



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101281713 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 04

(21) 申请号 200810074111.1

(22) 申请日 2008. 02. 14

(30) 优先权数据

10-2007-0032905 2007. 04. 03 KR

(73) 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道水原市灵通区梅滩洞 416

专利权人 浦项工科大学校产学协力团

(72) 发明人 金学圭 李珉九 李一平 李承久

朴哲佑 朴哉柄 张熊镇

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

公司 11286

代理人 韩明星 李云霞

(51) Int. Cl.

G09G 3/20 (2006. 01)

G09G 5/36 (2006. 01)

G09G 5/02 (2006. 01)

H04N 9/64 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2007/0065008 A1, 2007. 03. 22,

CN 1601590 A, 2005. 03. 30,

US 2005/0031200 A1, 2005. 02. 10,

US 2005/0265599 A1, 2005. 12. 01,

US 2003/0117654 A1, 2003. 06. 26,

审查员 王少伟

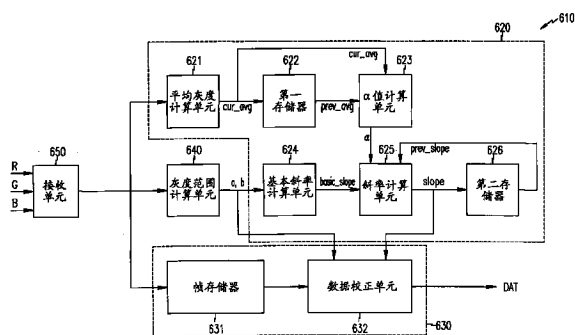
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 6 页

(54) 发明名称

显示装置的驱动设备、显示装置及其驱动方法

(57) 摘要

提供一种显示装置的驱动设备、包括该驱动设备的显示装置以及驱动该显示装置的方法。显示装置的驱动设备利用当前帧中的帧数据的最小灰度、最大灰度、灰度平均值以及先前帧中的帧数据的灰度平均值来计算斜率,根据该斜率利用一帧的帧数据来校正输入帧数据并将其输出。结果,输入图像信号的灰度范围可被扩展,从而提高可视性。此外,在运动画面的情况下,即使相邻帧的图像的灰度范围差异较大,由于灰度范围的扩展,原始图像也不会失真。此外,即使输入图像信号中包含噪声,也可在去除噪声之后扩展灰度范围。



1. 一种显示装置的驱动设备,该驱动设备包括:

灰度范围计算单元,计算当前图像信号或者对当前图像信号进行低通滤波而获得的信号的最小灰度和最大灰度,其中,所述当前图像信号是当前帧的图像信号;

变换变量计算单元,基于当前图像信号的最小灰度、最大灰度、灰度平均值以及先前图像信号的灰度平均值来计算变换变量,其中,所述先前图像信号是先前帧的图像信号;

输出信号产生器,通过根据所述变换变量对当前图像信号进行变换来产生输出图像信号,

其中,所述变换是使用斜率作为变换变量的线性变换,

其中,所述斜率由 S_c 表示, S_c 由下面的等式给出:

$$S_c = \left(1 - \left| \frac{AG_c - AG_p}{G_{\max}} \right| \right) \times S_p + \left| \frac{AG_c - AG_p}{G_{\max}} \right| \times \frac{G_{\max}}{Max - Min},$$

其中, AG_c 是当前帧的灰度平均值, AG_p 是先前帧的灰度平均值, $G_{\max}$ 是能够被显示的最大灰度值, S_p 是先前帧的斜率, Max 是当前帧的最大灰度, Min 是当前帧的最小灰度。

2. 如权利要求 1 所述的显示装置的驱动设备,其中,所述斜率 S_c 具有 1 至大约 2.5 的值。

3. 如权利要求 1 所述的显示装置的驱动设备,其中,所述变换由 $D' = (D - Min) S_c + c$ 定义,其中, D 是当前图像信号, D' 是输出图像信号, c 是常数。

4. 如权利要求 3 所述的显示装置的驱动设备,其中,所述常数 c 与当前帧的最小灰度 Min 相同。

5. 如权利要求 1 所述的显示装置的驱动设备,其中,所述变换变量计算单元包括:

平均灰度计算单元,计算图像信号的灰度平均值;

第一存储器,存储由平均灰度计算单元计算的灰度平均值;

α 值计算单元,通过将当前图像信号的灰度平均值与先前图像信号的灰度平均值之差除以能够被显示的最大灰度值来计算 α 值;

基本斜率计算单元,通过将能够被显示的最大灰度值除以所述最大灰度和最小灰度之差来计算基本斜率;

斜率计算单元,基于 α 值、基本斜率以及先前图像信号的斜率来计算当前图像信号的斜率;

第二存储器,存储在斜率计算单元中计算的斜率,并将先前图像信号的斜率提供给斜率计算单元。

6. 如权利要求 5 所述的显示装置的驱动设备,其中,所述输出信号产生器包括:

帧存储器,存储当前图像信号;

数据校正单元,根据从斜率计算单元接收的斜率对从帧存储器接收的当前图像信号进行线性变换,从而产生输出图像信号。

7. 如权利要求 6 所述的显示装置的驱动设备,其中,所述灰度范围计算单元包括:

低通滤波器,通过对当前图像信号进行低通滤波来去除噪声;

最小灰度和最大灰度计算单元,计算经过低通滤波器的当前图像信号的最小灰度和最大灰度。

8. 如权利要求 7 所述的显示装置的驱动设备,其中,所述低通滤波器通过向与每一像

素的当前图像信号相邻的像素的当前图像信号提供预定权重并将提供了预定权重的当前图像信号相加来校正每一像素的当前图像信号。

9. 如权利要求 1 所述的显示装置的驱动设备,其中,低通滤波包括考虑相邻像素的当前图像信号来校正每一像素的当前图像信号。

10. 一种驱动显示装置的方法,该方法包括:

计算当前图像信号的最小灰度和最大灰度,其中,所述当前图像信号是当前帧的图像信号;

计算当前图像信号的灰度平均值;

基于当前图像信号的最小灰度、最大灰度、灰度平均值以及先前图像信号的灰度平均值来计算斜率,其中,所述先前图像信号是先前帧的图像信号;

基于所述斜率对当前图像信号进行线性变换,

其中,计算斜率的步骤包括:通过将当前图像信号的灰度平均值和先前图像信号的灰度平均值之差除以能够被显示的最大灰度值来计算 α 值;通过将所述最大灰度值除以所述最大灰度和最小灰度之差来计算基本斜率;基于 α 值、基本斜率以及先前图像信号的斜率来计算所述斜率,

其中,所述斜率由 S_c 表示, $S_c = (1 - \alpha) \times S_p + \alpha \times S_b$, 其中, S_p 是先前图像信号的斜率, S_b 是基本斜率。

11. 如权利要求 10 所述的方法,其中,线性变换满足 $D' = (D - \min) S_c + c$, 其中, D 是当前图像信号, D' 是输出图像信号, $\min$ 是最小灰度, c 是常数。

12. 如权利要求 11 所述的方法,其中,所述常数 c 与最小灰度 $\min$ 相同。

13. 如权利要求 10 所述的方法,还包括:在计算最小灰度和最大灰度之前,去除当前图像信号中存在的噪声。

14. 如权利要求 13 所述的方法,其中,去除噪声的步骤包括:通过向与每一像素的当前图像信号相邻的像素的当前图像信号提供预定权重并将提供了预定权重的当前图像信号相加来校正每一像素的当前图像信号。

15. 一种显示装置,包括:

信号控制器,通过基于当前图像信号的灰度平均值、最小灰度和最大灰度以及先前图像信号的灰度平均值校正当前图像信号来产生输出图像信号,其中,所述当前图像信号是当前帧的图像信号,所述先前图像信号是先前帧的图像信号;

数据驱动器,将输出图像信号变换为数据电压;

显示面板,接收数据电压以显示图像,

其中,所述信号控制器基于斜率 S_c 来将当前图像信号线性变换为输出图像信号,其中,所述斜率 S_c 是基于当前图像信号的最小灰度、最大灰度、灰度平均值以及先前图像信号的灰度平均值计算的,

其中,所述斜率 S_c 根据先前图像信号的斜率而改变,

其中,通过下面的方式计算所述斜率 S_c :通过将当前图像信号的灰度平均值和先前图像信号的灰度平均值之差除以能够被显示的最大灰度值来计算 α 值;通过将所述最大灰度值除以所述最大灰度和最小灰度之差来计算基本斜率;基于 α 值、基本斜率以及先前图像信号的斜率来计算所述斜率 S_c ,

其中,所述斜率 S_c 由下面的等式给出 : $S_c = (1-\alpha) \times S_p + \alpha \times S_b$, 其中, S_p 是先前图像信号的斜率, S_b 是基本斜率。

16. 如权利要求 15 所述的显示装置, 其中, 线性变换由 $D' = (D-\text{Min})S_c + \text{Min}$ 定义, 其中, D 是当前图像信号, D' 是输出图像信号, Min 是当前帧的最小灰度。

显示装置的驱动设备、显示装置及其驱动方法

[0001] 本申请要求于 2007 年 4 月 3 日提交到韩国知识产权局的第 10-2007-0032905 号韩国专利申请的优先权,该申请公开于此以资参考。

[0002] 技术领域

[0003] 本发明涉及一种显示装置的驱动设备、包括该驱动设备的显示装置以及驱动该显示装置的方法。更具体地讲,本发明涉及一种显示装置的改善其可视性 (visibility) 的驱动设备、包括该驱动设备的显示装置以及驱动该显示装置的方法。

[0004] 背景技术

[0005] 目前,代替笨重的阴极射线管 (CRT),正在积极地开发平板显示器,如有机发光二极管 (OLED) 显示器、等离子体显示面板 (PDP) 和液晶显示器 (LCD)。

[0006] PDP 是一种利用气体放电所产生的等离子体来显示字符或图像的装置, OLED 显示器利用特定有机材料或聚合物的电场发光来显示字符或图像。LCD 通过将电场施加到置于两个显示面板之间的液晶层并调节电场的强度,来调节光穿过液晶层的透射率,从而获得期望的图像。

[0007] 平板显示器具有用于处理信号以便显示图像的信号控制器。该信号控制器通过处理输入图像信号来以适当的形式改变图像,以在显示装置上显示图像。

[0008] 在这种情况下,输入到信号控制器的每一帧的图像信号一般没有使用可被显示的所有灰度 (gray),并且灰度范围 (gray range) 也限于预定范围。此外,当显示的灰度范围向一侧倾斜时,图像被显示得暗或亮,从而降低可视性。

[0009] 特别是,在运动画面的情况下,由于这样的暗图像和亮图像会在短时间段内交替显示,所以难以识别图像。

[0010] 发明内容

[0011] 本发明的示例性实施例提供一种显示装置的驱动设备,该驱动设备包括:灰度范围计算单元,计算当前图像信号或者对当前图像信号进行低通滤波而获得的信号的最小灰度和最大灰度,其中,所述当前图像信号是当前帧的图像信号;变换变量计算单元,基于当前图像信号的最小灰度、最大灰度、灰度平均值以及先前图像信号的灰度平均值来计算变换变量,其中,所述先前图像信号是先前帧的图像信号;输出信号产生器,通过根据所述变换变量对当前图像信号进行变换来产生输出图像信号。

[0012] 所述变换可以是使用斜率作为变换变量的线性变换。所述斜率可根据先前图像信号的斜率而改变。

[0013] 所述斜率 Sc 可由下面的等式给出:

$$[0014] \quad Sc = \left(1 - \left| \frac{AGc - AGp}{G_{\max}} \right| \right) \times Sp + \left| \frac{AGc - AGp}{G_{\max}} \right| \times \frac{G_{\max}}{Max - Min},$$

[0015] 其中, AGc 是当前帧的灰度平均值, AGp 是先前帧的灰度平均值, $G_{\max}$ 是能够被显示的最大灰度值, Sp 是先前帧的斜率, Max 是当前帧的最大灰度, Min 是当前帧的最小灰度。

[0016] 所述斜率 Sc 可具有大约 1 至大约 2.5 的值。

[0017] 所述变换可由 $D' = (D - Min)Sc + c$ 定义,其中, D 是当前图像信号, D' 是输出图像

信号, c 是常数。所述常数 c 可与当前帧的最小灰度 Min 相同。

[0018] 低通滤波可包括考虑相邻像素的当前图像信号来校正每一像素的当前图像信号。

[0019] 所述变换变量计算单元可包括: 平均灰度计算单元, 计算图像信号的灰度平均值; 第一存储器, 存储灰度平均值; α 值计算单元, 通过将当前图像信号的灰度平均值与先前图像信号的灰度平均值之差除以能够被显示的最大灰度值来计算 α 值; 基本斜率计算单元, 通过将能够被显示的最大灰度值除以所述最大灰度和最小灰度之差来计算基本斜率; 斜率计算单元, 基于 α 值、基本斜率以及先前图像信号的斜率来计算当前图像信号的斜率; 第二存储器, 存储在斜率计算单元中计算的斜率, 并将先前图像信号的斜率提供给斜率计算单元。

[0020] 所述输出信号产生器可包括: 帧存储器, 存储当前图像信号; 数据校正单元, 根据从斜率计算单元接收的斜率对从帧存储器接收的当前图像信号进行线性变换, 从而产生输出图像信号。

[0021] 所述灰度范围计算单元可包括: 低通滤波器, 通过对当前图像信号进行低通滤波来去除噪声; 最小灰度和最大灰度计算单元, 计算经过低通滤波器的当前图像信号的最小灰度和最大灰度。所述低通滤波器可通过向与每一像素的当前图像信号相邻的像素的当前图像信号提供预定权重并将其相加来校正每一像素的当前图像信号。

[0022] 本发明的其它示例性实施例提供一种驱动显示装置的方法, 该方法包括: 计算当前图像信号的最小灰度和最大灰度, 其中, 所述当前图像信号是当前帧的图像信号; 计算当前图像信号的灰度平均值; 基于当前图像信号的最小灰度、最大灰度、灰度平均值以及先前图像信号的灰度平均值来计算斜率, 其中, 所述先前图像信号是先前帧的图像信号; 基于所述斜率对当前图像信号进行线性变换。

[0023] 计算斜率的步骤可包括: 通过将当前图像信号的灰度平均值和先前图像信号的灰度平均值之差除以能够被显示的最大灰度值来计算 α 值; 通过将所述最大灰度值除以所述最大灰度和最小灰度之差来计算基本斜率; 基于 α 值、基本斜率以及先前图像信号的斜率来计算所述斜率。

[0024] 所述斜率 S_c 可由 $S_c = (1 - \alpha) \times S_p + \alpha \times S_b$ 给出, 其中, S_p 是先前图像信号的斜率, S_b 是基本斜率。

[0025] 线性变换可满足 $D' = (D - \text{min})S_c + c$, 其中, D 是当前图像信号, D' 是输出图像信号, min 是最小灰度, c 是常数。所述常数 c 可与最小灰度 min 相同。

[0026] 所述方法还可包括: 在计算最小灰度和最大灰度之前, 去除当前图像信号中存在的噪声。去除噪声的步骤可包括: 通过向与每一当前图像信号相邻的图像信号提供权重并将其相加来去除每一当前图像信号的噪声。

[0027] 本发明的其它示例性实施例提供一种显示装置, 包括: 信号控制器, 通过基于当前图像信号的灰度平均值、最小灰度和最大灰度以及先前图像信号的灰度平均值校正当前图像信号来产生输出图像信号, 其中, 所述当前图像信号是当前帧的图像信号, 所述先前图像信号是先前帧的图像信号; 数据驱动器, 将输出图像信号变换为数据电压; 显示面板, 接收数据电压以显示图像。

[0028] 所述信号控制器可基于斜率 S_c 来将当前图像信号线性变换为输出图像信号, 其中, 所述斜率 S_c 是基于当前图像信号的最小灰度、最大灰度、灰度平均值以及先前图像信

号的灰度平均值计算的。所述斜率 Sc 可根据先前图像信号的斜率而改变。

[0029] 所述斜率 Sc 可由下面的等式给出：

$$[0030] \quad Sc = \left(1 - \left| \frac{AGc - AGp}{G_{\max}} \right| \right) \times Sp + \left| \frac{AGc - AGp}{G_{\max}} \right| \times \frac{G_{\max}}{Max - Min},$$

[0031] 其中, AGc 是当前帧的灰度平均值, AGp 是先前帧的灰度平均值, $G_{\max}$ 是能够被显示的最大灰度值, Sp 是先前帧的斜率, Max 是当前帧的最大灰度, Min 是当前帧的最小灰度。

[0032] 变换可由 $D' = (D - Min)Sc + Min$ 定义, 其中, D 是当前图像信号, D' 是输出图像信号。

[0033] 附图说明

[0034] 通过下面结合附图进行的描述, 可以更详细地理解本发明的示例性实施例, 其中：

[0035] 图 1 是根据本发明示例性实施例的示例液晶显示器 (LCD) 的框图；

[0036] 图 2 是在根据本发明示例性实施例的示例 LCD 中的示例像素的等效电路图；

[0037] 图 3 是根据本发明示例性实施例的示例画面质量提高单元的框图；

[0038] 图 4 是在本发明示例性实施例中一帧的图像信号的直方图；

[0039] 图 5 是示出在本发明的示例性实施例中输入灰度和输出灰度之间的关系的曲线图；

[0040] 图 6 是示出图 5 的帧数据的斜率和输出数字图像信号 DAT 与输入灰度之间的关系的曲线图；

[0041] 图 7 是根据本发明示例性实施例的示例灰度范围计算单元的框图；

[0042] 图 8 示出根据本发明示例性实施例的示例低通滤波掩模；

[0043] 图 9 示出根据本发明示例性实施例的将示例低通滤波掩模 (mask) 和示例液晶面板组件应用到每一像素的情况。

[0044] 具体实施方式

[0045] 本发明提供一种显示装置的驱动设备、包括该驱动设备的显示装置及驱动该显示装置的方法, 其优点在于: 通过扩展输入图像信号的灰度范围来改善可视性。本发明还提供一种显示装置的驱动设备、包括该驱动设备的显示装置及驱动该显示装置的方法, 其优点在于: 在运动画面的情况下, 即使在相邻帧的图像之间的灰度范围差异较大时, 由于灰度范围的扩展也能防止图像失真的产生。本发明还提供一种显示装置的驱动设备、包括该驱动设备的显示装置及驱动该显示装置的方法, 其优点在于: 即使在输入图像信号中包含噪声时, 也在去除噪声之后扩展灰度范围。

[0046] 在本发明中, 利用先前帧的灰度平均值、当前帧的灰度平均值、先前帧的斜率 (slope) 以及当前帧的最小灰度值和最大灰度值来扩展灰度范围。

[0047] 以下, 将参照附图更充分地描述本发明, 附图中示出了本发明的示例性实施例。本领域技术人员应该理解, 所描述的实施例可以在不脱离本发明的精神和范围的情况下, 以各种不同的方式修改。

[0048] 在附图中, 为了清晰起见夸大了层、膜、面板、区域等的厚度。贯穿说明书, 相同的标号表示相同的部件。应该理解, 当诸如层、膜、区域或基底的元件被称作位于另一元件上时, 该元件可以直接位于另一元件上, 或者也可存在中间元件。相反, 当元件被称作直接位

于另一元件上时,不存在中间元件。如这里所使用的,术语“和 / 或”包括一个或多个相关所列项的任一组合和全部组合。

[0049] 应该理解的是,虽然可在这里使用术语“第一”、“第二”、“第三”等来描述各种元件、组件、区域、层和 / 或部分,但是这些元件、组件、区域、层和 / 或部分不应该受这些术语限制。这些术语只是用来将一个元件、组件、区域、层或部分与另一元件、组件、区域、层或部分区分开。因此,在不脱离本发明的教导的情况下,下面讨论的第一元件、组件、区域、层或部分可以被称作第二元件、组件、区域、层或部分。

[0050] 这里使用的术语只是出于描述特定实施例的目的,而不意在限制本发明。如这里所使用的,除非上下文中另外清楚地表示,否则单数形式意在还包括复数形式。还应该理解的是,当在说明书中使用术语“包括”和 / 或“包含”时,其表明所述特征、区域、整体、步骤、操作、元件和 / 或组件的存在,而不排除存在或添加一个或多个其它特征、区域、整体、步骤、操作、元件、组件和 / 或它们的组。

[0051] 为了描述方便,在这里可以使用空间相对术语比如“在…下面”、“在…以下”、“下面的”、“在…以上”、“上面的”等来描述如附图中示出的一个元件或特征与其它元件或特征之间的关系。应该理解的是,空间相对术语意在除了包括附图中描述的方位之外还包括装置在使用或操作中的不同方位。例如,如果将附图中的装置翻转,则被描述为“在”其它元件或特征“以下”或“下面”的元件将随之被定位为“在”其它元件或特征“以上”。因此,例如,术语“在…以下”可以包括“在…以上”和“在…以下”两个方位。也可将装置另外定位(旋转 90 度或以其它方位),并应该相应解释这里使用的空间相对描述符。

[0052] 除非另外限定,否则这里使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)的含义与本发明所属领域的普通技术人员通常理解的含义相同。还应该理解的是,术语(比如在通用字典里定义的术语)应该被理解为其含义与相关领域的环境中它们的含义一致,并且除非在这里被特定地定义,否则不应该以理想化或过于正式的含义来解释这些术语。以下,将参照附图更详细地描述本发明。

[0053] 首先,参照图 1 和图 2,详细描述根据本发明示例性实施例的液晶显示器(LCD)。

[0054] 图 1 是根据本发明示例性实施例的示例 LCD 的框图,图 2 是根据本发明示例性实施例的示例 LCD 中的示例像素的等效电路图。

[0055] 根据本发明示例性实施例的 LCD 包括液晶面板组件 300、栅极驱动器 400、数据驱动器 500、灰度电压产生器 800 和信号控制器 600。信号控制器 600 包括用于提高画面质量的画面质量提高单元 610。

[0056] 参照图 1,从等效电路角度来看,液晶面板组件 300 包括多条信号线 G_1-G_n 和 D_1-D_m 以及连接到所述多条信号线并排列成近似矩阵形式的多个像素 PX。从图 2 所示的结构角度来看,液晶面板组件 300 包括彼此相对的下面板 100 和上面板 200 以及置于上下面板之间的液晶层 3。

[0057] 信号线 G_1-G_n 和 D_1-D_m 包括用于传送栅极信号(也被称为“扫描信号”)的多条栅极线 G_1-G_n 和用于传送数据电压的多条数据线 D_1-D_m 。栅极线 G_1-G_n 近似在行方向(如,第一方向)上延伸并且彼此近似平行,数据线 D_1-D_m 近似在列方向(如,第二方向)上延伸并且彼此近似平行。第一方向和第二方向可以彼此基本垂直。

[0058] 每一像素 PX,例如连接到第 i ($i = 1, 2, \dots, n$) 栅极线 G_i 和第 j ($j = 1, 2, \dots, m$),

m) 数据线 D_j 的像素 PX, 包括连接到信号线 G_i 和 D_j 的开关元件 Q 以及连接到开关元件 Q 的液晶电容器 C_{LC} 和存储电容器 C_{ST} 。在可选示例性实施例中, 当需要时, 存储电容器 C_{ST} 可以省略。

[0059] 开关元件 Q 是设置在下面板 100 中的三端元件 (如薄膜晶体管 (TFT)), 其控制端 (如栅极) 连接到数据线 G_i , 其输入端 (如源极) 连接到数据线 D_j , 其输出端 (如漏极) 连接到液晶电容器 C_{LC} 和存储电容器 C_{ST} 。

[0060] 液晶电容器 C_{LC} 以下面板 100 的像素电极 191 和上面板 200 的共电极 270 作为两个端, 两个电极 191 和 270 之间的液晶层 3 用作介电材料 (dielectric material)。像素电极 191 连接到开关元件 Q 的输出端, 共电极 270 形成在上面板 200 的整个表面, 或者基本整个表面上, 用于接收共电压 V_{com} 。在可选示例性实施例中, 与图 2 的情况不同, 共电极 270 可设置在下面板 100 中, 在这种情况下, 两个电极 191 和 270 中的至少一个可形成为线形或条形。

[0061] 作为液晶电容器 C_{LC} 的辅助元件的存储电容器 C_{ST} 通过诸如存储电极线的单独的信号线 (未示出) 与设置在下面板 100 中的像素电极 191 的重叠来形成, 并且绝缘体置于所述单独的信号线与像素电极 191 之间, 预定的电压 (如共电压 V_{com}) 被施加到所述单独的信号线。然而, 存储电容器 C_{ST} 可通过像素电极 191 与经绝缘体直接位于电极 191 之上的前一栅极线 G_{i-1} 的重叠来形成。

[0062] 为了表现彩色显示, 通过使每一像素 PX 固有地显示颜色集中的一种颜色 (空间划分) 或者依次交替地显示颜色集 (时间划分), 通过颜色的空间和时间组合来识别期望的颜色。颜色集的例子可包括原色, 并且可包括红色、绿色和蓝色。图 2 示出了空间划分的例子, 其中, 每一像素 PX 在上面板 200 的与像素电极 191 对应的区域中设置有用于显示一种颜色的滤色器 230。在可选示例性实施例中, 与图 2 的情况不同, 滤色器 230 可形成在下面板 100 的像素电极 191 之上或之下。

[0063] 在液晶面板组件 300 处设置至少一个偏振器 (未示出)。在示例性实施例中, 可在下面板 100 和上面板 200 上分别设置第一偏振膜 (未示出) 和第二偏振膜 (未示出)。第一偏振膜和第二偏振膜可根据液晶层 3 的取向方向分别调节从外部提供到下面板 100 和上面板 200 中的光的透射方向。第一偏振膜的第一偏振轴和第二偏振膜的第二偏振轴可彼此基本垂直。

[0064] 再参照图 1, 灰度电压产生器 800 产生所有的灰度电压, 或者与像素 PX 的透射率相关的固定数量的灰度电压 (以下, 称为“参考灰度电压”)。灰度电压可包括相对于共电压 V_{com} 具有正值的电压和相对于共电压 V_{com} 具有负值的电压。

[0065] 栅极驱动器 400 连接到液晶面板组件 300 的栅极线 G_1-G_n , 用于将包括栅极导通电压 V_{on} 和栅极截止电压 V_{off} 的组合的栅极信号施加到栅极线 G_1-G_n 。

[0066] 数据驱动器 500 连接到液晶面板组件 300 的数据线 D_1-D_m , 用于选择来自灰度电压产生器 800 的灰度电压, 并将该灰度电压作为数据电压施加到数据线 D_1-D_m 。然而, 当灰度电压产生器 800 仅提供固定数量的参考灰度电压, 而非提供所有的灰度电压时, 数据驱动器 500 通过对参考灰度电压进行分压来产生期望的数据电压。

[0067] 信号控制器 600 控制栅极驱动器 400 和数据驱动器 500, 信号控制器 600 包括用于提高对比度的画面质量提高单元 610。下面将进一步描述画面质量提高单元 610 的详细结

构和操作。

[0068] 驱动装置 400、500、600 和 800 中的每一个可以以至少一个集成电路 (IC) 芯片的形式直接安装在液晶面板组件 300 上。此外,驱动装置 400、500、600 和 800 中的每一个可以以带载封装 (TCP) 的形式安装在将附着到液晶面板组件 300 的柔性印刷电路 (FPC) 膜 (未示出) 上。驱动装置 400、500、600 和 800 中的每一个可安装在单独的印刷电路板 (PCB) (未示出) 上。可选地,驱动装置 400、500、600 和 800 连同信号线 G_1 - G_n 和 D_1 - D_m 以及 TFT 开关元件 Q 一起可与液晶面板组件 300 形成为一体。此外,驱动装置 400、500、600 和 800 可集成在单个芯片中,在这种情况下,驱动装置 400、500、600 和 800 中的至少一个或者构成驱动装置 400、500、600 和 800 的至少一个电路元件可被布置在该单个芯片的外部。

[0069] 现在,将进一步描述 LCD 的操作。

[0070] 信号控制器 600 从外部图形控制器 (未示出) 接收输入图像信号 R、G 和 B 以及用于控制输入图像信号 R、G 和 B 的显示的输入控制信号。输入图像信号 R、G 和 B 包含每一像素 PX 的亮度 (luminance) 信息,亮度具有给定数量的灰度,例如 $1024 (= 2^{10})$ 、 $256 (= 2^8)$ 或 $64 (= 2^6)$ 个灰度。在本发明的示例性实施例中,描述具有 256 个灰度的示例。输入控制信号包括例如垂直同步信号 V_{sync} 、水平同步信号 H_{sync} 、主时钟信号 MCLK 和数据使能信号 DE。

[0071] 信号控制器 600 基于输入图像信号 R、G 和 B 以及输入控制信号,根据液晶面板组件 300 的运行条件来适当地处理输入图像信号 R、G 和 B,并基于输入控制信号产生栅极控制信号 CONT1 和数据控制信号 CONT2。之后,信号控制器 600 将栅极控制信号 CONT1 发送给栅极驱动器 400,并将数据控制信号 CONT2 以及处理后的数字图像信号 DAT 发送给数据驱动器 500。

[0072] 具体地讲,如下面将进一步描述的,画面质量提高单元 610 根据输入图像信号 R、G 和 B 的最小灰度和最大灰度以及合适地定义的变换变量 (conversion variable) 来校正输入图像信号 R、G 和 B。

[0073] 栅极控制信号 CONT1 包括用于指示扫描开始的扫描开始信号 STV 以及用于控制栅极导通电压 V_{on} 的输出周期的至少一个时钟信号。栅极控制信号 CONT1 还可包括用于限制栅极导通电压 V_{on} 的持续时间的输出使能信号 OE。

[0074] 数据控制信号 CONT2 包括:水平同步开始信号 STH,用于通知一行像素 PX 的数字图像信号 DAT 的传输开始;加载信号 LOAD 和数据时钟信号 HCLK,用于将模拟数据电压施加到数据线 D_1 - D_m 。数据控制信号 CONT2 还可包括反转信号 RVS,用于将数据电压相对于共电压 V_{com} 的极性 (以下,将“数据电压相对于共电压的极性”称为“数据电压的极性”) 反转。

[0075] 数据驱动器 500 根据来自信号控制器 600 的数据控制信号 CONT2 接收用于一行像素 PX 的数字图像信号 DAT,对应于每一数字图像信号 DAT 选择来自灰度电压产生器 800 的灰度电压,从而将数字图像信号 DAT 变换为模拟数据电压,然后将该模拟数据电压施加到相应的数据线 D_1 - D_m 。

[0076] 栅极驱动器 400 根据来自信号控制器 600 的栅极控制信号 CONT1 将栅极导通电压 V_{on} 施加到栅极线 G_1 - G_n ,以使连接到栅极线 G_1 - G_n 的开关元件 Q 导通。因此,施加到数据线 D_1 - D_m 的数据电压通过导通的开关元件 Q 被施加到相应的像素 PX。

[0077] 施加到上面板 200 的共电极的共电压 V_{com} 与施加到像素 PX 的数据电压之差表现为液晶电容器 C_{LC} 的电荷电压,即像素电压。液晶层 3 的液晶分子根据像素电压的大小来改

变它们的排列,以使得穿过液晶层 3 的光的偏振改变。偏振的改变表现为偏振器对光的透射率的改变,从而像素 PX 显示体现数字图像信号 DAT 的灰度的亮度。

[0078] 通过以一个水平周期(称为“1H”,与水平同步信号 Hsync 和数据使能信号 DE 的一个周期相同)为单位重复上述过程,栅极导通电压 V_{on} 被依次施加到所有的栅极线 G_1-G_n ,数据电压被施加到所有的像素 PX,从而显示一帧的图像。

[0079] 施加到数据驱动器 500 的反转信号 RVS 的状态被控制,以使得下一帧在一帧结束时开始,并且从数据驱动器 500 施加到每一像素 PX 的数据电压的极性与先前帧中的极性相反(“帧反转”)。甚至在一帧内,根据反转信号 RVS 的特性,流过一条数据线的数据电压的极性可以被周期性地改变(例如,行反转和点反转),或者施加到一个像素行的数据电压的极性可彼此不同(例如,列反转和点反转)。

[0080] 以下,描述根据本发明示例性实施例的画面质量提高单元 610 的结构以及输入图像信号 R、G 和 B 的处理。

[0081] 图 3 是根据本发明示例性实施例的示例画面质量提高单元的框图,图 4 是在本发明的示例性实施例中一帧的图像信号的直方图。图 5 是示出在本发明的示例性实施例中输入灰度和输出灰度之间的关系的曲线图,图 6 是示出在本发明的另一示例性实施例中输入灰度和输出灰度之间的关系的曲线图。

[0082] 根据本发明示例性实施例的画面质量提高单元 610 包括斜率计算单元 620、输出信号产生器 630、灰度范围计算单元 640 和接收单元 650。画面质量提高单元 610 根据用于一帧的图像信号的变换变量来变换输入图像信号 R、G 和 B,基于该帧的灰度最小值、灰度最大值和灰度平均值以及先前帧的灰度平均值和变换变量来确定所述变换变量。具体地讲,所述变换是线性变换,所述变换变量对应于线性变换的斜率。

[0083] 斜率计算单元 620(也可被称为变换变量计算单元)包括平均灰度计算单元 621、第一存储器 622、 α 值计算单元 623、基本斜率计算单元 624、斜率计算单元 625 和第二存储器 626。输出信号产生器 630 包括帧存储器 631 和数据校正单元 632。

[0084] 接收单元 650 接收输入到画面质量提高单元 610 的输入图像信号 R、G 和 B,并将输入图像信号 R、G 和 B 输出到斜率计算单元 620、输出信号产生器 630 和灰度范围计算单元 640。

[0085] 灰度范围计算单元 640 计算输入图像信号 R、G 和 B 的灰度的最小值和最大值。更详细地讲,灰度范围计算单元 640 具有用于存储最大灰度值和最小灰度值的存储空间,灰度范围计算单元 640 存储首先输入到该存储空间的图像信号的灰度,然后将依次输入的输入图像信号 R、G 和 B 与存储在存储空间中的值进行比较,并更新所述值。当对于一帧的输入图像信号 R、G 和 B,这样的过程结束时,帧的最大灰度值和最小灰度值被存储在灰度范围计算单元 640 的存储空间中。

[0086] 如图 4 所示,可用直方图来表示最大灰度值和最小灰度值。直方图是显示输入图像信号 R、G 和 B 的每一灰度的频率的曲线图。在图 4 的曲线中,最小灰度值是“b”,最大灰度值是“a”。以下,在灰度范围计算单元 640 中计算的输入图像信号 R、G 和 B 的灰度的最小灰度值为“b”,最大灰度值为“a”。

[0087] 灰度范围计算单元 640 将计算的最小值 b 和最大值 a 提供给斜率计算单元 620,最小值 b 还被输出给输出信号产生器 630。

[0088] 平均灰度计算单元 621 计算输入图像信号 R、G 和 B 的平均值（以下，称为“灰度平均值 cur_avg ”）。例如，当像素的总数为 $n \times m$ ，并且像素 PX 的输入图像信号为 D_{ij} 时，输入图像信号的灰度平均值 cur_avg 由等式 1 表示。

[0089] （等式 1）

$$[0090] \quad cur_avg = \frac{\sum_{i,j} D_{ij}}{n \times m}$$

[0091] 第一存储器 622 接收计算的灰度平均值 cur_avg ，并存储该值直到下一帧为止。因此，如果输入新的灰度平均值 cur_avg ，则第一存储器 622 输出存储的灰度平均值作为先前帧的灰度平均值 $prev_avg$ 。

[0092] α 值计算单元 623 利用从平均灰度计算单元 621 接收的当前帧的灰度平均值 cur_avg 以及从第一存储器 622 接收的先前帧的灰度平均值 $prev_avg$ 来计算 α 值。 α 值由等式 2 定义。

[0093] （等式 2）

$$[0094] \quad \alpha = \left| \frac{cur_avg - prev_avg}{255} \right|$$

[0095] 这里，由于用作分母的数是从第 0 灰度开始的能够被显示的灰度的最大值，所以用作分母的数等于总灰度数减 1。在等式 2 中，在考虑 256 个灰度的示例性实施例中，分母被设置为 255。通过等式 2 计算的 α 值具有 0 至 1 的值。 α 值是通过将当前帧的灰度平均值 cur_avg 与先前帧的灰度平均值 $prev_avg$ 之差除以灰度的最大值而获得的，并且表示两个帧之间的平均亮度差。

[0096] 基本斜率计算单元 624 利用最小灰度值 b 和最大灰度值 a 来计算由等式 3 定义的基本斜率 $basic_slope$ 。

[0097] （等式 3）

$$[0098] \quad basic_slope = \frac{255}{a - b}$$

[0099] 其中，分子的数是能够被显示的灰度的最大值，在 256 个灰度的情况下，该数是 255。

[0100] 斜率计算单元 625 从由 α 值计算单元 623 提供的 α 值、由基本斜率计算单元 624 计算的基本斜率 $basic_slope$ 以及来自第二存储器 626 的先前斜率 $prev_slope$ 来计算由等式 4 定义的斜率。

[0101] （等式 4）

$$[0102] \quad slope = (1 - \alpha)prev_slope + (\alpha)basic_slope$$

[0103] 其中，先前斜率 ($prev_slope$) 是先前帧的图像信号的斜率，并且是存储在第二存储器 626 中的值。

[0104] 即

$$slope = \left(1 - \left| \frac{cur_avg - prev_avg}{255} \right| \right) \times prev_slope + \left| \frac{cur_avg - prev_avg}{255} \right| \times \frac{255}{a - b}$$

[0105] 斜率计算单元 625 将计算的斜率存储在第二存储器 626 中，并且当计算下一帧的图像信号的斜率时，第二存储器 626 提供该斜率作为先前帧的斜率 $prev_slope$ 。

[0106] 输出信号产生器 630 包括帧存储器 631 和数据校正单元 632。

[0107] 帧存储器 631 存储从接收单元 650 接收的输入图像信号 R、G 和 B。

[0108] 数据校正单元 632 根据由等式 5 给出的规则对从帧存储器 631 接收的输入图像信号进行线性变换以产生输出数字图像信号 DAT。

[0109] (等式 5)

[0110] $DAT = (Frame_Data - b) slope + c$

[0111] 其中, c 是常数并具有 0 至 255 的值。例如, c 可被设置为最小灰度值 b。

[0112] 图 6 是示出等式 5 (其中, $c = b$) 的关系的曲线图。

[0113] 如果输入图像信号的灰度 (以下, 称为“输入灰度”) 是最小灰度值 b, 则输出图像信号 DAT 的灰度 (以下, 称为“输出灰度”) 也为“b”, 并且随着输入灰度增加, 输出灰度也根据斜率增加。如果输入灰度是最大灰度值 a, 则输出灰度也变为最大值 MAX。然而, 当通过等式 5 进行计算时, 输出灰度的最大值 MAX 可能超过能够被显示的灰度的最大值, 例如 255。在这种情况下, 钳位值被设置为 255。由于人眼不能识别大于预定水平的亮度差异, 所以即使执行了钳位, 在识别图像方面也没有问题。

[0114] 在上面的描述中, 等式 5 的常数 c 被设置为等于输入灰度的最小灰度值 b, 以便将显示亮度设置为大于最小灰度值 b。

[0115] 通过等式 4 计算的斜率可能小于 1。在这种情况下, 由于输入灰度的范围变得小于输出灰度的范围, 所以对比度没有被扩展。因此, 斜率的最小值最好被固定为 1。优选斜率是大约 2.5 或更小, 特别是当斜率的值为大约 2 时, 图像改善效果极好。

[0116] 具体地讲, 当计算斜率时, 由于除了当前帧的亮度之外还考虑了先前帧的亮度, 所以即使相邻帧的亮度差异较大, 显示的图像也不会失真。

[0117] 当显示操作开始时, 为了处理首先输入的输入图像信号 R、G 和 B, 初始值可被存储在第一存储器 622 和第二存储器 626 中。在显示装置启动之后, 需要一定量的时间才能显示正常图像, 通过在一定时间段内对若干帧执行数据处理, 可获得稳定的输出图像信号, 因此, 存储在第一存储器 622 和第二存储器 626 中的初始值可具有随机值。

[0118] 图 5 是示出其中输入灰度的最小灰度值 b 的输出灰度为 0, 并且输入灰度的最大灰度值 a 的输出灰度为 255 的关系的曲线图, 其被示出以用于比较。

[0119] 除了画面质量提高单元 610 的信号处理之外, 信号控制器 600 还可执行其它信号处理, 如动态电容补偿 (DCC) 和自适应颜色校正 (ACC)。

[0120] 参照图 7 至图 9, 详细描述根据本发明示例性实施例的灰度范围计算单元 640。

[0121] 图 7 是根据本发明示例性实施例的示例灰度范围计算单元的框图, 图 8 示出根据本发明示例性实施例的示例低通滤波掩模, 图 9 示出根据本发明示例性实施例的将示例低通滤波掩模和示例液晶面板组件应用于每一像素的情况。

[0122] 如图 7 所示, 根据当前示例性实施例的灰度范围计算单元 640 包括低通滤波器 641 以及最小灰度 (b) 和最大灰度 (a) 计算单元 642。

[0123] 低通滤波器 641 去除输入图像信号中存在的噪声。当输入图像信号中包含噪声时, 计算的最小灰度值 (b) 和最大灰度值 (a) 由于噪声而改变, 并且噪声会被清晰地显示, 因此利用低通滤波器 641 来去除噪声。

[0124] 例如, 低通滤波器 641 包括如图 8 所示的掩模 900。掩模 900 上的分割的区域 (以

下,称为“分割区域”)对应于液晶面板组件 300 的像素 PX,并且如图 8 所示,在掩模 900 上设置 7×7 分割区域,但是掩模 900 上也可使用可选数量的分割区域。此外,掩模 900 具有中心区域 o,在掩模 900 的每一分割区域中分配权重(例如,最小 $1/256$,最大 $40/256$)。分割区域离中心区域 o 越远,分割区域具有越小的权重,掩模 900 的所有权重之和为 1。

[0125] 图 9 示出掩模 900 的应用原理。当掩模 900 被应用于特定像素的输入图像信号时,掩模 900 的中心区域 o 被布置为与该特定像素对应,将掩模 900 上的每一分割区域的权重与对应于分割区域的像素的图像信号相乘,然后将所有获得的值相加。所得值被称为滤波图像信号 D_{ij}' ,并由等式 6 表示。

[0126] (等式 6)

$$D'_{ij} = \sum_{ij} MK_{ij} \times D_{ij}$$

[0128] 其中, D_{ij} 值是像素的输入图像信号, MK_{ij} 是掩模 900 上与 D_{ij} 对应的分割区域的权重。在不与掩模 900 的分割区域对应的像素中, MK_{ij} 被认为是 0。

[0129] 参照图 8 和图 9,描述一个示例。

[0130] 首先,假设与掩模 900 的中心 o 重叠的像素是第一行的第 j 像素 o',围绕第 j 像素 o' 的几个像素的输入图像信号 D_{ij} 的灰度值如表 1 中所示。

[0131] (表 1)

[0132]

	第 (j-3) 列	第 (j-2) 列	第 (j-1) 列	第 j 列	第 (j+1) 列	第 (j+2) 列	第 (j+3) 列
第 1 行	31	34	15	230 (o')	12	30	31
第 2 行	38	21	12	18	23	40	58
第 3 行	29	6	41	13	41	30	61
第 4 行	110	213	130	210	180	130	98

[0133] 滤波图像信号 D_{ij}' 如下所示。

$$D'_{ij} = 31 \times 1/256 + 34 \times 4/256 + 15 \times 16/256 + 230 \times 40/256 + 12 \times 16/256 + 30 \times 4/256 + 31 \times 1/256 + 38 \times 1/256 + 21 \times 4/256 + 12 \times 16/256 + 18 \times 16/256 + 23 \times 16/256 + 40 \times 4/256 + 58 \times 1/256 + 29 \times 1/256 + 6 \times 4/256 + 41 \times 4/256 + 13 \times 4/256 + 41 \times 4/256 + 30 \times 4/256 + 61 \times 1/256 + 110 \times 1/256 + 213 \times 1/256 + 130 \times 1/256 + 210 \times 1/256 + 180 \times 1/256 + 130 \times 1/256 + 98 \times 1/256 = 50.09 \text{ (缩减至小数点后两位)}$$

[0135] 在该计算示例中,在与掩模 900 的第一行至第三行对应的液晶面板组件 300 中不存在像素。在这种情况下,在计算过程中,与相应的分割区域对应的每一像素的输入图像信号被认为是 0。

[0136] 在该计算示例中,与掩模 900 的中心 o 对应的像素 o' 的输入灰度为 230。由于该值比周围灰度的值大很多,所以输入灰度可能是噪声的可能性很高。在这种情况下,如果输

入灰度经过利用掩模 900 的低通滤波器 641, 则输入灰度的值被修正为等于滤波图像信号 D_{ij}' (在示例性实施例中, 为 50.09), 因此噪声消失, 从而输入灰度具有与周围的灰度值相近的值。

[0137] 通过上述方法, 在所有像素中产生滤波图像信号 D_{ij}' 。

[0138] 最小灰度 (b) 和最大灰度 (a) 计算单元 642 计算并输出滤波图像信号 D_{ij}' 的最小灰度值 b 和最大灰度值 a。

[0139] 在示例性实施例中, 描述了 LCD。然而, 本发明不限于 LCD, 而是可应用于诸如有机发光二极管 (OLED) 显示器或等离子体显示面板 (PDP) 的显示装置。

[0140] 如上所述, 利用一帧的图像信号的最小灰度和最大灰度、相应帧的灰度平均值以及先前帧的灰度平均值, 输入图像信号被校正并输出。

[0141] 结果, 图像信号的灰度范围可被扩展, 从而改善了可视性。此外, 在运动画面的情况下, 即使相邻帧的灰度范围差异较大, 由于灰度范围的扩展, 原始图像也不会失真。此外, 即使输入图像信号中包含噪声, 也可在去除噪声之后扩展灰度范围。

[0142] 尽管已经结合实际示例性实施例描述了本发明, 但是应该理解, 本发明不限于公开的实施例, 而是相反, 本发明意在覆盖包括在权利要求的精神和范围内的各种修改和等效布置。

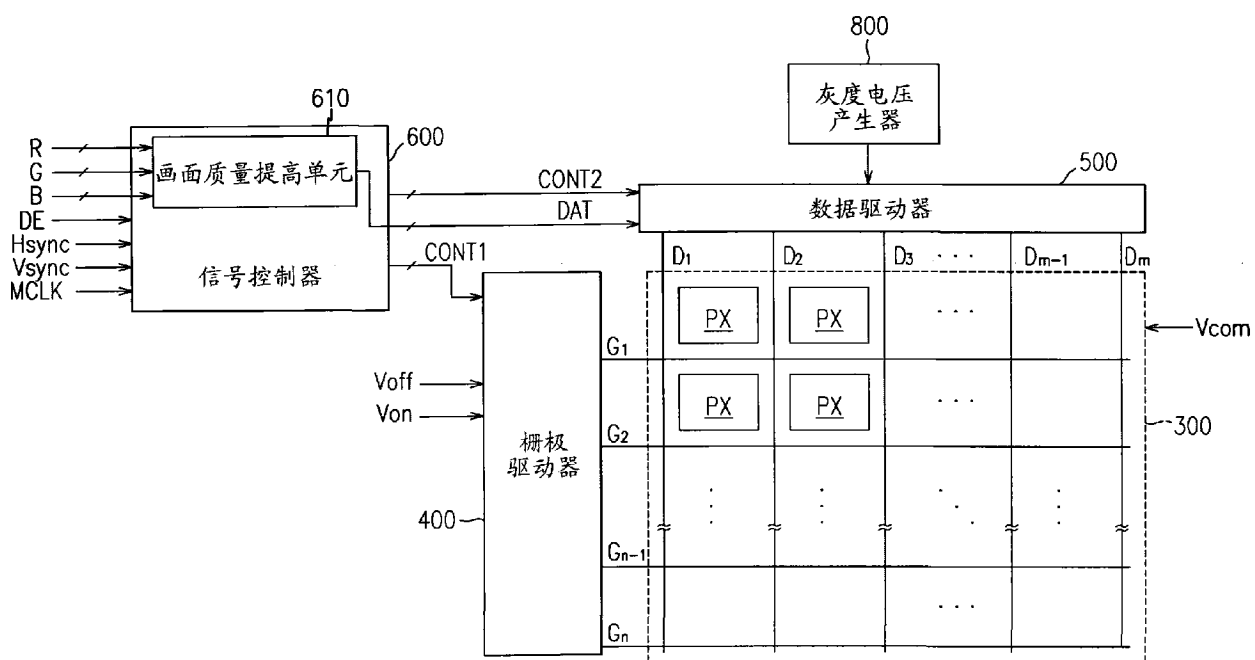


图1

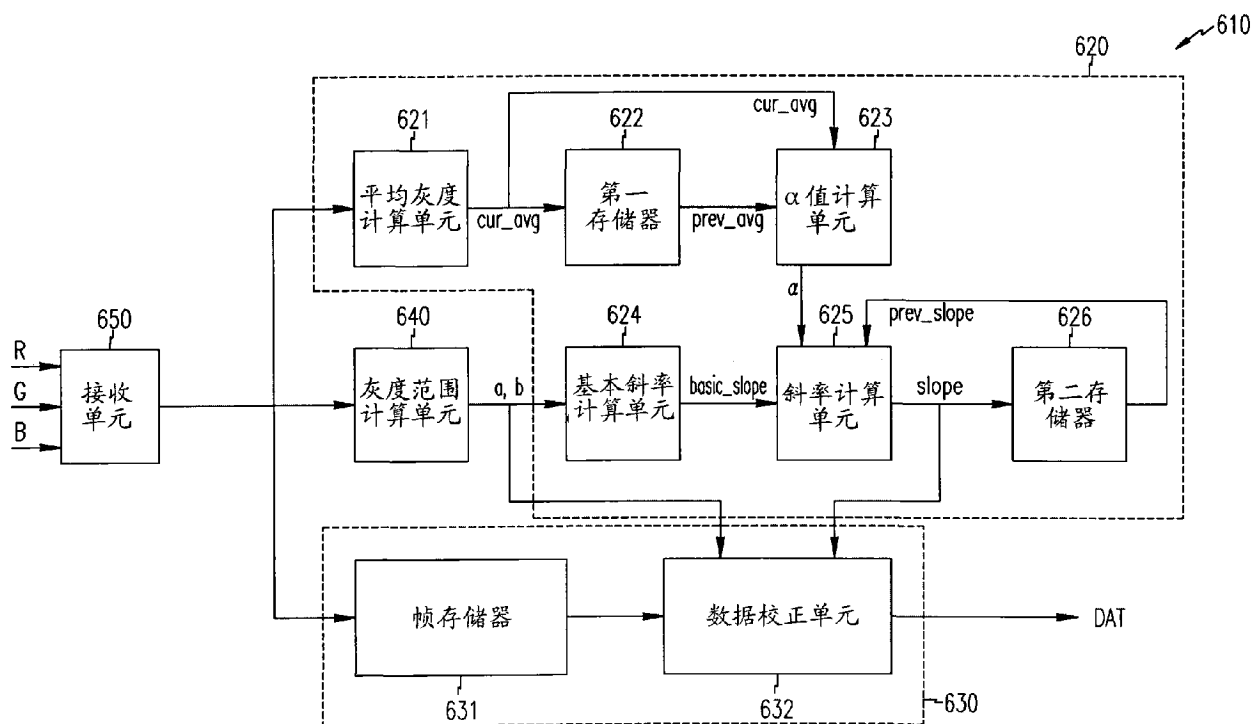


图 3

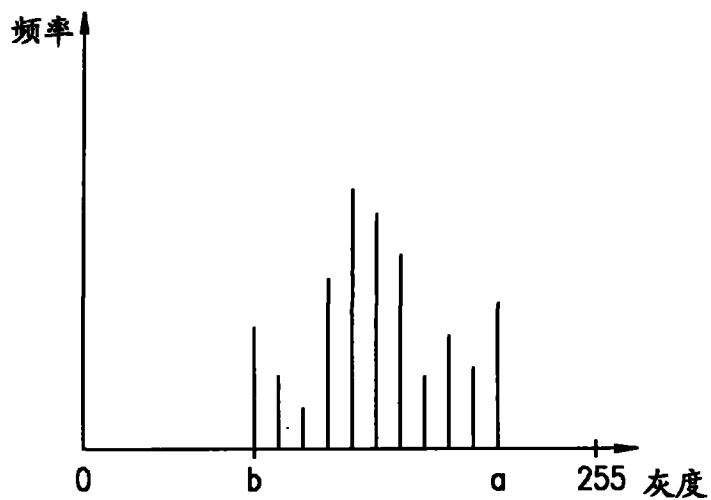


图 4

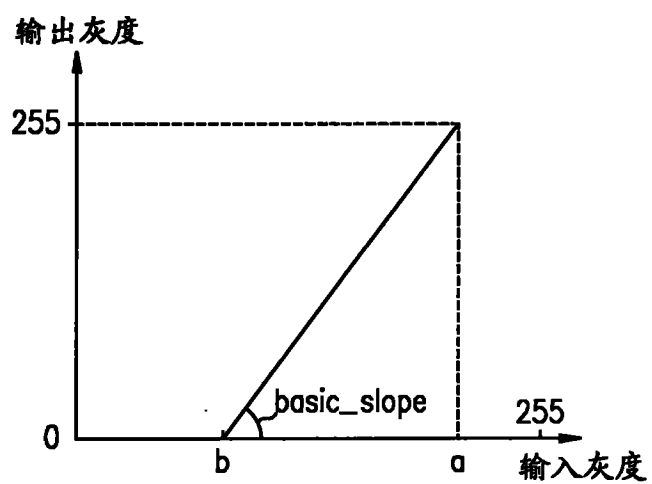


图5

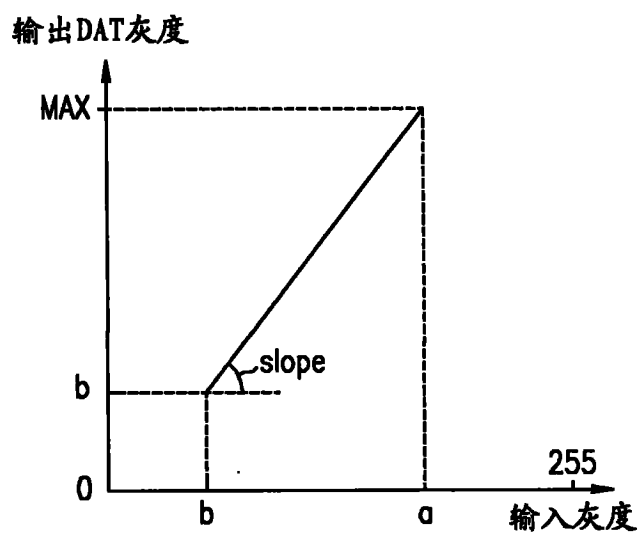


图6

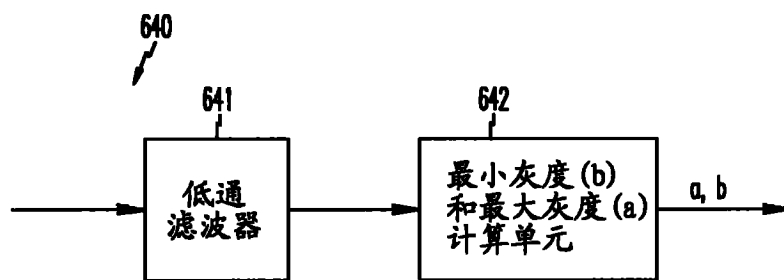


图7

900

$1/256$	$1/256$	$1/256$	$1/256$	$1/256$	$1/256$	$1/256$
$1/256$	$4/256$	$4/256$	$4/256$	$4/256$	$4/256$	$1/256$
$1/256$	$4/256$	$16/256$	$16/256$	$16/256$	$4/256$	$1/256$
$1/256$	$4/256$	$16/256$	$40/256$ (0)	$16/256$	$4/256$	$1/256$
$1/256$	$4/256$	$16/256$	$16/256$	$16/256$	$4/256$	$1/256$
$1/256$	$4/256$	$4/256$	$4/256$	$4/256$	$4/256$	$1/256$
$1/256$	$1/256$	$1/256$	$1/256$	$1/256$	$1/256$	$1/256$

图8

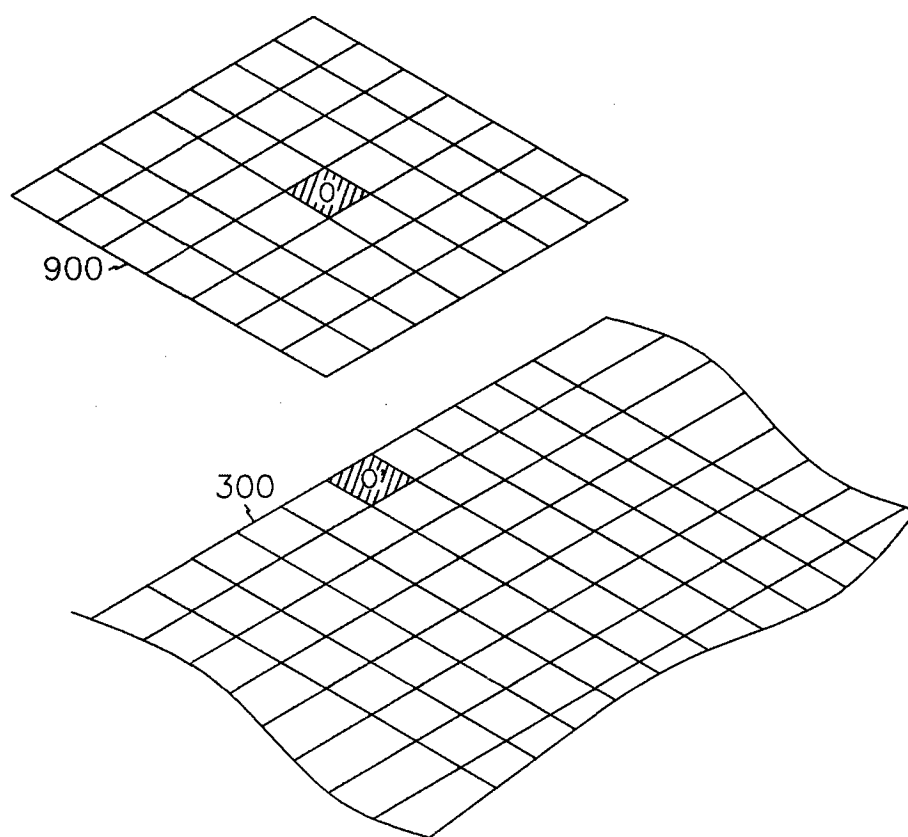


图9