



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102098415 B

(45) 授权公告日 2014. 07. 30

(21) 申请号 201010599940. 9

JP 2008294559 A, 2008. 12. 04,

(22) 申请日 2010. 12. 14

US 4734742 A, 1988. 03. 29,

(30) 优先权数据

审查员 陈荣华

2009-283974 2009. 12. 15 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 宇都宫健人

(74) 专利代理机构 北京怡丰知识产权代理有限公司

公司 11293

代理人 迟军

(51) Int. Cl.

H04N 1/04 (2006. 01)

H04N 1/047 (2006. 01)

H04N 1/10 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 2007019854 A, 2007. 01. 25,

US 2003024792 A1, 2003. 02. 06,

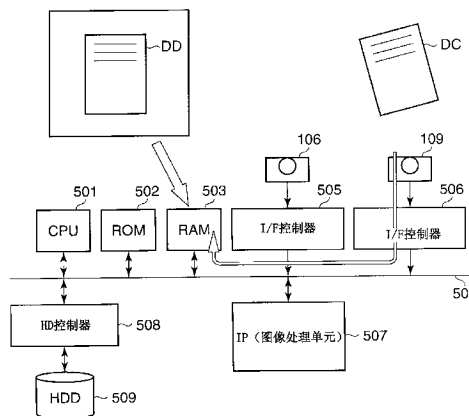
权利要求书2页 说明书10页 附图14页

(54) 发明名称

图像读取设备及该图像读取设备的控制方法

(57) 摘要

本发明提供图像读取设备及该图像读取设备的控制方法。所述图像读取设备在不增加总电路尺寸的情况下,校正分别从原稿的第一和第二面读取的图像。扫描器单元(图像读取设备)在单次给送操作中通过正面读取部读取原稿的正面上的图像,并通过背面读取部读取所述原稿的背面上的图像。所述扫描器单元检测通过所述正面读取部读取的所述原稿相对于所述正面读取部的歪斜角度,并根据所检测到的所述原稿的歪斜角度,校正通过所述正面读取部读取的图像数据以及通过所述背面读取部读取的图像数据。



1. 一种图像读取设备,该图像读取设备包括:

读取单元,其被配置为在单次给送操作中从原稿文档页的两面读取图像,所述读取单元包括被配置为读取所述原稿文档页的第一面上的第一图像的第一读取部,以及被配置为读取所述原稿文档页的第二面上的第二图像的第二读取部;

检测单元,其被配置为基于所述第一读取部读取的所述第一图像检测所述原稿文档页的歪斜角度;

存储单元,其被配置为存储由所述读取单元读取的图像的图像数据;以及

校正单元,其被配置为将所述第一读取部读取的所述第一图像的图像数据存储于所述存储单元中,然后根据所述检测单元检测到的所述原稿文档页的所述歪斜角度,校正所存储的所述第一图像的图像数据,以及不将所述第二读取部读取的所述第二图像的图像数据存储于所述存储单元中而根据所述检测单元检测到的所述原稿文档页的所述歪斜角度,校正所述第二读取部读取的所述第二图像的图像数据,然后将校正后的所述第二图像的图像数据存储于所述存储单元中。

2. 根据权利要求1所述的图像读取设备,该图像读取设备还包括生成单元,所述生成单元被配置为生成当所述读取单元读取的图像的图像数据按照预定单位被写入到所述存储单元或从所述存储单元中被读出时使用的所述存储单元的最小单位的存储地址,并且,

其中,在所述第二读取部读取所述第二图像的一行期间,所述生成单元生成用于在不考虑所述原稿文档页的歪斜的情况下所述存储单元中首先要写入图像数据的预定单位的第一存储地址,以及通过将不在考虑所述原稿文档页的歪斜的情况下而要写入图像数据的其他预定单位的存储地址相对于所述第一存储地址旋转所述检测单元检测到的所述原稿文档页的所述歪斜角度,来生成第二存储地址作为用于所述存储单元中随后要写入图像数据的所述其他预定单位的存储地址。

3. 根据权利要求1所述的图像读取设备,其中,所述校正单元通过使用仿射变换来旋转所述第一图像的图像数据和所述第二图像的图像数据,来校正所述第一图像的图像数据和所述第二图像的图像数据。

4. 根据权利要求1所述的图像读取设备,其中,所述第一读取部开始读取所述原稿文档页的所述第一面上的所述第一图像,早于所述第二读取部开始读取所述原稿文档页的所述第二面上的所述第二图像。

5. 根据权利要求1所述的图像读取设备,其中,所述第一读取部和所述第二读取部中的各个为行传感器。

6. 根据权利要求1所述的图像读取设备,该图像读取设备还包括:

被配置为存储由所述校正单元校正后的第一图像数据和第二图像数据的存储设备;以及

被配置为打印存储于所述存储设备中的所述第一图像数据和所述第二图像数据的打印单元。

7. 根据权利要求5所述的图像读取设备,其中,所述第一读取部是在副扫描方向上具有比所述原稿文档页的宽度长的宽度的行传感器,并且

所述检测单元具有:

计时器单元,其被配置为计数从当所述第一读取部检测到所述原稿文档页的一面的前

端时的第一定时到当所述第一读取部检测到所述原稿文档页的另一面的前端时的第二定时的时间段；以及

读取宽度确定单元，其被配置为基于所述第一读取部在所述第一定时和所述第二定时之间读取的所述原稿文档页的图像，确定所述原稿文档页的一行读取宽度，

其中，所述检测单元基于所述计时器单元计数的所述时间段和所述读取宽度确定单元确定的所述一行读取宽度，来检测所述原稿文档页的所述歪斜角度。

8. 根据权利要求7所述的图像读取设备，其中所述第二读取部在所述检测单元检测到所述原稿文档页的所述歪斜角度之后开始读取。

9. 一种图像读取设备的控制方法，该控制方法包括以下步骤：

在单次给送操作中，通过第一读取部读取原稿文档页的第一面上的第一图像，并且通过第二读取部读取所述原稿文档页的第二面上的第二图像；

基于通过所述第一读取部读取的所述第一图像检测所述原稿文档页的歪斜角度；

将所读取的图像的图像数据存储在存储单元中；以及

将通过所述第一读取部读取的所述第一图像的图像数据存储在所述存储单元中，然后根据通过所述检测步骤检测到的所述原稿文档页的所述歪斜角度校正所存储的所述第一图像的图像数据，以及不将通过所述第二读取部读取的所述第二图像的图像数据存储在所述存储单元中而根据通过所述检测步骤检测到的所述原稿文档页的所述歪斜角度校正通过所述第二读取部读取的所述第二图像的图像数据，然后将校正后的所述第二图像的图像数据存储在所述存储单元中。

图像读取设备及该图像读取设备的控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及图像读取设备以及该图像读取设备的控制方法,更特别地,涉及在原稿的正面和背面被同时读取的情况下、校正原稿中的歪斜的技术。

背景技术

[0002] 近来,在数字复印机、平板扫描器等中使用的图像读取设备具备了在单次原稿输送期间、同时读取原稿的正面和背面的功能。

[0003] 一般,在上述类型的图像读取设备中,分别通过正面传感器和背面传感器读取原稿的正面和背面。因此,当原稿歪斜时,从正面读取的图像和从背面读取的图像以处于相互之间被旋转了原稿的该歪斜角度的两倍角度的状态产生。因此,歪斜校正技术在同时读取原稿的两面时起到尤为重要的作用。

[0004] 传统上,歪斜校正技术一般采用以下方式:在将原稿输送到读取位置的过程中,通过使原稿的前端(leading edge)与配准辊(registration roller)抵接、由此弄歪原稿来校正原稿的歪斜。

[0005] 然而,这种基于图像读取设备的机械结构的歪斜校正技术,妨碍了原稿的读取速度的提高。为了解决该问题,已经提出了一种技术:当原稿处于歪斜状态时,原稿被按照原样读取,检测原稿的歪斜角度,并根据所检测到的原稿的歪斜角度使用 CPU 和专用歪斜校正电路等来执行歪斜校正。(参见日本专利特开 2004-254166 号)

[0006] 然而,日本专利特开 2004-254166 号中公开的图像读取设备需要配备歪斜校正电路,该歪斜校正电路包括用于校正从原稿的正面读取的图像的电路和用于校正从原稿的背面读取的图像的电路。这样使得总的电路尺寸增加,导致图像读取设备的制造成本增加。

发明内容

[0007] 本发明提供一种图像读取设备,该图像读取设备在不增加总的电路尺寸的情况下,校正分别从原稿的第一面和第二面读取的图像。

[0008] 本发明的第一方面提供一种图像读取设备,该图像读取设备包括:读取单元,其被配置为在单次给送操作中从原稿的两面读取图像数据,该读取单元包括被配置为读取原稿的第一面上的图像的第一读取部,以及被配置为读取所述原稿的第二面上的图像的第二读取部;检测单元,其被配置为检测通过所述第一读取部读取的所述原稿相对于所述第一读取部的歪斜角度;校正单元,其配置为根据由所述检测单元检测到的所述原稿的所述歪斜角度,来校正通过所述第一读取部读取的图像数据和通过所述第二读取部读取的图像数据。

[0009] 本发明的第二方面提供一种图像读取设备的控制方法,该控制方法包括以下步骤:在单次给送操作中,通过第一读取部读取原稿的第一面上的图像,并且通过第二读取部读取所述原稿的第二面上的图像;检测由所述第一读取部读取的所述原稿相对于所述第一读取部的歪斜角度;以及根据通过所述检测步骤检测到的所述原稿的所述歪斜角度,校正

通过所述第一读取部读取的图像数据以及通过所述第二读取部读取的图像数据。

[0010] 本发明的第三方面提供一种非暂时性计算机可读存储介质,所述非暂时性计算机可读存储介质存储用于使计算机执行图像读取设备的控制方法的计算机可执行程序,其中,所述控制方法包括以下步骤:在单次给送操作中,通过第一读取部读取原稿的第一面上的图像,并且通过第二读取部读取所述原稿的第二面上的图像;检测通过所述第一读取部读取的所述原稿相对于所述第一读取部的歪斜角度;以及根据通过所述检测步骤检测到的所述原稿的所述歪斜角度,校正通过所述第一读取部读取的图像数据以及通过所述第二读取部读取的图像数据。

[0011] 根据本发明,能够在不增加总的电路尺寸的情况下,校正分别从原稿的第一面和第二面读取的图像。

[0012] 通过下面结合附图的详细说明,本发明的特征和优点将变得更加清楚。

附图说明

[0013] 图 1 例示了根据本发明的实施例的、使用用于读取原稿的两面的设备(以下称作“两面同时读取设备”)的图像处理装置。

[0014] 图 2 是两面同时读取设备的输送系统的示意性截面图。

[0015] 图 3 是两面同时读取设备的正面读取部的示意性截面图。

[0016] 图 4 是两面同时读取设备的背面读取部的示意性截面图。

[0017] 图 5 是图像处理装置的控制系统的示意性框图。

[0018] 图 6 是原稿相对于光学转换元件的歪斜状态的图。

[0019] 图 7 是用于说明原稿相对于光学转换元件的歪斜角度的图。

[0020] 图 8 是用于计算原稿的歪斜角度的处理的流程图。

[0021] 图 9 是用于针对原稿的正面歪斜校正的处理的流程图。

[0022] 图 10 是例示如何将原稿的正面图像数据从图像读取部传送至 RAM 的图。

[0023] 图 11 是例示如何使用图像处理单元校正原稿的正面图像数据的歪斜的图。

[0024] 图 12 是用于说明仿射变换的图。

[0025] 图 13 是用于背面读取的接口控制器的示意性框图。

[0026] 图 14 是用于说明关于原稿的各种常量的图。

[0027] 图 15 是用于说明在原稿未歪斜的情况下如何将图像数据存储于 RAM 中的图。

[0028] 图 16 是用于说明在原稿歪斜的情况下如何将图像数据存储于 RAM 中的图。

[0029] 图 17 是用于说明如何将歪斜状态存储于 RAM 的地址中的图像数据移动到合适的存储地址的图。

[0030] 图 18 是例示如何将原稿的背面图像数据从图像读取部传送到 RAM 中的图。

[0031] 图 19A 是用于背面歪斜校正的地址生成处理的流程图。

[0032] 图 19B 是图 19A 的延续。

具体实施方式

[0033] 下面将参照示出本发明实施例的附图来详细描述本发明。

[0034] 图 1 例示了根据本发明的实施例的、使用两面同时读取设备的图像处理装置。如

图 1 所示,图像处理装置包括扫描器单元 200 和打印机单元 203。图像处理装置能够通过扫描器单元 200 读取原稿图像并通过打印机单元 203 打印所读取的原稿图像。扫描器单元 200 具有被构造为自动将待读取的原稿给送至读取位置(原稿台玻璃 107;参见图 2 等)的自动原稿给送器 201。打印机单元 203 具有各自容纳并给送用于记录原稿图像的相关尺寸的记录片材的片材盒 204 至 207,以及用于将打印过的记录片材堆叠其上的排出托盘 208。

[0035] 当经由操作部 202 发出读取命令时,自动原稿给送器 201 能够依次将多个原稿逐一给送至读取位置。在这种情况下,自动原稿给送器 201 以例如通过分离辊将原稿相互分离的方式来给送原稿。

[0036] 扫描器单元 200 以光学方式读取由自动原稿给送器 201 给送至读取位置的原稿上的图像,以将所读取的图像光电转换成电子图像数据,然后将电子图像数据传送至打印机单元 203。

[0037] 扫描器单元(图像读取设备)200 具有用于在原稿至读取位置的单次原稿输送期间基本同时读取原稿的正面和背面各面上的图像的“两面同时读取功能”。因此,在下面的说明中,扫描器单元(图像读取设备)200 将被称为两面同时读取设备 200。

[0038] 打印机单元 203 基于向其传送的图像数据在记录片材上打印图像。打印机单元 203 可以采用各种打印方法中的任何一种,例如电子照相打印方法和喷墨打印方法。在记录片材上打印图像之后,打印机单元 203 将记录片材排出至排出托盘 208 上。

[0039] 图 2 是两面同时读取设备 200 的输送系统的示意性截面图。在图 2 中,将待读取的原稿以正面朝上的堆叠方式放置于原稿托盘 101 上。放置在文档托盘 101 上的原稿 100 被拾取辊 102 逐一拾取,经由给送辊 103 给送至原稿台玻璃 107 上,并经由输送辊 104 和排出辊 110 排出。

[0040] 在这种情况下,在原稿 100 通过原稿台玻璃 107 期间,依次同时读取各原稿 100 的两面上的图像。更具体地,在原稿 100 通过与正面读取部 106 相对的位置的同时,原稿 100 的正面被正面读取部 106 的光源 105 用光照射,由此通过正面读取部 106 读取原稿 100 的正面上的图像。另外,当原稿 100 通过与背面读取部 109 相对的位置的同时,原稿 100 的背面被背面读取部 109 的光源 108 用光照射,由此通过背面读取部 109 读取原稿 100 的背面上的图像。

[0041] 换句话说,在原稿 100 至原稿台玻璃 107 上的单次给送操作中,原稿 100 的两面上的图像被基本同时地读取,因此,不需要将同一原稿 100 多次给送至原稿台玻璃 107 上来读取原稿 100 的两面上的图像。

[0042] 正面读取部 106 和背面读取部 109 分别安装在原稿台玻璃 107 的上下表面。因此,原稿 100 的两面上的图像由所谓的移动原稿读取方法(参见图 3 和图 4 中的箭头)读取。

[0043] 正面读取部 106 和背面读取部 109 的结构类似,且分别具有光源 105 和 108、100% 倍率透镜 302 和 402 以及行图像传感器 301 和 401。应当注意,行图像传感器 301 也被称作第一读取部,行图像传感器 401 被称作第二读取部,各个行图像传感器也被称作行传感器。行图像传感器 301 和 401 的宽度等于或者大于原稿 100 在副扫描方向上的宽度。

[0044] 在移动原稿读取中,原稿 100 的正面和背面分别被光源 105 和 108 用光照射。来自原稿 100 的正(背)面的反射光,即反映正面(背面)图像的图像光经由 100% 倍率透镜 302(402) 进入行图像传感器 301(401)。行图像传感器 301(401) 将来自原稿 100 的正

(背)面的图像光光电转换成电子图像数据,并将电子图像数据输出。

[0045] 图 5 是两面同时读取设备 200 的控制系统的示意性框图。在图 5 中, CPU 501 执行存储在 ROM 502 中的应用程序, 以由此执行用于同时读取原稿 100 的两面上的图像的同时读取处理。此时, CPU 501 使用 RAM 503 作为工作区等。

[0046] ROM 502 还提前存储用于使 CPU 501 即计算机执行后面参照图 8、图 9 以及图 19A、图 19B 描述的处理的的应用程序。RAM 503 也用作临时存储分别被正面读取部 106 和背面读取部 109 读取的正面和背面图像数据的图像存储器(存储介质)。

[0047] CPU 501、ROM 502 和 RAM 503 连接至系统总线 504。另外, 正面读取部 106 和背面读取部 109 经由各自的接口控制器 505 和 506 连接至系统总线 504。另外, 图像处理单元 507 连接至系统总线 504, 硬盘驱动器(HDD)509 也经由硬盘(HD)控制器 508 连接至系统总线 504。

[0048] 在原稿 100 从各个读取部 106 和 109 的位置前通过的期间, 正面读取部 106 和背面读取部 109 在 CPU 501 的控制下, 利用来自各光源 105 和 108 的光照射原稿 100 的正面和背面。然后, 正面读取部 106 和背面读取部 109 通过各行图像传感器 301 和 401 对来自原稿 100 的正面和背面的图像光进行光电转换。

[0049] 接下来, 正面读取部 106 和背面读取部 109 将由光电转换得到的图像数据(模拟数据)转换成数字图像数据, 并将数字图像数据分别输出至接口控制器 505 和 506。接口控制器 505 和 506 各自作为存储控制单元工作, 并将分别来自正面读取部 106 和背面读取部 109 的图像数据存储于 RAM 503 中各自的不同区域。

[0050] 图像处理单元 507 对从原稿 100 的正面和背面读取并存储在 RAM503 中的图像数据执行各种图像校正, 例如阴影校正。

[0051] 在本实施例中, 原稿 100 的歪斜角度(图像倾斜角度)定义为原稿 100 相对于行图像传感器 301 的像素列的配列方向的歪斜角度。

[0052] CPU 501 使 HD 控制器 508 将被图像处理单元 507 进行过图像处理的图像数据存储于硬盘驱动器 509 中。应当注意, 图像处理单元 507 在 CPU 501 的控制下, 对存储在硬盘驱动器 509 中的图像数据执行各种图像处理, 并将处理过的图像数据再次存储在硬盘驱动器 509 中。

[0053] 接下来, 将参照图 6 至图 8 描述检测原稿的歪斜角度的方法。原稿的歪斜角度可以通过正面读取部 106 或者背面读取部 109 检测, 但是在本实施例中, 正面读取部 106 比背面读取部 109 更早地执行原稿读取, 因此使用正面读取部 106 检测原稿的歪斜角度以加速处理。

[0054] 图 8 是用于计算原稿的歪斜角度的处理的流程图。本处理由 CPU 501 通过从硬盘驱动器(HDD)509 中读出相关程序并将其载入 RAM 503 来执行。当检测到原稿 100 的一面的前端已经通过了行图像传感器 301(S801)时, CPU 501 启动计时器(未示出)以开始计数(S802)。在这种情况下, 如果原稿 100 处于图 6 所示的歪斜状态, 则原稿 100 的右上角在对应于行图像传感器 301 的点 A 的像素位置处最先被检测到。

[0055] 因此, 当原稿 100 的左上角 L 在对应于行图像传感器 301 的点 B 的像素位置被检测到时(S803), CPU 501 使计时器停止计数(S804)。当原稿 100 处于歪斜状态时, 在与原稿的输送方向垂直的方向上点 A 和点 B 之间的距离, 即一行读取宽度 WD 变得短于原稿 100

关于主扫描方向的宽度（长度）。CPU 501 基于从原稿 100 读取的图像数据，来确定在与原稿输送方向垂直的方向上点 A 和点 B 之间的距离，即一行读取宽度 WD。

[0056] 然后，CPU 501 将原稿 100 的输送速度乘以计时器的计数，由此来计算从对应于点 A 的原稿 100 的右上角 R 被行图像传感器 301 检测到的时间点开始、到对应于点 B 的左上角 L 被行图像传感器 301 检测到的时间点为止原稿 100 被输送的输送距离 D (S805)。

[0057] 接下来，CPU 501 使用点 A 和点 B 之间的距离（即原稿 100 的一行读取宽度）和输送距离 D，利用下列方程 (1) 计算原稿 100 的歪斜角度 θ (S806)。

$$[0058] \quad \theta = \tan^{-1}D/WD \quad \dots\dots (1)$$

[0059] 在通过方程 (1) 计算原稿 100 的歪斜角度 θ 后，CPU 501 对读取的原稿的正面图像数据执行歪斜校正。通过使图像处理单元 507 对存储在 RAM 503 中的所读取的原稿图像数据（参照图 10）进行地址转换（参见图 11），来进行对所读取的原稿的正面图像数据的歪斜校正。该原稿的正面歪斜校正将在下面参照图 9 进行描述。

[0060] 现在，如图 10 所示，假设原稿 100 的正面（上表面）上的图像被正面读取部 106 读取，来自正面的图像数据 DA 被接口控制器 505 临时存储在 RAM 503 的写入区域。此时的存储地址（写入地址）是没有考虑原稿 100 的歪斜而提供的地址。

[0061] 现在，CPU 501 针对图像处理单元 507 设置前述的 RAM 503 的写入区域（图像数据 DA 已被写入）和原稿 100 的歪斜角度 θ （图 9 中 S901）。

[0062] 接下来，CPU 501 构造图像处理单元 507 的各种初始设定，以校正由于原稿 100 的歪斜造成的图像的倾斜（后面将称之为“歪斜校正”）（图 9 中的 S902）。具体地，CPU 501 定义下面的变量（nowStartLineAddr, Addr, pixelCount, 以及 lineCount）并向其输入初始值。

[0063] nowStartLineAddr : RAM 503 中此次要读取的行的引导端的地址

[0064] Addr : 此次要读取的数据在 RAM 503 中的地址（数据读取位置）

[0065] pixelCount : 主扫描方向上的像素计数值

[0066] lineCount : 副扫描方向上的行计数值

[0067] CPU 501 将变量 nowStartLineAddr 初始化为 Reg_StartAddr，Reg_StartAddr 表示存储的原稿 100 的图像数据的像素的引导行（leading line，主扫描方向上的引导列（leading row））的最左端的像素地址。类似于 nowStartLineAddr，CPU 501 也将变量 Addr 初始化至 Reg_StartAddr。应当注意，在本实施例中，如后所述，图像数据的各像素与数据存储区域的最小单位相关联地存储在 RAM 503 中。

[0068] CPU 501 将变量 pixelCount 初始化为 Reg_Width。值 Reg_Width 为代表原稿 100 的宽度方向（对应于主扫描方向）上的长度（像素计数）的变量。另外，CPU 501 将变量 lineCount 初始化为 Reg_Line。值 Reg_Line 为表示原稿 100 在副扫描方向上的长度（像素计数）的变量。

[0069] 在初始化各变量后，CPU 501 起动图像处理单元 507 (S903)。图像处理单元 507 向 RAM 503 发出总线读取交易（transaction）以获取存储在地址（Addr）中的图像数据 (S904)。

[0070] 接着，为了对读取的正面图像数据执行歪斜校正，图像处理单元 507 计算用于将读取的正面图像数据的像素写入 RAM 503 的写入地址 (S905)。在这种情况下，图像处理单

元 507 使用仿射变换计算经历了图像旋转处理的像素的写入地址。

[0071] 在使用仿射变换执行的图像旋转处理中,例如,当图 12 中的矩形 ABCD 关于矩形 ABCD 的点 A 旋转了旋转角度 θ 时,图像旋转后的矩形 A' B' C' D' 的 C' 坐标 (x' , y') 由下面的方程 (2-1) 和 (2-2) 表示。

$$[0072] \quad x' = x \cdot \cos \theta - y \cdot \sin \theta \cdots (2-1)$$

$$[0073] \quad y' = x \cdot \sin \theta + y \cdot \cos \theta \cdots (2-2)$$

[0074] 在步骤 S905 中,图像处理单元 507 使用图 8 中的步骤 S806 中计算的原稿 100 的歪斜角度 θ 作为方程 (2-1) 和 (2-2) 中的旋转角度 θ ,由此计算出用于歪斜校正的图像旋转处理后的像素的写入地址。

[0075] 接下来,图像处理单元 507 向 RAM 503 发出总线写入交易,以将步骤 S904 中获取的像素的图像数据写入到计算出的写入地址中 (RAM 503 中的地址) (S906)。

[0076] 接下来,图像处理单元 507 将当前的 pixelCount 值减 1 (S907),并将当前的 Addr 值增加 1 (S908)。接着,图像处理单元 507 确定 pixelCount 值是否变得等于 0,即对一行 (主扫描方向上的一行) 上的最后一个像素的图像数据的歪斜校正 (图像旋转处理) 是否已经完成 (S909)。

[0077] 如果图像处理单元 507 确定对一行上的最后一个像素的图像数据的歪斜校正 (图像旋转) 尚未完成,则处理返回到步骤 S904,其中图像处理单元 507 对同一行上的下一个像素的图像数据执行相同的歪斜校正 (图像旋转)。

[0078] 另一方面,如果 pixelCount 值变得等于 0,即如果对所述一行上的最后一个像素的图像数据的歪斜校正 (图像旋转) 已经完成,则图像处理单元 507 重置变量,以对下一行执行同样的歪斜校正 (图像旋转)。

[0079] 具体地,图像处理单元 507 将变量 Addr 重置为通过将 Reg_Pitch 值相加至 nowStartLineAddr 值而得到的值 (S910)。重置的 Addr 值表示用于将下一行上的第一像素的图像数据写入到 RAM 503 中的地址。

[0080] 更具体地,如图 14 所示,增加的 Reg_Pitch 值表示 RAM 503 中每行的像素数量。因此,通过将 Reg_Pitch 值相加至 nowStartLineAddr 值中,下一行的引导地址的值被输入到变量 nowStartLineAddr,由此在 RAM 503 中开始新一行的写入地址。

[0081] 接着,图像处理单元 507 对用于转换下一行的各像素的写入地址 (即用于通过图像旋转执行歪斜校正) 的各种设定进行初始化 (S911)。具体地,图像处理单元 507 将 Reg_Pitch 值相加至 nowStartLineAddr 值中。另外,图像处理单元 507 将变量 pixelCount 设置为 Reg_width 以使得能够读取下一行的图像数据。另外,图像处理单元 507 将 lineCount 值减少 1 并将变量 shakouCount 设置为 1。

[0082] 接着,图像处理单元 507 确定 lineCount 值是否变得等于 0 (S912)。如果确定 lineCount 值没有变得等于 0,表明通过对全部行进行图像旋转而进行的歪斜校正处理尚未完成,处理返回到步骤 S904,其中图像处理单元 507 通过图像旋转对下一行执行相同的歪斜校正处理。

[0083] 另一方面,如果 lineCount 值已经变得等于 0,即如果通过对所有的行进行图像旋转而进行的歪斜校正已经完成,则图像处理单元 507 结束对正面图像数据的歪斜校正处理。

[0084] 由此执行的歪斜校正处理校正主要由于图 11 所示的原稿歪斜而引起的正面图像数据 DA 的图像的歪斜,并使所得图像的正面图像数据 DA 以非歪斜状态被写入到 RAM 503。

[0085] 如前所述,在原稿 100 的正面图像数据的歪斜校正中,被正面读取部 106 读取的正面图像数据以未校正状态临时存储在 RAM 503 中。接着,基于原稿 100 的尺寸 (Reg_Width 和 Reg_Line)、原稿 100 的一行读取宽度 WD 和输送距离 D 计算原稿 100 的歪斜角度 θ ,图像处理单元 507 利用仿射变换确定经历了图像旋转处理的正面图像数据的 RAM 503 的写入地址,并将图像数据写入到所确定的写入地址中。

[0086] 另一方面,在原稿 100 的背面图像数据的歪斜校正中,使用正面图像数据的歪斜校正期间确定的原稿 100 的尺寸、歪斜角度 θ 等,将背面读取部 109 读取的背面图像数据直接写入到通过歪斜校正(图像旋转处理)确定的地址中。

[0087] 接口控制器 506 的结构如图 13 所示,以将背面图像数据直接写入到由如上所述的歪斜校正(图像旋转处理)所确定的地址中。

[0088] 更具体地,如图 13 所示,接口控制器 506 包括寄存器(register)506A、地址生成器 506B、总线接口 506C、FIFO 506D 以及图像接口 506E,并在 CPU 501 的控制下工作。

[0089] 寄存器 506A 存储针对接口控制器 506 的各种设定信息。具体地,CPU 501 将原稿 100 在主扫描方向上的尺寸 Reg_Width、原稿 100 在主扫描方向上包括页边空白的尺寸 Reg_Pitch、以及原稿 100 在副扫描方向上的尺寸 Reg_Line(如图 14 所示),设置在寄存器 506A 中。CPU 501 也将地址 Reg_StartAddr 作为将背面图像数据存储在 RAM 503 中的开始点,设置在寄存器 506A 中。

[0090] 另外,CPU 501 在寄存器 506A 中设置如图 16 所示的歪斜校正单位像素计数 Reg_XRepNum。假设原稿 100 的歪斜角度等于 θ ,歪斜校正单位像素计数 Reg_XRepNum 的值可以通过下面的方程(3)来计算:

$$[0091] \quad \text{Reg_XRepNum} = 1/\tan \theta \cdots (3)$$

[0092] 地址生成器 506B 基于寄存器 506A 中设置的各种设定和各种定时信号,生成用于将读取的图像数据写入 RAM 503 中的地址信息。

[0093] 图像接口 506E 将背面读取部 109 从原稿 100 的背面读取的图像数据传送到 FIFO 506D,并同时定时信号传送至地址生成器 506B。

[0094] FIFO 506D 临时存储从图像接口 506E 传送的背面图像数据,并根据来自总线接口 506C 的请求信号传送图像数据。总线接口 506C 将来自地址生成器 506B 的地址信息和来自 FIFO 506D 的图像数据打包,并经由系统总线 404 向 RAM 503 发出写入交易。

[0095] 接下来,将参照图 15 至图 17,说明用于直接将读取的背面图像数据写入到通过歪斜校正(图像旋转处理)确定的地址的写入地址。

[0096] 现在,假设在原稿 100 正以非歪斜状态正常输送的情况下,通过背面读取部 109 读取以与原稿 100 的宽度方向(对应于主扫描方向)平行地延伸的方式记录在原稿 100 的背面上的直线。在这种情况下,记录在背面上的并与其宽度方向平行地延伸的直线,被背面读取部 109 读取作为表示与主扫描方向平行地延伸的直线的图像(如图 15 中的附图标记 1501 所示),并且被写入到 RAM 503 中。

[0097] 应当注意,图 15 中的附图标记 1502 表示当图像数据被写入 RAM 503 或被从 RAM 503 读取时使用的 RAM 503 的数据存储区的最小单位。如上所述,在本实施例中,最小单位

1502 与单个像素关联。然而,最小单位 1502 可以与一组像素关联。在这种情况下,变量 pixelCount 的值根据构成最小单位的像素的数量而改变。

[0098] 当以与原稿 100 的宽度方向平行地延伸的方式记录在原稿 100 的背面的直线在原稿 100 歪斜的状态下被读取时,如图 16 中的附图标记 1601 所示,该直线通常被作为相对于主扫描方向倾斜的直线形图像的图像数据而写入到 RAM 503 中。在图 16 所示的情况下,写入到 RAM 503 中的直线形图像的图像数据反映出原稿 100 的歪斜角度 θ , 并且也以相对于主扫描方向的角度 θ 歪斜。

[0099] 为了将原稿 100 上的与原稿 100 的宽度方向平行地写入的直线的图像数据写入到 RAM 503 中,以使得如图 15 所示,直线的图像相对于主扫描方向没有倾斜,须要以图 17 中所示的方式,来改变用于将图像数据写入 RAM 503 中的写入地址。更具体地说,需要将由附图标记 1705 和 1706 所示的各条图像数据写入分别由附图标记 1701 和 1702 表示的各个地址中,并将由附图标记 1707 和 1708 所示的各条图像数据写入到由附图标记 1703 和 1704 表示的各个地址中。

[0100] 在这种情况下,逐行地执行向 RAM 503 的写入,因此需要根据原稿 100 的歪斜角度 θ , 生成用于将各行的图像数据写入到 RAM 503 的写入地址。在图 16 和图 17 所示的示例中,假设歪斜校正单位像素计数 Reg_XRepNum 是与图 15 所示的数据存储区域的最小单位相关联的像素的数量的两倍,因此以对应于数据存储区域的最小单位的像素数量两倍的像素单位来生成写入地址。

[0101] 接下来,将参照图 19A 和图 19B,说明用于通过写入地址控制、校正从原稿的背面读取的图像数据的歪斜的处理。假设 CPU 501 将如图 14 所示的关于原稿 100 的各种信息以及歪斜校正单位像素计数 Reg_XRepNum, 在开始读取原稿 100 的操作之前提前设置在寄存器 506A 中。

[0102] 当背面读取部 109 读取原稿背面上的图像时,如下所示,CPU 501 对存储在接口控制器 506 内的寄存器 506A 中的、供地址生成器 506B 使用的设定进行初始化 (S1901)。

[0103] nowStartLineAddr = Reg_StartAddr

[0104] Addr = Reg_StartAddr

[0105] pixelCount = Reg_Width

[0106] lineCount = Reg_Line

[0107] shakouCount = 0

[0108] 其中,

[0109] nowStartLineAddr :此次要写入的行的引导端在 RAM 503 中的地址

[0110] Addr :此次要写入的数据在 RAM 503 上的地址

[0111] pixelCount :主扫描方向上的像素计数值

[0112] lineCount :副扫描方向上的行计数值

[0113] shakouCount :表示非歪斜状态中同一行的像素数量的像素计数值

[0114] 接下来,总线接口 506C 经由系统总线 504 向 RAM 503 发出写入交易,用于将存储在 FIFO 506D 中的背面图像数据写入到由地址生成器 506B 生成的地址 Addr (S1902)。

[0115] 当写入交易结束时,地址生成器 506B 将 pixelCount 值减 1 (S1903) 并将 Addr 值增加 1 (S1904),以写入背面图像数据的下一个像素的数据。

[0116] 另外,地址生成器 506B 将 shakouCount 值增加 1 (S1905)。

[0117] 接下来,地址生成器 506B 确定增加了的 shakouCount 值是否已经达到寄存器 506A 中预设的 Reg_XRepNum 值 (S1906)。如果确定增加了的 shakouCount 值达到了 Reg_XRepNum 值,则处理进行到步骤 S1907。在步骤 S1907 以后,更新对应于歪斜校正单位像素计数的数量的下一个背面图像数据的各条图像数据的写入地址,以进行歪斜校正。首先,在步骤 S1907 中,地址生成器 506B 确定原稿 100 的歪斜角度 θ 是否为正。当从行图像传感器 301 或者 401 观察时,如果原稿的右侧边缘比左侧边缘更早通过行图像传感器 301 或者 401,则确定歪斜角度 θ 为正。另一方面,如果原稿的左侧边缘比右侧边缘更早地通过行图像传感器 301 或 401,则确定歪斜角度 θ 为负。另外,如果原稿的右侧边缘和左侧边缘同时通过行图像传感器 301 或 401,则确定歪斜角度 θ 等于 0。

[0118] 如果原稿 100 的歪斜角度 θ 为正,则地址生成器 506B 从当前 Addr 值中减去 Reg_Pitch 值,并将通过相减所获得的值设置为新的 Addr 值 (S1908)。如果原稿 100 的歪斜角度 θ 等于 0 或者为负,则地址生成器 506B 将 Reg_Pitch 值相加至当前 Addr 值,并将通过相加所获得的值设置为新的 Addr 值 (S1909)。

[0119] 在本实施例中,假设正面读取部 106 的行图像传感器 301 和背面读取部 109 的行图像传感器 401 相互平行地布置。在这种情况下,当原稿 100 相对于正面行图像传感器 301 的歪斜角度等于 θ 时,原稿 100 相对于背面行图像传感器 401 的歪斜角度也大约等于 θ 。因此,当按照图 10 和图 11 所示的方式执行用于正面的歪斜校正时,按照图 18 所示的方式 (其中 DC 被校正至 DD) 执行用于背面的歪斜校正。

[0120] 通过执行步骤 S1906 至 S1909,将从原稿的背面读取的图像数据以经历过歪斜校正的状态写入到 RAM 503 中,如图 17 和图 18 所示。

[0121] 在步骤 S1908 或 S1909 中生成新的 Addr 后,地址生成器 506B 将 shakouCount 值初始化为 0 (S1910),然后处理进行到步骤 S1911。应当注意,如果地址生成器 506B 确定 shakouCount 值没有达到寄存器 506A 中预设的 Reg_XRepNum 值 (S1906),则处理跳过步骤 S1907 至 S1910 直接进行到步骤 S1911。

[0122] 在步骤 S1911 中,地址生成器 506B 确定 pixelCount 值是否变得等于 0,即一行像素的数据是否已经全部写入到 RAM 503。如果确定一行像素的数据没有全部写入到 RAM 503 中,则处理返回到步骤 S1902,其中地址生成器 506B 对同一行的下一个像素执行相同的写入地址控制。

[0123] 另一方面,如果 pixelCount 值变得等于 0,即意味着一行像素的数据全部被写入到 RAM 503 中,则地址生成器 506B 重置各种变量以对下一行的像素执行相同的写入地址控制。

[0124] 具体地,地址生成器 506B 将 Reg_Pitch 值相加至 nowStartLineAddr 值中,并将通过相加所获得的值设置为用于下一行的第一个像素的 Addr 值 (S1912)。然后,地址生成器 506B 初始化用于将下一行像素的数据写入 RAM 503 的各种设定 (S1913)。

[0125] 具体地,地址生成器 506B 将 Reg_Pitch 值相加至 nowStartLineAddr 值。另外,地址生成器 506B 将 pixelCount 设置至 Reg_width 以能够读取下一行像素的数据。另外,地址生成器 506B 将 lineCount 值增加 1 并将 shakouCount 值设置为 1。

[0126] 接下来,地址生成器 506B 确定 lineCount 值是否变得等于 0 (S1914)。如果确定

lineCount 值没有变得等于 0,即意味着存在至少一行尚未经用于将该行像素的图像数据以歪斜校正后的状态写入到 RAM 503 中的处理,则处理返回至步骤 S1902。

[0127] 另一方面,如果 lineCount 值已经变得等于 0,即如果将图像数据以针对所有行执行了歪斜校正的状态写入到 RAM 503 中,则地址生成器 506B 结束用于将背面图像数据以执行了歪斜校正的状态写入至 RAM 503 中的处理。

[0128] 如上所述,将用于存储行图像传感器 401 从原稿中读取的图像数据 的存储地址,确定为相对于不考虑行图像传感器 301 所检测到的原稿歪斜的情况下存储图像数据的存储地址、旋转了原稿的歪斜角度的各个存储地址。

[0129] 该地址控制使得能够利用行图像传感器 301 检测到的歪斜角度,来进行对于原稿的正面图像数据和背面图像数据二者的歪斜校正,由此不必分别提供针对正面和背面的歪斜校正电路,即能够对正面图像数据和背面图像数据进行校正。

[0130] 应当注意,如上所述读取的原稿的图像数据被写入到 RAM 503 中,之后存储在硬盘驱动器 509 中。在歪斜校正之后,硬盘驱动器 509 中存储的图像数据可以被打印机单元 203 打印,也可以经由网络(未图示)发送到外部装置。另外,可以自动地或者根据用户指令来执行打印机单元 203 的打印或者经由网络的发送。

[0131] 本发明的各方面还可以通过读出并执行记录在存储装置上的用于执行上述实施例的功能的计算机可执行指令的程序的系统或设备的计算机(或诸如 CPU 或微处理单元(MPU)的装置)、以及由系统或设备的计算机例如读出并执行记录在存储装置上的用于执行上述实施例的功能的程序来执行各步骤的方法来实现。鉴于此,例如可以经由网络或者从用作存储装置的各种类型的记录介质(例如计算机可读存储介质)向计算机提供程序。

[0132] 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,本发明不限于所公开的示例性实施例。应当对所附权利要求的范围给予最宽的解释,以使其涵盖所有变型、等同结构及功能。

[0133] 本申请要求 2009 年 12 月 15 日提交的日本专利申请 2009-283974 号的优先权,该申请的全部内容通过引用并入本文。

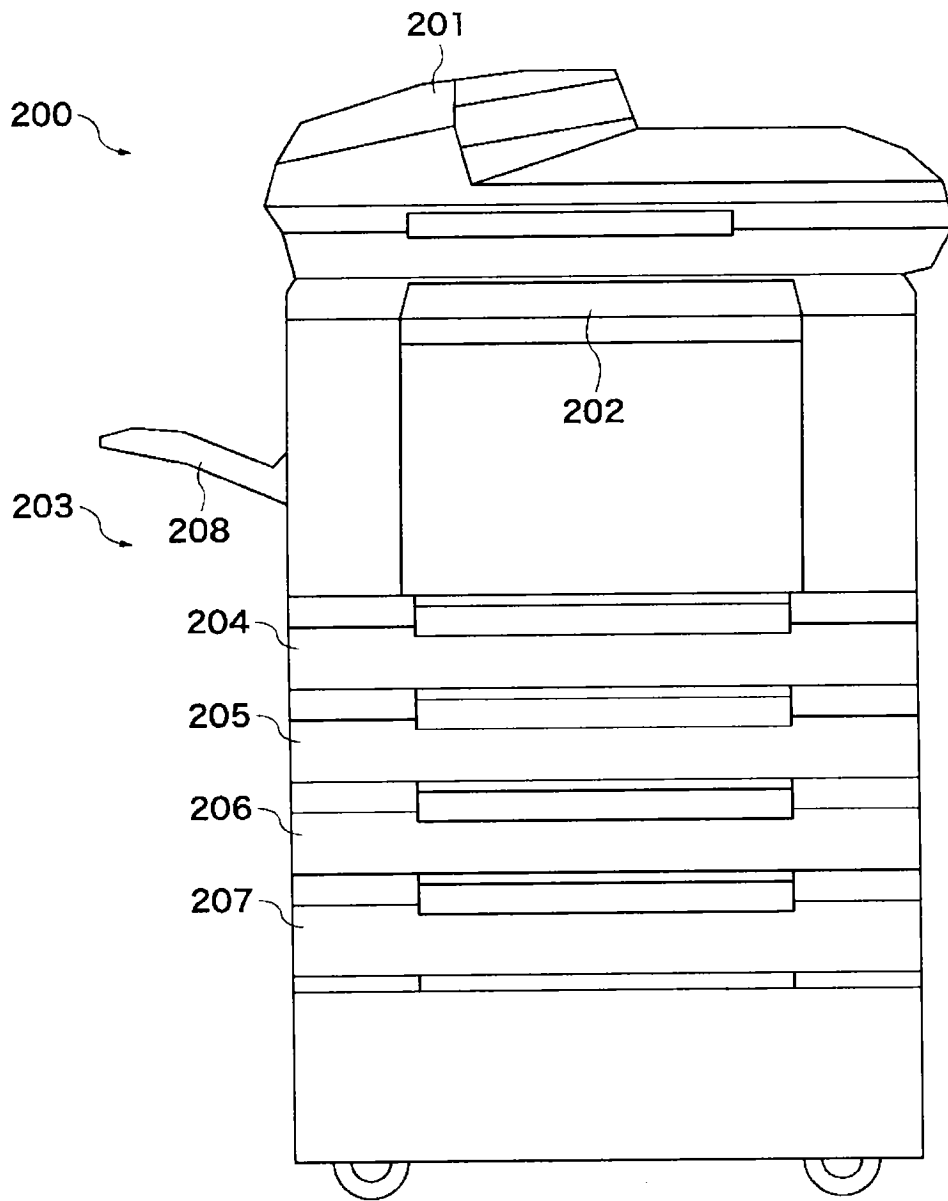


图 1

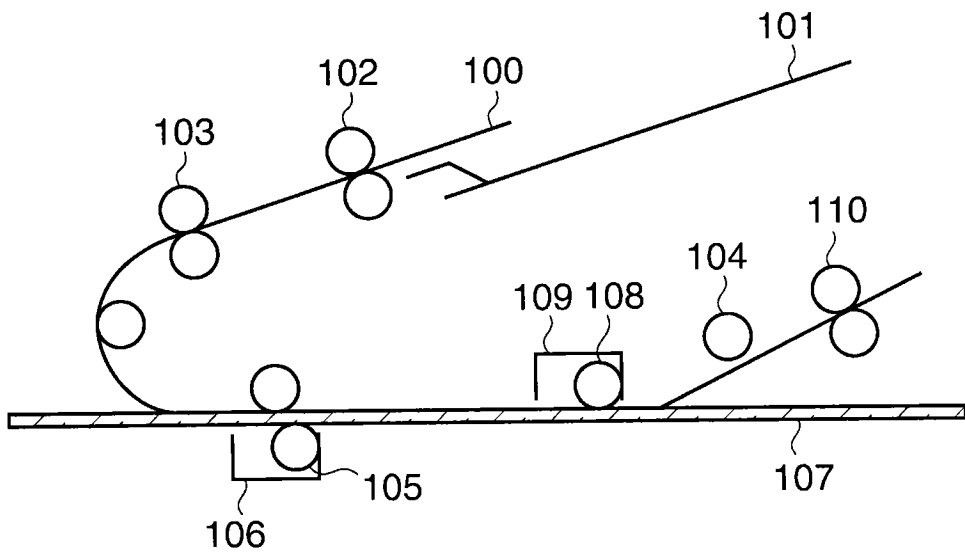


图 2

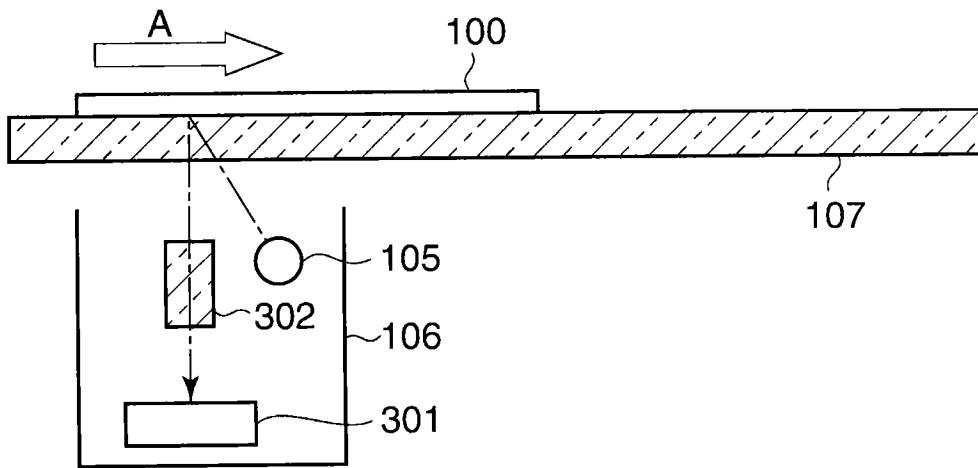


图 3

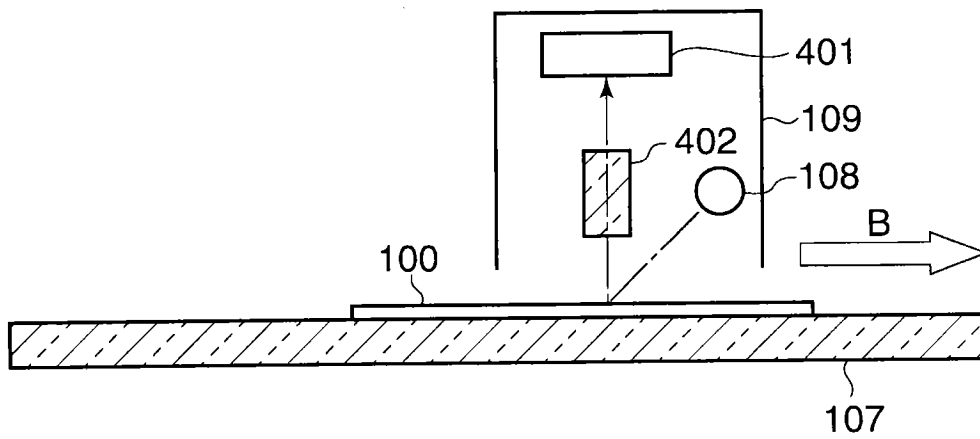


图 4

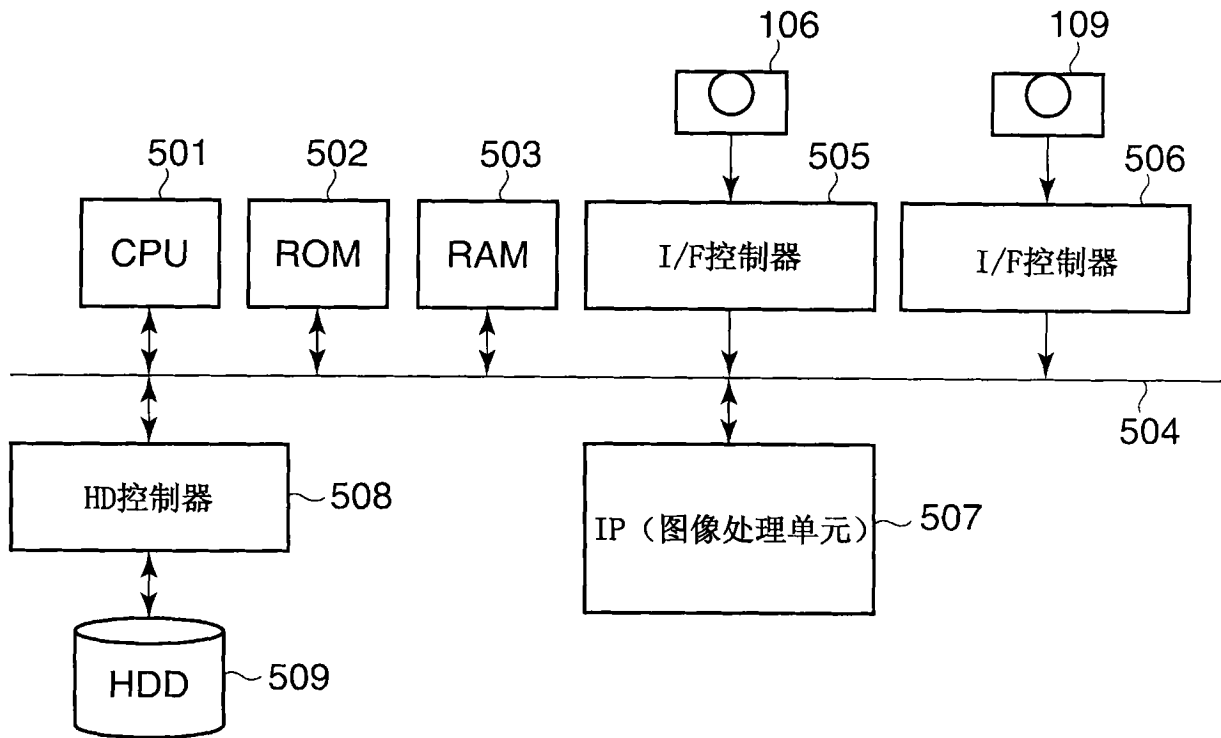


图 5

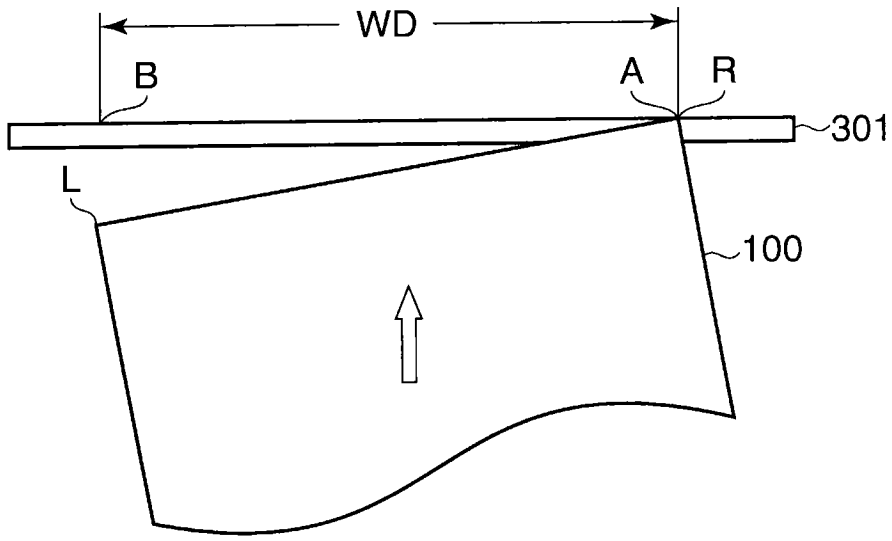


图 6

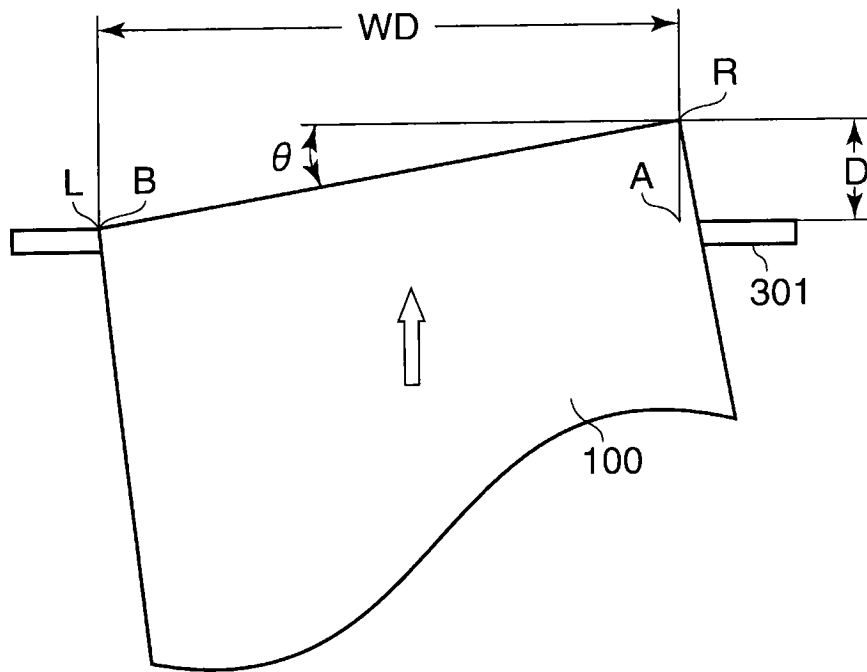


图 7

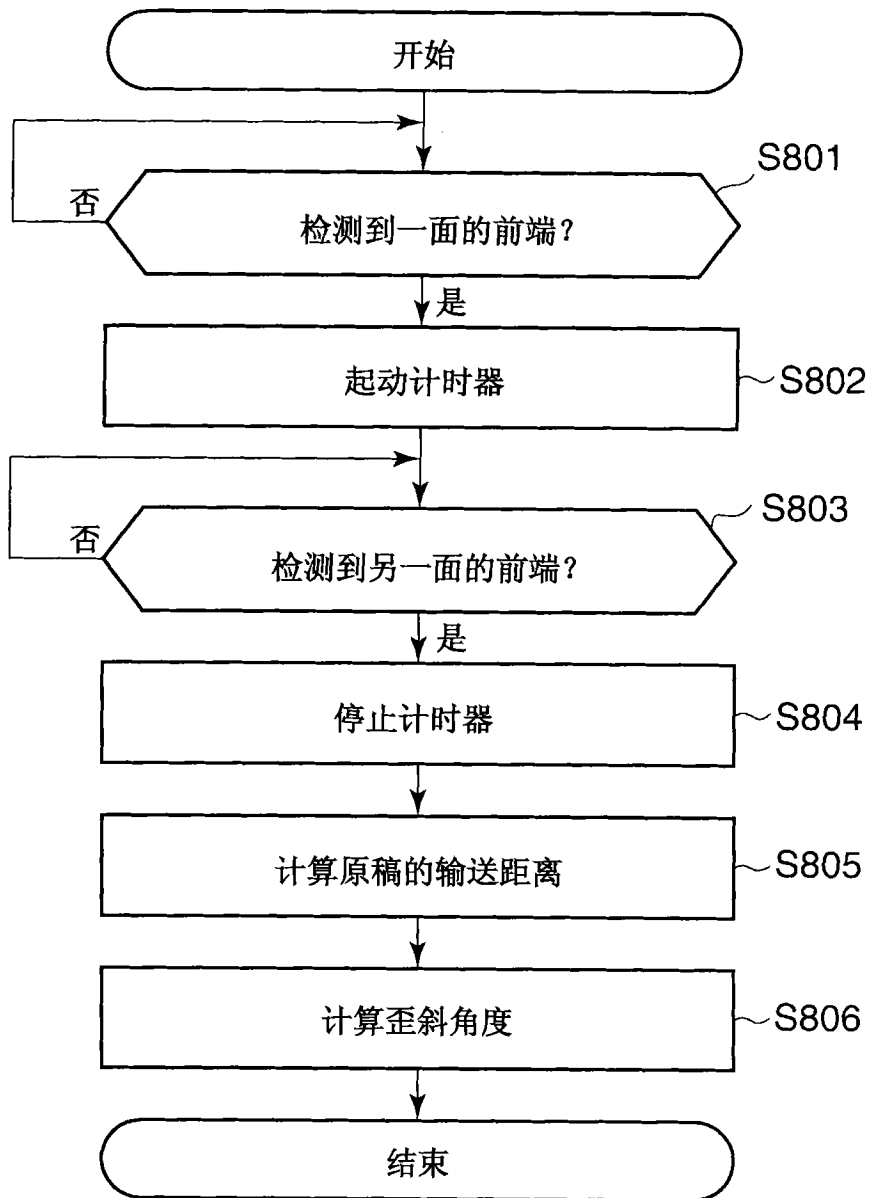


图 8

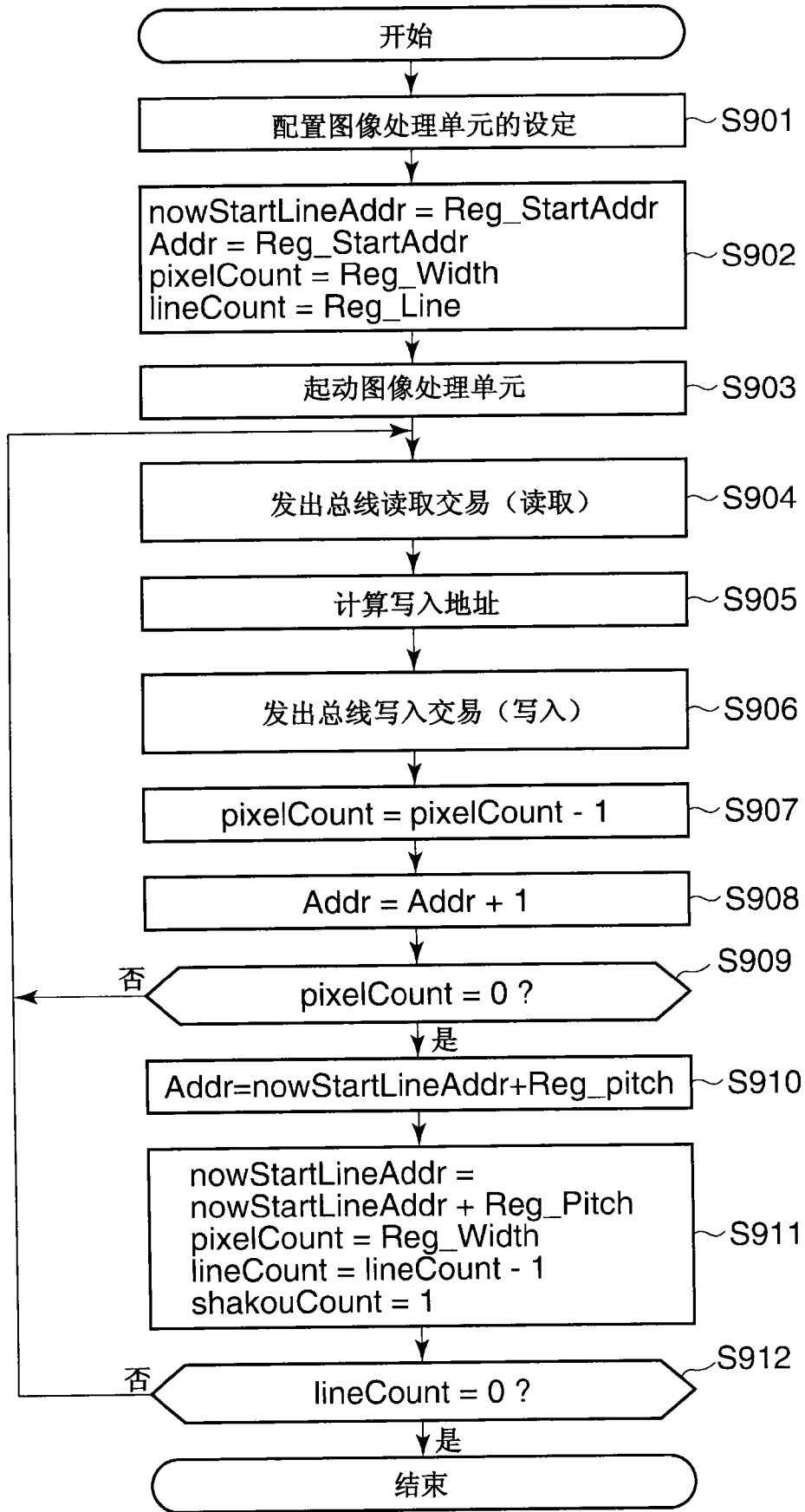


图 9

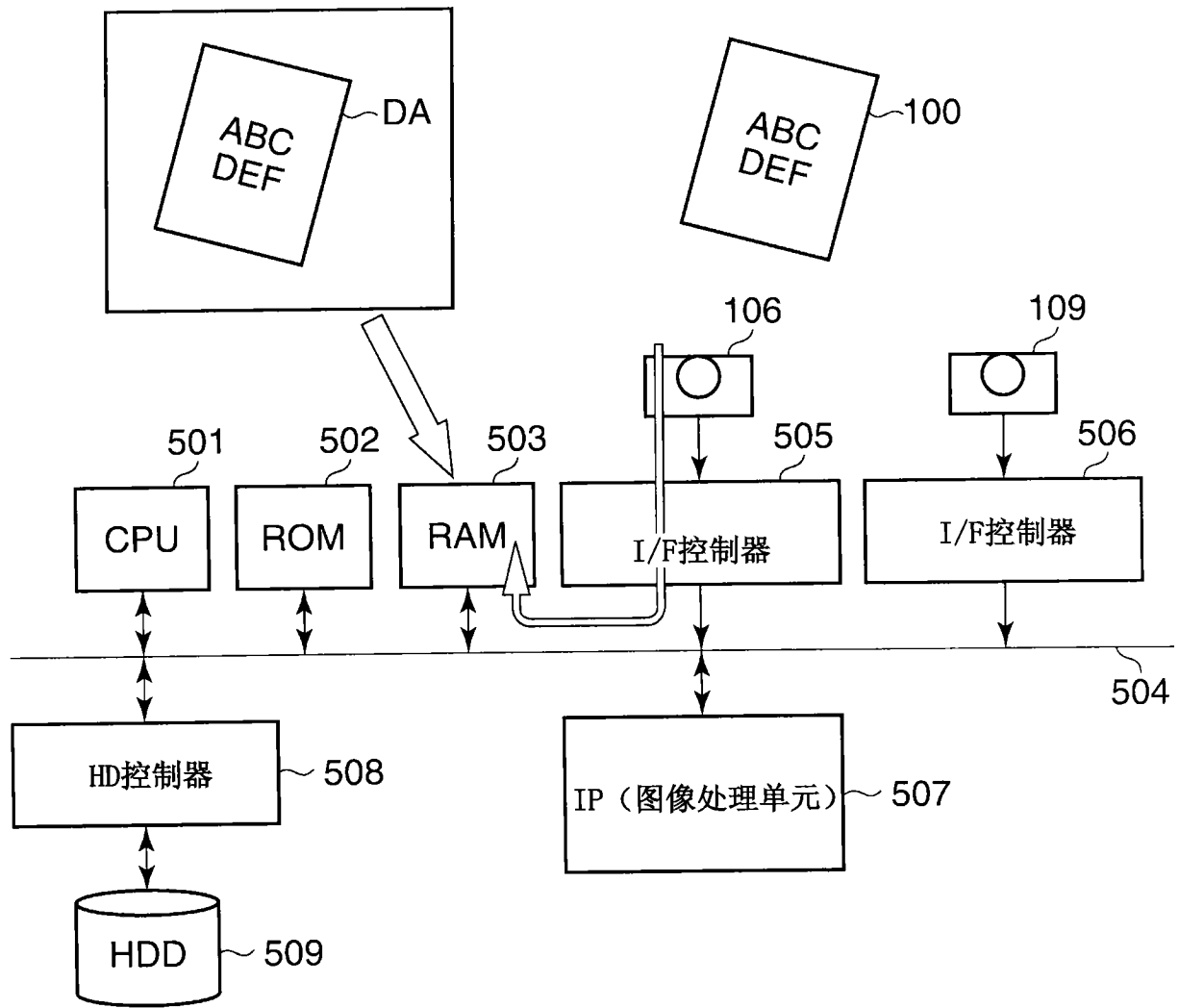


图 10

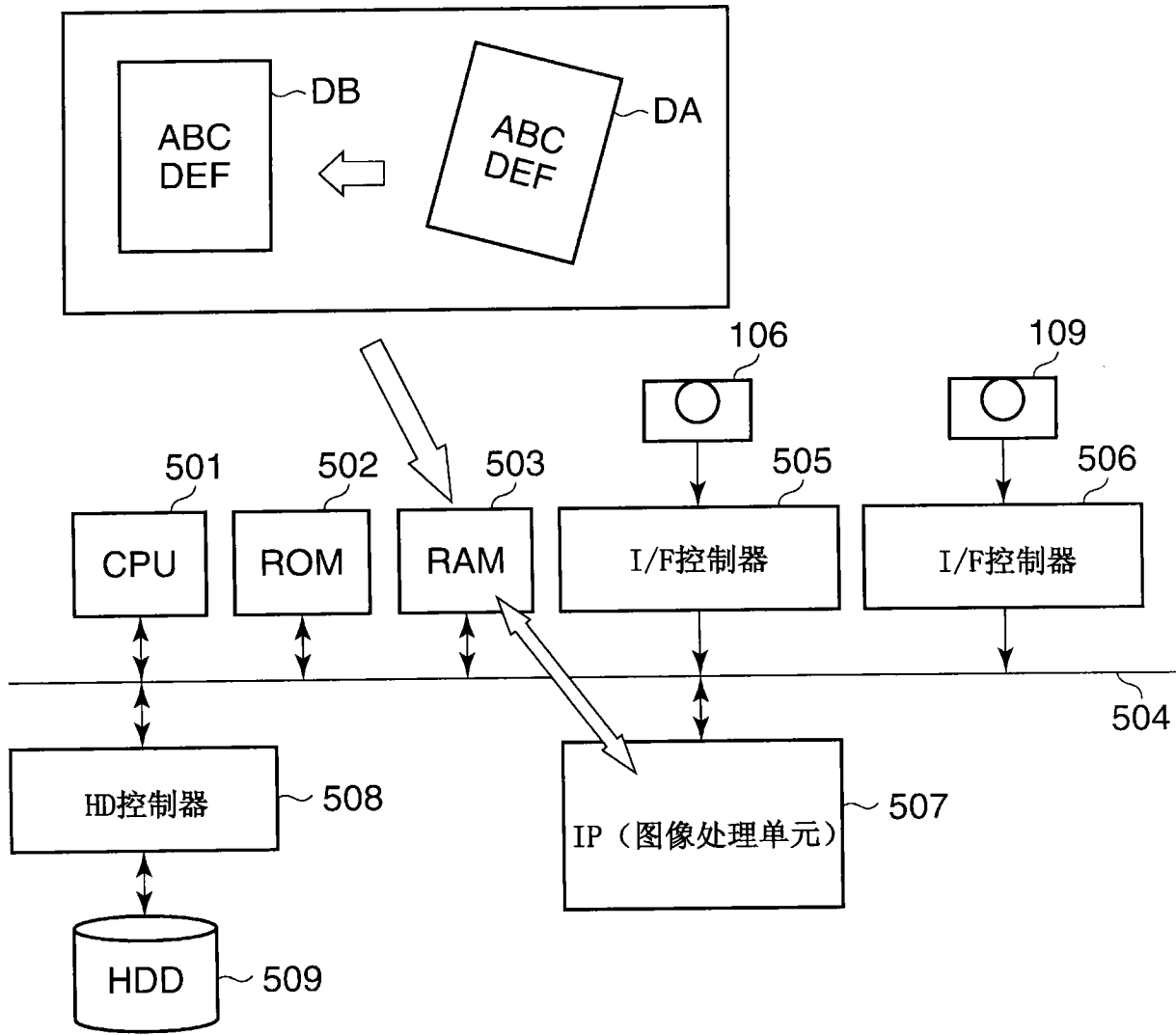


图 11

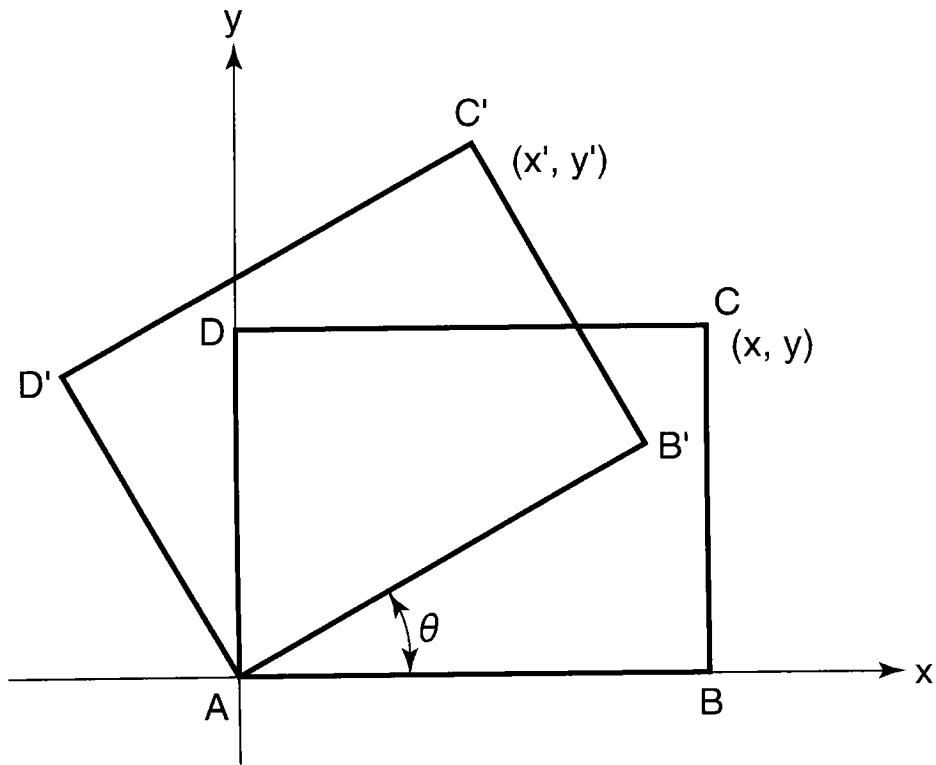


图 12

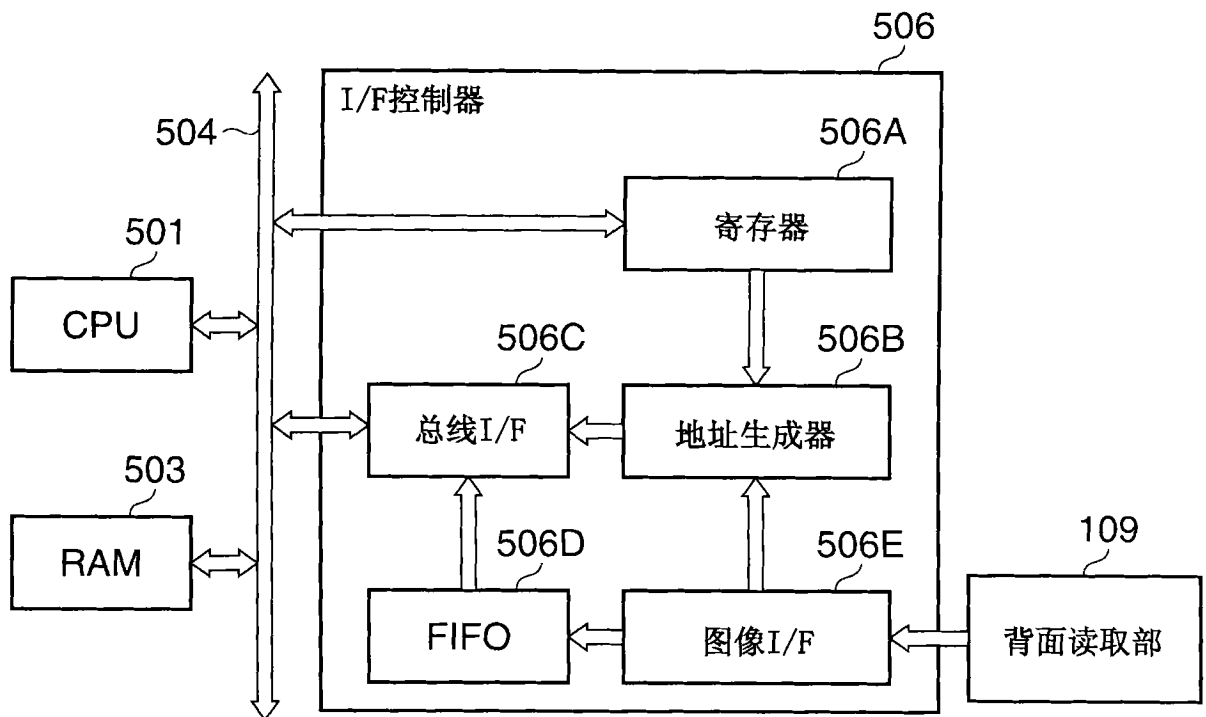


图 13

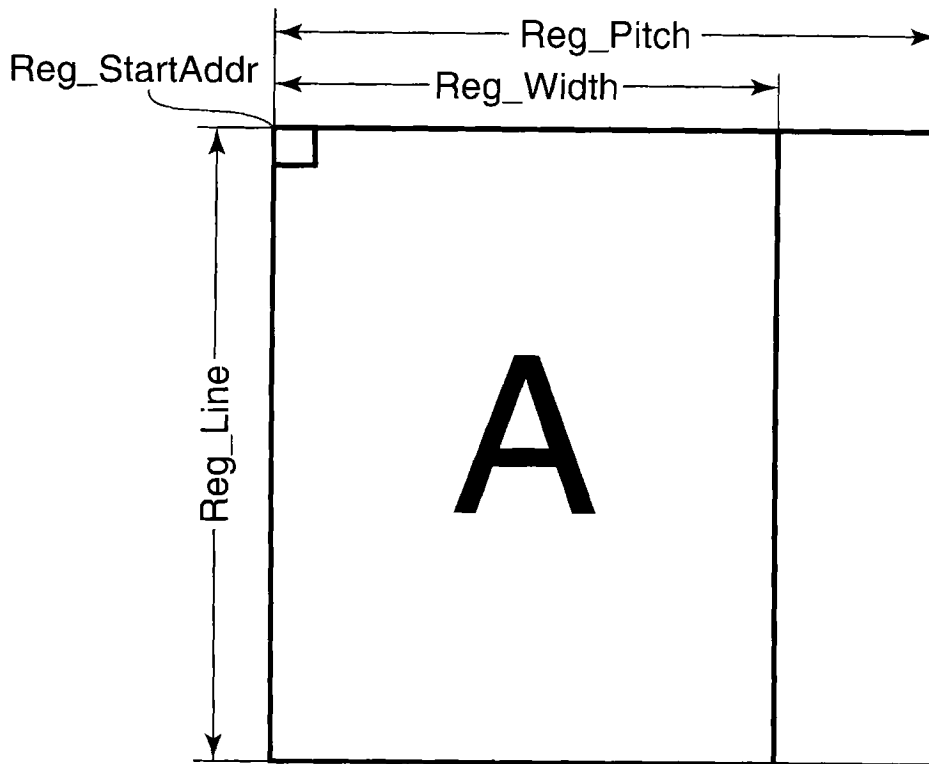


图 14

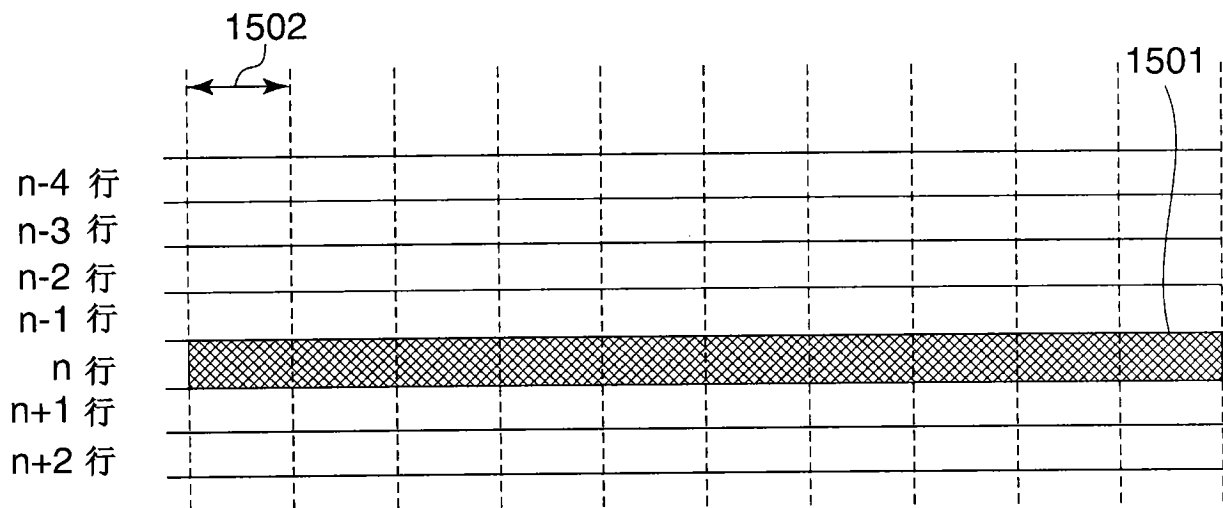


图 15

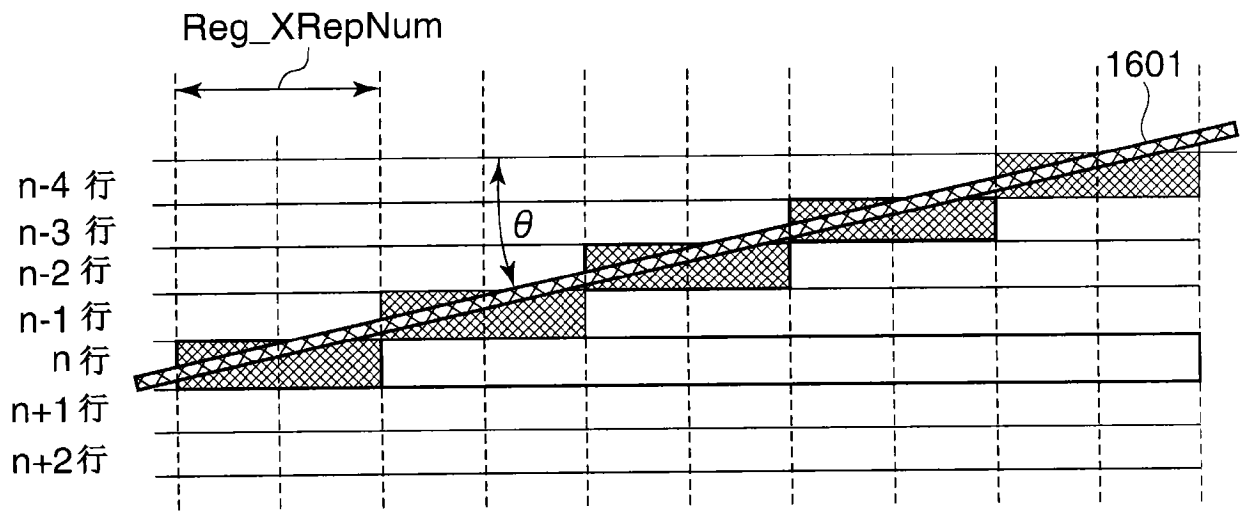


图 16

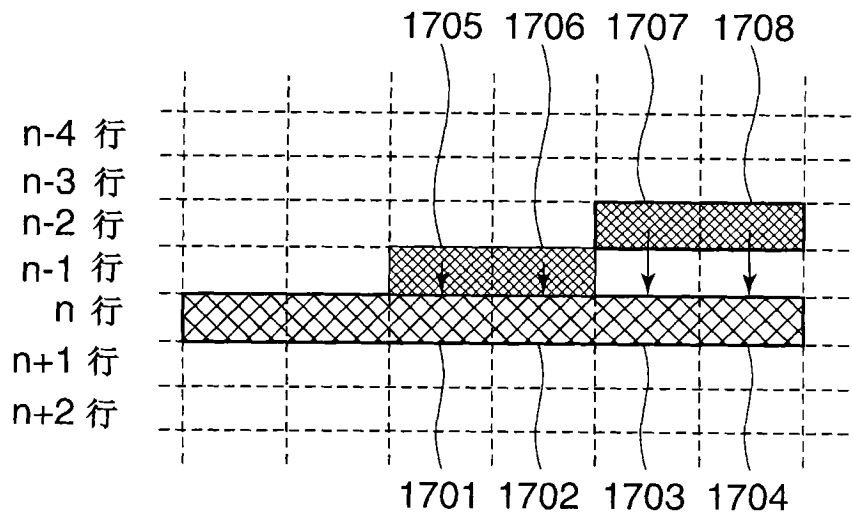


图 17

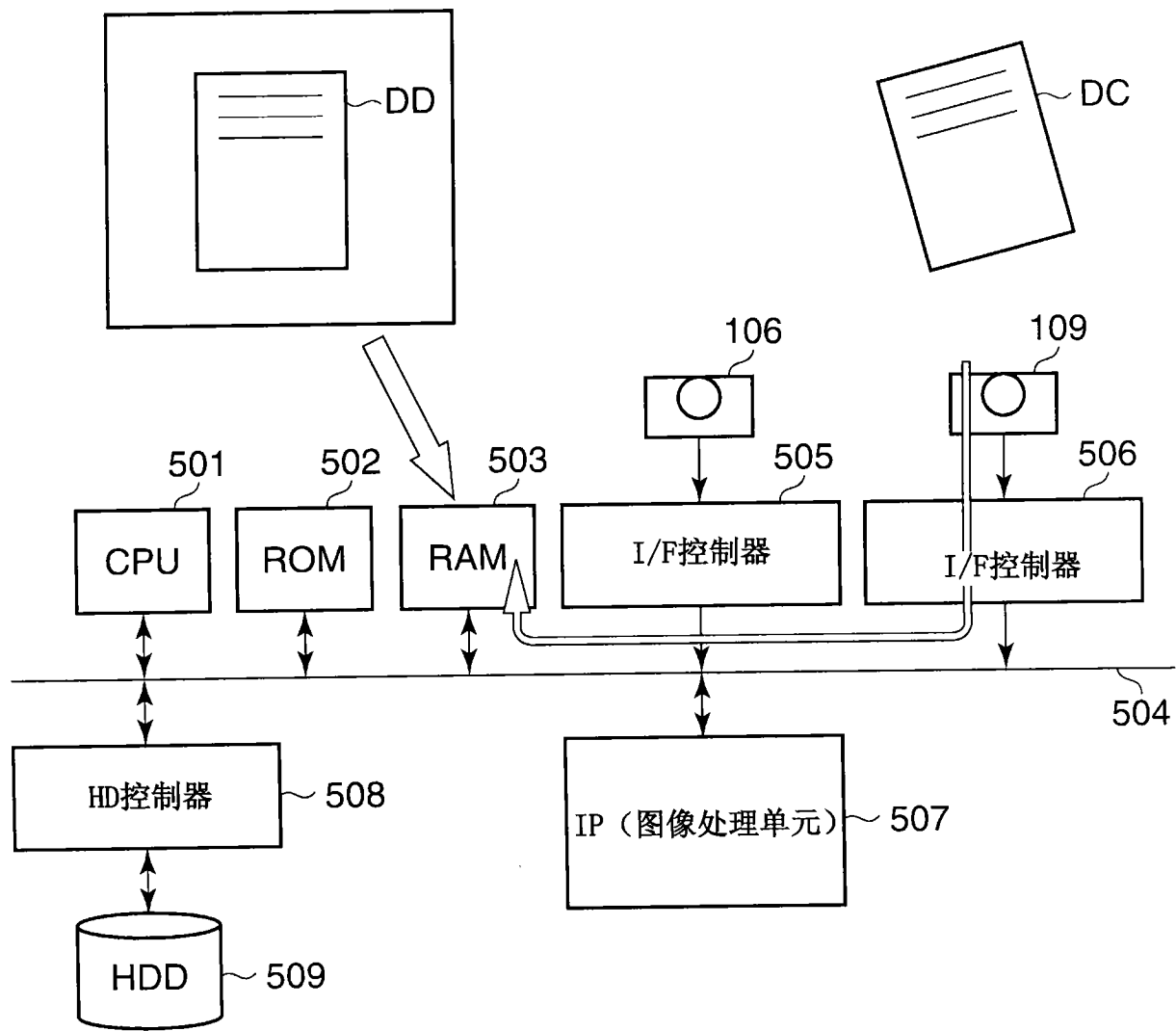


图 18

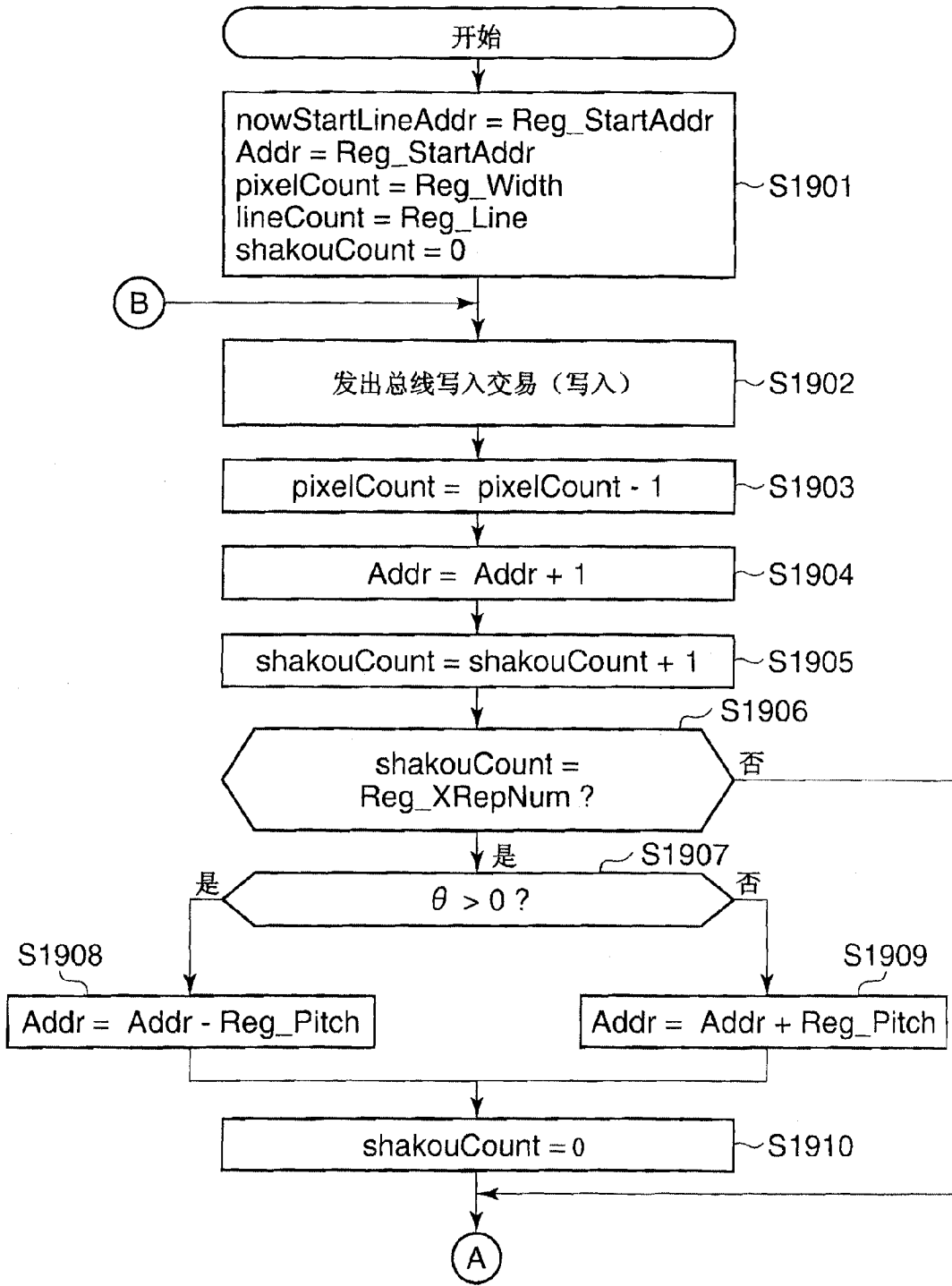


图 19A

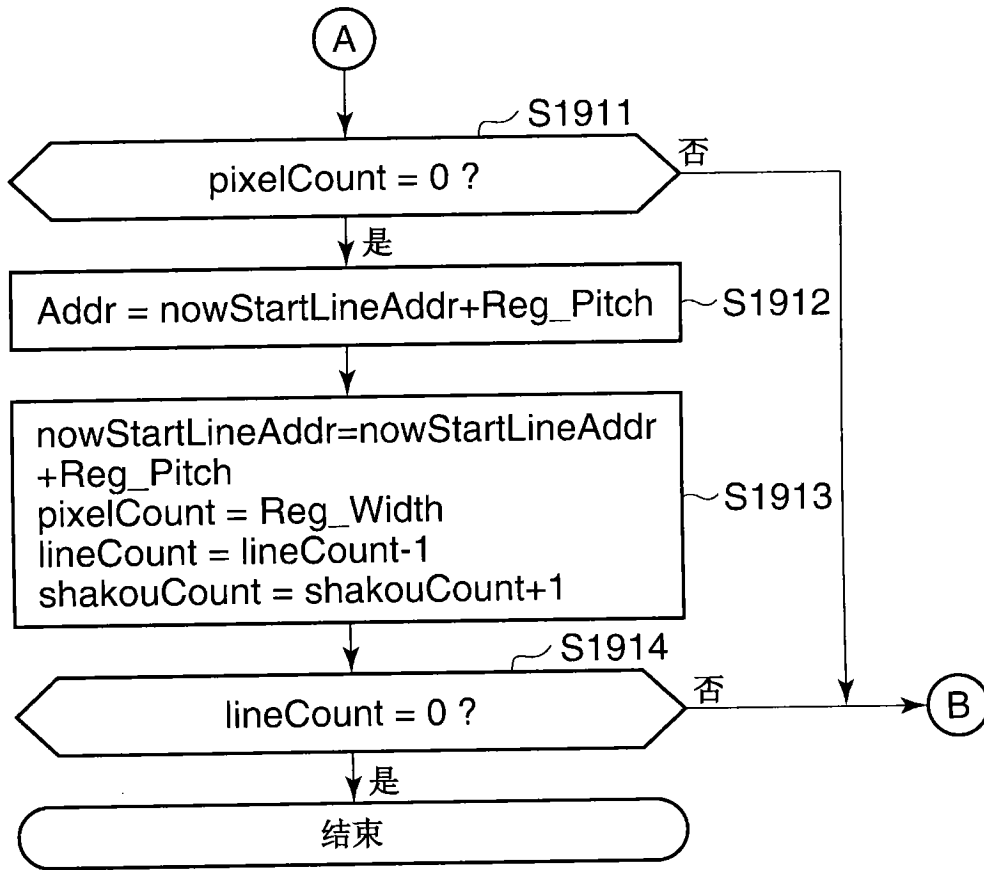


图 19B