



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02147167.3

[45] 授权公告日 2005 年 10 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 1222159C

[22] 申请日 2002.10.24 [21] 申请号 02147167.3

[30] 优先权

[32] 2001.10.31 [33] KR [31] 67625/01

[71] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

共同专利权人 三星电机株式会社

[72] 发明人 李性德 金昌容 文勇植

审查员 马桂丽

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

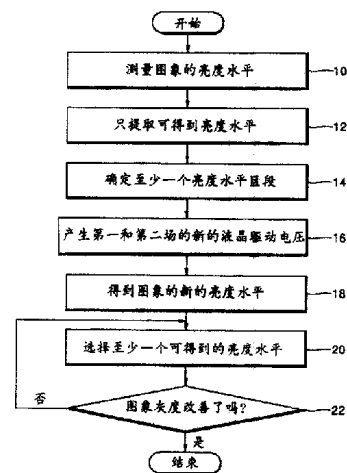
代理人 魏晓刚 李晓舒

权利要求书 4 页 说明书 13 页 附图 4 页

[54] 发明名称 改善图像灰度的方法,和实行该方法的图像显示装置

[57] 摘要

改善图像灰度的方法和实现该方法的图像显示装置。该装置包括一个液晶驱动单元和液晶显示板。驱动单元按图像信号大小,从液晶驱动电压中选择电压,产生驱动信号。该方法包括:(a)改变每个帧的液晶驱动电压,同时测量在液晶显示板上显示的图像的亮度电平;(b)从测量的亮度电平中,确定灰度需要改善的至少一个亮度电平区段;(c)产生新的液晶驱动电压,其在每一个确定的亮度电平区段中,相对于每一个第一场和第二场的最低亮度电平,可以液晶驱动电压为中心增加或降低;(d)利用所产生的新的液晶驱动电压,得出新的亮度电平;(e)由新的亮度电平选择至少一个可得到的亮度电平;(f)利用第一个亮度电平,检查图像的灰度是否改善,和/或如果没有改善则回到步骤(e)。



1. 一种改善由液晶显示装置显示的图像灰度的方法，该液晶显示装置包括一个根据电压产生液晶驱动信号的液晶驱动单元，和液晶显示板；该电压从液晶驱动电压中，根据图像信号的大小来选择；该液晶驱动电压分成第一和第二场，它们构成一个帧；而液晶显示板由液晶驱动信号驱动，可以显示图像；该方法包括下列步骤：

- (a) 在改变每个帧的液晶驱动电压的同时，测量在液晶显示板上显示的图像的亮度电平；
- 10 (b) 从测量的亮度电平中，确定灰度需要改善的至少一个亮度电平区段；
- (c) 产生新的液晶驱动电压，该电压在每一个确定的亮度电平区段中，相对于每一个第一场和第二场的最低亮度电平，可以以液晶驱动电压为中心增加或降低；
- 15 (d) 利用所产生的新的液晶驱动电压，得出新的亮度电平；
- (e) 由新的亮度电平选择至少一个可得到的第一个亮度电平；和
- (f) 利用第一个亮度电平，检查图像的灰度是否改善，和/或如果灰度没有改善则回到步骤(e)。

2. 如权利要求 1 所述的方法，它还包括在步骤(a)以后，利用相邻的灰度的亮度电平之间的差别，从测量的亮度电平中提取第二个可得到的亮度电平的步骤(g)，然后再进行步骤(b)，

其中，在步骤(b)中，在步骤(g)以后，从第二个亮度电平中选择亮度电平区段。

3. 如权利要求 2 所述的方法，其中，步骤(g)包括确定满足下式的相邻的灰度的亮度电平 y_a 和 y_b 作为第二个亮度电平；

$$\frac{|y_a - y_b|}{y_a} > y_{\text{delta}},$$

30

式中 y_{delta} 代表 T/A，A 代表显示的图像的象素可以具有的不同的亮度电平数；而 T 代表小于 1 的允差因子。

4. 如权利要求 3 所述的方法, 其中, 在步骤(b)中, 确定所确定的每一个亮度电平区段的灰度数目。

5. 如权利要求 4 所述的方法, 其中, 在步骤(b)中, 比较参考表与测量表, 并利用比较的结果, 确定灰度数; 和

5 测量表为写入测量的亮度电平和在步骤(a)每帧改变的液晶驱动电压的表; 而参考表为事先写入液晶驱动电压和参考亮度电平的表。

6. 如权利要求 2 所述的方法, 其中, 在步骤(e)中确定所确定的每一个亮度电平的灰度数目。

7. 如权利要求 2 所述的方法, 其中, 在步骤(c)中产生的新的液晶驱动电压满足下式:

$$|v_x - v_y| < V_{\text{阈值}},$$

式中 v_x 和 v_y 代表第一场和第二场的新的液晶驱动电压的交流分量;

$V_{\text{阈值}}$ 代表液晶显示板允许的电压临界值。

8. 如权利要求 7 所述的方法, 其中, 在步骤(c)中, 利用在步骤(a)中测量的亮度电平和液晶驱动电压之间的关系和下式, 在有限范围内产生新的液晶驱动电压:

$$y_0 < \text{新}_y < y_1$$

式中 y_0 和 y_1 代表在每一个亮度电平区段中的最低和最高的亮度电平;

新_y 代表新的亮度电平。

9. 如权利要求 1 所述的方法, 其中, 在步骤(d)中, 利用新的液晶驱动电压, 得到新的亮度电平 新_y 如下:

$$\text{新}_y = y_y * \text{tf}_1 + y_x * \text{tf}_2$$

25 式中 $y_y = G(v_y)$, $y_x = G(v_x)$; v_y 和 v_x 代表第一场和第二场的新的液晶驱动电压的交流分量; $G()$ 代表根据在图像显示装置中使用的液晶形式而变化的伽玛函数; tf_1 和 tf_2 代表第一场和第二场的周期率。

10. 如权利要求 1 所述的方法, 其中, 在步骤(d)中, 确定由根据新的液晶驱动电压产生的液晶驱动信号驱动的液晶显示板上显示的图像亮度电平作为新的亮度电平。

30 11. 如权利要求 1 所述的方法, 其中, 在步骤(e)中, 确定满足下式的第 i 个灰度的新亮度电平 新_y_i 作为第一个亮度电平:

$$| \text{新}_y_i - \sum_{k=1}^M \text{新}_y_k |$$

$$y_0 < \text{新}_y_i < y_1 \text{ 和 } \frac{\text{新}_y_i}{y_{\text{delta}}(i \neq k)}$$

5

式中 y_0 和 y_1 分别表示在每一个亮度电平区段中的最低和最高的亮度电平； M 代表事先确定的第一个亮度电平的数目； y_{delta} 代表 T/A ， A 代表显示的图像的象素可以具有的不同亮度电平的数目； T 代表小于 1 的允差因子。

10 12. 如权利要求 11 所述的方法，其中，在步骤(e)中，如果确定，图像的灰度没有改进，则减小 y_{delta} ；并利用减小的 y_{delta} ，再从新的亮度电平中选择第一个亮度电平。

13. 如权利要求 11 所述的方法，其中，在步骤(e)中，确定满足下式的新的亮度电平 y 作为第一个亮度电平；

$$| y_y y_x | < B(y, f)$$

15 式中 $y_y = G(v_y)$, $y_x = G(v_x)$ ； v_y 和 v_x 代表第一场和第二场的新液晶驱动电压的交流分量； $G()$ 代表根据在图像显示装置中所用的液晶形式而变化的伽玛函数； f 代表帧频率； $B(,)$ 代表取决于 y 和 f 的函数。

14. 一种实现如权利要求 1 所述的改善图像灰度方法的液晶显示器，该液晶显示器包括：

20 第一个存储单元，它用于根据第一个控制信号，从对于第一场存储的液晶驱动电压中，读出与图像信号大小相适应的电压；

第二个存储单元，它用于根据第二个控制信号，从对于第二场存储的液晶驱动电压中，读出与图像信号大小相适应的电压；

25 一个液晶驱动单元，它用于根据由第一或第二个存储单元读出的液晶驱动电压，产生液晶驱动信号；

一个液晶驱动电压发生器，它用于测量在液晶显示板上显示的图像的亮度电平，和用于产生新的液晶驱动电压，该电压在从测量的亮度电平提取的每一个亮度电平区段中，分成第一场和第二场；和

30 一个控制器，它用于在一场中交替地产生第一和第二个控制信号中的一个控制信号；从新的亮度电平中，选择至少可得到的第一个亮度电平；根据所选择的第一个亮度电平，检查图像的灰度是否改善；和根据检查的结果，再选择第一个亮度电平；

其中，第一和第二个存储单元，利用由液晶驱动电压发生器产生的新的液晶驱动电压，更新存储的液晶驱动电压。

15. 如权利要求 14 所述的液晶显示器，其中，液晶驱动电压发生器，利用相邻的灰度的亮度电平之间的差别，只从测量的亮度电平中，提取可得到的第二个亮度电平；并从第二个亮度电平确定亮度电平区段。

16. 如权利要求 14 所述的液晶显示器，它还包括亮度电平发生器，用于从液晶驱动电压发生器产生的新的液晶驱动电压中，产生新的亮度电平；和用于将所产生的新的亮度电平输出至控制器。

17. 如权利要求 14 所述的液晶显示器，其中，液晶驱动电压发生器，根据新的液晶驱动电压，测量在液晶显示板上显示的图像的亮度电平，作为新的亮度电平，并将测量的新的图像亮度电平输出至控制器。

改善图像灰度的方法，和实行
该方法的图像显示装置

5

技术领域

本发明涉及图像显示装置，例如监视器或电视；更具体地说，涉及改善图像灰度的方法和实现该方法的图像显示装置。

10

背景技术

图像显示装置中的图像灰度是确定图像质量的因素之一。与使用电子枪的阴极射线管(CRT)不同，使用液晶的一般的液晶显示器(LCD)或硅液晶(LCOS)显示器的性能，根据所用的晶体的物理特性或驱动液晶的方法的不同而突然改变。该性能与按照液晶驱动电压；透过液晶显示器板或从该板上反射出来的倍数有关。结果，一般的LCD不能相应地显示在每一个R、G和B通道(R、G和B表示“红”、“绿”和“蓝”)上，图像灰度超过预先确定数目的灰度(例如8-位(2^8)灰度)的图像。即使所有的8-位灰度都显示，也不能消除灰度亮度电平的不规则的差别。因此，在一般的LCD中，当灰度数不够或图像灰度之间的亮度电平差别不规则时，在灰度逐渐改变的平面图像上，容易出现粗的灰度边界。

15

20

下面，将说明传统的改善图像灰度的方法。

首先，当显示的图像灰度数不够时，在空间上或利用时间分割，增加该不够的灰度数。特别是，普通采用半音调方法来在空间上增加灰度数。半音调方法又分成利用预先确定区域(例如 3×3)的象素，显示中间灰度的抖颤方法；和将每一个象素的输入值与能够输出的值比较，然后将输入值与输出值之差，即误差值，扩散至相邻象素的误差扩散法。在题为“有生命力的抖颤显示系统”的美国专利3,937,878号中公布了一种抖颤方法。在所公布的抖颤方法中，以区域掩蔽显示灰度，这样，图像中具有高频分量的区域难以显示，即图像的分辨率可能变差。在题为“可以利用减小的位数进行掩蔽的彩色图像处理器”的美国专利5162925号中公布了误差扩散法中的一种方法。所公布的误差扩散法克服了由抖颤法引起的图像分辨率变

25

30

坏的缺点，但却另外需要一个预先确定大小的帧存储器，以计算扩散误差，这就使得系统结构复杂和体积庞大。另外，所公布的误差扩散法在图像边缘上产生特殊的图形，或彩色失去光泽(color-flatten)的区域。

5 控制帧率(frame-rate)的方法是一般的，利用时间分割增加不够的灰度数目的方法。利用这种方法，可将一个单位图像帧分割为在时间轴上具有不同的发射光周期的子帧(例如8个子帧)，然后，将这些子帧综合起来，显示图像的灰度。这种方法可以在空间中增加灰度数目时，防止产生特殊的图形，但会使亮度效率降低，和引起虚假轮廓的问题。

10 同时，在题为“带有扩展的灰阶的矩阵式液晶显示器”的美国专利4,921,334号中，公布了另一种传统的改善图像灰度的方法。所公布的方法，通过切换邻近的液晶驱动电压，可产生新的中间灰度。然而，这种方法的缺点是，灰度数目不能增加多于二倍。

15 在3-5系统(SID2000研讨会讲稿，卷1，M-13)中也公布了一种改善图像灰度的传统的空间一临时性抖颤法。这种方法将利用 2×2 象素掩蔽的空间抖颤法，和使用与二个区相邻的二个不同电压电平的临时抖颤法综合起来，并产生三个附加的灰度。这种方法的优点是，可以产生许多新的灰度，但由于使用空间抖颤法，输出图像的分辨率可能降低。另外，这种方法也会在图像边缘产生上述的特殊图形或彩色失去光泽的区域，并且还需要另外的电路来实现这种方法。

20 当灰度的亮度电平之间的差别不规则时，难以利用上述传统的改善图像灰度的方法，使不规则的差别变成规则的。结果，灰度的数目越来越减小。

发明内容

25 为了解决上述问题，本发明的第一个目的是要提供一种改善图像灰度的方法，利用该方法，使用每个区域电平不同的液晶驱动电压，可增加灰度的数目，另外，还可使灰度的亮度电平之间的差别有规则。

本发明的第二个目的是要提供一种实现这种改善图像灰度方法的图像显示装置。

30 为了达到第一个目的，提供了一种由液晶显示装置改善显示的图像灰度的方法，该液晶显示装置包括一个根据电压产生液晶驱动信号的液晶驱

动单元, 和液晶显示板; 该电压从液晶驱动电压中, 根据图像的尺寸来选择; 该液晶驱动电压分成第一场和第二场, 它们构成一个帧; 而液晶显示板由液晶驱动信号驱动, 可以显示图像; 该方法包括下列步骤: (a)在改变每个帧的液晶驱动电压的同时, 测量在液晶显示板上显示的图像的亮度电
5 平; (b) 从测量的亮度电平中, 确定灰度需要改善的至少一个亮度电平区段; (c) 产生新的液晶驱动电压, 该电压在每一个确定的亮度电平区段中, 相对于每一个第一场和第二场的最低亮度电平, 可以以液晶驱动电压为中心增加或降低; (d) 利用所产生的新的液晶驱动电压, 得出新的亮度电平; (e) 由新的亮度电平选择至少一个可得到的第一亮度电平; 和(f) 利用第一个亮度
10 电平, 检查图像的灰度是否改善, 和/或如果灰度没有改善则回到步骤(e)。

为了达到第二个目的, 提供了一种实现这一改善图像灰度方法的液晶显示器, 该液晶显示器包括: 第一个存储单元, 它用于根据第一个控制信号, 从对于第一场存储的液晶驱动电压中, 读出与图像信号大小相适应的电压; 第二个存储单元, 它用于根据第二个控制信号, 从对于第二场存储
15 的液晶驱动电压中, 读出与图像信号大小相适应的电压; 一个液晶驱动单元, 它用于根据由第一或第二个存储单元读出的液晶驱动电压, 产生液晶驱动信号; 一个液晶驱动电压发生器, 它用于测量在液晶显示板上显示的图像的亮度电平, 和用于产生新的液晶驱动电压, 该电压在从测量的亮度电平提取的每一个亮度电平区段中, 分成第一场和第二场; 和一个控制器,
20 它用于在一场中交替地产生第一和第二个控制信号中的一个; 从新的亮度电平中, 选择至少第一个亮度电平; 根据所选择的第一个亮度电平, 检查图像的灰度是否改善; 和根据检查的结果, 再选择第一个亮度电平; 第一和第二个存储单元, 利用由液晶驱动电压发生器产生的新的液晶驱动电压, 更新存储的液晶驱动电压。

25

附图说明

本发明的上述目的和优点通过结合附图对优选实施例的详细说明可以更清楚。其中:

图 1 为说明根据本发明的优选实施例的改善图像灰度方法的流程图;

30 图 2 为实现图 1 所示方法的、根据本发明的优选实施例的图像显示装置的方框图;

图 3 为表示液晶驱动信号的波形图；

图 4 为表示液晶驱动电压和亮度电平之间的关系图；

图 5 为示例性地表示灰度数目和新的亮度电平之间的上升的关系图；
和

5 图 6 为用于说明根据本发明的改善图像灰度方法的、表示液晶驱动电压的交流分量和标准的亮度电平之间的关系图。

具体实施方式

10 现参照附图来说明根据本发明的改善图像灰度的方法，和可以实现该方法的图像显示装置的结构和工作。

图 1 为说明根据本发明的一个优选实施例的改善图像灰度的方法的流程图。在这个方法中，测量和提取图像的亮度电平(步骤 10 和 12)。接着，将新的液晶驱动电压分成场(步骤 14 和 16)。然后，在由新的液晶驱动电压产生的新的图像亮度电平中选择可得的第一个亮度电平，直至图像的灰度
15 改善为止(步骤 18~22)。

图 2 为实现图 1 所示方法的，根据本发明的图像显示装置的方框图。该图像显示装置包括：第一和第二个存储单元 40 和 42，液晶驱动单元 44，液晶显示板 46，液晶驱动电压发生器 48，亮度电平发生器 50 和控制器 52。

20 在根据本发明的优选实施例的改善图像灰度的方法中，在步骤 10 中，测量在液晶显示板 46 上显示的图像的亮度电平，同时改变每一个帧的液晶驱动电压。将该液晶驱动电压分成构成图像单位帧的第一和第二场；再产生表示测量的亮度电平和液晶驱动电压之间关系的测量表。

25 根据这个实施例，第一和第二个存储单元 40 和 42，液晶驱动单元 44，液晶显示板 46，液晶驱动电压发生器 48 和控制器 52 可以实现步骤 10。第一和第二个存储单元 40 和 42 事先存储液晶驱动电压，该电压每帧都改变，并且每一个帧的二个场中的电平相同。根据控制器 52 产生的第一和第二个控制信号 C1 和 C2，每一场交替地读出存储在第一和第二个存储单元 40 和 42 中的液晶驱动电压。对于第一和第二个存储单元 40 和 42 的读取工作，
30 可以将第一和第二个存储单元 40 和 42 作成查询表等。例如，第一个存储单元 40 有选择地读取与图像信号大小相应的电压。该信号是根据由控制器 52 输入的第二个控制信号 C2，从存储在第二场中的液晶驱动电压，通过输

入终端 IN1 输入的。另外，第二个存储单元 42 有选择地读取与图像信号大小相适应的电压。该信号是根据由控制器 52 输入的第二个控制信号 C2，从存储在第二场中的液晶驱动电压，通过输入终端 IN1 输入的。控制器 52 在一场中，交替地产生第一和第二个控制信号 C1 和 C2 中的一个信号，并将该信号输出至第一和第二个存储单元 40 和 42 中。

图 3 为表示液晶驱动信号的波形图。图中，x 轴和 y 轴分别表示时间和液晶驱动信号的振幅。

图 2 中的液晶驱动单元 44，根据由第一或第二个存储单元 40 或 42 有选择地读出的液晶驱动电压，产生图 3 所示的液晶驱动信号，再将所产生的液晶驱动信号输出至液晶显示板 46。当液晶被交流电(AC)驱动时，图 3 所示的液晶驱动信号的一个帧 70 由相对于中心电压 V_{com} 彼此对称的第一和第二场组成。换句话说，如图 3 所示，液晶驱动信号由第一场的液晶驱动信号(即 V_{sig-1})和第二场的液晶驱动信号(即 V_{sig-2})组成。

例如，假设第一和第二个存储单元 40 和 42 为查询表 LUT-1 和 LUT-2，通过输入口 IN1 输入的图像信号可以具有的不同大小数目或指数(index)为 2^8 ，即 256，中心电压为 407，存储在第一和第二个存储单元 40 和 42 中的三个 RGB 通道的液晶驱动电压值，有选择地输出至液晶驱动单元 44，与通过输入终端 IN1 输入的图像信号大小相适应，如下面的表 1 所示：

表 1

指数	LUT-1			LUT-2		
	R	G	B	R	G	B
0	753	753	753	61	61	61
1	752	752	752	62	62	62
2	751	751	751	63	63	63
3	750	750	750	64	64	64
4	749	749	749	65	65	65
...
253	499	499	499	315	315	315
254	498	498	498	316	316	316
255	497	497	497	317	317	317

这时，液晶显示板 46 受到由液晶驱动单元 44 输入的液晶驱动信号的驱动，通过输出终端 OUT 显示图像。液晶驱动电压发生器 48 测量在液晶显示板 46 上显示的图像的亮度电平。例如，液晶驱动电压发生器 48 可以

为比色计或光谱辐射计。

在进行了步骤 10 以后，利用相邻的灰度的亮度电平之间，与测量的亮度电平之差，去提取可得到的第二个亮度电平(步骤 12)。确定满足下式的相邻的灰度的亮度电平(y_a 和 y_b)作为第二个亮度电平：

5

$$\frac{|y_a - y_b|}{y_a} > y_{\text{delta}} \dots (1)$$

10 式中： y_{delta} 相应于 T/A ， A - 在液晶显示板 46 上显示的、可具有例如 2^n 的一个图像的象素的不同亮度电平的数目； T 代表允差因子， T 在 $0 \sim 2^n$ 的范围内，并小于 1，最理想是等于 1。灰度的亮度电平之间的差越不规则，则 T 越接近零，因此可减小灰度的数目。

15 为了进行步骤 12，液晶驱动电压发生器 48 利用相邻的灰度的亮度电平之间，与测量的亮度电平之差，来提取第二个亮度电平。

在步骤 12 以后，利用式 1(步骤 14)，从提取的第二个亮度电平中选择灰度需要改善的至少一个亮度电平区段。

20 图 4 为表示液晶驱动电压和亮度电平之间的关系的图。图中的 x 轴表示液晶驱动电压和参考电压 V_{com} 之间的差值，即液晶驱动电压的交流分量；而 y 轴表示在液晶显示板 46 上显示的图像的亮度电平。

参见图 4，当在液晶显示板 46 上显示的图像的亮度电平的改变 $y_1 - y_0$ 相对于液晶驱动电压的改变 $V_1 - V_0$ 非常大，即斜度陡时，则确定斜度陡的亮度电平区段为灰度需要改善的区段。

25 根据这个实施例，步骤 14 可以在液晶驱动电压发生器 48 中进行。即是说，液晶驱动电压发生器 48 在提取的第二个亮度电平中确定亮度电平区段。

同时，在根据本发明的另一个实施例的改善图像灰度的方法中，可省去步骤 12。在这种情况下，在步骤 10 以后(步骤 14)，从测量的亮度电平中确定至少一个亮度电平区段。

30 如果表示的灰度数不够，因而需要增加时，则在图 1 所示的改善图像灰度的方法中，可以不包括步骤 12。但是，如果当灰度的亮度电平之间的差别不规则，和 T 接近零时，必需使灰度的亮度电平之间的差别变得规则，

则为改善图象的灰度，在图 1 所示的方法中，必需进行步骤 12。

在根据本发明的优选实施例的方法中，当确定亮度电平区段时，液晶驱动电压发生器 48 确定在所确定的每一个亮度电平区段中的灰度数(步骤 14)。如果在这个方法中包括步骤 12，即如果需要消除亮度电平之间的不规则的差别，则可将测量表与参考表比较，利用比较的结果来测量灰度数目。参考表是写入液晶驱动电压和参考亮度电平的表，它是在与测量表比较之前准备的。

在步骤 14 以后，在每一个所确定的亮度电平区段中，在围绕着液晶电压为中心的第一和第二场的每一场中，要相对于最低的亮度电平增加或降低新的液晶驱动电压(步骤 16)。满足根据本发明的下式，即可得到新的液晶驱动电压：

$$|v_x - v_y| < V_{\text{阈值}} \dots (2)$$

式中 v_y 代表第一场的新的液晶驱动电压中的交流分量，即新的液晶驱动电压与作为直流分量的参考电压 V_{com} 之间的差；

15 v_x 代表第二场的新的液晶驱动电压中的交流分量；

$V_{\text{阈值}}$ 代表液晶显示板 46 允许的电压临界值。

根据本发明，可以使用表示测量的亮度电平和液晶驱动电压之间关系的测量表，在有限的范围内产生新的液晶驱动电压。这时的条件如下式所示(步骤 16)：

$$20 \quad y_0 < \text{新}_y < y_1 \dots (3)$$

式中 y_0 和 y_1 分别表示在每一个亮度电平区段中，最高和最低的亮度电平；
 新_y 代表新的亮度电平。

步骤 16 可以由液晶驱动电压发生器 48 进行。换句话说，液晶驱动电压发生器 48 产生新的液晶驱动电压，该新的电压在每一个所确定的亮度电平区段中，相对于每一个第一场和第二场的最低亮度电平，可以围绕着以液晶驱动电压为中心增加或降低，以满足式 2 的条件。否则，液晶驱动电压发生器 48，根据测量表，在有限的范围内产生新的液晶驱动电压，以满足式 3 的条件。

在步骤 16 以后，利用所产生的新的液晶驱动电压，可得到新的亮度电平(步骤 18)。为了进行步骤 18，根据本发明的优选实施例，利用新的液晶驱动电压，由下式可得到新的亮度电平 新_y ：

$$\text{新}_y = yy * tf_1 + yx * tf_2 \dots (4)$$

式中 $yy = G(vy)$ 和 $yx = G(vx)$; $G(\)$ - 表示对于新的液晶驱动电压的亮度电平 yy 或 yx 的特性的函数, 可用下面的式 5 表示或通过试验测量; tf_1 和 tf_2 分别表示第一和第二场的周期变化率。第一和第二场的周期变化率表示将图 3 所示的第一和第二场的周期 72 和 74 用帧周期 70 除所得到的值。

$$G(vy) = vy^{1/\gamma} \dots (5)$$

在阴极射线管(CRT)情况下, 式中的 $\gamma = 2.2 \sim 2.6$, 但在液晶显示器(LCD)的情况下, 根据所用的液晶种类, 该值可以变化。

从下面的表 2 中可看出, 假设根据构成帧的二个场, 即第一和第二场, 的中心电压 V_{com} , 任意一个象素的液晶驱动电压用二个不同的交流分量 v_x 和 v_y 表示; 第一和第二个周期率为 $1/2$, 第一场和第二场的亮度电平分别用 yy 和 yx 表示; 则当人能看见在液晶板 46 上显示的图像的亮度时, 在单位帧中, 在液晶显示板 46 上显示的图像的亮度电平为 $yy/2 + yx/2$ 。

表 2

	液晶驱动电压	亮度电平	周期率
第一场	$V_{com} + v_y$	yy	$1/2$
第二场	$V_{com} - v_x$	yx	$1/2$

因此, 可得出结论, 用二个连续的场中的不同的液晶驱动电压驱动液晶显示板 46, 可得到新的亮度电平新 $_y$ 。

根据本发明优选实施例的图像显示装置还可包括一个图 2 所示的亮度电平发生器 50, 用于进行步骤 18。亮度电平发生器 50 利用式 4, 由液晶驱动电压发生器 48 输入的新的液晶驱动电压, 产生新的亮度电平; 并输出所产生的新的亮度电平。

根据本发明的另一个实施例, 在步骤 18 中, 可以确定由液晶驱动单元 44, 根据新的液晶驱动电压产生的液晶驱动信号驱动的液晶显示板 46 上显示的图像的亮度电平, 这个亮度电平就是新的亮度电平。即: 可以不需要图 2 所示的亮度电平发生器 50。而得到新的亮度电平。详细地说, 在根据本发明的图像显示装置中, 第一和第二个存储单元 40 和 42, 用在步骤 16 中产生的新的液晶驱动电压更新其存储的液晶驱动电压。然后, 液晶驱动单元 44, 根据更新的液晶驱动电压, 将液晶驱动信号输出至液晶显示板 46。这时, 液晶显示板 46 根据液晶驱动信号, 显示图像, 并且, 液晶驱动电压

发生器 48 测量在液晶显示板 46 上显示的图像的亮度电平，作为新的亮度电平。

详细地说，为了容易理解步骤 16 和 18，假设在步骤 14 中确定亮度电平区段为 y_0 - y_1 ，则如图 4 所示，在亮度电平区段 y_0 - y_1 的第一场中，新的液晶驱动电压 v_y 相对于最低的亮度电平 y_0 ，围绕着液晶驱动电压 V_0 为中心增加；而在亮度电平区段 y_0 - y_1 的第二场中，新的液晶驱动电压 v_x 以液晶驱动电压 V_0 为中心减小，如表 3(步骤 16)所示。

表 3

数目	v_y	v_x	新的亮度电平
下基准	v_0	v_0	y_0
1	v_1	v_{m1}	新 y_1
2	v_1	v_0	新 y_2
3	v_2	v_{m2}	新 y_3
4	v_2	v_{m1}	新 y_4
5	v_3	v_{m3}	新 y_5
6	v_3	v_{m2}	新 y_6
7	v_4	v_{m4}	新 y_7
8	v_4	v_{m3}	新 y_8
9	v_5	v_{m5}	新 y_9
10	v_5	v_{m4}	新 y_{10}
11	v_6	v_{m6}	新 y_{11}
12	v_6	v_{m5}	新 y_{12}
13	v_6	v_{m4}	新 y_{13}
14	v_7	v_{m7}	新 y_{14}
15	v_7	v_{m6}	新 y_{15}
16	v_8	v_{m9}	新 y_{16}
17	v_8	v_{m8}	新 y_{17}
18	v_8	v_{m7}	新 y_{18}
19	v_9	v_{m10}	新 y_{19}
20	v_9	v_{m9}	新 y_{20}
21	v_{10}	v_{m10}	新 y_{21}
...
N	v_p	v_{mp}	新 y_N
上基准	v_1	v_1	y_1

这里 v_1 表示相对于最高亮度电平 y_1 的液晶驱动电压，N 表示在每一个亮度电平区段中的灰度数目。

同时，当 $N=4$ 时，可产生新的液晶驱动电压 v_y 和 v_x 如表 4 所示，而当 $N=2$ 时，如表 5 所示。

表 4

N	下基准	1	2	3	4
vy	v0	vm1	v0	vm2	vm1
vx	v0	v1	v1	v2	v2

表 5

N	下基准	1	2
vy	v0	vm1	v0
vx	v0	v1	v1

如上所述，在步骤 16 以后，利用如表 3 所示的新的液晶驱动电压 v_y 和 v_x ，可以得到新的亮度电平新 $_y(i$ 表示灰度指数)(步骤 18)。

- 5 图 5 为表示灰度数与新的亮度电平关系的图，以升序排列。x 轴和 y 轴分别表示灰度数目和新的亮度电平。

例如，假设新的亮度电平由亮度电平发生器 50 获得， $G()$ 的 γ 为 3.2，灰度数 $N=21$ ，图像信号可以有的不同尺寸数目为 2^8 ， $v_0=149$ ， $v_1=150$ ， $y_0=45.688$ 和 $y_1=46.677$ ，则表 3 所示的新的液晶驱动电压 v_y 和 v_x 和新的亮度电平新 $_y$ 可以用表 6 和图 5 表示。

10

表 6

数目	v_y	v_x	新 $_y$
下基准	149	149	45.69
1	150	148	45.70
2	150	149	46.18
3	151	147	45.72
4	152	148	46.20
5	153	146	45.75
6	153	147	46.23
7	154	145	45.80
8	154	146	46.27
9	155	144	45.87
10	155	145	46.33
11	156	143	45.95

12	156	144	46.40
13	156	145	45.80
14	157	142	46.04
15	157	143	46.49
16	158	140	45.72
17	158	141	46.15
18	158	142	46.59
19	159	139	45.85
20	159	140	46.28
21	160	139	46.41
上基准	160	150	46.68

在步骤 18 以后,从新的亮度电平中选择至少第一个可得到亮度电平(步骤 20)。根据本发明的优选实施例,为了进行步骤 20,可以确定满足上述式 3 和下面的式 6 的第 i 个灰度的新的亮度电平 - 新_{y_i},这个新的亮度电平即为第一个亮度电平:

$$5 \quad \frac{|\text{新}_{y_i} - \sum_{k=1}^M \text{新}_{y_k}|}{\text{新}_{y_i}} > y_{\text{delta}}(i \neq k) \dots (6)$$

10 式中 M - 事先确定的、可得到的第一个亮度电平数。

根据本发明的另一个实施例,为了进行步骤 20,可以确定满足下述的式 7 以及上述式 3 和式 6 的、第 i 个灰度的新的亮度电平 - 新_{y_i}或 y 作为第一个亮度电平:

$$|yy - yx| < B(y, f) \dots (7)$$

15 式中 f-帧的频率; B(,)-取决于 y 和 f 的函数。当第一个亮度电平不满足式 7 的条件时,可出现闪烁。这时, B(,)表示在液晶显示板 46 的一个预先确定的位置上,使用者可察觉的二个场的亮度电平之间的差别的阈值。该阈值可根据液晶的物理特转而变化。根据本发明,当频率 f 固定时, B(,)可用改变新的亮度电平时的表形式表示,或者可用实验方法测量与 B(,)相
20 适应的一个值。

在步骤 20 以后,检查图像的灰度是否被至少一个亮度电平改善(步骤

22)。如果确定图像的灰度没有改善，则过程返回至步骤 20。换句话说，当在根据本发明的改善图像灰度的方法中，包括步骤 12 时，则可确定，如果通过至少一个第一个亮度电平可以增加灰度数目，和灰度的亮度电平之间的差别为规则的，则图像的灰度改善。然而，如果亮度电平之间的差别仍
5 不规则，则认为图像的灰度没有改善。

当确定图像的灰度没有改善时， y_delta 减小，并且要在步骤 20 中，利用减小的 y_delta ，从新的亮度电平中再次选择至少一个第一个亮度电平。

当在本发明的另一个实施例中包括步骤 12D 即虽然灰度数目不够，但需要解决亮度电平不规则的问题时，可在步骤 20 中，而不是步骤 14 中
10 确定灰度数目 N 。在这种情况下，灰度数目设定得越大，则 T 或 y_delta 值越小；而灰度数设定得越小，则 T 值越大。

对于步骤 20 和 22，在根据本发明的图像显示装置中可包括图 2 所示的控制器 52。控制器 52 从由图 2 所示的亮度电平发生器 50 产生，或与图 2 所示不同，而是如上所述的液晶驱动电压发生器 48 所产生的新的亮度电平
15 中，选择至少一个第一个亮度电平。然后，控制器 52 利用所选择的第一个亮度电平，检查图像的灰度是否改善；和/或根据检查的结果，再次选择第一个亮度电平。

下面，在虽然灰度数不足不够，和一个图像信号可以具有的不同大小的数目为 8 倍，即 256 个值，相邻的灰度的亮度电平之间的差别不规则的
20 情况下，来说明根据本发明的改善图像灰度的方法。

参见图 6，图中的 y 轴和 x 轴分别表示标准的(normalized)亮度电平和液晶驱动电压的交流分量。

首先，在使每帧的液晶驱动电压的大小在 0~255 之间变化时，测量亮度电平大小(步骤 10)。这时，测量的亮度电平和液晶驱动电压的交流分量之
25 间的关系 G_1 如图 6 所示。在步骤 10 以后，只从标准的亮度电平 0~1 中提取满足上式 1 的第二个亮度电平(步骤 12)。在步骤 12 以后，确定满足式 1 和在液晶板 46 上显示的图像的亮度电平变化相对于液晶驱动电压变化的斜度较陡的亮度电平区段(步骤 14)。例如，与步骤 14 中确定的亮度电平区段相应的液晶驱动电压范围可以为 180~255。在步骤 14 以后，产生每一场的
30 新的液晶驱动电压，如表 4 所示(步骤 16)。在步骤 16 以后，直接从液晶显示板 46 测量，或利用式 4 得到图像的新的亮度电平(步骤 18)。在步骤 18

以后，选择满足式 3 和式 6 或 3, 6 和 7 的第一个亮度电平(步骤 20)。这时，将选择第一个亮度电平插入灰度的亮度电平之间的差别不规则的区段中，然后检查图像的灰度是否改善(步骤 22)。如果灰度没有改善，则减小式 6 中所示的 y_{Δ} 值，然后再选择第一个亮度电平(步骤 20)。如果确定，灰度有改善，则可以找出新的亮度电平和除了中心电压 V_{com} 以外的液晶驱动电压之间的关系 G_2 ，如图 6 所示那样。

利用式 6 的条件，分析图 6 中的图形 G_1 和 G_2 所示的图像灰度的特性，显示出当 $A=255$ 时，灰度数目 N 与 T 的关系如表 7 所示。

表 7

	G1				G2			
T	0.5	0.3	0.2	0.1	0.5	0.3	0.2	0.1
N	186	187	190	192	247	254	254	255

10 图 2 所示的图像显示装置只是实现根据本发明的改善图像灰度方法的装置的一个例子。因此，图 1 中的方法不是仅限于图 2 所示图像显示装置的结构和工作。

15 虽然已经结合优选实施例说明了本发明，但业内人士知道，在不偏离由所附的权利要求书确定的本发明的精神和范围的条件下，可对本发明的形式和详细细节作各种改变。

20 如上所述，利用根据本发明的改善图像灰度的方法和图像显示装置，可以增加图像灰度的数目，防止出现由先前技术造成的上述问题。另外，灰度的亮度电平之间的不规则的差别也可以修正，变成规则的。本方法和装置还可用于改善图像的色调，以便能基本上表示灰度，得到高质量的图像。

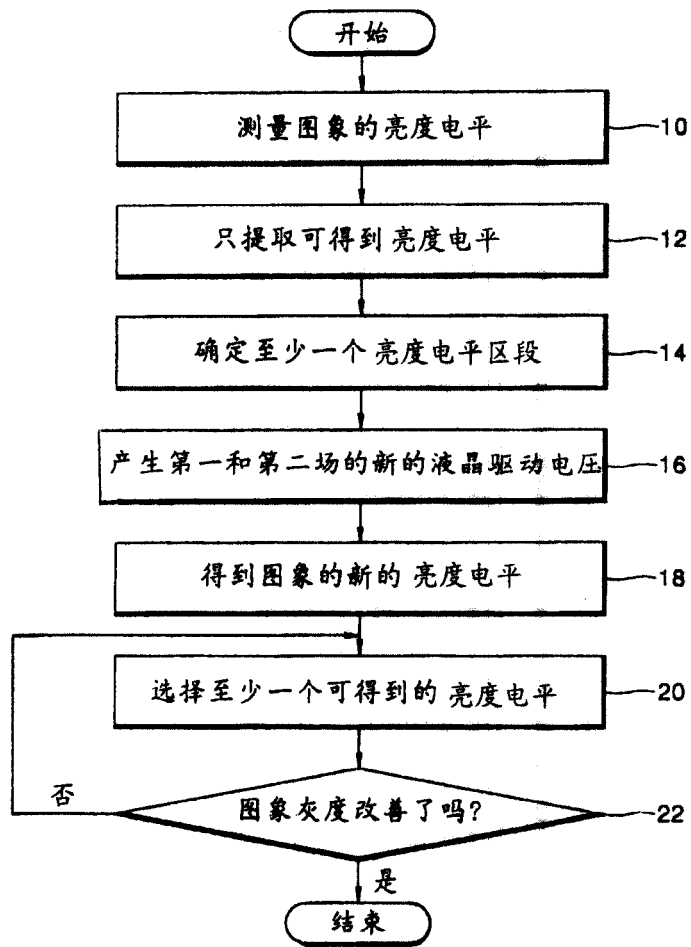


图 1

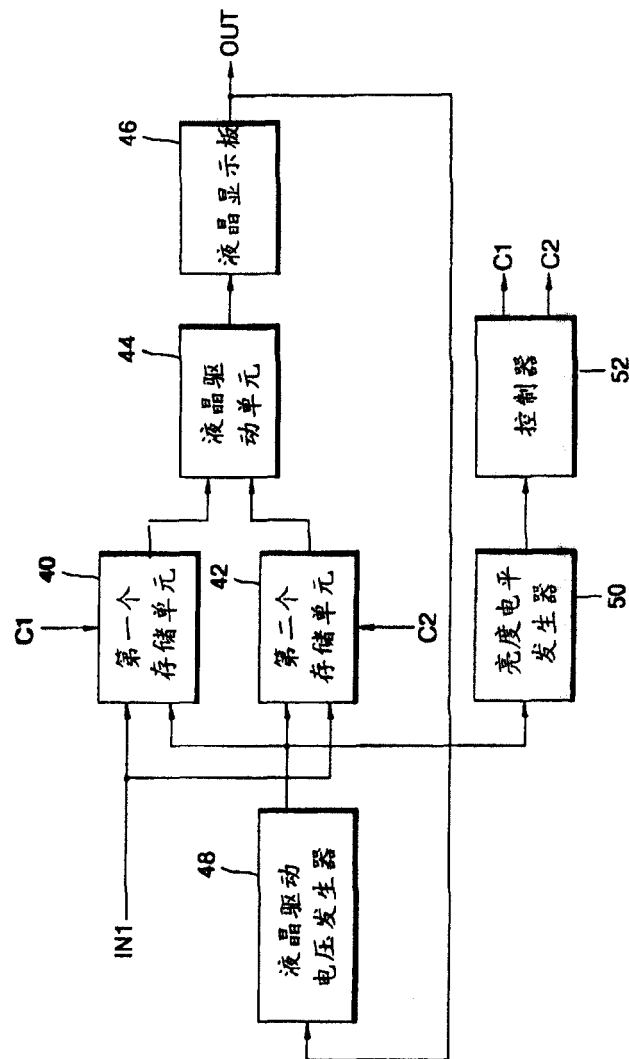


图 2

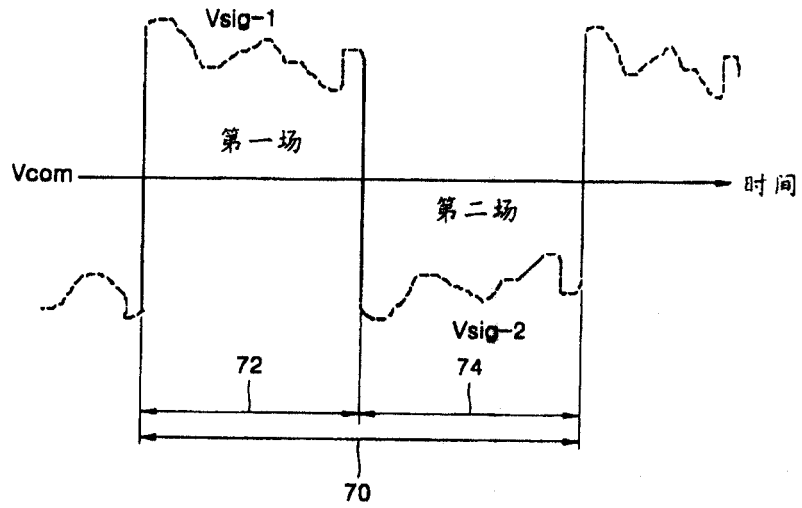


图 3

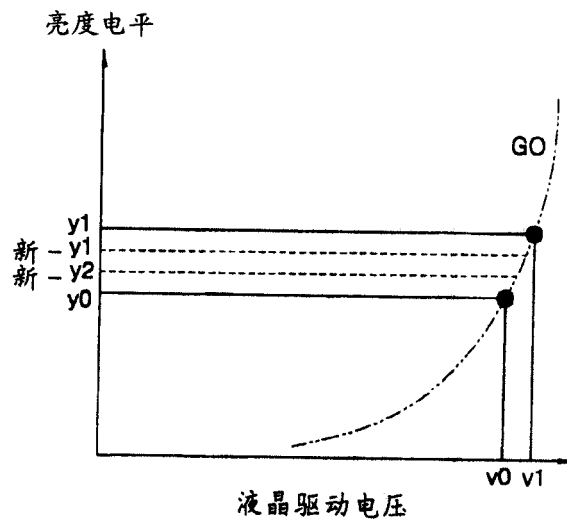


图 4

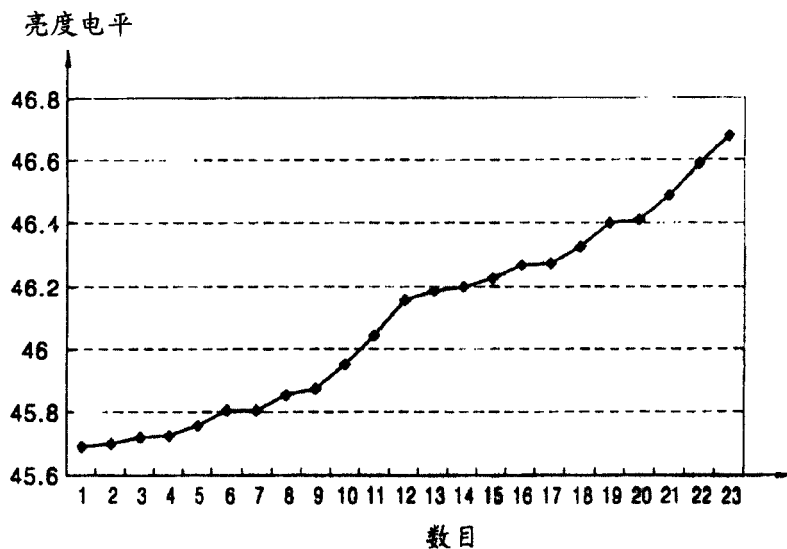


图 5

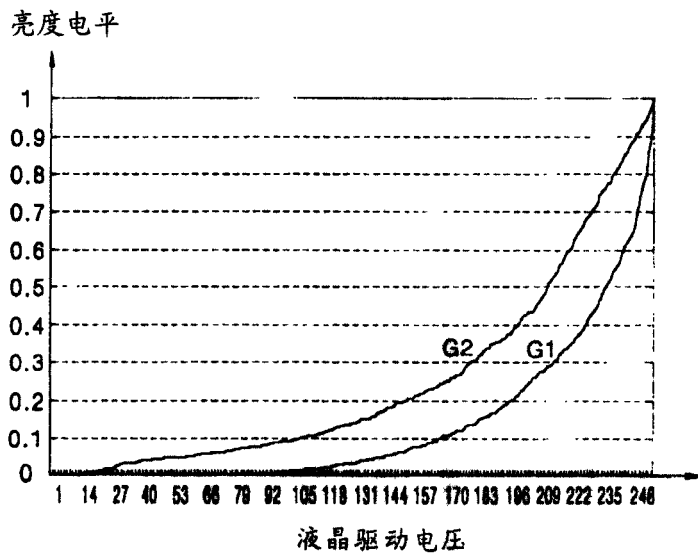


图 6

专利名称(译)	改善图像灰度的方法,和实行该方法的图像显示装置		
公开(公告)号	CN1222159C	公开(公告)日	2005-10-05
申请号	CN02147167.3	申请日	2002-10-24
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社 三星电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社 三星电机株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社 三星电机株式会社		
[标]发明人	李性德 金昌容 文勇植		
发明人	李性德 金昌容 文勇植		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/20 G09G3/36 H04N5/66		
CPC分类号	G09G2320/066 G09G3/2081 G09G2320/029 G09G3/3611 G09G3/3614 G09G2320/0693 G09G2320/0276 G09G2320/0271		
代理人(译)	魏晓刚 李晓舒		
优先权	1020010067625 2001-10-31 KR		
其他公开文献	CN1416267A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

改善图像灰度的方法和实现该方法的图像显示装置。该装置包括一个液晶驱动单元和液晶显示板。驱动单元按按图像信号大小，从液晶驱动电压中选择电压，产生驱动信号。该方法包括：(a)改变每个帧的液晶驱动电压，同时测量在液晶显示板上显示的图像的亮度电平；(b)从测量的亮度电平中，确定灰度需要改善的至少一个亮度电平区段；(c)产生新的液晶驱动电压，其在每一个确定的亮度电平区段中，相对于每一个第一场和第二场的最低亮度电平，可以液晶驱动电压为中心增加或降低；(d)利用所产生的新的液晶驱动电压，得出新的亮度电平；(e)由新的亮度电平选择至少一个可得到的亮度电平；(f)利用第一个亮度电平，检查图像的灰度是否改善，和/或如果没有改善则回到步骤(e)。

