

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04N 5/57 (2006.01)

H04N 5/52 (2006.01)

G09G 3/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410070833.1

[45] 授权公告日 2008 年 4 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 100382590C

[22] 申请日 2004.7.20

[21] 申请号 200410070833.1

[30] 优先权

[32] 2003.8.27 [33] JP [31] 2003-303252

[73] 专利权人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

[72] 发明人 青木浩司 长谷川亮 坂本扩文

高田春树 都留康隆

[56] 参考文献

US6300921B1 2001.10.9

WO02/102059A1 2002.12.19

US5638137A 1997.6.10

JP11-109317A 1999.4.23

US5210610A 1993.5.11

CN1304522A 2001.7.18

US6075574A 2000.6.13

US4799106 1989.1.17

审查员 陈敏泽

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

代理人 龙 淳

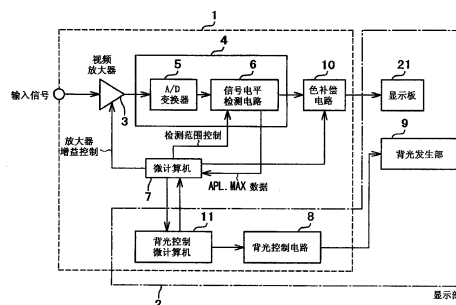
权利要求书 4 页 说明书 13 页 附图 8 页

[54] 发明名称

图像显示装置、其使用的显示部驱动电路及
图像显示方法

[57] 摘要

本发明的目的是提供能得到稳定、高对比度的图像显示技术。为此，本发明对以数字亮度信号的最大亮度水平信息和平均亮度水平信息进行反馈，改变亮度信号的增益，调整图像的对比度，同时，根据从反馈系统检测出的平均亮度水平，控制被照射在显示部上的背光照度。该控制在上述平均亮度水平比预先设定的基准范围上限值高时，增大背光照度，在该平均亮度水平比该基准范围的下限值低时，减少背光照度。



1、一种显示部驱动电路，用于根据图像信号在显示部显示图像的图像显示装置，其特征在于，包含：

对从所述图像信号得到的平均亮度水平和最大亮度水平进行反馈，并反馈控制该图像信号中包含的亮度信号的增益，由此，调整图像的对比度的第1控制部，和

根据所述第1控制部的所述亮度信号的增益控制中所使用的、被反馈的平均亮度水平，控制被照射在所述显示部的画面上的背光照度的第2控制部。

2、根据权利要求1所述的显示部驱动电路，其特征在于，

所述第2控制部在所述被反馈的所述平均亮度水平比预先设定的基准范围的上限值高时，增大所述背光的照度，在该平均亮度水平比该基准范围下限值低时，减少该照度。

3、根据权利要求1所述的显示部驱动电路，其特征在于，

所述第1控制部判定所述亮度信号的、预定期间的最大亮度水平所对应的亮度区域和平均亮度水平所对应的亮度区域，对该判定的两亮度区域的信息进行反馈，反馈控制所述亮度信号的增益；

进而，根据所述判定的两亮度区域的信息，改变色信号的增益，进行所述图像的色浓度补偿。

4、根据权利要求3所述的显示部驱动电路，其特征在于，所述第2控制部是前馈控制系统。

5、一种显示部驱动电路，用于根据图像信号在显示部显示图像的图像显示装置，其特征在于，包含：

检测所述图像信号中包含的亮度信号的、预定期间的最大亮度水平和平均亮度水平的亮度水平检测部；

判定所述检测出的最大亮度水平所对应的第1亮度区域和所述检测出的平均亮度水平所对应的第2亮度区域，根据该判定的第1亮度

区域的信息和第 2 亮度区域的信息，控制所述亮度信号的增益的第 1 微计算机；

控制被照射在所述显示部的画面上的背光的照度的背光控制部；
和

根据来自所述第 1 微计算机的平均亮度水平的亮度区域信息控制所述背光控制部的第 2 微计算机，该第 2 微计算机以在该平均亮度水平比预先设定的基准范围的上限值高时，增大所述背光照度，在该平均亮度水平比该基准范围的下限值低时减少所述背光照度的方式进行控制；

其中，所述第 1 微计算机对由所述亮度水平检测部检测出的最大亮度水平和平均亮度水平进行反馈并反馈控制所述亮度信号的增益，由此，进行图像对比度调整，所述第 2 微计算机使用被反馈的所述平均亮度水平信息，进行所述背光控制。

6、根据权利要求 5 所述的显示部驱动电路，其特征在于，所述背光控制部以及所述第 2 微计算机设置在所述显示部内。

7、一种图像显示装置，其特征在于，包含：

具有显示板和背光，在将所述背光照射在该显示板的状态下，通过图像信号进行图像显示的显示部；和

用于驱动所述显示部的显示部驱动电路，

其中，所述显示部驱动电路包括：

对从所述图像信号得到的平均亮度水平和最大亮度水平进行反馈，并反馈控制该图像信号中包含的亮度信号的增益，由此，调整图像的对比度的第 1 控制部，和

根据所述第 1 控制部中的所述亮度信号的增益控制中所使用的、被反馈的平均亮度水平，控制所述背光的照度的第 2 控制部。

8、根据权利要求 7 所述的图像显示装置，其特征在于，

在所述被反馈的平均亮度水平比所述基准范围的上限值高的第 1 区域，随着该平均亮度水平的增大，增加所述背光的照度，

在与该第 1 区域相比平均亮度水平更高的第 2 区域, 使该照度恒定在第 1 水平,

在该平均亮度水平比该基准范围的下限值低的第 3 区域, 随着该平均亮度水平的减小, 减小所述背光的照度,

在比该第 3 区域的平均亮度水平更低的第 4 区域, 使该照度恒定在比所述第 1 水平低的第 2 水平。

9、一种图像显示装置, 其特征在于, 包含:

具有显示板和背光, 在将所述背光照射在该显示板的状态下, 通过图像信号进行图像显示的显示部; 和

用于驱动所述显示部的显示部驱动电路,

其中, 所述显示部驱动电路包括:

检测所述图像信号中包含的亮度信号的、预定期间的最大亮度水平和平均亮度水平的亮度水平检测部; 判定所述所检测出的最大亮度水平所对应的第 1 亮度区域和所述所检测出的平均亮度水平所对应的第 2 亮度区域, 根据该所判定的第 1 亮度区域的信息和第 2 亮度区域的信息, 控制所述亮度信号的增益的第 1 微计算机; 控制被照射在所述显示部画面的背光的照度的背光控制部; 以及

根据来自所述第 1 微计算机的平均亮度水平的亮度区域信息来控制所述背光控制部的第 2 微计算机, 该第 2 微计算机以在该平均亮度水平比预定设置的基准范围的上限值高时, 增大所述背光的照度, 在该平均亮度水平比该基准范围的下限值低时, 减少该照度的方式进行控制; 其中, 所述第 1 微计算机对所述亮度水平检测部所检测出的最大亮度水平和平均亮度水平进行反馈并反馈控制所述亮度信号的增益, 由此, 进行图像的对比度调整, 所述第 2 微计算机使用被反馈的所述平均亮度水平信息来进行所述背光控制。

10、根据权利要求 8 所述的图像显示装置, 其特征在于,

所述第 2 控制部判别所述显示部是否为在画面上照射背光的构成, 在是照射背光的构成时, 控制所述第 1 控制部, 从而能控制所述背光照度。

11. 一种图像显示方法，根据图像信号在显示部显示图像，其特征在于，包含以下步骤，即：

检测所述图像信号中包含的亮度信号的平均亮度水平信息和最大亮度水平信息的步骤；

对所述检测出的平均亮度水平信息与最大亮度水平信息进行反馈，控制所述亮度信号的增益的步骤；

把被反馈的平均亮度水平与预先设定的基准范围的值进行比较的步骤；

以在所述比较结果为所述平均亮度水平比所述基准范围的上限值高时，增大被照射在所述显示部画面的背光的照度，而在该平均亮度水平比该基准范围的下限值低时减少该照度的方式，控制所述背光的步骤；

据此，在照射有背光的状态下，在所述显示部进行图像显示。

12. 根据权利要求 11 所述的图像显示方法，其特征在于，
在控制所述背光的步骤中，在所述显示部为所述背光照射在画面上的结构的情况下，执行所述背光的控制。

13. 根据权利要求 1 所述的显示部驱动电路，其特征在于，
从所述第 2 控制部输出的用于所述背光控制的控制信号，与从所述第 1 控制部输出的用于控制所述亮度信号的控制信号相比，周期变缓。

14. 根据权利要求 8 所述的图像显示装置，其特征在于，
从所述第 2 控制部输出的用于所述背光控制的控制信号，与从所述第 1 控制部输出的用于控制所述亮度信号的控制信号相比，周期变缓。

图像显示装置、其使用的显示部驱动电路 及图像显示方法

技术区域

本发明涉及把电视信号或从个人计算机等输入的模拟图像变换为数字图像信号，并在液晶面板等显示部显示的技术。

背景技术

作为本发明的背景技术，例如在特开平 5-66501 号公报（文献 1）上有所记载。在上述文献 1 中，作为投射型液晶显示装置记载了检测图像信号的每 1 画面的平均亮度，在根据该检测的平均亮度信号对施加在液晶面板上的图像信号电压进行调制的同时，使光源亮度变化的构成。

在使用液晶面板等固定像素器件的图像显示装置中，希望基于低亮度时的黑紧缩和高亮度时对比度的加强所产生的更高的对比度，实现稳定的装置运作。例如，上述文献 1 记载的技术由于根据仅由检测的亮度信息的前馈控制系统改变图像信号调制的构成，所以可以预想到在维持亮度信号的亮度水平稳定这一点上很困难。而且，也可以预想要实现与此伴随的稳定的高对比度化会很困难。

发明内容

本发明鉴于这样的传统技术，是要在图像显示装置中，根据维持稳定的亮度水平得到稳定的、高的对比度性能。因此，本发明的目的考虑了上述现有技术中的问题，从而提供可高画质地图像显示的技术。

为了达到上述目的，在本发明中，作为图像显示技术，对数字亮度信号的最大亮度水平信息和平均亮度水平（APL）信息进行反馈，改变亮度信号的增益，调整图像对比度，同时，以从上述反馈系统检测出的平均亮度水平（APL）比预先设定的基准范围的上限值高时，进行控制，以便增大照射到显示部图面上的背光照度，在该平均亮度

水平比该基准范围的下限值低时，减少该背射光的照度的方式进行控制。

具体讲，作为本发明提出以上述作为基本构成元件的显示部驱动电路，图像显示装置以及图像显示方法。

本发明的第一方面为一种显示部驱动电路，用于根据图像信号在显示部显示图像的图像显示装置，其特征在于，包含：对从所述图像信号得到的平均亮度水平和最大亮度水平进行反馈，并反馈控制该图像信号中包含的亮度信号的增益，由此，调整图像的对比度的第1控制部，和根据所述第1控制部的所述亮度信号的增益控制中所使用的、被反馈的平均亮度水平，控制被照射在所述显示部的画面上的背光照度的第2控制部。

本发明的第二方面为一种显示部驱动电路，用于根据图像信号在显示部显示图像的图像显示装置，其特征在于，包含：检测所述图像信号中包含的亮度信号的、预定期间的最大亮度水平和平均亮度水平的亮度水平检测部；判定所述检测出的最大亮度水平所对应的第1亮度区域和所述检测出的平均亮度水平所对应的第2亮度区域；根据该判定的第1亮度区域的信息和第2亮度区域的信息，控制所述亮度信号的增益的第1微计算机；控制被照射在所述显示部的画面上的背光的照度的背光控制部；和根据来自所述第1微计算机的平均亮度水平的亮度区域信息控制所述背光控制部的第2微计算机，该第2微计算机以在该平均亮度水平比预先设定的基准范围的上限值高时，增大所述背光照度，在该平均亮度水平比该基准范围的下限值低时减少所述背光照度的方式进行控制，其中，所述第1微计算机对由所述亮度水平检测部检测出的最大亮度水平和平均亮度水平进行反馈并反馈控制所述亮度信号的增益，由此，进行图像对比度调整，所述第2微计算机使用被反馈的所述平均亮度水平信息，进行所述背光控制。

本发明的第三方面为一种图像显示装置，其特征在于，包含：具有显示板和背光，在将所述背光照射在该显示板的状态下，通过图像信号进行图像显示的显示部；和用于驱动所述显示部的显示部驱动电路，其中，所述显示部驱动电路包括：对从所述图像信号得到的平均亮度水平和最大亮度水平进行反馈，并反馈控制该图像信号中包含的

亮度信号的增益，由此，调整图像的对比度的第1控制部，和根据所述第1控制部中的所述亮度信号的增益控制中所使用的、被反馈的平均亮度水平，控制所述背光的照度的第2控制部。

本发明的第四方面为一种图像显示装置，其特征在于，包含：具有显示板和背光，在将所述背光照射在该显示板的状态下，通过图像信号进行图像显示的显示部；和用于驱动所述显示部的显示部驱动电路，其中，所述显示部驱动电路包括：检测所述图像信号中包含的亮度信号的、预定期间的最大亮度水平和平均亮度水平的亮度水平检测部；判定所述所检测出的最大亮度水平所对应的第1亮度区域和所述所检测出的平均亮度水平所对应的第2亮度区域，根据该所判定的第1亮度区域的信息和第2亮度区域的信息，控制所述亮度信号的增益的第1微计算机；控制被照射在所述显示部画面的背光的照度的背光控制部；以及根据来自所述第1微计算机的平均亮度水平的亮度区域信息来控制所述背光控制部的第2微计算机，该第2微计算机以在该平均亮度水平比预定设置的基准范围的上限值高时，增大所述背光的照度，在该平均亮度水平比该基准范围的下限值低时，减少该照度的方式进行控制；其中，所述第1微计算机对所述亮度水平检测部所检测出的最大亮度水平和平均亮度水平进行反馈并反馈控制所述亮度信号的增益，由此，进行图像的对比度调整，所述第2微计算机使用被反馈的所述平均亮度水平信息来进行所述背光控制。

本发明的第五方面为一种图像显示方法，根据图像信号在显示部显示图像，其特征在于，包含以下步骤，即：检测所述图像信号中包含的亮度信号的平均亮度水平信息和最大亮度水平信息的步骤；对所述检测出的平均亮度水平信息与最大亮度水平信息进行反馈，控制所述亮度信号的增益的步骤；把被反馈的平均亮度水平与预先设定的基准范围的值进行比较的步骤；以在所述比较结果为所述平均亮度水平比所述基准范围的上限值高时，增大被照射在所述显示部画面的背光的照度，而在该平均亮度水平比该基准范围的下限值低时减少该照度的方式，控制所述背光的步骤；据此，在照射有背光的状态下，在所述显示部进行图像显示。

因此，根据本发明，可以得到稳定的、高的对比度。

附图说明

图 1 是作为本发明第 1 实施方式的图像显示装置的基本构成图；
图 2 是最大亮度水平和平均亮度水平的亮度区域分割的说明图；
图 3 是示出分割的亮度区域和增益控制之间关系的图；
图 4 是在对比度调整中的增益控制范围的说明图；
图 5 是平均亮度水平和背光补偿量之间关系的说明图；
图 6 是作为第 1 实施方式的图像显示装置构成例的图；
图 7 是第 1 实施方式效果的说明图；
图 8 是作为本发明第 2 实施方式的图像显示装置的基本构成图；

具体实施方式

以下，用附图对用于实施本发明的优选方式加以说明。

图 1-图 7 是本发明的第 1 实施方式的说明图。图 1 是作为本发明第 1 实施方式的图像显示装置的基本构成图，图 2 是最大亮度水平和平均亮度水平的亮度区域分割的说明图，图 3 是示出分割的亮度区域和增益控制之间关系的图，图 4 是在对比度调整中的增益控制范围的说明图，图 5 是平均亮度水平和背光补偿量之间关系的说明图，图 6 是作为第 1 实施方式的图像显示装置构成例的图，图 7 是第 1 实施方式效果的说明图。

第 1 实施方式是根据最大亮度水平和平均亮度水平 (APL) 的亮度区域信息，在进行 A/D 变换前的模拟亮度信号的增益控制，和 A/D 变换后的数字色信号的色补偿的同时，根据平均亮度水平的亮度区域信息，进行背光控制情况的例。

在图 1 中，1 是用于对图像信号进行对比度调整以及背光控制，驱动显示部的显示部驱动电路，2 是用背光对图像进行彩色显示的显示部，3 是对输入的模拟亮度信号进行放大的视频放大器，4 是数字信号形成/亮度水平检测电路，5 是把模拟信号变换为数字信号的 A/D 变换器，6 是作为检测预定期间内的数字亮度信号的最大亮度水平和平均亮度水平的亮度水平检测机构的信号水平检测电路，7 是对各自的该检测出的最大亮度水平和平均亮度水平判别各自相应的亮度区域，作为形

成与判定结果对应的控制信号并输出的第 1 微计算机的微计算机, 10 是补偿色浓度的色补偿电路, 21 是形成与通过图像信号驱动的该图像信号对应的图像的液晶显示元件等的显示板, 9 是用于产生照射显示形成的图像的画面上的背光的背光发生部, 8 是作为控制背光发生部 9 的背光控制机构的背光控制电路, 11 是作为控制背光控制电路 8 的第 2 微计算机的背光控制微计算机。

视频放大器 3, 数字信号形成/亮度水平检测电路 4 以及微计算机 7 构成反馈控制系统, 进行图像的对比度调整。背光控制微计算机 11 以及背光控制电路 8 构成前馈控制系统, 控制背光的照度。背光控制微计算机 11 对从微计算机 7 输入的反馈控制的平均亮度水平信息, 进行例如插值处理形成用于进行缓慢控制的背光控制用的控制信号。背光控制电路 8 如下进行控制, 即通过背光控制微计算机 11 的上述控制信号进行控制, 通过比较器(未图示)把上述反馈控制的平均亮度水平与基准范围的值进行比较, 在该平均亮度水平比该基准范围的值高时, 增大从背光发生部 9 产生的背光照度, 在该平均亮度水平比该基准范围的值低时, 减少该照度。上述基准范围的值被存储器(未图示)预先设定储存。背光控制微计算机 11 以及背光控制电路 8 与显示板 21 或背光发生部 9 一起设置在显示部 2 内。在微计算机 7 和背光控制微计算机 11 之间通过连接器等连接。显示部 2 可对包含微计算机 7, 或视频放大器 3, 或数字信号形成/亮度水平检测电路 4 的装置主体侧进行装卸。

背光控制微计算机 11 内藏 RAM, ROM 或其它存储器等存储机构(未图示), 或者以外带状态下配置, 在该存储机构中作为显示部 2 的 ID 信息, 可储存显示部 2 的型号, 种类(例如液晶面板式显示部, 等离子体显示板(PDP)式显示部, FED 式显示部等种类或照射背光的显示部, 不照射背光的显示部等种类), 像素数等信息。而且, 例如接入装置电源时, 或把该显示部 2 通过连接器等与装置主体侧连接, 背光控制微计算机 11 与微计算机 7 连接时等, 读出上述存储器内的 ID 信息, 供给至微计算机 7。微计算机 7 根据从该背光控制微计算机 11 侧输入的上述 ID 信息, 判别该显示部 2 的上述种类或像素数等, 可以进行改变上述视频放大器 3 或上述色补偿电路 10 等的设定条件的控

制。据此，可以任意组合种类或规格各异的显示部 2 和装置主体来使用。

上述微计算机 7 的判别结果是上述显示部 2 为配备背光构成的情况时，与基于反馈控制系统的对比度调整一起，背光控制微计算机 11 根据平均亮度水平信息控制背光控制电路 8，控制背光照度。上述判别结果是上述显示部 2 为不配备背光构成的情况时，即，图像显示装置是不用 PDP 等背光方式的情况时，背光控制微计算机 11 不进行背光控制电路 8 的控制，背光控制的动作为断开状态。根据上述 ID 信息，例如在装置电源接入时，或上述背光控制微计算机 11 与上述微计算机 7 连接时等，通过该背光控制微计算机 11 和该微计算机 7 相互之间进行通信，可以在该背光控制微计算机 11 侧执行上述判别或控制，也可以在该背光控制微计算机 11 和该微计算机 7 双方执行。

在利用上述显示部 2 的 ID 信息的构成中，通过显示部 2 是否为配备背光构成的判别结果，例如，可以在微计算机 7 侧使背光控制微计算机 11 的控制信息的输出为接通状态或断开状态，也可以在背光控制微计算机 11 中使背光控制用的控制信息的输出为接通状态或断开状态。或者也可以使背光控制电路的输出为接通状态或断开状态。

在上述图 1 的构成中，输入的模拟亮度信号通过视频放大器 3 放大后，通过 A/D 变换器 5 变换为数字亮度信号，输入到信号电平检测电路 6。在信号电平检测电路 6 中，检测数字亮度信号的例如 1 场或 1 帧的图像期间的最大亮度水平和平均亮度水平。该检测出的最大亮度水平和平均亮度水平的信息（信号）分别输入到微计算机 7。在微计算机 7 内，根据输入的该最大亮度水平的信息和平均亮度水平的信息，分别判定与该最大亮度水平相应的亮度区域，与该平均亮度水平相应的亮度区域，根据该判定结果，形成控制信号并输出。该控制信号输入到视频放大器 3 和背光控制微计算机 11 和色补偿电路 10。作为放大器增益控制用信号输入到视频放大器 3 的控制信号控制该视频放大器 3 内的模拟亮度信号的放大增益。通过控制模拟亮度信号的放大增益，改变 A/D 变换后的数字亮度信号的增益。增益变化的结果，调整对比度。增益改变的数字亮度信号再输入至色补偿电路，在这里进行与增益变化对应的数字色信号的色补偿。经对比度调整而且色补偿的数字

图像信号输入显示部 2 的显示板 21, 形成彩色图像。上述色补偿电路 10 配备进行数字亮度信号的黑扩展处理用的黑扩展电路 (未图示), 和把数字亮度信号和数字色 (色差) 信号变换为红 (R), 绿 (G), 蓝 (B) 的数字图像信号的彩色矩阵电路 (未图示)。在黑扩展电路中根据平均亮度水平的亮度区域信息进行黑扩展处理, 在彩色矩阵电路进行色补偿 (色浓度控制)。

另一方面, 通过从微计算机 7 输入到背光控制微计算机 11 的控制信号进行背光控制。根据输入到背光控制微计算机 11 的控制信号, 形成背光控制用控制信号。该背光控制用的控制信号包含经上述反馈控制的平均亮度水平信息, 成为与来自上述微计算机 7 的控制信号相比, 长周期的缓慢变化的信号。该背光控制用的控制信号输入到背光控制电路 8。在该背光控制电路 8 中, 与预先设定平均亮度水平的基准范围的值加以比较, 在该平均亮度水平比该基准范围的上限值高时, 增大从背光发生部 9 产生的背光照度, 加强通过上述对比度调整、色补偿后的数字图像信号产生的图像对比度。另一方面, 在该平均亮度水平比该基准范围的下限值低时, 减小该照度, 紧缩黑色。背光控制微计算机 11 和微计算机 7 相互进行通信。而且该两微计算机 7, 11 中至少任一微计算机应当比上述背光照度增减动作先行判别显示部 2 是否为其内部配备背光发生部 9 的构成。

图 2 是最大亮度水平和平均亮度水平的亮度区域分割的说明图, (a) 是最大亮度水平的情况, (b) 是平均亮度的情况。最大亮度水平, 例如如图 2 (a) 所示, A/D 变换器以 8 比特时的最高灰度级 255 作为最大亮度水平上限, 分为 3 个最大亮度区域, 即: 饱和亮度区域 ((1) 饱和 MAX 区域), 高亮度区域 ((2) 高 MAX 区域), 以及低亮度区域 ((3) 低 MAX 区域) 的 3 个区域。饱和亮度区域 ((1) 饱和 MAX 区域) 是超过最大亮度水平上限的亮度区域, 高亮度区域 ((2) 高 MAX 区域) 是在最大亮度水平下限和上述最大亮度水平上限之间的亮度区域, 低亮度区域 ((3) 低 MAX 区域) 是在最低灰度级水平 0 和上述最大亮度水平下限之间的亮度区域。平均亮度水平, 例如, 如图 2 (b) 所示, A/D 变换器以 8 比特时的最高灰度级水平 255 和最低灰度级水平 0 之间分为 4 个平均亮度区域, 即: 高平均亮度区域 ((1)

高 APL 区域), 中平均亮度区域 ((□) 中 APL 区域), 低平均亮度区域 ((△) 低 APL 区域), 以及极低平均亮度区域 ((=) 极低 APL 区域) 的 4 个区域。通过图 1 的信号电平检测电路 6 检测的最大亮度水平和平均亮度水平分别通过微计算机 7 判定对应于上述亮度区域中的哪个区域。

图 3 示出上述图 2 分割的亮度区域和增益之间关系的例子。图 3 (a) 示出在最大亮度水平的亮度区域和平均亮度水平的亮度区域中的 12 个组合的例, 和在该组合的各情况下的增益控制方向, 图 3 (b) 示出增益的控制内容。No.1-No.4 是最大亮度水平在饱和亮度区域 ((1) 饱和 MAX 区域) 的情况, No.5-No.8 是最大亮度水平在高亮度区域 ((□) 高 MAX 区域) 的情况, No.9-No.12 是最大亮度水平在低亮度区域 ((△) 低 MAX 区域) 的情况。由于在 No.1、No.2 中, 最大亮度水平为饱和亮度区域 ((1) 饱和 MAX 区域), 而且, 平均亮度水平为高平均亮度区域 ((1) 高 APL 区域), 中平均亮度区域 ((□) 中 APL 区域), 所以如果微计算机 7 通过例如本对比度调整功能提高视频放大器 3 的增益, 则微计算机以降低增益, 防止画面饱和的方式加以控制。在 No.3 中, 即使最大亮度水平处于饱和亮度区域 ((1) 饱和 MAX 区域), 由于平均亮度水平为低平均亮度区域 ((△) 低 APL 区域), 所以微计算 7 以保持视频放大器 3 的增益的方式加以控制。在 No.4 中, 即使最大亮度水平处在饱和亮度区域 ((1) 饱和 MAX 区域), 由于平均亮度处于极低平均亮度区域 ((=) 极低 APL 区域), 所以微计算机 7 以提高例如视频放大器 3 的增益的方式进行控制。在 No.5-No.7 中, 最大亮度水平是高亮度区域 ((□) 高 MAX 区域), 而且平均亮度水平处于高平均亮度区域 ((1) 高 APL 区域), 中平均亮度区域 ((□) 中 APL 区域), 低平均亮度区域 ((△) 低 APL 区域), 所以微计算机 7 以例如保持视频放大器 3 的增益的方式进行控制。在 No.8 中, 即使最大亮度水平为高亮度区域 ((□) 高 MAX 区域), 由于平均亮度水平为极低亮度区域 ((=) 极低 APL 区域), 所以微计算机 7 以提高例如视频放大器 3 的增益的方式进行控制。在 No.9 中, 即使最大亮度水平为低亮度区域, ((△) 低 MAX 区域), 由于平均亮度水平处在高平均亮度区域 ((1) 高 APL 区域), 所以微计算机 7 以保持例如视频放大

器 3 的增益的方式进行控制。在 No.10-No.12 中, 最大亮度水平分别为低亮度区域 ((ハ) 低 MAX 区域), 而且由于平均亮度水平为中平均亮度区域 ((ロ) 中 APL 区域), 低平均亮度区域 ((ハ) 低 APL 区域), 极低平均亮度区域 ((ニ) 极低 APL 区域), 所以微计算机 7 以例如提高视频放大器 3 的增益的方式进行控制。在上述中, 降低增益的界限充其量也只达到预定的初始值。

图 4 是上述对比度调整中的增益控制范围的说明图。在本图 4 中, 作为增益控制范围的例子, 把增益分为从 0 到 127 的 128 等级。增益的增减例如在视频放大器 3 的增益最大值和初始值之间的范围内进行。增益控制范围用图 3 的 No.4、No.8 的情况和用除此以外的情况更换。图 3 的 No.4、No.8 的情况与其它条件比较, 增益控制的范围狭窄。这是由于在该条件下增益增加而与检测的最大亮度水平无关, 通过增益过度增加, 抑制了图像饱和 (白模糊) 的缘故。

图 5 是基于背光控制的平均亮度水平和背光控制量 (补偿量) 之间关系的说明图。对说明中用的图 1 构成元件附加与图 1 的情况相同的符号。

在图 5 的情况下, 以平均亮度水平 APL1~APL3 的范围作为基准范围, 使背光补偿量的标准值与其对应。通过反馈控制系统的信号水平检测电路 6 检测的数字亮度信号的平均亮度水平 (APL), 在通过背光控制微计算机 11 的判别结果处在该基准范围内的情况下, 不进行背光照度的增减。在该检测出的数字亮度信号的平均亮度水平 (APL) 比该基准范围的上限值 APL3 还高时, 在背光控制电路 8 中, 增加上述背光补偿量比标准值还大, 增大从背光发生部 9 射出的背光照度。该检测出的数字亮度信号的平均亮度水平 (APL) 比 APL4 更高时, 使背光补偿量为大体恒定的水平 (H 水平)。该检测的平均亮度水平比该标准范围下限值 APL1 还低时, 减少背光补偿量比标准值还小, 减少背光照度。在比 APL0 还低的情况下, 使背光补偿量为大体恒定的水平 (L 水平)。设置 APL1~APL3 的基准范围, 在检测出的平均亮度水平处于该基准范围 APL1~AP3 内时, 通过不改变背光照度, 可以使背光控制作成缓慢稳定的控制。

图 6 是作为第 1 实施方式的图像显示装置构成例的图, 是使上述

图 1 的构成中的显示驱动电路具体化情况的例。

在图 6 中, 1 是显示部驱动电路, 2 是显示部, 3 是视频放大器, 12 是使通过视频放大器 3 放大的模拟亮度信号 Ya 变换为数字亮度信号 Yd 的 A/D 变换器, 13 把输入信号变换为可用显示部 2 显示的信号定时的扫描变换器, 14 是把输入的模拟色(色差)信号 Cb、Cr 变换为数字色(色差)信号 Cbd、Crd 的 A/D 变换器, 151, 152 是作为对由上述 A/D 变换得到的上述数字亮度信号 Yd 除去噪声的低通滤波器的噪声除去用 LPF, 16 是在噪声除去用 LPF151 的输出信号(数字亮度信号)的预定期间, 检测例如 1 帧或 1 场的平均亮度水平(APL)的平均亮度检测电路, 17 是在噪声除去用 LPF152 的输出信号(数字亮度信号)的预定期间, 检测例如 1 帧或 1 场的最大亮度水平的最大亮度检测电路, 18 是输入由平均亮度检测电路 16 检测的平均亮度水平的信息(信号), 判定与该平均亮度水平相应的亮度区域的平均亮度判定部, 19 是输入由最大检测电路 17 检测的最大亮度水平的信息(信号), 判定与该最大亮度水平相应的亮度区域的最大亮度判定部, 20 是根据与上述平均亮度水平相应的亮度区域和与上述最大亮度水平相应的亮度区域的信息, 形成用于控制视频放大器 11 增益的控制信号的增益控制部, 30 是进行黑扩展处理的黑扩展电路, 31 是把数字亮度信号 Yd 和数字色(色差)信号 Cbd、Crd 变换为红(R), 绿(G), 蓝(B)的数字图像信号 Rd、Gd、Bd 的彩色矩阵电路, T1 是模拟亮度信号 Ya 的输入端子, T2, T3 是模拟色(色差)信号 Cb、Cr 的输入端子, 7 是微计算机, 21 是显示板, 9 是背光发生部, 8 是背光控制电路, 11 是背光控制微计算机。在上述中, 平均亮度判定部 18, 最大亮度判定部 19 以及增益控制部 20 作成微计算机 7 构成, A/D 变换器 12, 14, 扫描变换器 13, 噪声除去用 LPF151, 152, 平均亮度检测电路 16, 最大亮度检测电路 17, 黑扩展电路 30 以及彩色矩阵电路 31 作成例如 LSI (大规模集成电路) 构成。

在上述图 6 的构成中, 从输入端子 T1 来的模拟亮度信号 Ya 通过视频放大器 11 放大之后, 通过 A/D 变换器 12 变换为数字亮度信号 Yd。该数字亮度信号 Yd 输入到扫描变换器 13, 同时, 输入到噪声除去用 LPF151、152。在噪声除去用 LPF151、152 中除去噪声后, 输入到平

均亮度检测电路 16 和最大亮度检测电路 17, 在平均亮度检测电路 16 中检测预定期间的平均亮度水平, 在最大亮度检测电路 17 中检测最大亮度水平。该检测出的平均亮度水平和最大亮度水平的信息分别输入平均亮度判定部 18, 最大亮度判定部 19, 在平均亮度判定部 18 中判定上述检测出的平均亮度水平是与哪个亮度区域相应, 在最大亮度判定部 19 中判定上述检测出的最大亮度水平与哪个亮度区域相应。具体讲, 例如, 检测出的平均亮度水平判定与上述图 2 说明的 4 个平均亮度区域, 即: 高平均亮度区域 ((1) 高 APL 区域), 中平均亮度区域 ((2) 中 APL 区域), 低平均亮度区域 ((3) 低 APL 区域), 极低平均亮度区域 ((4) 极低 APL 区域) 的任一区域相应。检测出的最大亮度水平也判定与上述图 2 说明的 3 个最大亮度区域, 即: 饱和亮度区域 ((1) 饱和 MAX 区域), 高亮度区域 ((2) 高 MAX 区域), 低亮度区域 ((3) 低 MAX 区域) 的 3 个区域的任一区域相应。把与该判定的上述平均亮度水平相应的亮度区域信息和与上述最大亮度水平相应的亮度区域的信息输入到增益控制部 20。从平均亮度判定部 18 来的在亮度区域判定中用的平均亮度水平也一起输入。在增益控制部 20 中, 根据这些亮度区域信息以及平均亮度水平, 形成第 1, 第 2 以及第 3 控制信号。第 1 控制信号是控制视频放大器 3 的增益、用于调整对比度的信号, 例如, 如上述图 3 所示, 根据与上述检测出的平均亮度水平相应的亮度区域和与上述检测出的最大亮度水平相应的亮度区域组合的信息而形成的控制信号。第 2 控制信号是用于输入黑扩展电路 30、进行黑扩展处理的控制信号, 根据上述检测出的平均亮度水平形成。第 3 控制信号是输入到彩色矩阵电路 31, 用于进行数字色 (色差) 信号的色浓度补偿的控制信号, 根据通过上述第 1 控制信号的对比度调整增益来形成。

另一方面, 从输入端子 T2, T3 输入的模拟色 (色差) 信号 Cb、Cr 也通过 A/D 变换器 14 变换为数字 (色差) 信号 Cbd、Crd 之后, 与数字亮度信号 Yd 同样, 输入至扫描变换器 13 进行像素变换。从扫描变换器 13 输出的数字亮度信号 Yd 输入到黑扩展电路 30, 在该黑扩展电路 30 内, 通过上述第 2 控制信号控制的状态下进行黑扩展处理。该黑扩展处理的数字亮度信号 Yd 进一步输入到彩色矩阵电路 31。从上

述扫描变换器 13 输出的数字（色差）信号 Cbd, Crd 也输入到该彩色矩阵电路 31。在该彩色矩阵电路 31 中，数字亮度信号 Yd 和数字色（色差）信号 Cbd, Crd 变换为红（R），绿（G），蓝（B）的数字图像信号 Rd, Gd, Bd 并输出。该输出的数字图像信号 Rd, Gd, Bd 输入到显示部 2 的显示板 21，形成彩色图像。

背光控制构成和动作与上述图 1 的情况相同。即：在背光控制微计算机 11 中，根据从微计算机 7 输入的控制信号，形成背光控制用的控制信号。该背光控制用的控制信号输入到背光控制电路 8 中。在该背光控制电路 8 中把平均亮度水平与预先设定的基准范围的值进行比较，在该平均亮度水平比该基准范围的上限值高时，增大从背光发生部 9 产生的背光照度，通过上述对比度调整、进行了色补偿的数字图像信号加强图像的对比度。另一方面，在该平均亮度水平比该基准范围的下限值低时，减少该照度，紧缩黑色。背光控制微计算机 11 和微计算机 7 相互进行通信。该两微计算机中至少一方在上述背光照度增减动作前，预先判定显示部 2 在其内部是否配备有背光发生部 9。

图 7 是上述第 1 实施方式效果的说明图。

在图 7 中，A 是在上述图 1 以及图 6 的构成中，全部进行对比度调整和背光控制和色补偿时（=控制接通状态）的色纯度特性对输入灰度级的面积比的实测结果，B 是不进行对比度调整，背光控制，色补偿的任一个的情况（=控制断开状态）的实测结果。使用液晶面板作为显示板。其结果，在输入灰度级约小于或等于 100 的范围内，特性 A 对特性 B 的面积比的增大量较大，上述第 1 实施方式的效果是显著的。

根据上述第 1 实施方式，可以得到稳定而高的对比度。也抑制色浓度降低，此外，通过黑扩展处理，得到黑色紧缩的图像。

图 8 是作为本发明第 2 实施方式的图像显示装置的基本构成图。本构成相当于上述图 1 所示的第 1 实施方式的构成，是不设置背光控制微计算机的构成。其它部分的构成与第 1 实施方式的情况相同。

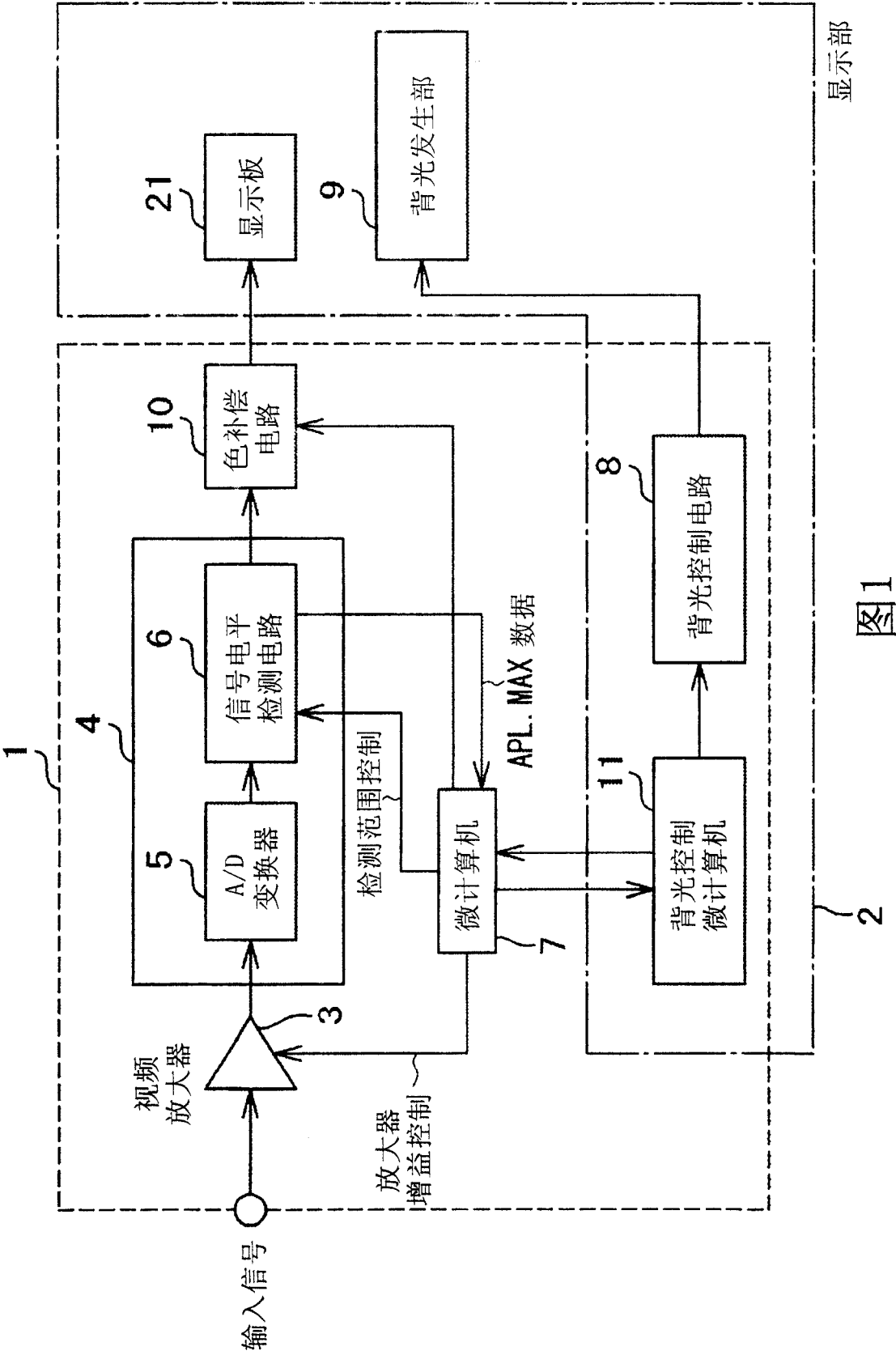
在图 8 的构成中，背光控制通过从微计算机 7 的控制信号，通过该背光控制电路 8 控制背光发生部 9 来进行。在该背光控制电路 8 中，与上述图 1 的情况同样地，把平均亮度水平与预先设定的基准范围的

值进行比较，在该平均亮度水平比该基准范围的上限值高时，增大从背光发生部 9 产生的背光照度，加强基于数字图像信号产生的图像的对比度。另一方面，在该平均亮度水平比该基准范围的下限值低时，减少该照度，紧缩黑色。另外，微计算机 7 在对上述背光照度增减动作前，判别显示部 2 在其内部是否配备背光发生部 9。对比度调整以及色补偿与上述第 1 实施方式的情况相同。

通过上述第 2 实施方式，也可以与上述第 1 实施方式情况同样，得到稳定的、高的对比度。也抑制色浓度的降低，此外，通过黑扩展处理，得到黑色紧缩的图像。

在上述各实施方式中，作成在显示部 2 内配备背光控制微计算机 11 或背光控制电路 8 等的构成，然而，本发明不限于此，背光控制微计算机 11 或背光控制电路 8 等也可以在显示部 2 的外部设置。在上述各实施方式中，对 A/D 变换前的模拟亮度信号进行亮度信号的增益控制，然而，本发明不限于此，也可以对 A/D 变换后的数字亮度信号进行增益控制，也可以对 A/D 变换前的模拟亮度信号和 A/D 变换后的数字亮度信号双方进行增益控制。在上述各实施方式中，对 A/D 变换前的模拟色（色差）信号增益控制来进行色补偿，然而，本发明不限于此，也可以通过控制 A/D 变换后的数字色（色差）信号的增益来进行，也可以对 A/D 变换前的模拟色（色差）信号和 A/D 变换后的数字色（色差）信号双方控制增益来进行。此外，上述各实施方式中，合并对比度调整以及背光控制，作成通过黑扩展电路以及彩色矩阵电路进行黑扩展以及色补偿的构成，然而，本发明不限于此，也可以是不进行黑扩展和色补偿任一方或双方的构成。也可以是不设置噪声除去用 LPF 等除去噪声机构的构成。

此外，在上述实施方式中，在亮度信号的增益控制中使用微计算机 7，在背光控制电路的控制中使用背光控制微计算机 11，然而，也可以使用与微计算机 7 不同的控制机构来用于亮度信号的增益控制。此外，也可以使用与背光控制微计算机 11 不同的控制机构来用于背光控制电路的控制。



显示部

图1

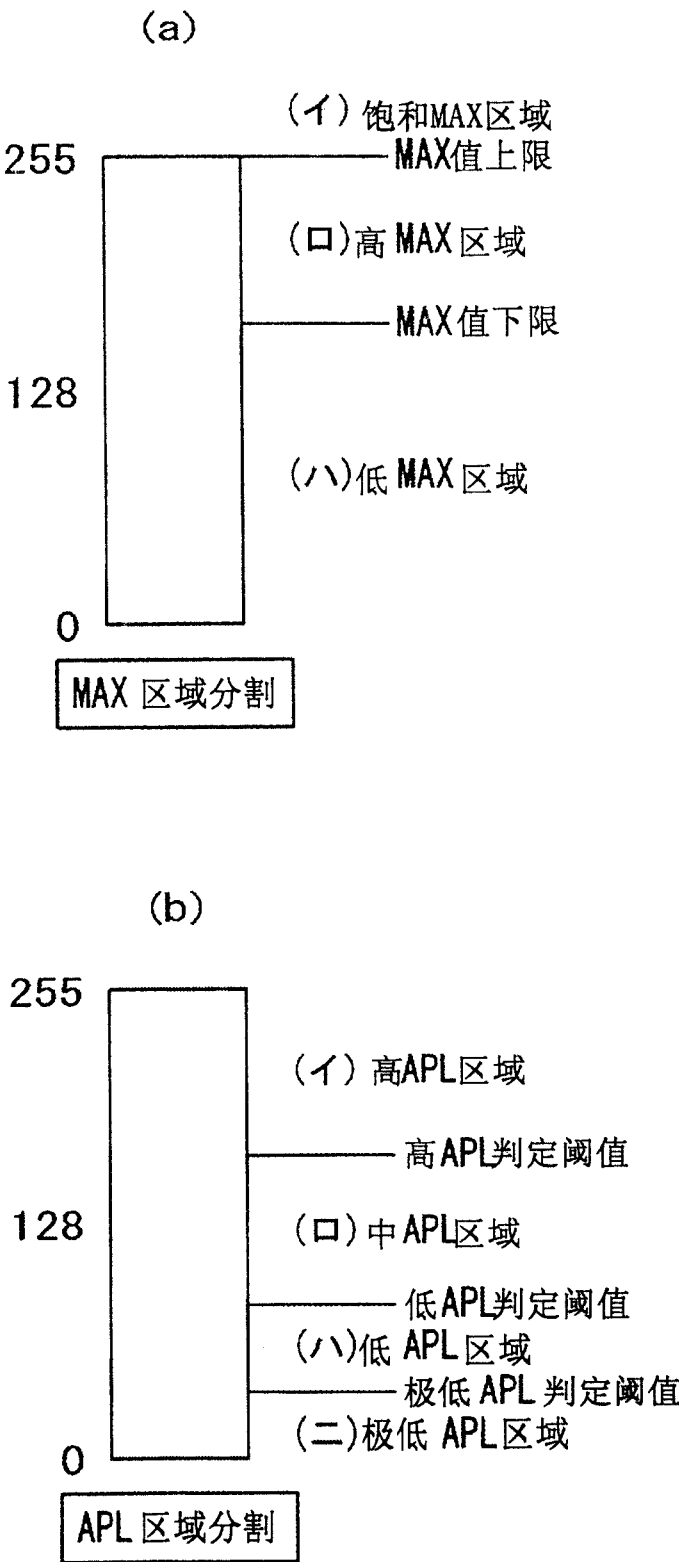


图2

(a)

NO.	MAX 区域			APL 区域				增益		
	(イ)	(ロ)	(ハ)	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	下降	保持	增加
1	○			○				○		
2	○				○			○		
3	○					○			○	
4	○						○			★
5		○		○					○	
6		○			○				○	
7		○				○			○	
8		○					○			★
9			○	○					○	
10			○		○					○
11			○			○				○
12			○				○			○

(b)

动作	记号	控制
下降	○	降低增益，最小增益为0。
保持	○	保持现状的增益。
增加	○	增大增益。最大增益为业务调整值。
	★	现状增益不到指定值，使增益上升。 到达指定值以上，保持。

图3

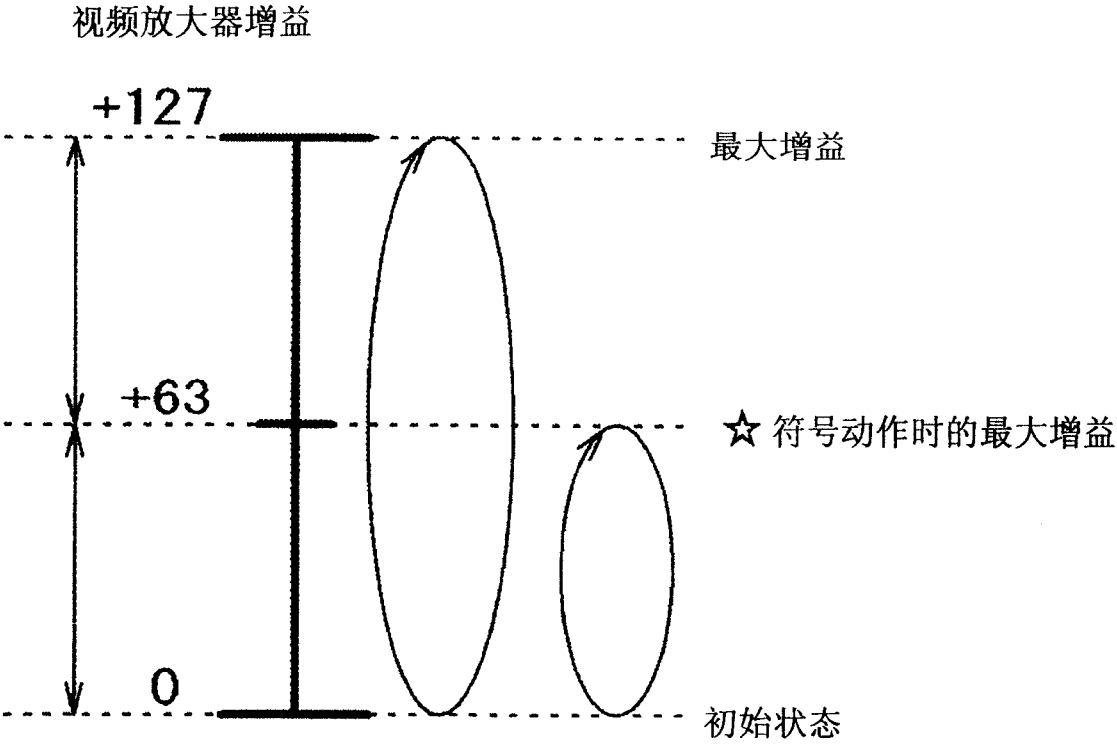


图4

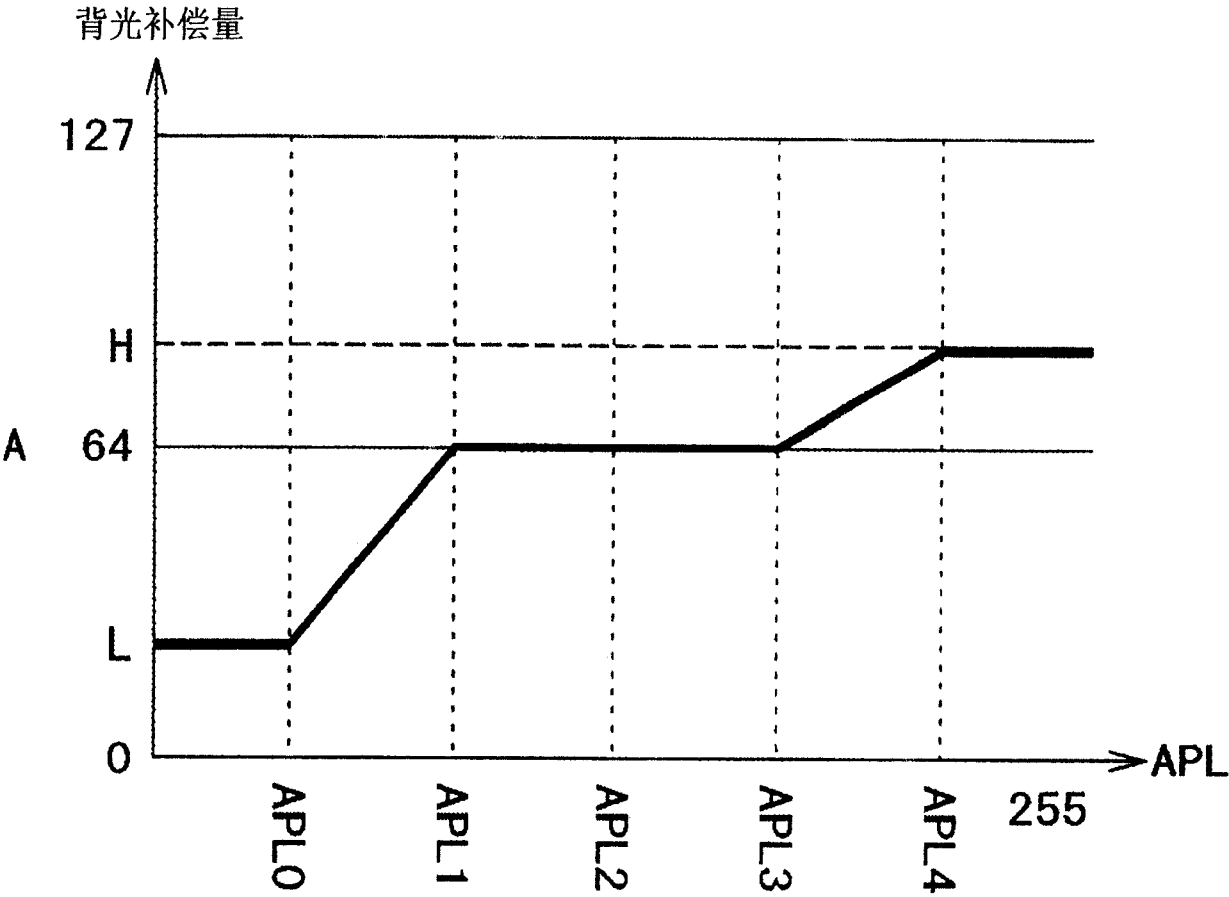


图5

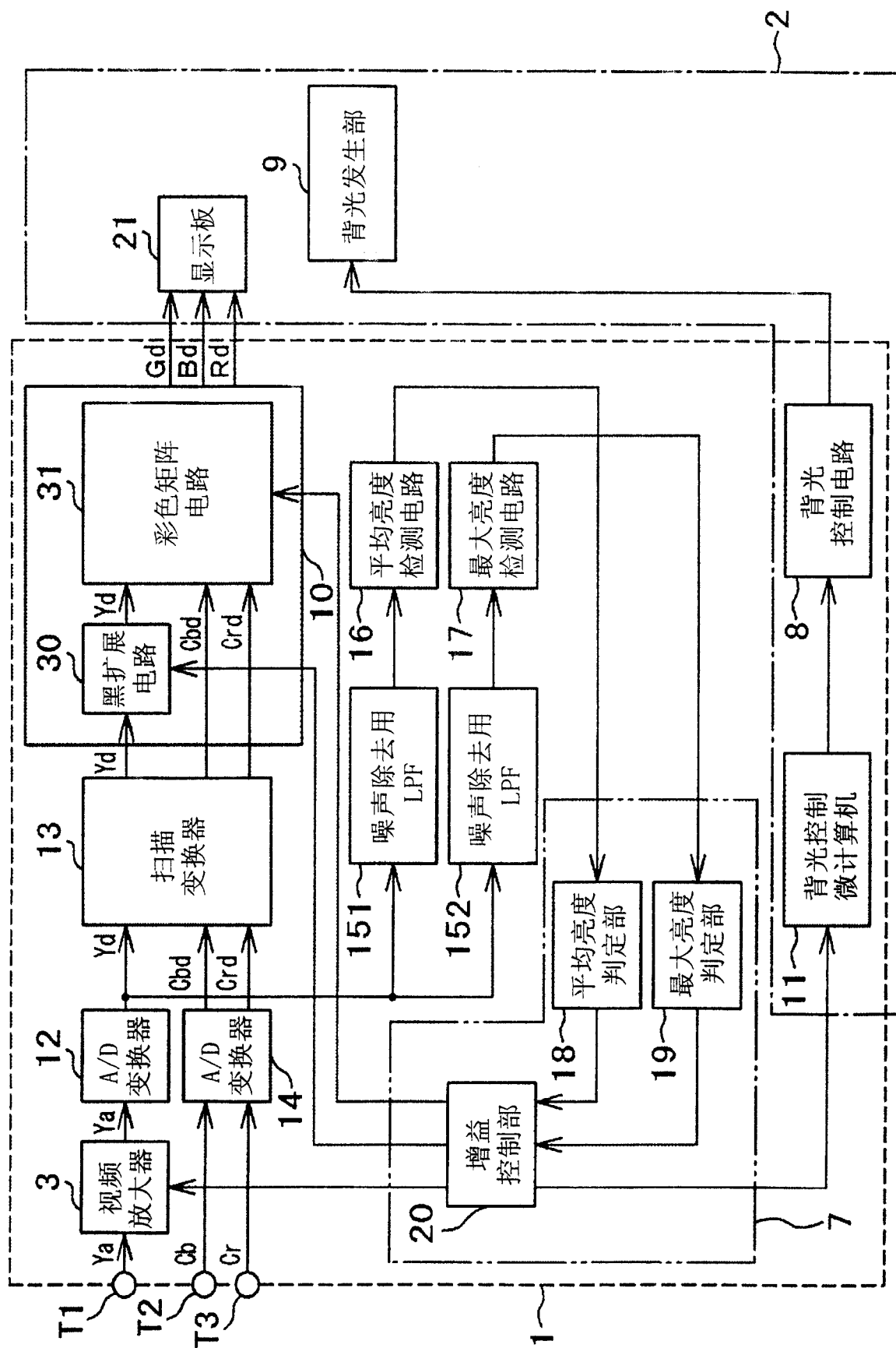


图6

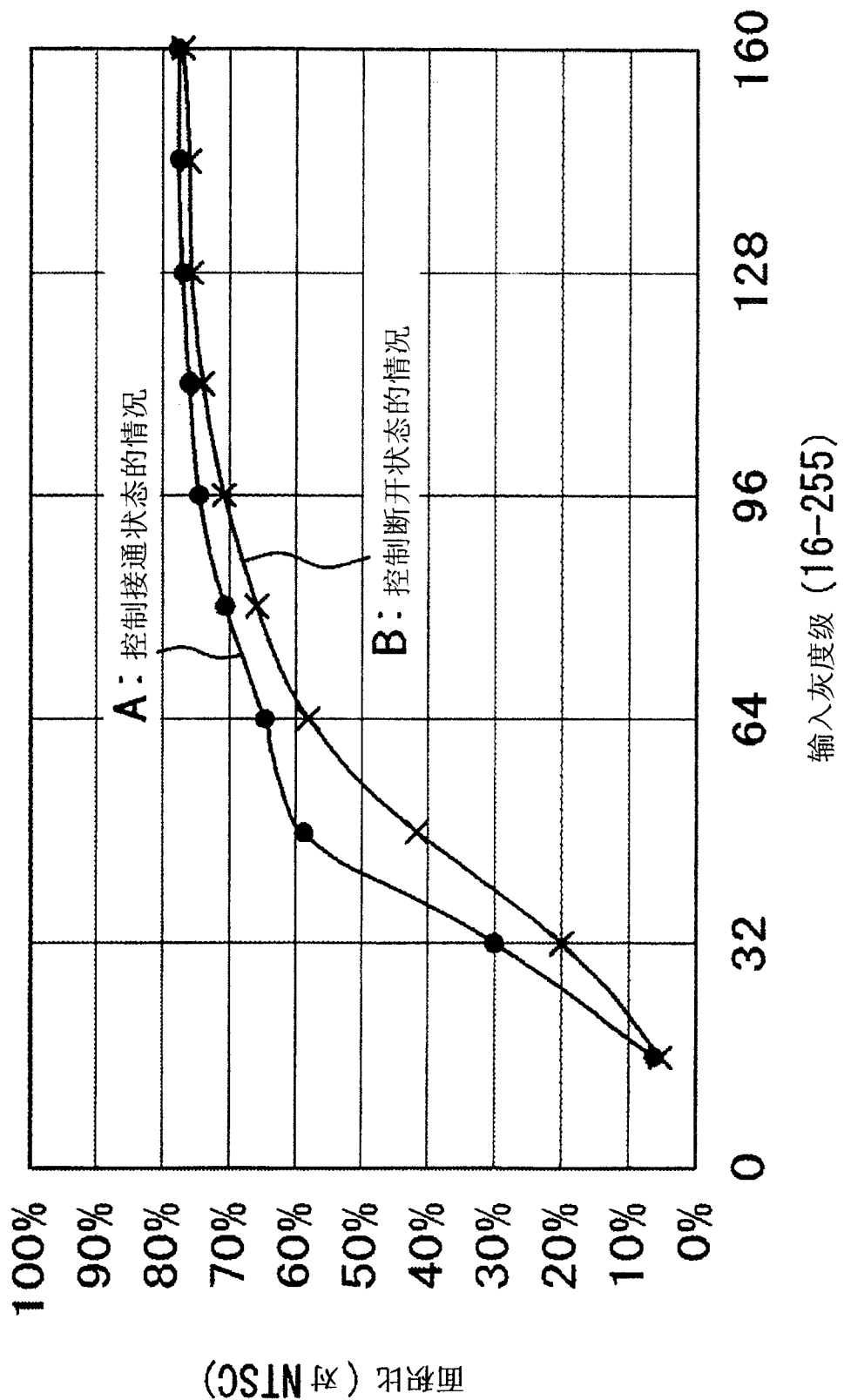


图7

