



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102638634 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 17

(21) 申请号 201210030902. 0

审查员 徐燕丽

(22) 申请日 2012. 02. 10

(30) 优先权数据

2011-027319 2011. 02. 10 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 佐藤义和

(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 李艳丽

(51) Int. Cl.

H04N 1/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1261754 A, 2000. 08. 02, 全文.

JP 2000287024 A, 2000. 10. 13, 全文.

JP 2006164151 A, 2006. 06. 22, 全文.

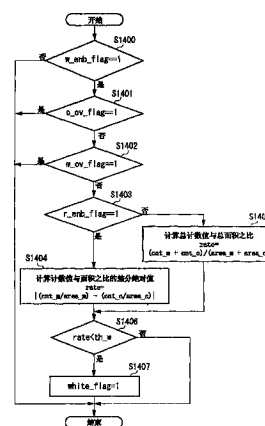
权利要求书2页 说明书16页 附图21页

(54) 发明名称

图像处理装置及图像处理方法

(57) 摘要

本发明提供图像处理装置及图像处理方法。该图像处理装置包括：输入单元，其被构造成为读取文档并输入图像数据；划分单元，其被构造成为将所述图像数据划分成空白区域和打印信息区域；获取单元，其被构造成为对各划分区域中具有大于第一阈值的灰度值的像素的数量进行计数，并且获取计数出的每单位面积的像素数；以及确定单元，其被构造成为如果所获取的空白区域与打印信息区域的每单位面积的像素数的差小于第二阈值，则确定所述文档是白纸。



1. 一种图像处理装置,该图像处理装置包括:
输入单元,其被构造成读取文档并输入图像数据;
划分单元,其被构造成将所述图像数据划分为空白区域和打印信息区域;
获取单元,其被构造成对各划分区域中具有大于第一阈值的灰度值的像素的数量进行计数,并且获取计数出的每单位面积的像素数;以及
确定单元,其被构造成如果所获取的空白区域与打印信息区域的每单位面积的像素数的差小于第二阈值,则确定所述文档是白纸。
2. 根据权利要求1所述的图像处理装置,该图像处理装置还包括:
二值化单元,其被构造成对所述图像数据进行二值化;
其中,所述划分单元将二值化后的图像数据划分为空白区域和打印信息区域;并且
所述获取单元对各划分区域中二值化处理结果为1的像素的数量进行计数。
3. 根据权利要求1所述的图像处理装置,其中,所述划分单元利用用户经由显示画面设置的空白区域,将所述图像数据划分为空白区域和打印信息区域。
4. 根据权利要求1所述的图像处理装置,该图像处理装置还包括:
连续像素计数单元,其被构造成,如果在空白区域中存在具有大于所述第一阈值的灰度值的第一像素并且在打印信息区域中包含与所述第一像素邻接的第二像素,则获取所述第一像素的数量的计数值,所述第二像素具有大于所述第一阈值的灰度值,
其中,将所述连续像素计数单元计数的所述第一像素的值从所述获取单元在空白区域中计数的像素数中减去,并与所述获取单元在打印信息区域中计数的像素数相加。
5. 根据权利要求1所述的图像处理装置,其中,如果所述获取单元对空白区域计数的值大于第三阈值,则将所述文档视为非所述确定单元的确定对象。
6. 一种图像处理装置的图像处理方法,所述图像处理方法包括以下步骤:
读取文档并输入图像数据;
将输入的图像数据划分为空白区域和打印信息区域;
对各划分区域中具有大于第一阈值的灰度值的像素的数量进行计数,并且获取计数出的每单位面积的像素数;以及
如果所获取的空白区域与打印信息区域的每单位面积的像素数的差小于第二阈值,则确定所述文档是白纸。
7. 根据权利要求6所述的图像处理方法,该图像处理方法还包括以下步骤:
对输入的图像数据进行二值化;
将二值化后的图像数据划分为空白区域和打印信息区域;以及
对各划分区域中二值化处理结果为1的像素的数量进行计数。
8. 根据权利要求6所述的图像处理方法,该图像处理方法还包括以下步骤:
利用用户经由显示画面设置的空白区域,将所述图像数据划分为空白区域和打印信息区域。
9. 根据权利要求6所述的图像处理方法,该图像处理方法还包括以下步骤:
如果在空白区域中存在具有大于所述第一阈值的灰度值的第一像素并且在打印信息区域中包含与所述第一像素邻接的第二像素,则获取所述第一像素的数量的计数值,所述第二像素具有大于所述第一阈值的灰度值;以及

将所述第一像素的数量的计数值从空白区域中计数的像素数中减去,并与打印信息区域中计数的像素数相加。

图像处理装置及图像处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及图像处理装置的白纸检测方法。

背景技术

[0002] 当用户利用数字多功能外围设备发送传真或进行文档的复印时,在某些情况下用户会无意地设置错误的文档封面,或者无意地将白纸包括在要发送或复印的文档中。在这种情况下,通常使用被称为“白纸检测”的技术。日本专利申请特开平第 11-284846 号公报论述了一种技术,该技术通过将扫描图像划分成多个块并且计算各个块中的黑色像素的比率,来实现对白纸的检测。

[0003] 此外,日本专利申请特开第 2002-165054 号公报论述了一种技术,该技术除了检测白纸文档以外,还能够处理彩色文档。该技术可用于通过将针对主扫描方向上的各行读取的黑色像素数的变化与阈值进行比较来确定文档是否包括要读取的对象。更具体地说,针对各行读取文档中的黑色像素,并且如果针对一行的黑色像素数的变化量小于该阈值,则确定要扫描的文档是不包括对象的白纸文档。

[0004] 近年来,环境问题受到了广泛的关注,对于打印要使用的文档,增加了对有利于环境的再生纸的使用。在某些情况下,能够通过视觉识别出再生纸的材料中的异物。也将这种包含特别高比率的异物的再生纸和劣质纸用于打印。(在以下说明中,将再生纸和劣质纸统称为低质纸)。

[0005] 在此状况下,增加了将低质纸作为文档纸的使用。从白纸检测的观点来看,期望即使在使用低质纸时也能够保持检测精度。但是,对于传统技术,如果文档的纸质较低并且在纸中包含了大量异物,则难以精确地检测出白纸。这是由于,根据日本专利申请特开平第 11-284846 号公报中论述的技术,如果文档包含大量异物,则难以区分表示异物的黑色像素和表示文档内容的黑色像素。此外,对于日本专利申请特开第 2002-165054 号公报中所论述的技术,如果在纸中包含了大量异物并且一行中的黑色像素的变化量增大了,则难以确定要读取的文档是包含有打印信息的文档还是白纸文档。

[0006] 此外,尽管在使用低质纸时可以改变为进行白纸检测而对阈值进行的设定,但是如果读取的文档是低质纸与高质纸的混合物,则由于最优阈值根据文档的不同而不同,因此难以针对所有文档精确地执行白纸检测。

[0007] 此外,尽管能够将浓度低于一定浓度的像素舍入成白色像素,但是由于不能够将对应于文档内容的像素的浓度与异物的像素的浓度区分开,因此难以仅将异物的像素舍入成白色像素。

发明内容

[0008] 根据本发明的一方面,提供一种图像处理装置,其包括:输入单元,其被构造成读取文档并输入图像数据;划分单元,其被构造成将所述图像数据划分为空白区域和打印信息区域;获取单元,其被构造成对各划分区域中具有大于第一阈值的灰度值的像素的数量

进行计数,并且获取计数出的每单位面积的像素数;以及确定单元,其被构造成如果所获取的空白区域与打印信息区域的每单位面积的像素数的差小于第二阈值,则确定所述文档是白纸。

[0009] 通过下面参照附图对示例性实施例的详细说明,本发明的其他特征和各方面将变得清楚。

附图说明

[0010] 包括在说明书中并构成说明书的一部分的附图,例示了本发明的示例性实施例、特征和各方面,并与文字描述一起,用于解释本发明的原理。

[0011] 图 1 是例示数字多功能外围设备的控制系统的框图。

[0012] 图 2 是多功能外围设备的操作单元的外部视图。

[0013] 图 3 是根据本发明的第一示例性实施例的白纸确定处理单元的框图。

[0014] 图 4 是根据第一示例性实施例的白纸检测设置画面的显示示例。

[0015] 图 5 是根据第一示例性实施例的白纸检测 ON/OFF 设置画面的显示示例。

[0016] 图 6 是根据第一示例性实施例的低质纸处理 ON/OFF 设置画面的显示示例。

[0017] 图 7 是根据第一示例性实施例的空白 (margin) 设置画面的显示示例。

[0018] 图 8 是根据第一示例性实施例的白纸检测水平 (level) 调整画面的显示示例。

[0019] 图 9 是边界坐标的概念图。

[0020] 图 10 是例示根据第一示例性实施例的区域确定单元的处理的流程图。

[0021] 图 11 是例示根据第一示例性实施例的打印信息区域像素计数单元的处理的流程图。

[0022] 图 12 是例示根据第一示例性实施例的空白区域像素计数单元的处理的流程图。

[0023] 图 13A 例示了计数值超过打印信息区域的上限阈值的图像的示例。图 13B 例示了计数值超过空白区域的上限阈值的图像的示例。图 13C 例示了计数值超过打印信息区域和空白区域的上限阈值的图像的示例。

[0024] 图 14 是例示根据第一示例性实施例的比较确定单元的处理的流程图。

[0025] 图 15 是例示根据本发明的第二示例性实施例的白纸确定处理单元的框图。

[0026] 图 16 是例示根据第二示例性实施例的区域确定单元的处理的流程图。

[0027] 图 17 是例示根据第二示例性实施例的连续像素计数单元的处理的流程图。

[0028] 图 18 是例示根据第二示例性实施例的比较确定单元的处理的流程图。

[0029] 图 19 例示了应用了第二示例性实施例的文档的示例。

[0030] 图 20 例示了用于检测与内容区域连续的像素的坐标位置的流。

[0031] 图 21A 例示了于行缓冲器中存储的空白区域中存在的像素的坐标范围。图 21B 例示了由 $(X_{1b} < X) \&\& (X < X_{rb})$ 所表示的范围。图 21C 例示了在上边界坐标附近包含的范围。

具体实施方式

[0032] 以下,将参照附图详细说明本发明的各种示例性实施例、特征和各方面。

[0033] 根据第一示例性实施例,白纸是指不包含诸如字符、照片或图形等有意义的对象

的文档,换句话说,是不具有打印信息的文档。如果不包含打印信息,则将彩色纸文档和再生纸文档视为白纸。此外,将通过读取这种文档而获得的图像数据也称为白纸。

[0034] 图 1 例示了实现本示例性实施例的数字多功能外围设备的图像处理控制系统的结构示例。

[0035] 控制器 100 连接到作为图像输入设备的扫描仪 114 和作为图像输出设备的打印机 113。此外,控制器 100 连接到局域网 (LAN) 115 和公共线路 116 并且控制图像数据和设备信息的输入 / 输出。

[0036] 中央处理单元 (CPU) 113 用作整个图像处理控制系统的控制器。存储单元 107 存储图像数据和压缩数据。还将 CPU 103 使用的系统工作存储器存储在存储单元 107 中。

[0037] 操作单元接口 (I/F) 104 是连接到操作单元 200 的接口单元。经由操作单元 I/F 104,将要在操作单元 200 上显示的图像数据输出给操作单元 200。此外,将用户经由操作单元 200 输入的信息,经由操作单元 I/F 104 传送给 CPU 103。以下将对操作单元 200 进行详细说明。

[0038] 网络 I/F 105 连接到 LAN 115,并且用于信息的输入 / 输出。调制解调器 (MODEM) 106 连接到公共线路 116,并且在发送及接收数据时执行调制 - 解调制处理。将上述单元配置在系统总线 101 上。

[0039] 图像总线 I/F 108 连接系统总线 101 和高速传送图像数据的图像总线 102。图像总线 I/F 是转换数据结构的总线桥。

[0040] 图像总线 102 是外围部件互连 (PCI) 总线或诸如 IEEE 1394 总线等的高速总线。设备 I/F 单元 110 将作为图像输入和输出设备的扫描仪 114 和打印机 113 与控制器 100 连接,并执行图像数据的同步 / 异步转换。

[0041] 压缩 / 解压缩单元 109 根据预定的压缩方法,对图像数据和后面描述的边缘数据进行压缩。

[0042] 输入图像处理单元 112 对扫描仪 114 读取的图像数据进行校正、处理和编辑,还执行针对诸如打印或图像发送等后续处理的适当处理。

[0043] 白纸确定处理单元 300 确定从扫描仪 114 输入的图像数据是否是白纸。以下将详细描述由白纸确定处理单元 300 执行的处理。

[0044] 输出图像处理单元 111 对图像数据执行校正和分辨率转换,使得打印机 113 能够适当地打印图像数据。

[0045] 打印机 113 根据预定打印方法将图像数据输出到纸上。存在各种打印方法,例如,利用感光鼓或感光部带将调色剂定影在纸上的电子照相打印方法和通过从微喷嘴阵列排出墨水来直接在纸上打印图像的喷墨打印方法。打印方法不限于本示例性实施例中的特定打印方法。

[0046] 接下来,将参照图 2 描述实现本示例性实施例的数字多功能外围设备的操作单元 200 的结构示例。作为显示屏的液晶操作屏 201 包括液晶板和触摸屏并显示设定的内容和软键。以下将描述根据本示例性实施例的各种显示示例。

[0047] 开始键 202 是输入用于开始例如复印操作的指令的硬键。在开始键 202 中设置有绿色发光二极管和红色发光二极管 (LED)。如果绿灯亮,则能够开始所选择的操作。如果红灯亮,则不能够开始所选择的操作。停止键 203 是用于停止操作的硬键。硬键组 204 包括

数字小键盘、清除键、重启键、引导键和用户模式键。

[0048] 接下来,将参照图 3 描述根据第一示例性实施例的白纸确定处理单元 300 的结构。

[0049] 背景去除单元 301 获取由扫描仪 114 获得的图像的直方图,检测扫描文档的背景的信号水平,通过减去背景水平来从图像信号中去除背景,并输出去除了背景后的图像。

[0050] 如果输入图像是彩色图像,则单色处理单元 302 利用转换表生成单色图像,并输出所生成的图像。

[0051] 二值化处理单元 303 通过针对各像素将输入单色图像的灰度值与预定阈值进行比较,来对输入单色图像执行简单二值化,然后输出所获取的二值图像。在一个实施例中,如果要比较的灰度值是 8 位,则预定阈值落入 0 至 32 的范围内。基于扫描仪设备的特性,从该范围中确定阈值。

[0052] 区域确定单元 304 确定在打印信息区域或空白区域 (margin area) 中是否存在目标像素。以下将描述区域确定单元 304 的处理。根据本示例性实施例,打印信息区域是图像中存在打印信息的区域。此外,空白区域是图像中除了打印信息区域以外的区域。用户可以经由以下描述的空白设置画面 700 任意地设置这些区域的边界坐标。

[0053] 打印信息区域像素计数单元 305 对打印信息区域中包含的并且二值化处理的结果为 1 的像素的数量进行计数,并且输出计数值。以下将详细描述打印信息区域像素计数单元 305 的处理。

[0054] 空白区域像素计数单元 306 对空白区域中包含的并且二值化处理的结果为 1 的像素的数量进行计数,并且输出计数值。以下将详细描述空白区域像素计数单元 306 的处理。

[0055] 比较确定单元 307 利用由打印信息区域像素计数单元 305 输出的计数值、由空白区域像素计数单元 306 输出的计数值、打印信息区域的面积以及空白区域的面积执行计算。然后,比较确定单元 307 将计算结果与预定阈值进行比较,并且输出比较结果。以下将详细描述比较确定单元 307 的处理。

[0056] 接下来,将参照图 4 至图 8 描述根据本示例性实施例用于设置各个白纸检测功能的、操作单元 200 的画面显示的示例。

[0057] 图 4 例示了白纸检测设置画面 400,该白纸检测设置画面 400 用于确认对与白纸检测相关的各功能的设定,并且用于改变到另一设置画面。

[0058] 如果用户按下了白纸检测 ON/OFF 设置按钮 401,则操作单元 200 的画面显示改变为白纸检测 ON/OFF 设置画面 500。此外,在白纸检测 ON/OFF 设置状态字段 405 中显示用户经由白纸检测 ON/OFF 设置画面 500 设置的最后设置状态。

[0059] 如果用户按下低质纸处理 ON/OFF 设置按钮 402,则操作单元 200 的画面显示改变为低质纸处理 ON/OFF 设置画面 600。此外,在低质纸处理 ON/OFF 设置状态字段 406 中显示用户经由低质纸处理 ON/OFF 设置画面 600 设置的最后设置状态。

[0060] 如果用户按下空白设置按钮 403,则操作单元 200 的画面显示改变为空白设置画面 700。此外,在空白设置状态字段 407 中显示用户经由空白设置画面 700 设置的最后设置值。

[0061] 如果用户按下白纸检测水平调整按钮 404,则操作单元 200 的画面显示改变为白纸检测水平调整画面 800。此外,在白纸检测水平调整状态字段 408 中显示用户经由白纸检测水平调整画面 800 设置的最后设置值。

[0062] 如果用户按下确认按钮 409,则操作单元 200 的画面改变为主页画面或各种设置画面。

[0063] 图 5 例示了用于设置白纸检测功能的 ON/OFF 的白纸检测 ON/OFF 设置画面 500。在画面上布置有“是”按钮 501、“否”按钮 502、取消按钮 503 以及回车按钮 504。

[0064] 如果用户在按下“是”按钮 501 之后立即按下回车按钮 504,则白纸检测功能被激活。另一方面,如果用户在按下“是”按钮 501 之后立即按下取消按钮 503,则保持上次设置状态。此外,如果用户在按下“否”按钮 502 之后立即按下回车按钮 504,则白纸检测功能的状态被关闭。另一方面,如果用户在按下“否”按钮 502 之后立即按下取消按钮 503,则保持上次设置状态。

[0065] 图 6 例示了用于设置低质纸处理功能的 ON/OFF 的低质纸处理 ON/OFF 设置画面 600。在该画面上布置有“是”按钮 601、“否”按钮 602、取消按钮 603 以及回车按钮 604。

[0066] 如果用户在按下“是”按钮 601 之后立即按下回车按钮 604,则低质纸处理功能被激活。另一方面,如果用户在按下“是”按钮 601 之后立即按下取消按钮 603,则保持上次设置状态。此外,如果用户在按下“否”按钮 602 之后立即按下回车按钮 604,则低质纸处理功能的状态被关闭。另一方面,如果用户在按下“否”按钮 602 之后立即按下取消按钮 603,则保持上次设置状态。

[0067] 图 7 例示了用于设置要读取的文档的空白区域的空白设置画面 700。在该画面上布置有上空白设置按钮 701、左空白设置按钮 702、下空白设置按钮 703、右空白设置按钮 704、在各空白设置按钮被按下时显示的下拉选择器 705、取消按钮 706 以及回车按钮 707。

[0068] 用户经由在空白设置按钮中的一个被按下时显示的下拉选择器 705 来输入空白设置值。用户可以选择预定值或者直接输入值。如果用户直接输入值,则提供限制以使得将该值设置在装置特有的有效打印区域内。如果用户在输入空白设置值之后按下了回车按钮 707,则将空白设置值反应给内部设定。另一方面,如果用户在输入空白设置值之后按下了取消按钮 706,则保持上次设置状态。

[0069] 用户可以通过使用这种显示画面来设置图像数据的空白区域。用户可以经由这种画面预先确定图像数据的空白区域和打印信息区域的区域分割。此外,可以不由用户而是根据由该装置设置的有效打印区域来设置空白区域和打印信息区域。

[0070] 如果要读取不同格式(例如如果文档包括 A4 尺寸片材和 A3 尺寸片材,并且打印区域是不同的)的文档,则可以根据有效打印区域自动设置空白区域。此外,可以基于具有最小空白区域的格式来设置所有格式的空白区域。此外,用户可以针对各格式设置空白区域。

[0071] 图 8 例示了用于设置白纸确定的阈值水平的白纸检测水平调整画面 800。在该画面上布置有白纸检测水平调整条 801、取消按钮 802 以及回车按钮 803。

[0072] 用户可以通过移动白纸检测水平调整条 801 的条位置,来改变空白区域像素计数单元 306 和打印信息区域像素计数单元 305 的阈值。例如,如果用户将条位置移动到“高”,则白纸确定的阈值将被设置为高值。换言之,被确定为白纸的文档的量将增大。

[0073] 如果用户在改变水平调整条的位置之后按下回车按钮 803,则改变后的阈值水平被反应给内部设定。另一方面,如果用户在改变水平调整条的位置之后按下取消按钮 802,则保持上次设置状态。此外,用户可以不通过调整条,而通过直接设置阈值来调整白纸检测

水平。

[0074] 接下来,将参照图 9 来描述空白区域和打印信息区域的边界坐标。在以下的流程图中参照边界坐标。文档 900 是在通过扫描仪 114 读取文档时生成的图像数据。左边界坐标 901 是左空白区域和打印信息区域之间的边界坐标(以下称为 X_{lb})。右边界坐标 902 是右空白区域和打印信息区域之间的边界坐标(以下称为 X_{rb})。

[0075] 上边界坐标 903 是上空白区域和打印信息区域之间的边界坐标(以下称为 Y_{tb})。下边界坐标 904 是下空白区域和打印信息区域之间的边界坐标(以下称为 Y_{bb})。CPU 103 基于由扫描仪 114 读取的文档的尺寸和经由空白设置画面 700 设置的空白信息,来将这些边界坐标设置给区域确定单元 304。

[0076] 接下来,将参照图 10 描述根据第一示例性实施例的区域确定单元 304 的详细处理流程。将用于实现该流程图的各步骤的程序代码存储在存储单元 107 中,并由 CPU 103 执行这些程序代码。

[0077] 在步骤 S1000 中,区域确定单元 304 提取目标像素的坐标信息 (X, Y) 。区域确定单元 304 配备有计数器,该计数器被构造成对主扫描方向和副扫描方向上的像素进行计数,从而区域确定单元 304 能够提取坐标信息。

[0078] 在步骤 S1001 中,区域确定单元 304 确定目标像素存在于空白区域中还是打印信息区域中。如上所述, X_{lb} 、 X_{rb} 、 Y_{tb} 和 Y_{bb} 是图 9 中所示的空白区域和打印信息区域之间的边界坐标。利用这些边界坐标、目标像素的坐标信息以及以下评估公式 (1) 执行该确定。

[0079] $(X_{lb} < X) \&\& (X < X_{rb}) \&\& (Y_{tb} < Y) \&\& (Y < Y_{bb}) \quad \dots (1)$

[0080] 如果上述评估公式的结果为 1(步骤 S1001 中的“是”),则区域确定单元 304 确定目标像素存在于打印信息区域中,并且处理进行到步骤 S1002。在步骤 S1002 中,区域确定单元 304 将 1 赋予给区域标记“area_flag”。另一方面,如果上述评估公式的结果为 0(步骤 S1001 中的“否”),则区域确定单元 304 确定目标像素存在于空白区域中。保持设置给区域标记 area_flag 的初始值 0,并且处理进行到步骤 S1003。将所生成的区域标记 area_flag 作为属性信息添加给图像数据,并发送给下面描述的打印信息区域像素计数单元 305 和空白区域像素计数单元 306。

[0081] 在步骤 S1003 中,区域确定单元 304 确定目标像素是否是最后像素。坐标 X_{end} 和 Y_{end} 表示最后像素的坐标,并且由 CPU 103 基于扫描仪 114 所读取的文档的尺寸,将坐标 X_{end} 和 Y_{end} 设置给区域确定单元 304。区域确定单元 304 利用最后像素的坐标、目标像素的坐标信息以及以下评估公式 (2) 进行确定。

[0082] $(X, Y) == (X_{end}, Y_{end}) \quad \dots (2)$

[0083] 如果上述评估公式的结果是 1(步骤 S1003 中的“是”),则区域确定单元 304 确定目标像素是最后像素,并且处理进行到步骤 S1004。在步骤 S1004 中,区域确定单元 304 将 1 赋予给最后像素标记“end_flag”。另一方面,如果上述评估公式的结果是 0(步骤 S1003 中的“否”),则区域确定单元 304 确定目标像素不是最后像素,并且保持最后像素标记 end_flag 的初始值 0。将所生成的最后像素标记 end_flag 作为属性信息添加给图像数据,并发送给下面描述的打印信息区域像素计数单元 305 和空白区域像素计数单元 306。

[0084] 接下来,将参照图 11 描述根据本示例性实施例的打印信息区域像素计数单元 305

的详细处理流程。将用于实现该流程图的各步骤的程序代码存储在存储单元 107 中,并由 CPU 103 执行这些程序代码。

[0085] 如果通过该流程图中示出的处理将该文档确定为在打印信息区域中高灰度像素(黑色像素)的数量明显大,则对该文档设置表示该文档被从处理对象中排除而不执行白纸确定处理的标记。

[0086] 在步骤 S1100 中,打印信息区域像素计数单元 305 确定在打印信息区域中是否存在目标像素。

[0087] 如图 10 中的流程图所示,由区域确定单元 304 根据添加给目标像素的图像数据的区域标记 area_flag,来执行该确定。在步骤 S1100 中,如果区域标记 area_flag 为 0(步骤 S1100 中的“否”),则打印信息区域像素计数单元 305 确定目标像素不存在于打印信息区域中,并且处理进行到步骤 S1104。由此,将不执行目标像素的计数处理。

[0088] 另一方面,在步骤 S1100 中,如果区域标记 area_flag 为 1(步骤 S1100 中的“是”),则打印信息区域像素计数单元 305 确定目标像素存在于打印信息区域中,并且处理进行到步骤 S1101。在步骤 S1101 中,打印信息区域像素计数单元 305 执行目标像素的灰度值 Pv 的确定。

[0089] 在步骤 S1101 中,如果打印信息区域像素计数单元 305 确定灰度值 Pv 是 0,换言之,由二值化处理单元 303 二值化的上述值是 0(即,非黑色像素)(步骤 S1101 中的“否”),则处理进行到步骤 S1104。由此不执行目标像素的计数处理。另一方面,在步骤 S1101 中,如果打印信息区域像素计数单元 305 确定灰度值 Pv 是 1(即,黑色像素)(步骤 S1101 中的“是”),则处理进行到步骤 S1102。在步骤 S1102 中,打印信息区域像素计数单元 305 使计数值 cnt_c 递增。

[0090] 在步骤 S1103 中,打印信息区域像素计数单元 305 确定计数值 cnt_c 是否达到上限阈值 th_c。在一个实施例中,将上限阈值 th_c 设置为打印信息区域中的所有像素数的 1%至 20%。例如,对于 600dpi 的 A4 图像,如果打印信息区域是整个区域的 85%,则上限阈值 th_c 的像素数将处于从 295800 至 5916595 的范围内。基于在白纸检测水平调整画面 800 上设置的值,确定从该范围中实际使用的上限阈值 th_c。例如,如果将白纸检测水平设置为最低水平,则上限阈值 th_c 为 295800。如果将白纸检测水平设置为最高水平,则上限阈值 th_c 为 5916595。

[0091] 如果打印信息区域像素计数单元 305 确定计数值 cnt_c 大于上限阈值 th_c(步骤 S1103 中的“否”),则处理进行到步骤 S1105。在步骤 S1105 中,打印信息区域像素计数单元 305 确定计数值 cnt_c 超过上限阈值,并且将 1 赋予给溢出标记“c_ov_flag”。将所生成的溢出标记 c_ov_flag 通知给 CPU 103,并且 CPU 103 基于该溢出标记 c_ov_flag,对比较确定单元 307 进行设置。

[0092] 在步骤 S1103 中,如果计数值 cnt_c 小于上限阈值 th_c(步骤 S1103 中的“是”),则处理进行到步骤 S1104。在步骤 S1104 中,打印信息区域像素计数单元 305 根据由区域确定单元 304 添加给图像数据的 end_flag,来确定目标像素是否是最后像素。如果将 0 设置给 end_flag(步骤 S1104 中的“否”),则处理返回到步骤 S1100,并且执行对下一目标像素的确定。如果将 1 设置给 end_flag(步骤 S1104 中的“是”),则将计数值 cnt_c 的累积值传送给比较确定单元 307,然后处理结束。

[0093] 按此方式,如果在打印信息区域中具有高灰度值的像素(黑色像素)的数量大于阈值,则由于显然处理对象文档不是白纸,因此不用执行后续的白纸确定处理而将对象文档确定为不是白纸。

[0094] 接下来,将参照图 12 描述根据本示例性实施例的空白区域像素计数单元 306 的详细处理流程。将用于实现该流程图的各步骤的程序代码存储在存储单元 107 中并由 CPU 103 执行这些程序代码。

[0095] 如果通过该流程图中示出的处理将文档确定为在空白区域中高灰度像素(黑色像素)的数量明显大,则很有可能在空白区域指定中存在错误。因此,对该文档设置表示该文档被从处理对象中排除而不执行白纸确定处理的标记。

[0096] 在步骤 S1200 中,空白区域像素计数单元 306 确定在空白区域中是否存在目标像素。根据如图 10 中的流程图所示的由区域确定单元 304 添加给目标像素的图像数据的区域标记 area_flag,来执行该确定。如果空白区域像素计数单元 306 确定 area_flag 为 1(步骤 S1200 中的“否”),则确定目标像素不存在于空白区域中,并且处理进行到步骤 S1204。由此,将不执行目标像素的计数处理。另一方面,如果空白区域像素计数单元 306 确定 area_flag 为 0(步骤 S1200 中的“是”),则确定目标像素存在于空白区域中,并且处理进行到步骤 S1201。在步骤 S1201 中,空白区域像素计数单元 306 执行目标像素的灰度值 Pv 的确定。

[0097] 在步骤 S1201 中,如果确定灰度值 Pv 是 0(步骤 S1201 中的“否”),则处理进行到步骤 S1204,并且不执行目标像素的计数处理。另一方面,如果确定灰度值 Pv 是 1(步骤 S1201 中的“是”),则处理进行到步骤 S1202。在步骤 S1202 中,空白区域像素计数单元 306 使计数值 cnt_m 递增。

[0098] 在步骤 S1203 中,空白区域像素计数单元 306 确定计数值 cnt_m 是否达到上限阈值 th_m。可以将上限阈值 th_m 设置为空白区域中的所有像素数的 1%至 20%。例如,对于 600dpi 的 A4 图像,如果空白区域是整个区域的 15%,则上限阈值 th_m 的像素数将处于从 52200 至 1044105 的范围内。基于在白纸检测水平调整画面 800 上设置的值,确定从该范围中实际使用的上限阈值 th_m。例如,如果将白纸检测水平设置为最低水平,则上限阈值 th_m 为 52200。如果将白纸检测水平设置为最高水平,则上限阈值 th_m 为 1044105。

[0099] 在步骤 S1203 中,如果空白区域像素计数单元 306 确定计数值 cnt_m 大于上限阈值 th_m(步骤 S1203 中的“否”),则空白区域像素计数单元 306 确定计数值 cnt_m 超过上限阈值,并且处理进行到步骤 S1205。在步骤 S1205 中,空白区域像素计数单元 306 将 1 赋予给溢出标记“m_ov_flag”。将所生成的溢出标记 m_ov_flag 通知给 CPU 103,并且 CPU 103 基于该溢出标记 m_ov_flag,对比较确定单元 307 进行设置。

[0100] 在步骤 S1203 中,如果空白区域像素计数单元 306 确定计数值 cnt_m 小于上限阈值 th_m(步骤 S1203 中的“是”),则处理进行到步骤 S1204。在步骤 S1204 中,空白区域像素计数单元 306 确定目标像素是否是最后像素。根据由区域确定单元 304 添加给图像数据的 end_flag 来进行该确定。

[0101] 在步骤 S1204 中,如果将 0 设置给 end_flag(步骤 S1204 中的“否”),则处理返回到步骤 S1200,并且执行对下一目标像素的确定。如果在步骤 S1204 中将 1 设置给 end_flag(步骤 S1204 中的“是”),则将计数值 cnt_m 的累积值传送给比较确定单元 307。

[0102] 按此方式,如果在空白区域中具有高灰度值的像素(黑色像素)的数量大于阈值,

则由于显然处理对象文档不是白纸,因此不用执行后续的白纸确定处理而将对象文档确定为不是白纸。

[0103] 接下来,将参照图 13A 至图 13C 描述将溢出标记 `c_ov_flag` 或 `m_ov_flag` 设置为 1 的情况的示例。在图 13A 的图像数据 1300 的情况中,由于打印信息区域的计数值 `cnt_c` 达到上限阈值 `th_c`,因此溢出标记 `c_ov_flag` 被设置为 1。在图 13B 的图像数据 1301 的情况中,由于空白区域的计数值 `cnt_m` 达到上限阈值 `th_m`,因此溢出标记 `m_ov_flag` 被设置为 1。在图 13C 的图像数据 1302 的情况中,由于打印信息区域的计数器和空白区域的计数器都达到上限阈值,因此溢出标记 `c_ov_flag` 和溢出标记 `m_ov_flag` 被设置为 1。

[0104] 如上所述,图 13A 至图 13C 中示出的图像数据的打印信息区域的计数器和 / 或空白区域的计数器超过阈值。如果图像具有这种计数值,则很有可能该图像是包含有打印信息的文档、具有不正确的空白区域设置的文档或无边界的文档。因此,将这种文档强制性地视作正常文档(除了白纸以外的文档)。

[0105] 接下来将参照图 14 描述根据本示例性实施例的比较确定单元 307 的详细处理流程。将用于实现该流程图的各步骤的程序代码存储在存储单元 107 中,并由 CPU 103 执行这些程序代码。

[0106] 在步骤 S1400 中,比较确定单元 307 确定白纸检测功能是否被设置为“ON”。根据白纸检测功能有效标记 (`w_enb_flag`) 是否为 1 来执行该确定。如果用户经由白纸检测 ON/OFF 设置画面 500 激活白纸检测功能,则 CPU 103 针对比较确定单元 307 将 `w_enb_flag` 设置为 1。在步骤 S1400 中,如果 `w_enb_flag` 为 0(步骤 S1400 中的“否”),则将白纸标记 (`white_flag`) 设置为 0,将该设置通知给 CPU 103。

[0107] 另一方面,在步骤 S1400 中,如果 `w_enb_flag` 为 1(步骤 S1400 中的“是”),则处理进行到步骤 S1401。在步骤 S1401 中,比较确定单元 307 确定打印信息区域像素计数单元 305 的计数值 `cnt_c` 是否达到了上限阈值 `th_c`。该确定是基于打印信息区域像素计数单元 305 生成的溢出标记 `c_ov_flag` 进行的。在步骤 S1401 中,如果溢出标记 `c_ov_flag` 为 1(步骤 S1401 中的“是”),则将白纸标记 (`white_flag`) 设置为 0,并且将该设置通知给 CPU 103。

[0108] 另一方面,在步骤 S1401 中,如果溢出标记 `c_ov_flag` 为 0(步骤 S1401 中的“否”),则处理进行到步骤 S1402。在步骤 S1402 中,比较确定单元 307 确定空白区域像素计数单元 306 的计数值 `cnt_m` 是否达到了上限阈值 `th_m`。根据空白区域像素计数单元 306 生成的溢出标记 `m_ov_flag` 是否被设置为 1 而进行该确定。在步骤 S1402 中,如果溢出标记 `m_ov_flag` 为 1(步骤 S1402 中的“是”),则将白纸标记 (`white_flag`) 设置为 0,并且将该设置通知给 CPU 103。

[0109] 另一方面,在步骤 S1402 中,如果溢出标记 `m_ov_flag` 为 0(步骤 S1402 中的“否”),则处理进行到步骤 S1403。根据以上步骤,将诸如图 13A 至 13C 中示出的图像数据的例外图像数据(被强制性视作正常文档的图像数据)从处理对象中排除掉。在步骤 S1403 中,比较确定单元 307 确定低质纸处理功能是否为“ON”。根据低质纸处理功能有效标记 `r_enb_flag` 是否为 1 来进行该确定。如果用户经由低质纸处理 ON/OFF 设置画面 600 激活低质纸处理功能,则低质纸处理功能有效标记 `r_enb_flag` 被设置为 1。

[0110] 在步骤 S1403 中,如果低质纸处理功能有效标记 `r_enb_flag` 为 1(步骤 S1403 中

的“是”),则处理进行到步骤 S1404。在步骤 S1404 中,比较确定单元 307 获取计数值 cnt_c 相对于打印信息区域面积 area_c 的比率与计数值 cnt_m 相对于空白区域面积 area_m 的比率的差分绝对值。以下给出了在该获取过程中使用的计算公式 (3)

$$[0111] \quad |(cnt_m/area_m)-(cnt_c/area_c)| \quad \dots (3)$$

[0112] CPU 103 基于由扫描仪 114 读取的文档的尺寸和在空白设置画面 700 上设置的空白信息,将空白区域面积 area_m 和打印信息区域面积 area_c 设置给比较确定单元 307。(cnt_m/area_m) 是空白区域中单位面积内二值化处理结果为 1 的像素的计数值 cnt_m 的像素数量。类似地,(cnt_c/area_c) 是打印区域中单位面积内的二值化处理结果为 1 的像素的计数值 cnt_c 的像素数量。

[0113] 将根据上述计算公式 (3) 获取的值赋予计算结果 rate。

[0114] 另一方面,在步骤 S1403 中,如果低质纸处理功能有效标记 r_enb_flag 为 0(步骤 S1403 中的“否”),则处理进行到步骤 S1405。在步骤 S1405 中,比较确定单元 307 获取计数值 cnt_c 和计数值 cnt_m 的总值相对于打印信息区域面积 area_c 和空白区域面积 area_m 的总值的比率。以下给出了在该获取过程中使用的计算公式 (4)。

$$[0115] \quad (cnt_m+cnt_c)/(area_m+area_c) \quad \dots (4)$$

[0116] 将根据上述计算公式而获得的值赋予计算结果 rate。

[0117] 在步骤 S1406 中,比较确定单元 307 将在步骤 S1404 中或在步骤 S1405 中获取的比率 rate 与阈值 th_w 进行比较。将步骤 S1406 中的阈值设置为处于 0.1%至 0.2%的范围内。基于在白纸检测水平调整画面 800 上设置的值来确定将从该范围内实际使用的阈值 th_w。例如,如果将白纸检测水平设置为最低水平,则阈值 th_w 为 0.1%。如果将白纸检测水平设置为最高水平,则阈值 th_w 为 2%。

[0118] 作为该比较的结果,如果所获取的比率 rate 小于阈值 th_w(步骤 S1406 中的“是”),则处理进行到步骤 S1407。在步骤 S1407 中,比较确定单元 307 将白纸标记 white_flag 设置为 1,并且将该设置通知给 CPU103。另一方面,如果所获取的比率 rate 大于阈值(步骤 S1406 中的“否”),则保持白纸标记 white_flag 的初始值 0。

[0119] 根据上述处理,将与白纸标记 white_flag 被设置为 1 的图像数据相对应的文档确定为白纸。

[0120] 将被确定为白纸的文档控制成不进行复印、在读取后不被存储在存储器中、并且不通过传真发送进行发送。按此方式,能够降低对打印纸和存储器的不必要使用。

[0121] 如上所述,根据本示例性实施例,将通过读取文档而获得的图像数据二值化,然后将二值化后的图像数据划分成空白区域的数据和打印信息区域的数据。之后,对各区域的二值化后的数据进行计数,并计算各区域的计数结果相对于面积的比率的差分绝对值。然后,将该计算结果与阈值进行比较。

[0122] 按此方式,能够在与阈值进行比较之前去除在图像数据上均一分布的污迹或异物的影响。因此,即使使用在整个文档上分散有异物的低质纸的情况下,也能够执行高精度的白纸检测。此外,即使污迹或异物的密度针对各页而不同,由于上述计算是针对各页进行的,因此也能够执行高精度的白纸检测。

[0123] 接下来,将参照附图描述本发明的第二示例性实施例。

[0124] 根据本示例性实施例,例如,如果在图 19 中所示的打印信息区域和空白区域中连

续存在字符,则在计数值中不包括存在于空白区域中并且二值化处理结果为 1 的像素。按此方式,能够执行以下白纸检测,该白纸检测能够处理与空白区域的设置有关的错误或者延伸出打印信息区域到空白区域的字符。根据本示例性实施例,由于图像处理控制系统的结构示例和操作单元 200 的结构示例与第一示例性实施例的相同,因此不重复对它们的描述。

[0125] 图 15 例示了根据第二示例性实施例的白纸确定处理单元 300 的结构。由于背景去除单元 301、单色处理单元 302、二值化处理单元 303、打印信息区域像素计数单元 305 以及空白区域像素计数单元 306 与根据第一示例性实施例描述的单元类似,因此不重复对它们的描述。

[0126] N 行缓冲器单元 1500 将副扫描方向上的 N 行的图像数据,存储在诸如静态随机存取存储器 (SRAM) 的存储器中。数 N 可以是奇数。N 行缓冲器单元 1500 将输入到 N 行缓冲器单元 1500 中的图像数据的第 1 行至第 $(N-1)/2$ 行的图像数据,存储在存储器中。不将图像数据输出给随后级。

[0127] 当输入到 N 行缓冲器单元 1500 中的图像数据达到第 $(N+1)/2$ 行时,将存储在存储器中的第 1 行的数据依次输出给随后级。即使该数据被输出,也将存储在存储器中的第 1 行的数据的内容保持在存储器中。当输入到 N 行缓冲器单元 1500 中的图像数据达到第 $(N+1)$ 行时,用输入到 N 行缓冲器单元 1500 中的图像数据覆写存储有第 1 行的图像数据的区域。

[0128] 区域确定单元 1501 确定目标像素存在于打印信息区域中还是空白区域中,并且进一步确定目标像素是否处于图 9 中例示的边界坐标 X_{lb} 、 X_{rb} 、 Y_{tb} 和 Y_{bb} 的附近。以下将详细描述区域确定单元 1501 的处理。

[0129] 连续像素计数单元 1502 确定在边界坐标 X_{lb} 、 X_{rb} 、 Y_{tb} 以及 Y_{bb} 的附近,二值化处理结果为 1 的像素是否从存在于空白区域内并且二值化处理结果为 1 的目标像素起连续到打印信息区域内的像素。作为该确定的结果,连续像素计数单元 1502 计数被确定为连续到打印信息区域的目标像素的数量,并输出计数值。以下将详细描述连续像素计数单元 1502 的处理。

[0130] 比较确定单元 1503 利用从打印信息区域像素计数单元 305、空白区域像素计数单元 306 以及连续像素计数单元 1502 输出的计数值、打印信息区域的面积、空白区域的面积,来执行计算。然后,比较确定单元 1503 将计算结果与预定阈值进行比较,并输出比较的结果。以下将详细描述比较确定单元 1503 的处理。

[0131] 接下来,将参照图 16 描述根据第二示例性实施例的区域确定单元 1501 的详细处理。将用于实现该流程图的各步骤的程序代码存储在存储单元 107 中,并由 CPU 103 执行这些程序代码。

[0132] 在步骤 S1600 中,区域确定单元 1501 提取目标像素的坐标信息 (X,Y)。区域确定单元 1501 配备有计数器,该计数器被构造成对主扫描方向和副扫描方向上的像素进行计数,从而区域确定单元 1501 能够提取坐标信息。

[0133] 在步骤 S1601 中,区域确定单元 1501 确定目标像素存在于空白区域中还是打印信息区域中。如上所述, X_{lb} 、 X_{rb} 、 Y_{tb} 和 Y_{bb} 是图 9 中所示的空白区域和打印信息区域之间的边界坐标。利用这些边界坐标、目标像素的坐标信息以及以下评估公式 (5) 执行该确定。

[0134] $(X_{lb} < X) \&\& (X < X_{rb}) \&\& (Y_{tb} < Y) \&\& (Y < Y_{bb}) \dots (5)$

[0135] 如果上述评估公式 (5) 的结果为 1 (步骤 S1601 中的“是”), 则处理进行到步骤 S1602。在步骤 S1602 中, 区域确定单元 1501 确定目标像素存在于打印信息区域中, 并且将 1 赋予区域标记“area_flag”。另一方面, 如果上述评估公式 (5) 的结果为 0 (步骤 S1601 中的“否”), 则区域确定单元 1501 确定目标像素存在于空白区域中, 保持设置给区域标记 area_flag 的初始值 0, 并且处理进行到步骤 S1603。将所生成的区域标记 area_flag 作为属性信息添加给图像数据, 并发送给下面描述的打印信息区域像素计数单元 305、空白区域像素计数单元 306 以及连续像素计数单元 1502。

[0136] 在步骤 S1603 中, 区域确定单元 1501 确定目标像素是否处于上边界坐标的附近。利用 N 行缓冲器单元 1500 中的行号 N、边界坐标以及目标像素的坐标信息, 并且根据以下评估公式 (6) 来进行该确定。

[0137] $(Y_{tb} - (N+1)/2 < Y) \&\& (Y < Y_{tb}) \&\& (X_{lb} < X) \&\& (X < X_{rb}) \dots (6)$

[0138] 评估公式 (6) 中的 $(Y_{tb} - (N+1)/2 < Y) \&\& (Y < Y_{tb})$ 表示在目标像素处于上边界坐标 Y_{tb} 时存储在行缓冲器单元中的存在于空白区域中的像素的坐标。由该评估公式所表示的范围是图 21A 中示出的阴影区域。此外, 由 $(X_{lb} < X) \&\& (X < X_{rb})$ 所表示的区域是图 21B 中示出的阴影区域。由此, 由评估公式 (6) 表示的范围是图 21C 中示出的阴影区域。

[0139] 如果上述评估公式的结果是 1 (步骤 S1603 中的“是”), 则处理进行到步骤 S1604。在步骤 S1604 中, 区域确定单元 1501 确定目标像素处于上边界坐标的附近, 并且将 1 赋予上边界附近标记 ytb_flag。

[0140] 另一方面, 如果上述评估公式的结果是 0 (步骤 S1603 中的“否”), 则处理进行到步骤 S1605。在步骤 S1605 中, 区域确定单元 1501 确定目标像素是否处于下边界坐标的附近。利用 N 行缓冲器单元 1500 中的行号 N、边界坐标以及目标像素的坐标信息, 并且根据以下评估公式 (7) 来进行该确定。

[0141] $(Y_{bb} < Y) \&\& (Y < Y_{bb} + (N+1)/2) \&\& (X_{lb} < X) \&\& (X < X_{rb}) \dots (7)$

[0142] 如果上述评估公式的结果是 1 (步骤 S1605 中的“是”), 则区域确定单元 1501 确定目标像素存在于下边界坐标的附近, 并且处理进行到步骤 S1606。在步骤 S1606 中, 区域确定单元 1501 将 1 赋予下边界附近标记 ybb_flag。

[0143] 另一方面, 如果上述评估公式的结果是 0 (步骤 S1605 中的“否”), 则处理进行到步骤 S1607。在步骤 S1607 中, 区域确定单元 1501 确定目标像素是否处于左边界坐标的附近。利用 N 行缓冲器单元 1500 中的行号 N、边界坐标以及目标像素的坐标信息, 并且根据以下评估公式 (8) 来进行该确定。

[0144] $(X_{lb} - (N+1)/2 < X) \&\& (X < X_{lb}) \&\& (Y_{tb} < Y) \&\& (Y < Y_{bb}) \dots (8)$

[0145] 如果上述评估公式的结果是 1 (步骤 S1607 中的“是”), 则区域确定单元 1501 确定目标像素存在于左边界坐标的附近, 并且处理进行到步骤 S1608。在步骤 S1608 中, 区域确定单元 1501 将 1 赋予左边界附近标记 xlb_flag。

[0146] 另一方面, 如果上述评估公式的结果是 0 (步骤 S1607 中的“否”), 则处理进行到步骤 S1609。在步骤 S1609 中, 区域确定单元 1501 确定目标像素是否处于右边界坐标的附近。利用 N 行缓冲器单元 1500 中的行号 N、边界坐标以及目标像素的坐标信息, 并且根据以

下评估公式 (9) 来进行该确定。

[0147] $(X_rb < X) \&\& (X < X_rb + (N+1)/2) \&\& (Y_tb < Y) \&\& (Y < Y_bb) \cdots (9)$

[0148] 如果上述评估公式的结果是 1 (步骤 S1609 中的“是”), 则区域确定单元 1501 确定目标像素存在于右边界坐标的附近, 并且处理进行到步骤 S1610。在步骤 S1610 中, 区域确定单元 1501 将 1 赋予右边界附近标记 xrb_flag 。

[0149] 如果上述公式的结果是 0 (步骤 S1609 中的“否”), 则在步骤 S1611 中, 区域确定单元 1501 确定目标像素是最后像素。坐标 X_end 和 Y_end 表示最后像素的坐标, 并且由 CPU 103 基于扫描仪 114 所读取的文档的尺寸而设置给区域确定单元 1501。区域确定单元 1501 根据最后像素的坐标、目标像素的坐标信息以及以下评估公式 (10) 进行该确定。

[0150] $(X, Y) == (X_end, Y_end) \cdots (10)$

[0151] 如果上述评估公式的结果是 1 (步骤 S1611 中的“是”), 则确定目标像素为最后像素, 并且处理进行到步骤 S1612。在步骤 S1612 中, 区域确定单元 1501 将 1 赋予最后像素标记 “ end_flag ”。另一方面, 如果上述评估公式的结果是 0 (步骤 S1611 中的“否”), 则确定目标像素不是最后像素, 并且保持最后像素标记 end_flag 的初始值 0。将所生成的最后像素标记 end_flag 作为属性信息添加给图像数据, 并发送给下面描述的打印信息区域像素计数单元 305、空白区域像素计数单元 306 和连续像素计数单元 1502。

[0152] 接下来, 将参照图 17 描述根据第二示例性实施例的连续像素计数单元 1502 的详细处理。将用于实现该流程图的各步骤的程序代码存储在存储单元 107 中, 并由 CPU 103 执行这些程序代码。

[0153] 此外, 参照图 20 中示出的具体示例来描述图 17 中的处理的流程。在图 20 中, 目标像素 2000 是第一目标像素。目标像素 2000 存在于打印信息区域的右侧的空白区域中。图 20 例示了遍及右侧的空白区域到打印信息区域连续地存在二值化处理结果为 1 的像素的情况。

[0154] 图 17 中所示的处理是为检测如图 20 中示出的遍及空白区域到打印信息区域存在的二值化处理结果为 1 的像素而执行的。

[0155] 在步骤 S1700 中, 连续像素计数单元 1502 使区域确定单元 1501 确定在空白区域中是否存在目标像素。区域确定单元 1501 通过参照添加给图像数据的 $area_flag$ 来执行该确定。在步骤 S1700 中, 如果区域标记 $area_flag$ 为 1 (步骤 S 1700 中的“否”), 则确定空白区域中不存在目标像素, 并且不执行目标像素的计数处理。另一方面, 在步骤 S1700 中, 如果区域标记 $area_flag$ 为 0 (步骤 S1700 中的“是”), 则确定空白区域中存在目标像素。然后, 处理进行到步骤 S1701, 并且执行目标像素的灰度值 $P_v(X, Y)$ 的确定。

[0156] 在步骤 S1701 中, 如果灰度值 $P_v(X, Y)$ 是 0 (步骤 S1701 中的“否”), 则不执行目标像素的计数处理。另一方面, 在步骤 S1701 中, 如果灰度值 $P_v(X, Y)$ 是 1 (步骤 S1701 中的“是”), 则处理进行到步骤 S1702。换言之, 将位于空白区域中并且二值化处理结果为 1 的像素确定为处理对象。

[0157] 在步骤 S1702 中, 连续像素计数单元 1502 确定是否完成了对与空白区域中存在的目标像素相邻的像素的所有灰度值 $P_v(X+xd, Y+yd)$ 的确定。

[0158] “ xd ”和“ yd ”是分别从 -1、0 和 +1 中选择的变量。坐标 $(X+xd, Y+yd)$ 是目标像素的 8 个相邻像素的坐标。换言之, 将 (xd, yd) 表现为以下 8 个组合。

[0159] (+1, +1)、(+1, 0)、(+1, -1)、(0, +1)、(0, -1)、(-1, +1)、(-1, 0) 和 (-1, -1)

[0160] 可以通过应用指针变量 ptr_a 来实现步骤 S1702 中的确定, 该指针变量 ptr_a 在每次确定一个相邻像素时递增。由于对于一个像素存在 8 个相邻像素, 因此如果指针变量 ptr_a 为 8, 则连续像素计数单元 1502 确定完成了对所有相邻像素的确定。然而, 如果目标像素存在于在左侧、右侧、上侧和下侧的端部处, 则在指针变量 ptr_a 为 5 时, 连续像素计数单元 1502 确定完成了对所有相邻像素的确定。此外, 如果目标像素位于角部, 则在指针变量 ptr_a 为 3 时, 连续像素计数单元 1502 确定完成了对所有相邻像素的确定。

[0161] 在步骤 S1702 中, 如果连续像素计数单元 1502 确定未完成对所有相邻像素的确定 (步骤 S1702 中的“否”), 则处理进行到步骤 S1703。在步骤 S1703 中, 将 (xd, yd) 的上述 8 个组合中的一个组合赋给 xd 和 yd。由 CPU 103 将 8 个值 (Mxd[8], Myd[8]) 预先设置给连续像素计数单元 1502。在步骤 S1705 中, 通过使用这 8 个值生成相邻像素的坐标。

[0162] 在步骤 S1703 中, 根据指针变量 ptr_a 的值来确定要赋给 xd 和 yd 的值。在将值赋给 xd 和 yd 之后, 在步骤 S1704 中区域确定单元 1501 使指针变量 ptr_a 的值递增。在步骤 S1705 中, 基于在步骤 S1704 中确定的值 xd 和 yd, 连续像素计数单元 1502 确定相邻像素的灰度值 Pv(X+xd, Y+yd)。

[0163] 如果灰度值 Pv(X+xd, Y+yd) 为 1, 换言之, 如果相邻像素的二值化处理结果为 1 (步骤 S1705 中的“是”), 则处理进行到步骤 S1706。在步骤 S1706 中, 连续像素计数单元 1502 确定坐标是否是未完成确定的坐标。如果在步骤 S1706 中坐标是已经被确定过的步骤 S1705 中二值化处理结果为 1 的像素的坐标, 则存储该坐标, 并且通过参照所确定的坐标和所存储的坐标来实现后续步骤中的确定。根据步骤 S1705 中的处理, 核查目标像素的相邻像素的灰度数据。如果二值化处理结果是 1, 则确定像素是目标像素的相邻像素。

[0164] 在步骤 S1706 中, 如果连续像素计数单元 1502 确定坐标的确定未完成 (步骤 S1706 中的“否”), 则处理进行到步骤 S1707。在步骤 S1707 中, 存储坐标。在步骤 S1708 中, 如果在步骤 S1707 中存储了坐标, 则使指针变量 ptr_b 递增。指针变量 ptr_b 用于确定二值化处理结果为 1 的相邻像素的数量。根据图 20 中所示的示例, 由于二值化处理结果为 1 的像素仅是目标像素 2000 的相邻像素中的左侧的像素 2001, 因此得到 ptr_b = 1。

[0165] 在步骤 S1702 中, 如果确定完成了对所有相邻像素的确定处理 (步骤 S1702 中的“是”), 则处理进行到步骤 S1709。在步骤 S1709 中, 连续像素计数单元 1502 重置指针变量 ptr_a (ptr_a = 0), 并且使指针变量 ptr_b 递减 (ptr_b--)。

[0166] 在步骤 S1710 中, 连续像素计数单元 1502 确定是否仍然存在邻接的相邻像素。根据指针变量 ptr_b 是否是负值来进行该确定。如果连续像素计数单元 1502 确定仍然存在邻接的相邻像素 (步骤 S1710 中的“否”), 则处理进行到步骤 S1711。在步骤 S1711 中, 调用在步骤 S1707 中存储的坐标 (存在于目标像素的附近并且二值化处理结果为 1 的像素的坐标)。在调用这些坐标时使用指针变量 ptr_b。

[0167] 在步骤 S1712 中, 连续像素计数单元 1502 确定在步骤 S1711 中调用的坐标是否位于上边界坐标的下侧。利用上边界坐标 Y_tb 和上边界附近标记 ytb_flag 来进行该确定。以下给出了要在该确定中使用的评估公式 (11)。

[0168] $(ytb_flag == 1) \&\& (Y == Y_tb + 1) \dots (11)$

[0169] 关于上述评估公式 (11), (ytb_flag == 1) 表示上边界坐标 Y_tb 是在空白区域

中存在的上边界像素。此外, $(Y == Y_tb+1)$ 表示在目标像素的相邻像素之中步骤 S1711 中调用的并且二值化处理结果为 1 的像素的 Y 坐标位于上边界像素的下侧(存在于打印信息区域中)。

[0170] 按此方式,连续像素计数单元 1502 确定空白区域中的目标像素(且该目标像素的灰度值为 1)是否从空白区域至打印区域连续地存在。

[0171] 如上所述,如果上述评估公式的结果为 1(步骤 S1712 中的“是”),则处理进行到步骤 S1716。在步骤 S1716 中,连续像素计数单元 1502 使计数值 cnt_m_sub 递增。

[0172] 另一方面,如果上述评估公式的结果为 0(步骤 S1712 中的“否”),则处理进行到步骤 S1713。在步骤 S1713 中,连续像素计数单元 1502 确定在步骤 S1711 中调用的坐标是否位于下边界的上侧。利用下边界坐标 Y_bb 和下边界附近标记 ybb_flag 来进行该确定。以下给出了要在该确定中使用的评估公式 (12)。

[0173] $(ybb_flag == 1) \&\& (Y == Y_bb-1) \dots (12)$

[0174] 如果上述评估公式的结果为 1(步骤 S1713 中的“是”),则处理进行到步骤 S1716。在步骤 S1716 中,连续像素计数单元 1502 使计数值 cnt_m_sub 递增。

[0175] 另一方面,如果上述评估公式的结果为 0(步骤 S1713 中的“否”),则处理进行到步骤 S1714。在步骤 S1714 中,连续像素计数单元 1502 确定在步骤 S1711 中调用的坐标是否位于左边界坐标的右侧。利用左边界坐标 X_lb 和左边界附近标记 xlb_flag 来进行该确定。以下给出了要在该确定中使用的评估公式 (13)。

[0176] $(xlb_flag == 1) \&\& (X == X_lb+1) \dots (13)$

[0177] 如果上述评估公式的结果为 1(步骤 S1714 中的“是”),则处理进行到步骤 S1716。在步骤 S1716 中,连续像素计数单元 1502 使计数值 cnt_m_sub 递增。

[0178] 另一方面,如果上述评估公式的结果为 0(步骤 S1714 中的“否”),则处理进行到步骤 S1715。在步骤 S1715 中,连续像素计数单元 1502 确定在步骤 S1711 中调用的坐标是否位于右边界坐标的左侧。利用右边界坐标 X_rb 和右边界附近标记 xrb_flag 来进行该确定。以下给出了要在该确定中使用的评估公式 (14)。

[0179] $(xrb_flag == 1) \&\& (X == X_rb-1) \dots (14)$

[0180] 如果上述评估公式的结果为 1(步骤 S1715 中的“是”),则处理进行到步骤 S1716。在步骤 S1716 中,连续像素计数单元 1502 使计数值 cnt_m_sub 递增。这是图 20 中的像素 2002。

[0181] 另一方面,如果上述评估公式的结果为 0(步骤 S1715 中的“否”),则处理返回到步骤 S1702,并且连续像素计数单元 1502 进行关于在步骤 S1711 中调用的像素的相邻像素的上述灰度值的确定。

[0182] 换言之,目标像素被改变为像素 2001,并且针对相邻像素执行类似的处理。按此方式,由于逐个地改变目标像素,因此存储了灰度值为 1 并且从空白区域起连续存在的像素的坐标。然后,连续像素计数单元 1502 确定所存储的坐标是否已经到达了打印信息区域。

[0183] 如果步骤 S1700 中确定的结果为 1,或者如果步骤 S1701 中确定的结果为 0 或者步骤 S1710 中确定的结果为 1,则处理进行到步骤 S1717。在步骤 S1717 中,连续像素计数单元 1502 确定目标像素是否是最后像素。连续像素计数单元 1502 使区域确定单元 1501 利用添加给图像数据的最终标记 end_flag 进行该确定。如果 0 被设置给最终标记 end_flag(步

骤 S1717 中的“否”),则处理返回到步骤 S1700,并且执行对下一目标像素的确定。如果 1 被设置给最终标记 end_flag(步骤 S1717 中的“是”),则将计数值 cnt_m_sub 的累积值传送给比较确定单元 1503,然后处理结束。

[0184] 接下来,将参照图 18 描述根据本示例性实施例的比较确定单元 1503 的详细处理流程。将用于实现该流程图的各步骤的程序代码存储在存储单元 107 中,并由 CPU 103 执行这些程序代码。

[0185] 由于步骤 S1300 至 S1307 与参照图 14 描述的步骤相同,因此不重复对这些步骤的描述。仅对与图 14 中的处理不同的步骤 S1800 进行描述。

[0186] 在步骤 S1303 中,如果低质纸处理功能有效标记 r_enb_flag 为 1(步骤 S1303 中的“是”),则处理进行到步骤 S1800。在步骤 S1800 中,比较确定单元 1503 利用计数值、打印信息区域面积和空白区域面积进行计算。在该计算中使用计算公式 (15)。

[0187]
$$|(cnt_m - cnt_m_sub/area_m) - (cnt_c + cnt_m_sub/area_c)| \dots (15)$$

[0188] CPU 103 基于由扫描仪 114 读取的文档的尺寸和在空白设置画面 700 上设置的空白信息,将空白区域面积 area_m 和打印信息区域面积 area_c 设置给比较确定单元 1503。

[0189] 如计算公式 (15) 所示,从关于空白区域的计数值中减去边界连续像素 (boundary contiguous pixel),并且将边界连续像素加到关于打印信息区域的计数值中。

[0190] 此外,如果计数值 cnt_m_su 的值大于预定值,则很有可能空白设置包含有错误,因此可以显示提示用户重新设置空白的画面。此外,处理可以自动进行到步骤 S1305。

[0191] 如上所述,根据本示例性实施例,将扫描的图像数据二值化,并且进一步划分成空白区域和打印信息区域。然后,在各区域中计数二值化后的数据。此外,将遍及打印信息区域和空白区域延伸的连续像素独立计数为边界连续像素。由于计算了边界连续像素的计数结果与空白区域中的像素的计数结果之差,因此能够从空白区域的计数结果中减去延伸出打印信息区域的对象的计数值。换言之,即使用户经由空白设置画面 700 设置的区域是不精确的,也能够检测出白纸而不降低精度。

[0192] 本发明的各方面还可以通过读出并执行记录在存储设备上的用于执行上述实施例的功能的程序的系统或装置的计算机(或诸如 CPU 或微处理单元(MPU)等的设备)来实现,以及通过由系统或装置的计算机通过例如读出并执行记录在存储设备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,例如经由网络或者从用作存储设备的各种类型的记录介质(例如计算机可读介质)向计算机提供程序。在这种情况下,系统或装置以及存储有程序的记录介质被包含在本发明的范围内。

[0193] 虽然参照示例性实施例对本发明进行了描述,但是应当理解,本发明不局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,以使其涵盖所有的此类变型例以及等同结构和功能。

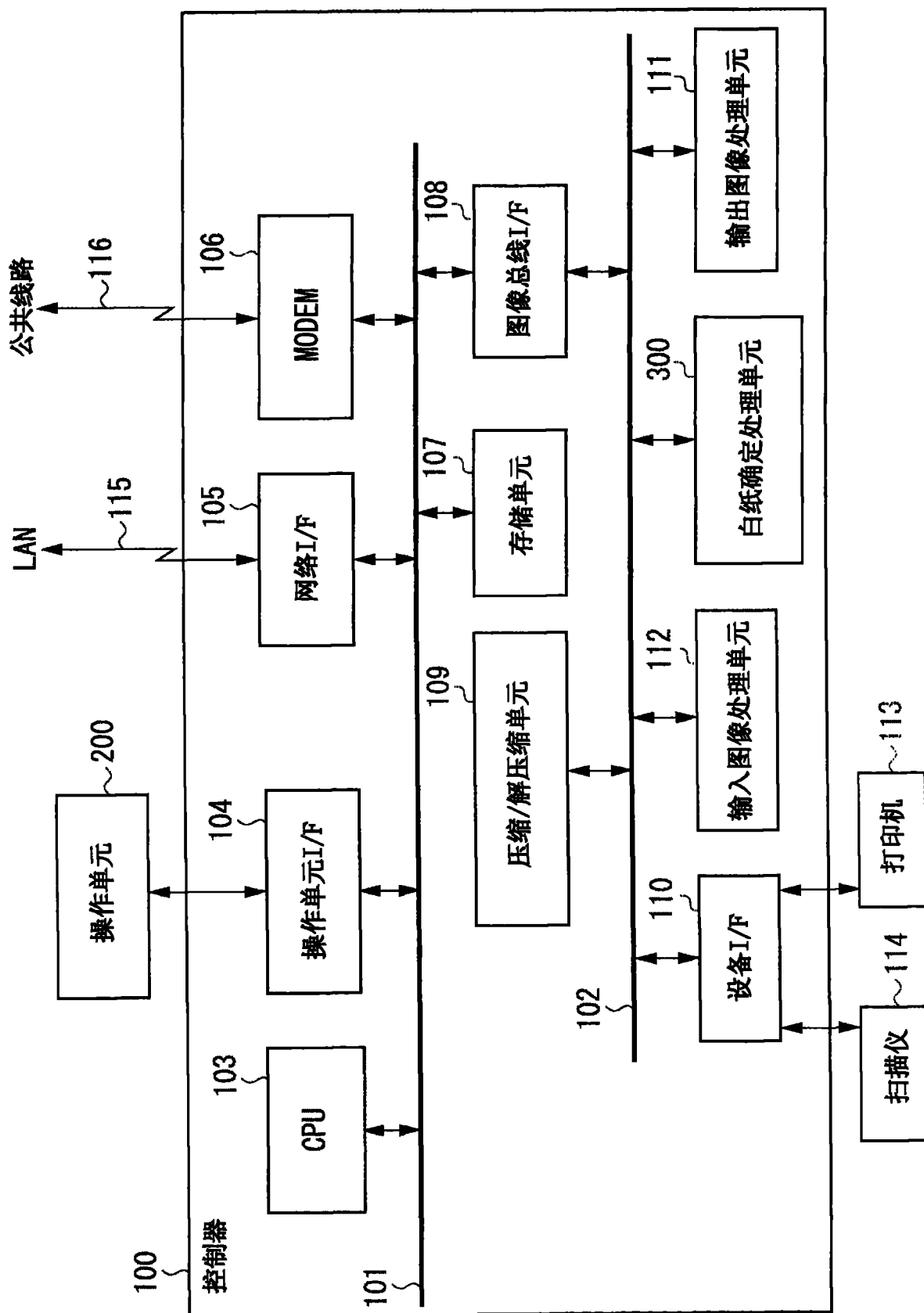


图 1

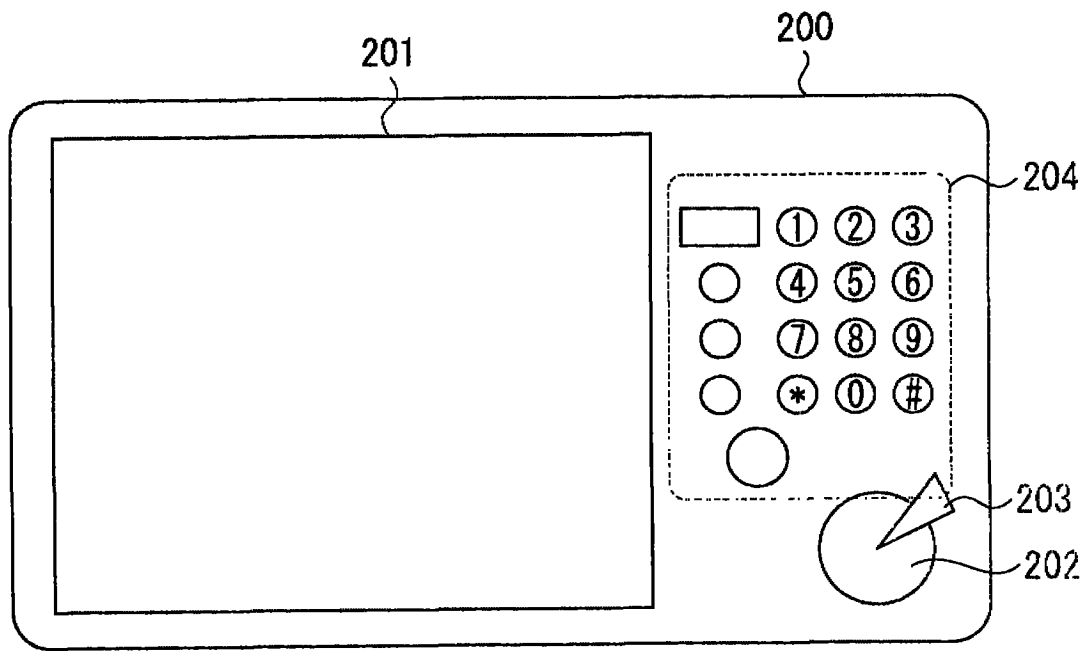


图 2

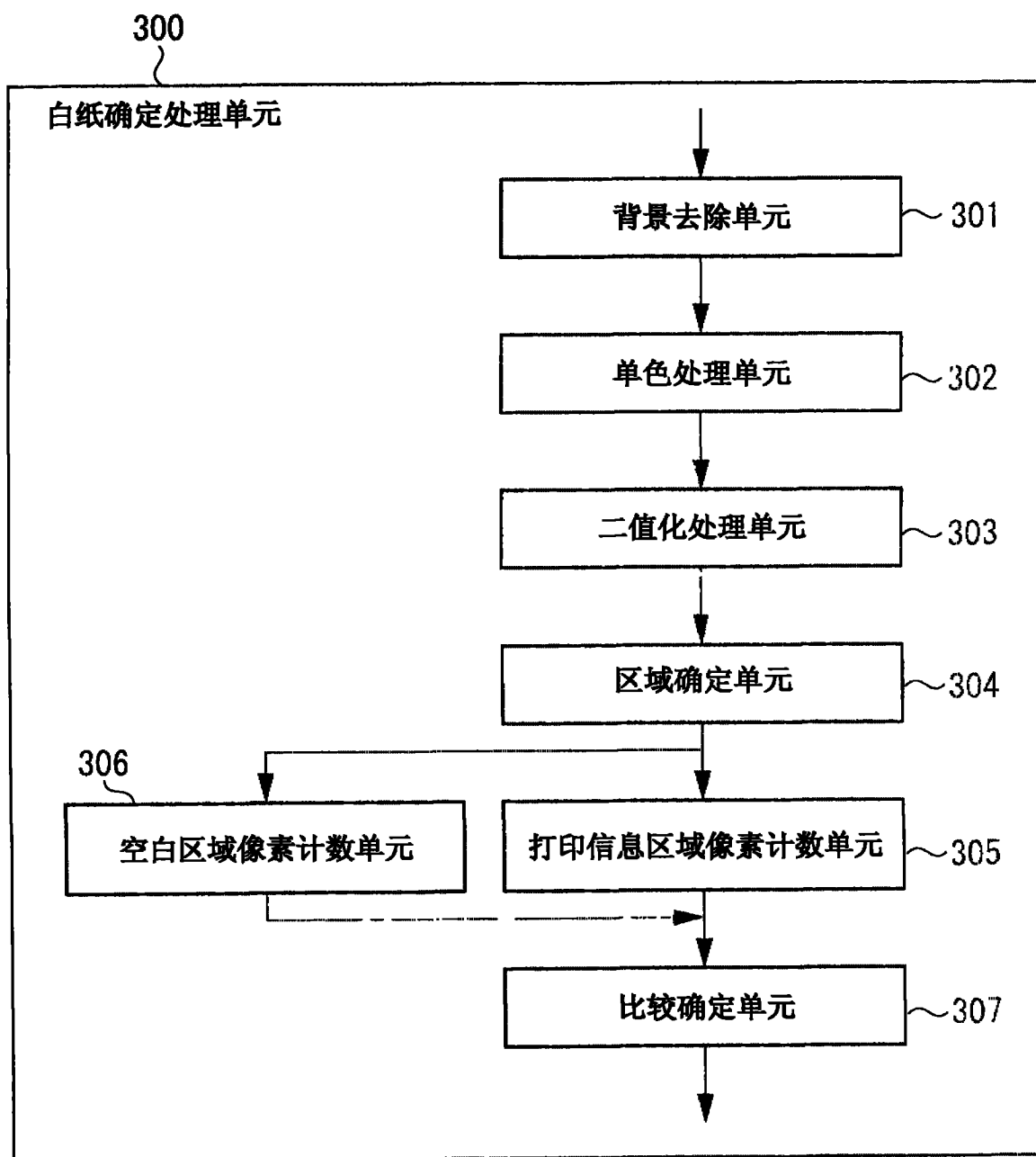


图 3

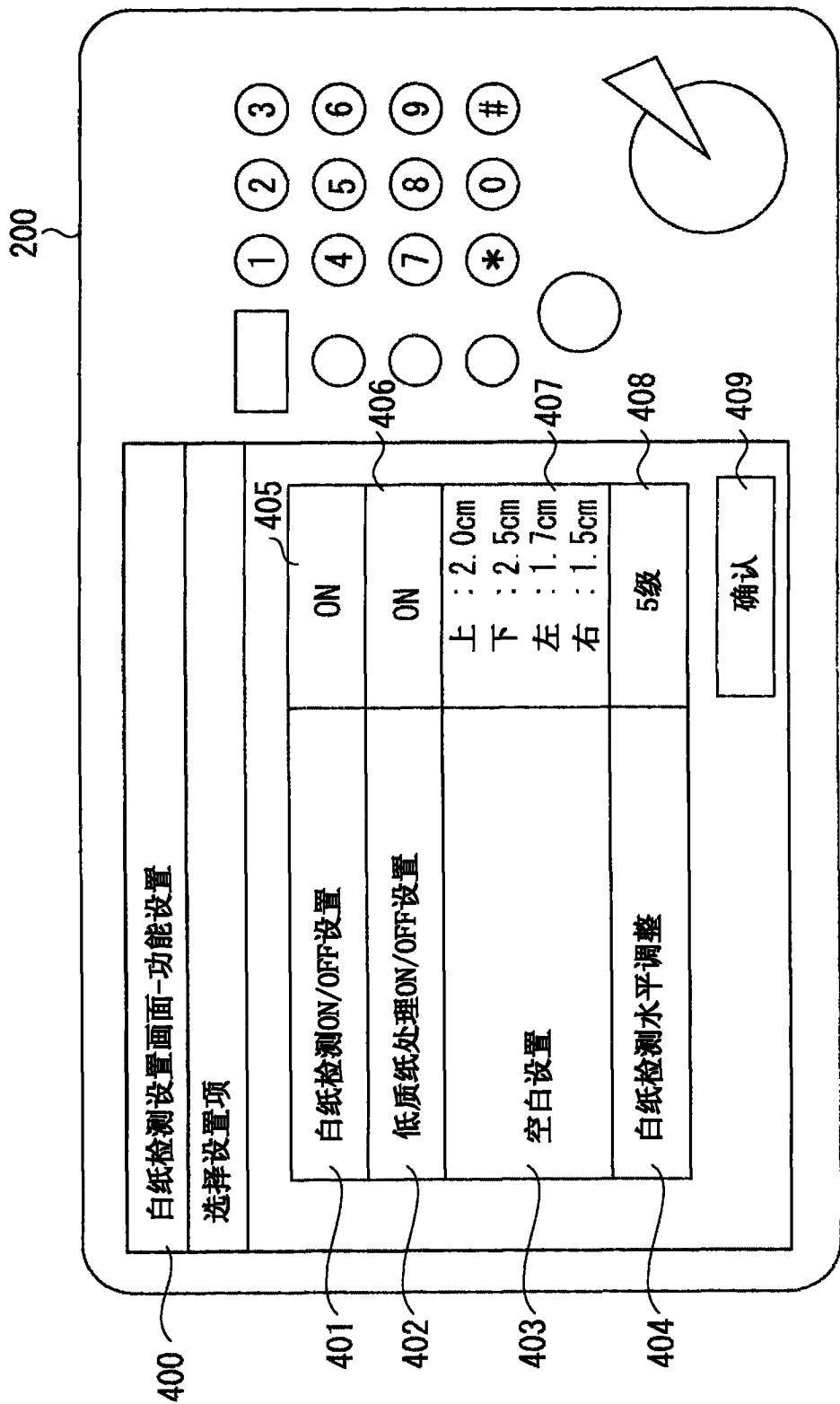


图 4

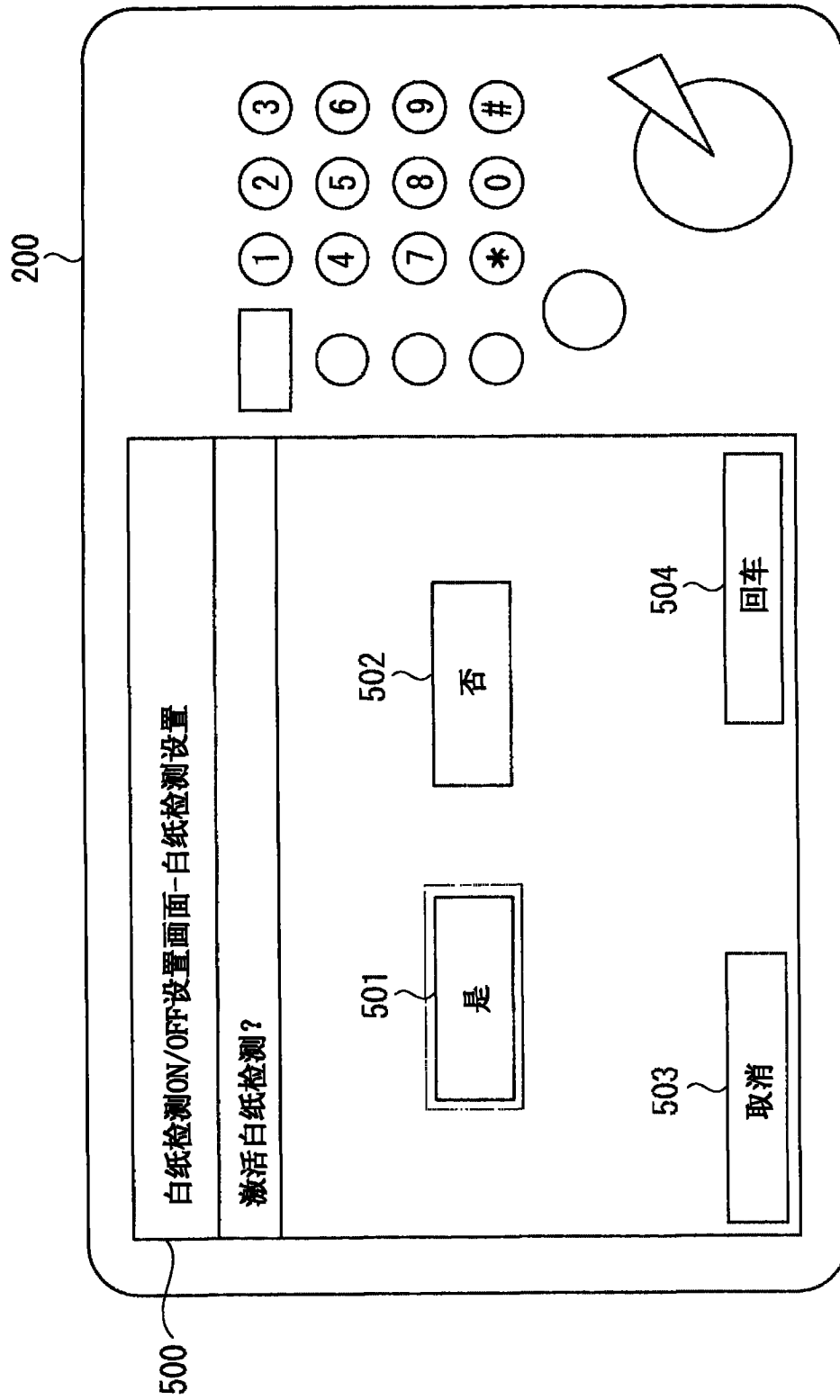


图 5

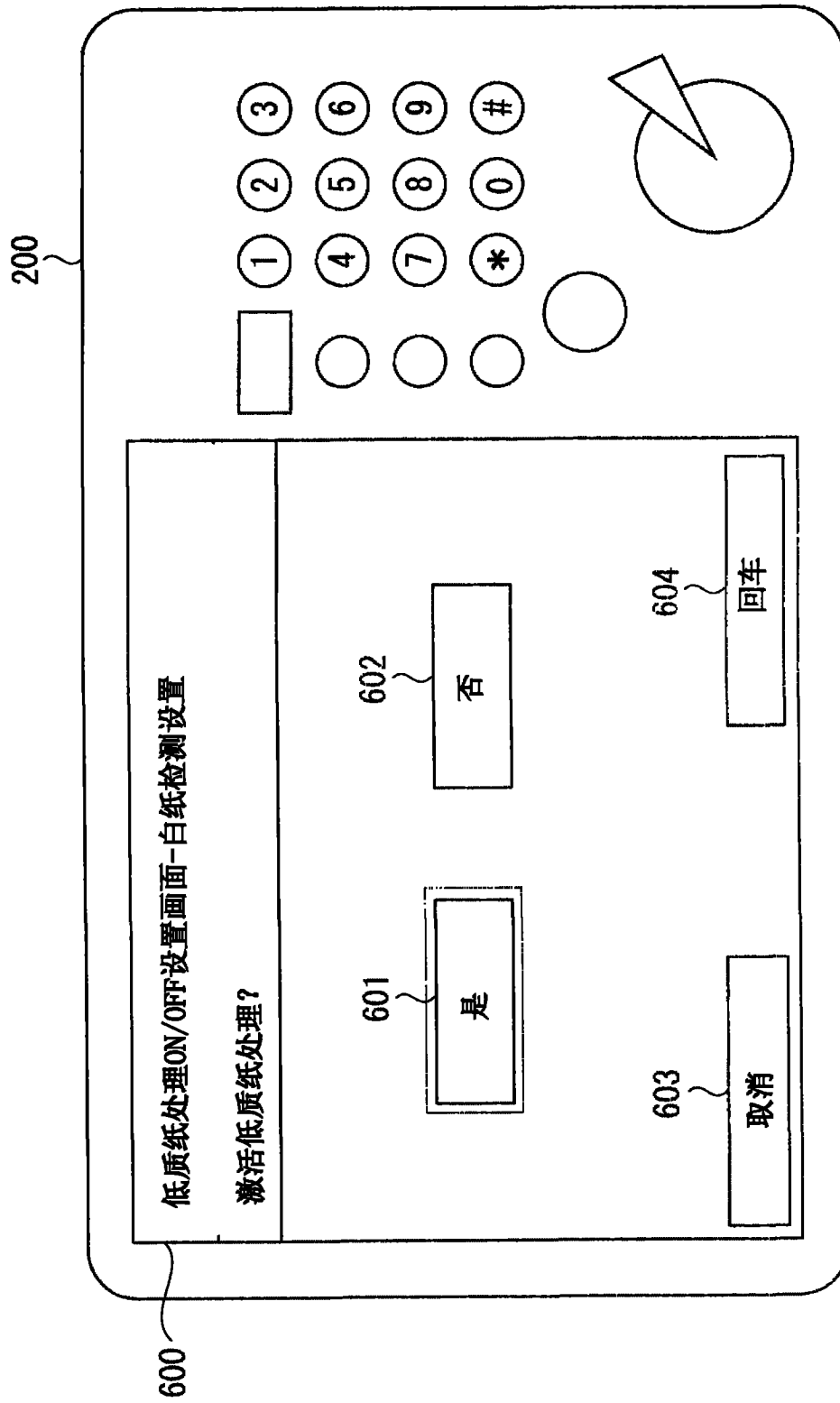


图 6

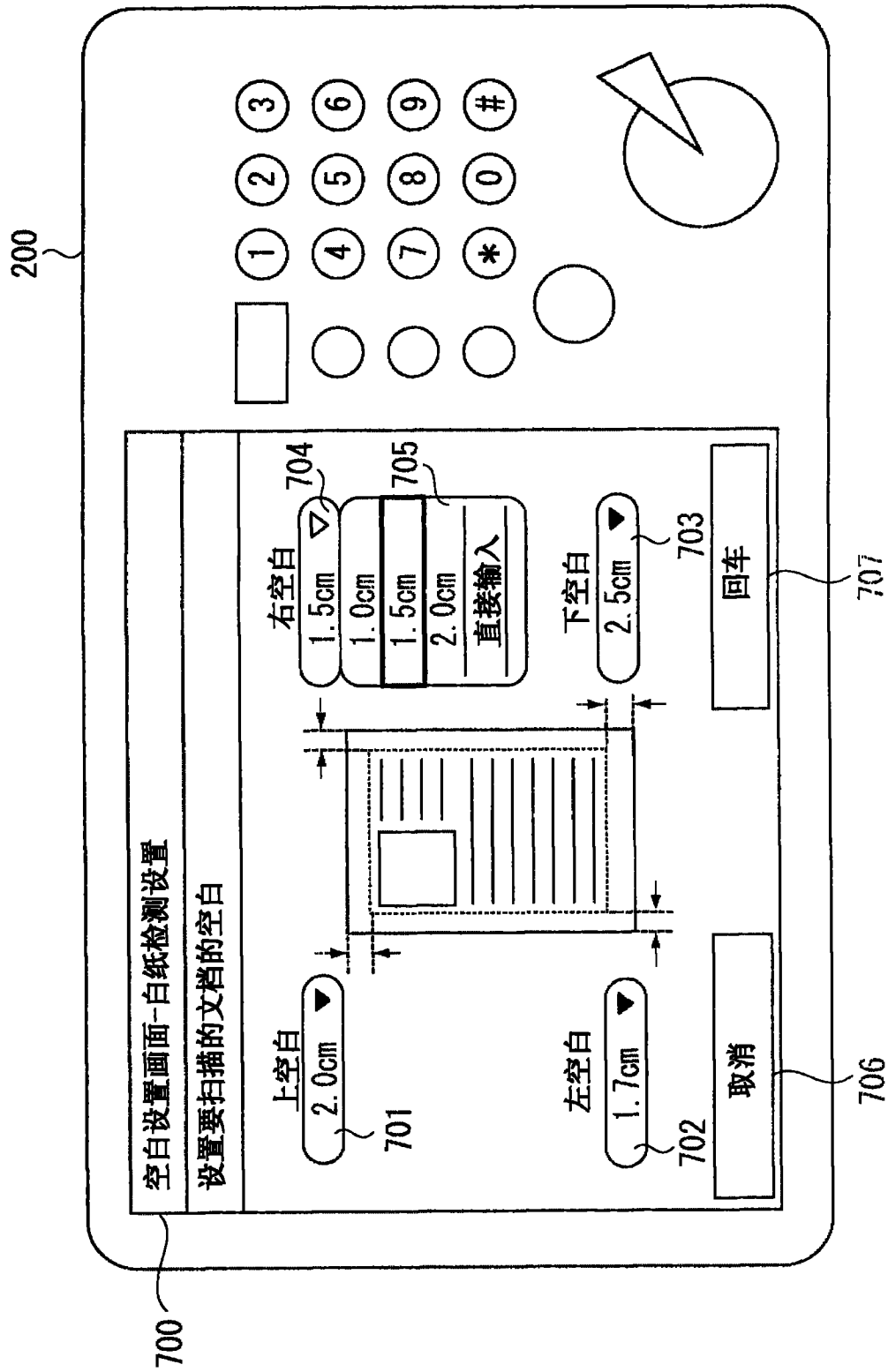


图 7

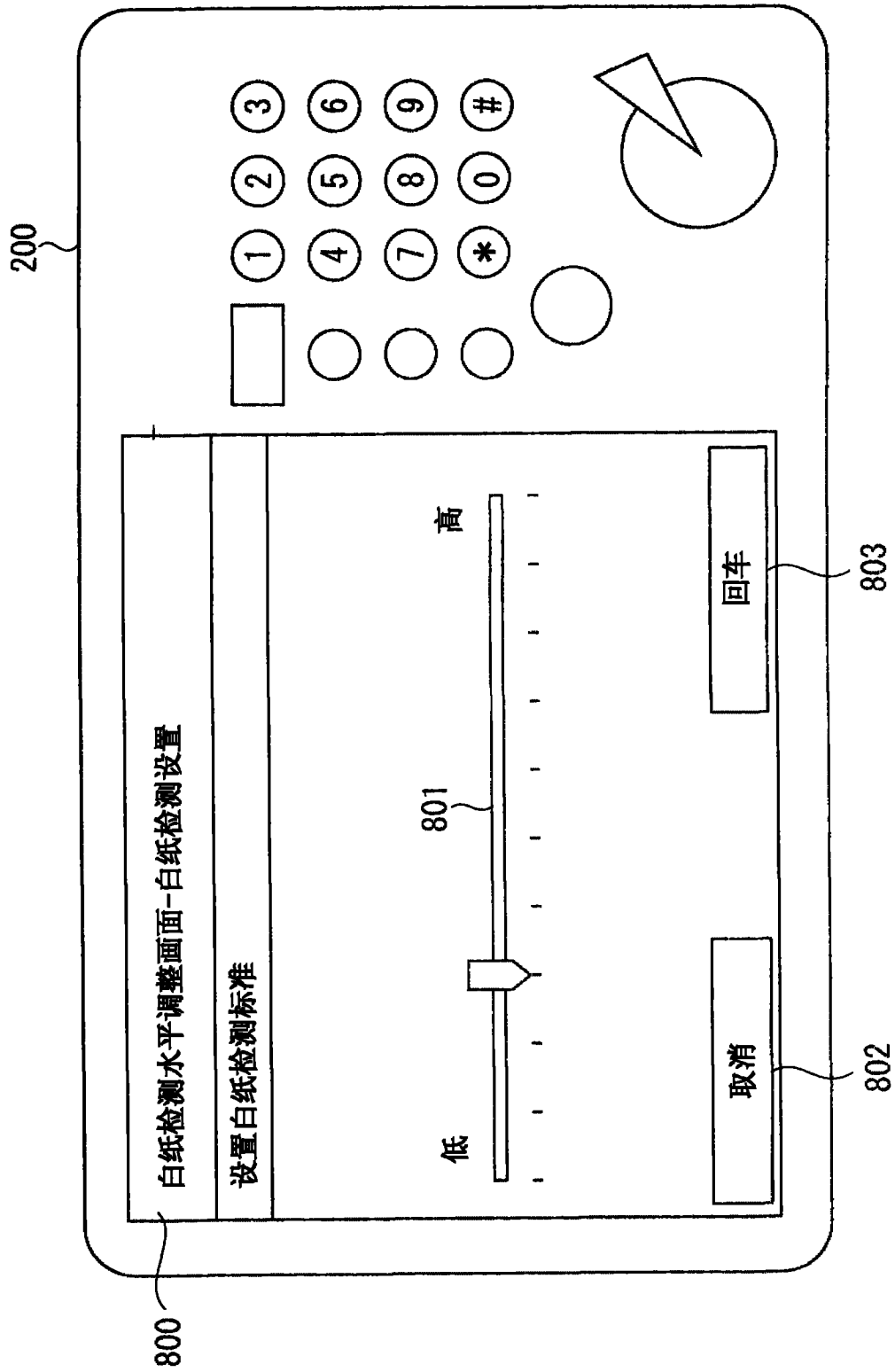


图 8

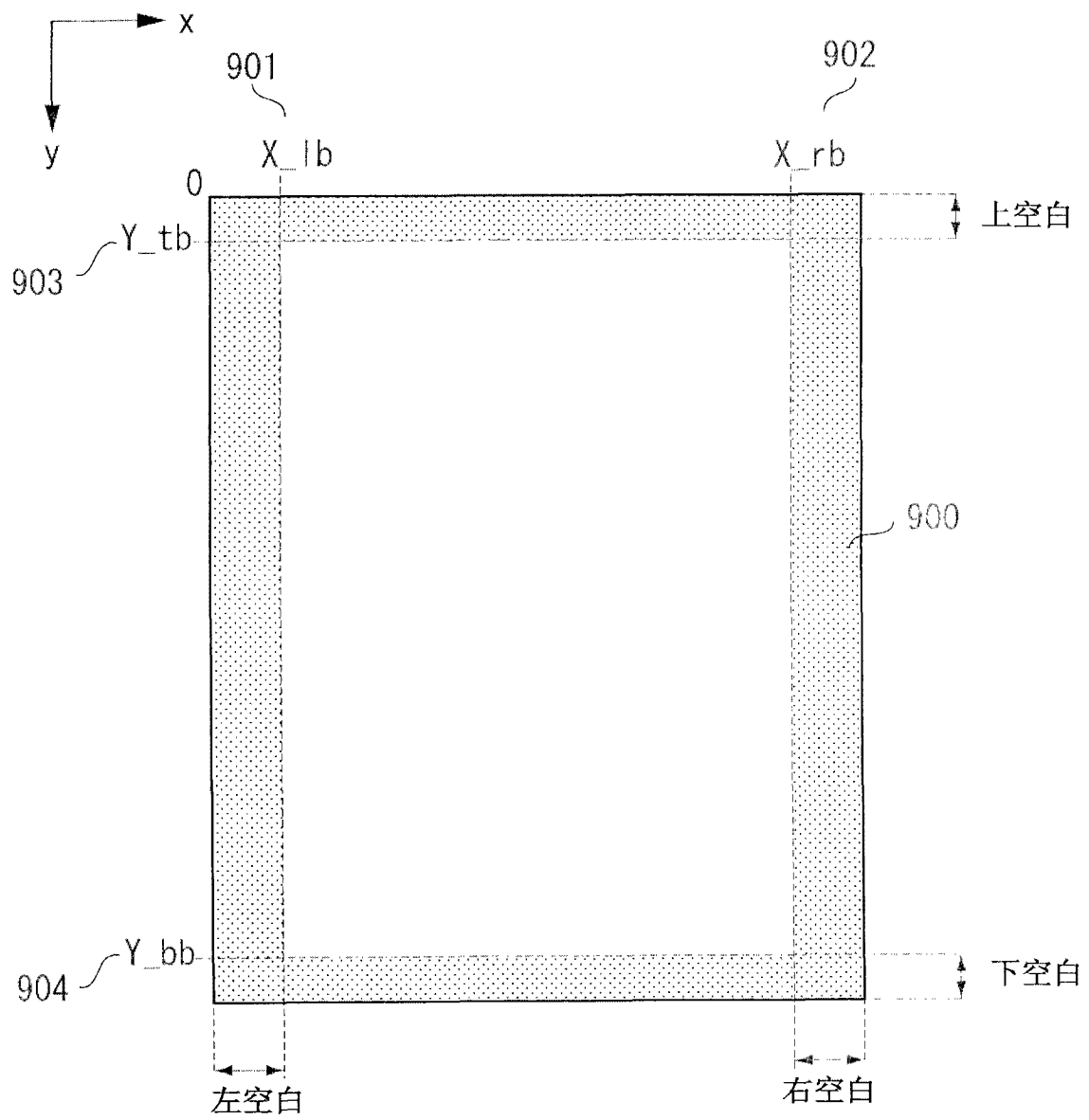


图 9

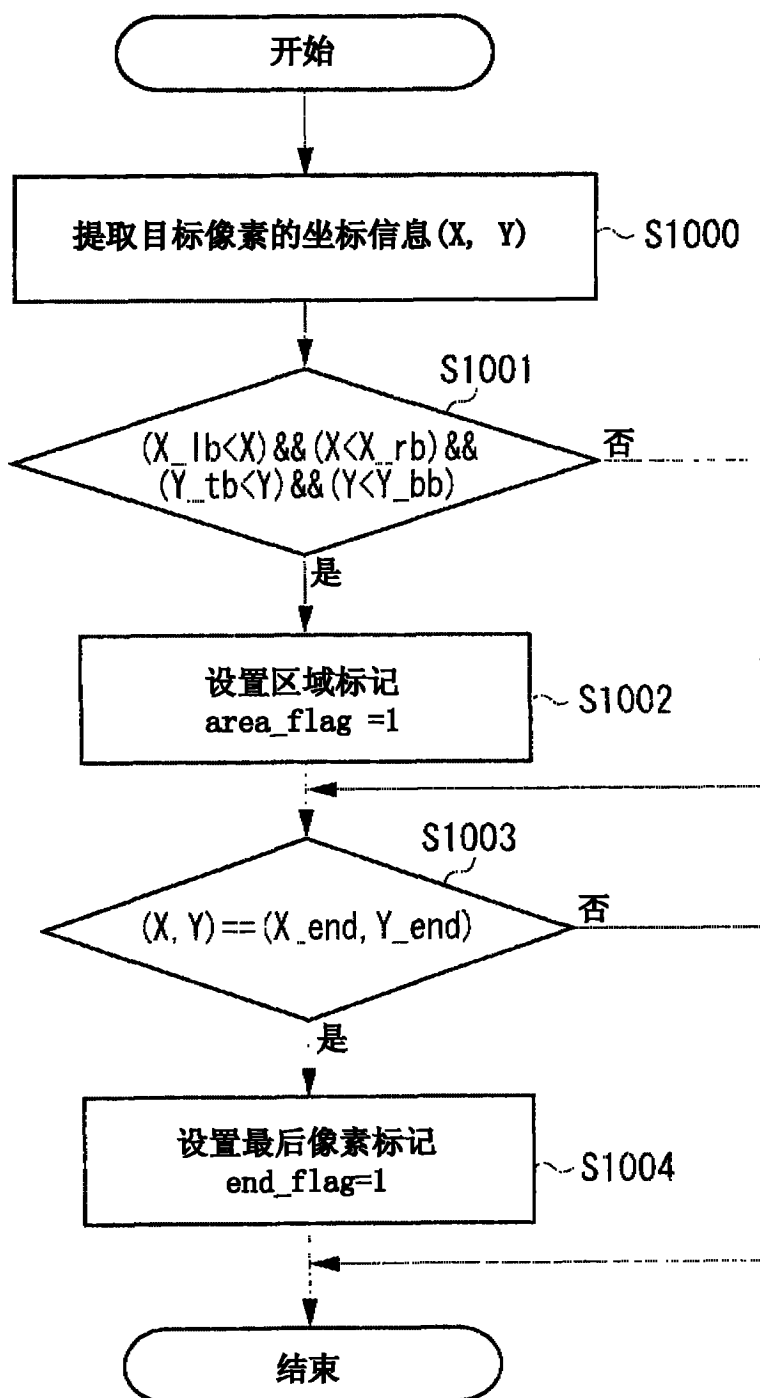


图 10

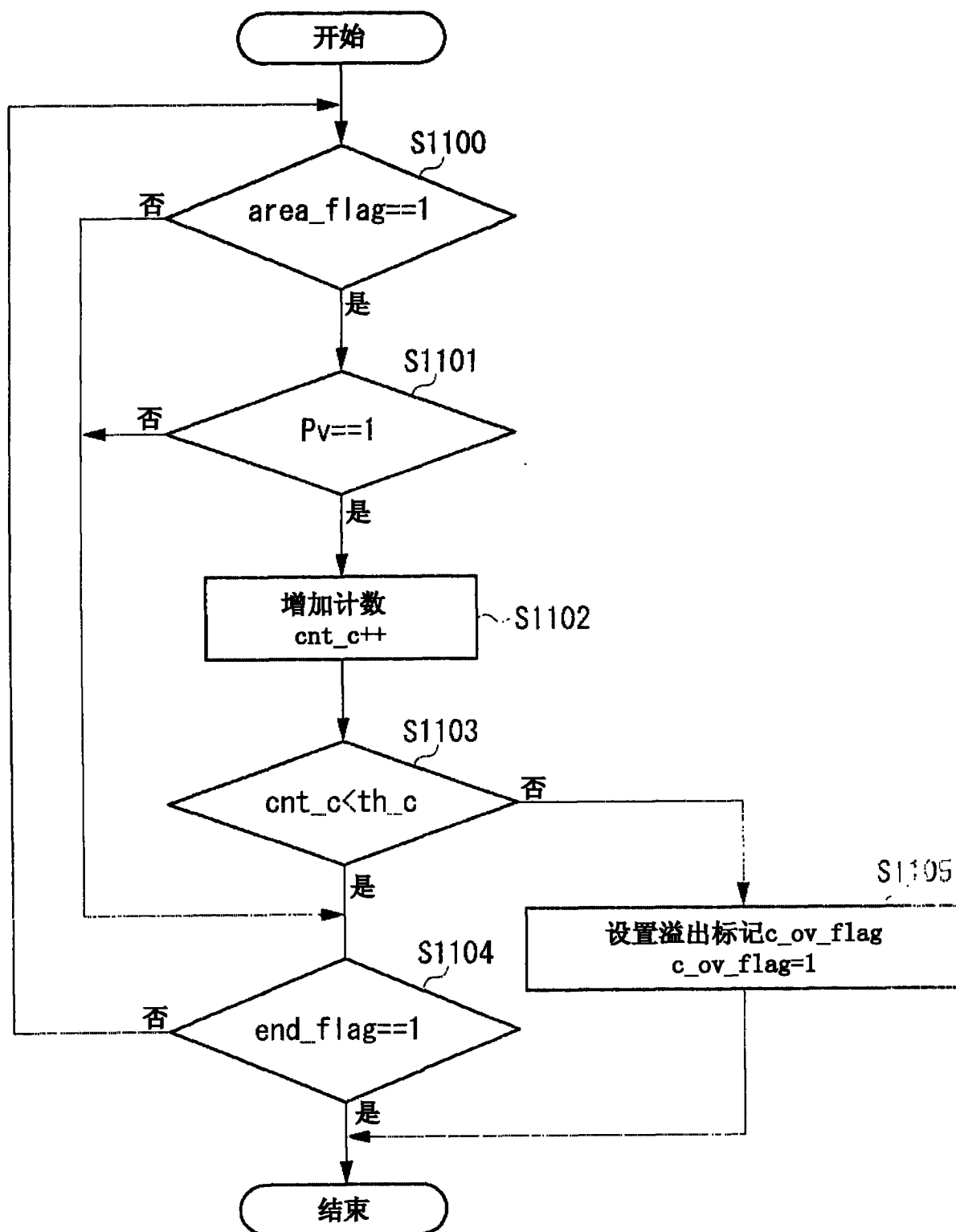


图 11

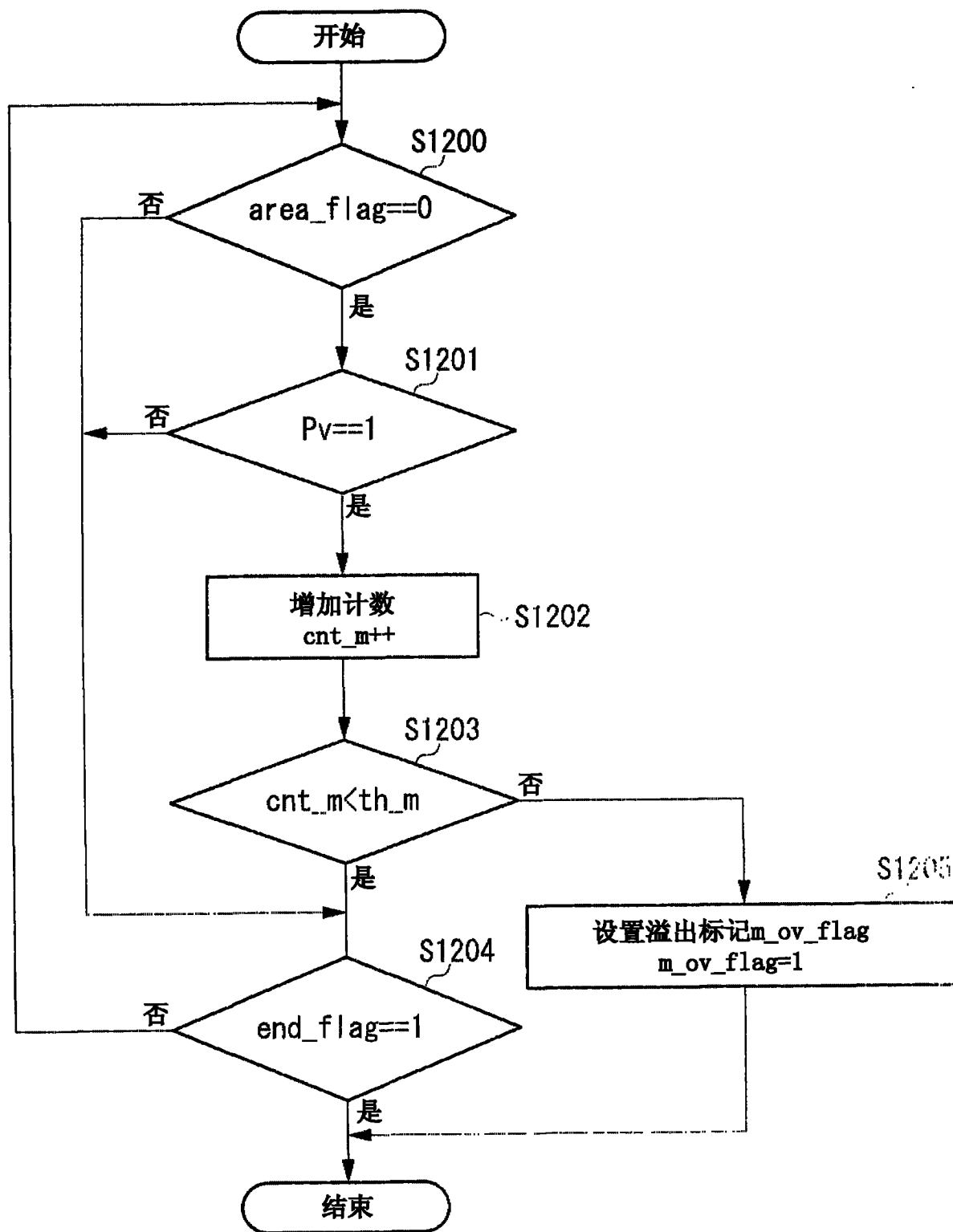


图 12

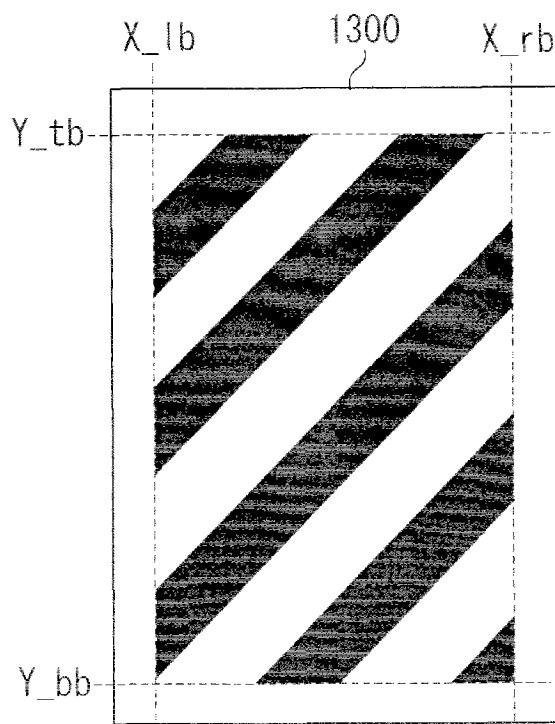


图 13A

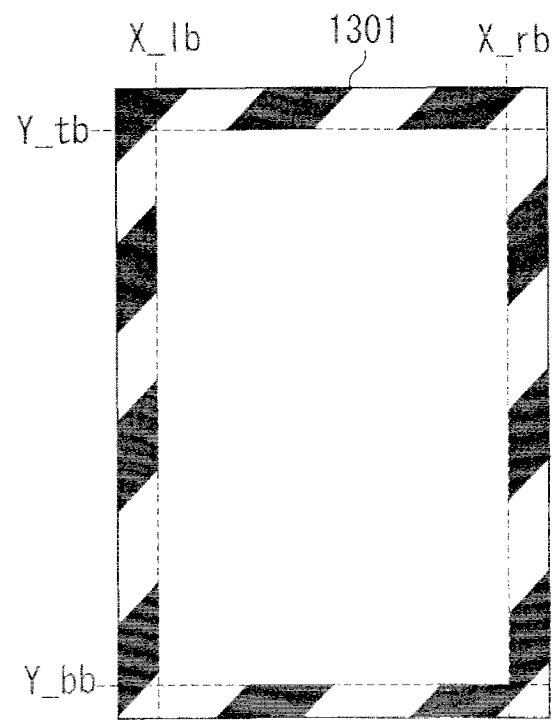


图 13B

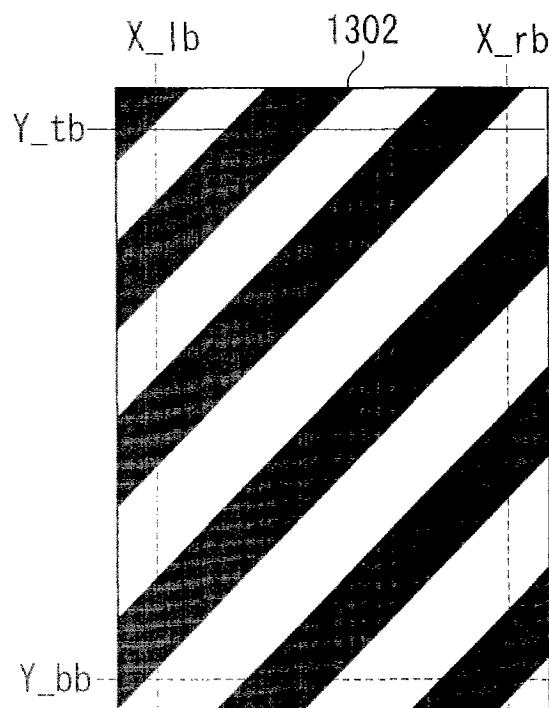


图 13C

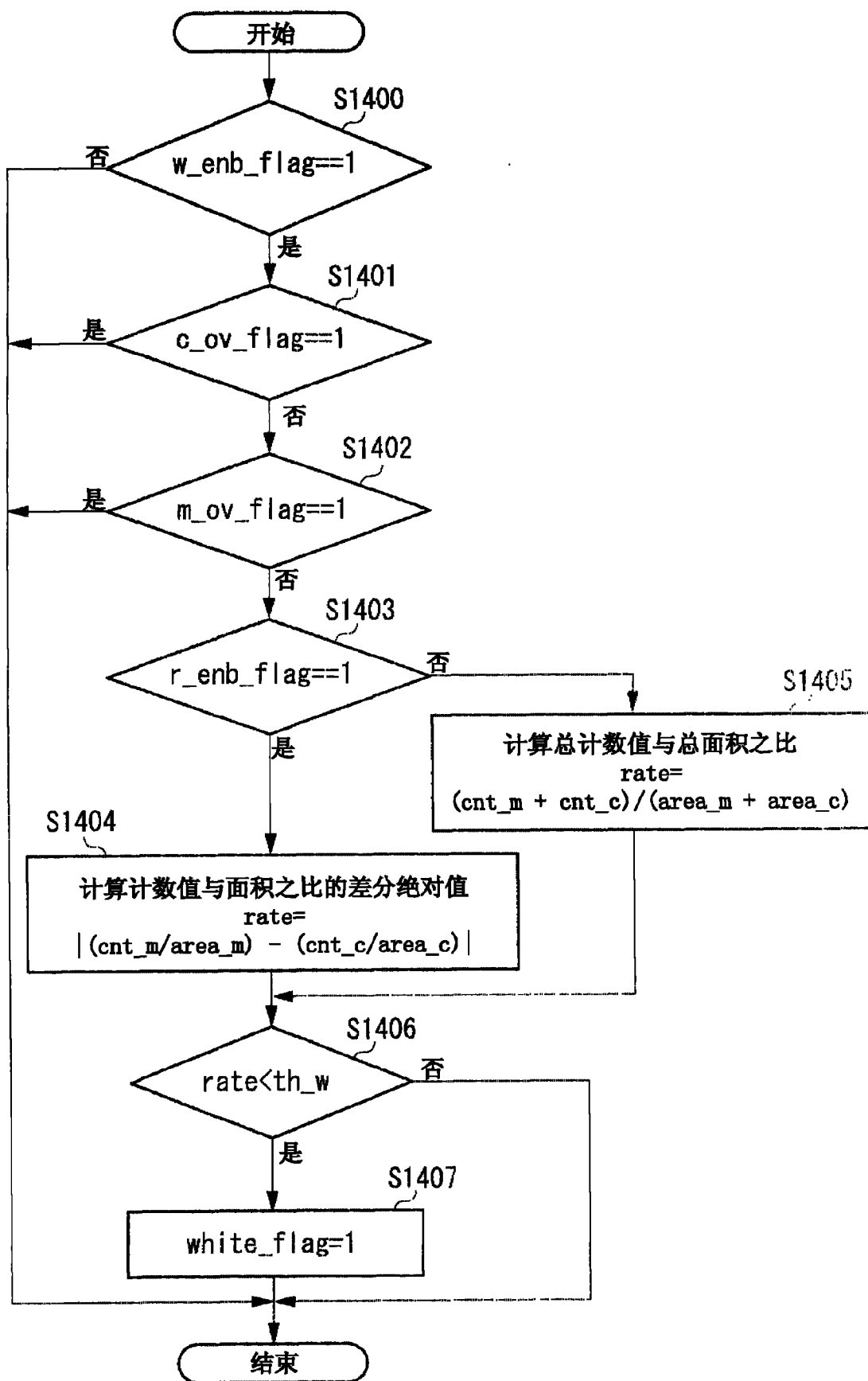


图 14

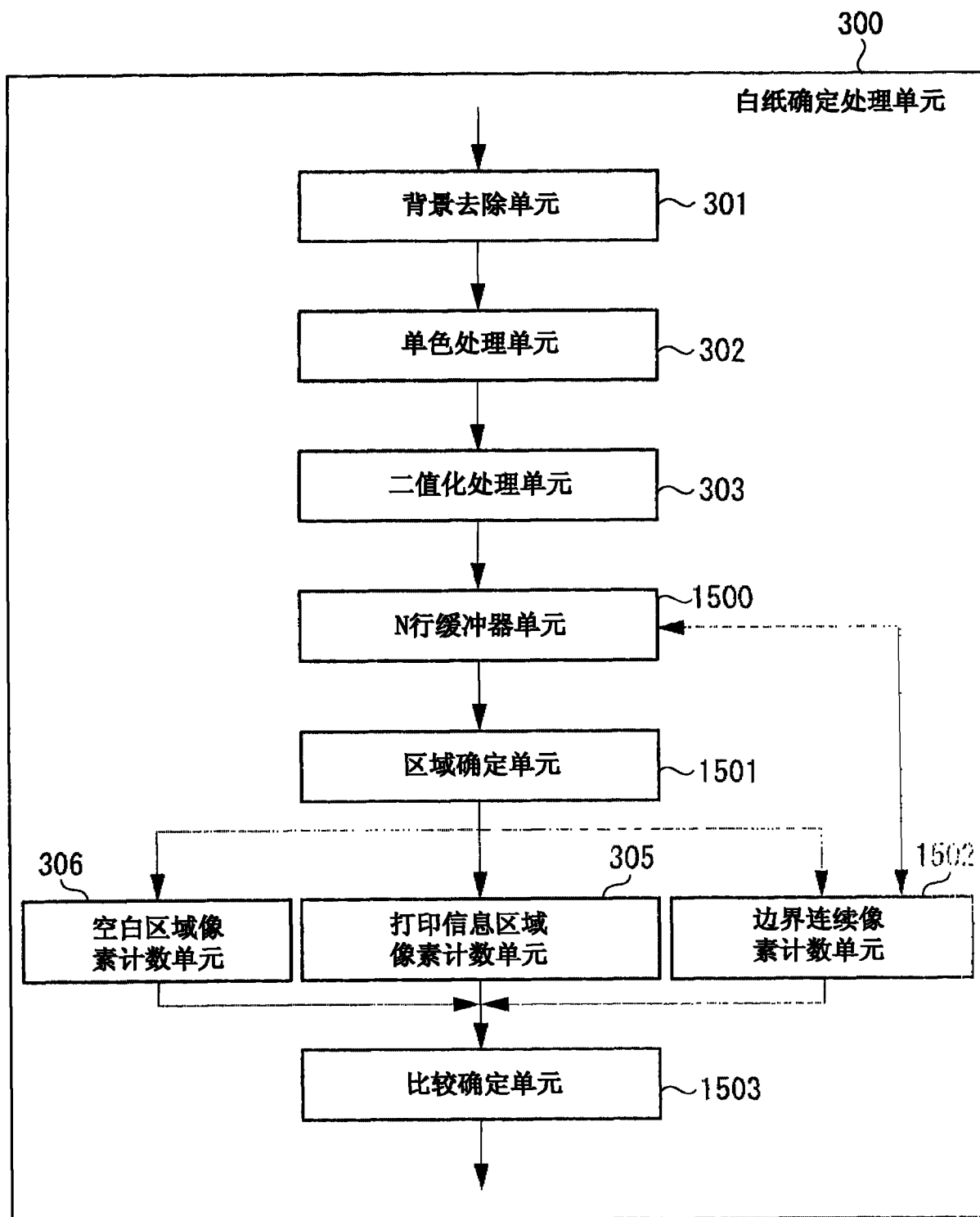


图 15

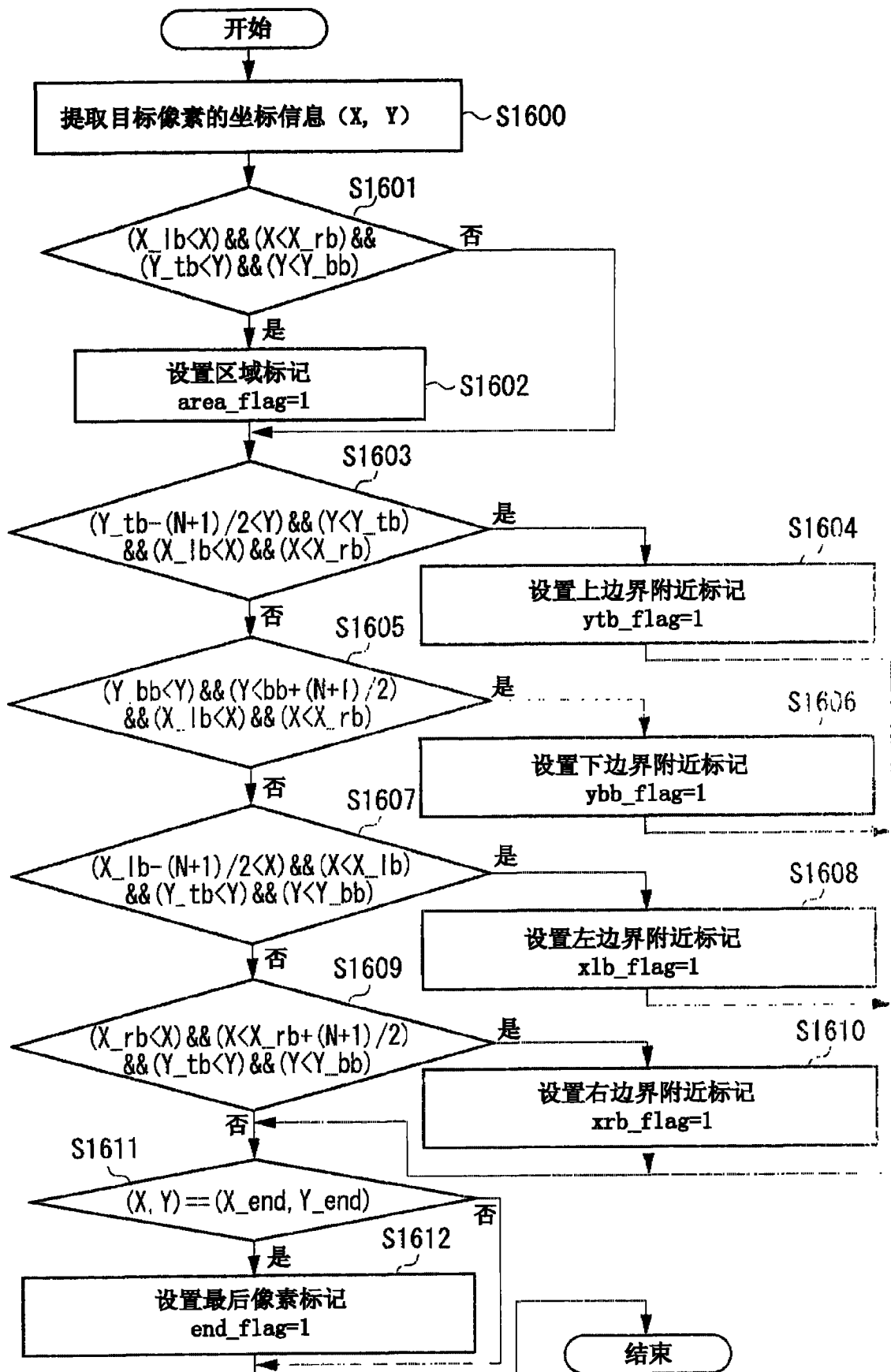


图 16

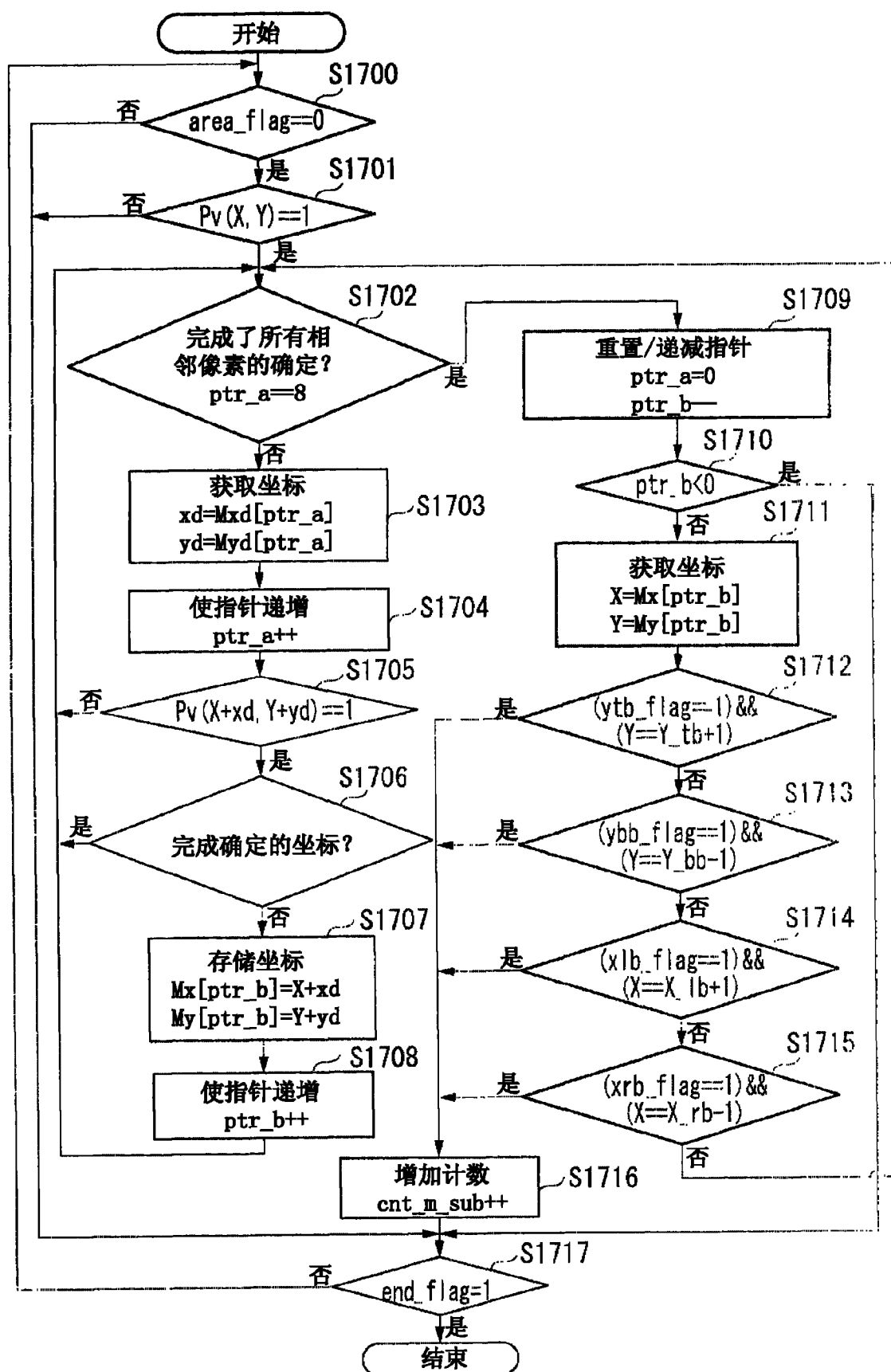


图 17

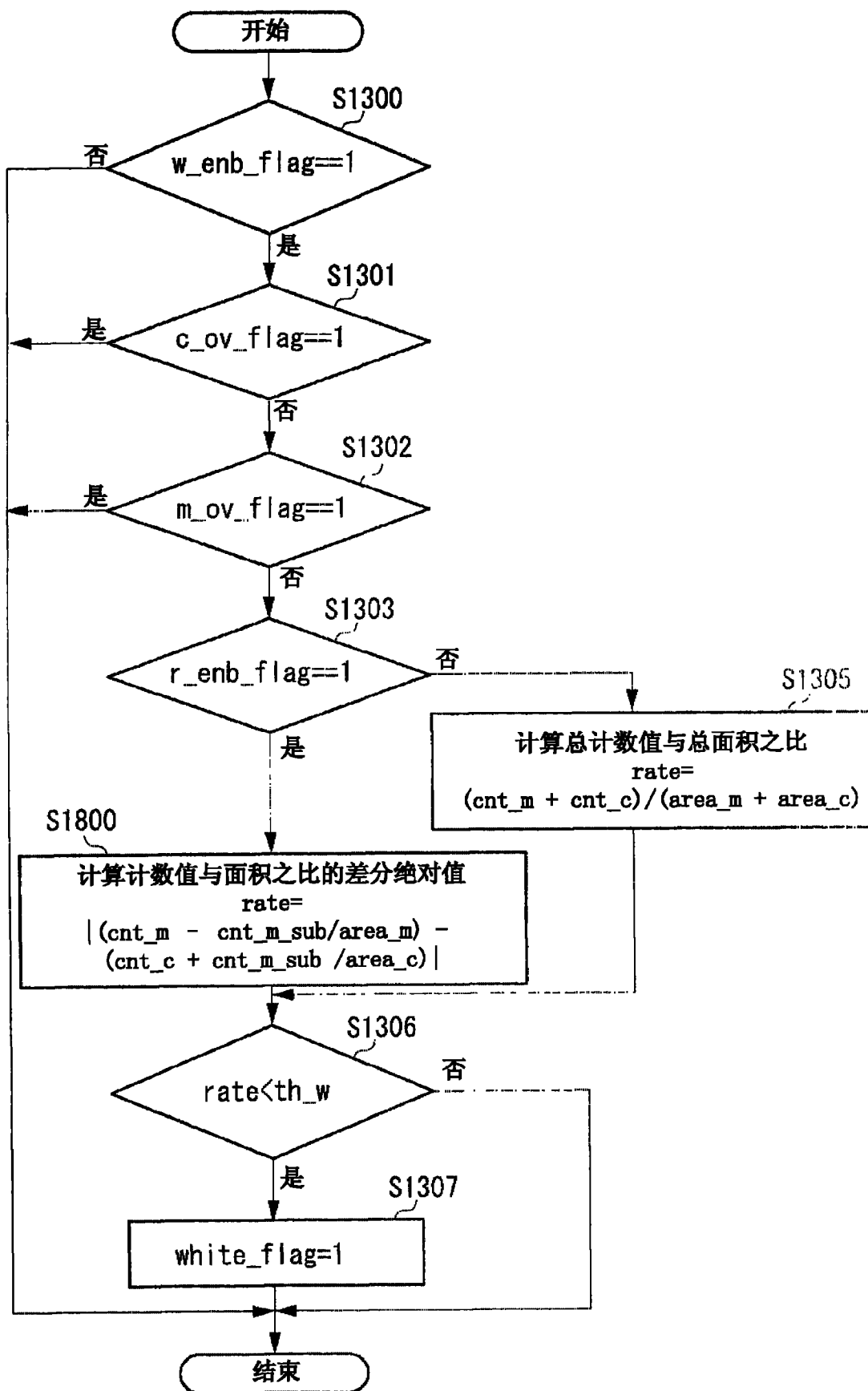


图 18

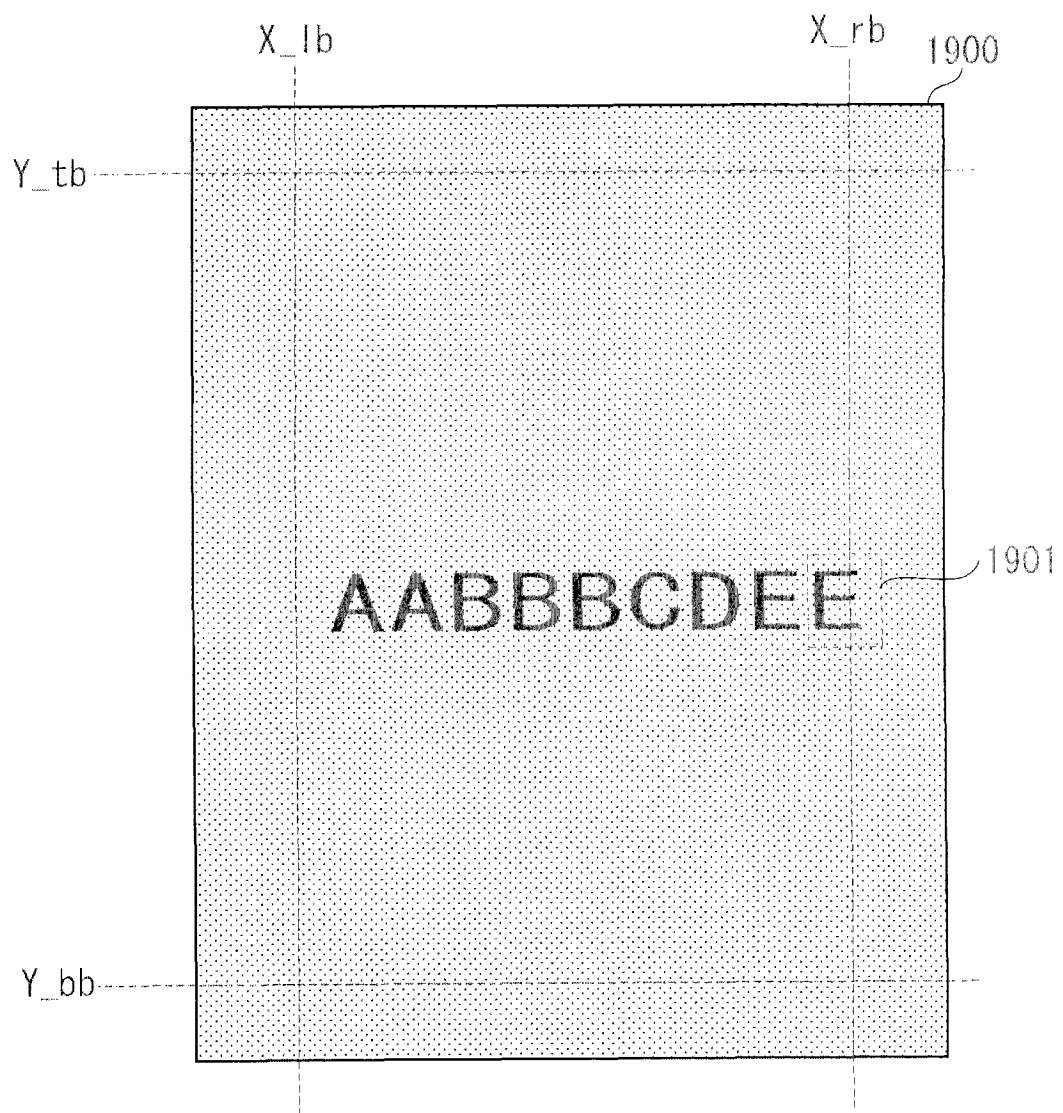


图 19

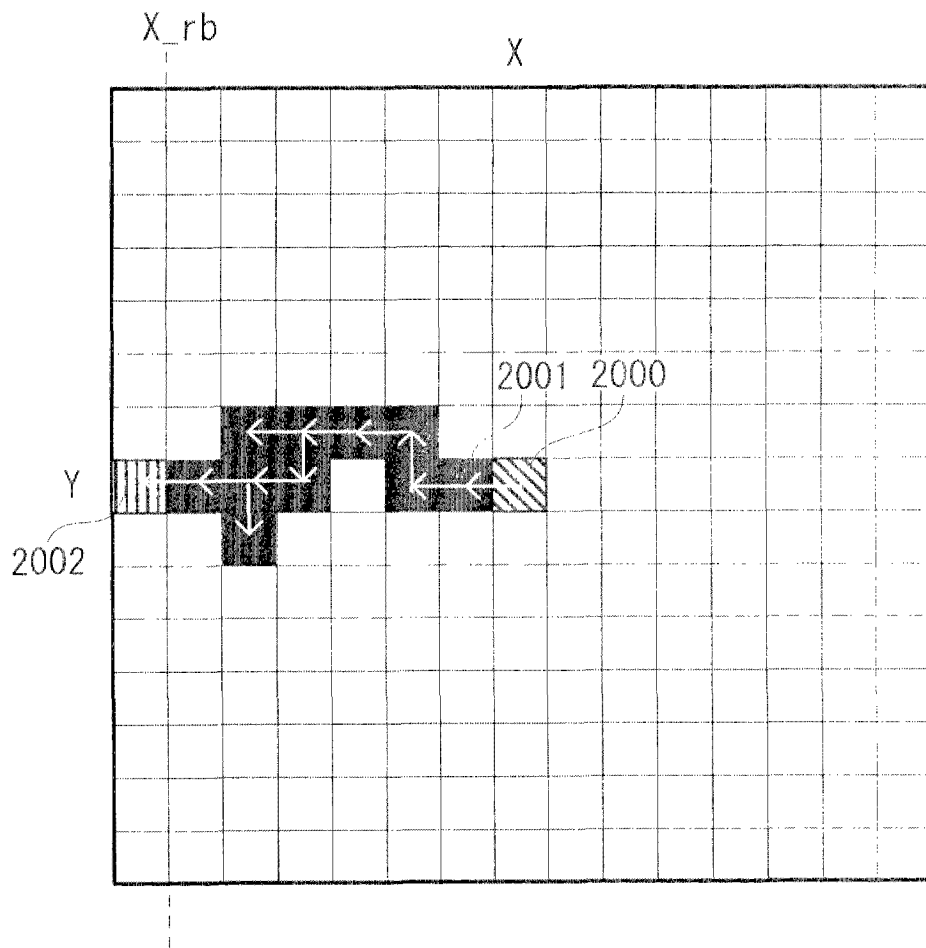


图 20

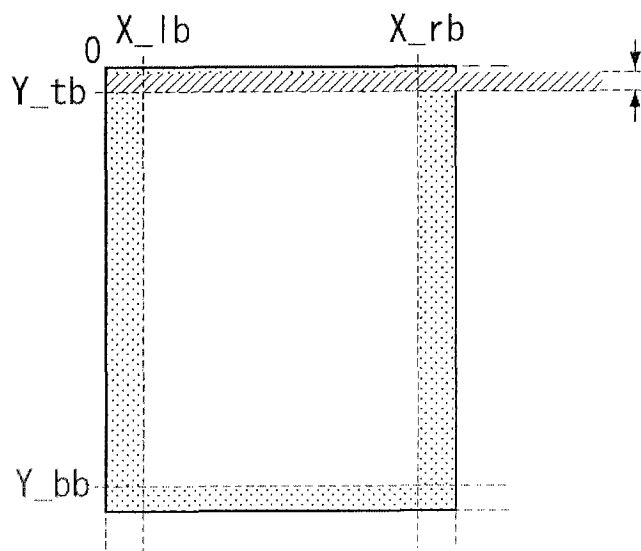


图 21A

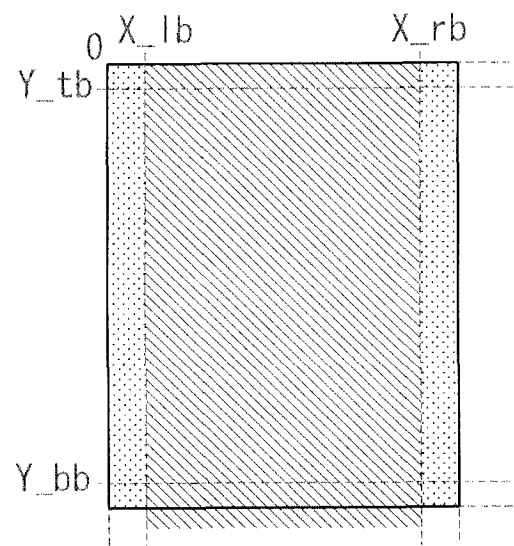


图 21B

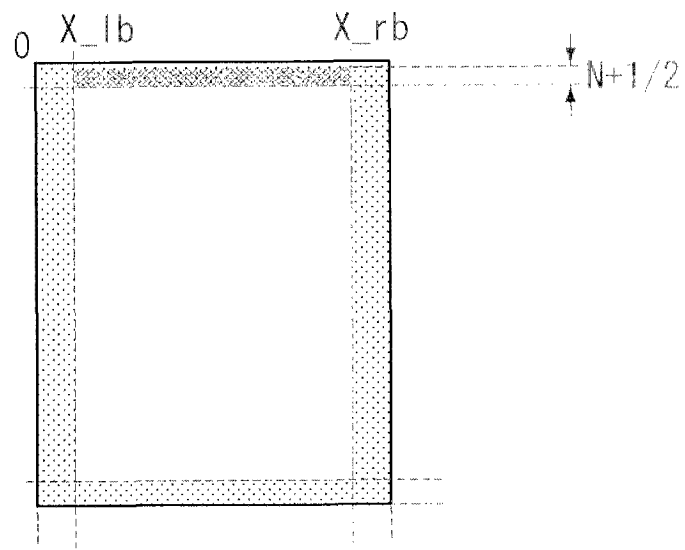


图 21C