并将数据流的频率转换成数据灰度信号修改器 400 可以处理的速度。例如，如果从数据灰度信号源发送与 65MHz 频率同步的 24 比特数据，并且数据灰度信号修改器 400 的组件的处理速度限制在 50MHz 内，则组合器 410 将 24 比特灰度信号两两组合成 48 比特灰度信号 G_m ，然后将其发送给帧存储器 420。

组合后的灰度信号 G_m 根据控制器 430 的控制处理将在预定地址内存储的前一帧灰度信号 G_{m-1} 输出给数据灰度信号转换器 440，同时将组合器 410 发送的灰度信号 G_m 存储在上述地址中。数据灰度信号转换器 440 接收组合器 410 输出的当前帧灰度信号 G_m 和帧存储器 420 输出的前一帧灰度信号 G_{m-1} ，并通过处理当前帧和前一帧的灰度信号生成修改后的灰度信号 G_m' 。

分割器 450 分割数据灰度信号转换器 440 输出的 48 比特已修改的数据灰度信号 G_m' ，并输出 24 比特已修改灰度信号 G_n' 。

在本发明的优选实施例中，因为与数据灰度信号同步的时钟频率不同于访问帧存储器 420 的频率，所以需要组合器 410 和分割器 450，但是在与数据灰度信号同步的时钟频率与访问帧存储器 420 的频率相同的情况下，则不需要组合器 410 和分割器 450。

图 9 图示图 8 的数据灰度信号转换器 440 的详细方框图。

如图 9 所示，数据灰度信号转换器 440 包括 LUT 存储单元 441、计算器 443、修改参数输入单元 444、LUT 选择器 445 和 LUT 转换器 446。

LUT 存储单元 441 包括多个 LUT_0 至 LUT_n ，它们具有用于通过多个预定温度修改灰度信号的数值。

修改参数输入单元 444 接收参数并将这些参数提供给 LUT 选择器 445，这些参数用于确定将要执行多少个灰度信号修改、选择 LUT 和改变所选 LUT 的补偿值。即，来自用于测量 LCD 当前温度的传感器的温度数据、根据用户喜好由键盘或按钮输出的图像质量选择数据和环境数据（即 LCD 显示静态图形还是移动图形）。这些数据是数字信号，并可以并行或串行地输入给修改参

数输入单元 444。而且，这些数据也可以作为模拟信号输入给修改参数输入单元 444，然后转换成数字信号。

LUT 选择器 445 选择合适的 LUT，并根据来自修改参数输入单元 444 的诸如温度数据、图像质量选择数据和环境数据的修改参数来确定用于执行 LUT 转换的系数值。即，LUT 选择器 445 通过考虑选择哪个 LUT 和将要执行的基于修改参数的补偿值改变的数量来确定 LUT ID 和补偿系数 (α, β, \dots) 的值。

当补偿系数的个数很少时，如下面的表 1 所示，LUT 选择器 445 可以实施为简单类型的 LUT，而当补偿系数的个数很多时，可以实现成使用一种算法来计算补偿系数。

表 1

	LUT ID	α	β
0	0	0.75	-0.025
1	0	1	0
2	0	1.25	0.025
3	1	0.75	-0.025
4	1	1	0
5	1	1.25	0.025
6	2	0.75	-0.025
7	2	1	0

LUT 转换器 446 从 LUT 选择器 445 和 LUT 存储单元 441 读取与 ID 对应的 LUT。

当从 LUT 选择器 445 提供用于通过修改 LUT 的值来获取修改值的补偿系数时，LUT 转换器 446 通过如上面所述的基于补偿系数的修改方法修改从 LUT 存储单元 441 提供的 LUT 的每个数值来获得适合于当前温度的 LUT 的补偿值。由 LUT 转换器 446 获得的 LUT 用作修改 LUT 442，用于在考虑到前一帧和当前帧的灰度信号的情况下输出已修改的灰度信号 G_n' 。

修改 LUT 442 将与来自组合器 410 的当前帧灰度信号 G_m 和前一帧灰度信号 G_{m-1} 匹配的补偿值提供给计算器 443。计算器 443 通过根据补偿值执行计算来生成已修改的灰度信号 G_n ，并将其发送给分割器 450。

当在 LUT 内执行 MSB y 比特的修改以及 LSB z 比特的修改时，计算器

443 通过使用来自组合器 410 的当前帧灰度信号 G_m 的 LSB 4 比特、来自帧存储器 420 的前一帧灰度信号 G_{m-1} 的 LSB 4 比特和来自补偿 LUT 442 的用于补偿活动画面的参数 f 、 a 和 b 执行计算以生成已修改的灰度信号 G_m' ，并将其输出给分割器 450。

48 比特的已修改的灰度信号 G_m' 由分割器 450 分割，并作为 24 比特已修改灰度信号 G_m' 输出给数据驱动器 300。希望在数据消隐周期内执行这样的 LUT 转换。

在上述的实施例，通过温度与 LUT 内的当前帧和前一帧的灰度信号对应的修改值可以是至少两个。可以根据用户的喜好或者使用如上所述修改的所选修改值的使用环境来选择修改值。

而且，多个 LUT 或单个 LUT 选择器可以根据产品而变化，修改数值和系数可以通过多种方式实现。例如，多个 LUT 或单个 LUT 选择器可以实施为存储设备。在这种情况下，不需要与外部的接口，与使用 SRAM 实现的情况相比，多个 LUT 或单个 LUT 选择器占据的空间较小。有利的是出问题的可能性变小，但是当许多液晶参数改变时可能要设计新的数据灰度信号修改器。

多个 LUT 或单个 LUT 选择器可以实施为一种外部 ROM。在这种情况下，数据灰度数据修改器在需要时从外部 ROM 读取数据。通常，希望数据灰度信号修改器在加电时从外部 ROM 读取数据。然而，当由芯片组成的数据灰度信号修改器没有足够的空间适合于存储所有的 LUT 时，数据灰度信号修改器读取指定为缺省的 LUT，然后，如果需要的话，可以逐个读取 LUT。此时，液晶设备的各种模型可以修改，但是需要与外部 ROM 的接口，因为组件增加导致出现问题的可能性也增加。

而且，多个 LUT 或单个 LUT 选择器的修改值可以通过图形信号接收。在这种情况下，需要用于传输图形信号的协议。需要用于通知所输入的信号不是将要显示的信号的数据，但是最好是 LUT 和根据 LUT 的修改值，或者用于通知所输入信号中的一些部分对应于补偿系数的数据，或者用于通知所输入信号之中的一些部分对应于用于 LUT 的数据的数据，等等。希望用于输入这些数据的次序固定在发射机和接收机之间。

将用于通过图形信号输入 LUT 和补偿系数的方法实施如下。

例如，可以在包括 LCD 模块的液晶设备内在显示消隐周期内发送数据。

而且,用户可以在计算机环境内运行专用软件之后按下 LUT 设置按钮来发送这些数据。此时,软件可以是位图指示器,其中根据专用规则存储包括 LUT 或 LUT 选择器的信息。

当作为位图类型提供 LUT 的补偿数据和补偿系数时,补偿可以根据各种模式改变,用户可以使用软件轻易地改变补偿数据,不需要与外部设备的接口,从而降低了故障率。

根据本发明的上述实施例,根据诸如温度的修改参数提供了最合适的数据电压。因此,像素电压可以立即达到目标电压电平,因此,可以在不改变 TFT_LCD 面板结构的情况下改善液晶的响应速度。

虽然已经结合当前视为最实际和优选的实施例描述了本发明,将理解本发明并不限制于所公开的实施例,但是相反,将涵盖在权利要求书的精神和范围内包括的各种修改和等价结构。

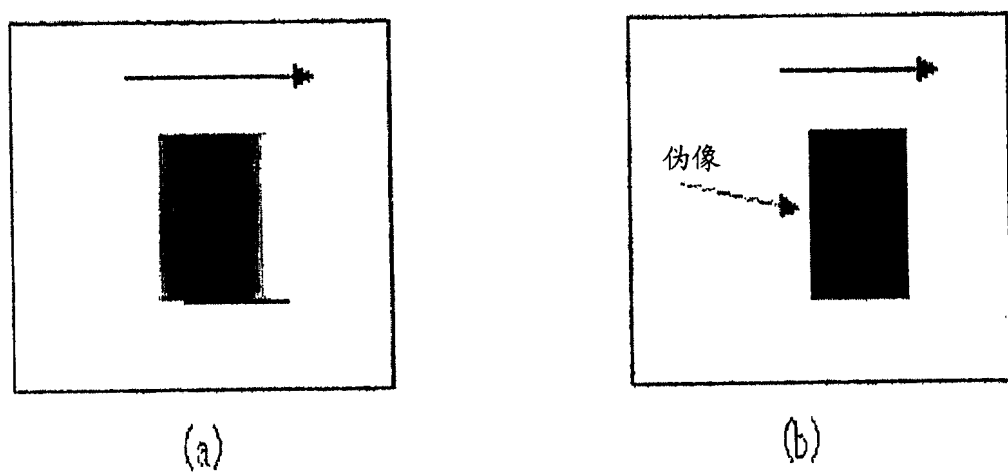


图 1

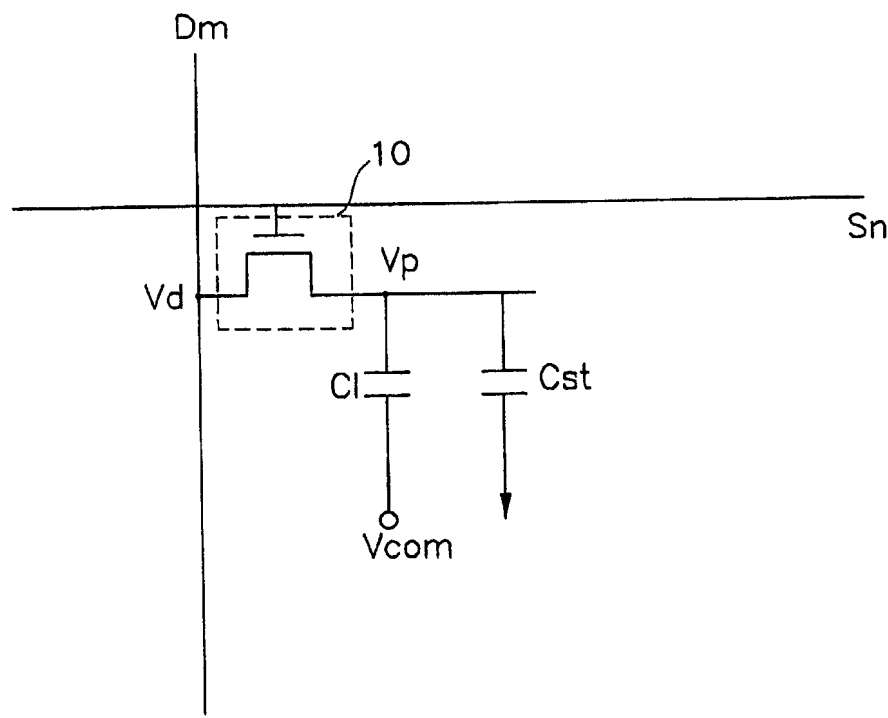


图 2

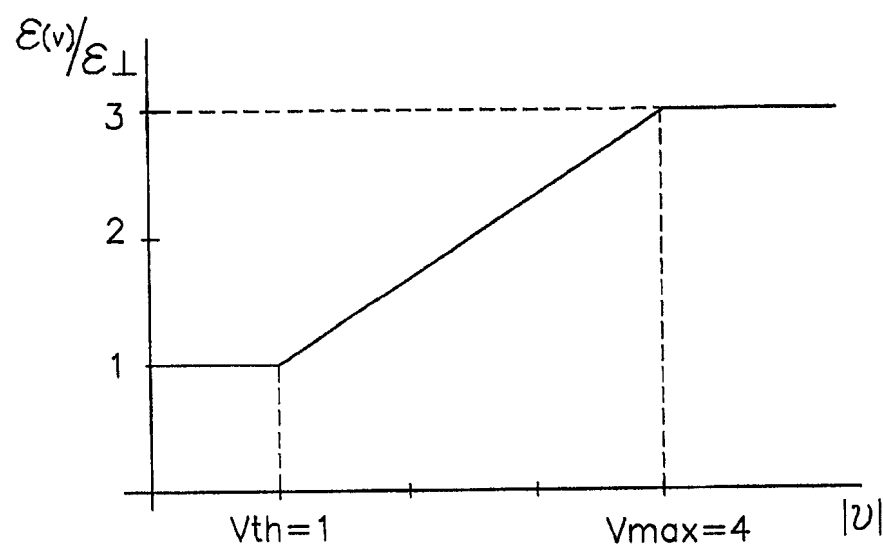


图 3

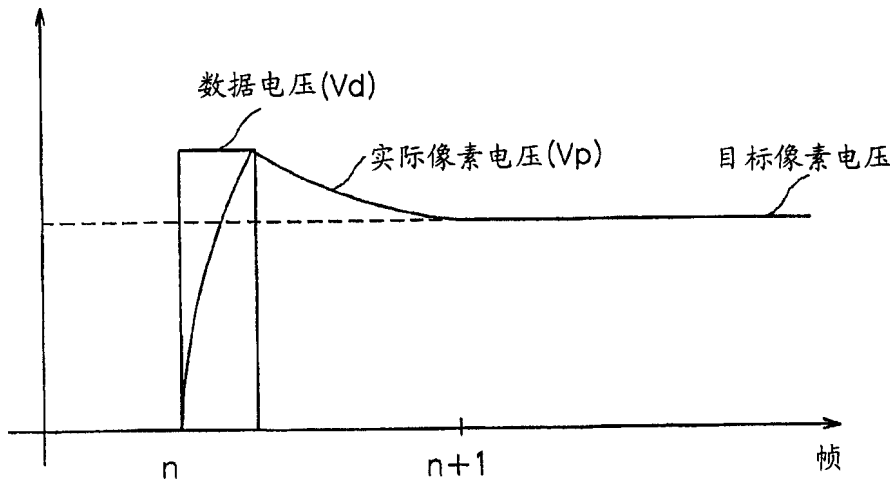


图 4

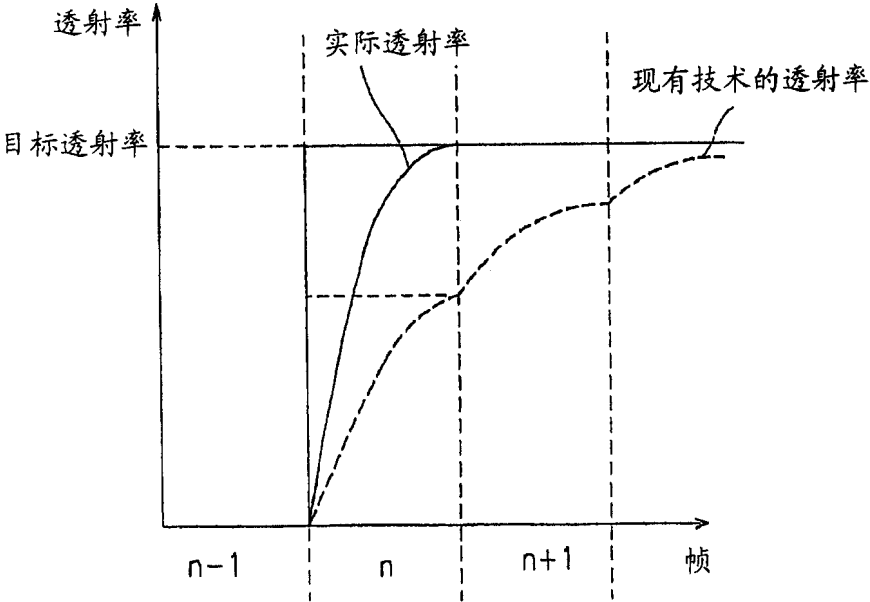


图 5

		G _{n-1}																
		0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240	255
G _n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	16	22	16	8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	32	44	40	32	25	18	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	48	66	61	56	48	40	28	16	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	64	80	77	74	69	64	52	38	28	18	6	0	0	0	0	0	0	0
	80	106	102	98	93	88	80	72	64	58	49	40	28	12	0	0	0	0
	96	144	136	128	122	116	106	96	88	82	77	72	64	48	38	32	12	0
	112	160	157	154	149	144	133	122	112	105	99	94	84	76	68	60	44	4
	128	174	172	170	166	162	154	146	137	128	118	112	104	96	88	80	68	36
	144	186	185	183	180	178	170	164	157	150	144	136	124	112	104	96	86	64
	160	198	196	194	192	190	186	182	177	172	166	160	152	142	134	120	108	84
	176	216	214	212	210	208	202	194	182	190	186	182	176	168	160	154	142	108
	192	234	233	232	230	228	225	222	218	214	211	208	202	192	191	188	182	164
	208	244	243	242	241	240	237	234	232	230	227	224	220	214	208	202	194	184
	224	248	248	248	247	246	245	244	243	242	241	240	236	232	228	224	220	206
	240	253	253	253	253	253	253	252	251	250	249	248	247	246	245	243	240	232
	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255

图 6

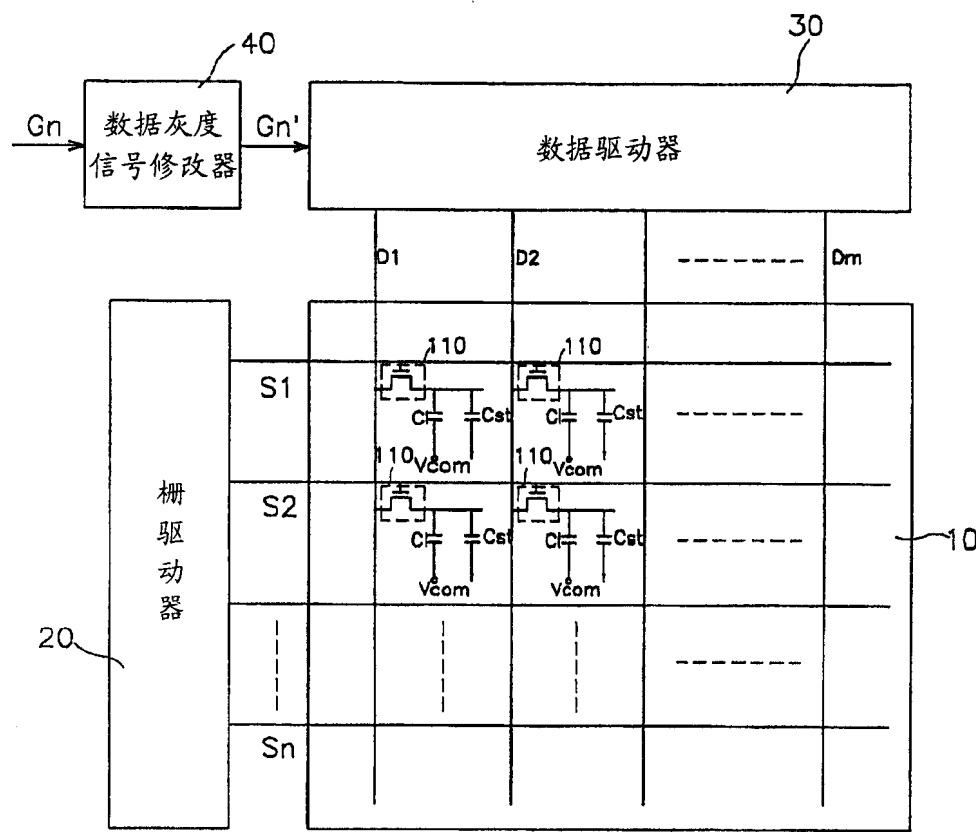


图 7

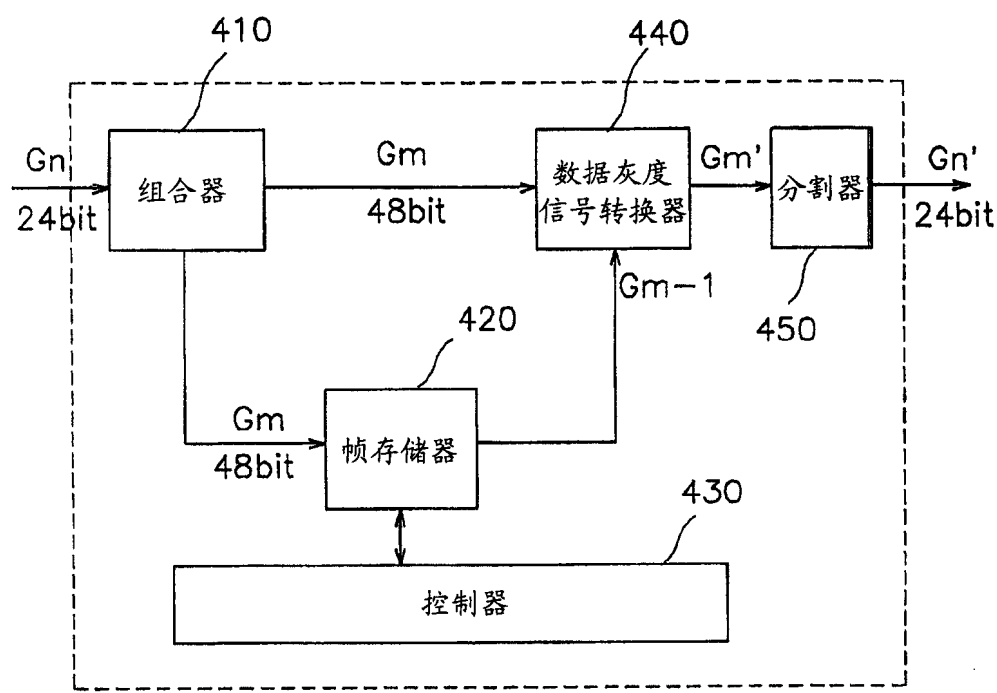


图 8

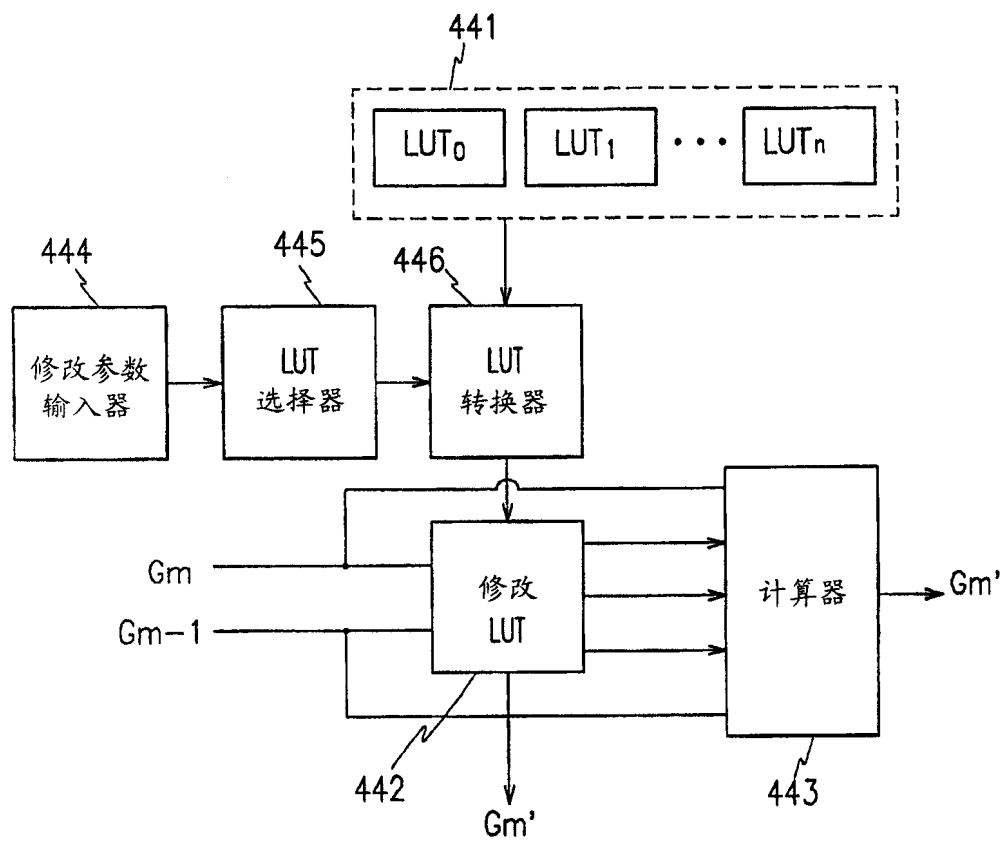


图 9

专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	CN100377193C	公开(公告)日	2008-03-26
申请号	CN02826763.X	申请日	2002-09-19
[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	李白云		
发明人	李白云		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G2340/16 G09G2320/0252 G09G2320/041 G09G3/2011 G09G2320/0285 G09G2320/10 G09G2320/06 G09G2320/0261		
审查员(译)	崔琳		
优先权	1020010073914 2001-11-26 KR		
其他公开文献	CN1613104A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开一种液晶显示器(LCD)及其驱动方法。本发明的LCD通过考虑当前帧和前一帧的图像信号来生成修改图像信号，然后向数据线提供对应于所生成的修改图像信号的数据电压。同时，用于修改当前帧图像信号的值根据所谓修改参数变换，所述参数是温度、用户所选择的图像质量和LCD的环境中的至少之一。

