



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00800786.1

[45] 授权公告日 2005 年 1 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 1184605C

[22] 申请日 2000.5.9 [21] 申请号 00800786.1

[30] 优先权

[32] 1999. 5. 10 [33] JP [31] 128602/1999

[32] 1999. 5. 10 [33] JP [31] 128603/1999

[32] 1999. 7. 23 [33] JP [31] 209946/1999

[32] 1999. 7. 23 [33] JP [31] 209947/1999

[86] 国际申请 PCT/JP2000/002938 2000. 5. 9

[87] 国际公布 WO2000/068926 日 2000. 11. 16

[85] 进入国家阶段日期 2001. 1. 8

[71] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本国大阪府门真市

[72] 发明人 船本太朗 待鸟渡 小林隆宏

太田义人 有元克行

审查员 田 虹

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

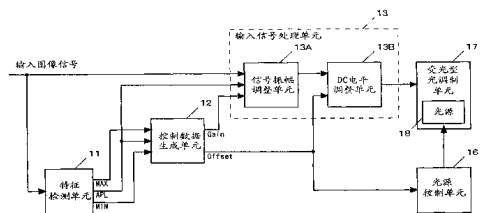
代理人 臧霁晨

权利要求书 1 页 说明书 33 页 附图 24 页

[54] 发明名称 图像显示装置及图像显示方法

[57] 摘要

本发明提供使对比度及光源的调整具有相关性以改善视觉上的反差感的图像显示装置及方法。特征检测单元 11 检测输入图像信号的 MAX、MIN 及 APL。控制数据生成单元 12 示出将 MAX 与 MIN 之差放大至动态范围宽度的增益 (Gain) 及给出将利用增益 (Gain) 放大的输入图像信号放入 DC 电平调整单元 13B 的输出动态范围内的 DC 电平位移量即 Offset。信号振幅调整单元 13A 以 APL 为基准, 根据增益 (Gain) 将输入图像信号进行放大。DC 电平调整单元 13B 根据 Offset 值将放大的输入图像信号进行电平位移。光源控制单元 16 根据 Offset 控制光源 18, 使画面上的视觉亮度电平与输入图像信号的亮度电平相同。



1. 一种图像显示装置，将输入图像信号在具有光源的受光型光调制单元显示图像，其特征在于，包括：

将所述图像信号作为输入、分别检测该图像信号的最大亮度电平 MAX、最小亮度电平 MIN 及平均亮度电平 APL 的特征检测单元；

将所述 MAX、MIN 及 APL 作为输入、生成给出放大指令的信号控制数据及使所述光源点灯用的光源控制数据的控制数据生成单元，所述光源点灯的亮度是根据放大的所述图像信号在所述受光型光调制单元显示图像时的平均亮度电平与 APL 具有相同程度的亮度；

将所述图像信号与所述信号控制数据作为输入、并根据该信号控制数据将所述图像信号的最大振幅即所述 MAX 与 MIN 之差放大至动态范围亮度的信号处理单元；

以及将所述光源控制数据作为输入、并根据该光源控制数据进行所述光源亮度控制的光源控制单元。

2. 一种图像显示方法，将输入图像信号在具有光源的受光型光调制单元显示图像，其特征在于，所述方法包括下述步骤：

分别检测所述图像信号的最大亮度信号 MAX、最小亮度信号 MIN 及平均亮度信号 APL 的步骤；

生成给出放大指令的信号控制数据及使所述光源点灯用的光源控制数据的步骤，所述光源点灯的亮度是根据放大的所述图像信号在所述受光型光调制单元显示图像时的平均亮度电平与所述 APL 具有相同程度的亮度；

根据所述信号控制数据将所述图像信号的最大振幅即所述 MAX 与 MIN 之差放大至动态范围宽度的步骤；

以及根据所述光源控制数据进行所述光源亮度控制的步骤。

图像显示装置及图像显示方法

技术领域

本发明涉及图像显示装置及图像显示方法，特别涉及采用根据输入图像信号动态进行对比度调整及光源亮度调整的受光型光调制器件的图像显示装置及方法。另外还涉及根据输入图像信号对光源的亮度(光量)进行动态调光时改善光源发光效率的图像显示装置及方法。

背景技术

众所周知，图像显示装置大量用作电视接收机及计算机装置等的画面显示装置。其中，以液晶显示装置为代表的受光型装置，由于在非发光型的受光型光调制单元(例如液晶屏幕)显示图像，因此与 CRT 等发光型显示装置相比，画面比较暗。为此，通常在受光型图像显示装置中设置从受光型光调制单元背面照射光线以提高显示画面视觉亮度的光源(例如背光源)再加上一般性的对比度调整，来对光源进行亮度调整，这样就容易看清显示的图像。

对于对比度及光源的强度，基本上是固定设定好用户用手动操作调整的内容。但是近年来，为了使得图像看得更清楚，提出了各种根据随时变化的输入图像信号动态调整对比度及光源亮度(下面称为调光)的方法。

以往动态进行该对比度及光源调整的方法，例如有日本专利特开平 5-127608 号公报及特开平 8-201812 号公报所揭示的“液晶显示装置”。该公报所揭示的以往的调整方法是，检测输入图像信号的最大亮度电平(MAX)与最小亮度电平(MIN)，在最大亮度电平与最小亮度电平之差较大时，减小对比度；在最大亮度电平与最小亮度电平之差较小时，增大对比度。另外，该以往的调整方法是检测输入信号的平均亮度电平(APL)，再相对于预先规定的基准亮度电平进行比较，当平均亮度电平较高时，降低光源亮度；当平均亮度电平较低时，增加光源亮度。通过这样，以往的调整方法将使其始终保持一定的显示亮度。

但是，上述公报所揭示的以往的调整方法是分别独立进行对比度调整(即信号振幅控制)及光源亮度调整(即两个调整没有相关性)。因此，采用上述以

往的调整方法不能得到非常理想的对比度改善效果。

另外，从发光效率等观点出发，光源主要采用荧光灯。下面参照图 27~29 简单说明该荧光灯的一般特性。图 27 所示为一般荧光灯的灯温与发光效率特性之一例。图 28 所示为一般荧光灯的灯管电流与灯温特性之一例。图 28 所示为使用荧光灯作为背光源的情况，所示特性在电流为 i_0 时，灯温为 65°C 。图 29 所示为一般荧光灯的灯管电流与亮度特性之一例。

首先，如图 27 所示，一般荧光灯由于灯管内部汞蒸气压的关系，在其使用温度中存在一个发光效率为最大的温度(该图中的 65°C)。接着，如图 28 所示，一般的荧光灯由于荧光灯自己发热，因此灯温与灯管电流有一定的比例关系。所以，根据图 27 与图 28 的特性，结果荧光灯如图 29 所示，灯管电流比电流 i_0 大或者比电流 i_0 小，亮度调整的效率(发光效率)都下降。

若考虑到上述情况，上述公报所揭示的以往的调光方法，是想要根据检测的平均亮度电平来调整光源亮度，以便得到一定的视觉亮度(显示亮度)，这样就只能使用图 29 所示特性的线性单元。因此，利用以往的调光方法不能有效使用光源(即不能得到最大亮度)。

另外，光源使用的灯的寿命取决于灯管电流及温度。因此，在根据图像信号对光源亮度的明亮进行调光的上述以往的图像显示装置中，当图像信号特征有偏差时，会产生长时间灯管流过较大的灯管电流(驱动电流)而使灯管寿命缩短的问题。

因此，本发明的第 1 目的在于提供一种图像显示装置及图像显示方法，它是使对比度的调整(信号振幅控制)与光源亮度调整具有相关性，通过这样进行调整，能够不增加光源功耗，改善视觉上的反差感。

另外，本发明的第 2 目的是提供一种图像显示装置及图像显示方法，它是利用光源发光效率最大的特性范围附近区域，根据输入图像信号动态而且最佳地对光源亮度进行调光。

再有，本发明的第 3 目的是提供一种图像显示装置及图像显示方法，它是一面保持产品所必需的光源寿命，一面根据输入图像信号动态而且最佳地对光源亮度进行调光。

发明概述

本发明为达到上述目的，包括下述特征。

本发明第 1 方面是面向将输入图像信号在具有光源的受光型光调制单元显示图像的图像显示装置及方法。根据本图像显示装置及方法是对图像信号进行动态振幅调整，使其成为预先规定的振幅值。然后，根据振幅调整的图像信号在受光型光调制单元显示图像时，根据进行的振幅调整来进行光源的亮度调整，使得规定的电平在视觉上没有变化。这样，根据本图像显示装置及方法，由于进行光源亮度调整与振幅调整具有相关性，使得视觉上的平均亮度电平没有变化，因此可以不增加光源的平均功耗，而改善视觉上的反差感。

在本发明中，最好采用输入图像信号各帧的平均亮度电平作为规定电平。在下面说明的第 2 方面及第 3 方面中，将说明采用平均亮度电平作为规定电平进行振幅调整及光源亮度调整的图像显示装置及方法。

本发明第 2 方面是面向将输入图像信号在具有光源的受光型光调制单元显示图像的图像显示装置及方法。根据本图像显示装置及方法是分别检测图像信号的最大亮度电平(MAX)、最小亮度电平(MIN)及平均亮度电平(APL)。另外，根据这些电平生成给出放大指令的使光源点灯用的光源控制数据，这时光源点灯的亮度是使根据放大的图像信号在受光型光调制单元显示图像时，平均亮度电平与 APL 具有相同程度。再根据生成的信号控制数据，将图像信号的最大振幅(MAX 与 MIN 之差)加以放大达到动态范围宽度，再输出给受光调制单元。然后，根据生成的光源控制数据进行光源的亮度控制。

这里，信号控制数据及光源控制数据最好根据下述方法生成。即将新输入的 APL 与前一次处理的 APL 进行比较，判断其电平之差，然后，相应于该电平差从能取得的最小值到最大值的变化，从前一次处理求得的控制数据变化为采用根据这一次的 MAX 及 MIN 求出的控制数据。另外，判断 MAX 与 MIN 之电平差是否小于预先预定的值。当判断为该电平差小于预先规定的值时，相应于该电平差从能取得的最小值到该预先规定值的变化，从不进行振幅调整及光源亮度调整值的控制数据变化为采用根据 MAX 及 MIN 求出的控制数据。这样，利用本图像显示装置及方法，即使对于各种不同种类及形式的图像信号，也能够恰当地改善视觉上的反差感，同时虽然微微减少了单幅图像的图像质量改善效果，但是改善了由于过度控制造成的视觉上的不谐调感觉，能够使得图像前后的连接显得自然。

本发明第 3 方面是面向将输入图像信号在具有光源的受光型光调制单元

显示图像的图像显示装置及方法。根据本图像显示装置及方法是分别检测图像信号的 MAX、MIN 及 APL。另外,根据这些电平求出将图像信号的最大振幅(MAX 与 MIN 之差)放大至受光型光调制单元允许的输出动态范围宽度用的增益以及提供将放大的图像信号放在该输出动态范围内要进行的 DC 电平位移量的偏移值。再以 APL 为基准,根据求出的增益将图像信号放大。另外,该放大的图像信号的 DC 电平,根据偏移值进行电平位移,再输出至受光调制单元。然后根据偏移值进行光源亮度控制使光源点灯,这时光源点灯的亮度是使根据放大的图像信号在受光型调制单元显示图像时,平均亮度电平与 APL 具有相同程度。

这里,在对图像信号预先进行 γ 校正处理时,只要进行下述处理即可。即首先对于输出至受光型光调制单元的图像信号进行逆 γ 校正处理,与图像信号所加的 γ 校正处理相抵消,然后输出至受光型光调制单元。另外,对于偏移量,在进行与上相同的逆 γ 校正处理后,用于光源亮度控制。这样,利用本图像显示装置及方法,即使对于预先进行 γ 校正处理的图像信号,也能够恰当地改善视觉上的反差感。

在上述第 1~第 3 方面中所揭示的图像显示装置及方法,是对显示一个画面的系统进行振幅调整及光源亮度调整。下面在第 4 方面中所揭示的图像显示装置及方法,是对一个受光型光调制单元上显示两个画面的系统进行振幅调整及光源亮度调整。

本发明第 4 方面是面向将输入的两个图像信号在具有光源的受光型光调制单元同时显示图像的图像显示装置及方法。根据本图像显示装置及方法,是分别检测作为调整对象的某一个图像信号(主图像信号)的 MAX、MIN 及 APL。另外,根据这些电平生成给出放大指令的信号控制数据及使光源电灯用的光源控制数据,这时光源点灯的亮度是使根据放大的图像信号在受光型光调制单元是显示图像时,平均亮度电平与 APL 具有相同程度。再根据生成的信号控制数据,将主图像信号的最大振幅(MAX 与 MIN 之差)加以放大达到动态范围宽度。另外,根据生成的光源控制数据,进行光源亮度控制。再根据光源控制数据对调整对象以外的另一个图像信号(副图像信号)的振幅进行放大或缩小,使得对主图像信号进行的光源亮度调整效果相对于该副图像信号不起作用。然后,按照外部给定的切换信号时序,有选择地切换放大的主图像信号或副图像信号中的某一个,输出至受光型光调制单元。这样,利用本图像显

示装置及方法，由于对主图像信号进行振幅调整及光源亮度调整，对副图像信号进行补偿，使光源亮度调整效果抵消，因此即使在进行双画面显示的系统中，对于两个画面都没有不协调的感觉，也能够恰当地改善视觉上的反差感。

在上述第 1~第 4 方面中所揭示的图像显示装置及方法，是使进行振幅调整及光源亮度调整具有相关性，通过这样不增加光源的功耗，改善视觉上的反差感。在下面说明的第 5~第 7 方面中揭示的图像显示装置及方法，是利用光源发光效率最大的特性范围附近区域，根据输入图像信号动态而且最佳地对光源亮度进行调光。

本发明第 5 方面同面向将输入图像信号在具有光源的受光型调制单元显示图像的图像显示及方法。根据本图像显示装置及方法，是求出与图像信号特征量相应的特征数据。另外，根据预先规定的基准数据与求出的特征数据之差，求出控制光源的调光控制数据。再根据提供光源发光效率最高的、预先规定的驱动电流的基准调光控制数据，生成控制光源驱动电流值的新调光控制数据，使得在求出的调光控制数据中，仅仅对于在预先规定的期间变化的分量收敛于该基准调光控制数据。然后，根据该新调光控制数据，控制光源的驱动电流值，通过这样对光源亮度动态进行调光控制。这样，利用本图像显示装置及方法，由于能够始终控制光源温度在适当数值，能够始终在最大发光效率状态下对光源亮度进行动态调光，因此比以往要改善调光效率。

该新调光控制数据，例如可按照下述顺序生成。首先，在调光控制数据中，仅仅让在预先规定时间常数以内的时间中变化的交流分量通过。这里，该时间常数最好设定为小于光源温度变化对于光源驱动增减不能响应的的时间。然后，将基准调光控制数据与交流分量调光控制数据相加，生成新调光控制数据。这样，利用本图像显示装置及方法，能够控制光源温度，使其始终处于能得到最大发光效率的特性范围附近(最佳温度)。

另外，也可以最好在本图像显示装置及方法中，检测光源附近的物理量，再根据该检测结果，动态改变基准调光控制数据的值，使得光源的发光效率始终为最高。这样，利用本图像显示装置及方法，能够不受使用环境温度的影响，在光源的发光效率始终为最高的状态下，对亮度进行动态调光。

本发明第 6 方面是面向将输入图像信号在具有光源的受光型光调制单元显示图像的图像显示装置及方法。根据本图像显示装置及方法，是求出与图

像信号特征量相应的特征数据。另外，根据预先规定的基准数据与求出的特征数据之差，求出控制光源的调光控制数据。再根据提供光源发光效率最高的、预先规定的驱动电流的基准调光控制数据及/或校准调光控制数据，生成控制光源驱动电流值的新调光控制数据，使得在求出的调光控制数据中，仅仅对于在预先规定的期间变化的分量收敛于该基准调光控制数据和/或该标准调光控制数据。此后，根据该新调光控制数据，控制光源的驱动电流值，通过这样对光源亮度进行动态调光控制。这样，利用本图像显示装置及方法，由于能够始终控制光源温度在适当数值，能够始终在最大发光效率状态下对光源亮度进行动态调光，因此比以往要改善调光效率。

这里，标准调光控制数据最好例如是提供为确保标准亮度而预先设定的驱动电流的调光控制数据或提供为确保灯的寿命而预先设定的平均驱动电流的调光控制数据。

另外，新调光控制数据，例如可按照下述顺序生成。首先，在调光控制数据大于标准调光控制数据时，求出其两者数据差分；在该调光控制数据小于该基准调光控制数据时，求出其两者数据差分；在其它情况时，求出数据差分为零。然后，在该求出的变化差分数据中，仅仅抽取在预先规定的时间常数以上的整个时间内变化的信号分量。这里，该时间常数最好设定为小于光源温度变化对于光源驱动电流的增减不能响应的的时间。然后，从调光控制数据中减去变化分量调光控制数据，生成新调光控制数据。这样，利用本图像显示装置及方法，即使将控制基准值不得不设定为大于光源发光效率为最大的驱动电流时，对于驱动电流大于标准调光控制数据的亮度变化，也能够一边确保标准亮度，一边对亮度进行动态调光；对于驱动电流小于基准调光控制数据的亮度变化，也能够最大发光效率的状态下对亮度进行动态调光。因而，能够比以往改善调光效率。

或者，首先在调光控制数据大于标准调光控制数据时，求出其两者差分；在其它情况时，求出数据差分为零。然后，在该求出的变化差分数据中，仅仅抽取在预先规定的时间常数以上的整个时间内变化的信号分量。这里，该时间常数量好设定为小于光源温度变化对于光源驱动电流的增减不能响应的的时间。然后，从调光控制数据中减去变化分量调光控制数据，生成新调光控制数据。这样，利用本图像显示装置及方法，即使将控制基准值不得不设定为大于光源发光效率为最大的驱动电流时，对于驱动电流大于标准调光控制

数据的亮度变化，也能够一边确保标准亮度，一边对亮度进行动态调光，因而，能够比以往改善调光效率。

本发明第 7 方面是面向将输入图像信号在具有光源的受光型光调制单元显示图像的图像显示装置及方法。根据本图像显示装置及方法是分别检测图像球 MAX、MIN 及 APL。另外，根据这些电平生成给出放大指令的信号控制数据及使光源点灯的光源控制数据，这时光源点灯的亮度是使根据放大的图像信号在受光型光调制单元显示图像时，平均亮度电平与 APL 具有相同程度。再根据该信号控制数据，将图像信号的最大振幅(MIX 与 MIN 之差)加以放大达到动态范围宽度。再根据提供光源发光效率最高的、预先规定的驱动电流的基准调光控制数据，生成控制光源驱动电流值的新的光源控制数据，使得在生成的光源控制数据中，仅仅对于在预先规定的期间变化的分量收敛于该基准调光控制数据。然后，根据该新的光源控制数据，控制光源的驱动电源值，通过这样动态进行光源亮度控制。这样，利用本图像显示装置及方法，由于进行光源亮度调整与振幅调整具有相关性，使得视觉上的平均亮度电平没有变化，因此可以不增加光源的平均功耗，而改善视觉上的反差感。再有，利用本图像显示装置及方法，由于能够始终控制光源温度在适当数值，能够始终在最大发光效率状态下对光源亮度进行动态调光，因此比以往要改善调光效率。

附图简要说明

图 1 所示为本发明实施形态 1 的图像显示装置的构成方框图。

图 2 为本发明实施形态 1 的图像显示装置对某输入图像信号进行处理的简要过程举例的说明图。

图 3 为本发明实施形态 1 的图像显示装置对某输入图像信号进行处理的简要过程举例的说明图。

图 4 所示为本发明实施形态 2 的图像显示装置的构成方框图。

图 5 所示为本发明实施形态 3 的图像显示装置的构成方框图。

图 6 所示为图 5 的受光型光调制单元 17 上显示两个画面的一个例子。

图 7 为本发明实施形态 3 的图像显示装置对某输入图像信号进行处理的简要过程举例的说明图。

图 8 所示为本发明实施形态 4 的图像显示装置的构成方框图。

图 9 所示为图 8 的 γ 逆校正处理单元 41 及 γ 控制数据生成单元 45 中逆 γ 特性之一例。

图 10 所示为本发明实施形态 5 的图像显示装置的构成方框图。

图 11 所示为本发明实施形态 6 的图像显示装置的构成方框图。

图 12 所示为本发明实施形态 7 的图像显示装置的构成方框图。

图 13 所示为本发明实施形态 8 的图像显示装置的构成方框图。

图 14 所示为本发明实施形态 9 的图像显示装置的构成方框图。

图 15 所示为图 14 的调光控制信号运算单元 95 的详细构成方框图之一例。

图 16 所示为图 14 的控制数据生成单元 12 生成的调光控制数据波形之一例。

图 17 所示为图 16 所示的调光控制数据通过 HPF 96 后的交流分量调光控制数据波形图。

图 18 所示为图 15 的 HPF 96 更详细构成方框图之一例。

图 19 所示为本发明实施形态 9 的图像显示装置中一般荧光灯的灯管电流与亮度特性之一例。

图 20 所示为本发明实施形态 10 的图像显示装置的构成方框图。

图 21 所示为图 20 的调光控制信号运算单元 105 的详细构成方框图之一例。

图 22 所示为图 21 的限幅器 106 的输入输出特性图。

图 23 所示为图 21 所示的调光调制信号运算单元 105 各单元中各自的调光控制数据波形图之一例。

图 24 所示为图 21 的限幅器 106 中其它的输入输出特性及减法器 108 输出的调光控制数据波形图。

图 25 所示为本发明实施形态 11 的图像显示装置的构成方框图。

图 26 所示为本发明实施形态 12 的图像显示装置的构成方框图。

图 27 所示为一般荧光灯灯温与发光效率特性之一例。

图 28 所示为一般荧光灯灯管电流与灯温特性之一例。

图 29 所示为一般荧光灯灯管电流与亮度特性之一例。

实施发明的最佳形态

实施形态 1

图 1 所示为本发明实施形态 1 的图像显示装置的构成方框图。在图 1 中, 实施形态 1 的图像显示装置具有特征检测单元 11、控制数据生成单元 12、输入信号处理单元 13、光源控制单元 16 及受光型光调制单元 17。另外, 输入信号处理单元 13 具有信号振幅调整单元 13A 及 DC 电平调整单元 13B。受光型光调制单元 17 具有光源 18。

下面再参照图 2 及图 3 说明本发明实施形态 1 的图像显示装置各构成单元的作用(图像显示方法)。图 2 及图 3 为本发明实施形态 1 的图像显示装置对某输入图像信号进行处理的简要过程举例的说明图。

首先, 从电视机或计算机装置等的图像信号处理电路(未图示)输出的图像信号作为输入图像信号, 分别输入至特征检测单元 11 及输入信号处理单元 13 的信号振幅调整单元 13A。

特征检测单元 11 分别检测输入图像信号的最大亮度电平(下面记作 MAX)、最小亮度电平(下面记作 MIN)及平均亮度电平(下面记作 APL)。在该特征检测单元 11 进行的 MAX、MIN 及 APL 的检测是采用以往进行的处理, 因此这里省略其详细说明。

将特征检测单元 11 检测的 MAX、MIN 及 APL 输入至控制数据生成单元 12, 根据这些电平按照以下方法求出信号振幅调整增益(下面记作 Gain)及图像信号 DC 电平位移量(下面记作 Offset)。

下面考虑特征检测单元 11 对输入图像信号检测出图 2(a)或图 3(a)所示的 MAX、MIN 及 APL 的情况。

首先, 控制数据生成单元 12 下式求出将输入图像信号最大振幅(MAX 与 MIN 之差)放大至处理电路可能进行信号处理的范围、即动态范围(具体说是 DC 电平调整单元 13B 的输出动态范围)宽度的 Gain。

$$\text{Gain} = \text{动态范围宽度} / (\text{MAX} - \text{MIN})$$

例如, 在图 2 中, 输入图像信号最大振幅是动态范围宽度的 67% (该图的 (a)), 在这种情况下, 控制数据生成单元 12 求出的 Gain 为约 1.5 倍(该图的 (b))。将该求出的 Gain 输出至信号振幅调整单元 13A。

接着, 控制数据生成单元 12 求出 Offset, 给出将信号振幅调整单元 13A 放大的输入图像信号(下面称为放大图像信号)放在动态范围内的 DC 电平位移量。由于信号振幅调整单元 13A 以 APL 为基准(APL 的 DC 电平固定)进行放大, 与此相应, 用该 Offset 来改变放大图像信号的 DC 电平, 使放大图像信号的

振幅处于动态范围内。例如，在图 2 中，当放大图像信号的振幅超出动态范围下限 0.5V，控制数据生成单元 12 求出的 Offset 为 0.5V(该图的(c))。该求出的 Offset 输出至 DC 电平调整单元 13B 及光源控制单元 16。

信号振幅调整单元 13A 将输入图像信号、特征检测单元 11 输出的 APL，以及控制数据生成单元 12 输出的 Gain 作为输入。然后，信号振幅调整单元 13A 以 APL 作为基准，根据 Gain 将输入图像信号进行放大(图 2(b)及图 3(b))。该放大图像信号输出至 DC 电平调整单元 13B。另外，由于信号振幅调整单元 13A 的输出动态范围与上述 DC 电平调整单元 13B 的输出动态范围相比，宽度已经足够，因此例如在图 2(b)中超出动态范围下限的信号单元以负信号给出。

DC 电平调整单元 13B 将信号振幅调整单元 13A 输出的放大图像信号及控制数据生成单元 12 输出的 Offset 作为输入。然后，DC 电平调整单元 13B 将放大图像信号的 DC 电平位移进行电平，位移量为 Offset 数值大小(图 2(c)及图 3(c))。该电平位移后的放大图像信号(下面称为输出图像信号)输出至受光型光调制单元 17，在屏幕上显示图像。

光源控制单元 16 根据控制数据生成单元 12 输出的 Offset 对光源 18 进行预先规定的亮度调整，使输出图像信号的视觉亮度电平与输入图像信号的亮度电平为相同程度，即使得根据输出图像信号在受光型光调制单元 17 显示图像时的 APL 与输入图像信号的 APL 相同(图 2(d)及图 3(d))。

这样，在实施形态 1 的图像显示装置中，DC 电平调整单元 13B 中产生的 APL 变化单元通过光源 18 的亮度调整加以吸收。这样，对于黑电平，由于光源 18 的亮度降低，使视觉上的亮度电平更降低，因此结果反差感提高(图 2(d))。而对于白电平，由于光源 18 的亮度增加，使视觉上的白峰值更高，结果使明亮单元更加显眼，改善了反差感(图 3(d))。

如上所述，根据本发明实施形态 1 图像显示装置及方法，进行光源 18 的亮度调整与输入信号处理单元 13 进行的信号振幅控制具有相关性，将输出图像信号相对于输入图像信号的 APL 变化单元加以吸收。这样，利用实施形态 1 的图像显示装置及方法，能够不增加光源 18 的平均功耗，而改善视觉上的反差感。

另外，在上述实施形态 1 中，作为控制数据生成单元 12 求出的 Gain，说明的是设定为放大至动态范围幅度用的增益的情况。但是除此以外，作为控制数据生成单元 12 求出的 Gain，也同样可以根据输入图像信号的噪声状态或

色增益状态等，设定视觉上最有效的动态范围幅度以下的增益。

另外，在上述实施形态 1 所述的将信号振幅放大的处理及增加光源亮度的处理也同时增加了输入图像信号的噪声分量。因此，进行这样的处理有可能导致图像质量下降。为此，在图像显示装置中，只要根据控制数据生成单元 12 生成的 Gain 及 Offset 的值，判断因信号处理而增加的噪声量，再根据该噪声量从输入图像信号减少噪声分量即可。

再有，能够适合上述实施形态 1 图像显示装置中受光型光调制单元 17 的显示装置，有使用液晶的显示板。但是，该液晶显示板有一个特性，即图像信号亮度变化 (APL 变化) 较大时响应快，而变化较小时则响应慢。因此，对于上述实施形态 1 所述的那样，即对所有亮度变化进行一定控制的处理中，就会产生不能符合图像要求进行适当的光源亮度调整的情况。为此，在图像显示装置中，只要对应于受光型光调制单元 17 对图像信号亮度变化 (APL 变化) 的响应速度，将控制数据生成单元 12 生成的 Offset 值加以适当控制即可。

实施形态 2

图 4 所示为本发明实施形态 2 的图像显示装置构成方框图。在图 4 中，实施形态 2 的图像显示装置具有特征检测单元 11、控制数据生成单元 12、输入信号处理单元 13、光源控制单元 16 及受光型光调制单元 17。另外，输入信号处理单元 13 具有 DC 电平调整单元 13B 及信号振幅调整单元 13A。受光型光调制单元 17 具有光源。

如图 4 所示，实施形态 2 的图像显示装置的是将上述实施形态 1 的图像显示装置中输入信号处理单元 13 的信号振幅调整单元 13A 与 DC 电平调整单元 13B 的处理顺序对调而构成的。另外，实施形态 2 的图像显示装置各构成单元与上述实施形态 1 的图像显示装置各构成单元相同，对该构成单元附加相同的参照标号，并省略其说明。

下面以本发明实施形态的图像显示装置与上述实施形态 1 的图像显示装置不同的处理动作为中心加以说明。

DC 电平调整单元 13B 输入图像信号及控制数据生成单元 12 输出的 Offset 作为输入。然后，DC 电平调整单元 13B 将输入图像信号的 DC 电平进行电平位移，位移量为 Offset 的值。

信号振幅调整单元 13A 将 DC 电平调整单元 13B 输出的电平位移处理后的输入图像信号、特征检测单元 11 输出的 APL、以及控制数据生成单元 12 输出

的 Gain 作为输入。然后，信号振幅调整单元 13A 以 APL 作为基准，根据 Gain 将电平位移处理后的输入图像信号进行放大。该放大的输入图像信号(输出图像信号)输出至受光型光调制单元 17，在屏幕上显示图像。

因而，与上述实施形态 1 相同，DC 电平调整单元 13B 中产生的 APL 变化单元通过光源 18 的亮度调整加以吸收。这样，对于黑电平，由于光源 18 的亮度降低，使视觉上的亮度电平更降低，因此结果反差感提高(参照图 2(d))。而对于白电平，由于光源 18 的亮度增加，使视觉上的白峰值更高，结果使明亮单元更加显眼，改善了反差感(参照图 3(d))。

如上所述，根据本发明实施形态 2 的图像显示装置及方法，进行光源 18 的亮度调整与输入信号处理单元 13 进行的信号振幅控制具有相关性，将输出图像信号相对于输入图像信号的 APL 变化单元加以吸收。这样，利用实施形态 2 的图像显示装置及方法，能够不增加光源 18 的平均功耗，而改善视觉上的反差感。

另外，在上述实施形态 1 中，作为控制数据生成单元 12 求出的 Gain，说明的是设定为放大至动态范围幅度用的增益的情况。但是除此以外，作为控制数据生成单元 12 求出的 Gain，也同样可以根据输入图像信号的噪声状态或色增益状态等，设定视觉上最有效的动态范围幅度以下的增益。

实施形态 3

在上述实施形态 1 和 2 中说明的是对显示一个画面的系统进行对比度调整及光源亮度调整的情况。但是，本发明的对比度调整及光源亮度调整同样还可以用于例如个人计算机(PC)等那样的在一具受光型调制单元上显示两个画面的系统。因此在本发明实施形态 3 中说明的图像显示装置是将对对比度调整及光源亮度调整用于显示两个画面的系统，以力图提高反差感。

图 5 所示为本发明实施形态 3 的图像显示装置构成方框图。在图 5 中，实施形态 3 的图像显示装置具有特征检测单元 11、控制数据生成单元 12、输入信号处理单元 13、光源控制单元 16、修正数据生成单元 31、信号振幅调整单元 32、MIX33 及受光型光调制单元 17。另外，受光型光调制单元 17 具有光源 18。

如图 5 所示，实施形态 3 的图像显示装置是上述实施形态 1 和 2 的图像显示装置再加上修正数据生成单元 31、信号振幅调整单元 32 及 MIX33 而构成的。另外，实施形态 3 的图像显示装置其它构成单元与上述实施形态 1 和 2

的图像显示装置构成单元相同，对该构成单元附加相同的参照标号，并省略其说明。

下面再参照图 6 及图 7，以本发明实施形态 3 的图像显示装置与上述实施形态 1 和 2 的图像显示装置不同的构成单元为中心加以说明。图 6 所示为图 5 的受光型光调制单元 17 上显示两个画面的一个例子。图 7 为本发明实施形态 3 的图像显示装置对某输入图像信号进行处理的简要过程举例的说明图。

下面考虑在受光型光调制单元 17 上显示如图 6 所示的两个画面(窗口)时图像显示装置对第 1 画面进行对比度调整及光源亮度调整的情况。这种情况下，电视接收机及计算机装置等的图像信号处理电路(未图示)将第 1 画面(控制对象画面)对应的图像信号即第 1 输入图像信号输出至特征检测单元 11 及输入信号处理单元 13，将第 2 画面(控制对象以外的画面)对应的图像信号即第 2 输入图像信号输出至信号振幅调整单元 32。另外，上述图像信号处理电路将表示提供哪一个画面的输出图像信号的窗口切换信号输出至 MIX 33。

首先，特征检测单元 11、控制数据生成单元 12、输入信号处理单元 13 及光源控制单元 16 对第 1 输入图像信号进行上述实施形态 1 或 2 所述的处理，进行对比度调整及光源亮度调整(图 7(a))。

修正数据生成单元 31 将控制数据生成单元 12 输出的 Offset 作为输入。然后，修正数据生成单元 31 根据 Offset 生成对第 2 输入图像信号的振幅进行修正的信号，使得对第 1 输入图像信号所进行的光源亮度调整对第 2 输入图像信号不产生影响(即消除光源亮度调整的效果)。

信号振幅调整单元 32 将修正数据生成单元 31 输出的修正信号及第 2 输入图像信号作为输入，根据修正信号对第 2 输入图像信号的振幅加以放大或缩小。这里，信号振幅调整单元 32 以黑电平为基准，对第 2 输入图像信号加以放大或缩小(图 7(b))。

MIX33 将输入信号处理单元 13 输出的对比度调整后的第 1 输入图像信号及信号振幅调整单元 32 输出的对比度修正后的第 2 输入图像信号作为输入，根据窗口切换信号给出的时序，对输出至受光型光调制单元 17 的输出图像信号进行切换。

利用上述处理，实施形态 3 的图像显示装置能够修正第 2 输入图像信号的振幅，以便始终消除对第 1 输入图像信号进行的光源 18 的亮度调整单元(图 7(b))，对第 1 画面进行的对比度调整及光源亮度调整不会对第 2 画面产生影

响。

如上所述，根据本发明实施形态 3 的图像显示装置及方法，在进行双画面显示的系统，对控制对象画面进行对比度调整及光源亮度调整，而对控制对象以外的画面进行修正，以消除光源亮度调整效果。这样，在实施形态 3 的图像显示装置及方法中，进行双画面显示的系统对于两个画面没有不谐调的感觉，能够恰当地改善视觉上的反差感。

另外，在上述实施形态 3 中，信号振幅调整单元 32 对第 2 输入图像信号加以放大或衰减是以黑电平作为基准进行的。但是，该基准不限于黑电平，根据对第 2 输入图像信号进行的(与特征检测单元 11 相同的)特征检测，可以以 APL 电平或任意电平为基准。

实施形态 4

假设采用 CRT 作为显示装置，则一般为了补偿 CRT 具有的 γ 特性，对输入图像信号要预先进行 γ 校正处理。而与此不同的是，本发明采用的显示装置是受光型调制单元 17(例如液晶显示板)，它没有 CRT 那样的 γ 特性。因此，对于预先进行了 γ 校正处理的输入图像信号，仅仅进行上述实施形态 1 和 2 所述的对比度调整及光源亮度调整并不加任何变化直接输出，就会产生图像显示装置不能得到理想图像显示的情况。因此，在本发明实施形态 4 中说明的图像显示装置，是对预先进行了 γ 校正处理的输入图像信号进行 γ 逆校正处理，再进行适当的对比度调整及光源亮度调整。

图 8 所示为本发明实施形态 4 的图像显示装置构成方框图。在图 8 中，实施形态 4 的图像显示装置具有特征检测单元 11、控制数据生成单元 12、输入信号处理单元 13、 γ 逆校正处理单元 41、 γ 控制数据生成单元 45、光源控制单元 16 及受光型光调制单元 17。另外，受光型光调制单元 17 具有光源 18。

如图 8 所示，实施形态 4 的图像显示装置是上述实施形态 1 和 2 图像显示装置再加上 γ 逆校正处理单元 41 及 γ 控制数据生成单元 45 而构成的。另外，实施形态 4 的图像显示装置其它构成单元与上述实施形态 1 和 2 的图像显示装置构成单元相同，对该构成单元附加相同的参照标号，并省略其说明。

下面再参照图 9，以本发明实施形态 4 的图像显示装置与上述实施形态 1 和 2 的图像显示装置不同的构成单元为中心加以说明。图 9 所示为图 8 的 γ 逆校正处理单元 41 及 γ 控制数据生成单元 45 中的逆 γ 特性之一例。

γ 逆校正处理单元 41 将输入信号处理单元 13 输出的预先进行了 γ 校正处理

的非线性输出图像信号作为输入，根据图 9(a)所示的预先规定的逆 γ 特性，对输出图像信号进行 γ 逆补偿处理。该逆 γ 特性具有与对输入图像信号预先进行的 γ 特性完全相反的(即抵消 γ 特性)特性。例如，在 NTSC 校准中， $\gamma=2.2$ 。这样，线性化的输出图像信号从 γ 逆校正处理单元 41 输出至受光型光调制单元 17。

γ 控制数据生成单元 45 将特征检测单元 11 检测的 APL 及控制数据生成单元 12 输出的 Fffset 作为输入。然后， γ 控制数据生成单元 45，按照图 9(b)所示的预先规定的逆 γ 特性，根据用 APL 与 Offset 求得的差分 α 示出进行了 γ 逆校正处理的作为 Offset 的差分 β ，输出至光源控制单元 16。另外， γ 控制数据生成单元 45 中的逆 γ 特性与 γ 逆校正处理单元 41 中的逆 γ 特性相同。

如上所述，根据本发明实施形态 4 的图像显示装置方法，在与信号振幅控制相关进行光源亮度调整，并将输出图像信号相对于输入图像信号的 APL 变化单元加以吸收时，进行 γ 逆校正处理，以抵消对输入图像信号预先进行的 γ 校正处理，从而进行适当的对比度调整及光源亮度调整。这样，利用实施形态 4 的图像显示装置及方法，对于预先进行了 γ 校正处理的输入图像信号，也能够恰当地改善视觉上的反差感。

另外，在上述实施形态 4 中，说明的是将 γ 逆校正处理单元 41 及 γ 控制数据生成单元 45 的构成单元用于上述实施形态 1 和 2 的图像显示装置的情况，但将该构成单元用于上述实施形态 3 的图像显示装置，也可以收到同样的效果。

另外，在上述实施形态 4 中，说明的图像显示装置是在进行对比度调整及光源亮度调整后进行 γ 逆校正处理。但是，如果对预先进行 γ 校正处理的输入图像信号，首先进行 γ 逆校正处理，然后进行适当的对比度调整及光源亮度调整，对于这样构成的图像显示装置，也能够收到上述有用的效果。

实施形态 5

然而，输入图像信号中存在各种不同的种类及形式。因而，对输入图像信号单纯进行上述实施形态 1 和 2 所述的对比度调整及光源亮度调整，会产生不能得到理想图像显示的情况。因此，在本发明实施形态 5 中说明的图像显示装置，是对各种不同种类及形式的输入图像信号也进行适当的对比度调整及光源亮度调整。

图 10 所示为本发明实施形态 5 的图像显示装置构成方框图。在图 10 中，实施形态 5 的图像显示装置具有特征检测单元 11、控制数据生成单元 52。输

入信号处理单元 13、光源控制单元 16 及受光型光调制单元 17。另外，受光型光调制单元 17 具有光源 18。

如图 10 所示，实施形态 5 的图像显示装置是将上述实施形态 1 和 2 的图像显示装置中控制数据生成单元 12 换成控制数据生成单元 52 而构成的。另外，实施形态 5 的图像显示装置其它构成单元与上述实施形态 1 和 2 的图像显示装置构成单元相同，对该构成单元附加相同的参照标号，并省略其说明。

下面，将本发明实施形态 5 的图像显示装置按输入图像种类及形式加以划分，再以与上述实施形态 1 和 2 的图像显示装置不同的构成单元为中心加以说明。

(1) 蓝底信号或状态转移时的信号

这是输入图像信号为整个画面是蓝色的蓝底信号或场面切换等状态转移时(例如淡入淡出)所用的整个画面为白色的信号等这些特殊信号的情况。在这样特殊信号的情况下，没有必要改善图像质量，在图像显示装置中，最好不进行对比度调整及光源亮度调整，基本上是将输入信号照原样显示图像。因此，实施形态 5 的图像显示装置，在控制数据生成单元 52 进行下述的处理。

控制数据生成单元 52 将特征检测单元 11 检测的 MAX、MIN 及 APL 作为输入，判断 MAX 与 MIN 的电平之差相对于预先规定的值(下面记作 TH-LVL)是大还是小。这是根据上述蓝底信号那样的信号其 MAX 与 MIN 的电平没有什么差别这一点而提出的。

然后，控制数据生成单元 52 在判断为电平差大于 TH-LVL 时，如上述实施例 1 和 2 所述的那样，求出对应于输入图像信息的 Gain 及 Offset 后输出。而控制数据生成部分 52 在判断为电平差小于 TH-LVL 时，则判断为输入图像信号是蓝底信号等特殊信号，输出比上述求得的 Gain 及 Offset 其控制效果而弱的 Gain 及 Offset。具体来说，分别设不进行调整的 Gain 及 Offset。具体来说，分别设不进行调整的 Gain 及 Offset 为 Gain_Typ 及 Offset_typ，设输出的 Gain 及 Offset 为 Gain_Out 及 Offset_Out，则根据下式

$$\text{Gain_Out} =$$

$$\text{Gain_Typ} + (\text{Gain} - \text{Gain_Typ}) * ((\text{MAX} - \text{MIN}) / \text{TH_LVL})$$

$$\text{Offset_Out} =$$

$\text{Offset_Typ} + (\text{Offset} - \text{Offset_Typ}) * ((\text{MAX} - \text{MIN}) / \text{TH_LVL})$ 计算 Gain_Out 及 Offset_Out。

利用该处理，在实施形态 5 的图像显示装置中，能够为图防止由于不必要的控制而产生的过补偿，并减少功耗。另外，上述预先规定的值可以根据输入的特殊信号的电平任意设定。

在上述说明中所述的方法是，在控制数据生成单元 52 进行处理，当 MAX 与 MIN 的电平之差小于预先规定的值时，判断的特殊信号，然后相应于 (MAX - MIN)，渐渐将 Gain 趋近于 1 倍。但是，作为控制数据生成单元 52 进行的处理，也同样可以采用其它利用颜色或同步（例如不是隔行扫描信号）等判断特殊信号的方法。

(2) 仅在微小区域有变化的信号

这种情况是指输入图像信号在整个画面中的一部分有变化，即图像的大部分没有大的变化，而仅仅在很小一部分区域信号有变化。在这样的信号情况下，若图像显示装置受到变化区域的影响而进行对比度调整及光源亮度调整，则常常在占画面大部分的没有大变化的区域中，视觉上会产生不协调感觉。因此，在这样的信号情况下，最好图像显示装置中的调整值与前一次处理的调整值之间没有大的变化，即前一次的输出图像与这一次的输出图像的变化要小。因此，实施形态 5 的图像显示装置，在控制数据生成单元 52 中进行以下的处理。

作为前提，控制数据生成单元 52 要分别保存前一次处理的 MAX、MIN、APL、Gain 及 Offset。控制数据生成单元 52 将特征检测部分 11 检测的 MAX、MIN 及 APL 作为输入，将新输入的 APL 与保存的前一次的 APL 进行比较，求其中电平的变化（电平差）。这是根据上述仅在微小区域有变化的信号其 APL 几乎不变这一点而提出的。

然后，控制数据生成单元 52 在电平差没有时，将前一次处理的 Gain 及 Offset 作为与输入图像信号对的 Gain 及 Offset 输出。而控制数据生成部分 52 在有电平差时，在从前一次处理的 Gain 及 Offset 的范围内，将根据电平差的大小变化决定的 Gain 及 Offset 作为与输入图像信号对的 Gain 及 Offset 输出。该 Gain 及 Offset 的变化可以这样来实现，例如设置让 Gain 及 Offset 通过的循环型低通滤波器 (LPF)，在电平差较小时，增大 LPF 的时间常数（变化量变小），在电平差较大时，减小 LPF 的时间常数（变化量变大）。

另外，在电平差较大时，控制数据生成单元 52 也可以这样控制，使与输入图像信号对应输出的 Gain 及 Offset 最后收敛于根据这一次的 MAX、MIN

及 Offset 计算的 Gain 及 Offset，也可以进行控制，使其收敛于另外预先规定的 Gain 及 Offset。

利用该处理，在实施形态 5 的图像显示装置中，虽然稍微减少了单幅图像的图像质量改善效果，但是改善了由于过度控制造成的视觉上的不协调感觉，能够使得图像前后的连接显得自然。另外，根据上述电平差的变化量可以对应于输入图像信号的振幅任意设定。另外，在控制数据生成部分 52 仅根据 APL 的变化来判断是否是只在微小区域有变化的图像信号，但也可以用 MAX 或 MIN 的变化来判断。另外，控制数据生成单元 52 可以用检测直方图数据的方法来判断是否图像大部分没有变化，通过这样能够提高判断精度。再有，可以在特征检测部分 11 中将画面分割成若干区域，检测各区域中的 MAX、MIN 及 APL，然后控制数据生成单元 52 用这些数据，判断有无变化，通过这样能够提高判断精度。

(3)有较大变化的信号

这是指输入图像信号的在场面转换等有较大变化的情况。一般即使输入图像信号在图像完全没有变化时，在时间轴上也有微小变化(由于噪声造成)。为此，图像显示装置若对于该微小变化每次都改变调整电平，则图像将产生闪烁，很难看。因此，图像显示装置一般在控制数据生成单元 52 内设置低通滤波器(LPF)，在吸收微小变化(滤波)后，进行对比度调整及光源亮度调整，确保图像质量。但是，在输入图像信号是上述有较大变化的信号时，若也通过 LPF 滤波后再进行各项调整，则图像显示装置不能忠实对应于图像信号进行。调整为此，对于有较大变化的信号，最好图像显示装置不通过 LPF 进行多项调整。因此，实施形态 5 的图像显示装置在控制数据生成单元 52 中进行下述的处理。

作为前提，控制数据生成单元 52 要分别保存 MAX、MIN 及 APL。控制数据生成单元 52 将特征检测单元 11 检测的 MAX、MIN 及 APL 作为输入，将新输入的 APL 与保存的前一次的 APL 进行比较，求其电平的变化(电平差)。这是根据上述有较大变化的信号其 APL 几乎都发生变化这一点而提出的。

然后，控制数据生成单元 52 在判断电平差小于预先规定的值时，采用通过 LPF 后的 MAX、MIN 及 APL，求出与输入图像信号对应的 Gain 及 Offset 输出。而控制数据生成单元 52 在判断电平差大于预先规定的值时，采用不通过 LPF 的 MAX、MIN 及 APL，求出与输入图像信号对应的 Gain 及 Offset 输出。

利用该处理，在实施形态 5 的图像显示装置中，能够忠实对应于输入图像信号进行调整，能够使输入图像信号的变化而更显著。另外，上述预先规定的值可以对应于输入图像信号的振幅电平任意设定。另外，在控制数据生成单元 52 根据 APL 的变化来判断是否有较大变化的图像信号，但也可以可 MAX 或 MIN 的变化进行判断。再有，在控制数据生成单元 52 判断为电平差大于预先规定的值时，也可以适当改变 LPF 的特性，采用通过变更后的 APF 的 MAX、MIN 及 APL，求出与输入图像信号对应的 Gain 及 Offset 输出。

如上所述，根据本发明实施形态 5 的图像显示装置及方法，在与信号振幅控制相关进行光源亮度调整，并将输出图像信号相对于输入图像信号的 APL 变化部分加以吸收时，判断输入图像信号的种类及形式，然后决定进行适当的调整。这样，利用实施形态 5 的图像显示装置及方法，即使对于各种不同种类及形式的输入图像信号，也能够恰当地改善视觉上的反差感。

另外，在上述实施形态 5 中，说明的是将控制数据生成单元 52 的构成单元用于上述实施形态 1 和 2 的图像显示装置的情况，但将该构成单元用于上述实施形态 3 和 4 的图像显示装置，也可以收到同样的效果。另外，上述实施形态 5 构成的控制数据生成单元 52 可以不一定对应于上述(1)~(3)的全部信号，也可以只对应于某一个或两个信号。

实施形态 6

在上述实施形态 1~5 中，由于是在特征检测单元 11 检测 APL，再用该 APL 进行对比度调整及光源亮度调整，所以至今存在特征检测单元 11 的构成比较复杂的问题。因此，在实施形态 6 中说明的图像显示装置，是不用 APL 进行对比度调整及光源亮度调整。

图 11 所示为本发明实施形态 6 的图像显示装置构成方框图。在图 11 中，实施形态 6 的图像显示装置具有特征检测单元 61、控制数据生成单元 62、输入信号处理单元 63、光源控制单元 16 及受光型光调制单元 17。另外，输入信号处理单元 63 具有信号振幅调整单元 63A 及 DC 电平调整单元 63B。受光型光调制单元 17 具有光源 18。

如图 11 所示，实施形态 6 的图像显示装置是将上述实施形态 1 的图像显示装置中特征检测部分单元、控制数据生成单元 12 及输入信号处理单元 13 换成特征检测单元 61、控制数据生成单元 62 及输入信号处理单元 63 而构成的。另外，实施形态 6 的图像显示装置其它构成单元与上述实施形态 1 的图

像显示装置构成单元相同，对该构成单元附加相同的参照标号，并省略其说明。

下面以本发明实施形态 6 的图像显示装置与上述实施形态 1 的图像显示装置不同的构成单元为中心加以说明。

首先，从电视接收机或计算机装置等图像信号处理电路(未图示)输出的图像信号作为输入图像信号，分别输入至特征检测单元 61 及输入信号处理单元 63。特征检测单元 61 分别检测输入图像信号的 MAX 及 MIN。

控制数据生成单元 62 将特征检测部分 61 检测的 MAX 及 MIN 作为输入，并根据这些电平按照以下方法求出 Gain 及 Offset。

首先，控制数据生成单元 62 按照下式求出将输入图像信号最大振幅×(MAX 与 MIN 之差)放大至处理电路可能进行信号处理的范围、即动态范围(具体说是 DC 电平调整部分 63B 的输出动态范围)宽度 Gain。

$$\text{Gain} = \text{动态范围宽度} / (\text{MAX} - \text{MIN})$$

该求出的 Gain 输出至信号振幅调整部分 63A。

接着，控制数据生成部分 62 根据 MAX 及 MIN，求出输入图像信号的 MAX 与 MIN 的平均值 $[(\text{MAX} + \text{MIN}) / 2]$ 。然后，控制数据生成单元 62 求出 Offset，给出将信号振幅调整 A 中以平均值为基准进行放大的输入图像信号放在输出动态范围内的 DC 电平。该 Offset 用来改变放大图像信号的 DC 电平，使放大图像信号的振幅放在动态范围内。该求得的 Offset 输出至 DC 电平调整单元 63B。

信号振幅调整部分 63A 将输入图像信号、特征检测单元 61 输出的 MAX 及 MIN、控制数据生成单元 62 输出的 Gain 及 Offset 作为输入。然后，信号振幅调整单元 63A 以平均值为基准，根据 Gain 将输入图像信号进行放大。该放大图像信号输出至 DC 电平调整单元 63B。

DC 电平调整单元 63B 将信号振幅调整单元 63A 输出的放大图像信号及控制数据生成单元 62 输出的 Offset 作为输入。然后，DC 电平调整单元 63B 根据 Offset 将放大图像信号的 DC 电平进行电平位移。该电平位移后的放大图像信号(输出图像信号)输出至受光型光调制单元 17，在屏幕上显示图像。

然后，光源控制单元 16 根据 Offset 对光源 18 进行预先规定的亮度调整，使输出图像信号中的视觉亮度电平与输入图像信号的亮度电平为相同程度，即使得根据输出图像信号在受光型光调制单元 17 显示图像时的平均值与输入

图像信号的平均值相同。

如上所述，根据本发明实施形态 6 的图像显示装置及方法，与输入信号处理单元 63 进行的信号振幅控制相关进行光源 18 的亮度调整，并将输出图像信号相对于输入图像信号的平均值变化部分加以吸收。这样，利用实施形态 6 的图像显示装置及方法，能够不增加光源 18 的平均功耗，能够改善视觉上的反差感。另外，在实施形态 6 的图像显示装置中，能够使特征检测单元 61 的构成简化。

另外，在上述实施形态 6 中，说明的是将特征检测单元 61、控制数据生成单元 62 及输入信号处理单元 63 的构成单元用于上述实施形态 1 的图像显示装置的情况，但将该构成单元用于上述实施形态 2~5 的图像显示装置，也可以收到同样的效果。另外，上述实施形态 6 的图像显示装置中，将输入信号处理单元 63 内的信号振幅调整单元 63A 与 DC 电平调整单元 63B 的构成顺序换成上述实施形态 2 说明的构成顺序，当然也可以收到同样的效果。

实施形态 7

下面在实施形态 7 中说明的图像显示装置，是采用每场出现次数最多的亮度电平，而不是输入图像信号的 MAX 与 MIN 的平均值，来进行对比度调整及光源亮度调整。

图 12 所示为本发明实施形态 7 的图像显示装置构成的方框图。在图 12 中，实施形态原图像显示装置具有特征检测单元 71、控制数据生成单元 72、输入信号处理单元 73、光源控制单元 16 及受光型光调制单元 17。另外，输入信号单元 73 具有信号振幅调整部分 73A 及 DC 电平调整部分 73B。受光型光调制部分 17 具有电源 18。

如图 12 所示，实施形态 7 的图像显示装置是将上述实施形态 1 的图像显示装置中特征检测部分 11、控制数据生成单元 12 及输入信号处理单元 13 换成特征检测单元 71、控制数据生成单元 72 及输入信号处理单元 73 而构成的。另外，实施形态 7 的图像显示装置其它构成单元与上述实施形态 1 的图像显示装置构成单元相同，对该构成单元附加相同的参照标号，并省略其说明。

下面以本发明实施形态 7 的图像显示装置与上述实施形态 1 的图像显示装置不同的构成单元为中心加以说明。

首先，从电视接收机或计算机装置等图像信号处理电路(未图示)输出的图像信号作为输入图像信号，分别输入至特征检测单元 71 及输入信号处理单

元 73。特征检测单元 71 分别检测输入图像信号的 MAX、MIN 及每场出现次数最多的亮度电平(下面记作 HIST)。

控制数据生成单元 72 将特征检测单元 71 检测的 MAX、MIN 及 HIST 作为输入,并根据这些电平按照以下方法求出 Gain 及 Offset。

首先,控制数据生成单元 72 按照下式求出将输入图像信号最大振幅(MAX 与 MIN 之差)放大至处理电路可能进行信号处理的范围、即动态范围(具体说是 DC 电平调整部分 73B 的输出动态范围)宽度的 Gain。

$$\text{Gain} = \text{动态范围宽度} / (\text{MAX} - \text{MIN})$$

该求出的 Gain 输出至信号振幅调整部分 73A。

接着,控制数据生成单元 72 根据 MAX、MIN 及上述求出的 Gain, 求出 Offset, 给出将信号振幅调整单元 73A 中以 HIST 为基准进行放大的输入图像信号放在动态范围内的 DC 电平。该 Offset 用来改变放大图像信号的 DC 电平,使放大图像信号的振幅放在动态范围内。该求得的 Offset 输出至 DC 电平调整单元 73B。

信号振幅调整单元 73A 将输入图像信号、特征检测单元 71 输出的 HIST 及控制数据生成单元 72 输出的 Gain 作为输入。然后,信号振幅调整单元 73A 以 HIST 为基准,根据 Gain 将输入图像信号进行放大。该放大图像信号输出至 DC 电平调整单元 73B。

DC 电平调整单元 73B 将信号振幅调整单元 73A 输出的放大图像信号及控制数据生成单元 72 输出的 Offset 作为输入。然后,DC 电平调整单元 73B 根据 Offset 将放大图像信号的 DC 电平进行电平位移。该电平位移后的放大图像信号(输出图像信号)输出至受光型光调制单元 17,在屏幕上显示图像。

然后,光源控制单元 16 根据 Offset 对光源 18 进行预先规定的亮度调整,使输出图像信号中的视觉亮度电平与输入图像信号的亮度电平为相同程度,即使得根据输出图像信号在受光型光调制单元 17 显示图像时的平均值与输入图像信号的平均值相同。

如上所述,根据本发明实施形态 7 的图像显示装置及方法,与输入信号处理单元 73 进行的信号振幅控制相关进行光源 18 的亮度调整,并将输出图像信号相对于输入图像信号的平均值变化部分加以吸收。这样,利用实施形态 7 的图像显示装置及方法,能够不增加光源 18 的平均功耗,能够改善视觉上的反差感。另外,在实施形态 6 的图像显示装置中,能够使特征检测单元 61

的构成简化。

另外，在上述实施形态 7 中，说明的是将特征检测单元 71、控制数据生成单元 72 及输入信号处理单元 73 的构成单元用于上述实施形态 1 的图像显示装置的情况，但将该构成单元用于上述实施形态 3~5 的图像显示装置，也可以收到同样的效果。另外，上述实施形态 7 的图像显示装置中，将输入信号处理单元 73 内的信号振幅调整单元 73A 与 DC 电平调整单元 73B 的构成顺序换成上述实施形态 2 说明的构成顺序，当然也可以收到同样的效果。

实施形态 8

在上述实施形态 1~5 中，分别就以 APL 为基准进行对比度调整的情况进行了说明。但是，当然也能够以除这些以外的预先规定的任意 DC 电平为基准进行对比度调整。因此，在实施形态 8 中说明的图像显示装置，是以预先规定的任意 DC 电平为基准进行对比度调整。

图 13 所示为本发明实施形态 8 的图像显示装置构成方框图。在图 13 中，实施形态 8 的图像显示装置具有特征检测单元 11、控制数据生成单元 82、输入信号处理单元 83、光源控制单元 82、输入信号处理单元 83、光源控制单元 16 及受光型光调制单元 17。另外，输入信号处理单元 83 具有信号振幅调整 83A 及 DC 电平调整单元 83B。受光型光调制单元 17 具有电源 18。

如图 13 所示，实施形态 8 的图像显示装置是将上述实施形态 1 的图像显示装置中控制数据生成单元 12 及输入信号处理单元 13 换成控制数据生成单元 82 及输入信号处理单元 83 而构成的。另外，实施形态的图像显示装置其它构成单元与上述实施形态 1 的图像显示装置构成单元相同，对该构成单元附加相同的参照标号，并省略其说明。

下面以本发明实施形态 8 的图像显示装置与上述实施形态 1 的图像显示装置不同的构成单元为中心加以说明。

控制数据生成单元 82 将特征检测单元 11 检测的 MAX、MIN、APL 及预先规定的任意 DC 电平(下面记作 LVL)作为输入，按照以下方法求出 Gain、Offset 及基于 LVL 的 APL 调整 DC 电平(下面记作 Offset2)。

首先，控制数据生成单元 82 按照下式求出将输入图像信号最大振幅(MAX 与 MIN 之差)放大至处理电路可能进行信号处理的范围，即动态范围(具体说是信号振幅调整单元 83A 的输出动态范围)宽度的 Gain。

$$\text{Gain} = \text{动态范围宽度} / (\text{MAX} - \text{MIN})$$

该求出的 Gain 输出至信号振幅调整单元 83A。

接着,控制数据生成单元 82 根据上述实施形态 1 所述的 Offset、MAX、MIN 及上述求的 Gain, 求出 Offset2, 给出将信号振幅调整单元 83A 中以 LVL 为基准进行放大的输入图像信号放在输出动态范围内的 DC 电平。该 Offset2 用来改变放大图像信号的 DC 电平, 使 LVL 基准的放大图像信号振幅放在动态范围内。该求得的 Offset 输出至光源控制单元 16, Offset2 输出至 DC 电平调整单元 83B。

DC 电平调整单元 73B 将信号振幅调整单元 83A 输出的放大图像信号及控制数据生成单元 82 输出的 Offset 作为输入。然后, DC 电平调整单元 83B 将放大图像信号的 DC 电平进行电平位移。位移量为 Offset2 的值。该电平位移后的放大图像信号(输出图像信号)输出至受光型光调制单元 17, 在屏幕上显示图像。

如上所述, 根据本发明实施形态 8 的图像显示装置及方法, 与输入信号处理单元 83 进行的信号振幅控制相关进行光源 18 的亮度调整, 并将输出图像信号相对于输入图像信号的平均值变化部分加以吸收。这样, 利用实施形态 8 的图像显示装置及方法, 能够不增加光源 18 的平均功耗, 能够改善视觉上的反差感。

另外, 在上述实施形态 8 中, 说明的是将控制数据生成单元 82 及输入信号处理单元 83 的构成单元用于上述实施形态 1 的图像显示装置的情况, 但将该构成单元用于上述实施形态 2~5 的图像显示装置, 也可以收到同样的效果。

另外, 在上述实施形态 8 中, 说明的是作为进行对比度调整其准的任意 DC 电平是外部给定的 LVL 的情况。但是, 也可以采用系统的最小值(信号振幅高速部分 83A 中的输出动态范围下限值)或系统的最大值(信号振幅调整部分 83A 中的输出动态范围上限值)等内部能够生成的值作为任意 DC 电平。

实施形态 9

在上述实施形态 1~8 说明的图像显示装置及图像显示方法, 是使对比度调整与光源亮度调整具有相关性, 通过这样进行调整, 能够不增加光源的功耗, 改善视觉上的反差感。但是, 所述的这些对比度调整及光源亮度调整, 仅仅着眼于输入图像信号的特征进行的, 而没有深入考虑到光源具有的物理特性。

因此, 在本发明实施形态 9 中说明的图像显示装置及图像显示方法, 是

利用光源发光效率最高的特性范围附近区域，根据输入图像信号对光源亮度动态而且最佳地进行调光。

图 14 所示为本发明实施形态 9 的图像显示装置构成方框图。在图 14 中，本发明实施形态 9 的图像显示装置具有特征检测单元 11、控制数据生成单元 12、输入信号处理单元 13、调光控制信号运算单元 95、光源控制单元 16 及受光型光调制单元 17。另外，受光型光调制单元 17 具有荧光灯光源 18。

如图 14 所示，实施形态 9 的图像显示装置是上述实施形态 1 的图像显示装置再加上调光控制信号运算单元 95 而构成的。另外，实施形态 9 的其它构成单元与上述实施形态 1 的图像显示装置构成单元相同，对该构成单元附加相同的参照标号，并省略其说明。

下面再参照图 15~图 19，以本发明实施形态 9 的图像显示装置各构成单元与动作(图像显示方法)与上述实施形态 1 的图像显示装置不同的构成单元为中心加以说明。

调光控制信号运算单元 95 将图 16 所示的控制数据生成单元 12 输出的 Offset(下面称为调光控制数据)及另外提供的基准调光控制数据作为输入，所述基准调光控制数据给出光源 18 发光效率最高的预先规定的灯管电流 i_0 。然后，调光控制信号运算单元 95 根据基准调光控制数据生成新的调光控制数据输出，所述新的调光控制数据仅仅对于调光控制数据中预先规定期间变化的分量控制光源 18 的灯管电流 i 的值。

图 15 所示为图 14 的调光控制信号运算单元 95 详细构成之一例的方框图。在图 15 中，调光控制信号运算单元 95 具有高通滤波器(下面记作 HPF)96 及加法器 97。下面参照图 15，说明调光控制信号运算单元 95 的具体处理的一个例子。

HPF96 为以往一般使用的具有时间常数 τ 的高通滤波器，使得从控制数据生成单元 12 输出的调光控制数据中仅仅在时间常数 τ 以内短时间变化的交流分量通过。该时间常数 τ 取决于光源 18 的灯温相对于灯管电流 i 增加/减少而上升/下降的响应性来决定(将在后面叙述)。例如，若设定时间常数 τ 为 10 秒，则仅仅在 10 秒以内变化的调光控制数据通过 HPF96。图 17 所示为图 16 所示的调光控制数据在通过 HPF96 后的交流分量调光控制数据波形，图 18 所示为 HPF96 更详细构成的一个例子。图 18(a)是用数字电路构成的 HPF96 之一例，图 18(b)是用模拟电路构成的 HPF96 之一例。这些电路由于是以往一般使用的

电路，因此这里省略其详细说明。

加法器 93 将另外给予的基准调光控制数据及 HPF96 输出的交流分量调光控制数据作为输入，将两者相加后输出。因而，调光控制信号运算单元 95 以灯管电流 i_0 作为控制基准值，对于在时间常数 τ 以内的短时间产生的亮度变化，则跟踪其变化，使灯管电流 i_0 增加或减少，来进行调光；而对于在超过时间常数 τ 的时间产生的亮度变化，则能够生成新的调光控制数据，使光源 18 的调光回到控制基准值的灯管电流 i_0 (图 17)。

这里，将 HPF96 的时间常数设定为，对于光源 18 的灯管电流 i_0 的增加或减少，灯温基本上不产生上升或下降变化的时间，即温度变化没有变化没有响应(迟钝)的时间。这样，调光控制信号运算单元 95 对于灯温不跟随变化的短时间内的亮度变化，则跟随其变化使灯管电流 i 产生变化，通过这样进行有调光作用的控制。另外，调光控制信号运算单元 95 对于灯温发生变化的长时间亮度变化，则能够进行控制，使超过时间常数 τ 的时间内的灯管电流 i 回到控制基准值的电流 i_0 ，灯温始终处于能得到最大发光效率的特性范围附近(最佳温度)。

因而，调光控制信号运算 95 能够对光源 18 的亮度进行动态调光，使其始终在最大发光效率状态下。图 19 所示为本发明实施形态 9 的图像显示装置中一般荧光灯的灯管电流与亮度特性之一例。在图 19 中，用实线表示本实施形态图像显示装置的特性，用虚线表示图 29 所示的以往图像显示装置的特性。

然后，光源控制单元 16 根据调光控制信号运算单元 95 输出的(在图 15 所示例子中是加法器 97 输出的加法计算后的)新调光控制数据，控制光源 18 的灯管电流 i 的值，通过这样对光源 18 的亮度进行动态调光控制。

如上所述，根据本发明实施形态 9 的图像显示装置及方法，除了上述实施形态 1 说明的控制，再对于脱离光源 18 发光效率最佳特性范围那样的灯温产生变化的亮度变化另外进行控制，使根据预先规定的时间常数 τ 进行调光的灯管电流 i 成为(回到)控制基准值的电流 i_0 。

这样，利用实施形态 9 的图像显示装置及方法，能够始终将灯温控制在最佳温度，能够对光源 18 的亮度进行动态调光，使得始终处于最大发光效率状态下。因而，实施形态 9 的图像显示装置及方法虽然稍微减少了上述实施形态 1 所述的视觉上的反差感的改善效果，但能够比以往大幅度改善调光效率。

实施形态 10

另外，在上述实施形态 9 中，叙述的是以光源 18 发光效率为最大的电流 i_0 作为控制基准值，对于特定的亮度变化进行控制，使得灯管电流 i 成为控制基准值。但是，在实际将图像显示装置做成产品时，要考虑到由于光源 18 的自己散热及装置内部电路元器件等散热的原因，光源 18 的温度将上升。因此，随着光源 18 的温度上升，实际上发光效率为最大的电流 i_0 将向较低的数值变化，为了确保产品必需的亮度(下面称为标准亮度)，常常不得不将控制基准值设定为大于电流 i_0 。

这种情况下，对于灯管电流 i 大地为确保标准亮度而设定作为控制基准值的电流值(下面记作电流 i_{STD})的情况下，可以通过上述实施形态 9 所述的控制，收到既能确保必要的标准亮度又能动态高效地对亮度进行调光的效果。但是，对于灯管电流 i 小于电流 i_{STD} 的情况，若仍进行上述实施形态 9 所述的控制，则相反使效率降低(因为对于所有的特定亮度变化，都控制灯管电流 i ，使其成为大于发光效率最高的电流 i_0 的电流 i_{STD})。因此，在实施形态 10 中说明的图像显示装置，是在上述情况下也能够动态且高效进行调光的装置。

图 20 所示为本发明实施形态 10 的图像显示装置构成方框图。在图 20 中，本发明实施形态 10 的图像显示装置具有特征检测部分 11、控制数据生成单元 12、输入信号处理单元 13、调光控制信号运算单元 105、光源控制单元 16 及受光型光调制单元 17。另外，受光型光调制单元 17 具有荧光灯光源 18。

如图 20 所示，实施形态 10 的图像显示装置是将上述实施形态 9 的图像显示装置中调光控制信号运算单元 95 换成调光控制信号运算单元 105 而构成的。另外，实施形态 10 的图像显示装置其它构成单元与上述实施形态 9 的图像显示装置构成单元相同，对该其它构成单元附加相同的参照标号，并省略其说明。

下面再参照图 21~图 23，以本发明实施形态 10 的图像显示装置的各构成部分及动作(图像显示方法)与上述实施形态 9 的图像显示装置不同的构成单元为中心加以说明。

图 21 所示为图 20 的调光控制信号运算单元 105 详细构成之一例的方框图。在图 21 中，调光控制信号运算单元 105 具有限幅器 106、低通滤波器(下面记作 LPF)107 及减法器 108。

控制数据生成单元 12 输出的调光控制数据输入至限幅器 106 及减法器

108。限幅器 106 除了将调光控制数据作为输入外，同时作为基准调光控制数据，将确保必要标准亮度用的预先规定的电流 i_{STD} 及光源 18 发光效率为最大的电流 i_0 输入。然后，限幅器 106 根据下式，将输入的调光控制数据 X 转换为变化差分数据 Y 输出。

$$\begin{aligned} Y &= X - i_{STD} && (X > i_{STD}) \\ Y &= 0 && (i_0 \leq X \leq i_{STD}) \\ Y &= X - i_0 && (X < i_0) \end{aligned}$$

图 22 所示为该限幅器 106 的输入输出特性。例如，在将图 23(a)所示的调光控制数据 X 输入时，限幅器 106 输出的变化差分数据 Y 的波形为图 23(b)所示的波形。

LPF107 为以往一般使用的具有时间常数 τ 的低通滤波器，限幅器 106 输出的变化差分数据 Y 中，只有在大于时间常数 τ 的长时间变化的信号分量(交流分量及直流分量)通过。该时间常数 τ 与上述实施形态 9 说明的 HPF96 相同，取决于灯温的上升或下降相对于光源 18 的灯管电流 i 的增加或减少的响应性。因而，对于图 23(b)所示的变化差分数据 Y 的输入，LPF107 输出的变化分量调光控制数据 L 的波形如图 23(c)所示。

减法器 108 是将调光控制数据 X 及变化分量调光控制数据 L 作为输入，将调光控制数据 X 减去变化分量调光控制数据 L 得到的新调光控制数据 Z (图 23(d))输出。

因而，调光控制信号运算单元 105，对于在 LPF107 设定的时间常数 τ 以内的短时间产生亮度变化，则跟踪其变化，使灯管电流 i_0 增加或减少，来对光源 18 进行调光。而且，调光控制信号运算部分 105，对于在超过时间常数 τ 的时间产生的亮度变化，若根据其变化，灯管电流 i 大于电流 i_{STD} 的情况下，则使灯管电流 i 回到标准亮度的控制基准值(上侧控制基准值)即电流 i_{STD} ；若根据其变化，灯管电流 i 小于电流 i_0 的情况下，则控制灯管电流 i 回到最大发光效率的控制基准值(下侧控制基准值)即电流 i_0 。通过这样，对光源 18 进行调光。

如上所述，根据本发明实施形态 10 的图像显示装置及方法，除了上述实施形态 1 说明的控制，在不得不将控制基准值设定为大于光源 18 发光效率最大的电流 i_0 的情况下，再另外进行下列控制，即根据预先规定的时间常数 τ ，对于灯管电流 i 大于上侧控制基准值的电流 i_{STD} 这种特定亮度变化，使进行调

光的灯管电流 i 为电流 i_{STD} ；对于灯管电流 i 小于下侧控制基准值的电流 i_0 。这种特定亮度变化，使进行调光的灯管电流 i 为电流 i_0 。

这样，利用实施形态 10 的图像显示装置及方法，对于灯管电流 i 大于电流 i_{STD} 这种特定亮度变化，能够在确保必需的标准亮度同时，对亮度动态进行调光；对于灯管电流 i 小于电流 i_0 这种特定亮度变化，能够在最大发光效率状态下对亮度动态进行调光。因而，实施形态 10 的图像显示装置及方法加然稍微减少了上述实施形态 1 所述视觉上的反差感的改善效果，但能够比以往大幅度改善调光效率。

另外，在上述实施形态 10 中所述的图像显示装置，对于灯管电流 i 小于下侧控制基准的电流 i_0 这种特定亮度变化，也进行控制使进行调光的灯管电流 i 成为电流 i_0 。但是，在用户特意希望整个是会暗画面那种情况下（例如进行手动调光（对比度调整等）的情况），如果也进行上述控制，则导致整个黑电平上升，得不到暗的画面。

为此，在用户希望整个是全暗画面那种情况，图像显示装置也可以对于灯管电流 i 小于电流 i_0 这种特定亮度变化不进行控制，或者进行控制，以降低控制基准值的电流 i_0 ，使灯管电流 i 成为降低的电流值。在前者的情况下，只要根据下式，将输入至限幅器 106 的调光控制数据 X 变换为变化差分数据 Y 输出即可。

$$\begin{aligned} Y &= X - i_{STD} && (X > i_{STD}) \\ Y &= 0 && (X \leq i_{STD}) \end{aligned}$$

这种情况下的限幅器 106 的输入输出特性示于图 24(a) 中，相对于图 23(a) 所示的调光控制数据 X 的输入，减法器 108 输出的调光控制数据 Z 的波形示于图 24(b) 中。

另外，在上述实施形态 10 中，是将上侧控制基准值 i_{STD} 作为提供标准亮度的调光控制数据，但也可以作为提供由产品必需的灯泡寿命所决定的平均灯管电流的调光控制数据。

实施形态 11

在上述实施形态 10 中，叙述的是在实际将图像显示装置做成产品时，要考虑到由于光源 18 的自己散热及装置内部元器件等散热的原因为，光源 18 的温度将上升。但是除此之外，光源 18 的温度变化的原历还有使用产品的环境温度的变化，随着该环境温度的变化，光源 18 的周围温度也相应。为此，因

环境温度变化，有时会产生预先作为控制基准值设定的电流 i_0 。不是光源 18 发光效率最高的电流值的情况。因此，在实施形态 11 中说明的图像显示装置，是在上述情况下也能够始终保持最大发光效率进行调光。

图 25 所示为本发明实施形态 11 的图像显示装置构成方框图。在图 25 中，本发明实施形态 11 的图像显示装置具有特征检测部分 11、控制数据生成单元 12、输入信号处理单元 13、调光控制信号运算单元 95(或 105)、基准调光控制数据运算单元 118、传感器 119、光源控制单元 16 及受光型光调制单元 17。另外，受光型光调制单元 17 具有荧光灯光源 18。

如图 25 所示，实施形态 11 的图像显示装置是在上述实施形态 9 或 10 的图像显示装置中再加上基准调光控制数据运算单元 118 及传感器 119 而构成的。另外，实施形态 11 的图像显示装置其它构成单元与上述实施形态 9 和 10 的图像显示装置构成单元相同，对该其它构成单元附加相同的参照标号，并省略其说明。

下面以本发明实施形态 11 的图像显示装置各构成单元及动作(图像显示方法)与上述实施形态 9 和 10 的图像显示装置不同的构成单元为中心加以说明。

传感器 119 为检测温度或光等物理量并输出其结果的一般的传感器，设置在光源 18 的附近。在传感器 119 为温度传感器时，检测设置地点周围的温度(即光源 18 附近的温度)，将该检测结果输出至基准调光控制数据运算单元 118。另外，在传感器 119 为光传感器时，检测光源 18 的光量，将其结果输出给基准调光控制数据运算单元 118。

基准调光控制数据运算单元 118，根据传感器 119 输出的检测结果，求出光源 18 发出效率为最大的灯管电流 i_0 ，作为基准调光控制数据输出至调光控制信号运算部分 95(或 105)。在检测结果为温度时，基准调光控制数据运算部分 118 根据灯管电流与灯温特性(参照图 28)求出光源 18 发光效率为最大的灯管电流 i_0 。另外，在检测结果为光量时，基准调光控制数据运算单元 118 根据光量与灯管电流的比例，计算发光效率，求出光源 18 发光效率为最大的灯管电流 i_0 。

如上所述，根据本发明实施形态 11 的图像显示装置及方法，除了上述实施形态 9 和 10 说明的控制外，再在光源 28 附加设置传感器 119，根据传感器 119 的检测结果，求出光源 18 发光效率为最大的灯管电流 i_0 。

这样，利用实施形态 11 的图像显示装置及方法，除了上述实施形态 9 和 10 所述效果外，还能够不受使用装置的环境温度影响，对亮度动态进行调光，始终使光源 18 的发光效率处于最大的状态。

实施形态 12

在上述实施形态 9~11 中说明的图像显示装置及图像显示方法，是使进行的对比度调整与光源亮度调整具有相关性，通过这样不增加光源的功耗，改善视觉上的反差感，除了上述方法外，再利用光源发光效率为最大的特性范围附近区域，根据输入图像信号，对光源的亮度动态而且最佳地进行调光。但是，利用该光源发光效率为最大的特性范围附近区域，根据输入图像信号，对光源的亮度动态而最佳地进行调光的方法可以单独对输入图像信号使用。因此，在本发明实施形态 12 说明的图像显示装置及图像显示方法，是对输入图像信号单独利用光源发光效率为最大的特性范围附近区域，根据输入图像信号，对光源的亮度动态而且最佳地进行调光。

图 26 所示为本发明实施形态 12 的图像显示装置构成方框图。在图 26 中，实施形态 12 的图像显示装置具有特征检测单元 121、控制数据生成单元 122、调光控制信号运算单元 123、光源控制单元 126 及受光型光调剂单元 127。另外，受光型光调剂单元 127 具有荧光灯光源 128。

从电视接收机或计算机装置等的图像处理电路(未图示)输出的图像信号分别输入至特征检测单元 121 及受光型调制单元 127。受光型光调剂单元 127 利用光源 128 照射的光，将输入图像信号用图像清楚加以显示。

特征检测单元 121 的构成与上述特征检测部分 11 是等效的。该特征检测单元 121 检测输入图像信号的平均亮度电平(APL)。

控制数据生成单元 122 的构成与上述控制数据生成单元 12 是等效的。控制数据生成单元 122 将特征检测单元 121 检测的 APL 作为输入，根据预先规定的基准亮度电平与 APL 之差，求出控制光源 128 的调光控制数据。该预先规定的基准亮度电平是不特别对光源 128 进行控制的即灯管电流 i 为 i_0 的亮度电平。而电流 i_0 ，如上述以往技术中说明的，为光源 128 发光效率为最大的电流值。因而，控制数据生成单元 122，根据预先规定的调光控制量求出调光控制数据(参照图 16)，在 APL 低于基准亮度电平时，使光源 128 的灯管电流 i 大于电流 i_0 ；在 APL 高于基准亮度电平时，使光源 128 的灯管电流 i 小于电流 i_0 。

另外，基准亮度电平不限于上述灯管电流 i 为电流 i_0 的亮度电平，也可以用灯管电流 i 为电流 i_0 以上的亮度电平为基准亮度电平，能够收到同样的效果。

调光控制信号运算单元 126 与上述调光控制信号运算单元 123、105 或它们附加基准调光控制数据运算单元 118 及传感器 119 的构成是等效的。该调光控制信号运算单元 123 将控制数据生成单元 122 输出的调光控制数据作为输入，根据另外提供的基准调光控制数据，所述基准调光控制数据是给予光源 128 发光效率为最大的预先规定的灯管电流 i_0 ，仅对其中预先规定期间变化的分量，生成控制光源 128 的灯管电流 i 的值的新的调光控制数据输出。

然后，光源控制单元 126 根据调光控制信号运算单元 95(或 105)输出的新调光控制数据，控制光源 128 的灯管电流 i 的值，通过这样对光源 128 的亮度动态进行调光控制。

如上所述，根据本发明实施形态 12 的图像显示装置及方法，利用上述实施形态 9~11 说明的光源发光效率为最大的特征范围附近区域，根据输入图像信号对光源的亮度动态而且最佳地进行调光，仅仅用这样的方法能够对输入图像信号进行控制。

另外，在上述实施形态 12 中所叙述的是，对于灯管电流 i 小于控制基准值的电流 i_0 。这种特定亮度，也进行控制使进行调整的灯管电流 i 成为电流 i_0 。这是，在用户特意希望整个是全暗画面那种情况下，若也进行上述控制，则导致整个黑电平上升，得不到暗的画面。为此，在用户希望整个是全暗画面那种情况，也可以对于灯管电流 i 小于电流 i_0 。这种特定亮度变化不进行控制，或者进行控制，以降低设定控制基准值的电流 i_0 ，使灯管电流 i 成为小于电流 i_0 的电流值。

另外，在上述实施形态 12 中是将基准调光控制数据作为给予光源发光效率为最大的灯管电流的调光控制数据，但也可以作为给予由灯管寿命及产品必须的亮度所决定的最佳灯管电流的调光控制数据。

另外，在上述实施形态 12 中所述的是根据输入图像信号的平均亮度电平 (APL) 进行光源 128 调光控制的，但除以之外，也可以根据图像信号的最大亮度电平或最小亮度电平，或者它们与平均亮度电平的组合，来进行光源 128 调光控制。

再有，在上述实施形态 9~12 中，是以光源 18(或 128)用荧光灯为例进

行说明的，但对其它发光灯形态的光源，也可以与上述同样使用。

工业上的实用性

如上所述，本发明的图像显示装置及图像显示方法，在根据输入图像信号动态进行对比度调整及光源亮度调整时，使对比度调整与光源亮度调整具有相关性，通过这样能够达到不增加光源功耗并改善视觉上的反差感的目的，另外，利用光源发光效率为最大的特性范围附近区域，可以达到根据输入图像信号对光源亮度动态而且最佳地进行调光的目的，还可以达到既保护作为产品所必须的光源寿命、又根据输入图像信号对光源亮度动态而且最佳地进行调光的目的。

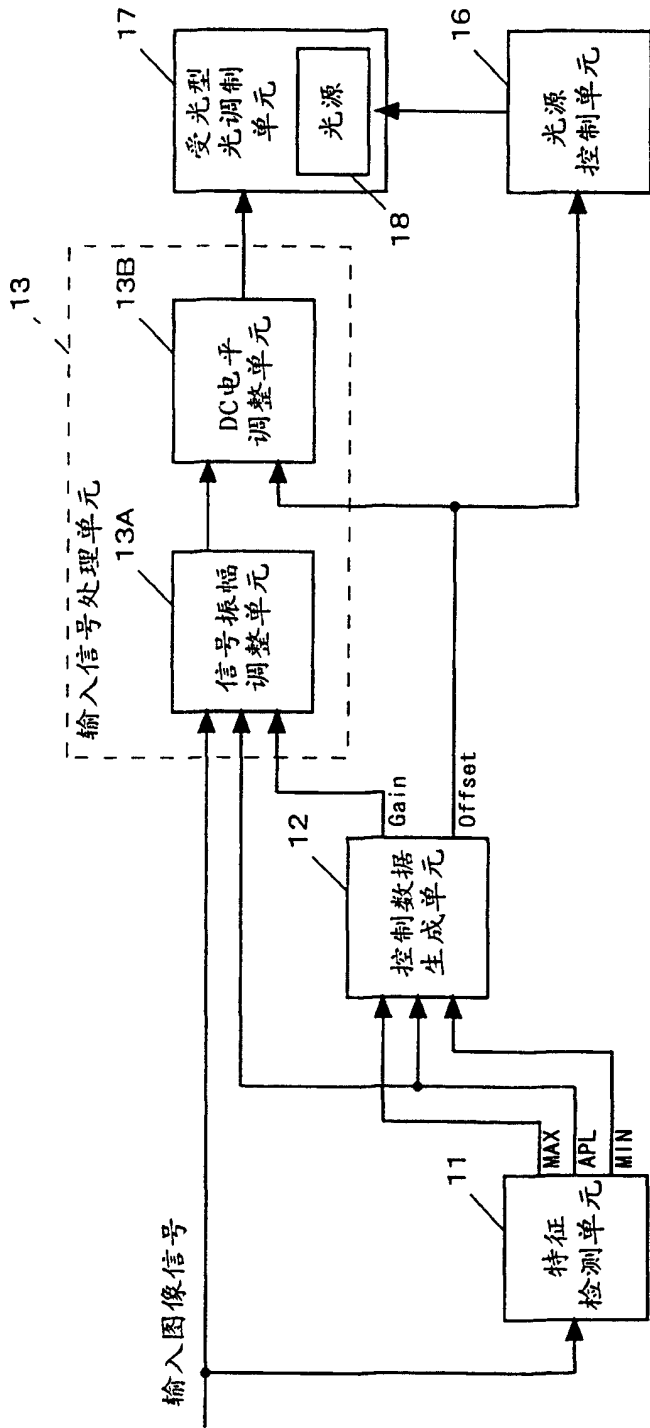


图 1

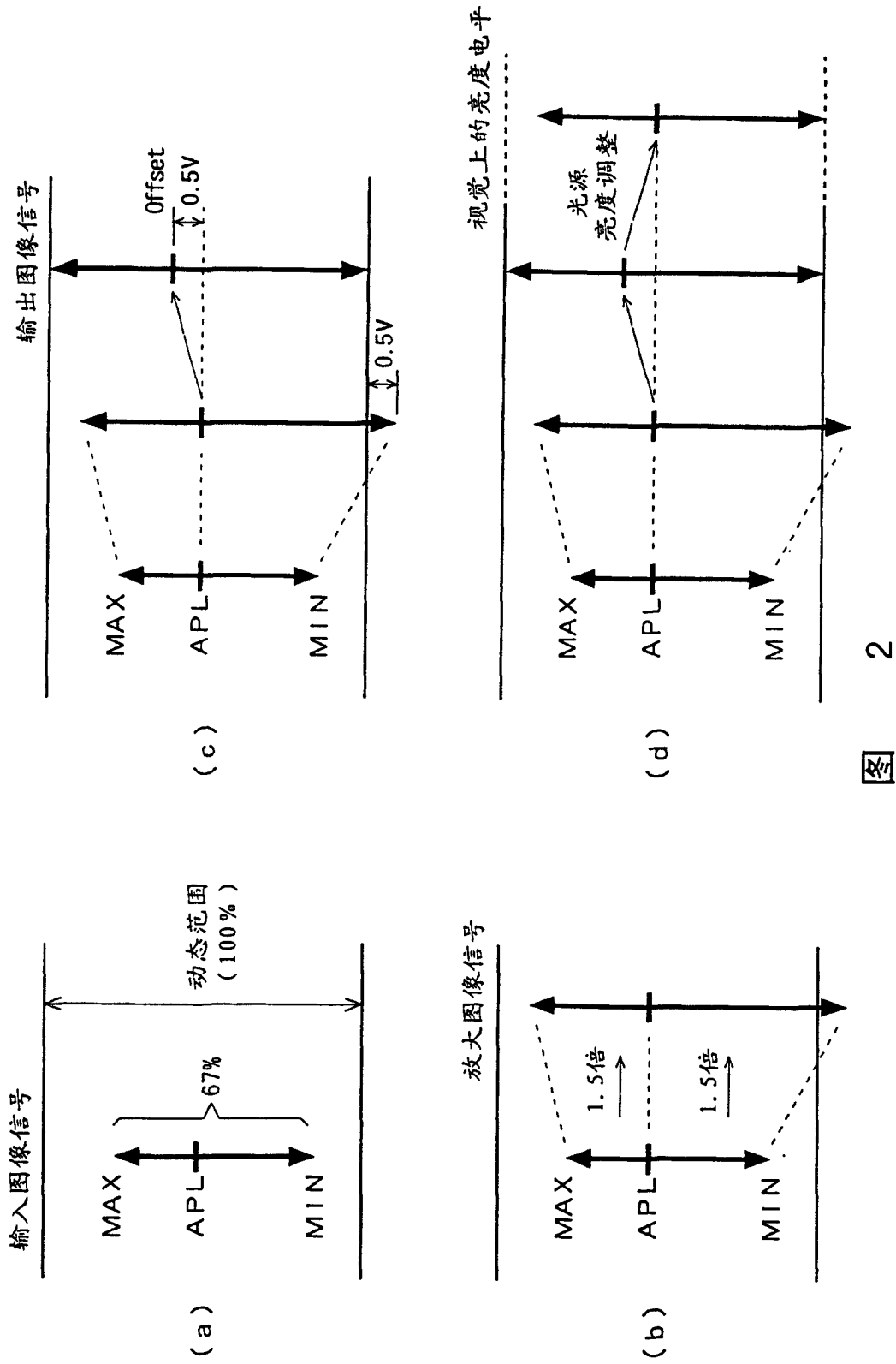


图 2

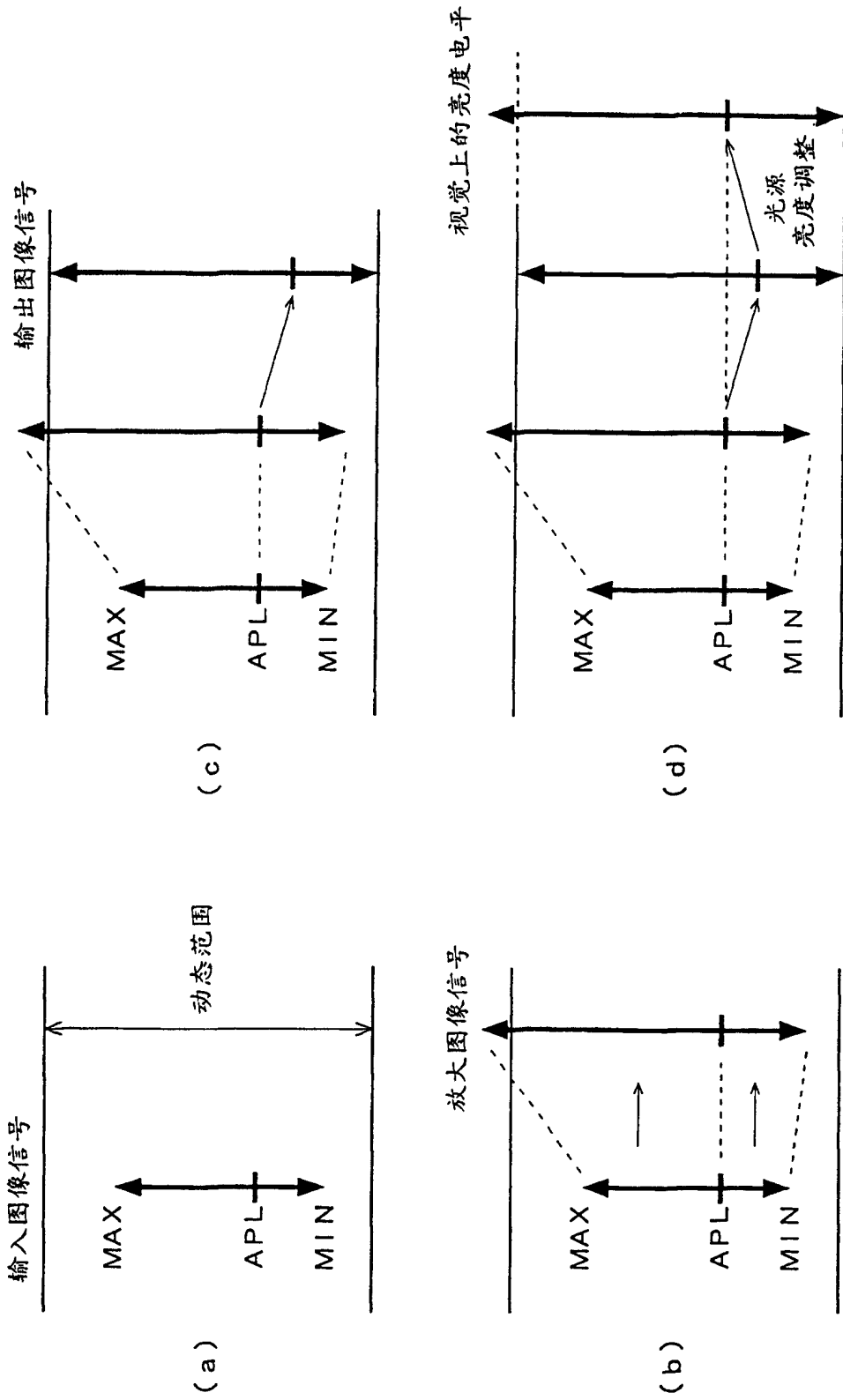


图 3

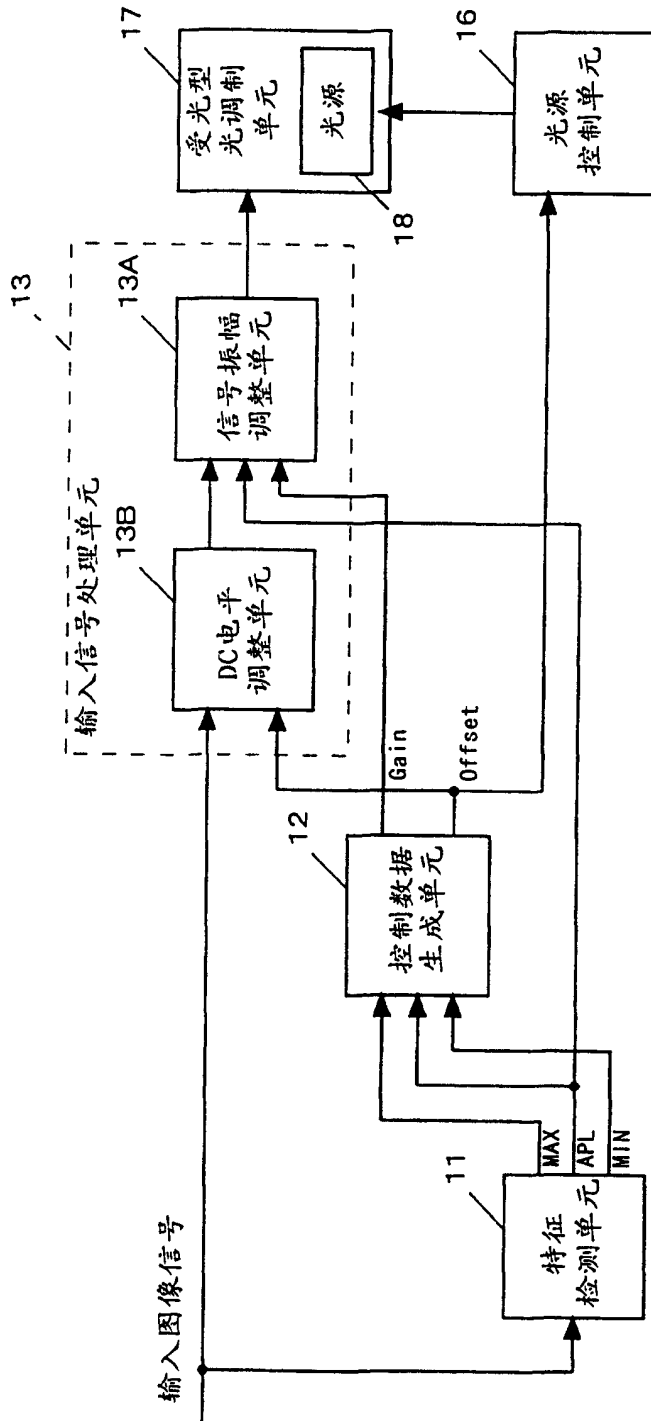


图 4

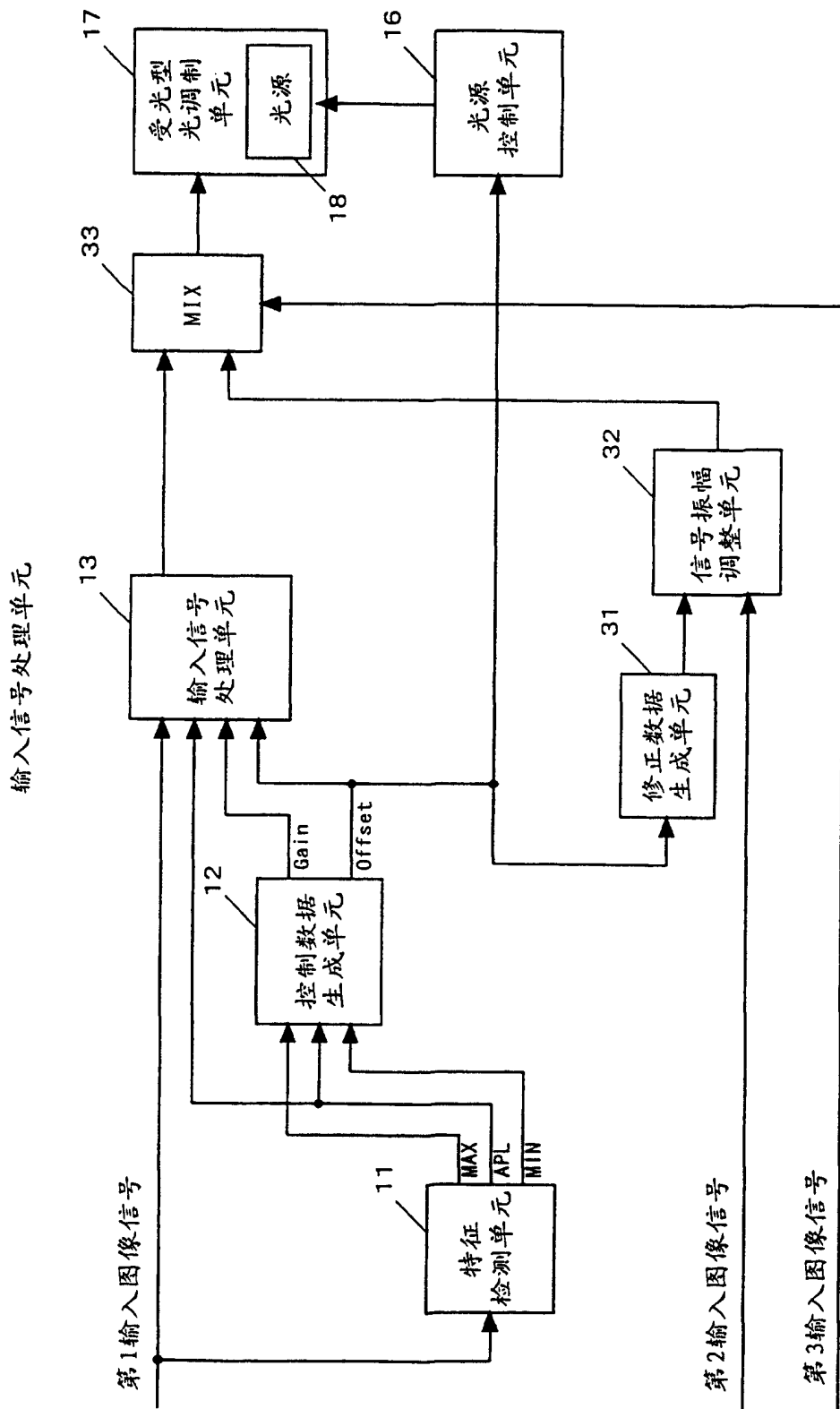


图 5

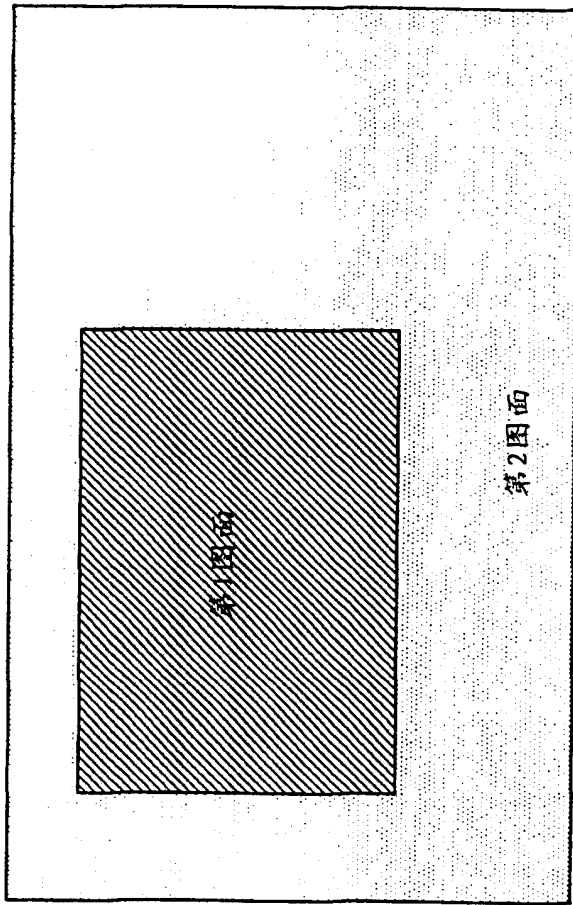
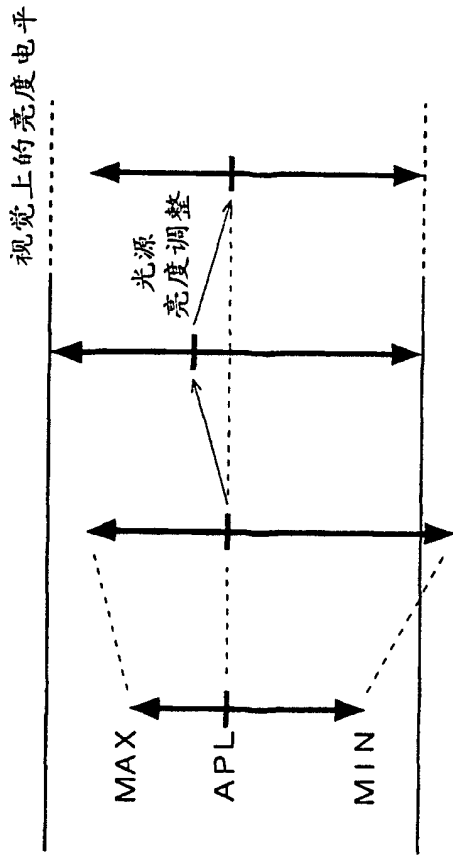
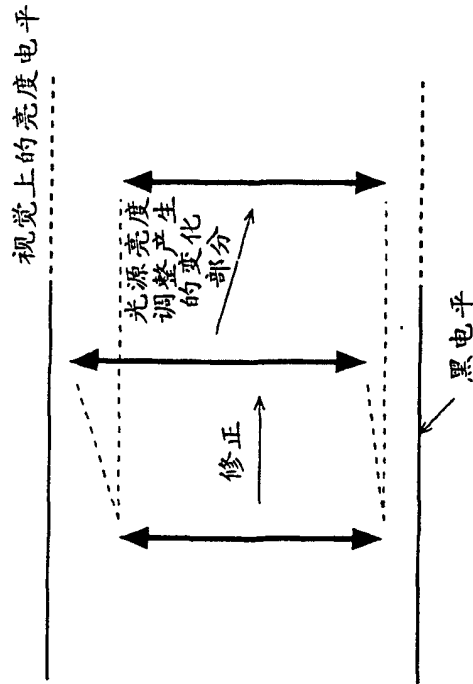


图 6



(a)



(b)

图 7

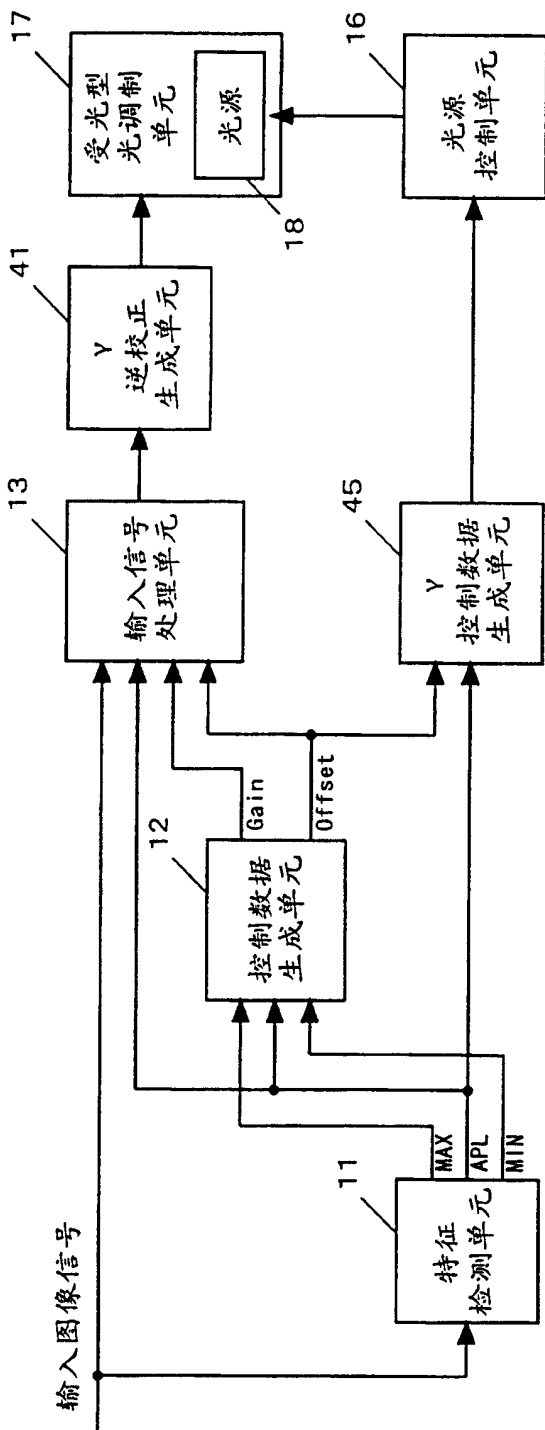
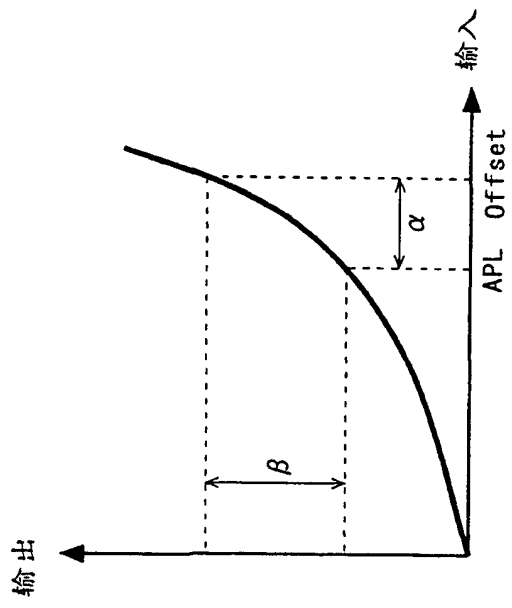
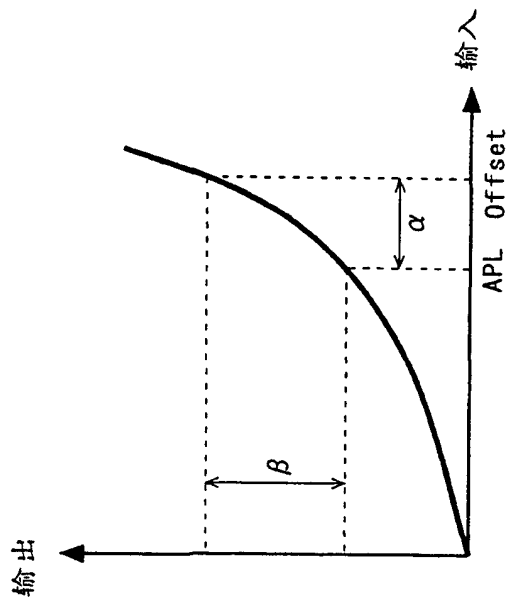


图 8



(a)



(b)



9

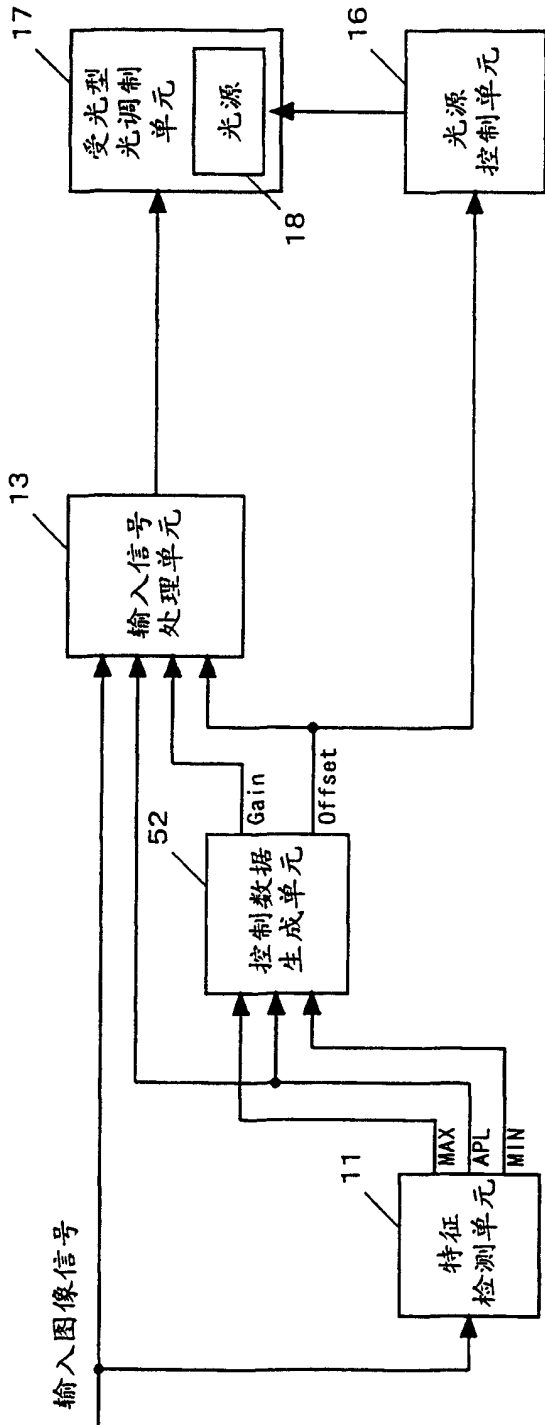


图 10

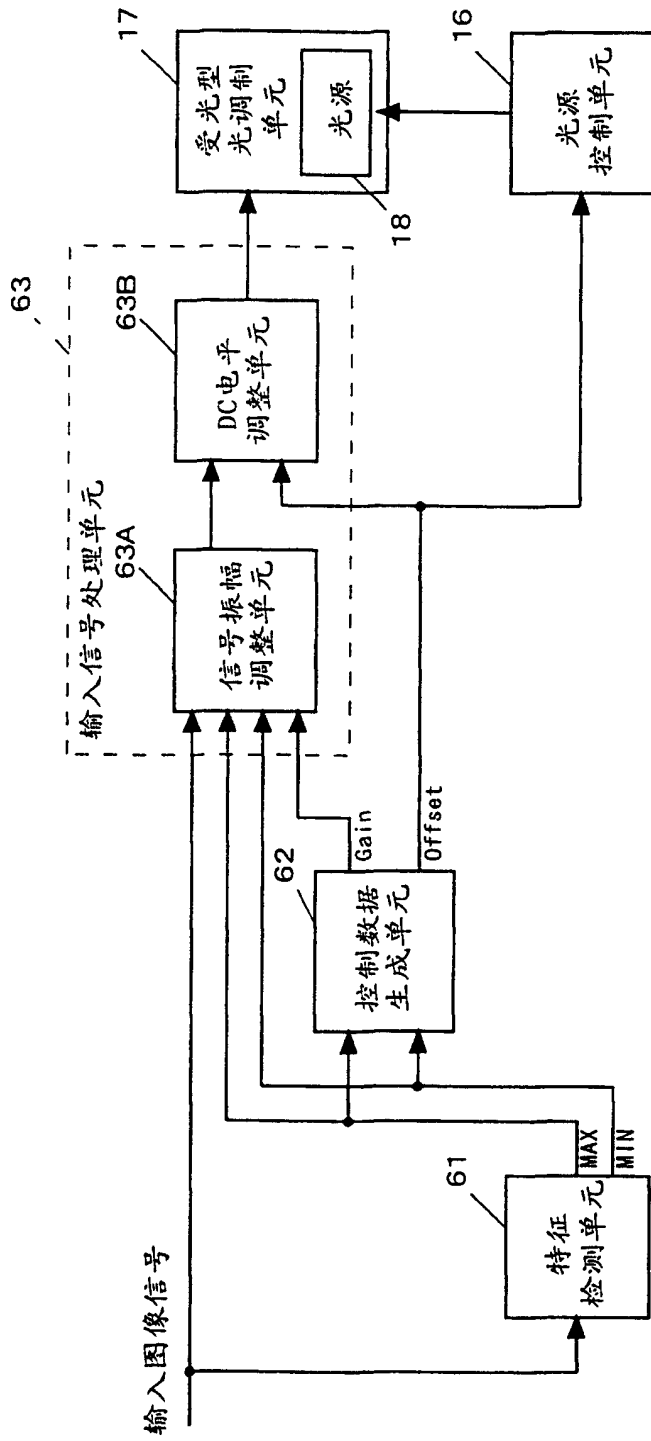


图 11

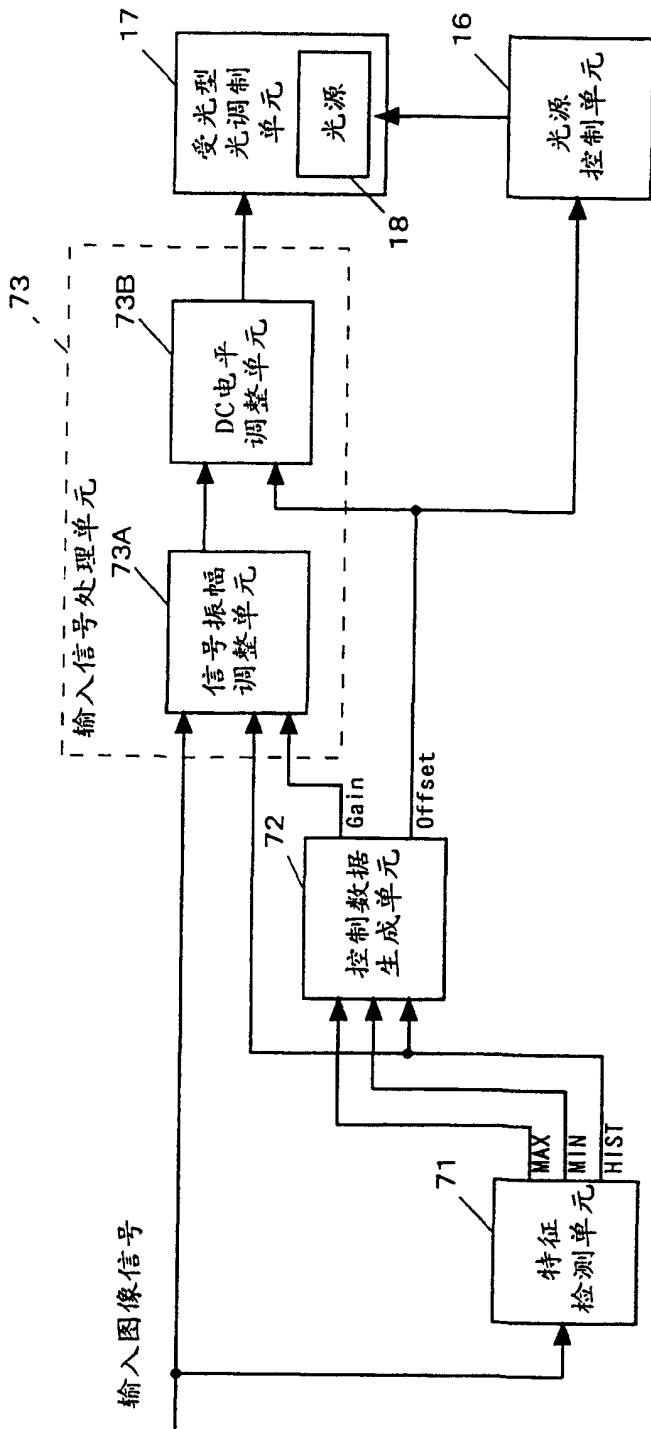


图 12

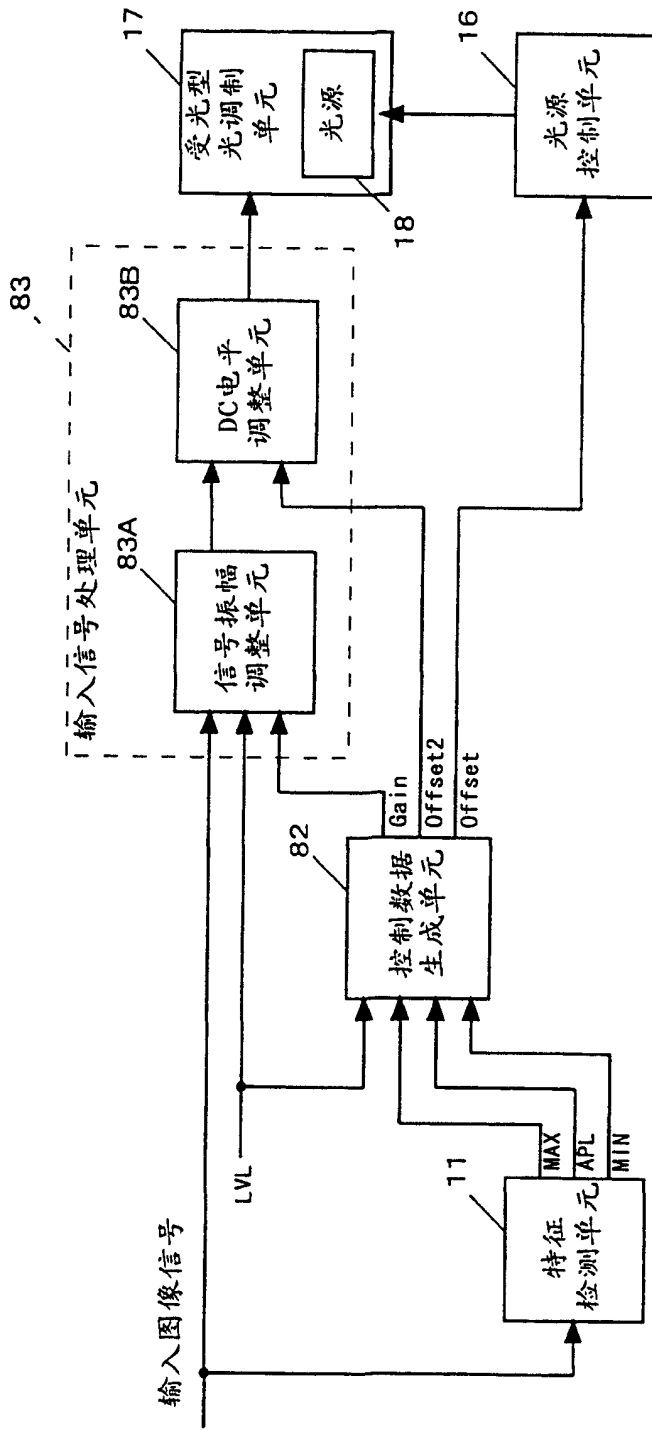
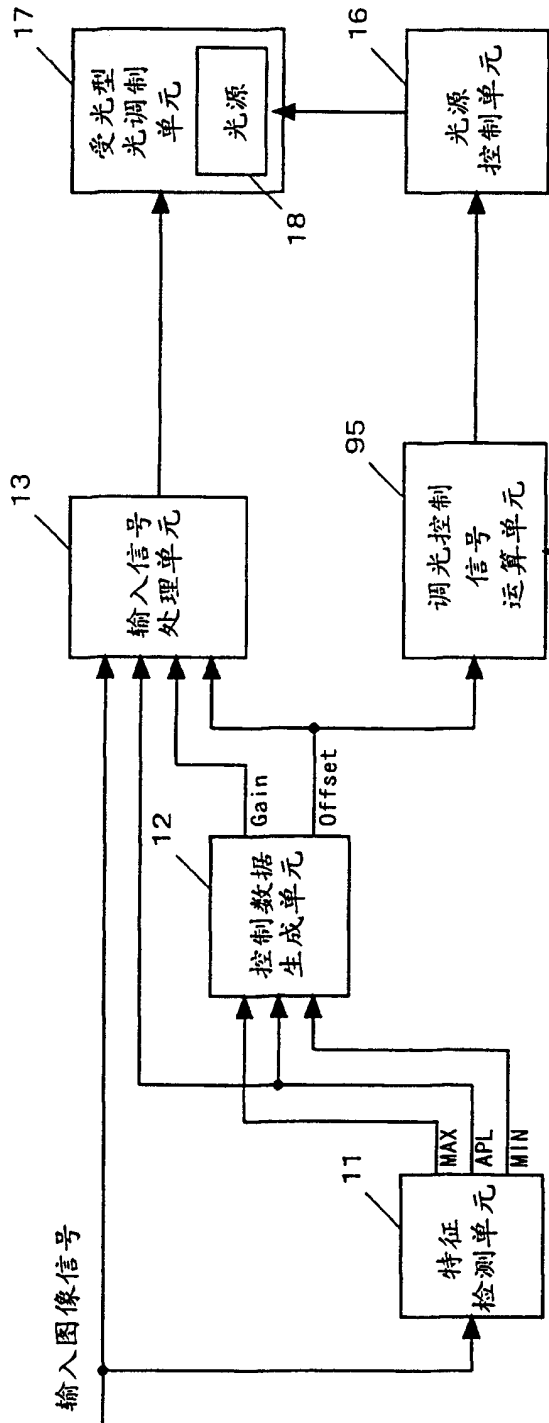


图 13



基准调光控制数据

图 14

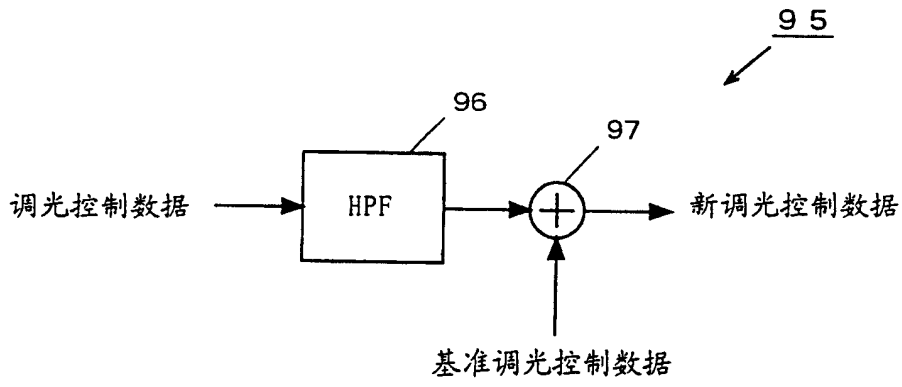


图 15

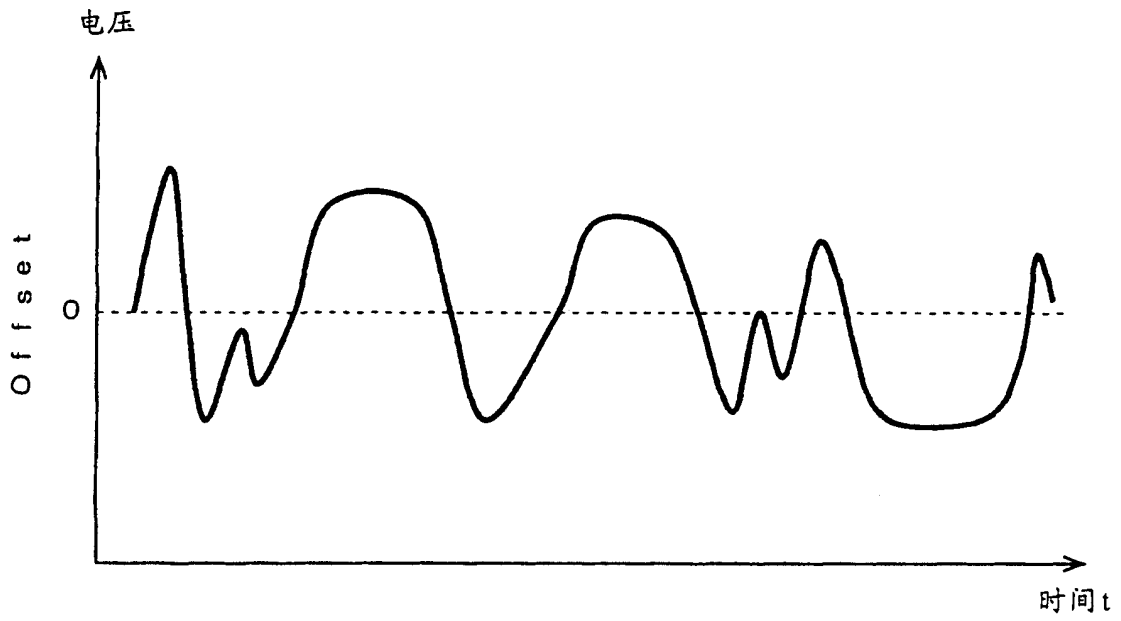


图 16

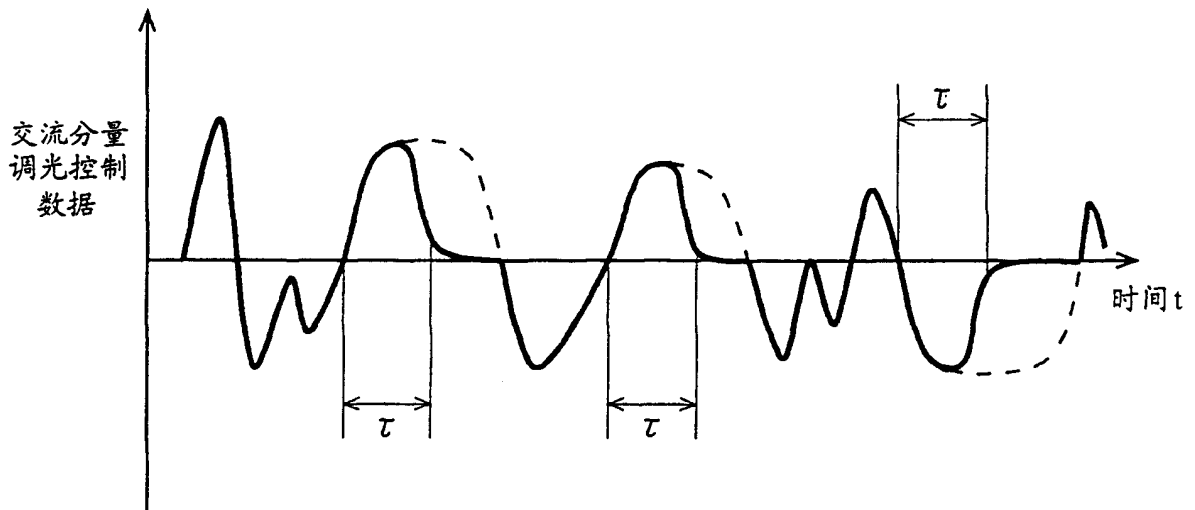


图 17

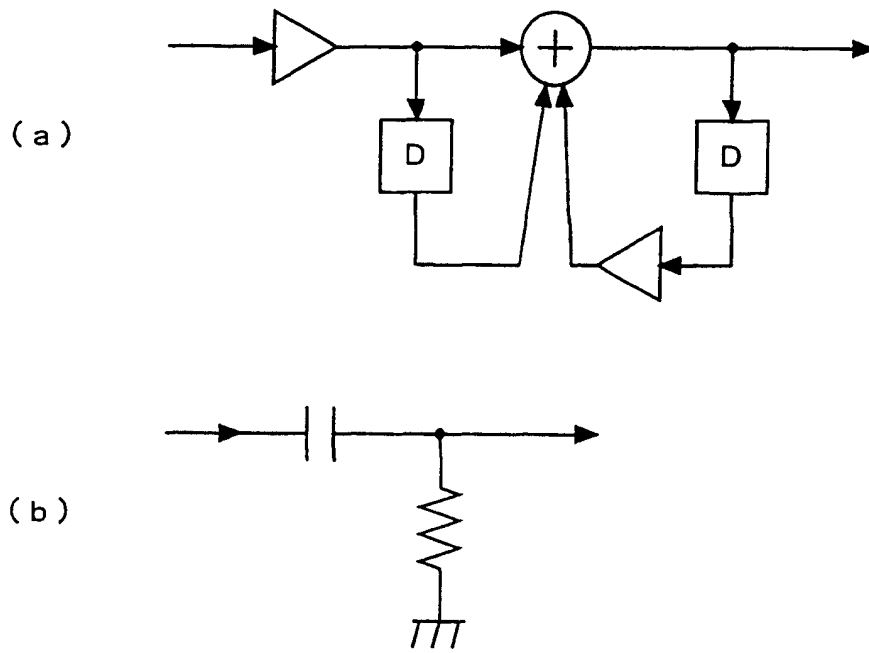


图 18

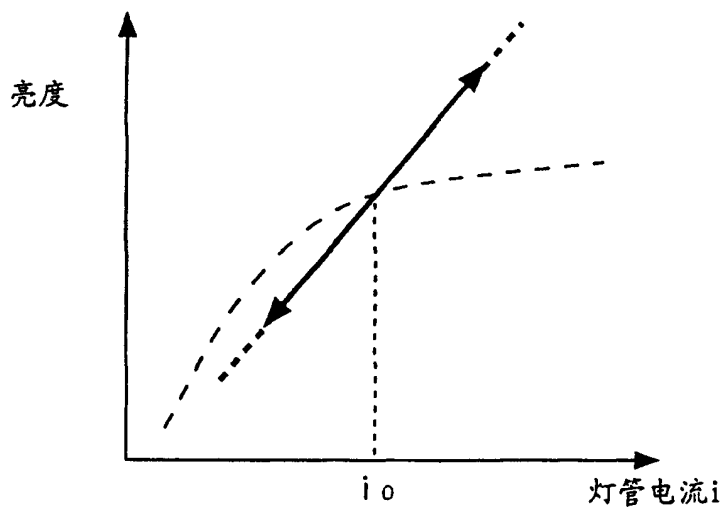
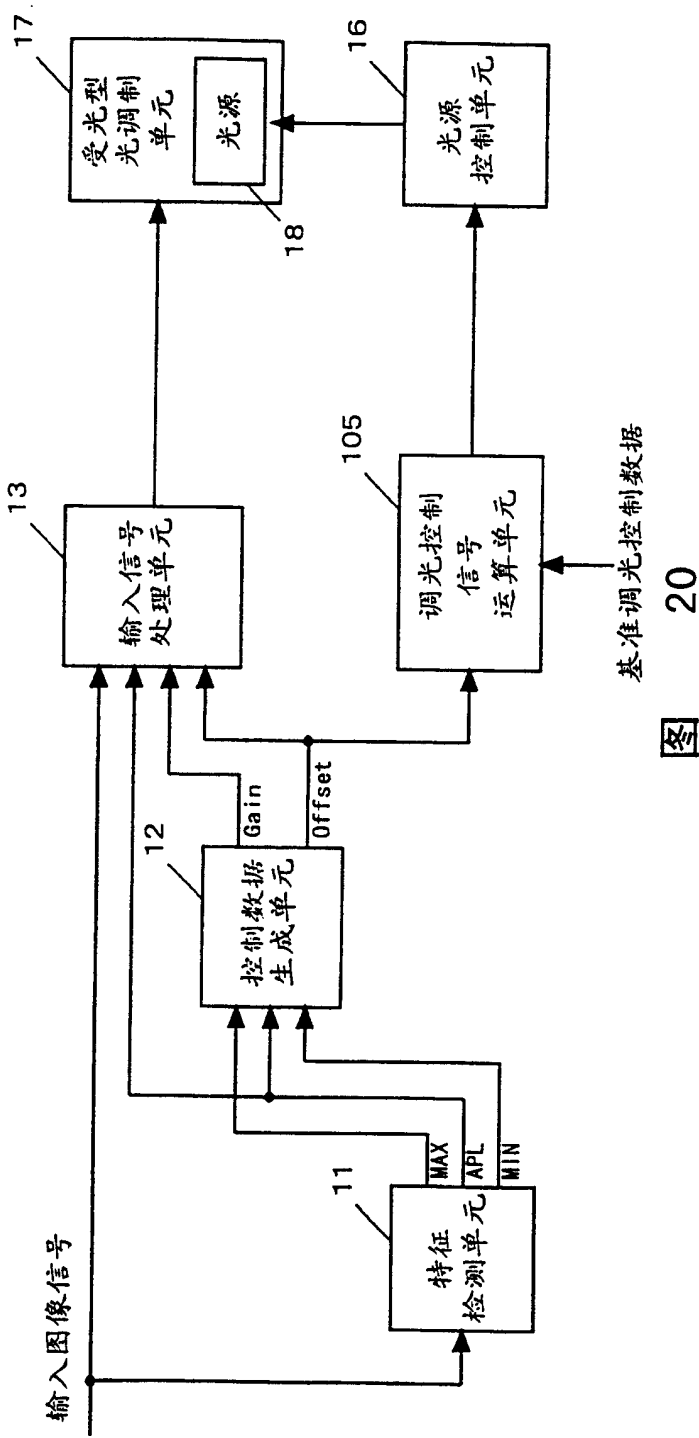


图 19



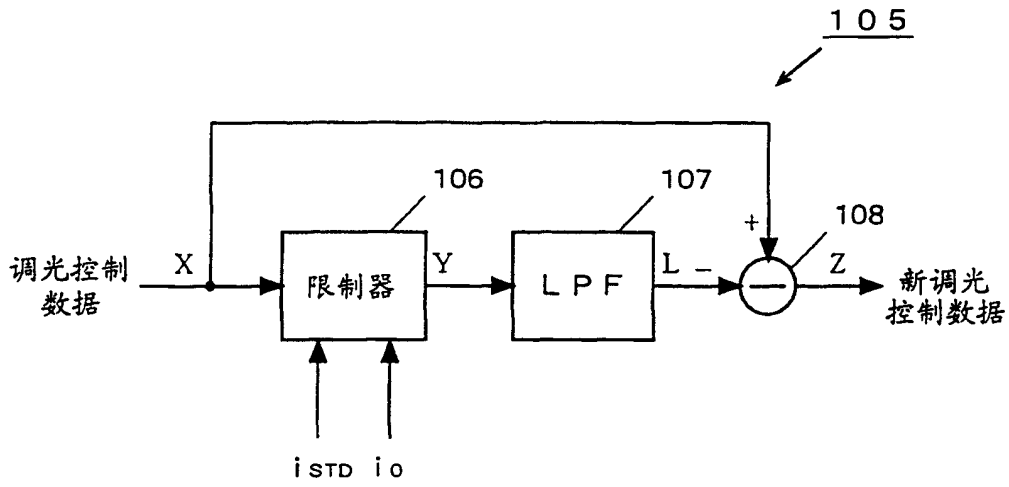


图 21

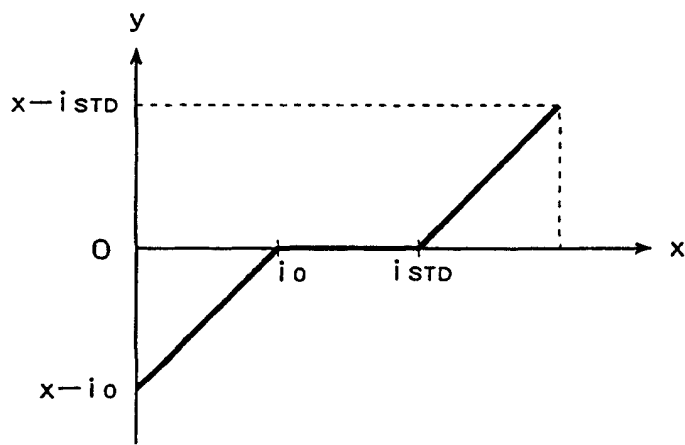


图 22

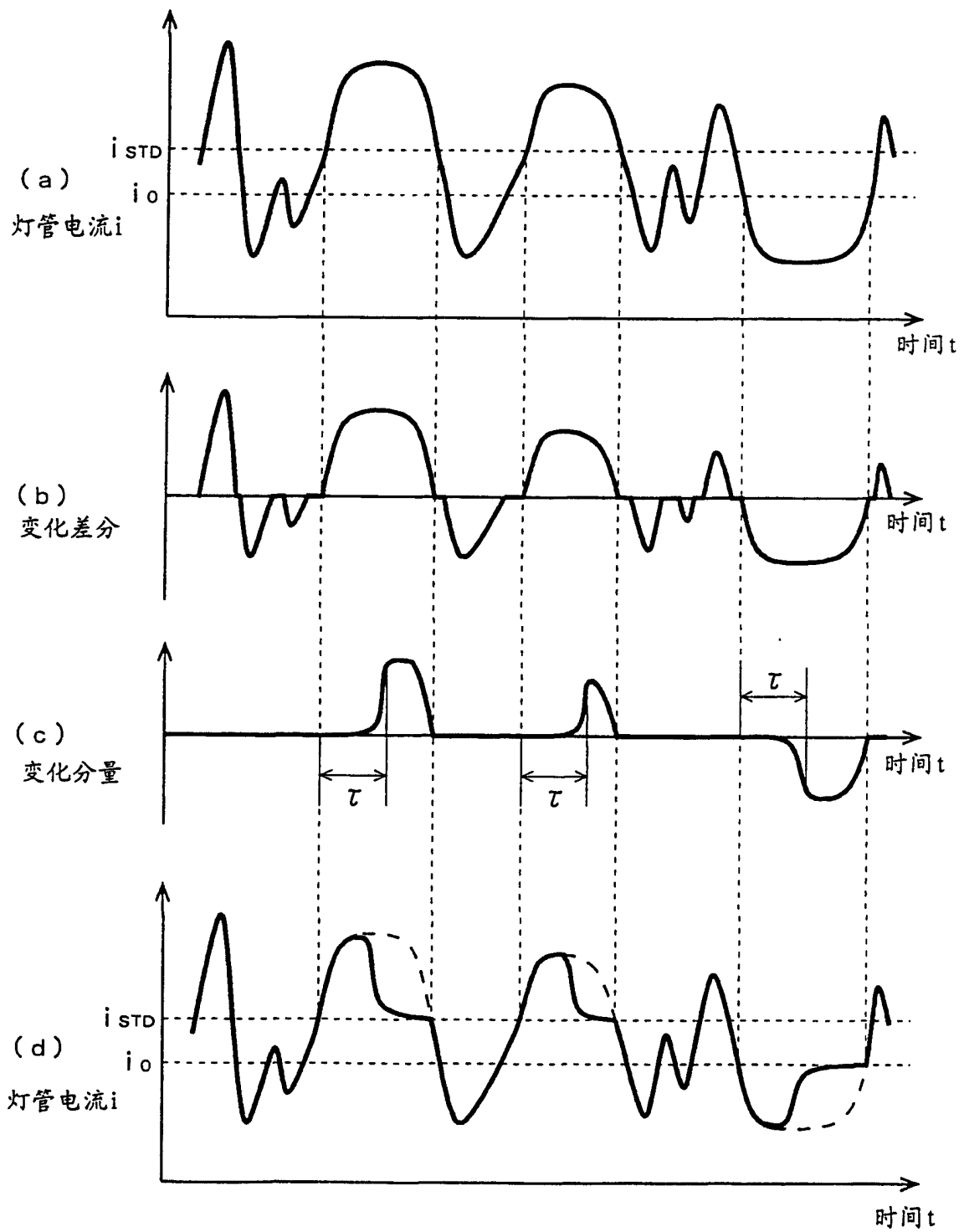
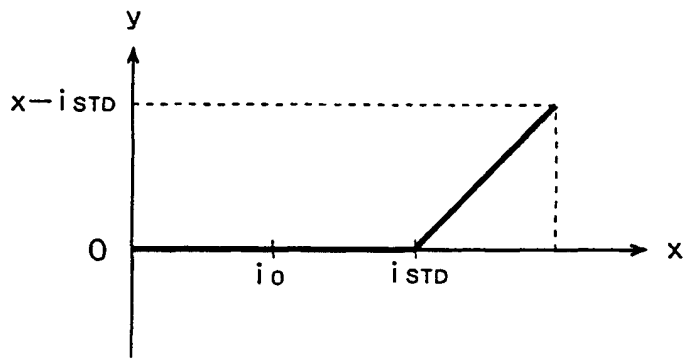
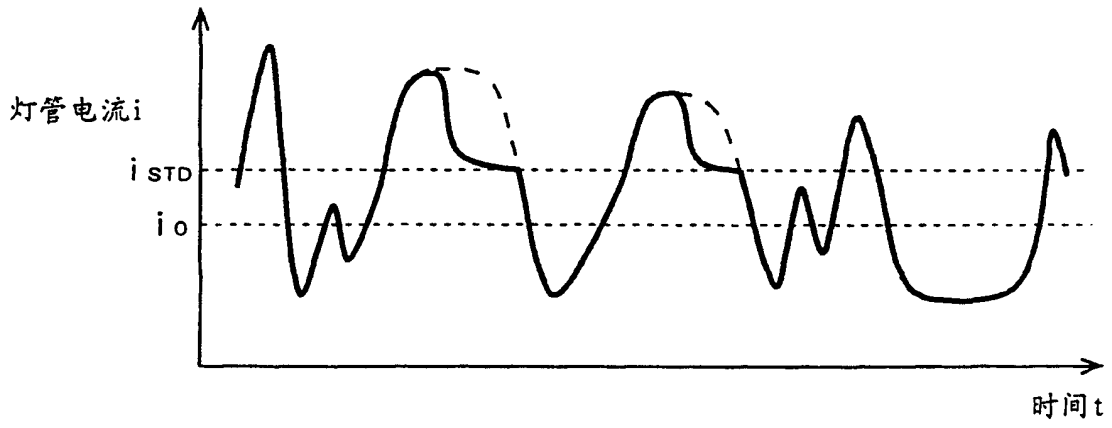


图 23



(a)



(b)

图 24

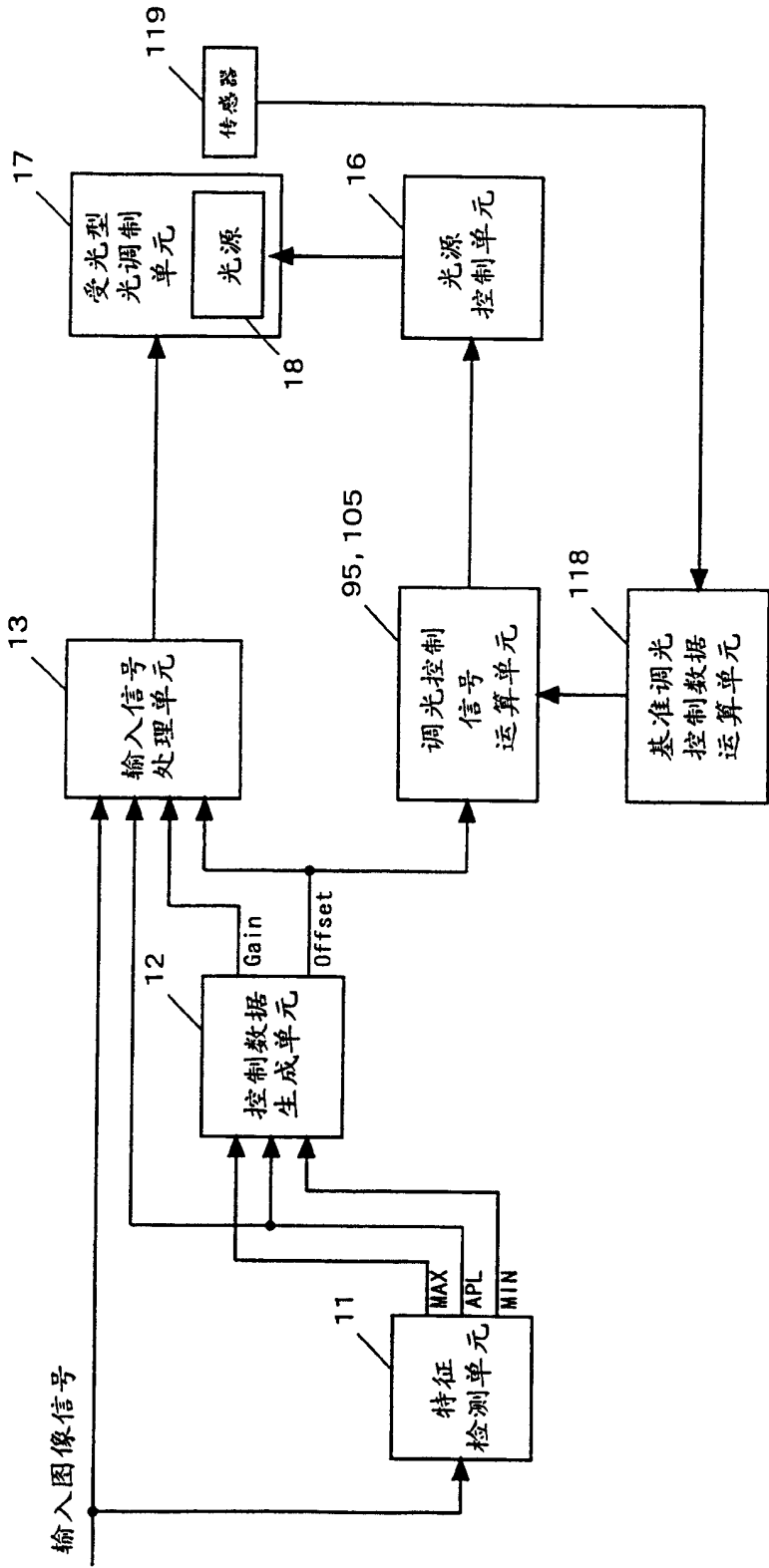


图 25

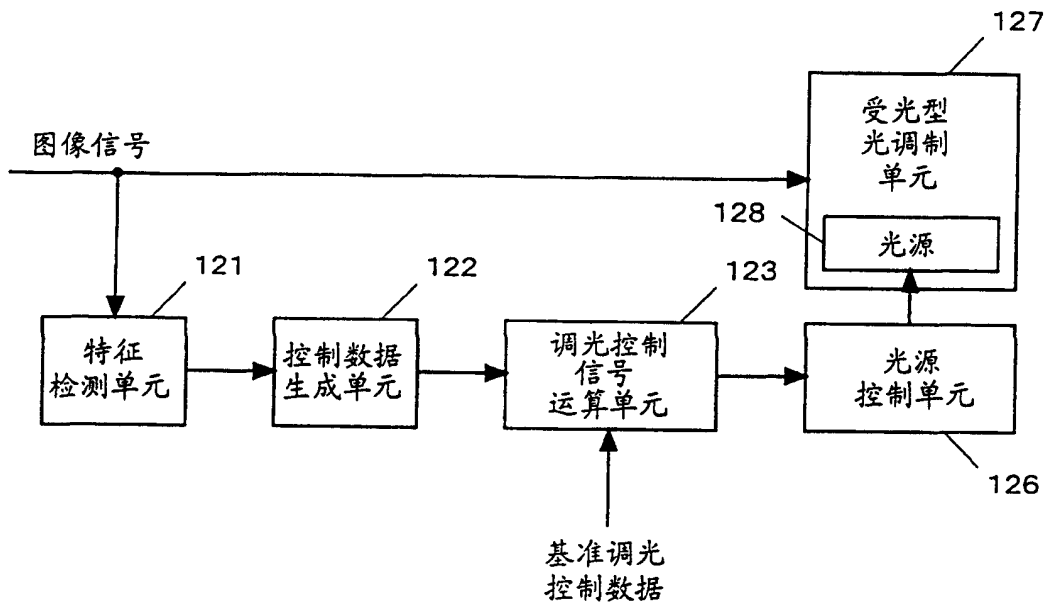


图 26

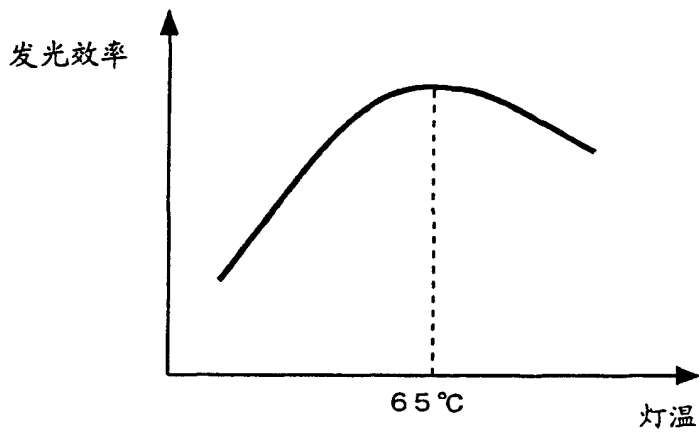


图 27

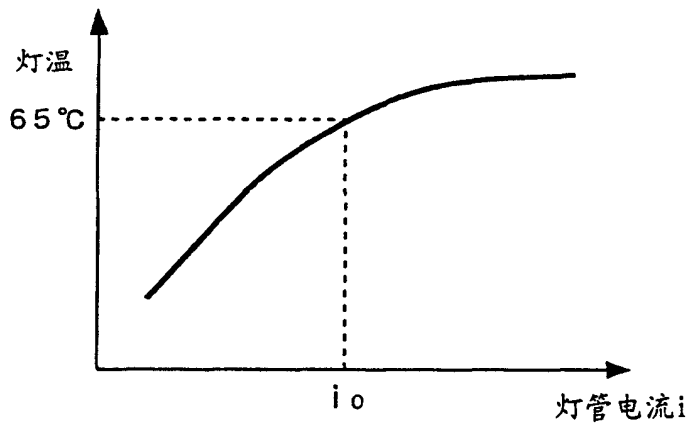


图 28

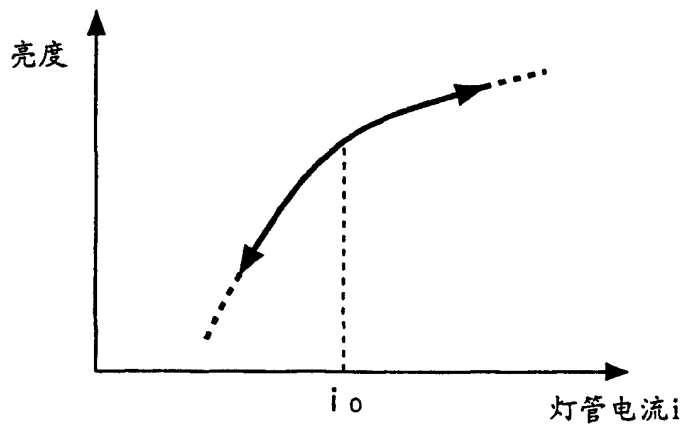


图 29