



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1758152 B

(45) 授权公告日 2011.06.01

(21) 申请号 200510106381.2

(56) 对比文件

(22) 申请日 2005.09.22

US 6406117 B2, 2002.06.18, 说明书第1栏
第5行-第20栏最后1行, 附图1-10.

(30) 优先权数据

2004-275030 2004.09.22 JP

审查员 崔琳

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 樋渕洋一

(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 11038

代理人 杜娟

(51) Int. Cl.

G03G 15/08 (2006.01)

G03G 15/00 (2006.01)

G03G 21/14 (2006.01)

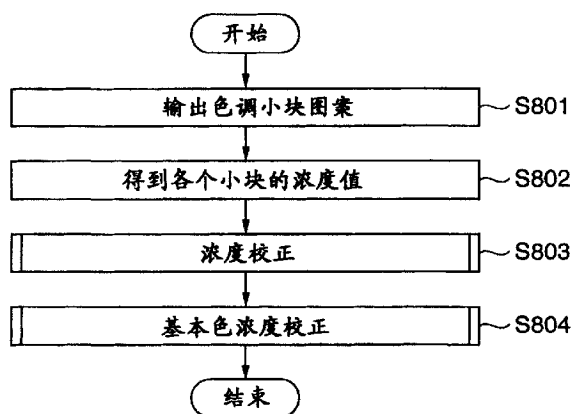
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 17 页

(54) 发明名称

图像处理装置、其校准方法以及图像处理方
法

(57) 摘要

通过在六色系统中将浓淡颜色记录材料混合, 定义四色系统中的稳定单色中间浓度区域。因此, 用于四色系统的校准不能对浓度变化进行校正, 在包括在中间区域中的从淡颜色记录材料到浓颜色记录材料的过渡区域中产生由于色调不连续引起的伪轮廓, 由此使图像质量明显下降。从各个颜色记录材料的小块图案得到各种颜色的色调特性, 并且根据各种颜色的色调特性建立用于对各种颜色的色调进行校正的色调校正表。当浓淡颜色记录材料被混合时, 参照表示浓度特性的基本色浓度特性表, 根据各种颜色的色调特性, 计算初始颜色的色调特性。参照基本色浓度特性表和浓度校正表, 建立用于对初始颜色的色调特性进行校正的基本色浓度校正表。



1. 一种使用色相值相同但明度值不同的浓淡颜色记录材料的图像处理装置,所述装置包括:

获得器,被设置为从各个颜色记录材料的小块图案获得各种颜色的色调特性;

色调校正器,被设置为根据各种颜色的色调特性,建立用于对各种颜色的色调特性进行校正的色调校正表;以及

浓度校正器,被设置为建立用于对基本色的色调特征进行校正的、通过参照色调校正表和浓度特征表产生的浓度校正表,所述浓度特征表表示将浓淡颜色记录材料混合的混合颜色的浓度特征,

其中,通过参照浓度特征表计算基本色的色调特征,所述基本色包括由浓颜色记录材料形成的初始颜色,由淡颜色记录材料形成的初始颜色,和混合颜色,

其中,对于其小块的浓度值达不到规定浓度值的淡颜色记录材料,所述色调校正器建立用于获得下述色调特性的色调校正表,该色调特性定义预定线性特性,直到可达到的浓度值,并在所述可达到的浓度值之后定义平坦特性,

其中,对于其小块的浓度值超过规定浓度值的淡颜色记录材料,所述色调校正器建立用于获得下述色调特性的色调校正表,该色调特性定义预定线性特性,直到达到规定浓度值的颜色信号的等级,并在该线性特性之后定义朝向小块的最大浓度值的特性。

2. 如权利要求1所述的装置,还包括颜色处理器,被设置为利用所述浓度校正表和所述色调校正表,对与颜色记录材料对应的颜色信号应用颜色处理。

3. 如权利要求1所述的装置,还包括:

结合器,被设置为建立通过将所述浓度校正表与所述色调校正表相结合得到的结合校正表;以及

颜色处理器,被设置为利用所述结合校正表对与颜色记录材料对应的颜色信号应用颜色处理。

4. 如权利要求3所述的装置,其中,所述颜色处理器利用所述结合校正表,对与所述浓颜色记录材料对应的颜色信号的等级进行校正。

5. 如权利要求1所述的装置,其中,从通过对所述浓淡颜色记录材料进行混合形成的小块图案,预先得到所述浓度特征表。

6. 一种用于对使用色相值相同但明度值不同的浓淡颜色记录材料的图像处理装置进行校准的方法,所述方法包括如下步骤:

从各个颜色记录材料的小块图案获得各种颜色的色调特性;

根据各种颜色的所述色调特性,建立用于对各种颜色的色调特性进行校正的色调校正表;以及

建立用于对基本色的色调特征进行校正的、通过参照色调校正表和浓度特征表产生的浓度校正表,所述浓度特征表表示将浓淡颜色记录材料混合的混合颜色的浓度特征,

其中,通过参照浓度特征表计算基本色的色调特征,所述基本色包括由浓颜色记录材料形成的初始颜色,由淡颜色记录材料形成的初始颜色,和混合颜色,

其中,对于其小块的浓度值达不到规定浓度值的淡颜色记录材料,建立用于获得下述色调特性的色调校正表,该色调特性定义预定线性特性,直到可达到的浓度值,并在所述可达到的浓度值之后定义平坦特性,

其中,对于其小块的浓度值超过规定浓度值的淡颜色记录材料,建立用于获得下述色调特性的色调校正表,该色调特性定义预定线性特性,直到达到规定浓度值的颜色信号的等级,并在该线性特性之后定义朝向小块的最大浓度值的特性。

7. 如权利要求 6 所述的方法,还包括利用所述浓度校正表和所述色调校正表,对与颜色记录材料对应的颜色信号应用颜色处理的步骤。

8. 如权利要求 7 所述的方法,还包括如下步骤:

建立通过将所述浓度校正表与所述色调校正表结合得到的结合校正表;并且

利用所述结合校正表对与颜色记录材料对应的颜色信号应用颜色处理。

9. 如权利要求 8 所述的方法,其中,利用所述结合校正表对与所述浓颜色记录材料对应的颜色信号的等级进行校正。

10. 如权利要求 6 所述的方法,其中,从通过对所述浓淡颜色记录材料进行混合形成的小块图案,预先得到所述浓度特征表。

图像处理装置、其校准方法以及图像处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种图像处理装置、其校准方法以及图像处理方法,更具体地说,涉及使用色相 (hue) 值相同但明度 (lightness) 值不同的浓淡颜色记录材料 (dark and light color recording materials) 的图像处理装置的校准和图像处理。

背景技术

[0002] 在电子照相图像形成装置中,按照以下两个阶段进行消除由于浓度老化 (aging) (浓度变化) 引起的色泽 (tint) 变化所需要的浓度校正 (校准)。开始,在装置中形成测试图案,利用装置中的传感器对测试图案的浓度 (density) 进行测量,并且对转印电压进行调节,使最大浓度 (实体浓度) 采取规定的浓度值。然后,将包括中间色调 (halftone) 图案的测试图案打印在打印纸上,利用扫描仪等设备测量测试图案的浓度,从而得到中间色调图案的浓度特性,并且制订用于将获得的浓度特性校正到规定值的浓度校正表。

[0003] 为了实现高图像质量,已经对使用色相值相同但明度值不同的浓淡颜色记录材料的电子照相图像形成装置进行了检查。包括在所述浓淡颜色记录材料中的浓颜色记录材料为青色 (C)、品红色 (M)、黄色 (Y) 和黑色 (K)。淡颜色记录材料为淡青色 (light cyan, LC) 和淡品红色 (lightmagenta, LM)。即,这个图像形成装置的目的是利用使用淡颜色记录材料的两个颜色和浓颜色记录材料的四个基本色的六色系统来提高图像质量。注意,由于电子照相图像形成装置将调色剂 (toner) 用作颜色记录材料,因此,以下将各种颜色的颜色记录材料称为调色剂。

[0004] 象在使用四个基本色的调色剂的图像形成装置 (以下称为“四色系统”) 中一样,通过调节转印电压并且为各个浓淡调色剂制订浓度校正表格,对使用浓淡调色剂的图像形成装置 (以下称为“六色系统”) 进行校准。

[0005] 通过调节转印电压进行的对最大浓度的校正是模拟校正,并且,容易出现误差,即,相对于规定的浓度值,最大浓度经常过大或过小。在四色系统的情况下,最大浓度的这种过大或不足会在高浓度部分引起问题,并且对图像质量的影响比较小。但是,由于六色系统在输入图像信号的低浓度等级的范围内仅使用淡调色剂,而当输入图像信号达到基准浓度等级时开始使用浓调色剂,因此,淡调色剂的最大浓度与中间浓度部分对应。因此,淡调色剂的最大浓度的过大或不足会在中间浓度区域导致浓度变化,并且在开始使用浓调色剂的浓度区域中引起基本色的色调不连续变化。注意,以下将一种颜色记录材料的颜色或者由形成色相值相同但明度值不同的颜色的一对浓淡调色剂形成的颜色称为“基本色 (basic color)”。

[0006] 这样,在四色系统中稳定的单色中间浓度区域中,浓淡调色剂在六色系统中被混合,并且,不能通过上述校准对浓度变化进行校正。在包括在中间浓度区域中的从淡调色剂到浓调色剂的过渡区域中,产生由于色调不连续引起的伪轮廓 (pseudo contour),因而使图像质量明显下降。

[0007] 作为在六色系统的校准中防止中间浓度区域的浓度变化以及色调不连续的方法,

为每次进行校准输出通过使浓淡调色剂混合形成的测试图表,并且改变表示基本色的浓淡调色剂的比例。但是,这种方法需要大量的测试图表,由此增加了用户的负担和成本。

[0008] 已经公开的日本专利申请 No. 2001-191589 中披露了以下技术。即,为了即使当打印机性能改变时也使用 C、M、Y、K 浓墨水和 LC 和 LM 淡墨水的打印机总是在最佳条件下打印图像,用户选择浓淡墨水的颜色分离表,这个表是根据打印时的打印机特性预先准备的。

发明内容

[0009] 本发明的第一方面披露了一种方法,用于对使用色相值相似但明度值不同的浓淡颜色记录材料的图像处理装置进行校准,所述方法包括如下步骤:从各个颜色记录材料的小块图案获得各种颜色的色调特性;根据各种颜色的所述色调特性,建立用于对各种颜色的色调特性进行校正的色调校正表;以及建立用于对基本色的色调特征进行校正的、通过参照色调校正表和特征表产生的浓度校正表,其中每个表表示将浓淡颜色记录材料混合的混合颜色的浓度特征,其中,通过参照特征表计算基本色的色调特征,所述基本色包括由浓颜色记录材料形成的初始颜色,由淡颜色记录材料形成的初始颜色,和混合颜色。

[0010] 本发明的第二方面披露了一种方法,包括利用浓度校正表和色调校正表,对与颜色记录材料对应的颜色信号应用颜色处理的步骤。

[0011] 按照本发明,提供了适合于使用色相值相同但明度值不同的浓淡颜色记录材料的图像处理装置的校准方法。此外,利用由该校准方法得到的校正表能够防止在中间浓度区域中的浓度变化。

[0012] 通过以下结合附图进行描述,将使本发明的其他特性和优点更加清楚,在全部附图中,用相似的符号表示相同或相似的部分。

附图说明

[0013] 图 1 为示出了按照本发明第一实施例的图像形成装置的结构框图;

[0014] 图 2 用于说明颜色转换表;

[0015] 图 3 示出了从颜色转换表中提取了作为基本色的青色区域的颜色转换之前和之后的浓度等级的状态;

[0016] 图 4 用于说明由图像处理器执行的颜色处理;

[0017] 图 5 示出了用于建立浓度校正表的色调小块图案 (tone patch pattern);

[0018] 图 6 示出了用于建立基本色浓度特性表的混合 (mixed) 小块图案;

[0019] 图 7 示出了表示浓淡调色剂的混合比与浓度值之间的关系的基本色浓度特性表;

[0020] 图 8 示出了使用线性内插从基本色浓度特性表得到的,按照 0.4 浓度值增量的等浓度曲线;

[0021] 图 9 为用于说明对打印机的校准的流程图;

[0022] 图 10 为示出了浓度校正的细节的流程图;

[0023] 图 11A 和 11B 示出了浓调色剂的浓度特性和浓度校正表的例子;

[0024] 图 12A 至 13B 示出了淡调色剂的浓度特性和浓度校正表的例子;

[0025] 图 14 为示出了基本色浓度校正的细节的流程图;

[0026] 图 15 到 17 示出了在初始颜色 (primary color) 区域中的浓淡调色剂的色调特性、

由浓淡调色剂再现的全部初始颜色的色调特性以及规定的初始颜色色调特性的例子；

[0027] 图 18 示出了根据基本色浓度校正建立的基本色浓度表的例子；

[0028] 图 19 中的图表用于说明由第二实施例的图像处理器执行的色彩处理；

[0029] 图 20 为用于说明按照本发明第二实施例对打印机进行校准的流程图；并且

[0030] 图 21 示出了与基本色浓度校正表结合在一起的浓度校正表的例子。

具体实施方式

[0031] 以下将参照附图，对按照本发明优选实施例的图像处理进行详细的描述。

[0032] 第一实施例

[0033] [装置结构]

[0034] 图 1 为示出了第一实施例的图像形成装置（以下称为“打印机”）的结构的框图。

[0035] 主计算机 101 向打印机 102 输出表示颜色数据、文本数据、图形数据、图像数据以及打印份数的打印信息，并且被要求执行打印处理。扫描器 116 对小块图案进行扫描（后面进行描述），并且向打印机 102 输出扫描的图像数据。

[0036] 打印机 102 大致被分为图像处理器 103 和用于根据从图像处理器 103 输出的图像信号形成图像的打印机引擎 117。

[0037] 图像处理器 103 的 CPU 112 进行各种处理和判断，并且按照存储在 ROM 111 中的程序对图像处理器 103 的部件（后面进行描述）进行控制。ROM 111 除了存储用于进行处理和控制的程序 111a（后面进行描述）以外，还存储了颜色转换表 111b 以及基本色浓度特性表 111c 等（后面进行描述）。RAM 113 被分为若干区域，除了用于存储当 CPU 112 进行各种处理、判断和控制时需要的程序、数据、状态等的工作区 113a 以外，还有用于存储浓度校正表 113b 以及基本色浓度校正表 113c（后面进行描述）的区域。

[0038] 由图像处理器 103 的 I/F 104，例如，网络接口或串行总线接口（例如，USB（通用串行总线），IEEE1394 等），接收从主计算机 101 输出的打印信息，并且将其保持在接收缓冲器 105 中。对象生成器 106 从接收缓冲器 105 中读出打印信息，将颜色数据、文本数据、图形数据和图像数据等信息转换成中间信息（以下称为“对象”），并且将经过转换的对象数据存储在对象缓冲器 107 中。

[0039] 在将打印信息转换为对象数据时，对象生成器 106 参照颜色转换表 111b，将对象数据进行颜色分离，分为浓度等级与六色调色剂对应的色彩分量数据 C、M、Y、K、LC 和 LM。此外，对象生成器 106 将打印信息的关于颜色的数据，如灰度级设定、色彩级设定以及多值图像等，提供给数据校正器 114，并且对其进行控制，以便利用基本色浓度校正表 113c 进行浓度等级校正以及利用浓度校正表 113b 进行伽玛校正（后面进行描述）。

[0040] 渲染器（renderer）108 从对象缓冲器 107 中读出对象数据，在用于各个频带和色彩分量的频带缓冲器 109 上对位图图像进行渲染。在这种情况下，中间色调处理器 110 进行中间色调处理，使位图图像的色调数下降到打印机引擎 117 的输出色调数。

[0041] 这样，存储在用于各个频带和色彩分量的频带缓冲器 109 中的位图图像被输出到打印机引擎 117，由此在打印介质上形成彩色图像。

[0042] 浓度校正器 115 对扫描器 116 进行控制，以便通过作为串行总线接口，如 USB，IEEE1394 等的 I/F 118，对色调小块图案进行扫描（后面进行描述），从而获得色调小块图

案的图像数据。浓度校正器 115 根据各个小块的浓度值建立浓度校正表 113b, 并且将浓度校正表 113b 存储在 RAM 113 的预定区域中。此外, 浓度校正器 115 还对扫描器 116 进行控制, 对混合的小块图案进行扫描 (后面进行描述), 根据各个小块的浓度值和基本色浓度特性表 111c, 建立基本色浓度校正表 113c, 并且将基本色浓度校正表 113c 存储在 RAM 113 的预定区域中。

[0043] [颜色转换表]

[0044] 图 2 用于说明颜色转换表 111b。

[0045] 颜色转换表 111b 用于使输入到打印机 102 的 R、G 和 B 图像数据与对应于六色调色剂的色彩分量数据 C、M、Y、K、LC 和 LM 联系起来。颜色转换表 111b 为 RGB 三维查找表格 (three-dimensional lookup table, 3DLUT), 具有关于 R、G、B 数据的, 具有给定间隔的输出值。注意, 通过对与输入值周围的输入值对应的输出值进行内插, 数据校正器 114 对与没有在颜色转换表 111b 中准备的输入值对应的输出值进行计算。

[0046] 图 3 示出从颜色转换表 111b 中提取了作为基本色的青色 (C) 区域的色彩转换之前和之后的浓度等级的状态。注意, 输入到颜色转换表 111b 中的 R、G、B 数据表示亮度 (luminance) 值, 而为了简明, 图 3 表示输入与输出浓度值之间的关系。注意, 这六个颜色 C、M、Y、K、LC、LM 都是初始颜色。此外, 由青色 (C) 与淡青色 (LC) 形成的颜色定义为基本色 (相同的定义应用于通过将品红色 (M) 与淡品红色 (LM) 混合形成的颜色)。

[0047] 如图 3 所示, 在青色 (C) 的输入浓度值较低的区域, 只使用淡调色剂, 而当达到基准浓度值时 (图 3 中示出的基准值 B), 通过开始使用浓调色剂, 再现青色 (C) 区域。

[0048] 如后面将要详细描述, 建立基本色浓度校正表 113c, 以便从基准值 A 开始使用浓调色剂, 然后, 根据色彩转换表 111b, 从基准值 B 开始使用浓调色剂, 从而充分利用第一实施例的浓度校正。

[0049] [颜色处理]

[0050] 图 4 中的图表用于说明由图像处理器 103 执行的颜色处理。

[0051] 由颜色转换表 111b (3DLUT) 将输入图像数据的颜色信号值 R、G、B 转换为六个颜色信号的信号值 C、M、Y、K、LC 和 LM。在六个颜色的信号值当中, 由基本色浓度校正表 113c (1DLUT) 对两个颜色的信号值 C 和 M 进行校正, 然后, 由浓度校正表 113b (伽玛 LUT) 对六个颜色的信号值 C' 、 M' 、Y、K、LC 和 LM 进行校正。通过中间色调处理器 110 对六个颜色的经过伽玛校正的信号 C'' 、 M'' 、Y'、K'、LC' 和 LM' 进行误差扩散, 使之转换为信号值 C''' 、 M''' 、Y''、K''、LC'' 和 LM'', 其色调数被降低。

[0052] [色调小块图案]

[0053] 图 5 示出了用于建立浓度校正表 113b 的色调小块图案。

[0054] 色调小块图案具有颜色区域 LC、C、LM、M、Y、K, 并且其浓度等级按照 5% 的幅度 (step) 变化的小块排列在每个区域中。按照主计算机 101 的命令或打印机 102 的测试打印功能, 这个色调小块图案被打印在打印纸上。注意, 浓度校正器 115 从通过对色调小块图案进行扫描得到的图像数据中得到初始颜色 (C、M、Y、K、LC、LM) 的色调特性, 并且建立用于将初始颜色的色调特性转换为线性特性的浓度校正表 113b。注意, 小块的浓度幅度值不限于 5%, 只要能够形成足以得到初始颜色的色调特性的小块, 则可以使用其它浓度幅度。

[0055] [混合的小块图案]

[0056] 图 6 示出了用于建立基本色浓度特性表 111c 的混合的小块图案,图 7 示出了表示浓淡调色剂的混合比与浓度值之间的关系的基本色浓度特性表 111c 的例子。

[0057] 通过提取基本色的浓淡调色剂的浓度值的 17 个样本 (0 到 100%),并且将这 17 个样本的单色以及这 17 个样本的混合色的组合打印在打印纸上,得到混合的小块图案。通过对由扫描器 116 (或者测色计等)对混合的小块图案进行测量得到的浓度值进行二维映射,得到基本色浓度特性表 111c。注意,必须为色相值相同的浓淡调色剂的每个组合准备混合的小块图案和基本色浓度特性表 111c。因此,在第一实施例的六色系统中,为 C 和 LC 的组合以及 M 和 LM 的组合中的每一个组合建立混合的小块图案和基本色浓度特性表 111c。在具有淡黄色 (LY) 的七色系统中,还要为 Y 和 LY 的组合建立混合的小块图案和基本色浓度特性表 111c。

[0058] 基本色浓度特性表 111c 具有按照任意间隔的浓淡调色剂的浓度值 (输入值)。因此,浓度校正器 115 通过对与没有准备的输入值周围的输入值对应的输出值进行线性内插,计算与该输入值对应的输出值。

[0059] 图 8 示出了利用线性内插从基本色浓度特性表 111c 得到的,以 0.4 浓度值为增量的等浓度曲线。

[0060] [校准]

[0061] 图 9 为用于说明对打印机 102 进行校准的流程图。当图像处理器 103 的 CPU 112 执行存储在 ROM 111 中的程序时,实施这个流程。

[0062] 根据用户指令等,打印图 5 中示出的色调小块图案 (S801),并且由扫描器 116 进行扫描。结果,得到小块的浓度值 (S802),利用小块的浓度值生成浓度校正表 (将在后面进行描述) (S803),然后,生成基本色浓度校正表 (将在后面进行描述) (S804)。

[0063] ● 浓度校正

[0064] 图 10 为示出了浓度校正 (S803) 的细节的流程图。这个处理也是由 CPU 112 执行的。

[0065] 利用图 5 所示的每个颜色区域的小块的浓度值,计算与建立色调小块图案时的输入浓度等级对应的浓度特性 (色调特性) (S901),并且,检查相关的色调特性是否是淡调色剂的色调特性 (S902)。如果色调特性是淡调色剂的,则检验具有最大浓度的小块的浓度值是否等于或大于预定浓度值 (S903)。如果具有最大浓度的小块的浓度值等于或大于预定浓度值,则执行浓度校正 2;否则,执行浓度校正 1 (S904)。另一方面,如果相关的色调特性是浓调色剂的,则执行浓度校正 1 (S904)。根据在步骤 S905 中进行的判断,对色调小块图案的所有颜色区域的色调特性重复进行上述处理。

[0066] 图 11A 示出了浓调色剂的浓度特性的例子,图 11B 示出了浓度校正表的例子。图 12A 示出了淡调色剂的浓度特性的例子,图 12B 示出了当具有最大浓度的小块的浓度值小于规定浓度值时的浓度校正表的例子。图 13A 示出了淡调色剂的浓度校正表的例子,图 13B 示出了当淡调色剂的最大测量浓度值超过规定浓度值时的浓度特性表的例子。

[0067] 注意,通常,色调特性的测量结果不是从零浓度值开始,而是从由打印纸表面的浓度以及由打印机引擎 117 的内部的污染导致的调色剂附着引起的背景浓度开始。图 11A、12A 和 13A 示出了这个背景浓度被校正之后的色调特性。即,在本实施例中示出的所有色调特性中,对背景浓度进行了校正。

[0068] 以下将参照图 11A 到图 13B, 对浓度校正处理 1 和 2 进行描述。注意, 在图 11A 和 11B 以及图 12A 和 12B 中示出的浓度校正处理与浓度校正 1 对应, 而 13A 和 13B 中示出的浓度校正处理与浓度校正 2 对应。

[0069] 图 11A 中示出的实线表示浓调色剂的色调特性的测量结果, 虚线表示规定的色调特性 (线性特性)。因此, 为了将由实线表示的色调特性校正到由虚线表示的线性特性, 建立了具有由图 11B 中的实线表示的校正特性的浓度校正表 113b。

[0070] 图 12A 中的实线表示淡调色剂的色调特性的测量结果。在这种情况下, 由于具有最大浓度的小块的浓度值没有达到规定浓度值, 因此, 定义如虚线所示的色调特性, 其用预定线性特性定义达到可再现浓度值的浓度值范围, 并用平坦特性定义后面的范围。当线性部分延伸时, 在输入浓度等级 = 225 处达到规定浓度值, 如点线所示。因此, 为了将实线表示的色调特性校正到虚线表示的规定色调特性, 建立了具有由图 12B 中的实线表示的校正特性的浓度校正表 113b。

[0071] 图 13A 中的实线表示淡调色剂的色调特性的测量结果。在这种情况下, 由于具有最大浓度的小块的浓度值超过了规定浓度值, 因此定义如虚线所示的色调特性, 其用预定线性特性对达到色调特性达到规定浓度值的输入浓度等级 (基准值 C) 的浓度值范围进行定义, 并且用朝向具有最大浓度的小块的浓度值的特性来定义基准值 C 之后的范围。通过延伸基准值 C 之前的线性部分, 在输入浓度等级 = 255 处, 达到规定浓度值, 如点线所示。因此, 为了将由实线表示的色调特性校正到由虚线表示的规定色调特性, 建立了具有由图 13B 中的实线表示的校正特性的浓度校正表 113b。

[0072] ●基本色浓度校正

[0073] 图 14 为示出了基本色浓度校正 (S804) 的细节的流程图。当图像处理器 103 的 CPU 112 执行存储在 ROM 111 中的程序时, 实施这个流程。

[0074] 从颜色转换表 111b 中得到在颜色转换之后的, 在初始颜色区域中的浓淡调色剂的输入浓度等级, 并且将其输入到在浓度校正处理 (S803) 中建立的浓度校正表 113b 中, 由此得到在初始颜色区域中的浓淡调色剂的输出浓度等级 (S1301, S1302)。

[0075] 参照基本色浓度特性表 111c, 根据在初始颜色区域中的浓淡调色剂的输出浓度等级, 仅从淡调色剂的区域得到包括浓淡调色剂的混合的颜色区域的全部基本色区域的色调特性 (S1303)。结果, 得到包括浓淡调色剂的混合的颜色区域的全部初始颜色的色调特性。

[0076] 接着, 参照基本色浓度特性表 111c 建立用于将全部初始颜色的色调特性转换为规定的初始颜色色调特性的基本色浓度校正表 113c (S1304)。

[0077] 根据在步骤 S1305 中的判断, 对具有相同色相值的浓淡调色剂的所有组合 (在本实施例中为 LC 和 C, 以及 LM 和 M) 重复进行上述处理。

[0078] 图 15 到 17 示出了在初始颜色区域中的浓淡调色剂的色调特性、由浓淡调色剂再现的全部初始颜色的色调特性以及规定的初始颜色的色调特性的例子。图 18 示出了由基本色浓度校正处理 (S804) 建立的基本色浓度校正表 113c 的例子。以下将利用这些图, 对基本色浓度校正处理进行详细描述。

[0079] 图 15 示出了在浓度校正处理中 (S803), 当浓淡两种调色剂表现出规定的色调特性时的浓淡调色剂的色调特性以及全部初始颜色的色调特性的例子。

[0080] 参照图 15, 例如, 当输入浓度等级为 120 时, 淡调色剂的浓度值 D_L 为 0.70, 浓调色

剂的浓度值 D_d 为 0.25, 参照基本色浓度特性表 111c, 根据 D_L 和 D_d 计算的全部初始颜色的浓度值 D_b 为 0.93, 并且规定的初始颜色色调特性的浓度值 D_{bs} 为 0.80。在这种情况下, 参照基本色浓度特性表 111c, 计算浓调色剂的浓度值 D_d' (例如, 0.10), 从而在不改变 D_L 的情况下, 使 D_b 与 D_{bs} 一致。

[0081] 接着, 将输入浓度等级为 120 时的浓调色剂的信号等级, 即, 再现浓度值 $D_d = 0.25$ 的信号等级, 校正到再现浓度值 $D_d' = 0.10$ 的等级。因此, 计算与由图 11A 中的实线表示的色调特性的 $D_d = 0.25$ 和 $D_d' = 0.10$ (实际测量值) 对应的浓度等级, 将这些浓度等级用作输出浓度等级, 根据浓度校正表 113b 计算输入浓度等级, 并且将这些等级用作校正之前和之后的信号等级, 建立校正表。

[0082] 将这样的校正应用到全部初始颜色上, 从而建立由图 18 中的 (a) 表示的基本色浓度校正表 113c, 由此得到由图 15 中的细线表示的规定的初始颜色色调特性。

[0083] 如图 16 所示, 在浓度校正处理中 (S803), 当浓淡调色剂的最大浓度值小于规定浓度值时, 或者, 如图 17 所示, 在浓度校正处理中 (S803), 当浓淡调色剂的最大浓度值超过规定浓度值时, 对全部初始颜色也应用与上述相同的校正处理, 从而建立由图 18 中的 (b) 或 (c) 表示的基本色浓度校正表 113c, 由此得到由图 16 或 17 中的细线表示的规定的初始颜色色调特性。

[0084] 这样, 由于在六色系统中执行了上述校准处理, 并且在对各个色彩分量应用伽玛校正之前, 利用基本色浓度校正表 113c, 将色调校正应用到与具有浓淡调色剂的组合的初始颜色的浓调色剂对应的色彩分量信号上, 因此能够抑制在中间浓度区域 (混合的颜色区域) 中的浓度变化, 从而防止了色调改变不连续以及生成伪轮廓。

[0085] 此外, 通过进行包括初始颜色的小块图案的形成和对小块浓度的测量的校准, 对初始颜色的混合的颜色区域进行色调校正。因此, 仅需要较小数量的小块图案, 并且能够对进行校准所需的时间以及打印纸和调色剂的增加进行抑制。

[0086] 由于校准可以实现仅基于初始颜色的小块浓度的混合颜色区域的色调校正, 因此能够方便地利用与四色系统的硬件结构等同的硬件结构来实施这个校准, 并且可以相对容易地将四色系统的硬件结构扩展到六色系统。

[0087] 第二实施例

[0088] 以下将对按照本发明第二实施例的图像处理进行描述。注意, 相同的标号表示与第一实施例中的部件相同的部件, 并且将省略对这些部件的详细描述。

[0089] 在第一实施例中, 如图 4 所示, 颜色处理是通过将基本色浓度校正表 113c 和浓度校正表 113b 建立为独立表格进行的。但是, 由于这两个表格都是线性查找表格, 在图 20 中示出的步骤 S805 中, 它们被合并为一个表格 (例如, 浓度校正表 113b), 并且, 可以利用这个合并的表格进行图 19 中示出的颜色处理。

[0090] 图 21 示出了与基本色浓度校正表 113c 结合在一起的浓度校正表 113b 的例子。在图 21 中, (a) 表示在步骤 S803 中建立的浓度校正表 113b, (b) 表示在步骤 S804 中建立的基本色浓度校正表 113c, 而 (c) 表示合并的浓度校正表 113b。

[0091] 设, 在给定的输入浓度等级 i , D_i 为浓度校正表 113b 的经过校正的浓度等级, SD_i 为基本色浓度校正表 113c 的经过校正的浓度等级。则在输入浓度等级 i , 合并的浓度校正表 113b 的经过校正的浓度等级 D_i' 为:

[0092] $Di' = SD_{Di}$

[0093] 实施例的修改

[0094] 在上述描述中,使用浓淡调色剂的初始颜色为品红色和青色。但是,本发明不限于这些特定颜色。如果黄色和黑色使用色相值相同而明度值不同的调色剂,则可以将上述的色调校正和浓度校正相似地应用于这些颜色。

[0095] 在上述例子中,输入图像信号为 R、G 和 B 亮度信号。或者,即使当输入 C、M 和 Y(或 C、M、Y 和 K) 浓度信号时,也可以相似地应用上述的色调校正和浓度校正。

[0096] 在以上描述中,通过线性内插计算表格中没有保留的输出值。但是,本发明不限于线性内插法,并且可以使用如样条内插等其它内插法。

[0097] 在以上描述中,已经对用于彩色打印机的校准进行了说明。此外,还可以将本发明应用于对彩色复印机和彩色 MFP(多功能打印机)的校准。

[0098] 在以上描述中,已经说明了对将调色剂用作颜色记录材料的电子照相打印机进行的校准,此外,对于使用基于颜料和染料的墨水等的图像形成装置,本发明也是有效的。

[0099] 在以上描述中,线性特性被用作作为浓度校正和基本色浓度校正对象的规定的色调特性。但是,也可以使用曲线。

[0100] < 其它实施例 >

[0101] 可以将本发明应用于包括单个设备的装置或者由多个设备组成的系统。

[0102] 此外,可以通过直接或间接地给系统或装置提供实施上述实施例的功能的软件程序,利用系统或装置中的计算机读取提供的程序代码,然后执行程序代码来实施本发明。在这种情况下,只要系统或装置具有程序的功能,则实施的模式不必依赖于程序。

[0103] 因此,由于本发明的功能由计算机来实施,因此安装在计算机中的程序代码也可以实施本发明。换句话说,本发明的权利要求也覆盖了目的在于实施本发明的功能的计算机程序。

[0104] 在这种情况下,只要系统或装置具有程序的功能,则可以以任何形式,如目标代码、由解释程序执行的程序或者提供给操作系统的脚本数据,执行程序。

[0105] 可用于提供程序的存储介质的例子为软盘、硬盘、光盘、磁光盘、CD-ROM、CD-R、CD-WR、磁带、非易失型存储卡、ROM 以及 DVD(DVD-ROM 和 DVD-R) 等。

[0106] 至于提供程序的方法,利用客户计算机的浏览器,可以将客户计算机连接到因特网上的网站,并且可以将本发明的计算机程序或程序的自动安装压缩文件下载到记录介质如硬盘上。此外,可以通过将构成程序的程序代码分为多个文件并且从不同网站下载这些文件来提供本发明的程序。换句话说,本发明的权利要求还覆盖将由计算机实施本发明的功能的程序文件下载到多个用户的 WWW(World WideWeb,万维网)的服务器。

[0107] 也可以对本发明的程序进行加密并且将其存储在存储介质如 CD-ROM 上,将存储介质分发给用户,允许满足一定要求的用户通过因特网从网站下载解密密钥信息,允许这些用户利用密钥信息对经过加密的程序进行解密,从而将程序安装到计算机上。

[0108] 除了通过由计算机执行读取的程序来实施按照实施例的上述功能的情况以外,在计算机上运行的操作系统等可以执行全部或一部分实际处理,因而可以由这个处理来实施上述实施例的功能。

[0109] 此外,在从存储介质读出的程序被写入插入计算机的功能扩展板或被写入在连接

到计算机的功能扩展单元中提供的存储器中以后,安装在功能扩展板或功能扩展单元上的 CPU 等执行所有或一部分实际处理,因此,可以由这个处理来实施上述实施例的功能。

[0110] 由于在不脱离本发明的精神和范围的情况下,可以提出本发明的许多明显不同的实施例,因此应该理解,除了如在所附权利要求中所限定的以外,本发明不限于其特定实施例。

图 1

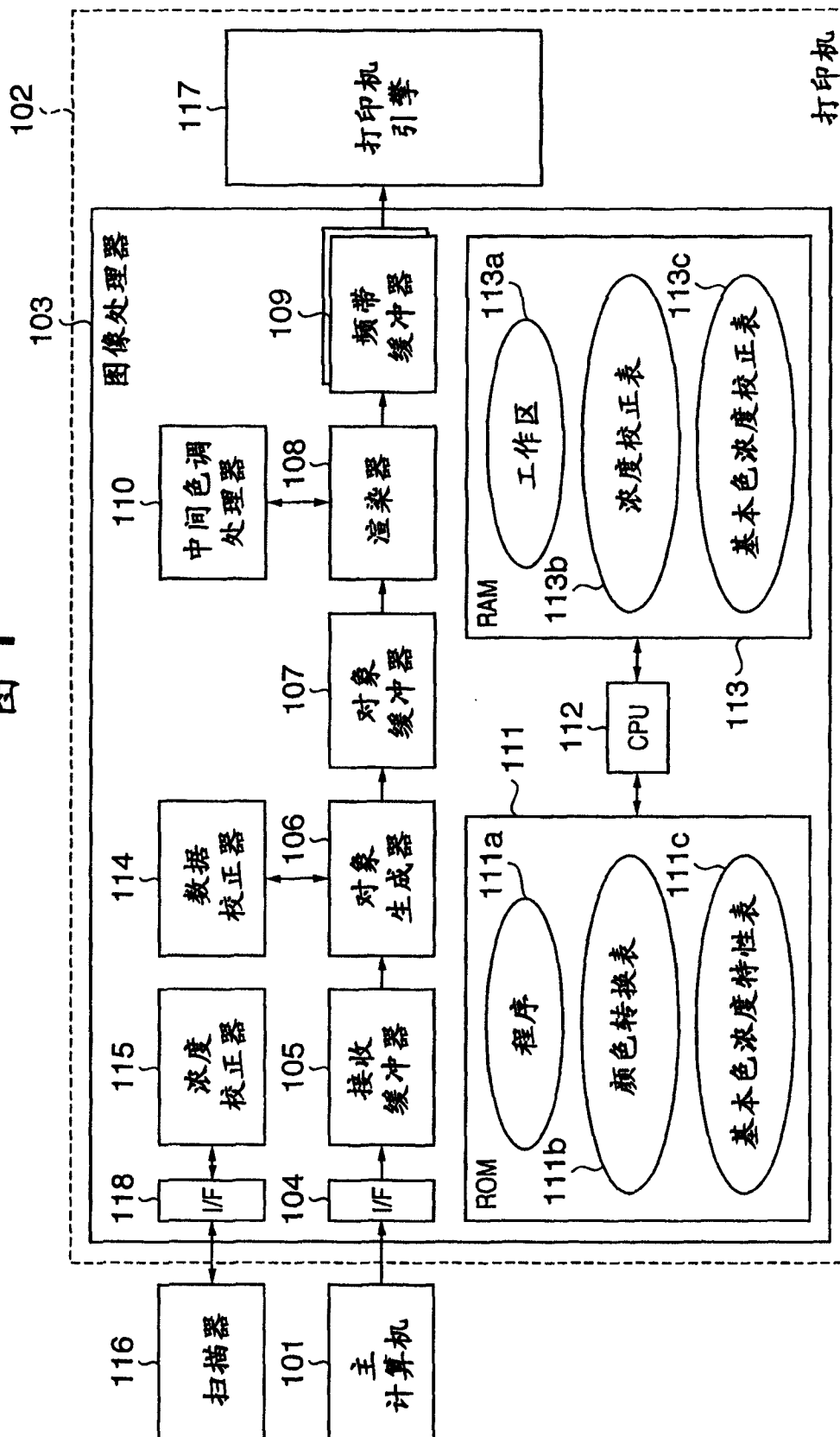


图 2

颜色转换表											
输入数据						输出数据					
R	G	B	C	M	Y	K	LC	LM			
0	0	0	109	130	86	255	0	0			
16	0	0	142	196	211	199	0	0			
:	:	:	:	:	:	:	:	:			
255	0	0	0	255	255	0	0	0			
0	16	0	173	153	175	173	0	0			
16	16	0	122	140	191	163	43	61			
:	:	:	:	:	:	:	:	:			
255	16	0	0	294	255	0	0	219			
0	32	0	203	160	129	115	0	0			
16	32	0	163	155	221	94	48	63			
:	:	:	:	:	:	:	:	:			

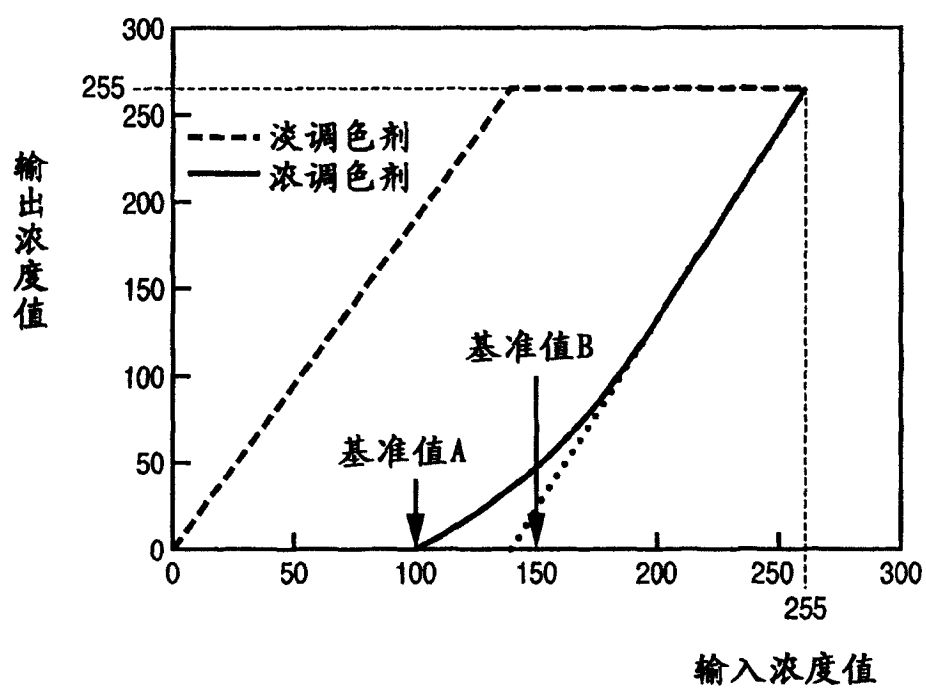


图 3

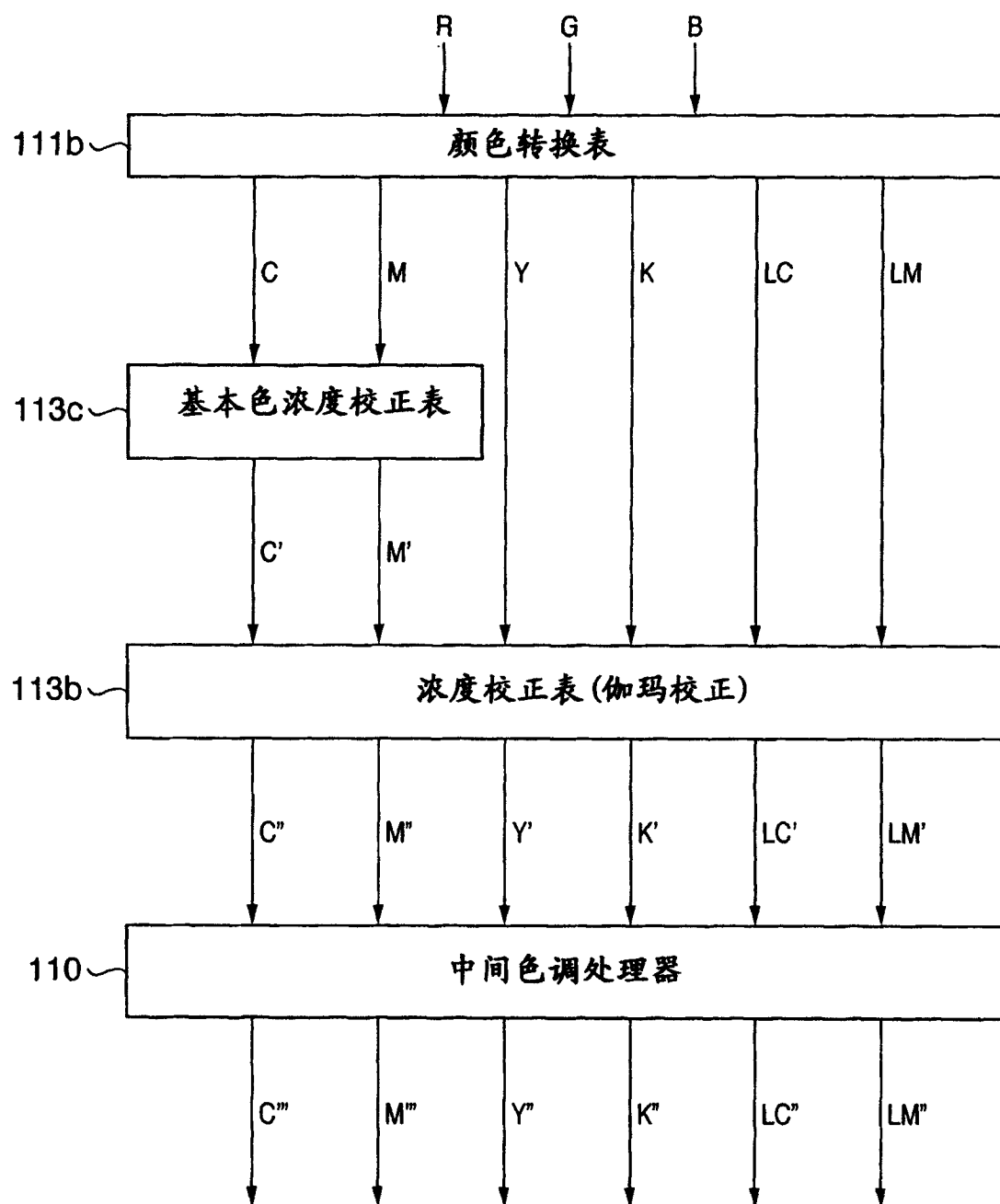


图 4

图 5

淡青色区域	LC 0%	LC 5%	LC 10%	LC 15%	LC 20%	LC 25%	LC 30%
青色区域	LC 35%	LC 40%	LC 45%	LC 50%	LC 55%	LC 60%	LC 65%
淡品红色区域	LC 70%	LC 75%	LC 80%	LC 85%	LC 90%	LC 95%	LC 100%
品红色区域							
黄色区域							
黑色区域							

图 6

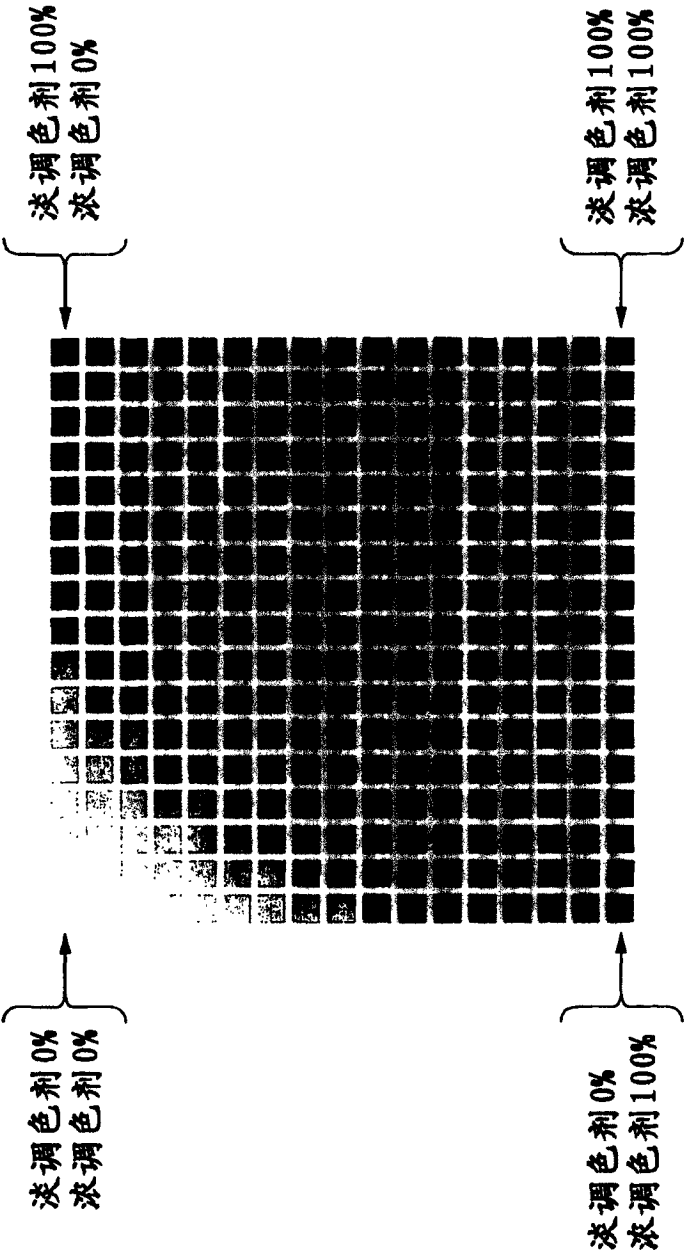


图 7

淡调色剂浓度						
浓调色剂 温度	0.10	0.20	0.30	...	0.70	0.80
	0.10	0.20	0.30	...	0.70	0.80
	0.20	0.33	0.47	...	0.88	0.90
	0.30	0.47	0.58	...	0.96	0.98
	...	...	...	...	...	...
	1.00	1.20	1.31	...	1.49	1.52
	...	...	...	...	...	...
	1.70	1.75	1.78	...	1.81	1.93
1.80	1.83	1.85	...	1.90	1.91	

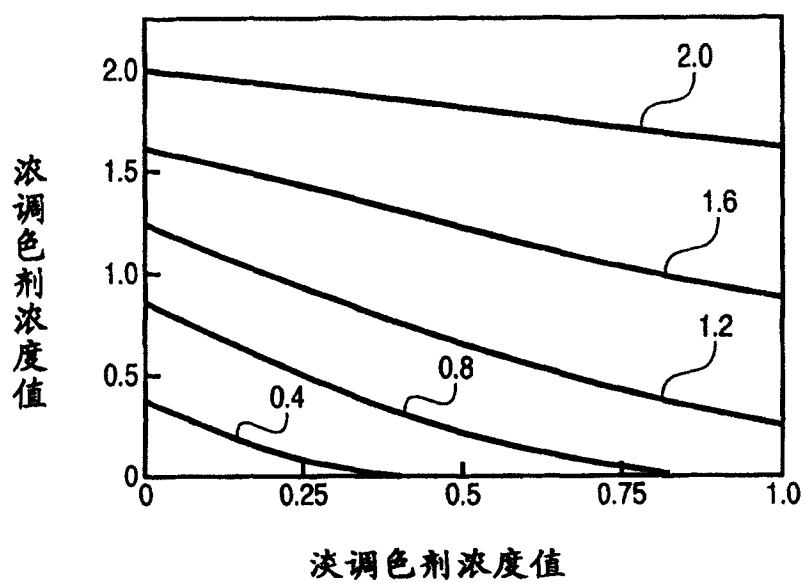


图 8

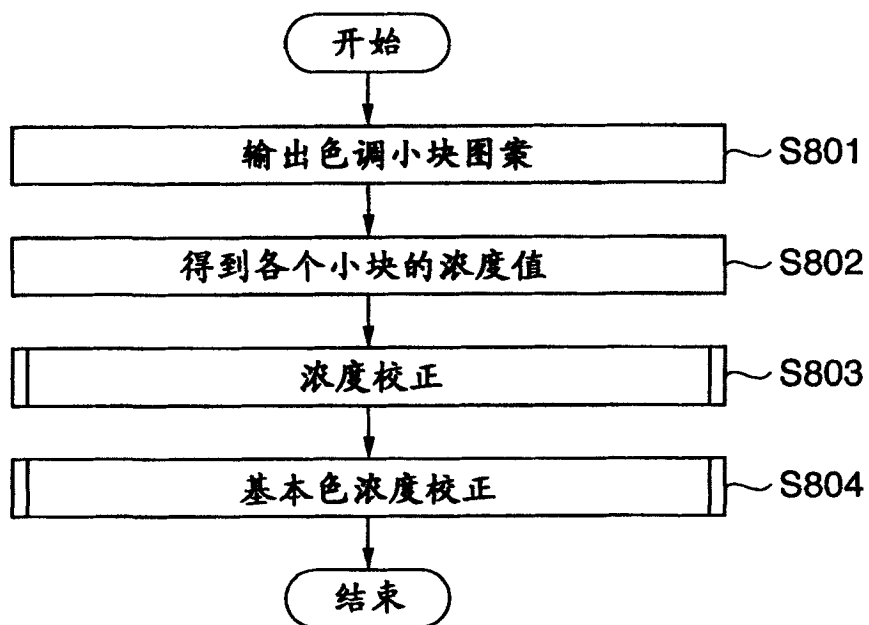


图 9

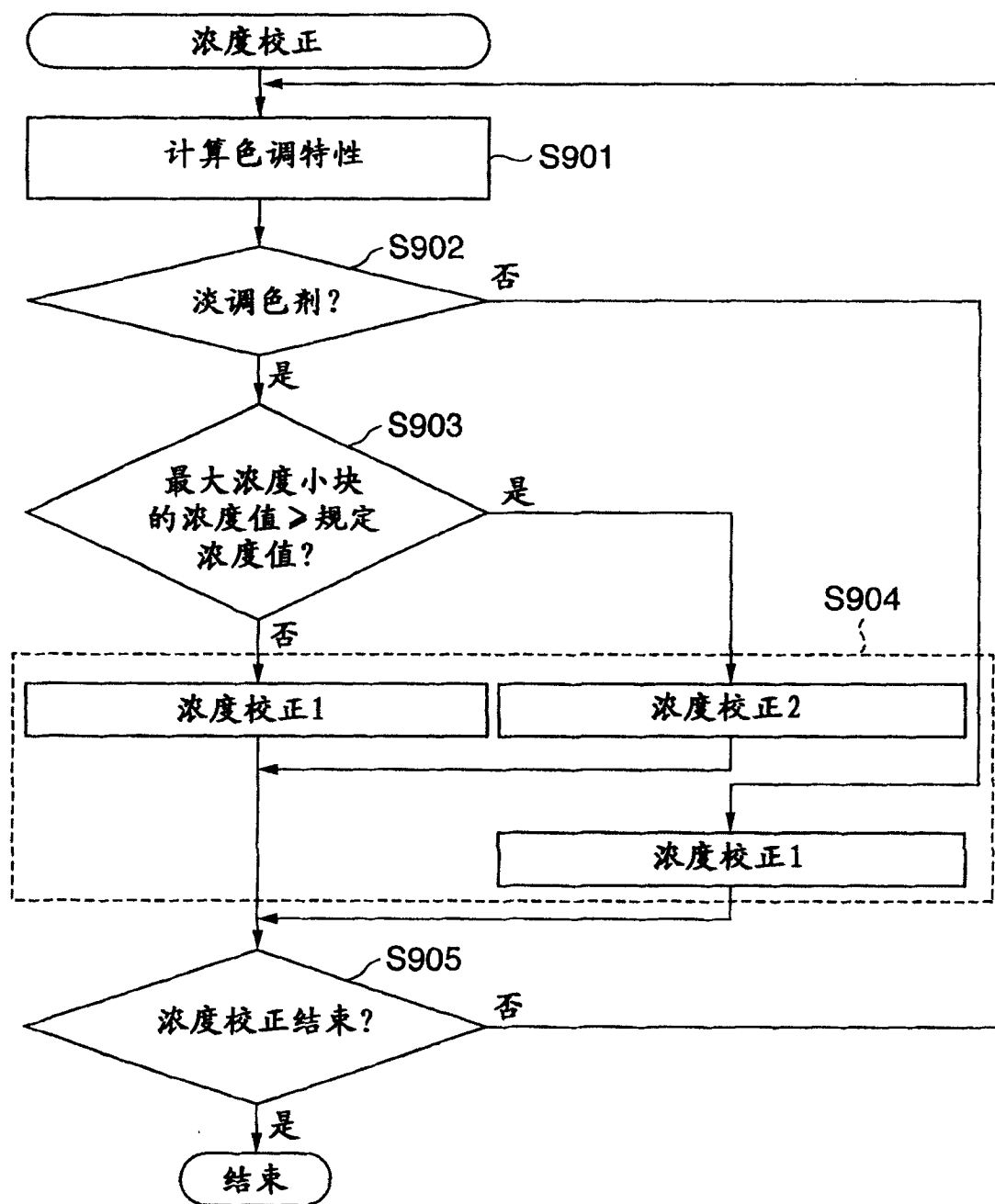


图 10

图 11A

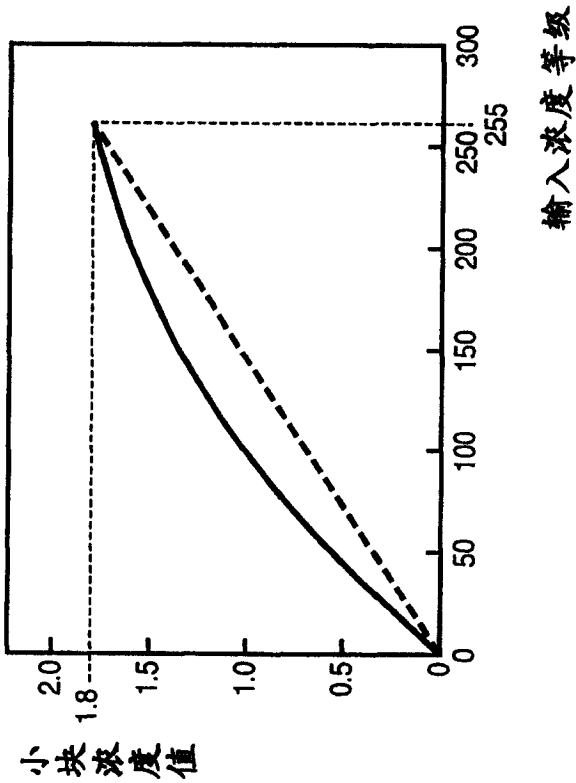


图 11B

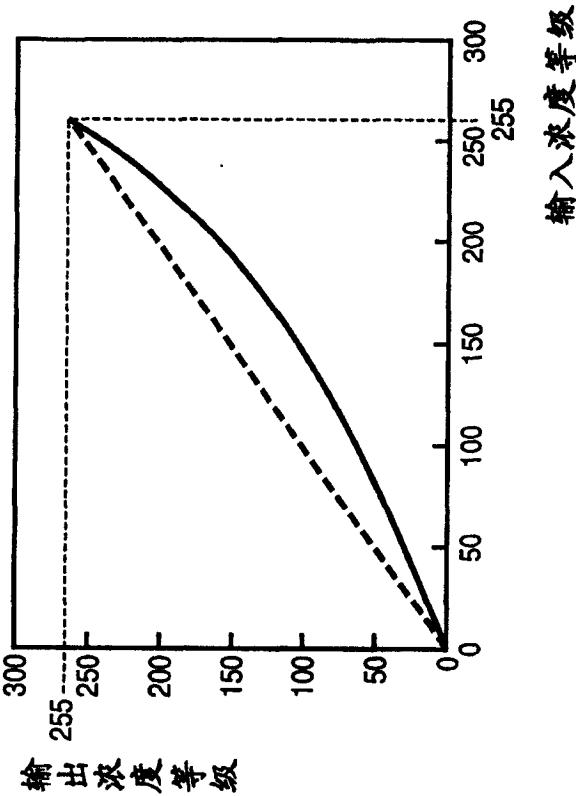


图12A

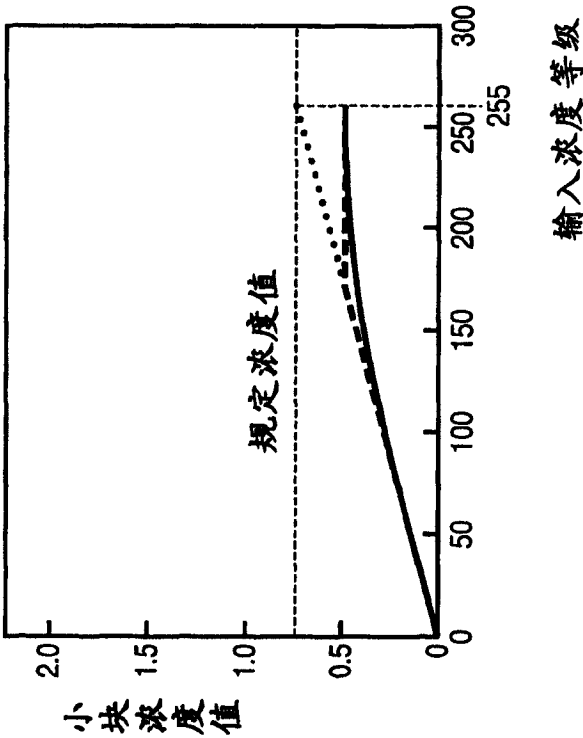


图12B

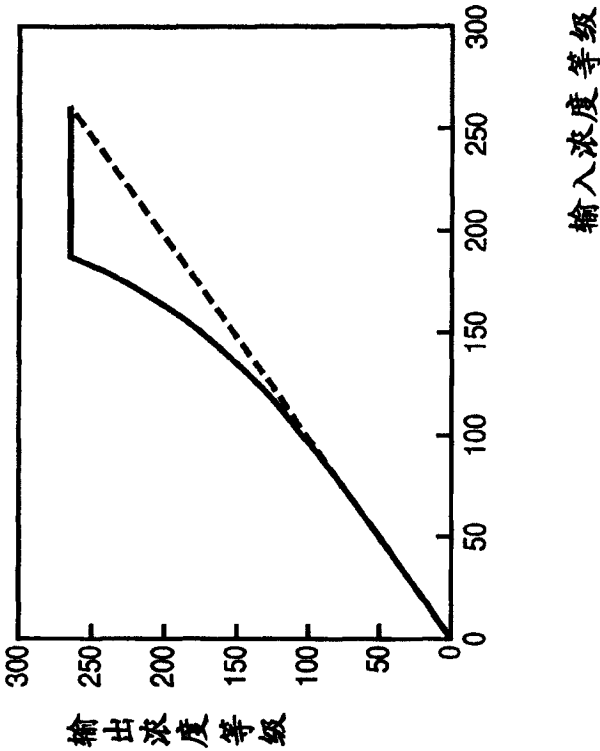


图 13A

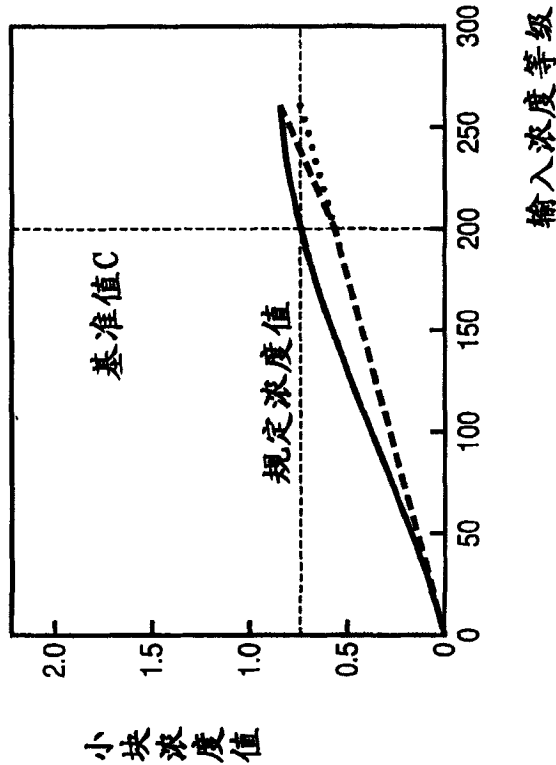
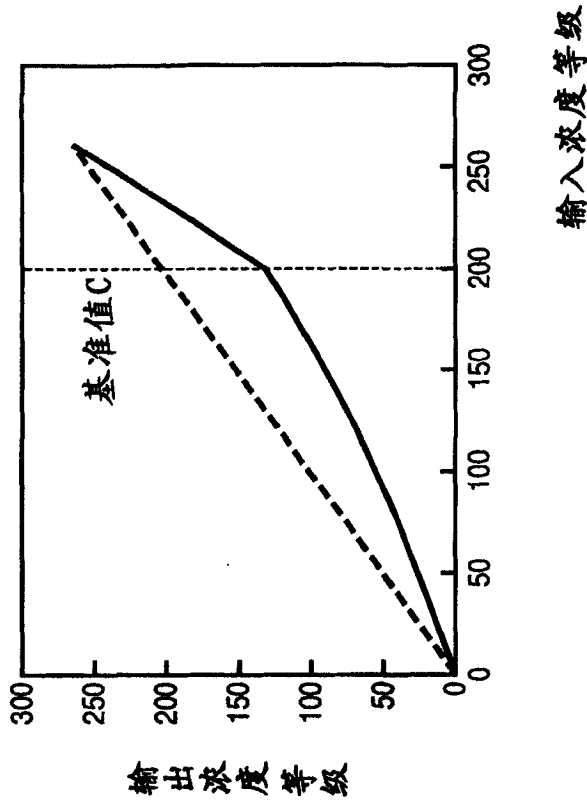


图 13B



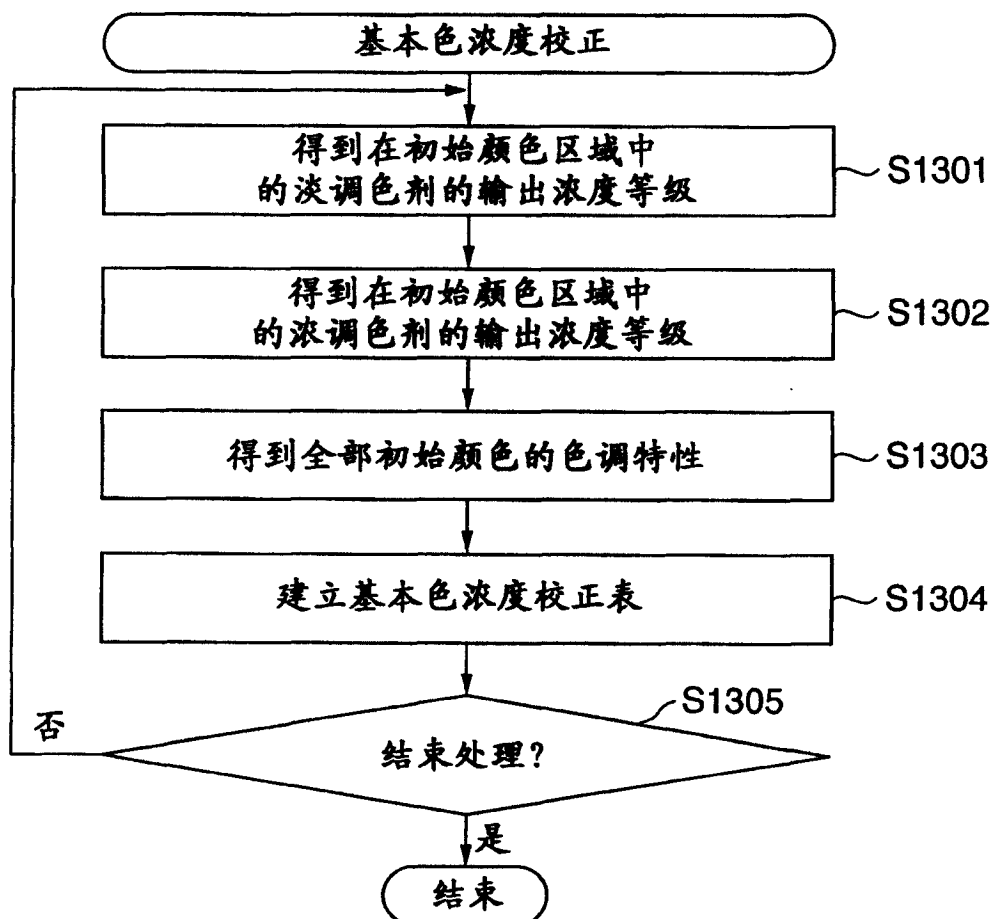


图 14

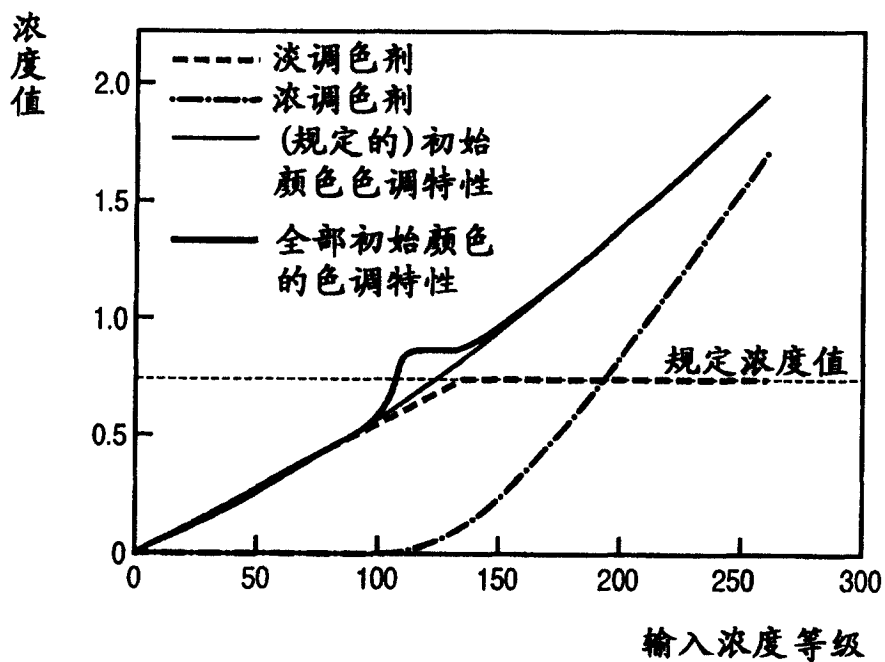


图 15

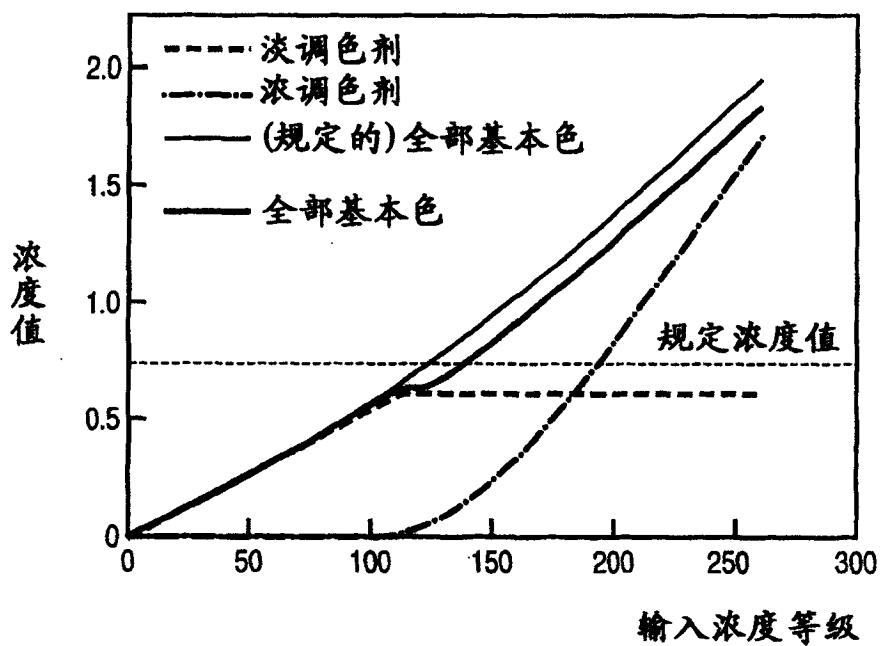


图 16

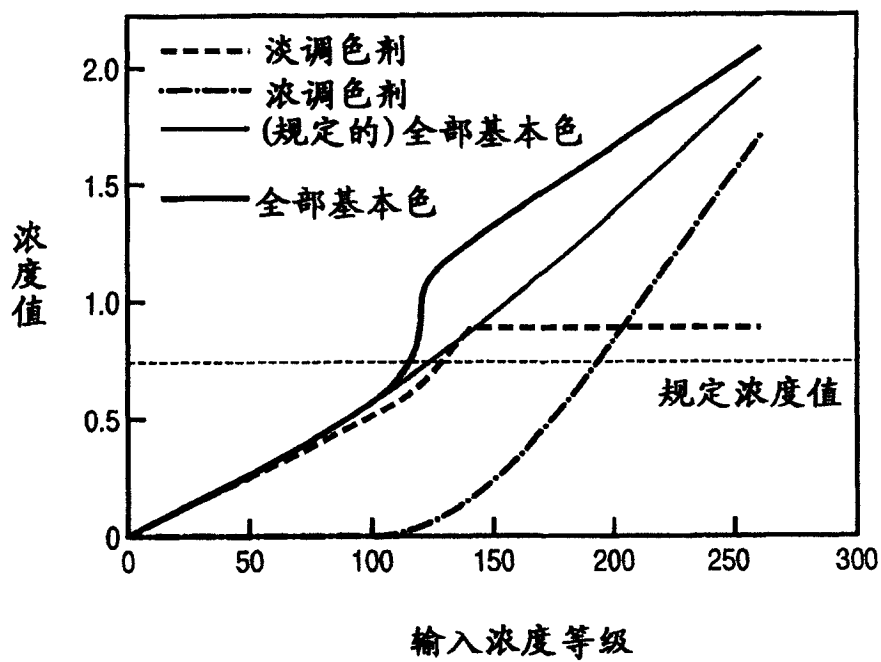


图 17

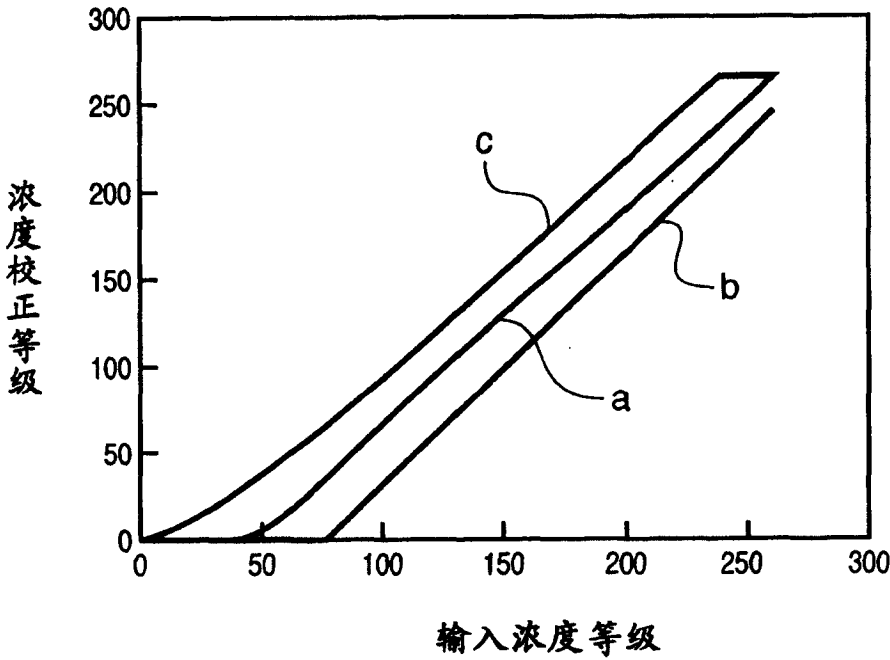


图 18

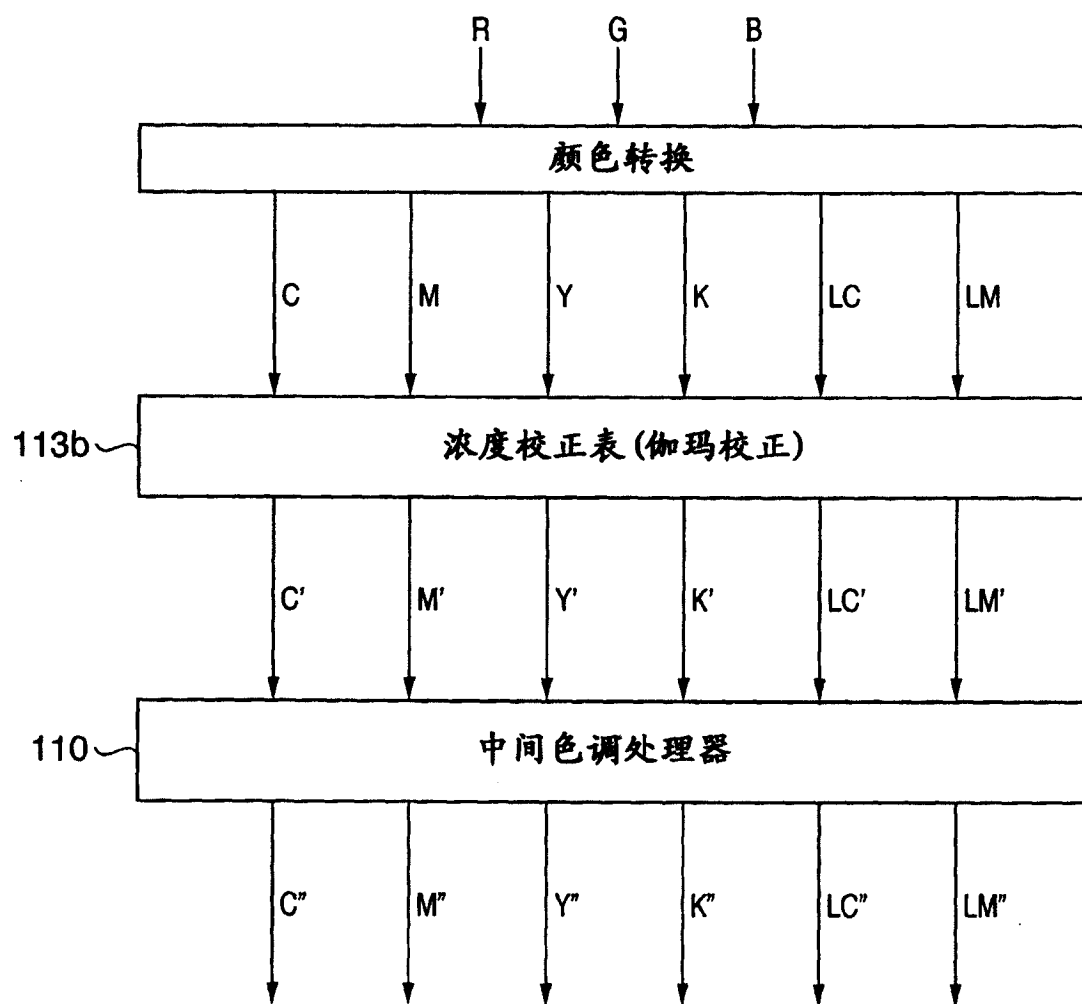


图 19

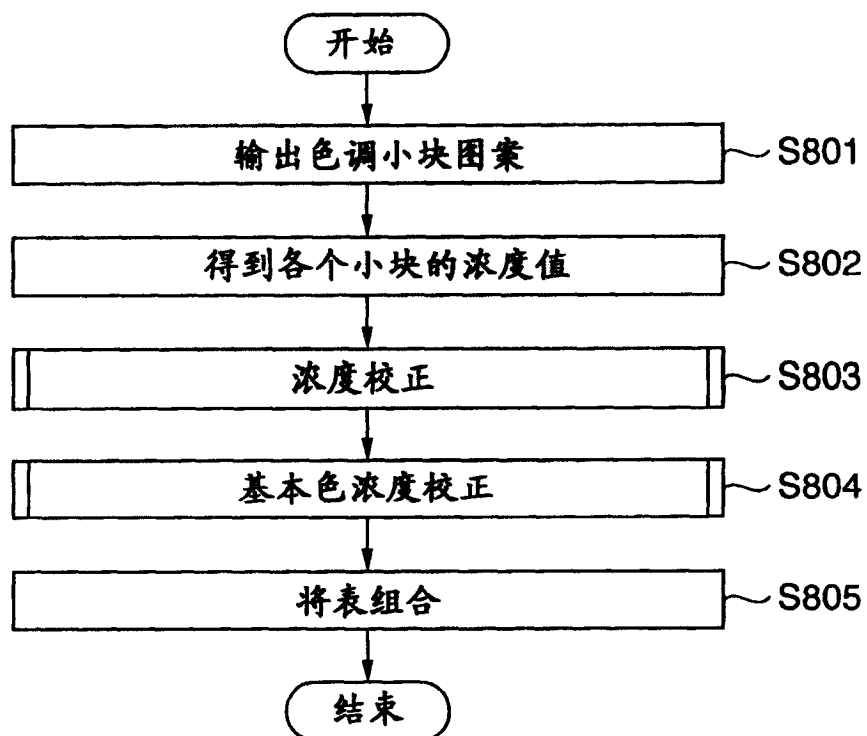


图 20

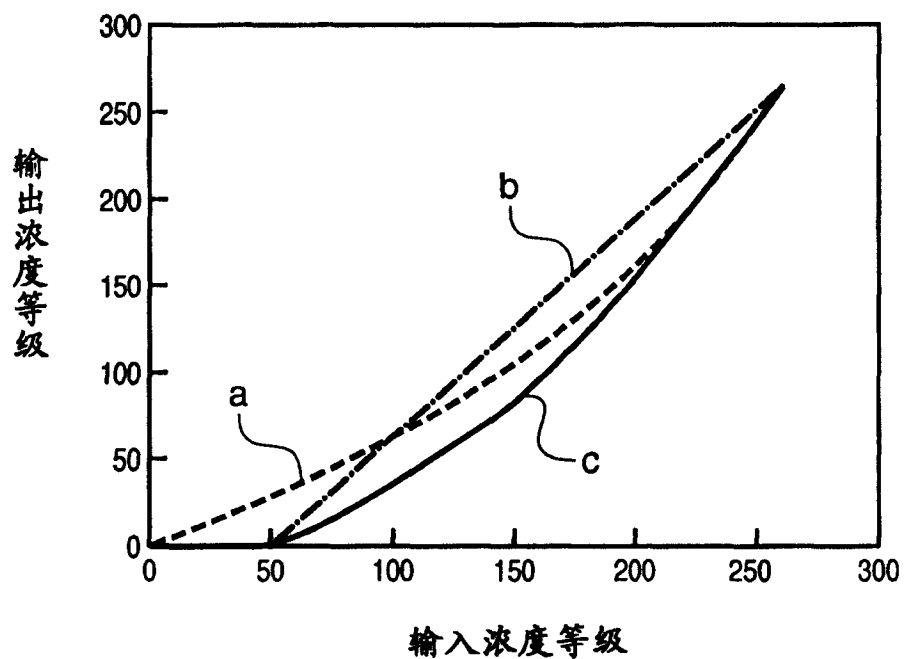


图 21