(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 102541486 B
(45)授权公告日 2016.02.10

(21)申请号 201110399765.3

(22)申请日 2011.12.01

(30)优先权数据
2010-271696 2010.12.06 JP

(73)专利权人 佳能株式会社
地址 日本东京都大田区下丸子 3-30-2

(72)发明人 市桥幸亲

(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.
G06F 3/12(2006.01)
H04N 1/393(2006.01)

(56)对比文件
US 2006/0092264 A1,2006.05.04,说明书第[0014]-[0081]段.
US 5957450 A,1999.09.28,全文.
US 2007/0223043 A1,2007.09.27,全文.
CN 1298256 A,2001.06.06,全文.

审查员 徐菲

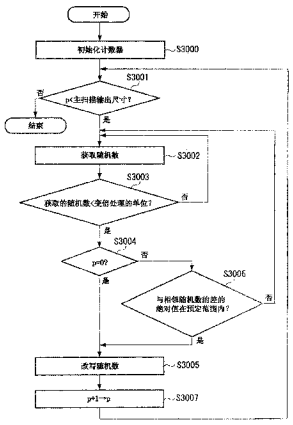
权利要求书2页 说明书16页 附图11页

(54)发明名称

图像处理装置及图像处理方法

(57)摘要

本发明提供图像处理装置及图像处理方法。该图像处理装置被构造成对该图像执行变倍处理,该图像处理装置包括:位置确定单元,其被构造成在与变倍处理方向垂直的方向上顺次确定所述图像中的像素插入或去除位置;以及插入或去除处理单元,其被构造成对位于该位置确定单元确定的插入或去除位置处的像素执行插入或去除处理。该位置确定单元被构造成,在由在所述变倍处理方向上距紧前确定的插入或去除位置第一距离的位置和在所述变倍处理方向上距紧前确定的插入或去除位置第二距离的位置所限定的范围内,同时参照紧前确定的插入或去除位置,确定下一插入或去除位置。



CN 102541486 B

1. 一种图像处理装置，其被构造成通过插入像素或者去除像素来对图像执行变倍处理，该图像处理装置包括：

位置确定单元，其被构造成在与变倍处理方向垂直的预定方向上确定第一坐标中的第一像素插入或去除位置，以及在所述预定方向上确定第二坐标中的第二像素插入或去除位置；以及

插入或去除处理单元，其被构造成对分别位于所确定的第一像素插入或去除位置处和所确定的第二像素插入或去除位置处的第一像素和第二像素执行插入或去除处理，

其中，该位置确定单元被构造成，使用 (i) 所确定的第一像素插入或去除位置、(ii) 由随机数生成器生成的随机数以及 (iii) 第一预定距离，来确定所述第二像素插入或去除位置，以使得所确定的第二像素插入或去除位置位于，由在所述变倍处理方向上距所确定的第一像素插入或去除位置所述第一预定距离的位置、和在所述变倍处理方向上距所确定的第一像素插入或去除位置大于所述第一预定距离的第二预定距离的位置所限定的范围内。

2. 根据权利要求 1 所述的图像处理装置，其中，所述位置确定单元包括：

连续位置确定单元，其被构造成在与所述变倍处理方向垂直的所述方向上与紧前确定的像素插入或去除位置相邻的位置处，顺次确定下一像素插入或去除位置 N 次；以及

离散位置确定单元，其被构造成，在由在所述变倍处理方向上距紧前确定的像素插入或去除位置第一预定距离的位置和在所述变倍处理方向上距紧前确定的像素插入或去除位置第二预定距离的位置所限定的范围内，同时参照紧前确定的像素插入或去除位置，确定下一像素插入或去除位置。

3. 根据权利要求 2 所述的图像处理装置，其中，所述连续位置确定单元确定下一像素插入或去除位置的所述次数 N 是根据随机数而随机确定的。

4. 根据权利要求 2 所述的图像处理装置，其中，所述离散位置确定单元根据关于所述图像的面内信息来设置所述第一预定距离和所述第二预定距离。

5. 根据权利要求 2 所述的图像处理装置，其中，所述连续位置确定单元根据关于所述图像的面内信息来设置所述次数 N。

6. 根据权利要求 2 所述的图像处理装置，其中，所述离散位置确定单元根据能够识别要打印经受了变倍处理的所述图像的记录介质的类型的信息，来设置所述第一预定距离和所述第二预定距离。

7. 根据权利要求 2 所述的图像处理装置，其中，所述连续位置确定单元根据要打印经受了变倍处理的图像的记录介质的类型，来设置所述次数 N。

8. 根据权利要求 1 所述的图像处理装置，所述图像处理装置还包括打印机单元，该打印机单元被构造成在记录介质的双面上打印图像。

9. 一种用于通过插入像素或者去除像素来对图像执行变倍处理的图像处理方法，该图像处理方法包括以下步骤：

在与变倍处理方向垂直的预定方向上确定第一坐标中的第一像素插入或去除位置，以及在所述预定方向上确定第二坐标中的第二像素插入或去除位置；

对分别位于所确定的第一像素插入或去除位置处和所确定的第二像素插入或去除位置处的第一像素和第二像素执行插入或去除处理；以及

其中，使用 (i) 所确定的第一像素插入或去除位置、(ii) 由随机数生成器生成的随机

数以及 (iii) 第一预定距离，来确定所述第二像素插入或去除位置，以使得所确定的第二像素插入或去除位置位于，由在所述变倍处理方向上距所确定的第一像素插入或去除位置所述第一预定距离的位置、和在所述变倍处理方向上距所确定的第一像素插入或去除位置大于所述第一预定距离的第二预定距离的位置所限定的范围内。

10. 一种图像处理装置，其被构造成对要由打印机单元打印的图像执行 Y 轴方向上的变倍处理，所述图像处理装置包括 ：

变倍处理单元，其被构造成，确定第一像素 X-Y 坐标和第二像素 X-Y 坐标，并进行用于对在所述图像中包括的、分别对应于所确定的第一像素 X-Y 坐标和所确定的第二像素 X-Y 坐标的第一像素和第二像素进行像素插入或去除的变倍处理，其中第一像素 X-Y 坐标处的 X 坐标是第一值，第二像素 X-Y 坐标处的 X 坐标是第二值 ；以及

发送单元，其被构造成将经受了所述变倍处理的所述图像，发送给所述打印机单元，

其中，所述变倍处理单元使用 (i) 所确定的第一像素 X-Y 坐标的 Y 坐标、(ii) 由随机数生成器生成的随机数以及 (iii) 第一预定距离，来确定所述第二像素 X-Y 坐标，以使得所确定的第二像素 X-Y 坐标的 Y 坐标位于，由距所确定的第一像素 X-Y 坐标的 Y 坐标所述第一预定距离的 Y 坐标、和距所确定的第一像素 X-Y 坐标的 Y 坐标大于所述第一预定距离的第二预定距离的 Y 坐标所限定的范围内。

11. 一种对要由打印机单元打印的图像执行 Y 轴方向上的变倍处理的图像处理方法，所述图像处理方法包括以下步骤 ：

确定第一像素 X-Y 坐标和第二像素 X-Y 坐标，并进行用于对在所述图像中包括的、分别对应于所确定的第一像素 X-Y 坐标和所确定的第二像素 X-Y 坐标的第一像素和第二像素进行像素插入或去除的变倍处理，其中第一像素 X-Y 坐标处的 X 坐标是第一值，第二像素 X-Y 坐标处的 X 坐标是第二值 ；

使用 (i) 所确定的第一像素 X-Y 坐标的 Y 坐标、(ii) 由随机数生成器生成的随机数以及 (iii) 第一预定距离，来确定所述第二像素 X-Y 坐标，以使得所确定的第二像素 X-Y 坐标的 Y 坐标位于，由距所确定的第一像素 X-Y 坐标的 Y 坐标所述第一预定距离的 Y 坐标、和距所确定的第一像素 X-Y 坐标的 Y 坐标大于所述第一预定距离的第二预定距离的 Y 坐标所限定的范围内 ；以及

将经受了所述变倍处理的所述图像，发送给所述打印机单元。

12. 根据权利要求 1 所述的图像处理装置，其中，基于所述范围来限制用于确定所述第二像素插入或去除位置的所述随机数。

图像处理装置及图像处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及图像处理装置、图像处理方法及其计算机程序。

背景技术

[0002] 电子照相打印方法在显影处理阶段使用热和压力，该显影处理是用于将包括颜料的调色剂定影在片材上的处理。当经受了加热和加压后，片材会发生收缩或者扩张。

[0003] 对于能够在电子照相打印装置上使用的片材，上述片材收缩或者扩张现象在第一定影阶段可能显著发生，但是，在第二定影阶段和后续定影阶段可能仅出现基本上可忽略的位移。

[0004] 由于打印有图像的片材发生收缩或者扩张，因此所打印的图像也会发生收缩或扩张。因此，打印在片材正面的图像的尺寸可能较打印在片材背面的图像的尺寸具有轻微差异。在重视高的打印精度的领域中，有必要校正上述差异。

[0005] 为了解决上述问题，传统方法通过调整要打印的图像信息本身来实现针对收缩的片材或扩张的片材的对策。更具体地说，日本特开昭 61-206365 号公报讨论了如下的方法：通过对从预定数量的像素之中以随机方式选择的一个像素执行插入或稀疏 (thin)（以下统称为“插入或去除处理”），来扩大或者缩小要打印的图像信息。

[0006] 通过在以随机方式确定的像素位置处执行插入或去除处理，能够通过执行插入或去除处理来以高的图像质量扩大或者缩小半色调图像。然而，如果通过使用随机数来随机确定半色调图像的要被执行插入或去除处理的像素的位置（即插入或去除位置），则通过抖动而生成的抖动图案可能会被破坏。结果，当打印图像时，点可能变得不稳定。

[0007] 假设在坐标为 (x，y)(x 表示主扫描位置，y 表示副扫描位置）的位置处沿副扫描方向执行稀疏。在此情况下，如果按缩小率 1％执行每 100 行一次的稀疏，则随机数能够具有如下值：

[0008] Random(x)：0-99

[0009] 其中，函数 Random(x) 是用于基于自变量 x 生成随机数的函数。

[0010] 假设要执行稀疏的主扫描位置 x0 和 x1 位于相互邻近的列，Random(x0) ＝ 2，而 Random(x1) ＝ 96，则要稀疏掉 (thin off) 的像素的坐标为 (x，y) ＝ (x0，y2)，(x1，y96)。对此解释一下，如图 11A 中所示出，在副扫描方向上稀疏位置彼此分离 94 行。

[0011] 图 11B 示出了指定像素已经被实际地稀疏掉并且作为结果变换了像素的状态。在主扫描位置 x0 处，在行 y2 上执行了稀疏。因此，在行 y3 和随后行上的输出位置在副扫描方向上上升了一行。另一方面，在主扫描位置 x1 处，行 y96 经受稀疏。因此，行 y97 和随后行上的输出位置在副扫描方向上上升了一行。

[0012] 对此进行解释，在图 11A 中示出的状态中的行 y97 至 y99 仅变换成图 11B 中示出的状态中的行 y96 至 y98。因此，在主扫描位置 x0 与 x1 之间在行 y96 及后续行上的抖动图案（图 11B) 不会被破坏。此外，由于行 y99（图 11B 中示出的由虚线矩形围起的区域）消失了，因此成功地将图像缩小了 1％。

[0013] 另一方面，对于行 y2 至 y95，彼此相邻存在的主扫描位置 x0 和 x1 由于稀疏而变得彼此移离开。因此，可能在破坏的状态下生成抖动图案。

[0014] 如图 11A 所示，在主扫描位置 x1 至 x3 上，不同位置的像素被稀疏掉。因此，图 11B 中示出的图案（完成了稀疏后的图案）变得与图 11A 中示出的稀疏之前的抖动图案不同。结果，不能够在稳定状态下执行利用电子照相方法的图像形成，这是由于该图像形成是基于与稀疏之前的图案不同的图案执行的。

发明内容

[0015] 根据本发明的一方面，提供一种图像处理装置，其被构造成通过向图像中插入像素或者从图像中去除像素来对该图像执行变倍处理，该图像处理装置包括：位置确定单元，其被构造成在与变倍处理方向垂直的方向上顺次确定所述图像中的像素插入或去除位置；以及插入或去除处理单元，其被构造成对位于所述位置确定单元确定的插入或去除位置处的像素执行插入或去除处理，其中，该位置确定单元被构造成，在由在所述变倍处理方向上距紧前确定的插入或去除位置第一距离的位置和在所述变倍处理方向上距紧前确定的插入或去除位置第二距离的位置所限定的范围内，同时参照紧前确定的插入或去除位置，确定下一插入或去除位置。

[0016] 根据本发明的示例性实施例，通过限制要插入或稀疏掉的像素之间的相对位置，能够抑制在图像中包含的像素的图案的可能劣化。

[0017] 通过下面参照附图对示例性实施例的详细说明，本发明的其他特征和各方面将变得清楚。

附图说明

[0018] 包括在说明书中并构成说明书的一部分的附图，例示了本发明的示例性实施例、特征和各方面，与文字说明一起，用于解释本发明的原理。

[0019] 图 1 是示出根据本发明第一示例性实施例的图像处理装置的示例性结构的框图。

[0020] 图 2 是示出由根据第一示例性实施例的图像处理装置执行的示例性变倍处理 (variable magnification processing) 的流程图。

[0021] 图 3 是示出根据第一示例性实施例执行的处理的示例性流程的流程图，其详细示出了步骤 S2005 中的处理。

[0022] 图 4 是示出根据第一示例性实施例执行的处理的示例性流程的流程图，其详细示出了步骤 S2008 中的处理。

[0023] 图 5 是示出根据本发明第二示例性实施例执行的示例性变倍处理的流程图，其详细示出了步骤 S2005 中的处理。

[0024] 图 6 是示出根据本发明第三示例性实施例执行的示例性变倍处理的流程图，其详细示出了步骤 S2005 中的处理。

[0025] 图 7A 和图 7B 分别示出了根据本发明第四示例性实施例的半色调图像和图像信息。

[0026] 图 8 是示出根据第四示例性实施例执行的示例性变倍处理的流程图，其详细示出了步骤 S2005 中的处理。

[0027] 图 9 是示出根据本发明第五示例性实施例执行的示例性变倍处理的流程图，其详细示出了步骤 S2005 中的处理。

[0028] 图 10A 和图 10B 示出了根据本发明示例性实施例的示例性变倍处理，该处理是通过稀疏像素而执行的。

[0029] 图 11A 和图 11B 示出了根据传统方法的变倍处理，该处理是通过稀疏像素而执行的。

具体实施方式

[0030] 以下，将参照附图详细说明本发明的各种示例性实施例、特征和各方面。

[0031] 图 1 是示出根据本发明第一示例性实施例的图像处理装置的示例性结构的框图。图像处理装置包括中央处理单元 (CPU)101、随机存取存储器 (RAM)103 以及只读存储器 (ROM)104。

[0032] CPU 101 将控制程序从 ROM 104 载入到 RAM 103 上。此外，通过在 RAM 103 上执行控制程序，CPU 101 控制图像处理装置以进行操作。此外，在执行控制程序的过程中，RAM 103 用作 CPU 101 的工作存储器。而且，使用 RAM 103 作为用于临时存储数据（诸如位图图像）的临时存储区域。

[0033] 此外，图像处理装置包括操作单元 102 和网络接口 (I/F)106。操作单元 102 接收图像处理装置的用户输入的变倍率 (variable magnification ratio) 的设定。CPU 101 将用户经由操作单元 102 设置的变倍率存储在 RAM 103 上。

[0034] 当打印机单元（打印机构）111 执行图像的双面打印时，将变倍率设置为使要打印在片材背面上的图像的位置和尺寸与要打印在片材正面的图像的位置和尺寸对准、并将其调整成要打印在片材正面的图像的位器和尺寸的值（即，根据片材的第一表面（片材的首先执行打印的面）的收缩或扩张的状态确定的值）。

[0035] 例如，如果将变倍率指定为 99％，则通过对要打印在片材背面的图像（半色调图像）的像素执行稀疏来缩小背面的图像。另一方面，如果将变倍率指定为 101％，则通过对要打印在片材背面的图像（半色调图像）的像素执行插入处理来扩大背面的图像。此外，如果将变倍率指定为 100％，则在背面打印等倍尺寸 (direct-size) 图像，而不执行插入或去除处理。在本示例性实施例中，将用于扩大或缩小图像的处理统称为“变倍处理”。

[0036] 此外，操作单元 102 和网络 I/F 106 接收来自用户的打印执行命令。如果对打印在纸介质上的文档进行复印，则 CPU 101 经由操作单元 102 接收打印执行命令。然后，CPU 101 将由扫描器单元（未示出）读取的文档的位图存储在 RAM 103 中。

[0037] 在对已经存储在 RAM 103 中的位图图像进行打印的过程中，用户从主计算机（未示出）输入用于打印位图图像的命令。由用户输入的打印执行命令经由网络 I/F106 发送给 CPU 101，以执行对图像的打印。在以下说明中，假设已经将要打印的位图图像存储在 RAM 103 中。

[0038] 此外，图像处理装置还包括图像处理控制器 107、随机数生成器 108、随机数缓冲器 109、输出缓冲器 110 以及打印机单元（打印机构）111。

[0039] 图像处理控制器 107 对存储在 RAM 103 上的位图图像执行抖动处理，以生成半色调图像。图像处理控制器 107 将所生成的半色调图像存储在输出缓冲器 110 中。此外，图

像处理控制器 107 将半色调图像的尺寸存储在 RAM 103 中。

[0040] 在以下说明中，对于半色调图像的尺寸，“主扫描方向输入尺寸”是指半色调图像在主扫描方向上的长度。“副扫描输入尺寸”是指半色调图像在副主扫描方向上的长度。

[0041] 随机数生成器 108 生成随机数序列并将所生成的随机数序列存储在随机数缓冲器 109 中。在通过使用随机数生成器 108 来生成随机数序列的过程中，可以使用公知方法，例如 Box-Muller 变换 (transform)。由随机数生成器 108 执行的用于生成随机数序列的方法不限定本发明的范围。

[0042] 此外，CPU101 扫描存储在输出缓冲器 110 中的半色调图像，并根据存储在随机数缓冲器 109 中的随机数序列，执行变倍处理。将经受了变倍处理的半色调图像传送给打印机单元 111。根据在图 2 的流程图中示出的处理执行变倍处理。

[0043] 打印机单元 111 获取经受了变倍处理的半色调图像，并且基于所获取的图像执行图像形成。打印机单元 111 能够在记录介质（例如纸张）的双面上打印图像。

[0044] 在根据本示例性实施例的图像处理装置的上述组成部分（例如 CPU101、操作单元 102、RAM 103、ROM 104、网络 I/F 106、图像处理控制器 107、随机数生成器 108、随机数缓冲器 109、输出缓冲器 110 以及打印机单元 111）之间执行数据通信时，经由总线 105 发送并接收数据。

[0045] 为了执行上述对半色调图像的插入或稀疏，有必要计算要插入或稀疏掉的像素的坐标。在本示例性实施例中，CPU 101 执行计算。然而，执行计算的单元不限于 CPU 101。更具体地说，可以单独地提供硬件电路（例如专用计算电路），来执行计算。

[0046] 图 2 是由 CPU 101 在扫描存储在输出缓冲器 110 中的半色调图像的同时执行的、用于计算要插入或稀疏掉的像素的坐标的处理的流程图。通过从 ROM 104 载入并在 RAM 103 上执行控制程序，由 CPU 101 实现了图 2 中示出的处理流程。

[0047] 图 2 中示出的处理的流程是将副扫描方向设置为变倍处理方向的变倍处理的流程。然而，可以将根据本示例性实施例的图 2 中示出的处理的流程应用于主扫描方向的变倍处理。

[0048] 在本示例性实施例中，假设在执行图 2 中示出的处理之前，已经由用户经由操作单元 102 设置了变倍率，CPU 101 已接收到了来自用户的打印执行命令，并且已将要经受变倍处理的半色调图像存储在输出缓冲器 110 中。

[0049] 图 10A 和图 10B 示出了根据图 2 中示出的处理而执行的示例性变倍处理。图 10A 示出了在执行图 2 示出的处理之前存储在输出缓冲器 110 上的半色调图像的示例。在图 10A 中示出的示例中，示出了要经受插入或去除处理（图 10 中的，稀疏处理）的像素的位置。图 10B 示出了经受了变倍处理（即图 10A 中示出的半色调图像在执行了图 2 中示出的处理之后的状态）的半色调图像。

[0050] 将经受了变倍处理的半色调图像传送给打印机单元 111。在本示例性实施例中，N = 1，其中 N 在图 10A 中示出。

[0051] 参照图 2，在步骤 S2001 中，CPU 101 执行初始化处理。初始化处理包括重新设置参数 x 和 y(x = y = 0) 以及分配 RAM 103 上的存储区域。参数 x 和 y 表示经受了变倍处理的半色调图像的坐标位置。此外，在步骤 S2001 中，CPU 101 用值“-1”初始化随机数生成次数计数器 c(c = -1)。

[0052] 参数 x 表示经受了变倍处理的半色调图像面内的主扫描方向上的坐标位置。在以下说明中，将参数 x 称为“主扫描位置 x”。类似地，参数 y 表示经受了变倍处理的半色调图像面内的副扫描方向上的坐标位置。在以下说明中，将参数 y 称为“副扫描位置 y”。

[0053] 在步骤 S2002 中，CPU 101 利用以下表达式，基于存储在 RAM 103 中的经由操作单元 102 所设置的变倍率，计算变倍处理的单位：

[0054] 变倍处理的单位（行）＝ 1/（变倍率）。

[0055] 此外，在步骤 S2002 中，CPU 101 从 RAM 103 中获取主扫描输入尺寸和副扫描输入尺寸，并计算经受过变倍处理的半色调图像的尺寸（主扫描输出尺寸和副扫描输出尺寸），其是由变倍处理生成的。然后，处理进行到步骤 S2003。

[0056] 如果要执行 1％的变倍处理（原稿的 0.01 倍）（无论半色调图像是要被扩大还是要被缩小），变倍处理的单位是 100（＝ 1/0.01）行。对此解释一下，每 100 行执行一次插入或稀疏。

[0057] 在步骤 S2003 中，CPU 101 确定副扫描位置 y 是否小于副扫描输出尺寸。如果副扫描位置 y 小于副扫描输出尺寸（步骤 S2003 中的“是”），则处理进行到步骤 S2004。如果副扫描位置 y 不小于副扫描输出尺寸（步骤 S2003 中的“否”），则处理结束。

[0058] 在步骤 S2004 中，CPU 101 确定将副扫描位置 y 除以在步骤 S2002 中计算的变倍处理的单位而得到的余数是否为“0”。如果确定将副扫描位置 y 除以在步骤 S2002 中计算的变倍处理的单位而得到的余数为“0”（步骤 S2004 中的“是”），则处理进行到步骤 S2005，以生成随机数表。另一方面，如果确定将副扫描位置 y 除以在步骤 S2002 中计算的变倍处理的单位而得到的余数不为“0”（步骤 S2004 中的“否”），则处理进行到步骤 S2007。

[0059] 图 3 是示出在步骤 S2005 中执行的用于生成随机数表的处理的示例性流程的流程图。通过由随机数生成器 108 和 CPU 101 将 ROM 104 中的控制程序载入在 RAM 103 中并在 RAM 103 中执行该控制程序而执行处理，来实现图 3 中示出的处理。

[0060] 通过执行图 3 中示出的处理，确定了插入或去除的位置（即要插入或去除的像素的位置）。

[0061] 参照图 3，在步骤 S3000 中，CPU 101 执行对随机数位置计数器 p 的初始化（p ＝ 0）。此外，CPU 101 根据主扫描输出尺寸，确保随机数缓冲器 109 的缓冲区大小。在本示例性实施例中，根据随机数位置计数器 p 来唯一地确定随机数缓冲器 109 上的位置。

[0062] 使随机数位置计数器 p 的值增加 1 对应于在主扫描方向（即与变倍处理方向垂直的方向）上使主扫描位置 x 增加 1。根据随机数位置计数器 p 而确定的插入或去除的位置是，紧临在由随机数位置计数器 (p+1)（在增加 1 之后的计数器）确定的插入或去除的位置之前确定的插入或去除位置。

[0063] 在步骤 S3001 中，CPU 101 确定随机数位置计数器 p 是否小于存储在 RAM 103 上的主扫描输出尺寸。如果确定随机数位置计数器 p 小于存储在 RAM 103 上的主扫描输出尺寸（步骤 S3001 中的“是”），则处理进行到步骤 S3002。另一方面，如果确定随机数位置计数器 p 大于或等于主扫描输出尺寸（步骤 S3001 中的“否”），则随机数表生成处理结束，并且处理进行到步骤 S2006。

[0064] 在步骤 S3002 中，随机数生成器 108 生成随机数，CPU 101 获取由随机数生成器 108 生成的随机数。然后，处理进行到步骤 S3003。

[0065] 在步骤 S3003 中，CPU 101 确定在步骤 S3002 中获取的随机数是否小于变倍处理的单位。如果确定在步骤 S3002 中获取的随机数小于变倍处理的单位（步骤 S3003 中的“是”），则处理进行到步骤 S3004。另一方面，如果确定在步骤 S3002 中获取的随机数大于或等于变倍处理的单位（步骤 S3003 中的“否”），则处理返回到步骤 S3002。

[0066] 在步骤 S3004 中，CPU 101 确定随机数位置计数器 p 是否为“0”。如果确定随机数位置计数器 p 为“0”（步骤 S3004 中的“是”），则处理进行到步骤 S3005。另一方面，如果确定随机数位置计数器 p 不为“0”（随机数不处在开始位置）（步骤 S3004 中的“否”），则处理进行到步骤 S3006。

[0067] 在步骤 S3005 中，CPU 101 改写所获取的随机数，并存储在随机数缓冲器 109 的与随机数位置计数器 p 相对应的位置上。使用存储在随机数缓冲器 109 上的随机数，来确定插入或去除位置。然后，处理进行到步骤 S3007。在步骤 S3007 中，CPU 101 使随机数位置计数器 p 增加 1。然后，处理返回步骤 S3001。换言之，在主扫描方向（与变倍处理方向垂直的方向）上顺次确定插入或去除位置。

[0068] 在步骤 S3006 中，CPU 101 通过参照相邻随机数，确定所获取的随机数与存储在随机数缓冲器 109 中的与前一随机数位置计数器 (p-1) 对应的位置处的随机数（相邻随机数）之间的差的绝对值，是否在预定范围内（即，在预定最小值与预定最大值之间）。该差的绝对值相当于图 10A 中示出的距离 L。

[0069] 如果确定该差的绝对值在预定范围内（步骤 S3006 中的“是”），则处理进行到步骤 S3005。另一方面，如果确定该差的绝对值超出预定范围（步骤 S3006 中的“否”），则处理返回步骤 S3002。

[0070] 所述预定最小值和预定最大值将插入或去除位置之间的相互邻接像素的可能相对距离，限制在由第一距离（最小值）和第二距离（最大值）限定的范围内。根据半色调图像的网线数 (screen ruling) 和分辨率来确定第一距离和第二距离。

[0071] 与针对分辨率为 600dpi（每英寸点数）且网线数为 200lpi（每英寸行数）的半色调图像的情况相比，在针对分辨率为 600dpi 且网线数为 100lpi 的半色调图像生成处于另一位置的点的过程中，在指定位置处插入像素或者稀疏掉指定位置处的像素的效果更显著。因此，将针对相关分辨率具有更大网线数的半色调图像的最大值设置成，小于为针对相关分辨率具有更小网线数的半色调图像而设置的最大值。

[0072] 回来参照图 2，在步骤 S2006 中，CPU 101 使随机数生成次数计数值 c 增加 1。在稍后将在下面详细说明的步骤 S2008 中执行坐标计算处理时，在对经受变倍处理之前的半色调图像上的像素进行插入或去除处理的过程中，使用随机数生成次数计数值 c。然后，处理进行到步骤 S2007。

[0073] 在步骤 S2007 至步骤 S2010 中，计算出与主扫描输出尺寸相对应的像素值。在步骤 S2007 中，CPU 101 确定主扫描位置 x 是否小于主扫描输出尺寸。

[0074] 如果确定主扫描位置 x 小于主扫描输出尺寸（步骤 S2007 中的“是”），则处理进行到步骤 S2008。另一方面，如果确定主扫描位置 x 大于或等于主扫描输出尺寸（步骤 S2007 中的“否”），则处理进行到步骤 S2011。

[0075] 在步骤 S2011 中，CPU 101 用值“0”替代主扫描位置 x。此外，CPU 101 使副扫描位置 y 增加 1。然后，处理返回到步骤 S2003。

[0076] 在步骤 S2008 中，CPU 101 使用存储在随机数缓冲器 109 中的随机数，来执行用于针对已经存储在输出缓冲器 110 中的要经受变倍处理的半色调图像、确定要向打印机单元 111 传送哪个像素的处理（坐标计算处理）。

[0077] 图 4 是示出坐标计算处理的示例性流程的流程图。参照图 4，在步骤 S4001 中，CPU 101 确定变倍处理是否是扩大处理。如果变倍处理是扩大处理（步骤 S4001 中的“是”），则处理进行到步骤 S4002。另一方面，如果确定变倍处理不是扩大处理（步骤 S4001 中的“否”），则处理进行到步骤 S4003。

[0078] 在步骤 S4002 中，CPU 101 从随机数缓冲器 109 中读取在步骤 S3005 中随机数位置计数器 p ＝ x 时存储的随机数。此外，CPU 101 确定所读取的随机数是否小于将副扫描位置 y 除以变倍处理的单位而得到的余数。换言之，在步骤 S4002 中，CPU 101 确定是否完成了在当前扫描的半色调图像的主扫描位置 x 处的、变倍处理单位内的像素的插入。

[0079] 如果确定所读取的随机数小于将副扫描位置 y 除以变倍处理的单位而得到的余数（步骤 S4002 中的“是”），则处理进行到步骤 S4004。另一方面，如果确定所读取的随机数大于或等于将副扫描位置 y 除以变倍处理的单位而得到的余数（步骤 S4002 中的“否”），则处理进行到步骤 S4005。

[0080] 在步骤 S4004 中，CPU 101 执行用于指定值为 (y-c-1) 的像素的计算，该值 (y-c-1) 是基于副扫描位置 y、随机数生成次数计数值 c 以及要插入的一个像素而计算的值。对此进行解释，在步骤 S4004 中，CPU 101 执行计算，以在要经受变倍处理的半色调图像的面内指定坐标为 (x，y-c-1) 的像素，作为已经受变倍处理的半色调图像的具有坐标 (x，y) 的像素。然后，处理进行到步骤 S2009（图 2）。

[0081] 在步骤 S4005 中，CPU 101 执行用于指定与值 (y-c) 对应的像素的计算，该值 (y-c) 是从随机数生成次数计数值 c 中减去副扫描位置 y 而计算出的值。更具体地说，在步骤 S4005 中，CPU 101 执行计算，以在半色调图像的面内指定坐标为 (x，y-c) 的像素，作为已经受变倍处理的半色调图像的具有坐标 (x，y) 的像素。然后，处理进行到步骤 S2009。

[0082] 另一方面，在步骤 S4003 中，CPU 101 从随机数缓冲器 109 中读取在步骤 S3005 中随机数位置计数器 p ＝ x 时存储的随机数。此外，CPU 101 确定所读取的随机数是否小于将副扫描位置 y 除以变倍处理的单位而得到的余数。换言之，在步骤 S4003 中，CPU 101 确定是否完成了在当前扫描的半色调图像的主扫描位置 x 处的、变倍处理单位内的像素的去除。

[0083] 如果确定所读取的随机数小于将副扫描位置 y 除以变倍处理的单位而得到的余数（步骤 S4003 中的“是”），则处理进行到步骤 S4006。另一方面，如果确定所读取的随机数大于或等于将副扫描位置 y 除以变倍处理的单位而得到的余数（步骤 S4003 中的“否”），则处理进行到步骤 S4007。

[0084] 在步骤 S4006 中，CPU 101 执行用于指定值为 (y+c+1) 的像素的计算，该值 (y+c+1) 是基于副扫描位置 y、随机数生成次数计数值 c 以及要稀疏掉的一个像素而计算的值。对此进行解释，在步骤 S4006 中，CPU101 执行计算，以在要经受变倍处理的半色调图像的面内指定坐标为 (x，y+c+1) 的像素，作为已经受变倍处理的半色调图像的具有坐标 (x，y) 的像素。然后，处理进行到步骤 S2009（图 2）。

[0085] 在步骤 S4007 中，CPU 101 执行用于指定与值 (y+c) 对应的像素的计算，该值

(y+c) 是通过将副扫描位置 y 相加至随机数生成次数计数值 c 而计算出的值。更具体地说，在步骤 S4007 中，CPU 101 执行计算，以在半色调图像的面内指定坐标为 (x,y+c) 的像素，作为已经受变倍处理的半色调图像的具有坐标 (x,y) 的像素。然后，处理进行到步骤 S2009。

[0086] 在步骤 S2009 中，CPU 101 向输出缓冲器 110 指示通过步骤 S2008 中的计算而计算出的坐标值。此外，CPU 101 将存储在输出缓冲器 110 中的半色调图像的、具有所指示的坐标值的像素，传送给打印机单元 111。在步骤 S2010 中，CPU 101 使主扫描位置 x 增加 1。然后，处理进行到步骤 S2007。

[0087] 通过执行上述处理，能够通过控制距离 L（在变倍处理方向上距前一插入或去除位置的距离）来确定像素插入或去除位置（图 10A）。结果，能够输出经过了插入或去除处理的半色调图像（图 10B）。

[0088] 在图 10B 示出的半色调图像中，能够在变倍处理的方向上适当地分布点，同时降低在由于抖动图案失去平衡而导致点变得不稳定的部分处、半色调图像在变倍处理方向上的长度。

[0089] 利用上述结构，本示例性实施例能够生成稳定的半色调图像，当通过使用随机数而在半色调图像中插入或从中去除像素时，该稳定的半色调图像不容易受像素插入或去除的影响。

[0090] 在根据第一示例性实施例的随机数表生成处理中，CPU 101 在每次主扫描位置 x 增加 1 时按如下方式获取随机数：使由随机数生成器 108 生成的随机数与跟所生成的随机数相邻的相邻随机数之间的差落入预定范围内。

[0091] 在本发明的第二示例性实施例中，在随机数表生成处理中，CPU 101 使用与从随机数表中读出的与前一主扫描位置 x 相对应的值相同的随机数，作为随机数表中的与主扫描位置 (x+1) 相对应的值，该值被复制到随机数表中的主扫描位置 (x+1)。

[0092] 通过在随机数表中使用相同值，将像素插入或去除位置顺次布置成在主扫描方向上彼此相邻。在本示例性实施例中，主扫描处理单位 N(N 是自然数）用于确定要连续使用所述相同值的次数。

[0093] 更具体地说，在本示例性实施例中，确定插入或去除位置，以使插入或去除位置被顺次布置成彼此相邻 N 次（所设置的主扫描处理单位）。

[0094] 主扫描处理单位表示在与变倍处理的方向垂直的方向上（即，本示例性实施例中在副扫描方向上）被顺次布置成彼此相邻的插入或去除位置的量。此外，主扫描处理单位是在随机数表生成处理中在确定顺次复制存储在随机数缓冲器 109 中的相同值的次数时使用的值。例如，如果主扫描处理单位是“5”，则要存储在随机数缓冲器 109 中的值要每次改变五个值。

[0095] 随机数生成器 108 通常由移位寄存器构成。此外，由随机数生成器 108 生成的随机数是伪随机数。因此，由于移位寄存器的大小，导致要生成的随机数可能具有周期性作为模式。使用主扫描处理单位，来通过调整要生成的随机数的量而抑制随机数模式可能具有的周期性。

[0096] 在本示例性实施例中，根据半色调图像的网线数，将主扫描处理单位预先存储在 ROM 104 中，以防止用户容易地识别出插入或稀疏。对于主扫描处理单位，CPU 101 能够获取用户经由操作单元 102 设置的值。

[0097] 在以下说明中，将详细说明根据本示例性实施例的步骤 S2005 中的随机数表生成处理。除了随机数表生成处理以外，本示例性实施例具有与第一示例性实施例中的结构相同的结构。

[0098] 图 5 是示出根据本示例性实施例的步骤 S2005 中的随机数表生成处理的示例性流程的流程图。通过由随机数生成器 108 和 CPU 101 将 ROM104 中的控制程序载入在 RAM 103 中并在 RAM 103 中执行该控制程序而执行处理，来实现图 5 中示出的处理。

[0099] 参照图 5，在步骤 S5000 中，CPU 101 执行对随机数位置计数器 p 的初始化 (p = 0)。此外，CPU 101 根据主扫描输出尺寸，确保随机数缓冲器 109 的缓冲区大小。在本示例性实施例中，根据随机数位置计数器 p 来唯一地确定随机数缓冲器 109 上的位置。

[0100] 此外，CPU 101 从 ROM 104 读取并参照主扫描处理单位 N。然后，处理进行到步骤 S5001。

[0101] 在步骤 S5001 中，CPU 101 确定随机数位置计数器 p 是否小于存储在 RAM 103 上的主扫描输出尺寸。如果确定随机数位置计数器 p 小于存储在 RAM 103 上的主扫描输出尺寸（步骤 S5001 中的“是”），则处理进行到步骤 S5002。另一方面，如果确定随机数位置计数器 p 大于或等于主扫描输出尺寸（步骤 S5001 中的“否”），则随机数表生成处理结束，并且处理进行到步骤 S2006。

[0102] 在步骤 S5002 中，CPU 101 确定将随机数位置计数器 p 除以主扫描处理单位 N 所得的余数是否为“0”。如果确定将随机数位置计数器 p 除以主扫描处理单位 N 所得的余数为“0”（步骤 S5002 中的“是”），则处理进行到步骤 S5003。另一方面，如果确定将随机数位置计数器 p 除以主扫描处理单位 N 所得的余数不为″ 0″ （步骤 S5002 中的“否”），则处理进行到步骤 S5007。

[0103] 在步骤 S5007 中，CPU 101 获取存储在随机数缓冲器 109 中的、布置在随机数缓冲器 109 中的与随机数位置计数器 (p-1) 相对应的位置处的随机数。然后，处理进行到步骤 S5006。

[0104] 在步骤 S5003 中，随机数生成器 108 生成随机数。此外，CPU 101 获取由随机数生成器 108 生成的随机数。然后，处理进行到步骤 S5004。在步骤 S5004 中，CPU 101 确定在步骤 S5003 中获取的随机数是否小于变倍处理的单位。

[0105] 如果确定所获取的随机数小于变倍处理的单位（步骤 S5004 中的“是”），则处理进行到步骤 S5005。另一方面，如果确定在步骤 S5003 中获取的随机数大于或等于变倍处理的单位（步骤 S5004 中的“否”），则处理进行到步骤 S5003。

[0106] 在步骤 S5005 中，CPU 101 确定随机数位置计数器 p 是否为“0”。如果确定随机数位置计数器 p 为“0”（步骤 S5005 中的“是”），则处理进行到步骤 S5006。另一方面，如果确定随机数位置计数器 p 不为“0”（步骤 S5005 中的“否”），则处理进行到步骤 S5008。

[0107] 在步骤 S5008 中，CPU 101 确定所获取的随机数与存储在随机数缓冲器 109 的与前一随机数位置计数器 (p-1) 对应的位置处的随机数（相邻随机数）之间的差的绝对值，是否在预定范围内（即，在预定最小值与预定最大值之间）。

[0108] 如果确定该差的绝对值在预定范围内（步骤 S5008 中的“是”），则处理进行到步骤 S5006。另一方面，如果确定该差的绝对值超出预定范围（步骤 S5008 中的“否”），则处理返回步骤 S5003。该预定最大值和预定最小值分别是与第一示例性实施例中的预定最大

值和预定最小值相同的值。

[0109] 在步骤 S5006 中，CPU 101 改写所获取的随机数，并存储在随机数缓冲器 109 的与随机数位置计数器 p 相对应的位置上。然后，处理进行到步骤 S5009。在步骤 S5009 中，CPU 101 使随机数位置计数器 p 增加 1。然后，处理返回步骤 S5001。

[0110] 在执行上述处理之后，将插入或去除位置顺次布置成在与变倍处理的方向垂直的方向上（即，与变倍处理方向正交的方向上）彼此相邻 N 次，如图 10A 所示。

[0111] 换言之，在本示例性实施例中，CPU 101 用作顺次位置确定单元，其被构造成，通过执行步骤 S5002、S5007 和 S5006 中的一系列处理，来顺次确定插入或去除位置 N 次。此外，在本示例性实施例中，CPU 101 用作离散位置确定单元，其被构造成，通过执行步骤 S5002 至 S5005、S5008 和 S5006 中的一系列处理，通过参照由前一操作确定的插入或去除位置来确定下一插入或去除位置。

[0112] 利用上述结构，本示例性实施例能够控制插入或稀疏坐标，同时限制要由随机数生成器 108 生成的随机数的量。结果，本示例性实施例能够生成稳定的半色调图像。

[0113] 在上述第二示例性实施例中，主扫描处理单位 N 是预定常数。有必要根据半色调图像的网线数来确定主扫描处理单位 N。在本发明的第三示例性实施例中，为了处理半色调图像的网线数是未知的情况，在确定是否将插入或去除位置布置成彼此相邻的过程中使用随机数，而不使用预定常数作为主扫描处理单位 N（次数 N）。换言之，随机地确定次数 N。在本示例性实施例中，将预定的默认值（例如“7”）存储在 ROM 104 中，作为次数 N。

[0114] 在以下说明中，将详细说明根据本示例性实施例的步骤 S2005 中的随机数表生成处理。除了随机数表生成处理以外，本示例性实施例具有与第一示例性实施例中的结构相同的结构。

[0115] 图 6 是示出根据本示例性实施例的步骤 S2005 中的随机数表生成处理的示例性流程的流程图。通过由随机数生成器 108 和 CPU 101 将 ROM104 中的控制程序载入在 RAM 103 中并在 RAM 103 中执行该控制程序而执行处理，来实现图 6 中示出的处理。

[0116] 参照图 6，在步骤 S6000 中，CPU 101 执行对随机数位置计数器 p 的初始化 (p = 0)。此外，CPU 101 根据主扫描输出尺寸，确保随机数缓冲器 109 的缓冲区大小。在本示例性实施例中，根据随机数位置计数器 p 来唯一地确定随机数缓冲器 109 上的位置。

[0117] 此外，CPU 101 从 ROM 104 读取预定默认值并将所读取的默认值存储在 RAM 103 中。CPU 101 在必要时参照存储在 RAM 103 中的预定默认值。

[0118] 在步骤 S6001 中，CPU 101 确定随机数位置计数器 p 是否小于存储在 RAM 103 上的主扫描输出尺寸。如果确定随机数位置计数器 p 小于主扫描输出尺寸（步骤 S6001 中的“是”），则处理进行到步骤 S6002。另一方面，如果确定随机数位置计数器 p 大于或等于主扫描输出尺寸（步骤 S6001 中的“否”），则随机数表生成处理结束，并且处理进行到步骤 S2006。

[0119] 在步骤 S6002 中，CPU 101 生成随机数。然后处理进行到步骤 S6003。在步骤 S6003 中，CPU 101 确定将在步骤 S6002 中生成的随机数除以预定默认值所得的余数是否为“0”。如果将所生成的随机数除以预定默认值所得的余数为“0”（步骤 S6003 中的“是”），则处理进行到步骤 S6004。另一方面，如果确定将所生成的随机数除以预定默认值所得的余数不为“0”（步骤 S6003 中的“否”），则处理进行到步骤 S6008。

[0120] 作为步骤 S6003 中的确定的结果，确定将插入或去除位置顺次布置成彼此相邻多少次。换言之，由随机数控制主扫描处理单位 N。

[0121] 在步骤 S6003 中，如果该余数小于或等于预定默认值的一半（即，即使余数不等于“0”），则处理能够进行到步骤 S6004。在此情况下，在步骤 S6003 中，如果该余数大于预定默认值的一半，则处理能够进行到步骤 S6008。对此解释一下，该处理不受限于要如何使用由 CPU 101 生成的随机数。

[0122] 在步骤 S6008 中，CPU 101 获取存储在随机数缓冲器 109 中的、处于在随机数缓冲器 109 中的与随机数位置计数器 (p-1) 相对应的位置处的随机数。然后，处理进行到步骤 S6007。

[0123] 在步骤 S6004 中，随机数生成器 108 生成随机数。CPU 101 获取由随机数生成器 108 生成的随机数。在步骤 S6005 中，CPU 101 确定在步骤 S6004 中获取的随机数是否小于变倍处理的单位。

[0124] 如果所获取的随机数小于变倍处理的单位（步骤 S6005 中的“是”），则处理进行到步骤 S6006。另一方面，如果确定所获取的随机数大于或等于变倍处理的单位（步骤 S6005 中的“否”），则处理返回步骤 S6004。

[0125] 在步骤 S6006 中，CPU 101 确定随机数位置计数器 p 是否为“0”。如果确定随机数位置计数器 p 为“0”（步骤 S6006 中的“是”），则处理进行到步骤 S6007。另一方面，如果确定随机数位置计数器 p 不为“0”（步骤 S6006 中的“否”），则处理进行到步骤 S6009。

[0126] 在步骤 S6009 中，CPU 101 确定所获取的随机数与存储在随机数缓冲器 109 中的与前一随机数位置计数器 (p-1) 对应的位置处的随机数（相邻随机数）之间的差的绝对值，是否在预定范围内（即，在预定最小值与预定最大值之间）。

[0127] 如果确定该差的绝对值在预定范围内（步骤 S6009 中的“是”），则处理进行到步骤 S6007。另一方面，如果确定该差的绝对值超出预定范围（步骤 S6009 中的“否”），则处理返回步骤 S6004。该预定最大值和预定最小值分别是与第一示例性实施例中的预定最大值和预定最小值相同的值。

[0128] 在步骤 S6007 中，CPU 101 改写所获取的随机数，并存储在随机数缓冲器 109 中的与随机数位置计数器 p 相对应的位置上。在步骤 S6010 中，CPU 101 使随机数位置计数器 p 增加 1。然后，处理返回步骤 S6001。

[0129] 利用上述结构，本示例性实施例能够在半色调图像中使用的网线数未知的情况下，控制坐标的插入或稀疏，同时限制要由随机数生成器 108 生成的随机数的量。

[0130] 在第二示例性实施例中，基于预定的主扫描处理单位 N 来限制由随机数生成器 108 生成的随机数的量。然而，在基于具有连续色调的图像生成半色调图像的过程中，包含在图像处理装置中的图像处理控制器 107，通常根据关于具有连续色调的图像的面的面内信息来切换半色调处理 (halftoning)。

[0131] 面内信息例如是可以描述连续色调图像的特定处理对象区域是照片区域的信息。

[0132] 图 7A 示出了如上所述生成的半色调图像。图 7B 示出了关于半色调图像的示例性面内信息。

[0133] 图像处理控制器 107 对要在处理对象区域上执行的半色调处理的网线数和角度进行切换。因此，有益的是，设置根据关于处理对象区域的面内信息的适当的值，作为要插

入或稀疏掉像素的位置的范围并作为主扫描处理单位。在本发明的第四示例性实施例中，根据图像的面内信息改变与变倍处理相关的各个系数。

[0134] 在以下说明中，将详细说明根据本示例性实施例的步骤 S2005 中的随机数表生成处理。除了随机数表生成处理以外，本示例性实施例具有与第一示例性实施例中的结构相同的结构。

[0135] 在本示例性实施例中，将诸如以下描述的表 1 的表预先存储在 ROM104 中，该表存储有面内信息与变倍处理之间的关系。

[0136] 表 1

[0137]

图像类型	最小值	最大值	主扫描处理单位
照片	a	b	c
图形	d	e	f
文本	g	h	i
背景	j	k	l

[0138] 以下将详细说明表 1。在表 1 中存储有四个图像类型，例如“照片”、“图形”、“文本”以及“背景”。针对各个图像类型设置最小值、最大值以及主扫描处理单位。

[0139] 例如，图像类型“照片”具有对其设置的最小值 a、最大值 b 以及主扫描处理单位 c。其他图像类型具有上述值和主扫描处理单位。在以下将详细说明的步骤 S8009 和 S8003 中，使用最小值、最大值以及主扫描处理单位。该最小值、最大值以及主扫描处理单位与第二示例性实施例中步骤 S5008 中的预定最小值和预定最大值以及步骤 S5002 中的主扫描处理单位相同。

[0140] 图 8 是示出根据本示例性实施例的步骤 S2005 中的随机数表生成处理的示例性流程的流程图。通过由随机数生成器 108 和 CPU 101 将 ROM104 中的控制程序载入在 RAM 103 中并在 RAM 103 中执行该控制程序而执行处理，来实现图 8 中示出的处理。

[0141] 参照图 8，在步骤 S8000 中，CPU 101 执行对随机数位置计数器 p 的初始化 (p = 0)。此外，CPU 101 根据主扫描输出尺寸，确保随机数缓冲器 109 的缓冲区大小。在本示例性实施例中，根据随机数位置计数器 p 来唯一地确定随机数缓冲器 109 上的位置。然后，处理进行到步骤 S8001。

[0142] 在步骤 S8001 中，CPU 101 确定随机数位置计数器 p 是否小于存储在 RAM 103 上的主扫描输出尺寸。如果确定随机数位置计数器 p 小于存储在 RAM 103 上的主扫描输出尺寸（步骤 S8001 中的“是”），则处理进行到步骤 S8002。另一方面，如果确定随机数位置计数器 p 大于或等于主扫描输出尺寸（步骤 S8001 中的“否”），则随机数表生成处理结束，并且处理进行到步骤 S2006。

[0143] 在步骤 S8002 中，CPU 101 获取半色调图像的坐标 (p，y) 处的面内信息（图像类型），该坐标 (p，y) 对应于与随机数位置 p 对应的主扫描位置 x 和副扫描位置 y。此外，CPU 101 从存储在 ROM 104 中的表 1 中获取各个系数，例如，预定最小值、预定最大值以及主扫描处理单位。然后，处理进行到步骤 S8003。

[0144] 在步骤 S8003 中，CPU 101 确定将随机数位置计数器 p 除以在步骤 S8002 中获取的主扫描处理单位所得的余数是否为“0”。如果确定将随机数位置计数器 p 除以在步骤 S8002 中获取的主扫描处理单位所得的余数为“0”（步骤 S8003 中的“是”），则处理进行到步骤 S8004。另一方面，如果确定将随机数位置计数器 p 除以在步骤 S8002 中获取的主扫描处理单位所得的余数不为“0”（步骤 S8003 中的“否”），则处理进行到步骤 S8008。

[0145] 在步骤 S8008 中，CPU 101 获取存储在随机数缓冲器 109 中的、处于与随机数位置计数器 (p-1) 相对应的位置处的随机数。然后，处理进行到步骤 S8007。

[0146] 在步骤 S8004 中，随机数生成器 108 生成随机数。此外，CPU 101 获取由随机数生成器 108 生成的随机数。然后，处理进行到步骤 S8005。在步骤 S8005 中，CPU 101 确定在步骤 S8004 中获取的随机数是否小于变倍处理的单位。

[0147] 如果确定所获取的随机数小于变倍处理的单位（步骤 S8005 中的“是”），则处理进行到步骤 S8006。另一方面，如果确定所获取的随机数大于或等于变倍处理的单位（步骤 S8005 中的“否”），则处理返回到步骤 S8004。

[0148] 在步骤 S8006 中，CPU 101 确定随机数位置计数器 p 是否为“0”。如果确定随机数位置计数器 p 为“0”（步骤 S8006 中的“是”），则处理进行到步骤 S8007。另一方面，如果确定随机数位置计数器 p 不为“0”（步骤 S8006 中的“否”），则处理进行到步骤 S8009。

[0149] 在步骤 S8009 中，CPU 101 确定所获取的随机数与存储在随机数缓冲器 109 中的与前一随机数位置计数器 (p-1) 对应的位置处的随机数（相邻随机数）之间的差的绝对值，是否在预定范围内（即，在步骤 S8002 中获取的预定最小值与预定最大值之间）。

[0150] 如果确定该差的绝对值在预定范围内（步骤 S8009 中的“是”），则处理进行到步骤 S8007。另一方面，如果确定该差的绝对值超出预定范围（步骤 S8009 中的“否”），则处理返回步骤 S8004。该预定最大值和预定最小值与第一示例性实施例中的预定最大值和预定最小值相同。

[0151] 在步骤 S8007 中，CPU 101 改写所获取的随机数，并存储在随机数缓冲器 109 的与随机数位置计数器 p 相对应的位置上。然后，处理进行到步骤 S8010。在步骤 S8010 中，CPU 101 使随机数位置计数器 p 增加 1。然后，处理返回步骤 S8001。

[0152] 利用上述结构，本示例性实施例能够使用根据面内信息的插入或插值方法（即半色调处理方法）。结果，本示例性实施例能够生成稳定的半色调图像。

[0153] 存储图像类型和各系数之间关系的表不限于表 1。更具体地说，可以根据图像类型的数量来改变表的大小。

[0154] 在第二示例性实施例中，基于预定主扫描处理单位来限制由随机数生成器 108 生成的随机数的量。然而，在电子照相处理中，环境（例如在记录过程中调谐的电压或定影温度）根据打印机单元 111 使用的记录介质的类型而改变。

[0155] 记录环境（例如电压或定影温度）会对要形成的半色调图像的点产生影响。结果，通过插入或稀疏方法而执行的根据本发明示例性实施例的变倍处理会受到影响。

[0156] 为了解决上述问题，在本发明的第五示例性实施例中，图像处理装置根据记录介质的类型而改变与变倍处理相关的系数。

[0157] 在以下说明中，将详细说明根据本示例性实施例的步骤 S2005 中的随机数表生成处理。除了随机数表生成处理以外，本示例性实施例具有与第一示例性实施例中的结构相同的结构。

[0158] 在本示例性实施例中，将诸如以下描述的表 2 的表预先存储在 ROM104 中，该表存储有记录介质与变倍处理相关系数之间的关系。关于记录介质的类型的信息由用户经由操作单元 102 而设置。CPU 101 将设定信息存储在 RAM103 中。

[0159] 表 2

[0160]

介质类型	最小值	最大值	主扫描处理单位
纸类型 A	a	b	c
纸类型 B	d	e	f
纸类型 C	g	h	i
纸类型 D	j	k	l

[0161] 以下将详细说明表 2。在表 2 中存储有四个介质类型，例如“纸类型 A”、“纸类型 B”、“纸类型 C”以及“纸类型 D”。针对各个介质类型设置最小值、最大值以及主扫描处理单位。

[0162] 例如，介质类型“纸类型 A”具有对其设置的最小值 a、最大值 b 以及主扫描处理单位 c。其他介质类型具有上述值和主扫描处理单位。在以下将详细说明的步骤 S9009 和 S9003 中，使用最小值、最大值以及主扫描处理单位。该最小值、最大值以及主扫描处理单位与第二示例性实施例中步骤 S5008 中的预定最小值和预定最大值以及步骤 S5002 中的主扫描处理单位相同。

[0163] 图 9 是示出根据本示例性实施例的步骤 S2005 中的随机数表生成处理的示例性流程的流程图。通过由随机数生成器 108 和 CPU 101 将 ROM104 中的控制程序载入在 RAM 103 中并在 RAM 103 中执行该控制程序而执行处理，来实现图 9 中示出的处理。

[0164] 参照图 9，在步骤 S9000 中，CPU 101 执行对随机数位置计数器 p 的初始化 (p = 0)。此外，CPU 101 根据主扫描输出尺寸，确保随机数缓冲器 109 的缓冲区大小。在本示例性实施例中，根据随机数位置计数器 p 来唯一地确定随机数缓冲器 109 上的位置。

[0165] 在步骤 S9001 中，CPU 101 确定随机数位置计数器 p 是否小于存储在 RAM 103 上的主扫描输出尺寸。如果确定随机数位置计数器 p 小于存储在 RAM 103 上的主扫描输出尺寸（步骤 S9001 中的“是”），则处理进行到步骤 S9002。另一方面，如果确定随机数位置计数器 p 大于或等于主扫描输出尺寸（步骤 S9001 中的“否”），则随机数表生成处理结束，并且处理进行到步骤 S2006。

[0166] 在步骤 S9002 中，CPU 101 从 RAM103 中读取介质类型（纸类型）。此外，CPU 101 从获取与从存储在 ROM 104 中的表 2 中读取的介质类型相对应的系数，例如，预定最小值、

预定最大值以及主扫描处理单位。

[0167] 在步骤S9003中，CPU 101确定将随机数位置计数器p除以在步骤S9002中获取的主扫描处理单位所得的余数是否为“0”。如果确定将随机数位置计数器p除以在步骤S9002中获取的主扫描处理单位所得的余数为“0”（步骤S9003中的“是”），则处理进行到步骤S9004。另一方面，如果确定将随机数位置计数器p除以在步骤S9002中获取的主扫描处理单位所得的余数不为″ 0″ （步骤S9003中的“否”），则处理进行到步骤S9008。

[0168] 在步骤S9008中，CPU 101获取存储在随机数缓冲器109中的、处于与随机数位置计数器(p-1)相对应的位置处的随机数。然后，处理进行到步骤S9007。

[0169] 在步骤S9004中，随机数生成器108生成随机数。此外，CPU 101获取由随机数生成器108生成的随机数。然后，处理进行到步骤S9005。在步骤S9005中，CPU 101确定在步骤S9004中获取的随机数是否小于变倍处理的单位。

[0170] 如果确定所获取的随机数小于变倍处理的单位（步骤S9005中的“是”），则处理进行到步骤S9006。另一方面，如果确定所获取的随机数大于或等于变倍处理的单位（步骤S9005中的“否”），则处理返回到步骤S9004。

[0171] 在步骤S9006中，CPU 101确定随机数位置计数器p是否为“0”。如果确定随机数位置计数器p为“0”（步骤S9006中的“是”），则处理进行到步骤S9007。另一方面，如果确定随机数位置计数器p不为“0”（步骤S9006中的“否”），则处理进行到步骤S9009。

[0172] 在步骤S9009中，CPU 101确定所获取的随机数与存储在随机数缓冲器109的与前一随机数位置计数器(p-1)对应的位置处的随机数（相邻随机数）之间的差的绝对值，是否在预定范围内（即，在步骤S9002中获取的预定最小值与预定最大值之间）。

[0173] 如果确定该差的绝对值在预定范围内（步骤S9009中的“是”），则处理进行到步骤S9007。另一方面，如果确定该差的绝对值超出预定范围（步骤S9009中的“否”），则处理返回步骤S9004。该预定最大值和预定最小值与第一示例性实施例中的预定最大值和预定最小值相同。

[0174] 在步骤S9007中，CPU 101改写所获取的随机数，并存储在随机数缓冲器109的与随机数位置计数器p相对应的位置上。然后，处理进行到步骤S9010。在步骤S9010中，CPU 101使随机数位置计数器p增加1。然后，处理返回步骤S9001。

[0175] 如上所述，本示例性实施例获取与介质类型相对应的系数。然而，与第四示例性实施例的技术构思相组合，可以将存储有面内信息和介质类型两者的表预先存储在ROM 104上，并且CPU 101能够在必要时参照该表。

[0176] 利用上述结构，本示例性实施例能够使用根据记录介质的类型的插入或插值处理方法。结果，本示例性实施例能够生成稳定的半色调图像。

[0177] 存储介质类型和各系数之间关系的表不限于表2。更具体地说，可以根据介质类型的数量来改变表的大小。

[0178] 还可以通过以下方式来实现本发明：经由网络或经由各种类型的存储介质提供具有能够实现上述实施例的功能的软件（程序）的系统或装置，并且通过利用该系统或装置的计算机(CPU或微处理单元(MPU))读取并执行存储在存储介质上的程序。

[0179] 还可以由读出并执行记录在存储设备上的程序来执行上述实施例的功能的系统或装置的计算机（或诸如CPU或MPU等的设备），来实现本发明的各方面；并且可以利用由

通过例如读出并执行记录在存储设备上的程序来执行上述实施例的功能的系统或装置的计算机来执行各步骤的方法，来实现本发明的各方面。为此，例如经由网络或从充当存储设备的各种类型的记录介质（例如，计算机可读介质）将程序提供给计算机。

[0180] 虽然参照示例性实施例对本发明进行了说明，但是应当理解，本发明不局限于所公开的示例性实施例。应当对所附权利要求的范围给予最宽的解释，以使所述范围涵盖所有的此类变型例以及等同结构和功能。

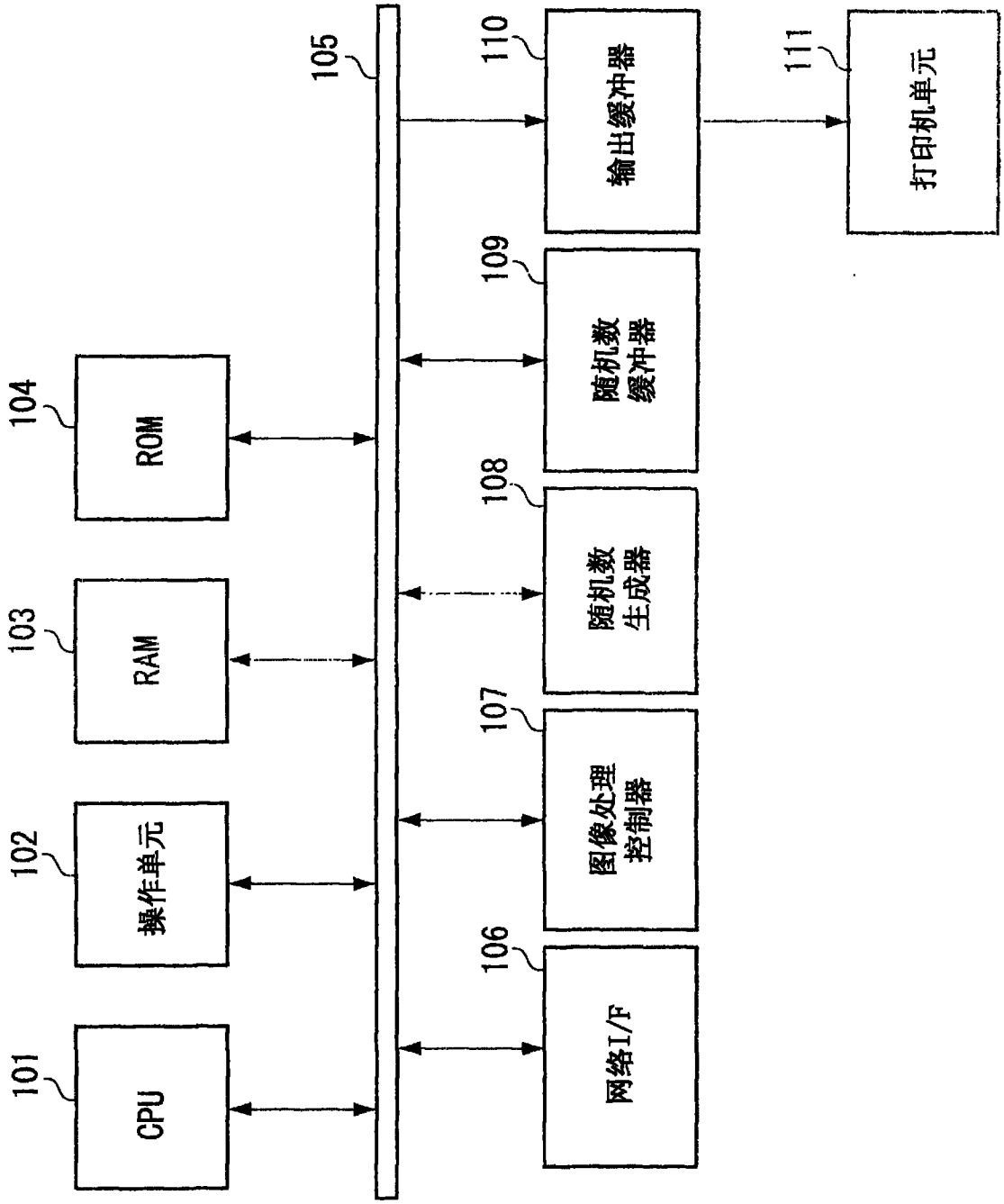

101
CPU
102
操作单元
103
RAM
104
ROM
105
106
网络I/F
107
图像处理控制器
108
随机数生成器
109
随机数缓冲器
110
输出缓冲器
111
打印机单元

图 1

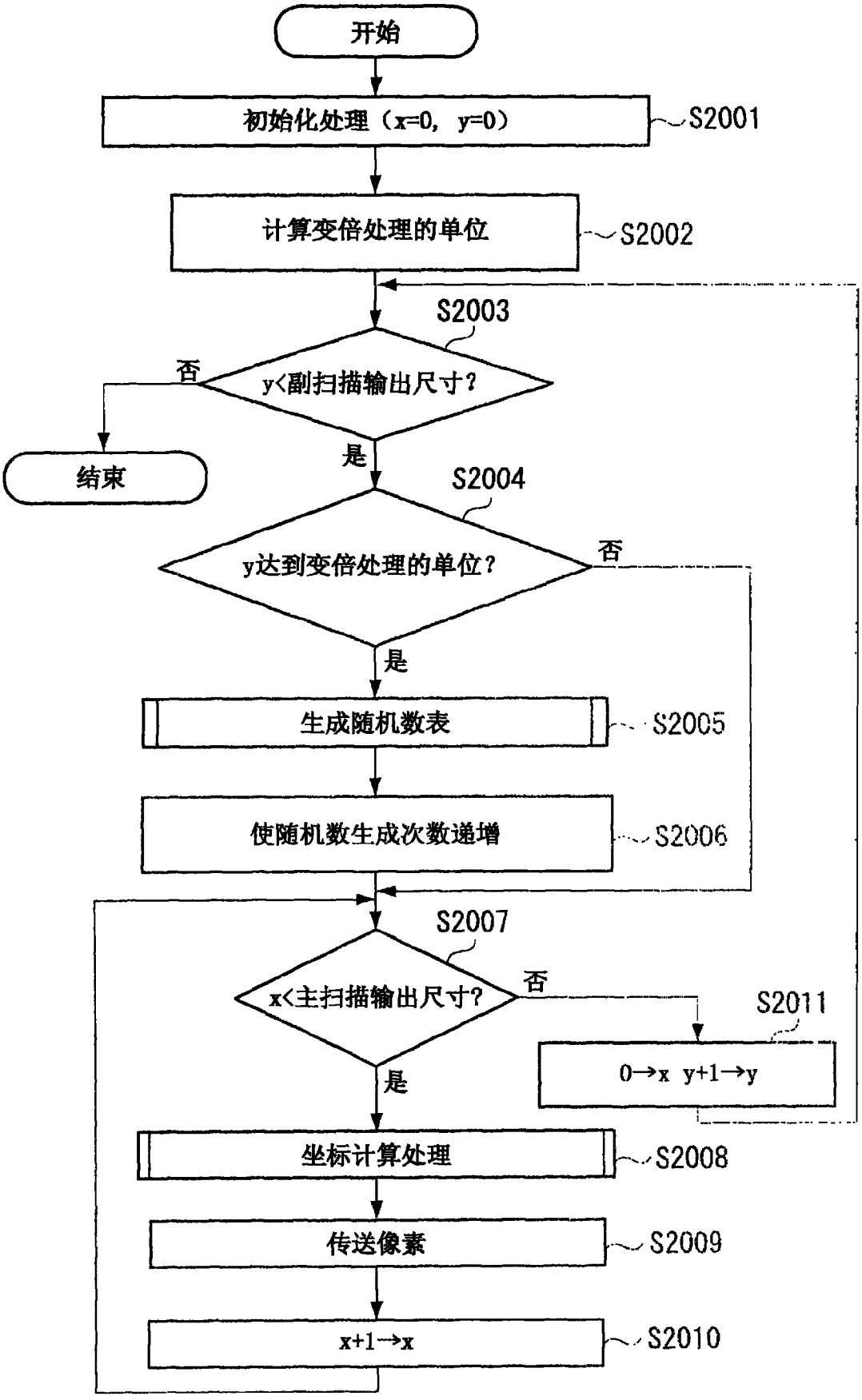

开始
初始化处理（x=0, y=0）
S2001
计算变倍处理的单位
S2002
S2003
否
y<副扫描输出尺寸？
是
结束
S2004
y达到变倍处理的单位？
否
是
生成随机数表
S2005
使随机数生成次数递增
S2006
S2007
x<主扫描输出尺寸？
否
S2011
0→x y+1→y
是
坐标计算处理
S2008
传送像素
S2009
x+1→x
S2010

图 2

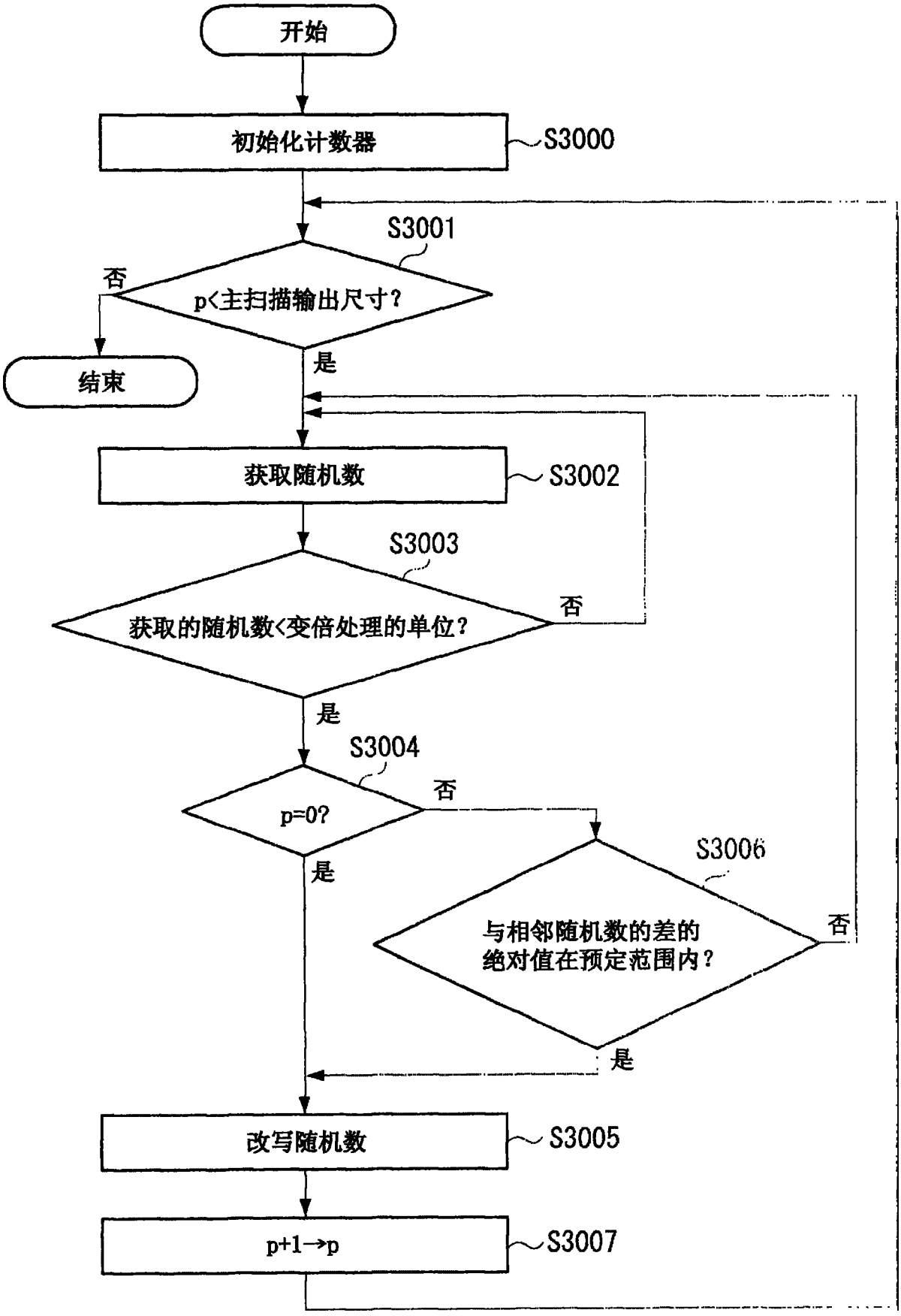

开始
初始化计数器
S3000
S3001
否
p<主扫描输出尺寸?
是
结束
获取随机数
S3002
S3003
获取的随机数<变倍处理的单位?
否
是
S3004
否
p=0?
是
S3006
与相邻随机数的差的
绝对值在预定范围内?
否
是
改写随机数
S3005
p+1→p
S3007

图 3

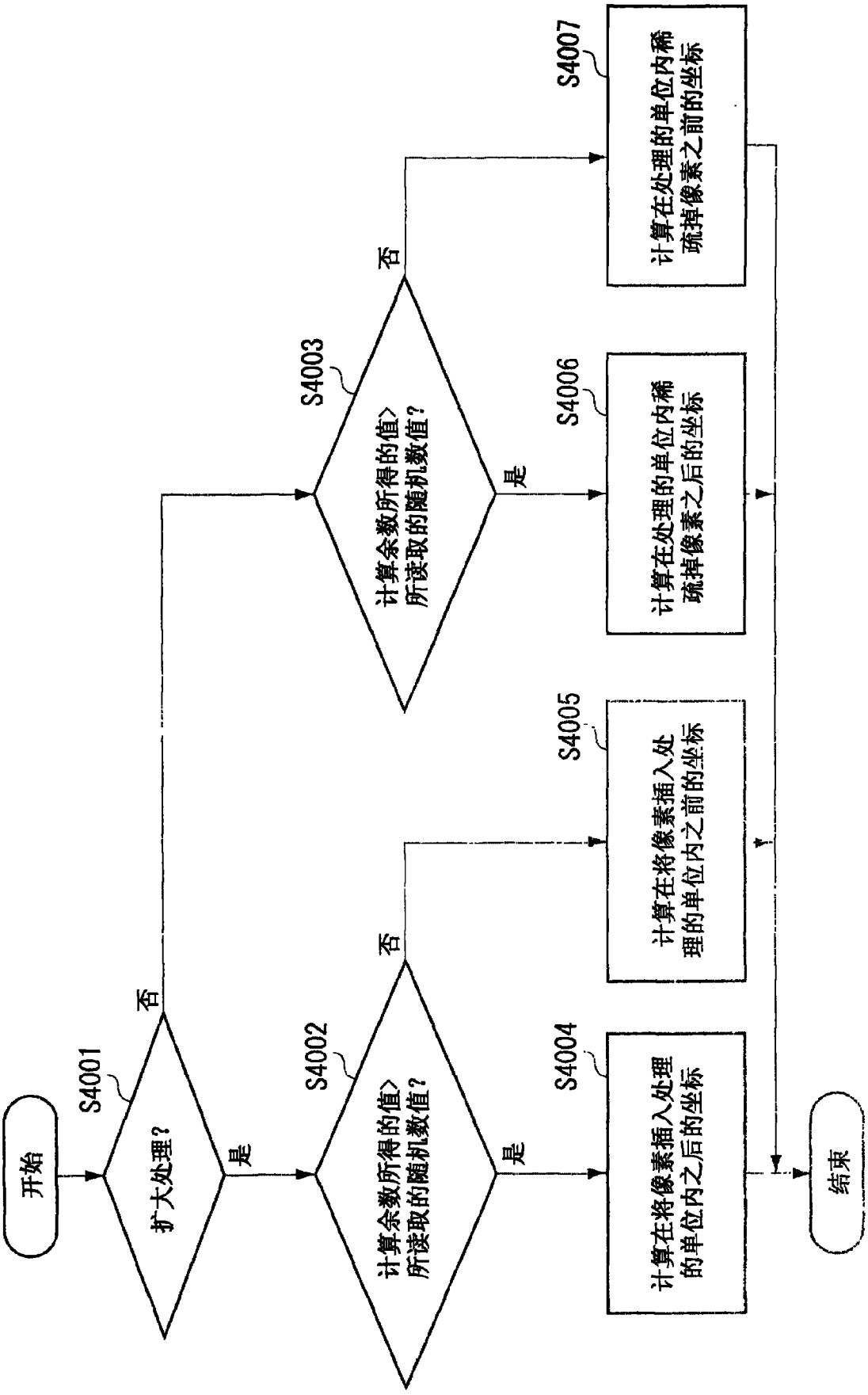

开始
S4001
扩大处理？
否
是
S4002
计算余数所得的值>所读取的随机数值？
否
是
S4003
计算余数所得的值>所读取的随机数值？
否
是
S4004
计算在将像素插入处理的单位内之后的坐标
S4005
计算在将像素插入处理的单位内之前的坐标
S4006
计算在处理的单位内稀疏掉像素之后的坐标
S4007
计算在处理的单位内稀疏掉像素之前的坐标
结束

图 4

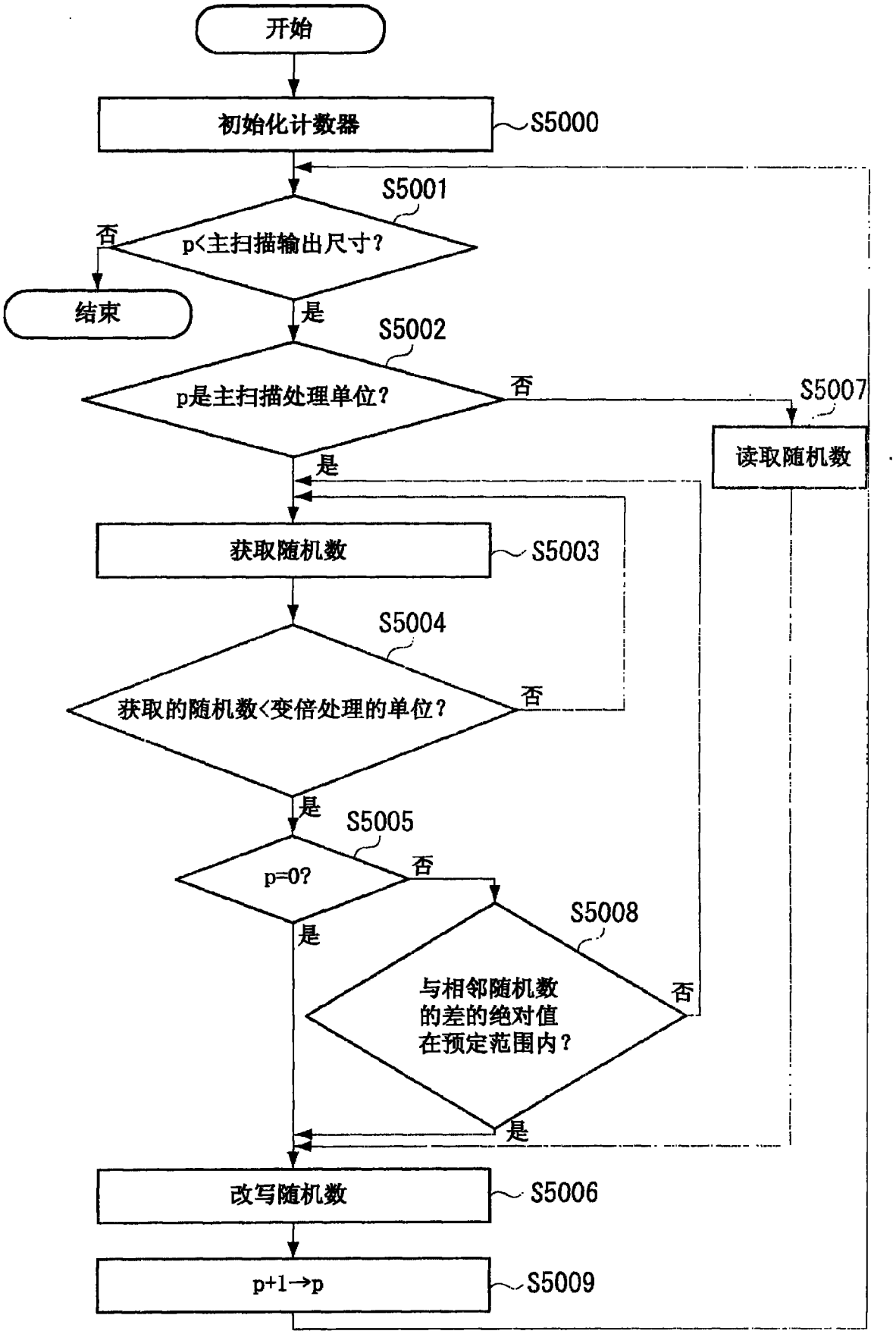

开始
初始化计数器
S5000
S5001
p<主扫描输出尺寸?
否
结束
是
S5002
p是主扫描处理单位?
否
S5007
读取随机数
是
获取随机数
S5003
S5004
获取的随机数<变倍处理的单位?
否
是
S5005
p=0?
否
S5008
与相邻随机数
的差的绝对值
在预定范围内?
否
是
改写随机数
S5006
p+1→p
S5009

图 5

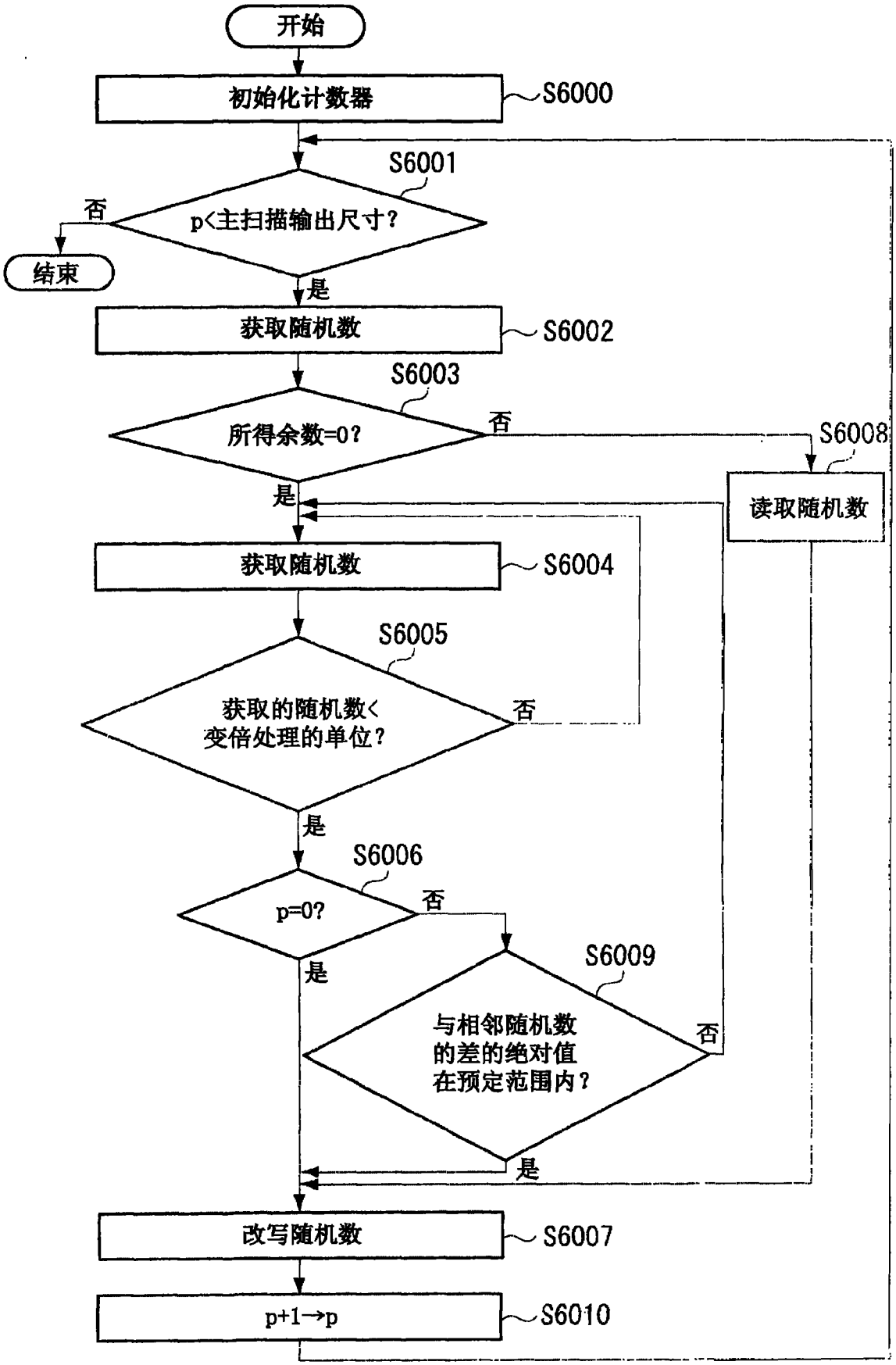

开始
初始化计数器
S6000
S6001
p<主扫描输出尺寸?
否
结束
是
获取随机数
S6002
S6003
所得余数=0?
否
S6008
读取随机数
是
获取随机数
S6004
S6005
获取的随机数<
变倍处理的单位?
否
是
S6006
p=0?
否
S6009
与相邻随机数
的差的绝对值
在预定范围内?
否
是
改写随机数
S6007
p+1→p
S6010

图 6

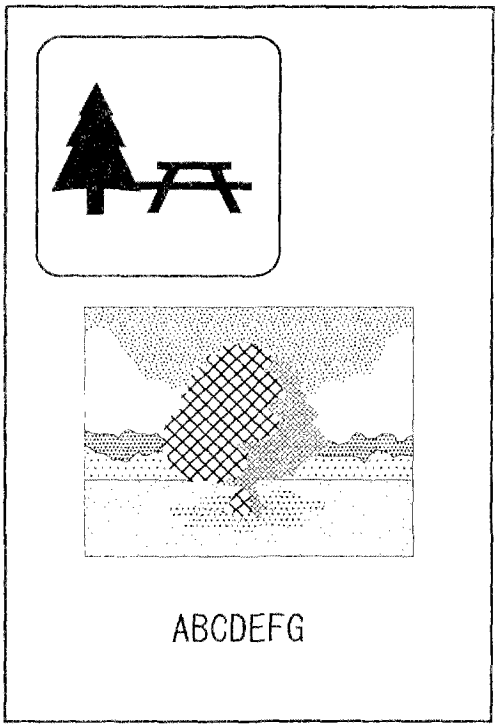


图 7A

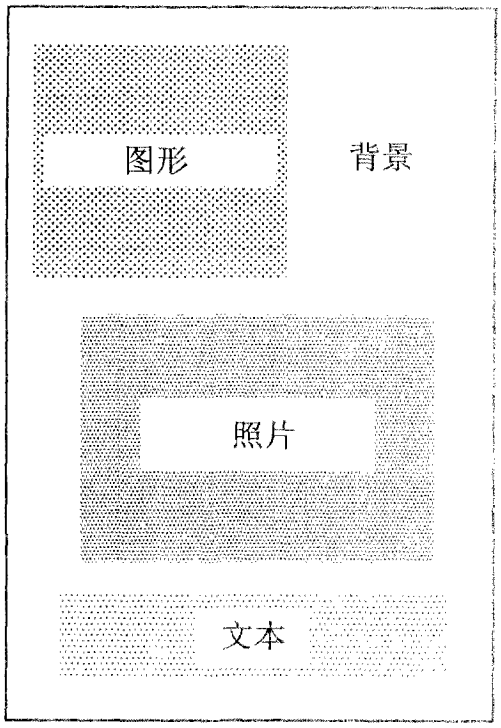


图 7B

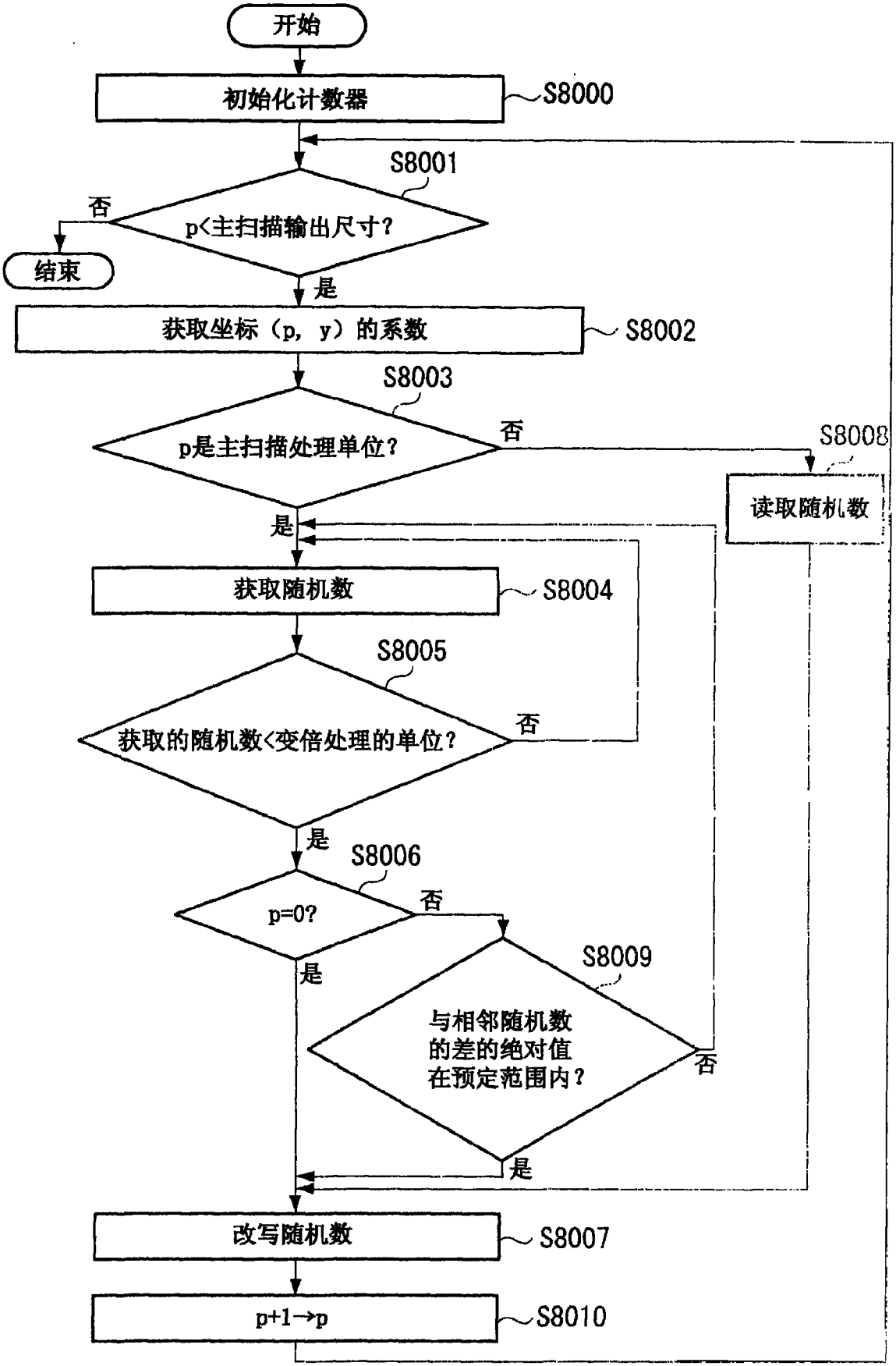

开始
初始化计数器
S8000
S8001
p<主扫描输出尺寸?
否
结束
是
获取坐标（p，y）的系数
S8002
S8003
p是主扫描处理单位?
否
S8008
读取随机数
是
获取随机数
S8004
S8005
获取的随机数<变倍处理的单位?
否
是
S8006
p=0?
否
是
S8009
与相邻随机数
的差的绝对值
在预定范围内?
否
是
改写随机数
S8007
p+1→p
S8010

图 8

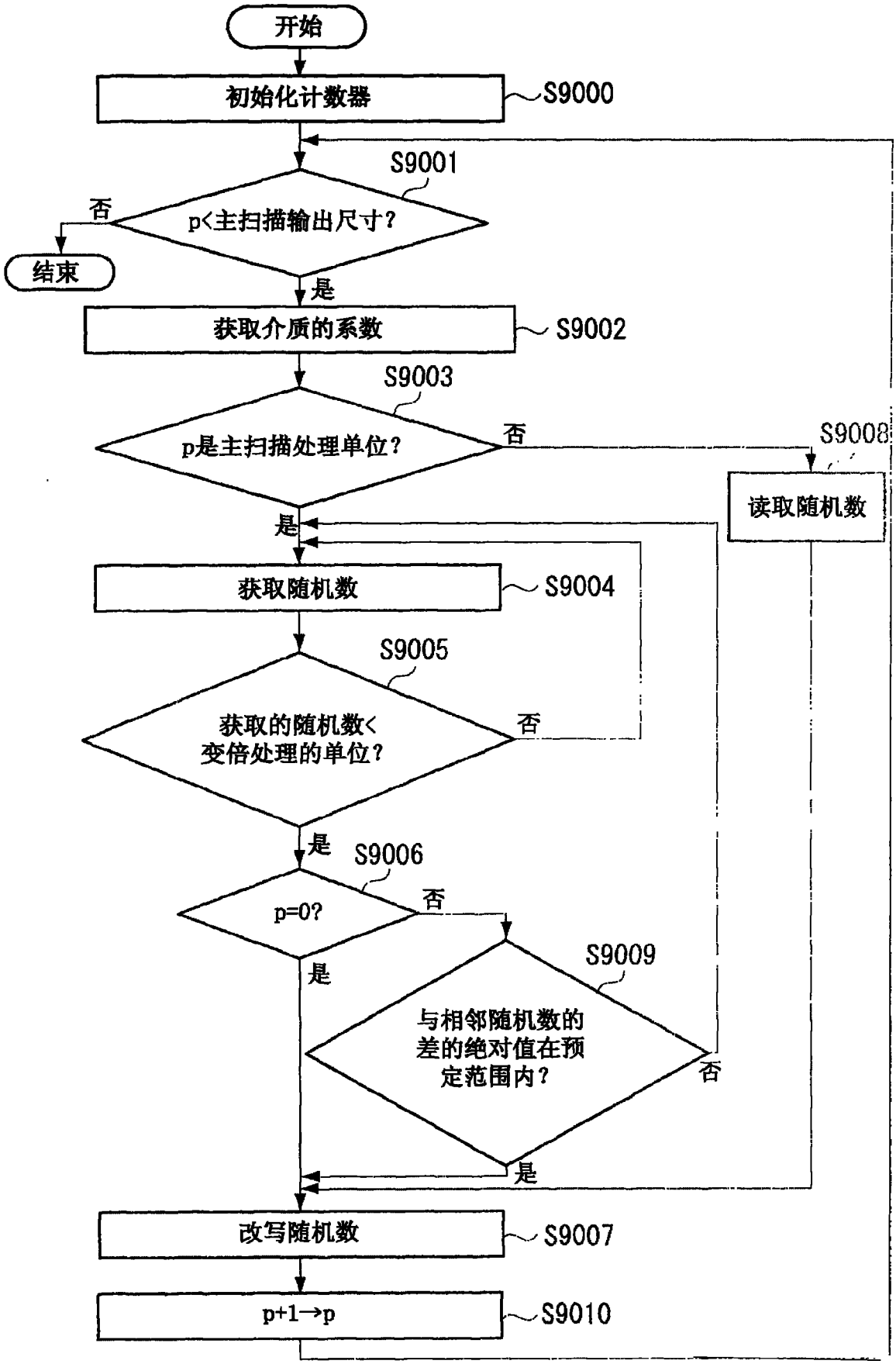

开始
初始化计数器
S9000
S9001
p<主扫描输出尺寸?
否
结束
是
获取介质的系数
S9002
S9003
p是主扫描处理单位?
否
S9008
读取随机数
是
获取随机数
S9004
S9005
获取的随机数<
变倍处理的单位?
否
是
S9006
p=0?
否
是
S9009
与相邻随机数的
差的绝对值在预
定范围内?
否
是
改写随机数
S9007
p+1→p
S9010

图 9

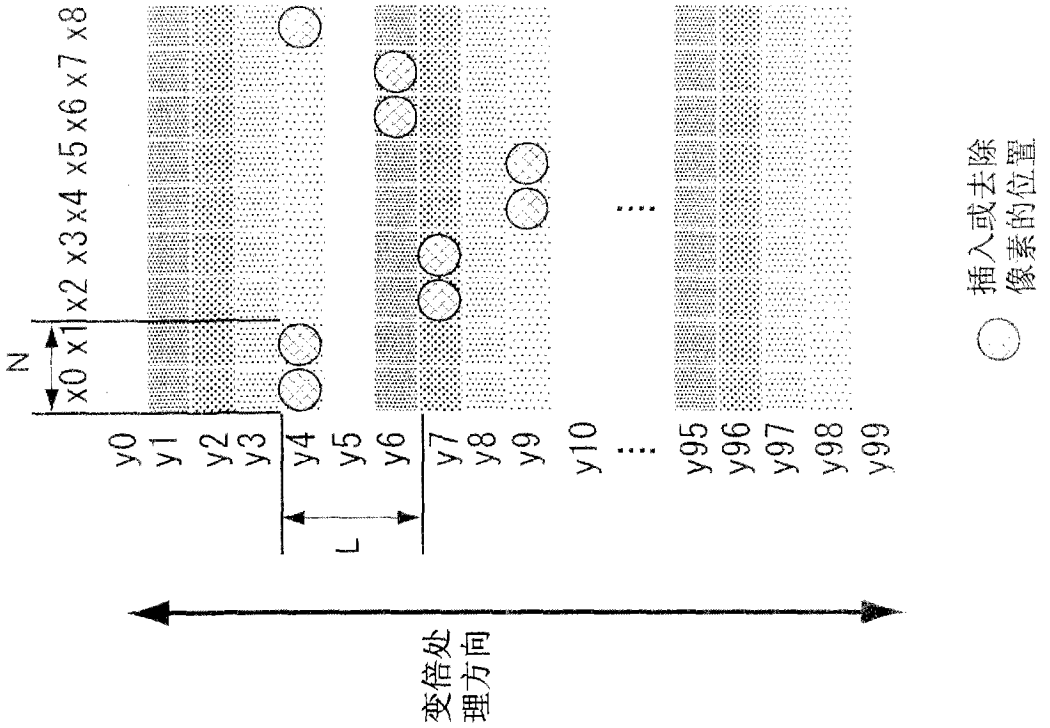

x0 x1 x2 x3 x4 x5 x6 x7 x8
N
y0 y1 y2 y3 y4 y5 y6 y7 y8 y9 y10 ... y95 y96 y97 y98 y99
L
变倍处理方向
插入或去除像素的位置

图 10A

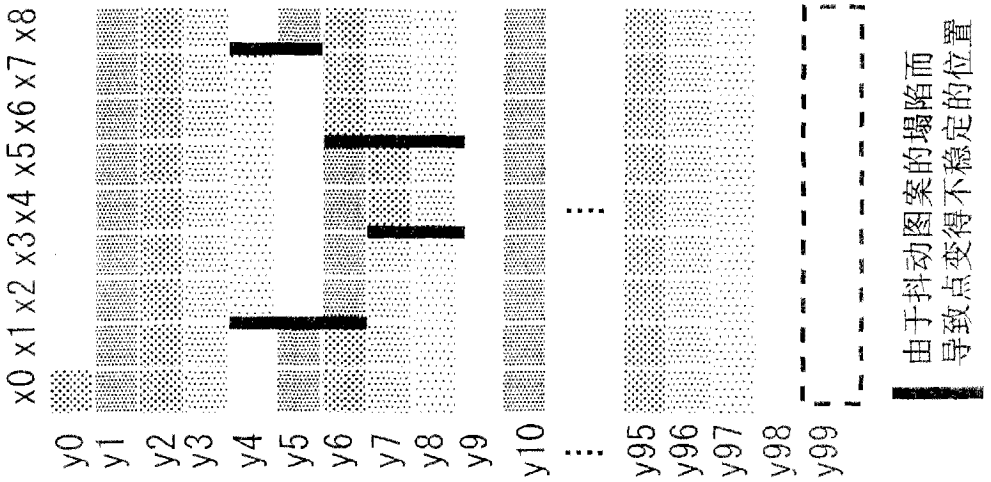

x0 x1 x2 x3 x4 x5 x6 x7 x8
y0 y1 y2 y3 y4 y5 y6 y7 y8 y9 y10 ... y95 y96 y97 y98 y99
由于抖动图案的塌陷而导致点变得不稳定的位置

图 10B

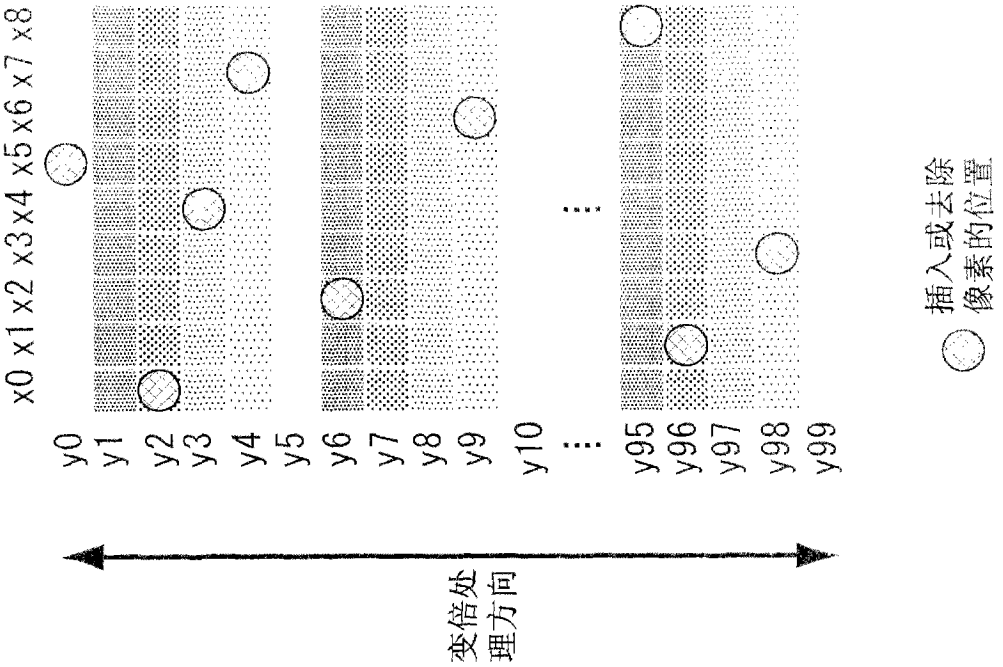

x0 x1 x2 x3 x4 x5 x6 x7 x8
y0 y1 y2 y3 y4 y5 y6 y7 y8 y9 y10 ... y95 y96 y97 y98 y99
变倍处理方向
插入或去除像素的位置

图 11A

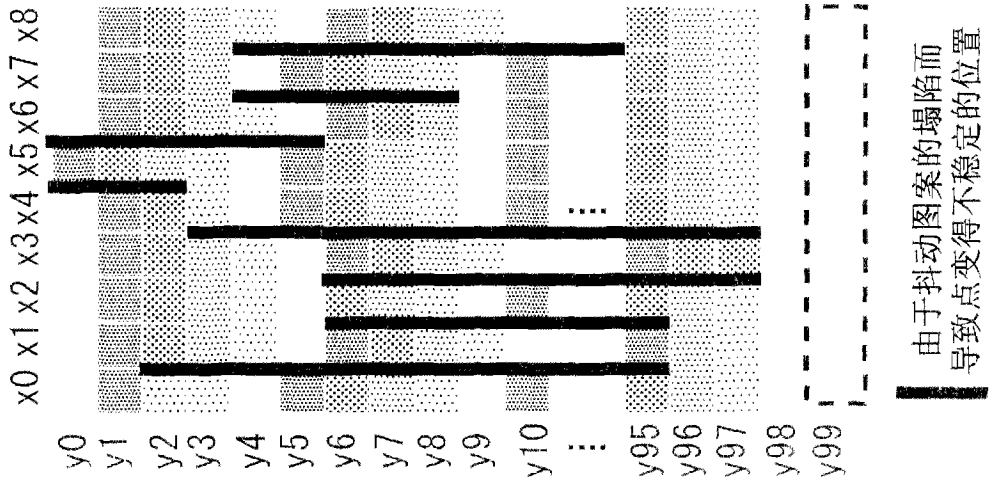

x0 x1 x2 x3 x4 x5 x6 x7 x8
y0 y1 y2 y3 y4 y5 y6 y7 y8 y9 y10 ... y95 y96 y97 y98 y99
由于抖动图案的塌陷而导致点变得不稳定的位置

图 11B