



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104284053 A

(43) 申请公布日 2015. 01. 14

(21) 申请号 201410083195. 0

(22) 申请日 2014. 03. 07

(30) 优先权数据

2013-142820 2013. 07. 08 JP

(71) 申请人 富士施乐株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 山田健二

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 何立波 张天舒

(51) Int. Cl.

H04N 1/047(2006. 01)

H04N 1/387(2006. 01)

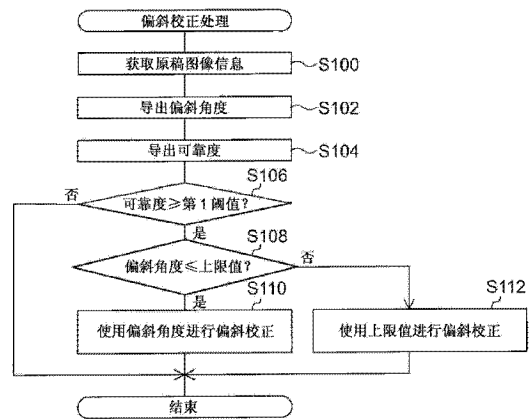
权利要求书1页 说明书13页 附图9页

(54) 发明名称

倾斜角度校正装置、图像读取装置、图像形成装置及程序

(57) 摘要

本发明提供一种倾斜角度校正装置、图像读取装置、图像形成装置及程序,其能够减少原稿倾斜角度的误校正。其具有:导出单元,其基于进行原稿读取而获得的图像信息中与该原稿的预先设定的边对应的多个像素的像素值,导出边相对于预先设定的基准的倾斜角度,并且,导出所导出的倾斜角度的可靠度;以及校正单元,其基于在可靠度大于或等于预先设定的阈值的情况下导出的倾斜角度,校正由图像信息表示的图像的方向。



1. 一种倾斜角度校正装置,其具有:

导出单元,其基于通过读取原稿而获得的图像信息的、与所述原稿的预先设定的边相对应的多个像素的像素值,导出所述边相对于预先设定的基准的倾斜角度,并且,导出所导出的倾斜角度的可靠度;以及

校正单元,其在所述可靠度大于或等于预先设定的阈值的情况下,基于导出的倾斜角度校正由所述图像信息表示的图像的方向。

2. 根据权利要求1所述的倾斜角度校正装置,其中,

所述校正单元,在所述导出的倾斜角度小于或等于原稿输送时假定的上限值的情况下,使用所述导出的倾斜角度对所述图像的方向进行校正,在所述导出的倾斜角度超过所述上限值的情况下,使用小于或等于所述上限值的角度作为所述导出的倾斜角度,对所述图像的方向进行校正。

3. 根据权利要求1或2所述的倾斜角度校正装置,其中,

所述校正单元,在所述原稿的尺寸比预先设定的阈值大的情况下,进行所述校正。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的倾斜角度校正装置,其中,

所述校正单元,在所述原稿的边的每单位长度的像素数或所述原稿的每单位面积的像素数超过预先设定的阈值的情况下,进行所述校正。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的倾斜角度校正装置,其中,

所述导出单元,基于根据针对所述多个像素分别实施霍夫变换的结果而求出的汇集宽度及得票率中的至少一个,导出所述倾斜角度,并且导出所述汇集宽度的倒数及所述得票率中的至少一个,作为所述可靠度。

6. 一种图像读取装置,其中,具有:

权利要求1至5中任1项所述的倾斜角度校正装置;以及
输出单元,其输出经过所述校正单元进行处理后的图像信息。

7. 一种图像形成装置,其中,

具有权利要求1至5中任1项所述的倾斜角度校正装置。

8. 一种图像形成装置,其中,具有:

权利要求6所述的图像读取装置;以及
形成单元,其基于从所述输出单元输出的所述图像信息,在记录介质上形成图像。

9. 一种程序,其用于使计算机作为下述单元起作用,即:

导出单元,其基于通过读取原稿而获得的图像信息的、与所述原稿的预先设定的边相对应的多个像素的像素值,导出所述边相对于预先设定的基准的倾斜角度,并且,导出所导出的倾斜角度的可靠度;以及

校正单元,其在所述可靠度大于或等于预先设定的阈值的情况下,基于导出的倾斜角度校正由所述图像信息表示的图像的方向。

倾斜角度校正装置、图像读取装置、图像形成装置及程序

技术领域

[0001] 本发明涉及一种倾斜角度校正装置、图像读取装置、图像形成装置及程序。

背景技术

[0002] 在专利文献 1 中公开了一种图像形成装置,其特征在於,具有:第 1 图像传感器,其对原稿的正面进行读取,生成第 1 图像;第 2 图像传感器,其在所述正面读取的同时,对所述原稿的背面进行读取,生成第 2 图像;第 1 浓度差判别单元,其判别第 1 对比用图像与所述第 1 图像的浓度差,该第 1 对比用图像用于与所述第 1 图像进行图像浓度对比;第 2 浓度差判别单元,其判别第 2 对比用图像与所述第 2 图像的浓度差,该第 2 对比用图像用于与所述第 2 图像进行图像浓度对比;第 1 倾斜检测单元,其基于所述第 1 浓度差判别单元判别的浓度差,检测所述原稿输送方向侧的所述第 1 图像中的第 1 条边的倾斜;以及第 2 倾斜检测单元,其基于所述第 2 浓度差判别单元判别的浓度差,检测所述原稿输送方向侧的所述第 2 图像中的第 2 条边的倾斜。

[0003] 专利文献 1:日本特开 2004-254166 号公报

发明内容

[0004] 本发明目的在于提供一种能够减少原稿的倾斜角度误校正的倾斜角度校正装置、图像读取装置、图像形成装置及程序。

[0005] 为了实现上述目的,技术方案 1 中记载的倾斜角度校正装置具有:导出单元,其基于通过读取原稿而获得的图像信息的、与所述原稿的预先设定的边相对应的多个像素的像素值,导出所述边相对于预先设定的基准的倾斜角度,并且,导出所导出的倾斜角度的可靠度;以及校正单元,其在所述可靠度大于或等于预先设定的阈值的情况下,基于导出的倾斜角度校正由所述图像信息表示的图像的方向。

[0006] 另外,技术方案 2 中记载的发明为,在技术方案 1 中记载的发明的基础上,所述校正单元,在所述导出的倾斜角度小于或等于原稿输送时假定的上限值的情况下,使用所述导出的倾斜角度对所述图像的方向进行校正,在所述导出的倾斜角度超过所述上限值的情况下,使用小于或等于所述上限值的角度作为所述导出的倾斜角度,对所述图像的方向进行校正。

[0007] 另外,技术方案 3 中记载的发明为,在技术方案 1 或技术方案 2 中记载的发明的基础上,所述校正单元,在所述原稿的尺寸比预先设定的阈值大的情况下,进行所述校正。

[0008] 另外,技术方案 4 中记载的发明为,技术方案 1 至技术方案 3 中任 1 项所述的发明的基础上,所述校正单元,在所述原稿的边的每单位长度的像素数或所述原稿的每单位面积的像素数超过预先设定的阈值的情况下,进行所述校正。

[0009] 另外,技术方案 5 中记载的发明为,在技术方案 1 至技术方案 4 中任 1 项所述的发明的基础上,所述导出单元,基于根据针对所述多个像素分别实施霍夫变换的结果而求出的汇集宽度及得票率中的至少一个,导出所述倾斜角度,并且导出所述汇集宽度的倒数及

所述得票率中的至少一个,作为所述可靠度。

[0010] 另一方面,为了实现上述目的,技术方案 6 所述的图像读取装置为,具有:技术方案 1 至技术方案 5 中任 1 项所述的倾斜角度校正装置;以及输出单元,其输出经过所述校正单元进行处理后的图像信息。

[0011] 另外,为了实现上述目的,技术方案 7 中记载的图像形成装置为,具有技术方案 1 至技术方案 5 中任 1 项所述的倾斜角度校正装置。

[0012] 另外,为了实现上述目的,技术方案 8 中记载的图像形成装置为,具有:技术方案 6 所述的图像读取装置;以及形成单元,其基于从所述输出单元输出的所述图像信息,在记录介质上形成图像。

[0013] 此外,为了实现上述目的,技术方案 9 中记载的程序为,用于使计算机作为下述单元起作用,即:导出单元,其基于通过读取原稿而获得的图像信息的、与所述原稿的预先设定的边相对应的多个像素的像素值,导出所述边相对于预先设定的基准的倾斜角度,并且,导出所导出的倾斜角度的可靠度;以及校正单元,其在所述可靠度大于或等于预先设定的阈值的情况下,基于导出的倾斜角度,校正由所述图像信息表示的图像的方向。

[0014] 发明的效果

[0015] 根据技术方案 1、技术方案 6 至技术方案 9 中记载的发明,可获得能够减少倾斜角度误校正的效果。

[0016] 根据技术方案 2 中记载的发明,能够获得下述效果,即,即使在倾斜角度超过预先设定的上限值的情况下,也能够减少倾斜角度误校正。

[0017] 根据技术方案 3 中记载的发明,能够获得下述效果,即,即使假定存在原稿尺寸较小、倾斜角度的导出精度较低的情况,也能够减少倾斜角度误校正。

[0018] 根据技术方案 4 中记载的发明,能够获得下述效果,即,即使假定存在用于导出倾斜角度的像素数相对于原稿尺寸非常少、倾斜角度的导出精度较低的情况,也能够减少倾斜角度误校正。

[0019] 根据技术方案 5 中记载的发明,能够获得下述效果,即,与不使用根据实施霍夫变换得到的结果而求出的汇集宽度及得票率的情况进行对比,能够更简单地减少倾斜角度误校正。

附图说明

[0020] 图 1 是表示实施方式所涉及的图像形成装置的一个结构例的概略斜视图。

[0021] 图 2 是表示实施方式所涉及的图像形成装置的原稿台的一个结构例的概略俯视图。

[0022] 图 3 是表示实施方式所涉及的图像形成装置的扫描仪的一个结构例的概略剖视图。

[0023] 图 4 是表示实施方式所涉及的图像形成装置的电气系统的要部结构的一个例子的框图。

[0024] 图 5 是用于说明霍夫变换处理的曲线图。

[0025] 图 6 是用于说明发生偏斜的原稿与该原稿的霍夫变换之间的关系关系的图。

[0026] 图 7 是用于说明特殊形状的原稿与该原稿的霍夫变换之间的关系关系的图。

- [0027] 图 8 是表示第 1 实施方式所涉及的偏斜校正处理程序的处理流程的流程图。
- [0028] 图 9 是表示第 2 实施方式所涉及的偏斜校正处理程序的处理流程的流程图。
- [0029] 标号的说明
- [0030] 10 图像形成装置
- [0031] 12 扫描仪
- [0032] 12A、100A CPU
- [0033] 12B、100B RAM
- [0034] 12C、100C ROM
- [0035] 12D 原稿检测部
- [0036] 12E 图像积累部
- [0037] 12F、106 I/O 端口
- [0038] 12G、108 总线
- [0039] 14 图像形成部
- [0040] 16 供纸部
- [0041] 18 UI 面板
- [0042] 22 原稿台
- [0043] 24、32 排纸台
- [0044] 26A、26B 引导部
- [0045] 28、29、30 传感器
- [0046] 29A 光反射器
- [0047] 34 触摸显示屏
- [0048] 36 开关
- [0049] 40 原稿输送部
- [0050] 42 图像读取部
- [0051] 44 原稿台升降杆
- [0052] 46 原稿拾取辊
- [0053] 48 输送路径
- [0054] 50 出纸辊
- [0055] 52 输送辊
- [0056] 54 预对位辊
- [0057] 56 对位辊
- [0058] 58 反射板
- [0059] 60 输出辊
- [0060] 62 挡板
- [0061] 64 排纸辊
- [0062] 70A 第 1 台板玻璃
- [0063] 70B 第 2 台板玻璃
- [0064] 72 光源
- [0065] 74 第 1 反射镜

- [0066] 76 第 2 反射镜
- [0067] 78 第 3 反射镜
- [0068] 80 透镜
- [0069] 82 图像读取传感器
- [0070] 83A、83B 托架
- [0071] 100 控制器
- [0072] 102 二次存储部
- [0073] 104 外部 I/F
- [0074] 110 外部装置

具体实施方式

[0075] 下面,参照附图,对用于实施本发明的实施方式的一个例子进行详细说明。此外,在下述说明中,以将本实施方式所涉及的倾斜角度校正装置应用于具有图像读取装置的图像形成装置的方式为例进行说明。

[0076] [第 1 实施方式]

[0077] 图 1 是表示本实施方式所涉及的图像形成装置 10 的概略结构例的斜视图。图像形成装置 10 具有扫描仪(图像读取装置)12、图像形成部 14、供纸部 16、及 UI (用户接口)面板 18。

[0078] 扫描仪 12 具有原稿台 22 及排纸台 24。在原稿台 22 的上表面设置有 1 对引导部 26A、26B。1 对引导部 26A、26B 中的一个(在本实施方式中为引导部 26B)在放置于原稿台 22 上的原稿 P (图 2 参照)的宽度方向上移动,在对原稿台 22 上放置的原稿 P 进行输送时,对原稿 P 进行引导。扫描仪 12 一张一张地拾取在原稿台 22 上放置的原稿 P,对所拾取的原稿 P 及该原稿 P 的轮廓(外轮廓)进行读取,在获取到表示所读取的原稿 P 的图像的图像信息之后,将原稿 P 排出到排纸台 24 上。

[0079] 另一方面,图像形成部 14 取出作为收容在供纸部 16 中的记录介质的一个例子的记录纸张,在取出的记录纸张上形成(打印)基于由扫描仪 12 获取的图像信息的图像,将形成图像后的记录纸张排出至排纸台 32。

[0080] UI 面板 18 具有显示图像的触摸显示屏 34、及为了进行各种设定等而操作的开关 36,用户经由触摸显示屏 34 及开关 36,输入由扫描仪 12 进行原稿 P 的读取、及由图像形成部 14 进行记录纸张的图像形成等各种指令,并且,将各种信息显示在触摸显示屏 34 上。

[0081] 图 2 是本实施方式所涉及的设置在图像形成装置 10 上的原稿台 22 的俯视图。如上所述,1 对引导部 26A、26B 中的引导部 26A 固定在原稿台 22 上,作为一个例子,引导部 26B 如图 2 所示,设置在原稿台 22 上,能够在放置于原稿台 22 上的原稿 P 的宽度方向(与原稿 P 的输送方向正交的方向,图 2 的箭头 A 方向)上自由移动。另外,在原稿台 22 上设置有对原稿 P 放置于原稿台 22 上的情况进行检测的传感器 28。此外,在引导部 26B 的下侧,设置有对原稿 P 的宽度进行检测的传感器 29。

[0082] 传感器 29 具有沿着原稿 P 的宽度方向隔开预先设定的间隔而排列的多个光反射器 29A,通过使引导部 26B 移动,从而位于引导部 26B 下方的光反射器 29A 变为 ON 状态。另一方面,没有位于引导部 26B 下方的光反射器 29A 变为 OFF 状态。由此,通过使引导部 26B

对应于放置于原稿台 22 上的原稿 P 的宽度而移动,从而对 ON 状态及 OFF 状态进行切换,由传感器 29 对放置于原稿台 22 上的原稿 P 的宽度进行检测。

[0083] 另外,在本实施方式所涉及的图像形成装置 10 中,作为传感器 28 及传感器 29,使用利用光反射器对放置于原稿台 22 上的原稿 P 进行光学检测的传感器,但并不限于光反射器,可以是光断续器,也可以是使用机械开关等进行机械检测的传感器,只要是在原稿台 22 上用于进行原稿 P 的尺寸检测的传感器即可,可以是任意传感器。

[0084] 图 3 是表示本实施方式所涉及的扫描仪 12 的一个结构例的概略剖视图。如图 3 所示,扫描仪 12 大致分为配置在上部的原稿输送部 40、和配置在下部的图像读取部 42。原稿输送部 40 用于对放置于原稿台 22 上的原稿 P 进行输送。图像读取部 42 对通过原稿输送部 40 输送来的原稿 P,包含其轮廓在内进行读取,输出表示读取而获得的图像的图像信息。

[0085] 原稿输送部 40 具有:原稿台升降杆 44,其使原稿台 22 上升及下降;原稿拾取辊 46,其与通过原稿台升降杆 44 而上升的原稿台 22 上的原稿 P 擦的最上面接触,一张张地拾取原稿 P;以及出纸辊 50,其将通过原稿拾取辊 46 拾取的原稿 P 沿着输送路径 48 送出。

[0086] 在进行原稿 P 输送的输送路径 48 上,具有:输送辊 52,其将原稿 P 进一步向输送方向下流侧(图 3 的箭头 B 方向)输送;预对位辊 54,其将原稿 P 进一步向下流侧输送,并且,进行环部生成;对位辊 56,其一边相对于图像读取部 42 进行配准调整(位置调整),一边进行原稿 P 供给;反射板 58,其反射来自光源 72 的照射光;以及输出辊 60,其将读取图像后的原稿 P 进一步向下流侧输送。另外,在输送路径 48 上具有:挡板 62,其对应于所输送的原稿 P 的成环状态,以支点为中心进行旋转;以及排纸辊 64,其与输出辊 60 相比设置在原稿 P 的输送方向下流侧,并且,将原稿 P 向排纸台 24 排出。

[0087] 另外,扫描仪 12 在输送辊 52 和预对位辊 54 之间,具有检测原稿 P 的前端及后端的传感器 30。此外,在本实施方式中,作为传感器 30 使用利用光反射器进行光学检测的传感器,但并不限于此,可以使用光断续器,也可以使用其它传感器。

[0088] 下面,对本实施方式所涉及的扫描仪 12 中的原稿 P 的输送动作进行简单说明。

[0089] 原稿拾取辊 46 在不进行原稿 P 输送的待机时,被抬起而保持在退避位置,在原稿输送时,向咬合位置(原稿输送位置)下降,对原稿台 22 最上部的原稿 P 进行输送。预对位辊 54 使原稿 P 的前端抵达停止中的对位辊 56 而形成环部。如果形成环部,则挡板 62 以支点为中心打开,起到不会妨碍原稿 P 形成环部的作用。另外,输送辊 52 及预对位辊 54 对图像读取中的环部进行保持。通过该环部形成,从而调整原稿 P 的读取定时,另外,抑制原稿 P 读取时与原稿输送相伴的偏斜(倾斜),提高对位调整功能。并且,配合原稿 P 读取的开始定时,使停止的对位辊 56 开始旋转,进行原稿 P 输送。输送来的原稿 P 经由后述的第 2 台板玻璃 70B,从下表面方向被读取。

[0090] 另一方面,图像读取部 42 设置有:透明的第 1 台板玻璃 70A,其用于放置原稿 P;以及透明的第 2 台板玻璃 70B,其形成用于读取通过输送部 40 进行输送中的原稿 P 的光开口部。

[0091] 在第 1 台板玻璃 70A 及第 2 台板玻璃 70B 的下侧,具有:光源 72,其朝向原稿 P 的表面照射照明光;第 1 反射镜 74,其接受由原稿 P 的表面反射的反射光,使前进方向弯曲 90° ;第 2 反射镜 76,其用于使来自第 1 反射镜 74 的反射光的前进方向弯曲 90° ;以及第 3 反射镜 78,其用于使来自第 2 反射镜 76 的反射光的前进方向再弯曲 90° 。

[0092] 配置在第 2 台板玻璃 70B 上部的反射板 58, 将从光源 72 照射的照射光直接朝向第 1 反射镜 74 反射。在这里, 读取位置 Q 是向原稿 P 上照射光源 72 的光而进行原稿读取的位置, 是指在反射板 58 上反射的反射光的光路与第 2 台板玻璃 70B 的表面相交的区域。

[0093] 此外, 在本实施方式所涉及的图像读取部 42 中, 作为光源 72 使用荧光灯, 但并不限于此, 也可以使用沿着与原稿 P 的输送方向相交叉的方向排列的多个 LED (Light Emitting Diode) 等其它光源。

[0094] 此外, 图像读取部 42 具有透镜 80 及图像读取传感器 82, 图像读取部 42 通过使由第 3 反射镜 78 反射的反射光通过透镜 80 而在图像读取传感器 82 上成像, 从而通过图像读取传感器 82, 对原稿 P 及该原稿 P 的轮廓进行读取。

[0095] 此外, 在本实施方式所涉及的图像读取部 42 中, 作为图像读取传感器 82 而使用由多个 CCD (Charge Coupled Device) 构成的线性 CCD 传感器, 但并不限于线性 CCD 传感器, 也可以使用 CMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor) 图像传感器等其它固体摄像元件。

[0096] 另外, 本实施方式所涉及的图像读取部 42, 使光源 72 及第 1 反射镜 74 通过托架 83A 而在图 3 的箭头 C 方向上自由移动, 使第 2 反射镜 76 及第 3 反射镜 78 通过托架 83B 而在图 3 的箭头 C 方向上自由移动。由此, 在第 1 台板玻璃 70A 的上表面上放置有原稿 P 的情况下, 一边从光源 72 朝向原稿 P 照射照明光, 一边使光源 72、第 1 反射镜 74、第 2 反射镜 76、及第 3 反射镜 78 朝向箭头 C 方向移动, 进行原稿 P 读取。

[0097] 在这里, 对于本实施方式所涉及的图像形成装置 10 的检测原稿 P 外轮廓(边缘)的方法进行说明。边缘检测基于图像读取传感器 82 在读取位置 Q 处接收到反射光时的受光量而进行, 其中, 该反射光是从光源 72 朝向反射板 58 或原稿 P 照射的照射光的反射光。

[0098] 更具体地说, 在执行原稿 P 的图像读取动作时, 对于原稿 P 没有位于读取位置 Q 的状态下由反射板 58 反射的直接反射光的光量、和由位于读取位置 Q 的原稿 P 反射的反射光的光量进行对比, 根据基于两个光量之差的明暗差, 检测从读取位置 Q 经过的原稿 P 的边缘。

[0099] 即, 原稿 P 相对于光源 72 的角度与反射板 58 相对于光源 72 的角度不同, 因此, 在从光源 72 向原稿 P 照射光的情况下, 在原稿 P 上漫反射的光由图像读取传感器 82 检测。因此, 在原稿 P 上反射而由图像读取传感器 82 检测的光量, 比在反射板 58 上直接反射而由图像读取传感器 82 检测的光量少。在本实施方式所涉及的图像形成装置 10 中, 根据基于该光量之差的明暗差, 检测原稿 P 的边缘。

[0100] 此外, 上述检测到的边缘, 例如, 在使用后述的霍夫变换的偏斜角度检测中的边缘图像的提取中使用。

[0101] 图 4 是表示本实施方式所涉及的图像形成装置 10 的电气系统要部结构的一个例子的框图。如图 4 所示, 图像形成装置 10 包含图像形成部 14、UI 面板 18、控制器 100、二次存储部 102、外部 I/F (接口) 104、及 I/O (输入输出) 端口 106 而构成。

[0102] 控制器 100 对图像形成装置 10 整体的动作进行控制, 具有 CPU (中央处理装置: Central Processing Unit) 100A、RAM (Random Access Memory) 100B 及 ROM (Read Only Memory) 100C。RAM 100B 是作为各种程序执行时的工作区等而使用的存储器, 在 ROM 100C 中预先存储有各种程序和各種参数、各種表格信息等。CPU 100A 将存储在 ROM 100C 中的程序读

入至 RAM100B, 执行所读入的程序, 对图像形成装置 10 整体的动作进行控制。

[0103] 外部 I/F104 与个人计算机等外部装置 110 连接, 用于使控制器 100 和外部装置 110 彼此进行数据的发送 / 接收。I/O 端口 106 与扫描仪 12 连接, 用于使控制器 100 和扫描仪 12 彼此进行数据发送 / 接收。

[0104] CPU100A、RAM100B、ROM100C、二次存储部 102、UI 面板 18、图像形成部 14、外部 I/F104 及 I/O 端口 106 彼此经由地址总线、数据总线、及控制总线等总线 108 连接。因此, CPU100A 进行 RAM100B、ROM100C、及二次存储部 102 的访问、图像形成部 14 的动作状态掌握、图像形成部 14 的动作控制、各种信息在 UI 面板 18 上的显示、用户针对 UI 面板 18 的操作指令内容的掌握、经由外部 I/F104 而与外部装置 110 的数据发送 / 接收、以及经由 I/O 端口 106 而与扫描仪 12 的数据发送 / 接收。

[0105] 另一方面, 扫描仪 12 具有原稿输送部 40、图像读取部 42、CPU12A、RAM12B、ROM12C、原稿检测部 12D、图像积累部 12E、及 I/O 端口 12F 而构成。RAM12B 是作为各种程序执行时的工作区等而使用的存储器, 在 ROM12C 中预先存储有后述的偏斜校正处理程序等各种程序和各种参数、各种表格信息等。CPU12A 将存储在 ROM12C 中的偏斜校正处理程序等程序读入至 RAM12B, 执行所读入的程序, 对扫描仪 12 整体的动作进行控制。

[0106] 原稿检测部 12D 具有传感器 28 至传感器 30 而构成, 对原稿 P 的轮廓尺寸 (例如, 原稿 P 的尺寸) 进行检测。具体地说, 由传感器 29 检测原稿 P 的宽度, 由传感器 28、30 检测原稿 P 的前后端, 从而对原稿 P 的轮廓尺寸进行检测。

[0107] 图像积累部 12E 是对图像读取部 42 读取得到的图像信息进行积累的存储器。此外, 在本实施方式中, 作为图像积累部 12E, 可使用闪存存储器, 但并不限于此, 也可以是硬盘装置或 EEPROM 等。

[0108] I/O 端口 12F 与 I/O 端口 106 连接, 用于与控制器 100 进行数据发送 / 接收。

[0109] CPU12A、RAM12B、ROM12C、原稿检测部 12D、图像积累部 12E、I/O 端口 12F、原稿输送部 40、及图像读取部 42 彼此经由地址总线、数据总线、及控制总线等总线 12G 而连接。因此, CPU12A 进行对 RAM12B、ROM12C、及图像积累部 12E 的访问、经由 I/O 端口 12F 而与控制器 100 的数据发送 / 接收、对原稿输送部 40、图像读取部 42 及原稿检测部 12D 的动作控制、对原稿输送部 40 的动作状态的掌握、以及对原稿检测部 12D 的检测结果的掌握。

[0110] 在由图像读取部 42 进行原稿 P 的读取时, 如果该原稿 P 倾斜, 则表示倾斜状态的原稿 P 的图像的图像信息被积累在图像积累部 12E, 如果不实施针对倾斜的校正等而直接发送, 则图像形成部 14 会在记录纸张上形成倾斜的图像。因此, 在本实施方式所涉及的图像形成装置 10 中, 对扫描仪 12 读取时的原稿 P 的倾斜角度 (偏斜角度) 进行检测, 进而针对上述原稿 P 的图像信息实施图像处理, 从而对该偏斜角度进行校正。

[0111] 另一方面, 在本实施方式所涉及的图像形成装置 10 中, 在设计扫描仪 12 的原稿输送部 40 时, 假定在该原稿输送部 40 上可能产生的偏斜角度的上限值。该上限值的具体数值, 作为一个例子, 是大约 1.3° 左右的值。

[0112] 作为检测上述偏斜角度的方法, 大致分为: 通过传感器等进行检测的机械方式 (例如, 参照专利文献 1); 以及使用图像处理的方式, 即, 基于图像读取部 42 读取的原稿 P 的图像信息, 通过运算处理而进行检测, 在本实施方式中, 采用图像处理方式。

[0113] 在使用图像处理的偏斜角度检测方式中, 对图像读取部 42 读取的原稿 P 的图像

信息的外轮廓(在这里,是指背景图像信息与原稿 P 的图像信息的边界部分。以下记为“边缘”)进行检测,求出该边缘与预先设定的基准线所成的角度,将该角度设为偏斜角度。在这里,所谓基准线,对应于与原稿输送部 40 上的原稿 P 的输送方向正交的方向,即,对应于与没有偏斜情况下的输送方向正交的原稿 P 的边的方向。

[0114] 在这里,对作为使用图像处理的偏斜角度检测方式之一的霍夫变换处理进行说明。在本实施方式中,通过 CPU12A 执行该霍夫变换处理,但也可以通过例如经由总线 12G 而与 CPU12A 连接的专用图像处理部(省略图示),执行该霍夫变换处理。

[0115] 首先,在本实施方式所涉及的图像形成装置 10 中,对于在图像读取部 42 中读取的包含边缘在内的原稿 P 的图像信息,作为霍夫变换处理的前处理,将各像素的灰度值(像素值)二进制化。此外,在以下的说明中,对于原稿 P 的各边缘,将一开始由图像读取传感器 82 读取的原稿 P 的边缘(边)称为“前边缘”,将与该前边缘正交的边缘(边)称为“侧边缘”而进行区分。

[0116] 在将灰度值以二进制表示的图像信息中,像素位置以由 X 坐标和 Y 坐标表示的 XY 正交坐标系表示的情况下,对于通过坐标(x, y)的直线,如果将从原点向该直线引出的垂线与 X 轴所成的角度为 θ 的直线与原点之间的距离设为 R,则在 X - Y 坐标系中,通过位于坐标(x, y)处的像素的全部直线以下述式(1)表示。

$$[0117] \quad R = x \cos \theta + y \sin \theta \quad (0 \leq \theta < \pi) \cdots (1)$$

[0118] 例如,对于图 5 (a)中所示的位于直线 l 上的坐标 P1 (x1, y1)、P2 (x2, y2)、及 P3 (x3, y3)处的像素,如果使得式(1)中的 θ 从 0 至 π 依次变化,将与该 θ 变化对应而获得的 R 按照图 5 (b)所示的方式绘制在 $\theta - R$ 坐标上,则通过某个像素的全部直线在 $\theta - R$ 坐标上表现为曲线。将该曲线称为霍夫曲线,将与坐标 P1 对应的霍夫曲线称为霍夫曲线 C1,将与坐标 P2 对应的霍夫曲线称为霍夫曲线 C2,将与坐标 P3 对应的霍夫曲线称为霍夫曲线 C3。将按照这种方式求出霍夫曲线的处理称为霍夫变换处理。

[0119] 如图 5 (b)所示,霍夫曲线 C1、C2、及 C3 分别根据直线 l 的位置及斜率而唯一地确定。另外,如果存在霍夫曲线 C1、C2、及 C3 的交点 Q (R_0, θ_0),则参照该交点 Q 处的 R_0 及 θ_0 的值,还能够根据这些值唯一确定直线 l。即,只要是直线 l 上的点,都可以基于位于某个坐标处的像素而绘制霍夫曲线,但全部霍夫曲线都会通过交点 Q (R_0, θ_0)。

[0120] 在使用霍夫变换的偏斜角度检测中,以像素为单位,选择一定数量由图像读取部 42 读取的原稿 P 的图像的边缘上的点(与图 5 (a)的 P1、P2、P3 相当。以下将所选择的边缘上的像素称为“边缘像素”),对于这些边缘像素实施霍夫变换,利用上述霍夫变换的性质,推定原稿 P 的边缘(外轮廓)。即,如果对在边缘上排列的边缘像素进行霍夫变换,则由于如上所述的原理,应该汇集在 1 点,因此,将霍夫变换得到的对应于边缘像素的曲线彼此相交的点(与图 5 (b)的交点 Q 相当。以下称为“汇集点”)推定为与边缘(与图 5 (a)的直线 l 相当)对应的点。

[0121] 在这里,在大多情况下,实际的边缘并不是 1 条直线,而是弯曲状或锯齿状的,边缘像素也不一定位于 1 条直线上。在这种情况下,对边缘像素进行霍夫变换而得到的霍夫曲线彼此的交点,在 R 轴方向上具有一定的宽度。在寻找边缘的情况下,虽然必须在 $\theta - R$ 坐标上确定 1 个点,但实际上,在绘制有多条霍夫曲线曲线图中,将与 R 轴方向上宽度最窄的部分对应的 θ 推定为与实际偏斜角度(所述基准线和前边缘所成的角度) θ_s^* 对应的偏

斜角度 θ_s 。以下,将重合绘制有多条霍夫曲线的曲线图中的R轴方向宽度最窄部分的宽度称为“汇集宽度”(参照图 5 (b))。汇集宽度可作为在求解偏斜角度的时的霍夫变换处理结果的评价指标之一。

[0122] 参照图 6,进一步对产生偏斜的原稿 P 与霍夫变换的关系进行说明。图 6 (a)示出在原稿 P 上发生偏斜角度 θ_{s1}^* 的偏斜的状态。图 6 (a)中的 EG 所示的各个点表示边缘像素,在图 6 (a)中,示出前边缘 (LE) 上选择 10 个边缘像素的情况。此外,图 6 (a)中的 SE 表示侧边缘。

[0123] 图 6 (b)示出发生偏斜角度 θ_{s1}^* 的偏斜的原稿 P 的、通过基于边缘像素 EG 的霍夫变换而获得的霍夫曲线。此外,图 6 (b)是将通过霍夫变换而获得的全部霍夫曲线中汇集点周围的一定范围放大的图。

[0124] 如图 6 (b)所示,由于各边缘像素 EG 分别变换为霍夫曲线,形成曲线组,因此,参照该图,将与 R 轴方向宽度最窄部分对应的 θ 的值 θ_{s1} 推定为偏斜角度。

[0125] 在这里,实际上,用户使用图像读取部 42 读取的原稿 P,存在形状不规则或者外形(外轮廓)具有凹凸、带有标签或浮签、角部折起等各种情况。在现有技术的偏斜角度检测方式中,在上述情况下,发生误检测而检测到的偏斜角度与应校正的角度差异很大,其结果,可能发生偏斜误校正。

[0126] 参照图 7,对于上述偏斜的误校正进行说明。图 7 (a)是原稿 P 的前边缘 LE 变为锯齿状但没有发生偏斜的情况 ($\theta_{s1}^* = 0$ 的情况)下的例子。由于前边缘 LE 为锯齿状,因此,即使以与图 6 所示的例字相同的采样密度选择边缘像素 EG,这些边缘像素 EG 也不会位于 1 条直线上。

[0127] 图 7 (b)是表示通过基于图 7 (a)的边缘像素 EG 的霍夫变换而得到的霍夫曲线的图,与图 6 (b)相同地,读取 R 轴方向宽度最窄部分(汇集点)的 θ 值 θ_{s2} ,将该 θ_{s2} 推定为偏斜角度。这时,由于边缘像素 EG 未位于直线上,因此,会出现 $\theta_{s2} \neq 0$ 的情况。在这种情况下,如果将该 θ_{s2} 推定为偏斜角度,执行偏斜校正,则无论实际上是否发生偏斜均进行校正,导致没有倾斜的原稿 P 的图像信息所表示的图像倾斜。

[0128] 本实施方式所涉及的图像形成装置 10 旨在减少这种偏斜的误校正。具体地说,在本实施方式所涉及的图像形成装置 10 中,对偏斜角度进行检测,并且,生成表示该检测到的角度的可靠性的信息(以下有时称为“可靠度”),在该可靠度大于或等于预先设定的阈值的情况下,实施偏斜校正处理,并且,在可靠度比上述阈值小的情况下,不实施偏斜校正处理。

[0129] 如上所述,霍夫变换中的汇集宽度被视为上述可靠度评价指标之一。即,该汇集宽度越窄,以多条霍夫曲线表示的直线组越接近 1 条直线,因此,认为能够相应地高精度地进行偏斜角度检测,该汇集宽度的可靠度较高。反之,汇集宽度越宽,虽然汇集而趋向 1 条直线,但认为偏斜角度检测的精度下降,该汇集宽度的可靠度较低。

[0130] 但是,作为霍夫变换处理结果的评价指标,除了上述汇集宽度以外,还考虑“得票率”。所谓得票,如图 5 (b)所示,是指以一定宽度将 $\theta - R$ 平面分割为网格(网眼)状(以下将分割形成的各“网眼”称为“单元格”。图 5 (b)中的标号 M 表示其中 1 个单元格。在该同图中,分割为 7×6 ,当然,实际中为了提高精度,分割得更细。),在 1 条霍夫曲线通过各单元格的情况下,计为该单元格得到 1 票,基于这种规则,对各单元格关于全部霍夫曲线的

得票进行统计。

[0131] 具体地说,例如,在图 5 (b) 中,由于霍夫曲线 C3 通过单元格 M,因此,单元格 M 得到 1 票。并且,得票率是以某个单元格的得票与全部霍夫曲线数量(各单元格的得票数)的比值定义的评价指标。根据得票率,评价在 $\theta - R$ 平面上霍夫曲线所集中的单元格中,霍夫曲线相对于整体以怎样的集中率集中。因此,得票率越高的单元格,由多条霍夫曲线表示的直线组越接近 1 条直线,相应地,认为越能高精度地进行偏斜角度检测,该得票率的可靠度可以说较高。反之,得票率越小,虽然霍夫曲线相对地集中在 1 个单元格中,但认为偏斜角度检测精度下降,因此,该单元格得票率的可靠度可以说较低。

[0132] 在本实施方式中,进一步采用对于前述扫描仪 12 假想的偏斜角度的上限值作为偏斜评价指标。即,例如,对于被认为是在扫描仪 12 设计上无法得到的偏斜角度,在所述上限值的范围内进行校正。

[0133] 下面,参照图 8,对图像形成装置 10 执行的偏斜校正处理进行说明。图 8 是表示本实施方式所涉及的偏斜校正处理程序的处理流程的流程图。图 8 所示的处理为,由用户将原稿 P 放置在扫描仪 12 的原稿台 22 上,经由 UI 面板 18 等指示读取开始,从而 CPU12A 读入存储在 ROM12C 等中的偏斜校正处理程序,CPU12A 执行该偏斜校正处理程序。

[0134] 此外,在本实施方式中,以预先将本偏斜校正处理程序存储在 ROM12C 等中的方式为例进行了说明,但并不限于此,也可以采用本偏斜校正处理程序是以存储在可由计算机读取的存储介质中的状态提供的方式,或者经由有线或无线通信单元传送的方式等。另外,在本实施方式中,通过使用执行程序的计算机的软件结构实现偏斜校正处理,但并不限于此。例如,也可以通过对使用 ASIC (Application Specific Integrated Circuit) 的硬件结构、或硬件结构与软件结构的组合而实现。

[0135] 如图 8 所示,首先,在步骤 S100 中,通过图像读取部 42 的图像读取传感器 82 读取原稿 P,获取该原稿 P 的图像信息。

[0136] 在之后的步骤 S102 中,导出(检测)偏斜角度。

[0137] 此外,在本实施方式中,例示了作为偏斜角度检测方式使用霍夫变换的方式进行说明,但并不限于此,也可以采用最小二乘法等其它检测方式。作为使用最小二乘法时的可靠度评价指标,例如,考虑误差函数。

[0138] 在之后的步骤 S104 中,导出在步骤 S102 中导出的偏斜角度的可靠度。

[0139] 在之后的步骤 S106 中,判定在步骤 S104 中求出的可靠度是否大于或等于预先设定的第 1 阈值(针对上述汇集宽度的倒数或得票率的阈值)。

[0140] 作为可靠度,例如,使用上述霍夫变换中的汇集宽度的倒数、或得票率。

[0141] 在这里,关于汇集宽度的倒数、或得票率的阈值的具体值,以前边缘 LE 是 A4 尺寸原稿的短边,且图像读取传感器 82 进行原稿读取 P 时的分辨率为 600dpi(dots per inch)的情况为例进行说明。

[0142] 在这种情况下,由于前边缘 LE 的长度为 210mm,因此,分辨率为 600dpi 时的边缘的像素数为 $600 \times 210 / 25.4 \approx 4960$ 个。

[0143] 从 CPU 的运算速度、存储器容量等角度考虑,对于进行偏斜角度检测情况下的边缘像素数,有时要使分辨率下降至几分之一左右。即使是本实施方式所涉及的图像形成装置 10,由于使分辨率降至 150dpi,因此,边缘像素数为 $4960 / 4 = 1240$ 个,该值成为设定针

对可靠度的阈值时的参数。即,在 $\theta - R$ 平面上绘制的霍夫曲线的数量总计是 1240 条。

[0144] 因此,作为可靠度为汇集宽度的倒数的情况下的阈值,例如也可以设为以下参数,即,在 $\theta - R$ 平面上的 R 轴方向上观察情况下,上述 1240 条霍夫曲线中可作为线条区分的霍夫曲线总数的倒数。

[0145] 即,在汇集点处,如果大于或等于 2 条的重合的霍夫曲线算作是 1 条,则从理论上说,作为上述霍夫曲线总数的取值范围,是从全部霍夫曲线均重合的可靠度最高的 1 条,至全部霍夫曲线全部分散的可靠度最低的 1240 条。因此,也可以针对该霍夫曲线总数的倒数设置阈值,进行可靠度判定。

[0146] 上述汇集宽度的倒数的阈值,可以设为通过模拟等对于作为标准的原稿 P 进行霍夫变换而求出的汇集点处的霍夫曲线总数的倒数,或者设为略高于该霍夫曲线总数的倒数的值,例如,霍夫曲线的总数为 10 条时,阈值只要设为 0.1 即可。

[0147] 另外,可靠度为得票率时的阈值,也可以设为通过模拟等对于作为标准的原稿 P 进行霍夫变换而求出的汇集点处的得票率、或略高于该得票率的值,例如,只要设为上述 1240 条的 50% 的得票率即可。

[0148] 再次参照图 8,在上述步骤 S106 中为肯定判定的情况下,跳转至之后的步骤 S108,另一方面,在为否定判定的情况下,结束本偏斜校正处理程序。即,判断为导出的偏斜角度缺乏可靠性,不执行偏斜校正处理。

[0149] 在步骤 S108 中,判定在步骤 S102 中导出的偏斜角度是否低于扫描仪 12 中假定的偏斜角度的上限值。

[0150] 在这里,偏斜角度的上限值如前所述,是原稿输送部 40 中可能发生的偏斜的上限值,例如,只要使用前述的 1.3° 即可。

[0151] 在步骤 S108 中为肯定判定的情况下,跳转至之后步骤 S110,使用在步骤 S102 中导出的偏斜角度,执行偏斜校正处理。

[0152] 另一方面,在步骤 S108 中为否定判定的情况下,跳转至步骤 S112,以上述偏斜角度的上限值执行偏斜校正。即,由于所导出的偏斜角度是扫描仪 12 设计原理上不可能得到的角度,因此,考虑安全性而使校正的角度不超过上限值。

[0153] 偏斜校正通过基于导出的偏斜角度,对由图像读取部 42 读取的原稿 P 的图像信息所表示的图像实施旋转处理而执行。该旋转处理例如只要使用仿射变换等变换而进行即可。

[0154] 此外,在本实施方式中,在步骤 S108 中,例示了以对于扫描仪 12 假想的偏斜角度的上限值进行偏斜角度评价的方式而进行说明,但并不限于此,也可以省略 S108 至 S112,仅基于霍夫变换的偏斜角度可靠度,判断是否执行偏斜校正。

[0155] 另外,在步骤 S112 中,例示了以上述偏斜角度的上限值进行偏斜校正的方式进行说明,但并不限于此,例如,也可以考虑安全性,进一步以偏斜角度上限值一半的角度执行偏斜校正,另外,也可以不执行偏斜校正。

[0156] 如以上详述,根据本实施方式所涉及的图像形成装置,可以减少原稿的倾斜角度误校正。

[0157] [第 2 实施方式]

[0158] 参照图 9,对本实施方式所涉及的图像形成装置 10 进行说明。本实施方式是在第

1 实施方式的基础上,进一步追加表示偏斜角度可靠度的评价指标的方式。

[0159] 作为通过进行原稿 P 读取而求出的偏斜角度的可靠度的一个评价指标,考虑原稿 P 尺寸本身。即,在原稿 P 的尺寸比对于图像形成装置 10 的扫描仪 12 假想(由扫描仪 12 保证)的最小原稿尺寸小的情况下,其在图像读取部 42 中如何动作(旋转之类)无法预测。另外,认为即使在图像读取部 42 中以相同的分辨率进行读取,边缘像素的数量也变得非常少,预测霍夫变换处理本身的精度也会下降,其结果,发生偏斜误校正的概率也会升高。

[0160] 因此,在本实施方式中,作为一个例子,将原稿 P 尺寸中的前边缘的长度设为评价指标,在该评价指标大于预先设定的阈值的情况下,通过进行偏斜校正,从而减少偏斜的误校正。

[0161] 对于原稿 P 的尺寸,将由前述传感器 29 检测的尺寸(或尺寸未被传感器 29 检测到的情况)设为评价指标,作为前边缘长度的阈值,例如,采用由上述扫描仪 12 保证的边缘长度,具体地说,例如,可以设为大约 30mm 左右。

[0162] 另外,作为通过进行原稿 P 读取而求出的偏斜角度的可靠度的其它评价指标,考虑边缘像素数与原稿 P 的尺寸(例如,前边缘的长度)的比值。即,即使是相同的边缘像素数,与前边缘长度的比值越小,霍夫变换自身的精度越低,其结果,发生误校正的概率也会升高。因此,例如,假定评价指标为

[0163] 边缘指标 = 边缘像素数 / 前边缘长度(个 / cm)

[0164] 在该评价指标比预先设定的阈值大的情况下,通过进行偏斜校正而减少偏斜的误校正。

[0165] 在这里,所谓“前边缘长度”,例如,是原稿 P 的纵向或横向(为了由图像读取部 42 进行读取,根据设置在原稿台 22 上的原稿 P 的方向而不同)的长度,作为一个例子,如果是 A4 尺寸,则由于 A4 尺寸各边缘(边)长度为 297mm×210mm,因此,前边缘长度是 297mm 或 210mm。作为这种情况下的边缘指标阈值的具体数值,例如,可以基于实验或模拟,求出维持霍夫变换精度的边缘指标的下限值而设定,例如,可以设为 50(个 / cm)左右。

[0166] 下面,参照图 9,对在本实施方式所涉及的图像形成装置 10 中执行的偏斜校正处理进行说明。图 9 是表示本实施方式所涉及的偏斜校正处理程序的处理流程的流程图。

[0167] 在图 9 所示的处理中,也与图 8 相同,用户已将原稿 P 放置在扫描仪 12 的原稿台 22,经由 UI 面板 18 等指示开始读取。

[0168] 首先,在步骤 S200 中,通过图像读取部 42 进行原稿 P 读取,获取该原稿 P 的图像信息。

[0169] 在之后的步骤 S202 中,判定原稿 P 的尺寸是否大于第 2 阈值(上述前边缘长度的阈值)。在步骤 S202 中为肯定判定的情况下,跳转至之后的步骤 S204。另一方面,在为否定判定的情况下,结束该偏斜校正处理程序。

[0170] 在步骤 S204 中,判定边缘指标是否大于第 3 阈值(上述边缘指标的阈值),其结果,在为肯定判定的情况下,跳转至步骤 S206,另一方面,在为否定判定的情况下,结束该偏斜校正处理程序。

[0171] 由于步骤 S206 至 S216 与图 8 的步骤 S102 至 S112 相同,因此省略说明。

[0172] 从以上说明可知,根据本实施方式所涉及的图像形成装置,也能够减少原稿倾斜角度误校正。

[0173] 在本实施方式中,由于相对于上述第 1 实施方式,追加有检测到的偏斜角度的可靠度的评价指标,因此,能够更加高效地减少原稿倾斜角度误校正。

[0174] 在这里,在上述各实施方式中,在将得票率设为可靠度的情况下,对各单元格的得票率进行对比·判断,但并不限于于此,也可以将多个单元格整合成为一个组合单元格,对于每一个这种组合单元格进行对比·判断。在这种情况下,作为组合单元格的值,例如,可以采用组合单元格内各单元格得票值的总和或平均值,对应于该总和或平均值设定阈值。

[0175] 另外,在上述各实施方式中说明的偏斜校正处理程序处理流程(参照图 8 及图 9)是一个例子,也可以在不脱离本发明主旨的范围内删除不需要的步骤或追加新的步骤,或调换处理顺序。

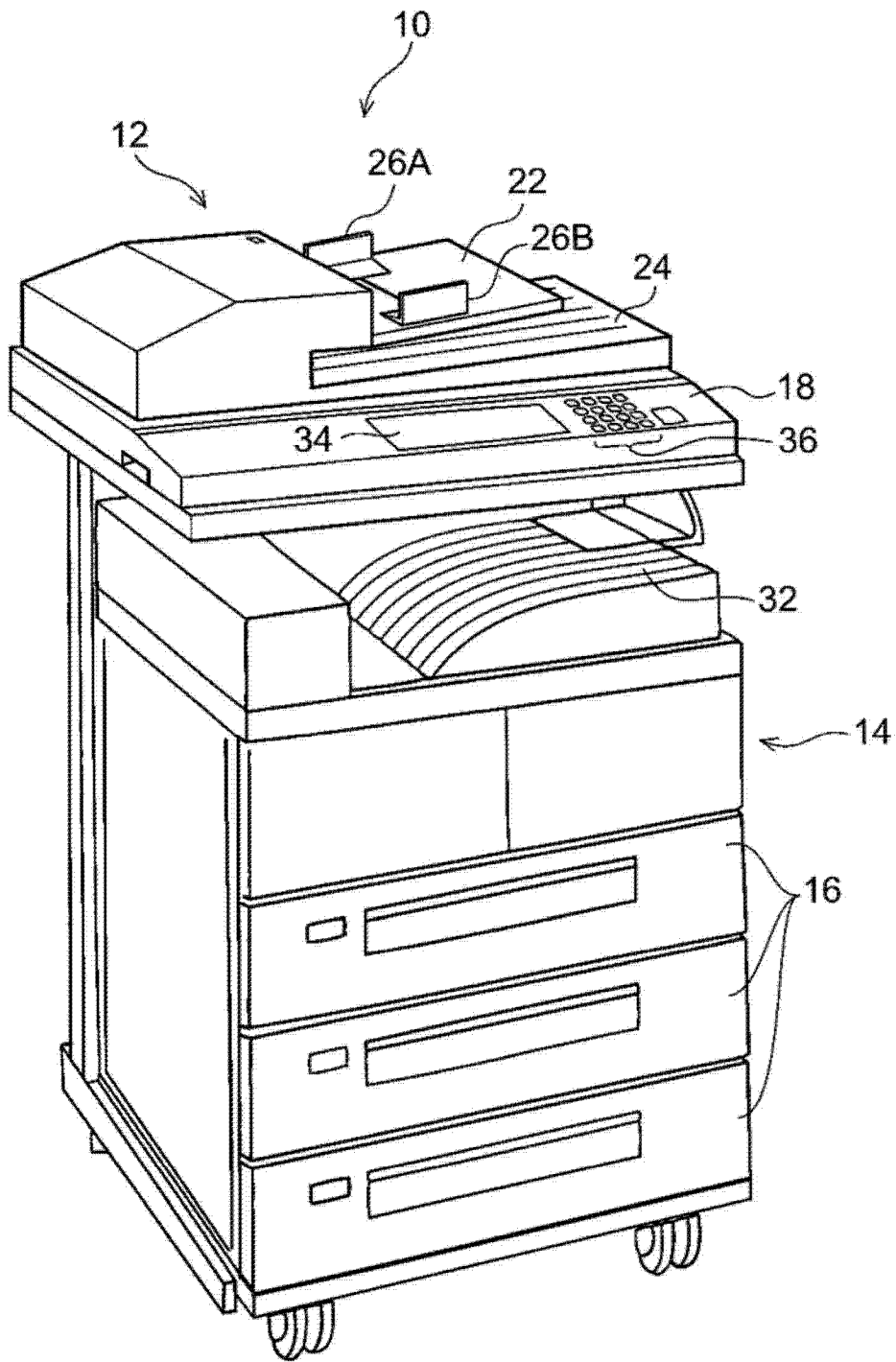


图 1

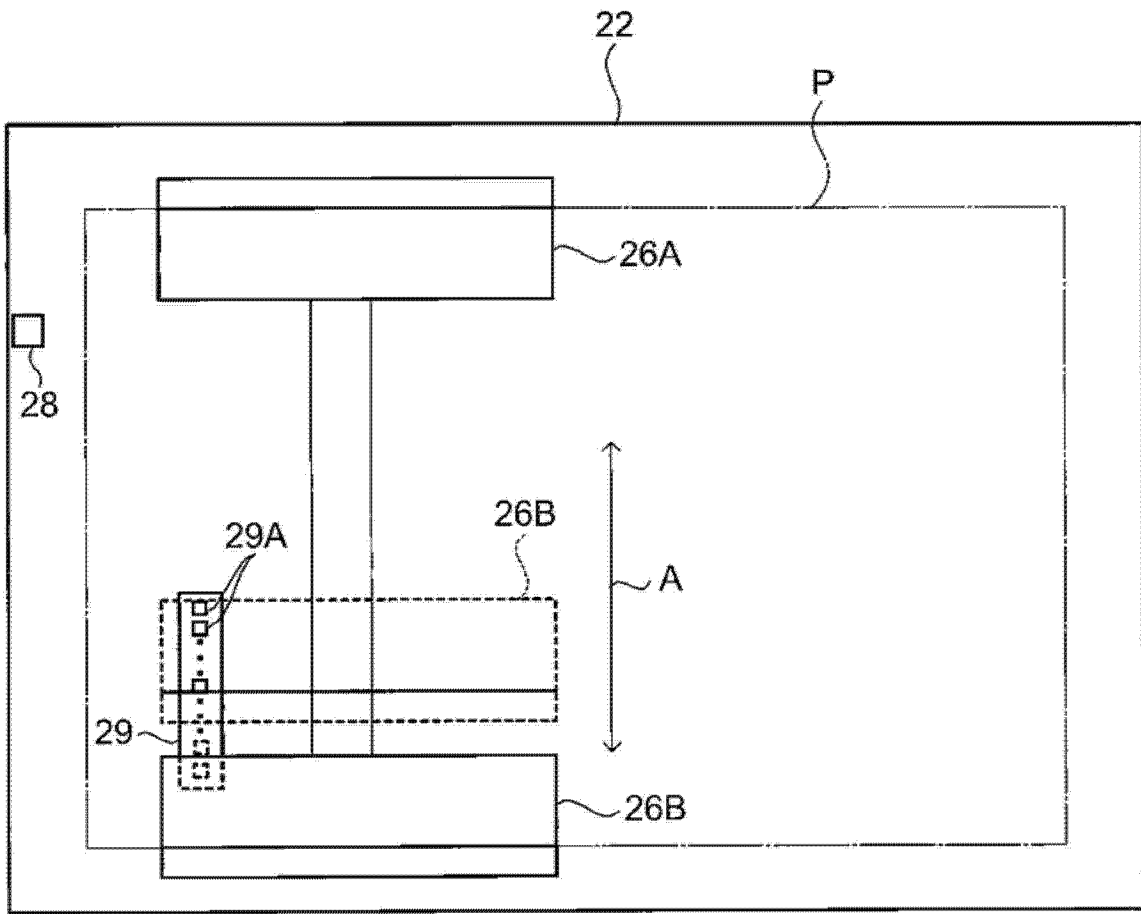


图 2

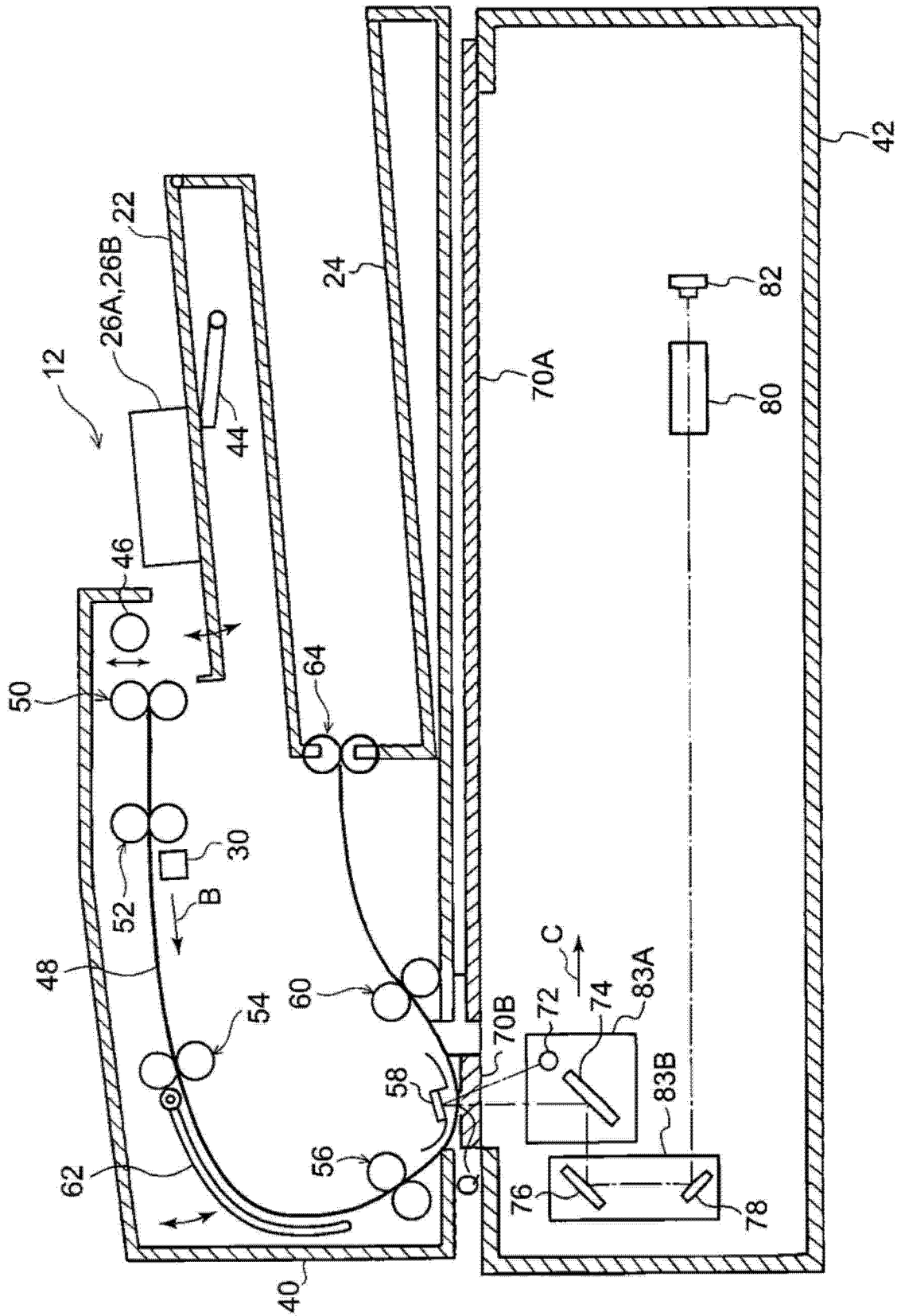


图 3

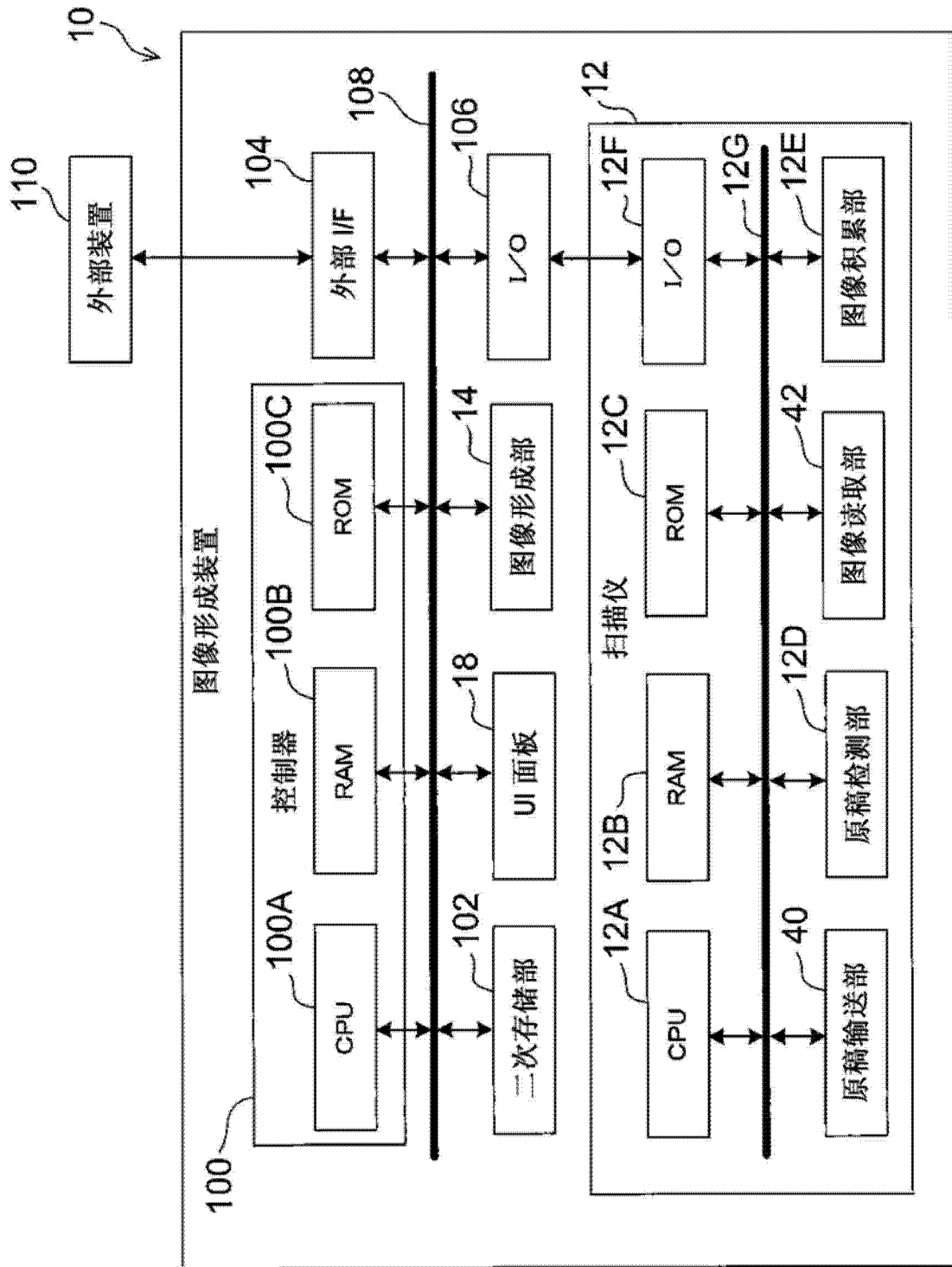


图 4

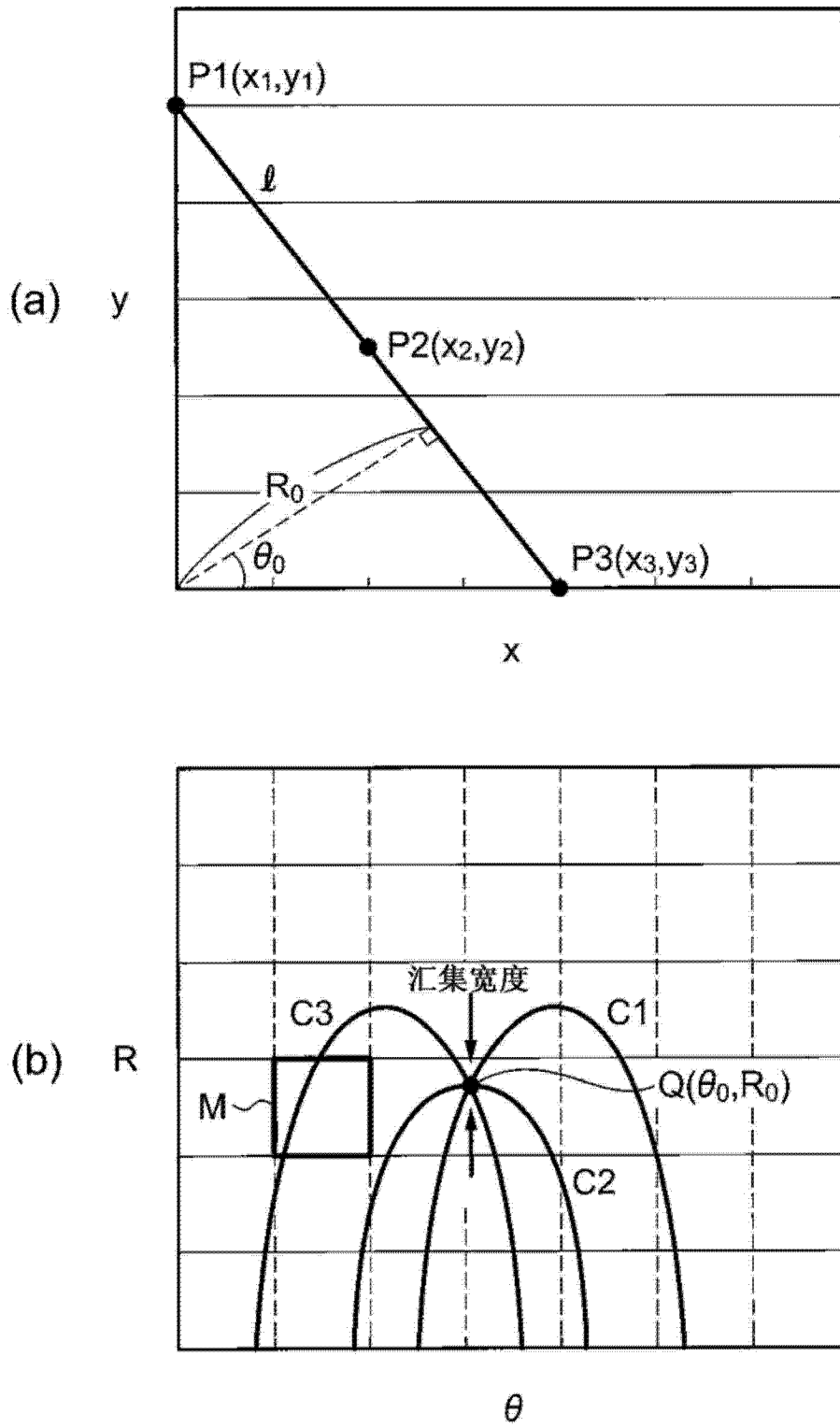


图 5

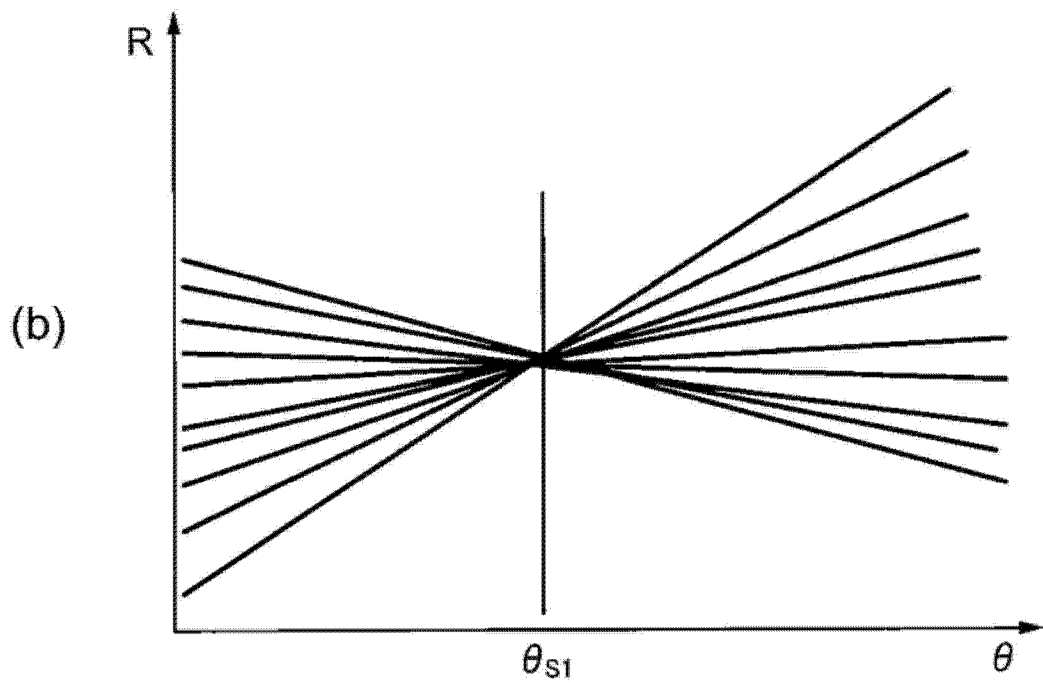
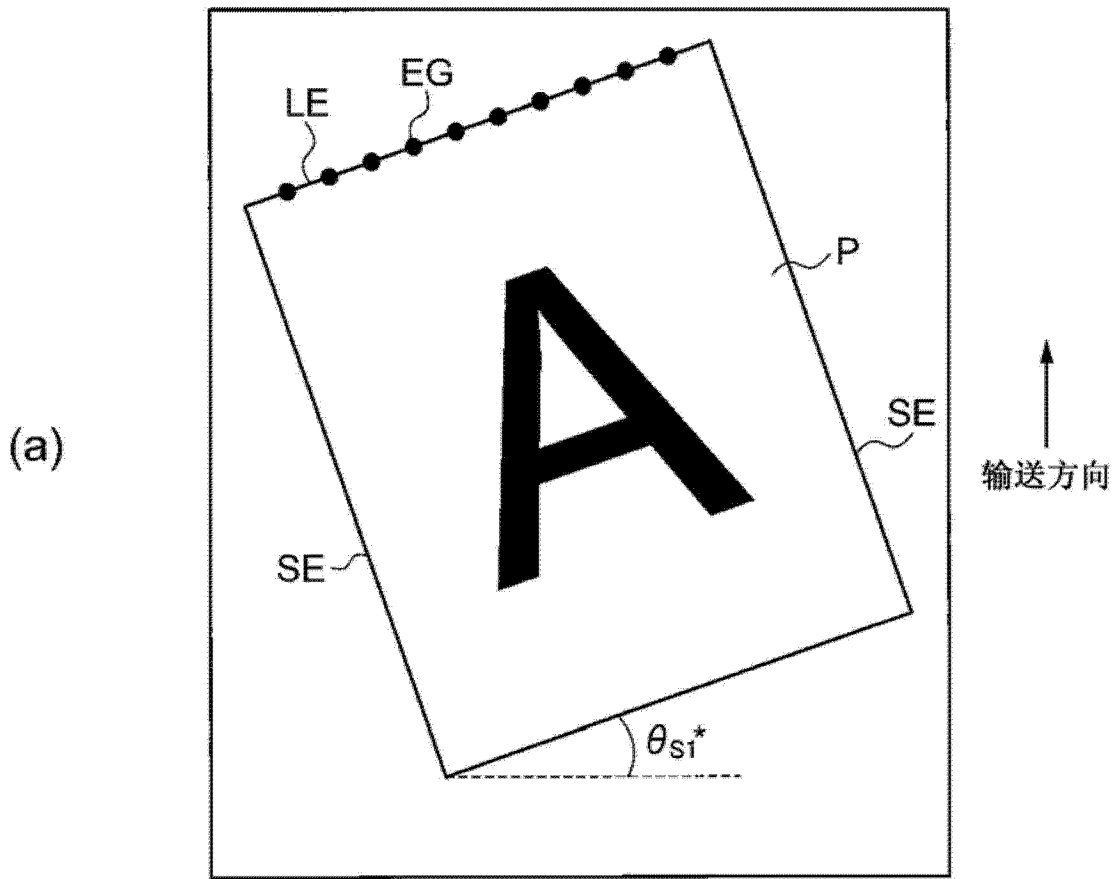


图 6

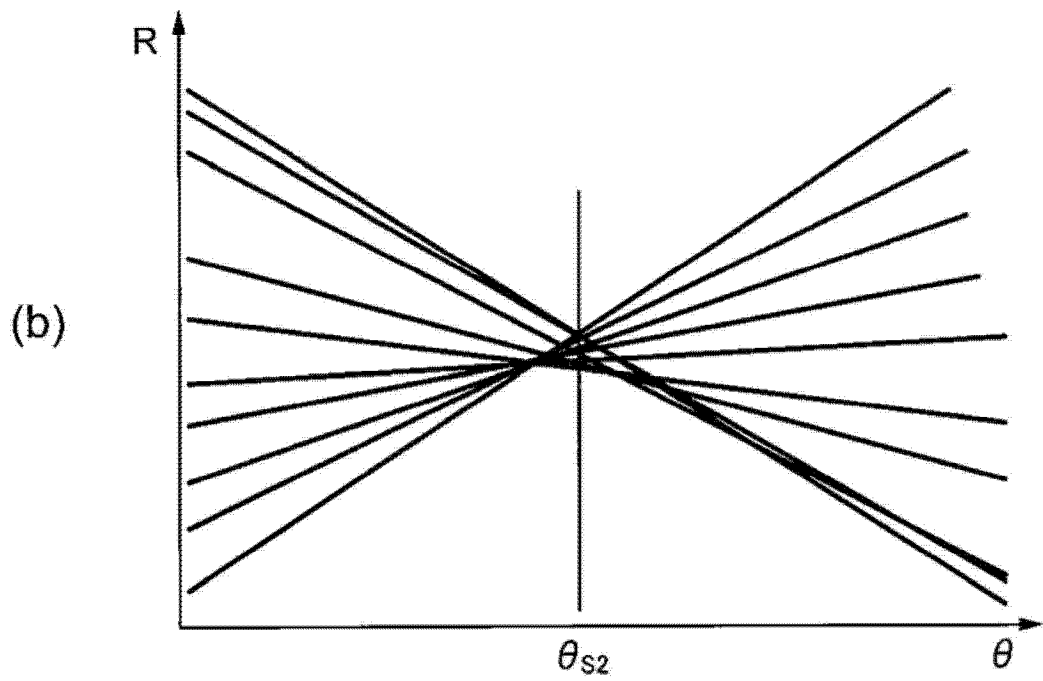
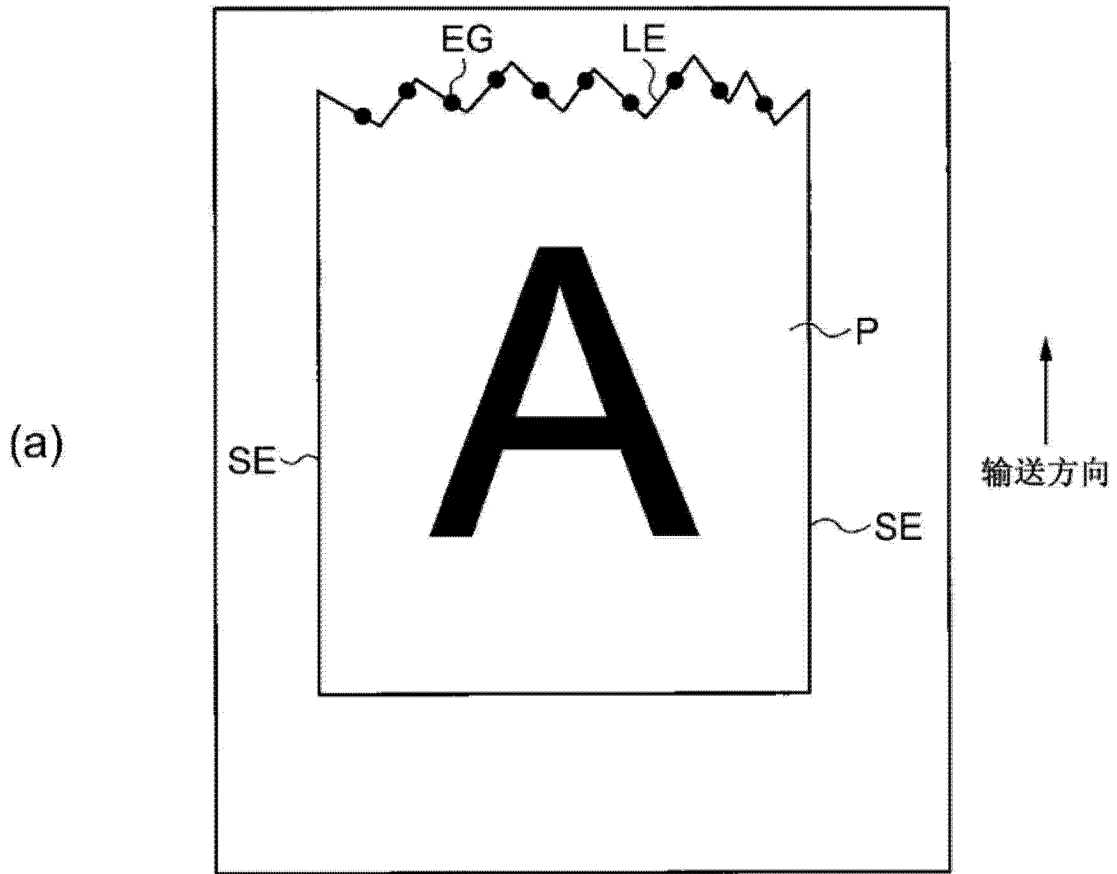


图 7

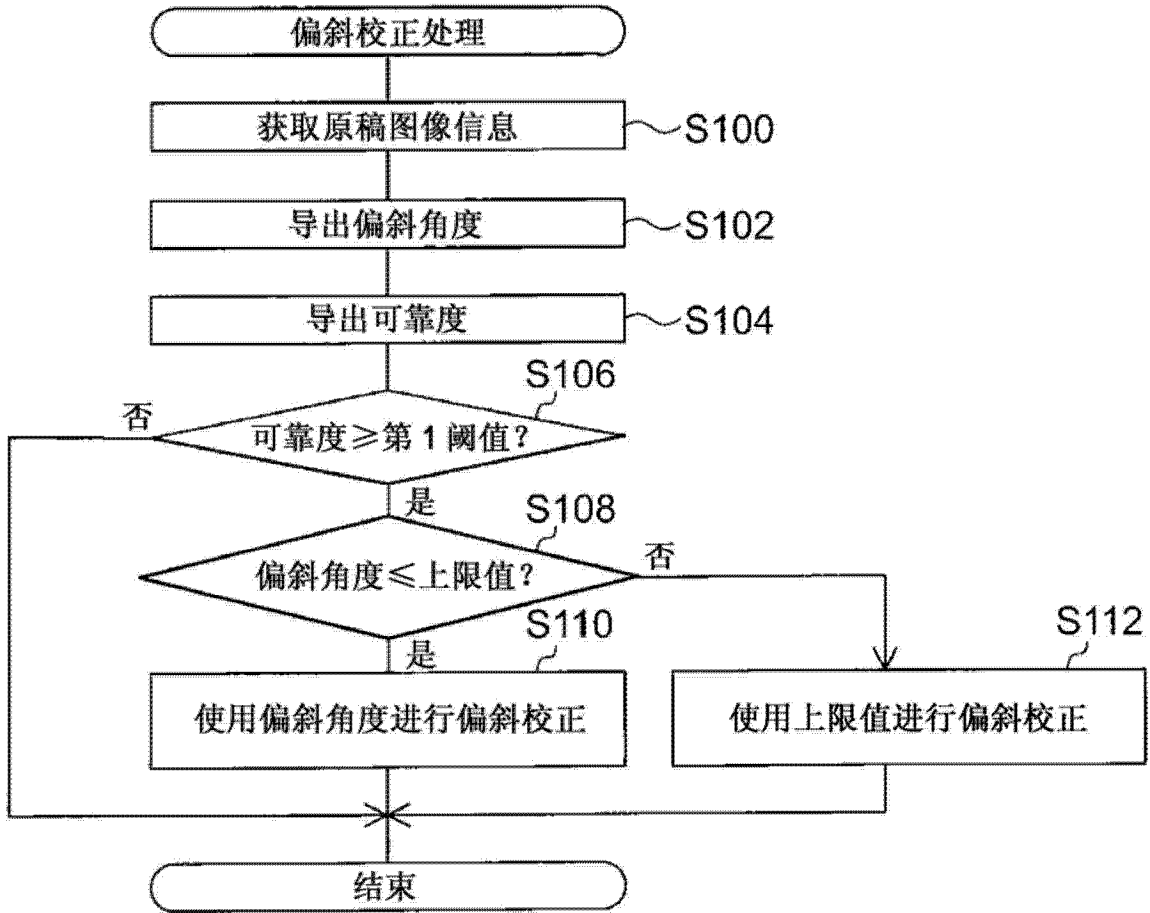


图 8

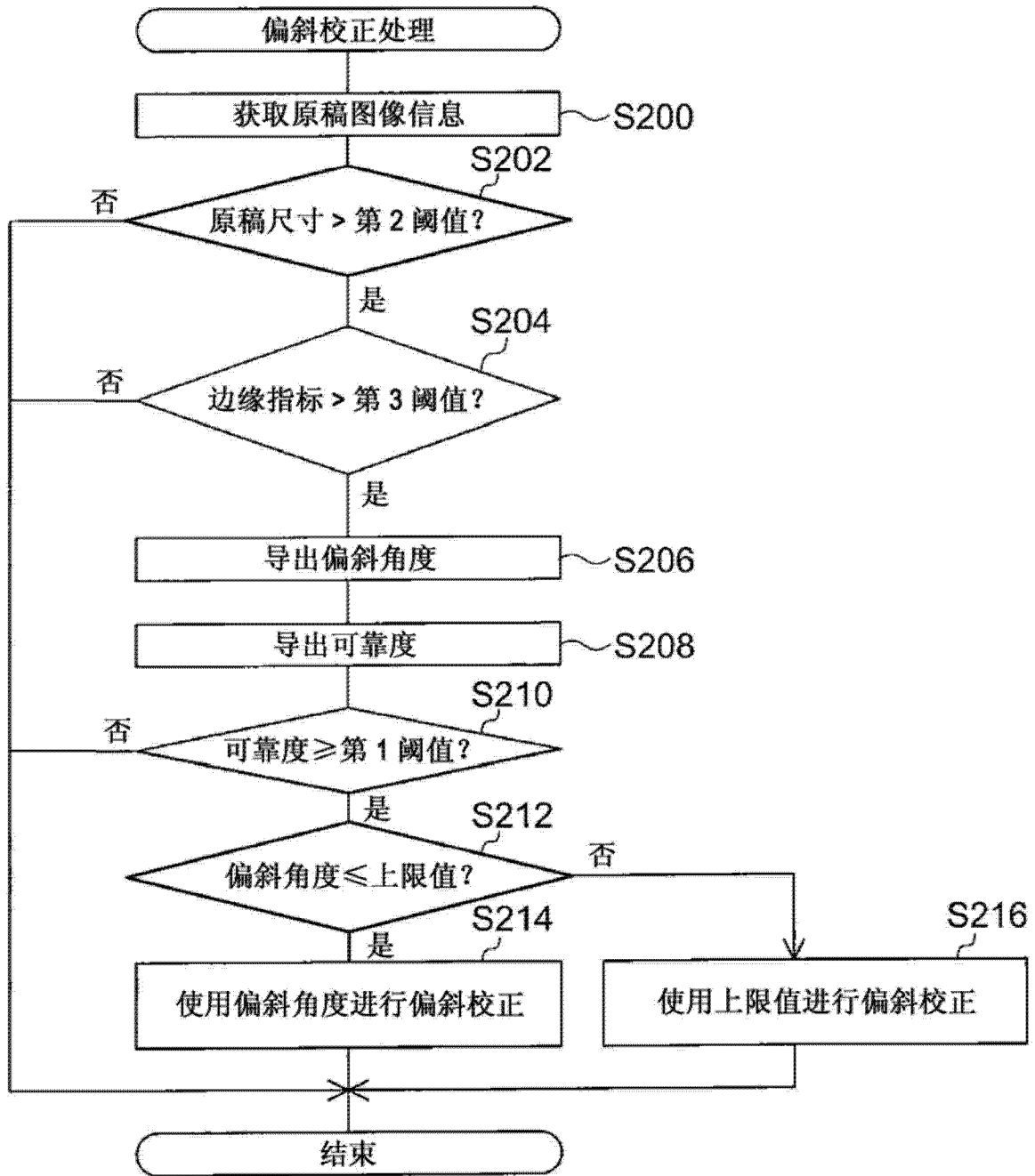


图 9