



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101197896 B

(45) 授权公告日 2012. 09. 19

(21) 申请号 200710140436. 0

CN 1531330 A, 2004. 09. 22, 全文.

(22) 申请日 2007. 08. 10

审查员 王博

(30) 优先权数据

2006-328524 2006. 12. 05 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 丁目 30-2

(72) 发明人 木谷秀之

(74) 专利代理机构 北京魏启学律师事务所

11398

代理人 魏启学

(51) Int. Cl.

H04N 1/00 (2006. 01)

G06K 9/36 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 2004-112644 A, 2004. 04. 08, 全文.

JP 2000-338833 A, 2000. 12. 08, 全文.

CN 1764228 A, 2006. 04. 26, 全文.

US 6658423 B1, 2003. 12. 02, 说明书第 6 栏
第 46 行至第 18 栏第 56 行, 附图 1 至 13.

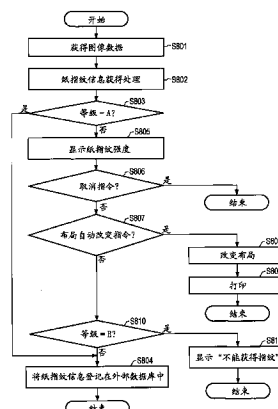
权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 12 页

(54) 发明名称

图像处理设备和图像处理方法

(57) 摘要

本发明提供一种图像处理设备和图像处理方法。获得表示纸文档的数据。然后, 判断可以从所获得的表示纸文档的数据获得纸指纹的区域, 基于分布在可以获得纸指纹的区域中的一个或多个纸指纹获得图案的区域的数量来计算纸文档的纸指纹强度。而且, 将计算结果报告给用户。



1. 一种图像处理设备,包括:

数据获得单元,用来获得表示纸文档的数据;

计算单元,用来判断可以从所获得的表示纸文档的数据中获得纸指纹的区域,基于分布在所述可以获得纸指纹的区域中的一个或多个纸指纹获得图案的区域的数量来计算纸文档的纸指纹强度;以及

纸指纹强度报告单元,用来报告计算结果,

其中,所述纸指纹获得图案包括多种尺寸和形状至少之一彼此不同的纸指纹获得图案,

其中,通过重复将多种纸指纹获得图案之一分布在所述可以获得纸指纹的区域中的处理,来计算纸指纹获得图案的各分布的区域的位置或种类至少之一,以及

其中,基于所述纸指纹获得图案的各区域的位置和/或种类来计算纸文档的纸指纹强度。

2. 根据权利要求1所述的图像处理设备,其特征在于,

所述数据获得单元用来获得通过扫描纸文档而获得的图像数据。

3. 根据权利要求1所述的图像处理设备,其特征在于,

所述数据获得单元用来获得通过通信电路从外部装置输入的图像数据。

4. 根据权利要求1所述的图像处理设备,其特征在于,还包括检查单元,用来检查所述可以获得纸指纹的区域的整体亮度是否有预定变化。

5. 根据权利要求1所述的图像处理设备,其特征在于,

将纸文档的数据与阈值进行比较,亮度大于或等于预定亮度的纸文档的区域用作所述可以获得纸指纹的区域。

6. 一种图像处理方法,包括:

获得表示纸文档的数据;

判断可以从所获得的表示纸文档的数据获得纸指纹的区域;

基于分布在所述可以获得纸指纹的区域中的一个或多个纸指纹获得图案的区域的数量来计算纸文档的纸指纹强度;以及

报告计算结果,

其中,所述纸指纹获得图案包括尺寸和形状至少之一彼此不同的多种纸指纹获得图案,

其中,通过重复将多种纸指纹获得图案之一分布在所述可以获得纸指纹的区域中的处理,来计算纸指纹获得图案的各分布的区域的位置或种类至少之一,以及

其中,基于纸指纹获得图案的各区域的位置和/或种类计算纸文档的纸指纹强度。

7. 根据权利要求6所述的图像处理方法,其特征在于,

获得表示纸文档的数据包括扫描纸文档。

8. 根据权利要求6所述的图像处理方法,其特征在于,

获得表示纸文档的数据包括通过通信电路从外部装置接收数据。

9. 根据权利要求6所述的图像处理方法,其特征在于,还包括检查所述可以获得纸指纹的区域的整体亮度是否有预定变化。

10. 根据权利要求6所述的图像处理方法,其特征在于,判断所述可以获得纸指纹的区

域包括：

将纸文档的数据与阈值进行比较；以及

将亮度大于或等于预定亮度的纸文档的区域判断为所述可以获得纸指纹的区域。

图像处理设备和图像处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及可以处理印刷文件的单独纸张特有的特征信息（以下成为纸指纹）的图像处理设备、图像处理方法和图像处理程序，以及存储图像处理程序的存储介质。

背景技术

[0002] 近来，由于复印机的彩色印刷功能和分辨率的提高，复印物的质量得到改善，所以肉眼通常难以区分原件和复印件。因此，提出了基于单独纸张的纤维图案的特征区分原件和复印件的技术。这用于证明纸文档的真伪、保证原始性或者便于管理。

[0003] 在这种情况下，通过扫描仪扫描作为原件管理的纸文档，将纸张纤维的微小的阴影图案登记为该纸张特有的特征，或根据情况将该图案写入纸张自身。与人体指纹类似将纸张特有的特征视为各纸张特有的信息。以下将该特征或从该特征得到的信息称作纸指纹。

[0004] 在传统系统中，当已经在纸文档上印刷了信息时，检测在纸文档上没有印刷信息的空白区域，读取该纸张该区域的纤维图案以提取纤维图案特征。

[0005] 为了提取各纸张特有的纤维图案的特征，需要特定尺寸的空白区域。例如，当扫描仪的分辨率为 600dpi 时，假定普通材料的纸张，通常 512 像素 × 512 像素，即 22×22 毫米的空白区域用作纸指纹区域。随着用于提取特征的纸指纹区域的尺寸增大，更可能提取各纸张固有的信息。这降低了错误地将不同的纸张识别为相同纸张的可能性。也就是说，当再次提取特征时获得与之前结果相同的结果的可能性增大。

[0006] 而且，如果仅从一个区域提取纸指纹，可能由于例如在获得纸指纹之后纸张上存在的污垢、痕迹或有意的书写而导致随后的纸指纹提取结果不同于第一次提取的结果。因此，需要在一张纸上规定多个纸指纹区域以处理该情况。通过在一张纸上规定多个纸指纹获得区域，提高了正确保留和维持至少一个纸指纹获得区域的概率。将表示正确保留和维持纸张保存性和残存性的概率的值称作纸指纹强度。

[0007] 如上所述，随着可以获得纸指纹的纸张上的区域数量增加，保证原始性的纸指纹强度增大。也就是说，随着可以获得纸指纹的区域数量减少，保证原始性的纸指纹强度减小，因此该纸张不适合需要保证原始性的重要文件。

[0008] 然而，在传统系统中，当用户使扫描仪等读取保证原始性的纸指纹时，不识别相关纸文档的纸指纹强度程度。因此，如果获得的纸指纹的强度低，可能当随后检查原始性时对原件的识别失败。而且，在极端情况中，当在纸张的整面印刷背景或复印伪造禁止图案从而在任何区域不可能获得纸指纹时，当在稍后检查原始性时对原件的识别失败。结果，即使不可能从纸文档获得具有足够强度的纸指纹，用户也可以在传统原始性保证系统中登记纸文档，使得当稍后检查原始性时对原件的识别失败。

发明内容

[0009] 本发明的实施例提供一种在保证原始性的系统中创建了原件时，防止将具有低纸

指纹强度的纸文档登记为原件的图像处理设备、图像处理方法和图像处理程序以及存储图像处理程序的存储介质。

[0010] 根据本发明的一个方面,提供一种图像处理设备,包括:数据获得单元,用来获得表示纸文档的数据;计算单元,用来判断可以从所获得的表示纸文档的数据中获得纸指纹的区域,基于分布在所述可以获得纸指纹的区域中的一个或多个纸指纹获得图案的区域的数量来计算纸文档的纸指纹强度;以及纸指纹强度报告单元,用来报告计算结果。

[0011] 根据本发明的另一方面,提供一种图像处理方法,包括:获得表示纸文档的数据;判断可以从所获得的表示纸文档的数据获得纸指纹的区域;基于分布在所述可以获得纸指纹的区域中的一个或多个纸指纹获得图案的区域的数量来计算纸文档的纸指纹强度;以及报告计算结果。

[0012] 通过以下参照附图对典型实施例的说明,本发明的其它特征将显而易见。

附图说明

[0013] 图 1 是示出根据本发明实施例的图像形成系统的配置的图。

[0014] 图 2 是示出图 1 所示的图像形成设备的外观的图。

[0015] 图 3 是更详细示出图像形成设备的控制器单元的内部配置的图。

[0016] 图 4 是示意性示出用来表示内部处理中的图像数据的 32×32 像素的块数据的图。

[0017] 图 5 是示出扫描仪图像处理器的内部配置的图。

[0018] 图 6 是示出由打印机图像处理器执行的处理流程的图。

[0019] 图 7 是示出在图像形成设备的操作单元的显示器上显示的初始屏幕的图。

[0020] 图 8 是用于说明 CPU 或者控制器单元根据本发明实施例执行的提示纸文档的纸指纹强度的处理和登记纸指纹信息的处理的流程图。

[0021] 图 9 是由 CPU 或者控制器根据本发明的实施例执行的纸指纹信息获得处理的流程图。

[0022] 图 10 是示出与计算的纸指纹强度相对应的点和其级别之间的关系关系的图。

[0023] 图 11 是示出用于向用户呈现纸指纹强度的显示屏幕的例子的图。

[0024] 图 12 是示出指示获得纸指纹失败的操作单元上的显示屏幕的例子的图。

[0025] 图 13 是说明检查纸文档的纸指纹是否与登记在数据库中的纸指纹匹配的处理的流程图。

[0026] 图 14 是由 CPU 或控制器单元执行的纸指纹比较处理的流程图。

具体实施方式

[0027] 现在,参照附图说明本发明的实施例。

[0028] 如从前述说明中可以理解,包括根据实施例的图像处理设备的系统至少包括扫描仪,能够扫描原始文件以获得印刷了信息的区域之外的区域的纸面图像。而且,该系统还包括处理从扫描仪所读取的图像获得的纸指纹的处理器,包括显示器和操作按钮的用户接口以及登记纸指纹的外部数据库。而且,根据该实施例的图像处理设备可以是包括上述扫描仪、处理器和用户接口的图像形成设备。

[0029] 首先说明包括根据该实施例的图像处理设备的系统。根据该实施例的图像处理设

备可能有各种类型。然而,为了简化说明,在该图像处理设备是具有扫描仪和打印机的图像形成设备的例子中给出以下说明。

[0030] 实施例所应用的系统

[0031] 图 1 是示出根据本发明实施例的图像形成系统的配置例子的框图。在所示出的系统中,主计算机 40 和多个图像形成设备 10、20 和 30 连接到局域网 (LAN) 50。然而,连接的图像形成设备的数量不限于 3 个。而且,尽管 LAN 在该示出的实施例中用于连接,然而不限于 LAN,可以使用广域网 (WAN) (公共线路) 等任何网络、USB 总线等串行传输总线或者 Centronics 总线或 SCSI 总线等并行传输总线等。

[0032] 主计算机 (下文称作 PC) 40 具有个人计算机的功能。PC40 可以根据文件传输协议 (FTP) 或者服务器消息块 (SMB) 协议通过 LAN50 或 WAN 交换文件或电子邮件。而且,PC40 还可以通过打印机驱动器向图像形成设备 10、20 和 30 发送打印指令。

[0033] 将图像形成设备 10 和 20 配置成彼此相同。图像形成设备 30 仅具有打印功能,且没有在图像形成设备 10 和 20 中均设置的扫描仪。在以下对图像形成设备 10 和 20 的说明中,为了简化,对于图像形成设备 10 的配置进行详细说明。

[0034] 图像形成设备 10 或 20 可以用作根据实施例的图像处理设备,主机 40 或连接到公共线路的装置用作数据库。在以下说明中,由于使用大量纸指纹数据来可靠地检查纸指纹的匹配,因此基本上假定纸指纹数据登记在数据库中。而且,假定存在提前准备的纸文档或通过 LAN 发送的打印数据。

[0035] 纸指纹指的是表示纸文档固有的纸张纤维的图案的图像,或者与该图像关联的特征信息。纸指纹也可以指纸张的表面图像或透明图像,或者与该图像关联的特征信息。

[0036] 在以下对图像形成设备 10 和 20 的说明中,为了简化,对于图像形成设备 10 的配置进行详细说明。

[0037] 图像形成设备 10 包括作为图像输入装置的扫描仪 13、作为图像输出装置的打印机 14、控制器单元 11 和用作用户接口 (UI) 的操作单元 12。控制器单元 11 控制图像形成设备 10 的整体操作。操作单元 12 具有触摸板显示器。

[0038] 图像形成设备 10

[0039] 图 2 示出图像形成设备 10 的外视图。扫描仪 13 包括多个可以单独扫描待扫描的区域的指定部分的电荷耦合装置 (CCD)。如果各 CCD 的灵敏度变化,即使在原始文件上的一些像素的浓度相同,也将这些像素的浓度识别为不同。因此,该扫描仪首先曝光并扫描均匀白板,将反射光量转换成电信号,并将电信号输出到控制器单元 11。如稍后所述,控制器单元 11 中的阴影校正单元 500 基于从各 CCD 获得的电信号识别各 CCD 的灵敏度之间的差别。然后,通过设于 A/D 转换器前的增益调整单元来校正通过扫描原始文件上的图像获得的并输入到阴影校正单元 500 (pf5) 前的 A/D 转换器的电信号的值。而且,阴影校正单元 500 接收从稍后说明的控制器单元 11 中的中央处理单元 (CPU) 301 接收的增益调整信息,并控制增益调整单元使得根据增益调整信息控制增益。增益调整用来调整如何将通过曝光并扫描原始文件获得的电信号的值转换成 0 ~ 255 的亮度信号的值。该增益调整允许将通过曝光和扫描原始文件获得的电信号的值转换成相对大的亮度信号值或者相对小的亮度信号的值。接着说明用于扫描原始文件上的图像的配置。

[0040] 在扫描仪 13 中,将通过曝光并扫描原始文件上的图像获得的反射光输入到 CCD 以

将图像信息转换成电信号。而且,将电信号转换成 RGB 颜色成分的亮度信号,且将该亮度信号作为图像数据输出到控制器单元 11。

[0041] 将原始文件放在原稿给送器 201 的托盘 202 上。当用户从操作单元 12 发出读取开始指令时,控制器单元 11 指示扫描仪 13 读取原稿。在接收到该指令时,扫描仪 13 从原稿给送器 201 的托盘 202 一张张给送原稿的纸张,从而读取原稿纸张。代替由原稿给送器 201 自动给送,可以通过将原稿放置在玻璃台(未示出)上并通过移动曝光装置扫描该原稿来读取原稿。

[0042] 打印机 14 是在纸张上形成与从控制器单元 11 接收的图像数据相对应的图像的图像形成装置。尽管在实施例中使用感光鼓或者感光带通过电子照相方法形成图像,本发明不限于这些例子。例如,至少本发明一个实施例适用于喷墨打印,其中从微喷嘴阵列喷出墨水来在纸张上打印信息。而且,打印机 14 具有多个允许选择不同纸张尺寸或纸张方向的纸盒 203、204 和 205。排纸托盘 206 接收打印后排出的纸张。

[0043] 控制器单元 11 的详细说明

[0044] 图 3 是更详细示出图像形成设备 10 的控制器单元 11 的配置的图。

[0045] 控制器单元 11 电连接到扫描仪 13 和打印机 14。而且,控制器单元 11 还通过 LAN50 或 WAN331 连接到 PC40 和其它外部装置。因此,允许图像数据和装置信息的输入输出。

[0046] 中央处理单元(CPU)301 根据存储在只读存储器(ROM)303 中的控制程序等执行对连接的各种装置的访问的整体控制,并对控制器单元 11 内所执行的各种处理执行整体控制。随机存取存储器(RAM)302 是 CPU301 的操作的系统工作存储器,且还用来暂时存储图像数据。通过即使在断电后仍然保持存储内容的静态 RAM(SRAM)和在断电时丢弃存储内容的动态 RAM(DRAM)实现 RAM302。ROM303 存储系统引导程序等。硬盘驱动(HDD)304 允许存储系统软件、图像数据等。

[0047] 操作单元 IF305 是将系统总线 310 连接到操作单元 12 的接口。操作单元 IF305 从系统总线 310 接收用于在操作单元 12 上显示图像的图像数据,并将该图像数据输出到操作单元 12。而且,操作单元 IF305 将从操作单元 12 输入的信息输出到系统总线 310。

[0048] 网络 I/F306 连接到 LAN50 和系统总线 310 以允许输入输出信息。调制解调器 307 连接到 WAN331 和系统总线 310 以允许输入输出信息。二值图像转动部 308 在发送前转换图像数据的方向。二值图像压缩扩展器 309 在发送前将图像数据的分辨率转换成预定分辨率或者适于接收器能力的分辨率。二值图像压缩扩展器 309 根据 JBIG、MMR、MR 或 MH 算法执行压缩和扩展。图像总线 330 用来交换图像数据且通过 PCI 总线或 IEEE1394 总线实现。

[0049] 扫描仪图像处理器 312 校正、处理并编辑通过扫描仪 I/F311 从扫描仪 13 接收的图像数据。扫描仪图像处理器 312 检查所接收的图像数据表示彩色原稿还是单色原稿,文本原稿还是图片原稿等。然后,扫描仪图像处理器 312 将表示检查结果的信息附到图像数据上。将所附的信息称作属性数据。稍后详细说明由扫描仪图像处理器 312 所执行的处理。

[0050] 压缩器 313 接收图像数据,并将图像数据分成 $32 \text{ 像素} \times 32 \text{ 像素}$ 的块。将 32×32 像素的图像数据称作块数据。图 4 示意性示出块数据。将与块数据相对应的原稿(读取前的纸张介质)的区域称作块图像。块数据附有包括 32×32 像素的块的平均亮度和原稿上块图像的坐标位置的头信息。而且,压缩器 313 压缩由多个块数据组成的图像数据。压缩器 329 具有与压缩器 313 相同的功能。

[0051] 扩展器 316 扩展由多个块数据组成的图像数据,将扩展的图像数据转换成光栅图像数据,并将该光栅图像数据发送到打印机图像处理器 315。打印机图像处理器 315 接收从扩展器 316 发送的图像数据,在参考附加到图像数据的属性数据的同时对该图像数据执行图像处理。通过打印机 I/F314 将处理的图像数据输出到打印机 14。稍后详细说明由打印机图像处理器 315 执行的处理。

[0052] 图像转换器 317 对图像数据执行预定转换。图像转换器 317 包括下述组件。

[0053] 扩展器 318 扩展所接收的图像数据。压缩器 319 压缩接收的图像数据。转动器 320 转动所接收的图像数据。缩放器 321 转换所接收的图像数据的分辨率(例如 600dpi 到 200dpi)。色彩空间转换器 322 转换所接收的图像数据的色彩空间。色彩空间转换器 322 可以使用矩阵或表执行公知的背景移除、log 转换(RGB 到 CMY)、或者输出颜色校正(CMY 到 CMYK)。二值到多值转换器 323 将所接收的 2 阶图像数据转换成 256 阶图像数据。相反,多值到二值转换器 324 通过例如误差扩散将所接收的 256 阶图像数据转换成二值图像数据。

[0054] 合并器 327 合并两个接收的图像数据以生成单个图像数据。当例如合并两个图像数据时,使用待合并的像素的亮度值的平均值作为合并亮度值,或者使用具有更高亮度水平的像素的亮度值作为合并亮度值。可选地,可以使用具有较低亮度水平的像素的亮度值作为合并亮度值。而且,可以通过使用待合并像素的逻辑或、逻辑和、异或等确定合并亮度值。

[0055] 抽取电路(decimator)326 抽取所接收的图像数据的像素以转换图像数据的分辨率,从而生成像素数量减小到 1/2、1/4、1/8 等的图像数据。移动器 325 将空白边加到所接收的图像数据或从其移除空白边。

[0056] 光栅图像处理器(RIP)328 接收从 PC40 等发送的页面描述语言(PDL)代码数据生成的中间数据,并从该中间数据生成(多值)位图数据。

[0057] 扫描仪图像处理器 312 的详细说明

[0058] 图 5 示出扫描仪图像处理器 312 的内部配置。

[0059] 扫描仪图像处理器 312 接收由各具有 8 位的 RGB 成份组成的亮度信号组成的图像数据,通过对从扫描仪 13 中的 CCD 输出的信号在增益调整单元中调整增益并执行 A/D 转换获得该图像数据。

[0060] 阴影校正单元 500 对亮度信号执行阴影校正。阴影校正用来防止如前所述 CCD 的灵敏度的变化导致的原件亮度水平的错误识别。而且,如前所述,阴影校正单元 500 可以根据来自 CPU301 的指令从内部执行阴影校正并控制增益调整单元的增益,从而恰当地调整增益。

[0061] 然后,通过掩码处理器 501 将亮度信号转换成不依赖于 CCD 的滤波器颜色的标准亮度信号。

[0062] 滤波处理器 502 按照期望校正所接收的图像数据的空间频率。滤波处理器 502 使用例如 7×7 矩阵对所接收的图像数据执行操作。在复印机或多功能机器中,可以通过按压稍后说明的在图 7 中示出的标签 704 来选择复印模式,例如文本模式、图片模式或文本/图片模式。当用户选择了文本模式时,滤波处理器 502 将文本滤波应用于整个图像数据。当选择图片模式时,滤波处理器 502 对整个图像数据执行图片滤波。当选择文本/图片模式时,滤波处理器 502 根据稍后说明的文本/图片检查信号(属性数据的一部分)自适应地

切换用于各像素的滤波器。也就是说,对各像素判断是应用图片滤波还是文本滤波。将图片滤波配置成具有仅使高频组份平滑从而图像纹理不粗糙的系数。另一方面,将文本滤波器配置成具有使边缘被加强从而清晰地显示字符的系数。

[0063] 柱状图生成器 503 采样所接收的图像数据的单个像素的亮度数据。更具体地,柱状图生成器 503 以主扫描方向和副扫描方向上的预定间距,在对主扫描方向和副扫描方向规定的开始点和结束点定义的矩形区域内采样亮度数据。然后,柱状图生成器 503 基于采样结果生成柱状图数据。柱状图数据用来估计背景移除的背景水平。输入端伽马校正单元 504 使用表等将所接收的数据转换成非线性亮度数据。

[0064] 彩色 / 单色检查器 505 检查所接收的图像数据的各像素是彩色还是单色,并将检查结果作为彩色 / 单色检查信号 (属性数据的一部分) 附加到图像数据。

[0065] 文本 / 图片检查器 506 基于像素的像素值和邻近像素的像素值检查图像数据的各像素是构成字符的像素、构成点的像素、构成点中字符的像素还是构成平面图像的像素。当像素不属于任何种类时,该像素是构成白色区域的像素。然后,将检查结果作为文本 / 图片检查信号 (属性数据的一部分) 附到图像数据上。

[0066] 纸指纹信息获得单元 507 获得从阴影校正单元 500 输入的 RGB 图像数据。稍后说明由纸指纹信息获得单元 507 执行的处理。

[0067] 打印机图像处理器 315 的详细说明

[0068] 图 6 是示出由打印机图像处理器 315 执行的处理的流程图的图。参考图 6,背景移除处理器 601 使用由扫描仪图像处理器 312 生成的柱状图移除图像数据的背景。单色生成器 602 将彩色数据转换成单色数据。Log 转换器 603 执行亮度浓度转换。例如,log 转换器 603 将输入的 RGB 图像数据转换成 CMY 图像数据。输出颜色校正单元 604 校正输出颜色。例如,输出颜色校正单元 604 使用表或矩阵将输入 CMY 图像数据转换成 CMYK 图像数据。输出端伽马校正单元 605 执行校正使得复印输出的反射浓度值与输入到输出端伽马校正单元 605 的信号值成比例。半色调校正单元 606 根据可以由用于输出的打印机表现的阶数量执行半色调处理。例如,半色调校正单元 606 将由大量阶调表示的图像数据转换成 2 阶调或 32 阶调图像数据。

[0069] 扫描仪图像处理器 312 和打印机图像处理器 315 中的各处理单元可以不处理所接收的图像数据而输出该图像数据。此后,将不执行处理而通过处理单元的数据传送称为“通过处理单元传送数据”。

[0070] 操作屏幕的说明

[0071] 图 7 示出图像形成设备 10 的操作单元 12 的显示器上的初始屏幕的例子。区域 701 表示图像形成设备 10 是否准备好复印且还表示待打印的份数设置。原稿选择标签 704 用来选择原稿的类型。当按压该标签时,显示示出从三个模式,即文本模式、图片模式和文本 / 图片模式中进行选择的菜单的弹出窗口。自动整理标签 706 用来表示与自动整理有关的各种设置。双面设置标签 707 用来表示关于双面读取和双面打印的设置。读取模式标签 702 用来选择原稿读取模式。当按压该标签时,显示示出从三个模式,即彩色模式、黑色模式和自动 (ACS) 模式中进行选择的菜单的弹出窗口。对彩色复印选择彩色模式,对单色复印选择黑色模式。当选择了 ACS 模式时,根据之前说明的单色 / 彩色检查信号确定复印模式。

[0072] 区域 708 是用于选择纸指纹信息登记处理标签。稍后说明纸指纹信息登记处理。

区域 709 是用于选择纸指纹信息比较处理的标签。稍后说明纸指纹信息比较处理。区域 708 还用来选择仅呈现纸文档的纸指纹强度的处理。

[0073] 当按压纸指纹信息登记处理的标签 (708) 时所执行的操作

[0074] 接着,参照图 8 说明当按下图 7 所示的纸指纹信息登记标签 708 且然后按下开始键时所执行的纸指纹信息登记处理。

[0075] 图 8 是用于解释 CPU301 或控制器单元 11 呈现纸文档的纸指纹强度并登记纸指纹信息的流程图。

[0076] 在步骤 801,获得图像数据。在实施例,从扫描仪 13 获得图像数据。可选地,例如,可以获得位图图像数据,即从外部装置 (例如 PC40) 输入并由打印机 14 输出的图像数据。可选地,可以获得通过通信电路从外部扫描仪输入并存储的图像数据。

[0077] 在实施例, CPU301 控制图像形成设备 10 使得将扫描仪 13 扫描原稿且通过扫描仪 I/F 将已被读取的原稿数据作为图像数据发送到扫描仪图像处理器。

[0078] 在这种情况下,响应于用户按压纸指纹信息登记标签 708,代替在正常模式读取原稿,扫描仪 13 以读取原稿上没有记录信息的区域内的纸面的特征图像的模式执行读取。此时,控制 CCD 的曝光量使得在 CCD 呈现线性灵敏度的曝光范围内获得图像。更具体地,应用控制以减弱原稿的照明或者减小 CCD 中的积累时间。然而,不是必须执行这些类型的控制。即,当可以在不是饱和范围的线性灵敏度的范围内通过正常读取获得纸面的图像时,不需要执行控制以减弱原稿的照明或者 CCD 中的积累时间。然而,为了精确提取纸张的表面特征,即为了更可靠地确保纸张的原始性,需要在更线性的范围内获得纸面的图像。

[0079] 而且,除了曝光,阴影校正单元 500 可以根据来自 CPU301 的指令调整增益。该调整用来将从 CCD 输出的最大值保持在 A/D 转换的范围内。

[0080] 可选地,在步骤 801,获得通过通信电路从其它扫描仪发送并存储在内部存储装置中的数据。

[0081] 然后,在步骤 802,基于获得的图像数据,执行确定纸指纹强度的处理和获得纸指纹信息的处理。参照图 9 说明根据实施例的这些处理。

[0082] 图 9 是主要使用图 5 所示的纸指纹信息获得单元 507 由 CPU301 或控制器单元 11 执行的纸指纹信息获得处理的流程图。

[0083] 在步骤 901,将由纸指纹信息获得单元 507 获得的图像数据转换成灰度图像数据。在步骤 902,生成用于比较的掩码数据。在掩码数据中,从在步骤 901 获得的灰度图像数据所表示的图像中移除打印的或手写的字符等会引起错误识别的元素。掩码数据是由各自由“0”或“1”表示的位组成的二值数据。在灰度图像数据中,对具有大于等于第一阈值的亮度值 (更亮) 的各像素,将“1”设为掩码数据的值。另一方面,对于具有小于第一阈值的亮度值的各像素,将“0”设为掩码数据的值。对包括在灰度图像数据中的各像素执行该处理。

[0084] 当某规定区域中的掩码数据全部由 1 组成时,该区域是纸指纹获得允许区域,即该区域纸面不被打印或手写字母等覆盖,因此可以获得精确的纸指纹。在纸指纹获得允许区域,检查是否存在与预定尺寸的纸指纹获得图案相对应的区域。

[0085] 在步骤 903,从步骤 902 生成的掩码数据中提取纸指纹获得允许区域。考虑到距纸端特定距离内的区域容易被损坏,需要该区域不包括在纸指纹获得允许区域中。然后,检查是否可以在纸指纹获得允许区域中分布预定纸指纹获得图案的区域,如果可以,检查可

以将区域分布在哪些位置以及分布多少纸指纹获得图案的区域使得彼此不重叠。在实施例中,使用 512×512 像素构成的区域图案作为预定纸指纹获得图案。

[0086] 在可选实施例中,作为纸指纹获得图案,可以使用具有相同尺寸但不同形状的多个区域。例如,作为纸指纹获得图案,可以使用具有相同尺寸的 512×512 像素、 256×1024 像素、 128×2048 像素、 2048×128 像素和 1024×256 像素的区域图案。可选地,可以使用具有与上述尺寸不同的尺寸的纸指纹获得图案。

[0087] 假定在不包括表示纸文档的纸指纹的数据的纸张端部区域的区域中,存在由 2100×2100 像素组成的纸指纹获得允许区域,在实施例中,可以分布 16 个纸指纹获得图案的区域。而且,假定存在由 800×2100 像素组成的纸指纹获得允许区域,在实施例中,可以分布 4 个纸指纹获得图案的区域。

[0088] 在上述可选实施例的情况中,对于由 800×2100 像素组成的纸指纹获得允许区域的上述例子,可以分布 4 个 512×512 像素组成的纸指纹获得图案的区域和 2 个 256×1024 像素组成的纸指纹获得图案的区域。还可以分布 6 个 256×1024 像素组成的纸指纹获得图案的区域。而且,还可以分布 6 个 128×2048 像素组成的纸指纹获得图案的区域。

[0089] 在实施例中,在该处理中记录表示所分布的纸指纹获得图案的位置的信息。在可选实施例的情况下,还记录表示所分布的纸指纹获得图案的形状的信息。

[0090] 然后,在步骤 904,计算纸指纹强度。可以将纸指纹强度分为 A ~ E 五个等级。基于在步骤 903 计算的纸指纹获得图案区域的数量或者该区域的数量和各位置确定纸指纹强度。在实施例中,将 0.5 的点分配给纸张周围区域中的各纸指纹获得图案区域,将 1.0 的点分配给纸张非周围区域中的各纸指纹获得图案区域,且根据总点确定纸文档的纸指纹强度。而且,基于纸指纹强度的值,如图 10 所示确定纸指纹强度的等级(表示根据登记的纸指纹的数量的安全水平的信息)。图 10 是示出所计算的纸指纹强度的点及其等级之间的关系图。

[0091] 在实施例中,例如,如果在周围区域存在 15 个具有纸指纹获得图案的预定形状的区域,将总点计算为 $15 \times 0.5 = 7.5$ 。如果在周围区域存在 11 个区域且在非周围区域存在 3 个区域,则将总点计算为 $11 \times 0.5 + 3 \times 1 = 8.5$ 。

[0092] 尽管在上述例子中将点 0.5 分配给周围区域中的各纸指纹获得图案区域且将点 1 分配给非周围区域中的各纸指纹获得图案区域,然而可以使用其它点值。而且,点和等级之间可以具有不同于图 10 所示的关系。

[0093] 在可选实施例中,可以将不同的点分配给具有相同尺寸但不同形状的纸指纹获得图案。同样,可以将不同点分配给具有不同尺寸的纸指纹获得图案。例如,可以将两倍值分配给具有两倍尺寸的纸指纹获得图案,将半倍值分配给具有半倍尺寸的纸指纹获得图案。

[0094] 在可选实施例中,可以定义具有多个形状的纸指纹获得图案。在该例子中,应该理解最优地分布纸指纹获得图案使得纸指纹获得图案的形状组合使点值最大。例如,当将大点值分配给 512×512 像素的形状时,分布纸指纹获得图案使得分布最大数量的 512×512 像素的纸指纹获得图案的区域。例如,首先,确定 512×512 像素的纸指纹获得图案的区域,且然后在其余区域确定与第二最大点值相对应的纸指纹获得图案的区域。而且,在其余区域确定与第三最大点值相对应的纸指纹获得图案的区域。

[0095] 而且,可以将不同的点值分配给位于纸张端部区域且具有沿着纸张端部延伸的形

状的纸指纹获得图案区域和位于纸张端部区域且具有向纸张中心延伸的形状的纸指纹获得图案区域。通常将较大的点值分配给后者。

[0096] 对于具有等级 A 的纸指纹强度的纸文档,即使当由于污垢、折痕、添加的书写等损坏了纸指纹区域时,可以检查其它纸指纹区域中的原始性。因此,具有等级 A 的纸指纹强度的纸文档适于重要文件。随着纸指纹强度降到等级 B、C 和 D,由于污垢、折痕、添加的书写等带来的错误风险增加,因此对重要文件的适宜性降低。等级 E 的纸文档因为不存在纸指纹获得图案区域而例外,因此可能不能获得用来可靠地检查匹配的纸指纹信息。例如,等级 E 的纸文档是彩色纸张,或者在整面绘制背景、复制伪造禁止图案等的纸张。由于不可能从等级 E 的纸文档获得纸指纹,因此不可能确保等级 E 的纸文档的原始性。

[0097] 然后,在步骤 905,获得纸指纹信息。纸指纹信息包括在步骤 903 计算并分布的各纸指纹获得图案区域的信息(获得纸指纹的各区域的坐标)、与各区域对应的灰度图像(即狭义上的纸指纹图像)。而且,获得在步骤 904 确定的纸指纹强度或者纸文档等级信息作为纸文档的纸指纹信息。

[0098] 现在,说明纸指纹区域信息。例如,在实施例,由于仅 512×512 像素的区域用作纸指纹获得图案区域,不需要有关纸指纹获得图案的的形状的信息。然而,在其它实施例中,例如,当可以使用具有多个形状的纸指纹获得图案区域时,需要表示各纸指纹获得图案的的形状的信息。在这种情况下,当纸指纹获得图案的形状为矩形且其边与纸文档的边平行地延伸时,代替表示各纸指纹获得图案的的形状的信息,可以使用表示纸指纹获得图案的各形状的左上角和右下角的坐标的信息。

[0099] 在实施例中,通过数据总线(未示出)从纸指纹信息获得单元 507 向 RAM302 发送灰度图像数据和掩码数据。

[0100] 以上参考图 9 说明了使用纸指纹信息获得单元 507 执行的纸指纹信息获得处理。然而,CPU301 可以使用所设置的处理元件对通过 LAN 或 WAN 从外部扫描仪输入的图像数据执行相似处理。在这种情况下,使 CPU301 执行与纸指纹信息获得单元 507 的功能相似的功能的程序起纸指纹信息获得单元 507 的作用。

[0101] 而且,可以向打印机 14 发送从外部输入的图像数据,使得通过打印机 14 输出图像数据。在这种情况下,当提取纸指纹获得允许区域时,通过将“1”设置给具有强度 0 或者与纸张的白水平相对应的强度的各像素,将“0”设置给不具有强度 0 或与纸张的白水平相对应的强度的各像素来创建掩码数据。而且,在这种情况下,在之前说明的步骤 905 中,保存基本上无意义的纸指纹图像。然而,有利地,可以在不打印待由打印机 14 打印的图像数据的情况下提前确定纸指纹强度。

[0102] 以上详细说明了实施例中的纸指纹信息获得处理和本发明其它实施例中的处理。

[0103] 再参考图 8,然后,在步骤 803,检查已经计算的纸指纹强度是否对应于等级 A。当纸指纹强度对应于等级 A 时,处理进入步骤 804,在步骤 804 将纸指纹信息登记在外部数据库(未示出)。然后处理退出。

[0104] 在登记时,与纸指纹信息相关联地将原稿的掩码数据或者具有值 0 的掩码数据(即图像存在)的区域的图像部分登记在外部数据库。选择该图像部分使得可以轻易地识别图像,例如掩码数据的四角的图像数据。

[0105] 可以使用数据库发出的管理号来登记纸指纹信息。

[0106] 当在步骤 803 判断出纸指纹强度的等级是 B ~ E 中的一个时,处理进入步骤 805。在步骤 805,在操作单元 12 上显示纸指纹强度,且处理等待从用户发出的指令。如图 11 所示,用户可以选择“取消”、“自动改变布局”和“继续”中的一个。

[0107] 图 11 是示出向用户呈现纸指纹强度的显示屏幕的例子的图。当选择“取消”按钮时,处理停止(删除已经出现的数据)并退出。当选择“自动改变布局”时,处理进入步骤 808,在步骤 808 缩小在步骤 801 读取的图像。确定缩小比使得在图像周围设置 512 像素的空白。将缩小的图像发送到打印机 14 且打印缩小的图像。然后处理退出。用户可以使用输出纸张作为原稿执行纸指纹登记处理。当选择“继续”按钮时,处理进入步骤 810,在步骤 810 检查纸指纹强度的等级是否为等级 E。当纸指纹强度的等级为等级 E 时,即当根本不可能获得纸指纹时,处理进入步骤 811。在步骤 811,在操作单元 12 上显示表示不能获得纸指纹的消息,如图 12 所示。处理然后退出。

[0108] 图 12 是示出表示不能获得纸指纹的操作单元 12 上的显示屏幕的例子的图。当纸指纹强度等级不是等级 E 时,处理进入步骤 804。在步骤 804,将上述纸指纹信息登记在外部数据库(未示出)。处理然后退出。

[0109] 当按下纸指纹信息比较处理的标签时所执行的操作

[0110] 接着,参照图 13 说明当用户按下图 7 所示的纸指纹信息比较标签 709 且然后按下开始键时所执行的操作。

[0111] 图 13 是用于解释 CPU301 或者控制器单元 11 所执行的检查纸文档是否为原稿,即纸文档的纸指纹是否为登记在数据库中的纸指纹的处理的图。

[0112] 在步骤 1301,CPU301 进行控制使得扫描仪 13 读取纸文档且通过扫描仪 I/F311 将所获得的图像数据发送到扫描仪图像处理器 312。在实施例这与图 8 所示的步骤 801 中执行的处理相同。

[0113] 在步骤 1302,扫描仪图像处理器 312 对图像数据执行图 9 所示的步骤 901 和 902,从而生成灰度图像数据和掩码数据。而且,扫描仪图像处理器将掩码数据附到灰度图像数据上。通过数据总线(未示出)将所生成的数据发送到 RAM302。

[0114] 在步骤 1303,CPU301 执行纸指纹信息比较处理。基于登记在数据库中且与在步骤 1301 读取的纸文档相对应的纸指纹信息执行该处理。将参照图 14 说明该纸指纹信息比较处理。

[0115] 纸指纹信息比较处理

[0116] CPU301 执行控制使得从数据库检索的纸指纹信息与从纸指纹信息获得单元 507 发送到 RAM302 的灰度图像数据进行比较以检查这些纸指纹是否匹配。

[0117] 图 14 是 CPU301 或者控制器单元 11 所执行的纸指纹信息比较处理的流程图。通常由 CPU301 控制该流程图的步骤。

[0118] 在步骤 1401,从外部数据库检索与扫描的纸文档相对应的登记的纸指纹信息且将其存储在例如 RAM302 或 HDD304 中。当已将大量纸指纹信息登记在外部数据库中时,可以使用在步骤 804 与纸指纹信息相关联地登记的掩码数据或者图像部分识别用于纸指纹信息的匹配的候选。更具体地,在步骤 804 与纸指纹信息相关联地登记的掩码数据或图像部分与在步骤 1302 获得的纸文档的待比较的掩码数据或者图像部分相比较。基于根据比较结果的匹配程度,从登记在外部数据库中的大量纸指纹信息确定用于匹配的纸指纹信息的

灰度图像数据。

[0119] 在步骤 1402, 将从纸指纹信息获得单元 507 发送的灰度图像数据与在步骤 1401 检索的纸指纹信息进行比较以检查匹配。为此, 根据以下公式 (1) 计算两个纸指纹图像即灰度图像数据之间的匹配程度。

[0120] 基于包括在步骤 1401 检索的纸指纹信息中的由灰度图像数据表示的纸指纹图像及其区域信息计算匹配程度。首先, 提取与纸指纹获得图案相对应的纸指纹图像 (在该例子中为灰度图像数据) 及其区域信息。纸指纹图像用作对其检查匹配的匹配目标纸指纹图像。基于所提取的区域信息, 从在步骤 1302 处理的图像提取相对应的纸指纹图像, 即用作被检查匹配的被匹配对象纸指纹图像的灰度图像数据。在匹配目标纸指纹图像和被匹配对象纸指纹图像之间检查匹配。

[0121] 基于匹配目标纸指纹信息的区域信息提取被匹配对象纸指纹图像。然而, 即使在步骤 1301 读取的文件是原稿, 在过去执行的登记时的扫描位置不一定与步骤 1301 所执行的扫描的位置一致。因此, 在从所提取的区域信息表示的位置移动位置的同时提取被匹配对象纸指纹图像。可选地, 通过移动被匹配对象纸指纹图像的坐标使得匹配目标纸指纹图像和匹配对象纸指纹图像的掩码数据彼此一致来提取被匹配对象纸指纹图像。然而, 匹配目标纸指纹图像和被匹配对象纸指纹图像的掩码数据很少彼此完全一致。因此, 在从所提取的区域信息表示的位置移动位置的同时提取被匹配对象纸指纹图像。在从上述步骤 1302 生成的灰度图像数据中提取的匹配目标纸指纹图像和被匹配对象纸指纹图像之间计算公式 (1)。公式 (1) 表示匹配错误。

$$[0122] \quad E = \frac{\sum_{x,y} \{f_1(x,y) - f_2(x,y)\}^2}{n \times m} \quad (1)$$

[0123] 在公式 (1) 中, $f_1(x,y)$ 表示在步骤 1401 检索的登记的纸指纹信息中的灰度图像数据。 $f_2(x,y)$ 表示从纸指纹信息获得单元 507 发送且在步骤 1402 获得的纸指纹信息中的灰度图像数据中提取的纸指纹区域中的图像数据。 (x,y) 表示以图像区域为基准匹配目标或者被匹配对象图像的坐标。 $n \times m$ 表示与匹配有关的范围是水平 $n \times$ 垂直 m 像素的区域。

[0124] 公式 (1) 的分子是所登记的纸指纹信息中的灰度图像数据和对所有与匹配有关的像素获得的纸指纹信息中的灰度图像数据之差的平方和。也就是说, 随着 $f_1(x,y)$ 和 $f_2(x,y)$ 相似的像素数量的增加, 误差 E 减小。

[0125] 公式 (1) 中的分母用来标准化误差 E 使得误差 E 不取决于像素数量, 这是因为分子表示与像素数量成比例的计算。

[0126] 首先, 在匹配目标图像中对各像素 (x,y) 计算公式 (1) 以计算误差 E 。然后, 通过从纸指纹信息获得单元 507 发送的且所获得的纸指纹信息中的灰度图像数据的一个像素的移动而提取的被匹配对象图像来计算误差 E 。重复通过一个像素的移动计算误差 E 的处理, 即通过从灰度图像数据一个像素的移动提取的被匹配对象图像计算误差 E 的处理, 直到移动量达到预定移动量。通常将移动量规定为所提取的区域信息向上、向下、向左、向右移动预定数量像素的范围。最后, 获得多个误差 E 。在多个误差 E 中, 获得最小误差 E 。

[0127] 然后, 通过以下方式估计最小误差 E 。通过计算表示两个纸指纹信息相似程度的匹配程度估计最小误差 E 。例如, 基于最小误差 E 和与相对于与最小误差 E 相关的提取位置

垂直、水平或者对角移动 $d(d = 1, 2, \dots)$ 个像素而提取的被匹配对象图像的误差（以下称作相邻误差）之间的关系计算匹配程度。首先，计算相邻误差和最小误差之间的平均值，且分别从该平均值减去相邻误差和最小误差以获得新的差的绝对值集。用新集的标准偏差除该新集中的各个值以获得商集。将商集中的最大值确定为匹配程度。在这种情况下，商集中的最大值来自最小误差 E 。当最大值大时，表示在包括相邻误差的误差集中最小误差 E 特别小。

[0128] 在步骤 1403，在步骤 1402 获得的两个纸指纹信息之间的匹配程度与预定阈值进行比较。当匹配程度大于等于阈值时，将匹配程度判断为有效。另一方面，当匹配程度小于阈值时，将匹配程度判断为无效。基于阈值进行该估计是基于如下假定：如果从相同纸张获得用于匹配的两个图像，则最小误差应该比相邻误差小得多。

[0129] 返回图 13，在步骤 1304，CPU301 执行控制使得在操作单元 12 的显示屏幕上显示纸指纹比较处理（有效或无效）的结果。

[0130] 实施例中纸指纹强度的计算或者等级可以基于纸指纹自身的图像图案，以及纸指纹获得区域的位置和数量。

[0131] 例如，当纸指纹获得允许区域的整体亮度超过与适于纸指纹的匹配的普通纸张等相对应的预定阈值时，或者当纸指纹获得允许区域的整体亮度的变化小于等于预定水平时，判断出纸张不适于纸指纹的匹配，因此分配等级 E 。这基于纸张材料，例如具有闪亮表面的纸张而出现。

[0132] 尽管以上假定已经提前准备了原稿说明了实施例，如在可选实施例中所述，本发明可应用于新创建原稿的情况。

[0133] 例如，本发明可应用于打印由字处理器等创建的文档数据且将打印的纸张作为原稿管理的情况。在这种情况下，可以通过分析待打印的文档数据、通过前述方法识别纸指纹获得允许区域，并计算各页的纸指纹强度来呈现纸指纹强度。当各页的强度不是所期望的强度时，用户可以使用字处理器等改变页的布局等，使得再次计算并呈现该强度。通过对各页重复该处理，可以配置文档数据使得各页具有所期望的强度。

[0134] 当对已打印了如上所述准备的文档数据的纸张执行图 8 所示的处理时，例如，该处理直接从步骤 803 进入步骤 804。

[0135] 如上所述，当用户获得纸指纹时，将是否可以获得具有足够强度的纸指纹或者是否已获得具有足够强度的纸指纹报告给用户。因此，当确保原始性的可靠性低时，用户有机会改变布局等使得提高确保原始性的可靠性。文件布局的改变指的是例如减小字符尺寸或者行间距使得分布用于获得纸指纹的空白区域。而且，当纸张材料禁止获得具有足够强度的纸指纹时，如在具有涂膜的纸的情况中一样，将不能获得具有足够强度的纸指纹报告给用户。因此，用户可以选择用于打印的不同材料的纸张，指示使用该纸张作为原稿进行纸指纹的登记。

[0136] 而且，当判断出纸文档的原始性确保的可靠性低时，将文件转换成可可靠地确保原始性的纸文档。因此，降低了登记后的原始性确保的失败的可能性。

[0137] 禁止将具有低原始性确保可靠性的纸文档作为原稿来处理。因此，可以容易地准备允许基于通过扫描纸张获得的纸指纹（纤维图案的特征）可靠地确保纸张原始性的原稿。

[0138] 而且,当将提前制作的原稿分发给与该原稿有关的人且日后检查某纸文档是否为之前分发的原稿时,如果该纸文档是原稿,可以以高的可能性确保原始性。另一方面,如果该纸文档不是原稿,则可以以高可能性判断出纸文档不是原稿。

[0139] 本发明可应用于由多个设备(例如扫描仪、个人计算机、打印机等)组成的系统或者单个设备(多功能设备、打印机、传真机等)。

[0140] 而且,可以通过允许计算机读取并执行存储在存储介质中的程序代码来实现本发明,该程序代码表示上述流程中的步骤。在这种情况下,通过从存储介质读取的程序代码实现本发明的功能。因此,程序代码和存储该程序代码的存储介质落入本发明的范围内。

[0141] 用于提供程序代码的存储介质可以是例如软盘、硬盘、光盘、磁光盘、CD-ROM、CD-R、磁带、非易失性存储卡或者 ROM。

[0142] 而且,可以通过计算机读取并执行程序代码来实现上述实施例的功能。而且,可以通过使运行在计算机上的操作系统(OS)等根据程序代码的指令部分地或者全部执行实际处理来实现实施例的功能。

[0143] 而且,可以将从存储介质读出的程序代码写入计算机中的单元的存储器中,使得单元的 CPU 等根据程序代码的指令部分地或者全部执行实际处理。也可以以这种方式实现实施例的功能。计算机中的单元可以是与计算机连接的功能扩展板或者功能扩展单元。

[0144] 如上所述,禁止将具有低原始性确保的纸文档作为原稿处理。因此,基于通过扫描纸张获得的纸指纹(纤维图案的特征)容易获得纸张原始性的可靠确保。

[0145] 尽管参照典型实施例说明了本发明,应该理解本发明不限于所公开的典型实施例。所述权利要求的范围符合最宽的解释以包括所有修改、等同结构和功能。

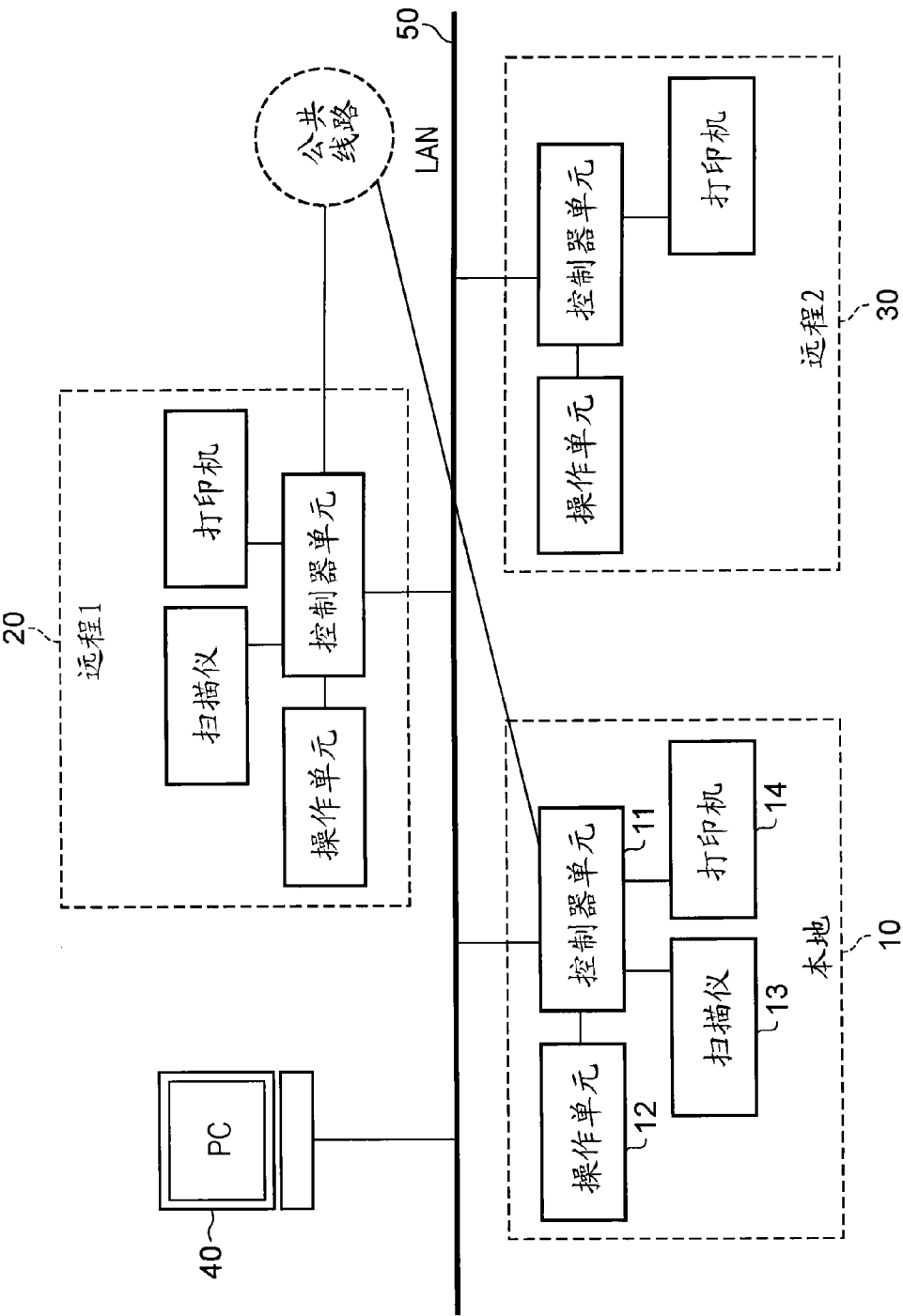


图 1

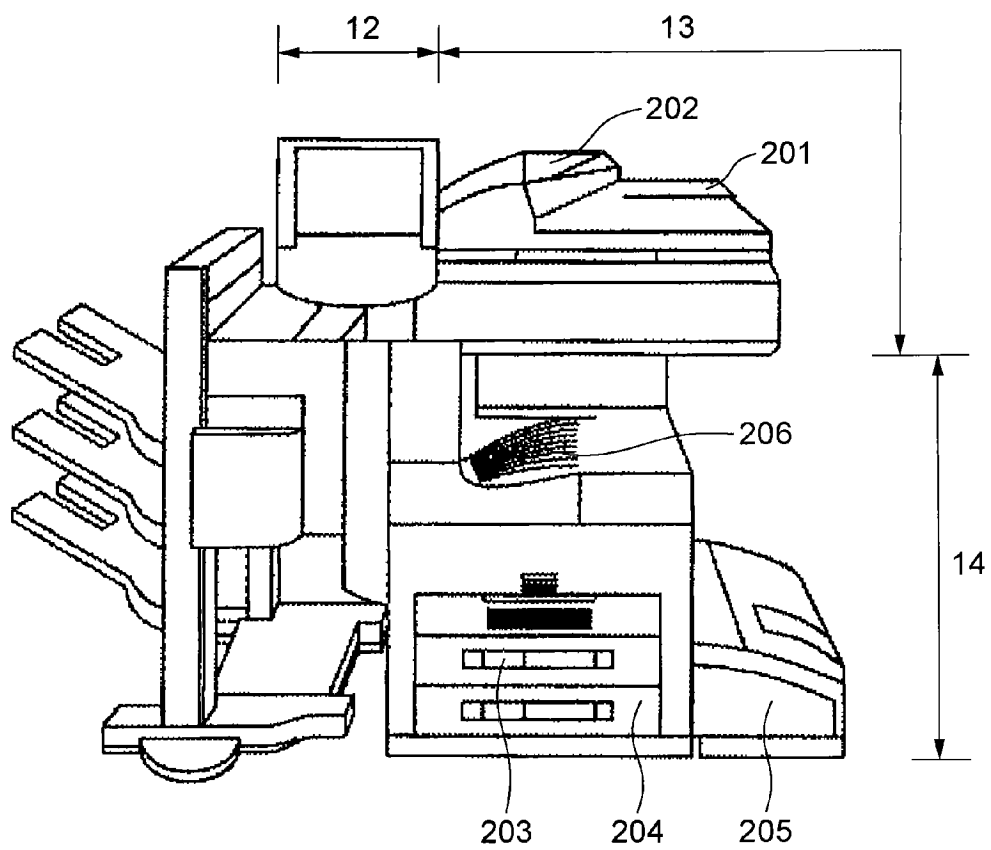


图 2

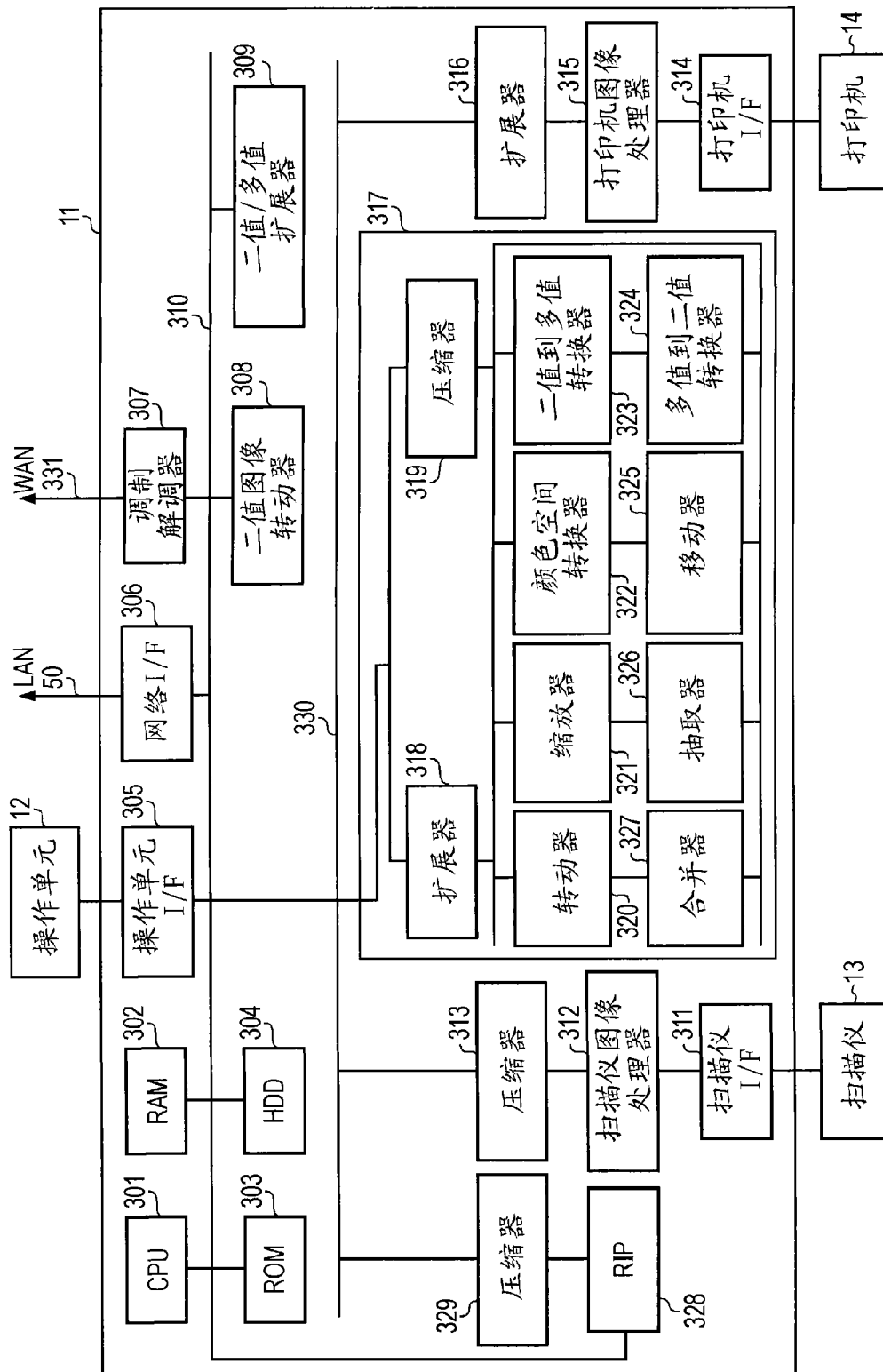


图 3

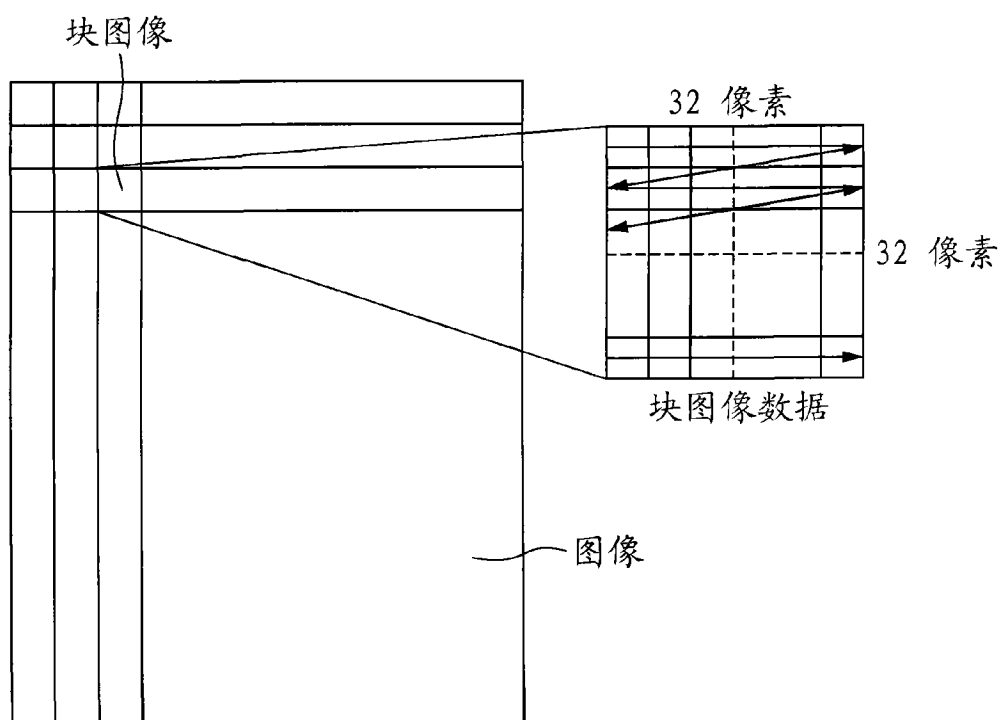


图 4

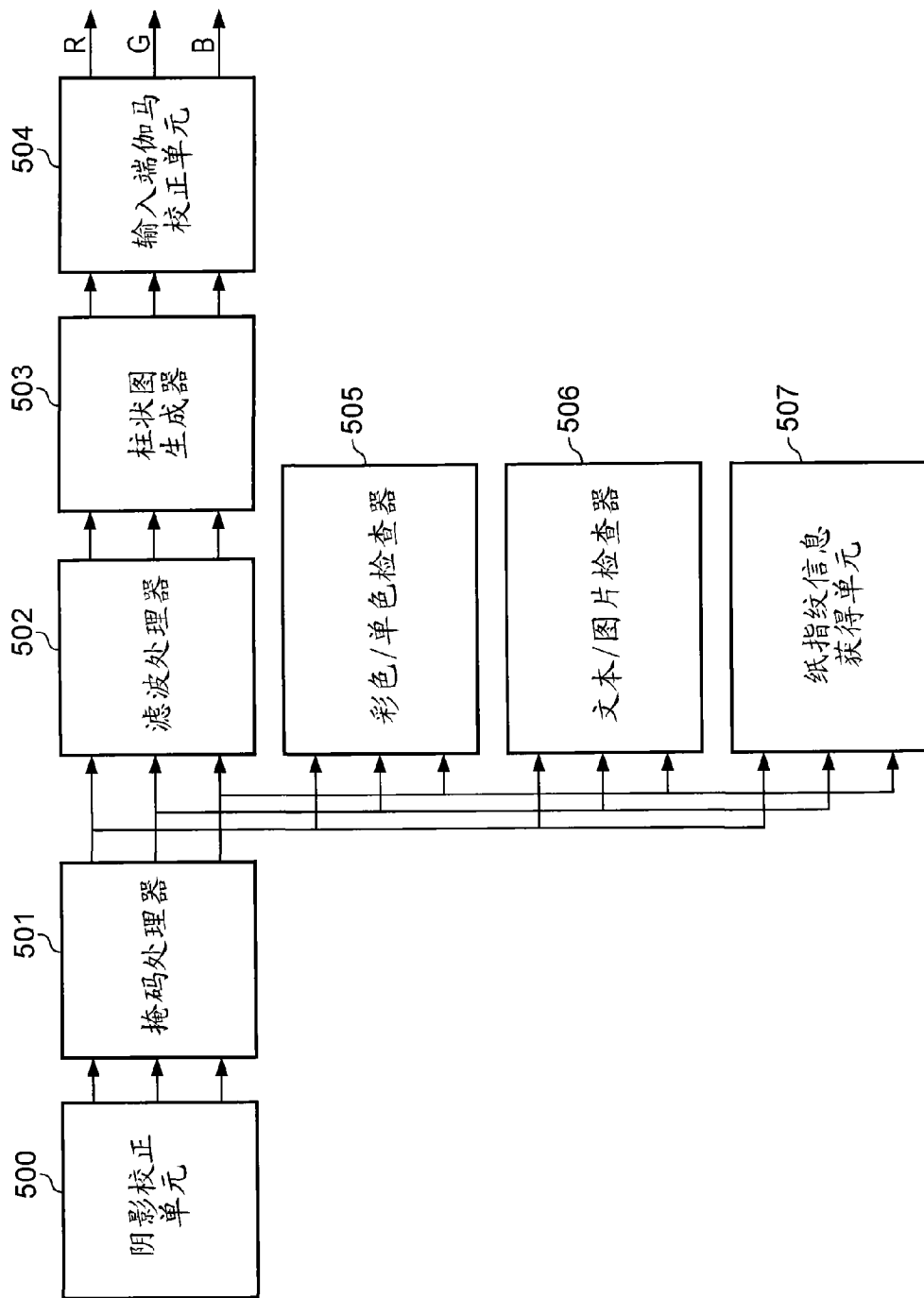


图 5

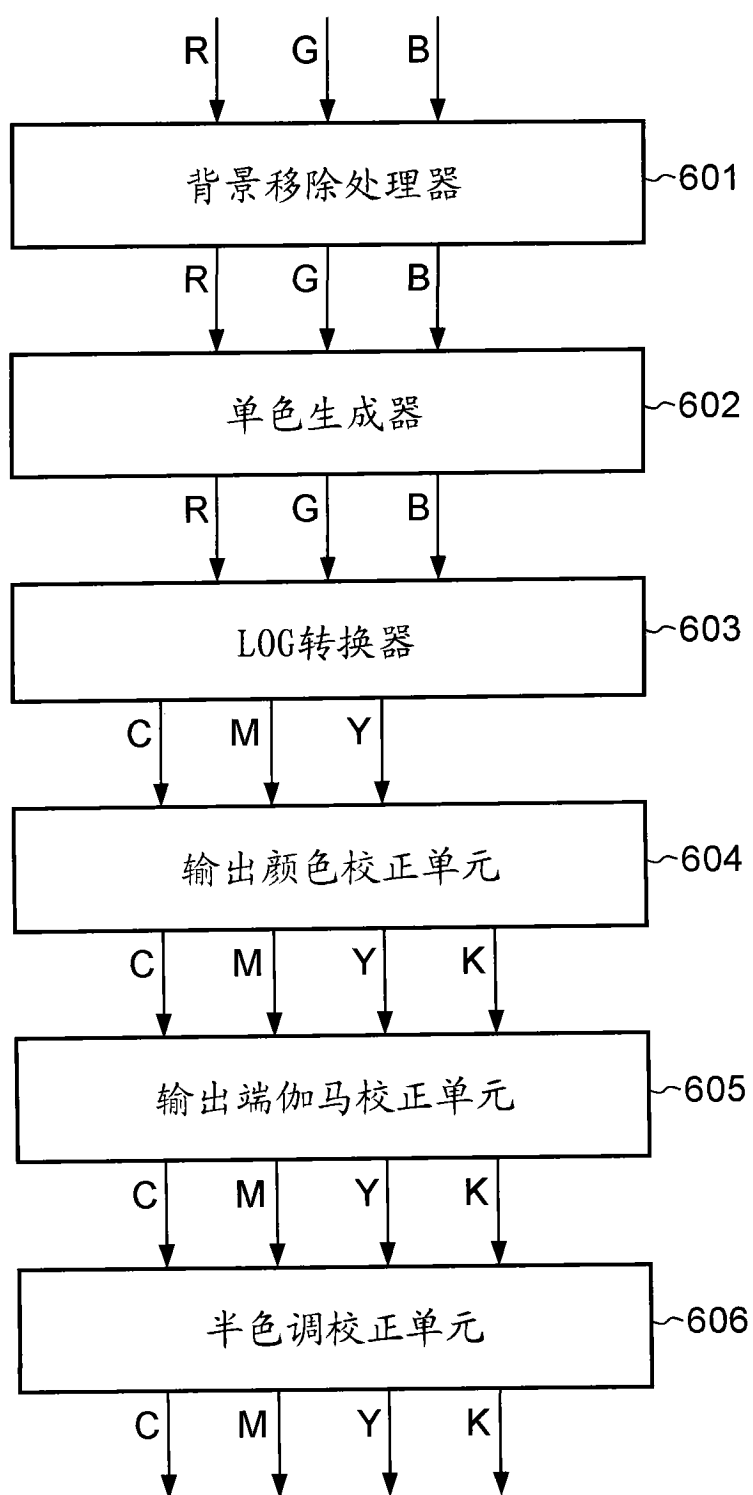


图 6

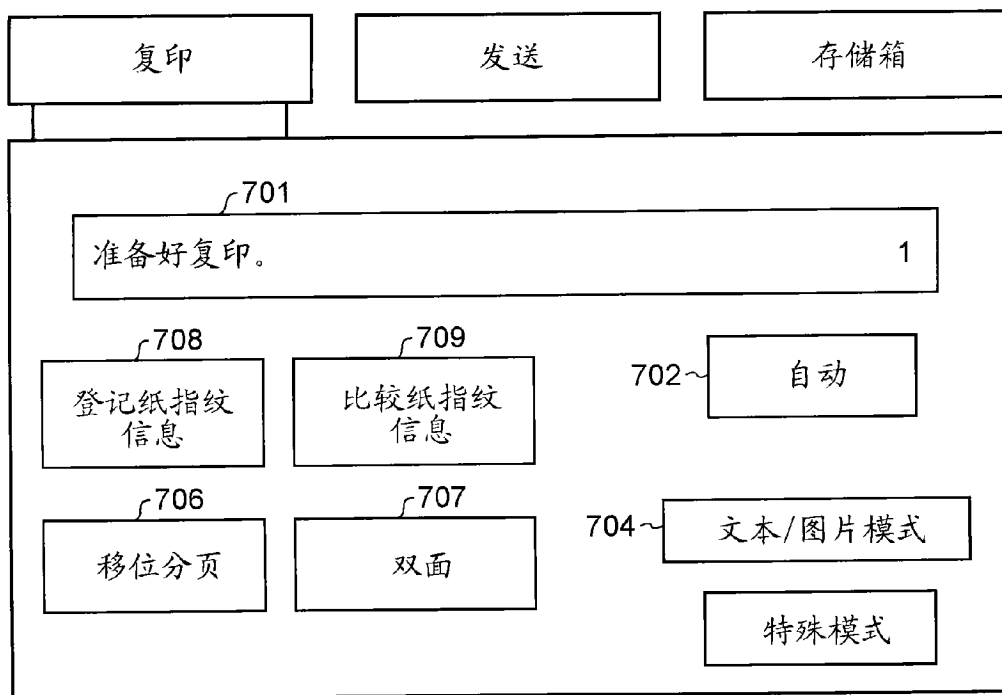


图 7

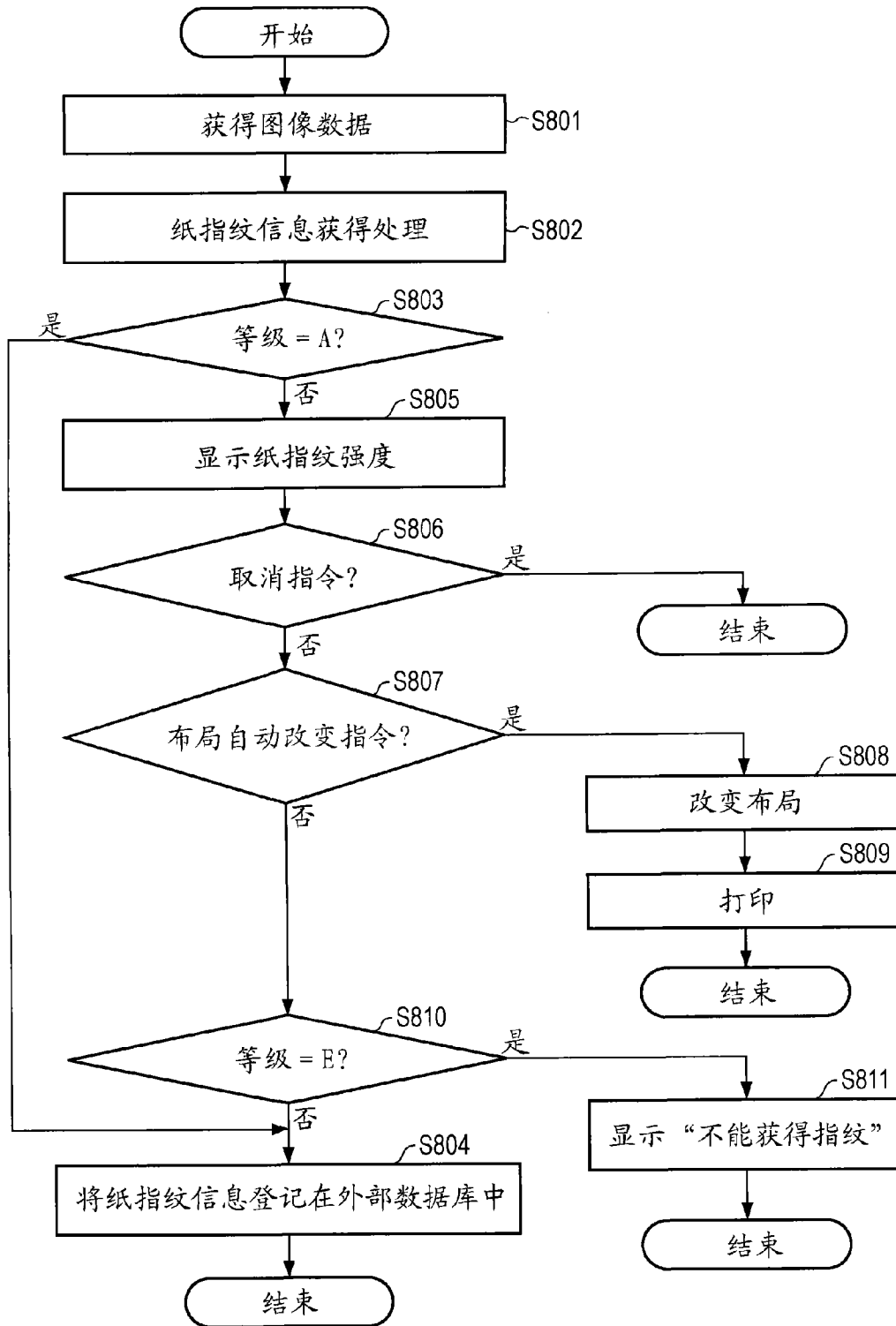


图 8

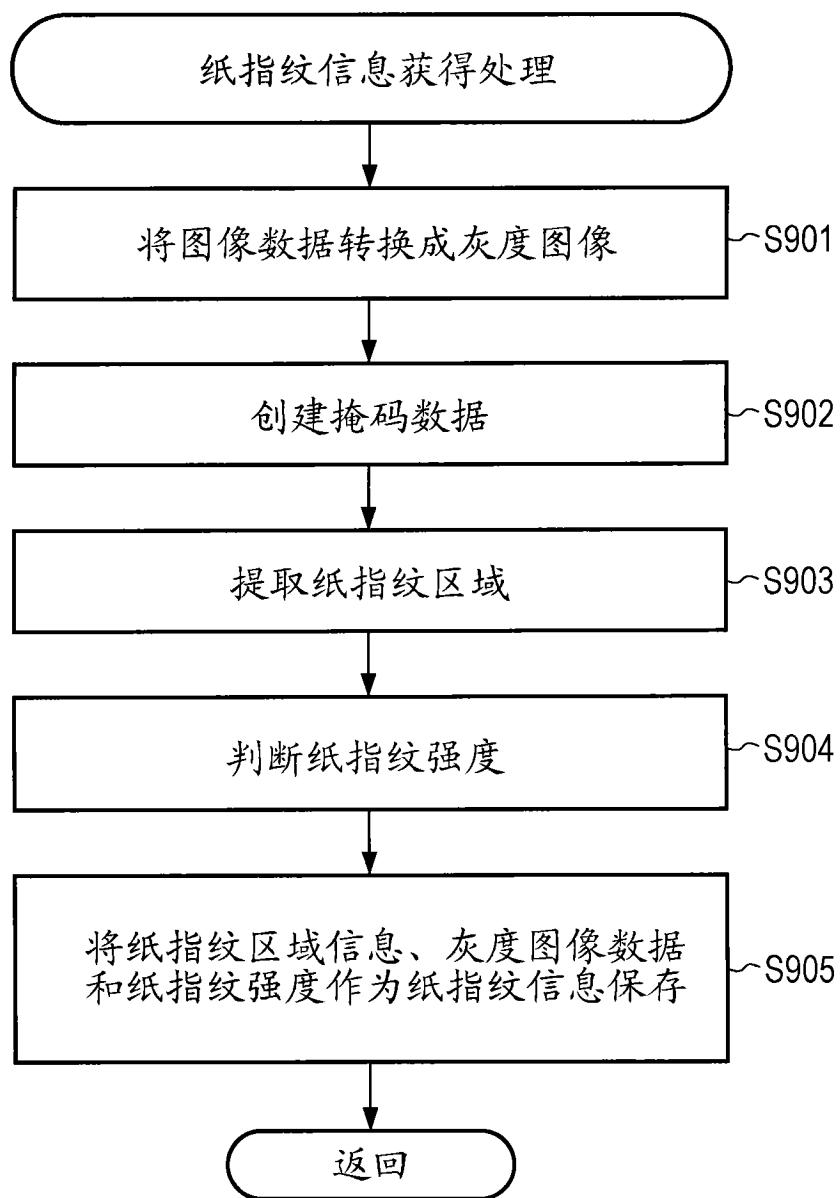


图 9

基于纸指纹区域的点	纸指纹强度
大于等于10.0	等级A
5.0 ~ 9.5	等级B
2.0 ~ 4.5	等级C
0.5 ~ 1.5	等级D
0.0	等级E

图 10

获得的纸指纹的强度

等级B

继续

自动改变布局

取消

图 11

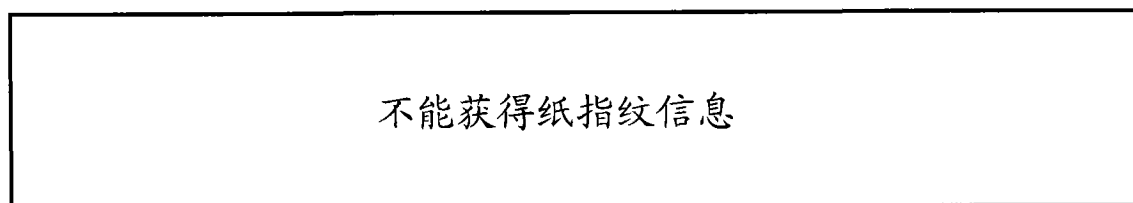


图 12

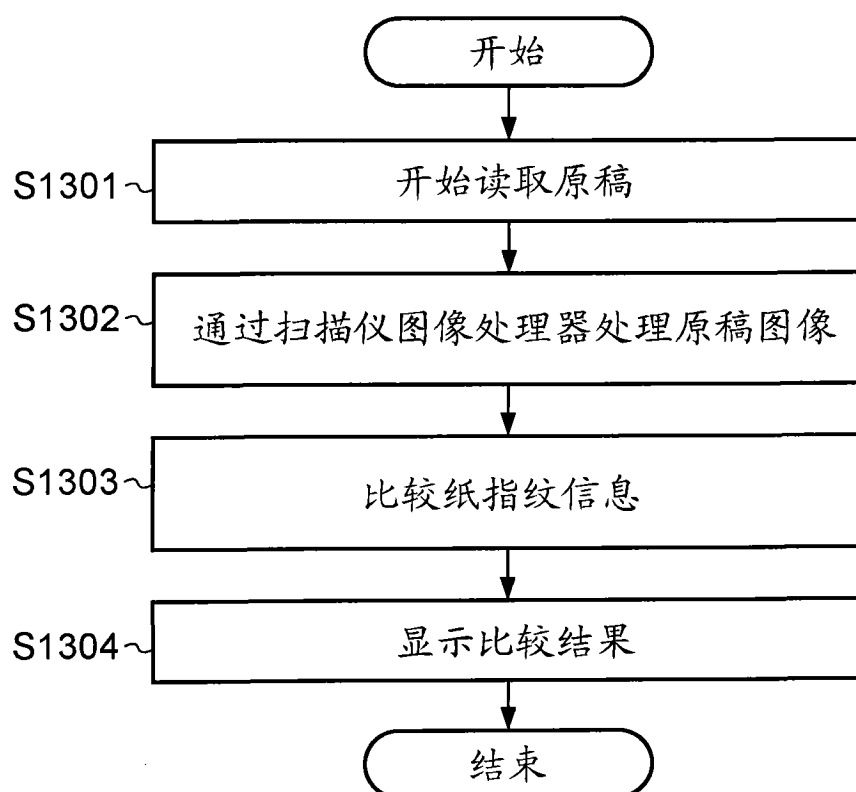


图 13

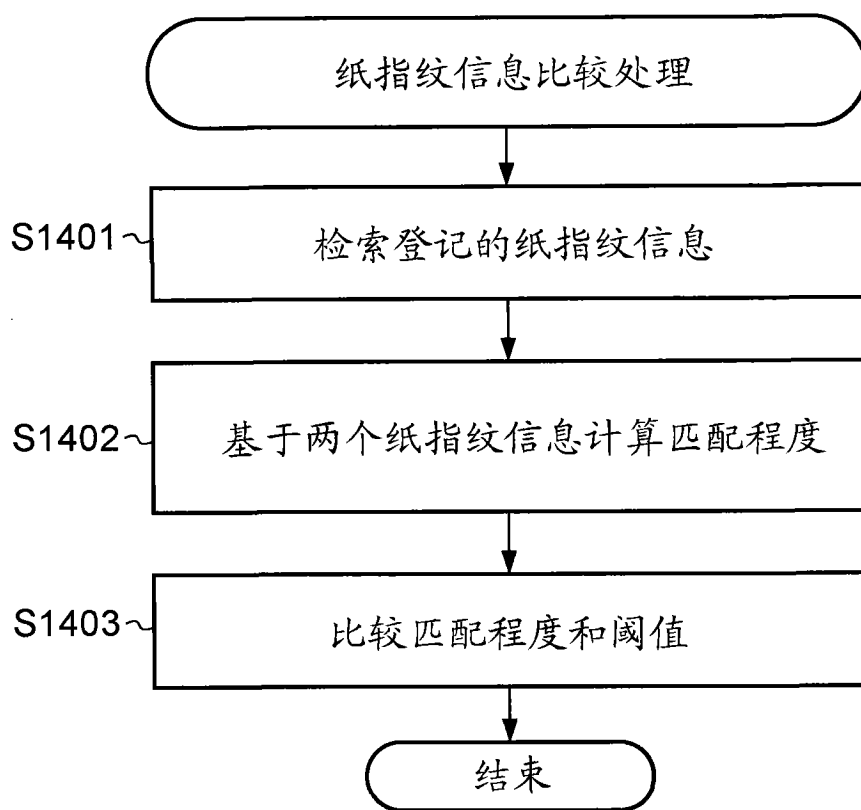


图 14