(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 101209630 B
(45)授权公告日 2011.04.20

(21)申请号 200710306006.1

(22)申请日 2007.12.27

(30)优先权数据
2006-353179 2006.12.27 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丁目30番2号

(72)发明人 今井彰人

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务所(普通合伙) 11277
代理人 刘新宇

(51)Int.Cl.
B41J 29/38(2006.01)
B41J 2/04(2006.01)
G06K 15/10(2006.01)

(56)对比文件
EP 1260368 A1,2002.11.27, 全文.
US 2006/0115147 A1,2006.06.01, 全文.
US 2005/0219294 A1,2005.10.06, 全文.
CN 1579789 A,2005.02.16, 全文.
CN 1607091 A,2005.04.20, 全文.
JP 特开2001-63014 A,2001.03.13, 全文.

审查员 顾华

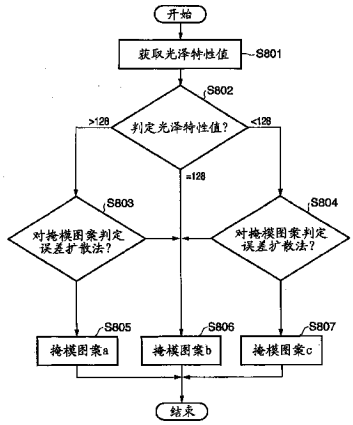
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 7 页

(54)发明名称

图像形成设备及其控制方法

(57)摘要

本发明涉及一种图像形成设备及其控制方法。在多遍打印中,对于用于在打印图像时增加光泽度的墨的组合,使用增加每遍点的分散度的掩模图案。相反,对于用于降低光泽度的墨的组合,使用降低每遍点的分散度的掩模图案。因此,通过抑制图像内的光泽不均匀性从而能够使整个图像均匀地带有光泽。



CN 101209630 B

1.一种图像形成设备，其用于使用含有颜料的颜色材料在同一图像区域内进行多次打印扫描，包括：

获取单元，用于获取与用来在所述图像区域内进行所述多次打印扫描的着色剂对应的光泽值；

设置单元，用于基于所述光泽值选择在所述多次打印扫描中使用的掩模图案；以及

图像形成单元，用于通过使用所选择的掩模图案在所述图像区域内进行所述多次打印扫描，

其中，组合所选择的掩模图案并将其布置在所述图像区域内，以将所述光泽值调整到接近目标光泽值。

2.根据权利要求1所述的图像形成设备，其特征在于，当所述光泽值大于所述目标光泽值时，所述设置单元选择增加点的分散度的高分散掩模图案，当所述光泽值小于所述目标光泽值时，所述设置单元选择降低点的分散度的低分散掩模图案。

3.根据权利要求2所述的图像形成设备，其特征在于，还包括掩模图案存储单元，其用于存储彼此互补的掩模图案组，

其中，所述设置单元从存储在所述掩模图案存储单元中的掩模图案组中选择一组作为所述高分散掩模图案或者所述低分散掩模图案，且所述图像形成单元在每次扫描时切换所选择的掩模图案组的掩模图案，以进行所述多次打印扫描。

4.根据权利要求3所述的图像形成设备，其特征在于，

所述掩模图案存储单元存储增加点的分散度的第一掩模图案组、降低点的分散度的第二掩模图案组以及处在所述第一掩模图案组和所述第二掩模图案组中间的第三掩模图案组，以及

所述设置单元从存储在所述掩模图案存储单元中的掩模图案组中选择所述第一掩模图案组和所述第三掩模图案组，并将它们组合作为所述高分散掩模图案；或者，所述设置单元从存储在所述掩模图案存储单元中的掩模图案组中选择所述第二掩模图案组和所述第三掩模图案组，并将它们组合作为所述低分散掩模图案。

5.根据权利要求4所述的图像形成设备，其特征在于，所述图像形成单元通过使用误差扩散法来布置从所述掩模图案存储单元中选择的两组掩模图案，以在要由所述图像形成单元打印的所述图像区域内进行所述多次打印扫描。

6.根据权利要求4所述的图像形成设备，其特征在于，所述第一掩模图案组是这样的掩模图案组：当所述图像形成单元使用所述第一掩模图案组的掩模图案来执行打印扫描时，所打印的点彼此不相邻。

7.根据权利要求4所述的图像形成设备，其特征在于，所述第二掩模图案组是这样的掩模图案组：当所述图像形成单元使用所述第二掩模图案组的掩模图案来执行打印扫描时，至少两个所打印的点彼此相邻。

8.根据权利要求2所述的图像形成设备，其特征在于，所述设置单元对用于在要由所述图像形成单元打印的所述图像区域中进行打印的全部着色剂，选择所述高分散掩模图案或所述低分散掩模图案。

9.根据权利要求1所述的图像形成设备，其特征在于，还包括保持单元，其保持用于再现像素值的着色剂的组合和与所述组合对应的光泽值，

其中，所述获取单元根据用来在要由所述图像形成单元打印的所述图像区域中进行打印的着色剂的组合，获取由所述保持单元保持的所述光泽值。

10. 一种图像形成设备的控制方法，所述图像形成设备用于使用含有颜料的颜色材料在同一图像区域内进行多次打印扫描，所述方法包括：

获取步骤，用于获取与用来在所述图像区域内进行所述多次打印扫描的着色剂对应的光泽值；

设置步骤，用于基于所述光泽值选择在所述多次打印扫描中使用的掩模图案；以及

图像形成步骤，用于通过使用所选择的掩模图案在所述图像区域内进行所述多次打印扫描，

其中，组合所选择的掩模图案并将其布置在所述图像区域内，以将所述光泽值调整到接近目标光泽值。

图像形成设备及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种图像形成设备及其控制方法，本发明尤其涉及一种通过喷墨法来打印图像的图像形成设备及其控制方法。

背景技术

[0002] 对于传统上用于通过喷墨法来打印图像的大多数墨而言，适于使用用作主要成分且易溶于水的染料作为颜色材料（colormaterial）。大多数染料墨（dye ink）的颜色材料易于与水一起渗透到打印介质内。即使在具有光滑表面的光面介质上打印图像时，颜色材料也渗透到介质内，从而保持介质表面的光滑性，并获得高光泽度的打印材料。通过改进打印介质已经解决了形成光泽图像时的技术问题。

[0003] 近来，出现了对于进一步改善打印材料的耐光性和耐水性的要求。为了满足这些要求，正在开发采用颜料作为颜色材料的墨。然而，大多数颜料墨的颜色材料通常不能令人满意地渗透到打印介质内。打印介质的定影特性或光泽性还有提升的空间。

[0004] 例如，可以通过使用多遍打印（multipass printing）在一定程度上改善定影特性。将说明通过多遍打印改善定影特性的技术。

[0005] 图 1 是用于说明多遍打印的示意图。在串行喷墨打印设备中通常采用多遍打印。多遍打印通过在打印介质的同一图像区域内的多次打印扫描逐步地形成图像。

[0006] 在图 1 中，附图标记 201 表示第一次打印扫描之后打印介质的状态。“1A”表示第一次打印扫描的着落点。在该例子中，不相互重叠地打印点 1A。附图标记 202 表示第二次打印扫描之后打印介质的状态。“2A”表示第二次打印扫描的着落点。类似地，附图标记 203 表示第三次打印扫描之后打印介质的状态，204 表示第四次打印扫描之后打印介质的状态。“3A”和“4A”分别表示第三次和第四次打印扫描的着落点。通过由状态 201 ～ 204 所表示的四次打印扫描完成了同一图像区域内的打印。通过使用打印数据和被称为掩模图案（mask pattern）的二值数据的与（AND）处理等，确定各打印扫描的可打印的位置。

[0007] 在多遍打印中，由于在打印扫描之间传输打印介质，因而以预定的时间差向打印介质上施加墨滴。即使是在普通纸等颜料墨吸收速度慢的打印介质上，也能够在所施加的墨变干的同时进行打印。这样得到了良好的定影特性。

[0008] 由于在打印扫描之间传输打印介质，因而在各打印扫描中，不同的打印元件在同一图像区域内打印。即使从各打印元件的排出发生了变动，该变动也能够被分散，从而变得不那么显眼。在打印扫描之间的交界处，由于传输量的变化，可能出现所谓的白色条纹或黑色条纹。多遍打印能够使这样的条纹不明显。由于制造工艺和精确度的原因，各打印元件的排出变动和传输量的变动是无法避免的图像劣化因素。因此，上述多遍打印是为了通过串行喷墨打印设备保持图像质量的重要打印技术，并且得到了广泛应用。

[0009] 然而，当在光泽纸等表面经过特殊处理的打印介质上进行多遍打印时，打印部

分的光泽性可能受到损坏。

[0010] 通常，光泽纸等打印介质在表面内具有用以吸收墨溶剂并增加颜色材料的定影特性的小孔隙。打印介质能够通过孔隙吸收染料墨的染料并一起吸收水。然而，颜料墨的颜料分子难溶于水，并作为细小颗粒而分散在水中。由于该细小颗粒比介质表面上的孔隙大，因此颜色材料难以渗透到打印介质内。换言之，颜料的细小颗粒沉积并定影在打印介质的表面上。结果，损害了打印介质的表面的光滑性，使之丧失了光泽。

[0011] 在多遍打印使用颜色材料难以渗透到打印介质内的颜料墨时，打印扫描所施加的点在打印介质上顺序变干，相互重叠并定影。在图 1 所示的四次多遍打印中，四个墨层相互重叠。相反，在不采用多遍打印而通过一次打印扫描来完成整个图像时，只存在一个墨层。由于这一原因，与不进行多遍打印的情况相比，在进行多遍打印的情况下，打印介质的表面变得粗糙，并易于丧失光泽性。

[0012] 为了解决这些问题，提出了几种解决方案。例如，公开了一种通过向打印介质上施加墨并由加热辊使之定影，从而改善光泽度的技术（例如，参考日本特开第 2001-200183 号公报）。

[0013] 还公开了这样一种技术：制备含有照相排版单体 (photosetting monomer) 或低聚物的颜料墨，并将该墨施加到打印介质上，并以紫外光等照射该打印介质，从而使该墨硬化（例如，参考日本特开第 2001-323192 号公报）。根据这种技术，通过以紫外线光等照射而在墨表面上形成了树脂膜，并改善了表面光滑性和光泽度。

[0014] 然而，要想实现上述通过加热辊和紫外线照射的定影，打印设备需要诸如用于对打印材料加热的加热辊或者用于发射紫外线光等的发光部件等组件。这增加了打印设备的成本，并使图像形成过程变得复杂。

[0015] 为了解决这一问题，公开了这样一种技术：在使用颜料墨的喷墨打印设备中，根据打印介质的光泽性选择遍数或者掩模图案 (mask pattern)，从而获得适合于每种打印介质的光泽度（例如，参考日本特开第 2005-297212 号公报）。根据这种技术，能够在不执行诸如通过加热辊或紫外线照射的定影等后处理并尽可能不损害光泽打印介质上的打印部分的光泽性的情况下，保持令人满意的光泽性（例如，参考日本特开第 2005-297212 号公报）。

[0016] 然而，日本特开第 2005-297212 号公报所公开的技术旨在改善所形成的图像的光泽性。因此，由于每种墨所特有的光泽特性和定影时的形状差异，而难以获得整个图像的均匀光泽度。该技术无法抑制所谓的光泽不均匀性。

发明内容

[0017] 本发明是为了克服传统的缺陷而做出的，本发明的目的在于提供一种具有下述功能的图像形成设备及其控制方法。更具体地，当墨通过喷墨打印在光泽打印介质上利用颜料墨形成图像时，本发明抑制光泽不均匀性，并获得了整个图像的均匀光泽度。

[0018] 根据本发明的一个方面，提供一种图像形成设备，其用于使用含有颜料的颜色材料在同一图像区域内进行多次打印扫描，包括：

[0019] 获取单元，用于获取与用来在所述图像区域内进行所述多次打印扫描的着色剂对应的光泽值；

[0020] 设置单元，用于基于所述光泽值选择在所述多次打印扫描中使用的掩模图案；以及

[0021] 图像形成单元，用于通过使用所选择的掩模图案在所述图像区域内进行所述多次打印扫描，

[0022] 其中，组合所选择的掩模图案并将其布置在所述图像区域内，以将所述光泽值调整到接近目标光泽值。

[0023] 根据本发明的另一方面，提供了一种图像形成设备的控制 方法，所述图像形成设备用于使用含有颜料的颜色材料在同一图像区域内进行多次打印扫描，所述方法包括：

[0024] 获取步骤，用于获取与用来在所述图像区域内进行所述多次打印扫描的着色剂对应的光泽值；

[0025] 设置步骤，用于基于所述光泽值选择在所述多次打印扫描中使用的掩模图案；以及

[0026] 图像形成步骤，用于通过使用所选择的掩模图案在所述图像区域内进行所述多次打印扫描，

[0027] 其中，组合所选择的掩模图案并将其布置在所述图像区域内，以将所述光泽值调整到接近目标光泽值。

[0028] 通过参考附图对典型实施例的说明，本发明的其它特征将变得明显。

附图说明

[0029] 图 1 是用于说明通常的多遍打印的示意图；

[0030] 图 2 是示出根据本发明的实施例中的打印系统的结构的框图；

[0031] 图 3 是示出在本实施例的颜色分离中查找的 3D LUT 的既念的视图；

[0032] 图 4 是示出本实施例中各彩色墨的使用量的曲线图；

[0033] 图 5 是示出本实施例中青色色调 (hue) 的光泽特性值的曲线图；

[0034] 图 6A 是示出在本实施例中应用于高光泽度打印的掩模图案 a 的示例的视图；

[0035] 图 6B 是示出在本实施例中应用于平均光泽度打印的掩模图案 b 的示例的视图；

[0036] 图 6C 是示出在本实施例中应用于低光泽度打印的掩模图案 c 的示例的视图；

[0037] 图 7A 是示出通过使用掩模图案 a 进行打印所成的打印介质上的墨沉积状态的截面图；

[0038] 图 7B 是示出通过使用掩模图案 c 进行打印所成的打印介质上的墨沉积状态的截面图；以及

[0039] 图 8 是示出本实施例中的掩模图案选择处理的流程图。

具体实施方式

[0040] 以下将参考附图，基于优选实施例详细说明本发明。 在下述实施例中说明的结构仅为示例，本发明不限于所示的结构。

[0041] <u>第一实施例</u>

[0042] <u>打印系统概述</u>

[0043] 图 2 是示出应用第一实施例的打印系统的结构的框图。 该系统包括用作打印设备的喷墨打印机 102，和主机设备（计算机或图像处理设备）101。 喷墨打印机 102（在下文中称之为打印机 102）以青色（C）、品红（M）、黄色（Y）和黑色（K）这四种颜色的墨来打印。

[0044] 首先，将说明主机设备 101 中的处理。 应用程序 1 和打印机驱动器 11 在主机设备 101 的操作系统（OS）上运行。 应用程序 1 创建并编辑要由打印机 102 打印的图像数据。

[0045] 主机设备 101 可以通过各种媒介来接收图像数据。 例如，可以通过存储卡输入由数字照相机所捕获的 JPEG 图像数据。 还可以输入由扫描仪扫描的 TIFF 图像数据或者记录在 CD-ROM 上的图像数据。 还有可能输入从因特网等网络上的服务器或 Web 站点下载的图像数据。

[0046] 主机设备 101 在监视器（未示出）上显示输入的图像数据。 主机设备 101 的用户在检查监视器显示的同时，通过应用程序 1 编辑和处理图像数据，并指示应用程序 1 进行打印。 响应于该打印指令，应用程序 1（或 OS）将图像数据转换为例如 sRGB 图像数据（每种颜色 8 位），并将该 sRGB 图像数据传送给打印机驱动器 11。

[0047] 在打印机驱动器 11 中，颜色匹配单元（color matching unit）2 对输入的图像数据进行色域映射处理（color gamut mappingprocessing）。 更具体地，颜色匹配单元 2 通过插值运算和三维 LUT（3D LUT）将 sRGB 数据转换为打印机色域内的 RGB 数据，该 三维 LUT 表示由 sRGB 图像数据再现的色域和由打印机 102 可再现的色域（打印机色域）之间的关系。

[0048] 颜色分离单元（color separation unit）3 获得颜色分离后的数据（C、M、Y 和 K，每种均为 8 位），其再现了由 R、G 和 B 数据代表的、色域映射后的颜色，并对应于墨的组合。 与色域映射处理类似，颜色分离处理也是使用 3D LUT 和插值运算二者完成的。 3D LUT 存储表示与颜色材料的组合对应的光泽特性的 8 位数据并一起存储颜色分离后的数据。 与颜色分离后的数据类似地，通过插值运算而获得对应于 R、G 和 B 数据的光泽特性值。 即，将表示 C、M、Y 和 K 值和光泽特性值的五个 8 位数据存储在第一实施例中用于颜色分离的颜色分离 3D LUT 内，并根据输入的 R、G 和 B 值、通过插值运算将其读出。 将在后面说明颜色分离处理的细节。

[0049] 伽玛校正单元 4 执行伽玛校正，以转换由颜色分离单元 3 获得的颜色分离后的数据的每种颜色的色调（tone）值。 更具体地，伽玛校正单元 4 通过使用与打印机 102 中使用的各色墨的色调特性对应的一维 LUT（1D LUT）进行转换处理，以使得颜色分离后的数据对应于打印机 102 的色调特性。

[0050] 半色调单元（halftoning unit）5 执行所谓的量化，以通过误差扩散法将 C、M、Y 和 K 的 8 位颜色分离后的数据中的每个均转换为 4 位数据。 打印机 102 将该 4 位数据称为表示点布局图案（dot layout pattern）的索引。

[0051] 打印数据生成单元 6 通过向 4 位索引数据添加打印控制信息来创建打印数据。 打印数据生成单元 6 基于从应用程序 1 输入的打印条件和由颜色分离单元 3 获得的 8 位光泽特性值，为每个像素选择打印机 102 内的掩模数据转换单元 8 所使用的掩模图案。 作为表示用于标识掩模图案的 ID 编号的 2 位数据，将所选择的 掩模图案信息添加至打印控制

信息。 将结果得到的数据作为打印数据而发送至打印机 102。 后面将说明打印数据生成单元 6 所执行的处理的细节。

[0052] 通过由 CPU（未示出）执行相应的程序，从而实现这些由应用程序 1 和打印机驱动器 11 执行的处理。 将这些程序从 ROM 或硬盘加载到 RAM（这些全都没有示出），并执行这些程序。 在执行该程序时，使用 RAM 作为 CPU 的工作区。

[0053] 下面将说明打印机 102 中的处理。 打印机 102 对从主机设备 101 输入的打印数据进行点布局图案化处理和掩模数据转换处理。

[0054] 点布局图案单元 7 根据对应于 4 位索引数据（色调值信息）的点布局图案为实际打印图像的每个像素布置点。 即，点布局图案单元 7 对以 4 位数据表示的每个像素分配与该像素的色调值对应的点布局图案。 点布局图案单元 7 在像素内的多个区域中定义点的开 / 关状态，并在每个区域中配置排出数据（discharge data）“1” 或 “0”。

[0055] 掩模数据转换单元 8 对该 1 位排出数据进行掩模处理。 即，掩模数据转换单元 8 使用与每次扫描对应的掩模来执行处理，从而当以多次扫描而由打印头 10 在沿副扫描方向、具有预定宽度的扫描区域（在下文中将其称为“带”）中完成打印时，生成用于每次扫描的排出数据。 根据由打印数据生成单元 6 所添加的打印控制信息确定每个像素所使用的掩模。

[0056] 将由掩模数据转换单元 8 为每次扫描所生成的 C、M、Y 和 K 排出数据在适当的定时发送至头驱动电路 9。 头驱动电路 9 驱动打印头 10，从而根据该排出数据来排出每种墨。

[0057] 在构成打印机 102 的控制单元的 CPU 的控制下，通过专用硬件电路来执行打印机 102 中的点布局图案化处理和掩模数据转 换处理。 也可以由打印机 102 的 CPU 根据程序来执行这些处理，或者由主机设备 101 的例如打印机驱动器 11 来执行这些处理。 在第一实施例中，图 2 所示的主机设备 101 不限于计算机。 例如，打印机 102 也可以执行主机设备 101 的各处理。

[0058] 在第一实施例中，“像素” 是指能够用于色调表达的最小单位，并且是指进行多值数据图像处理以及上述颜色匹配、颜色分离、伽玛校正和半色调处理的最小单位。 经过点布局图案单元 7 后的一个像素对应于 4×4 个方块的图案，并将一个像素内的每个方块称为区。 该区是能够定义点的开 / 关状态的最小单位。 相关联地，颜色匹配、颜色分离和伽玛校正中的 “图像数据” 表示要处理的像素的集合，且每个像素是具有例如 8 位色调值的数据。 半色调处理中的 “像素数据” 表示要处理的像素数据本身。 通过半色调处理，将 8 位像素数据转换为具有 4 位色调值的像素数据（索引数据）。

[0059] <u>颜色分离处理</u>

[0060] 将详细说明由主机设备 101 的打印机驱动器 11 中的颜色分离单元 3 执行的颜色分离处理。

[0061] 图 3 是示出由颜色分离单元 3 查找的 3D LUT 的概念的视图。 形成 3D LUT 以对 RGB 空间进行限幅。 颜色分离单元 3 读出与图 3 所示的 3D LUT 中与 R、G 和 B 输入值对应的格点处的 C、 M、 Y 和 K 数据，并对其进行内插处理，从而将 R、 G 和 B 输入数据转换为 C、M、Y 和 K 颜色分离的数据。 换言之，图 3 示出了用于将 R、G 和 B 数据转换为 C、M、Y 和 K 数据的 3D LUT 的部分。

[0062] 图 4 示出 C 色调中 C、 M、 Y 和 K 打印材料的使用量，作为第一实施例中颜色分离的例子。 图 4 的纵标轴表示与打印材料的使用量（例如，用墨量）对应的 8 位信号电平。

[0063] 第一实施例采用颜料墨。 这种墨的 C 颜料具有相对高的光 泽度，K 颜料具有相对低的光泽度。 在理想的情况下，各种颜色的墨具有相同的光泽度。 然而，作为以色域等其它图像质量因素为优先的结果，第一实施例利用了一组具有不同光泽度的墨。

[0064] 图 5 是示出对应于图 4 所示的颜色分离示例的光泽特性值的曲线图。 在图 3 所示的 3D LUT 的每个格点上，存储表示墨组合的光泽特性值数据并同时存储实现图 4 所示的特性的颜色分离后的数据。 就光泽特性值数据而言，与 C、 M、 Y 和 K 数据类似地，通过读出对应于 R、 G 和 B 值的格点处的值，并对其进行插值，从而将 R、 G 和 B 输入数据转换为光泽特性值数据。

[0065] 第一实施例中的光泽特性值是这样获得的：以墨组合在目标打印介质上打印共用掩模图案，并将 20° 镜面光泽度转换为 8 位数据。 随着光泽特性值变大，光泽度也变得更高。 图 5 所示的光泽特性值的确定方法仅为示例。 只要该光泽特性值与取决于颜色分离和打印介质的镜面光泽度相关，则也可以由其它计算方法来确定光泽特性值。

[0066] 除了使用图 3 所示的 3D LUT 的方法之外，还可以通过其它方法实现颜色分离后的数据的生成和光泽特性值的获取。 例如，对于 R、 G 和 B 输入数据，也可以执行这样的运算：其遵照表示上述转换的等式，由此计算颜色分离后的数据。 类似地，还可以基于墨的特性和使用比率计算光泽特性值。

[0067] <u>打印数据的生成</u>

[0068] 将详细说明由主机设备 101 的打印机驱动器 11 中的打印数据生成单元 6 执行的打印数据生成处理。

[0069] 打印数据生成单元 6 基于由应用程序 1 指定的打印控制和由颜色分离单元 3 读出的光泽特性值，而选择用于每个像素的掩模图案。 将以选择光泽纸作为打印介质并且选择 4 遍打印的情况作 为示例。

[0070] 图 6A、6B 和 6C 是示出第一实施例的 4 遍打印所使用的三种类型的掩模图案的视图。 掩模图案中的每个方格表示打印一个墨点的一个区。 在图 6A ～ 6C 中示出了各具有 4×4 ＝ 16 个区的掩模图案示例。 在实际打印中，沿垂直与水平方向反复应用各具有 4×4 个方格的掩模图案的组合。 将这些掩模图案存储在打印机 102 的内部存储器（未示出）中。 掩模数据转换单元 8 将该掩模图案应用于实际的图像数据。 打印数据生成单元 6 选择这样的 2 位 ID 序号：其表示将应用于每个像素的掩模图案，并将其作为打印控制信息添加至打印数据。

[0071] 图 6A 示出应用于墨组合用于增加光泽度的掩模图案的示例。 将这些掩模图案的示例称为掩模图案 a。 作为掩模图案 a，使用 1×1 区域作为单位区域设置第一～第四掩模图案，以增加每遍中的点的分散程度。 在实际的打印扫描中，通过第一次打印扫描，打印根据用于第一遍的掩模图案而间取的打印数据。 通过第二、第三和第四打印扫描，打印根据对应的掩模图案而间取 (thin) 的打印数据。 如图 6A 所示，第一～第四遍中所使用的第一～第四掩模图案是互补的。 因此，在打印介质的同一图像区域中，通过四次打印扫描来打印所有的图像数据。

[0072] 图6B示出应用于墨组合用于获得平均光泽度的掩模图案的示例。将这些掩模图案的示例称为掩模图案b。根据掩模图案b，在每遍中，使用2×1区作为单位区域，相互邻接地打印两个点。

[0073] 图6C示出了应用于墨组合用于降低光泽度的掩模图案的示例。将这些掩模图案的示例称为掩模图案c。作为掩模图案c，使用2×2区作为单位区域设置第一～第四掩模图案，以降低每遍中的点的分散程度。因此，相互邻接地打印四个点。

[0074] 图7A和7B是示意性地示出当使用掩模图案a、b和c在打印介质上形成图像时墨的沉积状态的截面图。图7A示出了当根据掩模图案a进行4遍打印时墨的沉积状态。图7B示出了当根据掩模图案c而进行4遍打印时墨的沉积状态。在图7A和7B中，与图1类似地，1A～4A表示由第一～第四遍打印扫描所打印的点。从图7A和7B显然可以看出，由前次打印扫描施加的墨沉积在打印介质上，但被定影在较底层，并且打印介质的表面的光滑性依赖于所应用的掩模图案。

[0075] 通过根据墨组合的光泽特性选择掩模图案，从而能够改变目标像素的光滑性，以控制光泽性。

[0076] 下面，将参考图8的流程图详细说明根据第一实施例的掩模图案选择处理。

[0077] 在第一实施例中，预先使用掩模图案b打印与光泽特性值128对应的像素，然后将所打印的像素的光泽度设置为目标光泽值。

[0078] 获取由颜色分离单元3所获得的要打印的像素的光泽特性值(S801)，并将该值与目标光泽值比较(S802)。作为该比较的结果，如果光泽特性值大于目标光泽值，则处理进入步骤S803，以使用掩模图案a。如果该光泽特性值小于目标光泽值，则处理进入步骤S804，以使用掩模图案c。

[0079] 在第一实施例中，通过根据要打印的图像区域的光泽特性值而应用多个掩模图案，从而将打印后的光泽度调整到接近目标光泽值。为了这个目的，在步骤S803中，使用例如误差扩散法以对应于光泽特性值的比率来组合掩模图案a和b，并将其布置在目标像素和周围像素上(S805和S806)。该组合布置方法不限于误差扩散法，也可以使用抖动等其它方法来组合掩模图案。

[0080] 在步骤S804中，同样使用例如误差扩散法以对应于光泽特 性值的比率来组合掩模图案b和c，并将其布置在目标像素和周围像素上(S806和S807)。

[0081] 作为步骤S802中的比较结果，如果光泽特性值等于目标光泽值，则处理进入步骤S806，以仅使用掩模图案b。

[0082] 如上所述，根据第一实施例，通过选择并布置与光泽特性值一致的掩模图案，从而获得目标光泽值。

[0083] 在第一实施例中，在具有大光泽特性值的图像区域内、通过将掩模图案a不仅应用于具有相对高单色光泽度的C墨、还应用于具有相对低光泽度的K墨和具有平均光泽度的M和Y墨以进行打印。类似地，在具有小光泽特性值的图像区域内，将掩模图案c应用于所有的墨，而不管单色光泽特性如何。还有可能将掩模图案a仅应用于在具有大光泽特性值的图像区域内具有相对高光泽度的墨，例如C墨；而将掩模图案c仅应用于在具有小光泽特性值的图像区域内具有较低光泽度的墨，例如K墨。

[0084] 在选择无光纸作为打印介质时，认为不会对打印部分的光泽度带来任何问题。

因此，在第一实施例中，与传统的打印类似地、将具有高分散度的掩模图案a应用于所有的像素。

[0085] 在第一实施例中，使用三种类型的掩模图案的组合。 然而，也可以采用更多数量类型的掩模图案的组合或者两种类型的掩模图案的组合。 即，只要能够控制图像区域的光泽度，则掩模图案的类型数量是任意的。

[0086] 如上所述，根据第一实施例，基于对应于墨组合的光泽特性，来选择每遍中点的分散度发生变化的掩模图案，并将其应用于每个像素。 结果，能够控制在墨沉积时打印介质表面上的光滑性，并且能够通过使图像的光泽度均一化并抑制光泽不均匀性而获得优选的光泽度。

[0087] 其它实施例

[0088] 已经详细地说明了实施例。 本发明可以采取系统、设备、方法、程序、存储介质（记录介质）等实施例。 更具体地，还可以将本发明应用于包括多个装置（例如，主机计算机、接口装置、图像捕获设备以及 Web 应用）的系统或者由单个装置形成的设备。

[0089] 还可以通过直接或者从远程位置向系统或设备提供实现上述实施例的功能的软件程序，并由该系统或设备的计算机读出并执行所提供的程序代码来实现本发明。 在这种情况下，该程序包括与实施例的附图中所示的流程图对应的程序。

[0090] 因此，安装在计算机中用以由计算机实现本发明的功能处理的程序代码也可以实现本发明。 即，本发明还包括用于实现本发明的功能处理的计算机程序。

[0091] 在这种情况下，只要能够提供程序的功能，程序可以采取目标代码、由解释器执行的程序或者提供给 OS 的脚本数据的形式。

[0092] 用于提供程序的记录介质包括软盘（floppy ®）、硬盘、光盘、磁光盘、 MO、CD-ROM、 CD-R、 CD-RW、磁带、非易失性存储卡、 ROM 和 DVD（DVD-ROM 和 DVD-R）。

[0093] 还可以通过下述方法提供程序。 更具体地，客户端计算机通过客户端计算机的浏览器连接至因特网主页，并从该主页将本发明的计算机程序（或者包含自动安装功能的压缩文件）下载到硬盘等记录介质。 还可以通过将形成本发明的程序的程序代码分割成多个文件并从不同的主页下载该文件来提供该程序。 即，本发明还包括 WWW 服务器，其允许多个用户下载用于由计算机实现本发明的功能处理的程序文件。

[0094] 还可能加密本发明的程序、将加密的程序存储在 CD-ROM 等存储介质中，并将该存储介质分发给用户。 在这种情况下， 满足预定条件的用户可以通过因特网从主页上下载解密密钥信息。 通过使用该密钥信息，用户能够执行加密的程序，并将其安装在计算机中。

[0095] 此外，当计算机执行所读出的程序时，实现上述实施例的功能。 当运行于计算机上的 OS 等基于程序指令进行实际处理的部分或全部时，也可以实现上述实施例的功能。

[0096] 也可以在从记录介质读取的程序被写入到插在计算机内的功能扩展板的存储器中或者连接至计算机的功能扩散单元的存储器中之后被执行时，实现上述实施例的功能。 即，功能扩展板或者功能扩展单元的 CPU 基于该程序的指令能够执行实际处理的部分或全部。

[0097] 尽管已经参考典型实施例说明了本发明，然而应当理解本发明不限于所公开的典型实施例。 所附权利要求的范围符合最宽的解释，以涵盖全部这类修改、等同结构和功能。

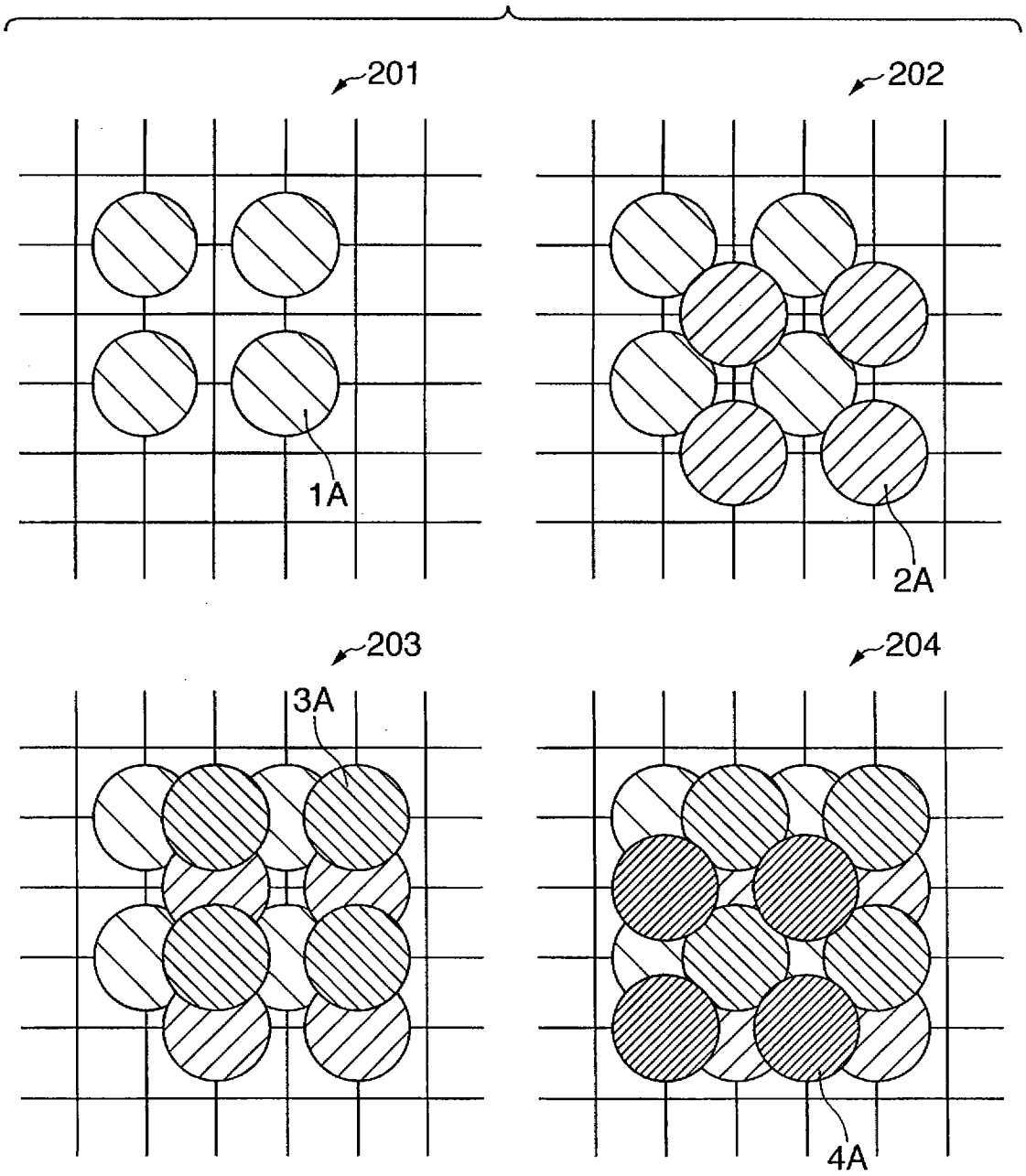


图 1

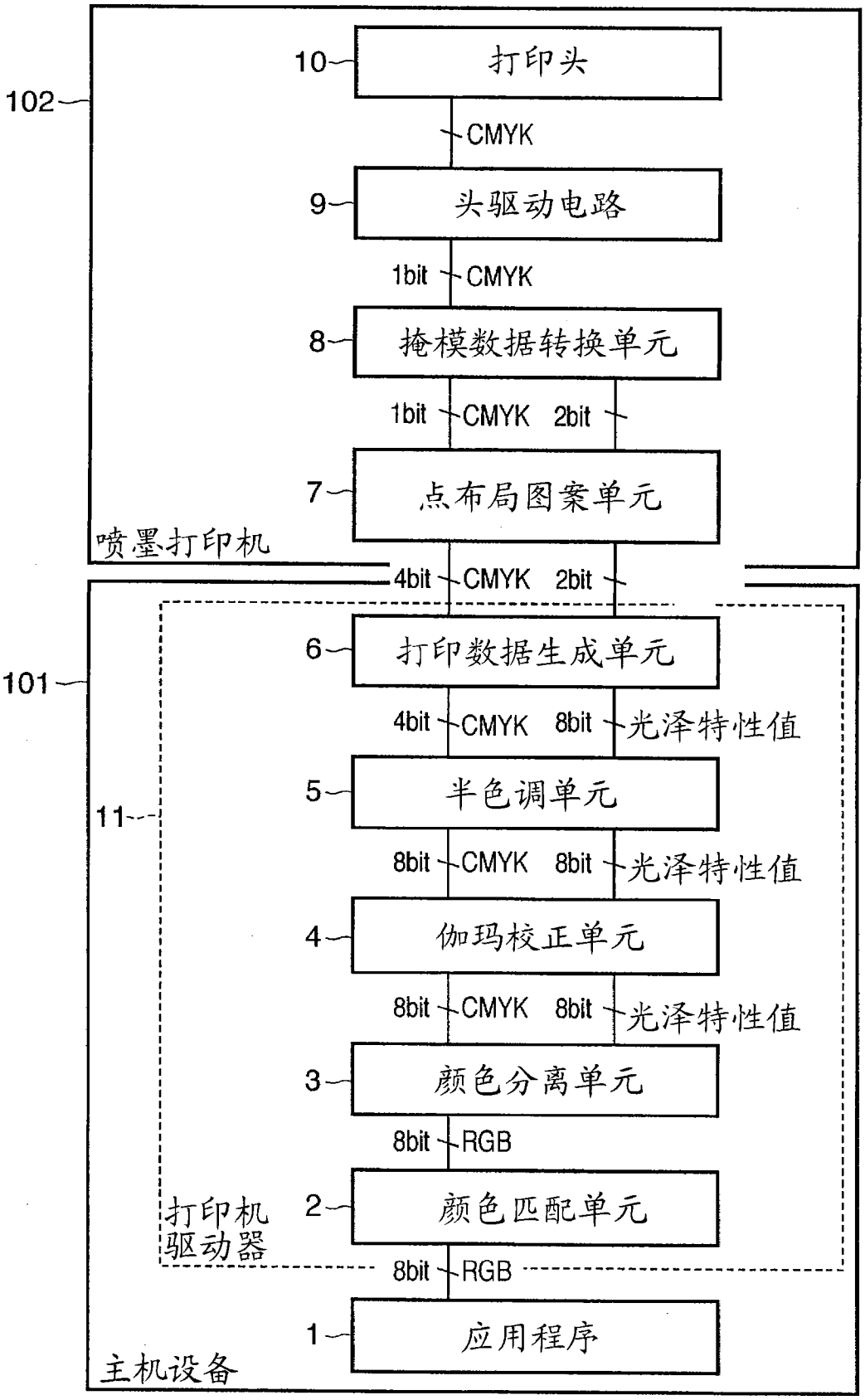

102
10
打印头
CMYK
9
头驱动电路
1bit
CMYK
8
掩模数据转换单元
1bit
CMYK
2bit
7
点布局图案单元
喷墨打印机
4bit
CMYK
2bit
101
6
打印数据生成单元
4bit
CMYK
8bit
光泽特性值
5
半色调单元
11
8bit
CMYK
8bit
光泽特性值
4
伽玛校正单元
8bit
CMYK
8bit
光泽特性值
3
颜色分离单元
8bit
RGB
打印机
驱动器
2
颜色匹配单元
8bit
RGB
1
应用程序
主机设备

图 2

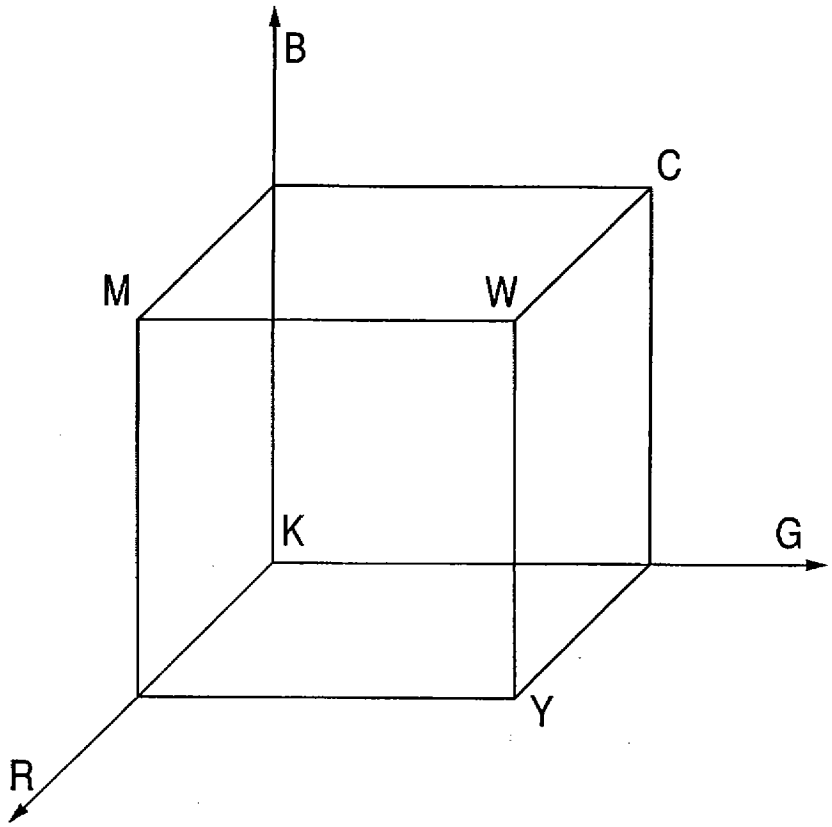


图 3

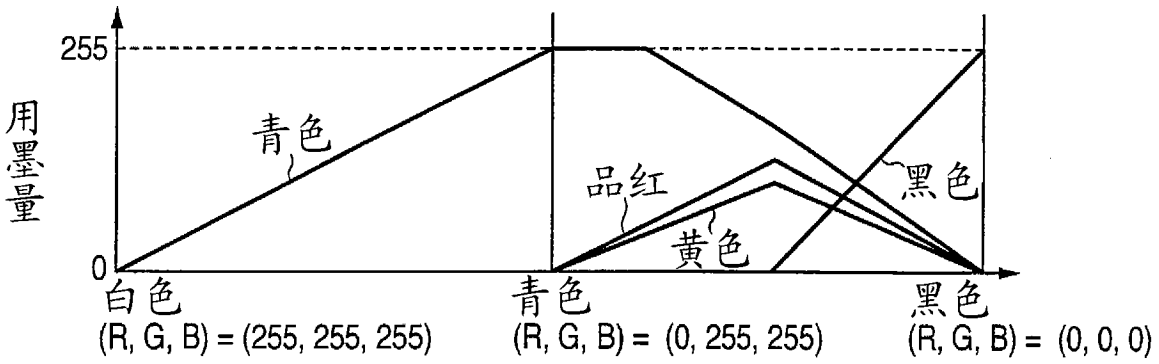

255
用墨量
0
青色
品红
黄色
黑色
白色
(R, G, B) = (255, 255, 255)
青色
(R, G, B) = (0, 255, 255)
黑色
(R, G, B) = (0, 0, 0)

图 4

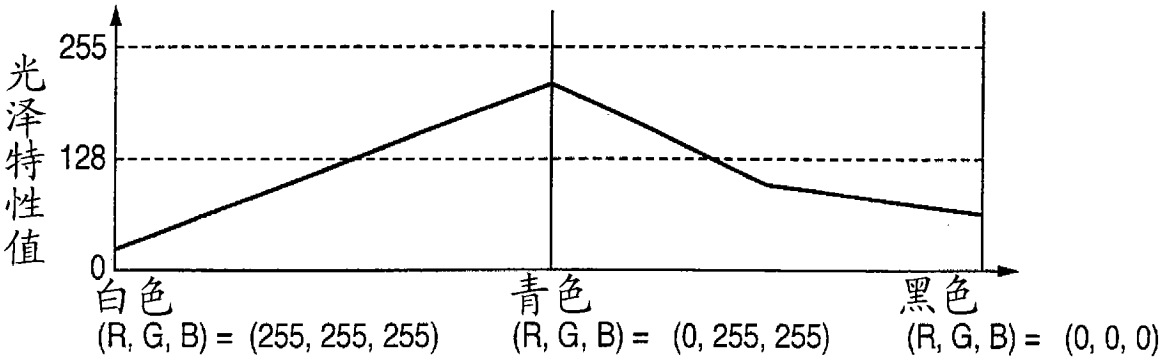

255
光泽特性值
128
0
白色
(R, G, B) = (255, 255, 255)
青色
(R, G, B) = (0, 255, 255)
黑色
(R, G, B) = (0, 0, 0)

图 5

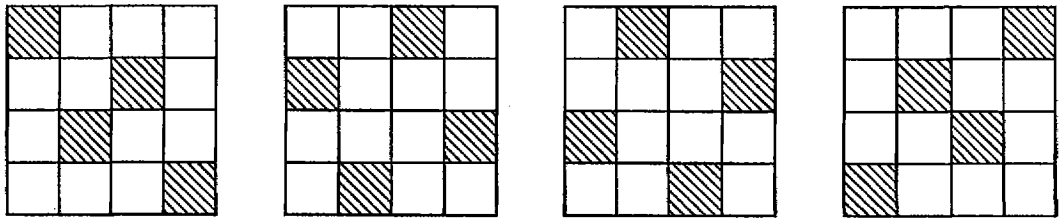


图 6A

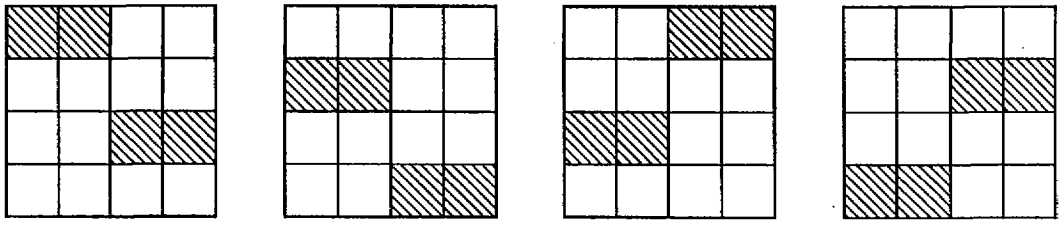


图 6B

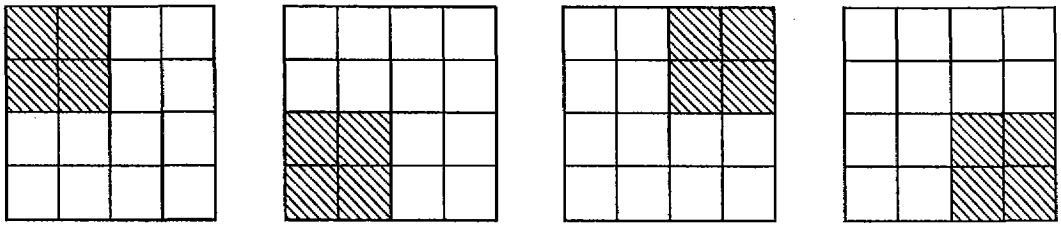


图 6C

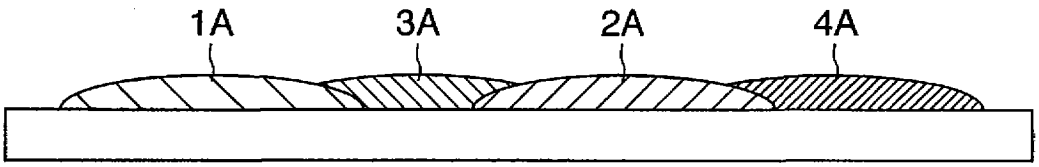


图 7A

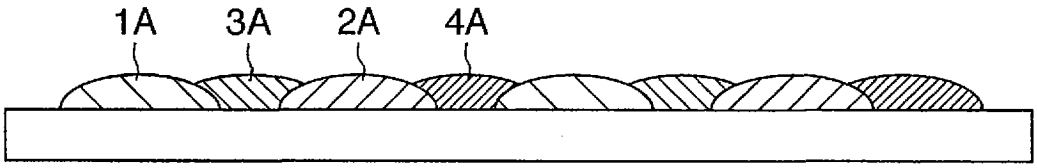


图 7B

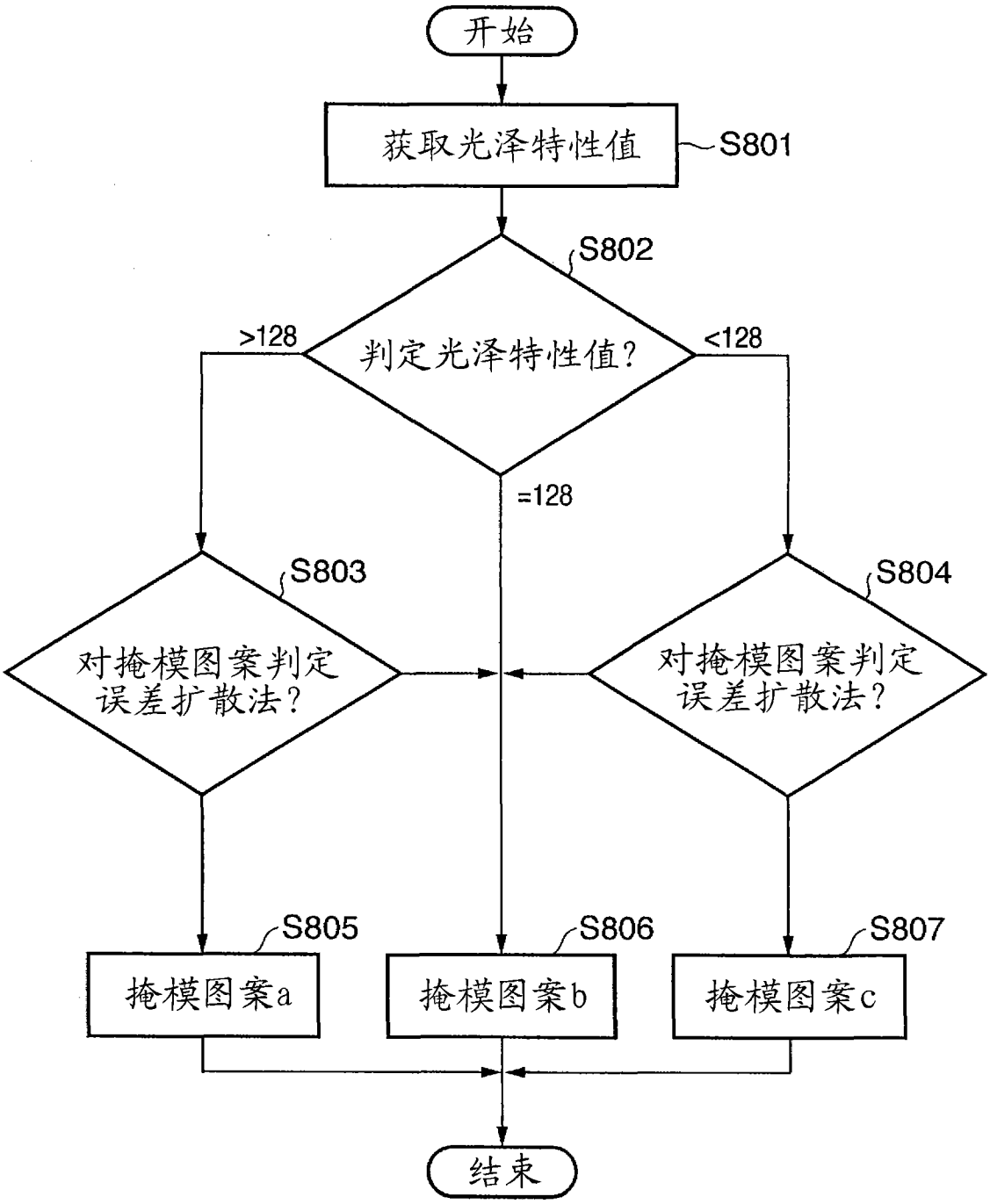

开始
获取光泽特性值
S801
S802
判定光泽特性值？
>128
<128
=128
S803
对掩模图案判定
误差扩散法？
S804
对掩模图案判定
误差扩散法？
S805
掩模图案a
S806
掩模图案b
S807
掩模图案c
结束

图 8