



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102431307 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201110241707. 8

书第 0013-0073 段, 附图 1-5.

(22) 申请日 2011. 08. 17

US 5613046 A, 1997. 03. 18, 全文.

US 6547355 B1, 2003. 04. 15, 全文.

(30) 优先权数据

2010-185199 2010. 08. 20 JP

2011-149350 2011. 07. 05 JP

审查员 王恒印

(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 岛田卓也

(74) 专利代理机构 北京怡丰知识产权代理有限公司

公司 11293

代理人 迟军

(51) Int. Cl.

B41J 2/21(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101188662 A, 2008. 05. 28, 全文.

CN 101549590 A, 2009. 10. 07, 全文.

CN 1836905 A, 2006. 09. 27, 全文.

US 2004/0051756 A1, 2004. 03. 18, 说明

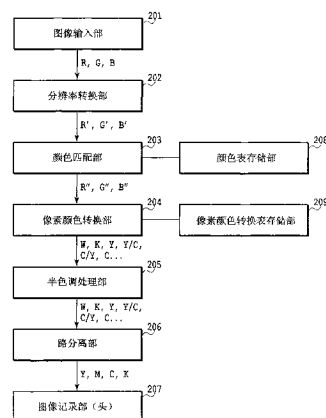
权利要求书2页 说明书14页 附图17页

(54) 发明名称

图像记录系统及图像记录方法

(57) 摘要

本发明提供图像记录系统及图像记录方法。扩展色域, 由此实现高彩和高灰度。该图像记录系统包括: 转换单元, 用于将构成输入图像的输入颜色信号转换为构成记录材料交叠结构组的信号, 所述记录材料交叠结构组包括至少两种或更多种记录材料被交叠来形成像素的记录材料交叠结构; 以及记录单元, 用于根据转换后的信号将所述记录材料记录在记录介质上。



1. 一种图像记录系统,所述图像记录系统包括:

转换单元,用于通过使用存储构成输入图像的输入颜色信号与构成记录材料交叠结构组的信号之间的对应关系的表,将所述输入颜色信号转换为构成记录材料交叠结构组的信号,使得所转换后的信号表示所述记录材料交叠结构的像素的各数量的比率,并且使得所述比率根据所述输入颜色信号的连续变化而被连续改变,所述记录材料交叠结构组包括至少两种或更多种记录材料被交叠来形成像素的记录材料交叠结构,并且包括交叠记录材料的量彼此相等而交叠顺序不同的多个混合结构;以及

记录单元,用于根据所转换后的信号将所述记录材料记录在记录介质上。

2. 根据权利要求 1 所述的图像记录系统,

其中,所述转换单元将所述输入颜色信号转换为构成所述记录材料交叠结构组的信号,所述记录材料交叠结构组包括记录顺序反转的记录材料交叠结构。

3. 根据权利要求 1 所述的图像记录系统,

其中,所述转换单元将所述输入颜色信号转换为构成所述记录材料交叠结构组的信号,所述记录材料交叠结构组包括对于从黄色、青色和品红色三种记录材料中选择两种记录材料而获得的三种组合中的至少一种、记录顺序不同的多个记录材料交叠结构。

4. 根据权利要求 1 所述的图像记录系统,

其中,所述转换单元将所述输入颜色信号转换为构成所述记录材料交叠结构组的信号,所述记录材料交叠结构组包括在黄色的记录材料上交叠青色的记录材料的结构、以及在青色的记录材料上交叠黄色的记录材料的结构。

5. 根据权利要求 1 所述的图像记录系统,

其中,所述转换单元将所述输入颜色信号转换为构成所述记录材料交叠结构组的信号,所述记录材料交叠结构组包括表示不记录墨的纸张的颜色的纸基结构。

6. 根据权利要求 1 所述的图像记录系统,

其中,所述记录单元包括设置单元,该设置单元根据所述转换单元转换后的所述信号,设置所述记录介质上的各像素中的所述记录材料交叠结构,并且

所述设置单元基于所述转换单元转换后的第一信号以及来自周围像素的误差信号,来设置所述记录材料交叠结构。

7. 根据权利要求 6 所述的图像记录系统,

其中,所述设置单元根据所述转换单元转换后的所述第一信号以及随机数生成器生成的第二信号,在构成所述第一信号的所述记录材料交叠结构组中设置与所述第二信号相对应的所述记录材料交叠结构。

8. 根据权利要求 6 所述的图像记录系统,

其中,所述设置单元根据所述转换单元转换后的所述第一信号以及从抖动矩阵获取的第二信号,在构成所述第一信号的所述记录材料交叠结构组中设置与所述第二信号相对应的所述记录材料交叠结构。

9. 一种图像记录方法,所述图像记录方法包括如下步骤:

通过使用存储构成输入图像的输入颜色信号与构成记录材料交叠结构组的信号之间的对应关系的表,将所述输入颜色信号转换为构成记录材料交叠结构组的信号,使得所转换后的信号表示所述记录材料交叠结构的像素的各数量的比率,并且使得所述比率根据所

述输入颜色信号的连续变化而被连续改变,所述记录材料交叠结构组包括至少两种或两种以上记录材料被交叠来形成像素的记录材料交叠结构,并且包括交叠记录材料的量彼此相等而交叠顺序不同的多个混合结构;以及

根据所转换后的信号将所述记录材料记录在记录介质上。

图像记录系统及图像记录方法

技术领域

[0001] 本发明涉及图像记录系统及图像记录方法。

背景技术

[0002] 作为通过扩展打印机的色域 (color gamut) 来实现高彩 (high color) 的技术,有以下技术。第一传统技术是,除了青色、品红色、黄色和黑色的基本颜色之外,还利用诸如红色、绿色和蓝色墨的特殊颜色墨的技术 (日本特开平 06-233126(1994) 号公报)。例如,通过添加红色墨,以再现具有比通过交叠品红色墨和黄色墨再现的红色更高色度 (chroma) 的红色,能够扩展红色区域的色域。第二传统技术是,根据输入的彩色信号设置最合适的色材记录顺序的技术 (日本特开 2004-155181 号公报)。例如,当通过交叠黄色墨的点和青色墨的点来进行记录时,通过交叠黄色和青色的这一顺序而进行的记录与通过交叠青色和黄色的这一顺序而进行的记录,在颜色上彼此不同。仅能够在以黄色和青色这一顺序交叠时再现的颜色,被按照黄色和青色的顺序记录,而仅能够在以青色和黄色这一顺序交叠时再现的颜色,被按照青色和黄色的顺序记录,由此,与以任一记录顺序进行记录的情况相比,能够扩展色域。

[0003] 然而,上述传统技术具有以下问题。在第一传统技术中,需要使用高色度墨。此外,随着墨的数量的增加,打印机的结构变得更加复杂,结果导致打印机的尺寸增大。在第二传统技术中,在记录顺序被改变的颜色附近,观察到灰度 (gradation) 阶差。而且,色域的形状复杂,并且色域压缩处理导致了灰度的反转。

发明内容

[0004] 本发明提供一种在不添加新的记录材料的情况下扩展色域、并实现高彩和高灰度的图像记录系统。

[0005] 根据本发明的图像记录系统包括:转换单元,用于将构成输入图像的输入颜色信号转换为构成记录材料交叠结构组的信号,所述记录材料交叠结构组包括至少两种或更多种记录材料被交叠来形成像素的记录材料交叠结构;以及记录单元,用于根据所转换后的信号将所述记录材料记录在记录介质上。

[0006] 根据本发明,能够进行高彩和高灰度的图像记录。

[0007] 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

[0008] 图 1 是例示图像记录装置的示意性结构的示意图;

[0009] 图 2 是例示图像记录系统的功能结构的框图;

[0010] 图 3 是示出各实施例中的图像记录过程的流程图;

[0011] 图 4A 至图 4D 是例示通过各实施例的图像记录系统记录的记录项的色域与通过传统的图像记录系统记录的记录项的色域之间的差别的示意图;

- [0012] 图 5 是例示双路 (two-pass) 记录操作的示意图；
- [0013] 图 6 是例示像素颜色转换表的结构示意图；
- [0014] 图 7 是例示图像记录系统的示意性结构的框图；
- [0015] 图 8 是示出像素颜色转换的示例的示意图；
- [0016] 图 9 是例示误差信号向周围像素扩散的示意图；
- [0017] 图 10A 和图 10B 是示出第一实施例中的路掩模 (pass mask) 的设置示例的示意图；
- [0018] 图 11A 至图 11E 是例示生成各墨交叠结构的二值图像的方法的示意图；
- [0019] 图 12A 至图 12E 是示出当在实施例的图像记录系统中记录绿色区域中的颜色时的像素布置的示例的示意图；
- [0020] 图 13A 和图 13B 是例示头墨盒的结构示意图；
- [0021] 图 14 是示出第一实施例的记录头的排出口面的示例的示意图；
- [0022] 图 15 是示出第二实施例的记录头的排出口面的示例的示意图；
- [0023] 图 16A 和图 16B 是示出第二实施例中的路掩模的设置示例的示意图；
- [0024] 图 17 是示出另一实施例中的像素布置的示例的示意图；
- [0025] 图 18 是例示根据第三实施例的像素颜色转换表的结构示意图；
- [0026] 图 19A 和图 19B 是示出第三实施例中的路掩模的设置示例的示意图；
- [0027] 图 20 是示出第四实施例中的半色调处理部的处理过程的流程图；
- [0028] 图 21 是示出第四实施例中的抖动矩阵的示例的示意图；以及
- [0029] 图 22 是例示第四实施例中的获取抖动矩阵的值的方法的示意图。

具体实施方式

[0030] 下面将参照附图详细描述本发明。

[0031] < 第一实施例 >

[0032] (图像记录系统的示意性结构)

[0033] 图 7 是例示根据本发明的实施例的图像记录系统的示意性结构的框图。在该图中,用作信息处理装置的主机 700 为例如个人计算机;主机 700 包括 CPU 701、存储器 702、诸如键盘的输入部 703、外部存储设备 704、与图像记录装置 800 的通信接口(下文中称为“打印机 I/F”)705、以及与监视器 900 的通信接口(下文中称为“视频 I/F”)706。CPU 701 根据存储在存储器 702 中的程序进行各种类型的处理;尤其是,CPU 701 进行与本实施例相关的图像处理,例如颜色匹配、像素颜色转换、半色调处理以及路分离等。这些程序或者存储在外部存储设备 704 中,或者从未示出的外部连接的设备来供给。而且,主机 700 通过视频 I/F 706 将各种类型的信息输出至监视器 900,并通过输入部 703 输入各种类型的信息。此外,主机 700 通过打印机 I/F 705 连接至图像记录装置 800,将经过图像处理的记录数据发送至图像记录装置 800 以对记录数据进行记录,并从图像记录装置 800 接收各种类型的信息。

[0034] (图像记录装置的示意性结构)

[0035] 图 1 是例示图像记录装置 800 的示意性结构的示意图。本实施例的图像记录装置 800 是使用墨进行图像记录的喷墨打印机。头墨盒 101 包括由多个排出口构成的记录头、以

及用于向记录头供墨的墨池,并且,头墨盒 101 具有用于接收驱动记录头的排出口的信号等的连接器。头墨盒 101 定位于并可置换地安装在滑架 102 上;滑架 102 具有用于通过连接器将驱动信号等发送至头墨盒 101 的连接器保持件。附图标记 103 表示导轴。滑架 102 能够沿导轴 103 往复移动。具体地,当使用主扫描电机 104 作为驱动源时,通过诸如电机皮带轮 105、从动皮带轮 106 以及正时带 107 等的驱动机构来驱动滑架 102;对其位置和移动进行控制。请注意,将滑架沿导轴 103 的移动称为“主扫描”,并将该移动的方向称为“主扫描方向”。诸如打印纸的记录介质 108 装载在自动进纸器(下文中称为“ASF”)110 中,并且在记录图像时,进纸电机 111 通过齿轮进行驱动以旋转拾纸辊 112,并将记录介质 108 从 ASF 110 逐一分离并给送。此外,通过传送辊 109 的旋转将记录介质 108 传送至面向滑架 102 上的头墨盒 101 的排出口面的记录开始位置。当使用补强馈电导线(LF,line feeder)电机 113 作为驱动源时,通过齿轮驱动传送辊 109。关于是否给送记录介质 108 的确定、以及进纸时的头位置的确定,在纸张末端传感器 114 通过记录介质 108 时进行。安装在滑架 102 中的头墨盒 101 以使得排出口面从滑架 102 向下方伸出、并与记录介质 108 平行的方式来保持。

[0036] (图像记录操作)

[0037] 如下进行图像记录操作。首先,当将记录介质 108 传送至预定的记录开始位置时,滑架 102 沿导轴 103 在记录介质 108 上移动,并且在滑架 102 移动的同时、通过记录头的排出口排出墨。然后,当滑架 102 移动到导轴 103 的一端时,传送辊 109 将记录介质 108 沿与滑架 102 的扫描方向垂直的方向,仅传送预定量。将记录介质 108 的这利传送称作“进纸”或“副扫描”,并将传送的方向称作“进纸方向”或“副扫描方向”。在完成将记录介质 108 传送预定量之后,滑架 102 再次沿导轴 103 移动。如上所述,反复进行通过滑架 102 进行的记录头的扫描和进纸,由此在整个记录介质 108 上形成图像。

[0038] 图 5 是例示记录头对记录介质 108 的同一行进行两次扫描并由此记录图像的双路记录操作的示意图。如图 5 所示,在双路记录中,例如,通过利用滑架 102 的主扫描,仅仅进行记录头的宽度 L 的图像记录,并且,每当完成一行的记录时,将记录介质 108 在副扫描方向上传送 L/2 的距离。在本图的示例中,通过由记录头进行的第 m 回主扫描以及第 (m+1) 回主扫描,来记录区域 A,并通过由记录头进行的第 (m+1) 回主扫描以及第 (m+2) 回主扫描,来记录区域 B。同样地,当进行 n 路记录时,例如,每当完成一行的记录时,将记录介质 108 在副扫描方向上传送 L/n 的距离。在这种情况下,记录头对记录介质的同一行进行 n 次扫描并由此形成图像。通常,当路数 n 变大时,由通过各排出口的墨排出量以及排出方向的变化而导致的影响被抑制,因此,浓度不均性不会很明显,但是,这将花费较长的时间来进行记录。如下文中描述,由于本实施例的图像记录装置通过多路来形成预定的墨交叠结构,因此,路数 n 需要为 2 或更大,例如,需要进行 4 路记录。

[0039] (记录头)

[0040] 图 13A 和图 13B 是例示头墨盒 101 的结构图。如图 13A 所示,头墨盒 101 由存储墨的墨池 1301 以及根据排出信号排出从墨池 1301 供给的墨的记录头 1302 构成。头墨盒 101 针对各颜色(例如,黄色(Y)、品红色(M)、青色(C)和黑色(K))分别具有墨池 1301,并且,如图 13B 所示,各墨池 1301 从记录头 1302 可移除。墨的排出口位于记录头 1302 的下部。图 14 是示出记录头 1302 的排出口面的示例的示意图。在该示例中,在主扫描方向

上共排列四个记录头,每个记录头对应一种颜色,即 K、Y、M 和 C。在各记录头中,在主扫描方向上针对一种颜色设置有两个排出口行,使得两个排出口行在副扫描方向上相互偏移,其中,每个排出口行布置有 128 个排出口 1401。

[0041] (图像处理)

[0042] 图 2 是示出根据本实施例的图像记录系统的功能结构的框图。图像记录系统使用图像输入部 201、分辨率转换部 202、颜色匹配部 203、像素颜色转换部 204、半色调处理部 205、路分离部 206 以及图像记录部 207,由此在记录介质上记录图像。请注意,通过主机 700 来实现图像输入部 201、分辨率转换部 202、颜色匹配部 203、像素颜色转换部 204、半色调处理部 205 以及路分离部 206。通过图像记录装置 800 来实现图像记录部 207。

[0043] 图像输入部 201 输入要记录的图像数据,并输出针对图像数据的输入颜色信号(R、G 和 B)。

[0044] 分辨率转换部 202 将输入图像的分辨率转换为图像记录装置 800 的打印分辨率,并输出转换后的颜色信号(R'、G' 和 B')。例如,将打印分辨率定义为这样一种分辨率,其中一个像素的大小是记录介质上记录的点的直径的 0.8 倍。此外,作为转换分辨率的方法,例如,使用已知的双三次(bi-cubic)方法。

[0045] 颜色匹配部 203 由颜色信号(R'、G' 和 B')来计算颜色信号(R"、G"和 B")并将其输出,所述颜色信号(R"、G"和 B")依赖于用于记录适合于所设置的条件的颜色再现的图像的图像记录装置。通过参照存储在颜色表存储部 208 中的颜色表、使用例如已知的三维查找表(3DLUT)方法,来计算颜色信号(R"、G"和 B")。根据颜色再现的目的以及记录介质的类型准备多个颜色表,并通过根据所设置的条件来切换这些颜色表来使用所述多个颜色表。这里描述的颜色再现的目的是指,例如“与监视器上显示的颜色一致”、“与标准打印机打印的颜色一致”以及“记忆色(例如肤色、天空的蓝色以及草的绿色)的适宜的再现”等。

[0046] 像素颜色转换部 204 通过参照存储在像素颜色转换表存储部 209 中的像素颜色转换表、由颜色信号(R"、G"和 B"),来计算像素颜色信号,并输出像素颜色信号。像素颜色信号是具有多值颜色信号作为其分量的颜色信号,所述多值颜色信号与能够被记录在记录介质上的各像素中的墨交叠结构组中的各个墨交叠结构相关。墨交叠结构组由例如如下所述的 11 种结构组成。该 11 种结构包括以下 5 种结构,即甚至不记录墨点的纸基结构(paper-based structure)、仅记录 K 墨点的结构、以及同样地单独记录 Y、M 和 C 点的结构。此外,该 11 种结构包括:通过在 C 点上交叠 Y 点进行记录的结构、以及同样地在 Y 点上记录 C 点的结构、在 M 点上记录 C 点的结构、在 C 点上记录 M 点的结构、在 Y 点上记录 M 点的结构、以及在 M 点上记录 Y 点的结构。换句话说,墨交叠结构组除了包括通常的 C、M、Y 和 K 之外,还包括不记录墨点的结构以及通过交叠墨来进行记录的结构。利用包括纸基结构的墨交叠结构组中的任意结构,来记录记录介质上的各像素。与墨交叠结构组中的各个墨交叠结构相关的多值颜色信号(W, K, Y, M, C, Y/C, C/Y, C/M, M/C, M/Y, Y/M)表示记录介质上记录的各结构的像素数量的比率。例如,当像素颜色信号为(W, K, Y, M, C, Y/C, C/Y, C/M, M/C, M/Y, Y/M) = (0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0) 时,仅通过 Y 墨记录与像素颜色信号相对应的区域中的所有像素。例如,当像素颜色信号为(0, 0, 0.5, 0, 0, 0.5, 0, 0, 0, 0, 0) 时,其表示如下记录状态,即按照在与像素颜色信号相对应的区域中仅记录 Y 的结构的像素数量,等于按照在 C

上记录 Y 的结构的像素数量。像素颜色信号的分量的总和恒定为 1。“W”表示按照纸基结构的信号。“Y/C”表示在 C 上记录 Y 的信号。

[0047] 图 6 是例示存储在像素颜色转换表存储部 209 中的像素颜色转换表的结构示意图。图 6 示出了包括从三种记录材料（即，黄色、青色和品红色）中选择两种记录材料、并具有三种组合的不同记录顺序的记录材料交叠结构的表。如图 6 所示，例如，当针对 100×100 个像素的颜色信号（R”、G”和 B”）为 $(0, 255, 0)$ 时，对于 100×100 个像素，将像素颜色信号转换为表示在像素数量上 Y/C 与 C/Y 所占比率各半的信号。如图 6 所示，在像素颜色转换表中，描述了与离散颜色信号（R”、G”和 B”）相对应的像素颜色信号（W, K, Y, M, C, Y/C, C/Y, C/M, M/C, M/Y, Y/M）。使用像素颜色转换表、通过已知的 3DLUT 方法，来计算任意颜色信号（R”、G”和 B”）的像素颜色信号（W, K, Y, M, C, Y/C, C/Y, C/M, M/C, M/Y, Y/M）。因此，通过适当地设置像素颜色转换表，能够控制按照具有相同的墨组合的多个墨交叠结构来记录的像素数量的比率。例如，在通过在 C 墨点上交叠 Y 墨点来进行记录的结构、以及通过在 Y 墨点上交叠 C 墨点来进行记录的结构中，交叠顺序是相反的，墨的组合在 Y 墨与 C 墨之间是相同的。换句话说，尽管交叠墨点以进行记录的顺序不同，但是 Y 墨与 C 墨在墨点数量（像素数量的比率）上相同。通过使用像素颜色转换表，能够控制按照根据颜色信号（R”、G”和 B”）通过在 C 墨点上交叠 Y 墨点来进行记录的结构、以及按照通过在 Y 墨点上交叠 C 墨点来进行记录的结构来记录的像素数量的比率。

[0048] 图 8 是示出像素颜色转换的示例的示意图。图 8 示出了颜色信号（R”、G”和 B”）= $(255, 255, 0)$ 与（R”、G”和 B”）= $(0, 255, 255)$ 之间的颜色信号（R”、G”和 B”）、与像素颜色信号的各分量（Y、Y/C、C/Y 以及 C）之间的关系。请注意，在图 8 的区间中，其他分量的值为 0。根据本实施例的图像记录系统，通过适当地设置像素颜色转换表，如图 8 所示，能够以使得各墨交叠结构的像素数量的比率根据颜色信号（R”、G”和 B”）的连续变化而被连续改变的方式来进行记录。另一方面，在根据颜色信号（R”、G”和 B”）切换记录顺序的传统技术中，在切换记录顺序时切换所有像素的记录顺序。例如，当记录相同颜色信号（R”、G”和 B”）的横向 100 个像素、纵向 100 个像素的色标（patch）图像时，在传统技术中，由于在切换记录顺序时，切换所有 10000 个像素的记录顺序，因此在切换记录顺序时，观察到灰度阶差。在本实施例的图像记录系统中，通过使用像素颜色转换表来控制按照墨交叠结构组的各墨交叠结构来记录的像素数量的比率，消除了由切换记录顺序而引起的灰度阶差的出现，从而能够进行高灰度特性的图像记录。

[0049] 而且，根据本实施例的图像记录系统，能够记录 Y/C 接近 1 的记录状态（第一结构）、C/Y 接近 1 的记录状态（第二结构）、以及 Y/C 和 C/Y 接近 0.5 的记录状态（第三结构）。换句话说，在（R”、G”和 B”）颜色信号空间中的某一部分空间内（第一部分空间内）的颜色信号中，在 Y/C 接近 1 的记录状态中进行记录。此外，在另一部分空间内（第二部分空间内）的颜色信号中，在 C/Y 接近 1 的记录状态中进行记录，并且，在又一部分空间内（第三部分空间内）的颜色信号中，在 Y/C 和 C/Y 接近 0.5 的记录状态中进行记录。结果，能够再现具有通过在 C 上交叠 Y 来进行记录的结构像素占主导的颜色、具有通过在 Y 上交叠 C 来进行记录的结构像素占主导的颜色、以及具有以上两种结构的像素占主导并在数量上彼此大致相等的颜色。以此方式，与不控制墨交叠结构的图像记录系统、以及针对墨的每种组合仅再现一种墨交叠结构的图像记录系统相比，能够进行扩展色域和高彩的图像记录。

优选记录 Y/C 接近 1 的结构中的颜色,使得按照通过在 C 上交叠 Y 来进行记录的结构中的像素数量,是按照其他结构来记录的像素数量的四倍或更多。请注意,这可以通过在像素颜色转换表中设置、像素颜色信号的 Y/C 分量的值等于或大于 0.8 的至少一个颜色信号 (R"、G" 和 B") 来实现。同样地,优选记录 C/Y 接近 1 的结构中的颜色,使得按照通过在 Y 上交叠 C 来进行记录的结构中的像素数量,是按照其他结构来记录的像素数量的四倍或更多。这可以通过在像素颜色转换表中设置、像素颜色信号的 C/Y 分量的值等于或大于 0.8 的至少一个颜色信号 (R"、G" 和 B") 来实现。在 Y/C 和 C/Y 接近 0.5 的结构中的颜色中,按照通过在 C 上交叠 Y 来进行记录的结构中的像素数量大致等于按照通过在 Y 上交叠 C 来进行记录的结构中的像素数量,并且,优选进行记录,使得这些像素数量是按照其他结构来记录的像素数量的四倍或更多。这可以通过在像素颜色转换表中设置、像素颜色信号的 Y/C 分量和 C/Y 分量的值等于或大于 4/9 的至少一个颜色信号 (R"、G" 和 B") 来实现。如上所述,对于像素颜色信号的墨的分量,即使期望的分量与其他结构中的颜色分量部分地混合,也能够进行上述高彩的图像记录。同时,更优选地,如图 8 所示,设置像素颜色转换表,使得再现 Y/C 为 1 的结构中的颜色、C/Y 为 1 的结构中的颜色、以及 Y/C 和 C/Y 为 0.5 的结构中的颜色。

[0050] 半色调处理部 205 利用误差扩散方法,来设置记录介质上的各像素的墨交叠结构的类型,并输出与该类型相对应的颜色信号。具体地说,来自周围像素的误差信号的总和被添加到关注像素的像素颜色信号 (第一信号),之后,作为关注像素的墨交叠结构,设置与分量中的具有最高值的一个分量相对应的墨交叠结构。例如,当关注像素的像素颜色信号为 (0,0,0.5,0,0,0.5,0,0,0,0,0)、并且从周围像素扩散的误差信号的总和为 (0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0) 时,进行以下处理。首先,作为二者之和的确定信号为 (W, K, Y, M, C, Y/C, C/Y, C/M, M/C, M/Y, Y/M) = (0,0,1.5,0,0,0.5,0,0,0,0,0)。在这种情况下,将关注像素的墨交叠结构设置为作为与最高值的 Y 分量相对应的墨交叠结构的“仅记录 Y 墨点的结构”。然后,对于关注像素,输出与墨交叠结构相对应的颜色信号 Y。此外,误差信号是通过从确定信号中减去与设置的墨交叠结构相对应的像素颜色信号而获得的值。在上述示例中,与设置的墨交叠结构相对应的像素颜色信号为 (W, K, Y, M, C, Y/C, C/Y, C/M, M/C, M/Y, Y/M) = (0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0)。在这种情况下,误差信号为 (W, K, Y, M, C, Y/C, C/Y, C/M, M/C, M/Y, Y/M) = (0,0,0.5,0,0,0.5,0,0,0,0,0)。图 9 是例示误差信号向周围像素扩散的示意图。P0 表示关注像素,阴影部分是其墨交叠结构已被确定的像素。关注像素 P0 的误差以预定比率扩散到围绕在 P0 周围的、墨交叠结构未被确定的周围像素 P1、P2、P3 和 P4。例如, P0 的误差 7/16、3/16、5/16 和 1/16 分别扩散到像素 P1、P2、P3 和 P4。在半色调处理中,经常对墨信号的各分量进行二值化处理,但是,利用对墨信号的各分量进行二值化处理的方法,无法控制墨交叠结构。根据本实施例的图像记录系统,能够通过将像素颜色信号转换为与墨交叠结构的类型相对应的颜色信号,来控制墨交叠结构,从而能够进行高彩和高灰度的图像记录。

[0051] 路分离部 206 根据半色调处理部 205 的输出信号生成各墨交叠结构的二值图像,对二值图像应用路掩模,并由此生成与各墨和各路的排出信号相对应的二值图像。各墨交叠结构的二值图像是这样一种图像,其中通过半色调处理部 205 设置墨交叠结构的像素被设置为 1、而其他像素被设置为 0。图 11A 至图 11E 是例示生成二值图像的方法的示意图。图 11A 示出了基于半色调处理部 205 设置的各像素的墨交叠结构的 3 像素 × 3 像素的图像

的示例。在该示例中,如图 11B 所示,生成“不记录任何墨点的纸基结构”W 的二值图像。同样地,如图 11C 所示,生成“仅记录 Y 墨点的结构”Y 的二值图像;如图 11D 所示,生成“通过在 C 墨点上交叠 Y 墨点进行记录的结构”Y/C 的二值图像;并且,如图 11E 所示,生成其他结构的二值图像。图 10A 和图 10B 是示出路掩模的设置示例的示意图。图 10A 示出了墨交叠结构的类型、色材的类型、以及与路编号相对应的路掩模编号。图 10B 示出了与各路掩模编号相对应的路掩模的示例。根据图 10A 和图 10B,通过将对 Y/C 的二值图像应用 M2-1 的掩模而获得的结果、对 C 的二值图像应用 M4-1 的掩模而获得的结果、以及对 M/C 的二值图像应用 M2-1 的掩模而获得的结果进行“或”运算 (OR-operation),来生成与第一路中的 C 墨的排出信号相对应的二值图像。

[0052] 图像记录部 207 基于路分离部 206 的输出信号排出各墨,并将图像记录在记录介质上。

[0053] (图像记录过程)

[0054] 图 3 是示出根据本实施例的图像记录系统的图像记录过程的流程图。首先,在步骤 S301 中,输入要记录的图像数据。然后,在步骤 S302 中,进行分辨率转换。通过分辨率转换部 202 来进行分辨率转换,并将步骤 S301 中输入的图像的分辨率转换为图像记录装置 800 的打印分辨率。然后,在步骤 S303 中,进行颜色匹配。颜色匹配是颜色匹配部 203 进行的处理,并计算依赖于用于记录适合于所设置的条件的颜色再现的图像的图像记录装置的颜色信号。然后,在步骤 S304 中,进行像素颜色转换。像素颜色转换是像素颜色转换部 204 进行的处理,并计算按照各墨交叠结构记录的像素数量的比率的像素颜色信号。墨交叠结构是能够在记录介质上的各像素中记录的交叠结构,并且包括墨组合相同的多个墨交叠结构。然后,在步骤 S305 中,进行半色调处理。半色调处理是半色调处理部 205 进行的处理,并且,作为半色调处理的结果,设置在记录介质上的各像素中记录的墨交叠结构的类型。然后,在步骤 S306 中,进行路分离。路分离是路分离部 206 进行的处理,并生成各墨和各路 的排出信号。最后,在步骤 S307 中,基于步骤 S306 中生成的墨排出信号进行各墨的排出,并将图像记录在记录介质上。

[0055] (记录项的色域)

[0056] 图 4A 至图 4D 是例示本实施例的图像记录系统中记录的记录项的预定区域的色域、与其他图像记录系统中记录的记录项的预定区域的色域之间的差别的图。图 4A 至图 4D 示出了 CIEL*a*b*颜色空间中的 a*、b*平面的绿色区域,其中, a*表示横轴, b*表示纵轴。图 4A 示出了不控制记录顺序的图像记录系统中的色域。在这种情况下,按照通过在 C 墨点上交叠 Y 墨点进行记录的结构 A 的像素、与按照通过在 Y 墨点上交叠 C 墨点进行记录的结构 B 的像素被混合。结果,表示当按照结构 A 来记录几乎所有像素时的颜色的 Y/C、以及表示当按照结构 B 来记录几乎所有像素时的颜色的 C/Y 在色域之外,因此无法被再现。图 4B 示出了仅能够选择一种墨交叠结构的图像记录系统中的色域,这对应于总是以相同的记录顺序记录不同的墨的情况。在该示例中,当在 C 墨点上交叠 Y 墨点时,总是通过在 C 墨点上交叠 Y 墨点进行记录。在这种情况下,尽管能够再现 Y/C,但是, C/Y 以及表示当大约一半的像素按照结构 A 来记录、剩下一半的像素按照结构 B 来记录时的颜色的 G 在色域之外,并且无法再现。图 4C 示出了根据要记录的颜色改变记录顺序的图像记录系统中的色域。换句话说,这是应用前面描述的日本特开 2004-155181 号公报公开的技术的情况的示例。在该示

例中,当交叠 C 墨点和 Y 墨点时,总是通过在 C 墨点上交叠 Y 墨点来记录区域 Ra 中的颜色,而总是通过在 Y 墨点上交叠 C 墨点来记录区域 Rb 中的颜色。在这种情况下,尽管能够再现 Y/C 和 C/Y,但是, G 落在色域之外,并且无法再现。此外,由于色域的形状复杂从而包括不均性,因此很不利,色域压缩处理存在容易引起灰度的反转的问题。图 4D 示出了本实施例的图像记录系统中的色域。在本实施例的图像记录系统中,由于控制按照墨交叠结构组的各墨交叠结构来记录的像素数量的比率,使得比率连续变化,因此能够再现所有的 Y/C、C/Y 以及 G。防止色域的形状具有不均性。

[0057] 图 12A 至图 12E 是示出当本实施例的图像记录系统记录绿色区域中的颜色时的像素布置的示例的示意图。图 12A 示出了与图 4A 至图 4D 中所示相同的 CIEL*a*b*颜色空间中的 a*、b*平面的绿色区域,并且图 12B 至图 12E 分别示出了与图 12A 中的 P0 至 P3 的颜色相对应的像素布置的示例。在本实施例的图像记录系统中,如图 12B 及图 12E 所示,通过控制记录顺序(交叠顺序),能够再现通过在 C 上交叠 Y 进行记录而获得的 Y/C、以及通过在 Y 上交叠 C 进行记录而获得的 C/Y。如图 12C 和图 12D 所示,通过控制按照在 C 上交叠 Y 进行记录的结构 Y/C 来记录的像素、与按照在 Y 上交叠 C 进行记录的结构 C/Y 来记录的像素之间的比率,能够再现其他图像记录系统无法再现的颜色。

[0058] 如上所述,根据本实施例的图像记录系统,能够进行高彩和高灰度的图像记录。

[0059] < 第二实施例 >

[0060] 尽管在第一实施例中描述了通过进行多次主扫描来记录墨交叠结构的示例,但是,在第二实施例中,将描述如下示例,即通过布置将相同的墨排入记录头的多个喷嘴行,以通过进行一次主扫描来执行记录。除了记录头和路分离部的结构以外的结构与第一实施例中的相同,因此将省略其描述。

[0061] (记录头)

[0062] 图 15 是示出根据本实施例的记录头的排出口面的示例的示意图。本实施例的记录头除了包括 K 墨的记录头和 M 墨的记录头之外,还包括 Y 墨和 C 墨的各两个记录头。总共六个记录头按照 Y、C、M、K、C 和 Y 的顺序并排布置在主扫描方向上。通过使用上述记录头,能够通过记录头从记录介质的右手侧向左手侧移动的返回路径、以及记录头从记录介质的左手侧向右手侧移动的前向路径二者中进行一次主扫描,来记录具有不同记录顺序的墨交叠结构。例如,当将头定义为 Y1、C1、M、K、C2 和 Y2 时,优选地,按照通过在 C 墨点上交叠 Y 墨点进行记录的结构,在前向路径中使用 C1 和 Y1 进行记录,而在返回路径中使用 C2 和 Y2 进行记录。此外,优选地,按照通过在 Y 墨点上交叠 C 墨点进行记录的结构,在前向路径中使用 C2 和 Y2 进行记录,而在返回路径中使用 C1 和 Y1 进行记录。

[0063] (路分离部)

[0064] 图 16A 和图 16B 是示出根据本实施例的路掩模的设置示例的示意图。图 16A 示出了与墨交叠结构的类型、色材的类型、以及记录头的扫描方向(前向路径和返回路径)相对应的路掩模编号,图 16B 是与各路掩模编号相对应的路掩模的示例。使用与第一实施例中相同的方法,能够生成与排出信号相对应的二值图像。在本实施例中,例如,预先生成前向路径的排出信号和返回路径的排出信号二者,并且根据记录头在记录时的扫描方向选择要采用的排出信号。

[0065] 如上所述,根据本实施例的图像记录系统,能够通过进行一次主扫描记录墨交叠

结构,由此减少了记录所需的时间。

[0066] < 第三实施例 >

[0067] 尽管在以上实施例中描述了记录具有不同记录顺序的墨交叠结构的示例,但是,在第三实施例中,将描述不考虑记录顺序的示例。同时,由于除了像素颜色转换部、半色调处理部以及路分离部以外的结构与第一实施例相同,因此将省略其描述。

[0068] (像素颜色转换部)

[0069] 本实施例的像素颜色转换部 204 通过参照存储在像素颜色转换表存储部 209 中的像素颜色转换表、根据颜色信号 (R"、G" 和 B"),来计算像素颜色信号,并输出像素颜色信号。像素颜色信号是具有多值颜色信号作为其分量的颜色信号,所述多值颜色信号与能够被记录在记录介质上的各像素中的墨交叠结构组中的各个墨交叠结构相关。

[0070] 本实施例的墨交叠结构组由例如如下所述的 8 种结构组成。该 8 种结构首先包括:不记录墨点的纸基结构、仅记录 K 墨点的结构、以及同样地单独记录 Y、M 和 C 点的结构。此外,该 8 种结构包括:通过交叠 C 点和 Y 点进行记录的结构、通过交叠 M 点和 C 点进行记录的结构、以及通过交叠 Y 点和 M 点进行记录的结构。在本实施例中,没有区分通过在 C 点上交叠 Y 点进行记录的结构与通过在 Y 点上交叠 C 点进行记录的结构。同样地,没有区分通过在 M 点上交叠 C 点进行记录的结构与通过在 C 点上交叠 M 点进行记录的结构,并且,没有区分通过在 Y 点上交叠 M 点进行记录的结构与通过在 M 点上交叠 Y 点进行记录的结构。通过包括纸基结构的墨交叠结构组中的任意结构,来记录记录介质上的各像素。与第一实施例一样,与墨交叠结构组中的各个墨交叠结构相关的多值颜色信号 (W, K, Y, M, C, Y/C, C/M, M/Y) 表示记录介质上记录的各结构的像素数量的比率。请注意,与第一实施例不同的是, Y/C 不仅表示通过在 C 点上交叠 Y 点进行记录的结构,还表示通过交叠 C 点和 Y 点进行记录的结构。同样地, C/M 表示通过交叠 M 点和 C 点进行记录的结构,并且 M/Y 表示通过交叠 Y 点和 M 点进行记录的结构。此外,与第一实施例一样, W 表示纸基结构。例如,当像素颜色信号 (W, K, Y, M, C, Y/C, C/M, M/Y) = (0, 0, 0.5, 0, 0, 0.5, 0, 0) 时,其表示如下记录状态,即按照仅记录 Y 点的结构的像素数量、与按照通过交叠 C 点和 Y 点进行记录的结构像素数量,各为总像素数量的 50%。当横向 100 个像素、纵向 100 个像素的所有像素颜色信号为 (0, 0, 0.5, 0, 0, 0.5, 0, 0) 时,在总像素的半数 (即 5000 个像素) 中,仅记录 Y 点,而在剩余的 5000 个像素中,通过交叠 C 点和 Y 点进行记录。像素颜色信号的分量的总和恒定为 1。

[0071] 图 18 是例示存储在本实施例的像素颜色转换表存储部 209 中的像素颜色转换表的结构的示意图。图 18 示出了包括从三种记录材料 (即,黄色、青色和品红色) 中交叠两种记录材料的记录材料交叠结构的表。如图 18 所示,在像素颜色转换表中,描述了与离散的颜色信号 (R"、G" 和 B") 相对应的像素颜色信号 (W, K, Y, M, C, Y/C, C/M, M/Y)。使用像素颜色转换表、通过已知的 3DLUT 方法,来计算任意颜色信号 (R"、G" 和 B") 的像素颜色信号 (W, K, Y, M, C, Y/C, C/M, M/Y)。

[0072] 根据本实施例的图像记录系统,通过适当地设置像素颜色转换表,能够精确地控制墨交叠结构。例如,将通过交叠记录材料记录的 Y/C、C/M 和 M/Y 的分量为 0 的像素颜色信号与对应于亮色的颜色信号 (R"、G" 和 B") 相关联,由此能够抑制记录材料的重叠并记录具有良好粒度品质的图像。例如,使用像素颜色转换表,能够将像素颜色信号 (0, 0, 0.5, 0, 0.5, 0, 0, 0) 和像素颜色信号 (0.5, 0, 0, 0, 0, 0.5, 0, 0) 与不同的颜色信号 (R"、G" 和 B")

相关联。前者为一半像素仅通过 Y 点记录、而剩余一半像素仅通过 C 点记录的结构,后者为一半像素通过交叠 C 点和 Y 点记录、而剩余一半像素具有纸基结构的结构。在各结构中, C 点的数量等于 Y 点的数量。

[0073] 在颜色信号 (R"、G" 和 B") 与记录材料的量相关联的传统技术中,无法记录记录材料的量相等的多个不同的记录状态。在本实施例中,当具有不同的记录材料叠加的两种记录状态的颜色与其他记录状态的颜色不同时、能够记录这两种状态,与仅能够记录一种状态的系统、以及仅能够记录混合两种的状态的系统相比,能够扩展色域。

[0074] 此外,由于能够记录在记录介质上的各像素中的墨交叠结构的数量有限,因此,在颜色信号 (R"、G" 和 B") 与特定的墨交叠结构相关联的系统中,无法根据颜色信号 (R"、G" 和 B") 精确地控制记录状态。

[0075] 另一方面,与墨交叠结构的像素数量的比率相关的像素颜色信号能够大致表达任意记录状态。在本实施例的图像记录系统中,与输入的颜色信号相关的颜色信号 (R"、G" 和 B") 与上述像素颜色信号相关联,因此,能够根据颜色信号 (R"、G" 和 B") 精确地控制记录状态。此外,在颜色信号 (R"、G" 和 B") 与多个墨交叠结构相关联的系统中,由于输入信号的一个像素与多个像素相关联,因此降低了分辨率。在本实施例的图像记录系统中,由于输入信号的一个像素与像素颜色信号的一个像素相关联,因此能够抑制分辨率的降低。

[0076] (半色调处理部)

[0077] 本实施例的半色调处理部除了像素颜色信号的分量以外、与第一实施例的半色调处理部 205 相同,并且,利用误差扩散方法设置记录介质上的各像素的墨交叠结构的类型,并输出与该类型相对应的颜色信号。具体地说,来自周围像素的误差信号的总和被添加到关注像素的像素颜色信号,之后,作为关注像素的墨交叠结构,设置与分量中的具有最高值的一个分量相对应的墨交叠结构。例如,当关注像素的像素颜色信号为 (0,0,0.5,0,0,0.5,0,0)、并且从周围像素扩散的误差信号的总和为 (0,0,1,0,0,0,0,0) 时,进行以下处理。

[0078] 首先,作为二者之和的确定信号为 $(W, K, Y, M, C, Y/C, C/M, M/Y) = (0, 0, 1.5, 0, 0, 0.5, 0, 0)$ 。在这种情况下,将关注像素的墨交叠结构设置为作为与最高值的 Y 分量相对应的墨交叠结构的“仅记录 Y 墨点的结构”。然后,对于关注像素,输出与墨交叠结构相对应的颜色信号 Y。此外,误差信号是通过从确定信号中减去与所设置的墨交叠结构相对应的像素颜色信号而获得的值。在上述示例中,与所设置的墨交叠结构相对应的像素颜色信号为 $(W, K, Y, M, C, Y/C, C/M, M/Y) = (0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0)$ 。在这种情况下,误差信号为 $(W, K, Y, M, C, Y/C, C/M, M/Y) = (0, 0, 0.5, 0, 0, 0.5, 0, 0)$ 。

[0079] (路分离部)

[0080] 图 19A 和图 19B 是示出本实施例中的路掩模的设置示例的示意图。图 19A 示出了与墨交叠结构的类型以及色材的类型相对应的路掩模编号,图 19B 示出了与各路掩模编号相对应的路掩模的示例。能够以与第一实施例相同的方法生成与各记录材料的排出信号相对应的二值图像。

[0081] 如上所述,根据本实施例的图像记录系统,能够精确地控制记录材料的叠加。从而,能够进行高粒度品质和高彩的图像记录。

[0082] < 第四实施例 >

[0083] 在以上实施例中,描述了在半色调处理中利用误差扩散方法的示例。由于在误差

扩散方法中,为了基于来自先前已经处理的像素的误差信号来确定随后处理的像素的信号,因此,无法同时处理多个像素,从而不利地导致处理耗时。在第四实施例中,描述了利用随机数生成器、从而能够同时处理各像素的示例。同时,由于除了半色调处理部以外的结构与第三实施例相同,因此将省略其描述。

[0084] (半色调处理部)

[0085] 本实施例的半色调处理部利用随机数生成器,并且,由此设置记录介质上的各像素的墨交叠结构的类型并输出与该类型相对应的颜色信号。

[0086] 图 20 是示出第四实施例中的半色调处理部的处理过程的流程图。根据本实施例,如下确定关注像素的墨交叠结构的类型。首先,在步骤 S2001 中,根据关注像素的像素颜色信号计算累积像素颜色信号。与像素颜色信号一样,累积像素颜色信号具有与能够记录在记录介质上的各像素中的墨交叠结构相对应的分量,并且累积像素颜色信号的第 n 分量的值是通过累加从像素颜色信号的第一分量的值到第 n 分量的值而得出的信号。例如,当像素颜色信号为 $(0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2, 0, 0, 0)$ 时,累积像素颜色信号 $(W', K', Y', M', C', Y/C', C/M', M/Y')$ 为 $(0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1, 1, 1, 1)$ 。此外,当像素颜色信号为 $(0.5, 0.5, 0, 0, 0, 0, 0, 0)$ 时,累积像素颜色信号为 $(0.5, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1)$ 。

[0087] 接下来,在步骤 S2002 中,根据累积像素颜色信号计算阈值信号(第二信号)。阈值信号是通过将累积像素颜色信号的各分量的值与因数 A 相乘而获得的信号。这里,常数 A 为例如 256。在这种情况下,当累积像素颜色信号为 $(0.5, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1)$ 时,阈值信号 $(W'', K'', Y'', M'', C'', Y/C'', C/M'', M/Y'')$ 为 $(128, 256, 256, 256, 256, 256, 256, 256)$ 。

[0088] 然后,在步骤 S2003 中,通过利用随机数生成器,该生成器生成从 1 到常数 A 的任意一个整数值,并将其设置给变量 $V1$ 。利用以相同概率生成任意值的随机数生成器,作为上述随机数生成器。

[0089] 接下来,在步骤 S2004 中,将表示与阈值信号的第一分量相对应的墨交叠结构的类型的颜色信号值 W 设置给变量 C ,并将该分量的值设置给变量 $V2$ 。例如,当阈值信号 $(W'', K'', Y'', M'', C'', Y/C'', C/M'', M/Y'')$ 为 $(128, 256, 256, 256, 256, 256, 256, 256)$ 时,将 128 设置给 $V2$ 。

[0090] 然后,在步骤 S2005 中,比较 $V1$ 的值和 $V2$ 的值,并由此检查哪个值较大。如果 $V1$ 的值等于或小于 $V2$ 的值,则处理进行到步骤 S2006。否则,处理进行到步骤 S2007。

[0091] 在步骤 S2006 中,输出变量 C 作为表示关注像素的墨交叠结构的类型的颜色信号,并完成关注像素的半色调处理。

[0092] 在步骤 S2007 中,更新变量 C 和变量 $V2$ 的值,并且处理进行到步骤 S2005。具体地说,将表示与阈值信号的后续分量相对应的墨交叠结构的类型的颜色信号设置给变量 C ,并将阈值信号的当前分量的值设置给变量 $V2$ 。例如,如果在步骤 S2007 中的处理之前的变量 C 的值为 W ,则处理之后的变量 C 的值为 K 。此外,如果处理之前的变量 C 的值为 Y/C ,则处理之后的变量 C 的值为 C/M 。

[0093] 通过进行上述处理,能够独立确定关注像素的墨交叠结构,而不考虑其他像素的处理。因此,同时进行多个像素的处理,从而能够提高处理速度。而且,根据由像素颜色信号表示的预定比率,大致确定各像素的墨交叠结构。也就是说,当横向 100 个像素、纵向 100 个像素的所有像素颜色信号为 $(0, 0, 0.5, 0, 0, 0.5, 0, 0)$ 时,大约 5000 个像素按照仅记录 Y

点的结构来记录,并且,剩余大约 5000 个像素按照通过交叠 C 点和 Y 点进行记录的结构来记录。

[0094] 如上所述,根据本实施例的图像记录系统,能够对各像素同时进行半色调处理,并提高处理速度。请注意,尽管基于不考虑记录顺序的第三实施例的结构描述了本实施例的结构,但是,可以将本实施例的结构应用于考虑具有不同记录顺序的墨交叠结构的第一实施例和第二实施例的结构。

[0095] < 第四实施例的变型例 >

[0096] 尽管在第四实施例中描述了在半色调处理部中利用随机数生成器的示例,但在本变型例中,将描述利用抖动矩阵的示例。由于除了半色调处理部以外的结构与第四实施例相同,因此将省略其描述。

[0097] (半色调处理部)

[0098] 本实施例的半色调处理部利用抖动矩阵,并由此设置记录介质上的各像素的墨交叠结构的类型,并输出与该类型相对应的颜色信号。具体地说,替代随机数生成器生成的值,将抖动矩阵的相应值设置为图 20 的步骤 S2003 中设置的变量 V1 的值。此外,利用抖动矩阵的元胞(cell)总数,作为用于在步骤 S2002 中计算阈值信号的常数 A。例如,当抖动矩阵的大小为总共 131072 个元胞(纵向 256 个元胞、横向 512 个元胞)时,将 131072 设置为常数 A。其他处理过程与第四实施例中相同。

[0099] 图 21 示出了本变型例的半色调处理部利用的抖动矩阵的示例。该抖动矩阵由总共 256 个元胞(纵向 16 个元胞、横向 16 个元胞)构成,并且,在各元胞中,存储从 1 至 256 的任意整数值,使得整数值不相互重复。抖动矩阵的大小不限于此,而是可以使用各种尺寸。当使用纵向 Dy 个元胞、横向 Dx 个元胞的抖动矩阵时,在各元胞中存储从 1 至 $Dy \times Dx$ 的任意整数值,使得整数值不相互重叠。例如,当使用纵向 256 个元胞、横向 512 个元胞的抖动矩阵时,存储从 1 至 131072 的任意整数值,使得整数值不相互重叠。优选地,通过以 Bayer 抖动矩阵为代表的点分散有序抖动方法,来设置抖动矩阵的各元胞中存储的值。在这种情况下,由于分散并设置相同墨交叠结构的像素,因此,与第四实施例相比,能够获得在粒度品质方面具有良好品质的记录图像。

[0100] 图 22 是例示获取与关注像素相对应的抖动矩阵的值的方法的示意图。在由具有纵向 I_y 个像素、横向 I_x 个像素的像素的像素颜色信号构成的图像 I 中,设置针对具有纵向 D_y 个像素、横向 D_x 个像素(即,抖动矩阵 D 的大小)的像素的各块。在图中,通过以虚线进行划分,来示出各块。抖动矩阵 D 交叠在关注像素 Q 所在的块上。与关注像素 Q 相对应的抖动矩阵的值为与关注像素 Q 的位置相一致的抖动矩阵的元胞的值。将图像 I 的左上角的像素的位置、以及抖动矩阵 D 的左上角的元胞的位置设置为 $O(0,0)$ 。当关注像素在图像 I 中的位置被设置为 $Q(Q_x, Q_y)$,将 Q_x 除以 D_x 得到的余数为 M_x ,将 Q_y 除以 D_y 得到的余数为 M_y 时,与关注像素相对应的抖动矩阵的值为抖动矩阵 D 的位置 (M_x, M_y) 处的元胞的值。

[0101] 如上所述,根据本变型例的图像记录系统,能够进行高速处理,而无需使用随机数生成器。

[0102] < 其他实施例 >

[0103] (记录材料的类型)

[0104] 尽管在以上各实施例中,将四种颜色墨(C、M、Y 和 K)的结构描述为一组墨,但

是,可以将各实施例中描述的技术应用于具有特殊颜色的墨(例如低浓度的浅色墨和红色墨)、透明无色的墨等的记录设备。还可以将各实施例中描述的技术应用于能够通过使用相同类型的墨进行具有不同排出量的多种类型的记录的记录设备。在各种情况下,在墨交叠结构组中,优选设置由可控记录元素(例如,红色墨、无色墨、小排出量的黑色墨、以及大排出量的黑色墨)构成的墨交叠结构。

[0105] (记录材料交叠结构)

[0106] 尽管在各实施例中,描述了交叠两种墨的情况,但是,可以交叠三种或更多种墨。例如,还可以应用于能够记录在C墨点上交叠Y墨点、并在交叠的C墨点及Y墨点上进一步交叠C墨点的墨交叠结构的图像记录装置。

[0107] (图像处理)

[0108] 分辨率转换方法不限于双三次方法。另外,优选进行向与记录介质上的点的布置相对应的分辨率的转换。此外,优选地,在使得记录介质上的不同像素的点之间没有任何空间的同时,尽可能少地对这些点进行交叠。图17是示出适合于本发明的像素布置的示意图;记录介质上的像素被更紧密地布置。图中的附图标记1701表示一个像素。当利用这种像素布置时,分辨率转换部优选根据输入图像的数据、对各像素位置的颜色信号进行插值计算。作为半色调处理,可以利用以集中的方式记录预定粒度大小的、具有相同类型的墨交叠结构的像素的点集中型处理。例如,可以通过向各像素的像素颜色信号的分量分配权值、然后对这些分量进行误差扩散来实现这种处理。利用这种类型的处理,能够改善点的位置精度低的图像记录装置的颜色稳定性以及粒度品质。路掩模的设置以及路掩模不限于上述各实施例的结构。与在半色调处理中一样,通过使用点集中型路掩模,能够改善点的位置精度低的图像记录装置的粒度品质。

[0109] (图像记录装置的结构)

[0110] 尽管在第一实施例中描述了4路记录的结构,但是,主扫描的次数不限于4。可以通过进行两次或八次主扫描来执行记录。此外,本发明还能够有效地适用于不进行主扫描的全线型(full line type)喷墨打印机。而且,本发明还适用于使用诸如电子照相式打印机或升华打印机的其他记录系统的图像记录装置。在这种情况下,利用调色剂、墨带等替代墨作为记录材料。尽管在以上各实施例中描述了与主计算机相结合的图像记录系统的示例,作为本发明的方面,但是,本发明的方面可以是用作诸如计算机的信息处理装置的图像输出终端的图像记录装置的方面。另外,仅包括执行通过主计算机进行的各种类型的处理的功能的图像记录装置,可以构成本发明的图像记录系统。此外,本发明的方面可以是与读取器等相组合的复印设备的方面、具有接收和发送功能的传真设备的方面等。

[0111] (程序和记录介质)

[0112] 本发明的各方面还可以通过读出并执行记录在存储设备上的用于执行上述实施例的功能的程序的系统或装置的计算机(或诸如CPU或MPU的设备)来实现,以及通过由系统或装置的计算机通过例如读出并执行记录在存储设备上的用于执行上述实施例的功能的程序来执行各步骤的方法来实现。鉴于此,例如经由网络或者从用作存储设备的各种类型的记录介质(例如计算机可读介质)向计算机提供程序。

[0113] 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,以使其涵盖所有这些

变型例以及等同的结构和功能。

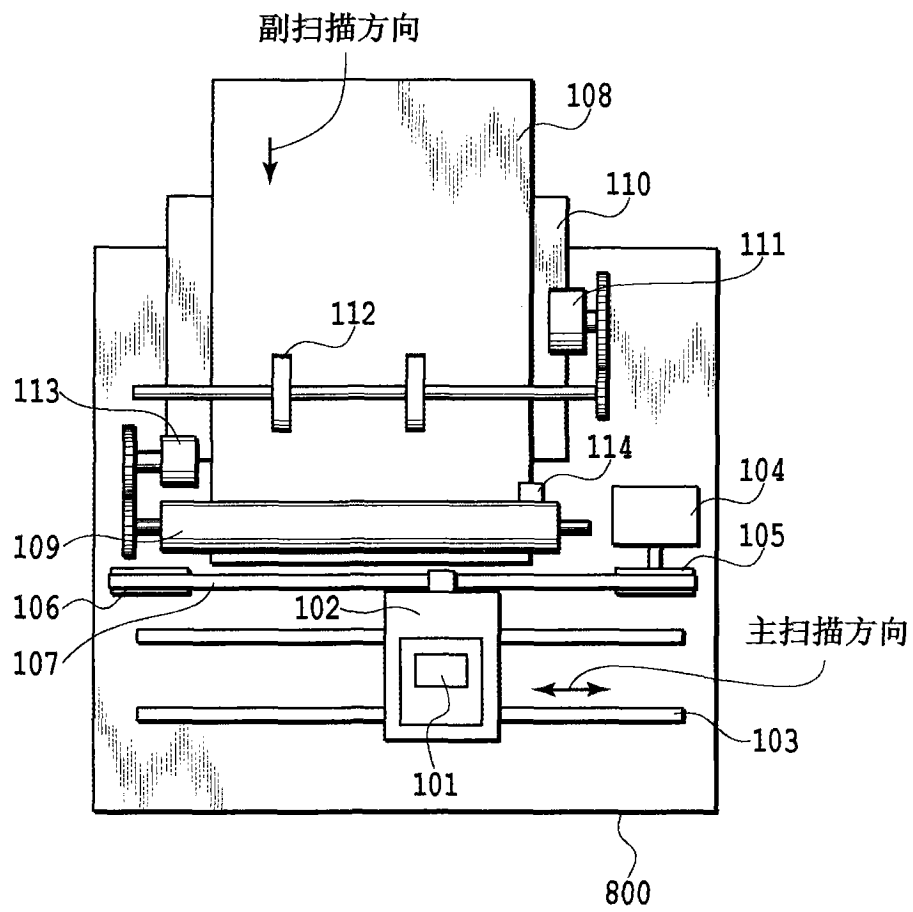


图 1

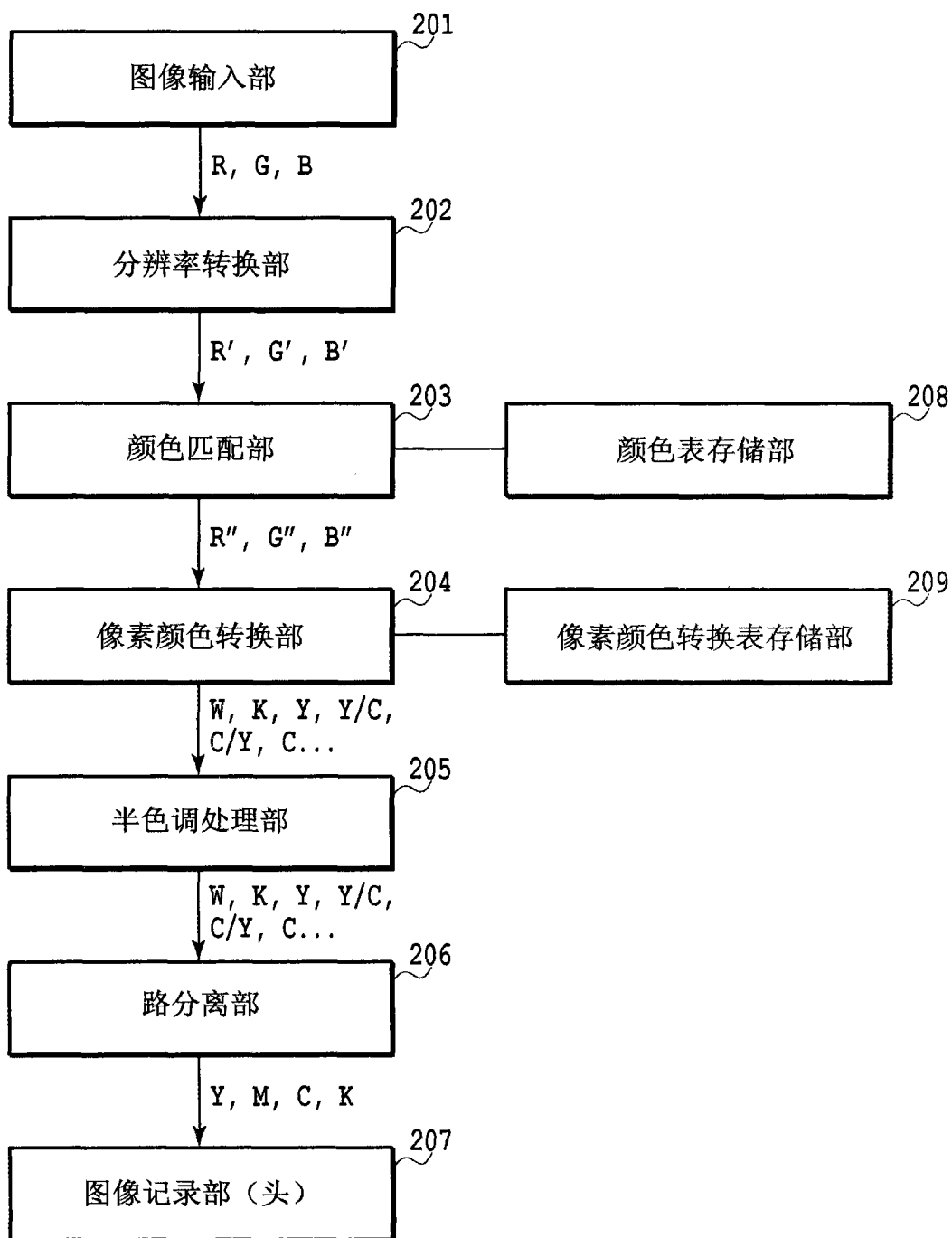


图 2

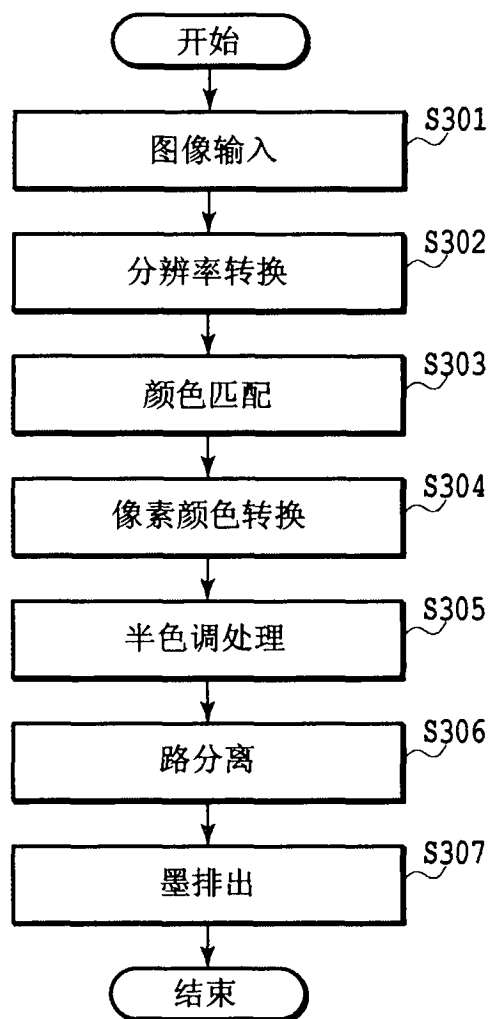


图 3

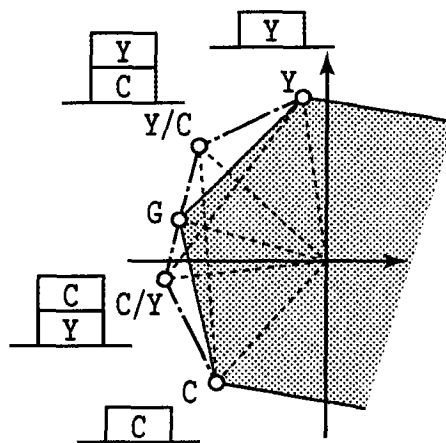


图 4A

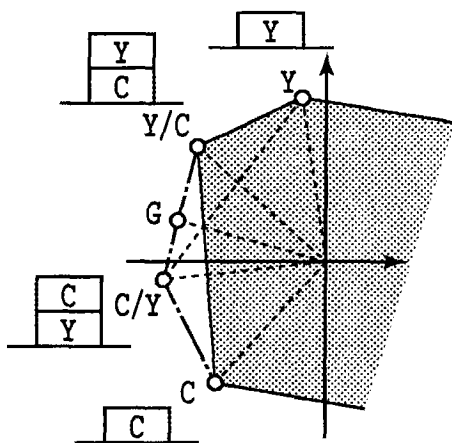


图 4B

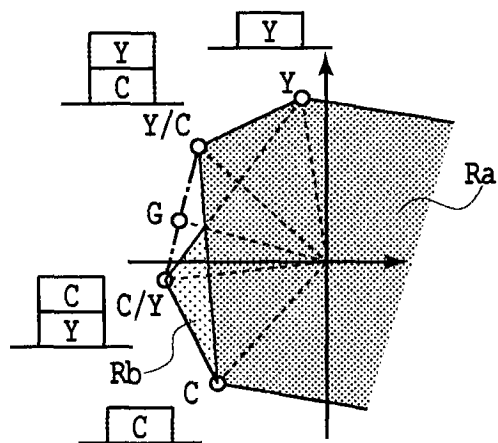


图 4C

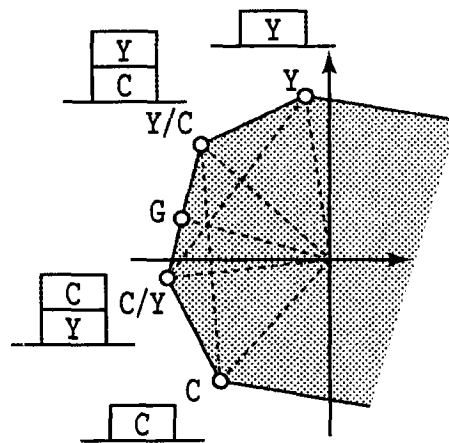


图 4D

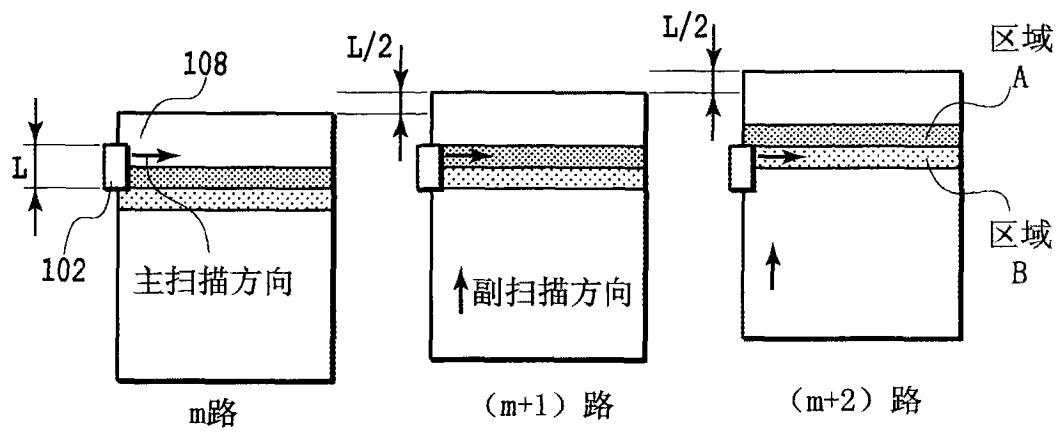


图 5

R"	G"	B"	W	K	Y	Y/C	C/Y	C	C/M	M/C	M	M/Y	Y/M
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
0	255	0	0	0	0	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
0	255	255	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
255	255	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
255	255	255	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

图 6

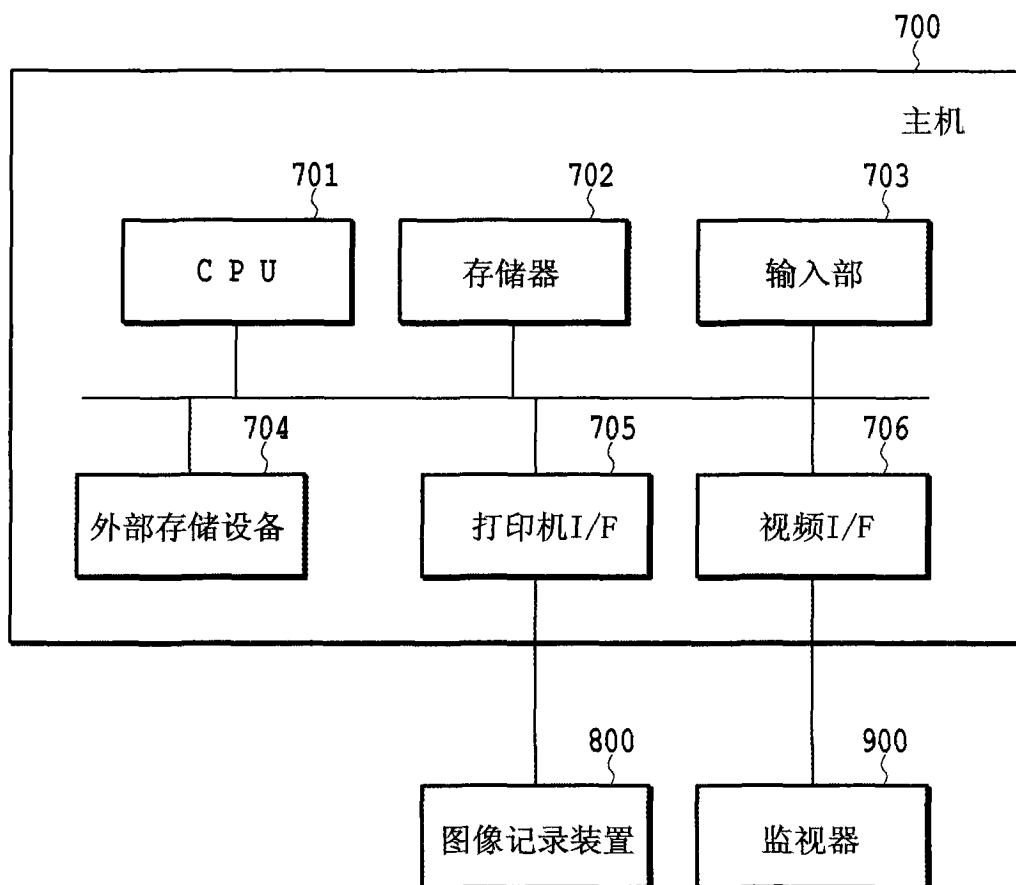


图 7

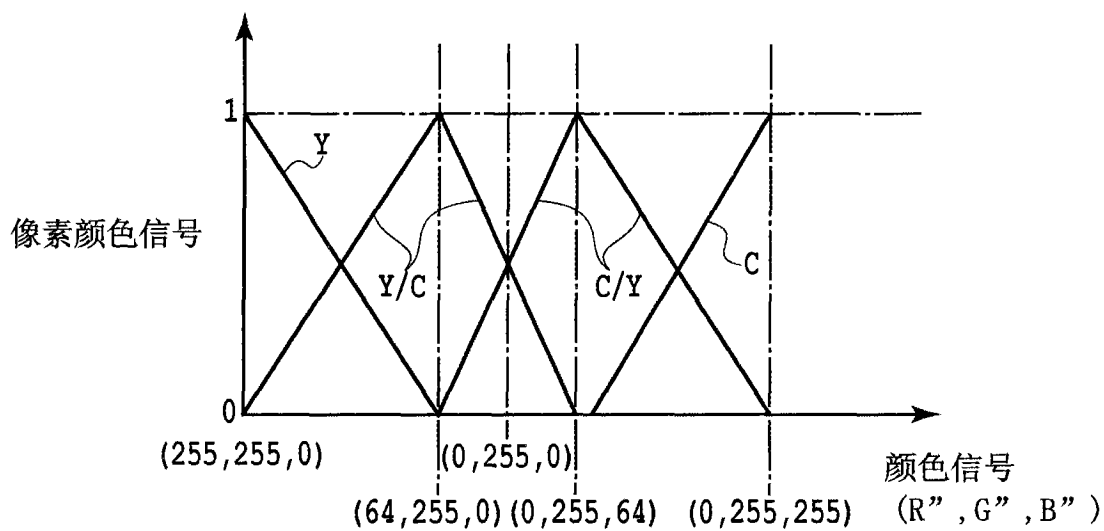


图 8

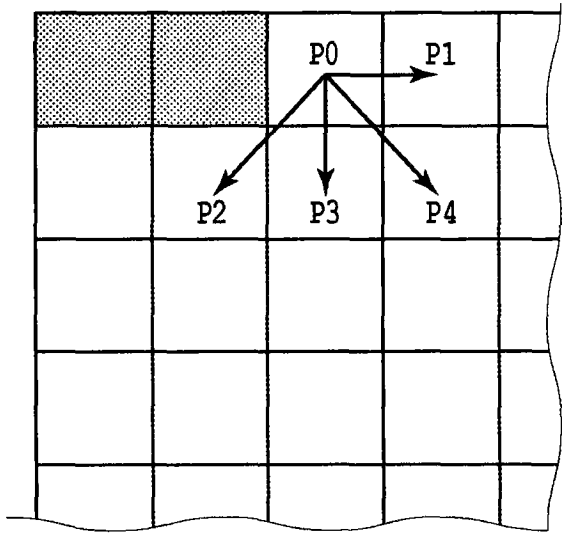


图 9

	第一路				第二路				第三路				第四路			
	C	M	Y	K	C	M	Y	K	C	M	Y	K	C	M	Y	K
W	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0
K	M0	M0	M0	M4-1	M0	M0	M0	M4-2	M0	M0	M0	M4-3	M0	M0	M0	M4-4
Y	M0	M0	M4-1	M0	M0	M0	M4-2	M0	M0	M0	M4-3	M0	M0	M0	M4-4	M0
Y/C	M2-1	M0	M0	M0	M2-2	M0	M0	M0	M0	M0	M2-1	M0	M0	M0	M2-2	M0
C/Y	M0	M0	M2-1	M0	M0	M0	M2-2	M0	M2-1	M0	M0	M0	M2-2	M0	M0	M0
C	M4-1	M0	M0	M0	M4-2	M0	M0	M0	M4-3	M0	M0	M0	M4-4	M0	M0	M0
C/M	M0	M2-1	M0	M0	M0	M2-2	M0	M0	M2-1	M0	M0	M0	M2-2	M0	M0	M0
M/C	M2-1	M0	M0	M0	M2-2	M0	M0	M0	M0	M2-1	M0	M0	M0	M2-2	M0	M0
M	M0	M4-1	M0	M0	M0	M4-2	M0	M0	M0	M4-3	M0	M0	M0	M4-4	M0	M0
M/Y	M0	M0	M2-1	M0	M0	M0	M2-2	M0	M0	M2-1	M0	M0	M0	M2-2	M0	M0
Y/M	M0	M2-1	M0	M0	M0	M2-2	M0	M0	M0	M0	M2-1	M0	M0	M0	M2-2	M0

图 10A

M4-4

0	0	0	1
0	1	0	0
0	0	0	1
0	1	0	0

W	Y	W
Y	W	Y/C
Y/C	Y/C	Y

W

1	0	1
0	1	0
0	0	0

图 11A

图 11B

M4-3

1	0	0	0
0	0	1	0
1	0	0	0
0	0	1	0

M0

0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0

M4-2

0	0	0	0
0	1	0	0
0	0	0	1
0	0	0	1

M2-2

1	0	1	0
1	1	0	1
0	1	0	1
1	0	1	0

M4-1

1	0	0	0
1	0	0	1
0	0	1	0
0	0	0	0

M2-1

1	0	1	0
1	0	1	0
0	1	0	1
1	0	1	0

图 10B

Y

0	1	0
1	0	0
0	0	1

Y/C

0	0	0
0	0	1
1	1	0

图 11C

图 11D

0	0	0
0	0	0
0	0	0

图 11E

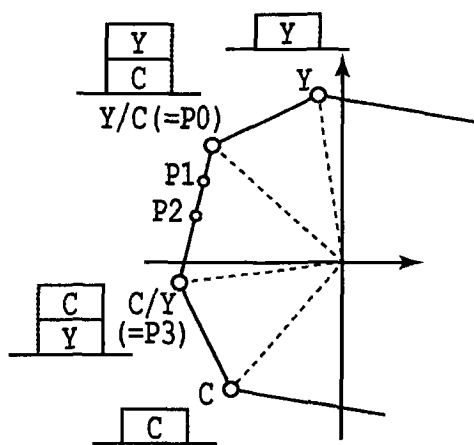


图 12A

Y/C	Y/C	Y/C	Y/C
Y/C	Y/C	Y/C	Y/C
Y/C	Y/C	Y/C	Y/C
Y/C	Y/C	Y/C	Y/C

图 12B

Y/C	C/Y	Y/C	Y/C
Y/C	Y/C	Y/C	C/Y
C/Y	Y/C	Y/C	Y/C
Y/C	Y/C	C/Y	Y/C

图 12C

C/Y	Y/C	C/Y	Y/C
Y/C	C/Y	Y/C	C/Y
C/Y	Y/C	C/Y	Y/C
Y/C	C/Y	Y/C	C/Y

图 12D

C/Y	C/Y	C/Y	C/Y
C/Y	C/Y	C/Y	C/Y
C/Y	C/Y	C/Y	C/Y
C/Y	C/Y	C/Y	C/Y

图 12E

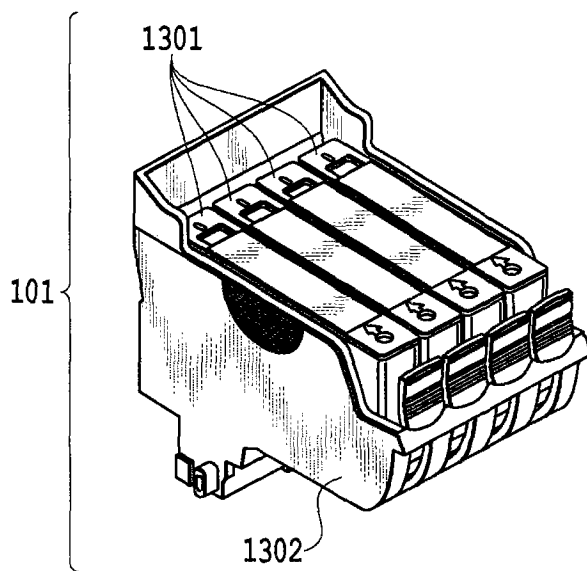


图 13A

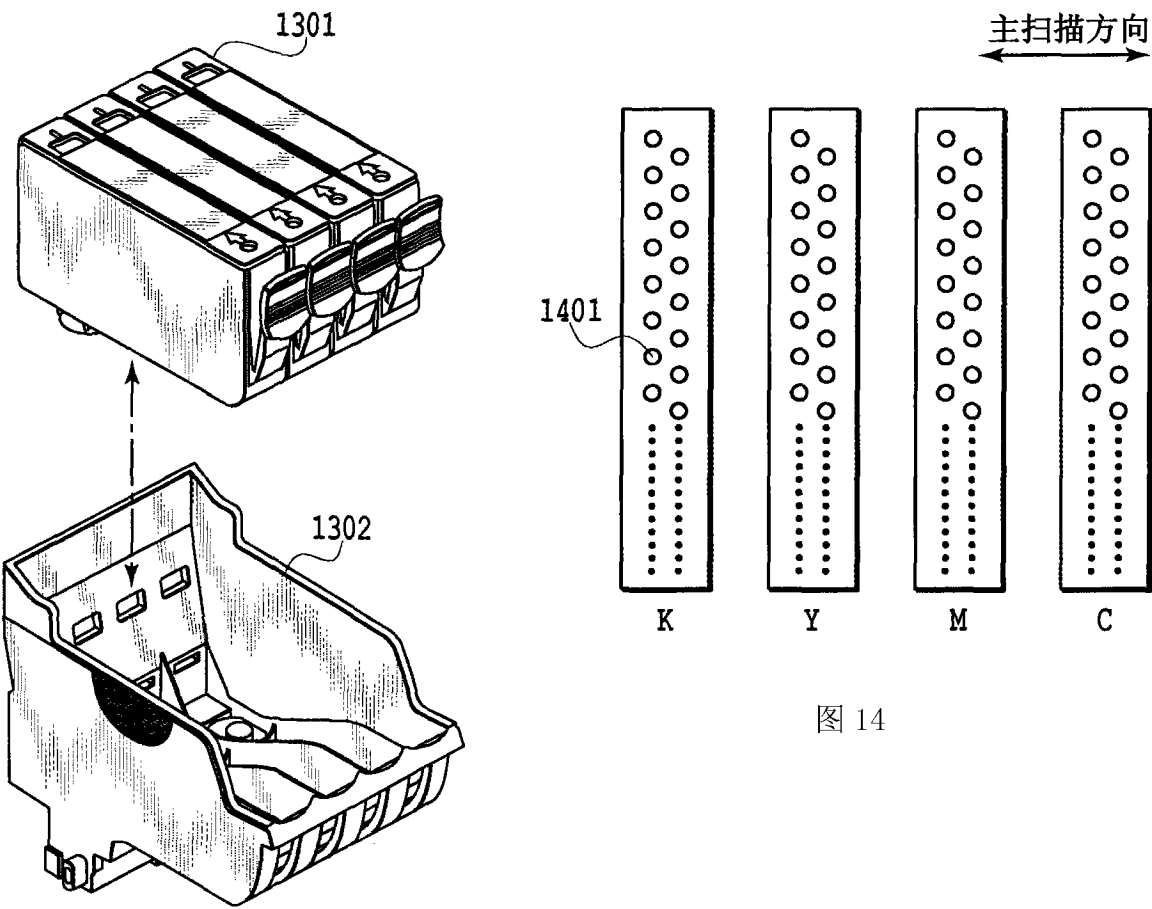


图 13B

图 14

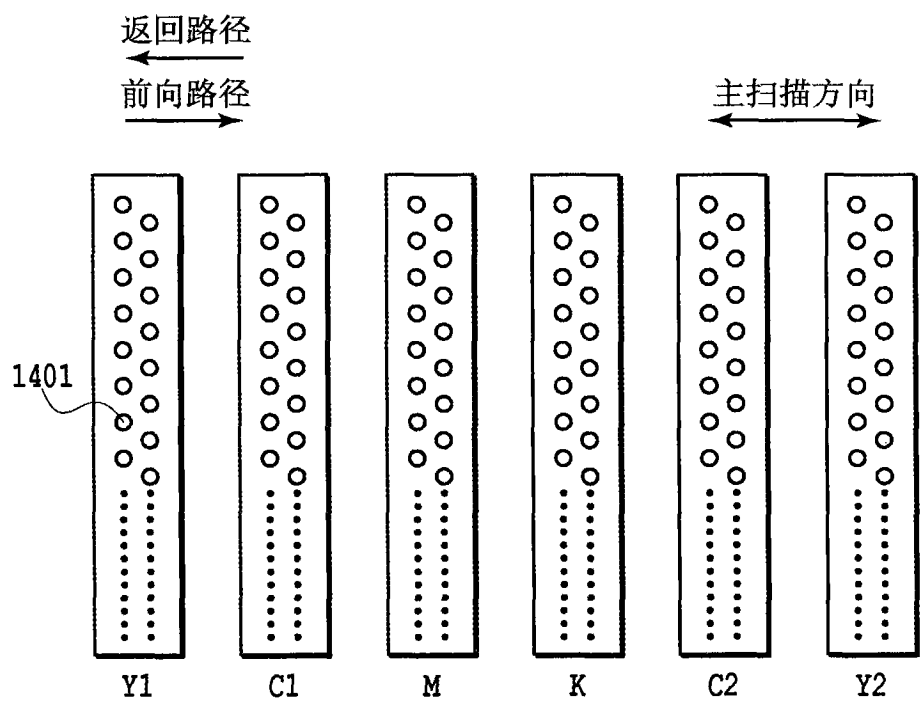


图 15

	前向路径						返回路径					
	Y1	C1	M	K	C2	Y2	Y1	C1	M	K	C2	Y2
W	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0
K	M0	M0	M0	M1	M0	M0	M0	M0	M0	M1	M0	M0
Y	M2-1	M0	M0	M0	M0	M2-2	M2-1	M0	M0	M0	M0	M2-2
Y/C	M1	M1	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M1	M1
C/Y	M0	M0	M0	M0	M1	M1	M1	M1	M0	M0	M0	M0
C	M0	M2-1	M0	M0	M2-1	M0	M0	M2-1	M0	M0	M2-1	M0
C/M	M0	M1	M1	M0	M0	M0	M0	M0	M1	M0	M1	M0
M/C	M0	M0	M1	M0	M1	M0	M0	M1	M1	M0	M0	M0
M	M0	M0	M1	M0	M0	M0	M0	M0	M1	M0	M0	M0
M/Y	M0	M0	M1	M0	M0	M1	M1	M0	M1	M0	M0	M0
Y/M	M1	M0	M1	M0	M0	M0	M0	M0	M1	M0	M0	M1

图 16A

M0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0
M2-2	0	1	0	0	1	1
	1	0	1	0	1	0
	0	1	0	1	0	1
	1	0	1	0	1	0
M1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1
M2-1	1	0	1	1	0	0
	0	1	0	1	1	0
	1	0	1	1	0	0
	0	1	0	1	1	0

图 16B

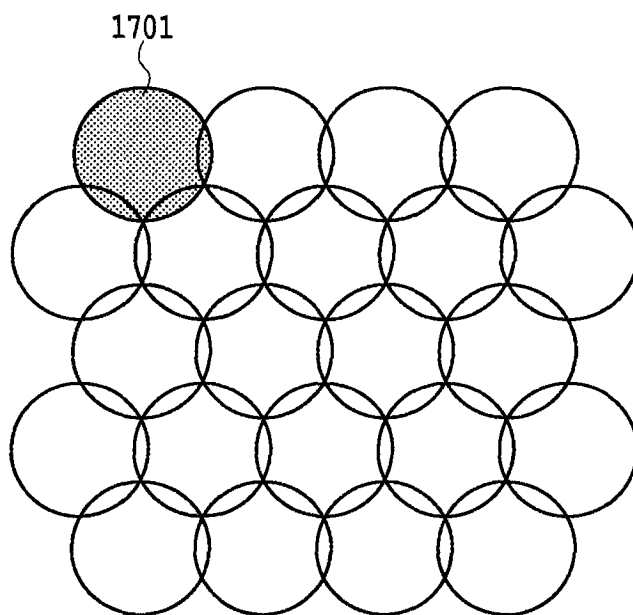


图 17

R''	G''	B''	W	K	Y	M	C	Y/C	C/M	M/Y
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
0	255	0	0	0	0	0	0	1	0	0
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
0	255	128	0	0	0	0	0.5	0.5	0	0
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
0	255	255	0	0	0	0	1	0	0	0
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
255	255	0	0	0	1	0	0	0	0	0
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
255	255	255	1	0	0	0	0	0	0	0

图 18

	第一路				第二路				第三路				第四路			
	C	M	Y	K	C	M	Y	K	C	M	Y	K	C	M	Y	K
W	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0	M0
K	M0	M0	M0	M4-1	M0	M0	M0	M4-2	M0	M0	M0	M4-3	M0	M0	M0	M4-4
Y	M0	M0	M4-1	M0	M0	M0	M4-2	M0	M0	M0	M4-3	M0	M0	M0	M4-4	M0
M	M0	M4-1	M0	M0	M0	M4-2	M0	M0	M0	M4-3	M0	M0	M0	M4-4	M0	M0
C	M4-1	M0	M0	M0	M4-2	M0	M0	M0	M4-3	M0	M0	M0	M4-4	M0	M0	M0
Y/C	M4-1	M0	M4-1	M0	M4-2	M0	M4-2	M0	M4-3	M0	M4-3	M0	M4-4	M0	M4-4	M0
C/M	M4-1	M4-1	M0	M0	M4-2	M4-2	M0	M0	M4-3	M4-3	M0	M0	M4-4	M4-4	M0	M0
M/Y	M0	M4-1	M4-1	M0	M0	M4-2	M4-2	M0	M0	M4-3	M4-3	M0	M0	M4-4	M4-4	M0

图 19A

M4-1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

图 19B

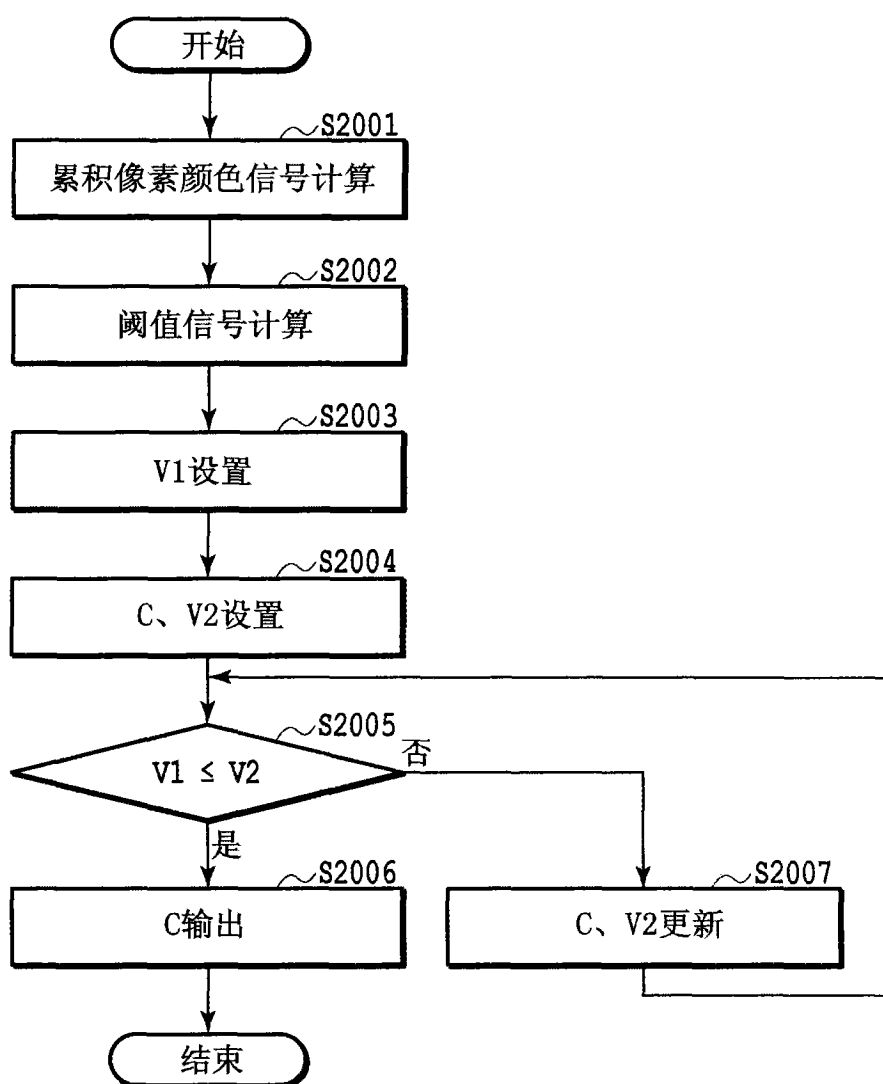


图 20

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1	193	49	241	13	205	61	253	4	196	52	244	16	208	64	255
2	129	65	177	113	141	77	189	125	132	68	180	116	144	80	192	128
3	33	225	17	209	45	237	29	221	36	228	20	212	48	240	32	224
4	161	97	145	81	173	109	157	93	164	100	148	84	176	112	160	96
5	9	201	57	249	5	197	53	245	12	204	60	252	8	200	56	248
6	137	73	185	121	133	69	181	117	140	76	188	124	136	72	184	120
7	41	233	25	217	37	229	21	213	44	236	28	220	40	232	24	216
8	169	105	153	89	165	101	149	85	172	108	156	92	168	104	152	88
9	3	195	51	243	15	207	63	255	2	194	50	242	14	206	62	254
10	131	67	179	115	143	79	191	127	130	66	178	114	142	78	190	126
11	35	227	19	211	47	239	31	223	34	226	18	210	46	238	30	222
12	163	99	147	83	175	111	159	95	162	98	146	82	174	110	158	94
13	11	203	59	251	7	199	55	247	10	202	58	250	6	198	54	246
14	139	75	187	123	135	71	183	119	138	74	186	122	134	70	182	118
15	43	235	27	219	39	231	23	215	42	234	26	218	38	230	22	214
16	171	107	155	91	167	103	151	87	170	106	154	90	166	102	150	86

图 21

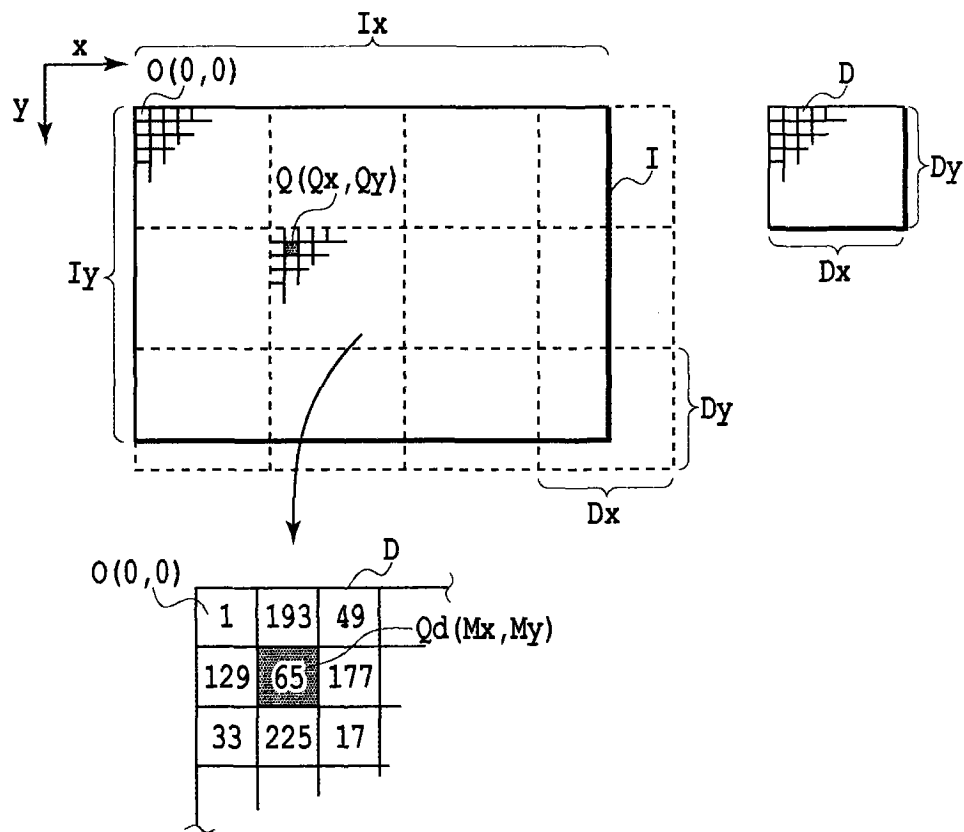


图 22