(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104519237 B
(45)授权公告日 2018.08.10

(21)申请号 201410514400.4

(22)申请日 2014.09.29

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104519237 A

(43)申请公布日 2015.04.15

(30)优先权数据
2013-210404 2013.10.07 JP

(73)专利权人 佳能株式会社
地址 日本东京都大田区下丸子3-30-2

(72)发明人 永井淳

(74)专利代理机构 北京怡丰知识产权代理有限公司 11293
代理人 迟军

(51)Int.Cl.
H04N 1/46(2006.01)
H04N 1/52(2006.01)
H04N 1/60(2006.01)

审查员 章婧

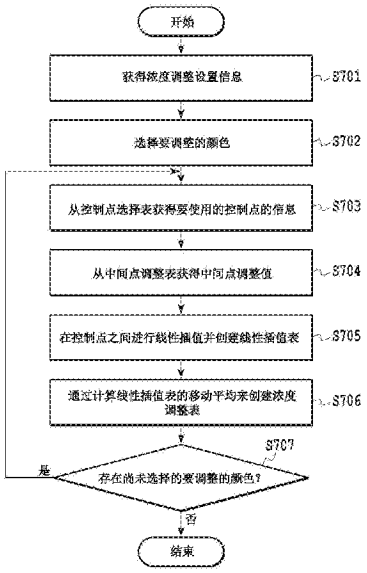
权利要求书2页 说明书11页 附图20页

(54)发明名称

图像处理装置及图像处理方法

(57)摘要

本发明提供图像处理装置及图像处理方法。在对多个浓度范围进行浓度调整的情况下，相邻的浓度范围的调整设置值相互影响，因此取决于调整设置值发生色调反转。因此，根据所述多个浓度范围中的要调整的浓度范围的组合，确定要使用的控制点。此外，基于要调整的浓度范围的调整水平，来调整所述要调整的浓度范围的中间点处的浓度水平。然后，通过在包括调整浓度水平的中间点的、要使用的控制点之间进行插值，生成表示浓度特性的浓度特性数据，并进行图像数据的浓度调整。



CN 104519237 B

1.一种图像处理装置,其能够对多个浓度范围进行浓度调整,所述图像处理装置包括:

输入单元,其被构造为基于用户指令来对多个浓度范围独立地输入浓度范围的调整水平;

确定单元,其被构造为根据所述输入单元已经输入调整水平的所述多个浓度范围的组合来确定用于所述浓度调整的、浓度特性中的控制点;

调整单元,其被构造为基于要调整的浓度范围的调整水平,调整所述要调整的浓度范围的中间点处的浓度水平;

生成单元,其被构造为通过在包括由所述调整单元调整了浓度水平的中间点的控制点之间进行插值,来生成浓度特性数据;以及

控制单元,其被构造为基于由所述生成单元生成的所述浓度特性数据,对图像数据进行浓度调整;

其中,在输入单元输入了调整水平的所述多个浓度范围彼此相邻的情况下,所述确定单元分别从除了位于相邻的浓度范围中的较低浓度范围中的邻接侧的终点,以及位于相邻的浓度范围中的较高浓度范围中的邻接侧的起点以外的点中,来确定所述控制点。

2.根据权利要求1所述的图像处理装置,其中,

在所述输入单元输入了调整水平的所述多个浓度范围彼此相邻的情况下,所述调整单元以使得所述相邻的浓度范围中的较低浓度范围的中间点处的最大浓度水平变为比所述相邻的浓度范围中的较高浓度范围的中间点处的最小浓度水平小的浓度水平的方式,进行调整。

3.根据权利要求1所述的图像处理装置,其中,所述调整单元以使得所述输入单元输入了调整水平的浓度范围的中间点处的最大浓度水平变为比所述浓度范围的终点处的浓度水平小的浓度水平的方式,进行调整。

4.根据权利要求1所述的图像处理装置,其中,

在高浓度范围的调整水平指示降低浓度的情况下,所述调整单元进行用以降低所述高浓度范围的终点处的浓度水平的调整。

5.根据权利要求1所述的图像处理装置,其中,

所述生成单元通过在控制点之间进行线性插值来生成所述浓度特性数据。

6.根据权利要求1所述的图像处理装置,其中,

所述生成单元通过求出控制点之间的贝塞尔曲线来生成所述浓度特性数据。

7.根据权利要求1所述的图像处理装置,其中,

所述输入单元进一步输入是否在高浓度范围的终点处调整浓度水平。

8.根据权利要求1所述的图像处理装置,所述图像处理装置还包括:

存储单元,其被构造为存储选择表和控制点调整表,所述选择表用来指定用于与所述多个浓度范围的组合相关联的插值,而所述控制点调整表用来根据调整水平指定在各个浓度范围中的控制点处的输出浓度水平,

其中,所述确定单元通过使用所述选择表来确定用于所述插值的控制点,并且,

所述调整单元通过使用所述控制点调整表来对所述控制点处的输出浓度水平进行调整。

9.根据权利要求1所述的图像处理装置,其中,

以使得相邻的浓度范围交叠的方式设置所述多个浓度范围中划分浓度范围的点。

10.一种图像处理方法，其能够对多个浓度范围进行浓度调整，所述图像处理方法包括以下步骤：

输入步骤，基于用户指令来对多个浓度范围独立地输入浓度范围的调整水平；

确定步骤，根据在所述输入步骤中已经输入了调整水平的所述多个浓度范围的组合来确定用于所述浓度调整的、浓度特性中的控制点；

调整步骤，基于要调整的浓度范围的调整水平，调整所述要调整的浓度范围的中间点处的浓度水平；

生成步骤，通过在包括在所述调整步骤中调整了浓度水平的中间点的控制点之间进行插值，来生成浓度特性数据；以及

控制步骤，基于在所述生成步骤中生成的所述浓度特性数据，对图像数据进行浓度调整，

其中，在所述输入步骤中输入了调整水平的所述多个浓度范围彼此相邻的情况下，在所述确定步骤中，分别从除了位于相邻的浓度范围中的较低浓度范围中的邻接侧的终点，以及位于相邻的浓度范围中的较高浓度范围中的邻接侧的起点以外的点中，来确定所述控制点。

11.一种存储程序的非临时性计算机可读存储介质，所述程序使计算机进行图像处理方法，所述图像处理方法包括如下步骤：

输入步骤，基于用户指令来对多个浓度范围独立地输入浓度范围的调整水平；

确定步骤，根据在所述输入步骤中已经输入了调整水平的所述多个浓度范围的组合来确定用于所述浓度调整的、浓度特性中的控制点；

调整步骤，基于要调整的浓度范围的调整水平，调整所述要调整的浓度范围的中间点处的浓度水平；

生成步骤，通过在包括在所述调整步骤中调整了浓度水平的中间点的控制点之间进行插值，来生成浓度特性数据；以及

控制步骤，基于在所述生成步骤中生成的所述浓度特性数据，对图像数据进行浓度调整，

其中，在所述输入步骤中输入了调整水平的所述多个浓度范围彼此相邻的情况下，在所述确定步骤中，分别从除了位于相邻的浓度范围中的较低浓度范围中的邻接侧的终点，以及位于相邻的浓度范围中的较高浓度范围中的邻接侧的起点以外的点中，来确定所述控制点。

图像处理装置及图像处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于对图像数据进行浓度调整处理的图像处理装置及图像处理方法。

背景技术

[0002] 在通过打印机或多功能外围设备(以下称为“MFP”)输出在计算机上创建的数字数据时,为了调整输出的浓度特性而利用浓度调整功能。

[0003] 浓度调整功能包括通过针对各输入颜色信号改变浓度特性的斜率而进行的均匀调整以及通过针对多个浓度范围的各浓度范围独立进行调整的按浓度范围调整。在按浓度范围调整中,通过除整个浓度范围之外,针对各颜色信号将浓度范围划分为低范围和高范围,来针对各颜色和各浓度范围独立地调整浓度,并且该方法在实现用户的调整的自由度的改进方面是有效的。

[0004] 在对多个浓度范围进行浓度调整时,存在根据调整设置值在相邻的浓度范围中发生色调反转(tone reversal)的情况。其原因在于相邻的浓度范围中的调整设定值互相影响。日本特开2012-24792号公报描述了如下技术:为了防止在相邻的浓度范围中发生浓度的反转,通过针对浓度反转的浓度部分单调增加输出浓度值来防止浓度的反转。

[0005] 然而,在现有技术中,引入了检测在调整特性中是否发生反转的检测处理,因此存在处理变得复杂的问题。

发明内容

[0006] 本发明提供能够在对多个浓度范围独立地进行浓度调整时通过简单的结构容易地实现维持色调属性的图像处理装置及图像处理方法。

[0007] 根据本发明的图像处理装置是能够对多个浓度范围进行浓度调整的图像处理装置,所述图像处理装置包括:确定单元,其被构造为根据所述多个浓度范围中的要调整的浓度范围的组合来确定要使用的控制点;调整单元,其被构造为基于所述要调整的浓度范围的调整水平,调整所述要调整的浓度范围的中间点处的浓度水平;生成单元,其被构造为通过在包括由所述调整单元调整浓度水平的中间点的、由所述确定单元确定的所述要使用的控制点之间进行插值,来生成表示浓度特性的浓度特性数据;以及控制单元,其被构造为基于由所述生成单元生成的浓度特性数据,对图像数据进行浓度调整。

[0008] 根据本发明,使得能够在对多个浓度范围独立进行浓度调整时通过简单的结构容易地实现色调属性的维持。

[0009] 通过以下参照附图对示例性实施例的描述,本发明的其他特征将变得清楚。

附图说明

[0010] 图1是用于说明图像处理装置的控制器结构示例的框图;

[0011] 图2是用于说明图像处理单元进行的处理的操作的概要的框图;

[0012] 图3是示出在浓度调整处理单元中创建的浓度调整表的示例的图;

[0013] 图4是示出浓度范围调整处理的调整画面的示例的图；

[0014] 图5A至图5F是各自用于说明浓度范围调整处理的概要的图；

[0015] 图6是示出在浓度调整表创建时要使用的控制点的示例的图；

[0016] 图7是示出浓度调整表的创建处理的过程的示例的流程图；

[0017] 图8A和图8B是各自示出浓度调整表创建的概要的图；

[0018] 图9是示出浓度范围调整处理的调整画面的示例的图；

[0019] 图10A和图10B是各自示出浓度调整表创建的概要的图；

[0020] 图11是示出在第二实施例中的浓度调整表创建时要使用的控制点的示例的图；

[0021] 图12A和图12B是分别示出第三实施例中的均匀浓度调整处理的调整画面的示例以及浓度范围调整处理的调整画面的示例的图；

[0022] 图13A和图13B是各自示出第三实施例中的浓度调整表创建的概要的图；

[0023] 图14A是示出第一实施例中的控制点选择表的图；

[0024] 图14B是示出第一实施例中的控制点选择表的图；

[0025] 图15是示出第一实施例中的控制点选择表的图；

[0026] 图16A是示出第二实施例中的控制点选择表的图；以及

[0027] 图16B是示出第二实施例中的控制点选择表的图。

具体实施方式

[0028] 在下文中，通过使用附图来说明用于实施本发明的实施例。

[0029] <第一实施例>

[0030] 在本实施例中，通过使用具有彩色扫描器的MFP作为图像处理装置来进行说明。

[0031] 图1是用于说明本实施例的图像处理装置的控制器结构的框图。控制器与扫描器单元112和打印机单元113电连接，并且经由LAN 115与网络连接。使用该结构，使得能够输入和输出图像数据以及设备信息。

[0032] CPU 101是对图像处理装置的整体进行控制、进行算术运算处理等的中央处理单元，并基于ROM 102中存储的程序进行稍后描述并示出的各处理。ROM 102是只读存储器，并且是用于启动图像处理装置的启动程序、用于对打印机引擎进行控制的程序等的存储区。

[0033] RAM 103是随机存取存储器，并且是CPU 101操作的系统工作存储器，并且针对各种处理中的各个将程序和数据加载到RAM 103上，然后执行程序和数据。也能够利用RAM 103作为接收到的图像数据的数据存储区。例如，外部存储设备104包括硬盘等，在硬盘中数据被假脱机，程序、各信息文件以及图像数据被存储在硬盘中，并且硬盘被用作工作区。

[0034] 显示单元105通过例如液晶等产生显示，并且用来显示装置的设置状态、装置内部的当前处理以及错误状态等。操作单元106用来改变或重置设置，并且能够与显示单元105一起显示用于诸如浓度调整设置等的输出时的打印设置的操作画面。

[0035] 网络接口111是用于将图像处理装置连接到网络的接口。系统总线114旨在用作上述部件之间的数据路径。

[0036] 接下来，说明接收经由网络从主机发送的渲染命令(rendering command)并进行打印的处理。在主机上运行的应用创建页面布局文档、文字处理器文档、图形文档等。这些应用将创建的数字文档数据发送到打印机驱动程序，并且打印机驱动程序基于数字文档数

据生成渲染命令。作为这里生成的渲染命令，称为PDL的用于创建页面图像数据的页面描述语言是常见的。通常，渲染命令包括诸如图像、图形以及文本等的数据的渲染指令。上述生成的渲染命令经由网络I/F 111被传送到图像处理装置。

[0037] 在PDL处理单元107中，从主机发送的渲染命令经历分析处理，由此生成渲染对象，并进行进一步光栅化处理，由此生成位图图像数据。接下来，在图像处理单元108中将生成的位图图像数据转换为能够传送到打印机单元113的图像格式。在主机或操作单元106中进行诸如浓度调整的打印设置的情况下，图像处理单元108进行反映设置的图像处理。通过将由此生成的图像数据经由打印机I/F 110传送到打印机单元113，将图像输出到纸面上。通过如上说明的处理，完成了通过使用来自主机的渲染命令打印图像的PDL打印处理。

[0038] 接下来，说明对从扫描器单元112输入的位图图像进行打印的处理。扫描器单元112通过光学扫描在纸或胶片上打印的图像、测量反射光和透射光的强度、并进行模拟数字转换，来读取位图图像。这里获得的位图图像通常是RGB图像。

[0039] 在图像处理单元108中，将从上述扫描器单元112传送的位图图像转换为能够传送到打印机单元113的图像格式。此时，在操作单元106中进行诸如浓度调整的打印设置的情况下，图像处理单元108也进行反映设置的图像处理。通过将由此生成的图像数据经由打印机I/F 110传送到打印机单元113，将图像输出到纸面上。通过如上说明的处理，完成了对从诸如扫描器的图像输入设备输入的位图图像进行打印的复制处理。

[0040] 接下来，说明在图像处理单元108中进行的处理的详情。

[0041] 图2是用于说明由图像处理单元108进行的复制处理和PDL打印处理的操作的概要的框图。图像处理单元108具有复制处理特有的块以及复制处理和PDL打印处理共有的块。

[0042] 首先，说明复制处理特有的块。在复制处理时，阴影校正处理单元203对由扫描器单元112读取的多值图像数据(扫描数据201)进行阴影校正。输入颜色转换处理单元204对校正后的图像数据进行从扫描器特有的颜色空间到共有的RGB颜色空间的转换。在本实施例中，通过预先定义的3×3矩阵的算术运算进行本颜色空间转换。

[0043] 这里，描述在至打印机单元113的输入是与四种颜色(即青色(C)、品红色(M)、黄色(Y)以及黑色(K))的显影剂相对应的图像数据的情况下的操作。

[0044] 下面要说明的处理是复制处理和PDL打印处理共有的处理。输出颜色转换处理单元205通过使用查找表(LUT)等，将共有RGB颜色空间中输入的位图图像转换为CMYK颜色空间的浓度图像数据。这里生成的浓度图像数据将是各像素取多值的水平的CMYK数据。自然地，根据显影剂的类型，浓度图像数据可以不是CMYK数据。

[0045] 浓度调整处理单元206根据需要，通过反映浓度调整的设置来调整如上所述生成的浓度图像数据的浓度特性。通常，通过生成表示浓度特性的浓度特性数据，并基于浓度特性数据和浓度图像数据来进行调整。例如，称为浓度调整表的1D-LUT被用作浓度特性数据。稍后将描述浓度调整处理单元206的处理的详情。

[0046] 接下来，γ(伽玛)校正处理单元207根据打印机单元113的输出浓度色调特性来校正浓度图像数据的浓度色调，并将校正后的浓度图像数据发送到半色调处理单元208。

[0047] 通常，常见的是，打印机单元113能够产生仅具有少量色调(例如2、4和16色调)的输出。因此，在半色调处理单元208中进行半色调处理，使得也可以在仅能够产生具有少量色调的输出的打印机单元113中进行稳定的半色调表现。半色调处理单元208对浓度图像数

据进行半色调处理，并将浓度图像数据转换为作为半色调图像的打印数据。半色调处理单元208将打印数据209经由打印机I/F 110传送到打印机单元113，打印机单元113进行打印处理。

[0048] 接下来，说明PDL打印处理。在PDL打印处理时，图像处理单元108接收通过PDL处理单元107光栅化PDL数据202而获得的图像数据，并进行处理。在PDL打印处理时，对由扫描器读取的图像的处理(即阴影校正处理和输入颜色转换处理)是不必要的，因此，不进行这些处理块中的处理。

[0049] 图像处理单元108将通过进行输出颜色转换处理单元205以及后续单元中的处理而输出的打印数据209传送到打印机单元113，打印机单元113进行打印处理。

[0050] 接下来，说明浓度调整处理单元206的处理的详情。首先，通过使用图3、图4、图5A至图5F，说明浓度范围调整处理的概要。

[0051] 图3是示出在浓度调整处理单元206中创建的浓度调整表的示例的图。浓度调整表将是将输入浓度信号值与输出浓度信号值相关联的表。在本示例中，通过划分输入浓度信号值轴，范围被划分为三个范围：低、中以及高浓度范围。在假设输入/输出浓度信号值由8位表示的情况下，各浓度范围例如被设置如下：低浓度范围在0和100之间，中浓度在80和180之间，高浓度范围在160和255之间。划分的数量和各浓度范围的范围不限于这些。另外，在图3中的浓度调整表中，低浓度范围和中浓度范围部分交叠，并且中浓度范围和高浓度范围部分交叠。换言之，示出了相邻的浓度范围交叠的示例。

[0052] 图4是主机的监视器或操作单元106显示的浓度范围调整处理的调整画面的示例。针对C、M、Y和K中的各个，调整画面分别被提供为标签401、402、403和404。在单色设备的情况下，仅K是必要的。在本示例中，显示针对C的调整画面，并且针对低浓度范围405、中浓度范围406以及高浓度范围407中的各个，能够从由“亮”到“暗”的数阶的调整水平中选择合适的水平。

[0053] 图5A至图5F是各自示出在调整各浓度范围的情况下的浓度调整表的示例的图。图5A示出了在“暗”方向上调整低浓度范围的调整值的情况下的浓度调整表，并且图5B示出了在“亮”方向上调整低浓度范围的调整值的情况下的浓度调整表。

[0054] 类似地，图5C示出了在“暗”方向上调整中浓度范围的调整值的情况下的浓度调整表，并且图5D示出了在“亮”方向上调整中浓度范围的调整值的情况下的浓度调整表。此外，图5E示出了在“暗”方向上调整高浓度范围的调整值的情况下的浓度调整表，并且图5F示出了在“亮”方向上调整高浓度范围的调整值的情况下的浓度调整表。

[0055] 针对C、M、Y和K中的各个进行像这样的这种调整，并且通过浓度调整处理单元206对浓度图像数据应用创建的浓度调整表来进行调整处理。

[0056] 针对调整水平，在“暗”方向和“亮”方向上分别设置两阶，水平变得越高，调整曲线的程度变得越高，并且随着接近零，调整曲线变得更接近于直线。

[0057] 在下文中，说明浓度调整处理单元206中的浓度调整表的创建方法。在本实施例中，通过针对各浓度范围使用控制点进行浓度调整。此外，根据要调整的浓度范围的组合来选择性地使用控制点。

[0058] 图6示出了在本实施例中在浓度调整表创建时使用的浓度调整的控制点的示例。

[0059] 在本实施例中，针对低浓度范围、中浓度范围和高浓度范围中的各个设置起点、中

间点和终点。换言之，低浓度范围的始点、中间点和终点分别由601、602和604表示。中浓度范围的起点、中间点和终点分别由603、605和607表示，并且高浓度范围的起点、中间点和终点分别由606、608和609表示。在本实施例中，各浓度范围的起点、中间点和终点通常被称为控制点。各浓度范围的中间点是各浓度范围的起点和终点之间的点，并且不必是起点和终点之间的中点。在本实施例中，结果，在进行浓度水平的调整的情况下，在各浓度范围的中间点进行浓度水平的调整。换言之，在本实施例中，对控制点的各浓度范围中的起点和终点不进行浓度水平的调整。下文中，通过使用更具体的示例给出说明。

[0060] 图14A是示出在通过如图4所示的浓度范围调整处理的调整画面输入设置的情况下创建浓度调整表所使用的控制点(要使用的控制点)的组合的控制点选择表。预先设置如图14A所示的控制点选择表，并且在创建浓度调整表时将控制点选择表临时读取到RAM 103上。

[0061] 在根据控制点选择表仅对例如中浓度范围进行调整的情况下，要使用的控制点是低浓度范围起点601、中浓度范围起点603、中浓度范围中间点605、中浓度范围终点607以及高浓度范围终点609。另一方面，在进行低浓度范围和中浓度范围的调整的情况下，要使用的控制点是低浓度范围起点601、低浓度范围中间点602、中浓度范围中间点605、中浓度范围终点607以及高浓度范围终点609。以这种方式，控制点选择表指定：在例如进行单一浓度范围的调整的情况下，相应浓度范围的起点、中间点和终点、以及分别用作整个浓度范围的起点和终点的低浓度范围起点和高浓度范围终点被选择作为要使用的控制点。

[0062] 另一方面，在执行多个相邻的浓度范围的调整的情况下，要调整的浓度范围被看作单一浓度范围。然后，控制点选择表指定：被看作单一范围的要调整的浓度范围的起点和终点、要调整的浓度范围中包括的中间点、以及分别用作整个浓度范围的起点和终点的低浓度范围起点和高浓度范围终点被选择作为要使用的控制点。例如，在进行低浓度范围和中浓度范围的调整的情况下，低浓度范围和中浓度范围被看作单一浓度范围。然后，选择分别作为单一浓度范围的起点和终点的低浓度范围起点601和中浓度范围终点607。另外，选择各自是单一浓度范围中包括的各浓度范围的中间点的低浓度范围中间点602和中浓度范围中间点605。然后，分别选择用作整个浓度范围的起点和终点的低浓度范围起点601和高浓度范围终点609。如本实施例所示，还存在以交叠方式选择的点，像低浓度范围起点601。

[0063] 虽然在图14A中未示出，但是控制点选择表可以包括用于指定各浓度范围的范围的信息。

[0064] 图14B是示出在进行浓度调整时在各浓度范围的中间点的调整值的示例的中间点调整表。预先设置图14B所示的中间点调整表，并且在创建浓度调整表时临时将中间点调整表读出到RAM 103中。

[0065] 图14B示出了针对调整水平能够分别在“暗(+)”方向和“亮(-)”方向上设置两阶的示例。当然，调整水平的阶数和调整值并不限于这些。在图14B的示例中，例如，在低浓度范围中间点的调整水平被设置为+2的情况下，进行调整以使得输入信号值50(相当于调整水平0)被输出作为输出信号值85。在调整水平为0的情况下，不进行浓度调整，因此该点不被用作控制点。图14B中所示的中间点调整表可以是所有颜色共有的表，或者可以准备针对各颜色进行单独设置的表。

[0066] 图7是示出浓度调整表的创建处理的过程的流程图。下面，通过CPU101执行ROM

102中存储的并且临时读取到RAM 103中的程序来实现流程图所示的处理。

[0067] 首先，在步骤S701中，浓度调整处理单元206获得从操作单元106输入的浓度调整的设置信息。这里获得的浓度调整的设置信息是用户经由如图4所示的设置画面输入的信息。浓度调整的设置信息包括例如要调整的颜色、要调整的浓度范围、要调整的浓度范围的调整水平。要调整的颜色是被指定为调整目标的颜色。要调整的浓度范围是被指定为调整目标的浓度范围。如前所述，作为要调整的浓度范围，可以指定单一浓度范围，或者可以指定多个浓度范围。

[0068] 接下来，在步骤S702中，浓度调整处理单元206从在步骤S701中获得的设置信息中包括的要调整的颜色中，选择尚未选择的要调整的颜色。下面，对在步骤S702中选择的要调整的颜色进行从步骤S703到步骤S706的处理。

[0069] 接下来，在步骤S703中，浓度调整处理单元206根据在步骤S701中获得的设置信息中包括的要调整的浓度范围，从图14A中的控制点选择表中获得关于用来创建浓度调整表的要使用的控制点的信息。

[0070] 在步骤S704中，浓度调整处理单元206根据在步骤S701中获得的设置信息中包括的要调整的浓度范围和调整水平，从图14B中的中间点调整表中获得要使用的浓度范围的中间点的调整值。

[0071] 在步骤S705中，浓度调整处理单元206通过在被选择作为步骤S703中要使用的控制点(包括步骤S704中的调整浓度水平的中间点)的控制点之间进行线性插值，来创建线性插值表。

[0072] 最后，在步骤S705中，浓度调整处理单元206通过计算在步骤S704中创建的线性插值表的移动平均(moving average)来创建浓度调整表。

[0073] 移动平均是例如由以下等式(1)表示的。这里，线性插值表被表示为f(x)，浓度调整表被创建为g(x)，移动平均宽度为w。

$$g(x)=f(x) \qquad 0\le x\le w/2$$

[0074]
$$g(x)=\sum_{k=x-\frac{w}{2}}^{x+\frac{w}{2}}\frac{f(k)}{w} \qquad w/2<x\le(255-w/2)$$ 等式(1)

$$g(x)=f(x) \qquad (255-w/2)<x\le 255$$

[0075] 图8A和图8B各自示了本实施例中的浓度调整表创建的概要。图8A是针对中浓度范围进行+2的调整的情况下的线性插值表的示例。由于仅对中浓度范围调整，因此根据图14中的控制点选择表，要使用的控制点是低浓度范围起点、中浓度范围起点、中浓度范围中间点、中浓度范围终点以及高浓度范围终点。此外，由于“+2”的调整，因此根据图14B中的中间点调整表，进行调整，使得针对中浓度范围中间点，输入信号值130是输出信号值158。通过在控制点之间进行线性插值，创建诸如图8A所示的线性插值表。另一方面，图8B是在针对低浓度范围和中浓度范围分别进行+2的调整的情况下的线性插值表的示例。由于对低浓度范围和中浓度范围调整，因此根据控制点选择表，要使用的控制点是低浓度范围起点、低浓度范围中间点、中浓度范围中间点、中浓度范围终点以及高浓度范围终点。此外，由于针对各

个进行+2的调整，因此根据中间点调整表，进行调整，使得针对低浓度范围中间点，输入信号值50是输出信号值85，并且针对中浓度范围中间点，输入信号值130是输出信号值158。通过在控制点之间进行线性插值，创建诸如图8B所见的线性插值表。

[0076] 在步骤S704中，通过在控制点之间进行线性插值来创建用作浓度调整表的基础的线性插值表，但是也可以考虑使用Bezier(贝塞尔)曲线的插值等。

[0077] 接下来，返回到图7，继续说明。在步骤S707中，浓度调整处理单元206确定是否存在尚未选择的要调整的颜色。在存在未选择的要调整的颜色的情况下，浓度调整处理单元206对未选择的要调整的颜色进行从步骤S703到步骤S706的处理。在不存在未选择的要调整的颜色的情况下，浓度调整处理单元206退出该处理。

[0078] 在上述实施例中，说明了针对各浓度范围的中间点进行浓度水平的调整的示例。换言之，说明了不对各浓度范围的起点和终点进行调整的示例。由此，例如，如图4所示，用户能够通过简单设置(例如要调整的浓度范围及其浓度水平的指定)来进行浓度调整。此外，如上所述，在本实施例中，即使在进行高浓度范围的调整的情况下，也不对高浓度范围终点进行调整。不对高浓度范围终点进行调整的原因是，例如考虑到即使在针对要利用最大输入浓度信号值渲染的字符等在“亮”方向上进行高浓度范围的浓度调整的情况下，也不受半色调处理的影响。

[0079] 另一方面，可以考虑到如下情况：期望还减少如上所述要利用最大输入浓度信号值描绘的图像的浓度。图9是本实施例中由操作单元106显示的浓度范围调整的调整画面的示例，也是能够选择利用最大输入浓度信号值的渲染是否被补偿的调整画面的示例。如图9中的901所示，使得最大信号值是否被补偿可选择。换言之，结果，在最大输入浓度信号值被补偿的情况下，不进行高浓度范围终点的调整，而在最大输入浓度信号值未被补偿的情况下，进行高浓度范围终点的调整。对于高浓度范围终点的调整，通过在高浓度范围的调整水平的设置中同时设置中间点和终点，能够容易地进行调整。

[0080] 图15示出了中间点调整表的示例，中间点调整表示出在进行高浓度范围终点的调整时各中间点的调整值。图15是高浓度范围终点的调整水平被添加到图14B中的中间点调整表的示例。高浓度范围终点被设置为使得在进行减少高浓度范围的浓度的设置的情况下减少调整值。

[0081] 图10A和图10B各自示出了在最大输入浓度信号值被补偿的情况下以及最大输入浓度信号值未被补偿的情况下的浓度调整表创建的概要。图10A是在最大输入浓度信号值被补偿的情况下(即，在不进行高浓度范围终点的调整的情况下)的线性插值表。另一方面，图10B是在最大输入浓度信号值未被补偿的情况下(即，进行高浓度范围终点的调整的情况下)的线性插值表。

[0082] 在本实施例中，通过选择性地使用控制点并通过在要使用的控制点之间进行线性插值，能够抑制在相邻的调整设置值相互影响的情况下可能发生的色调阶差。此外，在本实施例中，说明了相邻的浓度范围交叠的示例，但也可以根据浓度范围的组合设置不使用的控制点。例如，在调整低浓度范围和中浓度范围的两个相邻的浓度范围的情况下，不使用两个范围交叠的部分的起点和终点。换言之，如前所述，低浓度范围和中浓度范围被视为单一浓度范围，因此，不选择低浓度范围终点和中浓度范围起点作为要使用的控制点。因此，即使在交叠区域存在的情况下或在交叠区域不存在的情况下，本实施例也是有效的。例如，在

本实施例中，通过设置比中浓度范围起点更大的低浓度范围终点来提供交叠区域，但是即使在低浓度范围终点被设置为比中浓度范围起点更小的情况下，本实施例的有效性也不会丧失。

[0083] 与在不提供交叠区域的情况下相比，假设交叠区域相当于针对各浓度范围设置大区域。各浓度范围的区域越大，能够进行调整的宽度变得变大，因此，图像的表现水平提高。此外，例如，在不提供交叠区域的情况下，在低浓度范围的调整中、在中浓度范围的调整中、或在低浓度范围和中浓度范围的调整中，不能调整与低浓度范围终点和中浓度范围起点相对应的信号值。然而，通过提供交叠区域，在低浓度范围的调整中、在中浓度范围的调整中、以及在低浓度范围和中浓度范围的调整中，也可以调整与低浓度范围终点和中浓度范围起点相对应的信号值。因此，虽然在提供交叠区域方面有优势，但是如前所述，即使在不存在交叠区域的情况下也能够应用本实施例。

[0084] 此外，在本实施例中，在中间点调整表中，低浓度范围的中间点处的最大调整时的输出信号被设置为比低浓度范围的终点处的输出信号（＝低浓度范围的终点处的输入信号）小的值。换言之，在相邻的浓度范围中的较低浓度范围的中间点处的最大浓度水平的输出信号被设置为比在较低浓度范围终点处的输出信号小的值。另外，在低浓度范围的中间点处的最大调整时的输出信号被设置为比中浓度范围的中间点处的最小调整时的输出信号小的值。换言之，在相邻的浓度范围中的较低浓度范围的中间点处的最大浓度水平的输出信号被设置为比在较高浓度范围的中间点处的最小浓度水平的输出信号小的值。通过准备这种中间点调整表，能够容易地抑制色调反转的发生。例如，在本实施例中，低浓度范围控制点处的最大调整输出信号是图14B中的85，该值小于100，这是低浓度范围终点的输出信号（＝低浓度范围的终点的输入信号）的值。另外，85小于100，100是中浓度范围中间点处的最小调整时的输出信号的值。由此，进行控制，从而防止色调反转的发生。

[0085] 作为相同的控制，通过将中浓度范围中间点处的最大调整时的输出信号设置为比中浓度范围终点处的输出信号（＝中浓度范围的终点处的输入信号）以及高浓度范围中间点处的最小调整时的输出信号小的值，使得能够抑制色调反转的发生。

[0086] 如上所述，根据本实施例，在对多个浓度范围独立地进行浓度调整的情况下，在各浓度范围中设置控制点。然后，通过根据要调整的浓度范围的组合选择性地使用控制点，使得能够通过简单的结构实施浓度反转的抑制以及色调属性的维持。此外，在本实施例中，通过提供如前所述的控制点选择表和中间点调整表，不会发生色调反转，因此，不再需要检测反转是否发生的处理。

[0087] 在本实施例中，通过使用诸如控制点选择表和中间点调整表的等表的形式作为示例给出了说明，但是可以使用任何形式，只要获得要调整的浓度范围和与调整水平相对应的调整值(浓度值)即可。

[0088] 此外，在本实施例中，说明了各浓度范围的各自中间点与浓度范围的中间值的信号值相关联的示例，但是信号值不必是中间值。

[0089] 〈第二实施例〉

[0090] 在第一实施例中，说明了在各浓度范围中设置起点、中间点和终点作为控制点并且在浓度范围调整时根据要调整的浓度范围的组合选择性地使用控制点的示例。在第二实施例中，说明如下的图像处理装置，该图像处理装置通过进一步添加控制点，能够容易地维

持与诸如高亮部分和阴影部分的、需要更高色调再现度的浓度范围的浓度调整相关的色调属性。

[0091] 根据第二实施例的图像处理装置的控制器结构与图1所示的第一实施例的相同。

[0092] 图11示出了第二实施例中在浓度调整表创建时使用的浓度调整的控制点的示例。在图11中，在低、中和高浓度范围的各个中被设置作为起点、中间点和终点的控制点与第一实施例的图6中说明的控制点相同。另一方面，在第二实施例中，分别对低浓度范围和高浓度范围添加了低浓度范围辅助点1101和高浓度范围辅助点1102。低浓度范围辅助点1101和高浓度范围辅助点1102也被包括在各种控制点中。

[0093] 图16A中示出了第二实施例中的控制点选择表，该控制点选择表示出用于创建浓度调整表的控制点的组合。

[0094] 根据图16A所示的控制点选择表，例如，在进行低浓度范围的调整的情况下，还使用低浓度范围辅助点1101以及低浓度范围起点601、低浓度范围中间点602和低浓度范围终点604。类似地，在进行高浓度范围的调整的情况下，还使用高浓度范围辅助点1102以及高浓度范围起点606、高浓度范围中间点608以及高浓度范围终点609。

[0095] 在第一实施例中进行例如低浓度范围的调整的情况下，创建在低浓度范围起点和低浓度范围中间点之间进行线性插值处理的浓度调整表。然而，高光部分是需要更高色调再现度的区域，因此，存在难以通过线性插值进行调整的情况。与此相对照，在第二实施例中，通过在需要高色调再现度的区域中设置辅助点，使得能够进行更详细的浓度调整。在本实施例中，低浓度范围辅助点调整比低浓度范围中间点处的浓度更低的浓度，并且高浓度范围辅助点调整比高浓度范围中间点处的浓度更高的浓度。

[0096] 在各浓度范围中，通过在设置调整水平时同时设置辅助点和中间点，使得调整更容易。此外，例如，仅需要用户经由如第一实施例的图4所示的操作画面输入要调整的浓度范围和调整水平。虽然没有示意性地示出，但是如同图9所示的色调补偿的示例，也可以基于来自用户的指令确定是否使用辅助点。

[0097] 图16B是示出在第二实施例中进行浓度调整的情况下各中间点处的调整值的中间点调整表。

[0098] 换言之，在低浓度范围的调整水平在“暗(+)”方向上被设置为“+2”的情况下，低浓度范围辅助点和低浓度低范围中间点也被设置为“+2”，并且调整水平分别是36和85。类似地，在低浓度范围的调整水平在“亮(-)”方向上被设置为“-2”的情况下，低浓度范围辅助点和低浓度范围中间点也被设置为“-2”，并且调整水平分别是4和20。

[0099] 如上所述，分别向低浓度范围和高浓度范围添加了一个控制点，但是不局限于此，也可以例如针对低浓度范围准备两个辅助点。

[0100] 如上所述，根据第二实施例，使得除了第一实施例中的浓度范围以外，针对需要更高色调再现度的浓度范围也能够通过简单的结构，容易地保持色调属性。

[0101] <第三实施例>

[0102] 浓度调整功能包括通过改变各输入彩色信号的浓度特性的倾向而进行的均匀调整。由此，能够针对输入图像数据在所有浓度范围中均匀地进行浓度调整。在第三实施例中，说明了如下的图像处理装置，该图像处理装置通过浓度范围的调整的组合实现了与如上述均匀调整的、在所有浓度范围中进行浓度调整的处理相同的效果。

[0103] 在第三实施例中，通过在多个浓度范围的全部中进行调整来实现均匀的浓度调整。根据第三实施例的图像处理装置的控制器结构与图1所示的第一实施例中的控制器结构相同。

[0104] 图12A是示出第三实施例中通过操作单元106显示的均匀浓度调整的调整画面的示例的图，图12B是示出浓度范围调整的调整画面的示例的图。在第三实施例中，在设置均匀浓度调整的情况下，以互锁的方式设置浓度范围调整的整个范围。例如，如图12A和图12B所示，在均匀浓度调整中青色(C)在“暗”方向上被设置为“+1”的情况下，以互锁的方式将浓度范围调整的C在各浓度范围中的调整在“暗”方向上设置为“+1”。在图12A和图12B中的示例中，说明了均匀浓度调整的调整画面和通过浓度范围调整的调整画面彼此互锁的示例。然而，在设置图12A的均匀浓度调整的情况下，也可以在浓度调整处理单元206内进行与图12B相对应的处理，并且不显示图12B的通过浓度范围调整的调整画面。

[0105] 在本实施例中，创建浓度调整表使用的控制点的组合可以与图14A中所示的控制点选择表中的相同。换言之，在进行均匀浓度调整的情况下，要使用的控制点的组合是在低、中和高浓度范围的调整时使用的低浓度范围起点、低浓度范围中间点、中浓度范围中间点、高浓度范围中间点以及高浓度范围终点。在作为要调整的浓度范围的低、中和高浓度范围被视为单一浓度范围的情况下，这些点是单一浓度范围中的起点(低浓度范围起点)和终点(高浓度范围终点)、以及单一浓度范围中包括的浓度范围中的中间点(低浓度范围中间点、中浓度范围中间点以及高浓度范围中间点)。

[0106] 图13A和图13B各自示出了在第三实施例中进行均匀浓度调整的情况下的浓度调整表创建的概要。图13A是在均匀浓度调整中将调整水平调整为“+2”的情况下的线性插值表的示例。如上所述，要使用的控制点是低浓度范围起点、低浓度范围中间点、中浓度范围中间点、高浓度范围中间点以及高浓度范围终点。另一方面，图13B是在均匀浓度调整中将调整水平调整为“-2”的情况下的线性插值表的示例。使用图14B所示的调整值作为各个中间点的调整值。

[0107] 在本实施例中，在均匀浓度调整中对所有浓度范围均匀地进行浓度调整之后，可以单独地调整各浓度范围。换言之，在对整个输入图像数据进行浓度调整之后，可以进一步进行详细调整各浓度范围的处理。例如，通过将整体的浓度设置为“-1”，各浓度范围的浓度被设置为“-1”。之后，中浓度范围的浓度可以被更新为设置“0”。

[0108] 如上所述，根据第三实施例，在进行均匀浓度调整的情况下，可以利用该功能独立地调整多个浓度范围的浓度。由此，也可以使用浓度范围调整功能作为均匀浓度调整功能，而不需要单独提供均匀浓度调整功能。

[0109] 其他实施例

[0110] 也可以通过读出并执行记录在存储介质(例如，非临时性计算机可读存储介质)上的计算机可执行指令以执行本发明的上述实施例中的一个或更多个实施例的功能的系统或装置的计算机，来实现本发明的各实施例，以及可以利用由通过例如读出并执行来自存储介质的计算机可执行指令以执行上述实施例中的一个或更多个实施例的功能的系统或装置的计算机执行的方法，来实现本发明的各实施例。计算机可以包括中央处理单元(CPU)、微处理单元(MPU)或其他电路中的一个或更多个，并且可以包括独立的计算机或独立的计算机处理器的网络。计算机可执行指令可以例如从网络或存储介质被提供给计算

机。存储介质可以包括例如硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、分布式计算系统的存储器、光盘(诸如压缩光盘(CD)、数字通用光盘(DVD)或蓝光光盘(BD)™)、闪存设备、存储卡等中的一个或更多个。

[0111] 虽然参照示例性实施例对本发明进行了描述，但是应当理解，本发明并不局限于所公开的示例性实施例。应当对所附权利要求的范围给予最宽的解释，以使所述范围涵盖所有的此类变型以及等同结构和功能。

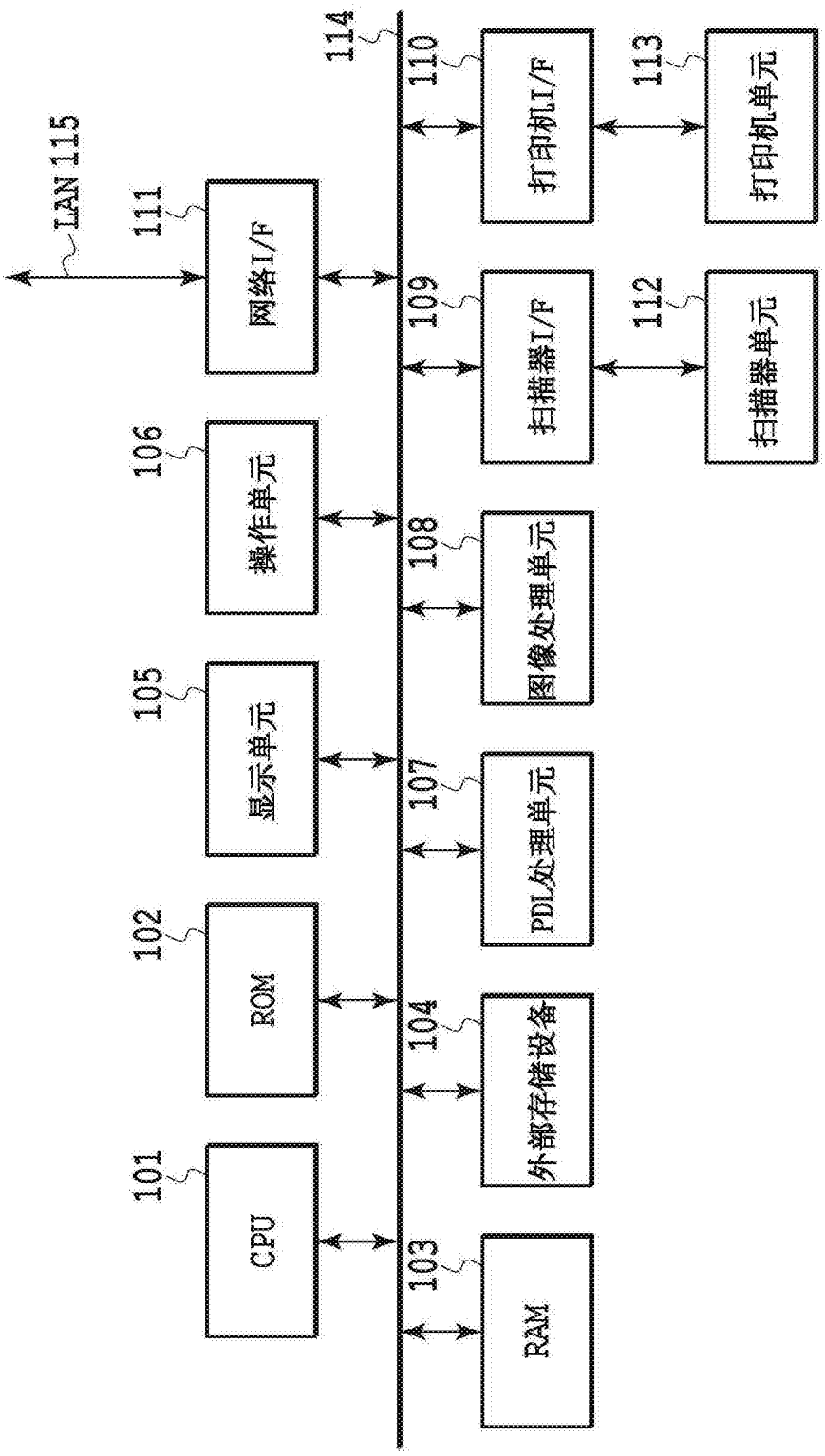

LAN 115
111
网络I/F
106
操作单元
105
显示单元
102
ROM
101
CPU
103
RAM
104
外部存储设备
107
PDL处理单元
108
图像处理单元
109
扫描器I/F
112
扫描器单元
110
打印机I/F
113
打印机单元
114

图1

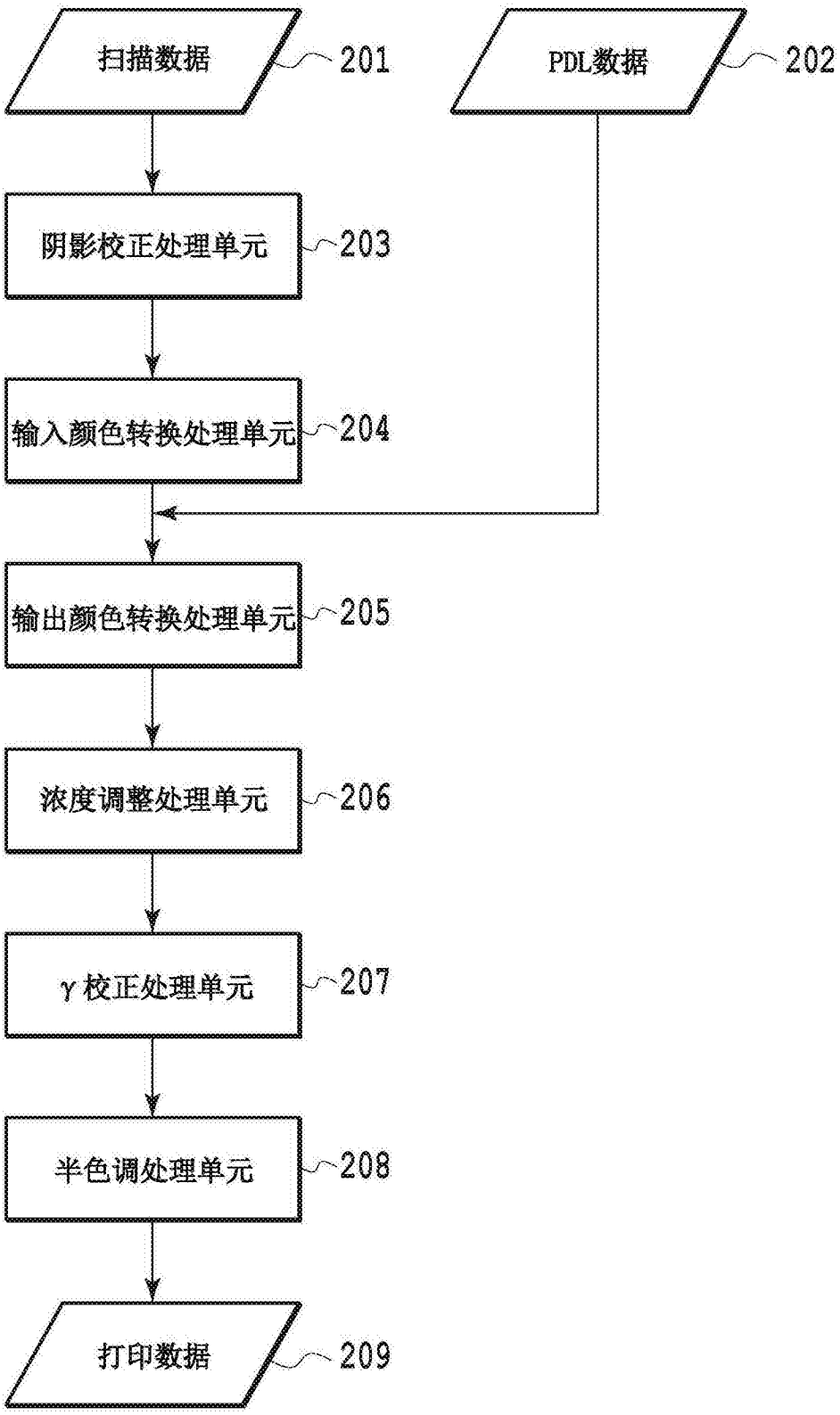

扫描数据
201
PDL数据
202
阴影校正处理单元
203
输入颜色转换处理单元
204
输出颜色转换处理单元
205
浓度调整处理单元
206
γ校正处理单元
207
半色调处理单元
208
打印数据
209

图2

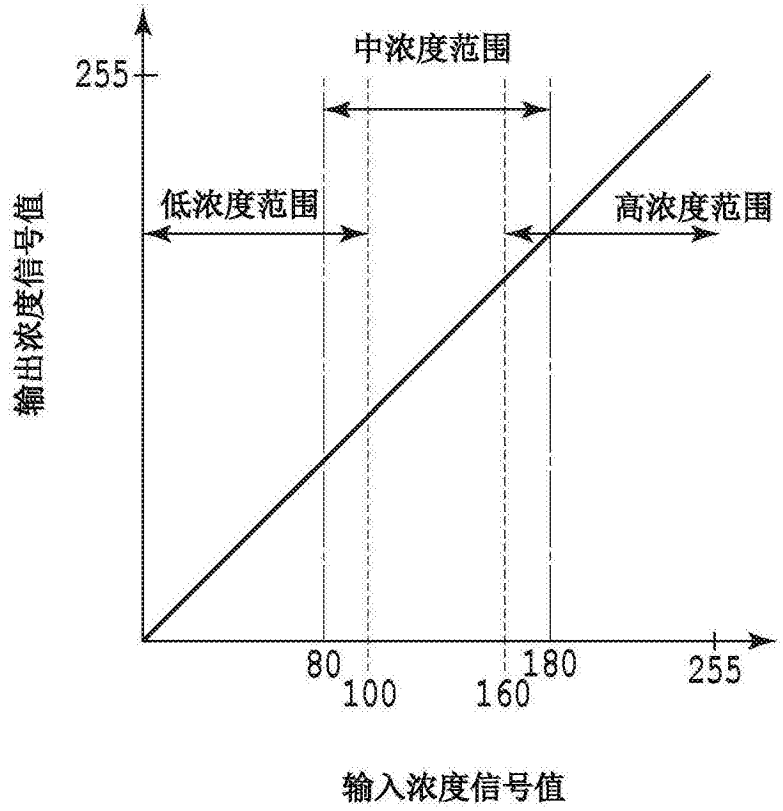

中浓度范围
255
低浓度范围
高浓度范围
输出浓度信号值
80
100
160
180
255
输入浓度信号值

图3

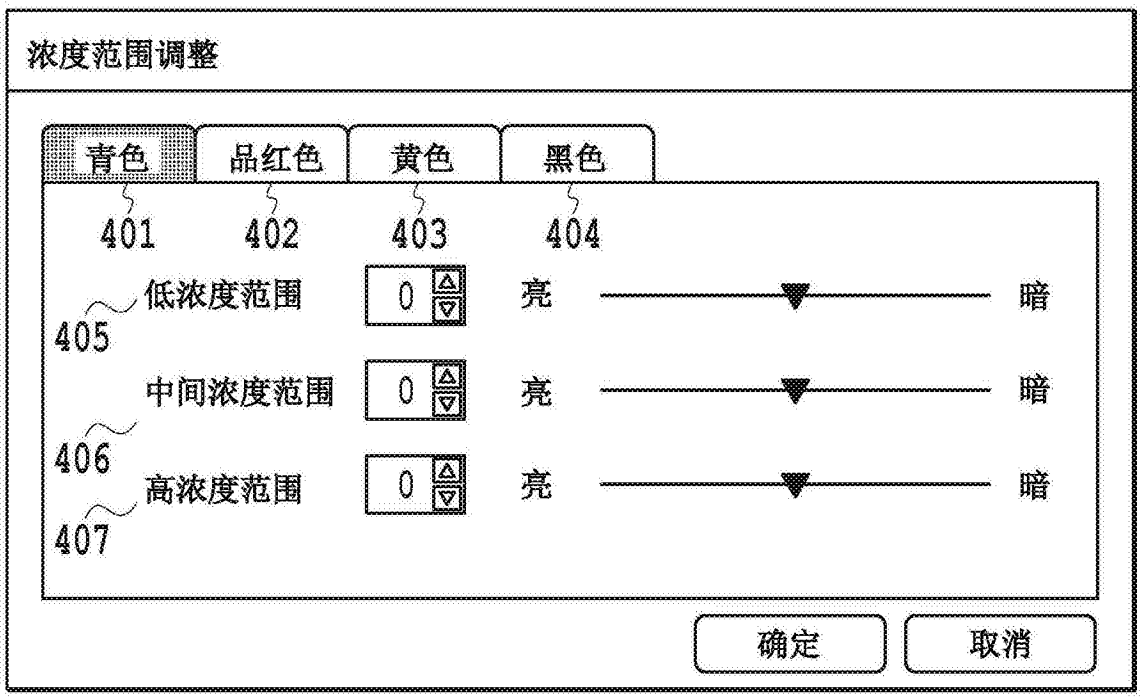

浓度范围调整
青色
品红色
黄色
黑色
401
402
403
404
低浓度范围
0
亮
暗
405
中间浓度范围
0
亮
暗
406
高浓度范围
0
亮
暗
407
确定
取消

图4

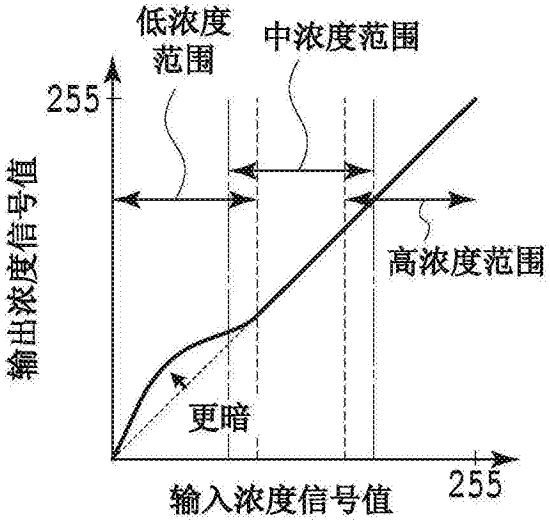

低浓度
范围
中浓度范围
255
输出浓度信号值
高浓度范围
更暗
255
输入浓度信号值

图5A

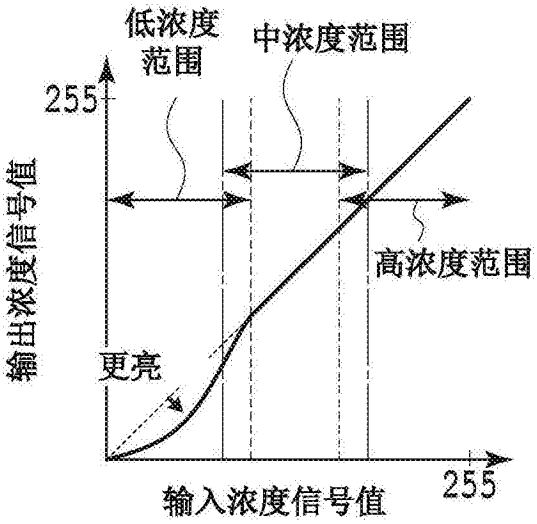

低浓度
范围
中浓度范围
255
输出浓度信号值
高浓度范围
更亮
255
输入浓度信号值

图5B

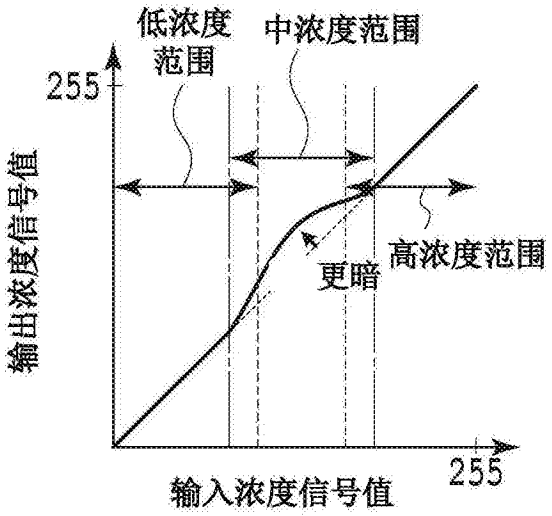

低浓度
范围
中浓度范围
255
输出浓度信号值
更暗
高浓度范围
255
输入浓度信号值

图5C

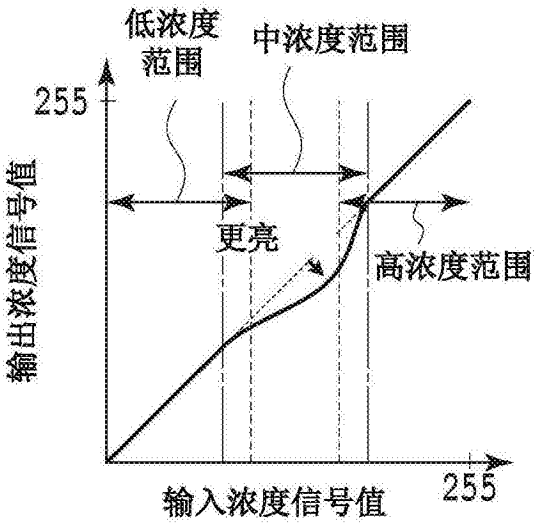

低浓度
范围
中浓度范围
255
输出浓度信号值
更亮
高浓度范围
255
输入浓度信号值

图5D

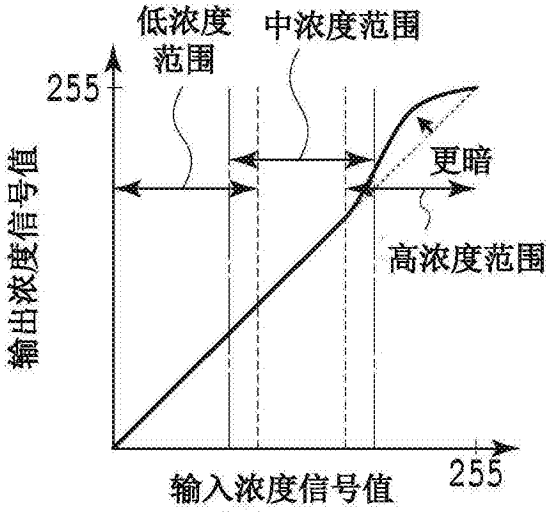

低浓度
范围
中浓度范围
255
更暗
高浓度范围
输出浓度信号值
255
输入浓度信号值

图5E

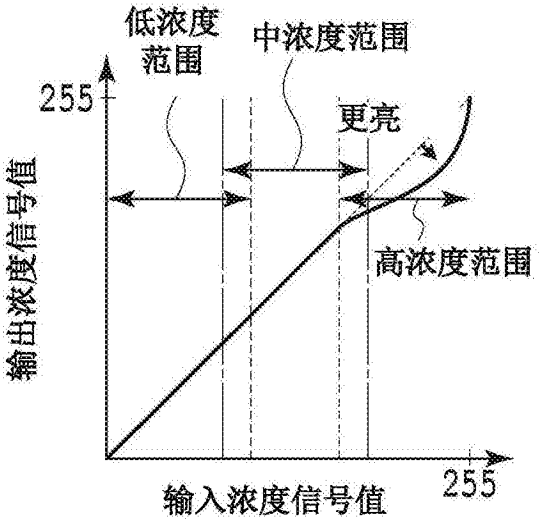

低浓度
范围
中浓度范围
255
更亮
高浓度范围
输出浓度信号值
255
输入浓度信号值

图5F

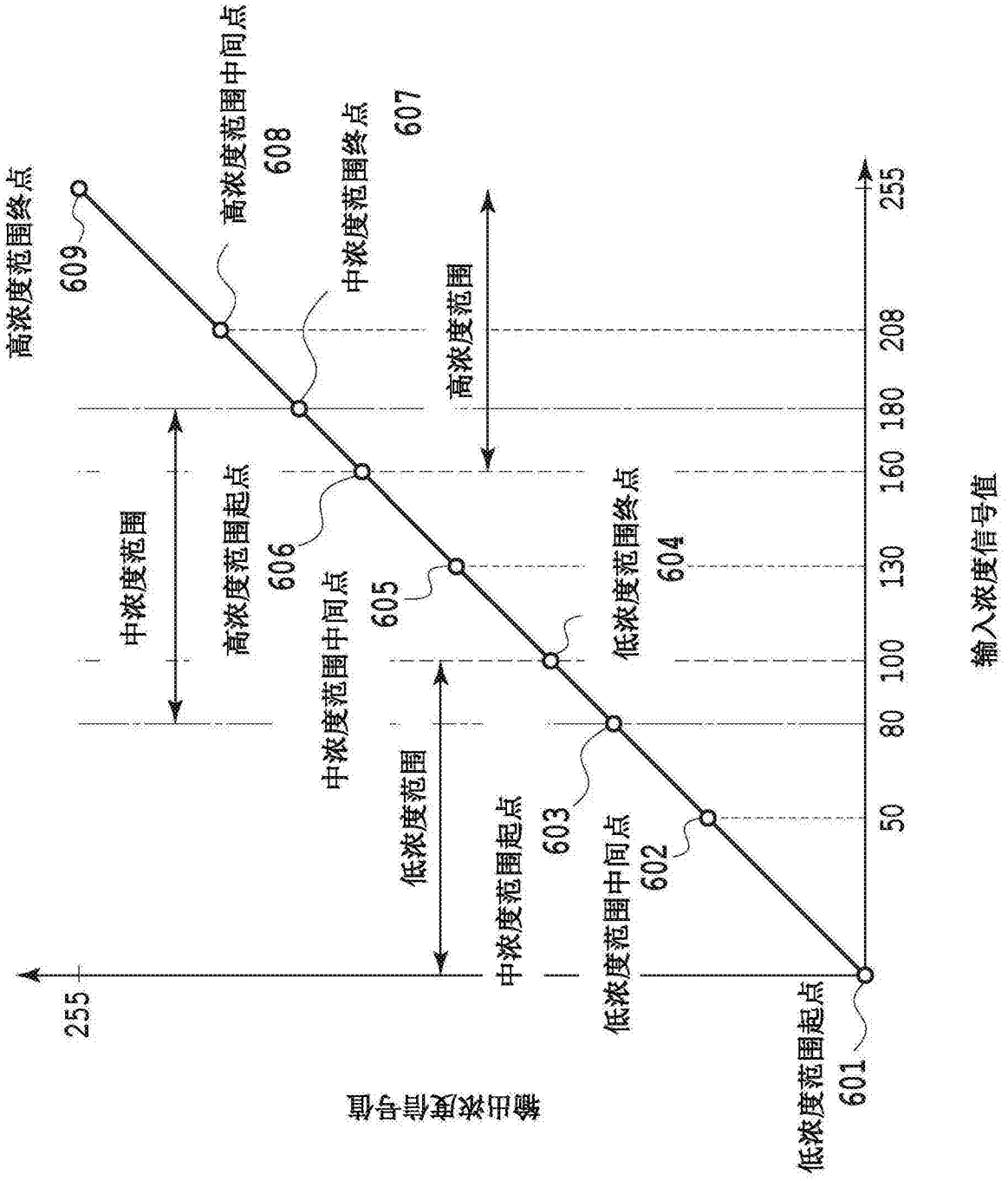

高浓度范围终点
609
高浓度范围中间点
608
中浓度范围终点
607
高浓度范围
中浓度范围
高浓度范围起点
606
中浓度范围中间点
605
低浓度范围终点
604
低浓度范围
中浓度范围起点
603
低浓度范围中间点
602
低浓度范围起点
601
255
50
80
100
130
160
180
208
255
输入浓度信号值
输出浓度信号值

图6

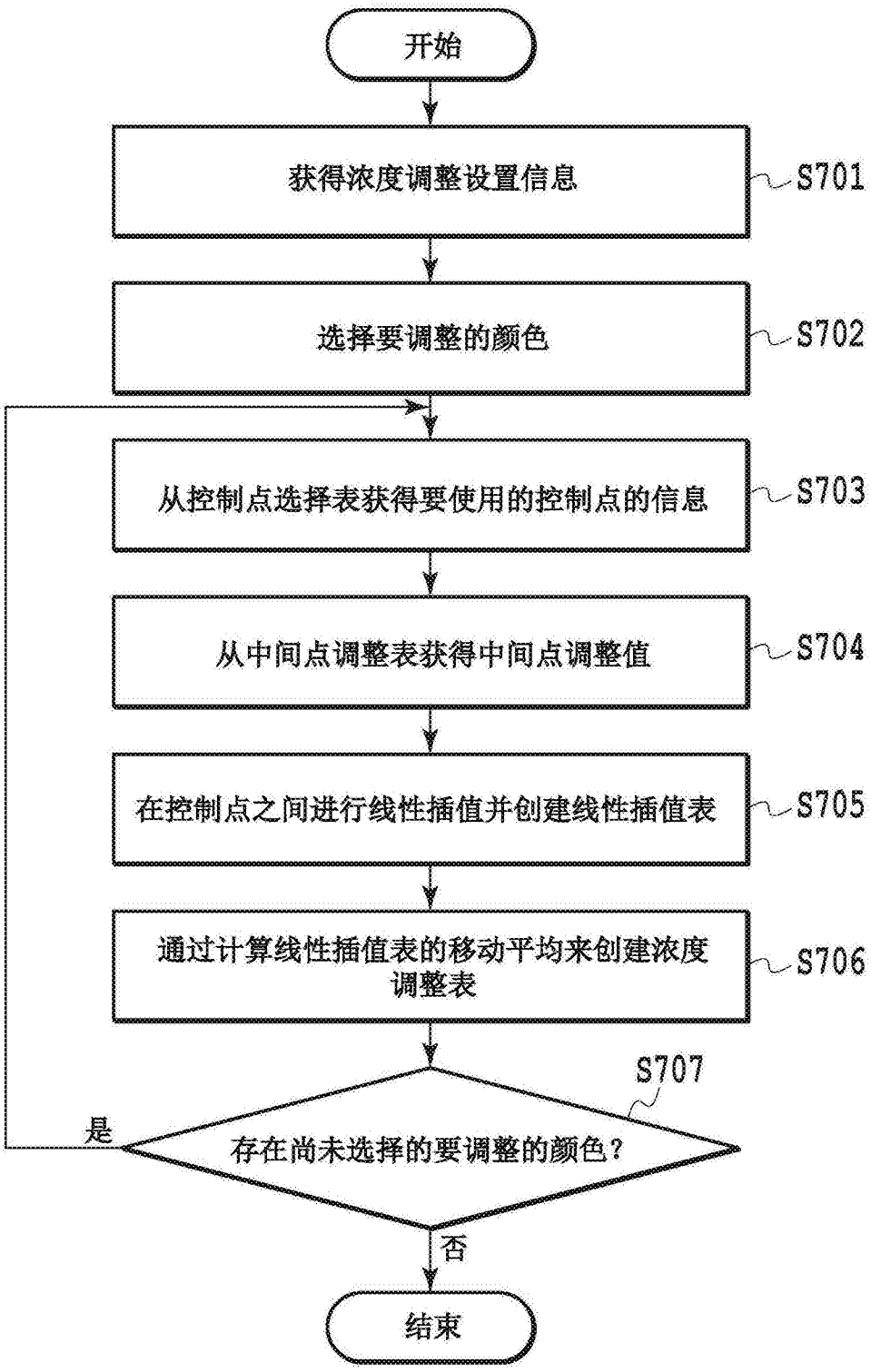

开始
获得浓度调整设置信息
S701
选择要调整的颜色
S702
从控制点选择表获得要使用的控制点的信息
S703
从中间点调整表获得中间点调整值
S704
在控制点之间进行线性插值并创建线性插值表
S705
通过计算线性插值表的移动平均来创建浓度调整表
S706
S707
存在尚未选择的要调整的颜色？
是
否
结束

图7

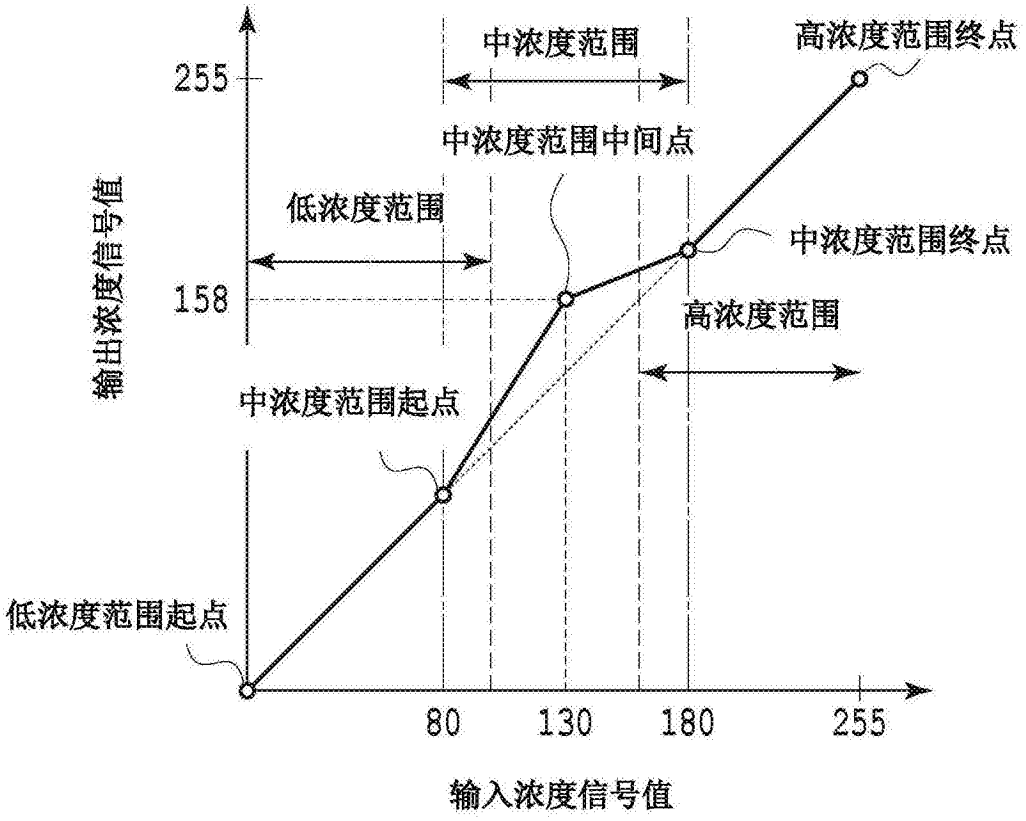

中浓度范围
高浓度范围终点
255
中浓度范围中间点
低浓度范围
中浓度范围终点
158
高浓度范围
输出浓度信号值
中浓度范围起点
低浓度范围起点
80
130
180
255
输入浓度信号值

图8A

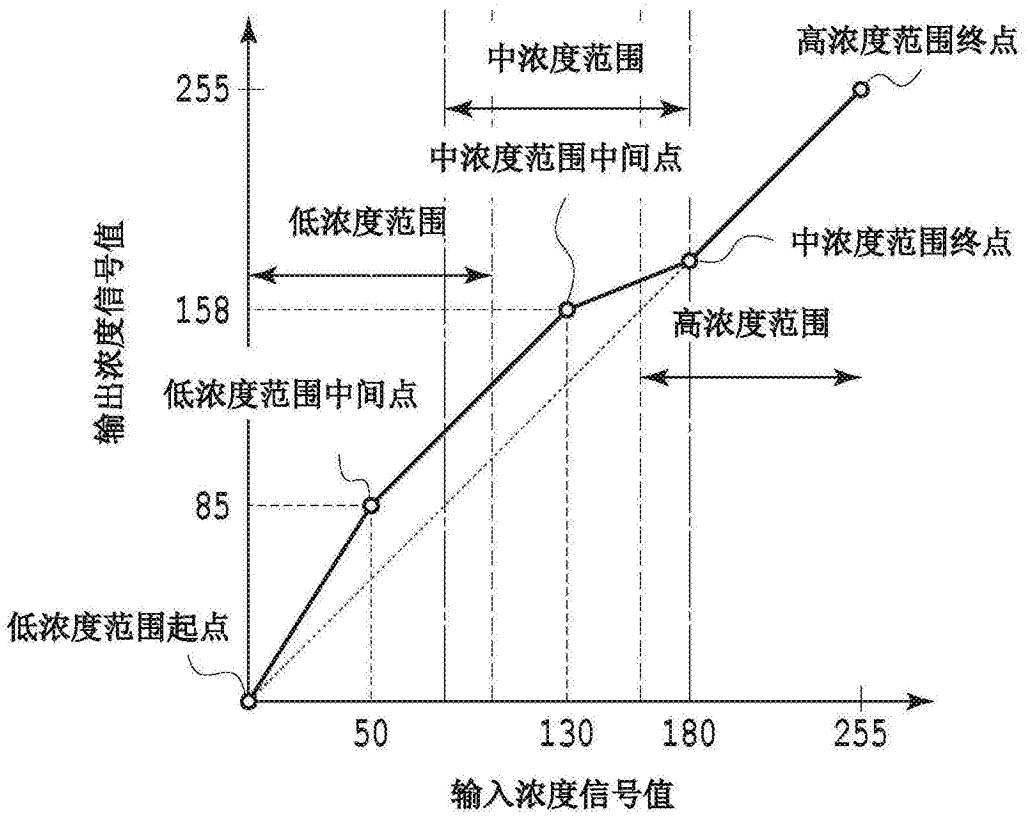

255
158
85
50
130
180
255
输出浓度信号值
输入浓度信号值
中浓度范围
中浓度范围中间点
低浓度范围
高浓度范围
低浓度范围中间点
低浓度范围起点
高浓度范围终点
中浓度范围终点

图8B

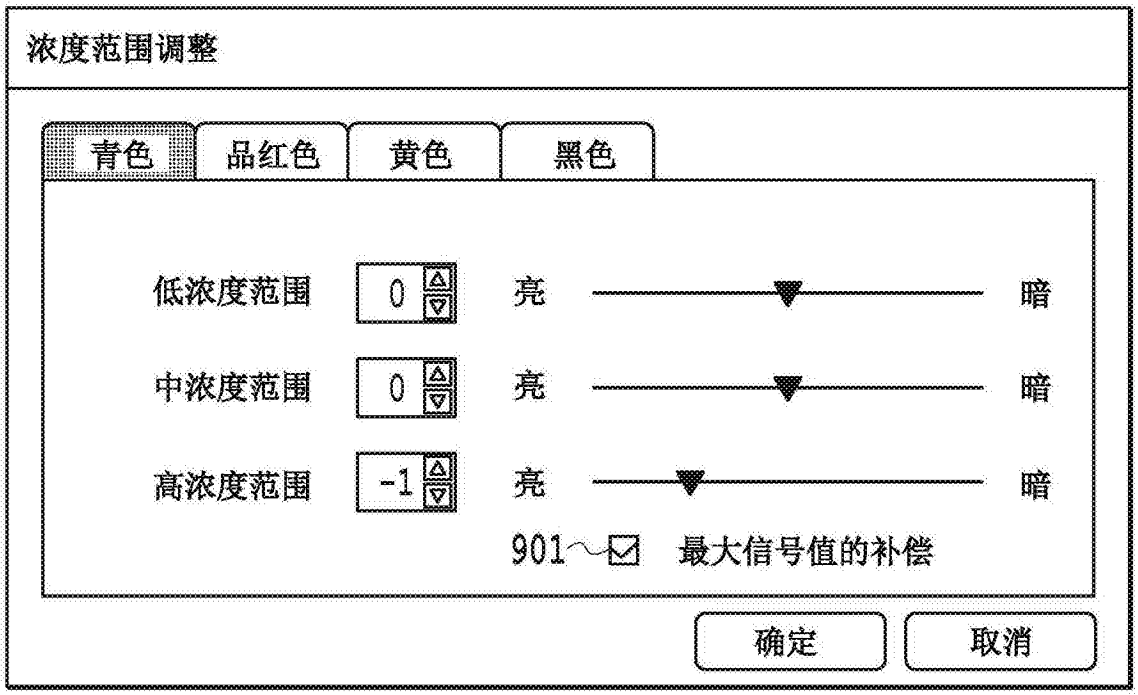

浓度范围调整
青色
品红色
黄色
黑色
低浓度范围
0
亮
暗
中浓度范围
0
亮
暗
高浓度范围
-1
亮
暗
901
最大信号值的补偿
确定
取消

图9

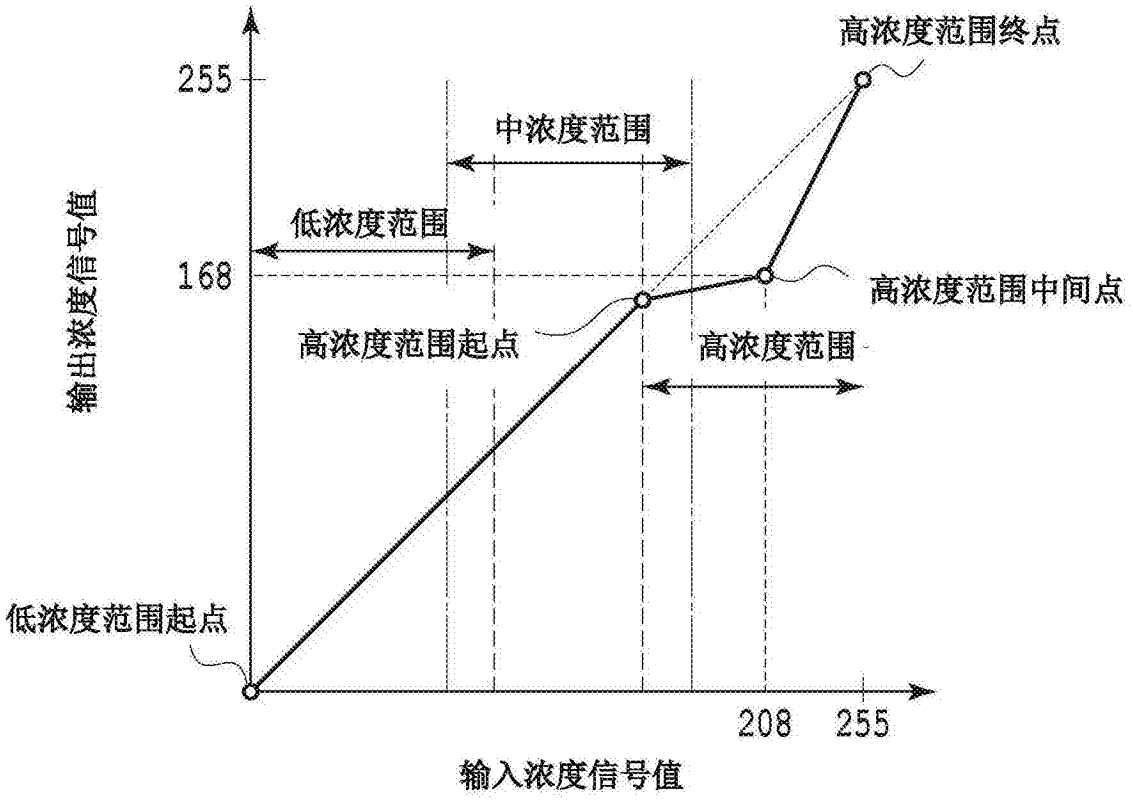

高浓度范围终点
255
中浓度范围
低浓度范围
168
高浓度范围中间点
高浓度范围起点
高浓度范围
输出浓度信号值
低浓度范围起点
208
255
输入浓度信号值

图10A

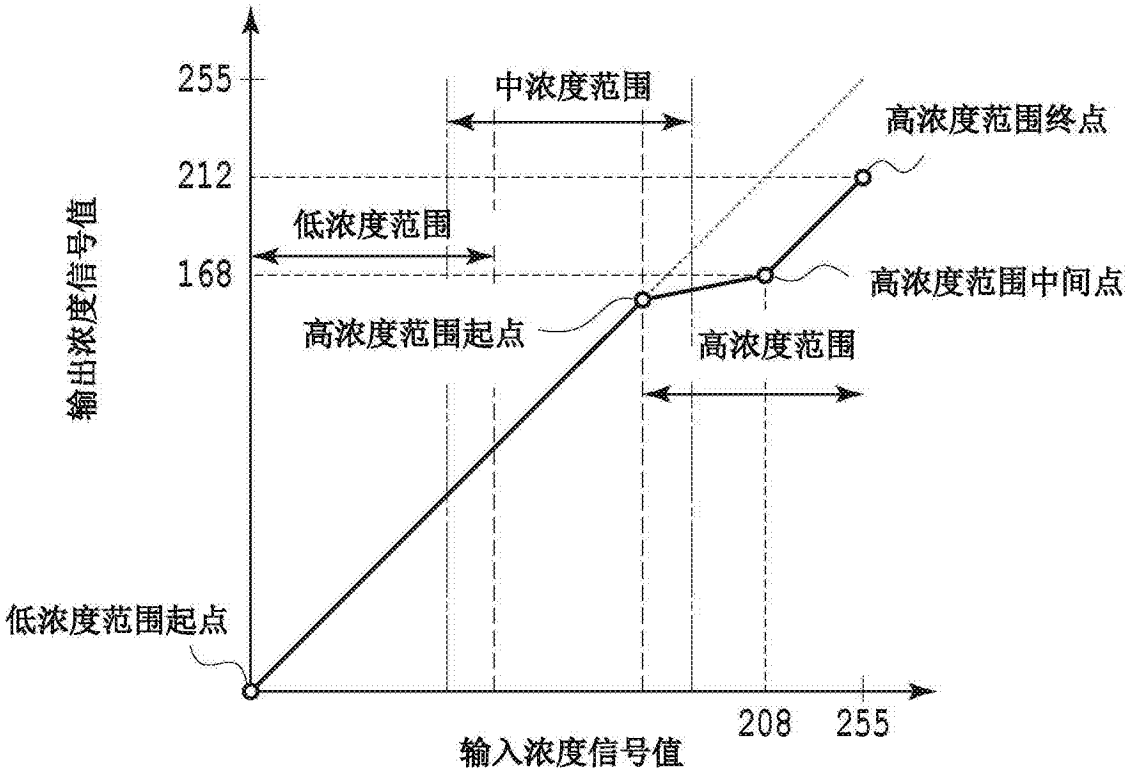

255
中浓度范围
高浓度范围终点
212
低浓度范围
168
高浓度范围中间点
高浓度范围起点
高浓度范围
输出浓度信号值
低浓度范围起点
208
255
输入浓度信号值

图10B

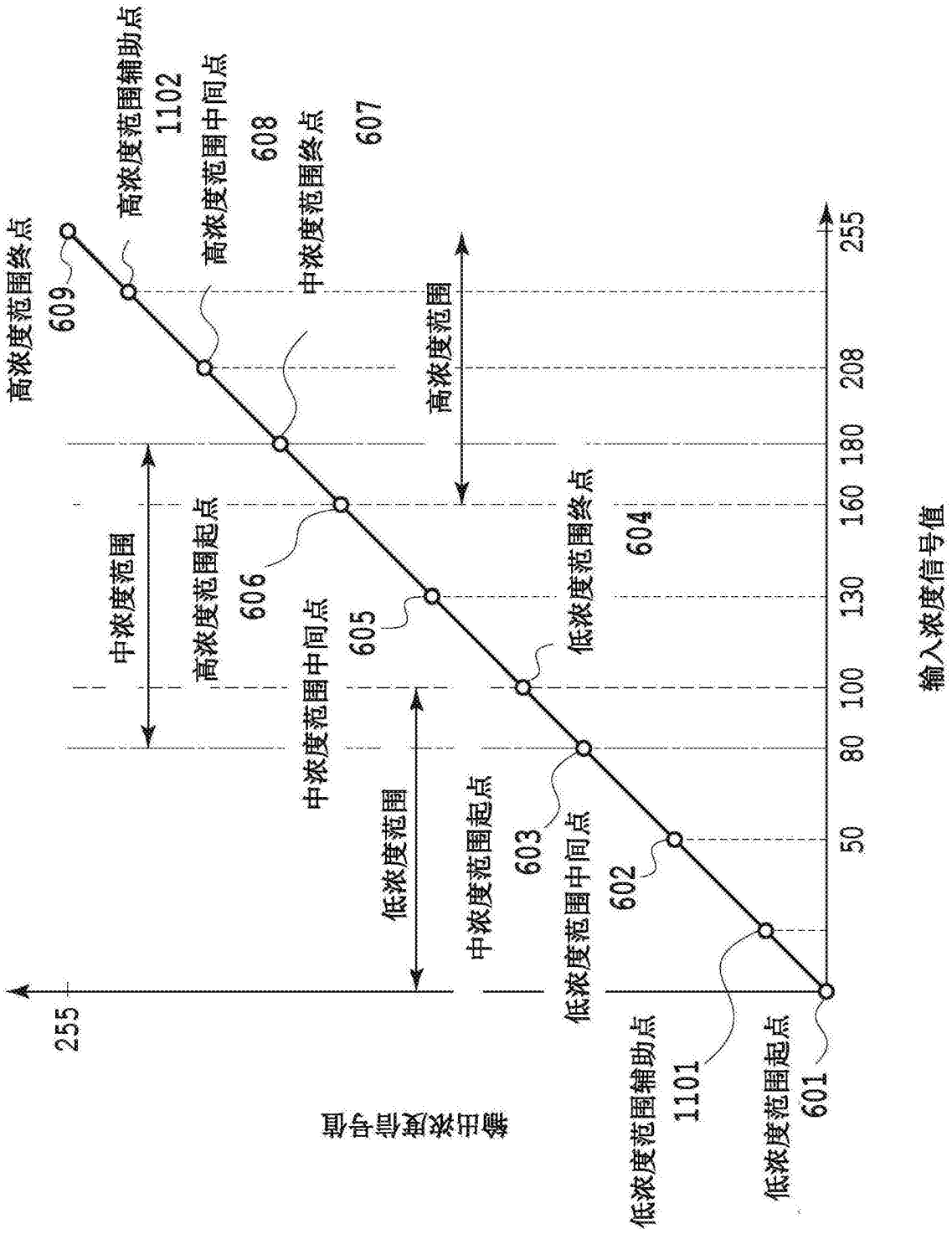

高浓度范围终点
609
高浓度范围辅助点
1102
高浓度范围中间点
608
中浓度范围终点
607
高浓度范围
中浓度范围
高浓度范围起点
606
中浓度范围中间点
605
低浓度范围终点
604
低浓度范围
中浓度范围起点
603
低浓度范围中间点
602
低浓度范围辅助点
1101
低浓度范围起点
601
255
50
80
100
130
160
180
208
255
输入浓度信号值
输出浓度信号值

图11

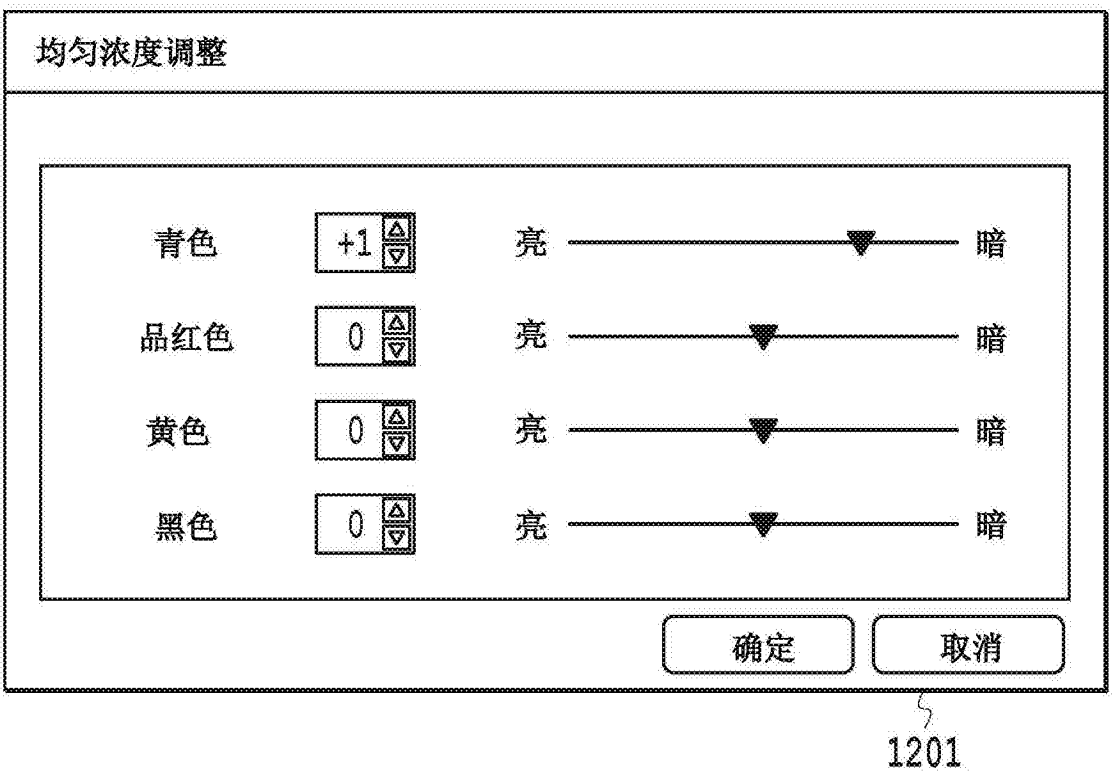

均匀浓度调整
青色
+1
亮
暗
品红色
0
亮
暗
黄色
0
亮
暗
黑色
0
亮
暗
确定
取消
1201

图12A

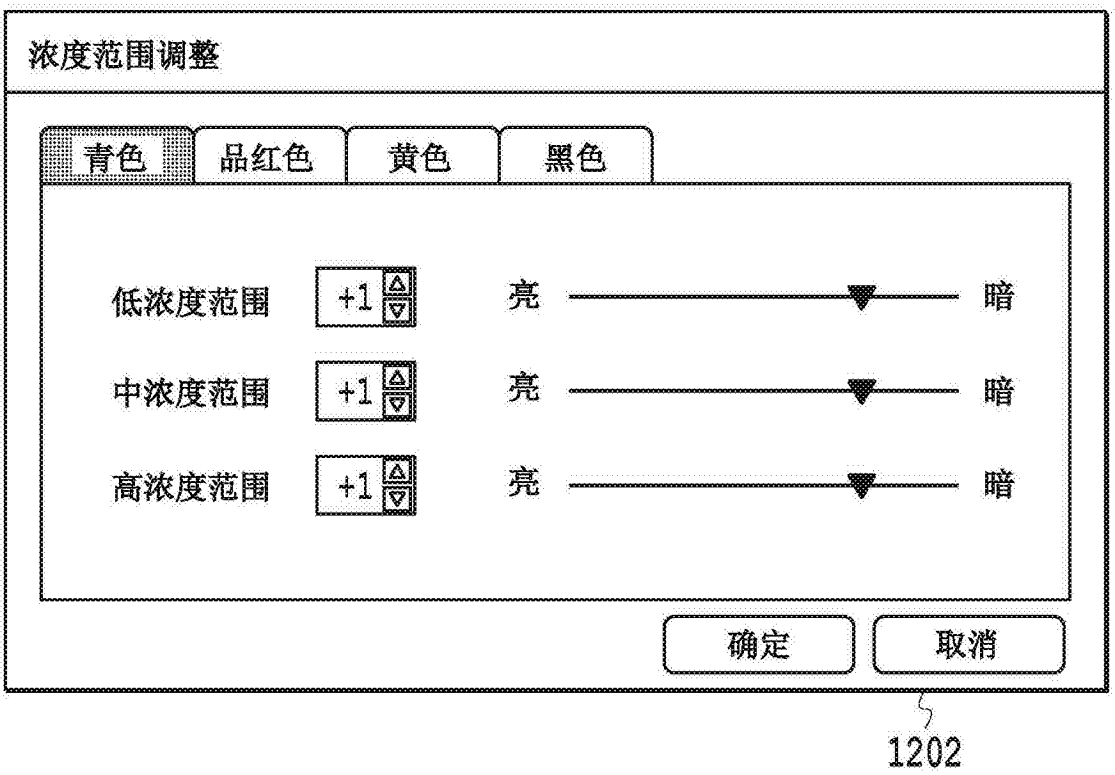

浓度范围调整
青色
品红色
黄色
黑色
低浓度范围
+1
亮
暗
中浓度范围
+1
亮
暗
高浓度范围
+1
亮
暗
确定
取消
1202

图12B

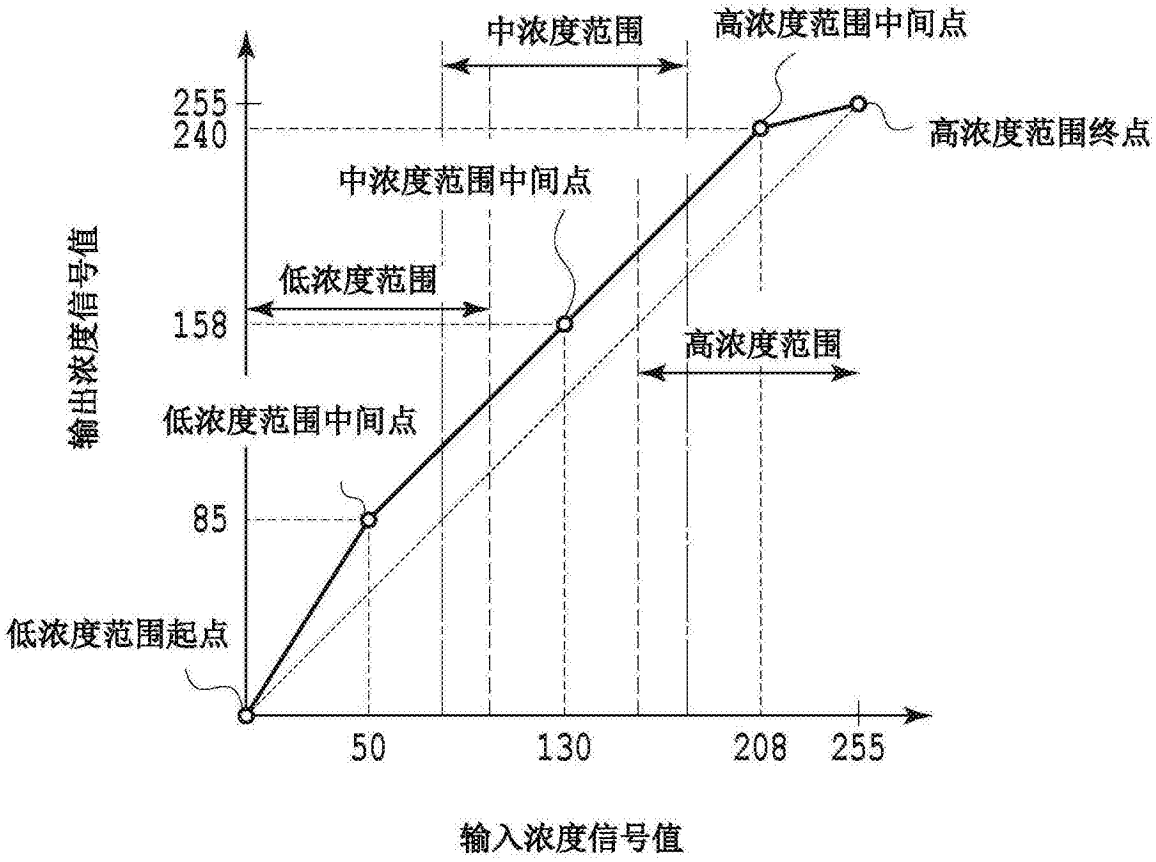

中浓度范围
高浓度范围中间点
255
240
高浓度范围终点
中浓度范围中间点
低浓度范围
158
高浓度范围
输出浓度信号值
低浓度范围中间点
85
低浓度范围起点
50
130
208
255
输入浓度信号值

图13A

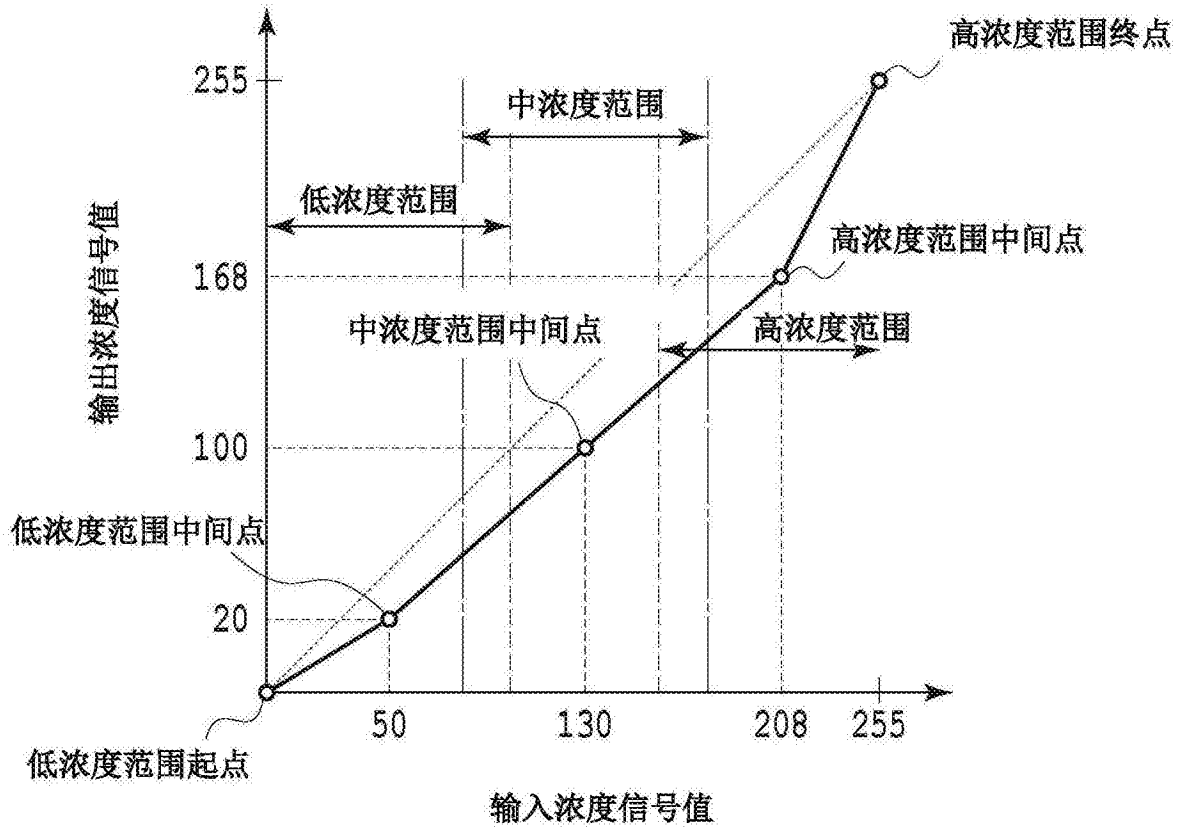

高浓度范围终点
255
中浓度范围
低浓度范围
高浓度范围中间点
168
中浓度范围中间点
高浓度范围
输出浓度信号值
100
低浓度范围中间点
20
50
130
208
255
低浓度范围起点
输入浓度信号值

图13B

控制点选择表

要调整的浓度范围			要使用的控制点								
低浓度范围	中浓度范围	高浓度范围	低浓度范围起点	低浓度范围中间点	中浓度范围起点	低浓度范围终点	中浓度范围中间点	高浓度范围起点	中浓度范围终点	高浓度范围中间点	高浓度范围终点
○			●	●		●					●
	○		●		●		●		●		●
		○	●					●		●	●
○	○		●	●		●			●		●
○		○	●	●				●		●	●
	○	○	●		●		●			●	●
○	○	○	●	●			●			●	●

图14A

中间点调整表

调整水平		低浓度范围中间点	中浓度范围中间点	高浓度范围中间点
暗 ← → 亮	+2	85	158	240
	+1	64	144	224
	0	50	130	208
	-1	35	116	186
	-2	20	100	168

图14B

中间点调整表

调整水平		低浓度范围中间点	中浓度范围中间点	高浓度范围中间点	高浓度范围终点
暗 ← → 亮	+2	85	158	240	255
	+1	64	144	224	255
	0	50	130	208	255
	-1	35	116	186	232
	-2	20	100	168	212

图15

控制点选择表

要调整的浓度范围			要使用的控制点									
低浓度范围	中浓度范围	高浓度范围	低浓度范围起点	低浓度范围辅助点	低浓度范围中间点	中浓度范围起点	低浓度范围终点	中浓度范围中间点	高浓度范围起点	中浓度范围终点	高浓度范围中间点	高浓度范围辅助点	高浓度范围终点
○			●	●	●		●						●
	○		●			●		●		●			●
		○	●						●		●	●	●
○	○		●	●	●			●		●			●
○		○	●	●	●		●		●		●	●	●
	○	○	●			●		●			●	●	●
○	○	○	●	●	●			●			●	●	●

图16A

中间点调整表

调整水平		低浓度范围辅助点	低浓度范围中间点	中浓度范围中间点	高浓度范围中间点	高浓度范围辅助点
暗 ← → 亮	+2	36	85	158	240	253
	+1	26	64	144	224	248
	0	18	50	130	208	239
	-1	10	35	116	186	228
	-2	4	20	100	168	220

图16B