



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108347548 B

(45) 授权公告日 2020.12.15

(21) 申请号 201810073871.4

(22) 申请日 2018.01.25

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108347548 A

(43) 申请公布日 2018.07.31

(30) 优先权数据
2017-011390 2017.01.25 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 春田健一郎

(74) 专利代理机构 北京怡丰知识产权代理有限公司 11293
代理人 迟军 李艳丽

(51) Int.Cl.
H04N 1/60 (2006.01)

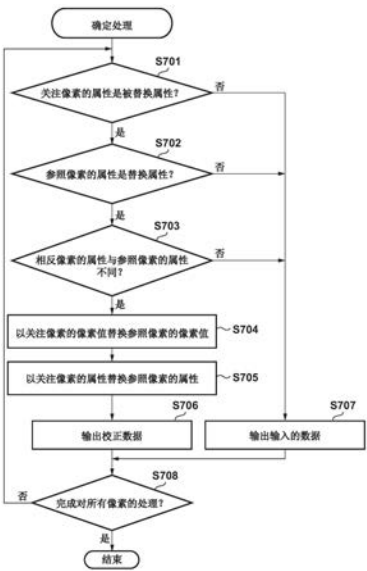
(56) 对比文件
CN 103581497 A, 2014.02.12
US 2013148133 A1, 2013.06.13
CN 105975998 A, 2016.09.28
CN 101277365 A, 2008.10.01
CN 104883519 A, 2015.09.02
CN 102982529 A, 2013.03.20

审查员 李梦宇

权利要求书2页 说明书17页 附图18页

(54) 发明名称
图像处理装置及其控制方法

(57) 摘要
本发明涉及图像处理装置及其控制方法。该图像处理装置输入图像数据的各个像素的浓度值和指示像素所属的对象类型的属性，依次将输入的图像数据的一个像素处理为关注像素，并且至少根据关注像素的属性和将关注像素夹在中间的两个像素的属性来执行用于用两个像素中的一个像素的浓度值替换关注像素的浓度值的图像处理。



1. 一种图像处理装置,所述图像处理装置包括:

获得单元,其获得图像数据中的像素的浓度值和属性;以及

图像处理单元,其至少基于关注像素、参照像素和两个相反像素的属性,通过基于参照像素的浓度值校正关注像素的浓度值来执行图像处理,

其中,参照像素在关注像素的一侧上邻近关注像素,且两个相反像素位于相对于关注像素的一侧的相反侧,

其中,在关注像素的属性是第一属性、参照像素的属性是不同于第一属性的第二属性以及两个相反像素的属性中的至少一者是第二属性的情况下,不基于参照像素的浓度值校正关注像素的浓度值,以及

其中,对关注像素的浓度值的校正是进行粗化处理。

2. 根据权利要求1所述的图像处理装置,其中,所述图像处理单元:

在关注像素和所述参照像素具有不同的属性并且所述两个相反像素中的各个像素具有不同于参照像素的属性的情况下,决定执行图像处理,并且

在关注像素和所述参照像素具有不同的属性并且所述两个相反像素中的至少一个像素具有与参照像素的属性相同的属性的情况下,决定不执行图像处理。

3. 根据权利要求1所述的图像处理装置,其中,所述图像处理单元基于关注像素、参照像素以及两个相反像素的各自的属性,来决定是否对关注像素进行图像处理,

其中,两个相反像素包括在相对于关注像素的一侧的相反侧上与关注像素邻近的第一相反像素,且包括与第一相反像素邻近的第二相反像素。

4. 根据权利要求1所述的图像处理装置,所述图像处理装置还包括:

生成单元,其通过对由页面描述语言描述的打印数据进行光栅化来生成图像数据,

其中,根据所述打印数据中的、由页面描述语言描述的命令的类型,各个像素属于包括文字、图形、图像和背景的至少四种类型的多个属性中的一个。

5. 根据权利要求1所述的图像处理装置,其中,所述图像处理单元:

确定关注像素的属性、在一侧上与关注像素邻近的所述参照像素的属性、在相反侧上与关注像素邻近的第一相反像素的属性以及与第一相反像素邻近的第二相反像素的属性,校正关注像素的浓度值和属性,并且

在关注像素具有要校正的第一属性、参照像素具有不被校正的第二属性并且第一相反像素的属性与第二相反像素的属性均与第二属性不同的情况下,确定校正的浓度值作为关注像素的浓度值,否则,确定获得的浓度值作为关注像素的浓度值。

6. 根据权利要求1所述的图像处理装置,其中,所述图像处理单元:

在关注像素具有要校正的第一属性、所述参照像素具有不被校正的第二属性并且两个相反像素的二者属性均与第二属性不同的情况下,用参照像素的浓度值替换关注像素的浓度值,并且校正关注像素的属性,否则,不替换关注像素的浓度值且不校正关注像素的属性。

7. 根据权利要求1所述的图像处理装置,其中,所述图像处理用所述参照像素的属性替换关注像素的属性。

8. 根据权利要求5所述的图像处理装置,所述图像处理装置还包括处理器,所述处理器根据操作者的输入来设置属于所述第一属性和所述第二属性的像素属性。

9. 根据权利要求8所述的图像处理装置,其中,所述处理器还根据操作者的输入,将竖直方向和水平方向中的一者设置为图像处理单元的校正方向,并且

图像处理单元根据由处理器设置的校正方向来指定参照像素和两个相反像素相对于关注像素的位置。

10. 根据权利要求9所述的图像处理装置,其中,所述处理器还设置在所述图像处理单元的校正处理中的、针对一个关注像素的图像处理的像素范围,并且

所述图像处理单元:

根据由处理器设置的像素范围指定参照像素和两个相反像素的像素范围。

11. 根据权利要求10所述的图像处理装置,其中,所述图像处理单元:

在由处理器设置的图像处理的像素范围包括两个像素的情况下,针对一个关注像素,从校正方向上的两个方向指定参照像素和两个相反像素,并且

如果校正方向是竖直方向,则所述两个方向是向上方向和向下方向;如果校正方向是水平方向,则所述两个方向是向左方向和向右方向。

12. 根据权利要求11所述的图像处理装置,其中,基于由处理器设置的像素范围,所述图像处理单元指定两个相反像素的像素范围,以根据所述校正方向而改变。

13. 根据权利要求5所述的图像处理装置,其中,所述第一属性包括图形属性、图像属性和背景属性中的至少一个,并且

所述第二属性包括文字属性和线属性中的至少一个。

14. 根据权利要求5所述的图像处理装置,其中,所述图像处理单元还:

对选择的图像数据执行伽玛校正处理,并且

在所述伽玛校正处理中,应用根据各个像素的属性的伽马表。

15. 根据权利要求14所述的图像处理装置,其中,所述图像处理单元还:

对执行了伽马校正处理的图像数据执行网屏处理,并且

在所述网屏处理中,应用根据各个像素的属性的网屏线数的网屏。

16. 根据权利要求15所述的装置,其中,在所述网屏处理中,将第一网屏线数的网屏应用于具有第一属性的像素,并且将比第一网屏线数更高的第二网屏线数的网屏应用于具有第二属性的像素。

17. 根据权利要求1所述的图像处理装置,其中,所述图像处理是用于使具有文字属性的对象更粗的处理。

18. 一种图像处理装置的控制方法,所述控制方法包括以下步骤:

获得步骤,获得图像数据中的像素的浓度值和属性;以及

图像处理步骤,至少基于关注像素、参照像素和两个相反像素的属性,通过基于参照像素的浓度值校正关注像素的浓度值来执行图像处理,

其中,参照像素在关注像素的一侧上邻近关注像素,且两个相反像素位于相对于关注像素的一侧的相反侧,

其中,在关注像素的属性是第一属性、参照像素的属性是不同于第一属性的第二属性以及两个相反像素的属性中的至少一者是第二属性的情况下,不基于参照像素的浓度值校正关注像素的浓度值,以及

其中,对关注像素的浓度值的校正是进行粗化处理。

图像处理装置及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种执行图像处理以使文字、线等更粗的图像处理装置及其控制方法。

背景技术

[0002] 随着打印分辨率的增加,图像形成装置可以打印极细的线或小的文字。取决于图像形成装置,用户可能难以在视觉上识别这样的小图像对象(线、文字等)。为了解决这个问题,存在校正对象的图像数据以使用户更容易在视觉上识别对象的技术。日本特开2012-121265号公报提出了一种参照指示图像中的对象(诸如文字或线)的特性的属性信息来使文字更粗或使细线的粗细加粗的技术。

[0003] 然而,上述现有技术存在以下问题。例如,诸如5点文字等的小点的文字(小点文字,small point character)笔画间隔较窄,因此当笔画的粗细均匀地变粗时,文字交叠(collapse),并且可视性降低。更具体地,在上述现有技术的图像处理中,如果发现了具有文字属性的像素和具有背景属性的像素彼此邻近的边界,则基于具有文字属性的像素的颜色值来改变背景像素的颜色值。在这样的布置中,例如,当存在按文字属性、背景属性和文字属性的顺序彼此邻近的三个像素时,因为在文字属性与背景属性之间存在边界,因此背景像素的颜色值基于各个具有文字属性的像素的颜色值改变。这导致三个邻近的文字属性,发生文字交叠。

发明内容

[0004] 本发明考虑到关注像素和多个周围像素的属性,使得能够实现用于执行图像处理而不降低图像质量(诸如文字交叠)的机制。

[0005] 本发明的一个方面提供了一种图像处理装置,所述图像处理装置包括:输入单元,其输入图像数据的各个像素的浓度值和指示像素所属的对象类型的属性;以及图像处理单元,其依次将由输入单元输入的图像数据的一个像素处理为关注像素,并且至少根据关注像素的属性和将关注像素夹在中间的两个像素的属性执行用于用两个像素当中的一个像素的浓度值替换关注像素的浓度值的图像处理。

[0006] 本发明的另一方面提供一种图像处理装置的控制方法,所述控制方法包括以下步骤:输入步骤,输入图像数据的各个像素的浓度值和指示像素所属的对象类型的属性;以及图像处理步骤,依次将在输入步骤中输入的图像数据的一个像素处理为关注像素,并且至少根据关注像素的属性和将关注像素夹在中间的两个像素的属性执行用于用两个像素当中的一个像素的浓度值替换关注像素的浓度值的图像处理。

[0007] 从下面参照附图对示例性实施例的描述中,本发明的其他特征将变得清楚。

附图说明

[0008] 图1是示出根据实施例的系统布置的示意图;

- [0009] 图2是示出根据实施例的图像处理单元105的框图；
- [0010] 图3是用于说明网屏处理的图；
- [0011] 图4示出图像修改处理UI的图；
- [0012] 图5是用于说明根据实施例的图像校正处理的表；
- [0013] 图6是示出根据实施例的图像校正处理单元202的框图；
- [0014] 图7是根据实施例的图像校正处理的流程图；
- [0015] 图8是用于说明根据实施例的图像校正处理的图；
- [0016] 图9A至图9C是用于说明根据实施例的图像校正处理的图；
- [0017] 图10是根据实施例的图像校正处理的流程图；
- [0018] 图11是用于说明根据实施例的图像校正处理的图；
- [0019] 图12A至图12C示出用于说明根据实施例的图像校正处理的图；
- [0020] 图13是根据实施例的图像校正处理的流程图；
- [0021] 图14是用于说明根据实施例的图像校正处理的图；以及
- [0022] 图15A至图15C示出用于说明根据实施例的图像校正处理的图。

具体实施方式

[0023] 现在将参照附图详细描述本发明的优选实施例。应注意，除非另有具体说明，否则在这些实施例中阐述的部件的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。注意，在以下实施例的描述中，短语“粗化 (fatten) 文字”与短语“使文字更粗”、短语“加粗文字的线宽”以及短语“加粗文字的像素”同义。

[0024] <第一实施例>

[0025] 下面将描述本发明的第一实施例。将通过以图像形成装置作为本实施例的图像处理装置的示例来描述本实施例。注意，本发明不限于图像形成装置，可应用于任何能够执行下面描述的图像处理的装置，并且甚至可应用于没有图像形成功能的装置。上述图像处理是用于使图像数据中包括的文字粗化的图像处理。

[0026] 本实施例的图像数据由多个像素构成，各个像素具有像素值 (浓度值)。在RGB图像数据中，各个像素具有三个R,G和B分量的辉度值。在CMYK图像数据中，各个像素具有四个C,M,Y和K分量的浓度值。本实施例的属性数据针对图像数据的各个像素彼此关联，并指示各个像素所属的对象的类型。根据关联属性的种类，对各个像素进行相应的图像处理。例如，具有图像属性或图形属性 (第一属性) 的像素需要平滑的色调，因此应用重视色调的处理。具有文字属性或线属性的像素 (第二属性) 需要可视性，因此应用重视分辨率的处理。因此，当像素属性是图像属性 (第一属性) 时，在后述的网屏处理单元204中应用网屏线数低的网屏 (第一网屏线数的网屏)。然后，在伽马校正处理单元203中应用根据网屏线数低的网屏的伽马表。当像素属性是文字属性 (第二属性) 时，在后述的网屏处理单元204中应用网屏线数高的网屏 (第二网屏线数的网屏)。然后，在伽马校正处理单元203中应用根据网屏线数高的网屏的伽马表。

[0027] 因此，根据本实施例，使用属性数据以指定包括在图像数据中的文字。存在生成属性数据的若干方法。例如，当通过基于PDL (页面描述语言, Page Description Language) 命令的渲染来生成页面的图像数据时，根据该PDL命令的类型生成属性数据。例如，对于绘制

文字的PDL命令,形成由PDL命令生成的对象的像素的属性是文字属性(TEXT)。对于绘制线的PDL命令,形成由PDL命令生成的对象的像素的属性是线属性。另一方面,对于绘制矢量图形或图像(位图图像或光栅图像)的PDL命令,形成由PDL命令生成的对象的像素的属性是图形属性或图像属性。如上所述,生成的属性数据和生成的图像数据彼此相关联。在本实施例中,由将文字属性作为属性的像素形成的对象被视为文字。

[0028] <系统布置>

[0029] 首先,将参照图1描述根据本实施例的系统布置的示例。图1所示的图像处理系统由主机计算机1和图像形成装置2形成。本实施例的图像形成装置2是本发明的图像处理装置的示例,并且包括控制器21、打印引擎22和操作单元23。注意,操作单元23包括用于操作的各种开关、LED显示设备等。

[0030] 主机计算机1是信息处理装置,例如,诸如通用PC(个人计算机)或WS(工作站)等的计算机。由该主机计算机1上的诸如打印机驱动程序(未示出)等的软件应用程序创建的图像或文档作为PDL数据经由网络(例如,局域网)被发送到图像形成装置2。在图像形成装置2中,控制器21接收发送的PDL数据。

[0031] 控制器21连接到打印引擎22,从主机计算机1接收PDL数据,将接收到的数据转换为可以由打印引擎22处理的打印数据,并将打印数据输出到打印引擎22。打印引擎22基于由控制器21输出的打印数据来打印图像。注意,作为示例,本实施例中的打印引擎22是电子照相打印引擎。操作单元23由用户操作并被使用以选择各种功能或指示操作。操作单元23包括例如在表面上设置有触摸面板的液晶显示器和布置有各种键(诸如开始键、停止键和十字键小键盘)的键盘。

[0032] 接下来将描述控制器21的详情。控制器21包括主机I/F(接口)单元101、CPU 102、RAM 103、ROM 104、图像处理单元105和引擎I/F单元106。各单元可以经由内部总线107相互发送/接收数据等。

[0033] 主机I/F单元101是用于接收从主机计算机1发送的PDL数据的接口。CPU 102通常通过使用存储在RAM 103和ROM 104中的程序和数据来控制整个图像形成装置2,并执行由控制器21进行的后面描述的处理。RAM 103包括当CPU 102执行各种处理时使用的工作区域。ROM 104存储用于使CPU 102执行后面描述的各种处理的程序和数据,并且还存储控制器21的设置数据等。引擎I/F单元106是将从图像处理单元105生成的打印数据发送到打印引擎22的接口。

[0034] 根据来自CPU 102的设置,图像处理单元105对由主机I/F单元101接收到的PDL数据进行打印图像处理,并且生成可以由打印引擎22处理的打印数据。特别地,图像处理单元105对接收到的PDL数据进行光栅化,从而生成每个像素包括多个颜色分量的图像数据。多个颜色分量是在诸如R、G和B(红、绿和蓝)的颜色空间中彼此独立的颜色分量。图像数据针对各个像素具有每个颜色分量的8位(256色调)值。也就是,图像数据是包括多级像素的多级位图数据。在上述光栅化中,除了图像数据以外,还生成指示针对各个像素的图像数据的像素属性的属性数据。该属性数据是指示像素所属的对象的特定种类并指示对象的种类(诸如文字、线、图形、图像或背景)的值。图像处理单元105通过使用所生成的图像数据和属性数据来进诸如从RGB颜色空间到CMYK(青色、品红色、黄色和黑色)颜色空间的颜色转换或网屏处理等的图像处理,从而生成打印数据。后面将描述图像处理单元105的详情。

[0035] <图像处理单元>

[0036] 接下来将参照图2描述图像处理单元105的详情。如图2所示,图像处理单元105包括颜色转换处理单元201、图像校正处理单元202、伽玛校正处理单元203和网屏处理单元204。注意,如上所述,图像处理单元105对主机I/F单元101接收到的PDL数据进行光栅化处理,从而生成RGB多级图像数据。这里将详细描述对所生成的多级图像数据进行的打印图像处理。

[0037] 颜色转换处理单元201对输入的多级图像数据(输入图像数据)进行从RGB颜色空间到CMYK颜色空间的颜色转换处理。通过该颜色转换处理,生成具有每像素8位(256色调)的多级浓度值(也称为色调值或信号值)的CMYK图像数据。该CMYK图像数据被存储在颜色转换处理单元201中的缓冲器(未示出)中。注意,这里,CPU 102用作输入单元,并将从主机计算机1等接收的图像数据输入到图像处理单元105。

[0038] 图像校正处理单元202对输入的CMYK图像数据执行后面将描述的粗化处理(图像校正处理),以校正图像数据中的文字、线等的粗细。

[0039] 伽马校正处理单元203通过使用一维查找表来校正输入的像素数据,使得当由后面描述的网屏处理单元204进行过网屏处理的图像数据被传送到打印片材时的浓度特性为期望的特性。在本实施例中,使用具有线性形状的一维查找表作为示例。该查找表没有任何改变地输出输入的内容。然而,根据打印引擎22的状态改变,CPU 102也可以重写该一维查找表。伽马校正之后的像素数据被输入到网屏处理单元204。

[0040] 网屏处理单元204对输入像素数据进行网屏处理,并将其作为打印数据输出到引擎I/F单元106。将在后面描述网屏处理的详情。

[0041] <网屏处理>

[0042] 下面将参照图3详细描述本实施例中的网屏处理单元204进行的网屏处理。网屏处理将每像素8位(256色调)的图像数据转换为每像素4位(16色调)的图像数据。为了将图像数据转换成16色调图像数据,包括15个阈值矩阵的阈值矩阵组用于该转换。

[0043] 注意,通过在具有宽度M和高度N的矩阵中布置 $M \times N$ 个阈值而获得各个阈值矩阵。根据要被输出的图像数据的色调(对于L位(L是等于或大于2的整数), 2^L 的色调)决定用于网屏处理的阈值矩阵的数量,并且 $(2^L - 1)$ 是矩阵的数量。因为这里 $L = 4$ 位,所以矩阵的数量是15。网屏处理从阈值矩阵的各个表面读出与图像数据的各个像素相对应的阈值,并且通过表面的数量将像素值与阈值进行比较。

[0044] 在对16个色调进行网屏处理的情况下,将第一级(level1)到第十五级(级1(level1)到级15(level 15))设置为各阈值矩阵。然后,网屏处理单元204将像素值与各个阈值矩阵中的相应的阈值进行比较,并输出具有等于或小于像素值的阈值的矩阵的级中的最大值。该输出电平值对应于网屏处理后的4位色调值。通过上述处理,图像数据的各个像素的浓度值被转换为4位值。以图像数据的水平方向上M个像素和竖直方向上N个像素的周期、以平铺图案反复应用阈值矩阵。

[0045] 注意,由网屏处理单元204使用的阈值矩阵使用如图3中示例性示出的阈值矩阵。针对图3中的图像数据的最左上方位置的像素的网屏处理将被描述为具体示例。图像数据的像素值是5。级1的、对应于该像素的阈值矩阵的阈值是14。网屏处理单元204将阈值14与像素值5进行比较,并且因为阈值更大,因此输出0作为输出。该输出值“0”为网屏数据。

[0046] <处理设置>

[0047] 以下将参照图4描述关于图像校正处理单元202的处理的设置。操作单元23是用于触摸屏的用户接口,并且从用户接受图像校正处理单元202中的处理设置的指令。例如,操作单元23显示如图4所示的设置画面400和410,并且从用户接受图像校正处理单元202的图像校正处理的设置。

[0048] 这里将描述用于设置图像校正处理所需的信息的方法。这里将通过限于基于由操作单元23决定的信息进行粗化的情况作为图像校正处理来给出描述。

[0049] 下面将描述操作单元23的设置内容。首先,为各个属性设置粗细调整。属性是如设置画面400上所示的、针对要处理的各个像素的属性,并且属性指示例如像素是文字、线、图形还是图像。在设置画面400上,与粗化设置41同样,选择性地显示“无”、“弱”和“强”的按钮42。“无”指示没有校正,“弱”和“强”中的各个指示在粗化处理中文字被粗化的程度,并且“强”被设置为比“弱”更多地粗化文字。

[0050] 如果在设置画面400上按下高级设置按钮43,则在操作单元23上显示用于指定粗细将被调整的方向的设置画面410。例如,取决于设备特性,打印宽度可以在主扫描方向与副扫描方向之间不同,并且因此如在设置画面410上的校正方向44中,可以在相对于片材输送方向的垂直方向和水平方向之间做出选择。根据经由这些设置画面400和410的用户输入,设置图像校正处理单元202所需的信息。

[0051] 操作单元23将该设置信息作为图像校正管理表通知给图像校正处理单元202。图5是保存在图像校正管理表500中的数据的示例。该图像校正管理表500保存在RAM 103中。图像校正处理单元202参照图像数据的属性信息,并且用未指定的属性替换由操作单元23指定的属性,从而校正指定的属性的粗细。例如,如果具有文字属性的像素被指定为具有替换属性的像素,则图像校正处理单元202用具有文字属性的像素替换具有未被指定为替换属性的背景属性的像素,从而粗化文字。

[0052] 图像校正管理表500是用于控制被替换属性和替换属性的信息。更具体地,图像校正管理表500包含两条信息,即,管理信息和属性信息。在管理信息中,定义替换属性和被替换属性。替换属性指示通过替换来校正粗细的属性。被替换属性指示被替换属性所替换并且在操作单元23上没有经过粗化设置的属性。在图5的示例中,文字和线属性被指定为替换属性,并且图形、图像、以及背景属性被指定为被替换属性。

[0053] <图像校正管理表的生成方法>

[0054] 随后,将描述图像校正管理表的具体生成方法。如果设置画面400将属性“文字”的粗化设置设置为“弱”或“强”,则对具有文字属性的对象进行图像校正处理。此时,操作单元23将文字属性添加到图像校正管理表500的替换属性并更新该表。注意,CPU 102可以基于操作单元23接受的信息执行图像校正管理表500的更新。另一方面,如果设置画面400将属性“文字”的粗化设置设置为“无”,则不对具有文字属性的对象进行图像校正处理。此时,操作单元23将文字属性添加到图像校正管理表500的被替换属性。

[0055] 如果设置画面400以与线、图形和图像属性相同的方式将粗化设置设置为“弱”或者“强”,则对具有这些属性的对象进行图像校正处理。此时,操作单元23将这些属性添加到图像校正管理表500的替换属性。另一方面,如果设置画面400将粗化设置设置为“无”,则对具有这些属性的对象不进行图像校正处理。此时,操作单元23将这些属性添加到图像校正

管理表500的被替换属性。

[0056] 由于背景属性根据任一属性被粗化,所以无论设置如何,CPU 102都将背景属性添加到图像校正管理表500的被替换属性。例如,如果对所有属性进行粗化设置,则所有设置属性被粗化为背景属性。

[0057] 在本实施例中,将描述如设置画面400那样进行设置的情况(文字:弱,线:弱,图形:无,图像:无)。然后,关于设置画面410的高级设置,将描述仅针对校正方向指定水平方向的情况。此时,如图5所示,文字属性和线属性中的至少一个被指定为图像校正管理表500的替换属性(第二属性)。图形、图像和背景中的至少一个被指定为被替换属性(第一属性)。

[0058] <图像校正处理>

[0059] 接下来将参照图6至图9C描述图像校正处理单元202的图像校正处理。图8是用于说明由图像校正处理单元202使用的像素的位置关系的图。

[0060] 在本实施例中,如图8所示,三个像素(即,像素801,像素802和像素803)的图像数据以及相应的属性数据从颜色转换处理单元201输入到图像校正处理单元202。在该三像素图像数据和属性数据中,像素801被布置为关注像素,并且像素802被布置为与关注像素邻近的参照像素。然后,像素803被布置为在与参照像素相反的方向上与关注像素邻近的像素(相反像素)。关注像素是要在图像校正处理单元202中经过图像校正处理的像素,也就是,具有被替换属性的像素。参照像素是要被参照以确定是否将图像校正处理应用于关注像素的像素。参照关注像素将相反像素布置在与参照像素相反的方向上,并参照该相反像素以确定是否将图像校正处理应用于关注像素。

[0061] 将描述图像校正处理的概要。注意,图6示出了本实施例的图像校正处理单元202的详情。图像校正处理单元202输入图像数据601和指示图像数据601的属性的属性数据602,并且分别输出校正后的图像数据608和属性数据609。

[0062] 首先,将描述图像校正处理单元202的整体操作。由操作单元23进行图像校正管理表500的通知,并且在图像校正处理单元202中设置替换属性和被替换属性。(1)关注像素属性确定单元2021确定包括在图像数据中的关注像素的属性是替换属性还是被替换属性。(2)参照像素属性确定单元2022确定包括在图像数据中的参照像素的属性是替换属性还是被替换属性。(3)相反像素属性确定单元2023确定包括在图像数据中的相反像素的属性是否与参照像素的属性相同。(4)图像属性替换单元2024通过使用参照像素的像素值和属性来替换关注像素的像素值和属性。(5)图像属性选择单元2025基于上述(1)至(3)的确定结果,将通过校正图像数据601和属性数据602而获得的图像数据608和属性数据609输出到伽玛校正处理单元203。注意,作为通过使用上述参照像素的像素值和属性来替换关注像素的像素值和属性的处理,例如,存在将与参照像素的像素值和属性相同的像素值和属性设置为关注像素的像素值和属性的处理。选择性地,替换处理可以是将与参照像素的像素值和属性相似的像素值和属性设置为关注像素的像素值和属性的处理。

[0063] 接下来将描述形成图像校正处理单元202的各个处理单元的详细操作。关注像素属性确定单元2021参照关注像素中的属性数据602并确定关注像素的属性。如果关注像素的属性是被定义为被替换属性的属性中的一个,则关注像素属性确定单元2021将指示关注像素的属性与被替换属性相匹配的信息设置为标志603,并将其输出到图像属性选择单元2025。参照像素属性确定单元2022参照参照像素中的属性数据602并确定参照像素的属性。

如果参照像素的属性是替换属性,则参照像素属性确定单元2022将指示参照像素的属性与替换属性相匹配的信息设置为标志604,并将其输出到图像属性选择单元2025。相反像素属性确定单元2023参照相反像素中的属性数据602并确定相反像素的属性。相反像素属性确定单元2023确定相反像素的属性是否与参照像素的属性相同,将指示相反像素的属性与参照像素的属性相同的属性相匹配的信息设置为标志605,并且将其输出到图像属性选择单元2025。图像属性替换单元2024通过使用参照像素中的图像数据601和属性数据602来进行替换关注像素的像素值和属性数据的处理。然后,图像属性替换单元2024将作为替换结果的图像数据606和属性数据607输出到图像属性选择单元2025。

[0064] 标志603、604和605,关注像素中的图像数据601和606以及属性数据602和607被输入到图像属性选择单元2025。基于这些输入,图像属性选择单元2025将关注像素中的图像数据608和属性数据609输出到伽马校正处理单元203。将通过使用图7中的流程图和图9A至图9C中的说明性视图来描述该输出操作。

[0065] 图7示出由图像校正处理单元202进行的图像校正处理的处理序列。注意,由图像校正处理单元202在CPU 102的指令下执行下面描述的处理。更具体地,通过例如使CPU 102将存储在ROM 104中的程序加载到RAM 103中并执行该程序来实现这些处理。图9A至图9C详细示出了用于说明由本实施例中的图像校正处理单元202进行的图像处理的视图。在图9A至图9C中,白色像素指示各个具有背景属性的像素,黑色像素指示各个具有文字属性的像素(图9A至图9C中的“T”的表达)。

[0066] 图像900是输入到图像校正处理单元202的属性图像。图像910是在仅参照了关注像素和参照像素进行图像校正处理的情况(传统方法)下的处理结果。图像920是在进行本实施例中的图像校正处理的情况下的处理结果。这里,将以CPU 102向图像校正处理单元202通知替换属性为文字和线并且被替换属性是图像、图形和背景的情况作为示例进行说明。下面将集中于像素901和像素904进行描述。

[0067] 在步骤S701中,图像属性选择单元2025参照标志603。如果标志603指示关注像素的属性与被替换属性相匹配(步骤S701中为“是”),则处理进入步骤S702;否则(步骤S701中为“否”),处理进入步骤S707。例如,当关注像素是像素901时,在步骤S701的确定中,关注像素具有被确定为与被替换属性相匹配的背景属性,因此处理进入步骤S702。类似地,当关注像素是像素904时,关注像素具有背景属性,因此处理进入步骤S702。图像校正处理是通过用与关注像素的像素值相似的像素值以及与关注像素的属性相同的属性替换参照像素来粗化目标属性图像的处理。因此,在步骤S701中确定关注像素是否是具有作为替换目标的、被替换属性的像素。

[0068] 在步骤S702中,图像属性选择单元2025参照标志604。如果标志604指示参照像素的属性与替换属性匹配(步骤S702中为“是”),则处理进入步骤S703;否则(步骤S702中为“否”),处理进入步骤S707。例如,当关注像素是像素901时,参照像素是与像素901邻近的像素902。像素902具有在步骤S702中确定的、与替换属性相匹配的文字属性,并且因此处理进入步骤S703。类似地,当关注像素是像素904时,参照像素是像素905。像素905具有文字属性,因此处理进入步骤S703。

[0069] 在步骤S703中,图像属性选择单元2025参照标志605。如果标志605指示相反像素的属性不同于参照像素的属性(步骤S703中为“是”),则处理进入步骤S704;否则(步骤S703

中为“否”),处理进入步骤S707。例如,当关注像素是像素901时,相反像素是像素903。像素903具有在步骤S703中确定的、与参照像素的像素902的文字属性不同的背景属性,因此处理进入步骤S704。之后,在步骤S704和S705中进行替换处理。类似地,当关注像素是像素904时,相反像素是像素906。像素906具有在步骤S703中确定的、与参照像素的像素905的文字属性相匹配的文字属性,因此处理进入步骤S707。

[0070] 注意,作为比较示例,当仅参照了关注像素和参照像素进行图像校正处理时,不进行步骤S703中的确定,用像素905替换像素904,作为用像素905的属性替换像素904的结果而获得像素908。图像910示出作为该比较示例的结果。如图像910所示,发现具有包括像素905的文字属性的竖直条被向左粗化一个像素,并且与具有包括像素906的文字属性的竖直条接合,导致交叠。

[0071] 在本实施例中,在步骤S703中确定相反像素不同于参照像素。通过确定参照像素的属性不同于相反像素的属性,这确定即使用参照像素替换关注像素,与参照像素、关注像素和相反像素相同的属性也不连续(continue)。然后,在步骤S703中确定相反像素的像素906和参照像素的像素905具有相同的文字属性,并且因此如果进行图像校正处理则发生交叠。因此,不是输出替换结果,而是输出输入的数据。

[0072] 在步骤S704中,图像属性替换单元2024用参照像素的像素值替换关注像素的像素值。随后,在步骤S705中,图像属性替换单元2024用参照像素的属性替换关注像素的属性。在步骤S706中,图像属性选择单元2025将图像数据606和属性数据607作为关注像素中的图像数据608和属性数据609输出到伽玛校正处理单元203,并且处理进入步骤S708。注意,图像数据606是由图像属性替换单元2024校正的关注像素中的图像数据。属性数据609是由图像属性替换单元2024校正的关注像素中的属性数据。

[0073] 另一方面,在步骤S707中,图像属性选择单元2025将图像数据601和属性数据602作为关注像素中的图像数据608和属性数据609输出到伽玛校正处理单元203,并且处理进入步骤S708。在步骤S708中,图像校正处理单元202确定是否对所有像素进行处理。如果没有完成对所有像素的处理,则处理返回到步骤S701。也就是,这里确定是否通过将所有像素设置为关注像素来执行从步骤S701到步骤S708的处理。如果完成对所有像素的处理,则该处理结束。

[0074] 如上所述,根据本实施例的图像处理装置依次将输入图像数据的一个像素设置为关注像素,并且至少基于关注像素、参照像素和相反像素的属性来选择是否对关注像素执行图像处理。注意,参照像素是在一个方向上与关注像素邻近的像素,并且相反像素是在与该一个方向相反的方向上与关注像素邻近的像素。更具体地,只要关注像素具有要被校正的第一属性,参照像素具有不被校正的第二属性,并且参照像素的属性与相反像素的属性不同,该图像处理装置就选择校正的图像数据作为关注像素的图像数据。另一方面,如果不是,则图像处理装置选择输入的图像数据作为关注像素的图像数据。因此,根据本实施例,能够在使得文字可视性的降低最小化的同时进行图像校正处理,而不对诸如图像910等的部分进行图像校正,在所述部分中,当参照与参照像素相反方向上的像素粗化所述部分时,文字可视性降低。在本实施例中,描述了相对于关注像素将像素向左粗化一个像素的情况。然而,当然,像素可以被在另一方向上粗化。像素可以被例如向上或向右粗化一个像素。如果相对于关注像素的上方像素是参照像素,则下方像素是相反像素。

[0075] 本发明不限于上述实施例,并且各种修改是可能的。例如,在上述实施例中,描述了如下布置:图像属性选择单元2025选择并输出针对所有的输入数据在图像属性替换单元2024中执行图像处理的图像数据和未执行图像处理的图像数据。这实现了用于选择是否执行上述实施例中的图像处理的布置。然而,可以通过仅对输入数据当中的选择的输入数据执行图像属性替换单元2024的图像处理来实现用于选择是否执行图像处理的布置。在这种情况下,图像属性替换单元2024和图像属性选择单元2025彼此一体化以形成单个单元,并且各确定单元2021,2022和2023的确定结果被输出到该单元。该单元仅对输入数据当中的所选择的输入数据执行图像处理(替换处理)并输出所得到的数据,并且不对除此以外的输入数据执行图像处理且没有任何改变地输出数据。注意,这样的修改也适用于下面要描述的第二实施例和第三实施例。

[0076] 在本实施例中,给出了对包括各个具有背景属性的像素和各个具有文字属性的像素的图像的处理作为示例。然而,可以使用这样的图像,其中,各个具有背景属性的像素和各个具有文字属性的像素以及各个具有图像属性的像素共存。当多个属性共存时,可以通过给出优先级顺序来进行处理。例如,文字属性的优先级高于图像属性的优先级。这是因为各个具有图像属性的像素通常形成照片等,并且通常由多个像素形成。在小点(small in point)的文字中,针对一个像素宽度存在许多笔划,因此对于优先粗化该文字有很高需求。

[0077] 例如,依次将各个具有文字属性、背景属性和图像属性的三个像素对齐,在粗化中,具有文字属性的像素优先于具有背景属性的像素。此时,具有背景属性的像素被具有文字属性的像素粗化,从而消除具有背景属性的像素。然而,这不会造成问题,因为由粗化处理的交叠所引起的文字可视性下降是由于文字的邻近笔画的粗化和交叠而导致的。

[0078] <第二实施例>

[0079] 下面将描述根据本发明第二实施例的图像处理。在第一实施例中,描述了粗化设置41是“弱”并且像素被粗化一个像素的情况。在第二实施例中,将描述粗化设置41是“强”并且像素被向左和向右各粗化一个像素的情况。注意,下面将仅详细描述与第一实施例的不同之处。也就是,“弱”和“强”之间的选择设置粗化处理的像素范围。像素范围包括针对“弱”的一个像素和针对“强”的两个像素。注意,本发明不限于此,并且还可以指定等于或大于三个像素的像素范围。

[0080] <图像校正处理>

[0081] 将描述第二实施例中的图像校正处理单元202的图像校正处理。首先,将参照图11描述图像校正处理单元202使用的像素的位置关系。

[0082] 根据本实施例,如图11所示,从颜色转换处理单元201向图像校正处理单元202输入五个像素(即,像素1101,像素1102,像素1103,像素1104和像素1105)的图像数据以及相应的属性数据。作为图像校正处理的目标的关注像素被布置在作为五个像素的中心的像素1103中。

[0083] 在本实施例中,对于左侧和右侧中的各个,像素被粗化一个像素,因此参照像素相对于关注像素的方向(ref_dir)是左右两个方向。相对于关注像素的像素1103,像素1102的方向是ref_dir=1。然后,相对于关注像素的像素1103,像素1104的方向是ref_dir=2。然后,对于各参照像素存在在与关注像素相反的方向上的、与参照像素邻近的像素(相反像素)。

[0084] 与参照像素的像素1104相反的像素是两个像素,即,像素1102和像素1101。由于存在两个参照像素,即像素1102和像素1104,所以存在两个相反像素。例如,当在水平方向上各个具有背景属性的两个像素被在水平方向上各个具有文字属性的两个像素夹在中间时,与各个具有背景属性的像素邻近的、各个具有文字属性的像素分别成为参照像素。此时,各个具有文字属性的像素被粗化到各个具有背景属性的像素,交叠并消除各个具有背景属性的像素。因此,如果与参照像素相反方向上的两个像素与参照像素属性不同,则不会发生交叠。与参照像素的像素1102相反的像素是两个像素,即像素1104和像素1105。注意,各相反像素与关注像素的距离(re_dis)对于像素1102是1,而对于像素1101是2。

[0085] 接下来将描述形成图像校正处理单元202的各个处理单元的详细操作。标志603,604和605、关注像素中的图像数据601和606以及属性数据602和607被输入到图像属性选择单元2025。基于这些输入,图像属性选择单元2025将关注像素中的图像数据608和属性数据609输出到伽玛校正处理单元203。将参照图10和图12A至图12C的流程图描述该输出操作。

[0086] 图10示出了由图像校正处理单元202进行的图像校正处理的流程图。由图像校正处理单元202在CPU 102的指令下执行下面描述的处理。更具体地,通过例如使CPU 102将存储在ROM 104中的程序加载到RAM103中并执行该程序来实现这些处理。图12A至图12C详细示出了用于说明由本实施例中的图像校正处理单元202进行的图像处理的图。在图12A至图12C中,白色像素指示各个具有背景属性的像素,并且黑色像素指示各个具有文字属性的像素(图12A至图12C中的“T”的表达)。图像1200是输入到图像校正处理单元202的属性图像。作为比较示例,图像1220是在仅参照了关注像素和参照像素进行图像校正处理的情况下的处理结果。图像1230是在进行本实施例中的图像校正处理的情况下的处理结果。在此,以CPU 102向图像校正处理单元202通知替换属性是文字和线并且被替换属性是图像、图形和背景的情况作为示例进行描述。

[0087] 在步骤S1001中,图像校正处理单元202设置各个参数的初始值。也就是说,图像校正处理单元202给ref_dir和re_dis设置1。在步骤S1002中,图像属性选择单元2025参照标志603。如果标志603指示关注像素的属性与被替换属性相匹配(步骤S1002中为“是”),则处理进入步骤S1003;否则(步骤S1002中为“否”),处理进入步骤S1012。

[0088] 如果关注像素不具有被替换属性,则该关注像素不是校正处理的目标,因此处理进入步骤S1012,在步骤S1012中,输出输入的数据。另一方面,当关注像素是像素1201时,在步骤S1002中,关注像素具有与被替换属性相匹配的背景属性,因此处理进入步骤S1003。类似地,当关注像素是像素1205时,关注像素具有背景属性,因此处理进入步骤S1003。

[0089] 在步骤S1003至S1005中,确定所有参照像素的属性与替换属性是否相匹配。在步骤S1003中,图像属性选择单元2025参照标志604。如果标志604指示各个参照像素的属性与替换属性相匹配(步骤S1003中为“是”),则处理进入步骤S1006;否则(步骤S1003中为“否”),处理进入步骤S1004。

[0090] 在步骤S1004中,图像属性选择单元2025确定是否参照了所有参照方向。在本实施例中,ref_dir的最大值是2,因此确定ref_dir是否为2。如果ref_dir为2(步骤S1004中为“是”),则处理进入步骤S1012;否则(步骤S1004中为“否”),处理进入步骤S1005。在步骤S1005中,图像校正处理单元202将ref_dir加1以改变各个参照像素的方向,然后处理返回到步骤S1003。

[0091] 例如,当关注像素是像素1201时,ref_dir为1,因此参照像素是像素1203。在步骤S1003中,像素1203具有与替换属性不匹配的背景属性,因此处理进入步骤S1004。由于在步骤S1004中ref_dir为1,所以处理进入步骤S1005以参照下一个参照像素。在步骤S1005中,图像校正处理单元202将ref_dir加1,并且处理返回到步骤S1003。由于ref_dir为2,所以参照像素是像素1202。在步骤S1003中,像素1202具有与替换属性相匹配的文字属性,因此处理进入步骤S1006。

[0092] 类似地,当关注像素是像素1205时,ref_dir为1,因此参照像素是像素1207。在步骤S1003中,像素1207具有与替换属性不匹配的背景属性,因此处理进入步骤S1004。由于在步骤S1004中ref_dir为1,所以处理进入步骤S1005以参照下一个参照像素。在步骤S1005中,图像校正处理单元202将ref_dir加1,并且处理返回到步骤S1003。由于ref_dir为2,所以参照像素是像素1206。在步骤S1003中,像素1206具有与替换属性相匹配的文字属性,因此处理进入步骤S1006。

[0093] 在步骤S1006至S1008中,确定所有相反像素的属性与参照像素的属性是否相匹配。在步骤S1006中,图像属性选择单元2025参照标志605。如果标志605指示各个相反像素的属性与参照像素中的对应参照像素的属性相匹配(步骤S1006中为“是”),则处理返回到步骤S1004;否则(步骤S1006中为“否”),处理进入步骤S1007。

[0094] 在步骤S1007中,图像校正处理单元202确定是否参照了所有相反像素。在本实施例中,存在两个相反像素,因此图像校正处理单元202确定re_dis是否为2。如果re_dis为2,则图像校正处理单元202确定对所有相反像素进行处理,并且处理进入步骤S1009。如果re_dis为1,则图像校正处理单元202确定未对所有相反像素进行处理,并且处理进入步骤S1008。在步骤S1008中,图像校正处理单元202将re_dis加1以改变要参照的相反像素,并且处理返回到步骤S1006,在步骤S1006中,确定改变的相反像素的属性是否与参照像素的属性相匹配。

[0095] 例如,当关注像素是像素1201,并且参照像素是像素1202时,相反像素是像素1203和像素1204。注意,re_dis为1,因此相反像素是像素1203。在步骤S1006中,相反像素的像素1203的属性是背景属性,其与参照像素的像素1202的文字属性不同,因此处理进入步骤S1007。由于在步骤S1007中re_dis为1,所以处理进入步骤S1008以参照下一个相反像素。在步骤S1008中,将re_dis加1以获得2。然后,由于在步骤S1006中re_dis为2,所以相反像素是像素1204。相反像素的像素1204的属性是背景属性,其与参照像素的像素1202的文字属性不同,因此处理进入步骤S1007。由于在步骤S1007中re_dis为2,所以处理进入步骤S1009。当关注像素是像素1201并且参照像素是像素1202时,相反像素二者都具有与参照像素的属性不同的属性。因此,将关注像素的像素1201确定为校正处理的目标,并且在步骤S1009至S1011中应用校正处理。

[0096] 随后,当关注像素是像素1205并且参照像素是像素1206时,相反像素是像素1207和像素1208。注意,re_dis为1,因此相反像素为像素1207。在步骤S1006中,相反像素的像素1207的属性是背景属性,其与参照像素的像素1206的文字属性不同,因此处理进入步骤S1007。由于在步骤S1007中re_dis为1,所以处理进入步骤S1008以参照下一个相反像素。在步骤S1008中,将re_dis加1以获得2。然后,由于在步骤S1006中re_dis为2,所以相反像素是像素1208。相反像素的像素1208的属性是文字属性,其与参照像素的像素1206的文字属性

相匹配,因此处理返回到步骤S1004。此外,由于ref_dir也是2,因此处理进入步骤S1012。

[0097] 当关注像素是像素1205并且参照像素是像素1206时,相反像素之一具有与参照像素相同的属性,并且因此确定关注像素的像素1201不是校正处理的目标。在步骤S1012中,将输入数据作为输出数据输出。然后,处理结果是像素1214。

[0098] 这里将仅参照了关注像素和参照像素来进行图像校正处理的情况作为比较示例进行描述。当关注像素是像素1205并且ref_dir为1时,参照像素是像素1207,并且像素1207的属性是背景属性。因此在步骤S1003中确定参照像素的属性是被替换属性,并且处理进入步骤S1004。然后,在步骤S1005中,ref_dir变成2。如果ref_dir为2,则参照像素是像素1206,并且像素1206的属性是文字属性,并且处理在步骤S1003中进入步骤S1006。由于不参照相反像素,所以关注像素的像素1205成为校正处理的目标,关注像素被使用参照像素的像素值和属性所替换,并且处理结果为图像1220的像素1211。当关注像素是像素1207时,参照像素是像素1208,并且处理结果是像素1210。如果像素在像素1205和像素1207中向左和向右的各被粗化一个像素,则像素1206是像素1205的参照像素,并且像素1208是像素1207的参照像素。进行校正以获得诸如像素1210和像素1211的处理结果。

[0099] 另一方面,在本实施例中,参照两个相反像素,参照像素的像素1206和相反像素的像素1208具有相对于像素1205的文字属性。此外,相对于像素1207,参照像素的像素1208和相反像素的像素1206具有文字属性,并且因此不进行校正处理,从而获得诸如图像1230的像素1213和像素1214的处理结果。在像素被向左和向右各粗化一个像素的情况下,尽管在比较示例的方法中,像素1205和像素1207被交叠,但在本实施例中不会发生交叠。

[0100] 返回到图10,在步骤S1009中,图像属性替换单元2024用参照像素的像素值替换关注像素的像素值,将参照像素的像素值粗化为关注像素。也就是,在这里,关注像素的文字属性被放大到参照像素,从而使文字的线宽粗化。在步骤S1010中,图像属性替换单元2024通过使用参照像素的属性来替换关注像素的属性,将参照像素的属性粗化为关注像素。

[0101] 然后,在步骤S1011中,图像属性选择单元2025向伽马校正处理单元203输出图像数据606和属性数据607作为关注像素中的图像数据608和属性数据609。注意,图像数据606是由图像属性替换单元2024校正的关注像素中的图像数据。属性数据609是由图像属性替换单元2024校正的关注像素中的属性数据。另一方面,在步骤S1012中,图像属性选择单元2025将图像数据601和属性数据602作为关注像素中的图像数据608和属性数据609输出到伽马校正处理单元203。

[0102] 在步骤S1013中,图像校正处理单元202确定是否对所有像素进行处理。如果没有完成对所有像素的处理,则处理返回到步骤S1001。如果完成对所有像素的处理,则该处理结束。

[0103] 如上所述,没有对诸如像素1205和像素1207的部分进行图像校正,在该部分中,当参照在与参照像素相反的方向上的两个像素粗化该部分时,文字可视性降低。这使得可以在使文字可视性的降低最小化的同时进行图像校正处理。

[0104] <第三实施例>

[0105] 下面将描述本发明的第三实施例。在上面的第二实施例中,描述了像素被粗化两个像素的情况。在本实施例中,将描述要参照的像素的范围根据方向而改变的情况。在上述第二实施例中,在校正确定中,参照了参照像素、关注像素以及与参照像素相反的侧上的两

个像素来确定校正目标像素。然而,尽管具有由文字属性包围的一个像素和两个像素宽度的背景属性不是校正目标,但是具有由文字属性包围的三个像素和四个或更多个像素宽度的背景属性被确定为校正目标。此时,具有三个像素宽度的背景属性在校正之后具有一个像素宽度,并且比原本具有两个像素宽度的背景属性更细。这反转了输入图像的像素宽度(例如,线宽)之间的关系。为了防止这种情况,在本实施例中,将描述在保持输入图像的像素宽度之间的关系的同时进行校正处理的控制。在本实施例中,将描述如上述第二实施例中那样像素被向左和向右各粗化一个像素的情况。注意,下面将仅详细描述与上述第二实施例的不同之处。

[0106] <图像校正处理>

[0107] 将描述第三实施例中的图像校正处理单元202的图像校正处理。首先,将参照图14描述图像校正处理单元202使用的像素的位置关系。

[0108] 根据本实施例,如图14所示,从颜色转换处理单元201向图像校正处理单元202输入四个像素(即,像素1401,像素1402,像素1403和像素1404)的图像数据以及相应的属性数据。作为图像校正处理的目标的关注像素被布置在像素1403中。在本实施例中,像素被向左和向右各粗化一个像素,因此参照像素相对于关注像素的方向(ref_dir)是左右两个方向。相对于关注像素的像素1403,像素1402的方向是ref_dir=1。然后,相对于关注像素的像素1403,像素1404的方向是ref_dir=2。然后,对于各参照像素存在在与关注像素相反的方向上与参照像素邻近的像素(相反像素)。

[0109] 与参照像素的像素1404相反的像素是两个像素,即,像素1402和像素1401。与参照像素的像素1402相反的像素包括一个像素,即,像素1404。在第二实施例中,两个像素被布置为对于参照像素的像素1202的相反像素。然而,在本实施例中,只有一个像素被布置为对于参照像素的像素1402的相反像素。注意,各相反像素与关注像素的距离(re_dis),对于像素1402来说是1,并且对于像素1401来说是2。

[0110] 接下来将描述形成图像校正处理单元202的各个处理单元的详细操作。标志603,604和605、关注像素中的图像数据601和606以及属性数据602和607被输入到图像属性选择单元2025。基于这些输入,图像属性选择单元2025将关注像素中的图像数据608和属性数据609输出到伽马校正处理单元203。将参照图13和图15A至图15C中的流程图描述该输出操作。

[0111] 图13示出由图像校正处理单元202进行的图像校正处理的流程图。注意,由图像校正处理单元202在CPU 102的指令下执行以下描述的处理。更具体地,通过例如使CPU 102将存储在ROM 104中的程序加载到RAM 103中并执行该程序来实现这些处理。图15A至图15C详细示出了本实施例中由图像校正处理单元202进行的图像处理。在图15A至图15C中,白色像素指示各个具有背景属性的像素,黑色像素指示各个具有线属性的像素。图像1500是输入到图像校正处理单元202的属性图像。图像1520是仅参照了关注像素和参照像素进行图像校正处理的情况下的处理结果。图像1530是在进行本实施例中的图像校正处理的情况下的处理结果。在此,以CPU 102向图像校正处理单元202通知替换属性是文字和线并且被替换属性是图像、图形和背景的情况作为示例进行说明。下面将通过集中于像素1502、像素1503、像素1506、像素1507和像素1508来进行描述。

[0112] 在步骤S1301中,图像校正处理单元202设置各个参数的初始值。更具体地,图像校

正处理单元202为ref_dir和re_dis设置1。在步骤S1302中,图像属性选择单元2025参照标志603。如果标志603指示关注像素的属性与被替换属性相匹配(步骤S1302中为“是”),则处理进入步骤S1303;否则(步骤S1302中为“否”),处理进入步骤S1313。如果关注像素不具有被替换属性,则该关注像素不是校正处理的目标,因此处理进入步骤S1313,在步骤S1313中,图像属性选择单元2025输出输入的数据。例如,当关注像素是像素1502和像素1503时,在步骤S1302中,各个关注像素具有与被替换属性相匹配的背景属性,并且因此处理进入步骤S1303。类似地,当关注像素是像素1506、像素1507和像素1508时,各个关注像素具有背景属性,因此处理进入步骤S1303。

[0113] 在步骤S1303至S1306中,确定所有参照像素的属性与替换属性是否相匹配。在步骤S1303中,图像属性选择单元2025参照标志604。如果标志604指示各个参照像素的属性与替换属性相匹配(步骤S1303中为“是”),则处理进入步骤S1307;否则(步骤S1303中为“否”),处理进入步骤S1304。

[0114] 在步骤S1304中,图像属性选择单元2025确定是否参照了所有参照方向。在本实施例中,ref_dir的最大值是2,因此确定ref_dir是否为2。如果ref_dir为2(步骤S1304中为“是”),则处理进入步骤S1313;否则(步骤S1304中为“否”),则处理进入步骤S1305。在步骤S1305中,图像校正处理单元202将ref_dir加1以改变各个参照像素的方向,然后处理进入步骤S1306。

[0115] 在步骤S1306中,图像校正处理单元202根据参照方向来决定相反像素的最大距离(DIS_MAX)。当ref_dir为1时,相反像素是像素1404,因此DIS_MAX是1。另一方面,当ref_dir为2时,相反像素是像素1402和像素1401,因此DIS_MAX是2。例如,当关注像素是像素1502时,ref_dir为1,因此参照像素是像素1501。在步骤S1303中,像素1501具有与替换属性相匹配的线属性,因此处理进入步骤S1307。当关注像素是像素1503时,在步骤S1303中,参照像素的像素1504具有与替换属性相匹配的线属性,因此处理进入步骤S1307。当关注像素是像素1506时,在步骤S1303中,参照像素的像素1505具有与替换属性相匹配的线属性,因此处理进入步骤S1307。当关注像素是像素1507时,在步骤S1303至S1306中,参照像素的像素1506和像素1508二者都具有与替换属性不同的背景属性,因此处理进入步骤S1313,并且校正处理不被应用到像素1507。当关注像素是像素1508时,在步骤S1303中,参照像素的像素1509具有与替换属性相匹配的线属性,因此处理进入步骤S1307。

[0116] 在步骤S1307至S1309中,确定所有相反像素的属性与参照像素的属性是否相匹配。在步骤S1307中,图像属性选择单元2025参照标志605。如果标志605指示各个相反像素的属性与参照像素中的对应参照像素的属性相匹配(步骤S1307中为“是”),则处理进入步骤S1308;否则(步骤S1307中为“否”),则处理返回到步骤S1304。

[0117] 在步骤S1308中,图像校正处理单元202确定是否参照了所有相反像素。在本实施例中,相反像素的数量根据方向而改变。图像校正处理单元202确定re_dis是否与DIS_MAX相匹配,并确定是否对所有相反像素进行处理。如果re_dis与DIS_MAX相匹配,则图像校正处理单元202确定对所有相反像素进行处理,并且处理进入步骤S1310。如果re_dis与DIS_MAX不匹配,则图像校正处理单元202确定未对所有相反像素进行处理,并且处理进入步骤S1309,在步骤S1309中,确定下一个相反像素。

[0118] 在步骤S1309中,图像校正处理单元202将re_dis加1以改变要参照的相反像素,并

且处理返回到步骤S1307,在步骤S1307中,确定改变的相反像素的属性是否与参照像素的属性相匹配。例如,当关注像素是像素1502时,参照像素是像素1501,因此相反像素是像素1503。像素1503具有背景属性,其与参照像素的像素1501的线属性不同,因此处理进入步骤S1310,在步骤S1310中,进行校正处理。本实施例中的像素1502的处理结果是图像1530的像素1515。

[0119] 当关注像素是像素1503时,参照像素是像素1504,并且相反像素是像素1501和像素1502。参照像素的像素1504和相反像素的像素1501具有相同的线属性,因此处理进入步骤S1313,并且不进行校正处理。本实施例中的像素1503的处理结果是图像1530的像素1516。

[0120] 随后,像素1506包括参照像素的像素1505和相反像素的像素1507,像素1505具有线属性,并且相反像素的像素1507具有背景属性,因此进行校正处理。本实施例中的像素1506的处理结果是图像1530的像素1517。类似地,像素1508包括参照像素的像素1509以及相反像素的像素1507和像素1506,像素1505具有线属性,并且相反像素二者都具有背景属性,因此进行校正处理。本实施例中的像素1508的处理结果是图像1530的像素1519。

[0121] 这里将描述通过上述第二实施例中的方法处理图像1500的情况。当关注像素是像素1502时,像素1501是参照像素,并且像素1503和像素1504是相反像素。然而,因为参照像素的像素1501和相反像素的像素1504具有相同的线属性,所以在步骤S1006中确定相反像素的属性与参照像素的属性相匹配,并且不进行校正处理。因此,上述第二实施例中的像素1502的处理结果是图像1520的像素1510。

[0122] 类似地,当关注像素是像素1503时,像素1504是参照像素,并且像素1501和像素1502是相反像素。然而,因为参照像素的像素1504和相反像素的像素1501具有相同的线属性,所以在步骤S1006中确定相反像素的属性与参照像素的属性相匹配,并且不进行校正处理。上述第二实施例中的像素1503的处理结果是图像1520的像素1511。当关注像素是像素1506时,像素1505是参照像素,并且像素1507和像素1508是相反像素。因为参照像素的像素1505和相反像素具有不同的属性,所以在步骤S1006中确定相反像素的属性与参照像素的属性不匹配,并且进行校正处理。上述第二实施例中的像素1506的处理结果是图像1520的像素1512。

[0123] 当关注像素是像素1507时,参照像素的像素1506和像素1508二者都具有背景属性,因此不进行校正处理。第二实施例中的像素1507的处理结果是图像1520的像素1513。当关注像素是像素1508时,像素1509是参照像素,并且像素1506和像素1507是相反像素。因为参照像素的像素1509和相反像素具有不同的属性,所以在步骤S1006中确定相反像素的属性与参照像素的属性不匹配,并且进行校正处理。上述第二实施例中的像素1508的处理结果是图像1520的像素1514。

[0124] 如图像1500所示,像素1502和像素1503两个像素的距离存在于包括像素1501的竖直线与包括像素1504的竖直线之间。像素1506、像素1507和像素1508三个像素的距离存在于包括像素1505的竖直线和包括像素1509的竖直线之间。然而,如上述第二实施例中的处理结果的图像1520所示,各线的间隔反转。更具体地,因为当被两个像素粗化时发生交叠,像素1501与像素1504之间的间隔仍然包括像素1510和像素1511两个像素。然而,作为被两个像素粗化的结果,像素1505与像素1509之间的间隔包括像素1513一个像素。因此,像素

1505与像素1508之间的间隔比像素1501与像素1504之间的间隔窄。

[0125] 另一方面,根据本实施例,各线的间隔不被反转。像素1501与像素1504之间的间隔通过被粗化一个像素而包括像素1516一个像素。像素1505与像素1509之间的间隔通过被粗化两个像素而包括像素1518一个像素。因此发现,像素1505与像素1509之间的间隔和像素1501与像素1504之间的间隔的关系不被反转。

[0126] 回到图13,在步骤S1310中,图像属性替换单元2024用参照像素的像素值替换关注像素的像素值,从而将参照像素的像素值粗化为关注像素。也就是,这里,关注像素的文字属性被放大到参照像素,从而使文字的线宽粗化。在步骤S1311中,图像属性替换单元2024用参照像素的属性替换关注像素的属性,从而将参照像素的属性粗化为关注像素。

[0127] 在步骤S1312中,图像属性选择单元2025将图像数据606和属性数据607作为关注像素中的图像数据608和属性数据609输出到伽马校正处理单元203。注意,图像数据606是由图像属性替换单元2024校正的关注像素中的图像数据。属性数据609是由图像属性替换单元2024校正的关注像素中的属性数据。

[0128] 在步骤S1313中,图像属性选择单元2025将图像数据601和属性数据602作为关注像素中的图像数据608和属性数据609输出到伽马校正处理单元203。在步骤S1314中,图像校正处理单元202确定是否对所有像素进行处理。如果没有完成对所有像素的处理,则处理返回到步骤S1301。如果完成了对所有像素的处理,则该处理结束。

[0129] 如上所述,在本实施例中,通过将参照像素相反方向上的像素的宽度在向右粗化时从两个像素设置为一个像素,像素宽度关系不反转。

[0130] 本发明不限于上述实施例,并且各种修改是可能的。例如,用户可以选择上述第一实施例至第三实施例中的各粗化算法。在这种情况下,在各个实施例中示例性文字进行处理的结果可以作为样本显示在显示单元上。

[0131] 其他实施例

[0132] 还可以通过读出并执行记录在存储介质(也可更完整地称为“非暂时性计算机可读存储介质”)上的计算机可执行指令(例如,一个或更多个程序)以执行上述实施例中的一个或更多个的功能、并且/或者包括用于执行上述实施例中的一个或更多个的功能的一个或更多个电路(例如,专用集成电路(ASIC))的系统或装置的计算机,来实现本发明的实施例,并且,可以利用通过由系统或装置的计算机例如读出并执行来自存储介质的计算机可执行指令以执行上述实施例中的一个或更多个的功能、并且/或者控制一个或更多个电路以执行上述实施例中的一个或更多个的功能的方法,来实现本发明的实施例。计算机可以包括一个或更多个处理器(例如,中央处理单元(CPU)、微处理单元(MPU)),并且可以包括分开的计算机或分开的处理器的网络,以读出并执行计算机可执行指令。计算机可执行指令可以例如从网络或存储介质被提供给计算机。存储介质可以包括例如硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、分布式计算系统的存储器、光盘(诸如压缩光盘(CD)、数字通用光盘(DVD)或蓝光光盘(BD)TM)、闪存装置以及存储卡等中的一个或更多个。

[0133] 本发明的实施例还可以通过如下的方法来实现,即,通过网络或者各种存储介质将执行上述实施例的功能的软件(程序)提供给系统或装置,该系统或装置的计算机或是中央处理单元(CPU)、微处理单元(MPU)读出并执行程序的方法。

[0134] 虽然已经参照示例性实施例对本发明进行了描述,但是应该理解,本发明不限于

所公开的示例性实施例。应当对权利要求的范围给予最宽的解释,以使其涵盖所有这些变型例以及等同的结构及功能。

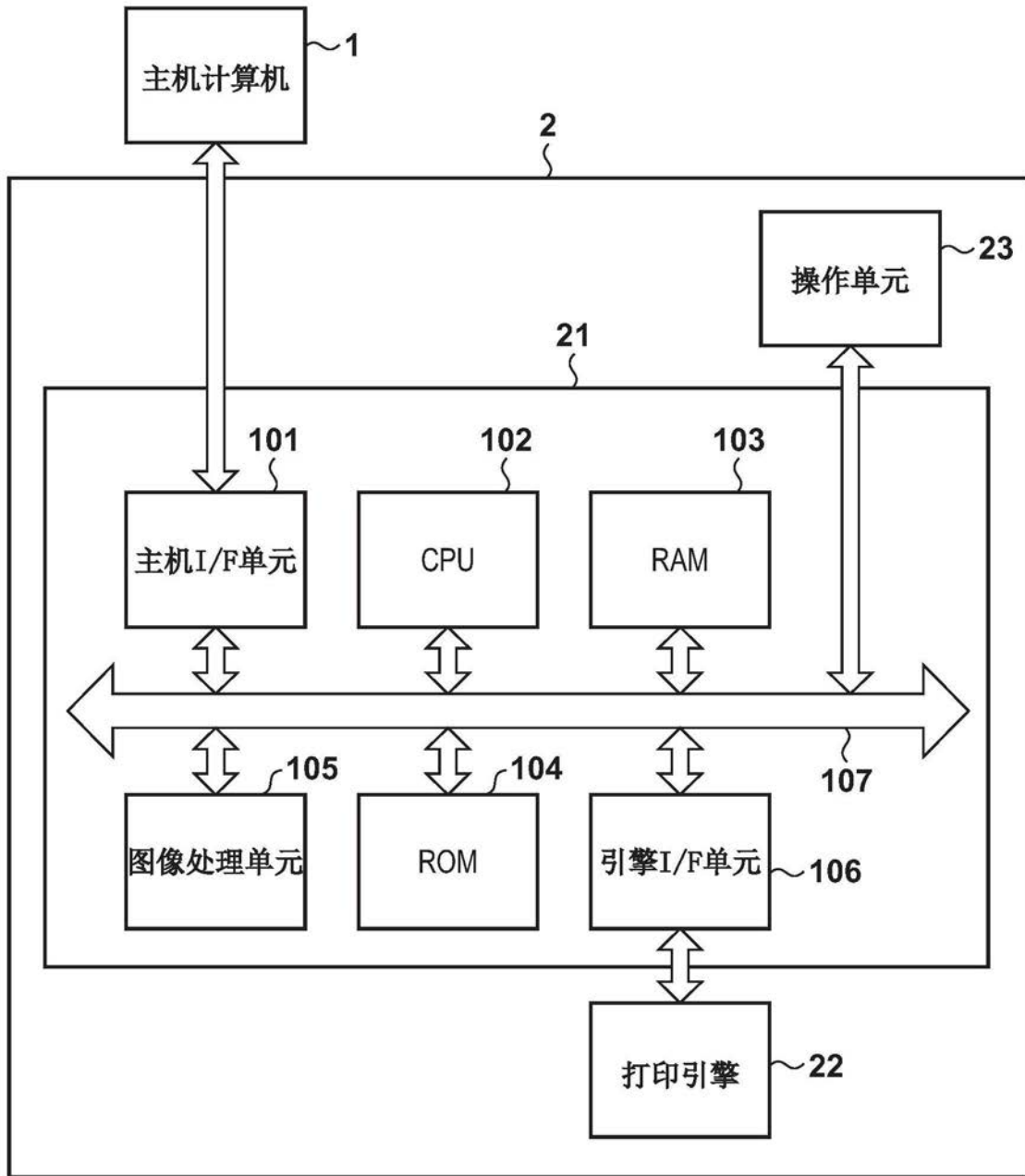


图1

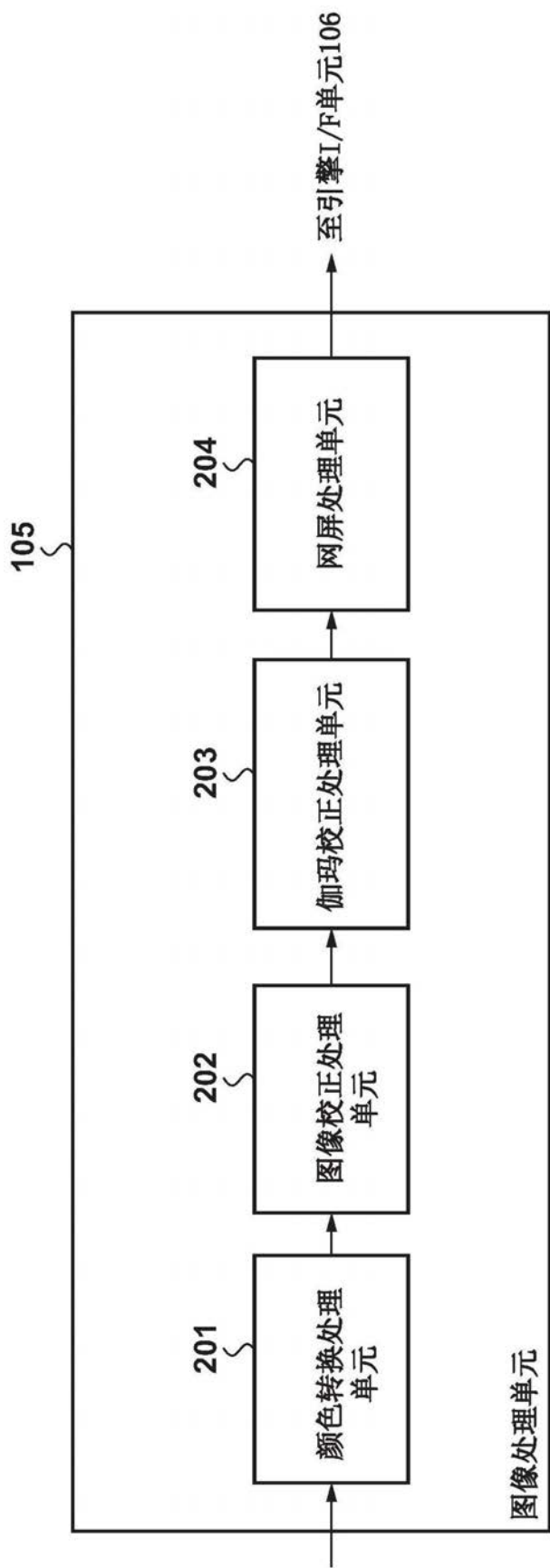


图2

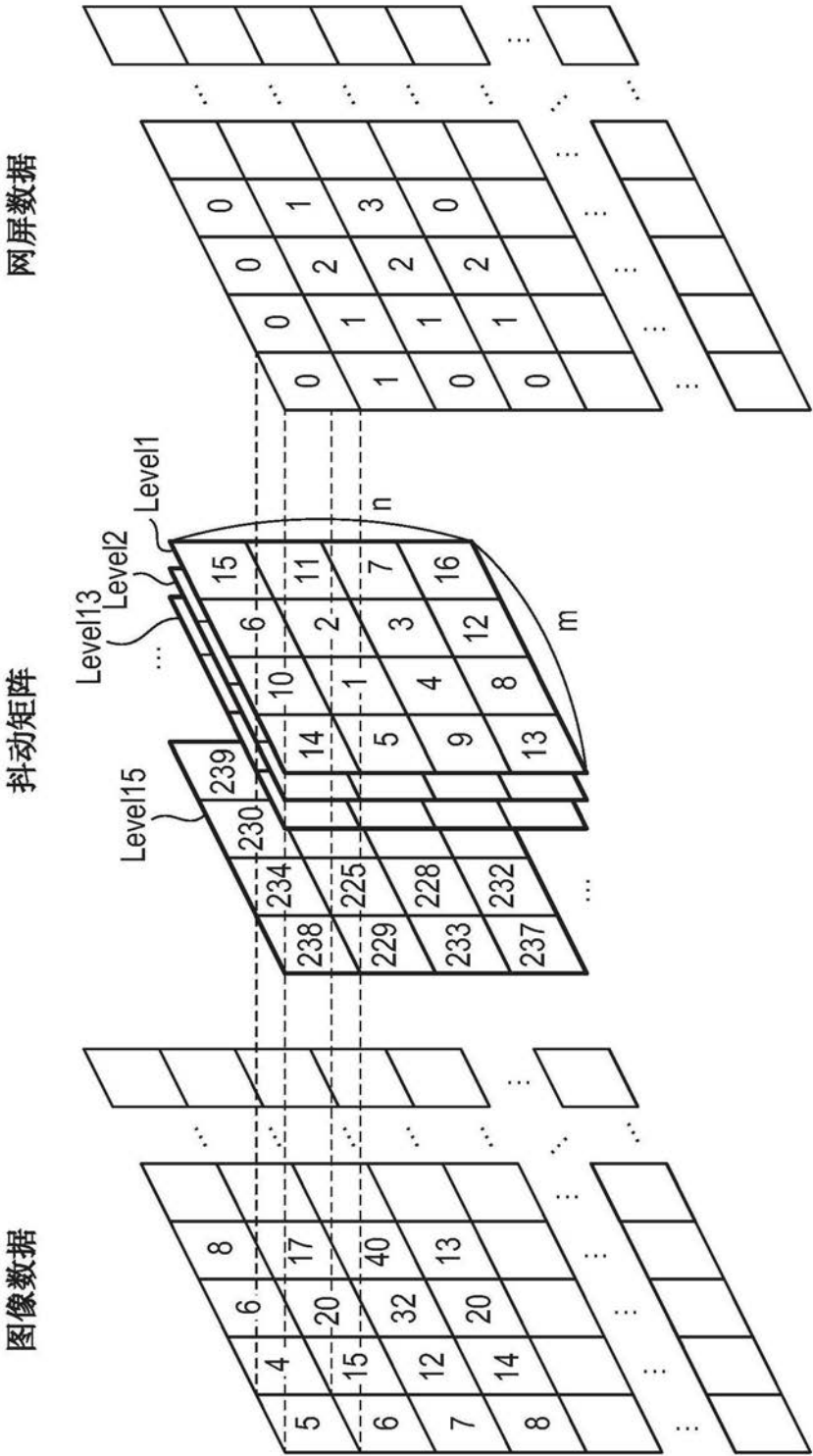


图3

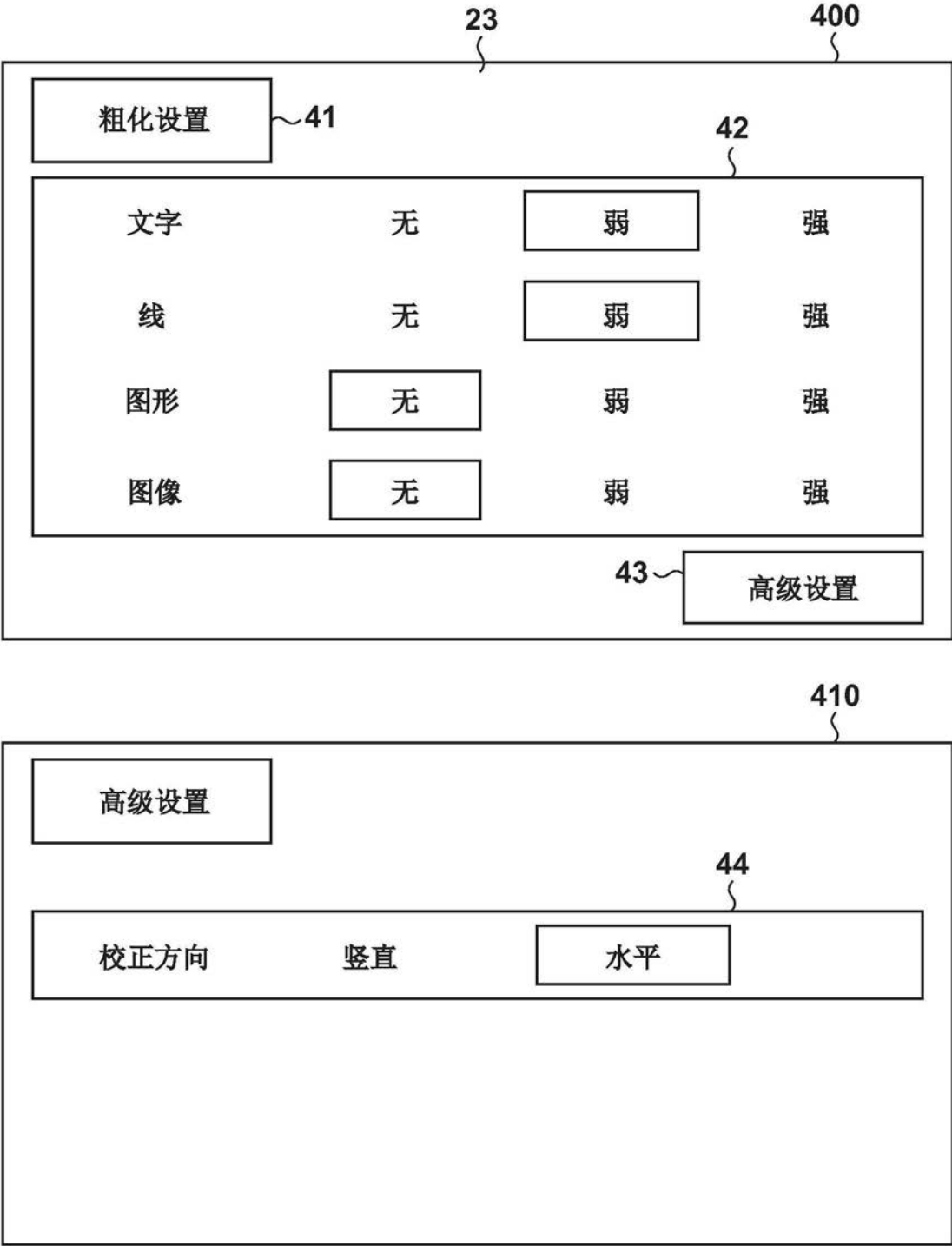


图4

500
└─┘

管理信息	属性信息
替换属性	文字，线
被替换属性	图形，图像，背景

图5

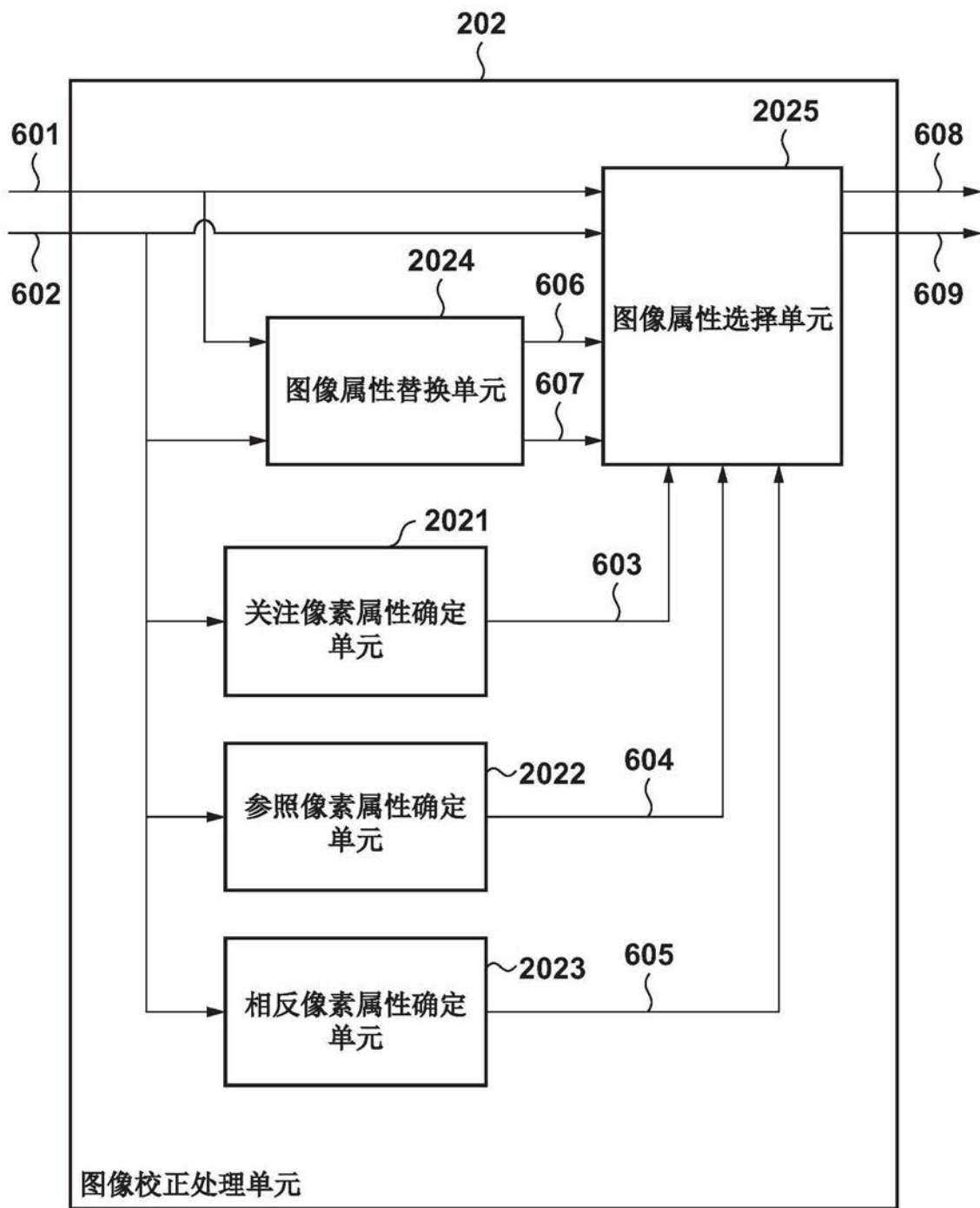


图6

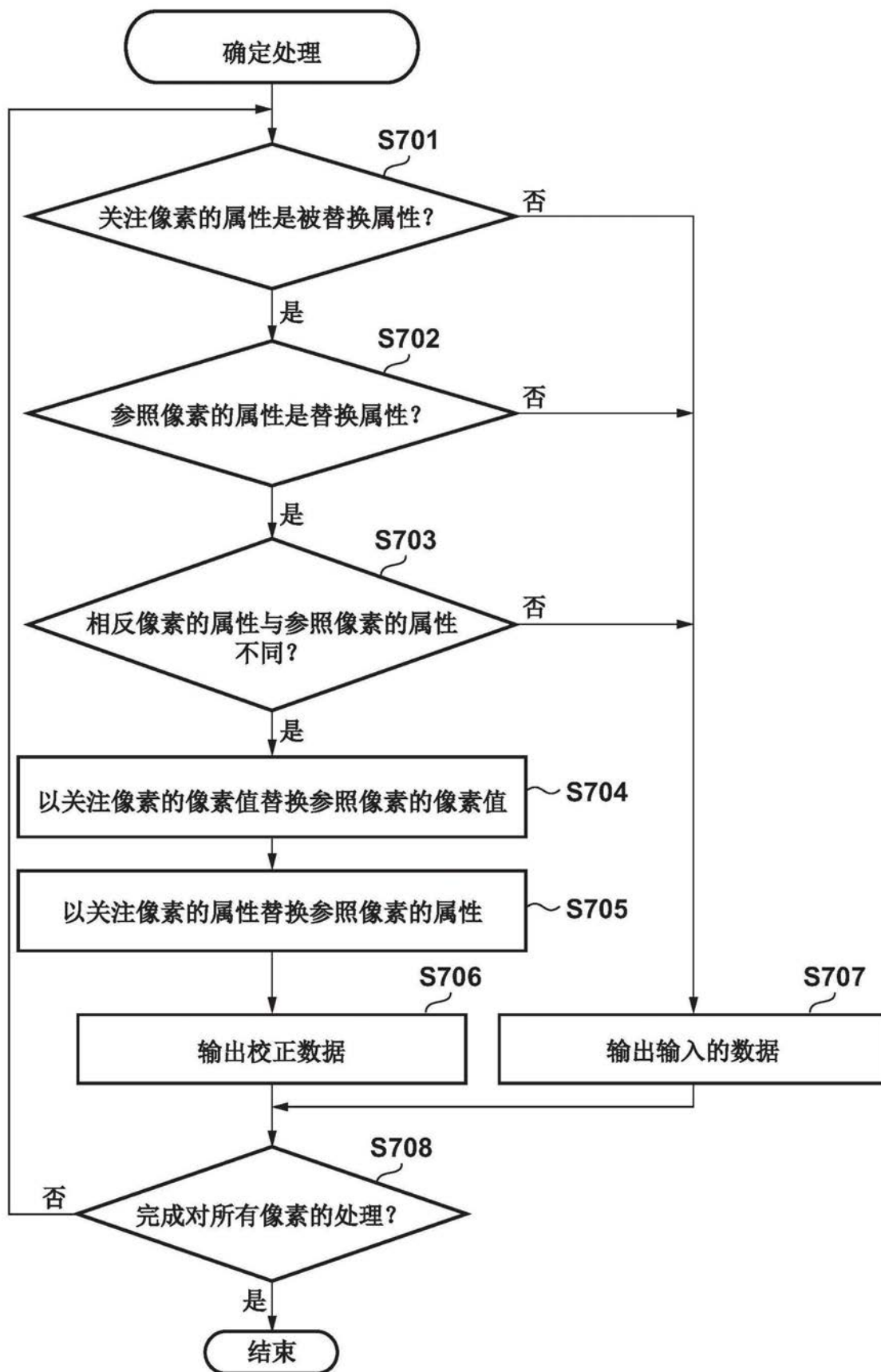


图7

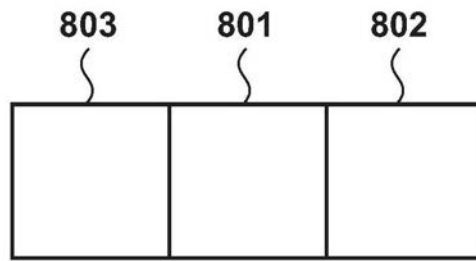


图8

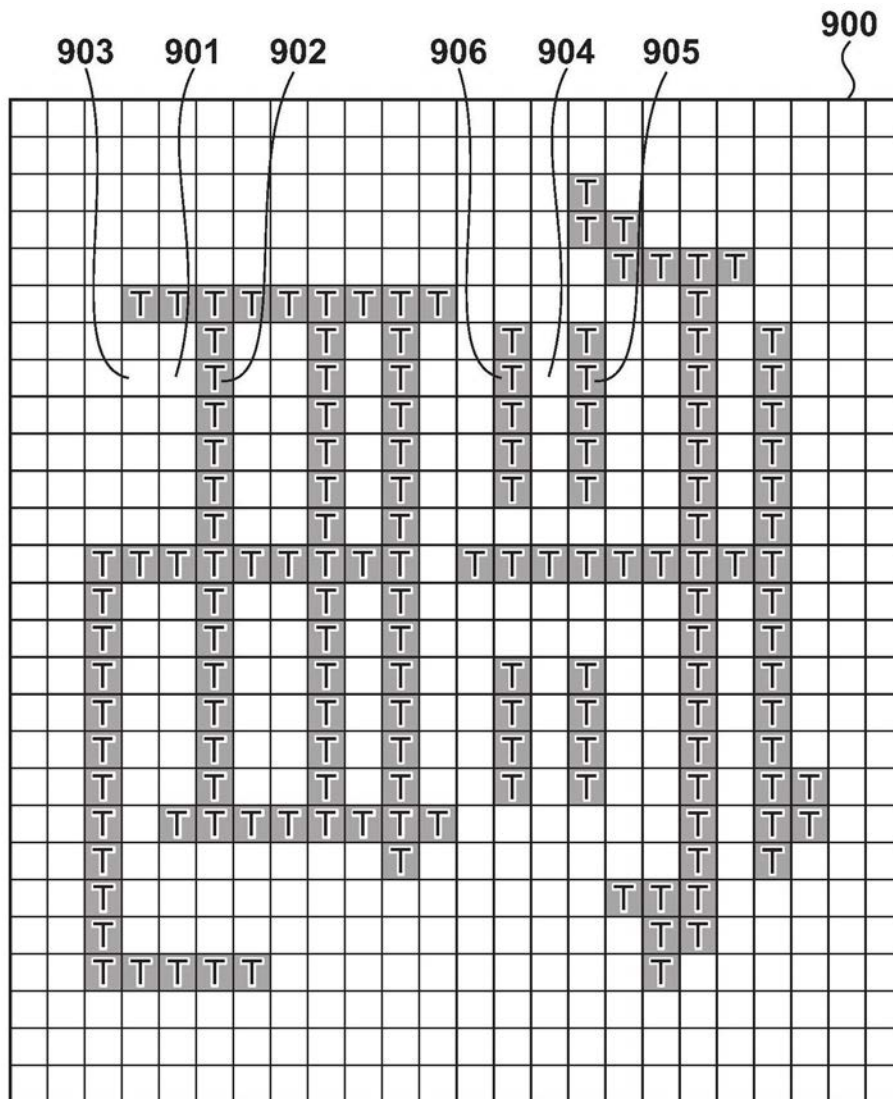


图9A

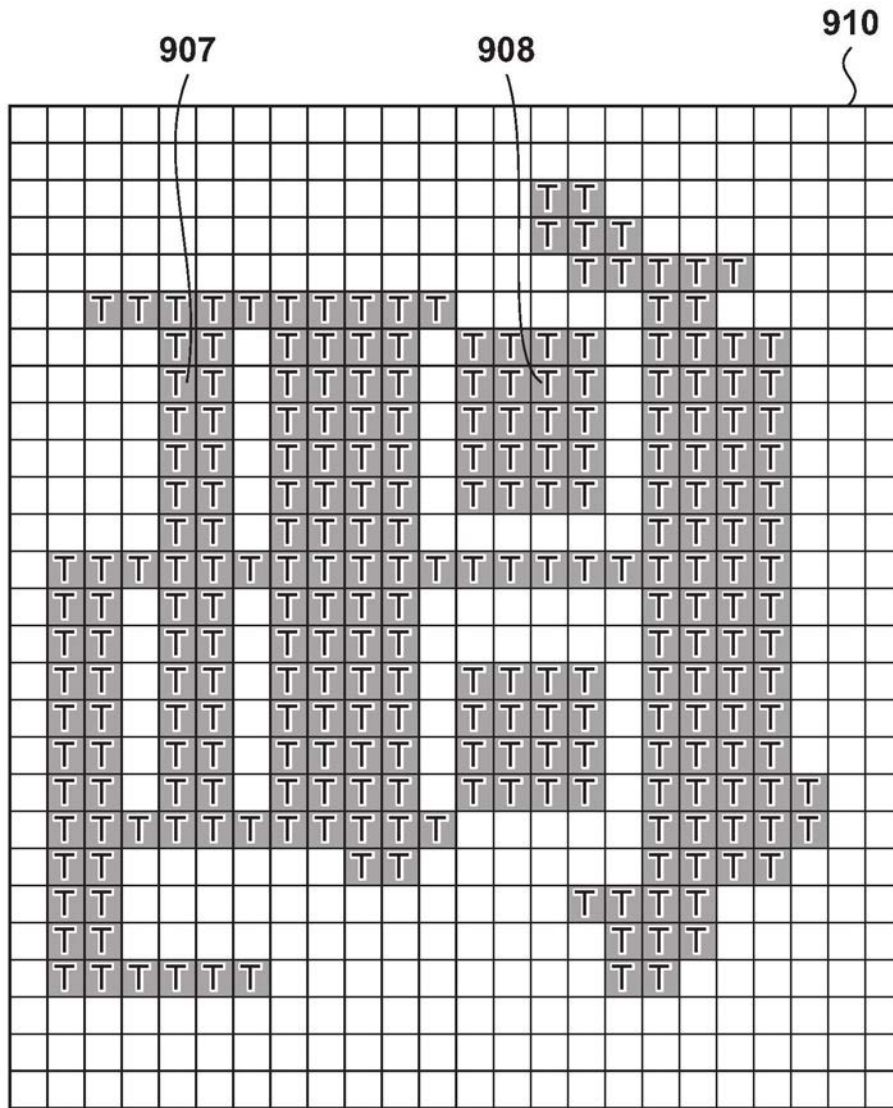


图9B

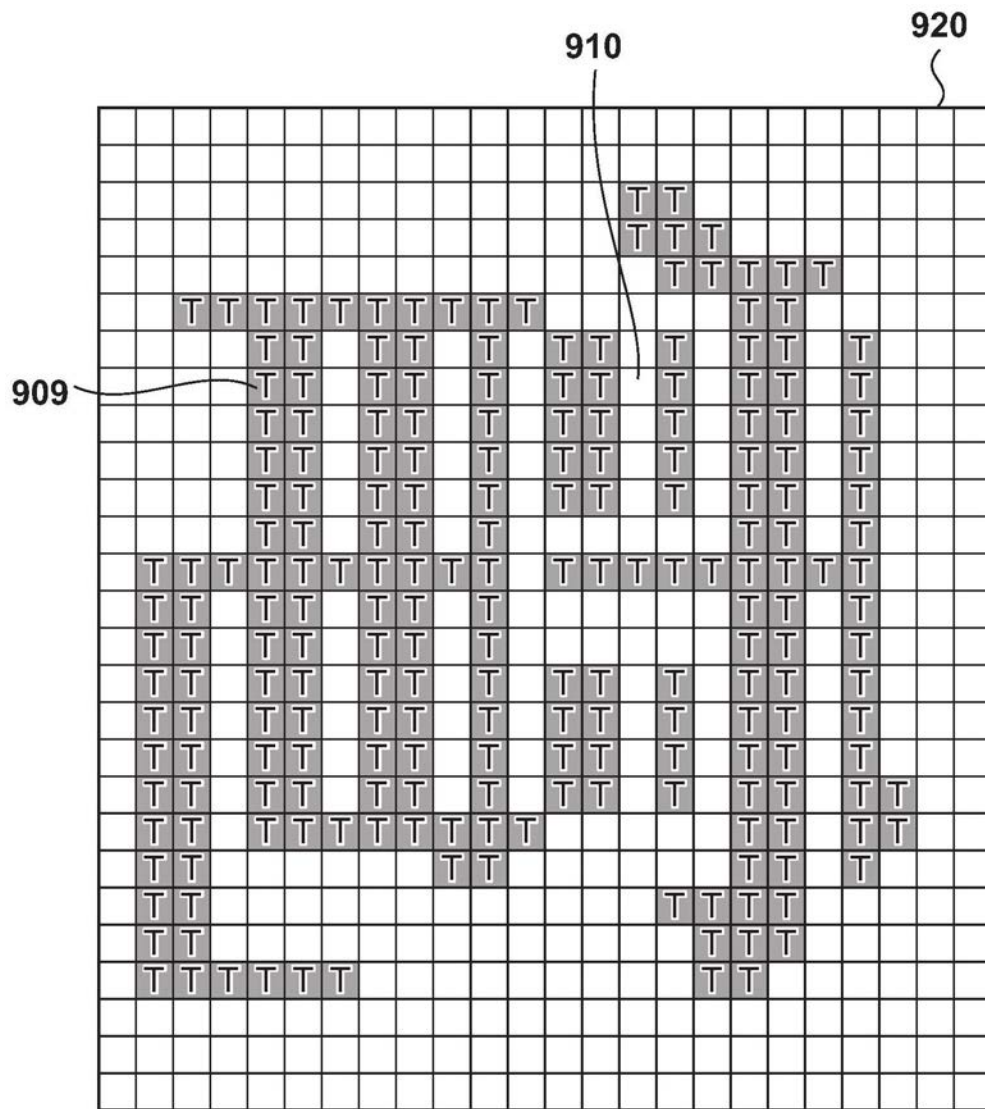


图9C

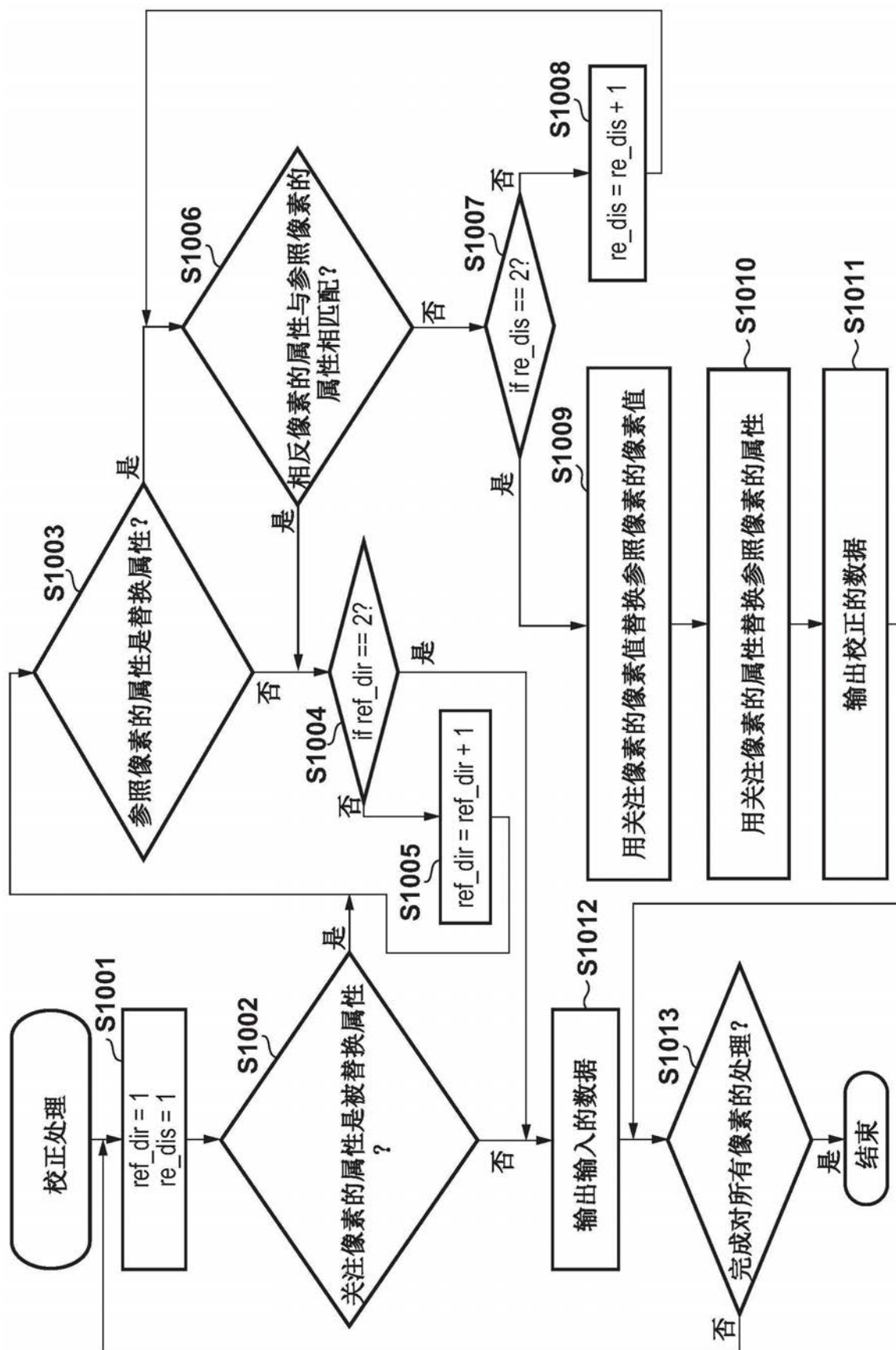


图10

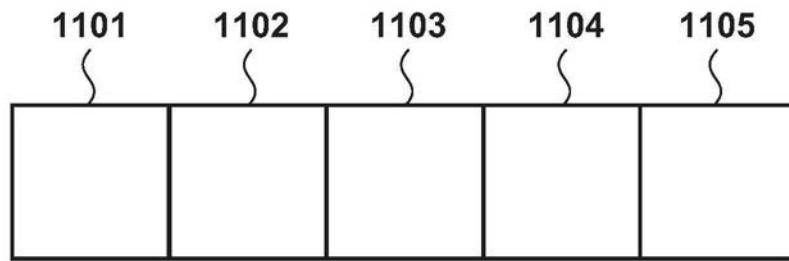


图11

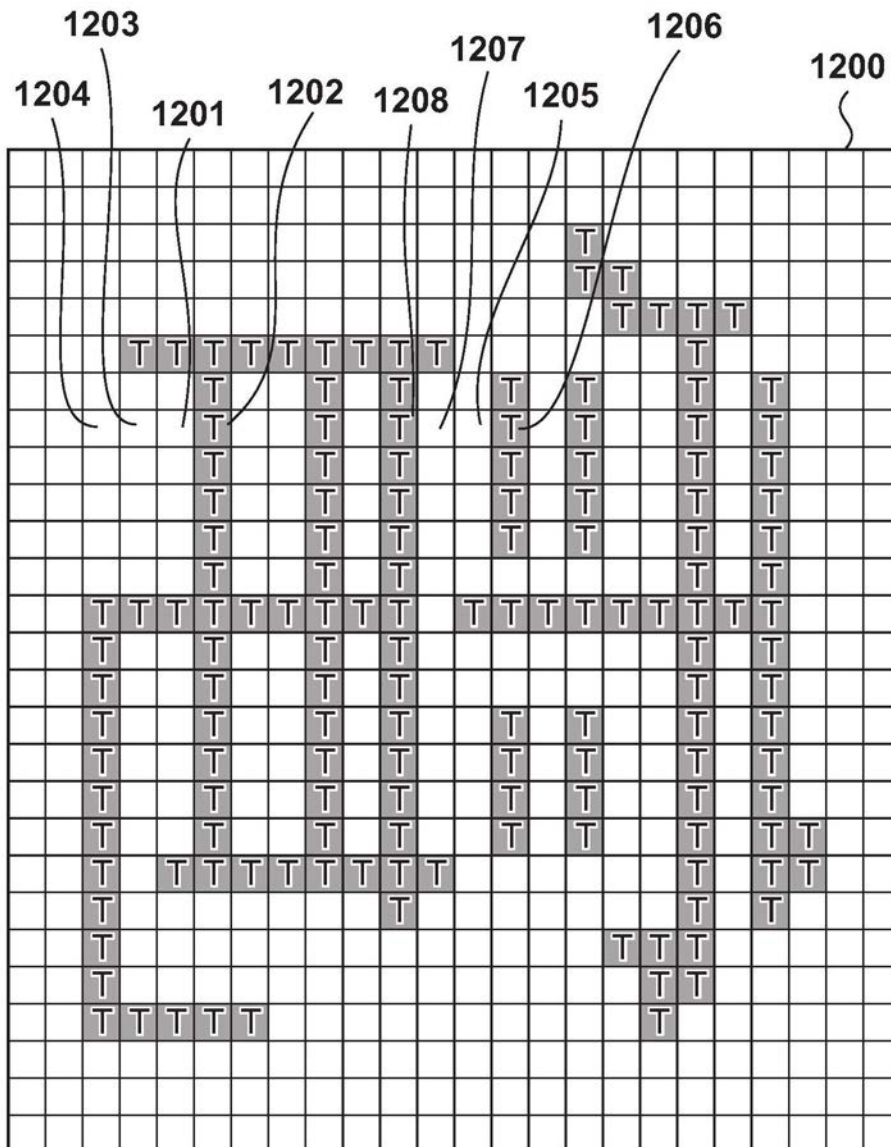


图12A

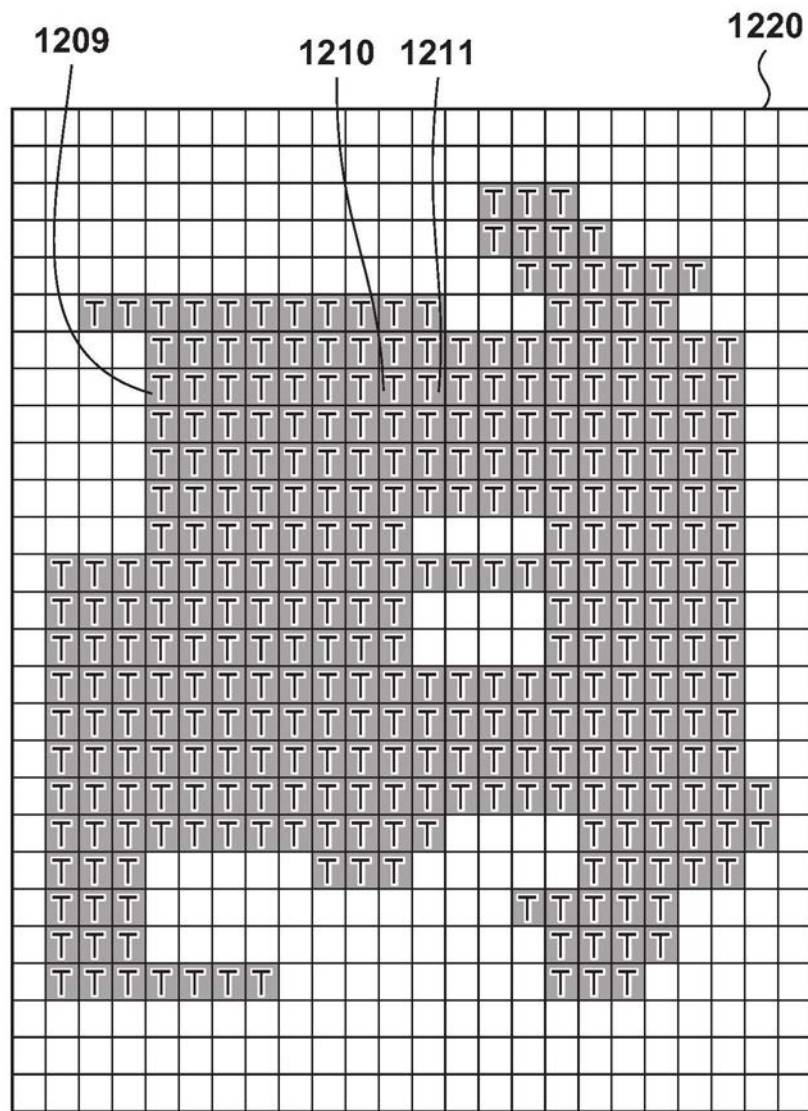


图12B

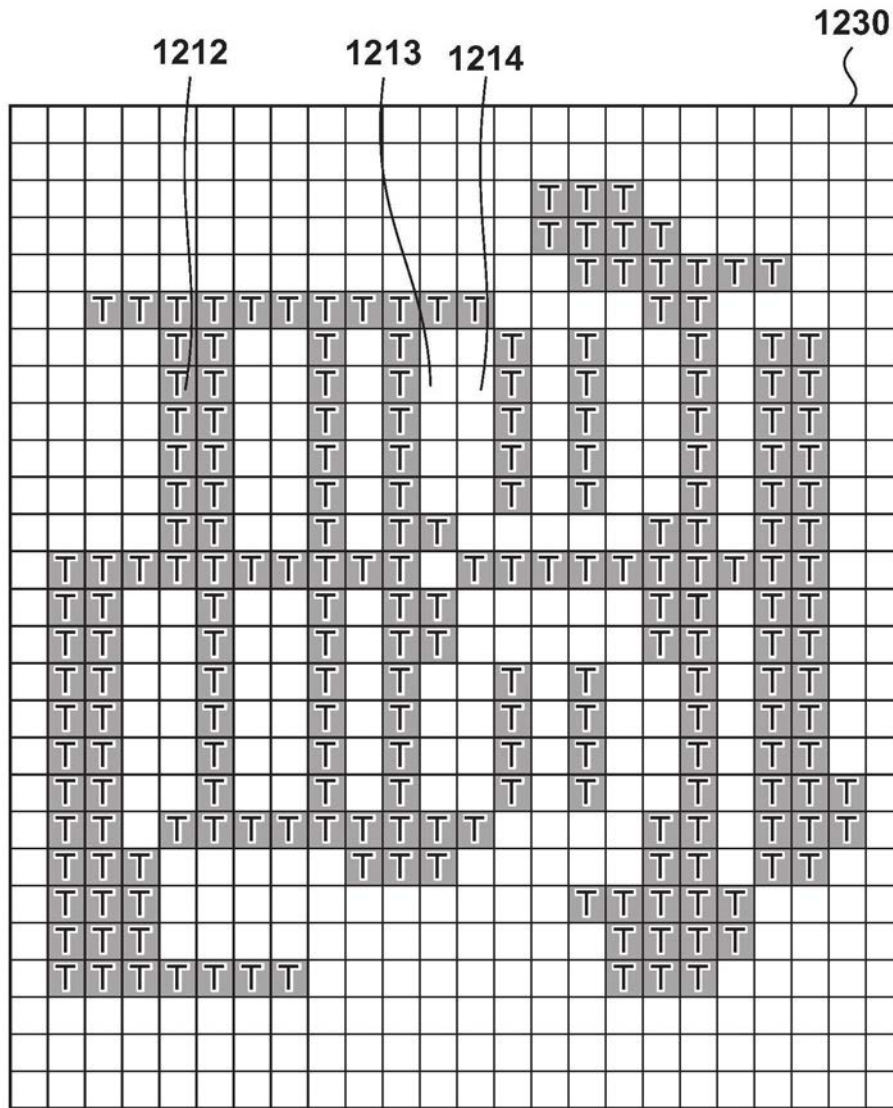


图12C

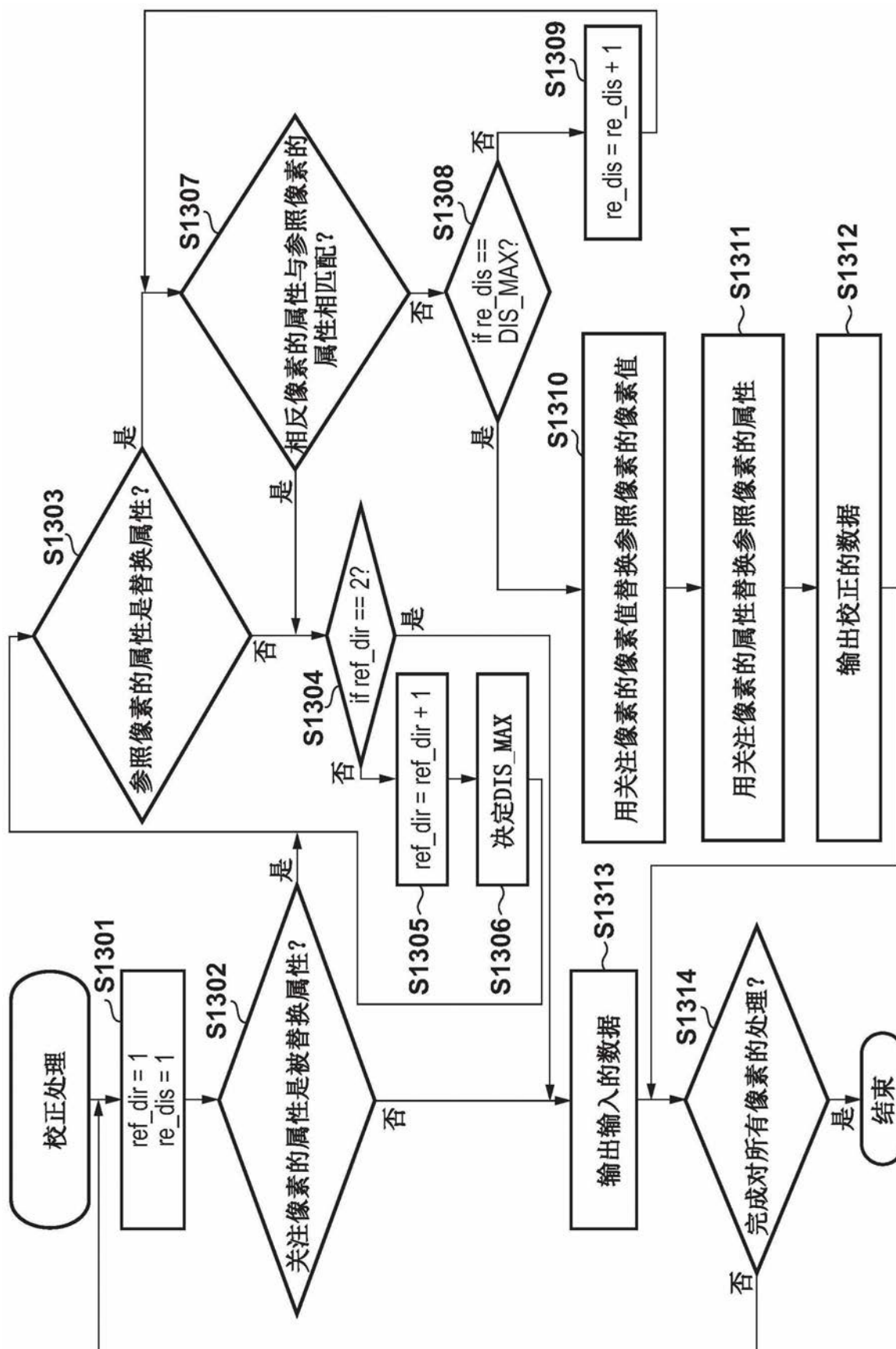


图13

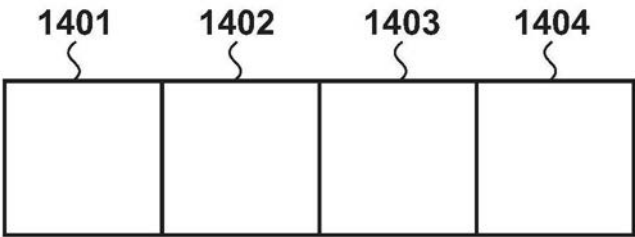


图14

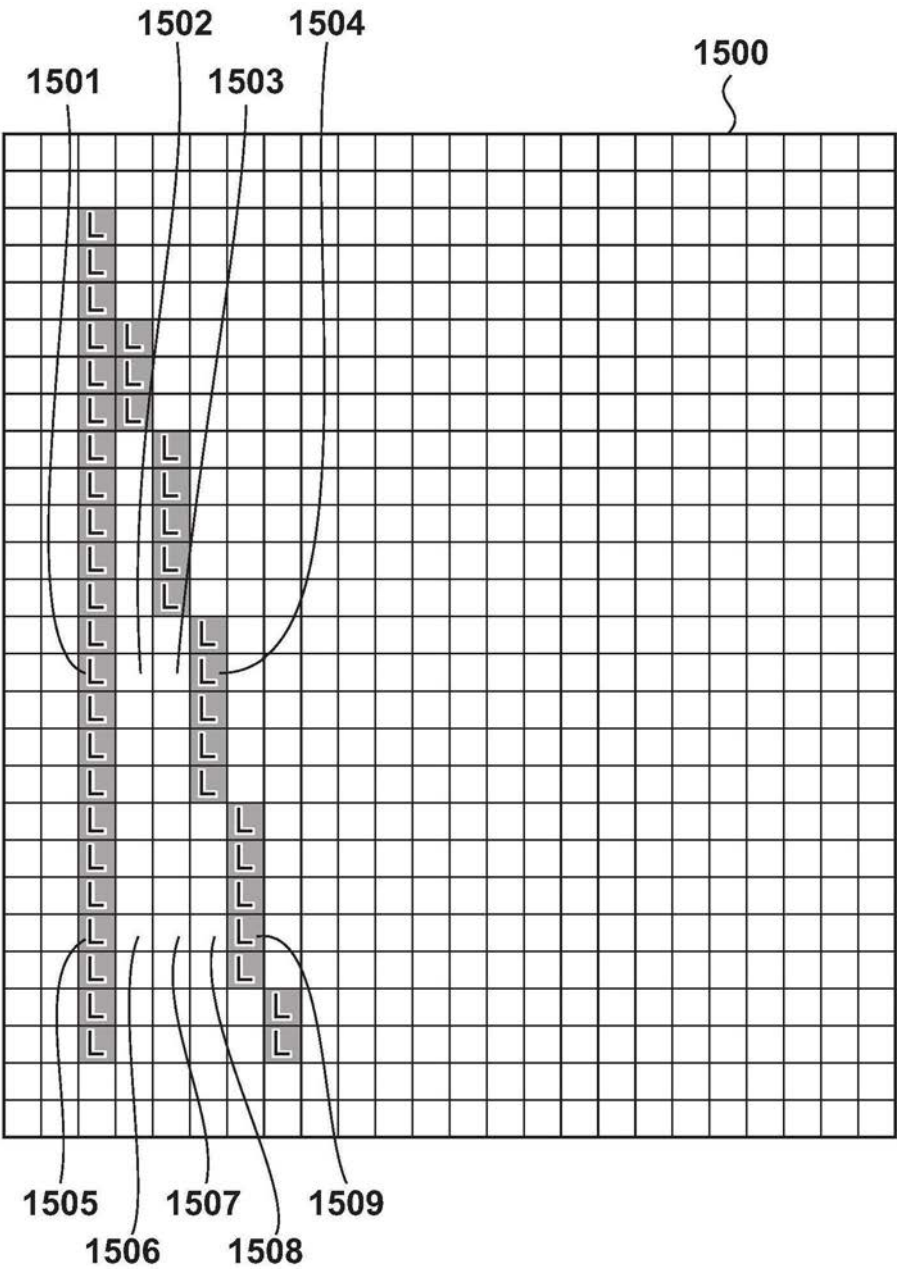


图15A

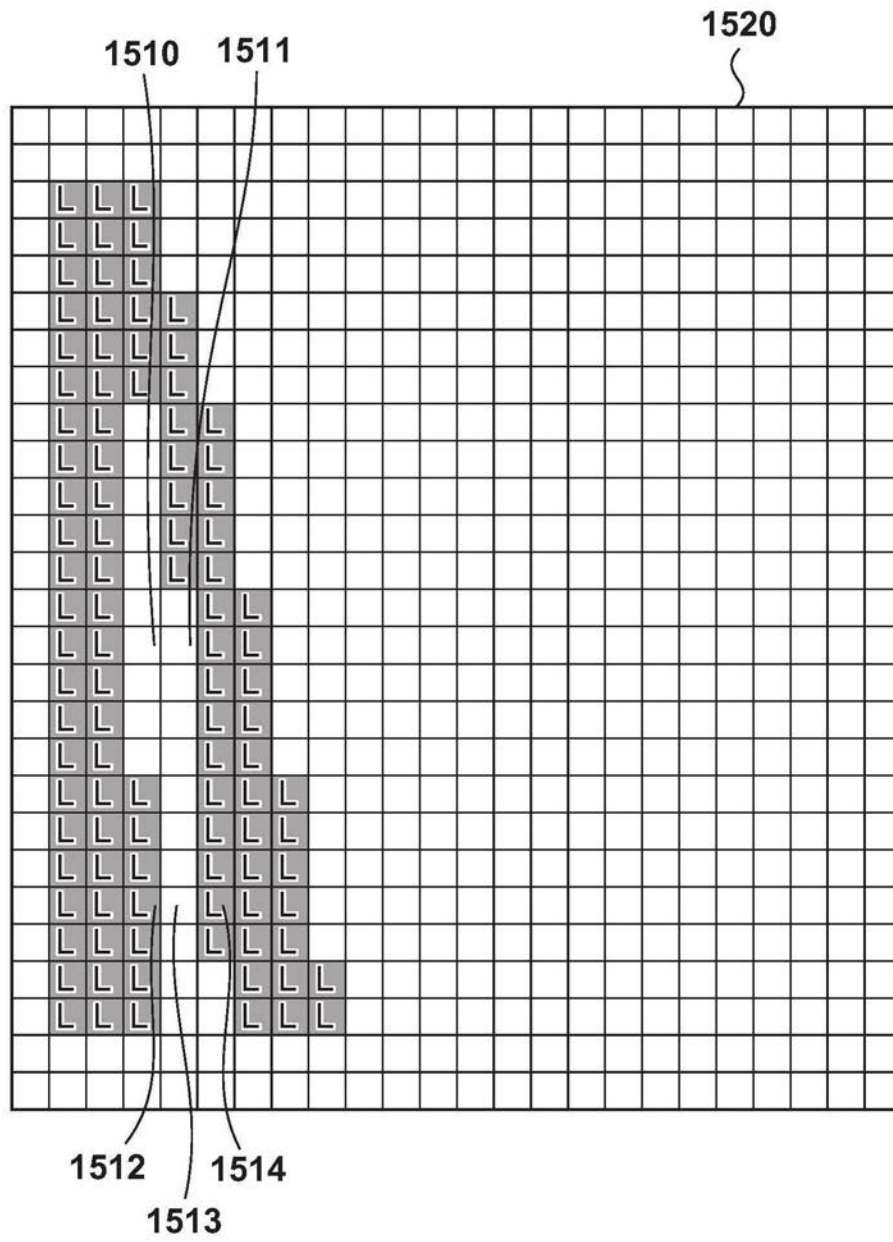


图15B

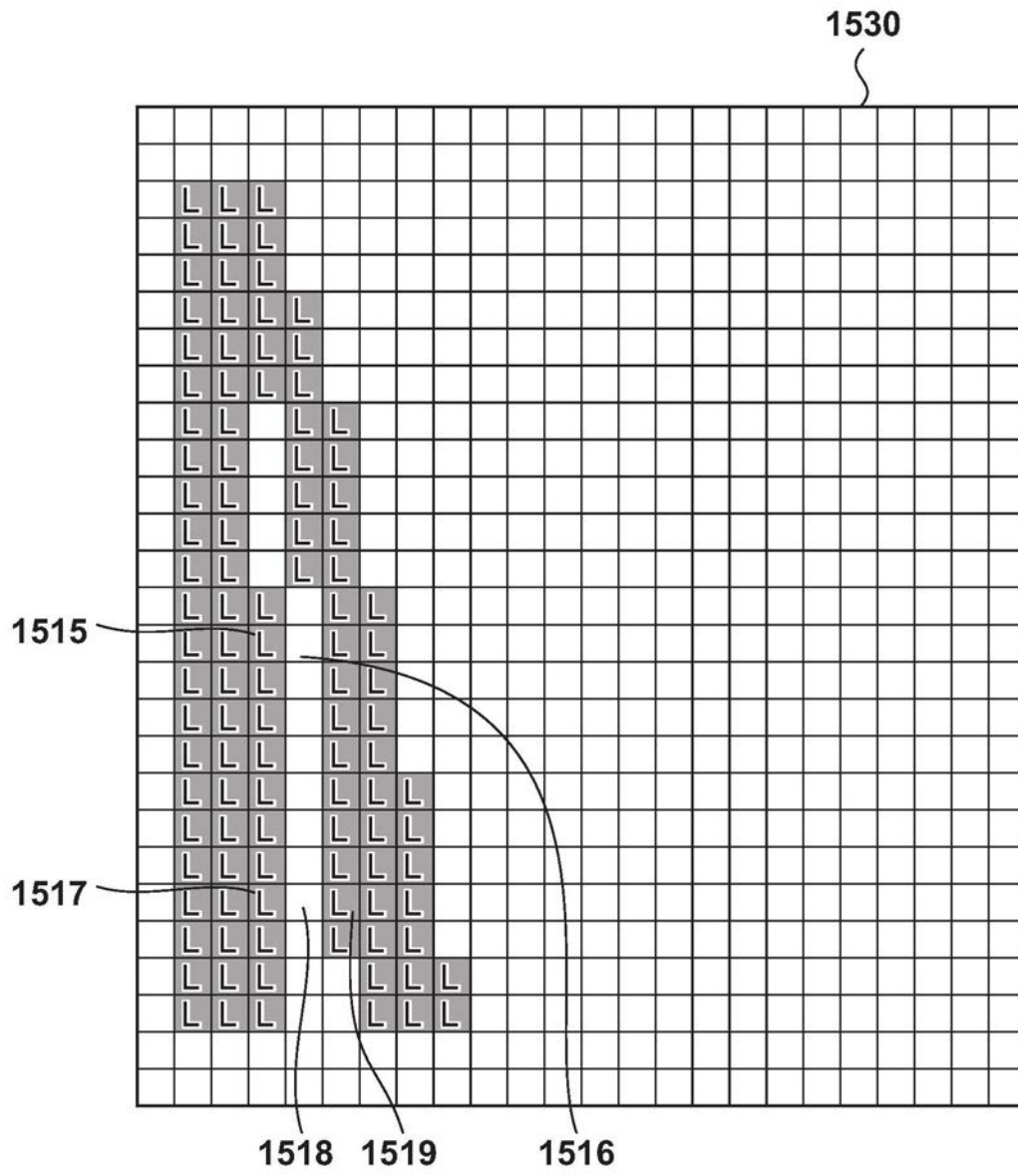


图15C