

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101471063 B

(45) 授权公告日 2012. 02. 29

(21) 申请号 200810189314. 5

(22) 申请日 2008. 12. 29

(30) 优先权数据

2007-335509 2007. 12. 27 JP

(73) 专利权人 株式会社日立显示器

地址 日本千叶县

专利权人 松下液晶显示器株式会社

(72) 发明人 犬塚达基

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 王茂华

(51) Int. Cl.

G09G 5/02 (2006. 01)

G09G 3/20 (2006. 01)

H04N 9/64 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1574976 A, 2005. 02. 02,

WO 2005022927 A1, 2005. 03. 10,

US 2004178743 A1, 2004. 09. 16,

JP 2005192249 A, 2005. 07. 14,

CN 1813283 A, 2006. 08. 02,

审查员 张洪雷

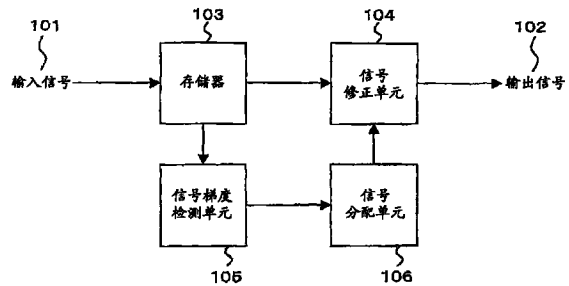
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 13 页

(54) 发明名称

色度信号生成装置

(57) 摘要

本发明提供一种色度信号生成装置,从构成所输入的多个像素的第一色度信号向构成要输出的多个像素的第二色度信号进行信号变换,具有:信号梯度检测单元,检测被输入的多个像素内的注目像素中的色度信号的梯度;信号分配单元,在检测到梯度的情况下,对检测到梯度的注目像素的第一色度信号、和与注目像素对应的预先存储的要输出的多个像素的注目像素的第二色度信号进行比较,当第二色度信号中没有的色度信号存在于第一色度信号中时,将色度信号分配到具有第二色度信号的与注目像素接近的周边像素;以及信号修正单元,基于被分配的色度信号,从构成所输入的多个像素的第一色度信号变换为第二色度信号。能减小运算电路的规模且能实现信号处理高速化。



1. 一种色度信号生成装置,进行从构成所输入的多个像素的第一色度信号向构成要输出的多个像素的第二色度信号的信号变换,其具有:

信号梯度检测单元,用于检测所输入的多个像素内的注目像素中的色度信号的梯度;

信号分配单元,在检测到梯度的情况下,比较检测到上述梯度的上述注目像素的第一色度信号、和与上述注目像素对应的预先存储的上述要输出的多个像素的注目像素的第二色度信号,当上述第二色度信号中没有的色度信号存在于上述第一色度信号中时,将上述第二色度信号中没有的色度信号分配给具有上述第二色度信号的与上述注目像素接近的周边像素;

信号修正单元,基于被分配的色度信号,从构成所输入的多个像素的第一色度信号变换为上述第二色度信号。

2. 根据权利要求1所述的色度信号生成装置,其特征在于,

还具有存储单元,其用于存储具有上述所输入的多个像素的图像数据。

3. 根据权利要求1所述的色度信号生成装置,其特征在于,

还具有像素构成存储单元,其用于存储上述构成要输出的多个像素的第二色度信号。

4. 根据权利要求3所述的色度信号生成装置,其特征在于,

上述构成要输出的多个像素的第二色度信号是构成显示面板的多个像素的色度信号。

5. 根据权利要求1所述的色度信号生成装置,其特征在于,

上述第一色度信号是红色、绿色、蓝色和无彩色这四种颜色的色度信号,

上述第二色度信号是红色、绿色和蓝色这三种颜色的色度信号。

6. 根据权利要求1所述的色度信号生成装置,其特征在于,

上述第一色度信号或上述第二色度信号是红色、绿色、蓝色和无彩色这四种颜色的色度信号。

7. 根据权利要求1所述的色度信号生成装置,其特征在于,

当上述要输出的多个像素的各像素中存在无彩色的色度信号时,

在从第一色度信号向第二色度信号分配色度信号,且在第一色度信号中存在不可显示的色度信号的情况下,信号分配单元将上述不可显示的色度信号置换成无彩色的色度信号进行分配。

8. 根据权利要求7所述的色度信号生成装置,其特征在于,

上述信号分配单元在分配色度信号时,维持信号振幅的相位来进行分配。

9. 一种色度信号生成装置,在红色、绿色、蓝色和无彩色的每种颜色中具有多个子像素构思单元,所述子像素构思单元进行从构成所输入的多个像素的第一色度信号向构成要输出的多个像素的第二色度信号的信号变换,

上述红色、上述绿色、以及上述蓝色的三种子像素构思单元具有:

信号梯度检测单元,用于检测所输入的多个像素内的注目像素中的色度信号的梯度;

信号分配单元,在检测到梯度的情况下,比较检测到上述梯度的上述注目像素的第一色度信号、和与上述注目像素对应的预先存储的上述要输出的多个像素的注目像素的第二色度信号,当上述第二色度信号中没有的色度信号存在于上述第一色度信号中时,将上述第二色度信号中没有的色度信号分配到具有上述第二色度信号的与上述注目像素接近的周边像素;以及

信号修正单元,基于所分配的色度信号,从构成所输入的多个像素的第一色度信号变换为上述第二色度信号,

作为上述红色、上述绿色、以及上述蓝色的三种子像素构思单元的信号修正单元的颜色变换结果,在图像中发生相位偏差的情况下,无彩色的子像素构思单元将所输入的不可显示的色度信号置换成无彩色。

## 色度信号生成装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示彩色图像的显示装置的色度信号生成装置。

### 背景技术

[0002] 目前已提出大量以图像再现为目的的显示装置的方案并已被利用。这些显示装置的特性被作为分辨率、亮度、对比度、彩色再现等特征量进行测定并比较。这些特征量的判断的加权根据显示装置被利用的环境的不同而不同。

[0003] 例如,象便携终端那样被携带到各种环境中使用时,周围的明亮度(环境光强度)会大幅度地发生变化。即使在明亮的场所,为了维持画面的可见性,也希望画面的亮度较高。作为这种以提高亮度为目的的显示装置的构成方法,存在追加 W 像素的方法。显示装置的像素一般由 RGB(红绿蓝)三种颜色的组合构成。

[0004] 若以波长分布来比较,则 RGB 只具有局部的波长范围,而 W 具有包含 RGB 在内的较宽的波长范围。换言之,W 是不具有有意的波长分布的无彩色。由此,W 比 RGB 更适于实现高亮度。于是,通过采用 W 作为显示装置的像素来实现上述的提高亮度的目的。

[0005] 然而,为了实现使用了显示装置的图像再现,提出了用模拟信号或者数字信号来表现图像的多种信号形式。作为基于人类视觉特性的彩色的信号表现,有例如 RGB、CMY、YUV、XYZ 等。作为人类的视觉特性,公知与亮度相关的分解率比与颜色相关的分解率高。作为基于这些特性的信号形式的一例,有电视广播信号,其采用使用亮度 Y 和色差信号 C 作为色度信号而将前者的频率特性设定得比后者高的技术。

[0006] 然而,所输入的色度信号的像素构成如上述电视信号的例子那样,不是依存于这些显示装置的像素构成而形成的。因此,为了输入一般的色度信号来生成使用如上述那样的 RGBW 的显示装置的驱动信号,像素构成的信号变换是不可缺少的。

[0007] 与该信号变换相关的发明记载于专利文献 1 中。

[0008] 专利文献 1:日本特表 2004-538523 号公报

[0009] 但是,在以往的彩色变换方法中,由于将画面内的所有像素依次作为注目像素来进行扫描并执行彩色变换,所以具有用于存储积分范围的参照像素的信号值的存储器(或者寄存器)、分别将该参照像素乘以加权系数并将它们加在一起的积和运算电路、用于对画面内部的所有像素依次执行上述信号处理的控制电路等,将产生运算电路大型化、信号处理复杂化以及伴随其产生的功耗增大这样的问题。

### 发明内容

[0010] 本发明的目的在于提供一种能减小运算电路的规模且能实现信号处理高速化的色度信号生成装置。

[0011] 为解决上述课题,本发明采用以下结构:在从构成所输入的多个像素的第一色度信号向构成要输出的多个像素的第二色度信号进行信号变换的色度信号生成装置中,具有:信号梯度检测单元,用于检测所输入的多个像素内的注目像素中的色度信号的梯度;

信号分配单元,在检测到梯度的情况下,对检测到上述梯度的上述注目像素的第一色度信号、和与上述注目像素对应的预先存储的上述要输出的多个像素的注目像素的第二色度信号进行比较,当上述第二色度信号中没有的色度信号存在于上述第一色度信号中时,将色度信号分配到具有上述第二色度信号的与上述注目像素接近的周边像素;以及信号修正单元,基于被分配的色度信号,从构成所输入的多个像素的第一色度信号变换为上述第二色度信号。

[0012] 能够提供一种减小运算电路的规模且能够实现信号处理高速化的色度信号生成装置。

#### 附图说明

[0013] 图 1 是表示显示装置的像素位置与可显示的颜色种类之间的对应关系的图。

[0014] 图 2 是表示输入信号和显示输出的每条线的信号变化的图。

[0015] 图 3 是表示本发明的面板像素构成存储单元的一构成例的图。

[0016] 图 4 是表示本发明的色度信号生成装置的一个实施例的图。

[0017] 图 5 是详细说明本发明的色度信号生成装置的图。

[0018] 图 6 是示例本发明的信号修正结果的图。

[0019] 图 7 是示例本发明的信号修正结果的图。

[0020] 图 8 是表示本发明的含有色度信号生成装置的整体装置结构的图。

[0021] 图 9 是表示本发明的子像素构思单元的内部构成例的图。

[0022] 图 10 是用于说明本发明的变换比率设定单元的工作的图。

[0023] 图 11 是用于说明本发明的二维信号梯度的图。

[0024] 图 12 是表示本发明的显示装置的一构成例的图。

[0025] 图 13 是表示本发明的显示装置的其他构成例的图。

#### [0026] 标记说明

[0027] 107 面板像素构成设定信号

[0028] 108 面板像素构成存储单元

[0029] 109 面板像素构成信号

[0030] 101、221、500 输入信号

[0031] 102、222 输出信号

[0032] 103 存储器

[0033] 104 信号修正单元

[0034] 105 信号梯度检测单元

[0035] 106 信号分配单元

[0036] 110 读出信号

[0037] 201 寄存器  $X_i$ 、 $X_j$ 、 $X_k$

[0038] 204 加法运算单元

[0039] 205 寄存器  $X_{i^*}$ 、 $X_{j^*}$ 、 $X_{k^*}$

[0040] 223 子像素构思单元 (R、G、B、W)

[0041] 224 颜色置换信号线 (R、G、B)

- [0042] 225 像素排列单元
- [0043] 310 像素位置变换单元
- [0044] 311 颜色种类变换单元
- [0045] 312 变换比率设定单元
- [0046] 313 信号组合单元
- [0047] 314 变换比率信号
- [0048] 501 画面存储器
- [0049] 502W 生成单元
- [0050] 503 子像素构思单元
- [0051] 504 面板驱动信号计算单元
- [0052] 505BL 驱动信号计算单元
- [0053] 506 液晶面板
- [0054] 507 背光源

### 具体实施方式

[0055] 在本发明中,在从构成所输入的多个像素的第一色度信号向构成要输出的多个像素的第二色度信号进行信号变换的色度信号生成装置和使用其的显示装置中,具有:信号梯度检测单元,用于检测要输入的多个像素内的注目像素中的色度信号的梯度;信号分配单元,在检测到梯度的情况下,对检测到该梯度的注目像素的第一色度信号和与注目像素对应的预存储的要输出的多个像素的注目像素的第二色度信号进行比较,当第二色度信号没有的色度信号存在于第一色度信号中时,将色度信号分配到具有第二色度信号的与注目像素接近的周边像素;信号修正单元,基于被分配的色度信号,从构成所输入的多个像素的第一色度信号变换到第二色度信号。

[0056] 这样的本发明的基本运算是基于信号梯度的方向和大小的信号分配,是基于微分的想法。由此,本发明具有能够减少在运算中要参照的像素数、能够减轻运算的负荷、能够实现高速的信号处理的特征。而且,在电路结构上不要求较高的运算精度,因而能够制成简单的电路结构,能够实现运算电路的小型化。

[0057] 具体而言,在本发明中,在输入信号的像素构成在单个像素中是 RGB 三种原色的组合,显示装置的像素构成在单个像素中是 RGB 三种子集,用多个像素的组合实现 RGB 三种原色的组合的情况下,进行从输入信号向显示装置的驱动信号的变换。

[0058] 而且,在输入信号的像素构成在单个像素中是 RGBW 四种原色的组合,显示装置的像素构成在单个像素中是 RGBW 四种原色的子集,用多个像素的组合实现 RGBW 四种原色的组合的情况下,进行从输入信号向显示装置的驱动信号的变换。

[0059] 在以下的说明中,输入信号设为所有像素是由所有颜色种类的信号的组合而形成的。

[0060] 与该像素位置相当的显示装置的色度信号的组合也同样称为像素。但是,显示装置的像素也可以是与输入信号不同的色度信号的组合。在像素中,将显示颜色的最小单位称为子像素。在本发明中,构成画面的像素数在输入信号与显示装置中相同。这是容易实现的条件,假设在输入信号的像素数与显示装置不同的情况下,也可以通过使用所谓放大

缩小的信号处理,预先使输入信号的像素数与显示装置一致。

[0061] 在以下的说明中,对构成画面的像素在线上排列的情况进行说明,但也能够将其展开成二维的像素配置的情况。

[0062] 图 1 的 (1) 表示输入信号为 RGBW 四种、显示装置为 RG 和 BW 两种像素交替地排列的情况。其示出了显示装置的像素位置与可显示的颜色种类之间的对应关系按每个像素变化的状态。像素 1 是 RG 可显示、BW 不可显示 (图中的 × 符号) 的情况,像素 2 是 RG 不可显示 (图中的 × 符号)、BW 可显示的情况。其余的像素也是相同的,通过组合邻接的两个像素,能够显示 RGBW 四种。

[0063] 图 1 的 (2) 是表示输入信号为 RGBW 四种、显示装置为 RGW 和 GBW 这两种像素交替并列的情况。像素 1 是 RGW 可显示、B 不可显示 (图中的 × 符号) 的情况,像素 2 是 R 不可显示 (图中的 × 符号)、GBW 可显示的情况。其余的像素也是相同的,通过组合邻接的两个像素,能够显示 RGBW 四种。

[0064] 图 2 表示本发明的输入信号和显示输出的每条线的信号变化。输入信号是按照每个像素的 RGB 三色的信号组合。显示装置是每一个像素由 RGB 三色或者 RGBW 四色的部分集合构成,例如,由红绿 (RG) 和蓝白 (BW) 两种,或者红绿白 (RGW) 和蓝绿白 (BGW) 两种构成像素。

[0065] 在画面上,混合配置这些多个种类的像素。作为每条线的输入信号波形,示例以下的三种。

[0066] (1) 进行平滑变化的信号

[0067] (2) 具有台阶的信号

[0068] (3) 具有振动的信号

[0069] 图中右端的显示信号波形依存于显示装置的像素构成,将不能显示的像素位置的信号用斜线全部涂上。也就是说,只表示显示信号波形的空白部分。

[0070] 在平滑的输入信号波形中,能够只由可显示的像素输出波形的概况。在具有台阶的输入信号波形中,除台阶以外的区域与上述平滑的信号波形相同,并能够维持波形的概况。但是,在台阶区域中,可知在具有台阶的像素位置产生了较大的误差。在具有振动的输入信号波形中,与将上述的具有台阶的波形的台阶区域进行重复的情况相同,产生了较大的误差。这样,在输入信号与显示装置的像素构成不同的情况下,存在显示输出中产生较大误差的情况。这相当于丢失输入信号所表示的信息。换言之,丢失输入信号所具有的能量。进而,在信息终端由于显示装置的原因而丢失输入信号所具有的信息,将产生不能发挥信息传输作用的情况。

[0071] 本发明的特征是,在输入信号与显示装置的像素构成不同的情况 (输入信号与输出信号的像素构成不同的情况) 下,进行基于面板的像素构成的信号变换。

[0072] 图 3 的 (1) 表示本发明的面板像素构成存储单元 108 的结构。该面板像素构成存储单元 108 具有存储器或者寄存器等存储单元,还具有从外部输入与像素构成相关的面板像素构成设定信号 107 的单元、和输出所存储的面板像素构成信号 109 的单元。面板像素构成是任意的,但也可以是例如如图 3 的 (2) 所示那样的结构。这样,在电路初始化时将与像素构成相关的数据写入寄存器。另一方面,读出与所设定的像素构成相关的数据的方法有多种。一般来说,图像处理大多是将画面内的像素按照扫描线的顺序进行处理。在具有

管理这样的顺序的单元的情况下,也可以基于与该单元所设定的像素位置相关的信号来读出上述数据。

[0073] 于是,可以具有将与像素位置相关的信号作为读出信号 110 向面板像素构成存储单元 108 输入的单元。这样,能够基于后级的信号处理中的像素位置,参照与实际的信号变换工作时读出的像素构成相关的数据。

[0074] 在以下的装置结构的说明中,存在没有明示与面板像素构成信号 109 的连接关系的情况,但这是以与电源线、时钟等同样的基本信号的认知为背景。

[0075] 图 4 表示本发明的色度信号生成装置的一个构成例。

[0076] 如上所述,在输入信号和显示装置的像素构成的对应关系中,对于可显示的色度信号,不需要进行信号变换。但是,在输入信号和显示装置的像素构成的对应关系中,对于不可显示的色度信号,需要进行信号变换,也就是说,需要从构成输入信号的多个像素的第一色度信号向输出到显示装置的输出信号的多个像素的第二色度信号进行信号变换。

[0077] 本发明提供上述信号变换的单元。

[0078] 输入信号 101 是 RGBW 四种色度信号的组合。

[0079] 在以下的程序的说明中,为简单起见,限于 RGBW 中的任意一种颜色进行说明。另外,虽然没有明示与面板像素构成存储单元 108 的连接关系,但设为进行了适当地连接。例如,将在一条线上邻接的像素 I、J、K 中的某个颜色的信号值(色度信号)设为  $X_i$ 、 $X_j$ 、 $X_k$ 。上述颜色设为在显示装置的像素位置 J 不可显示的、在像素位置 I、K 可显示。在本发明中,进行使用邻接像素 I、K 代替该色度信号  $X_j$  的信号变换。也就是说,在某个像素中,当显示第一色度信号时,作为显示装置的像素构成的第二色度信号不能直接显示、即在不能显示时,需要进行信号变换。

[0080] 为了进行后级的信号处理,作为存储单元的存储器 103 暂时对上述输入信号 101 进行信号存储。存储器 103 是至少 3 线存储器即可。信号梯度检测单元 105 通过参照存储在存储器 103 的多个像素的信号来检测注目像素内的信号梯度。在此,信号梯度是根据画面上的像素位置和信号值的关系计算出的表示信号变化的方向和大小,可以将注目像素 J 的信号梯度的大小设为  $\Delta X_j = (X_i - X_k)$ 。

[0081] 这些信号处理能够与显示装置的像素单位的显示定时同步地工作。因此,虽然未图示,但能够设置从显示装置侧接收与工作定时相关的信号的单元。或者,也可以向显示装置输出像素单位的显示定时信号。

[0082] 增加参照像素数、扩展成二维、或者作为数据形式而进行矢量表现等是容易实现的。

[0083] 信号分配单元 106 在检测出信号梯度的情况下,基于上述计算出的信号梯度来设定用于将像素 J 的色度信号  $X_j$  分配给像素 I、K 的分配系数  $D$  ( $0 \leq D \leq 1$ )。信号修正单元 104 基于上述分配系数进行像素 I、K 的色度信号  $X_i$ 、 $X_k$  的修正。例如将分配系数设为  $D_i$ 、 $D_k$ ,并设为

$$[0084] \quad X_{i*} = X_i + X_j \cdot D_i$$

$$[0085] \quad X_{k*} = X_k + X_j \cdot D_k$$

[0086] 来进行修正。(式中的  $X_{i*}$ 、 $X_{k*}$  表示修正后的数值)

[0087] 分配系数的设定方法能够使分配的比率向梯度高的方向(原来的信号值较高的



像素的方向)变高。也能够使用适当的表来设定分配系数,或者也能够使用适当的函数计算分配系数,或者还能够准备用于从外部进行设置的设定单元。

[0088] 作为使用函数计算的例子,根据信号值  $X_i$  和  $X_k$  直接设定分配比率的例子为,

$$[0089] \quad D_i = (X_i - \text{MIN}(X_i, X_k)) / (\text{MAX}(X_i, X_k) - \text{MIN}(X_i, X_k))$$

$$[0090] \quad D_k = (X_k - \text{MIN}(X_i, X_k)) / (\text{MAX}(X_i, X_k) - \text{MIN}(X_i, X_k))$$

[0091] 在此,函数  $\text{MAX}()$  是取最大值,函数  $\text{MIN}()$  是取最小值。上式的分母是将分配系数  $D$  标准化。另外,还能够通过设置有无信号分配的的判定基准  $T_1 (> 0)$ 、 $T_2 (< 0)$  和设定值  $D_1$ 、 $D_2$ ,来利用如下程序:

[0092] IF ( $\Delta X_j > T_1$ )

[0093]  $D_i = D_1, D_k = 0$

[0094] ELSE IF ( $\Delta X_j < T_2$ )

[0095]  $D_k = 0, D_i = D_2$

[0096] ELSE

[0097]  $D_i = 0, D_k = 0$ 。在上述例子中,没有利用注目像素的信号值  $X_j$ ,但也可以使用如进行利用的设定方法。如果以一般的表现方式来写出上述  $D_i$  和  $D_k$  的设定方法,则使用一些函数  $F$ ,即

$$[0098] \quad D_i = F_i(D_i, D_j, D_k)$$

$$[0099] \quad D_k = F_k(D_i, D_j, D_k)。$$

[0100] 在此,信号波形均匀,如果  $X_i = X_k$ ,则  $D_i = 0, D_k = 0, X_i^* = X_i, X_k^* = X_k$ 。

[0101] 由此,如果信号波形平滑,几乎不需要信号修正,维持原信号值而工作。另一方面,如果信号波形有变化,则强调该变化而进行工作。这样的强调变化的工作相当于所谓的边缘强调的信号处理。另外,边缘强调的信号处理相当于一般被称为微分运算的信号处理。在信号波形平滑的情况下,不需要信号修正意味着不受运算精度的影响。也就是说,不依存于执行上述程序的运算电路或者运算程序的算法,而维持原信号值。

[0102] 另一方面,相当于边缘强调的信号处理多用在所谓图像处理的领域,这是因为作为视觉特性,轮廓形状具有重要的意义,很少要求信号值的运算精度。

[0103] 在此,根据上述性质说明本发明的其他特征。

[0104] 一般来说,在影像信号中,有涉及到基于摄像装置、显示装置的输入特性的伽马特性的情况,在要求信号的线性时,需要进行与伽马特性相关的信号变换(伽马变换、伽马逆变换)。但是,该信号变换是非线形的,所以运算困难。虽然也能够利用变换表(表格),但为了提高精度而使表的规模变大。对此,在本发明中,抓住相当于边缘强调的信号处理,不要求对象信号的较高的线性,因此,能够不需要进行与伽马特性相关的信号变换,并具有能够实现电路小型化的效果。

[0105] 图5是以其他形式图示上述本发明的基本结构。输入信号是 RGBW 中的任意一个,其区别没有画出。另外,虽然没有明示与面板像素构成存储单元 108 的连接关系,但设为已经适当地连接。

[0106] 将位于 1 条线上的邻接的 3 个像素 I、J、K 的信号值设为  $X_i, X_j, X_k$ ,将存储它们的寄存器设为 201 (I、J、K)。

[0107] 信号梯度检测单元 105 通过输入与上述注目像素 J 邻接的像素 I、K 的信号  $X_i, X_k$

来算出梯度  $\Delta X_j = (X_i - X_k)$ 。信号分配单元 106 基于上述梯度  $\Delta X_j$  来设定用于将注目像素 J 的信号  $X_j$  分配给像素 I 和 K 的分配比率, 并以上述比率分配注目像素 J 的信号  $X_j$ 。分配后的信号分别利用加法运算单元 204 与信号  $X_i$  和信号  $X_k$  进行相加, 由此得到修正值  $X_{i^*}$ 、 $X_{k^*}$ 。这些修正值存储在用于暂时进行信号存储的寄存器 205。在图中, 对于注目像素  $X_j$ , 被描绘成为了表示输入输出的对应关系而存储在寄存器中, 但由于像上述那样设为不能显示该像素的信号, 所以也可以省略。

[0108] 图 6 示例信号修正结果。如上所述, 在进行平滑的信号变化的信号区域中, 进行波形修正的效果小。另一方面, 在信号变化大的信号区域中, 获得了波形修正的效果。本发明中, 检测信号变化的方向和大小, 将位于不可显示的像素位置的色度信号分配到位于可显示的像素位置的色度信号。图中 (1) 是平均地固定设定分配比率  $D_i$ 、 $D_k$  时的修正结果。

$$[0109] \quad X_{i^*} = X_i + X_j \cdot (1/2)$$

$$[0110] \quad X_{k^*} = X_k + X_j \cdot (1/2)$$

[0111] 也就是说, 将不可显示的像素的色度信号 (斜线部分) 平均地分配到邻接的可显示的像素的色度信号 (空白部分)。由此, 具有台阶部分的信号变化迟钝的性质。图中 (2) 是基于信号梯度可变地设定分配比率时的修正结果。具体而言, 向信号梯度高的方向分配注目像素的信号值, 除此以外, 分配为 0。在该例中, 具有强调台阶部分的信号变化的性质。

[0112] 上述分配比率的设定, 由于对依存于人类的视觉特性的画质有影响, 所以存在未必确定最佳的设定方法的情况。有其也依存于显示装置的特性的情况。于是, 能够准备如能任意地设定那样的能可变设定的单元。

[0113] 另外, 预先准备用于决定多个分配比率的单元, 也可以具有从这些中择一的单元。

[0114] 以上, 示出了不依存于颜色的种类的信号处理程序。也就是说, 输入信号为 RGBW 时, 虽然因颜色种类而导致像素构成不同, 但基本的信号处理程序是相同的。

[0115] 作为本发明的其他构成例, 示出在颜色种类之间交换信号的信号处理程序。图 7 的 (1) 表示将不可显示的像素位置的信号平均分配到接近的可显示的像素位置的信号的例子。

[0116] 在该方法中, 输入信号的能量被保存, 但若与输入信号波形相比, 信号振幅的位置以子像素为单位发生偏移。

[0117] 这可以称为信号的相位偏差。

[0118] 作为其他的分配方法, 能够基于与注目像素接近的可显示的像素的信号梯度来设定分配系数, 当适用该方法时, 输入信号的能量将损失较大。这样, 在由像文字图形这样的细轮廓形状形成的图像数据中, 成为分辨率降低等画质劣化的要因。

[0119] 作为这样的由相位偏差引起的画质劣化的发生条件, 例如, 不可显示的注目像素的信号较高, 并且, 可显示的邻接像素的信号较均匀时, 通过将上述不可显示的信号分配到邻接像素, 由此存在上述可显示的邻接像素的信号振幅变高的情况。如果将其写成条件式, 将注目像素设为 J, 邻接参照像素设为 I、K, 这些信号值设为  $X_j$ 、 $X_i$ 、 $X_k$ , 新判定基准设为  $T_0$ 、 $T_1$ 、 $T_2$ , 则

$$[0120] \quad \text{IF}((X_j > T_0) \text{AND}(\Delta X_j < T_1) \text{AND}(\Delta X_j < T_2)),$$

[0121] 或者, 将其他的新判定基准设为  $T_0$ 、 $T_1$ 、 $T_2$ , 则

$$[0122] \quad \text{IF}((X_j > T_0) \text{AND}(X_i < T_1) \text{AND}(X_k < T_2))。$$

[0123] 这样,能够通过判定例如上述条件的成立与否来判断相位偏差引起的画质劣化的发生的有无。本发明的特征是具有判定上述条件的成立与否的单元。而且,进行如下所示的用于防止劣化的信号处理。

[0124] 本发明的特征是,如图 7 的 (2) 所示,为了维持信号振幅的相位,在颜色种类不同的信号间进行信号的分配。在图中,斜线区域表示由与空白区域不同的颜色种类进行显示的情况。例如显示面板的像素构成为上述的图 1 的 (2) 的情况时,在所有像素中具有 W 子像素。W 为无彩色,其人类的视觉灵敏度高。因此,将不可显示的色度信号置换成位于同一像素位置的 W 子像素的信号。由此,与亮度相关的显示信号波形能够维持与输入信号波形相同的相位。

[0125] 作为置换目标的色度信号,也可以设为同一像素中的其他色度信号。但是,如果将置换目标设为 W,则由于是无彩色,所以能够抑制由置换引起的颜色变化。或者,以亮度成分的置换为目的,通过允许一些颜色的变化,本发明能够将不可显示的色度信号置换成位于同一像素位置的 G 子像素的信号。或者,能够将不可显示的色度信号置换成位于同一像素位置的多个颜色种类的色度信号的组合。以下的说明是向 W 子像素进行置换的例子。

[0126] 图 8 表示本发明的在颜色之间进行信号分配的装置结构。223 表示基于输入信号和显示装置的像素构成差异来进行信号变换的装置,在此称为子像素构思单元 (Subpixel rendering)。设输入信号 221 是按照每个像素的 RGBW 信号的组合,各个色度信号向分别对应的子像素构思单元传送。每个子像素构思单元的内部的工作如上所述那样进行。而且,信号变换后的信号使用像素排列单元 225 变换成与显示装置的工作定时同步的显示所需要的信号系列,然后作为输出信号 222 而输出。

[0127] 在此,在子像素构思单元 223R、223G、223B 中,准备颜色置换信号线 224 (224R、224G、224B),在信号分配引起的信号修正结果中,判定为满足相位偏差导致的画质劣化的发生条件时,将不可显示的色度信号的信号分配的置换目标作为 W 信号。

[0128] 而且,使用像素排列单元 225,将由这些子像素构思单元 223 生成的信号,汇总地输出为适当格式的输出信号 222。该信号分配不用说依存于显示面板的像素构成,因此,虽然未图示,要预先准备能够参照与显示面板的像素构成相关的数据的单元。因此,通过图示表示与面板像素构成存储单元 108 的连接关系。为了实现具体的工作,需要更详细的连接关系,但在此省略图示。

[0129] 图 9 表示 W 信号的子像素构思单元 223W 的内部结构。

[0130] 输入信号 101 与 221 相同地进行工作。准备上述颜色置换信号线 224 (224R、224G、224B) 的输入单元,与自身的信号梯度检测单元 105 输出的信号进行同等的处理,将由加法运算单元 226 将这些相加后的信号值传送到信号分配单元 106。而且,由信号修正单元 104 进行 W 信号的修正并进行显示。

[0131] 这样,在显示的像素位置中,即使该像素位置上没有可显示的子像素,也能够通过置换成维持该像素位置的 W 成分来对具有重要意义的文字图形的细线等进行显示。大多情况下,上述那样的细线的子像素单位的显示中,因视觉的分辨率的影响,与颜色种类的识别能力相比亮度 (W 成分) 的识别能力更高。本发明具有通过利用这样的视觉特性来实现高分辨率的显示的效果。

[0132] 到此为止说明的本发明具有像素位置的变换和颜色种类的变换的两种信号变换。

图 10 表示从其他观点整理这两种信号变换的方法的结构。像素位置变换单元 310 是将依存于显示装置的像素位置而不能显示的色度信号变换为与该像素位置不同的像素位置的信号的单元。颜色种类变换单元 311 是将依存于显示装置的像素位置而不能显示的色度信号变换为与该像素位置不同的颜色种类的色度信号的单元。各自的具体的装置结构能够通过组合上述电路结构来实现。在图中,两者是独立的单元 310 和 311,或者也可以是依存于设定参数而使工作内容变化的单一的电路结构。

[0133] 本发明能够将这两种信号变换择一地利用。或者,准备变换比率设定单元 312,通过控制上述两种工作,而使变换方法成为具有适当比率的组合工作。两者是独立的电路的情况下,使用信号组合单元 313 输出一个输出信号。

[0134] 在此,在输入信号中有细线等细图案的情况下,因与颜色种类相比亮度成分的识别能力高,所以以提高颜色种类变换单元 311 的比率的方式设定变换比率信号 314,另一方面,在重视颜色的再现性的情况下,以提高像素位置变换单元 310 的比率的方式设定变换比率信号 314。例如,基于 HTML 语言等形成显示画面的情况下,该画面中形成的文字图形的细度可以通过对 HTML 语言的编码进行译码就可知晓。能够基于这样的显示画面的内容,决定上述变换比率。或者,能够基于任意方法对显示画面的亮度和颜色再现的设定,可变地设定变换比率。

[0135] 图 11 表示以注目像素 X22 为中心的、二维像素的排列的例子。本发明能够将上述基于一维信号变化的方向和梯度的信号处理容易地扩展成二维。例如,始终利用上述一维信号变化的检测式,就能够求出注目像素的信号梯度  $\Delta X22$ 。

$$[0136] \quad \Delta X22V = (X12 - X32)$$

$$[0137] \quad \Delta X22H = (X21 - X23)$$

[0138] 在此,H 表示水平方向,V 表示垂直方向。

[0139] 可以根据他们的大小设定水平垂直方向的分配系数 D 即可。而且,容易向倾斜方向扩展。不论怎样,都能基于可显示的像素位置计算分配系数。

[0140] 例如,能够使用所谓图案匹配的手法,对该配置的像素的信号值进行信号变化的检测。例如,准备信号梯度的方向不同的几个图案(在此是  $3 \times 3$  像素),计算与输入信号的  $3 \times 3$  像素的信号值的相关值。由此,根据相关值高的图案的类别,得知信号梯度的方向。另外,根据该相关值得知信号梯度的大小。由此,能够计算将注目像素的信号值向周围像素分配的系数 D。或者,也可以实现以下装置结构:不通过所谓信号变化的方向和梯度的参数,而直接算出分配系数 D。

[0141] 图 12 表示本发明的利用表示信号生成装置的显示装置的构成例。

[0142] 在此,输入信号 500 是 RGB 三色,液晶显示面板是 RGBW 四色的像素构成。画面存储器 501 是以该显示装置内部中的静止图像保持、定时控制、信号处理等为目的,将至少 1 个画面的图像数据以 RGB 三色的数据形式进行存储。W 生成单元 502 是从画面存储器 501 中存储的 RGB 数据,生成构成显示面板的 RGBW 四种色度信号。从 RGB 信号生成 W 信号的方法是任意,但可以是例如  $W = \text{MIN}(R, G, B)$ 。

[0143] 子像素构思单元 503 利用上述装置构成例。将该子像素构思单元 503 的输出作为用于显示的 RGBW 信号来利用。将用于该显示的 RGBW 信号以液晶面板 506 和背光源 507 的组合来显示输出。

[0144] 因此,例如,使用 BL(背光源)驱动信号计算单元 505 检测子像素构思单元 503 的输出的 1 个画面内的最大值,并作为用于驱动背光源 507 的信号。使用面板驱动信号计算单元 504,基于如此设定的背光源驱动信号的背光源点亮的条件,计算用于显示子像素构思单元 503 的输出的、液晶面板 506 的驱动信号。此外,在上述结构中,显示画面的内容发生变化的情况下,计算 BL 驱动信号的对象即画面内容和基于该 BL 驱动信号计算的液晶面板驱动信号存在发生画面单位的时间偏差的情况。但是,一般来说,显示画面的更新速度(或者帧速率)为每秒几十帧,上述时间偏差是以作为画质不能感知为前提而形成上述结构。为了不产生时间偏差,准备用于使画面单位同步的存储器即可。

[0145] 虽然未图示,但在子像素构思单元 503 中,准备用于对与液晶面板 506 的像素构成相关的数据进行初始设定的单元。如果只要画面存储器 501 不进行重写工作、擦除工作或者电源断开,就能够进行数据保存,则只将画面内更新的图像区域作为输入信号 500 而输入并重写即可。由此,能够以较少的数据传送量,形成由 RGBW 像素构成的显示画面。

[0146] 图 13 表示构成要素与上述相同,但将画面存储器 501 配置在子像素构思单元 503 的后级的结构。液晶面板的像素构成为 RGB 或者 RGBW 的子集的情况下,画面存储器 501 中存储的每个像素的色度信号也可以是和液晶面板的像素构成对应的子集。例如,显示面板是由 RG 像素和 BW 像素这两种构成的情况下,画面存储器 501 中存储的信号也可以是每个像素由两种色度信号构成。这具有减少数据容量的效果。在此,为使液晶面板 506 的像素位置和画面存储器 501 的像素位置一致,需要进行信号传送和信号处理,其利用上述面板像素构成存储单元 108 即可。另外,如果将画面存储器配置在该位置,则能够以子像素构思单元 503 计算出的用于显示的信号为对象进行 BL 信号计算,并使用该计算结果,由面板驱动信号计算单元 504 计算面板驱动信号。这就能够使用画面存储器 501 使成为测定对象的画面和显示输出的画面同步。

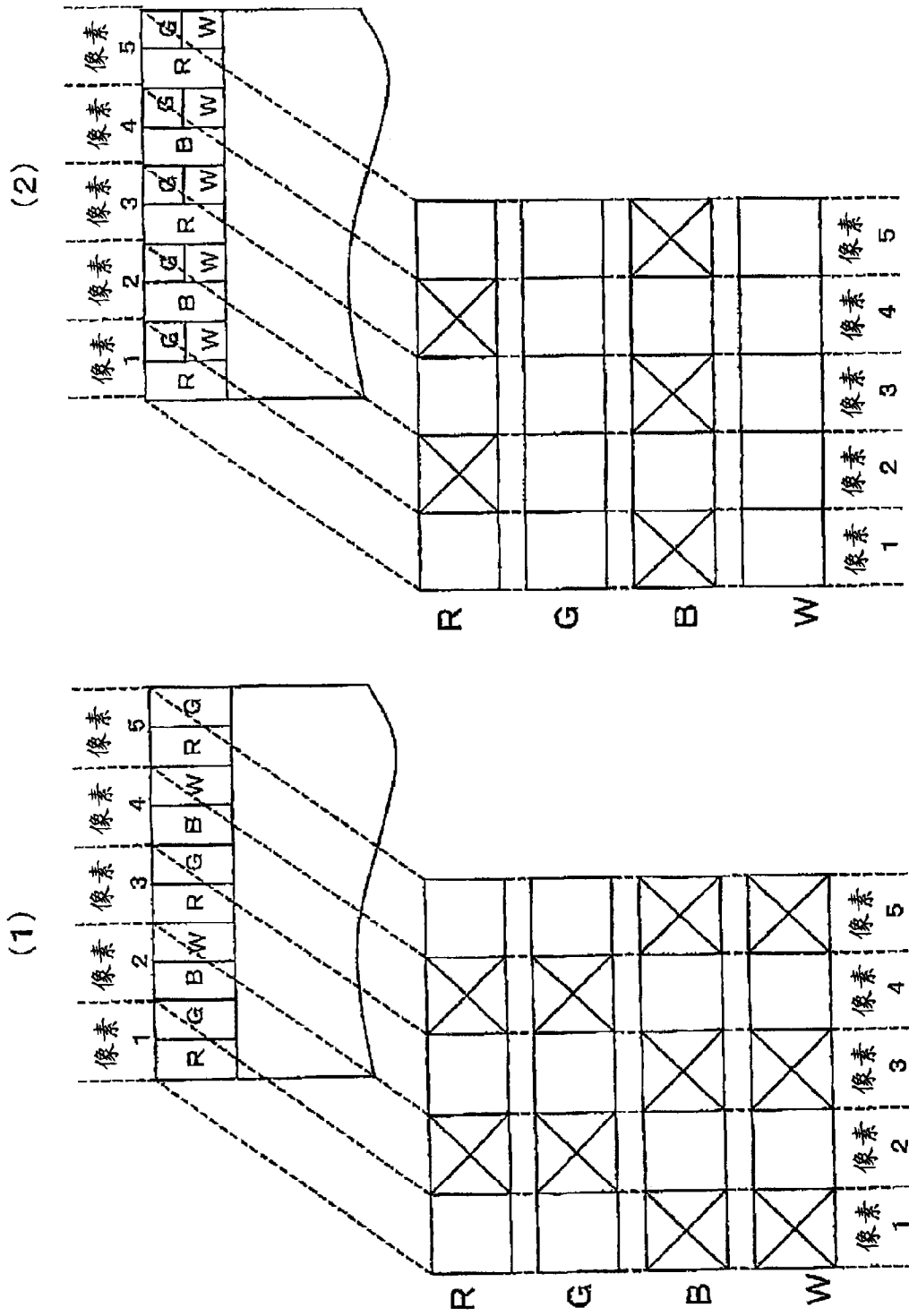


图 1

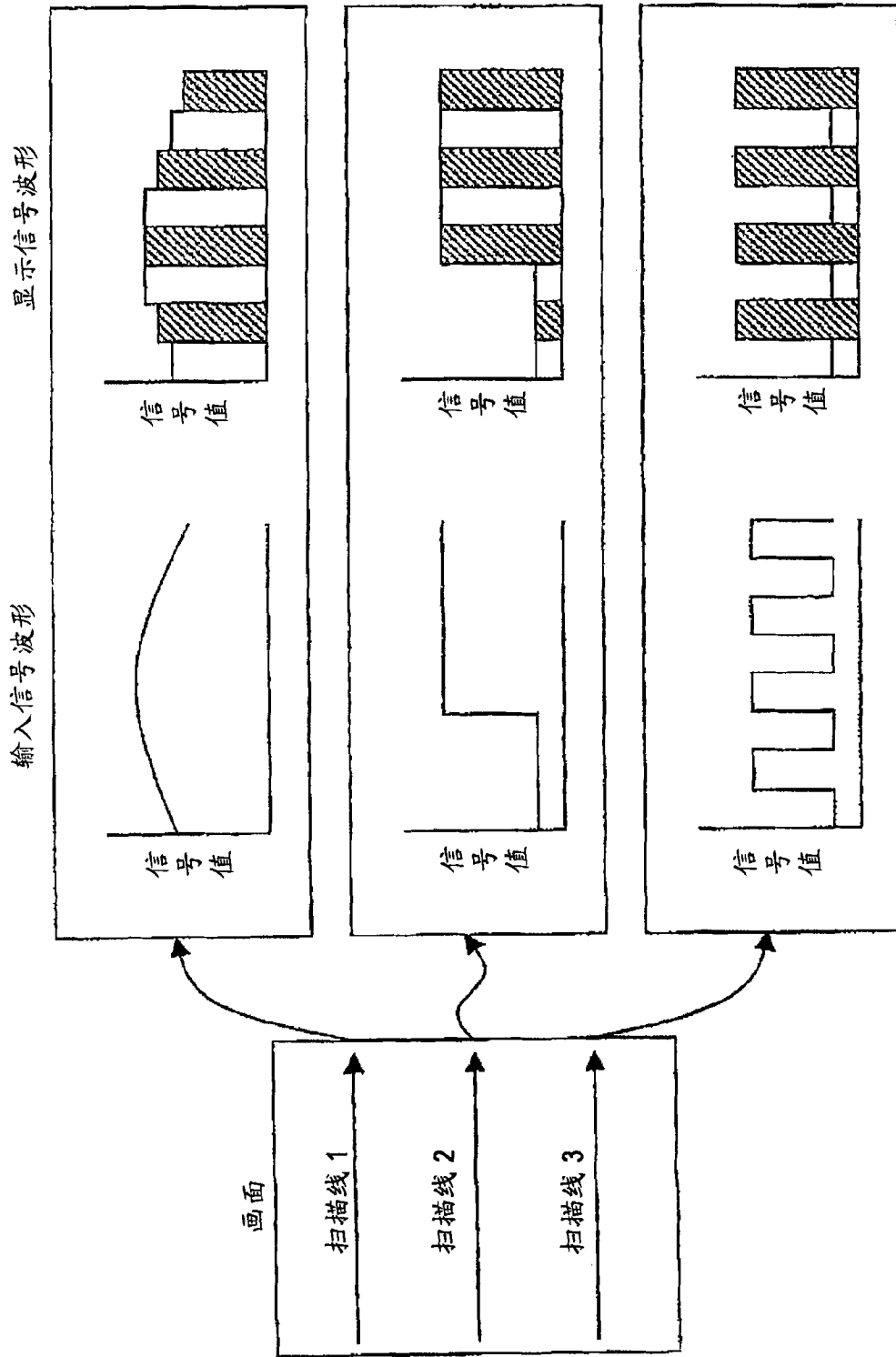
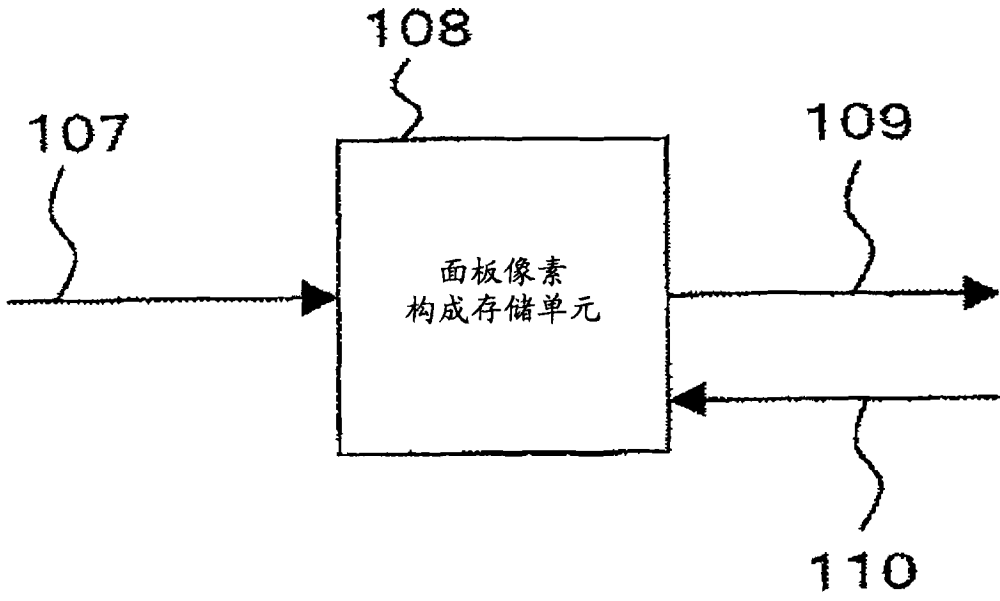


图 2

(1)



(2)

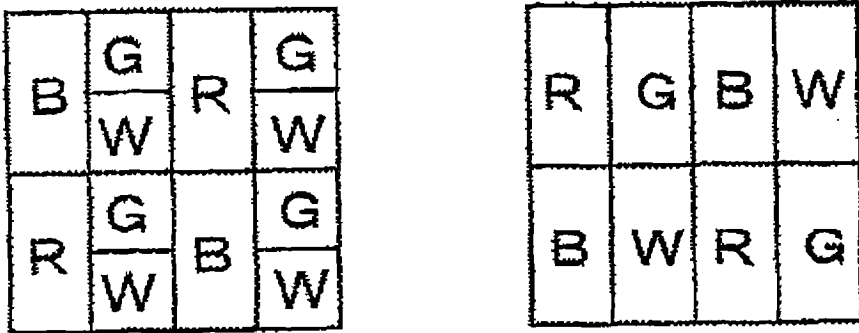


图 3



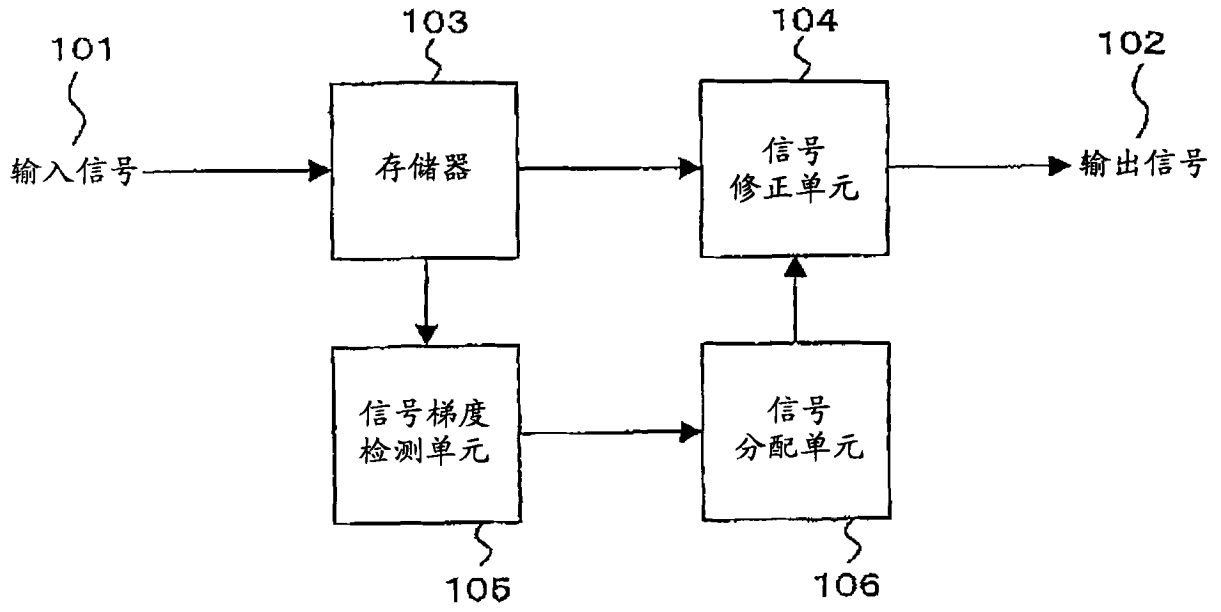


图 4

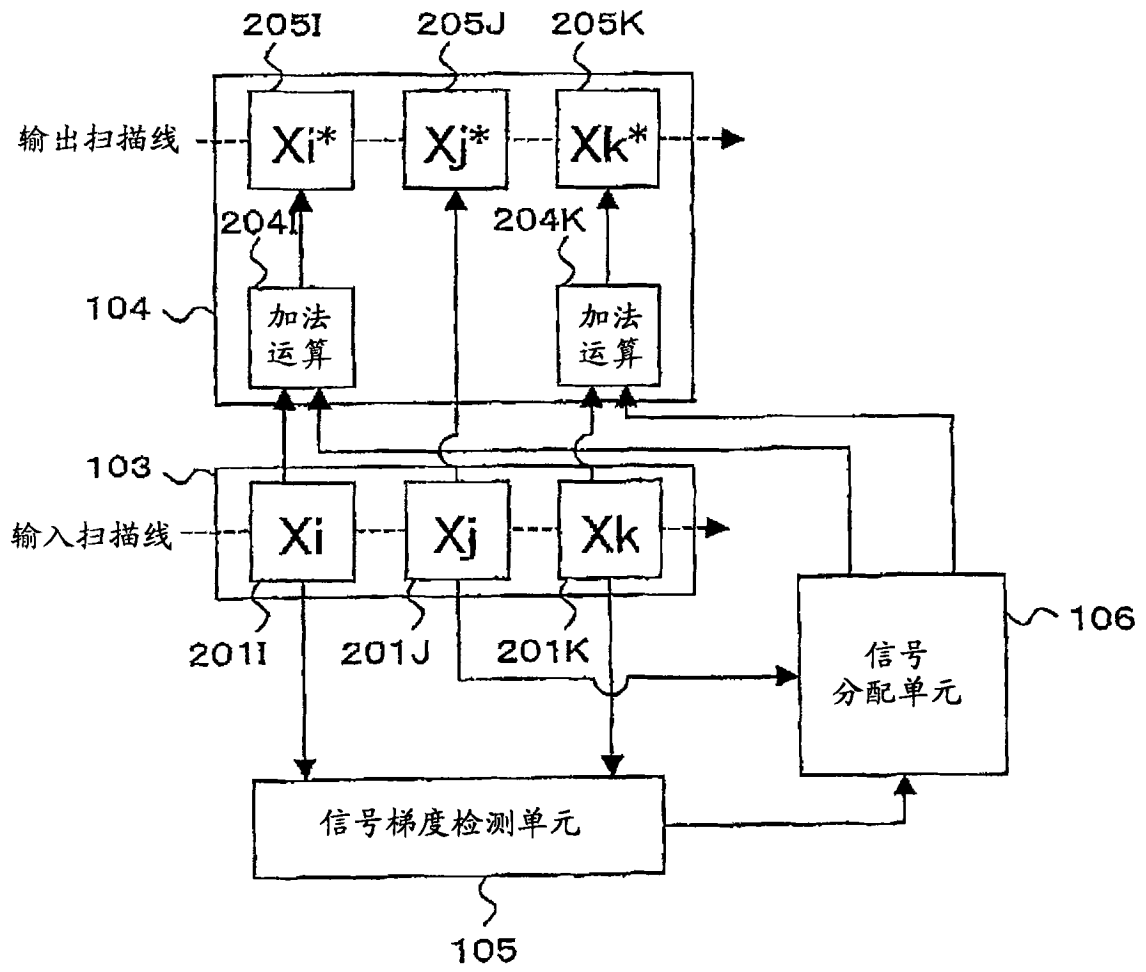
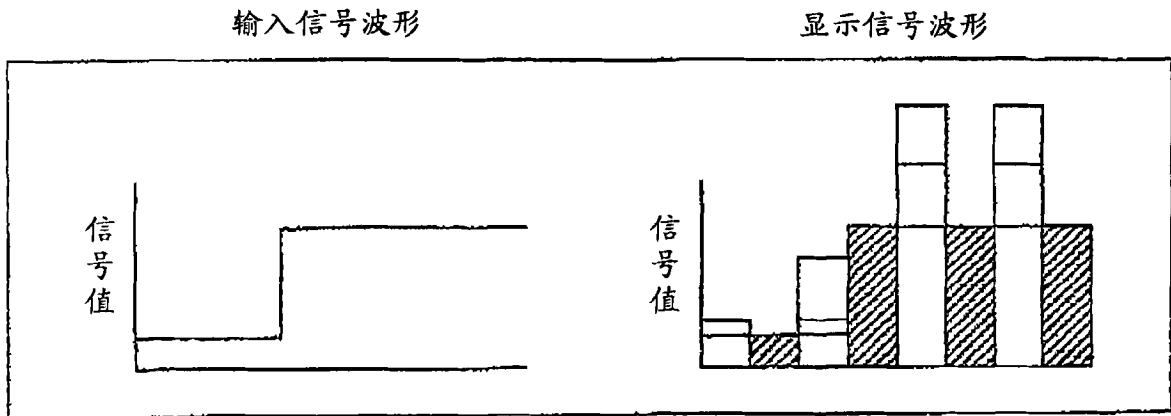


图 5

(1)



(2)

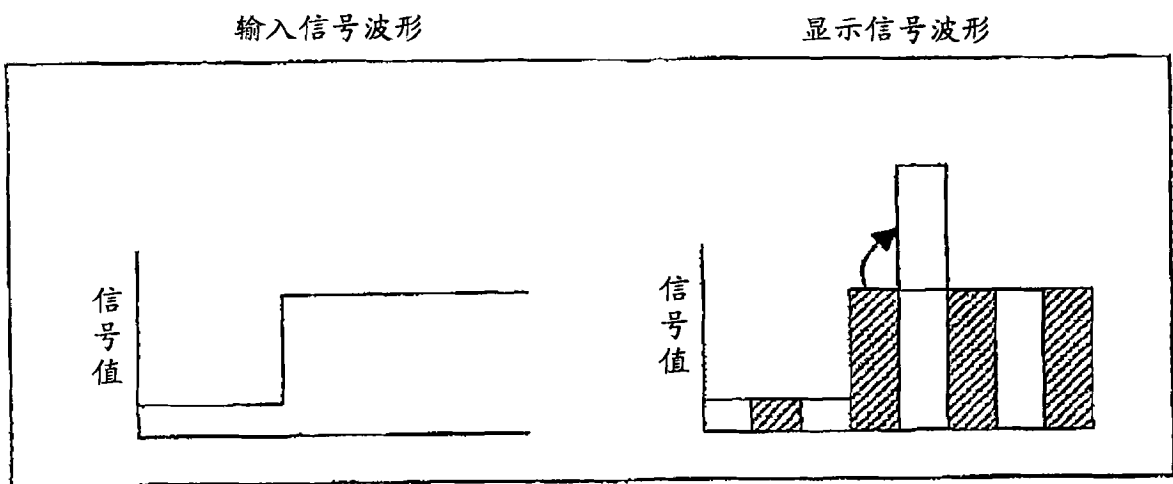
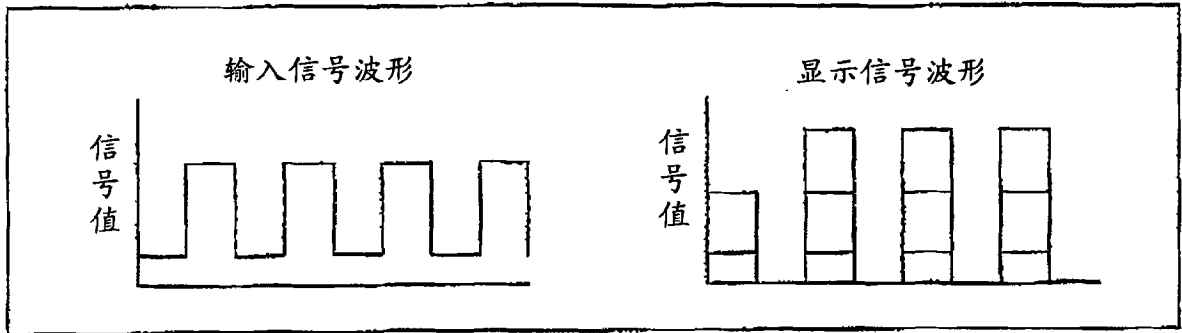


图 6

(1)



(2)

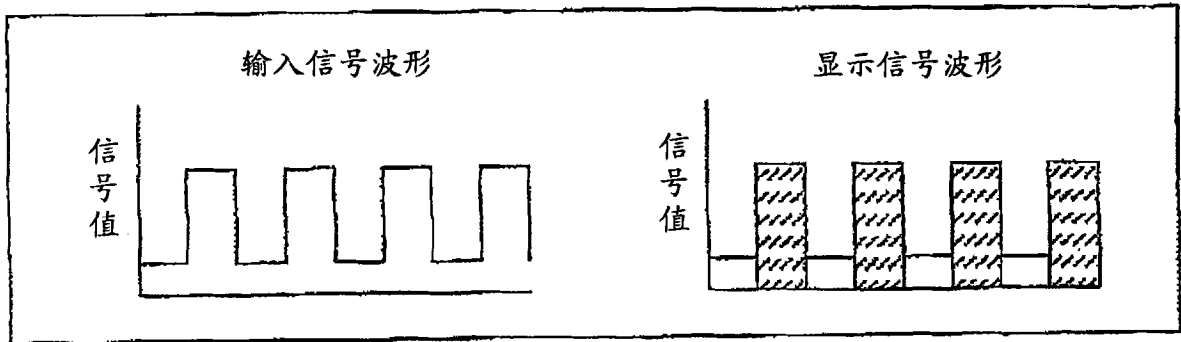


图 7

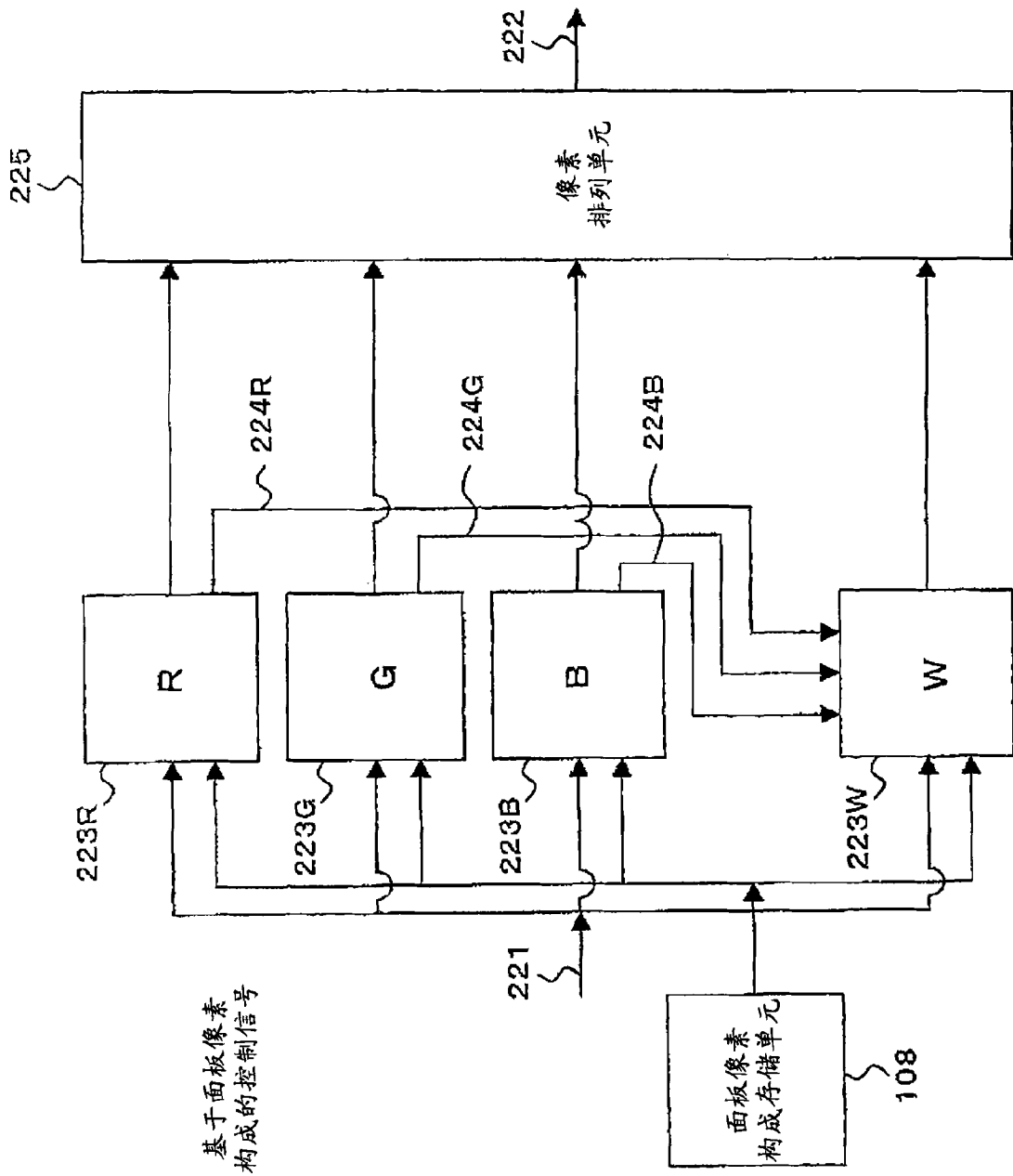


图 8

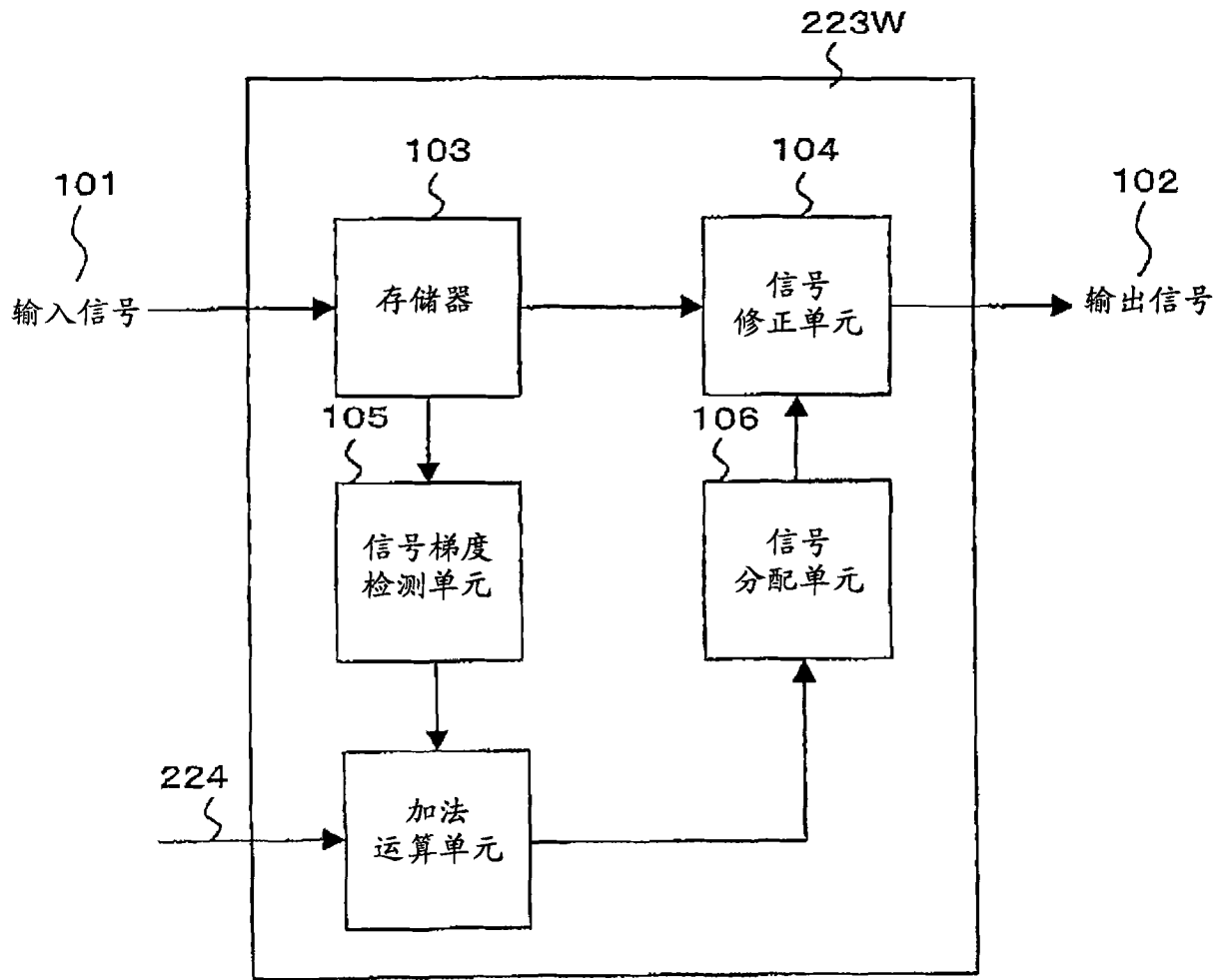


图9

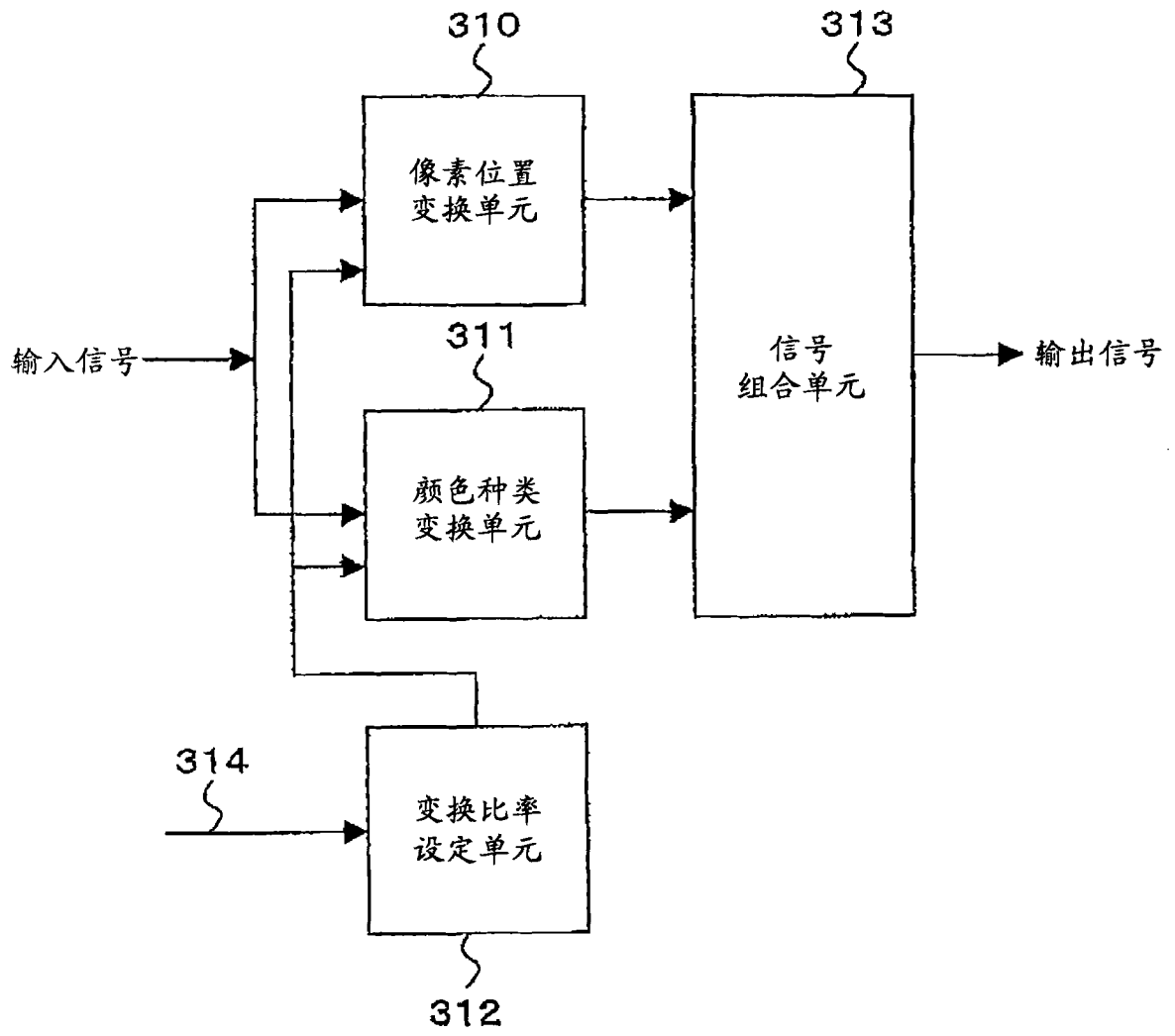


图 10

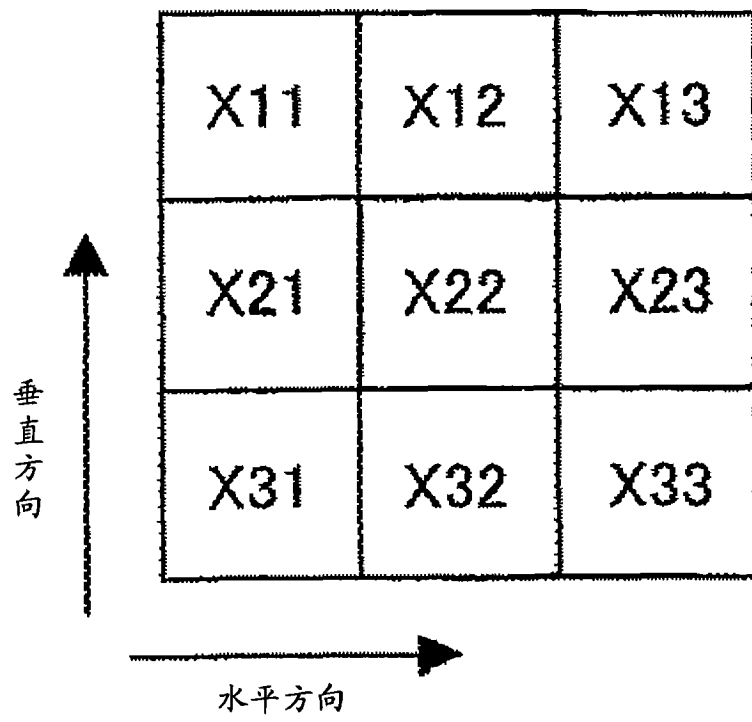


图 11



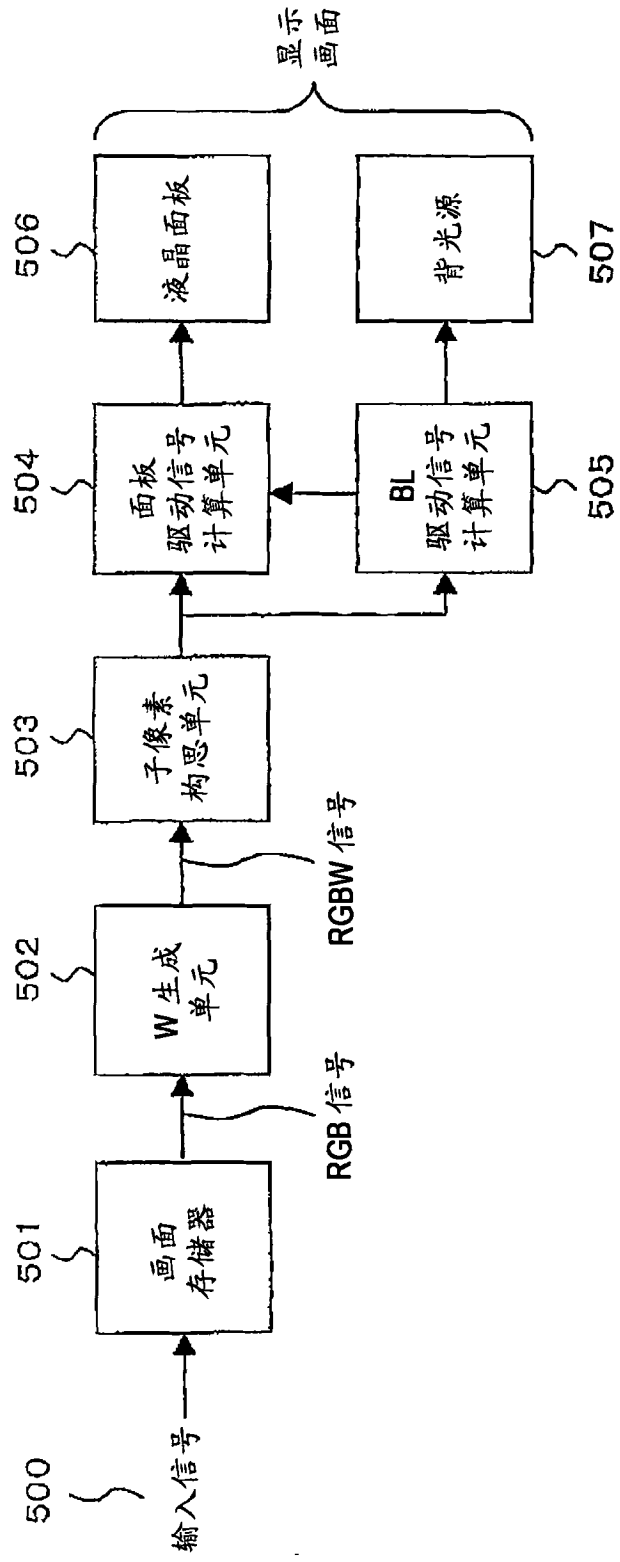


图 12

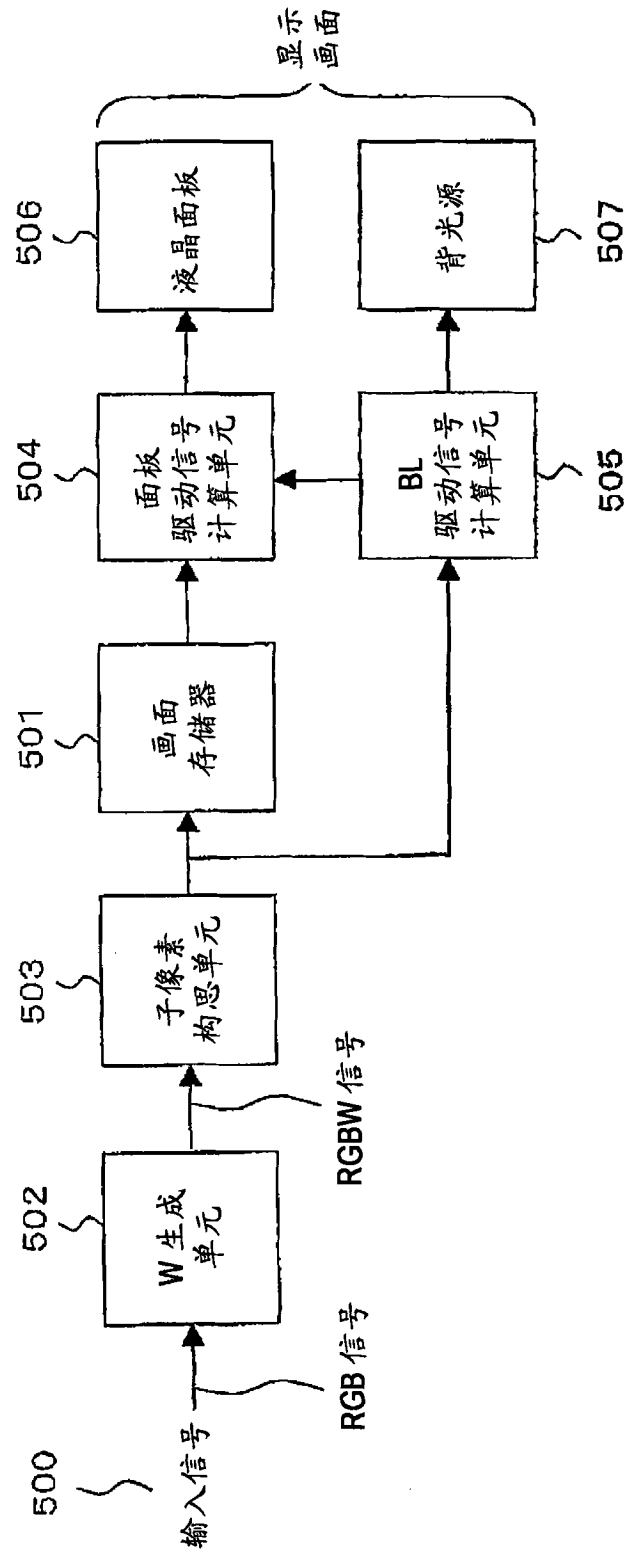


图 13