



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1767585 B

(45) 授权公告日 2012. 05. 02

(21) 申请号 200510093897. 8

(22) 申请日 2005. 08. 31

(30) 优先权数据

10/974, 079 2004. 10. 27 US

(73) 专利权人 马维尔国际科技有限公司

地址 百慕大群岛汉密尔顿

(72) 发明人 道格拉斯·格恩·凯瑟蕾

杰伊·R·夏恩

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理

有限责任公司 11258

代理人 王怡

(51) Int. Cl.

H04N 1/405 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 4782398 , 1998. 11. 01, 说明书第 2 栏第 11 行 - 第 12 栏第 62 行、附图 1-20.

US 4821109 , 1989. 04. 11, 全文.

审查员 陈柳叶

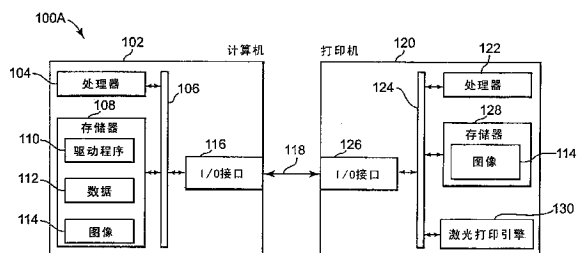
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 6 页

(54) 发明名称

具有双半色调的激光打印装置

(57) 摘要

本发明公开了一种具有双半色调的激光打印装置。打印系统包括被配置为存储代表图像的图像数据的存储器。该打印系统包括被配置为对图像的第一部分执行第一数字半色调处理并对图像的第二部分执行第二数字半色调处理的处理器。



1. 一种打印系统,包括:

存储器,被配置为存储代表图像的图像数据;和

处理器,被配置为对所述图像的第一部分执行第一数字半色调处理,并对所述图像的第二部分执行第二数字半色调处理,其中,所述处理器被配置为通过比较第一像素的强度值和第二像素的强度值来定位所述第一部分,其中所述第二像素与所述第一像素相邻,

其中,所述第一部分是所述图像的边缘,所述第二部分不是所述图像的边缘,并且所述第一数字半色调处理包括比所述第二数字半色调处理高的每英寸行数的半色调,并且

其中,所述第一数字半色调处理使边缘像素值输入变暗,然后半随机地输出与输入百分比最接近的两个输出等级中的一个,并朝向与输入值最接近的一个输出等级偏置。

2. 如权利要求1所述的打印系统,其中,所述第一数字半色调处理包括大约每英寸200行至大约每英寸300行范围内的半色调。

3. 如权利要求1所述的打印系统,其中,所述第二数字半色调处理包括大约每英寸100行至大约每英寸150行范围内的半色调。

4. 如权利要求1所述的打印系统,其中,所述第一部分至少为一个像素宽。

5. 一种打印系统,包括:

存储器,被配置为存储图像数据;和

处理器,被配置为定位所述图像数据中的图像边缘,并且将第一半色调应用于位于图像边缘的图像数据,将第二半色调应用于不位于图像边缘的图像数据,其中,所述处理器被配置为通过比较第一像素的强度值和第二像素的强度值来定位所述图像边缘,其中所述第二像素与所述第一像素相邻,

其中,所述第一数字半色调包括比所述第二数字半色调高的每英寸行数的半色调,并且

其中,所述第一数字半色调使边缘像素值输入变暗,然后半随机地输出与输入百分比最接近的两个输出等级中的一个,并朝向与输入值最接近的一个输出等级偏置。

6. 如权利要求5所述的打印系统,还包括:

激光打印引擎,用于打印所述图像数据。

7. 一种用于打印图像的方法,所述方法包括:

接收图像数据;

通过比较第一像素的强度值和第二像素的强度值来在所述图像数据中定位包括边缘的第一图像部分和不包括边缘的第二图像部分,其中所述第二像素与所述第一像素相邻;

向所述第一图像部分应用第一半色调;

向所述第二图像部分应用第二半色调;以及

打印具有所应用的第一半色调和所应用的第二半色调的所述图像数据,

其中,应用所述第一半色调包括应用具有比所述第二半色调高的每英寸行数的半色调,所述第一半色调使边缘像素值输入变暗,然后半随机地输出与输入百分比最接近的两个输出等级中的一个,并朝向与输入值最接近的一个输出等级偏置。

8. 如权利要求7所述的方法,其中,应用所述第二半色调包括应用大约每英寸100行至大约每英寸150行范围内的半色调。

9. 如权利要求7所述的方法,其中,应用所述第一半色调包括应用大约每英寸200行至

大约每英寸 300 行范围内的半色调。

10. 如权利要求 7 所述的方法,其中,接收图像数据包括接收含有文本的图像数据。

11. 如权利要求 7 所述的方法,其中,接收图像数据包括接收含有图形的图像数据。

12. 一种用于打印图像的设备,包括:

用于接收图像数据的装置;

用于通过比较第一像素的强度值和第二像素的强度值来在所述图像数据中定位包括边缘的第一图像部分和不包括边缘的第二图像部分的装置,其中所述第二像素与所述第一像素相邻;

用于向所述第一图像部分应用第一半色调的装置;

用于向所述第二图像部分应用第二半色调的装置;以及

用于打印具有所应用的第一半色调和所应用的第二半色调的所述图像数据的装置,其中,应用所述第一半色调包括应用具有比所述第二半色调高的每英寸行数的半色调,所述第一半色调使边缘像素值输入变暗,然后半随机地输出与输入百分比最接近的两个输出等级中的一个,并朝向与输入值最接近的一个输出等级偏置。

13. 如权利要求 12 所述的设备,其中,应用所述第二半色调包括应用大约每英寸 100 行至大约每英寸 150 行范围内的半色调。

14. 如权利要求 12 所述的设备,其中,应用所述第一半色调包括应用大约每英寸 200 行至大约每英寸 300 行范围内的半色调。

15. 如权利要求 12 所述的设备,其中,接收图像数据包括接收含有文本的图像数据。

16. 如权利要求 12 所述的设备,其中,接收图像数据包括接收含有图形的图像数据。

具有双半色调的激光打印装置

技术领域

[0001] 本发明涉及打印装置,更具体地,涉及具有双半色调的激光打印装置。

背景技术

[0002] 彩色和灰度值数字图像都是由图片元素(像素)组成的,其中每个像素由定义颜色或灰度级(gray level)的多个二进制位表示。为了在二值(bi-level)打印机上呈现这样的图像,各个彩色或灰度级像素通常通过使用数字半色调(halftoning)处理被转换为二进制级像素。

[0003] 数字半色调是这样一种处理:其使用较低位深度的图像元素的仔细排列,将连续色调图像转变为具有原始连续色调图像的幻象(illusion)的通常是二进制的较低位深度的图像。该处理也被称为空间抖动(spatial dithering)。在彩色图像的情形中,彩色的连续色调图像通常首先被分离为颜色通道。然后对每个颜色通道形成分离的半色调。

[0004] 通常,对于激光打印机而言,使用较低的每英寸行数(lpi)(诸如100~150 lpi)的有序集群点半色调(ordered cluster dot halftone)对于照片、具有恒定灰度比例(gray scale)的区域或者渐变图案(gradient pattern)是最佳的。使用较低lpi的半色调减少了诸如条带之类的打印伪像,但是可能导致在文本和线条作品中出现的锐利边缘变成锯齿状。使用较高lpi(诸如200~300 lpi)的半色调对于文本和线条作品而言是最佳的,但是对于照片、具有恒定灰度比例的区域或渐变图案来说并不好。当lpi增加时,诸如条带之类的打印伪像变得更显著。

发明内容

[0005] 本发明的一个方面提供了一种打印系统,该打印系统包括存储器和处理器。存储器被配置为存储代表图像的图像数据。处理器被配置为对图像的第一部分执行第一数字半色调处理,并对图像的第二部分执行第二数字半色调处理。

附图说明

[0006] 图1A是图示了打印系统的主要部件的一个实施例的框图。

[0007] 图1B是图示了打印系统的主要部件的另一实施例的框图。

[0008] 图2是图示了50%灰度比例的放大字母“H”的一个实施例的图像。

[0009] 图3是图示了在对图像应用了数字半色调处理之后的放大字母“H”的一个实施例的图像。

[0010] 图4是图示了在对图像应用了数字半色调处理之后的放大字母“H”的一个实施例的图像。

[0011] 图5是图示了用于对图像应用双数字半色调处理的方法的流程图。

具体实施方式

[0012] 在下面对优选实施例的详细描述中,参考了附图,附图形成了本说明书的一部分,并且其中以举例说明的方式示出了可以实施本发明的具体实施例。应该理解,可以利用其他实施例,并且可以做出结构或逻辑的改变,而不脱离本发明的范围。因此,下面的详细描述不应被理解为限制性的含义,并且本发明的范围由所附权利要求定义。

[0013] 图 1A 是图示了打印系统 100A 的主要部件的一个实施例的框图。打印系统 100A 包括主机或计算机 102 和打印机 120。在一个实施例中,打印机 120 是激光打印机或激光打印装置。

[0014] 计算机 102 包括处理器 104、存储器 108 和输入 / 输出 (I/O) 接口 116,它们经由总线 106 被可通信地耦合在一起。驱动程序 110、要被打印的数据 112 和图像数据 114 被存储在存储器 108 中。在一个实施例中,驱动程序 110 由处理器 104 执行,以将要被打印的数据 112 描绘 (render) 成图像数据 114,包括执行下面将参考图 2 ~ 图 5 进一步描述的双半色调处理。要被打印的数据 112 可以是任何类型的可打印数据,诸如图像文件、字处理文件等。在一个实施例中,图像数据 114 包括行和列,并且在每一行与每一列的交叉点处定义一个像素。在本发明的一种形式中,图像数据 114 包括多个像素,每个像素由多位值代表 (即,每个像素由 N 位值代表,其中 N 大于 1)。在一个实施例中,图像数据 114 中每个像素由 2 位值 (例如,黑、白和两个灰度级) 代表。在另一实施例中,每个像素由 1 位值 (例如,黑和白) 代表。

[0015] 打印机 120 包括处理器 122、I/O 接口 126、存储器 128 和激光打印引擎 130,它们经由总线 124 可通信地耦合在一起。打印机 120 的 I/O 接口 126 通过通信链路 118 电耦合到计算机 102 的 I/O 接口 116。在一个实施例中,I/O 接口 116 和 126 是串行接口,诸如通用串行总线 (USB) 接口,并且通信链路 118 是 USB 电缆。在另一实施例中,I/O 接口 116 和 126 是网络接口,并且通信链路 118 是网络,诸如局域网。在其他实施例中,可以使用其他类型的接口和通信链路,包括那些用于无线通信的接口和通信链路。

[0016] 在将数据 112 描绘成图像数据 114 之后,计算机 102 经由通信链路 118 将图像数据 114 输出到打印机 120。接收到的图像数据 114 被存储在打印机 120 的存储器 128 中,激光打印引擎 130 从该存储器中获取并处理这些数据,并且将它们打印到介质。在一个实施例中,计算机 102 将图像数据 114 压缩,以通过通信链路 118 传输到打印机 120。然后打印机 120 利用固件或专用硬件将图像数据 114 解压缩。

[0017] 图 1B 是图示了打印系统 100B 的主要部件的另一实施例的框图。打印系统 100B 包括与打印系统 100A 相似的硬件。但是在打印系统 100B 中,图像数据 114 由打印机 120 描绘,而不是由计算机 102 描绘。在一个实施例中,驱动程序 140 将要被打印的数据 112 转换为描述文件 142。在本发明的一种形式中,驱动程序是打印机命令语言 (PCL) 驱动程序,其将数据 112 转换为包括数据和高级命令 (例如,将 Helvetica 12 磅字母“Q”放置在页面上 x, y 位置) 的描述文件 142。计算机 102 经由通信链路 118 将描述文件 142 传送到打印机 120,并且打印机 120 将文件 142 存储在存储器 128 中。

[0018] 处理器 122 然后将描述文件 142 描绘成图像数据 114,包括执行下面将参考图 2 ~ 图 5 进一步详细描述的双半色调处理。在一个实施例中,打印机 120 包括用于将描述文件 142 描绘成图像数据 114 的 PCL 固件。图像数据 114 被存储在打印机 120 的存储器 128 中,激光打印引擎 130 从该存储器中获取并处理这些数据,并将其打印到介质。

[0019] 图 2 是图示了 50% 灰度比例的放大字母“H” 112a 的一个实施例的图像。放大的字母“H” 112a 是要被打印的数据 112 的一部分。放大的字母“H” 112a 被处理器 104 或处理器 122 描绘成图像数据 114。

[0020] 图 3 是图示了对图像应用了数字半色调处理以生成半色调图像 114a 之后放大的字母“H”的一个实施例的图像。半色调图像 114a 中每个方块代表一个像素,例如,如 150 处所示。在该实施例中,半色调图像 114a 包括每像素 2 位的数据,这导致了四种可能的像素值。四种可能的像素值包括例如 152 处所示的 0(白)、例如 156 处所示的 1(浅灰)、例如 158 处所示的 2(深灰)以及例如 154 处所示的 3(黑)。这四种像素值指示每个像素中所施加的色粉量,从不向像素施加色粉的白,到向整个像素施加色粉的黑。当字母“H”以其真实大小打印时,每像素 2 位的半色调图像 114a 近似了 50% 灰度比例的字母“H” 112a。

[0021] 然而,半色调处理导致如 160 处所示的锯齿状边缘。当半色调图像 114a 被打印时,锯齿状边缘使得图像看起来不那么锐利。锯齿状的边缘是由于像素边缘具有黑和白值以及白(或黑)像素之间的间隔。较低 1pi 的图案具有较大的间隔,这导致了相邻白像素和黑像素的较大间距。较低 1pi 的图案还具有较低的频率成分,相对于较高的频率成分(诸如较高 1pi 的图案),人类视觉系统更容易看到较低频率成分。

[0022] 图 4 是图示了在对图像应用了双数字半色调处理以生成双半色调图像 114b 之后,放大的字母“H”的一个实施例的图像。在该实施例中,例如 170 处所示,双半色调图像 114b 的边缘没有 0(白)像素值。在双半色调图像 114b 的边缘上没有 0(白)像素值导致了锐利的边缘,并且防止了半色调图像 114a 中所示的锯齿状边缘。

[0023] 通过向双半色调图像 114b 的边缘应用不同的半色调,校正了锯齿状边缘,如下面将参考图 5 对此进一步详细描述。双半色调图像 114b 的内部与其中应用了单半色调的半色调图像 114a 相似。在该实施例中,利用每英寸 120 行(1pi)的 45° 黑屏(black screen)来对半色调图像 114a 和双半色调图像 114b 的内部进行半色调处理。利用每个边缘部分两种可能的像素值,对双半色调图像 114a 的边缘进行半色调处理,以近似每个边缘部分的边缘值。

[0024] 在一个实施例中,半色调算法使得边缘输入略微变暗,然后半随机地输出与输入百分比最接近的两个输出等级。例如,如果对于每像素 2 位的输出:0 = 激光器的 0/3 脉冲、1 = 激光器的 1/3 脉冲、2 = 激光器的 2/3 脉冲、且 3 = 激光器的 3/3 脉冲(或全脉冲),则对于每像素 8 位的输入,128 的边缘值可以被偏置到 153。这是 255 的全脉冲值的大约 60%。因此,半色调算法试图覆盖边缘的平均大约 60%。这种覆盖是这样得到的:使输出等级在 1 和 2(1/3 和 2/3)之间半随机地改变,同时又偏向 2,以更接近 60%,而不是 50%(如果半色调算法均匀地在 1 和 2 之间变化,则会得到 50% 的覆盖)。

[0025] 通过使用灰度比例来防止在黑和白之间改变,降低了调制的幅度。通过半随机地改变输出等级,图案具有显著的高频率成分。灰度比例和输出等级的半随机改变的组合导致了人类视觉系统观察时的锐利边缘。

[0026] 图 5 是图示了用于将数据 112 描绘成具有双半色调的图像数据 114 的方法 200 的一个实施例的流程图。方法 200 由处理器 104 或处理器 122 执行。在步骤 202,开始图像处理。在步骤 204,图像数据 114 的行(Row)被设置为 1,并且图像数据 114 的列(Col)被设置为 1。在步骤 206,围绕所选择的像素生成数据窗口。在步骤 208,处理器确定所选择的像

素是否是边缘像素。如果所选择的像素不是边缘像素,则在步骤 216,输出是基于半色调方法 1(常规半色调)的。如果所选择的像素是边缘像素,则在步骤 210,处理器确定与边缘外的相邻像素的强度(intensity)差是否大于 25%或其他合适值。如果与边缘外的相邻像素的强度差大于 25%或其他合适值,则在步骤 212,调整边缘像素的强度。如果与边缘外的相邻像素的强度差小于 25%或其他合适值,则在步骤 216,输出是基于半色调方法 1(常规半色调)的。

[0027] 在步骤 214,边缘像素的输出是基于半色调方法 2(替代半色调)的。在步骤 218,Col 增加 1。在步骤 220,处理器确定是否已经处理了图像数据 114 的最后一列。如果还没有处理图像数据 114 的最后一列,则控制返回到框 206,开始处理图像数据 114 的下一列。如果已经处理了图像数据 114 的最后一列,则在步骤 222,Col 被设置为 1,并且 Row 增加 1。在步骤 224,处理器确定是否已经处理了图像数据 114 的最后一行。如果已经处理了图像数据 114 的最后一行,则在步骤 226,结束图像数据 114 的处理。如果还没有处理图像数据 114 的最后一行,则控制返回到框 206,开始处理图像数据 114 的下一行。

[0028] 在一个实施例中,半色调方法 2(替代半色调)是能够创建打印时比锯齿状边缘看起来更锐利的边缘的任何合适的半色调。在一个实施例中,半色调方法 1(常规半色调)是能够描绘平滑的强度坡度并基本上消除条带的任何合适半色调方法。在一个实施例中,半色调方法 2(替代半色调)使用的 lpi 高于图像中非边缘部分中所使用的半色调方法 1(常规半色调)所使用的 lpi。例如,在一个实施例中,半色调方法 1(常规半色调)是 100 ~ 150 lpi 范围中的半色调,而半色调方法 2(替代半色调)是在 200 ~ 300 lpi(诸如 212 lpi)范围中的半色调。在其他实施例中,可以使用其他的半色调用于半色调方法 1(常规半色调)和半色调方法 2(替代半色调)。

[0029] 虽然这里图示并描述了具体实施例,但是本领域的普通技术人员应该理解,多种替代或等同实现方式可以代替所图示或描述的具体实施例,而不脱离本发明的范围。本申请意在覆盖这里所讨论的具体实施例的任何修改或改变。因此,本发明应该仅由所附权利要求及其等同物限定。

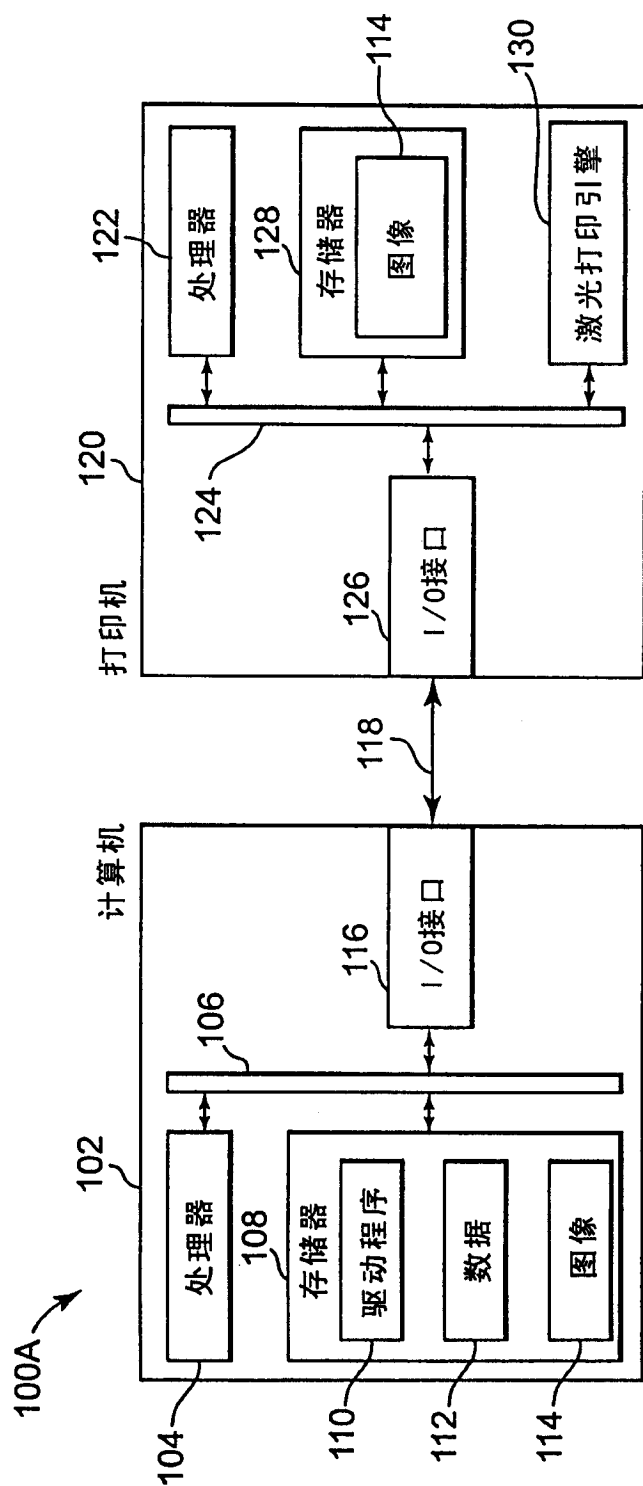


图1A

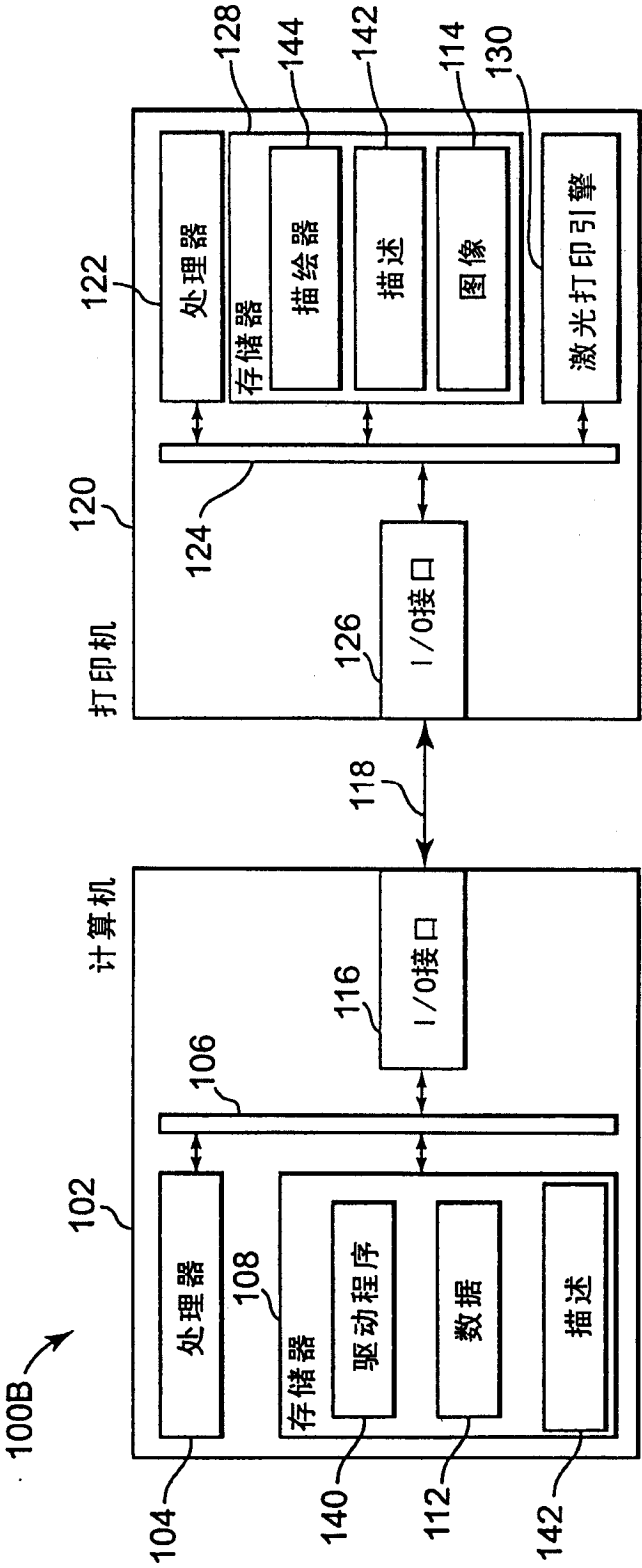


图1B

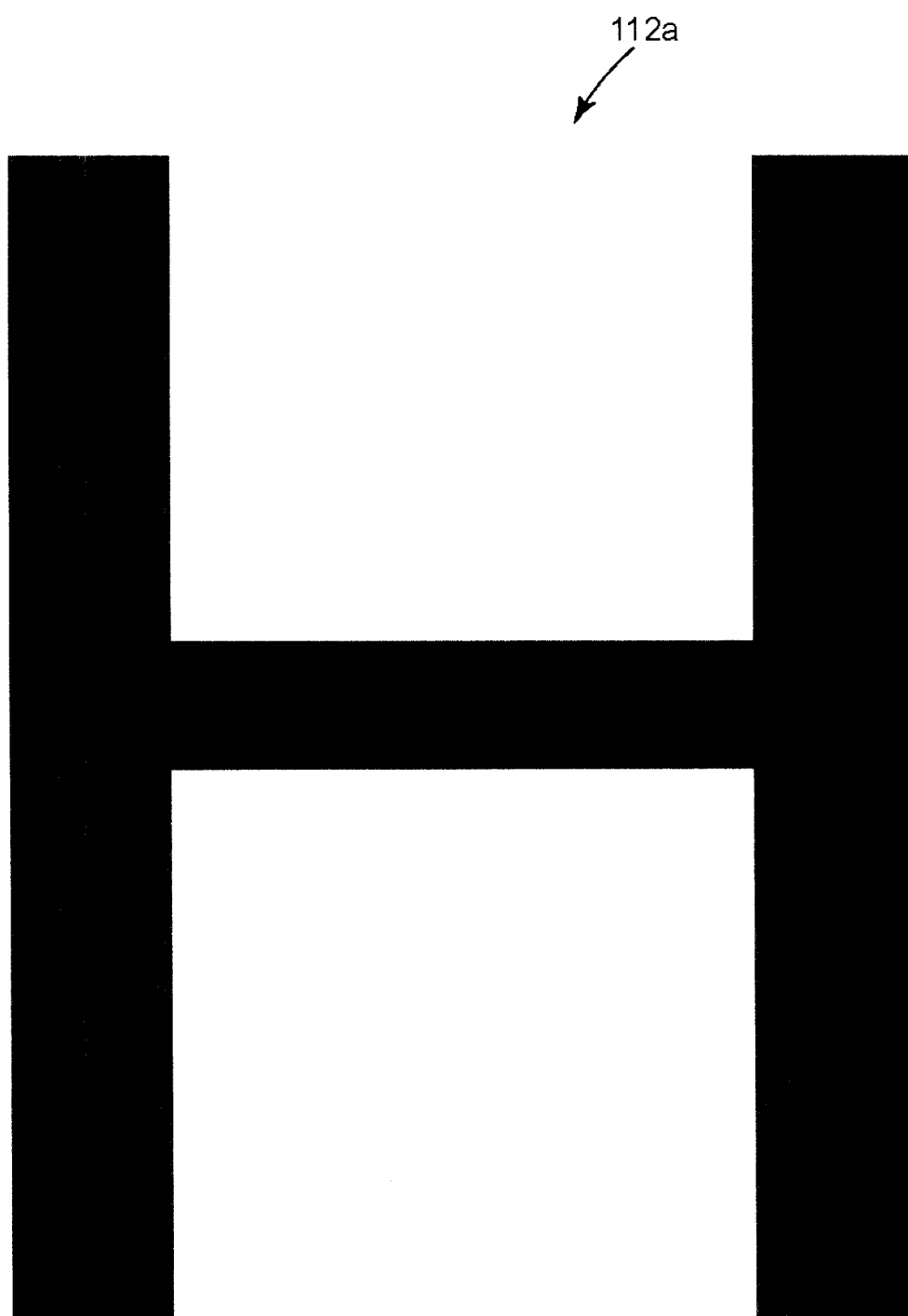


图 2

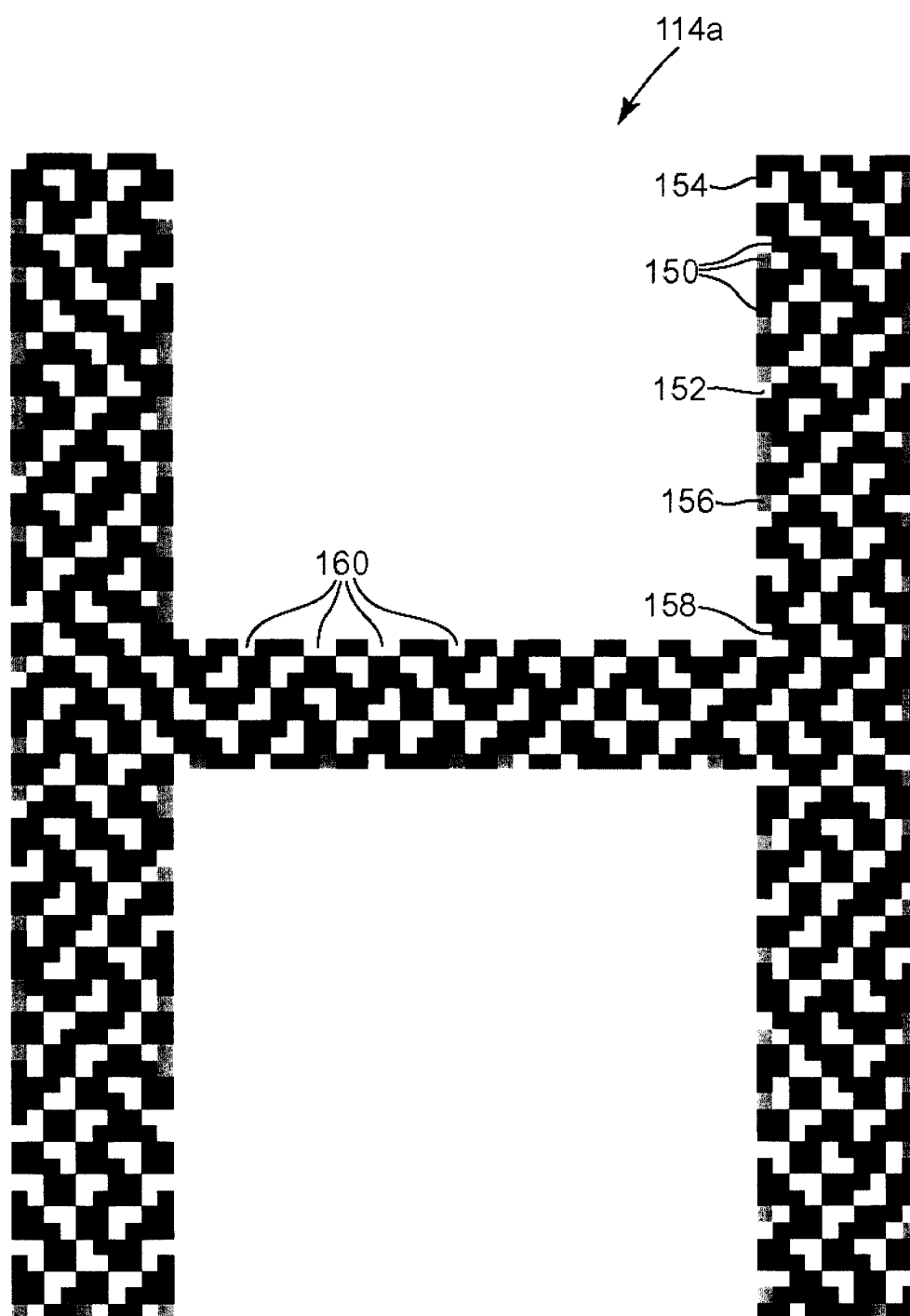


图 3

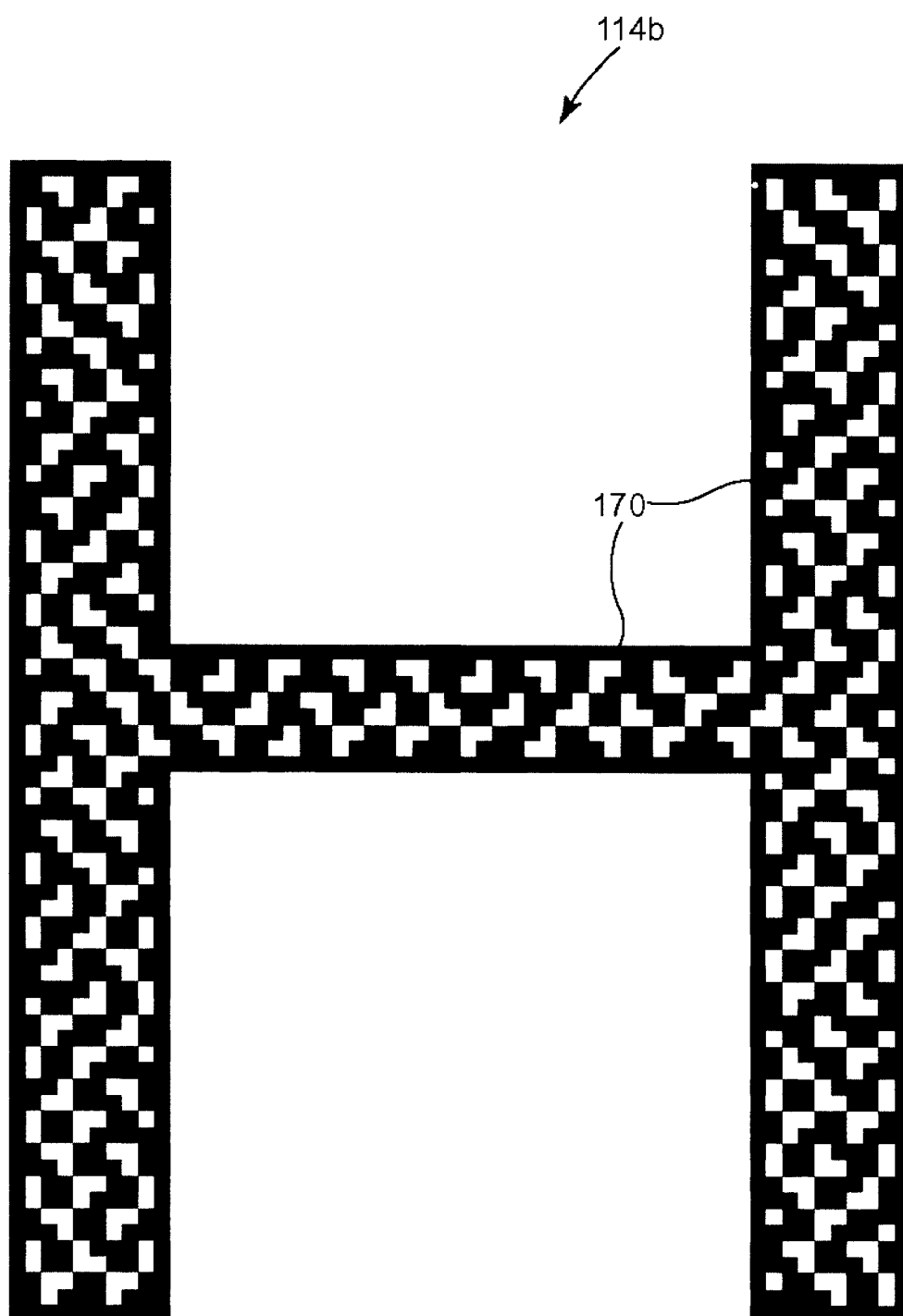


图 4

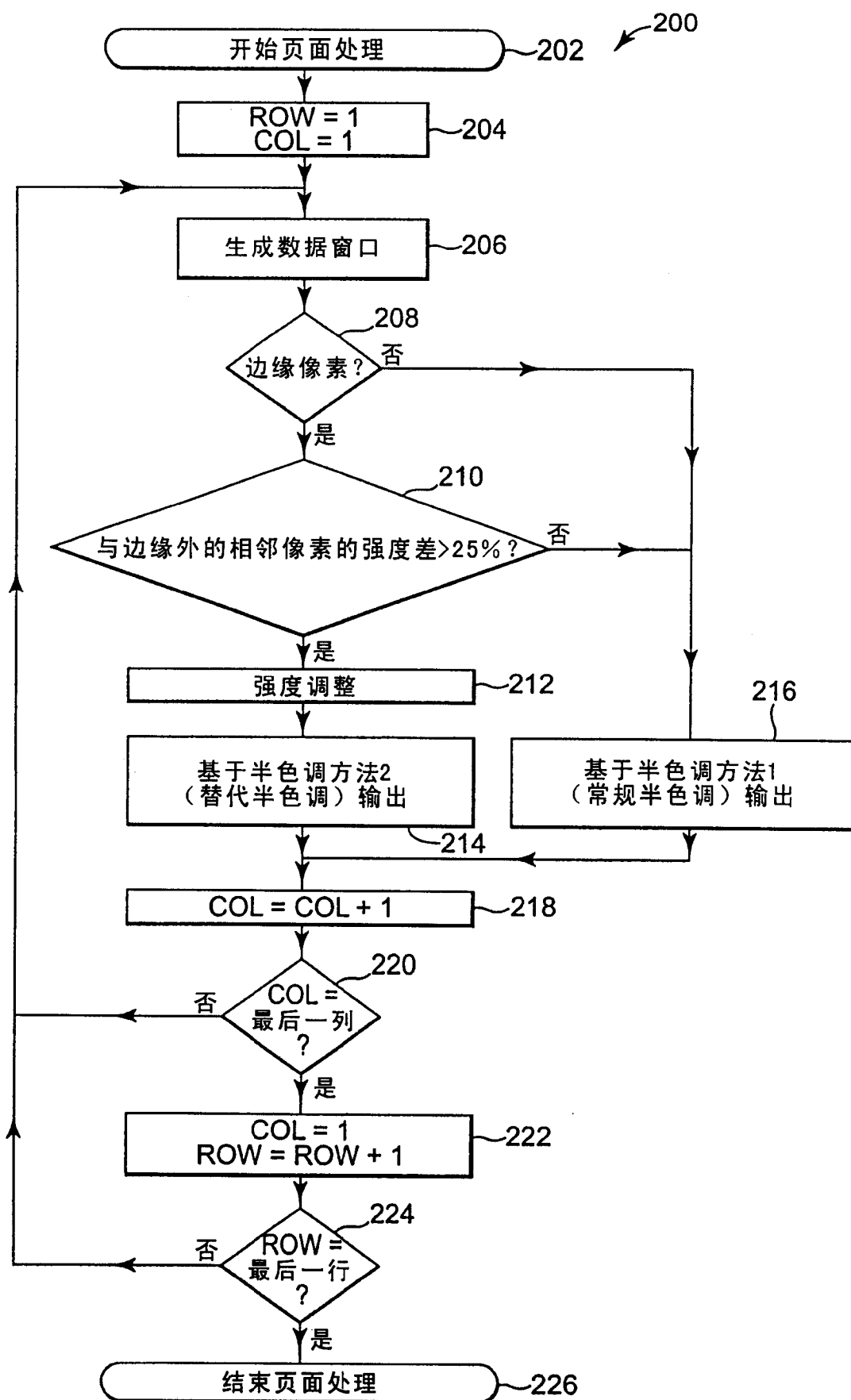


图 5