



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1987673 B

(45) 授权公告日 2010.05.19

(21) 申请号 200610170251.X

审查员 史敏峰

(22) 申请日 2006.12.21

(30) 优先权数据

2005-368244 2005.12.21 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 北村宏记 秋叶喜之 高田力  
中村秀一 山本雄介 本山昌尚  
秋山武士 户岛研三 永冈右明

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事  
务所 11277

代理人 刘新宇 权鲜枝

(51) Int. Cl.

G03G 15/01 (2006.01)

G03G 15/00 (2006.01)

(56) 对比文件

US 6529643 B1, 2003.03.04, 全文.

JP 特开 2004-170755 A, 2004.06.17, 全文.

JP 特开 2005-10746 A, 2005.01.13, 全文.

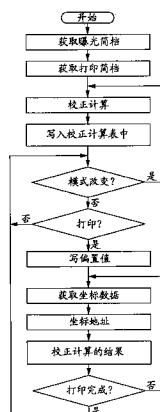
权利要求书 1 页 说明书 11 页 附图 25 页

(54) 发明名称

图像形成系统和图像形成设备

(57) 摘要

本发明提供一种图像形成系统和图像形成设备。该图像形成系统包括信息处理设备和图像形成设备。所述信息处理设备进行图像生成、颜色变换和图像特征的提取以生成压缩数据。所述图像形成设备对压缩数据进行解压缩,并基于偏移量确定在图像数据存储单元中的写地址,从而以小于一个像素的单位来变换图像数据的浓度。



1. 一种图像形成系统,其包括:

主机;

图像形成设备;以及

传送单元,其将图像特征信息和像素数据从所述主机传送到所述图像形成设备,

其中,所述主机包括:

图像生成、颜色变换和平滑判断单元,其响应于用户发出的指示,根据文档、图片或图形数据生成用于图像形成的图像数据,并根据所生成的图像数据生成在所述图像形成设备中使用的所述图像特征信息和所述像素数据;以及

其中,所述图像形成设备包括控制器,所述控制器包括:

颜色偏移量存储单元,其存储关于在沿主扫描方向扫描图像承载体的曝光位置处沿副扫描方向的颜色偏移量的信息;

颜色偏移校正量计算单元,其基于所述颜色偏移量,计算沿副扫描方向的颜色偏移校正量;

图像数据存储单元,其中写入包括多个所述像素数据的图像数据;

坐标变换单元,其基于整数个像素单位的颜色偏移校正量,变换在写入所述图像数据存储单元中时使用的写地址的坐标,并根据坐标变换后的地址信息,从所述图像数据存储单元中读出关于目标像素的像素数据;以及

浓度变换单元,其基于所述图像特征信息和小于一个像素单位的颜色偏移校正量,变换所述像素数据的像素浓度。

2. 根据权利要求1所述的图像形成系统,

其特征在于,所述控制器还包括数据解压缩单元,该数据解压缩单元用于对来自外部主机的压缩像素数据进行解压缩。

3. 根据权利要求1所述的图像形成系统,其特征在于,所述图像形成设备包括图像形成单元,所述图像形成单元具有:图像载体;曝光部,其发出使所述图像载体曝光的光;以及显影部,用于将由于所述曝光而产生的静电潜像显影在记录介质上。

4. 一种用在根据以上权利要求中任一项所述的图像形成系统中的图像形成设备。

## 图像形成系统和图像形成设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种彩色图像打印系统。本发明尽管不是唯一地但也是特别地涉及一种包括将形成在并排布置的多个图像载体上的各种颜色的图像顺次转印到正在给送的存储介质上以形成彩色图像的彩色图像形成设备和将数据提供给该彩色图像形成设备的彩色图像数据生成设备的系统。

### 背景技术

[0002] 采用电子照相术的打印机等彩色图像形成设备通常采用以下形成全色图像的方法：通过使用一个感光构件的多个显影单元对各种颜色的图像进行显影，多次重复曝光-显影-转印处理以将不同颜色的图像重叠在一张转印纸上以形成彩色图像，并对该彩色图像进行定影。

[0003] 日本特开平 11-98343 号公报公开了一种将压缩数据传送到以上类型的打印机、对该数据进行解压缩并将解压缩的数据提供给打印机引擎的方法。

[0004] 已知图像可根据在该打印机中的曝光单元的制造精度而失真，从而导致颜色偏移 (color shift)。为了防止颜色偏移，提出了以下方法：在一张转印纸或转印单元的承载带上形成测试调色剂图像，检测该测试调色剂图像以基于该检测结果来校正各光学系统的光路或校正各颜色的图像的写开始位置（例如，参考日本特开昭 64-40956 号公报和日本特开 2000-177170 号公报）。

[0005] 日本特开平 8-85237 号公报公开了一种将各颜色的图像数据被输出的坐标位置自动变换为校正了任何对准误差的坐标位置的装置。在该装置中，校正单元基于坐标位置被变换的各颜色的图像数据，以小于颜色信号的最小点单位的单位来校正调制光束的位置。

[0006] 为了校正光学系统的光路，需要机械操作校正光学系统（包括光源和  $f-\theta$  镜头）和光路中的镜子，以对准测试调色剂图像的位置。为了该对准，需要更精确的可移动构件，从而增加了设备的成本。此外，由于完成该校正需要很长的时间，因此不可能频繁地进行该校正。而且，光路长度的任何偏移可能由于设备温度的变化而随时间发生变化。在这种情况下，通过校正光学系统的光路难以防止任何颜色偏移。

[0007] 在校正图像的写开始位置中，存在的问题是尽管可以校正左端和左上角的任何位置偏移，但是不可能校正光学系统的任何倾斜或者校正由光路长度的偏移所导致的任何放大倍率的误差。

[0008] 在日本特开平 8-85237 号公报所公开的装置中，存在的问题是在已经经过半色调处理的图像中对各颜色的图像数据被输出的坐标位置的校正可能降低半色调图像中的点的可再现性，从而导致颜色的不均匀并使莫尔 (Moiré) 图案明显。图 4 示出颜色不均匀的例子。参考图 4，输入图像 101 具有均匀的浓度。当打印通过对输入图像 101 进行颜色偏移校正而得到的图像 102 时，在输入图像 101 的值和调色剂浓度 103 之间没有建立线性关系。因此，尽管输入图像 101 具有均匀的浓度，但是在颜色偏移校正之后打印出具有不均匀

浓度的图像。如果这种不均匀的浓度周期性地重复,则存在的问题是使莫尔图案明显,因此无法生成良好的彩色图像。

[0009] 随着打印速度的提高,激光束扫描的感光构件在激光束扫描期间不停止而移动与打印条件相对应的预定量。如果不同颜色的激光束具有相同的扫描方向,则由于感光构件的移动而导致的扫描线的任何倾斜不会产生问题。然而,如果不同颜色的激光束具有不同的扫描方向,则根据感光构件的移动量可能导致颜色的不均匀。感光构件的移动量可能根据打印介质的条件而改变,因此,不可能通过单一的处理来校正颜色的不均匀。

[0010] 在日本特开昭 64-40956 号公报和日本特开 2000-177170 号公报所公开的方法中,接收从主机(host)发送的所有数据,然后根据输出数据的设备的弯曲(bend)特性来调整数据的读取位置以再现图像数据。在使用这些方法的高速打印中,需要将所有图像存储在存储器中,并调整感光鼓的任何时间延迟。因此,由于打印设备的存储器的大小增加,所以难以降低打印设备的成本。此外,打印设备分辨率的提高使存储器的大小以分辨率比(resolution ratio)的平方而增大。

[0011] 在日本特开平 11-98343 号公报中公开的用于打印系统的方法考虑到降低存储器的大小。然而,该方法没有提到根据输出设备的弯曲特性的数据传送方法。

[0012] 如上所述,没有提出低成本的适用于高速电子照相彩色打印机的图像形成系统。

[0013] 为了解决以上问题,将输入图像分成块,并基于由颜色偏移校正量计算单元计算出的颜色偏移的校正量,以不小于像素的单位来校正各块的任何位置偏移。然后,以小于像素的单位来校正经过了位置偏移校正的图像的任何颜色偏移,并对经过了颜色偏移校正的图像进行半色调处理以消除可能在颜色偏移校正中产生的莫尔图案。然而,对经过了颜色偏移校正的图像的半色调处理可能导致图像的锯齿状边缘,并且不能正确地再现细线。

## 发明内容

[0014] 本发明提供一种适用于打印设备的系统,该系统能够根据图像的特征选择性地对浓度变换或半色调处理以提供图像质量下降较低的图像,并且能够通过使用关于图像的现有属性信息进行高速处理。

[0015] 根据本发明的实施例,一种图像形成系统包括信息处理设备、图像形成设备以及传送单元。所述信息处理设备包括:图像生成、颜色变换和平滑判断单元,其响应于用户发出的指示,根据文档、图片或图形数据生成用于图像形成的图像数据,并根据所生成的图像数据生成在图像形成设备中使用的图像特征信息和像素数据。所述图像形成设备包括控制器,所述控制器包括:颜色偏移量存储单元,其存储关于在沿主扫描方向扫描图像承载体的曝光位置处沿副扫描方向的颜色偏移量的信息;颜色偏移校正量计算单元,其基于颜色偏移量,计算沿副扫描方向的颜色偏移校正量;图像数据存储单元,其中写入包括多个所述像素数据的图像数据;坐标变换单元,其基于所述颜色偏移校正量中以像素为单位的颜色偏移校正量,变换在写入所述图像数据存储单元中时使用的写地址的坐标,并根据坐标变换后的地址信息,从所述图像数据存储单元中读出关于目标像素的像素数据;以及浓度变换单元,其基于所述图像特征信息和所述颜色偏移校正量中小于一个像素单位的颜色偏移校正量,变换所述像素数据的像素浓度。所述传送单元用于将图像特征信息和像素数据传送到所述图像形成设备。

[0016] 在该图像形成系统中,优选地,所述像素数据为压缩数据,所述信息处理设备具有数据压缩单元,因此所述控制器还包括数据解压缩单元。

[0017] 在该图像形成系统中,优选地还包括图像形成单元,所述图像形成单元具有:图像承载体;曝光部,其发出使所述图像承载体曝光的光;以及显影部,用于将由于所述曝光而产生的静电潜像显影在记录介质上。

[0018] 根据本发明的实施例,一种用在上述任一图像形成系统中的图像形成设备。

[0019] 从以下通过参考附图对典型实施例的说明,本发明的进一步特征将变得明显。

## 附图说明

[0020] 包括在说明书中并构成说明书的一部分的附图,示出了本发明的实施例,并与说明书一起用于说明本发明的原理。

[0021] 图 1A 和图 1B 示出根据本发明第一实施例的图像形成系统的结构的例子。

[0022] 图 2 是示意性地示出根据本发明第一实施例的彩色图像形成设备的结构的例子的剖视图。

[0023] 图 3 示出根据本发明第一实施例在感光鼓上沿主扫描线的偏移。

[0024] 图 4 示出在现有技术的例子中的颜色不均匀的例子。

[0025] 图 5 示出在根据本发明第一实施例的颜色偏移量存储单元中存储的信息的例子。

[0026] 图 6A ~图 6C 示出根据本发明第一实施例,坐标变换单元如何校正颜色偏移校正量的整数部分中的颜色偏移量。

[0027] 图 7A ~图 7F 示出根据本发明第一实施例,浓度变换单元如何校正小于像素单位的颜色偏移量。

[0028] 图 8 是示出根据本发明第一实施例的颜色偏移校正单元的结构例子的框图。

[0029] 图 9A ~图 9C 示出根据本发明第一实施例,在颜色偏移校正和半色调处理中的图像。

[0030] 图 10A ~图 10C 示出根据本发明第一实施例,在颜色偏移校正和半色调处理中的图像。

[0031] 图 11 示出根据本发明第一实施例,由边缘图像的半色调处理产生的图像。

[0032] 图 12 是示出根据本发明第一实施例,在边缘检测单元中的处理的流程图。

[0033] 图 13 示出根据本发明第一实施例的打印简档(profile)数据的例子。

[0034] 图 14A ~图 14C 示出根据本发明第一实施例,当扫描方向和点的数量改变时,如何确定偏移量。

[0035] 图 15A ~图 15C 示出根据本发明第一实施例,当打印速度改变时,如何确定偏移量。

[0036] 图 16 示出根据本发明第一实施例的颜色偏移校正量计算单元的结构例子。

[0037] 图 17 是示出根据本发明第一实施例,在图 16 的结构例子中的操作的流程图。

[0038] 图 18A ~图 18F 示出根据本发明第一实施例,如何处理细线。

[0039] 图 19A ~图 19F 示出根据本发明第一实施例,如何处理重复图案。

[0040] 图 20A ~图 20F 示出根据本发明第一实施例,如何处理平滑图案窗。

[0041] 图 21A 和图 21B 示出根据本发明第二实施例的图像形成系统的结构的例子。

## 具体实施方式

[0042] 现在根据附图详细地说明本发明的优选实施例。

### [0043] 第一典型实施例

[0044] 图 1A 和图 1B 示出根据本发明第一实施例的图像形成系统的结构的例子。

[0045] 该图像形成系统包括相互连接的打印机 400 和主机 402。打印机 400 包括控制器 403 和引擎 401。

[0046] 现在说明根据本发明第一实施例的引擎 401 的典型操作。图 2 是示意性地示出根据本发明第一实施例的彩色图像形成设备 1 的结构的例子的剖视图。例如,彩色图像形成设备 1 是具有四个感光鼓的彩色激光束打印机。彩色图像形成设备 1 包括安装在彩色图像形成设备 1 的右侧底部的转印介质盒 53。转印介质的薄片通过给纸辊 (paper feed roller) 54 从转印介质盒 53 一张接一张地抽出,所抽出的转印介质薄片经由给送辊对 55-a 和 55-b 提供给图像形成单元。图像形成单元包括在其上给送转印介质的转印给送带 (transfer feed belt) 10。转印给送带 10 通过多个转动辊沿给送转印介质的方向 (在图 2 中为从右向左) 伸展。在转印给送带 10 的最上游将转印介质静电吸附到转印给送带 10。图像形成单元还包括 4 个用作鼓状图像承载体的感光鼓 14-C、14-Y、14-M 和 14-K (统称为感光鼓 14)。感光鼓 14 与转印给送带 10 的给送面相对,并沿直线布置。

[0047] 图像形成单元还包括显影单元 52-C、52-Y、52-M 和 52-K (统称为显影单元 52)。显影单元 52-C、52-Y、52-M 和 52-K 分别包括:感光鼓 14-C、14-Y、14-M 和 14-K;青 (C)、黄 (Y)、品红 (M) 和黑 (K) 色调色剂;充电单元和显影单元。各显影单元 52 中的充电单元和显影单元以预定的距离分开布置。感光鼓 14 的外表面通过该预定的距离充电。根据图像信息从作为激光扫描器的曝光单元 51-C、51-Y、51-M 和 51-K (统称为曝光单元 51) 发出的光使感光鼓 14 的充电后的外表面曝光,以形成静电潜像。显影单元将调色剂转移到静电潜像中的低压区域以形成 (显影) 调色剂图像。

[0048] 转印构件 57-C、57-Y、57-M 和 57-K (统称为转印构件 57) 与感光鼓 14-C、14-Y、14-M 和 14-K 相对,在它们之间夹有转印给送带 10 的给送面。由于在给送的转印介质上出现的电荷和由对应于感光鼓 14 的转印构件 57 产生的转印电场,而将形成 (显影) 在感光鼓 14 的外表面上的调色剂图像吸引并转印到转印介质的表面。转印了调色剂图像的转印介质通过出纸辊对 59-a 和 59-b 向外排出。转印给送带 10 可以为将各种颜色 (青 (C)、黄 (Y)、品红 (M) 和黑 (K)) 的调色剂临时转印到其上的中间转印带。然后,调色剂从中间转印带二次转印到转印介质。

[0049] 图 3 示出在作为图像承载体的感光鼓 14 上,沿主扫描方向的理想扫描线和实际扫描线之间的偏移。参考图 3,附图标记 301 表示垂直于感光鼓 14 的转动方向的理想主扫描线。附图标记 302 表示向上倾斜和弯曲的实际主扫描线。向上倾斜和弯曲是由感光鼓 14 的位置精度或直径的任何偏移以及各颜色的曝光单元 51 中的光学系统的位置精度的任何偏移而导致的。如果在任何颜色的图像站中都存在主扫描线的这种向上倾斜和弯曲,则在将多种颜色的调色剂图像共同转印到转印介质时发生颜色偏移。根据本发明的第一实施例,沿主扫描方向 (X 方向) 在多个点 (点 B ~ D) 处测量理想主扫描线 301 和实际主扫描线 302 之间沿副扫描方向的偏移量。使用开始扫描打印区域处的点 A 作为参考点。将打印区

域划分为多个区域（点 Pa 和点 Pb 之间的区域 1、点 Pb 和点 Pc 之间的区域 2、以及点 Pc 和点 Pd 之间的区域 3），在各区域中主扫描线的倾斜近似为点之间的直线（Lab、Lbc 和 Lcd）。因此，如果点之间的偏移量的差（区域 1 的“m1”、区域 2 的“m2-m1”、区域 3 的“m3-m2”）具有正值，则区域中的主扫描线向上倾斜。如果点之间的偏移量的差具有负值，则区域中的主扫描线向下倾斜。

[0050] 图 1A 和图 1B 中的曝光单元简档 413C、413M、413Y 和 413K 是四种颜色（青、品红、黄和黑）的颜色偏移量存储单元。曝光单元简档 413C、413M、413Y 和 413K 存储各颜色在主扫描线的上述区域中的颜色偏移量。根据本发明的第一实施例，将以上参考图 3 所述的在多个点处的理想主扫描线 301 和实际主扫描线 302 之间沿副扫描方向的偏移量作为表示主扫描线的倾斜和弯曲的信息，存储在颜色偏移量存储单元 413C、413M、413Y 和 413K 中。

[0051] 图 5 示出了在颜色偏移量存储单元 413C、413M、413Y 和 413K 中存储的信息的例子。尽管在本发明的第一实施例中将理想主扫描线 301 和实际主扫描线 302 之间的偏移量存储在颜色偏移量存储单元 413C、413M、413Y 和 413K 中，但是也可以将其它信息存储在颜色偏移量存储单元 413C、413M、413Y 和 413K 中，只要可以使用该信息来确定实际主扫描线 302 的倾斜和弯曲即可。可以将设备的制造过程中所测量的偏移量作为设备固有的信息，存储在颜色偏移量存储单元 413C、413M、413Y 和 413K 中。作为选择，可以将设备中的检测机构基于用于测量各颜色的每个图像承载体的任何偏移的预定图案而检测的偏移量存储在颜色偏移量存储单元 413C、413M、413Y 和 413K 中。

[0052] 现在说明校正图像形成系统中的任何颜色偏移的方法。在根据本发明第一实施例的图像形成系统中，打印机 400 中的控制器 403 通过处理由主机 402 生成的数据而生成用于曝光的数据，从引擎 401 中的曝光单元发出激光束，并将图像数据最终输出在一张纸上。在该结构中，分两个阶段来校正由主扫描线的倾斜和变形所导致的任何偏移。

[0053] 在第一阶段，用以下方式以像素为单位来校正该倾斜和变形。在主机 402 中，图像生成、颜色变换和平滑判断单元 404 响应于用户发出的指示，根据例如文档、图片或图形数据生成用于打印的图像数据，然后，根据所生成的图像数据生成在打印机中使用的 CMYK 数据和各像素的属性数据。通过编码单元 405 对 CMYK 数据和属性数据进行编码，并将编码数据提供给打印机 400。在打印机 400 中，控制器 403 接收编码数据，解压缩和排序单元 409 对该编码数据进行解压缩。然后，基于在颜色偏移校正量计算单元 407C、407M、407Y 和 407K 中计算出的以像素为单位的偏移量，来确定在带存储器 406 中的写地址，对于每种颜色将所确定的写地址存储在带存储器 406 中。根据校正量确定该写地址，以便以像素为单位进行校正。

[0054] 颜色偏移校正量计算单元 407C、407M、407Y 和 407K 基于存储在颜色偏移量存储单元 413C、413M、413Y 和 413K 中的关于主扫描线的偏移量的信息，计算与沿主扫描方向的坐标信息相对应的沿副扫描方向的颜色偏移校正量。

[0055] 用以下公式计算在图 3 的各区域中沿副扫描方向的颜色偏移校正量：

[0056] [公式 1]

[0057] 区域 1： $\Delta y_1 = x \times (m_1/L_1)$

[0058] 区域 2： $\Delta y_2 = m_1/L_{dot} + (x - (L_1/L_{dot})) \times ((m_2 - m_1)/(L_2 - L_1))$

[0059] 区域 3： $\Delta y_3 = m_2/L_{dot} + (x - (L_2/L_{dot})) \times ((m_3 - m_2)/(L_3 - L_2))$

[0060] 其中“x”(点)表示沿主扫描方向的坐标数据,“ $\Delta y$ ”(点)表示沿副扫描方向的颜色偏移校正量,“Ldot”表示打印密度,“L1、L2 和 L3”表示沿主扫描方向从打印开始位置到区域 1、2 和 3 的右端的距离(单位 mm),“m1、m2 和 m3”表示在区域 1、2 和 3 的右端处理理想主扫描线 301 和实际主扫描线 302 之间的偏移量。

[0061] 可以根据在测量点处的偏差来确定各区域中的倾斜。通过使用所有区域中各像素的曝光单元简档中的数据,根据以下任一公式,来计算颜色偏移校正量“ $\Delta ys$ ”。

[0062] [公式 2]

$$[0063] \quad \Delta ys = x \times (m1/L1) \quad (0 \leq x < L1)$$

$$[0064] \quad = m1/Ldot + (x - (L1/Ldot)) \times ((m2 - m1) / (L2 - L1))$$

$$[0065] \quad (L1 \leq x < L1 + L2)$$

$$[0066] \quad = m2/Ldot + (x - (L2/Ldot)) \times ((m3 - m2) / (L3 - L2))$$

$$[0067] \quad (L1 + L2 \leq x < L1 + L2 + L3)$$

[0068] 其中“Ldot”表示一个像素的大小。

[0069] 在计算颜色偏移校正量“ $\Delta ys$ ”之后,当颜色偏移校正量“ $\Delta ys$ ”达到打印中再现的一个点时,确定沿主扫描方向的坐标数据“x”的值,并基于沿主扫描方向的坐标数据“x”的值,改变沿垂直方向的读取位置。

[0070] 存储在图 1A 和图 1B 的引擎 401 的引擎简档 412 中的引擎简档数据包括在纸张上从参考点开始的偏置信息、在引擎 401 中各颜色的光束的扫描方向、扫描器的扫描量和所用光束的数量。

[0071] 图 13 示出在引擎简档中的数据 and 曝光简档中的数据之间的关系。图 14A ~ 图 14C 示出当引擎 401 中的各颜色的光束的扫描方向在“正向”或“反向”之间改变并且所用光束的数量在 1、2 和 4 之中改变时如何确定该倾斜。

[0072] 图 14A 示出在一次扫描中记录一个点并且品红色的扫描方向与青色的扫描方向相反的例子。图 14B 示出在一次扫描中记录两个点的例子。图 14C 示出在一次扫描中记录四个点的例子。

[0073] 参考图 14A,尽管图像的写开始位置对于品红色是“4m”,对于青色是“4c”,但是由于品红色的扫描方向与青色的扫描方向相反,因此在沿主扫描方向扫描图像区域时,各点对于品红色定位于“4m'”,对于青色定位于“4c'”。通过公式 3 计算该位置关系中的倾斜。

[0074] [公式 3]

$$[0075] \quad mdot/Lmax$$

[0076] 其中,“Lmax”表示在一次扫描中光束移动的距离,“mdot”表示点之间的距离。

[0077] 根据公式 4 计算图 14B 和图 14C 中的倾斜。

[0078] [公式 4]

$$[0079] \quad 2 \text{ 个光束} : 2 \times mdot/Lmax$$

$$[0080] \quad 4 \text{ 个光束} : 4 \times mdot/Lmax$$

[0081] 因此,假设在一次扫描中所使用的光束数量由“n”来表示,则根据公式 5 计算该倾斜。

[0082] [公式 5]

$$[0083] \quad n \times mdot/Lmax$$



[0084] 当假设图 3 中的偏移方向为正向时,在正向移动中添加具有负号的倾斜系数,在反向移动中添加具有正号的倾斜系数,以计算该倾斜。

[0085] 图 15A ~ 图 15C 示出当打印速度改变时,如何确定该倾斜。图 15A 示出了使用标准打印速度的例子。

[0086] 图 15B 示出使用 1/2 倍打印速度的例子。由于在沿主扫描方向的两次扫描中的一次扫描中输出图像,因此通过使用为基于光束数量所计算出的倾斜系数的一半的倾斜系数来计算该倾斜。

[0087] 图 15C 示出使用 2 倍打印速度的例子。由于在一次扫描中,感光鼓移动与两次扫描相对应的量,因此通过使用为基于光束数量计算出的倾斜系数的 2 倍的倾斜系数来计算该倾斜。

[0088] 具体地,根据公式 6 计算从光束数量或打印速度得到的倾斜。

[0089] [公式 6]

$$[0090] \quad k \times n \times \text{mdot} / L_{\text{max}}$$

[0091] 其中“k”表示打印速度的倍数。

[0092] 当沿正向进行扫描时,根据公式 7 计算包括曝光筒档和打印筒档的所有区域的偏移量  $\Delta y$ 。

[0093] [公式 7]

$$[0094] \quad \Delta y = -x \times k \times n \times \text{mdot} / L_{\text{max}} + x \times (m1/L) \quad (0 \leq x < L)$$

$$[0095] \quad -x \times k \times n \times \text{mdot} / L_{\text{max}} + m1/L_{\text{dot}} + (x-L/L_{\text{dot}}) \times (m2/L)$$

$$[0096] \quad (L \leq x < 2L)$$

$$[0097] \quad -x \times k \times n \times \text{mdot} / L_{\text{max}} + (m1+m2) / L_{\text{dot}} + (x-2L/L_{\text{dot}}) \times (m3/L) \\ (2L \leq x \leq 3L)$$

[0098] 当沿反向进行扫描时,根据公式 8 计算偏移量  $\Delta y$ 。

[0099] [公式 8]

$$[0100] \quad \Delta y = x \times k \times n \times \text{mdot} / L_{\text{max}} + x \times (m1/L) \quad (0 \leq x < L)$$

$$[0101] \quad x \times k \times n \times \text{mdot} / L_{\text{max}} + m1/L_{\text{dot}} + (x-L/L_{\text{dot}}) \times (m2/L)$$

$$[0102] \quad (L \leq x < 2L)$$

$$[0103] \quad x \times k \times n \times \text{mdot} / L_{\text{max}} + (m1+m2) / L_{\text{dot}} + (x-2L/L_{\text{dot}}) \times (m3/L) \\ (2L \leq x \leq 3L)$$

[0104] 根据纸张的大小在偏置位置处开始打印。因此,在沿图像的副扫描方向的坐标变换中使用的坐标数据“y”的初始值为偏置位置处的“yobj”。可以根据用于得到坐标数据“y”的任一表达式,来计算在偏置位置处沿垂直方向的校正量。

[0105] 如果“yobj”大于一个点的大小,则仅在点大小的商(quotient)沿副扫描方向的坐标变换完成之后,才可以准确地校正任何颜色偏移。可以通过以下方法来校正该商:通过使用商作为颜色偏移校正单元的坐标变换的初始值来计算变换量以进行变换;或者由于在一次打印过程中商的校正值是固定的,因此通过将颜色偏移校正单元的坐标变换的初始值设为零来计算变换量,并根据沿副扫描方向的读取定时来调整所计算出的变换量。

[0106] 图 16 示出了颜色偏移校正量计算单元的结构例子。图 17 是示出在图 16 的结构例子中的操作的流程图。

[0107] 在引擎中进行一次校正计算就足够了。图像形成设备中的中央处理单元 (CPU) (未示出) 进行计算, 并将计算结果写入图 16 的校正计算表 623 中。在启动图像形成设备时或者当打印速度改变时进行该写处理。当 CPU (未示出) 需要访问校正计算表 623 时, 选择器 622 将表参考地址 65 作为表地址 64 提供给校正计算表 623。当 CPU 没有访问校正计算表 623 时, 使用从加法器 621 提供的坐标地址 63 作为表地址 64。

[0108] 由于当打印开始时确定了目标纸张的大小和方向, 因此 CPU (未示出) 将偏置数据 610 写入偏置值 620 中。

[0109] 为了从校正计算表 623 中获取坐标变换所需的数据, 校正处理单元将正在处理的坐标数据 62 提供给颜色偏移校正量计算单元。在颜色偏移校正量计算单元中, 加法器 621 将偏置值 620 加到坐标数据 62 上, 并将相加的结果作为坐标地址 63 提供给选择器 622。选择器 622 将表地址 64 提供给用于将表数据 69 提供给校正处理单元的校正计算表 623。

[0110] 在第二阶段, 校正小于像素单位 (即, 小于一个像素) 的任何颜色偏移。具体地, 小于像素单位的颜色偏移校正单元 408C、408M、408Y 和 408K 校正由主扫描线的倾斜和变形所导致的小于一个像素的任何颜色偏移。

[0111] 图 8 是示出小于一个像素的颜色偏移校正单元 408C、408M、408Y 和 408K 中的每一个的结构的例子的框图。参考图 8, 小于像素单位 (即, 小于一个像素) 的颜色偏移校正单元 408C、408M、408Y 和 408K 中的每一个包括坐标计数器 801、坐标变换器 802、行缓冲器 803、浓度变换器 807 和半色调处理器 808。

[0112] 行缓冲器 803 是存储没有经过小于像素单位的颜色偏移校正并且从带存储器 406 提供的信息的存储器。行缓冲器 803 以行为单位存储信息。行缓冲器 803 使用与校正量相对应的行存储器中的空间。

[0113] 坐标计数器 801 将要进行颜色偏移校正的沿主扫描方向和副扫描方向的坐标数据提供给坐标变换器 802。坐标计数器 801 将沿主扫描方向的坐标数据同时提供给颜色偏移校正量计算单元 407C、407M、407Y 和 407K 和浓度变换器 807。

[0114] 浓度变换器 807 基于从坐标计数器 801 提供的沿主扫描方向的坐标数据和颜色偏移校正量  $\Delta y$ , 对目标图像的颜色偏移校正量  $\Delta y$  的小数点后的部分进行校正。换言之, 浓度变换器 807 以小于像素的单位来调整沿副扫描方向的两个相邻点之间的曝光密度以进行校正。浓度变换器 807 参照行缓冲器 803 以确定沿副扫描方向的两个相邻点。坐标变换器 802 根据从颜色偏移校正量计算单元 407C、407M、407Y 和 407K 提供的坐标信息, 将例如图 20B 中的窗 2301 的形状改变为在包括经过了坐标变换的坐标的区域中的由实线包围的部分的形状, 以进行校正。该改变基于从坐标计数器 801 提供的沿主扫描方向和副扫描方向的坐标数据、以及从颜色偏移校正量计算单元 407C、407M、407Y 和 407K 提供的颜色偏移校正量  $\Delta y$ 。在除包括经过了坐标变换的坐标的区域之外的区域中, 坐标变换器 802 在目标行周围的部分 (由实线包围的部分) 中进行坐标变换。该坐标变换允许处理颜色偏移校正前的信息, 以提供小于一个像素单位即小于像素单位的校正用数据。

[0115] 图 6A ~ 图 6C 示出在上述第一阶段如何校正颜色偏移校正量  $\Delta y$  的整数部分的颜色偏移量。将颜色偏移校正量  $\Delta y$  的整数部分的值存储在图 1A 和图 1B 中的行缓冲器 406C、406M、406Y 或 406K 中, 如图 6A 所示, 该值近似为直线, 并根据关于主扫描线的颜色偏移的信息计算该值。如果如图 6B 所示, 从坐标计数器 801 提供的沿副扫描方向的坐标为 “n”, 则

沿主扫描方向 (X 方向) 在区域 (1) 中, 颜色偏移校正量  $\Delta y$  等于不小于 0 且小于 1 的值。为了再生第 n 行的数据, 将第 n 行的数据写入位图存储器中。在区域 (2) 中, 颜色偏移校正量  $\Delta y$  等于不小于 1 且小于 2 的值。为了再生第 n 行的数据, 进行坐标变换, 以写入通过偏置在一次扫描中沿副扫描方向的行数所给出的位置处的位图图像, 即写入位图存储器的第 n+1 行中的数据。类似地, 进行坐标变换, 以写入区域 (3) 中的第 n+2 行的数据, 并写入区域 (4) 中的第 n+3 行的数据。用上述方式进行以像素为单位沿副扫描方向的数据的再生。图 6C 示出通过使用经过了整数个像素单位的坐标变换的颜色偏移校正的图像数据而形成的图像载体上的曝光图像的例子。

[0116] 图 7A ~ 图 7F 示出浓度变换器 807 如何校正小于一个像素单位的颜色偏移量, 即如何校正颜色偏移校正量  $\Delta y$  的小数点以后的部分的颜色偏移量。通过调整沿副扫描方向的两个相邻点的曝光密度来校正小数点以后的部分的颜色偏移量。

[0117] 图 7A 示出向上倾斜的主扫描线的典型图像。图 7B 示出浓度变换前的水平直线的位图图像。图 7C 示出图 7B 中的位图图像的校正图像, 用于补偿由主扫描线的倾斜所导致的颜色偏移。为了实现图 7C 中的校正图像, 调整沿副扫描方向的两个相邻点的曝光量。图 7D 是示出颜色偏移校正量  $\Delta y$  和用于浓度变换的校正系数之间的关系的表。在图 7D 的表中, “k” 表示颜色偏移校正量  $\Delta y$  的整数部分 (舍去小数部分), 并表示以像素为单位沿副扫描方向的校正量。“ $\beta$ ” 和 “ $\alpha$ ” 表示沿副扫描方向小于一个像素单位的校正所使用的校正系数, 并表示沿副扫描方向的两个相邻点的曝光量的分配因子。基于关于颜色偏移校正量  $\Delta y$  的小数部分的信息, 根据公式 9 计算 “ $\beta$ ” 和 “ $\alpha$ ”。

[0118] [公式 9]

$$[0119] \quad \beta = \Delta y - k$$

$$[0120] \quad \alpha = 1 - \beta$$

[0121] “ $\alpha$ ” 表示前一点的分配因子, “ $\beta$ ” 表示后一点的分配因子。

[0122] 图 7E 示出了经过了用于根据图 7D 的表中所示的校正系数调整沿副扫描方向的两个相邻点的曝光密度的浓度变换的位图图像。图 7F 示出经过了浓度变换的位图图像的图像载体上的曝光图像。在图 7F 所示的曝光图像中, 补偿主扫描线的倾斜以形成水平直线。

[0123] 以上对于普通图像说明了浓度变换器 807。

[0124] 在以与一个点相对应的宽度形成的行的情况下, 如图 18A ~ 图 18F 所示, 当位图图像分散到沿垂直方向的两个相邻点以再现图像时, 如果上点的校正系数和下点的校正系数的和等于 1, 则由于点之间的关系而不可能表示一个点的浓度。因此, 可以通过将上点的校正系数和下点的校正系数的和设置为例如 1.2 来再现图像。

[0125] 在数据存在与否以点为单位改变的位图图像的情况下, 如图 19A ~ 图 19F 所示, 仅进行坐标变换并且应当输出原始图像数据的校正量表, 以使由于变换和校正而导致的图像质量的下降最小化。

[0126] 使用在主机中处理的属性数据来确定使用哪个表。

[0127] 现在说明半色调处理器 808。半色调处理器 808 减少具有多位的输入图像信息中的位数, 并保持图像的半色调可再现性。根据图像信息的种类改变半色调处理中使用的单元大小, 可以使图像被正确再现。半色调处理器 808 通过使用所提供的属性信息进行以上

处理。

[0128] 现在分别参考图 9A ~图 9C 和图 10A ~图 10C 来说明对输入图像按半色调处理和颜色偏移校正的顺序顺次进行半色调处理和颜色偏移校正的情况和对输入图像按颜色偏移校正和半色调处理的顺序顺次进行颜色偏移校正和半色调处理的情况。图 9A ~图 9C 示出对输入图像按半色调处理和颜色偏移校正的顺序顺次进行半色调处理和颜色偏移校正的情况。图 9A 示出具有 50% 的均匀浓度的输入图像。图 9B 示出对图 9A 中的输入图像使用  $4 \times 4$  的半色调图案进行半色调处理所得到的图像。如果这是所希望的图像并且即使在颜色偏移校正之后也可以得到类似于该图像的图像,则可以降低图像质量而实现颜色偏移校正。图 9C 示出通过对已经经过了半色调处理的图像沿垂直方向进行  $1/2$  像素的颜色偏移校正所得到的图像。从图 9C 可以明显看出,对已经经过了半色调处理的图像进行颜色偏移校正导致了半色调图像中的点的可再现性的降低。相反,图 10A ~图 10C 示出对输入图像按颜色偏移校正和半色调处理的顺序顺次进行颜色偏移校正和半色调处理的情况。如图 9A 所示的图像一样,图 10A 示出具有 50% 的均匀浓度的输入图像。图 10B 示出通过对输入图像沿垂直方向进行  $1/2$  像素的颜色偏移校正所得到的图像。颜色偏移校正导致图像在顶行和底行包括具有 25% 的浓度的部分。图 10C 示出通过对已经经过了颜色偏移校正的图像进行半色调处理所得到的图像。由于图 10B 中的图像在顶行和底行包括具有 25% 的浓度的部分,因此图 10C 所示的图像与图 9B 所示的图像不同。然而,图 10C 的图像中的其它部分与图 9B 的图像中的其它部分相同。此外,与图 9C 所示的图像不同,在图 10C 的半色调图像中不会发生点的可再现性的降低。

[0129] 然而,如图 11 所示,根据在半色调处理中使用的半色调图案形成图像的边缘部分。因此,使浓度变换的结果无效,从而导致在边缘部分出现间隙或不连续,由此生成锯齿状的图像。同样根据图像信息的特征,可使图像失真。为了防止这种失真,在平滑判断处理中检测图像信息的特征,以根据所检测到的特征来确定浓度变换的设置和半色调处理的设置。

[0130] 现在说明平滑判断。在平滑判断中,如图 20A ~图 20F 所示,将平滑判断图案与图像信息相比较。设置属性数据,使得对与平滑判断图案相匹配的图像信息进行以上参考图 20A ~图 20F 所述的浓度变换。相反,对与平滑判断图案不匹配的图像信息进行以上参考图 7A 到图 7F 所述的浓度变换。

[0131] 使用在主机 402 中设置的属性数据来确定在浓度变换单元中使用的浓度变换表并选择半色调处理或例外处理。如果属性信息指示半色调处理和图 20A ~图 20F 所示的浓度变换,则选择图 20D 所示的浓度变换表和半色调处理。如果属性数据没有指示半色调处理而指示图 7A ~图 7F 所示的浓度变换,则选择图 7D 所示的浓度变换表和例外处理。如果没有指定属性数据,则选择默认的浓度变换表和半色调处理。

[0132] 可以基于图像数据的属性对图像的特征进行分组。如图 20A ~图 20F 所示,对于每个属性信息从一组平滑判断图案中选择一个平滑判断图案,并将所选择的平滑判断图案与图像信息相比较,使得可以有效地进行平滑判断。

[0133] 图 12 是示出上述处理的流程图。在步骤 S121,主机 402 进行图像生成和平滑判断。在步骤 S122,主机 402 进行到 YMCK 颜色的颜色变换。在步骤 S123,主机 402 进行编码。在步骤 S124,控制器 403 进行解压缩。在步骤 S125,控制器 403 通过坐标变换确定写地址,

并将写地址写入带存储器 406 中。在步骤 S126, 控制器 403 将存储在带存储器 406 中的数据写入行缓冲器 406C、406M、406Y 和 406K 中。在步骤 S127, 控制器 403 基于坐标信息, 对行缓冲器 406C、406M、406Y 和 406K 中的数据进行浓度变换。在步骤 S128, 控制器 403 基于属性信息, 选择半色调处理或例外处理。在步骤 S129, 控制器 403 进行半色调处理。在步骤 S130, 控制器 403 进行例外处理。该例外处理包括位切片 (bit slicing), 在该位切片中, 使已经经过浓度变换的信息与半色调处理后的数据宽度相关联。

[0134] 从图 1A 和图 1B 所示的例外处理单元 411C、411M、411Y 和 411K 以及半色调处理单元 410C、410M、410Y 和 410K 提供的图像数据经过脉冲宽度调制并被转换成二进制的激光驱动信号。将该激光驱动信号提供给曝光单元, 且通过从该曝光单元发出的光进行曝光。

[0135] 根据本发明第一实施例的图像形成设备对于图像和属性数据采用一般的编码方法, 例如以块为单位的编码或行程编码 (run-length encoding)。

[0136] 根据本发明的第一实施例, 基于对每个图像站设置的颜色偏移量存储单元提供的颜色偏移量来计算颜色偏移校正量, 并通过使用所计算出的颜色偏移校正量进行坐标变换, 从而以像素为单位校正颜色偏移。检测颜色偏移校正后的图像的特征, 并根据所检测到的特征进行用于校正任何小于像素单位颜色偏移的浓度变换。根据所检测到的特征, 选择地进行半色调处理或例外处理。在补偿了由光学扫描系统的机械位移所导致的任何对准误差的位置处, 图像站输出各颜色的图像, 并沿主扫描方向以小于最小坐标单位的单位对各颜色的图像进行校正。结果, 可以高速输出没有颜色偏移并且没有降质的彩色图像。

[0137] 由于图像形成系统被构造成考虑到引擎特性而同时计算校正量, 因此可以提高开发效率并降低整个图像形成系统的成本。

#### [0138] 第二典型实施例

[0139] 在本发明的第一实施例中设置了数量与颜色数量相对应的小于像素单位颜色偏移校正单元。相反, 在本发明的第二实施例中仅设置了一个小于像素单位颜色偏移校正单元。图 21A 和图 21B 示出根据本发明第二实施例的图像形成系统的结构的例子。

[0140] 在图 21A 和 21B 的图像形成系统中, 切换从带存储器 2106 提供的 CMYK 颜色的数据, 并将 CMYK 颜色的数据提供给行缓冲器, 将处理结果存储在与切换结果相对应的颜色的传送缓冲器中, 并将所存储的数据提供给引擎 2101。

[0141] 传送缓冲器可被带存储器 2106 以页为单位共享。在这种情况下, 对每行提供紧挨在脉冲宽度调制之前的传送缓冲器。

[0142] 尽管参考典型实施例对本发明进行了说明, 但可以理解, 本发明不限于所公开的典型实施例。所附权利要求书的范围符合最宽的解释, 从而包含全部修改、等同配置和功能。

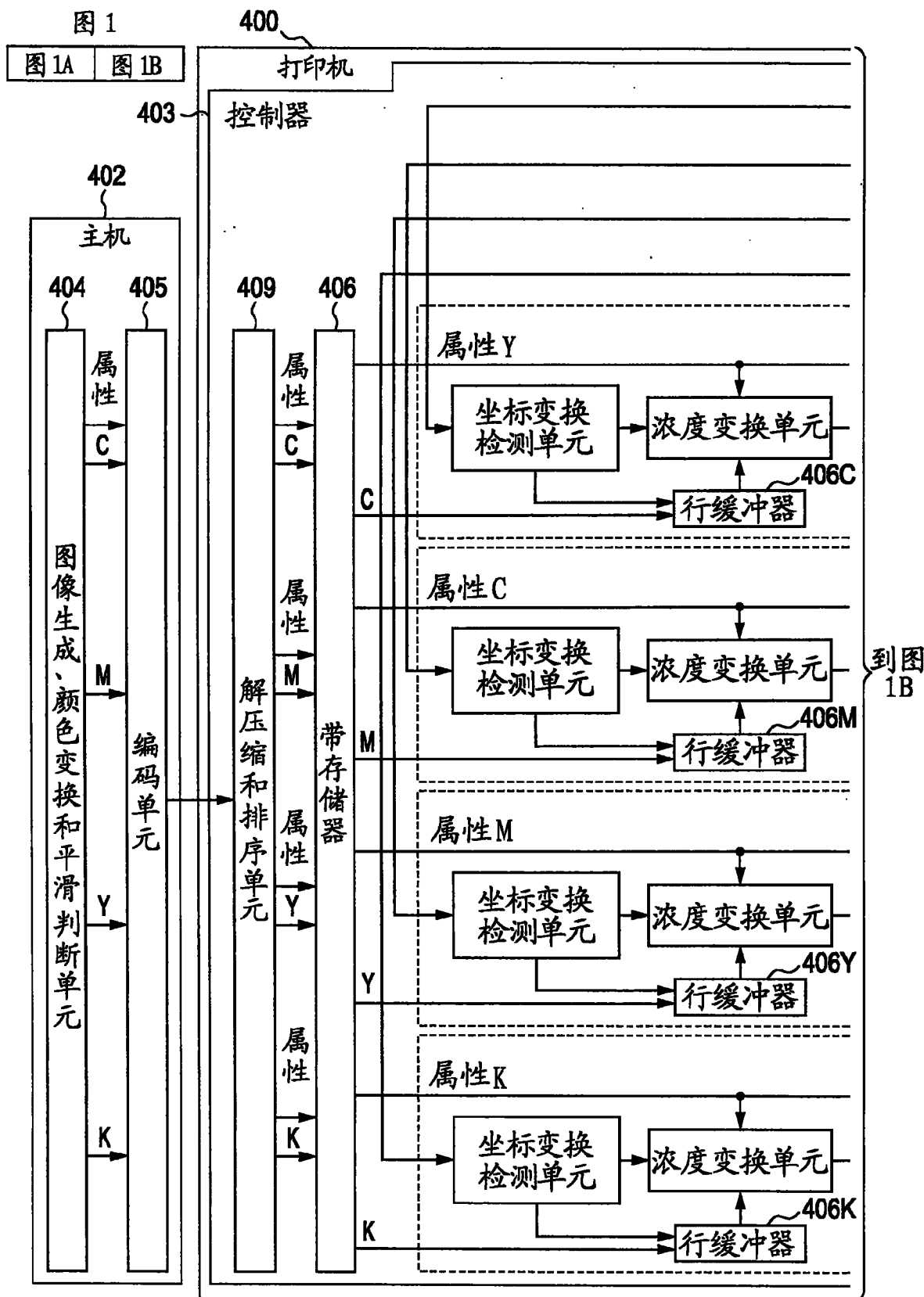


图 1A

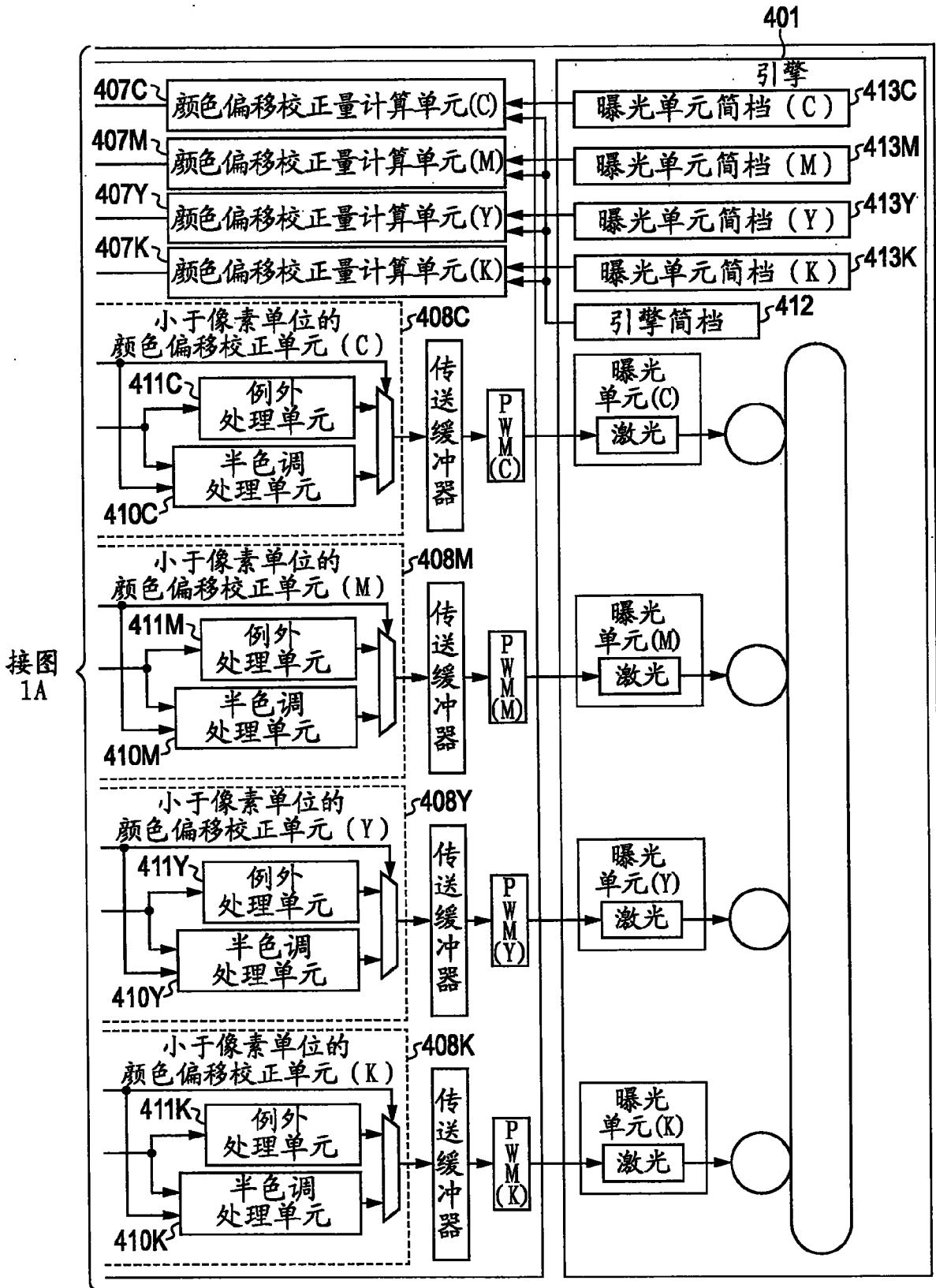


图 1B

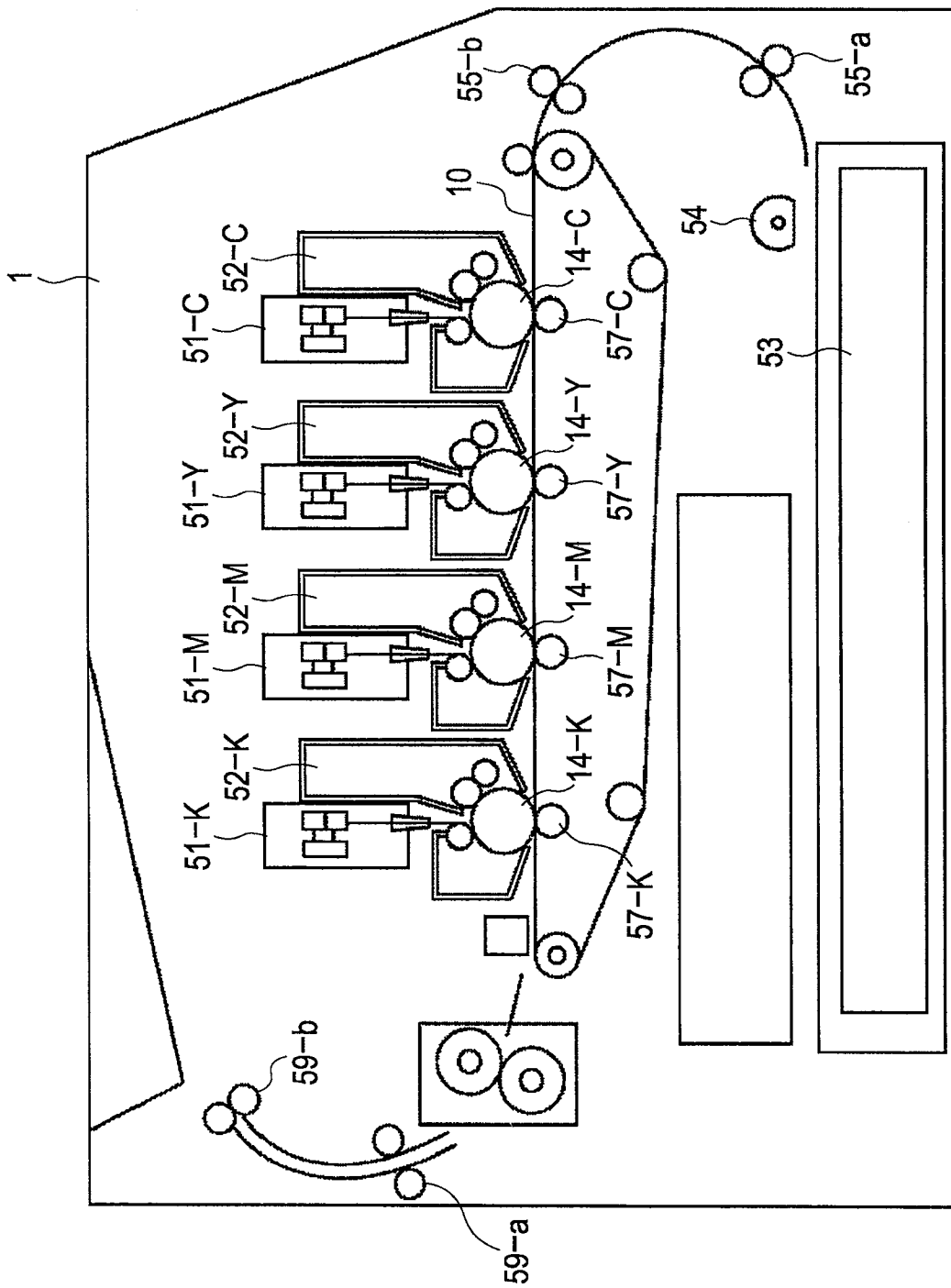


图 2



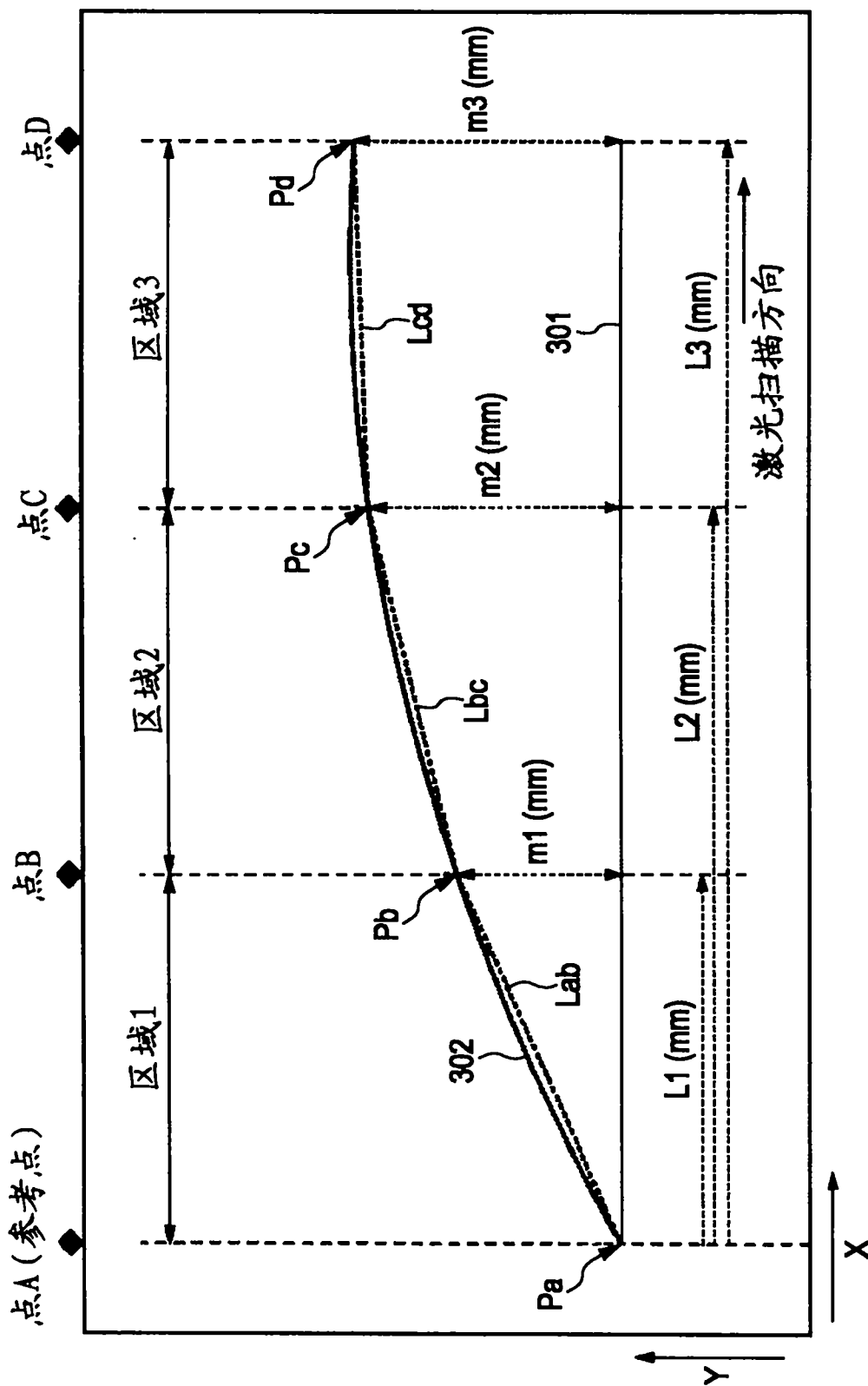


图 3

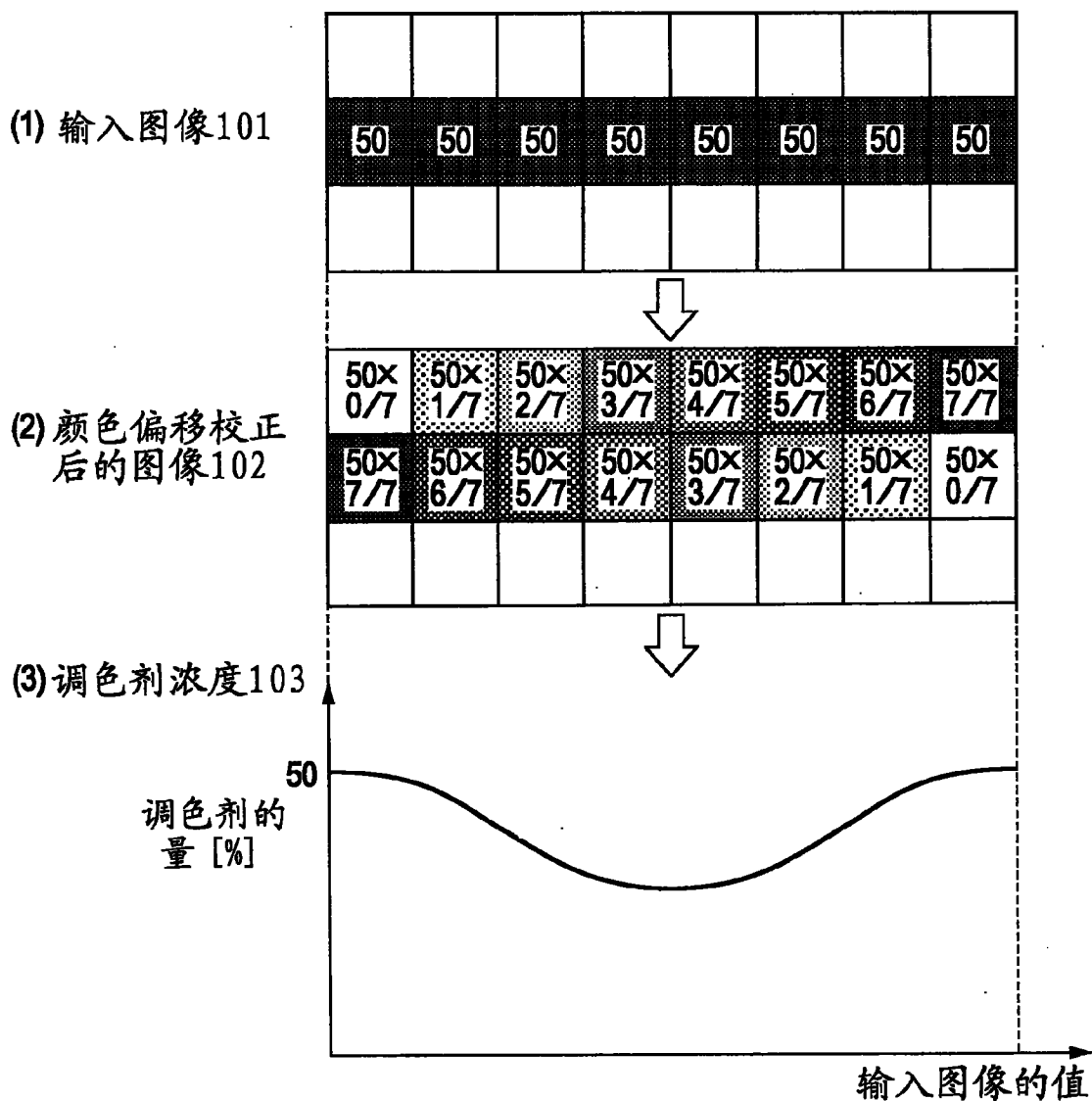


图 4

| 区域  | 宽度 (mm) | 偏移量 (mm) |
|-----|---------|----------|
| 区域1 | L1      | m1       |
| 区域2 | L2      | m2       |
| 区域3 | L3      | m3       |

图 5

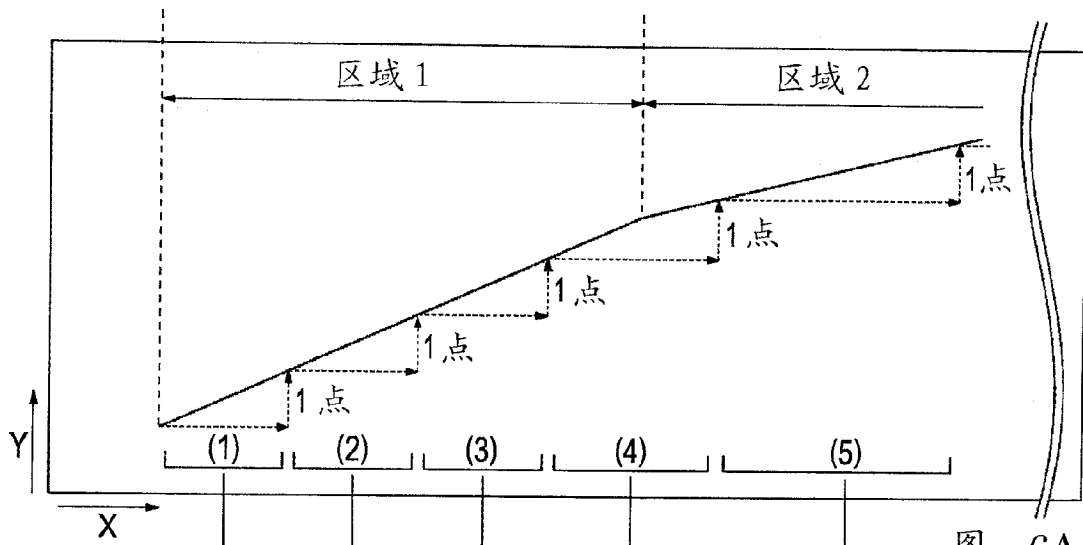


图 6A

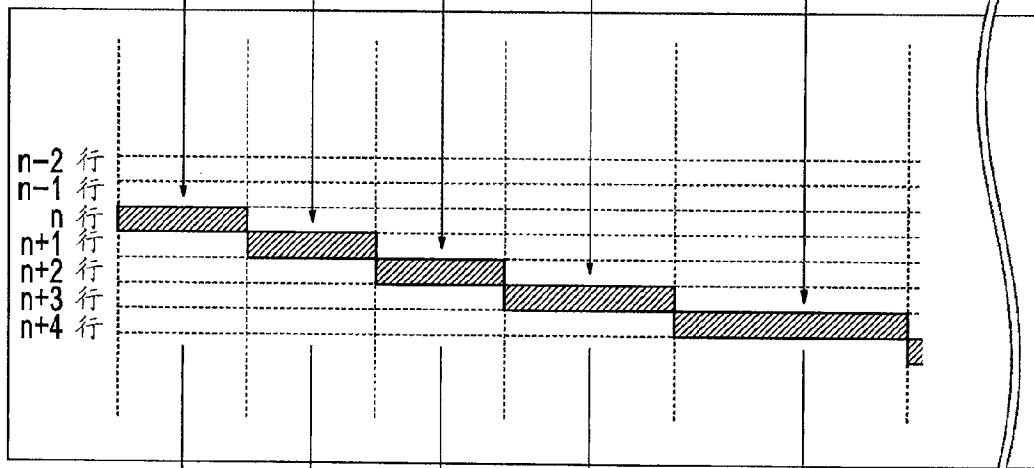


图 6B

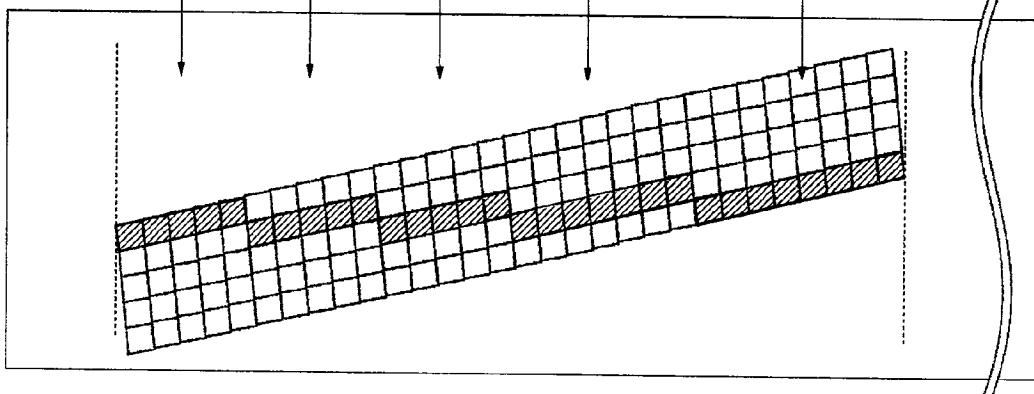


图 6C

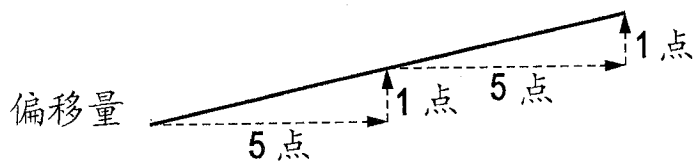


图 7A

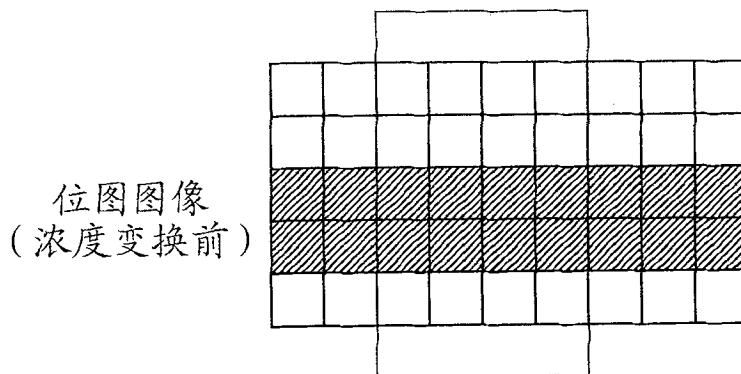


图 7B

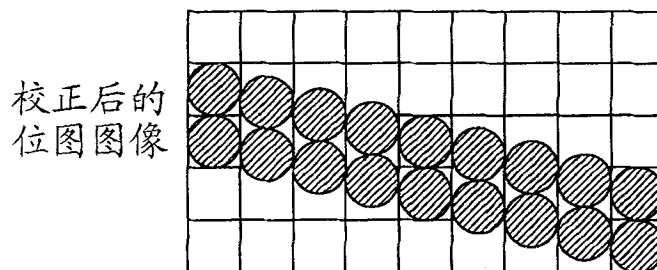


图 7C

校正量表

|                        |   |      |     |      |   |      |     |      |   |
|------------------------|---|------|-----|------|---|------|-----|------|---|
| $\Delta y$             | 0 | 0.25 | 0.5 | 0.75 | 1 | 1.25 | 1.5 | 1.75 | 2 |
| k                      | 0 | 0    | 0   | 0    | 1 | 1    | 1   | 1    | 2 |
| $\beta = \Delta y - k$ | 0 | 0.25 | 0.5 | 0.75 | 0 | 0.25 | 0.5 | 0.75 | 0 |
| $\alpha = 1 - \beta$   | 1 | 0.75 | 0.5 | 0.25 | 1 | 0.75 | 0.5 | 0.25 | 1 |

图 7D

位图图像  
(浓度变换后)

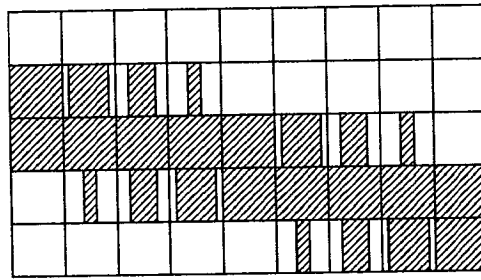


图 7E

曝光  
图像

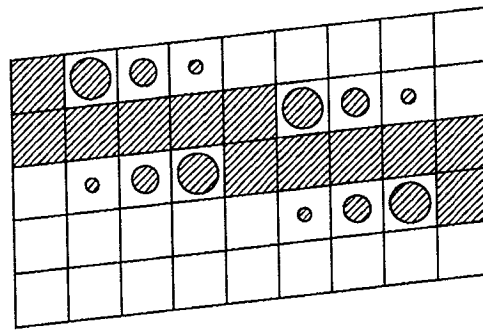


图 7F

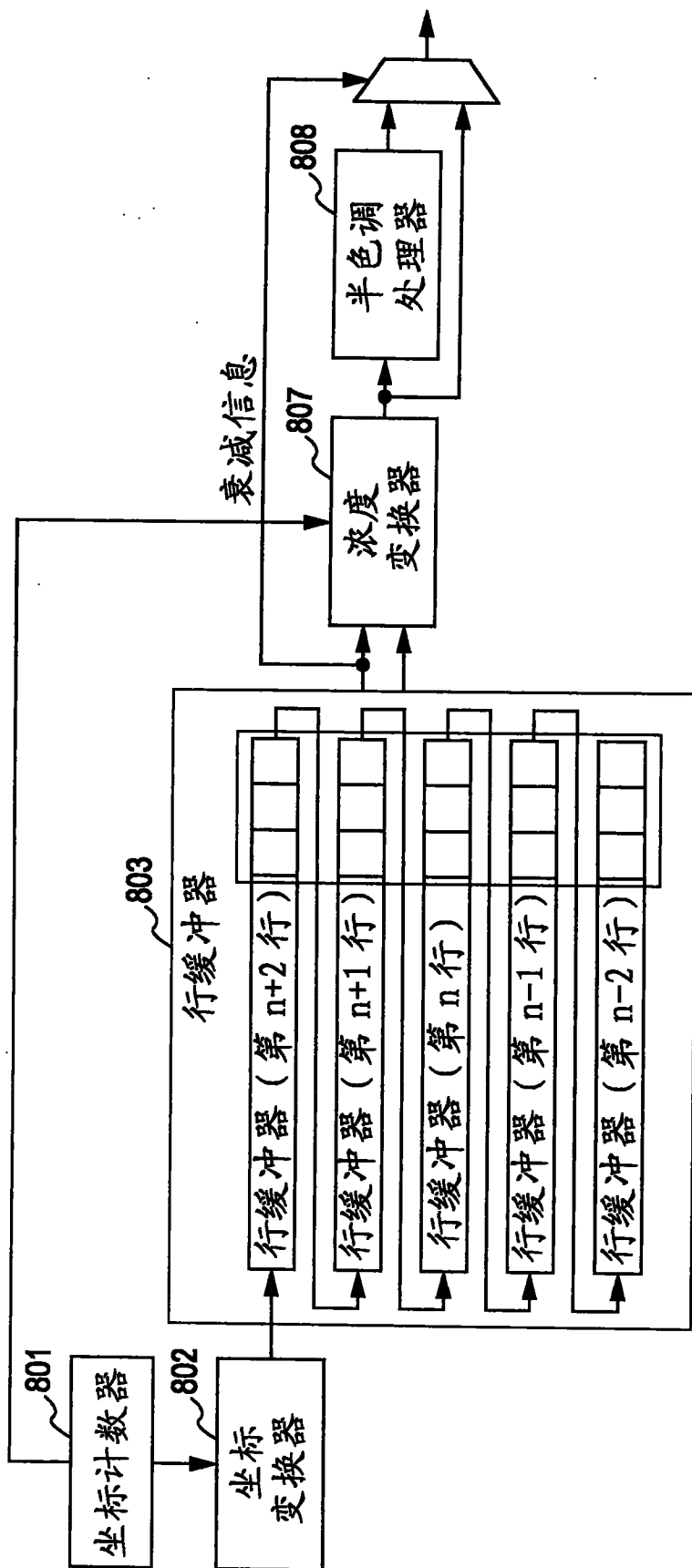
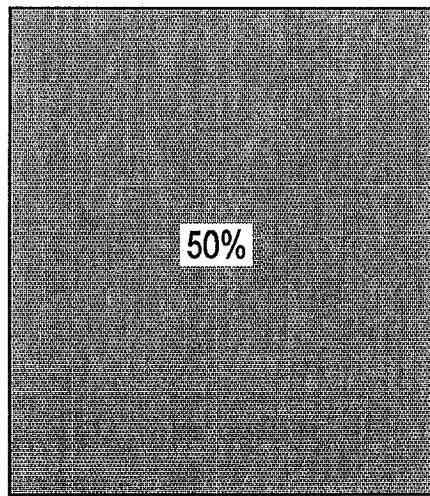


图 8



半色调处理

图 9A

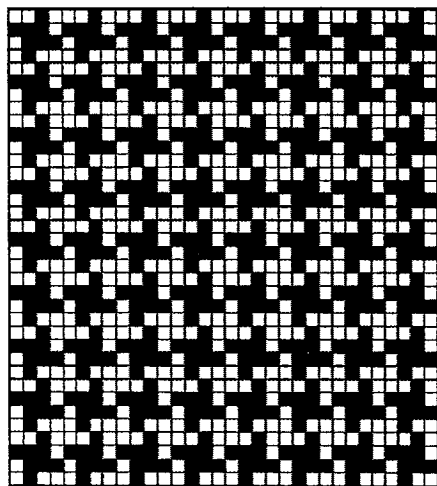


图 9B

颜色  
偏移校正

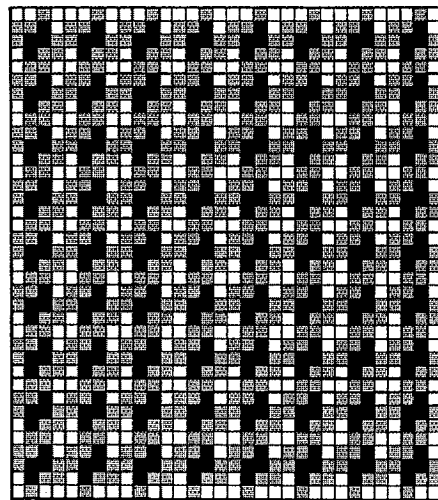


图 9C

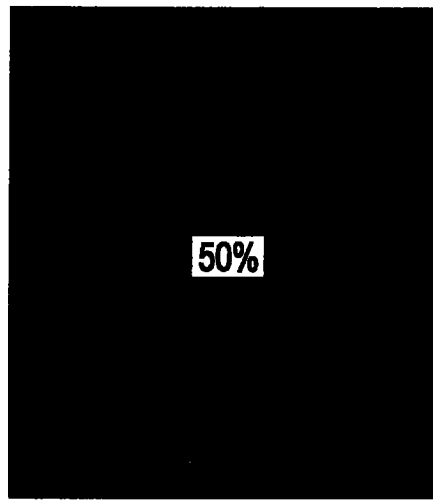


图 10A

颜色偏移校正

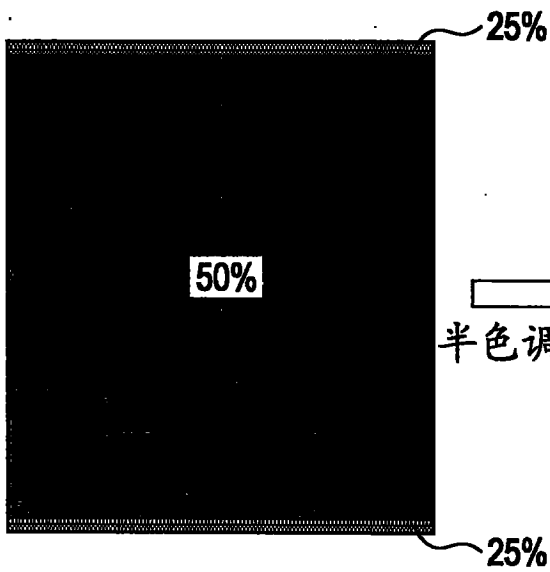


图 10B

半色调处理

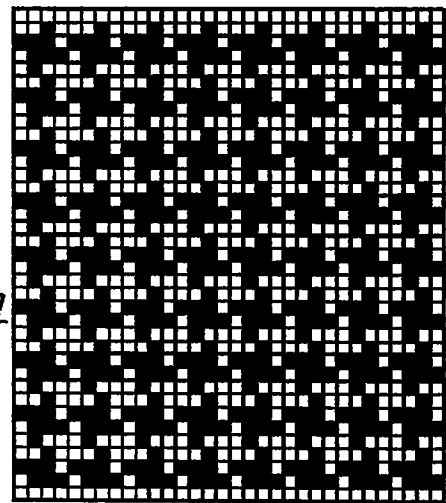


图 10C



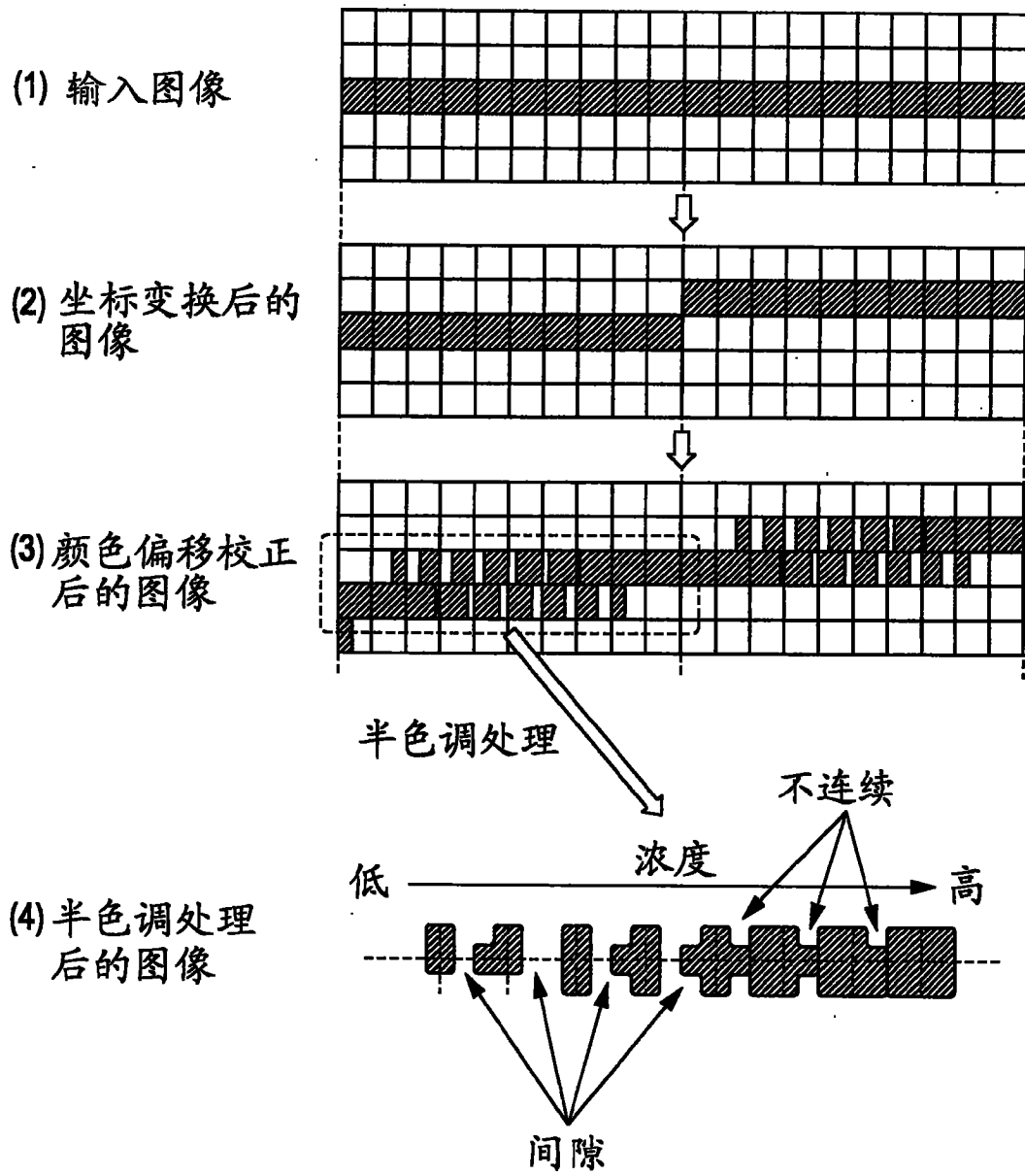


图 11

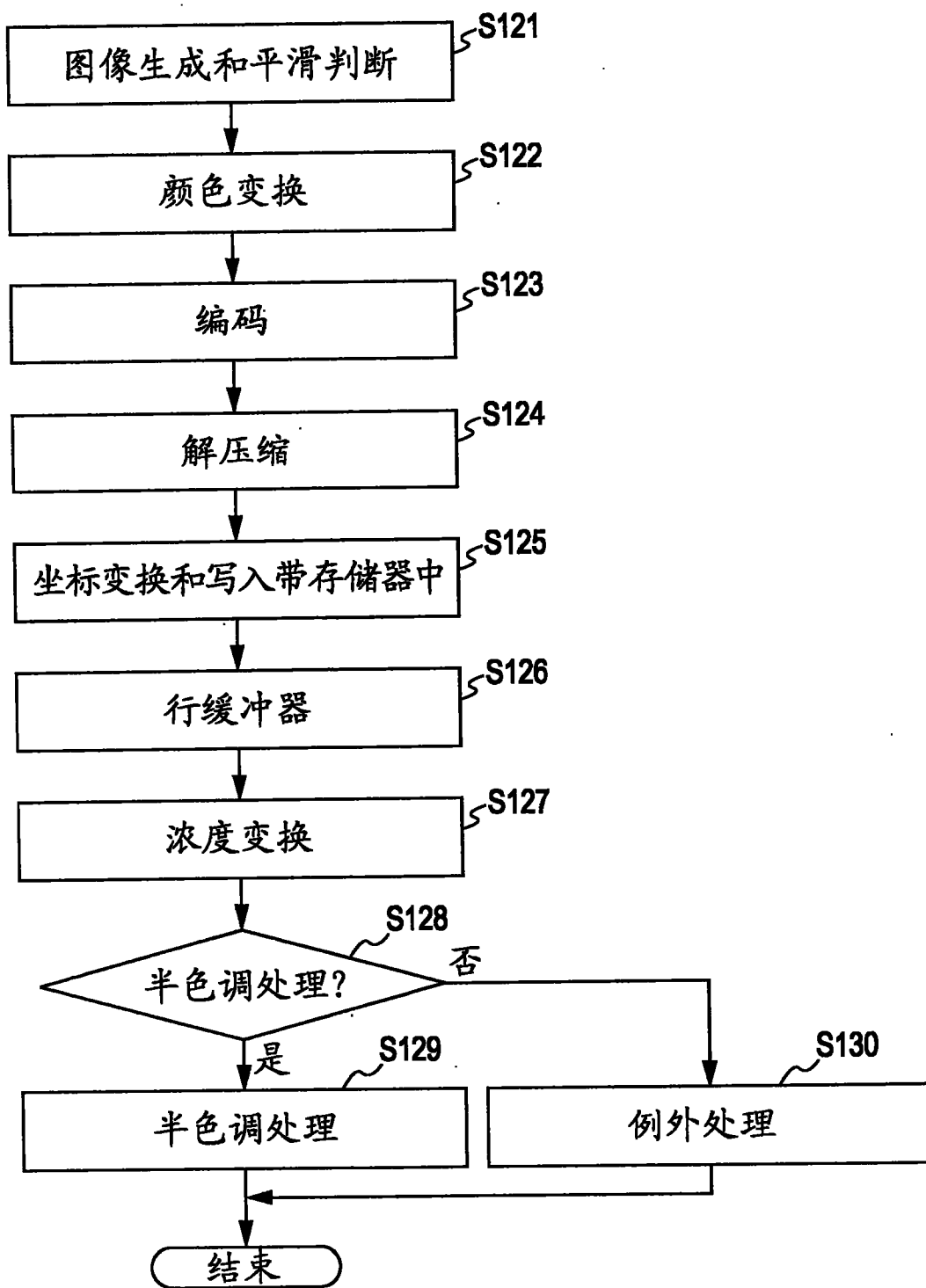


图 12

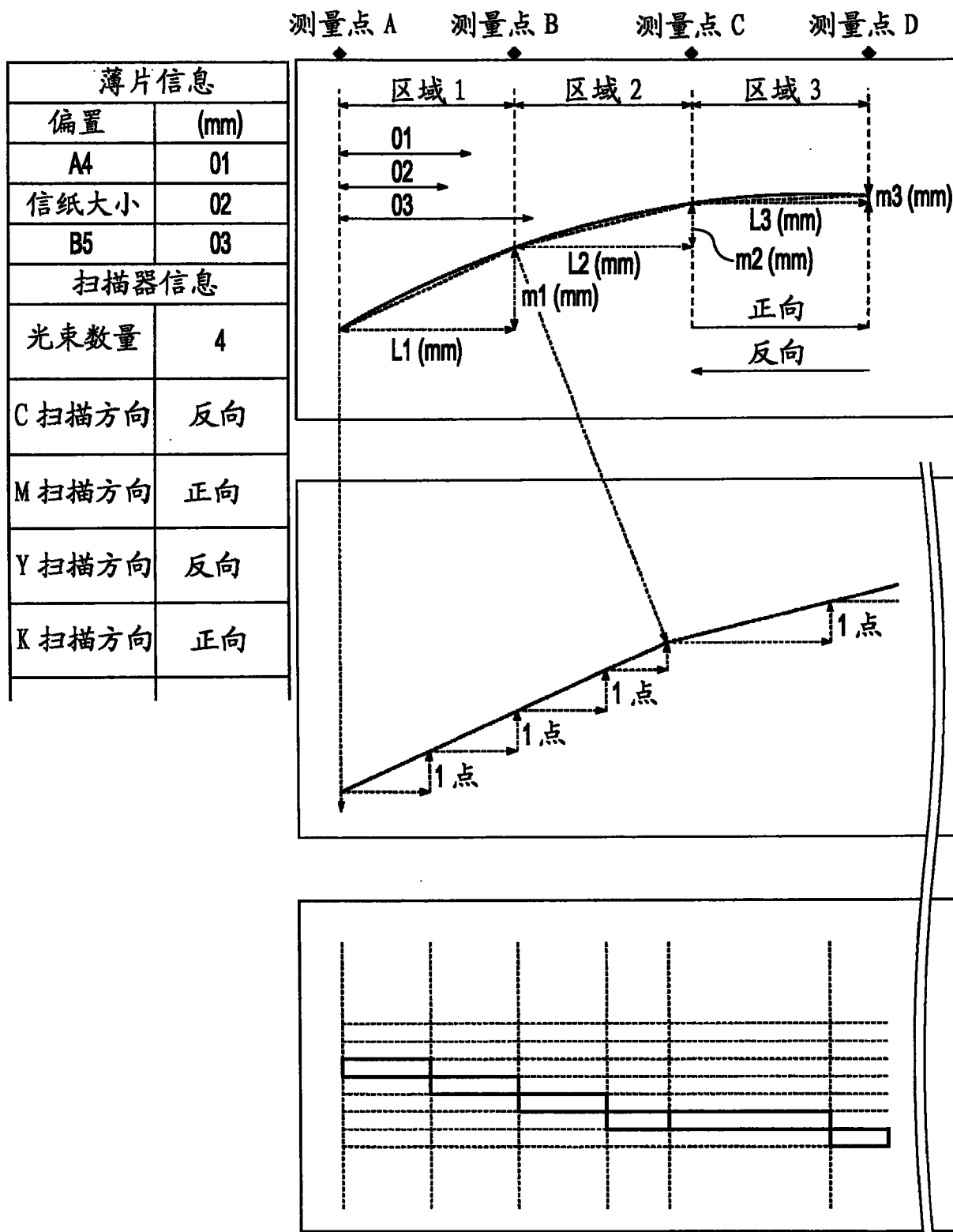


图 13

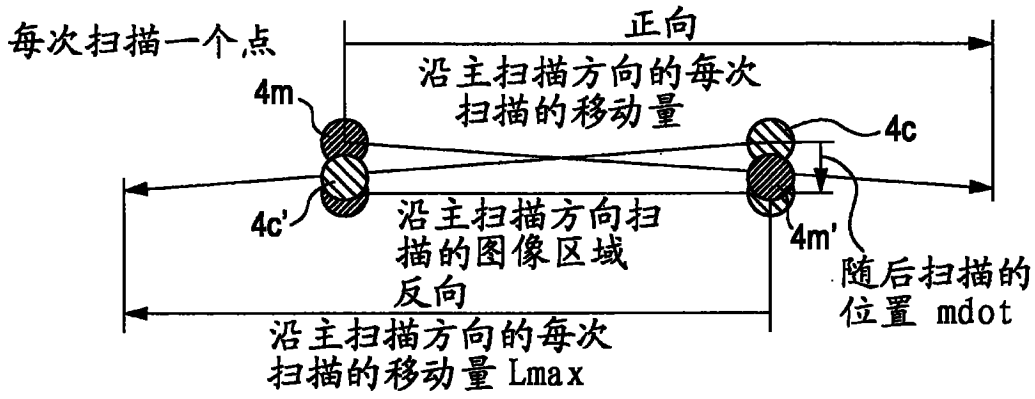


图 14A

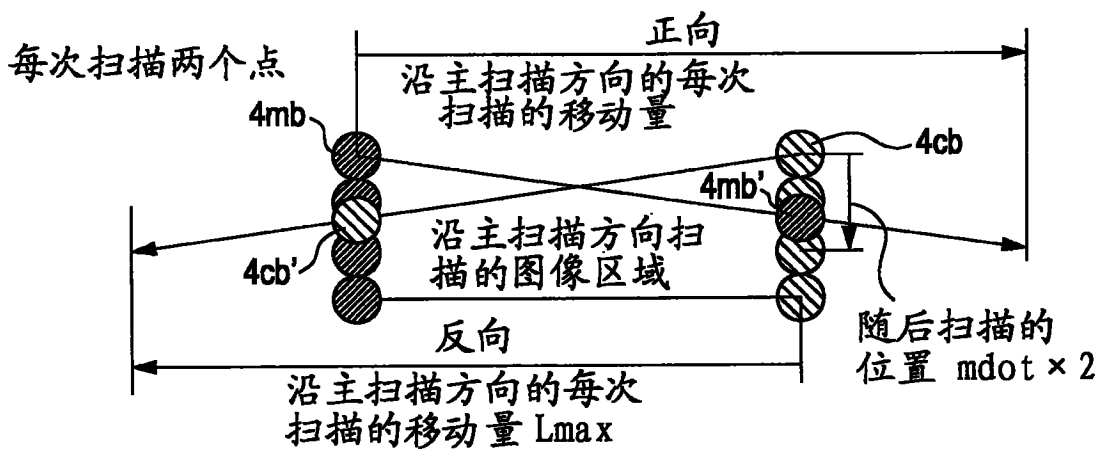


图 14B

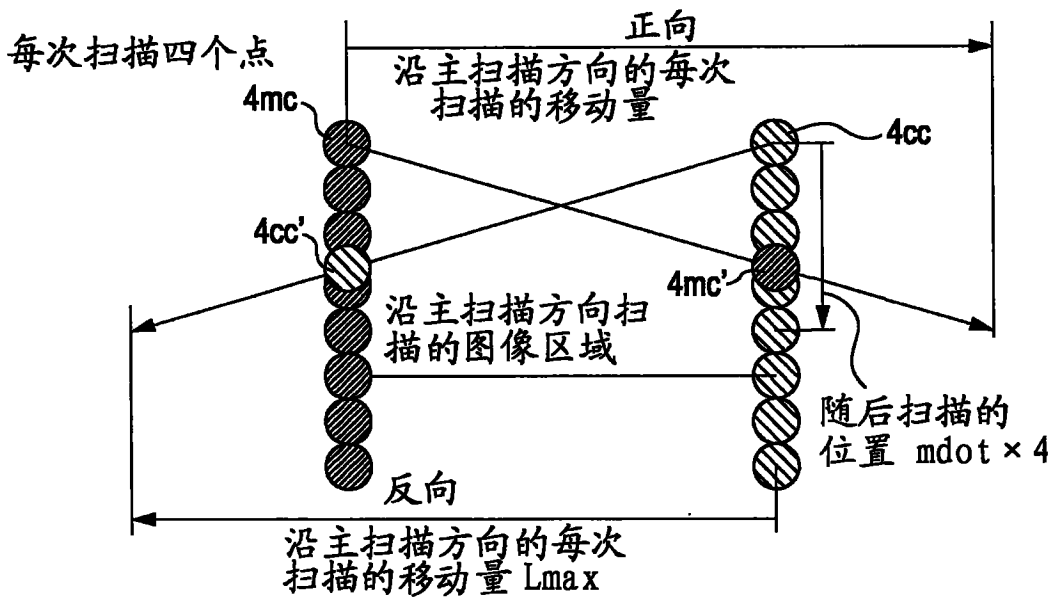


图 14C

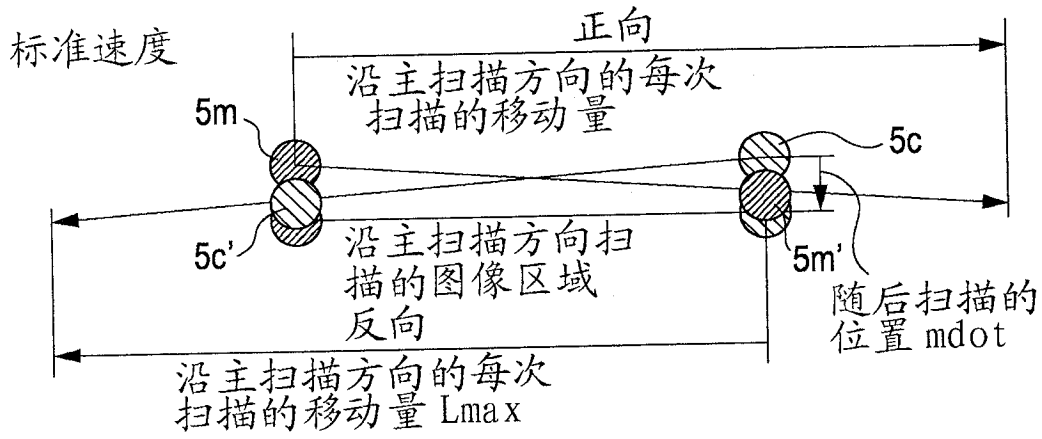


图 15A

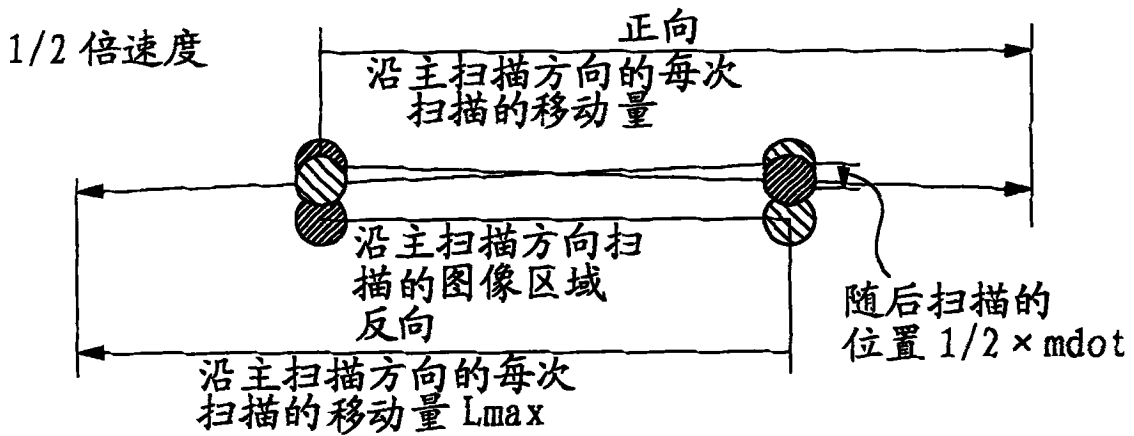


图 15B

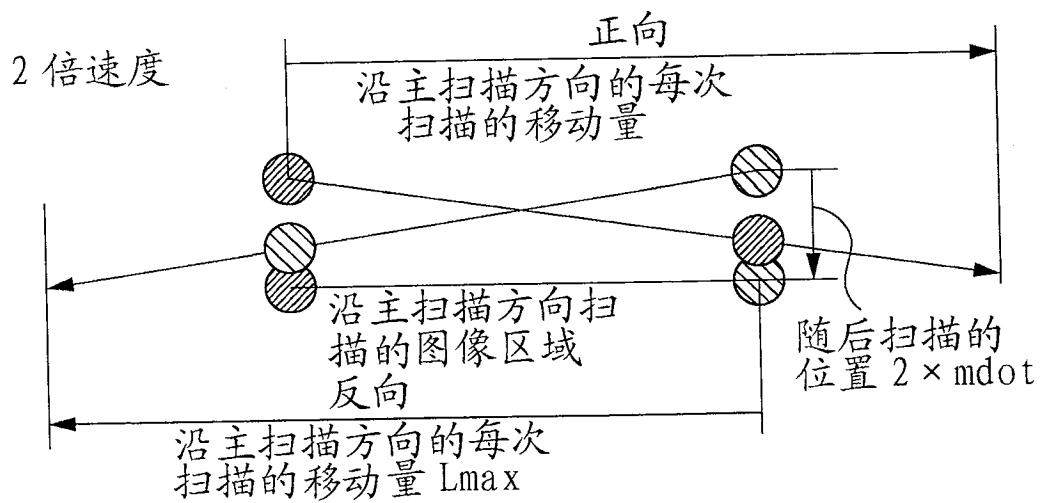


图 15C

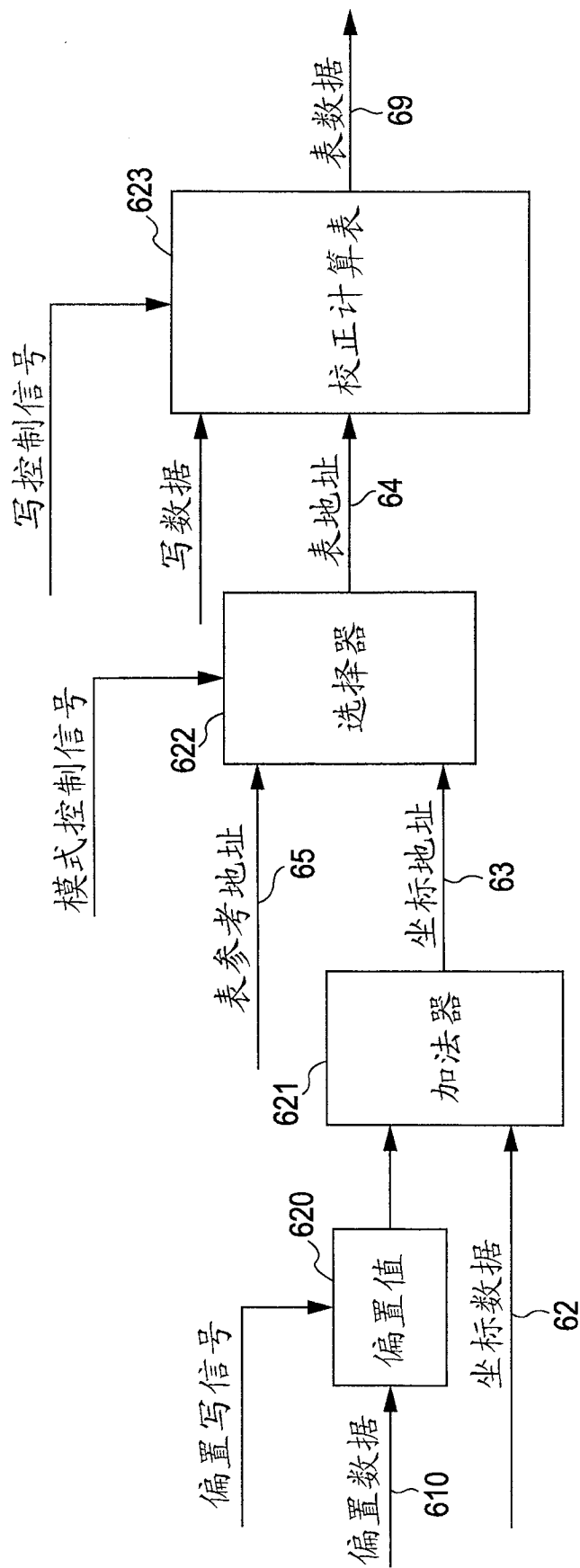


图 16

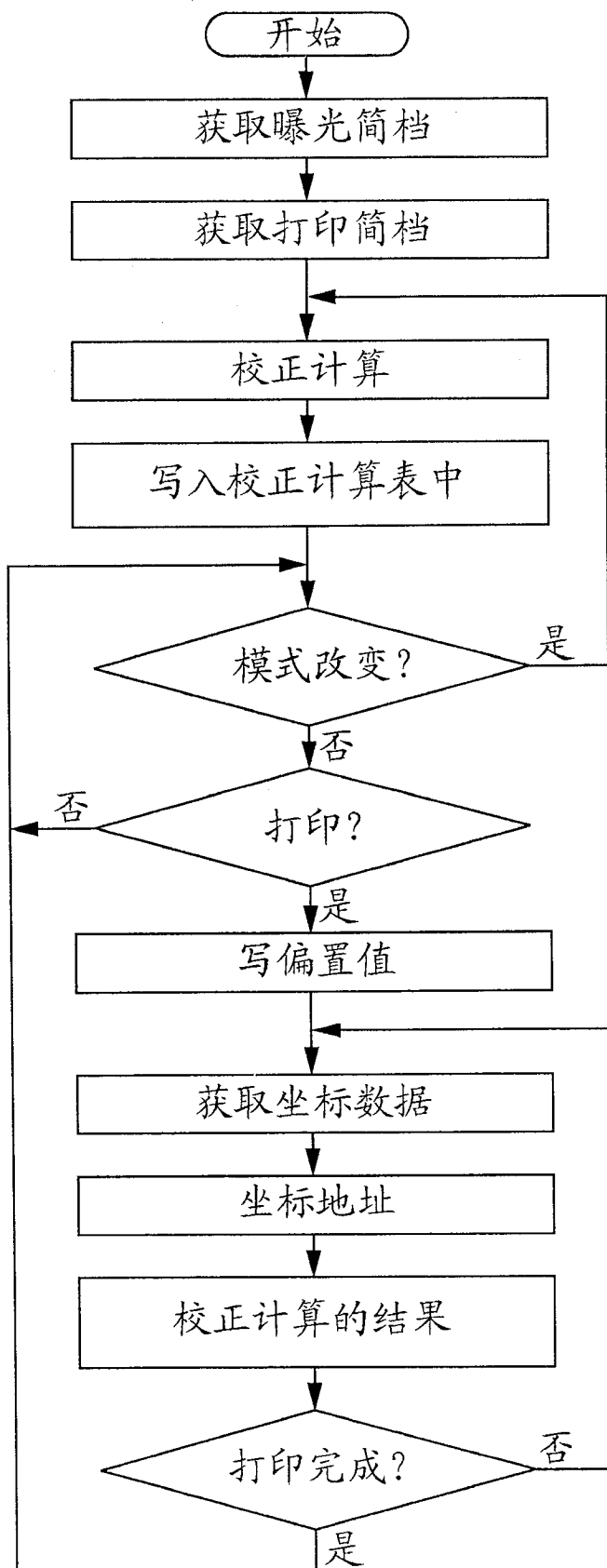


图 17

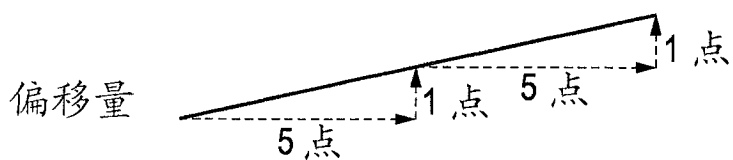


图 18A

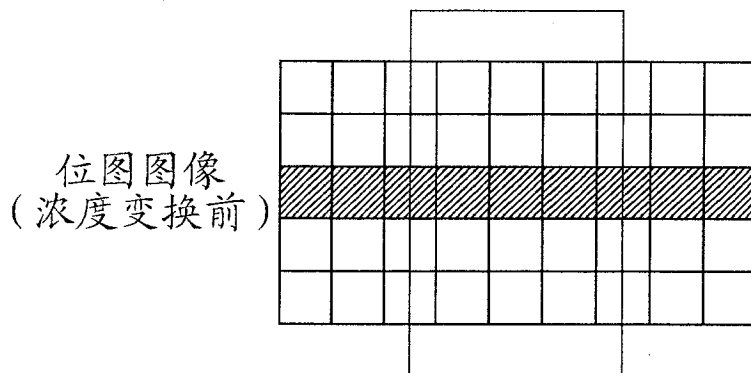


图 18B

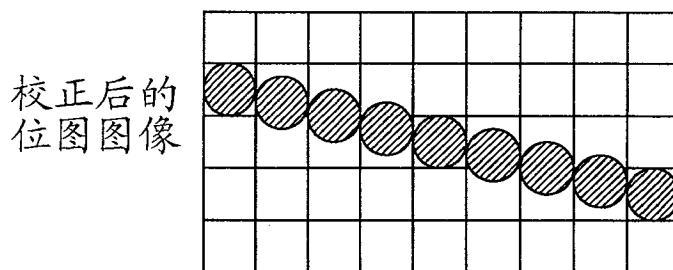


图 18C

校正量表

|   |   |      |     |      |   |      |     |      |   |
|---|---|------|-----|------|---|------|-----|------|---|
| $\Delta y$                                    | 0 | 0.25 | 0.5 | 0.75 | 1 | 1.25 | 1.5 | 1.75 | 2 |
| k   | 0 | 0    | 0   | 0    | 1 | 1    | 1   | 1    | 2 |
| $\beta = 1.2(\Delta y - k)$                   | 0 | 0.3  | 0.6 | 0.9  | 0 | 0.3  | 0.6 | 0.9  | 0 |
| $\alpha = 1.2 - \beta (1 \geq \alpha \geq 0)$ | 1 | 0.9  | 0.6 | 0.3  | 1 | 0.9  | 0.6 | 0.3  | 1 |

图 18D



位图图像  
(浓度变换后)

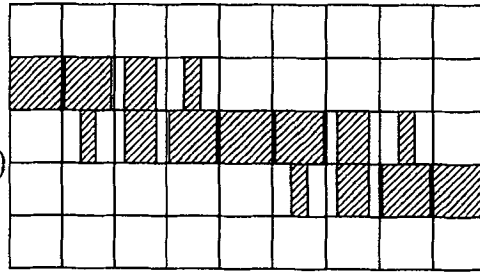


图 18E

曝光图像

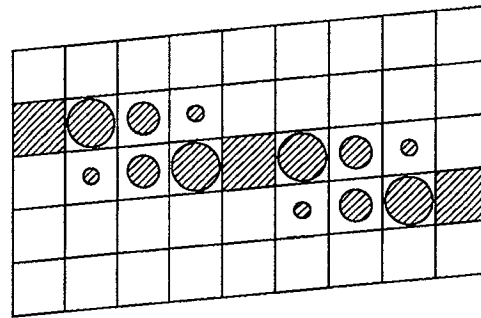


图 18F

偏移量

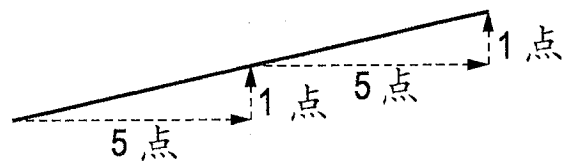


图 19A

位图图像  
(浓度变换前)

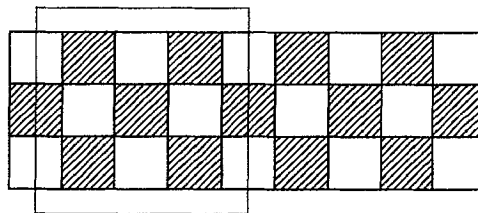


图 19B

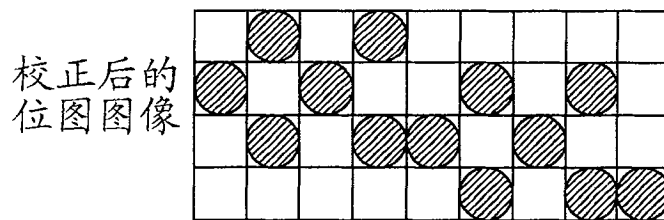


图 19C

校正  
量表

|            |   |      |     |      |   |      |     |      |   |
|------------|---|------|-----|------|---|------|-----|------|---|
| $\Delta y$ | 0 | 0.25 | 0.5 | 0.75 | 1 | 1.25 | 1.5 | 1.75 | 2 |
| k          | 0 | 0    | 0   | 0    | 1 | 1    | 1   | 1    | 2 |
| $\beta=0$  | 0 | 0    | 0   | 0    | 0 | 0    | 0   | 0    | 0 |
| $\alpha=1$ | 1 | 1    | 1   | 1    | 1 | 1    | 1   | 1    | 1 |

图 19D

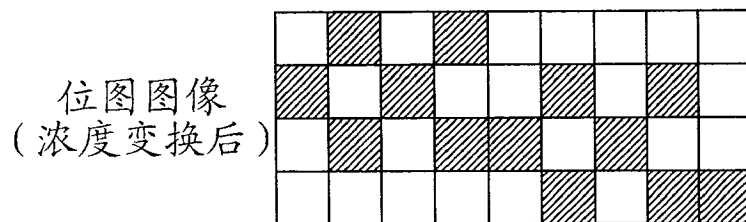


图 19E

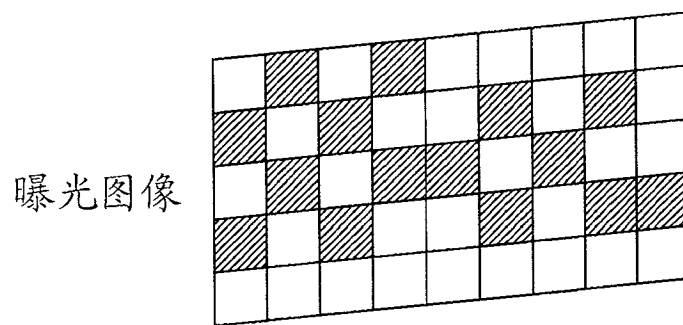


图 19F

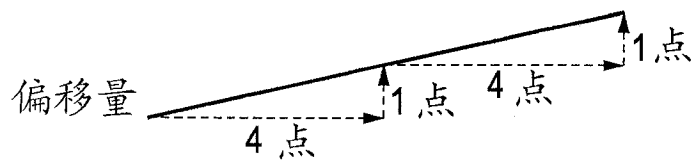


图 20A

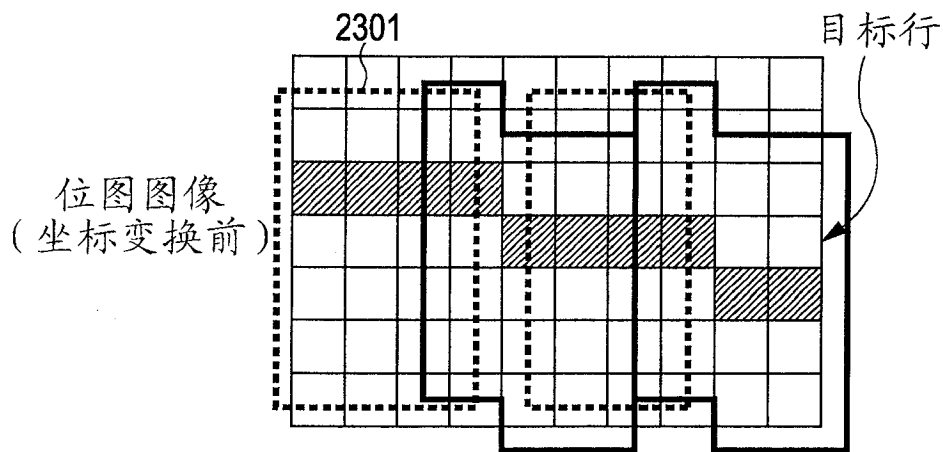


图 20B

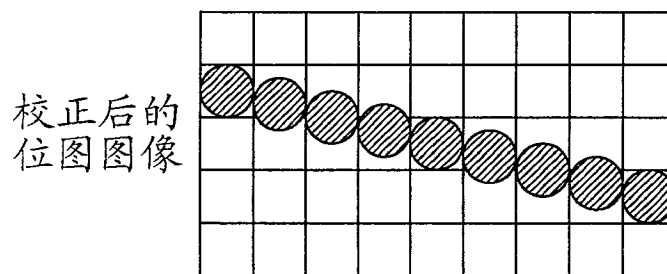


图 20C

校正量表

|   |   |      |     |      |   |      |     |      |   |
|---|---|------|-----|------|---|------|-----|------|---|
| $\Delta y$                                    | 0 | 0.25 | 0.5 | 0.75 | 1 | 1.25 | 1.5 | 1.75 | 2 |
| k   | 0 | 0    | 0   | 0    | 1 | 1    | 1   | 1    | 2 |
| $\beta = 1.2(\Delta y - k)$                   | 0 | 0.3  | 0.6 | 0.9  | 0 | 0.3  | 0.6 | 0.9  | 0 |
| $\alpha = 1.2 - \beta (1 \geq \alpha \geq 0)$ | 1 | 0.9  | 0.6 | 0.3  | 1 | 0.9  | 0.6 | 0.3  | 1 |

图 20D

位图图像  
(浓度变换后)

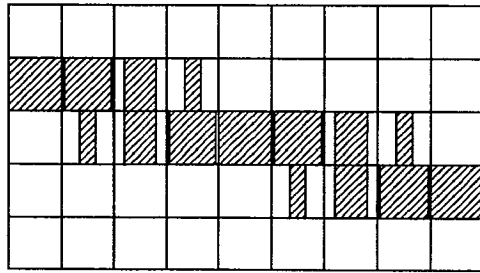


图 20E

曝光图像

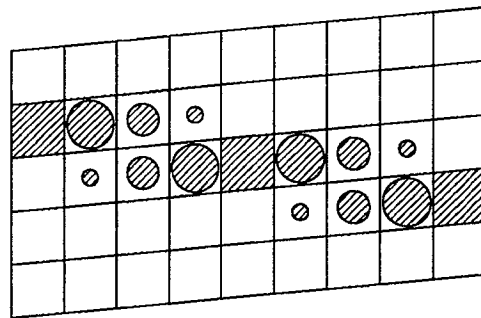


图 20F

图 21  
图 21A 图 21B

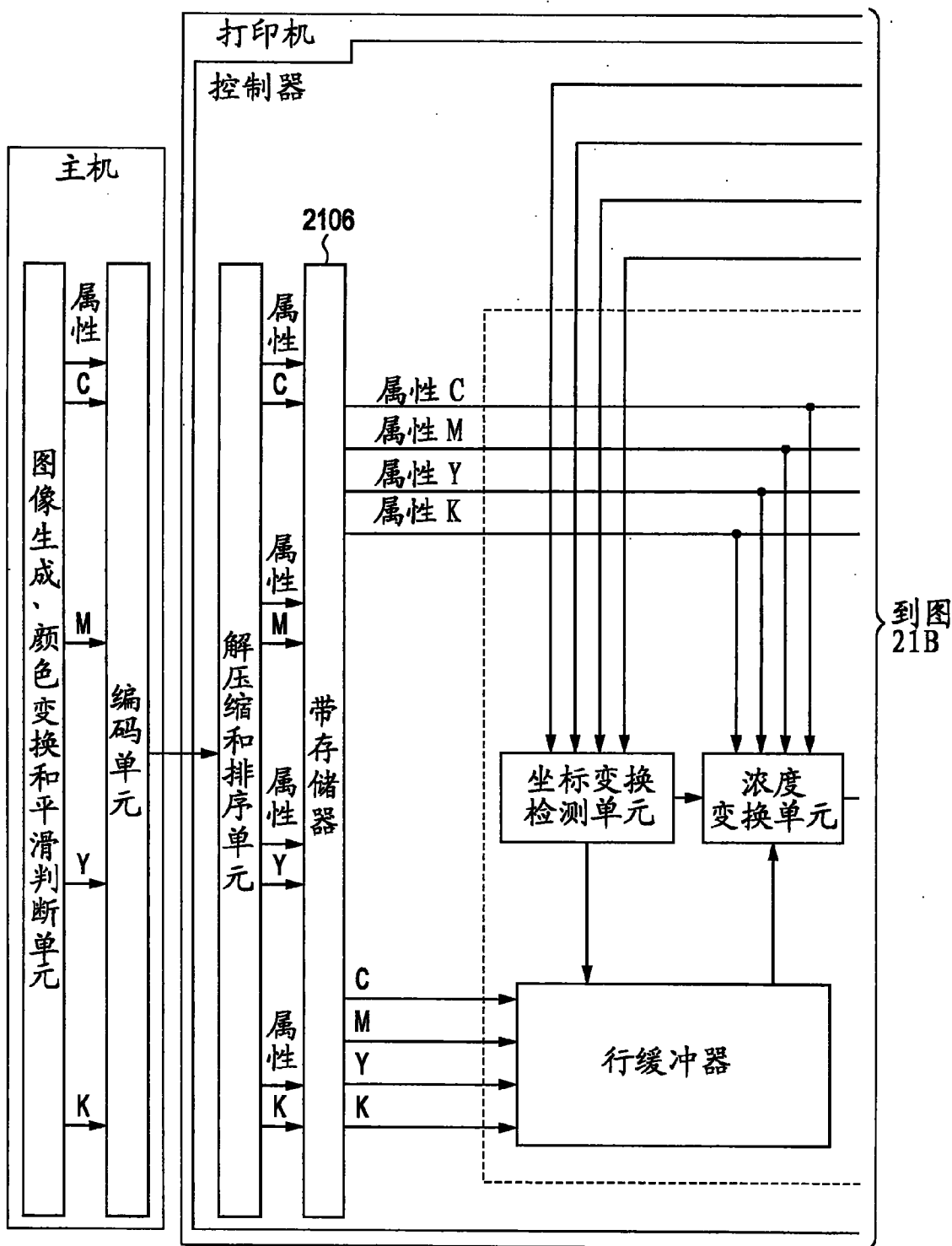


图 21A

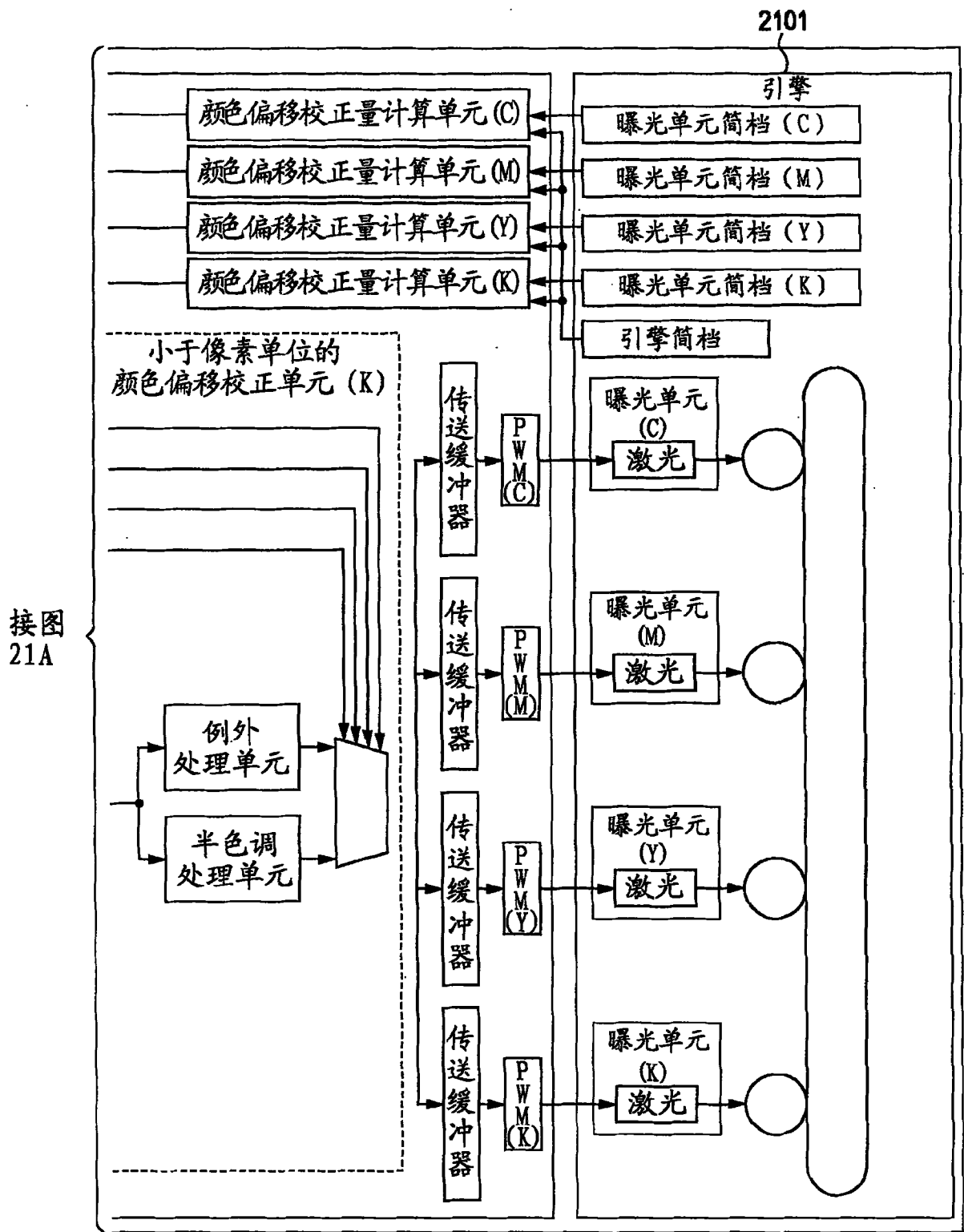


图 21B