



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03138520.6

[45] 授权公告日 2005 年 12 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 1232103C

[22] 申请日 2003.5.30 [21] 申请号 03138520.6

[30] 优先权

[32] 2002.5.30 [33] JP [31] 156565/2002

[71] 专利权人 富士通株式会社

地址 日本神奈川

[72] 发明人 廣末庸治

审查员 韩 岳

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

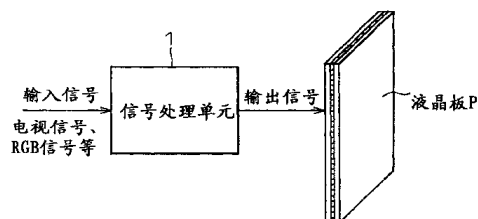
代理人 冯赓宣

权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 8 页

[54] 发明名称 信号处理单元和液晶显示器

[57] 摘要

一种用于液晶显示器等的信号处理单元，该信号处理单元包括：亮度分量外观频率测量单元，用于测量视频信号中每一亮度分量的外观频率；参数输出单元，用于根据亮度分量外观频率测量单元测量的每一亮度分量的外观频率，将每一亮度分量的分布作为参数输出；改变信号输出单元，利用该参数，改变记录在记录单元内的输入信号，然后，将该输入信号作为改变信号输出；以及亮度分量改变单元，用于利用改变信号，改变每一亮度分量的分布，然后，输出其每一亮度分量的分布被改变的視頻信号。



1、一种液晶显示器内的信号处理单元，视频信号被输入到所述信号处理单元而且通过所述信号处理单元图像被显示到液晶板上，所述信号处理单元包括：

亮度分量外观频率测量单元，用于测量视频信号中每一亮度分量的外观频率；

参数输出单元，用于根据亮度分量外观频率测量单元测量的所述外观频率，将视频信号中每一亮度分量的分布作为参数输出；以及

亮度分量改变单元，用于利用改变信号，改变视频信号中每一亮度分量的分布，并且输出其中每一亮度分量的分布被改变的信号，所述改变信号是通过利用所述参数输出单元输出的所述参数改变事先准备的信号获得的。

2、根据权利要求1所述的信号处理单元，其中通过将所述改变信号与所述视频信号的每一亮度分量相加，亮度分量改变单元改变每一亮度分量的分布。

3、一种液晶显示器，具有信号处理单元，视频信号被输入到所述信号处理单元而且通过所述信号处理单元图像被显示到液晶板上，所述信号处理单元包括：

亮度分量外观频率测量单元，用于测量视频信号中每一亮度分量的外观频率；

参数输出单元，用于根据亮度分量外观频率测量单元测量的所述外观频率，将视频信号中每一亮度分量的分布作为参数输出；以及

亮度分量改变单元，用于利用改变信号，改变视频信号中每一亮度分量的分布，并且输出其中每一亮度分量的分布被改变的信号，所述改变信号是通过利用所述参数输出单元输出的所述参数改变事先准备的信号获得的。

4、根据权利要求3所述的液晶显示器，其中通过将所述改变信号与所述视频信号的每一亮度分量相加，亮度分量改变单元改变每一

亮度分量的分布。

5、一种液晶显示器内的信号处理单元，视频信号被输入到所述信号处理单元而且通过所述信号处理单元图像被显示到液晶板上，所述信号处理单元包括：

亮度分量外观频率测量单元，用于测量视频信号中每一亮度分量的外观频率；

连续参数输出单元，用于根据亮度分量外观频率测量单元测量的所述外观频率，将视频信号中每一亮度分量的分布作为多个连续参数连续输出；

串行参数输出单元，将连续参数输出单元连续输出的所述多个连续参数中的每一连续参数连续输入到该串行参数输出单元，而且该串行参数输出单元将在从连续参数输出单元连续输入的各参数之间线性变化的值作为多个串行参数输出；

改变信号输出单元，利用串行参数输出单元输出的所述多个串行参数，改变记录在记录单元内的输入信号，并且作为改变信号输出；以及

亮度分量改变单元，用于利用改变信号，改变视频信号中每一亮度分量的分布，并且输出其中每一亮度分量的分布被改变的信号，所述改变信号是通过利用所述串行参数输出单元输出的所述参数改变事先准备的信号获得的。

信号处理单元和液晶显示器

技术领域

本发明涉及一种液晶显示器。具体地说，本发明涉及可以将 NTSC（国家电视系统委员会）、PAL（逐行倒相制）、HDTV（高清晰度电视）等的电视设备的电视信号以及个人计算机的 RGB（红、绿和蓝）信号输入到其内的液晶显示器。

背景技术

存在用于显示电视设备等的运动图像的 CRT（阴极射线管）显示器和液晶显示器。

CRT 显示器是自发光模拟设备，它包括在电子轰击磷时自发发光的荧光磷。

为了在不必要时，不使屏幕变亮或变暗，CRT 显示器执行如下过程，即，CRT 显示器保持足够亮度，以便在不必要时，不使屏幕变暗，同时它操作限束电路以便不变亮，并进行自动对比度处理以自动降低亮度。

相反，与 CRT 显示器不同，液晶显示器不自发光。光源发出的光（或背照光）通过液晶板透射，从而在屏幕上显示图像（或者多个图像）。此外，与显示在 CRT 显示器屏幕上的图像不同，利用数字灰度级（gradation）表示显示在液晶显示器屏幕上的图像。

传统的液晶显示器不执行 CRT 显示器对亮度所做的上述处理。然而，在传统的液晶显示器中，例如，众所周知，以下处理过程是控制亮度的一种有效措施。

检测利用数字灰度表示的而且包括在输入视频信号内的每一亮度分量的平均值。如果整个屏幕亮，则控制背照光降低亮度，而且如果整个屏幕暗，则控制背照光提高背照光的亮度。

当前，大多数电视设备使用 CRT 显示器，但是，将来将流行使用液晶显示器。

然而，上述关于传统液晶显示器屏幕的亮度的处理过程涉及到提高和降低背照光的亮度，因此，趋向于提高应该被表示为黑色的暗部分的亮度，而且趋向于降低应该被表示为白色的亮部分的亮度。

因此，上述过程不能使传统液晶显示器与 CRT 显示器具有同样高的对比度。

因此，采用上述处理过程的传统液晶显示器不能对熟悉电视设备等的 CRT 显示器的观众提供令人满意、喜欢的图像(或者多个图像)。

发明内容

根据这些情况，本发明的目的是提供一种信号处理单元和一种包括信号处理单元，而且可以实现与 CRT 显示器具有同样高的对比度从而提高液晶显示器屏幕的暗区和亮区的视见度的液晶显示器。

为了实现上述目的，本发明提供了一种位于液晶显示器内、用于使图像(或者多个图像)显示到液晶板上的信号处理单元，该信号处理单元包括：亮度分量外观频率测量单元、参数输出单元、改变信号输出单元、亮度分量改变单元以及改变的视频信号输出单元。

更具体地说，亮度分量外观频率测量单元测量输入视频信号中每一亮度分量的外观频率。参数输出单元根据测量的每一亮度分量的外观频率，将视频信号中每一亮度分量的分布作为参数输出。该参数代表视频信号中亮度分量的分布。

改变信号输出单元利用该参数改变记录在记录单元内的信号，然后，将该信号作为改变信号输出。记录在记录单元内的信号的作用是产生改变信号。改变信号的作用是将输入视频信号内每一亮度分量的原始分布改变为观众可视的另一种分布。

亮度分量改变单元利用该改变信号改变视频信号中每一亮度分量的原始分布，然后，输出其每一亮度分量的分布被改变的视频信号。

根据本发明信号处理单元，在将每一亮度分量的原始分布改变为

观众可视的另一种分布后，将输入视频信号输出到液晶板。

优先配置根据本发明实施例的信号处理单元，以便通过使改变信号与输入视频信号的每一亮度分量相加，可以利用亮度分量改变单元改变输入视频信号的每一亮度分量的原始分布。

根据本发明，提供了一种液晶显示器内的信号处理单元，视频信号被输入到所述信号处理单元而且通过所述信号处理单元图像被显示到液晶板上，所述信号处理单元包括：亮度分量外观频率测量单元，用于测量视频信号中每一亮度分量的外观频率；参数输出单元，用于根据亮度分量外观频率测量单元测量的所述外观频率，将视频信号中每一亮度分量的分布作为参数输出；以及亮度分量改变单元，用于利用改变信号，改变视频信号中每一亮度分量的分布，并且输出其中每一亮度分量的分布被改变的視頻信号，所述改变信号是通过利用所述参数输出单元输出的所述参数改变事先准备的信号获得的。

根据本发明，提供了一种液晶显示器，具有信号处理单元，视频信号被输入到所述信号处理单元而且通过所述信号处理单元图像被显示到液晶板上，所述信号处理单元包括：亮度分量外观频率测量单元，用于测量视频信号中每一亮度分量的外观频率；参数输出单元，用于根据亮度分量外观频率测量单元测量的所述外观频率，将视频信号中每一亮度分量的分布作为参数输出；以及亮度分量改变单元，用于利用改变信号，改变视频信号中每一亮度分量的分布，并且输出其中每一亮度分量的分布被改变的視頻信号，所述改变信号是通过利用所述参数输出单元输出的所述参数改变事先准备的信号获得的。

根据本发明，提供了一种液晶显示器内的信号处理单元，视频信号被输入到所述信号处理单元而且通过所述信号处理单元图像被显示到液晶板上，所述信号处理单元包括：亮度分量外观频率测量单元，用于测量视频信号中每一亮度分量的外观频率；连续参数输出单元，用于根据亮度分量外观频率测量单元测量的所述外观频率，将视频信号中每一亮度分量的分布作为多个连续参数连续输出；串行参数输出单元，将连续参数输出单元连续输出的所述多个连续参数中的每一连

续参数连续输入到该串行参数输出单元，而且该串行参数输出单元将在从连续参数输出单元连续输入的各参数之间线性变化的值作为多个串行参数输出；改变信号输出单元，利用串行参数输出单元输出的所述多个串行参数，改变记录在记录单元内的输入信号，并且作为改变信号输出；以及亮度分量改变单元，用于利用改变信号，改变视频信号中每一亮度分量的分布，并且输出其中每一亮度分量的分布被改变的信号，所述改变信号是通过利用所述串行参数输出单元输出的所述参数改变事先准备的信号获得的。

根据本发明的液晶显示器，可以实现与 CRT 显示器具有同样高对比度的液晶显示器。

附图说明

根据参考附图对优选实施例所做的以下说明，本发明的上述目的和特征将变得更加明显，附图包括：

图 1 是示出本发明实施例的总体配置的方框图；

图 2 是示出根据本发明实施例的信号处理单元的方框图；

图 3 是示出根据本发明实施例的亮度分量改变单元的方框图；

图 4 示出根据本发明实施例的分布特性的图解表示例子；

图 5 是用于解释根据本发明实施例的亮度分量改变单元的第一运行过程例子的示意图；

图 6 是用于解释根据本发明实施例的亮度分量改变单元的第二运行过程例子的示意图；

图 7 是用于解释根据本发明实施例的亮度分量改变单元的第三运行过程例子的示意图；

图 8 是用于解释涉及到根据本发明另一个实施例的直方图分析单元内采用的参数“a”的运行过程例子的示意图。

具体实施方式

将参考附图（图 1 至 8）说明本发明某些优选实施例的配置和运

行过程。

图 1 是示出本发明实施例的总体配置的方框图。

在图 1 中，将诸如电视信号或 RGB 信号的视频信号作为输入信号输入到信号处理单元。输入信号的亮度分量被改变为观众的可视分布，并作为输出信号输出到液晶板 P。

图 2 是示出根据本发明实施例的信号处理单元的方框图。在该图中，图解示出图 1 所示信号处理单元 1 的详细结构。以下，将利用同样的参考编号表示与上述描述的相同组成部分。

在图 2 中，视频信号输入到 AD 转换器（模数转换器）10，然后输出 RGB 信号。AD 转换器 10 输出的 RGB 信号输入到用于进行彩色空间转换处理的亮度转换处理单元 11，然后，将该 RGB 信号作为色差信号输出。此外，亮度转换处理单元 11 还提取 RGB 信号的亮度分量。亮度转换处理单元 11 将提取的亮度分量作为亮度信号 $Y_i(g)$ 输出。在这种情况下，“g”是表示给定灰度级的变量。

彩色处理单元（未示出）对亮度转换处理单元 11 输出的色差信号进行彩色处理，并输入到彩色空间转换单元 12。

亮度转换处理单元 11 输出的亮度信号 $Y_i(g)$ 输入到信号检测单元 13。在输入了亮度信号 $Y_i(g)$ 的信号检测单元 13 内，就输入亮度信号 $Y_i(g)$ ，对第 N 帧至第 (N+M) 帧范围内的每帧，测量整个屏幕的亮度直方图（每一灰度级的数据分布），并计算平均值以利用灰度级 (g) 获得平均直方图。在此，N 是等于或者大于 1 的整数，而“M”是等于 0 或者大于 0 的整数。

信号检测单元 13 输出的灰度级 (g) 的平均直方图 $Y_a(g)$ 输入到直方图分析单元 14，直方图分析单元 14 分析亮度分量的分布。直方图分析单元 14 根据其分析结果确定表示图像（或者多个图像）特性的每一参数“a”、“b”和“c”。

图 3 是示出根据本发明实施例的亮度分量改变单元的方框图。

直方图分析单元 14 确定的每一参数输入到亮度分量改变单元 15，并用于将事先设置的多个函数 ($f_1(g)$ 至 $f_n(g)$)，例如， $f_1(g,a)$ 、 $f_2(g,b)$

和 $f_3(g,c)$) 变为另一些多个函数 ($f_1^*(g)$ 至 $f_n^*(g)$),例如, $f_1^*(g)$ 、 $f_2^*(g)$ 和 $f_3^*(g)$) (请参考图 3 所示的部分 (A))。

在亮度分量改变单元 15 内, 改变的函数 ($f_1^*(g)$ 至 $f_n^*(g)$) 被合成 (请参考图 3 所示的部分 (B)), 并被加到从第 $(N+M+L)$ 帧位置的值至第 $(N+M+K)$ 帧位置的值范围内每帧的亮度分量 $Y_i(g)$ (请参考下述公式 (I))。亮度分量改变单元 15 将通过上述相加获得的信号作为输出信号 $Y_o(g)$ 输出 (请参考图 3 所示的部分 (C))。

$$Y_o(g) = \{f_1^*(g) + f_2^*(g) + f_3^*(g)\} + Y_i(g) \quad (I)$$

在这种情况下, “K”和“L”分别是等于 0 或者大于 0 的整数。

亮度分量改变单元 15 输出的输出信号 $Y_o(g)$ 与彩色处理单元输出的信号一起输入到彩色空间转换单元 12。彩色空间转换单元 12 对输出信号 $Y_o(g)$ 进行彩色空间处理, 并将其作为最终 RGB 信号输出到液晶板 P。

上述“N”、“M”、“L”和“K”是互相独立的参数。因此, 可以互相独立地确定其中的每一参数。

图 4 输出根据本发明实施例的分布特性的图解表示例子。

如果将亮度分量的分布表示为图 4 所示的黑白图像的外观频率 (appearance frequency), 则在图像的对比度低时, 亮度分量分布趋向于类型 1 所示的集中分布。在图像太亮时, 亮度分量分布趋向于类型 2 所示的充满白色的分布。在图像太暗时, 亮度分量分布趋向于类型 3 所示的充满黑色的分布。

关于平均直方图 $Y_a(g)$ 亮度的灰度, 直方图分析单元 14 将信号检测单元 13 输出的并被输入到直方图分析单元 14 的、利用灰度级 (g) 获得的直方图 $Y_a(g)$ 划分为多个区, 包括: 暗区、中暗区和亮区。直方图分析单元 14 将各区内亮度分量的外观值 (即: 外观频率) 互相进行比较。

根据上述比较结果, 直方图分析单元 14 确定用于表示类型 1 的

分布特性的参数“a”、用于表示类型2的分布特性的参数“b”以及用于表示类型3的分布特性的参数“c”。

图5至图7是分别用于解释根据本发明实施例的亮度分量改变单元的第一、第二、第三运行过程例子的示意图。

亮度分量改变单元15根据确定的参数“a”、“b”和“c”改变事先设置的多个函数($f1(g)$ 至 $f3(g)$)。图5至7示出亮度分量改变单元15的输入信号(gin)与输出信号($gout$)之间关系发生变化的条件。

函数 $f1(g)$ 是在图像的对比度低时,为了将图像的原始亮度分量变为观众可视亮度分量事先设置的适当函数(请参考图5)。函数 $f2(g)$ 是在图像太亮时,为了将图像的原始亮度分量变为观众可视亮度分量事先设置的适当函数(请参考图6)。函数 $f3(g)$ 是在图像太暗时,为了将图像的原始亮度分量变为观众可视亮度分量事先设置的适当函数(请参考图7)。

根据参数“a”,亮度分量改变单元15将函数 $f1(g)$ 变为函数 $f1^*(g)$ (请参考图5)。同样,根据参数“b”,亮度分量改变单元15将函数 $f2(g)$ 变为函数 $f2^*(g)$ (请参考图6),而根据参数“c”,将函数 $f3(g)$ 变为函数 $f3^*(g)$ (请参考图7)。

如上所述,亮度分量改变单元15合成这些改变的函数($f1^*(g)$ 至 $f3^*(g)$)(参考图3所示的部分(B)),通过将合成的多个函数与从第 $(N+M+L)$ 帧至第 $(N+M+K)$ 帧范围内每帧的亮度分量 $Yi(g)$ 相加获得的输出信号 $Yo(g)$ 被输出,该输出信号 $Yo(g)$ 与该输入图像的平均直方图对应(请参考图3的部分(C))。

如上所述,根据本发明实施例,根据每一参数“a”、“b”和“c”的值输出该输入图像的平均直方图 $Yo(g)$,根据输入图像(或者多个输入图像)的变化连续计算每一参数“a”、“b”和“c”的值。因此,在该实施例中,根据输入图像的变化,动态优化输入图像的亮度分量分布。

因此,自动控制输入图像信号的亮度分量,以便在图像全部是白色而且太亮以致不能观看时(即,在视频数据偏白色时),降低亮度。

相反，自动控制上述亮度分量，以便在图像全部是黑色而且不可视时（即，在视频数据偏黑色时），使黑色部分对观众可视。相反，自动控制上述亮度分量，以便在白色和黑色均未达到其峰值，而且在未完全使用动态范围时，可以获得高对比度的生动图像（清晰图像）。

图8是用于解释涉及到根据本发明另一个实施例的直方图分析单元内采用的参数“a”的运行过程例子的示意图。

在图8所示的例子中，除了上述运行过程之外，直方图分析单元14可以执行下述运行过程。

例如，在亮度分量改变单元15将根据位于第N帧与第(N+M)帧之间的多个帧获得的多个函数($f1^*(g)$ 至 $fn^*(g)$)与到位于第(N+M+1)帧与第(N+M+L)帧之间的每帧的亮度分量（或者亮度信号） $Yi(g)$ 相加时，位于第(N+M+1)帧与第(N+M+K)帧之间的每帧的输出信号 $Yo(g)$ 根据利用位于第(N+M+1)帧与第(N+M+L)帧之间的每帧确定的参数发生变化。

因此，在这种情况下，在第(N+M+L)帧与第(N+M+L+1)帧之间出现一些非自然断续点。为了避免出现这种情况，为了进行分析，在从根据位于第N帧与第(N+M)帧之间的每帧确定的每一参数“a”、“b”和“c”的值至根据位于第(N+M+1)帧与第(N+M+L)帧之间的每帧确定的每一参数“a”、“b”和“c”的值范围内，直方图分析单元14线性改变每一参数“a”、“b”和“c”的值。

然后，根据线性改变的参数“a”、“b”和“c”的值，亮度分量改变单元15改变事先设置的多个函数($f1(g)$ 至 $fn(g)$)，并合成这些改变的函数($f1^*(g)$ 至 $fn^*(g)$)。将这些合成的函数与位于第(N+M+1)帧与第(N+M+L)帧之间的每帧的亮度分量 $Yi(g)$ 相加。将上述相加获得的信号作为输出信号 $Yo(g)$ 输出。

因此，根据图8所示的实施例，在淡入或淡出情况下（请参考图8所示的部分(A)），在因为极亮和极暗而发生闪烁的图像（参考图8所示的部分(B)）中，以及在直方图连续变化的图像中不出现非自然断续点。

在本发明的又一个实施例中，在液晶显示器中设置了一种实时系统信号处理单元，该信号处理单元接收视频信号，而且通过该信号处理单元，图像显示到液晶板上，该信号处理单元包括：一帧的亮度分量外观频率测量单元，用于测量视频信号中各帧的每一亮度分量的外观频率；一帧的参数输出单元，用于根据一帧的亮度分量外观频率测量单元测量的每帧的外观频率，将视频信号中每帧的每一亮度分量的分布作为多个一帧参数连续输出；改变信号输出单元，利用一帧的参数输出单元输出的多个一帧参数，连续改变记录在记录单元内的输入信号，然后，将该输入信号作为一帧的改变信号连续输出；以及亮度分量改变单元，位于实时系统内，用于利用从改变信号输出单元连续输出的一帧的改变信号，连续改变视频信号中每帧的每一亮度分量的分布，然后，连续输出其每一亮度分量的分布被改变的视频信号。

根据在此实施例中描述的本发明，将输入视频信号的初始亮度分量实时改变为具有观众可视分布的亮度分量，并将其输入到液晶板。

此外，在本发明的附加实施例中，在液晶显示器内设置了一种信号处理单元，该信号处理单元接收视频信号，而且通过该信号处理单元，使图像显示到液晶板上，该信号处理单元包括：亮度分量外观频率测量单元，用于测量视频信号中每一亮度分量的外观频率；连续参数输出单元，用于根据亮度分量外观频率测量单元测量的外观频率，将视频信号中每一亮度分量的分布作为多个连续参数连续输出；串行参数输出单元，将连续参数输出单元连续输出的多个连续参数中的每一连续参数连续输入到该串行参数输出单元，该串行参数输出单元将在从连续参数输出单元连续输入的各参数之间线性变化的值作为多个串行参数输出；改变信号输出单元，利用串行参数输出单元输出的多个串行参数，改变记录在记录单元内的输入信号，然后，将该输入信号作为改变信号输出；以及亮度分量改变单元，用于利用改变信号输出单元输出的改变信号，改变视频信号中每一亮度分量的分布，然后，输出其每一亮度分量的分布被改变的视频信号。

根据该实施例中描述的本发明，对于少数几个帧中的各帧，将输

入视频信号的初始亮度分量改变为具有观众可视分布的亮度分量，并将其输出到液晶板。

如上所述，根据本发明的优选实施例，对于整个屏幕亮的景物（scene），可以将亮区显示为可视，而对于整个屏幕暗的景物，可以将暗区显示为可视。此外，对于在亮区和暗区内均缺乏亮度分量的景物，可以以高对比度显示该屏幕。

此外，无需在传输视频源的一端设置特定通信装置，因为通过检测本发明的液晶显示器内的数据状态，可以自动控制上述景物的可视度。

因此，根据本发明的优选实施例，在液晶显示器中，可以将亮景物和暗景物显示为可视，而且与具有 CRT 显示器的电视设备一样生动。

因此，根据本发明的优选实施例，可以对熟悉具有高亮度 CRT 显示器的电视设备的观众提供自然、生动的可视图像。

图1

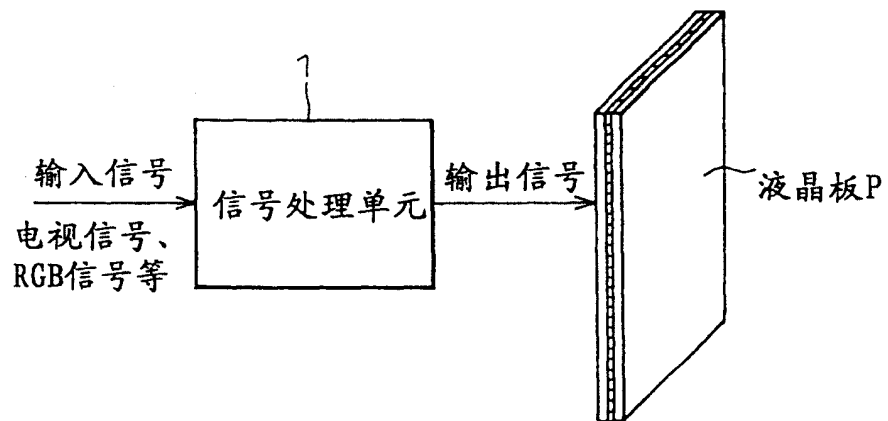


图2

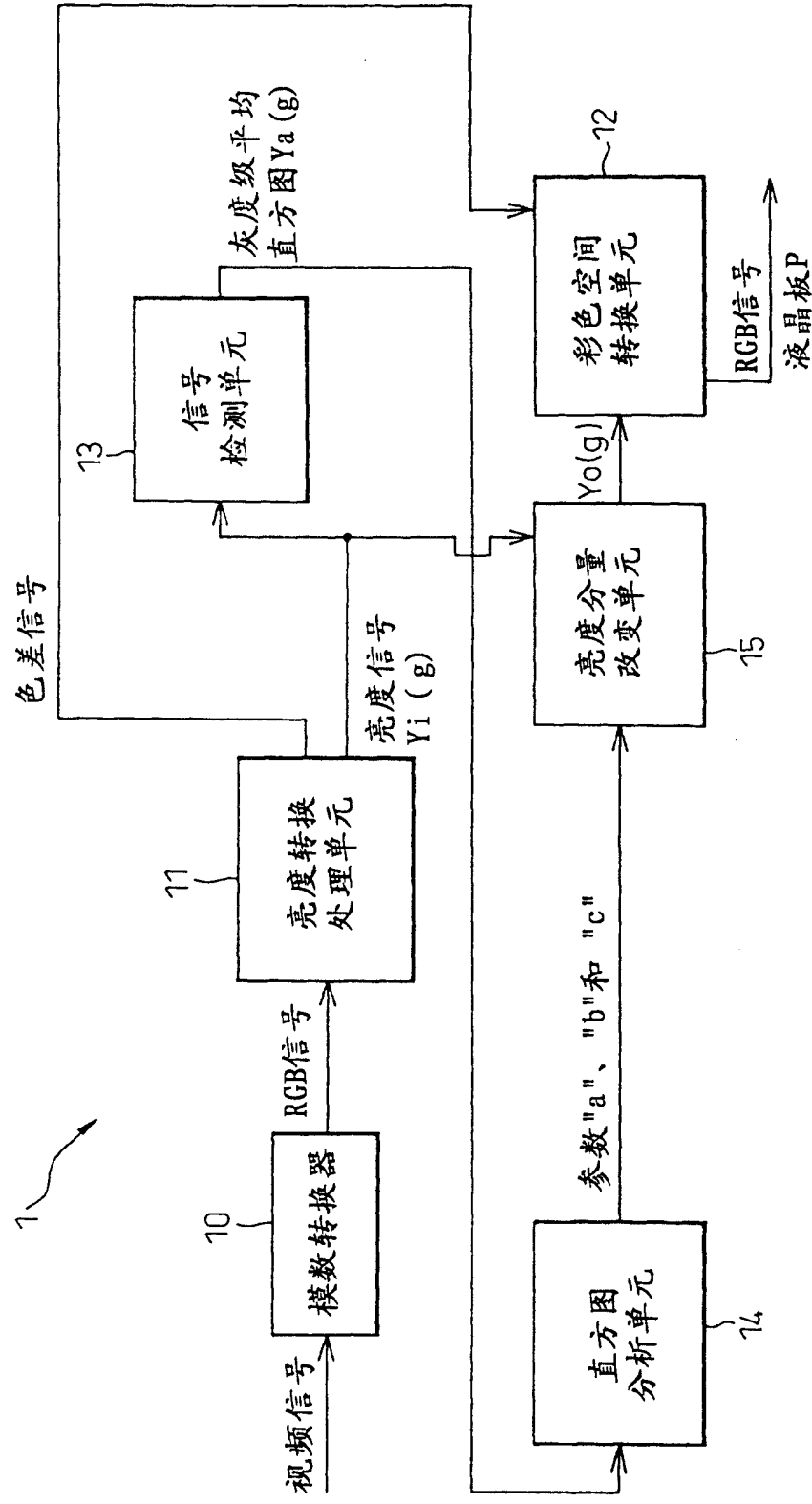


图3

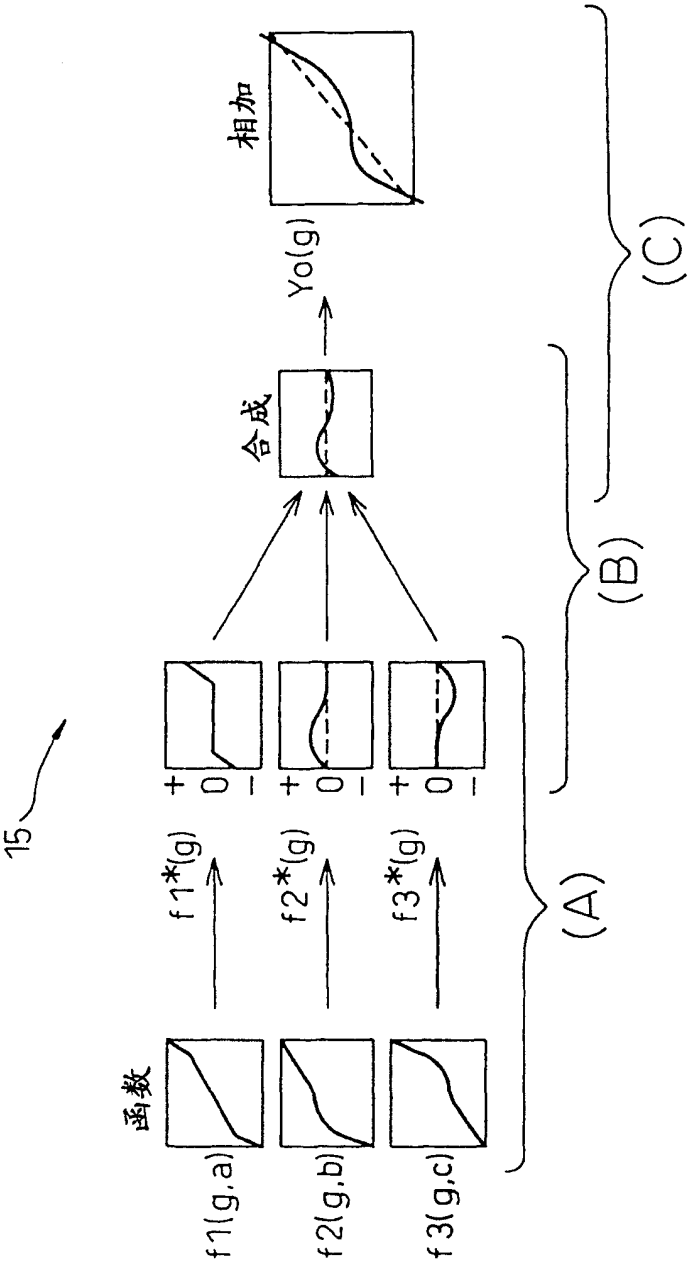


图4

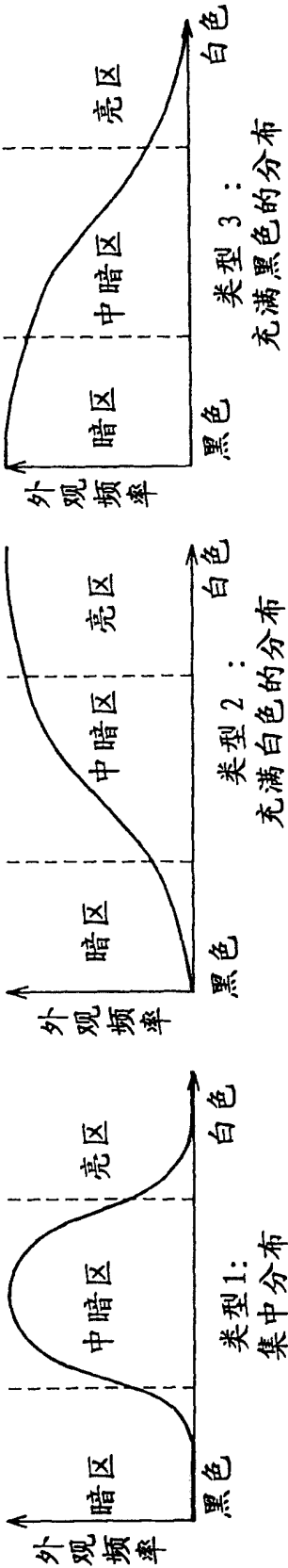


图5

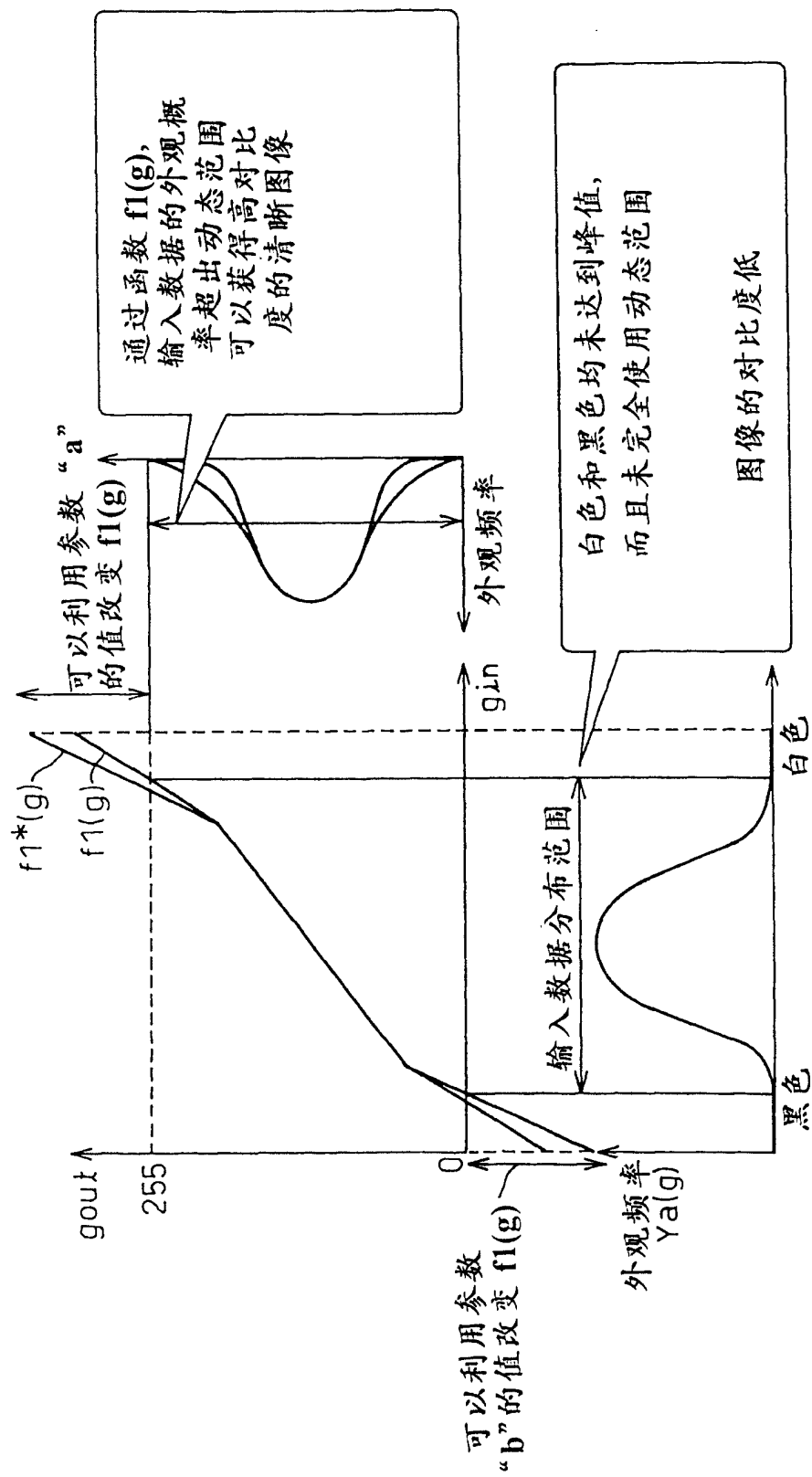


图6

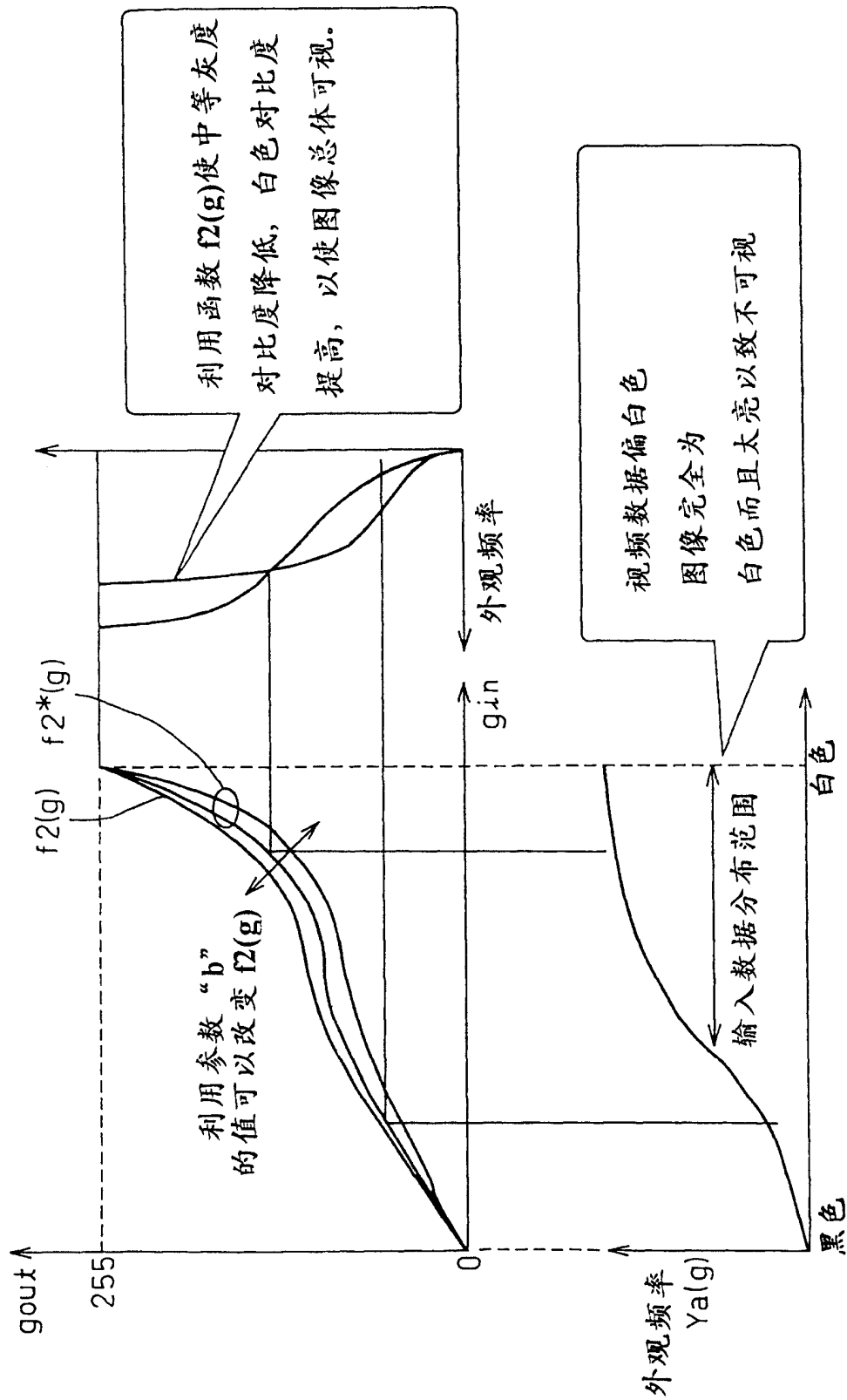


图7

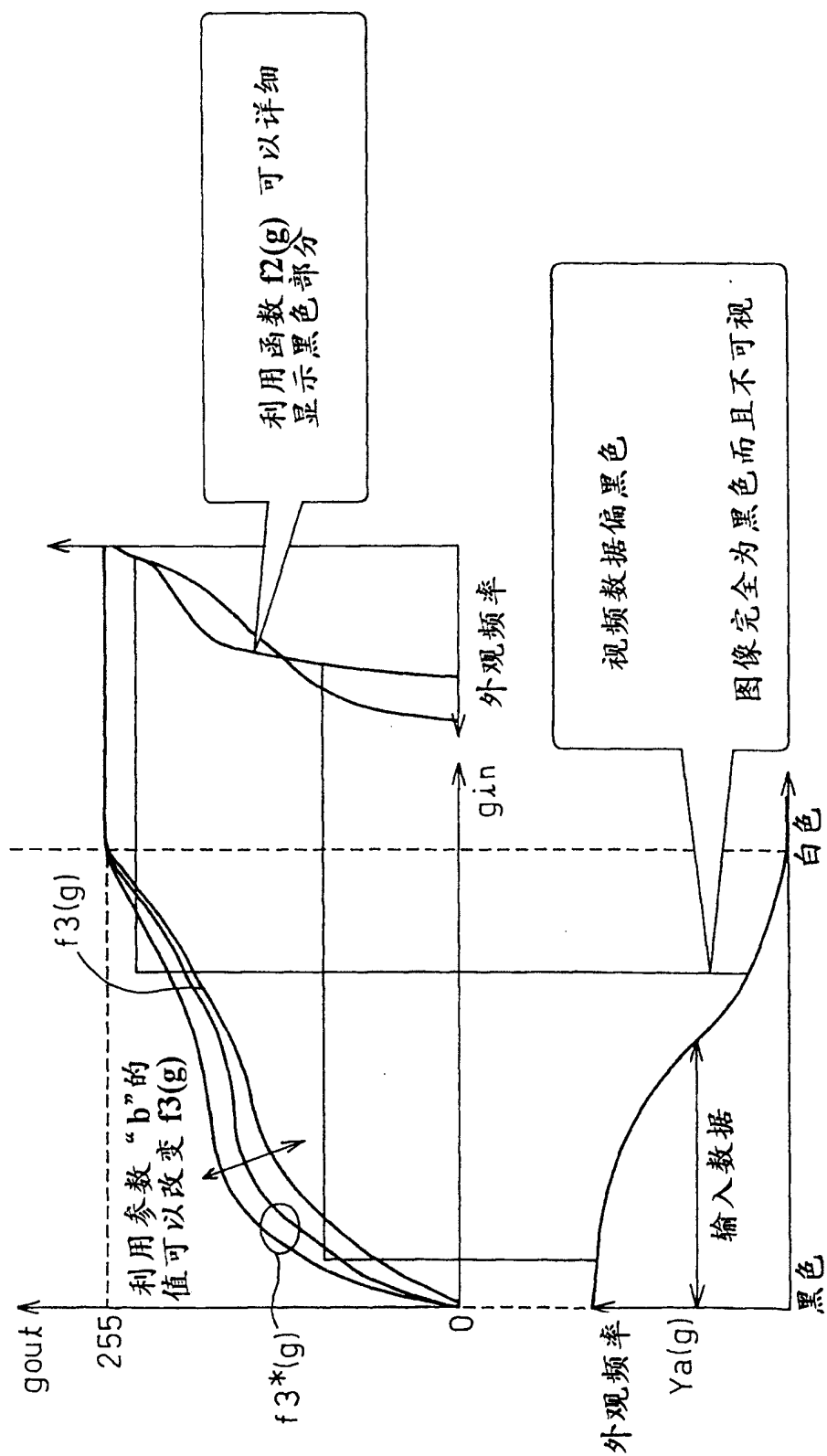


图8

