



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107888795 A

(43)申请公布日 2018.04.06

(21)申请号 201710872365.7

(22)申请日 2017.09.25

(30)优先权数据

2016-191587 2016.09.29 JP

(71)申请人 佳能株式会社

地址 日本国东京都大田区下丸子3丁目30-2

(72)发明人 大矢将史

(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 1/00(2006.01)

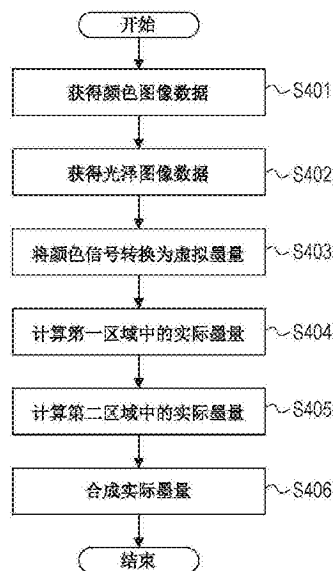
权利要求书3页 说明书13页 附图18页

(54)发明名称

图像处理装置、图像处理和存储介质

(57)摘要

本发明公开了一种图像处理装置、图像处理和存储介质。该图像处理装置包括：第一获得单元，其获得表示图像的颜色颜色信号；第二获得单元，其获得表示图像光泽的光泽信号；第三获得单元，其获得记录材料的预定量；第一确定单元，其确定记录在第一区域中的光泽记录材料的记录量；第二确定单元，其确定记录在所述第一区域中的有色记录材料的记录量，使得记录在所述第一区域中的光泽记录材料的记录量和记录在所述第一区域中的有色记录材料的记录量的总量不超过所述预定量；以及第三确定单元，其基于所述颜色信号和有色记录材料的记录量来确定记录在第二区域中的有色记录材料的记录量。



1. 一种图像处理装置,所述图像处理装置生成用于形成图像的数据,所述图像处理装置包括:

第一获得单元,其被构造为获得表示图像的颜色颜色信号;

第二获得单元,其被构造为获得表示图像的光泽的光泽信号;

第三获得单元,其被构造为获得记录材料的预定量;

第一确定单元,其被构造为基于所述光泽信号确定要记录在图像的第一区域中的光泽记录材料的记录量;

第二确定单元,其被构造为基于所述颜色信号来确定要记录在所述第一区域中的有色记录材料的记录量,使得由所述第一确定单元确定的要记录在所述第一区域中的光泽记录材料的记录量和要记录在所述第一区域中的有色记录材料的记录量的总量不超过所述预定量;以及

第三确定单元,其被构造为基于所述颜色信号和由所述第二确定单元确定的有色记录材料的记录量来确定要记录在图像的第二区域中的有色记录材料的记录量。

2. 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:

第四获得单元,其被构造为获得通过在所述第一区域中记录由所述第二确定单元确定的记录量的有色记录材料所表示的图像的颜色、与由所述颜色信号表示的图像的颜色之间的差,

其中,所述第三确定单元基于所述颜色信号来确定要记录在所述第二区域中的有色记录材料的记录量,使得由所述第四获得单元获得的差减小。

3. 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第四确定单元,所述第四确定单元被构造为基于所述光泽信号来确定图像中的各个区域是所述第一区域还是所述第二区域。

4. 根据权利要求3所述的图像处理装置,其中,所述图像处理装置还包括:

第五获得单元,其被构造为基于所述光泽信号获得表示记录媒介上的光泽记录材料的点配置的点配置数据,

其中,所述第四确定单元基于所述点配置数据来确定图像中的各个区域是第一区域还是第二区域。

5. 根据权利要求4所述的图像处理装置,所述图像处理装置还包括:

第六获得单元,其被构造为获得所述光泽信号和所述点配置数据彼此关联的表,

其中,所述第五获得单元基于所述表来获得所述点配置数据。

6. 根据权利要求1所述的图像处理装置,其中,所述预定量是记录材料的记录量的上限值。

7. 根据权利要求1所述的图像处理装置,

其中,所述有色记录材料是有色墨,并且
所述光泽记录材料是清墨。

8. 根据权利要求1所述的图像处理装置,

其中,所述有色记录材料是有色墨,
所述光泽记录材料是金属墨。

9. 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:

生成单元,其被构造为生成用于形成包括第一区域和第二区域的图像的数据。

10. 根据权利要求9所述的图像处理装置,所述图像处理装置还包括:

输出单元,其被构造为在图像的第一区域上记录光泽记录材料和有色记录材料,以及,在图像的第二区域上记录有色记录材料但不记录光泽记录材料,

其中,所述图像被记录在记录媒介上。

11. 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:

转换单元,其被构造为将颜色信号转换为用于在记录媒介上再现由所述颜色信号表示的图像的颜色颜色的虚拟有色记录材料的虚拟记录量,

其中,所述第二确定单元基于所述虚拟记录量来确定要被记录在第一区域中的有色记录材料的记录量。

12. 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:

计算单元,其被构造为通过从所述预定量中减去由所述第一确定单元确定的光泽记录材料的记录量,来计算要记录在所述第一区域中的记录材料的记录量的剩余量,

其中,所述第二确定单元基于所述剩余量来确定要记录在所述第一区域中的有色记录材料的记录量。

13. 根据权利要求1所述的图像处理装置,其中,所述光泽信号指示光泽图像清晰度、光泽强度和光反射方向中的一者或组合,作为图像的光泽。

14. 根据权利要求2所述的图像处理装置,其中,所述第三确定单元通过将用于在记录媒介上再现由所述差表示的颜色颜色的有色记录材料的记录量与用于在记录媒介上再现由所述第二区域中的所述颜色信号表示的颜色颜色的有色记录材料的记录量相加,来确定要记录在所述第二区域中的有色记录材料的记录量。

15. 一种图像处理装置,所述图像处理装置生成用于形成图像的数据,所述图像处理装置包括:

第一获得单元,其被构造为获得表示图像的颜色颜色的信号;

第二获得单元,其被构造为获得表示图像的光泽的光泽信号;

第三获得单元,其被构造为获得记录材料的预定点数;

第一确定单元,其被构造为基于所述光泽信号确定要记录在图像的第一区域中的光泽记录材料的点数;

第二确定单元,其被构造为基于所述颜色信号来确定要记录在所述第一区域中的有色记录材料的点数,使得由所述第一确定单元确定的要记录在所述第一区域中的光泽记录材料的点数和要记录在所述第一区域中的有色记录材料的点数的总量不超过所述预定点数;以及

第三确定单元,其被构造为基于所述颜色信号和由所述第二确定单元确定的有色记录材料的点数来确定要记录在所述第二区域中的有色记录材料的点数。

16. 根据权利要求15所述的图像处理装置,所述图像处理装置还包括:

生成单元,其被构造为生成用于形成包括第一区域和第二区域的图像的数据。

17. 根据权利要求16所述的图像处理装置,所述图像处理装置还包括:

输出单元,其被构造为在图像的第一区域上记录光泽记录材料和有色记录材料,以及,在图像的第二区域上记录有色记录材料但不记录光泽记录材料,

其中,所述图像被记录在记录媒介上。

18.一种生成用于形成图像的数据的图像处理方法,所述图像处理方法包括:

获得表示图像的颜色颜色信号;

获得表示图像的光泽的光泽信号;

获得记录材料的预定量;

基于所述光泽信号确定要记录在图像的第一区域中的光泽记录材料的记录量;

基于所述颜色信号来确定要记录在所述第一区域中的有色记录材料的记录量,使得所确定的要记录在所述第一区域中的光泽记录材料的记录量和要记录在所述第一区域中的有色记录材料的记录量的总量不超过所述预定量;以及

基于所述颜色信号和所确定的有色记录材料的记录量来确定要记录在图像的第二区域中的有色记录材料的记录量。

19.根据权利要求18所述的图像处理方法,所述图像处理方法还包括:

生成用于形成包括第一区域和第二区域的图像的数据。

20.根据权利要求19所述的图像处理方法,所述图像处理方法还包括:

在图像的第一区域上记录光泽记录材料和有色记录材料,以及,在图像的第二区域上记录有色记录材料但不记录光泽记录材料,

其中,所述图像被记录在记录媒介上。

21.一种存储指令的非暂时性计算机可读存储介质,所述指令在由计算机执行时使所述计算机进行如下方法,所述方法包括:

获得表示图像的颜色颜色信号;

获得表示图像的光泽的光泽信号;

获得记录媒介对记录材料的预定量;

确定要记录在图像的第一区域中的光泽记录材料的记录量;

基于所述颜色信号来确定要记录在所述第一区域中的有色记录材料的记录量,使得所确定的要记录在所述第一区域中的光泽记录材料的记录量和要记录在所述第一区域中的有色记录材料的记录量的总量不超过所述预定量;以及

基于所述颜色信号和所确定的有色记录材料的记录量来确定要记录在图像的第二区域中的有色记录材料的记录量,以在记录媒介上形成图像,在所述第二区域中不记录光泽记录材料而记录有色记录材料。

22.根据权利要求21所述的存储介质,其中,所述方法还包括:

生成用于形成包括第一区域和第二区域的图像的数据。

23.根据权利要求22所述的存储介质,其中,所述方法还包括:

在图像的第一区域上记录光泽记录材料和有色记录材料,以及,在图像的第二区域上记录有色记录材料但不记录光泽记录材料,

其中,所述图像被记录在记录媒介上。

图像处理装置、图像处理方法和存储介质

技术领域

[0001] 本公开主要涉及图像处理,更具体地,涉及一种图像处理装置、图像处理方法、存储介质以及再现记录物的颜色和光泽的图像处理技术。

背景技术

[0002] 近年来,在商业印刷领域中对于高质量的独特打印输出物的需求增加。为了实现高质量的独特打印输出物,使用诸如清墨 (clear ink) 或金属墨等的墨来控制打印物的光泽的技术已被使用。例如,可以通过使用清墨调整在打印物表面上形成的凹凸 (roughness) 的高度来控制光泽。另一方面,当向图像赋予诸如光泽的表面效果时,有效果的区域与使用有色记录材料的区域相互重叠的区域中的图像,在颜色方面可能与仅使用有色记录材料来记录的区域的图像不同。日本特开2015-94826号公报公开了一种根据光泽来确定要记录的有色记录材料的量并减少由光泽的差引起的颜色变化的技术。

[0003] 然而,针对各记录媒介限制可以用于记录的记录材料的量。如果增加光泽记录材料的量以扩大光泽的再现范围,则可以用于记录的有色记录材料的量减少。因此,根据日本特开2015-94826号公报所公开的技术,用于再现期望的颜色的一定量的有色记录材料可能不能用于在使用大量光泽记录材料的区域中进行记录。另一方面,用于再现期望的光泽的一定量的光泽记录材料可能不能用于在使用大量有色记录材料的区域中进行记录。具体地,在日本特开2015-94826号公报中公开的技术中,可能无法同时扩大再现光泽的范围和减小由于光泽的控制而出现的实际再现的颜色与要再现的颜色之间的色差。

发明内容

[0004] 本公开提供一种实现光泽的再现范围的扩大和由控制光泽导致的实际再现的颜色与要再现的颜色之间的色差的减小二者的处理的一个或多个方面。

[0005] 根据本公开的一个或多个方面,图像处理装置生成用于形成图像的数据。所述图像处理装置包括:第一获得单元,其被构造为获得表示图像的颜色颜色信号;第二获得单元,其被构造为获得表示图像的光泽的光泽信号;第三获得单元,其被构造为获得记录材料的预定量;第一确定单元,其被构造为基于所述光泽信号确定要记录在图像的第一区域中的光泽记录材料的记录量;第二确定单元,其被构造为基于所述颜色信号来确定要记录在所述第一区域中的有色记录材料的记录量,使得由所述第一确定单元确定的要记录在所述第一区域中的光泽记录材料的记录量和要记录在所述第一区域中的有色记录材料的记录量的总量不超过所述预定量;以及第三确定单元,其被构造为基于所述颜色信号和由所述第二确定单元确定的有色记录材料的记录量来确定要记录在图像的第二区域中的有色记录材料的记录量。

[0006] 从以下参照附图对示例性实施例的描述,本公开的其它特征将变得清楚。

附图说明

- [0007] 图1是根据本公开的一个或多个方面来例示图像处理装置的硬件构造的框图。
- [0008] 图2是根据本公开的一个或多个方面来例示图像处理装置的逻辑构造的框图。
- [0009] 图3是根据本公开的一个或多个方面来例示表示颜色信号与虚拟墨量之间的对应关系的颜色分离查找表的图。
- [0010] 图4A至4C是根据本公开的一个或多个方面来例示表示光泽信号与清墨的点配置之间的对应关系的查找表的图。
- [0011] 图5是根据本公开的一个或多个方面来由图像处理装置执行的处理的流程图。
- [0012] 图6是根据本公开的一个或多个方面来计算第一区域中的实际墨量的处理的流程图。
- [0013] 图7是根据本公开的一个或多个方面来计算第二区域中的实际墨量的处理的流程图。
- [0014] 图8是根据本公开的一个或多个方面来例示图像处理装置的逻辑构造的框图。
- [0015] 图9A和9B是根据本公开的一个或多个方面来例示表示颜色信号和光泽信号与实际墨量之间的对应关系的颜色分离查找表的图。
- [0016] 图10是根据本公开的一个或多个方面来例示图像处理装置的逻辑构造的框图。
- [0017] 图11A至11C是根据本公开的一个或多个方面来示意性地例示合成实际墨量的处理的图。
- [0018] 图12A至12C是根据本公开的一个或多个方面来示意性地例示点配置的图。
- [0019] 图13A至13E是根据本公开的一个或多个方面来示意性地例示根据点配置形成的图像的截面图。
- [0020] 图14A至14C是根据本公开的一个或多个方面来示意性地例示根据点配置形成的图像的截面图。
- [0021] 图15A至15C是根据本公开的一个或多个方面来示意性地例示虚拟光谱反射率的图。

具体实施方式

[0022] 在下文中,将参照附图描述本公开的一个或多个方面的实施例。注意,下面描述的实施例不限制本公开,并且不一定需要在下面的实施例中描述的特征的所有组合来处理本公开的各个方面。注意,相同的构造由相同的附图标记表示。

[0023] 第一实施例

[0024] 在本公开的一个或多个方面中,通过仅在由彩色墨(有色墨)记录的图像的特定区域中记录光泽墨,来控制与打印输出物的表面的凹凸相关联的光泽。尽管在本实施例中,如图13A所示,通过清墨(光泽墨)在彩色墨的表面上形成凹凸,但是清墨的排出顺序不限于此。只要使用区域中的墨量之间的差来控制打印输出物的表面上的凹凸,就可以采用任何顺序,并且如图13B和图13C所示,清墨的一部分或全部清墨可以变为彩色墨的基底。

[0025] 本公开的一个或多个方面中的术语“光泽墨”指示控制大致沿着镜面反射方向而反射的光(光泽)的特性的墨,在该镜面反射方向上,由于照明所引起的打印物上的反射最大。光泽墨的示例包括无色清墨和能够表现金属光泽的金属墨。注意,只要无色墨不影响由记录媒介所表现的浓度,无色墨可以略带颜色或变得浑浊。在本公开的一个或多个方面中,

使用无色透明清墨作为光泽墨。

[0026] 在下文中,墨由颜色的名称(诸如青色,品红色,黄色,黑色,清淡和金属)表示。此外,通过大写字母C,M,Y,K,CL和ME表示墨的颜色和数据。具体地,C指示青色的颜色或青色的数据,M指示品红色的颜色或品红色的数据,Y指示黄色的颜色或黄色的数据,并且K指示黑色的颜色或黑色的数据。CL和ME也是如此。注意,墨的数量不限于上述示例,只要使用至少一种类型的彩色墨和清墨即可。在本公开的一个或多个方面中,术语“像素”指示灰度表达(gradation expression)的最小单位,并且是要对多位的输入数据进行的图像处理的最小单位。

[0027] 图1是根据本公开的一个或多个方面的图像处理装置1的硬件构造。图像处理装置1例如是计算机,并且包括中央处理单元(CPU)101,只读存储器(ROM)102和随机存取存储器(RAM)103。可包括一个或多个处理器、一个或多个存储器的CPU 101使用RAM 103作为工作存储器来执行包括操作系统(OS)的、存储在ROM 102或硬盘驱动器(HDD)15中的各种程序。此外,CPU 101通过系统总线107来控制部件。当存储在ROM 102或HDD 15中的程序代码在RAM 103中展开并由CPU 101执行时,执行下述流程图的处理。包括鼠标和键盘的输入设备12以及打印机13通过串行总线11连接到通用接口(I/F)104。HDD 15和对各种记录介质进行读取和写入的通用驱动器16通过串行总线14连接到串行ATA(SATA) I/F 105。CPU 101使用HDD 15和安装在通用驱动器16上的各种记录介质作为各种数据的存储器。显示器17连接到视频I/F 106。CPU 101在显示器17上显示由程序提供的用户界面(UI),并通过输入设备12接收诸如用户指令的输入。

[0028] 接下来,将描述本公开的一个或多个方面的图像处理装置1的逻辑构造。图2是例示根据本公开的一个或多个方面的图像处理装置1的逻辑构造的框图。例如,图像处理装置1可以由安装在通用个人计算机中的打印机驱动器来实现。在这种情况下,当计算机执行预定程序时,实现下述的图像处理装置1的部分。

[0029] 图像处理装置1包括数据输入端子201、颜色图像缓存202、光泽图像缓存203、转换单元204、颜色分离查找表(LUT) 205、第一计算器206、光泽LUT 207、第二计算器208、合成单元209以及数据输出端子210。数据输入端子201获得指示颜色信号的颜色图像数据和指示光泽信号的光泽图像数据,颜色图像数据和光泽图像数据分别要存储在颜色图像缓存202和光泽图像缓存203中。颜色图像数据对应于三个面的颜色图像,该三个面的颜色图像具有1200dpi的分辨率并且具有针对各个像素的8位R、8位G以及8位B的数据(颜色信号)。光泽图像数据对应于一个面的灰度图像,该一个面的灰度图像具有300dpi的分辨率和针对各个像素的8位数据(光泽信号)。注意,在下文中,光泽信号被表示为“Gloss”。转换单元204参照存储颜色信号与有色墨的虚拟墨量之间的对应关系的颜色分离LUT 205,将输入颜色信号转换为虚拟墨量 V_c 、 V_m 和 V_y 。第一计算器206使用存储光泽信号与清墨的点配置之间的对应关系的光泽LUT 207,来计算要用于在使用清墨进行记录的区域(第一区域)中记录的实际墨量 C_1 、 M_1 、 Y_1 、 K_1 和 CL_1 。第二计算器208参照光泽LUT 207计算要在没有施加清墨的区域(第二区域)中记录的实际墨量 C_2 、 M_2 、 Y_2 和 K_2 。合成单元209将第一区域中的实际墨量 C_1 、 M_1 、 Y_1 、 K_1 和 CL_1 和第二区域中的实际墨量 C_2 、 M_2 、 Y_2 和 K_2 合成,以生成指示与输入数据相对应的墨的实际墨量C、M、Y、K和CL的实际墨量数据。数据输出端子210输出实际墨量数据。

[0030] 本公开通篇所描述的单元是用于实施本公开所描述的处理的示例性和/或可用的

模块。模块可以是硬件单元(诸如一个或多个处理、一个或多个存储器、电路、场可编程门阵列、数字信号处理器以及专用集成电路等)和/或软件模块(诸如计算机可读程序等)。以上并没有穷尽描述用于实施各步骤的模块。然而,在存在执行某一处理的步骤时,可存在用于实施相同处理的对应功能模块或单元(由硬件和/或软件实施)。通过所描述的步骤和与这些步骤对应的单元的全部组合的技术方案本包括在本公开中。

[0031] 接下来,将参考图5的流程图描述由具有上述逻辑构造的本公开的一个或多个方面的图像处理装置1进行的处理的流程。在下文中,各种步骤(处理)由在附图标记之前添加“S”的附图标记来表示。

[0032] 在步骤S401中,数据输入端子201获得要存储在颜色图像缓存202中的颜色图像数据。在步骤S402中,数据输入端子201获得要存储在光泽图像缓存203中的光泽图像数据。

[0033] 在步骤S403中,转换单元204将由从颜色图像缓存202获得的颜色图像数据指示的颜色信号(R,G和B值)转换为虚拟墨量(虚拟记录量) V_c, V_m 和 V_y 。在本公开的一个或多个方面中,虚拟墨不是实际墨,而是具有适合于再现由颜色信号表示的颜色的吸收波长带(absorption wavelength band)的虚拟有色墨。在本公开的一个或多个方面中,使用三种类型的虚拟墨,即,具有480nm至730nm的范围内的吸收波长带的虚拟墨 y ,具有380nm至480nm的范围内的和580nm至730nm的范围内的吸收波长带的虚拟墨 m ,以及具有380nm至580nm的范围内的吸收波长带的虚拟墨 c 。在下文中将详细描述虚拟墨。另一方面,实际墨量指示实际用于形成图像的墨的记录量。在该步骤中,参照指示颜色信号R,G,B与虚拟墨记录量之间的对应关系的颜色分离LUT 205,将各个像素的颜色信号R,G,B转换为虚拟墨量 V_c, V_m, V_y 。在图3中例示颜色分离LUT 205。

[0034] 在步骤S404中,第一计算器206基于虚拟墨量 V_c, V_m 和 V_y 以及光泽信号Gloss计算要记录在第一区域中的实际墨量 C_1, M_1, Y_1, K_1 和 CL_1 。此外,第一计算器206计算由于优先进行清墨的记录而产生的色差 $\Delta V_c, \Delta V_m$ 和 ΔV_y 。在下文中将详细描述步骤S404中的处理。在步骤S405中,第二计算器208基于在步骤S404中计算的虚拟墨量 V_c, V_m 和 V_y 、光泽信号Gloss以及色差 $\Delta V_c, \Delta V_m$ 和 ΔV_y 来计算要记录在第二区域中的实际墨量 C_2, M_2, Y_2 和 K_2 。在下文中将详细描述步骤S405中的处理。

[0035] 在步骤S406中,合成单元209将第一区域中的实际墨量 C_1, M_1, Y_1, K_1 和 CL_1 与第二区域中的实际墨量 C_2, M_2, Y_2 和 K_2 合成(加法处理),以生成指示墨的实际墨量的实际墨量数据。由合成后获得的实际墨量数据指示的实际墨量通过C,M,Y,K和CL表示,参照针对各个像素的两个实际墨量数据,根据下面的表达式1A至1E来确定该实际墨量。

[0036] $C = C_1 + C_2$ 表达式1A

[0037] $M = M_1 + M_2$ 表达式1B

[0038] $Y = Y_1 + Y_2$ 表达式1C

[0039] $K = K_1 + K_2$ 表达式1D

[0040] $CL = CL_1$ 表达式1E

[0041] 图11A是例示第一区域中的实际墨量 C_1, M_1, Y_1, K_1 和 CL_1 的图,并且图11B是例示第二区域中的实际墨量 C_2, M_2, Y_2 和 K_2 的图。此外,图11C是例示合成后获得的实际墨量C,M,Y,K,CL的图。

[0042] 由此完成用于针对颜色信号和光泽信号确定实际墨量的一系列处理。接下来,将

详细描述步骤S404和步骤S405中的处理。

[0043] 首先,将参照图6的流程图描述计算第一区域中的实际墨量的处理(S404)。在步骤S404中,基于颜色信号R,G和B以及光泽信号Gloss,计算第一区域中的实际墨量 C_1 , M_1 , Y_1 , K_1 和 CL_1 以及色差信息 Δc , Δm 和 Δy 。

[0044] 在步骤S4041中,参考存储光泽信号Gloss与记录媒介上的清墨的点配置之间的对应关系的光泽LUT 207,来获得指示清墨的点配置的点配置数据。在图4A中例示光泽LUT 207。光泽LUT 207存储光泽信号的值、与光泽信号的值相对应的清墨的记录量以及点配置。例如,根据下述方法生成对应于光泽信号的清墨的点配置。首先,通过预先固定点配置并多次改变清墨的量来打印图表(chart),以便测量光泽。然后,基于测量的清墨的量与光泽之间的关系来确定与光泽信号相对应的点配置。清墨的点配置数据的示例由图4A的附图标记1042a表示。点配置数据是二进制数据,该二进制数据指示如下像素:在已经经过从光泽图像数据的分辨率到颜色图像数据的分辨率的转换处理的4行×4列的矩阵中的各个像素中,清墨将被用于记录的像素(第一区域)或清墨将不用于记录的像素(第二区域)。包括4行×4列的矩阵中的像素的区域包括第一区域和第二区域二者。图4A至4C所例示的与光泽值相对应的点配置仅是示例,并且本公开不限于这些示例。只要点配置适合于光泽控制,就可以使用任何点配置,并且可以采用图4A所示的点配置1042b。

[0045] 在随后的处理(S4042至S4045)中,将与光泽图像数据的一个像素对应的颜色图像数据的4行×4列的矩阵中的像素确定为一个区域,并且之后,依次选择颜色图像数据中的各种区域。当选择区域时,基于在步骤S4041中获得的点配置数据,确定包括在所选择的区域中的各个像素是第一区域还是第二区域。当在上述确定处理中将像素确定为第一区域时,计算用于在第一区域中记录的实际墨量。重复进行区域选择和处理,直到所有区域被处理。在所有区域被处理之后,处理进入步骤S405。

[0046] 接下来,将描述当将所选择的区域中的像素确定为第一区域时进行的计算第一区域中的实际墨量的处理。

[0047] 在步骤S4042中,参照图4A所例示的光泽LUT 207来确定与光泽信号Gloss的值相对应的清墨的实际墨量 CL_1 。在步骤S4043中,使用预先存储的最大记录量 ink_Max 和在步骤S4042中确定的值 CL_1 ,通过表达式2的减法来计算可记录在处理目标的像素中的实际墨量的剩余量 ink_Rest 。这里所使用的记录量可称之为预定量、可接受量、记录量等。注意,最大记录量指示当墨被施加到像素时,未溢出的并被浸透且被定影的墨的最大总量(上限值)。为了获得最大记录量 ink_Max ,打印包括通过多次改变墨量而生成的补片的图表,并且参考打印的结果获得未溢出并被浸透且被定影在记录媒介上的墨的量。墨量被存储为最大记录量 ink_Max 。注意,优选地,针对要打印的不同的记录媒介或不同的打印方法,存储多个最大记录量 ink_Max 。虽然在本公开的一个或多个方面中获得并使用存储在装置中的最大记录量,但是可以获得并使用存储在诸如HDD 15的外部记录装置中的最大记录量。

[0048] $ink_Rest = ink_Max - CL_1$ 表达式2

[0049] 注意,优选地在从中浓度部分到高浓度部分的范围内尽可能地减少纸张白色部分,使得获得指示打印物中的图像颜色的颜色图像的优选颗粒度。因此,存储在图4A所示的光泽LUT 207中的清墨的实际墨量 CL_1 的最大值优选地小于最大记录量 ink_Max 。

[0050] 在步骤S4044中,使用颜色图像数据中的处理目标的像素的虚拟墨量 V_c , V_m 和 V_y 和

在步骤S4043中计算的剩余量 ink_Rest ,来计算要记录在目标像素中的彩色墨的实际墨量 C_1, M_1, Y_1 和 K_1 。在本公开的一个或多个方面中,预先存储实际墨量 C, M, Y 和 K 与虚拟墨量 V_c, V_m 和 V_y 之间的对应关系,并且参照该关系确定实际墨量。

[0051] 在下文中,首先,描述虚拟墨和虚拟墨的量的定义,其次,描述用于获得实际墨量与虚拟墨量之间的关系的的方法。最后,描述基于上述关系使用虚拟墨量来确定实际墨量的方法。

[0052] 首先,将定义将在下文中使用的术语。波长由“ λ ”表示,并且光谱反射率由“ $R(\lambda)$ ”表示。根据以下等式: $D(\lambda) = -\log_{10} R(\lambda)$ 转换的值 $D(\lambda)$ 被称为“光谱浓度”。通过任意间隔中的波长块来划分光谱浓度 $D(\lambda)$ 并且将块中的光谱浓度取平均值而获得的值被称为“块浓度”。此外,针对与黄色、品红色和青色相对应的波长带(例如,380nm至480nm,480nm至580nm以及580nm至700nm)的块浓度 D_y, D_m, D_c 被称为“虚拟块浓度”。此外,分别对应于虚拟块浓度 D_y, D_m 和 D_c 的光谱反射率 $R_y(\lambda), R_m(\lambda)$ 和 $R_c(\lambda)$ 被称为“虚拟光谱反射率”。图15A至15C是例示虚拟光谱反射率 $R_y(\lambda), R_m(\lambda)$ 和 $R_c(\lambda)$ 的图。本公开的一个或多个方面中的术语“虚拟墨”是指具有虚拟光谱反射率 $R_y(\lambda), R_m(\lambda)$ 和 $R_c(\lambda)$ 的虚拟墨 c, m 和 y 。

[0053] 接下来,将描述用于获得实际墨与虚拟墨之间的对应关系的方法。首先,当将各种颜色的实际墨以任意实际墨量 a 记录在片材表面上时,测量光谱反射率,并计算块反射率并将该块反射率转换成块浓度 D_y, D_m 和 D_c 。当 C 墨的实际墨量为 a 时,块浓度由“ $C_a_D_c$ ”,“ $C_a_D_m$ ”和“ $C_a_D_y$ ”表示,并且虚拟墨量由“ V_c ”,“ V_m ”和“ V_y ”表示。进一步假设,当块浓度 D_i 为2.0时,虚拟墨量 V_i 为100,并且根据下面的表达式3A至3C计算与 C 墨的实际墨量相对应的虚拟墨量的系数 C_V_c, C_V_m 和 C_V_y 。

[0054] $C_V_c = (C_D_c / 2.0) / a$ 表达式3A

[0055] $C_V_m = (C_D_m / 2.0) / a$ 表达式3B

[0056] $C_V_y = (C_D_y / 2.0) / a$ 表达式3C

[0057] 类似地计算墨 M, Y, K 的虚拟墨量的系数。与实际墨量相对应的虚拟墨量的系数被存储为实际墨量与虚拟墨量之间的关系。

[0058] 接下来,将描述根据虚拟墨量相对于实际墨量的系数,使用颜色图像数据中的处理目标的像素的虚拟墨量 V_c, V_m 和 V_y 和剩余量 ink_Rest ,计算施加到第一区域的彩色墨的实际墨量 C_1, M_1, Y_1 和 K_1 的方法。

[0059] 在本公开的一个或多个方面中,确定有色墨的优先顺序,并且基于所确定的优先顺序确定要施加到第一区域的彩色墨的实际墨量 C_1, M_1, Y_1 和 K_1 ,使得实际墨量等于或小于的剩余量 ink_Rest 。

[0060] 首先,将描述用于确定有色墨的优先顺序的方法。在有色墨当中,最优先选择无彩色墨(本公开的一个或多个方面中的 K 墨),在该无彩色墨中,虚拟墨量相对于实际墨量的系数的总值大并且用少量墨实现高浓度。在选择无彩色墨之后,选择与在选择之后剩余的虚拟墨量 V_c, V_m 和 V_y 中最大的一个相对应的有色墨。例如,在虚拟墨量 V_c 最大的情况下,优先确定 C 墨的实际墨量。

[0061] 接下来,将描述基于根据优先顺序选择的有色墨,使用虚拟墨量确定实际墨量的方法。

[0062] 所选择的墨由“ i ”($i = C, M, Y$ 或 K)表示。首先,获得墨 i 的虚拟墨量相对于实际墨量

的系数 i_{Vc} , i_{Vm} 和 i_{Vy} 。接下来,假设所选择的墨的实际墨量由“ i_x ”表示,并且已经获得的实际墨量的总值由“ i_{total} ”表示,则在满足下面的条件表达式4A至4D的同时,基于系数获得最大的实际墨量 i_x 。实际墨量 i_x 从0逐渐增加。

[0063] $i_x \times i_{Vc} \leq Vc$ 表达式4A

[0064] $i_x \times i_{Vm} \leq Vm$ 表达式4B

[0065] $i_x \times i_{Vy} \leq Vy$ 表达式4C

[0066] $i_x \leq ink_Rest - i_{total}$ 表达式4D

[0067] 重复进行实际墨量 i_x 的计算,直到所有墨被处理或满足表达式4D的等号为止。

[0068] 通过上述处理,使用虚拟墨量 Vc , Vm 和 Vy 和剩余量 ink_Rest 来计算要施加到第一区域的彩色墨的实际墨量 C_1 , M_1 , Y_1 和 K_1 。

[0069] 在步骤S4045中,计算由在步骤S4044中确定的实际墨量 C_1 , M_1 , Y_1 和 K_1 再现的颜色与由目标像素的虚拟墨量 c , m 和 y 再现的颜色之间的色差 ΔVc , ΔVm 和 ΔVy 。首先,基于步骤S4044中使用的实际墨与虚拟墨 c , m 和 y 之间的对应关系,将步骤S4044中确定的实际墨量转换成虚拟墨量 Vc' , Vm' 和 Vy' 。根据下面的表达式5A至5C,针对各个像素计算转换的 Vcj' , Vmj' 和 Vyj' (j 是目标像素的位置信息)与虚拟墨量 Vcj , Vmj 和 Vyj 之间的差。

[0070] $\Delta Vcj = Vcj - Vcj'$ 表达式5A

[0071] $\Delta Vmj = Vmj - Vmj'$ 表达式5B

[0072] $\Delta Vyj = Vyj - Vyj'$ 表达式5C

[0073] 使用所计算的各个像素的色差信息 ΔVcj , ΔVmj 和 ΔVyj ,针对各个区域计算总值。假设计算出的总值由“ ΔVct ”, “ ΔVmt ”和“ ΔVyt ”表示,并且区域的第二区域中的像素数由“ n ”表示,则计算第一区域中产生的色差作为在第二区域中针对各个像素均匀分配的色差信息 ΔVc , ΔVm 和 ΔVy 。

[0074] $\Delta Vc = \Delta Vct / n$ 表达式6A

[0075] $\Delta Vm = \Delta Vmt / n$ 表达式6B

[0076] $\Delta Vy = \Delta Vyt / n$ 表达式6C

[0077] 将计算的色差信息 ΔVc , ΔVm 和 ΔVy 提供给步骤S405。

[0078] 通过进行上述处理控制,可以在优先进行对应于光泽信号的清墨的施加的同时,通过进行上述处理控制来计算第一区域中的实际墨量。在下述第二区域中的实际墨量的计算中,确定墨量,使得校正由于在第一区域中优先进行清墨的施加而产生的色差 ΔVc , ΔVm 和 ΔVy 。

[0079] 将参考图7的流程图描述计算第二区域中的实际墨量的处理(S405)。在步骤S405中,基于根据颜色信号 R , G 和 B 确定的虚拟墨量 Vc , Vm 和 Vy 以及在步骤S404中计算的色差信息 ΔVc , ΔVm 和 ΔVy ,计算要施加到第二区域的实际墨量 C_2 , M_2 , Y_2 和 K_2 。

[0080] 在步骤S4051中,与步骤S4041相同,参照存储光泽信号 $Gloss$ 与记录媒介上的清墨的点配置之间的对应关系的光泽LUT 207获得表示清墨的点配置的点配置数据。

[0081] 在随后的处理(步骤S4052和步骤S4053)中,与步骤S4041相同,进行确定处理,并且对在上述确定处理中确定为第二区域的像素进行实际墨量的计算。与步骤S404相同,在所有区域被处理之后,处理进入步骤S406。

[0082] 在步骤S4052中,获得在步骤S404中计算的处理目标的像素的色差信息 ΔVc , ΔVm

和 ΔV_y 。在步骤S4053中,将颜色图像数据中的处理目标的像素的虚拟墨量 V_c, V_m, V_y 与步骤S4052中获得的色差信息 $\Delta V_c, \Delta V_m, \Delta V_y$ 彼此相加。基于相加的虚拟墨量计算实际墨量,使得计算的实际墨量对应于要施加到第二区域的彩色墨的实际墨量 C_2, M_2, Y_2 和 K_2 。用于根据虚拟墨量计算实际墨量的方法与步骤S404中所采用的方法相同,因此省略其描述。

[0083] 通过进行上述处理控制,可以在优先进行清墨的施加的同时,考虑到第一区域中产生的色差来计算第二区域中的彩色墨的实际墨量 C_2, M_2, Y_2 和 K_2 。

[0084] 通过进行上述处理控制,在着重强调第一区域中光泽的控制的情况下,优先确定清墨的量。此外,在第二区域中,彩色墨的量被确定,使得补偿由于在第一区域中优先确定清墨的量而产生的色差。因此,实现了各个区域的光泽控制范围的扩大和色差的降低,并且可以在记录媒介上实现颜色的再现和光泽的再现二者。

[0085] 注意,虽然在本公开的一个或多个方面中,光泽图像数据具有指示各个像素的光泽的光泽信号,但光泽图像数据不限于上述示例。可以采用任何光泽信号,只要光泽信号具有在大致镜面反射方向(在该方向上,缘于照明的反射最大)上反射照明的光(光泽)的特性、以及光泽信号可通过使用清墨在打印输出物上形成结构而控制的特性。例如,光泽信号可以具有光泽图像清晰度或在大致镜面反射方向上的反射光强度(光泽强度)。为了控制光泽强度,适当地使用金属墨。图4B是例示表示光泽强度与金属墨量之间的对应关系的光泽LUT 207的图。当由金属墨(ME)形成的高反射层的厚度变大时,光泽强度增加,并且因此,实际墨量存储在光泽LUT 207中,使得高反射层根据输入光泽强度而变厚。作为点配置,将600dpi的一个像素(2行 $\times$ 2列的矩阵中的1200dpi的像素)单位存储为一个区域(点配置1061a)。

[0086] 替代性地,可以通过控制点排出(discharge)顺序(竖直配置)来控制光泽强度。参照图13D和13E描述以点排出顺序(竖直配置)控制光泽强度的示例。图13D是示意性地例示虚线部分的点配置1061a的截面图。如图13D所示,在彩色墨下方施加金属墨,或者在图13E中,高反射层和彩色墨的记录像素平行设置。

[0087] 替代性地,可以在镜面反射光的反射方向上输入光泽。例如,根据输入镜面反射光的反射方向来控制通过无色清墨在记录媒介的表面上形成的线网屏形状的凹凸层的倾斜度(线网屏角度)。图4C是例示表示输入镜面反射光的反射方向与清墨的点配置之间的对应关系的光泽LUT207的图。这里,存储75dpi的一个像素(16行 $\times$ 16列的矩阵中的1200dpi的像素)对应于作为点配置的一个区域的图案。例如,如图4C所示,存储线网屏形状的凹凸层的倾斜度不同的点配置(1072a至1072d)。

[0088] 替代性地,可以通过控制点的排出顺序(竖直配置)来控制镜面反射光的反射方向。在上述情况下,与输入镜面反射光的反射方向无关,使用一定量(200)的清墨CL和点配置1072c。图14A至14C是示意性地例示点配置1072c的截面图。如图14A至图14C所示,可以通过改变清墨中的彩色墨(或金属墨)的位置,来控制反射面的倾斜度,使得实现与输入镜面反射光的反射方向相对应的表达。

[0089] 尽管在本公开的一个或多个方面中输入一种类型的光泽信号,但是光泽信号不限于上述示例。如果可以通过使用清墨在打印输出物上形成两个光泽特性的组合的结构,则可以使用通过组合两个或多个光泽信号获得的多个面的数据作为输入。

[0090] 尽管在本公开的一个或多个方面中,在第一区域中产生的色差均匀地分配到第二

区域中的像素,但是实施例不限于上述示例。可以根据与第一区域的距离来控制色差分配的比率。例如,在距离变大时,色差的分配的比率可以减小。此外,色差可以局部分配,使得可以实现难以在视觉上辨认分配像素的配置的图案。

[0091] 注意,虽然在本公开的一个或多个方面中,有色墨被用作表现颜色的有色记录材料,但有色调色剂等也可以用作记录材料。此外,虽然在本公开的一个或多个方面中,使用光泽墨作为表现光泽的光泽记录材料,但光泽调色剂可以用作光泽材料。光泽调色剂的示例包括清淡调色剂和金属调色剂。

[0092] 虽然计算由施加到第一区域的墨的实际墨量再现的颜色与由目标像素的虚拟墨量 c, m 和 y 再现的颜色之间的色差,但是要使用的色差可以从表中获得。在这种情况下使用的表包括彼此关联的颜色信号、施加到第一区域的墨的实际墨量以及色差。通过基于颜色信号和施加到第一区域的墨的实际墨量在记录媒介上形成补片,并对补片进行比色分析来预先生成该表。

[0093] 尽管在本公开的一个或多个方面中,通过将在第一区域中产生的色差均匀地分配到第二区域中的像素来确定施加到第二区域的彩色墨的实际墨量,但是实施例不限于此。例如,可以实现以下示例。首先,通过对颜色信号进行的一般颜色分离处理来确定施加到第一区域和第二区域的彩色墨的实际墨量。接下来,基于光泽墨的点配置、记录媒介的可接受墨量以及施加到第一区域的墨的实际墨量,来计算要从第一区域溢出的彩色墨的实际墨量。所计算出的要从第一区域溢出的彩色墨的实际墨量被分配到施加到第二区域的彩色墨的实际墨量。

[0094] 第二实施例

[0095] 在第一实施例中,描述了使用通过转换颜色信号获得的虚拟墨量 V_c, V_m 和 V_y 获得实际墨量的方法。在第二实施例中,下述情况被作为示例描述,其中,针对图像中包括的第一区域和第二区域中的各个,预先存储颜色信号与实际墨量彼此关联的LUT,使得在更短的时间段内计算实际墨量。

[0096] 图8是例示根据第二实施例的图像处理装置1的逻辑构造的框图。图像处理装置1中包括的部件201, 202, 203, 208和209分别与根据第一实施例的部件201, 202, 203, 209和210相同,因此省略其描述。主要描述与第一实施例不同的部件804至807。

[0097] 第一计算器804参照存储颜色信号、光泽信号与实际墨量之间的关系的第一区域LUT 805,基于颜色信号 R, G 和 B 和光泽信号 G_{loss} 来确定第一区域中的实际墨量 C_1, M_1, Y_1, K_1 和 CL_1 。具体地,与第一实施例相同,参照第一区域LUT 805,基于光泽信号 G_{loss} 获得清墨的点配置数据,并且确定在第一区域中是否包括目标像素。参照第一区域LUT 805,基于对应的颜色信号 R, G 和 B 以及光泽信号 G_{loss} ,针对被确定为第一区域的像素确定第一区域中的实际墨量 C_1, M_1, Y_1, K_1 和 CL_1 。

[0098] 在图9A中例示了第一区域LUT 805。下文中将描述用于生成第一区域LUT 805的方法。首先,打印包括在用于表达光泽信号 G_{loss} 的清墨量和作为点配置的基础的彩色墨量的总和小于最大记录量 ink_Max 的条件下的多个标准的图表。随后,测量打印图表的光谱反射率 $R_{in}(\lambda)$ 。搜索测量的光谱反射率 $R_{in}(\lambda)$ 与目标光谱反射率 $R_{target}(\lambda)$ 彼此最接近的彩色墨量并将其存储在第一区域LUT 805中。

[0099] 第二计算器806参照存储第二区域中的颜色信号、光泽信号与实际墨量之间的对

应关系的第二区域LUT 807,基于颜色信号R,G和B以及光泽信号Gloss,来确定第二区域中的实际墨量 C_2, M_2, Y_2 和 K_2 。具体地,与第一实施例相同,参照第二区域LUT 807,基于光泽信号Gloss获得清墨的点配置数据,并且确定在第二区域中是否包括目标像素。参照第二区域LUT 807,基于对应的颜色信号R,G和B以及光泽信号Gloss,针对被确定为第二区域的像素确定第二区域中的实际墨量 C_2, M_2, Y_2 和 K_2 。

[0100] 在图9B中例示了第二区域LUT 807。下面将描述用于生成第二区域LUT 807的方法。

[0101] 首先,参照预先生成的第一区域LUT 805打印第一区域LUT 805的彩色墨量的图表,以便测量光谱反射率 $R_{in}'(\lambda)$ 。随后,打印包括在彩色墨量小于最大记录量 ink_Max 的条件下的多个标准的图表,并测量光谱反射率 $R_{in}''(\lambda)$ 。最后,搜索接近光谱反射率 $R_{in}'(\lambda)$ 和光谱反射率 $R_{target}(\lambda)$ 的相加值的光谱反射率 $R_{in}''(\lambda)$,并且将实现光谱反射率 $R_{in}''(\lambda)$ 的彩色墨量存储在第二区域LUT 807中。

[0102] 通过这样,可以通过进行上述处理控制来确定实现在记录媒介上再现颜色和再现光泽二者的光泽墨量和有色墨量。

[0103] 注意,虽然在本公开的一个或多个方面中描述了存储针对各个光泽信号Gloss的实际墨量的LUT的示例,但是公开的一个或多个方面不限于上述示例。例如,可以仅存储针对任意光泽信号Gloss的实际墨量,并且可以基于由光泽信号Gloss的差引起的清墨量的差来计算基于其他光泽信号Gloss的实际墨量。

[0104] 第三实施例

[0105] 在第一实施例和第二实施例中描述了下述方法:该方法用于实现可以通过确定实际墨量来控制光泽的范围的扩大和区域之间的色差的减小二者。在第三实施例中,将描述下述方法:该方法用于当根据实际墨量确定墨点配置时,优先确定第一区域的墨点配置,并且基于确定结果来确定第二区域的墨点配置。此外,为了控制点重叠的顺序,采用多通道(multipass)扫描方法,该多通道扫描方法用于通过对记录媒介上的同一区域进行多次扫描来生成图像(进行记录扫描的次数由“p”表示)。

[0106] 图10是例示根据第三实施例的图像处理装置1的逻辑构造的框图。图像处理装置1中包括的部件201,202,203,204,205,207和210与第一实施例相同,因此省略其描述。主要描述与第一实施例不同的第一确定单元1006、第二确定单元1008和合成单元1009。

[0107] 由第一确定单元1006和第二确定单元1008确定的表示墨点配置的点配置数据是二进制数据,该二进制数据表示墨点是否要被记录在输入颜色图像数据中包括的目标像素中,并且点配置数据被针对各个墨颜色确定。此外,在本公开的一个或多个方面中,基于通过对记录媒介进行八次记录扫描来生成图像的多通道记录方法的假设,来确定点配置。因此,针对各个墨的各次记录扫描确定点配置,并且针对包括C,M,Y,K和CL的五种颜色总共确定40种图案的点配置,即,针对每种颜色八种图案。

[0108] 虽然在本公开的一个或多个方面中描述了输入颜色图像数据的分辨率与点配置数据的分辨率彼此相同的情况,但是点配置数据的分辨率不限于该示例。该分辨率可以高于颜色图像数据的分辨率,只要分辨率由基于点配置数据记录墨点的打印机表达即可。在下文中将详细描述第一确定单元1006、第二确定单元1008和合成单元1009。

[0109] 第一确定单元1006基于虚拟墨量 V_c, V_m 和 V_y 以及光泽信号Gloss确定墨点配置 H_{c1} ,

H_{M1}, H_{Y1}, H_{K1}和H_{CL1},这些墨点配置确定墨点是否要被记录在第一区域中。为了简化描述,使用通过将最大记录量ink_Max转换为点数而获得的最大点数N_Max作为墨量限制。

[0110] 与第一实施例相同,参照光泽LUT 207,基于光泽信号Gloss获得清墨的点配置数据。然后,对被确定为第一区域的像素进行下述处理:基于点配置数据确定目标像素是否包括在第一区域中,并确定墨点配置H_{C1}, H_{M1}, H_{Y1}, H_{K1}和H_{CL1}。

[0111] 在确定墨点配置H_{C1}, H_{M1}, H_{Y1}, H_{K1}和H_{CL1}的处理中,首先,基于虚拟墨量V_c, V_m和V_y以及光泽信号Gloss,基于墨颜色的优先顺序来依次获得各个墨的点数。进行点数的计算,直到点的总值超过最大点数N_Max,或完成将所有墨颜色的记录量转换为点数的处理为止。如上所述,通过将最大记录量ink_Max转换成点数来获得最大点数N_Max(记录媒介可接受的记录材料的点数)。通过将最大记录量ink_Max均匀地分配给所有墨(C, M, Y, K和CL)并对分配的墨量进行下述的点数计算方法,来进行点数转换。此外,用于确定最大点数N_Max的方法不限于上述示例。与最大记录量ink_Max类似,可以如下确定最大点数N_Max。打印包括多个标准的记录点数的补片的图表,并且与墨未从记录媒介溢出但是浸透并定影的补片相对应的记录点数被确定为最大点数N_Max。此外,与最大记录量ink_Max类似,可以针对要用于打印的不同记录媒介或不同的打印方法存储多个最大点数N_Max。针对每次记录扫描分配最终计算的点数。

[0112] 在本公开的一个或多个方面中,依次对CL墨和无彩色K墨计算点数。在将这两种类型的墨转换成点数之后,将与剩余虚拟墨量V_c, V_m和V_y中最大的一个相对应的彩色墨转换为点数。注意,省略了使用光泽信号Gloss以及虚拟墨量V_c, V_m和V_y计算实际墨量C, M, Y, K和CL的方法的描述,因为该方法与第一实施例相同。

[0113] 接下来,将描述用于将基于优先顺序选择的墨转换为点数的方法。由于在本公开的一个或多个方面中彩色墨和清墨被分离地记录在两层中,因此,对所选择的墨的实际墨量i进行量化,以便获得等于或小于(p/2+1)的量化数(p表示进行记录扫描的次数)。作为量化结果获得的量化数量对应于点数。注意,当各个分离墨的层数由“Y”表示时,根据以下表达式:(p/Y+1)确定量化数的最大值。例如,如图13B所示,在包括用作基底的清墨、彩色墨和用作顶部的清墨的三层的情况下,将3分配给Y,并进行量化以获得等于或小于(p/3+1)的量化数。

[0114] 由于在本公开的一个或多个方面中进行8次记录扫描(进行记录扫描的次数为p=8),所以使用彩色墨在前半部分进行四次记录扫描,并且使用清墨在后半部分进行四次记录扫描。因此,将各个墨量化为0至4的范围内的值。由表达式7A至7E表示当实际墨量由“i”(i=C, M, Y, K和CL)表示时获得的量化结果的示例。如上所述,量化的结果由各墨的点数N_i表示。

[0115] $N_i = 0 \ (i < 51)$ 表达式7A

[0116] $N_i = 1 \ (51 \leq i < 102)$ 表达式7B

[0117] $N_i = 2 \ (102 \leq i < 153)$ 表达式7C

[0118] $N_i = 3 \ (153 \leq i < 204)$ 表达式7D

[0119] $N_i = 4 \ (204 \leq i)$ 表达式7E

[0120] 在计算所选择的墨的点数N_i之后,将计算出的点数的总值与最大点数N_Max进行比较。进行到第一区域中的点数的转换,直到点的总值超过最大点数N_Max,或者所有墨颜

色被转换成点数为止。如上所述,保持未转换成点数的虚拟墨量 V_c , V_m 和 V_y 作为色差信息 ΔV_c , ΔV_m 和 ΔV_y 被提供给第二确定单元1008。

[0121] 接下来,将描述通过针对各次记录扫描分配墨的点数 N_c , N_m , N_y , N_k 和 N_{CL} 来确定点层的方法。

[0122] 在墨的点数当中,根据下面的表达式8A至8E来分配表示彩色墨的点数 N_c , N_m , N_y , N_k 。具体地, i 墨($i=C, M, Y$ 和 K)的点被分配到 i 墨的记录扫描1至8(i_1 至 i_8)。作为分配的结果,当在各次记录扫描中要将点记录在目标像素中时,记录1,否则记录为0作为点配置。

[0123] i_1 至 $i_8=0$ ($N_i=0$) 表达式8A

[0124] $i_1=1, i_2$ 至 $i_8=0$ ($N_i=1$) 表达式8B

[0125] i_1 至 $i_2=1, i_3$ 至 $i_8=0$ ($N_i=2$) 表达式8C

[0126] i_1 至 $i_3=1, i_4$ 至 $i_8=0$ ($N_i=3$) 表达式8D

[0127] i_1 至 $i_4=1, i_5$ 至 $i_8=0$ ($N_i=4$) 表达式8E

[0128] 在墨的点数当中,根据下面的表达式9A至9E来分配表示清墨的点数 N_{CL} 。具体地, CL 墨的点被分配到 CL 墨的记录扫描1至8(CL_1 至 CL_8)。作为分配的结果,当在各次记录扫描中要将点记录在目标像素中时,记录1,否则记录为0作为点配置。

[0129] CL_1 至 $CL_8=0$ ($N_{CL}=0$) 表达式9A

[0130] CL_1 至 $CL_7=0, CL_8=1$ ($N_{CL}=1$) 表达式9B

[0131] CL_1 至 $CL_6=0, CL_7$ 至 $CL_8=1$ ($N_{CL}=2$) 表达式9C

[0132] CL_1 至 $CL_5=0, CL_6$ 至 $CL_8=1$ ($N_{CL}=3$) 表达式9D

[0133] CL_1 至 $CL_4=0, CL_5$ 至 $CL_8=1$ ($N_{CL}=4$) 表达式9E

[0134] 如上所述,针对彩色墨和清墨采用不同的分配方法。结果,在总共执行8次的记录扫描当中,在前半部分中进行四次使用彩色墨的记录,并且在后半部分中进行四次使用清墨的记录。由于针对每种墨单独地进行记录扫描,所以可以实现如图13A所示的在彩色墨上施加清墨的墨结构。

[0135] 可以通过进行上述处理控制来确定第一区域中的点配置。接下来,将描述用于确定第二区域中的点配置的方法。

[0136] 第二确定单元1008确定墨的点配置 H_{c2} , H_{m2} , H_{y2} 和 H_{k2} ,这些点配置确定是否将点记录在第二区域中。具体地,除了虚拟墨量 V_c , V_m , V_y 和光泽信号Gloss之外,还基于由第一计算器206计算的色差信息 ΔV_c , ΔV_m 和 ΔV_y 来确定点配置。

[0137] 在确定墨的点配置 H_{c2} , H_{m2} , H_{y2} 和 H_{k2} 的处理中,首先,将虚拟墨量 V_c , V_m 和 V_y 与色差信息 ΔV_c , ΔV_m 和 ΔV_y 相加。基于相加的虚拟墨量和光泽信号Gloss来计算要记录在目标像素中的点的总数,然后,在各次记录扫描中分配计算出的总点数。除了目标像素之外,根据虚拟墨量 V_c , V_m 和 V_y 确定彩色墨的点配置的处理与由第一计算器206进行的处理相同,因此省略其描述。

[0138] 与第一实施例的步骤S406相同,合成单元1009将第一区域中的输入墨的点配置 H_{c1} , H_{m1} , H_{y1} , H_{k1} 和 H_{CL1} 与第二区域中的墨的点配置 H_{c2} , H_{m2} , H_{y2} ,和 H_{k2} 彼此相加并合成。合成的结果是对应于输入数据的墨的点配置 H_c , H_m , H_y , H_k 和 H_{CL} 。图12A是例示第一区域中的点配置 H_{k1} 和 H_{CL1} 的图,图12B是例示第二区域中的点配置 H_{k2} 的图,并且图12C是例示合成后的点配置 H_k 和 H_{CL} 的图。如下表示针对 i 墨的每次记录扫描的点配置。

[0139] 通过进行上述处理控制,在确定点配置的处理中,而不是在确定实际墨量的处理中,计算在第一区域中产生的色差,并且基于计算出的色差和相应的颜色信号确定第二区域中的点配置。结果,可以实现光泽控制范围的扩大和针对各个区域的色差的减小,并且可以在记录媒介上实现颜色的再现和光泽的再现二者。

[0140] 注意,虽然在本公开的一个或多个方面中,作为示例,使用清墨作为光泽墨,但是本公开不限于此,并且可以使用金属墨来代替清墨。此外,根据输入图像中包括的对象、内容等,可以改变清墨的类型。替代性地,可以根据光泽信号(表示光泽的清晰度(sharpness)的光泽、表示光泽的强度的光泽强度或者表示光泽的反射方向的光泽反射方向)来选择清墨的类型。

[0141] 尽管在前述实施例中,以进行记录扫描的次数被均匀地分配到彩色墨和清墨中的情况为例,但分配方法不限于上述示例。可以使用任何方法,只要实现用于记录的墨的分离即可,并且如果强调彩色墨的颜色表现范围,则可以增加进行彩色墨的记录扫描次数的比率。

[0142] 根据本公开,可以实现再现光泽的范围的扩大和由于光泽的控制而引起的实际再现的颜色与要再现的颜色之间的色差的减小二者。

[0143] 此外,根据本公开的一个或多个方面的记录介质可对应于提供记录材料(包括但不限于写、复印和打印纸张等)的存储和/或传输的任何类型的媒介/介质、磁性存储介质(例如,ROM、软盘、硬盘、通用串行总线(USB)等)、光记录介质(例如,CD-ROM、DVD等)、传输介质(诸如网络硬件传输介质等)、包括或承载信号或信息的可测量硬件结构,诸如承载数码流的设备、分布式硬件网络等,或其中任意的组合。

[0144] (其他实施例)

[0145] 本发明的公开还可以通过读出并执行记录在存储介质(也可以更完全地被称为“非暂时的计算机可读存储介质”)上的计算机可执行指令(例如,一个或多个程序)以执行一个或多个上述实施例的功能并且/或者包括用于执行一个或多个上述实施例的功能的一个或多个电路(例如,专用集成电路(ASIC))的系统或装置的计算机来实现,并且通过由系统或装置的计算机执行的方法来实现,通过例如从存储介质读出并执行计算机可读指令以执行一个或多个上述实施例的功能并且/或者控制一个或多个电路以执行一个或多个上述实施例的功能。该计算机可以包括一个或多个处理器以及一个或多个存储器(例如,中央处理单元(CPU),微处理单元(MPU)等),并且可以包括独立的计算机或独立的处理器的网络来读出并执行计算机可执行指令。该计算机可执行指令可以从例如网络或存储介质提供给计算机。该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、光盘(诸如压缩盘(CD)、数字通用盘(DVD)或蓝光盘(BD)(注册商标))、闪存设备、存储卡等中的一个或多个。

[0146] 本发明的实施例还可以通过如下的方法来实现,即,通过网络或者各种存储介质将执行上述实施例的功能的软件(程序)提供给系统或装置,该系统或装置的计算机或是中央处理单元(CPU),微处理单元(MPU)读出并执行程序的方法。

[0147] 虽然针对示例性实施例描述了本公开,但是,应该理解,本公开不限于公开的示例性实施例。下述权利要求的范围应当被赋予最宽的解释,以便涵盖所有这类变型例以及等同的结构和功能。

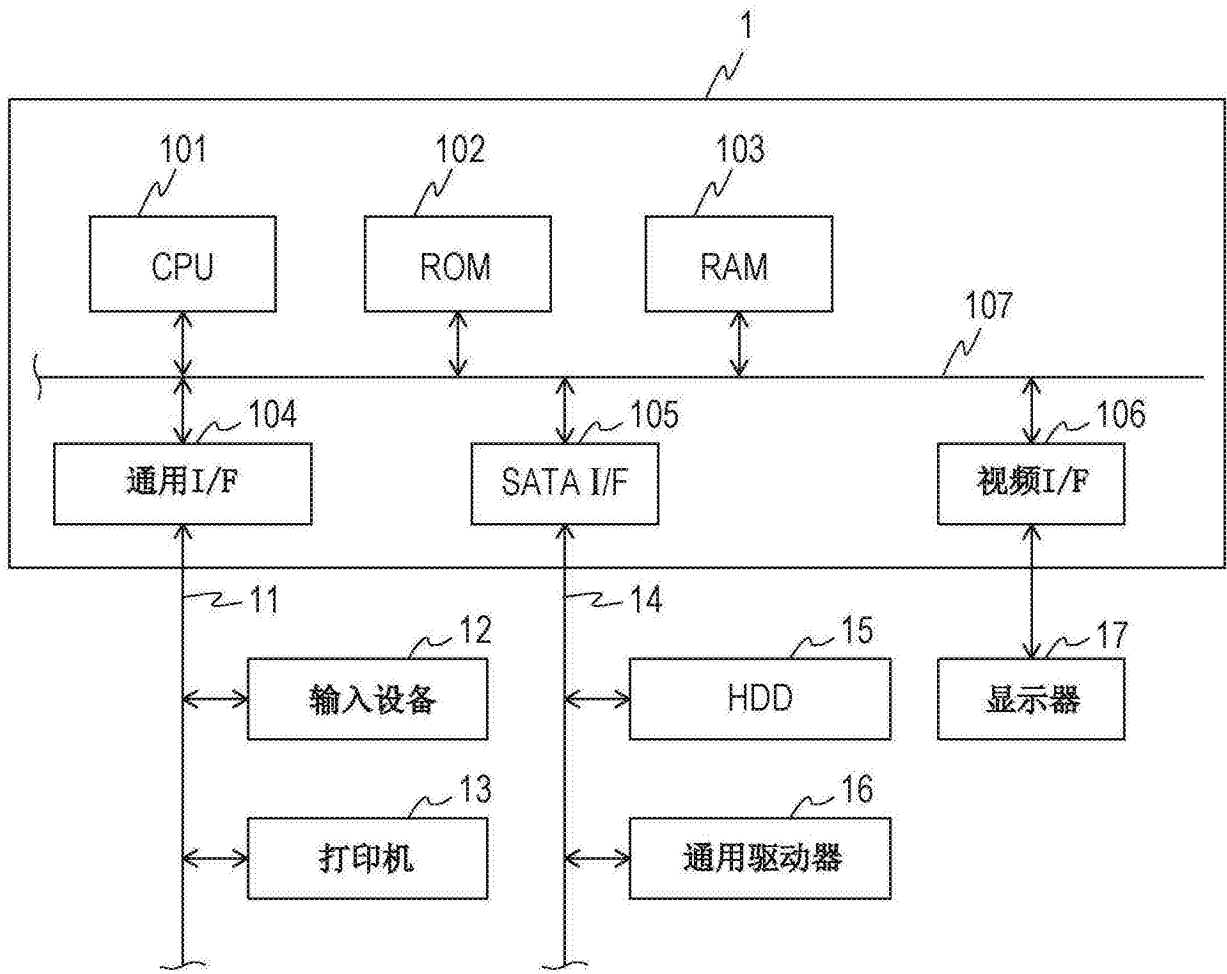


图1

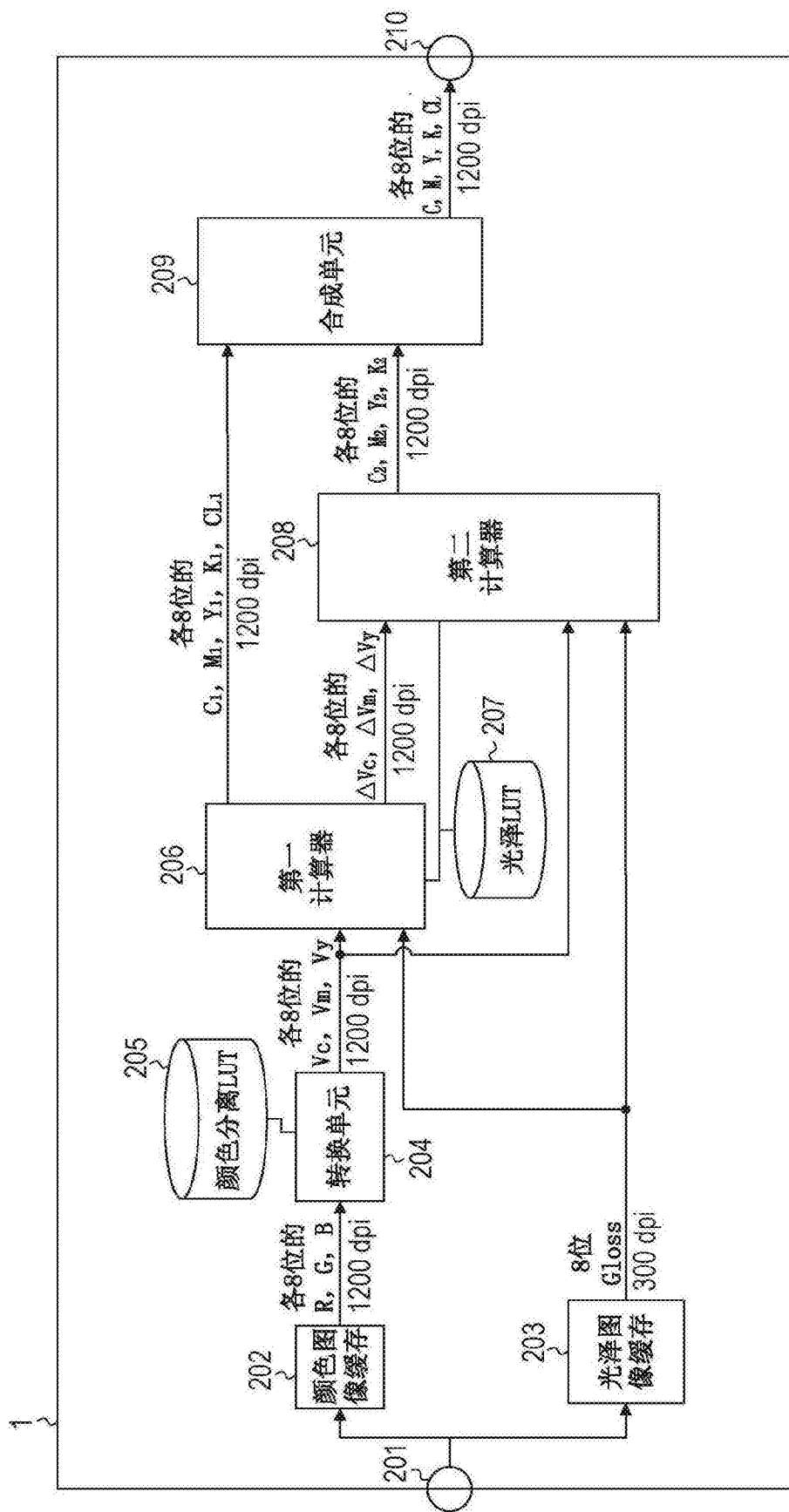
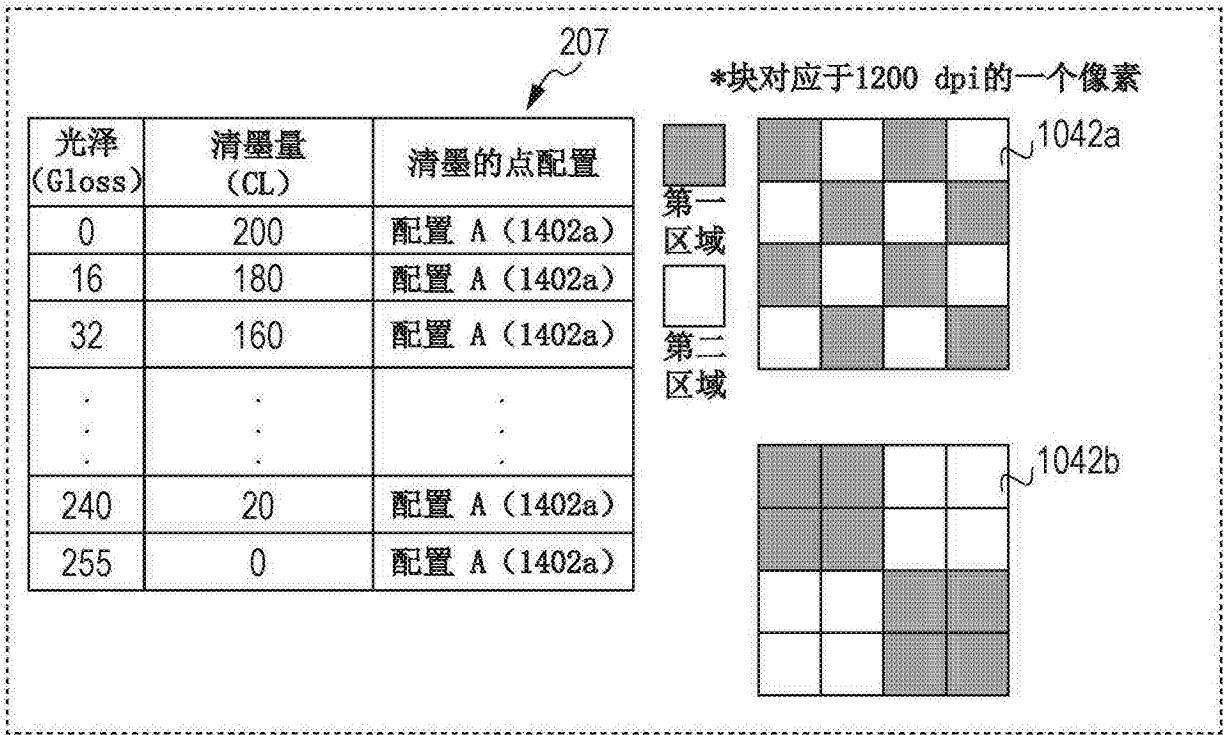


图2

205

颜色信号			虚拟墨量		
R	G	B	Vc	Vm	Vy
0	0	0	180	160	160
0	0	16	180	180	140
0	0	32	190	190	120
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
255	255	240	10	10	5
255	255	255	0	0	0

图3



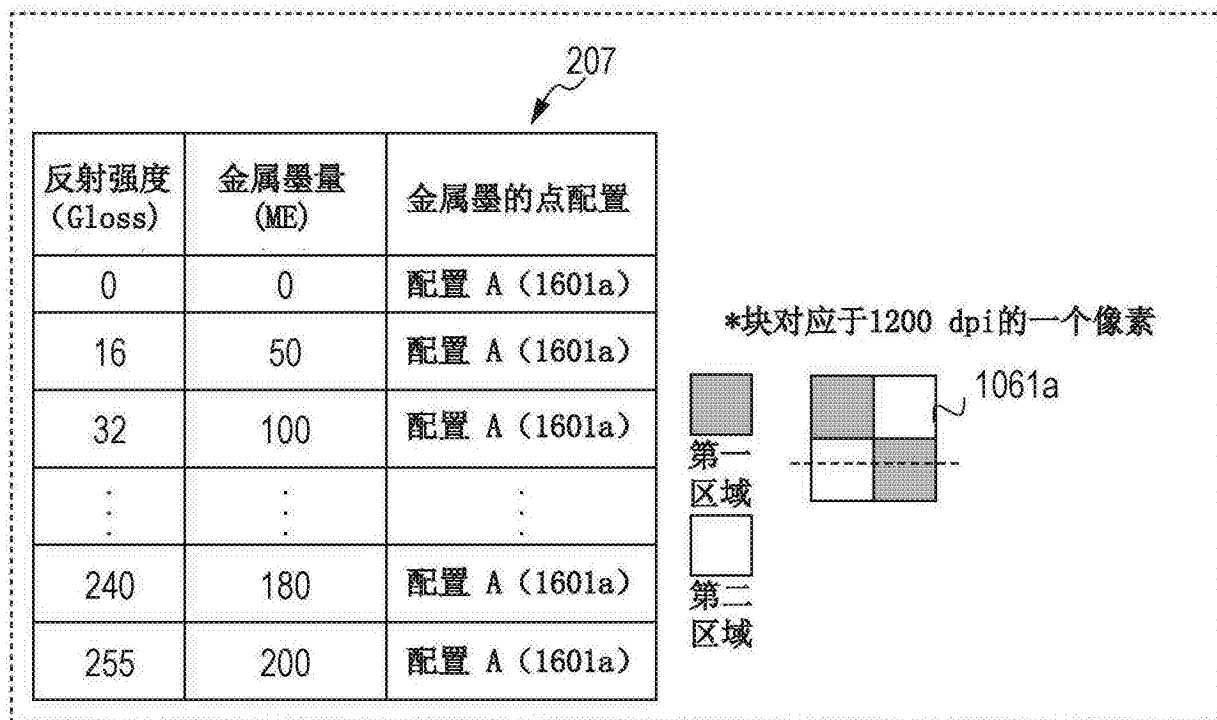


图4B

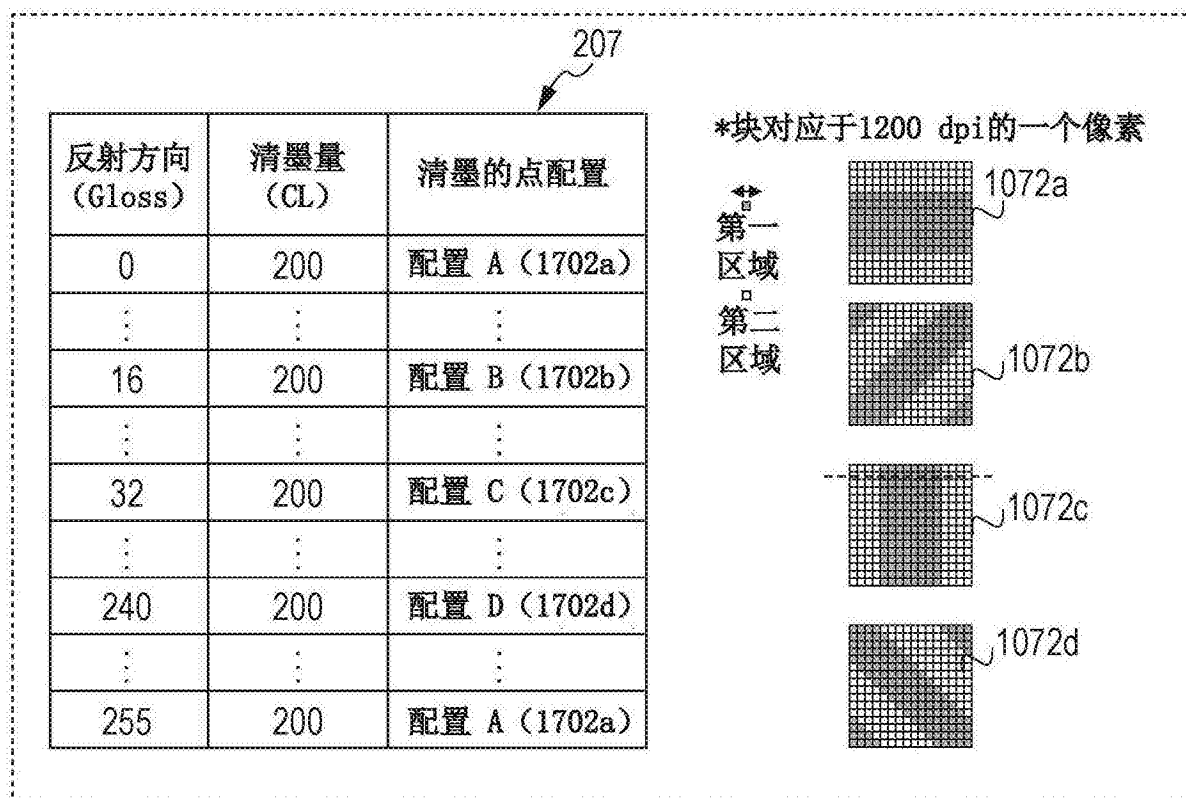


图4C

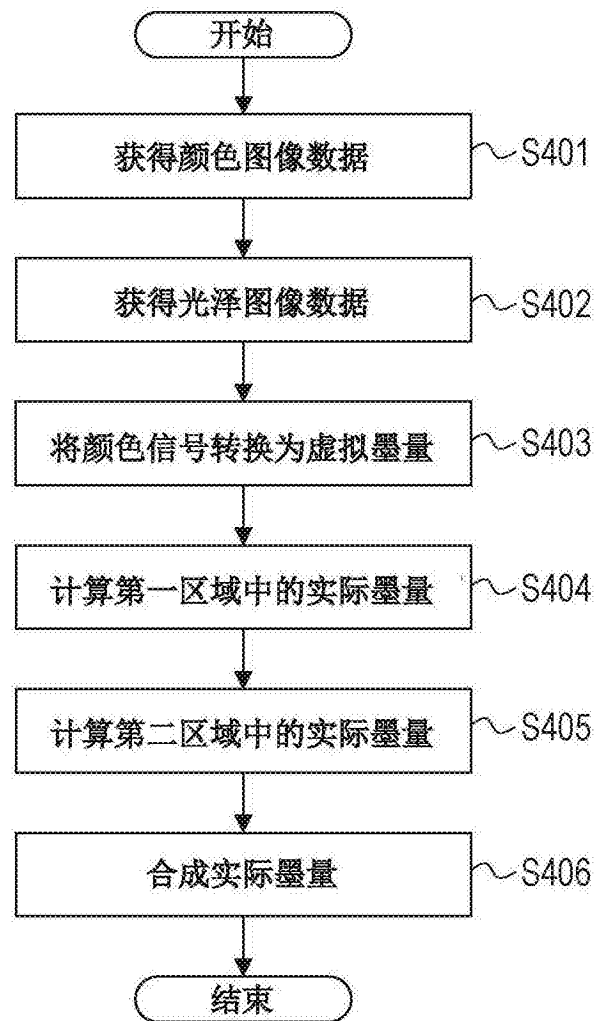


图5

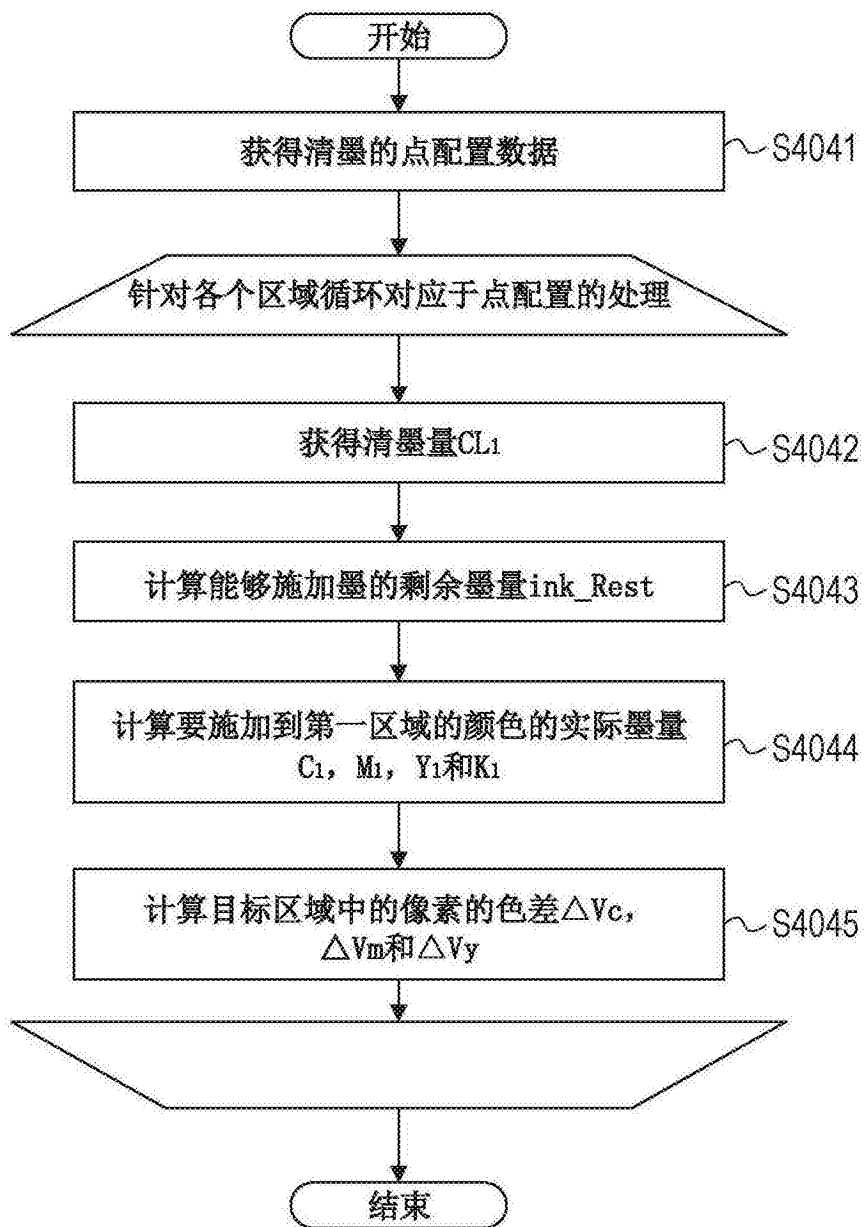


图6

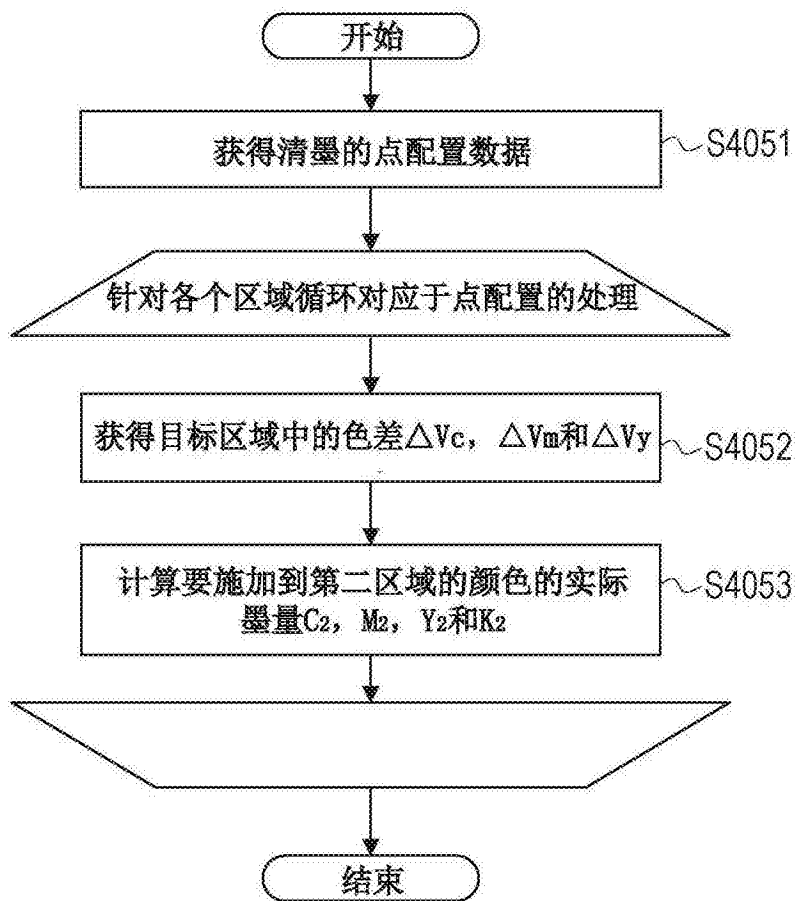


图7

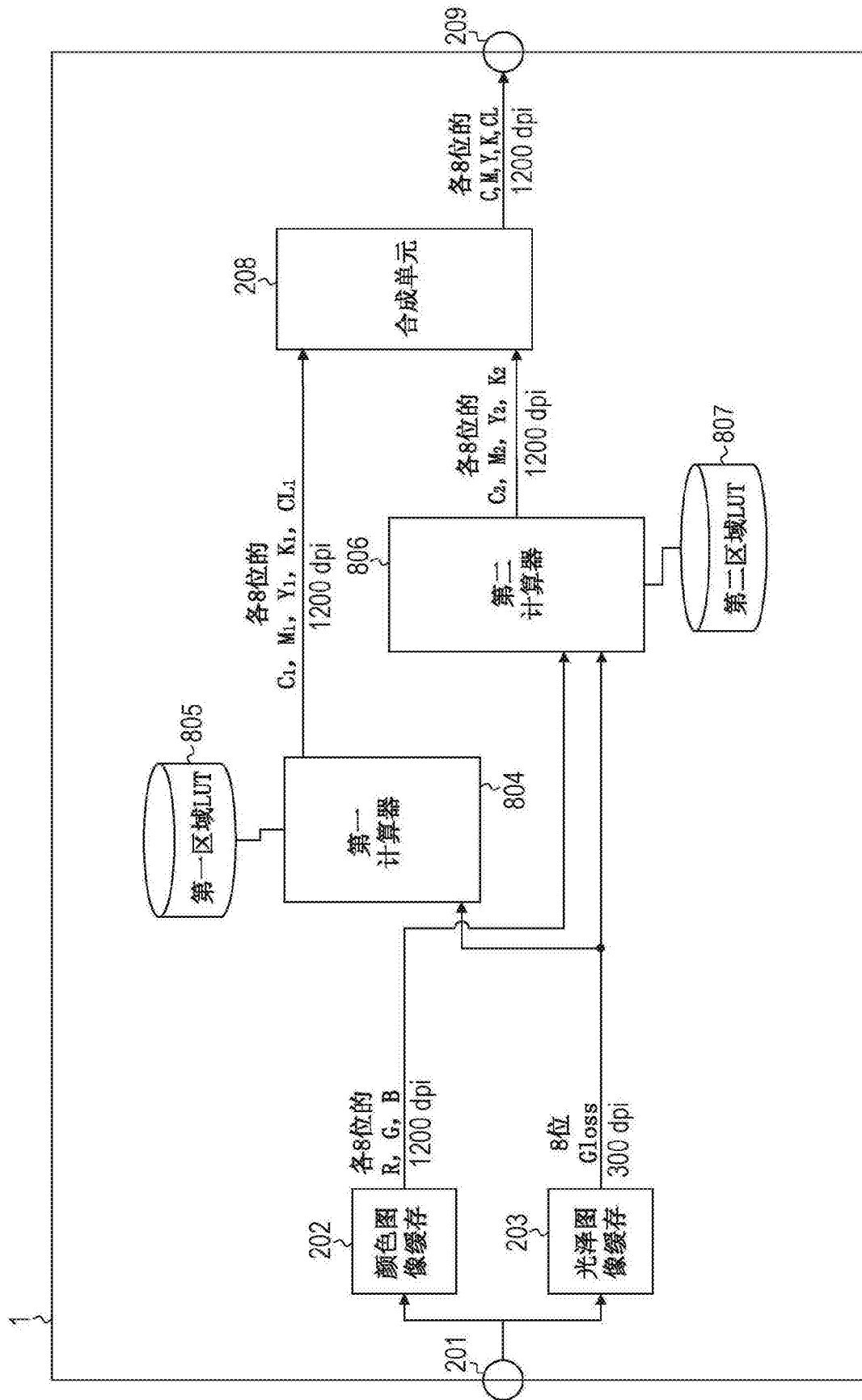


图8

205

颜色信号+光泽信号				实际墨量_300 dpi					
R	G	B	光泽	C ₁	M ₁	Y ₁	K ₁	CL ₁	清墨点配置
0	0	0	0	0	0	0	150	200	配置 A (1402a)
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
255	255	255	0	0	0	0	0	200	配置 A (1402a)
0	0	0	16	0	0	0	170	180	配置 A (1402a)
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
255	255	255	16	0	0	0	0	180	配置 A (1402a)
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
0	0	0	255	0	0	0	200	0	配置 A (1402a)
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
255	255	255	255	0	0	0	0	0	配置 A (1402a)

图9A

207

颜色信号+光泽信号				实际墨量 300 dpi			
R	G	B	光泽	C ₂	M ₂	Y ₂	K ₂
0	0	0	0	0	0	0	250
.	.	.	.	.	.	.	.
255	255	255	0	0	0	0	0
0	0	0	16	0	0	0	230
.	.	.	.	.	.	.	.
255	255	255	16	0	0	0	0
.	.	.	.	.	.	.	.
0	0	0	255	0	0	0	200
.	.	.	.	.	.	.	.
255	255	255	255	0	0	0	0

图9B

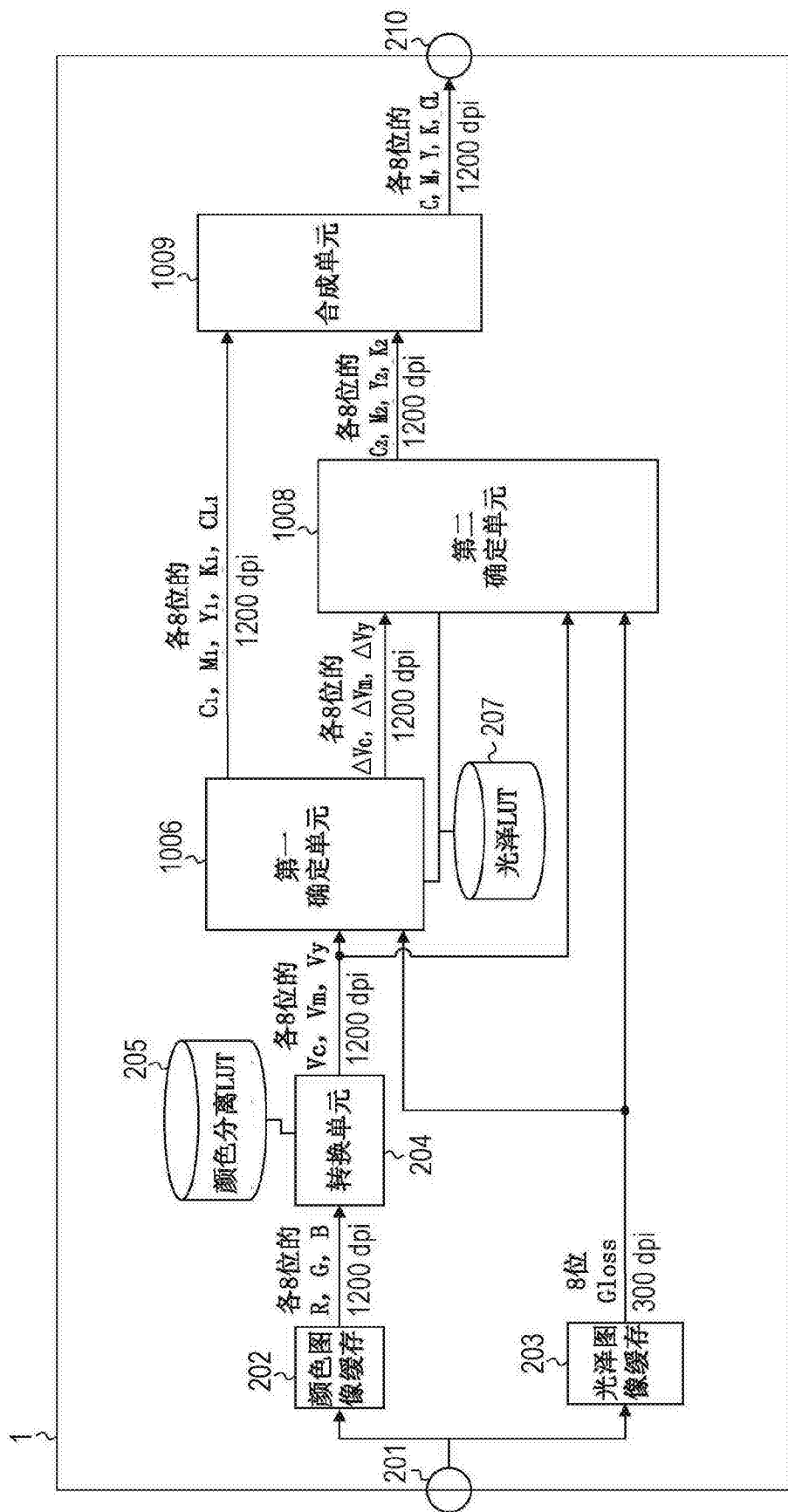


图10

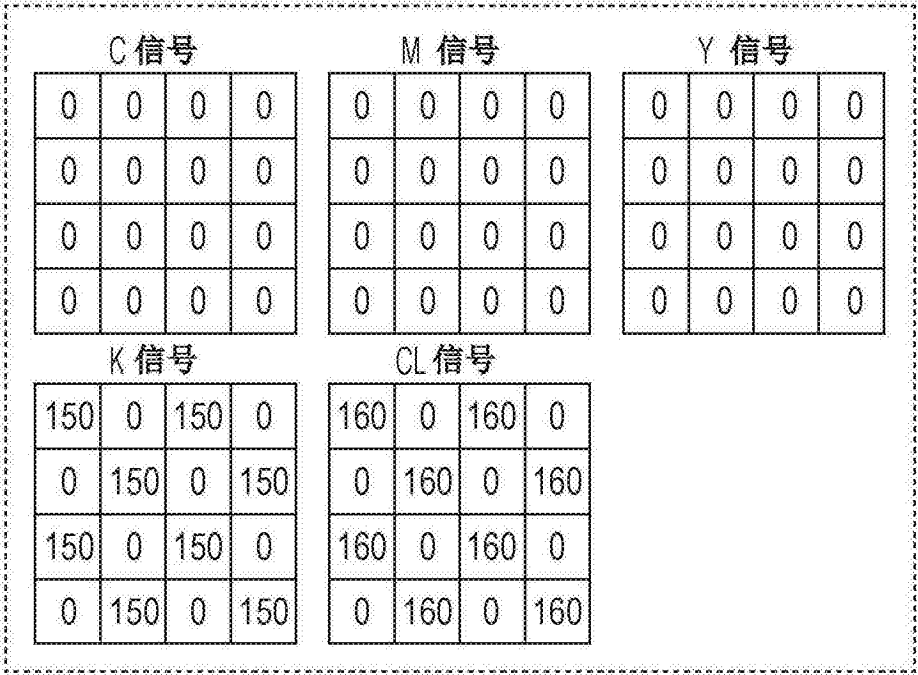


图11A

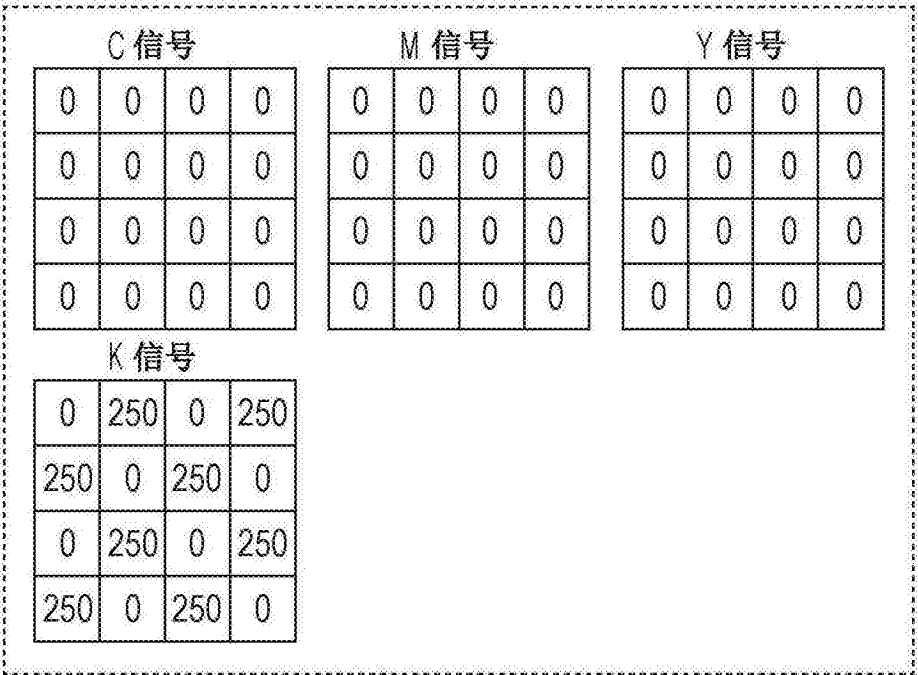


图11B

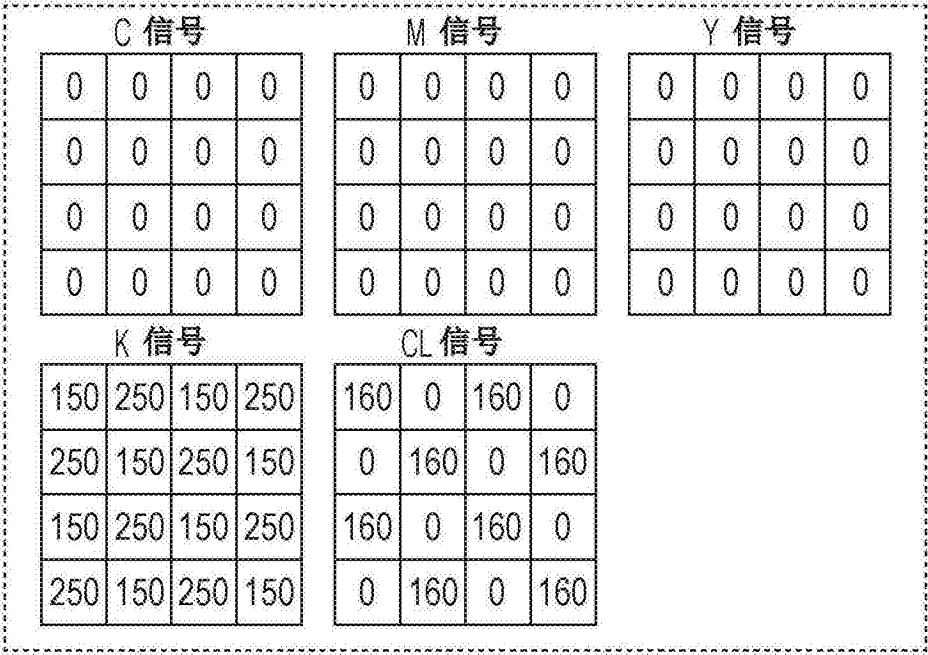


图11C

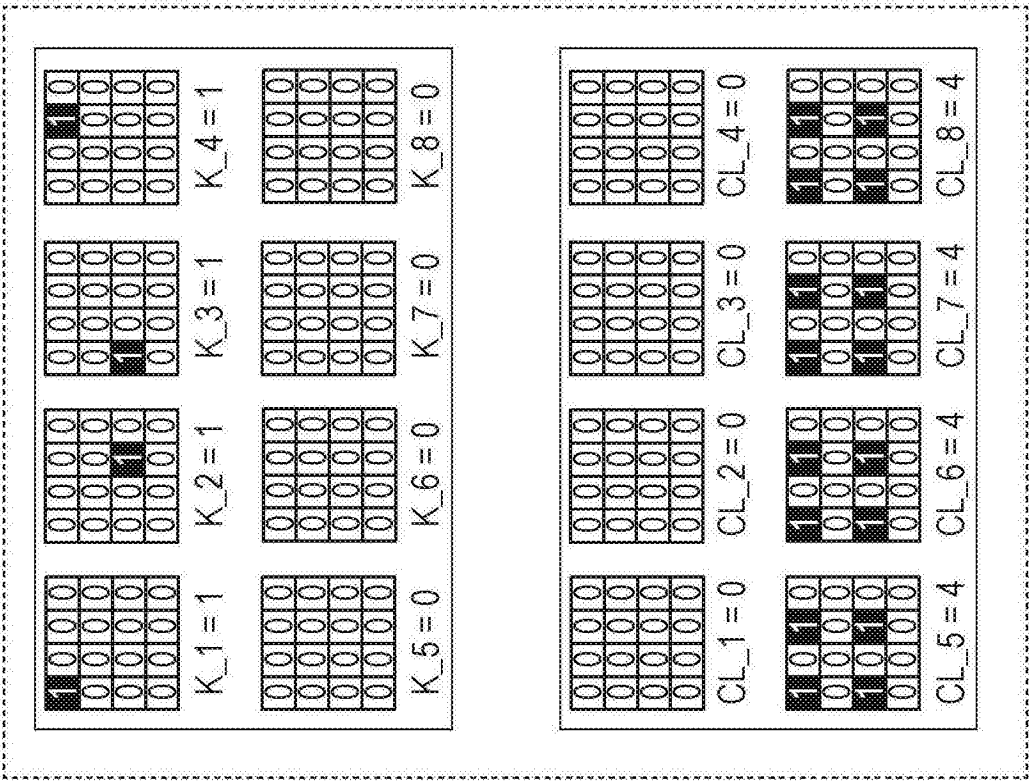


图12A

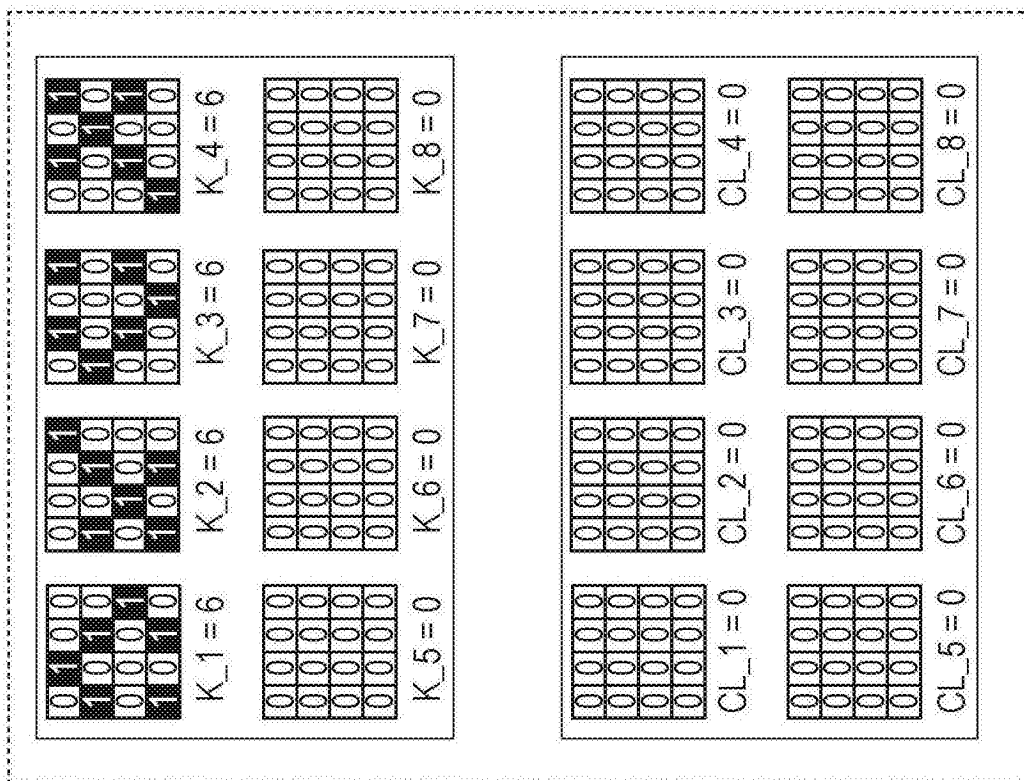


图12B

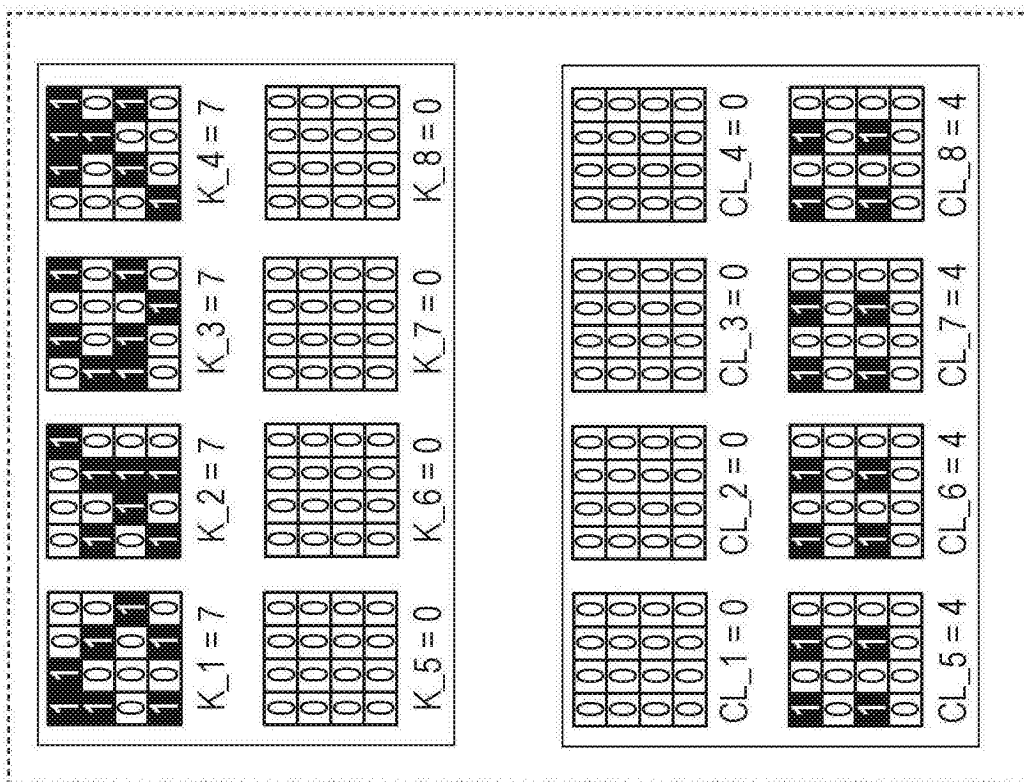


图12C

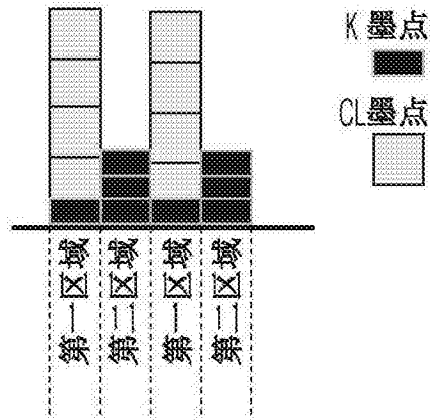


图13A

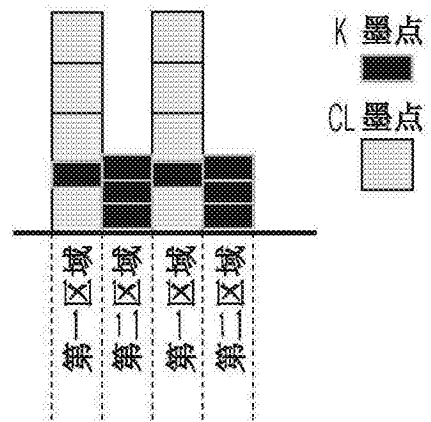


图13B

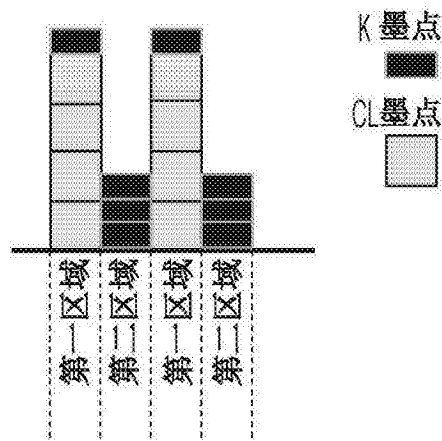


图13C

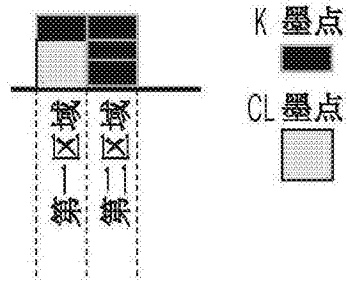


图13D

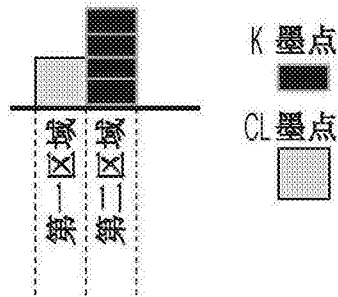


图13E

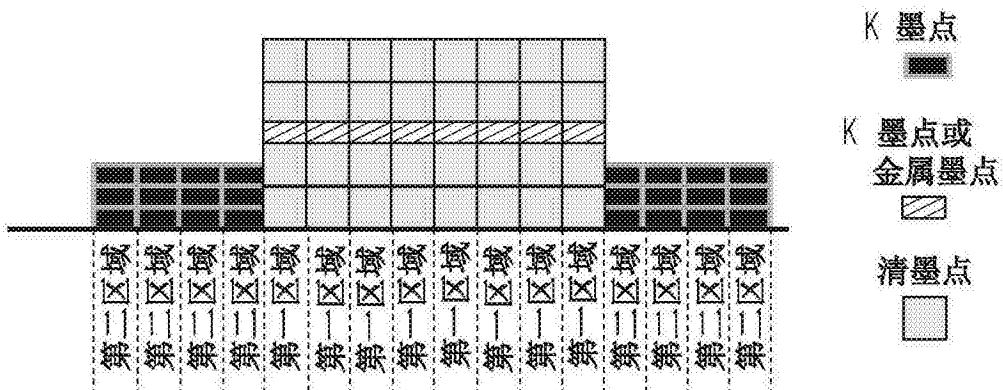


图14A

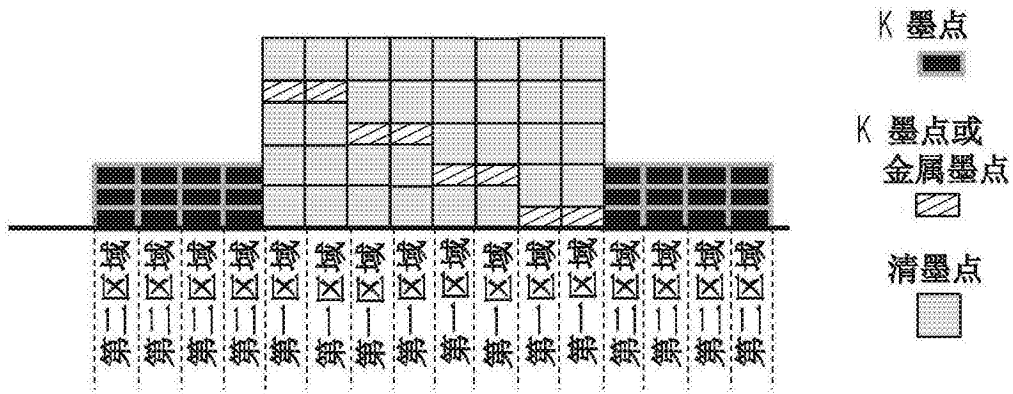


图14B

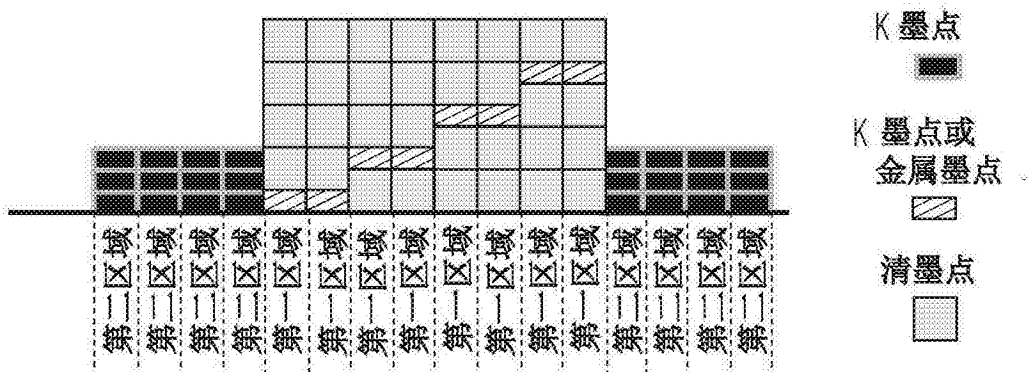


图14C

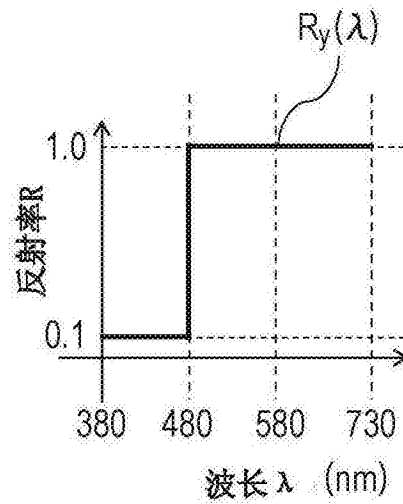


图15A

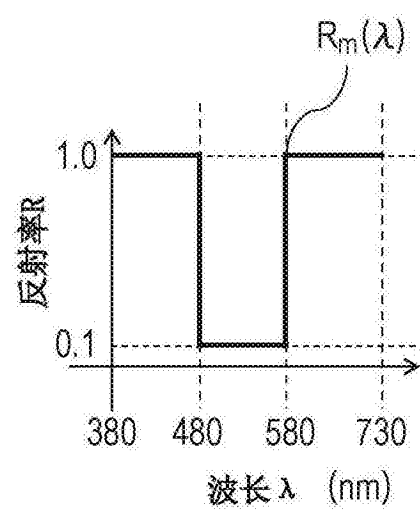


图15B

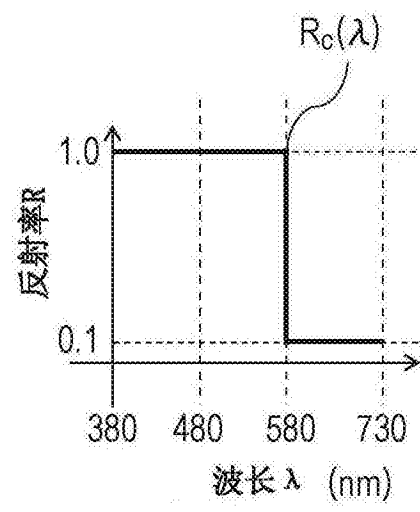


图15C