

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G03G 15/04 (2006.01)

G03G 15/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610142934.4

[45] 授权公告日 2009年2月18日

[11] 授权公告号 CN 100462853C

[22] 申请日 2006.10.31

[21] 申请号 200610142934.4

[30] 优先权

[32] 2005.10.31 [33] JP [31] 2005-317118

[73] 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 大谷笃志

[56] 参考文献

JP2004170755A 2004.6.17

US5459586A 1995.10.17

CN1471302A 2004.1.28

审查员 张晓宁

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 王萍

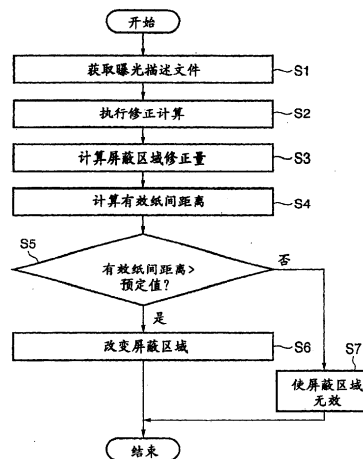
权利要求书2页 说明书21页 附图19页

[54] 发明名称

图像形成设备及其控制方法

[57] 摘要

本发明提供一种能够防止由配准误差修正引起的图像遗漏的图像形成设备，其控制方法及程序。获取保存在存储介质中的误差量信息，它表示图像载体上在曝光扫描方向上曝光光线扫描线的误差量。基于所获取的误差量信息修改图像数据。基于被修改图像数据的修改量来修改屏蔽区域，该屏蔽区域用于限制在打印介质上可视化的图像的输出位置。



1. 一种图像形成设备，该图像形成设备通过使用具有图像载体的图像处理部分、扫描和曝光图像载体的曝光单元、以及把通过曝光单元的扫描曝光形成于图像载体上的静电潜像在打印介质上可视化的显影单元，基于图像数据形成图像，该图像形成设备包括：

用于存储图像数据的图像数据存储装置；

用于存储误差量信息的存储装置，该误差量信息表示图像载体上在曝光扫描方向中曝光光线扫描线的误差量；

第一修改装置，用于基于存储在所述存储装置中的误差量信息修改图像数据；以及

第二修改装置，用于基于被所述第一修改装置修改的图像数据的修改量来修改屏蔽区域，其中该屏蔽区域用于限制在打印介质上可视化的图像的输出位置。

2. 根据权利要求1的设备，其中所述第二修改装置包括

保存装置，用于保存位置信息，该位置信息表示图像输出起始许可位置和图像输出结束许可位置，在这些位置之间允许在打印介质上可视化的图像的输出，以及

设定装置，用于在所述保存装置中基于被所述第一修改装置修改的图像数据的修改量，设定图像输出起始许可位置和图像输出结束许可位置，在这些位置之间限定在打印介质上可视化的图像的输出位置。

3. 根据权利要求1的设备，其中屏蔽区域是包含图像数据的形状的矩形区域以外的区域。

4. 根据权利要求1的设备，其中屏蔽区域是包含被所述第一修改装置修改的图像数据的形状并类似于该形状的区域以外的区域。

5. 根据权利要求1的设备，其中所述第二修改装置包括

确定装置，用于确定基于被所述第一修改装置修改的图像数据的修改量修改屏蔽区域的修正量是否不小于预定值，以及

决定装置，基于所述确定装置的确定结果决定是否修改屏蔽区

域。

6. 根据权利要求1的设备, 其中

显影单元包括与多种颜色相对应的各显影单元, 以及

所述第二修改装置修改屏蔽区域, 其中该屏蔽区域用于限制以多种颜色中之一通过对应于该颜色的显影单元在打印介质上可视化的图像的输出位置。

7. 根据权利要求6的设备, 其中

对应于多种颜色的各显影单元被并列放置在打印介质的传送方向上, 以及

为每个显影单元安排所述存储装置、所述第一修改装置和所述第二修改装置, 其中每个所述显影单元各自对应于多种颜色之一。

8. 根据权利要求1的设备, 其中

显影单元通过集成对应于多种颜色的各显影单元构成, 以及

所述第二修改装置修改屏蔽区域, 其中该屏蔽区域用于限制以多种颜色中之一通过对应于该颜色的显影单元在打印介质上可视化的图像的输出位置。

9. 一种控制图像形成设备的方法, 该图像形成设备通过使用具有图像载体的图像处理部分、扫描和曝光图像载体的曝光单元、以及把通过曝光单元的扫描曝光形成于图像载体上的静电潜像在打印介质上可视化的显影单元, 基于图像数据形成图像, 该图像形成方法包括:

将图像数据存储到存储介质中的存储步骤;

获取存储在存储介质中的误差量信息的获取步骤, 该误差量信息表示图像载体上在曝光扫描方向中曝光光线扫描线的误差量;

基于获取步骤中获取的误差量信息修改图像数据的第一修改步骤; 和

基于第一修改步骤中被修改的图像数据的修改量来修改屏蔽区域的第二修改步骤, 其中该屏蔽区域用于限制在打印介质上可视化的图像的输出位置。

图像形成设备及其控制方法

技术领域

本发明涉及一种通过使用具有曝光单元和显影单元的图像处理部分，基于图像数据而形成图像的图像形成技术，其中该曝光单元扫描并曝光图像载体，显影单元把通过曝光单元的扫描曝光形成于图像载体上的静电潜像在打印介质上可视化。

背景技术

近来，串联式彩色图像形成设备得以流行。这种彩色图像形成设备包括数量上等于着色材料的显影单元和感光鼓，以便提高电子照相彩色图像形成设备的图像形成速度。该彩色图像形成设备顺序地把不同颜色的图像转印到图像传送带或打印介质上。众所周知，串联式彩色图像形成设备具有多种引起配准误差的因素。已经提出了各种对抗相应因素的措施。

这些因素中之一是不均匀性以及偏转扫描装置透镜的安装位置误差，以及偏转扫描装置到彩色图像形成设备主体的安装位置误差。在这种情况下，扫描线倾斜或弯曲，斜率和曲率根据各颜色变化，这表现为配准误差。

作为对抗配准误差的一种措施，日本专利公开第 2002-116394 号公开了一种测量扫描线曲率的方法，该方法在偏转扫描装置安装步骤中使用光传感器，机械地旋转透镜以调节扫描线的曲率，并用粘合剂固定偏转扫描装置。

日本专利公开第 2003-241131 号公开了一种测量扫描线斜率的方法，该方法在把偏转扫描装置安装到彩色图像形成设备主体的步骤中使用光传感器，机械地倾斜偏转扫描装置以调节扫描线的斜率，并且把偏转扫描装置安装到彩色图像形成设备主体中。

日本专利特开第 2004-170755 号公开了一种测量扫描线斜率和曲率的方法，该方法使用光传感器，修正位图图像数据以消除斜率和曲率，并形成修正的图像。该方法通过处理图像数据，以电子方式修正配准误差。日本专利特开第 2004-170755 号中公开的方法可以比日本专利特开第 2002-116394 和 2003-241131 号中公开的方法更低的成本处理配准误差，因为安装中的机械调节元件和调节步骤都是不必要的。

日本专利特开第 2004-170755 号中公开的电配准误差修正被划分为每个像素的修正和小于一个像素的修正。在每个像素的修正中，每个像素在副扫描方向上依照斜率和曲率的修正量偏移。在小于一个像素的修正中，在副扫描方向上在前后的像素中调节位图图像数据的色调值。小于一个像素的修正可以消除由于每个像素的修正而出现在偏移边界的不自然的阶梯状，并且可以平滑图像。

日本专利特开第 2005-7621 号公开了一种屏蔽激光输出的方法，从而不在与对应于打印纸范围的可打印区域不同的区域打印。

然而，上述现有技术会引起下列问题。

在作为对抗配准误差的措施之一的电配准误差修正中，以电子方式修正意味着例如修改矩形图像。如果修改一个图像以屏蔽与可打印区域不同的区域中的激光输出，则依照该图像修改量修改的有效图像区域被屏蔽区域所屏蔽，遗漏了图像。

发明内容

本发明用来解决常规的缺点，并且其目的是提供一种能够防止由配准误差修正引起的图像遗漏的图像形成设备，以及一种用于此的控制方法。

根据本发明，通过提供一种图像形成设备达到前述目的，该图像形成设备通过使用具有图像载体的图像处理部分、扫描和曝光图像载体的曝光单元、以及把通过曝光单元的扫描曝光而形成于图像载体上的静电潜像在打印介质上可视化的显影单元，基于图像数据形成图像，

该图像形成设备包括:

用于存储图像数据的图像数据存储装置;

用于存储误差量信息的存储装置,该误差量信息表示图像载体上在曝光扫描方向中曝光光线扫描线的误差量;

第一修改装置,用于基于存储在存储装置中的误差量信息来修改图像数据;和

第二修改装置,用于基于被第一修改装置修改的图像数据的修改量修改屏蔽区域,该屏蔽区域用于限制在打印介质上可视化的图像的输出位置。

在一个优选实施例中,第二修改装置包括:

保存装置,用于保存位置信息,该位置信息表示图像输出起始许可位置和图像输出结束许可位置,在这些位置之间允许在打印介质上可视化的图像的输出,以及

设定装置,用于在保存装置中基于被第一修改装置修改的图像数据的修改量,设定图像输出起始许可位置和图像输出结束许可位置,在这些位置之间限定在打印介质上可视化的图像的输出位置。

在一个优选实施例中,屏蔽区域是包含图像数据的形状的矩形区域以外的区域。

在一个优选实施例中,屏蔽区域是包含被第一修改装置修改的图像数据的形状并类似于该形状的区域以外的区域。

在一个优选实施例中,第二修改装置包括:

确定装置,用于基于被第一修改装置修改的图像数据的修改量确定修改屏蔽区域的修正量是否小于预定值,以及

决定装置,基于确定装置的确定结果决定是否修改屏蔽区域。

在一个优选实施例中,显影单元包括与多种颜色相对应的各显影单元,以及

第二修改装置修改屏蔽区域,其中该屏蔽区域用于限制以多种颜色中之一通过对应于该颜色的显影单元在打印介质上可视化的图像的输出位置。

在一个优选实施例中，对应于多种颜色的各显影单元被并列放置在打印介质的传送方向上，以及

为对应于多种颜色中之一的每个显影单元安排存储装置、第一修改装置和第二修改装置。

在一个优选实施例中，通过集成对应于多种颜色的各显影单元构成显影单元，和

第二修改装置修改屏蔽区域，其中该屏蔽区域用于限制以多种颜色中之一通过对应于该颜色的显影单元在打印介质上可视化的图像的输出位置。

根据本发明，通过提供一种控制图像形成设备的方法达到前述目的，该图像形成设备通过使用具有图像载体的图像处理部分、扫描和曝光图像载体的曝光单元、以及把通过曝光单元的扫描曝光而形成于图像载体的静电潜像在打印介质上可视化的显影单元，基于图像数据形成图像，该方法包括：

存储图像数据到存储介质中的存储步骤；

获取存储在存储介质中的误差量信息的获取步骤，该误差量信息表示图像载体上在曝光扫描方向中曝光光线扫描线的误差量；

基于获取步骤中获取的误差量信息来修改图像数据的第一修改步骤；以及

基于第一修改步骤中被修改的图像数据的修改量修改屏蔽区域的第二修改步骤，其中该屏蔽区域用于限制在打印介质上可视化的图像的输出位置。

从下文参照附图对示例性实施例的描述中将明了本发明的进一步特征。

附图说明

图1是用于说明与在根据本发明的一个实施例的电子照相彩色图像形成设备中静电潜像的形成相关的块布置的框图；

图2是作为根据本发明的该实施例的电子照相彩色图像形成设备

的一个实例的、采用中间转印元件的串联式彩色图像形成设备的剖视图；

图 3 是示出根据本发明的该实施例的配准检测斑点 (patch) 的一个实例的视图；

图 4 是示出根据本发明的该实施例的配准检测传感器结构的一个实例的视图；

图 5 是用于说明根据本发明的该实施例的配准误差的图；

图 6 是示出根据本发明的该实施例的存储在配准误差量存储单元中的信息实例的表格；

图 7A 和 7B 是示出根据本发明的该实施例的配准误差测量图表的一个实例的视图；

图 8 是示出根据本发明的该实施例的引擎描述文件 (profile) 与曝光描述文件 (profile) 之间的关系的视图；

图 9A 到 9C 是示出用于说明根据本发明的该实施例的修正每个像素的配准误差的方法的视图；

图 10A 到 10F 是示出用于说明根据本发明的该实施例的修正小于一个像素的配准误差的方法的视图；

图 11A 到 11C 是示出用于说明根据本发明的该实施例的修正小于一个像素的配准误差的方法的视图；

图 12A 到 12C 是示出用于说明根据本发明的该实施例的屏蔽控制 (屏蔽处理) 的原理的视图；

图 13A 到 13F 是示出根据本发明的该实施例的由图像修改引起的打印数据遗漏的原理的视图；

图 14A 到 14D 是示出根据本发明的该实施例的改变屏蔽区域的原理的视图；

图 15A 和 15B 是示出用于说明在根据本发明的该实施例的连续打印操作中未屏蔽区域的干扰的视图；

图 16 是示出根据本发明的该实施例的屏蔽区域 (未屏蔽区域) 修改处理 (屏蔽控制) 的流程图；

图 17A-1 到 17B-3 是示出根据本发明的该实施例的精细图像的实例和孤立细线的实例的视图；

图 18 是用于说明根据本发明的该实施例的通过平滑确定单元进行的一种确定方法的视图；以及

图 19 是用于说明根据本发明的该实施例的通过平滑确定单元进行的确定方法的视图。

具体实施方式

现在将参考附图详细描述本发明的一个优选实施例。应该注意，本实施例中所列出的元件、数值表达式和数值的相对安排并不限制本发明的范围，除非另外特别指出。

图 1 是用于说明与在根据本发明的实施例的电子照相彩色图像形成设备中静电潜像的形成相关的块布置的框图。

彩色图像形成设备包括图像形成部分 401 和图像处理部分 402。图像处理部分 402 生成位图图像信息，图像形成部分 401 基于该位图图像信息在打印介质上形成图像。

图像处理部分 402 的最后级具有屏蔽控制单元 416C、416M、416Y 和 416K，它们屏蔽相应颜色的图像并控制脉冲调制单元（PWM）415C、415M、415Y 和 415K，以便不在预定区域以外形成图像，这将在以后详细描述。C 对应于青色材料；M 对应于品红色材料；Y 对应于黄色材料；K 对应于黑色材料。

图 2 是作为根据本发明的本实施例的电子照相彩色图像形成设备的一个实例的、采用中间转印元件的串联式彩色图像形成设备的剖视图。

参考图 1 和 2 说明电子照相彩色图像形成设备中图像形成部分 401 的操作。

图像形成部分 401 通过根据由图像处理部分 402 处理的曝光时间驱动曝光光线，从而形成静电潜像。图像形成部分 401 显影该静电潜像以形成单个颜色的调色剂图像，并叠加各单色调色剂图像以形成多

色调色剂图像。图像形成部分 401 把该多色调色剂图像转印到打印介质 11 上，并把它定影在打印介质 11 上。

彩色图像形成设备包含四个喷射充电器 23Y、23M、23C 和 23K 作为充电装置，用来对黄色（Y）、品红色（M）、青色（C）和黑色（K）站上的感光体 22Y、22M、22C 和 22K 充电。相应的喷射充电器包含套筒 23YS、23MS、23CS 和 23KS。

感光体 22Y、22M、22C 和 22K 各自在铝柱体周围具有有机光电导层。感光体 22Y、22M、22C 和 22K 接收驱动发动机（未示出）的驱动力而旋转。驱动发动机根据图像形成操作使感光体 22Y、22M、22C 和 22K 逆时针旋转。

充当曝光装置的扫描器单元 24Y、24M、24C 和 24K 用曝光光线照射相应的感光体 22Y、22M、22C 和 22K。扫描器单元 24Y、24M、24C 和 24K 选择性地曝光感光体 22Y、22M、22C 和 22K 的表面以在其上形成静电潜像。

彩色图像形成设备包括四个显影单元 26Y、26M、26C 和 26K 作为显影装置。显影单元 26Y、26M、26C 和 26K 在相应站（显影单元）的黄色（Y）、品红色（M）、青色（C）和黑色（K）的对应感光体 22Y、22M、22C 和 22K 上显影静电潜像，从而使静电潜像可视化。相应的显影单元包含套筒 26YS、26MS、26CS 和 26KS。显影单元 26Y、26M、26C 和 26K 是可拆卸的。

彩色图像形成设备包含初次转印辊（转印装置）27Y、27M、27C 和 27K，以便把单色调色剂图像从感光体 22Y、22M、22C 和 22K 转印到中间转印元件 28 上。中间转印元件 28 顺时针旋转，从而随着感光体 22Y、22M、22C 和 22K 以及面对的初次转印辊 27Y、27M、27C 和 27K 的旋转来转印单色调色剂图像。通过将合适的偏置电压施加到初次转印辊 27Y、27M、27C 和 27K 并设定感光体 22Y、22M、22C 和 22K 与中间转印元件 28 之间的旋转速度差异，单色调色剂图像可有效地转印到中间转印元件 28 上。该处理称为“初次转印”。

相应站在中间转印元件 28 上叠加各单色调色剂图像。中间转印

元件 28 进行旋转, 以将叠加的多色调色剂图像传送到二次转印辊(转印装置) 29。打印介质 11 被夹住并从馈送盘 21a 或手动馈送盘 21b 传送到二次转印辊 29。中间转印元件 28 上的多色调色剂图像被转印到打印介质 11 上。二次转印辊 29 接收合适的偏置电压以静电转印调色剂图像。该处理称为“二次转印”。二次转印辊 29 在把多色调色剂图像转印到打印介质 11 上的同时在位置 29a 邻接打印介质 11, 并在打印之后移开至位置 29b。

彩色图像形成设备包含定影器件(定影装置) 31, 以把转印到打印介质 11 上的多色调色剂图像熔化并定影到打印介质 11 上。定影器件 31 具有一个用于加热打印介质 11 的定影辊 32, 和一个把打印介质 11 压在定影辊 32 上的挤压辊 33。定影器件 31 中的定影辊 32 和挤压辊 33 是中空的, 并且分别包含加热器 34 和 35。定影器件 31 使用定影辊 32 和挤压辊 33 来传送承载多色调色剂图像的打印介质 11。同时, 定影装置 31 加热和加压以把调色剂定影到打印介质 11 上。

释放辊(未示出)把调色剂定影的打印介质 11 释放到传输盘(未示出)上, 结束图像形成操作。

清洁单元 30 去除残留在中间转印元件 28 上的调色剂。清洁单元 30 的清洁剂容器(未示出)存储在把形成于中间转印元件 28 上的 4 色调色剂图像转印到打印介质 11 上之后残留的多余调色剂。

配准检测传感器 41 面向中间转印元件 28。中间转印元件 28 承载配准检测斑点 64(图 3), 配准检测传感器 41 从斑点检测定时确定各颜色的配准误差值。图 3 示出配准检测斑点的一个实例。配准检测传感器 41 在扫描方向上包含三个配准检测传感器 41a、41b 和 41c。C、M、Y 和 K 颜色的配准检测斑点 64 在相应的传感器下通过。

从每个扫描器单元 24 即 24Y、24M、24C 或 24K 输出的曝光光线扫描线的偏移度(斜率和曲率)可以通过检测扫描方向上的右中左三部分的配准误差而测量, 如图 3 所示。一些图像形成设备仅在左右两部分包含配准检测传感器 41。在这种情况下, 只能测量从每个扫描器单元 24 输出的曝光光线的斜率。

图 4 示出配准检测传感器 41 的结构实例。配准检测传感器 41 包括红外发射元件 51 例如 LED、例如光电二极管的光接收元件 52、和例如用于处理光接收数据的 IC 的处理电路（未示出）。支架（未示出）容纳这些构件以组成配准检测传感器 41。

光接收元件 52 检测配准检测斑点 64（调色剂斑点）反射的光强。图 4 中的结构检测规则反射的光，但不局限于此，而是可以检测散乱反射的光。红外发射元件 51 和光接收元件 52 之间的耦合有时使用光学元件（未示出），例如透镜。

将参考图 5 说明扫描线的配准误差。

附图标记 301 表示理想的扫描线，曝光光线沿着它垂直于旋转方向扫描感光体 22，即 22Y、22M、22C 或 22K。附图标记 302 表示实际的扫描线，该实际的扫描线由于感光体 22 的位置精度和离心率以及每个颜色的扫描器单元 24 中的光学系统的位置精度而具有斜率和曲率。扫描线 302 的斜率和曲率在 C、M、Y 和 K 图像站之间是不同的。由于该原因，配准误差出现在通过把所有颜色的调色剂图像转印到中间转印元件 28 上而获得的图像中。

在该实施例中，实际扫描线 302 在副扫描方向上偏离理想扫描线 301 的误差量在多个点（点 B、C 和 D）进行测量，使用点 A 作为参考点，其中点 A 为主扫描方向（X 方向）上打印区域的扫描起始位置。打印区域被划分成对其测量误差量的各点之间的多个区域（Pa 和 Pb 之间的区域 1，Pb 和 Pc 之间的区域 2，以及 Pc 和 Pd 之间的区域 3）。每个区域中扫描线的斜率用连接这些点的直线（Lab、Lbc 或 Lcd）来近似。

当点到点误差量（区域 1 中的 m_1 ，区域 2 中的 $m_2 - m_1$ ，区域 3 中的 $m_3 - m_2$ ）之间的差为正时，该区域中的扫描线向右上倾斜；当该差为负时，它向右下倾斜。

将参考图 1 说明彩色图像形成设备中图像处理部分 402 的处理。

图像生成单元 404 从接收自例如个人电脑的主机设备（未示出）的打印数据生成可打印的光栅图像数据，作为 RGB 数据输出每个像

素的光栅图像数据，并输出表示像素的数据属性的属性数据。

附图标记 405 表示颜色转换单元，它根据图像形成部分 401 的调色剂颜色把 RGB 数据转换成 CMYK 数据，并把 CMYK 数据和属性数据存储在位图存储器 406 中。位图存储器 406 暂时保存要打印的光栅图像数据，并且位图存储器 406 是用于存储 1 页图像数据的页存储器，或是用于存储多条线的数据的带宽 (band) 存储器。

附图标记 408C、408M、408Y 和 408K 表示配准误差修正单元，其修正由扫描线的斜率和曲率引起的 C、M、Y 和 K 配准误差。后文将详细描述配准误差修正单元 408，即 408C、408M、408Y 和 408K 中的处理。转印缓冲器 414C、414M、414Y 和 414K 保存位图图像，对于相应的颜色修正位图图像的配准误差。PWM 单元 415C、415M、415Y 和 415K 把保存在转印缓冲器 414C、414M、414Y 和 414K 中的位图图像转换成扫描器单元 24C、24M、24Y 和 24K 中的曝光时间。

注意，PWM 表示脉冲宽度调制。

将参考图 1 描述该实施例中配准误差修正方法的细节。下文为大致过程。

(A) 配准误差量存储单元 403 存储 C、M、Y 和 K 颜色的多条配准误差描述文件信息 413C、413M、413Y 和 413K。

(B) 基于各条配准误差描述文件信息 413C、413M、413Y 和 413K 以及引擎描述文件信息 412，配准误差修正量计算单元 407C、407M、407Y 和 407K 计算相应颜色的像素的修正量。

(C) 配准误差修正单元 408C、408M、408Y 和 408K 基于计算出的像素修正量来修正位图数据。

以下将详细描述处理 (A) 到 (C)。

在处理 (A) 中，安排在图像形成部分 401 中的配准误差量存储单元 403 存储相应颜色的各条配准误差描述文件信息 413，即 413C、413M、413Y 和 413K。描述文件格式包括，例如，对每种颜色 C、M、Y 和 K 在多个点测量的、副扫描方向上实际扫描线 302 偏离理想扫描线 301 的误差量 (见图 5)。图 6 中的表格是存储在配准误差量存储

单元 403 中的信息实例。描述文件格式不限于此，只要能表示扫描线的斜率和曲率特性就足够了。

保存在配准误差量存储单元 403 中的配准误差描述文件信息 413 可以通过若干种方法获取。

根据第一种方法，在彩色图像形成设备制造步骤中测量和获取配准误差量。

根据第二种方法，配准检测传感器 41 用来从形成于中间转印元件 28 上的配准检测斑点 64 的检测结果获取配准误差量。

根据第三种方法，图像形成设备输出配准误差测量图表，如图 7A 和 7B 所示。例如商业上可获得的图像扫描仪的图像输入设备把图像转换成电子信息，以从该信息获取配准误差描述文件信息。

将参考图 7A 和 7B 说明第三种方法的一个实例。

图 7A 和 7B 示出形成于打印介质 11 上的配准误差测量斑点 65。彩色图像形成设备形成图像，以便在扫描线 66 上对齐 C、M、Y 和 K 配准误差测量斑点 65，如图 7A 所示。实际上，配准误差测量斑点 65 从扫描线 66 移位，如图 7B 所示。可以测量从图像输入设备获得的图像与电子信息的误差值，以获得 C、M、Y 和 K 颜色的各条配准误差描述文件信息。

在处理 (B) 中，配准误差修正量计算单元 407，即 407C、407M、407Y 或 407K 计算配准误差修正量。更具体地，基于保存在配准误差量存储单元 403 中的配准误差描述文件信息 413，配准误差修正量计算单元 407 计算用于消除配准误差的修正值，并将计算出的修正量输出给配准误差修正单元 408。

令 x (点) 为主扫描方向上的坐标数据， Δy (点) 为副扫描方向上的配准误差修正量，图 5 中相应各区域的算术表达式如下 (图像分辨率= r (dpi))：

$$\text{区域 1: } \Delta y_1 = x * (m_1 / L_1)$$

$$\text{区域 2: } \Delta y_2 = m_1 / r + (x - (L_1 / r)) * ((m_2 - m_1) / (L_2 - L_1))$$

$$\text{区域 3: } \Delta y_3 = m_2 / r + (x - (L_2 / r)) * ((m_3 - m_2) / (L_3 - L_2))$$

其中 L_1 、 L_2 和 L_3 分别为从打印起始位置到区域 1、2 和 3 右端的距离 (mm)， m_1 、 m_2 和 m_3 分别为区域 1、2 和 3 右端处实际扫描线 302 偏离理想扫描线 301 的误差量。

配准误差修正量计算单元 407 从测量点的偏差计算每个区域中的斜率 Δy_s 。因此，所有区域中每个像素的斜率 Δy_s 为

$$(0 \leq x < L_1)$$

$$\Delta y_s = x * (m_1 / L_1)$$

$$(L_1 \leq x < L_1 + L_2)$$

$$\Delta y_s = m_1 / r + (x - (L_1 / r)) * ((m_2 - m_1) / (L_2 - L_1))$$

$$(L_1 + L_2 \leq x < L_1 + L_2 + L_3)$$

$$\Delta y_s = m_2 / r + (x - (L_2 / r)) * ((m_3 - m_2) / (L_3 - L_2))$$

确定 Δy_s 之后，配准误差修正量计算单元 407 计算 x 值，在该值处 Δy_s 在当前图像形成分辨率达到整数点。配准误差修正量计算单元 407 按照值 x 改变坐标变换单元 802，即 802C、802M、802Y 或 802K 的垂直读取位置。

存储在引擎描述文件存储单元 412 中的引擎描述文件信息包含距离纸尺寸参考点的偏移量信息、每种颜色的扫描器单元 24 的曝光光线 (光束) 的扫描方向信息以及打印介质传送速度。图 8 示出引擎描述文件与曝光描述文件 (配准误差描述文件) 实例之间的关系。

当扫描方向改变时，必须根据扫描方向给修正量添加一个符号。例如，在正向扫描方向中用负号，在反向扫描方向中用正号，计算图 8 中所示的配准误差量。

当打印速度改变时，必须根据打印速度改变修正量。例如，当图像形成速度为正常速度的 1/2 时，图像通过两个扫描操作之一输出而不改变扫描速度，没有图像通过另一扫描操作输出。这时的修正量必为正常速度时的 1/2。必须使用对应于纸尺寸的区域引擎描述文件，根据纸尺寸计算修正量。

在处理 (C) 中，配准误差修正单元 408 基于计算出的每个像素的修正量修正位图数据。配准误差修正单元 408 包括坐标变换单元

802、线缓冲器 803、平滑确定单元 806、色调值转换单元 807 和半色调单元 808。

线缓冲器 803 是用于每条线的存储器，并通过来自位图存储器 406 的修正值保存各条线的信息。

坐标变换单元 802 基于主扫描和副扫描方向的坐标位置数据以及从配准误差修正值计算单元 407 获得的修正量 Δy ，执行对应于线缓冲器 803 的修正量 Δy 的整数部分的修正处理。即，坐标变换单元 802 修正每个像素的配准误差，并重建输出图像数据。

下面将参考图 9A 到 9C 说明坐标变换单元 802 中的修正处理。

根据从图 9A 中线性近似的扫描线的配准误差信息计算出的配准误差修正量 Δy 整数部分的价值，坐标变换单元 802 偏移位图存储器 406 中图像数据在副扫描方向（Y 方向）上的坐标。

例如，当重建副扫描方向上的坐标位置为第 n 线的数据时， X 表示主扫描方向上的坐标位置，如图 9B 所示。在区域（1）中，主扫描方向上 X 坐标处配准误差修正量 Δy 为 0（包含 0）到 1（不包含 1）。坐标变换单元 802 从位图存储器读出第 n 线的的数据。

在区域（2）中，配准误差修正量 Δy 为 1（包含 1）到 2（不包含 2）。坐标变换单元 802 变换坐标，以便在偏移了一线的位置读出位图图像，即，从位图存储器中读出第 $(n+1)$ 线的的数据。

类似地，坐标变换单元 802 变换坐标，以便读出区域（3）中第 $(n+2)$ 线的的数据和区域（4）中第 $(n+3)$ 线的的数据。

通过这种方法，坐标变换单元 802 重建输出图像数据。图 9C 示出这种情况的实例：曝光图像是通过例如将图像载体（中间转印元件 28）向图像数据进行曝光而获得的，其中该图像数据已经经过由坐标变换单元 802 进行的对每个像素的配准误差修正。

将参考图 10A 到 10F 说明由色调值转换单元 807 进行的小于一个像素的配准误差修正，即配准误差修正量 Δy 的小数部分的误差量的修正处理。通过调节副扫描方向上前后像素的色调值来修正小数部分的误差量。

图 10A 示出斜率向右上方的扫描线的图像。图 10B 示出色调值转换之前水平直线的位图图像。图 10C 示出修正图像，其用于消除由图 10A 中扫描线的斜率引起的配准误差。

为了获得图 10C 中的修正图像，色调值转换单元 807 调节副扫描方向上前后像素的色调值。图 10D 是表示配准误差修正量 Δy 与用于转换色调值的修正系数之间关系的表格（色调值转换表格）。

在图 10D 中， k 是配准误差修正量 Δy 的整数部分（小数部分舍去），并表示副扫描方向上一个像素的修正量。在图 10D 中， β 和 α 表示用于执行副扫描方向上小于一个像素的修正的修正系数。修正系数 β 和 α 基于 Δy 的小数部分信息，表示副扫描方向上前后像素的色调值的分布因子。修正系数 β 和 α 由下式给出：

$$\beta = \Delta y - k$$

$$\alpha = 1 - \beta$$

其中 α 是前一个像素的分布因子， β 为后一个像素的分布因子。

图 10E 示出了经过色调值转换以便依照图 10D 的色调值转换表格中的修正系数调节副扫描方向上前后像素的色调值的比率的位图图像。图 10F 示出图像载体上色调值转换的位图图像的曝光图像。在图 10F 中，消除了主扫描线的斜率以形成水平直线。

为了得到高图像质量，优选地不在精细图像中执行小于一个像素的修正，后文将参照图 17A-1 到 17B-3 进行描述。在这种情况下，如图 11A 到 11C 中，副扫描方向上前后像素的色调值的分布因子一律设为

$$\beta = 0$$

$$\alpha = 1$$

平滑确定单元 806 确定经过和未经过小于一个像素的配准修正的图像。后文将描述该确定方法。色调值转换表选择单元（未示出）基于该确定结果选择一个色调值转换表以供使用（图 10D 所示的色调值转换表或 11A 所示的表）。

最后，半色调单元 808 执行半色调处理，配准误差修正单元 408

把处理过的图像数据经由转印缓冲器 414 传输到 PWM 单元 415。

PWM 单元 415 连接到屏蔽控制单元 416。PWM 单元 415 根据来自屏蔽控制单元 416 的屏蔽控制信号 417 的电平执行一种处理。更具体地，屏蔽控制单元 416 控制 PWM 单元 415 以发送与从转印缓冲器 414 输入的数据相对应的输出，或者使数据无效并发送默认电平（白色电平）的输出。屏蔽控制单元 416 识别打印纸上的绘图位置，确定该绘图位置是否落入或超出设定的屏蔽区域，并且改变屏蔽控制信号 417 的电平。屏蔽控制单元 416 包括用于相应的颜色的独立的控制电路 416C、416M、416Y 和 416K。

图 12A 到 12C 是用于说明根据本发明的该实施例的屏蔽控制（屏蔽处理）的原理的视图。

附图标记 1601 表示打印纸区域；1602 表示打印图像区域，该打印图像区域表示将要打印出的图像的区域；1603 表示允许图像输出的未屏蔽区域（有效图像区域）；以及，1604 表示屏蔽区域，该屏蔽区域表示与未屏蔽区域不同的区域，即，限制图像的输出的区域。

图 12A 示出各区域的叠加。图 12B 示出打印结果的图像，其中部分图像在屏蔽区域 1604 中被屏蔽。图 12C 示出屏蔽区域 1604 和未屏蔽区域 1603 之间的关系。

当根据打印纸二维地观察时，未屏蔽区域 1603 为矩形。在该区域中，屏蔽控制信号 417 为 H（高）电平（开）以允许打印数据输出。屏蔽区域 1604 是与未屏蔽区域 1603 不同的区域。在该区域中，屏蔽控制信号 417 为 L（低）电平（关）以禁止打印数据输出。

屏蔽区域 1604 和未屏蔽区域 1603 被指定为不是独立的而是排他的。二维观察的屏蔽区域 1604 的位置由四个寄存器 X1、X2、Y1 和 Y2 指示。X1 和 X2 为主扫描区域指定寄存器，而 Y1 和 Y2 为副扫描区域指示寄存器。

每种颜色的屏蔽控制单元 416 内部地管理这四个寄存器 X1、X2、Y1 和 Y2。

曝光光线（光束）扫描和定时曲线之间的对照如图 12C 所示。

BD 信号为通过由所布置的光传感器（未示出）检测扫描光束而生成的水平扫描同步信号。用该信号作为参考设定主扫描方向上的屏蔽区域。在从 BD 信号的后沿开始直到由寄存器 X1 所指定的时间的时间内设定屏蔽区域。在寄存器 X1 和 X2 指定的时间内设定未屏蔽区域。屏蔽区域在寄存器 X2 指定的时间之后设定。

即，屏蔽和未屏蔽区域可以通过定义图像输出开始许可位置和图像输出结束许可位置而设定。

图 12C 中的描述与主扫描方向上的屏蔽控制相关。相同的原理也适用于副扫描方向上的屏蔽控制。在副扫描方向的屏蔽控制中，对 BD 信号计数。屏蔽区域在所计数的线数小于寄存器 Y1 指定的线数时设定。未屏蔽区域在寄存器 Y1 和 Y2 指定的线数之内设定。屏蔽区域在寄存器 Y2 指定的线数之后设定。

下面将描述基于配准误差修正，通过图像修改引起的打印数据遗漏的原理。

图 13A 示出图像修改前的打印图像区域 1602 与虚线所指示的未屏蔽区域 1603 之间的关系。图 13B 示出打印结果。在图像修改前的控制下，整个打印图像无屏蔽地打印出来。

图 13C 示出图像旋转/修改后打印图像区域 1602 与未屏蔽区域 1603 之间的关系。图 13D 示出打印结果。修改图像以修正扫描器单元 24 的失真，因此为方便起见打印纸区域 1601 也进行旋转。图像发生旋转，变得与屏蔽形状不匹配，于是被遗漏。

为了防止图像遗漏，屏蔽控制单元 416 根据图像修改而修改未屏蔽区域 1603，如图 13E 所示。图 13F 示出修改（旋转）未屏蔽区域 1603 时的打印输出结果。

图 14A 到 14D 示出改变未屏蔽区域（屏蔽区域）的原理。

图 14A 示出图像修改前打印图像区域 1602 与未屏蔽区域 1603 之间的关系。图 14B 示出修改后的打印图像区域 1602。屏蔽区域由四个寄存器值 Xa1、Xa2、Ya1 和 Ya2 指示，如参照图 12A 到 12C 描述的，并具有矩形形状。

图 14C 示出根据修改后的图像区域 1602 把未屏蔽区域 1603 变成矩形形状的例子。根据修改后的图像和绘图位置之间的关系，基于配准误差修正值计算单元 407 的计算结果，屏蔽区域在主扫描方向和副扫描方向上独立地逐像素地改变。由于图 14C 中图像只在副扫描方向上修改，所以图 14C 只示出副扫描方向上屏蔽区域的修改。

在指定屏蔽区域时，改变四个寄存器的值 $Xc1$ 、 $Xc2$ 、 $Yc1$ 和 $Yc2$ 以修正矩形形状的大小。图 14A 到 14D 的实例只示出副扫描方向上的修改，这些值具有下列关系：

$$Xc1 = Xa1$$

$$Xc2 = Xa2$$

$$Yc1 = Ya1 + \Delta ac1$$

$$Yc2 = Ya2$$

其中 $\Delta ac1$ 由图像修改量确定，并与副扫描方向上图像修改时的误差量最大值相符。

未屏蔽区域 1603 由图 14A 和 14C 中的矩形形状指定，但也可以由其它形状指定。

图 14D 示出当用与矩形不同的形状指定未屏蔽区域时未屏蔽区域的修改实例。在图 14D 中，只有阴影线指示的区域被屏蔽，与图 14C 中利用矩形形状的未屏蔽区域的修改不同。

根据该区域指定方法，10 个寄存器参数 $X1$ 、 $Y1$ 到 $X10$ 和 $Y10$ 指定主扫描方向和副扫描方向上的位置，各寄存器表示的点连接起来以指定一个区域。该处理与图 14A 和 14C 中的指定方法不同。在这种情况下，需要用于保存必要参数的寄存器。

该方法更可靠地防止图像遗漏，根据图像修改指定未屏蔽区域，并且不输出任何不想要的图像。即，该方法可以设定形状类似于图像的修改形状的屏蔽区域（未屏蔽区域）。

尽管没有在图 14D 中示出，但是当在主扫描方向上修改图像时，未屏蔽区域 1603 被修改。

图 15A 和 15B 是用于说明根据本发明的本实施例，在连续打印

操作中未屏蔽区域的干扰。

图 15A 示出在没有修改任何图像时连续页的图像。图 15A 中的纸间距离为连续打印中打印纸张之间的距离。图 15B 示出在修改图像和未屏蔽区域修改时页的图像。打印纸张之间的距离很短，因为图像输出周期和未屏蔽区域控制周期很长。对应于纸间距离的时间称为“有效纸间时间”。

各页之间的短距离（有效纸间时间）引起如下问题：例如，用于打印控制的固件不能切换图 1 中彩色图像形成设备中的处理。为了防止这个问题，总是允许打印输出而无需为某一图像修改量控制副扫描方向上的未屏蔽区域，在该图像修改量情况下，有效纸间周期变为等于或短于固件处理所必需的预定时间。

注意，参考图 12A 到 15B 只描述了单色处理。当以 C、M、Y 和 K 四种颜色打印时，对各颜色独立执行相同的控制，以在防止图像遗漏的同时执行图像的屏蔽控制。图 15A 和 15B 所示的有效纸间时间根据考虑了 C、M、Y 和 K 分量的输出周期的时间而计算获得。

将参照图 16 描述与由配准误差修正引起的图像修改一起修改屏蔽区域（未屏蔽区域）的处理。

图 16 为示出根据本发明的本实施例的屏蔽区域（未屏蔽区域）修改处理（屏蔽控制）的流程图。

在打印中，修正处理的修正值必须在处理经过图像形成的图像数据之前计算。用于计算修正值的修正计算在图像形成部分 401 中完成一次就足够了。更具体地，基于各条配准误差描述文件信息 413C、413M、413Y 和 413K 以及各条引擎描述文件信息 412，配准误差修正量计算单元 407C、407M、407Y 和 407K 计算相应颜色像素的修正量。在屏蔽控制中，屏蔽控制单元 416 根据修正量改变屏蔽区域。

在步骤 S1 中，图像形成设备的主 CPU（未示出）读出并获得在工厂出货时测量和写入的曝光描述文件（各条配准误差描述文件信息 413C、413M、413Y 和 413K）。

在步骤 S2 中，配准误差修正量计算单元 407 基于曝光描述文件

计算配准误差修正量。在步骤 S3 中，配准误差修正量计算单元 407 基于计算出的配准误差修正量，计算用于根据用来打印的打印纸区域中修正值的最大值来改变屏蔽区域形状的修正数据（修正量）。计算屏蔽区域的修正数据作为用于改变未屏蔽区域形状的修正数据（修正量）。

在步骤 S4 中，有效纸间距离基于计算出的修正数据来计算。在步骤 S5 中，计算出的有效纸间距离按如下确定。即，确定有效纸间距离是否大于作为系统设计保证值的预定值。如果有效纸间距离大于该预定值（步骤 S5 中的“是”），处理前进到步骤 S6，以根据修正数据改变屏蔽区域，并移到打印处理。

如果有效纸间距离等于或小于该预定值（步骤 S5 中的“否”），则屏蔽控制无效，处理移到打印处理。在这种情况下，图像形成设备的存储器（例如 RAM）设定表示屏蔽控制无效的标志。

图 16 中的处理解释屏蔽控制，尤其是在如图 15 所示的连续打印操作中的控制。一个打印操作不总是要求步骤 S4、S5 和 S7 中的处理。即，当打印操作只执行一次时，由于没有引起上文描述的用于打印控制的切换固件的问题，所以图像形成设备与由配准误差修正引起的图像修改一起只执行屏蔽区域（未屏蔽区域）修改处理就足够了。

下面将描述根据本实施例的平滑确定单元 806 中的确定方法。

为了得到高图像质量，优选地不在由细线形成的精细图像中执行小于一个像素的配准误差修正，如图 17A-1 到 17A-6 所示。

相反，希望如图 17B-1 到 17B-3 所示的孤立细线进行小于一个像素的配准修正以获得高图像质量。

下面的确定方法允许容易地确定经过小于一个像素的配准修正的图像和没有经过该小于一个像素的配准修正的图像。

图 18 中的斑点 71 为 1 像素×20 像素（主扫描方向×副扫描方向）的挖剪图像。C0 表示每个像素的青色色调值，C1 表示目标像素和前一像素色调值之差的二进制绝对值。

例如，当差的绝对值为 128 或更多时，C1 为 1。C2 表示目标像

素和前一像素色调值之差的二进制绝对值。类似于 C_1 ，当差的绝对值为 128 或更多时， C_2 为 1。 C_3 表示 C_1 和 C_2 的 OR 值。 C_4 表示 $C_3=1$ 时窗口滤波器 73 中的像素个数。

如果 C_4 为 5 或更多时，平滑确定单元 806 确定目标像素为精细图像的一部分，并且不执行（禁止）小于一个像素的配准修正。这是因为本实施方式中形成孤立细线的像素总是呈现 $C_4 \leq 4$ ，如图 19 所示。根据该方法，平滑确定单元 806 可以容易地区分孤立细线和精细图像。

图 18 中目标像素 72 的色调值为 0，前一像素的色调值为 255，后一像素的色调值为 0，目标像素 72 呈现 $C_1=1$ ， $C_2=0$ 和 $C_3=1$ 。在这种情况下， $C_4=6$ ，因为 1 像素×13 像素（主扫描方向×副扫描方向）的窗口滤波器 73 在 $C_3=1$ 时有 6 个像素。

由于 $C_4 \geq 5$ ，平滑确定单元 806 确定目标像素 72 是精细图像的一部分。品红色色调值 M_0 、黄色色调值 Y_0 和黑色色调值 K_0 进行与青色相同的处理。在 C_2 和 C_3 把图像二进制化的阈值不限于 128。经过小于一个像素的配准修正的图像与没有经过小于一个像素的配准修正的图像（其配准修正是禁止的）之间的阈值应该根据图像质量适当地确定，而并不限于 $C_4 \geq 5$ 。

如上文所描述，根据该实施例，当用电子方式修正打印图像的配准误差时，屏蔽控制单元根据图像（打印数据）的修改量，与每种颜色的目标图像的配准误差修正一起修改屏蔽区域。该处理可以防止在图像修改时与屏蔽区域形状的干扰，并防止在图像修改时的图像遗漏。

屏蔽控制单元可以通过将矩形区域的外部指定为屏蔽区域而设定屏蔽区域。屏蔽控制单元也可以把包含修改前的有效图像区域的区域设定为修改后的图像中不被屏蔽的区域（未屏蔽区域）。本实施例可以实现屏蔽控制和防止图像遗漏。

屏蔽控制单元可以通过将与矩形区域不同的形状指定为屏蔽区域而设定屏蔽区域。屏蔽控制单元也可以设定一个区域作为不被屏蔽的区域（未屏蔽区域），该区域近似于与修改后的图像的形状类似的形状并包含修改前的有效图像区域。即使图像被大幅度修改，本实施

例也可以实现屏蔽控制和防止图像遗漏。

当屏蔽控制单元在打印纸传送方向（主扫描方向）上以离初始值预定修正量或更多的量设定屏蔽区域时，它使屏蔽处理无效且禁止屏蔽处理。由于屏蔽处理仅在打印多页时干扰下一页处理的修改处理中被禁止，所以本实施例可以实现连续页打印和屏蔽处理。

屏蔽控制单元可以设定相应颜色的屏蔽区域，并根据相应颜色的配准修正量来修改各颜色之间独立的屏蔽区域的形状。因此，本实施例可以处理屏蔽区域形状的更细微变化。

本实施方式举例说明了一种串联式彩色图像形成设备（其中各自包括显影单元的图像处理单元沿着打印介质传送方向并列放置），但本发明不局限于此。例如，本发明也适用于使用显影单元的1-鼓式图像形成设备，其中该显影单元通过集成用于C、M、Y和K四种颜色的显影单元而构成。1-鼓式图像形成设备包括至少一个屏蔽控制单元，以在转印每种颜色图像时执行该颜色的屏蔽处理。

本实施例举例说明了一种彩色图像形成设备，但本发明也适用于单色图像形成设备。

虽然参考示例性实施例对本发明进行了描述，但是应该理解，本发明不局限于公开的示例性实施例。应该为下列权利要求的范围给予最宽的解释，以包含所有这样的修改以及等同的结构和功能。

图2

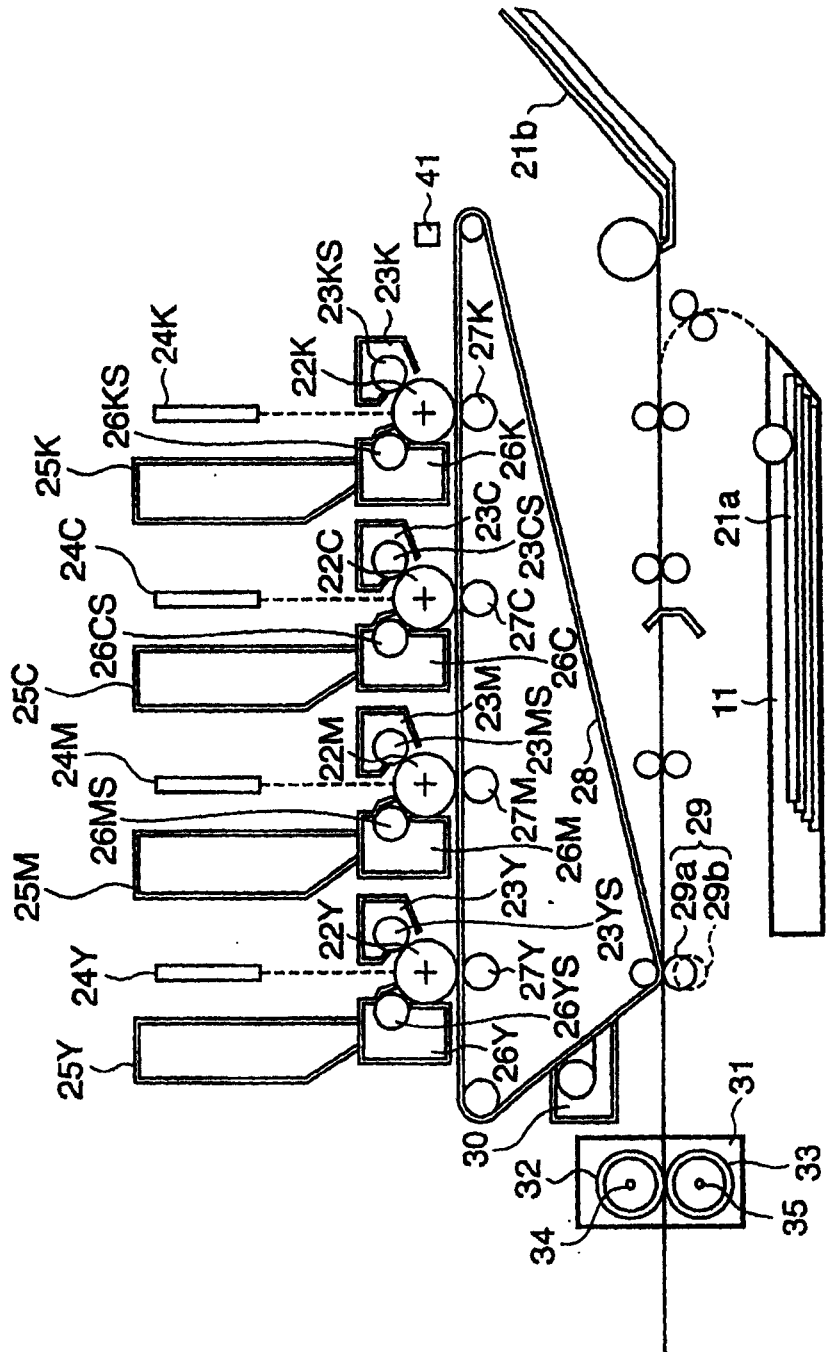


图 3

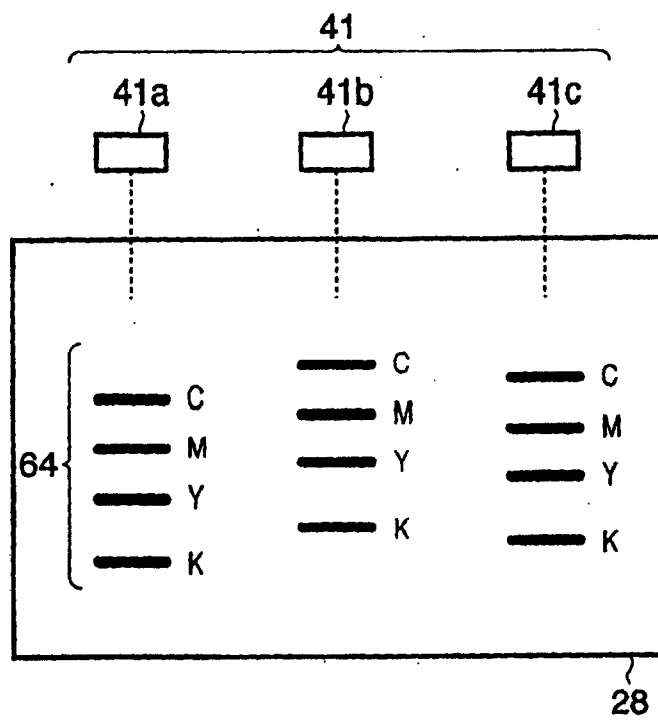


图 4

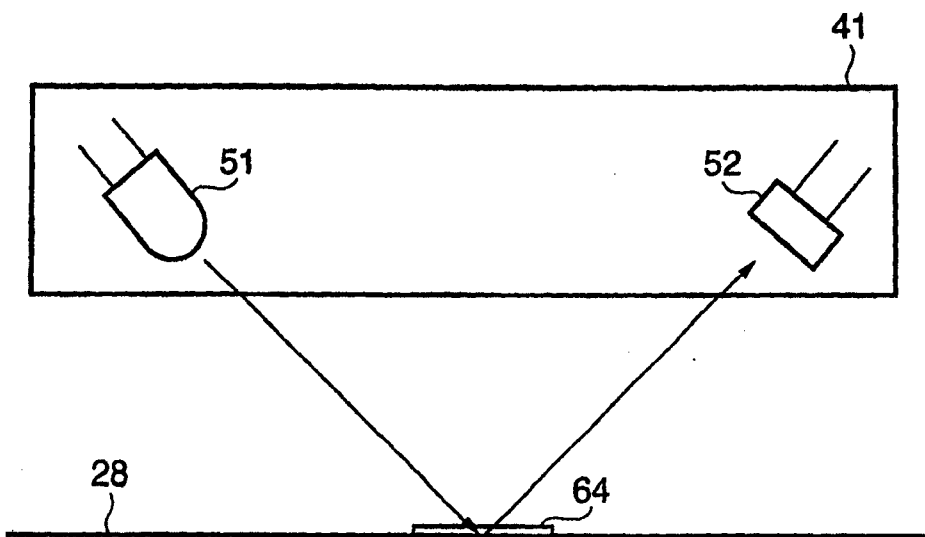


图5

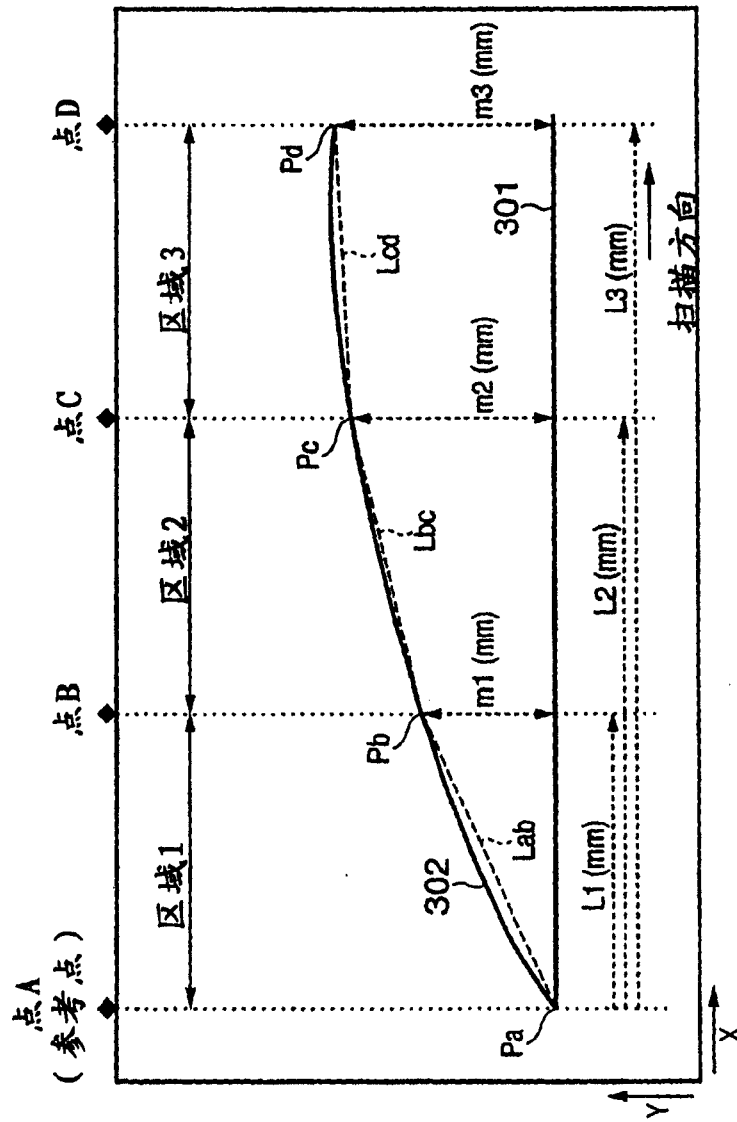


图6

区域	宽度 (mm)	斜率 (mm)
区域1	L1	m1
区域2	L2	m2
区域3	L3	m3

图7A

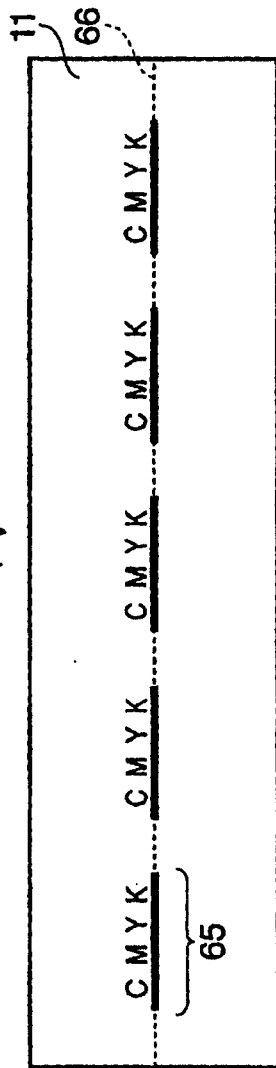


图7B

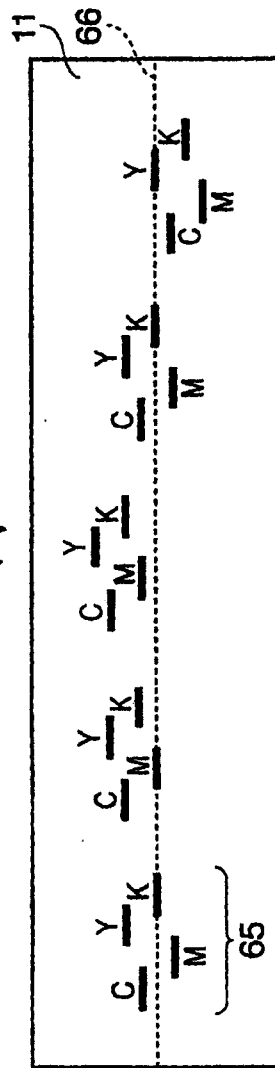


图 8

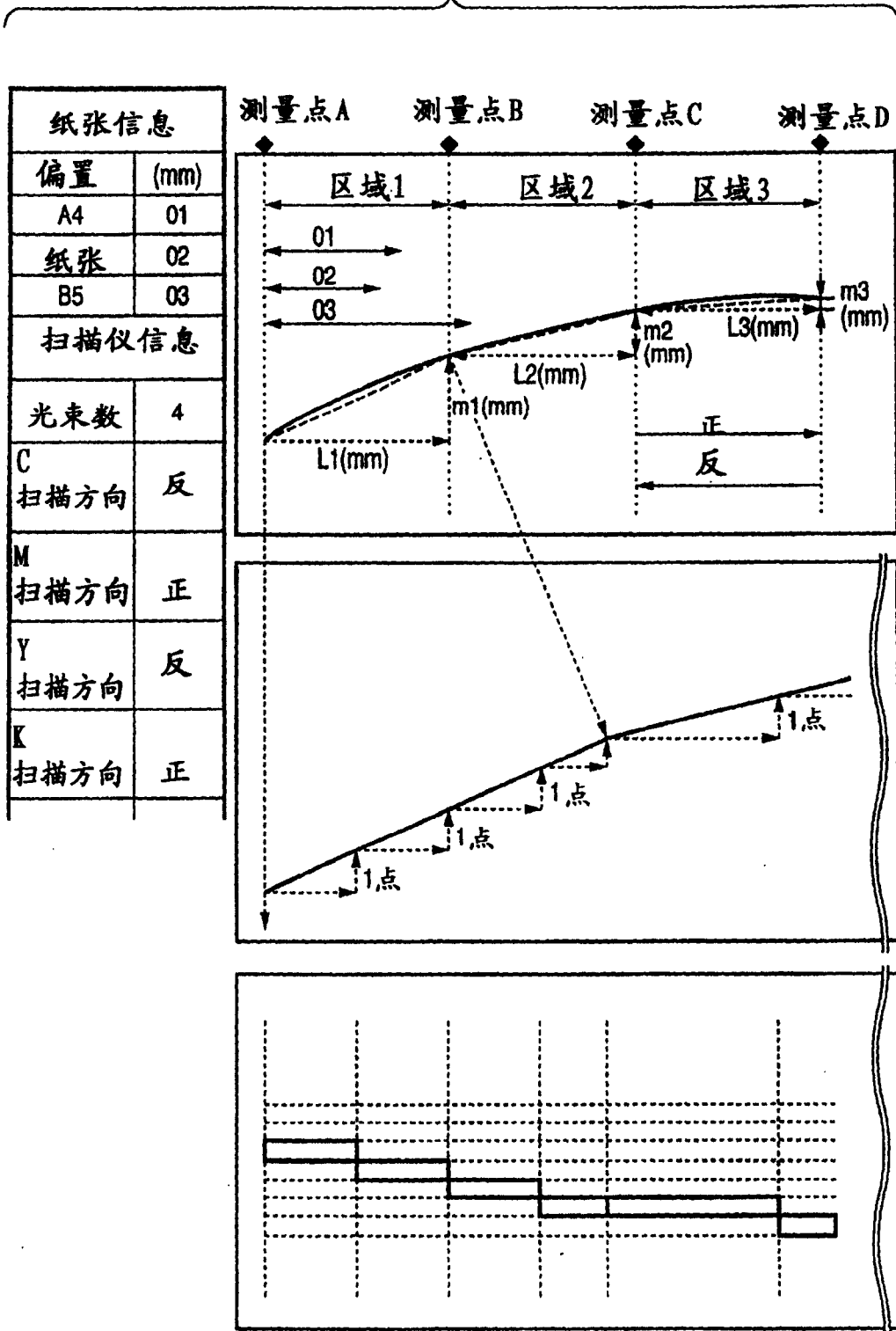


图9A

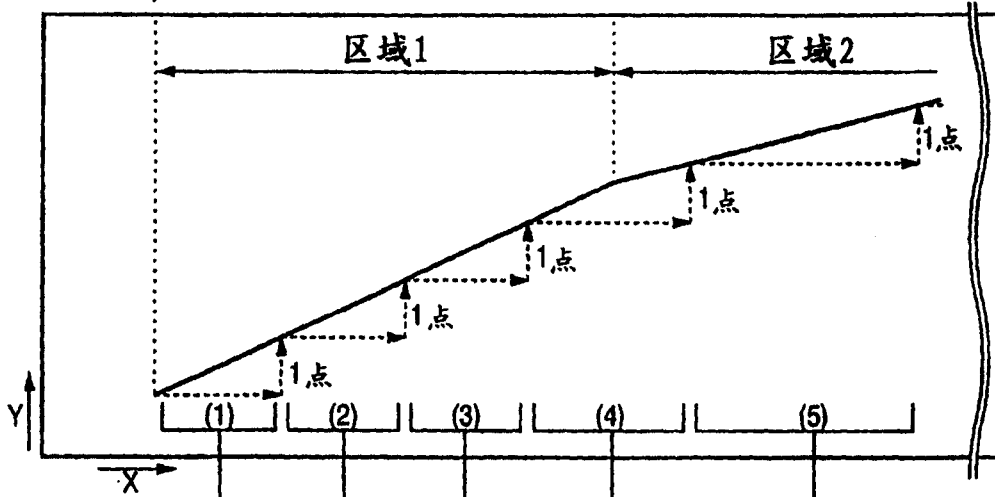


图9B

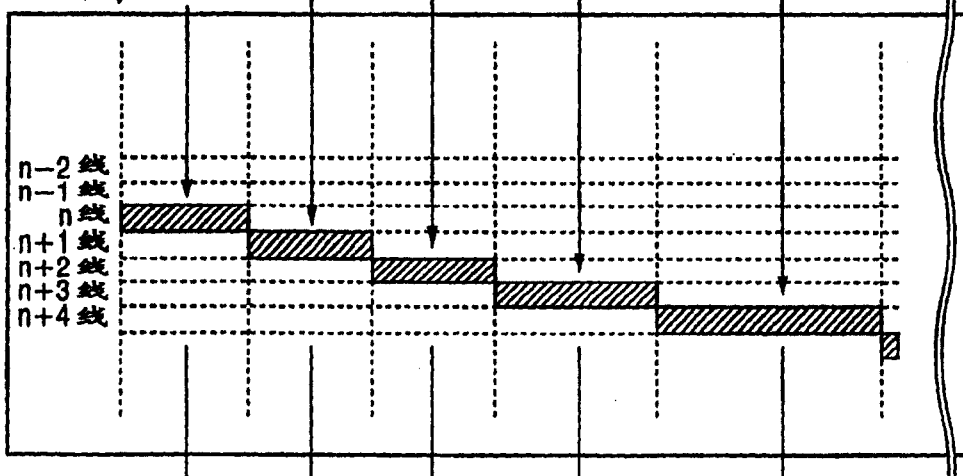


图9C

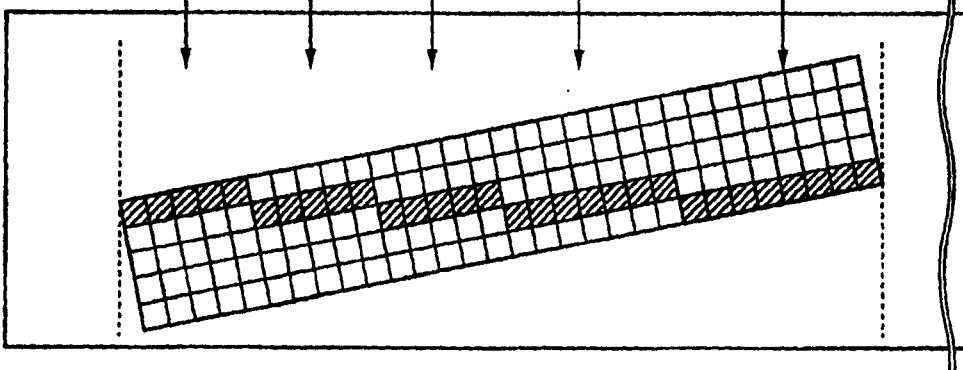


图10A
斜率误差量

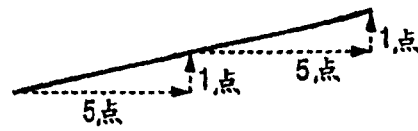


图10B
位图图像
(色调修正前)

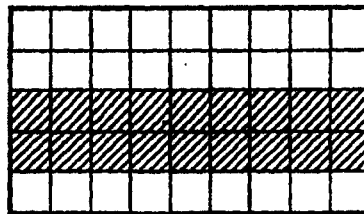


图10C
修正的位图
图像

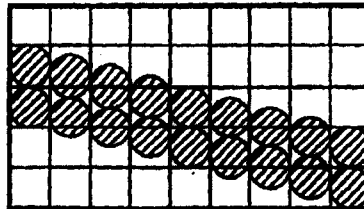


图10D
修正量

Δy	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10E
位图图像
(色调修正后)

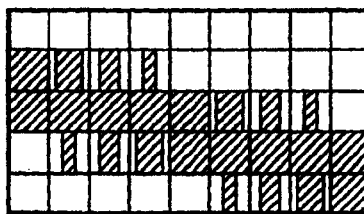


图10F
曝光图像

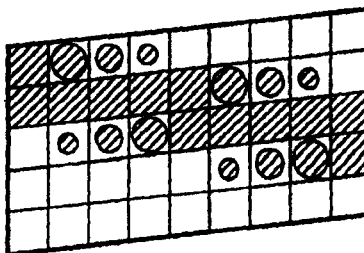


图11A

修正量

Δy	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11B

位图图像
(色调修正后)

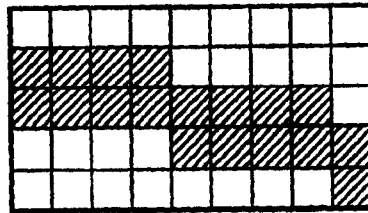


图11C

曝光图像

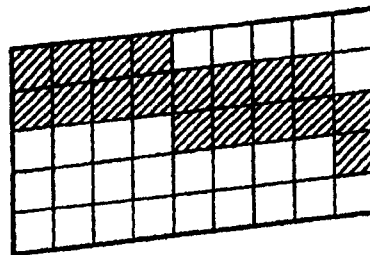


图12A

图12B

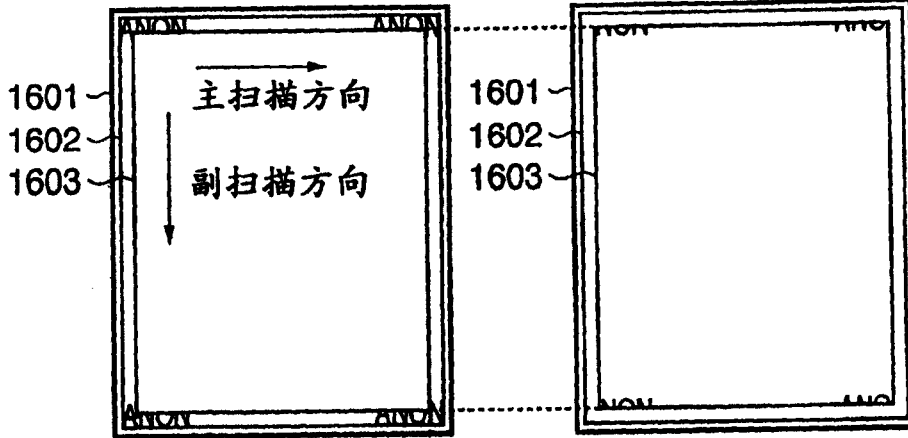


图12C

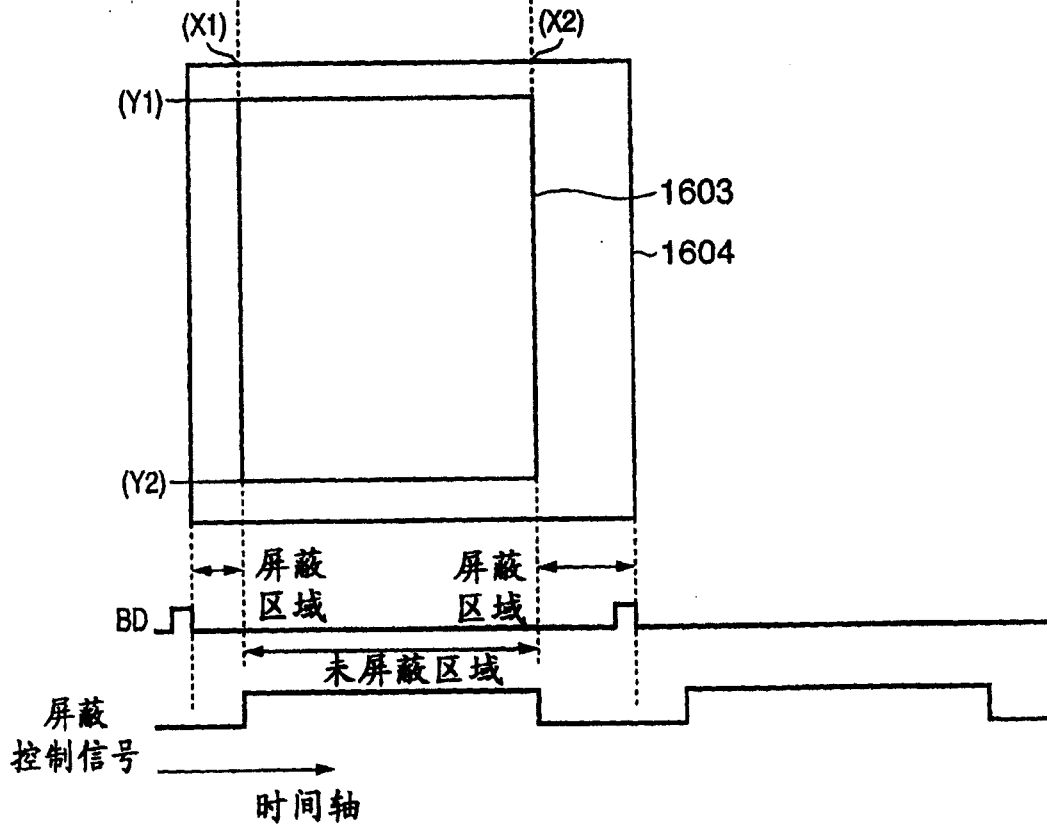


图13A

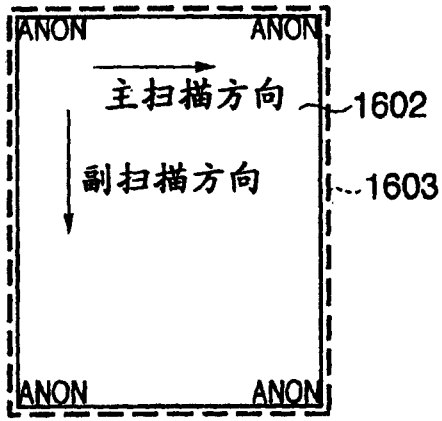


图13B

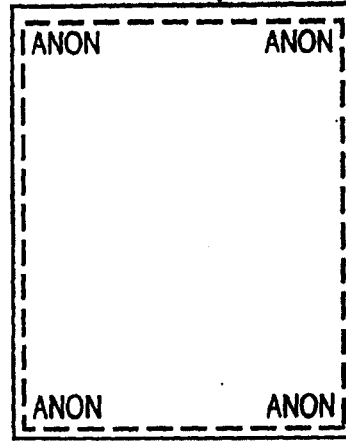


图13C

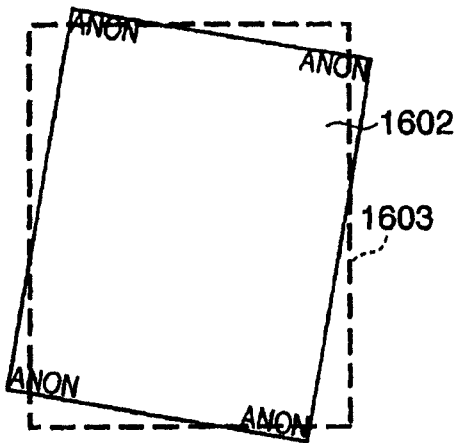


图13D

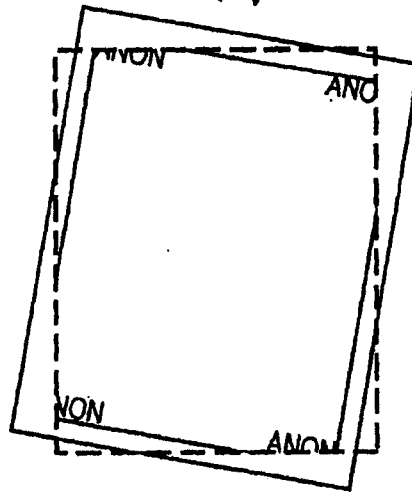


图13E

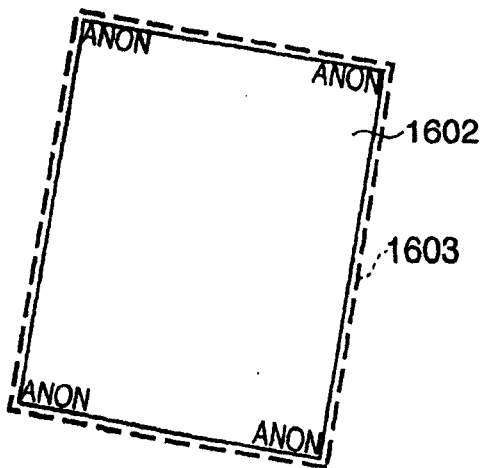


图13F

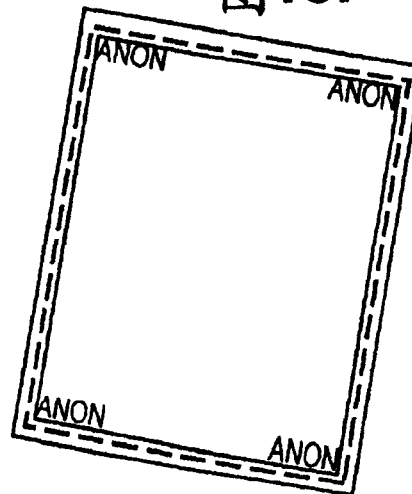


图14A

图14B

图14C

图14D

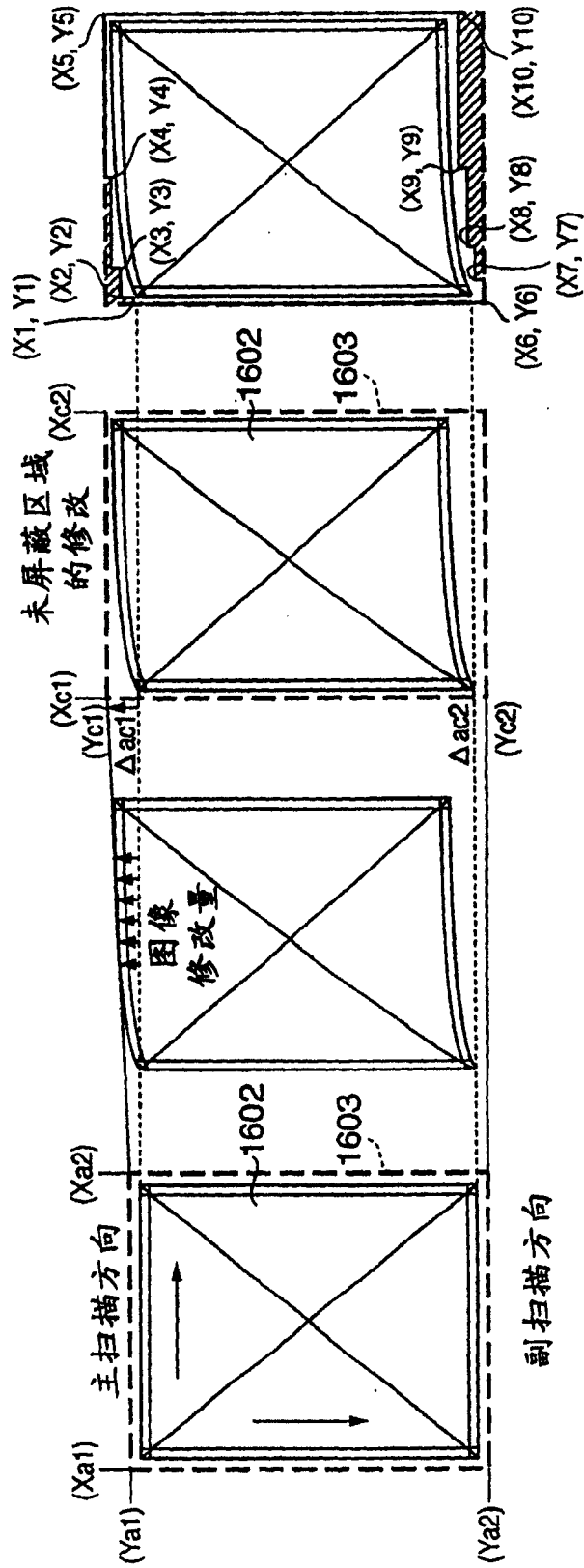


图15A

图15B

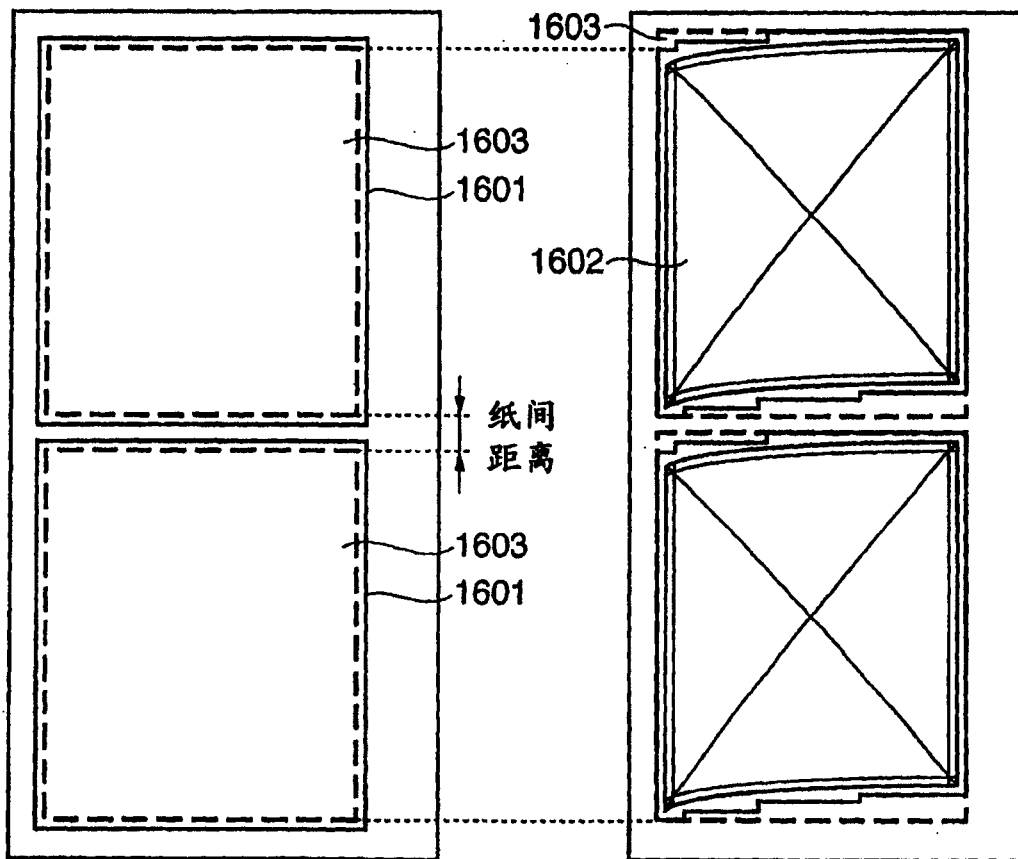


图16

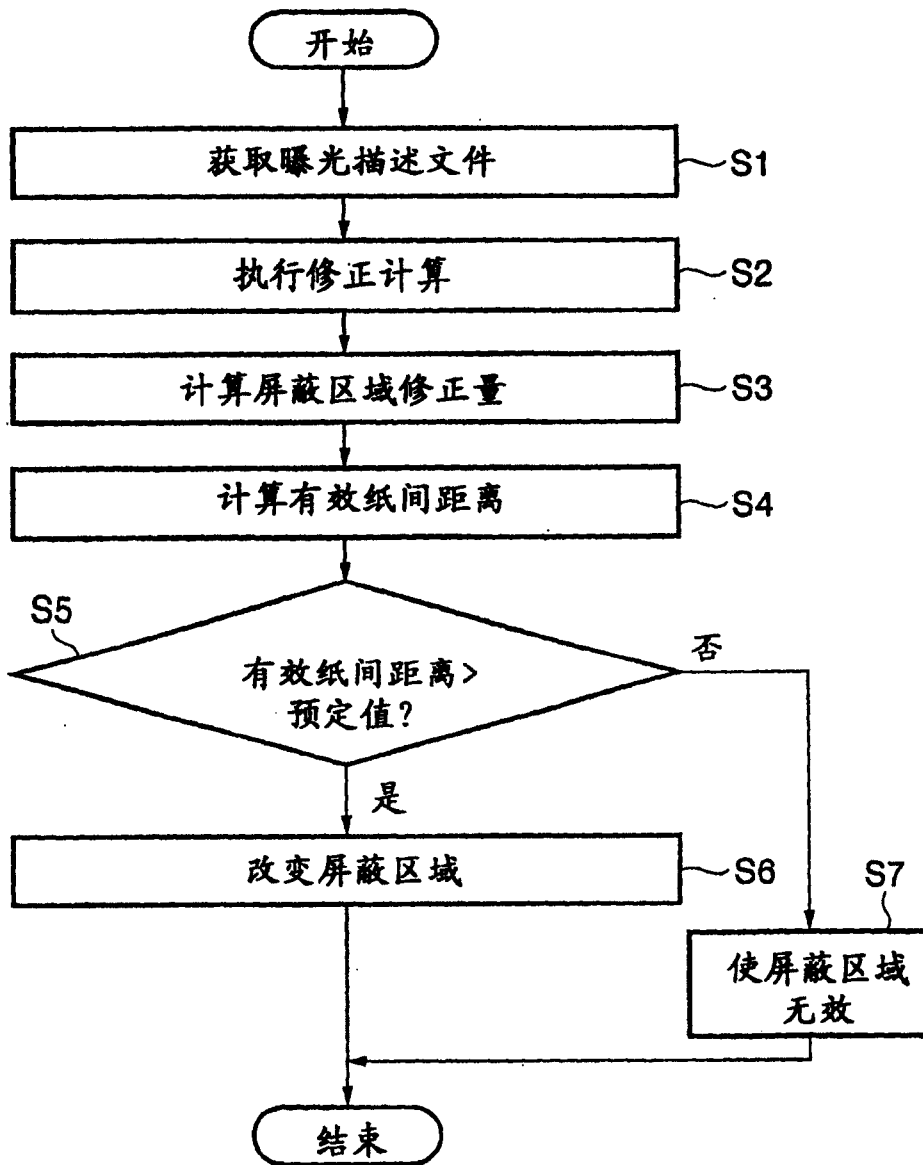


图17A-1

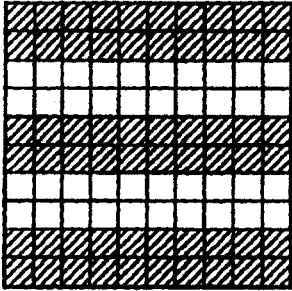


图17A-3

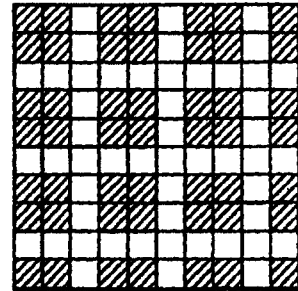


图17A-2

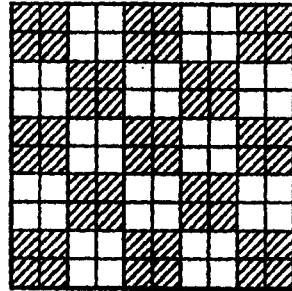


图17A-4

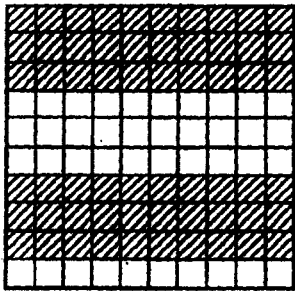


图17A-6

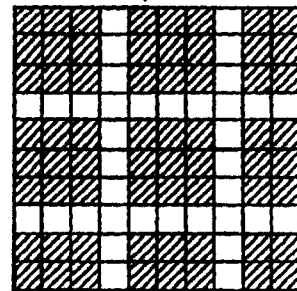


图17A-5

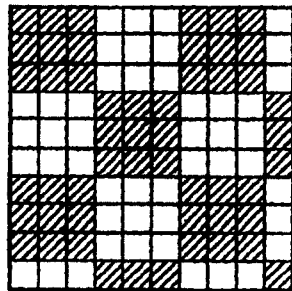


图17B-1

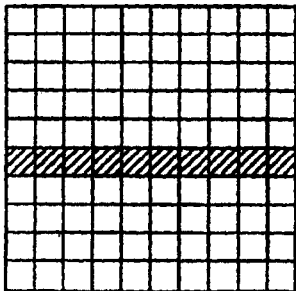


图17B-3

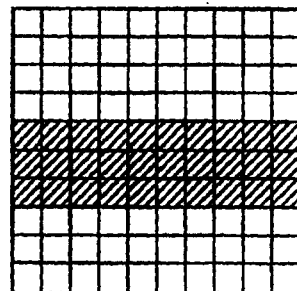


图17B-2

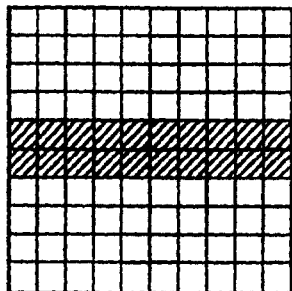


图18

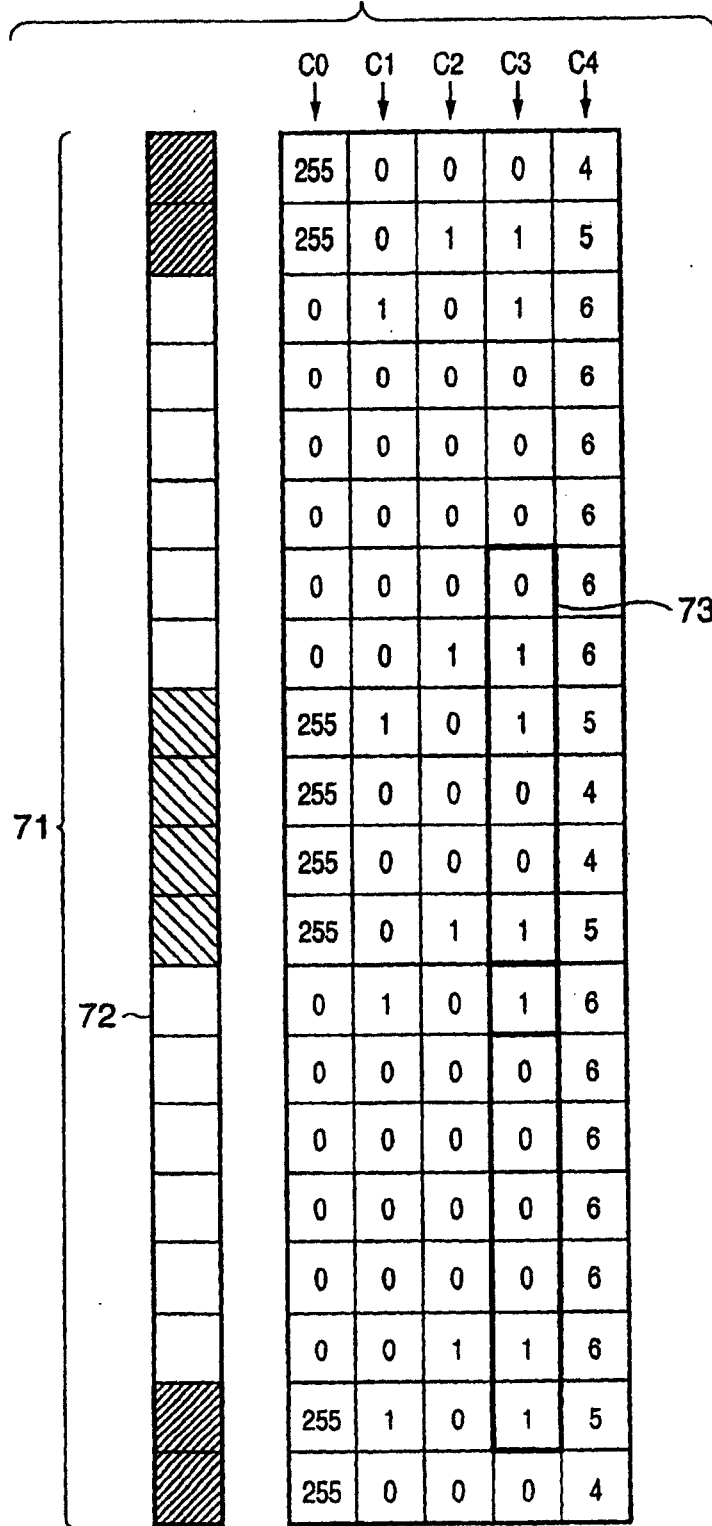


图19

