



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107073959 B

(45)授权公告日 2019.11.12

(21)申请号 201480083126.8

(22)申请日 2014.10.30

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107073959 A

(43)申请公布日 2017.08.18

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2017.04.28

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2014/063189 2014.10.30

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02016/068949 EN 2016.05.06

(73)专利权人 惠普发展公司,有限责任合伙企业  
地址 美国德克萨斯州

(72)发明人 L·H·怀特 A·K·阿加瓦尔  
R·伯恩斯

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 王健 陈岚

(51)Int.Cl.  
B41J 2/175(2006.01)  
B41J 2/135(2006.01)  
B41J 2/04(2006.01)

(56)对比文件  
US 6328399 B1,2001.12.11,  
US 6328399 B1,2001.12.11,  
US 6585352 B1,2003.07.01,  
US 2013021411 A1,2013.01.24,  
US 2004027416 A1,2004.02.12,  
CN 101495318 A,2009.07.29,  
WO 2013187909 A1,2013.12.19,

审查员 任丛丛

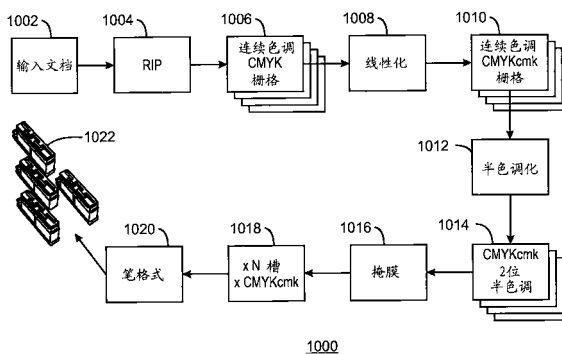
权利要求书2页 说明书7页 附图10页

(54)发明名称

用于打印文档的方法、打印系统以及非暂时性机器可读介质

(57)摘要

本文描述了打印方法和系统。在一个示例中,方法包括栅格化文档以创建彩色栅格,并且线性化彩色栅格以创建高滴重(HDW)平面和低滴重(LDW)平面。从HDW和LDW平面创建HDW和LDW半色调平面。对HDW和LDW半色调平面进行掩膜以创建HDW和LDW打印头映射,并且将HDW和LDW打印头映射合并到打印数据中。将打印数据发送到多个打印头。



1. 一种用于打印文档的方法,包括:  
栅格化文档以创建彩色栅格;  
线性化彩色栅格以创建高滴重HDW平面和低滴重LDW平面;  
从HDW平面创建HDW半色调平面;  
从LDW平面创建LDW半色调平面;  
对HDW半色调平面进行掩膜以创建HDW打印头映射;  
对LDW半色调平面进行掩膜以创建LDW打印头映射;以及  
将HDW打印头映射和LDW打印头映射合并到打印数据中;以及  
将打印数据发送到多个打印头;  
其中所述打印头映射把特定液滴映射到特定打印杆、打印头和墨水槽。
2. 如权利要求1所述的方法,其中文档包括图像、文本、图形或其任何组合。
3. 如权利要求1所述的方法,包括:  
根据输入色调从彩色栅格确定输出墨水密度;以及  
使用所述输出墨水密度将彩色栅格划分成HDW平面和LDW平面。
4. 如权利要求1所述的方法,包括:使用比HDW液滴生成器更多的LDW点生成器打印图形图像。
5. 如权利要求1所述的方法,包括:使用比LDW生成器更多的HDW点生成器打印文本。
6. 如权利要求1所述的方法,包括:提供包括墨水喷嘴的打印头,所述喷嘴被配置成在纸运动的线上喷射HDW液滴、LDW液滴或二者。
7. 如权利要求1所述的方法,包括:  
确定HDW平面或LDW平面中的一个位置处的彩色色调;以及  
至少部分地基于所述彩色色调将0、1或2放置在所述位置处,以创建相应的HDW半色调平面或LDW半色调平面,其中所述0、1或2表示要在所述位置处打印的HDW或LDW液滴的数目。
8. 如权利要求1所述的方法,包括:从文档创建四个彩色栅格。
9. 如权利要求8所述的方法,其中所述四个彩色栅格对应于蓝绿色-品红色-黄色-黑色CMYK墨水。
10. 一种打印系统,包括:  
处理器;以及  
存储器,其中所述存储器包括被配置成引导所述处理器进行如下各项的代码:  
栅格化文档以创建彩色栅格;  
线性化彩色栅格以创建高滴重HDW平面和低滴重LDW平面;  
半色调化HDW平面以创建HDW半色调平面;  
半色调化LDW平面以创建LDW半色调平面;  
对HDW半色调平面进行掩膜以创建HDW打印头映射;  
对LDW半色调平面进行掩膜以创建LDW打印头映射;以及  
将HDW打印头映射和LDW打印头映射合并到打印数据中;以及  
将打印数据发送到打印头;  
其中所述打印头映射把特定液滴映射到特定打印杆、打印头和墨水槽。
11. 如权利要求10所述的打印系统,包括多个打印头,其中每个打印头包括设置在第一

阵列和第二阵列中的多个液滴生成器,其中:

第一阵列中的液滴生成器垂直于打印介质的运动间隔开一个点的间距,并且在高滴重HDW液滴生成器和低滴重LDW液滴生成器之间交替;

第二阵列中的液滴生成器垂直于打印介质的运动间隔开一个点的间距,并且在LDW液滴生成器和HDW液滴生成器之间交替;以及

第一阵列中的每个液滴生成器与第二阵列中相应的液滴生成器处于打印介质的运动的线上,其中第一阵列中的每个HDW液滴生成器与第二阵列中的LDW液滴生成器成一直线,并且第一阵列中的每个LDW液滴生成器与第二阵列中的HDW液滴生成器处于打印介质的运动的线上。

12. 如权利要求10所述的打印系统,包括多个喷嘴,所述多个喷嘴被配置成喷射不同尺寸的墨滴,其中低滴重LDW液滴通过具有圆形孔CB的喷嘴喷射,并且高滴重HDW液滴通过具有非圆形孔NCB的喷嘴喷射。

13. 如权利要求11所述的打印系统,其中具有NCB的喷嘴采用双叶多项式椭圆的形状。

14. 如权利要求10所述的打印系统,包括打印杆,所述打印杆包括打印介质之上的固定位置中的多个打印头。

15. 一种非暂时性机器可读介质,包括配置成引导处理器进行如下各项的代码:

栅格化文档以创建彩色栅格;

线性化彩色栅格以创建高滴重HDW平面和低滴重LDW平面;

半色调化HDW平面以创建HDW半色调平面;

半色调化LDW平面以创建LDW半色调平面;

对HDW半色调平面进行掩膜以创建HDW打印头映射;

对LDW半色调平面进行掩膜以创建LDW打印头映射;以及

将HDW打印头映射和LDW打印头映射合并到打印数据中;以及

将打印数据发送到打印头;

其中所述打印头映射把特定液滴映射到特定打印杆、打印头和墨水槽。

## 用于打印文档的方法、打印系统以及非暂时性机器可读介质

### 背景技术

[0001] 热喷墨打印头在集成电路晶圆上被制造。驱动电子器件和控制特征首先被制造，然后加热器电阻器的列被添加，并且最终，结构层(例如，由可感光成像环氧树脂形成)被添加并且处理以形成液滴生成器。用于打印头的墨滴尺寸通常是一致的。然而，这使得高速打印文档成为问题，因为能够以更高速打印的大液滴同样不解析图像。打印头可以通过作业来断开，但卷筒纸印刷机(web press)可以具有数百个打印头，从而使得这个选项是困难的。

### 附图说明

[0002] 在以下详细描述中并且参考附图描述某些示例，其中：

[0003] 图1是使用喷墨打印头以在打印介质上形成图像的示例印刷机的图。

[0004] 图2A和2B是可以用于使用喷墨打印头形成图像的打印系统的示例的框图。

[0005] 图3是示例打印配置中(例如打印杆中)的喷墨打印头的集群的图。

[0006] 图4是示出电阻器之上的邻近喷嘴的示例打印头的顶视图。

[0007] 图5是两个液滴生成器的顶部近视图，示出了不同的喷嘴设计。

[0008] 图6A和6B是来自关于图5描述的喷嘴的点图案的图。

[0009] 图7是打印头上的HDW和LDW液滴生成器的图案的图。

[0010] 图8是用于不同墨水色调的墨水密度的图，该图可以用于线性化栅格，例如以确定激发哪些液滴生成器。

[0011] 图9A和9B是示出了仅用HDW液滴生成器相对于仅用LDW液滴生成器打印的图片之间的差异的图。以及

[0012] 图10是使用具有HDW液滴生成器和LDW液滴生成器的打印机打印文档的示例方法的过程流程图。

### 具体实施方式

[0013] 在本文的示例中描述了喷墨打印头，其被设计成产生两个液滴尺寸，称为间隙双滴重(iDDW)。喷墨打印头交替包括加热器电阻器和喷嘴的液滴生成器的尺寸。如本文所使用的，液滴生成器是在打印介质处喷射墨滴的装置。液滴生成器包括流入区域，该流入区域包括将墨水源与喷射室流体地耦合的流动室。喷射室具有在表面上的加热电阻器，以及靠近加热电阻器设置的喷嘴。当将激发脉冲施加到加热电阻器时，在喷射室内形成蒸气或溶剂气泡，这促使墨滴离开喷嘴。

[0014] 每个打印头具有多列或多阵列液滴生成器，其在高滴重(HDW)和低滴重(LDW)之间交替。HDW可以处于大约6-11纳克(ng)的范围中或大约9ng，而LDW可以处于大约3-5ng的范围中或大约4ng。液滴生成器共享针对流体或墨水流动通道的相同的堆叠厚度，并且在基本相同的间距上居中，以保证正确的液滴放置，例如，针对1200点每英寸(dpi)的大约21.2微米( $\mu\text{m}$ )。

[0015] 喷墨打印头为文本和图形提供高速打印,并且为图像提供较低速的打印(具有增加的质量和减小的滴重)。在示例中,控制系统可以依据输入确定使用哪种类型的液滴生成器。控制系统可以仅使用HDW液滴生成器用于文本和图形的高速打印,使用全部的LDW液滴生成器用于图像的高质量打印,或使用LDW液滴生成器和HDW液滴生成器的混合用于通用的用途。

[0016] 此外,在一些示例中,通过使用非圆形孔(NCB)用于HDW液滴生成器的喷嘴,并且使用圆形孔用于LDW液滴生成器的喷嘴,而改进所打印的液滴形状和打印头布局。NCB允许HDW液滴生成器所需要的孔区域适合于打印头的Y轴上的可用空间之内,而同时还减小了滴尾长度,这向线条和文本给出了清晰的边缘。使用在LDW液滴生成器的喷嘴上的圆形孔良好地填充(pack)在用于HDW液滴生成器的喷嘴的邻近NCB之间,并且产生较长的滴尾,其分裂成两个或更多个较小的液滴。这些小液滴对于降低图像中的颗粒(grain)是理想的。

[0017] 图1是使用喷墨打印头以在打印介质上形成图像的印刷机100的示例的图。印刷机100可以从大辊102进给连续片材的纸。纸可以进给通过多个打印系统,诸如打印系统104和106。在第一打印系统104中,容纳多个打印头的打印杆将墨滴喷射到纸上。第二打印系统106中的打印头可以用于打印附加颜色。例如,第一系统104可以打印黑色(K),而第二系统106可以打印蓝绿色、品红色和黄色(CMY)。因为可以使用任何数目的系统(这例如取决于所期望的颜色和印刷机100的速度),打印系统104和106不限于两种或所提及的颜色组合。

[0018] 在第二系统106之后,所打印的纸可以卷绕在卷绕辊108上以用于随后的处理。在一些示例中,其它单元可以取代卷绕辊108,该其它单元除了其它之外诸如是片材切纸机和装订机。印刷机100可以具有非常高速的操作和打印,并且因此,打印头的设计对于实现此速度可能是重要的。在一个示例中,纸(或其它打印介质)可以与每分钟大约800英尺(或每分钟大约244米)一样快地移动。此外,印刷机100可以每月打印大约一亿两千九百万的信纸大小的图像。本文所描述的技术不限于图1中的印刷机100,但可以与例如从个人打印机到印刷机100的任何喷墨打印系统一起使用。

[0019] 图2A和2B是可以用于使用喷墨打印头形成图像的打印系统200的示例的框图。如图2A中所示的,打印系统200包括打印杆202(其包括多个打印头204)、和墨水供给组件206。墨水供给组件206包括墨水储存器208。墨水210从所述墨水储存器208被提供到打印杆202以便进给到打印头204。墨水供给组件206和打印杆202可以使用单向墨水递送系统或循环墨水递送系统。在单向墨水递送系统中,基本上提供给打印杆202的全部墨水在打印期间被消耗。在循环墨水递送系统中,提供给打印杆202的墨水210的一部分在打印期间被消耗,并且另一部分墨水返回到墨水供给组件。在示例中,墨水供给组件206与打印杆202分离,并且将墨水210通过管状连接(诸如,供给管(未示出))提供到打印杆202。在其它示例中,打印杆202可以包括墨水供给组件206、和墨水储存器208,以及打印头202(例如在单个用户打印机中)。在任一示例中,墨水供给组件206的墨水储存器208可以被移除和取代、或者再填充。

[0020] 来自打印头204的墨水210从喷嘴作为墨滴212朝向打印介质214喷射,所述打印介质214诸如是纸、聚酯薄膜、卡片纸等。在某种示例中,诸如增强粘附的所处理的纸张的其它介质可以被使用。打印头204的喷嘴被布置在一个或多个列或阵列中,使得当打印杆202和打印介质214相对于彼此移动时,适当定序的墨水210的喷射可以形成字符、符号、图形或要被打印在打印介质214上的其它图像。墨水210并不限于用于在纸上形成可见图像的彩色液

体。例如,墨水210可以是用于打印电路或其它项目(例如,太阳能电池)的电活性物质。此外,可以使用其它类型的材料,诸如金属或磁性墨水210。在一些示例中,可以使用打印系统200用于其它类型的应用,诸如除了其它之外的三维打印和数字滴定。在那些示例中,墨水210可以包含任何数目的其它化学品,诸如酸、碱、塑性流体、医用测试流体等。

[0021] 在本文所述的示例中,打印头204具有iDDW设计。在iDDW设计中,两个不同尺寸的墨滴212中的一个可以从打印头204被喷射,这取决于要打印的图像的类型。对于喷墨打印系统200,期望的是维持高的打印速度,并且因此,打印头204可以被设计以为使用每个液滴尺寸进行打印提供类似的速度。然而,在一些示例中,打印速度可以依据液滴类型的比率(例如,HDW比LDW)被调节。

[0022] 安装组件216可以用于相对于打印介质214定位打印杆202。在示例中,安装组件216可以处于固定位置中,以便将多个打印头204保持在打印介质214上。在另一示例中,安装组件216可以包括跨打印介质214来回移动打印杆202的电机(例如,在打印杆202仅包括一至四个打印头204的情况下)。介质传送组件218相对于打印杆202移动打印介质214,例如,垂直于打印杆202移动打印介质214。在图1的示例中,介质传送组件218可以包括辊102和108,以及任何数目的用于通过打印系统104和106拉动纸的自动化夹送辊。如果打印杆202移动,介质传送组件218可以将打印介质214索引到新的位置。在打印杆202不移动的示例中,介质传送组件218可以连续移动打印介质214。

[0023] 控制器220从主机系统222(诸如计算机)接收数据。数据可以通过网络连接224传送,所述网络连接224除了其它之外可以是电气连接、光纤连接或无线连接。数据220可以包括要被打印的文档或文件,或可以包括更多的基本项目,诸如,文档的颜色板或栅格化的文档。控制器220可以暂时将数据存储在本地的存储器中以用于分析。所述分析可以包括确定墨滴从打印头204喷射的时序控制,以及打印介质202的运动和打印杆202的任何运动。控制器202可以通过控制线226操作打印系统的各个部分。相应地,控制器220限定所喷射的墨滴212的图案,其在打印介质214上形成字符、符号、图形或其它图像。例如,控制器220可以确定何时使用HDW液滴生成器和LDW液滴生成器打印特定图像,如关于图2B进一步描述的。

[0024] 喷墨打印系统200不限于图2中所示的项目。例如,控制器220可以是网络中耦合的集群计算系统,其具有对系统的各个部分的分离的计算控制。例如,分离的控制器可以与安装组件216、打印杆202、墨水供给组件206和介质传送组件218中的每一个相关联。在此示例中,控制线226可以是将分离的控制器耦合到单个网络中的网络连接。在其它示例中,安装组件216可以不是与打印杆202分离的项目(例如,在打印杆202被固定在适当位置的情况下)。

[0025] 图2B是图2A的控制器220的框图。控制器220可以具有处理器228,其被配置成执行所存储的指令、被通过总线230耦合到存储设备232,该存储设备232存储可由处理器228执行的指令。处理器228可以是单核处理器、多核处理器、计算集群、或任何数目的其它配置。如本文所使用的,存储设备232是非暂时性的机器可读介质。存储设备234可以包括短期和长期存储器二者。短期存储器可以包括随机存取存储器(RAM)、动态随机存取存储器(DRAM)、闪速存储器、或任何其它适合的存储器系统、及其任何组合。长期存储器可以包括只读存储器(ROM)、RAM驱动器、非易失性RAM、硬盘驱动器、光学驱动器、指状驱动器、驱动器阵列、远程驱动器阵列、或任何其它适合系统、及其任何组合。

[0026] 网络接口控制器 (NIC) 234 可以通过总线 230 耦合到处理器 228。NIC 234 可以将控制器 220 通过网络耦合到主机 222, 所述网络除了其它之外诸如是局域网 (LAN)、广域网 (WAN) 或互联网。

[0027] 存储设备 232 可以包括用于向喷墨打印系统 200 提供功能的多个模块或代码块。图像模块 236 可以引导处理器 238 从主机 222 获取和存储图像 (诸如, 文档)。图像可以是图片、文本文档、便携式文档格式 (PDF) 文件、或任何数目的其它文件。

[0028] RIP 模块 238 包括引导处理器栅格化图像的代码。栅格化将图像划分成层或栅格, 其中每个栅格表示墨水的颜色, 当所述墨水的颜色被组合时将给出初始图像颜色。例如, 一个栅格化技术将图像划分成 CMYK 栅格。CMYK 表示蓝绿色、品红色、黄色和黑色栅格。CMYK 栅格可以用于以成本高效方式表示所有颜色。可以使用其它栅格方案, 诸如, 使用特殊颜色增强图像再现的六平面方案。例如, 一个这样的方案 (称为, 高保真六色 (Hexachrome)) 向标准 CMYK 调色板 (palette) 添加橙色和绿色墨水, 以增强所打印文档的外观。

[0029] 线性模块 240 使用一维表格来将每个栅格划分成两个平面, 一个平面表示 HDW 液滴, 并且一个平面表示 LDW 液滴。可以形成一维表格, 如关于图 8 所描述的。

[0030] 半色调模块 242 使用断点表格将每个平面的连续彩色色调转换成各自的液滴。例如, 断点表格可以表示平面的某个区域上的强度级别, 其对应于没有墨滴、一个墨滴或两个墨滴。

[0031] 掩膜模块 224 在打印杆 202 和打印头 204 之中划分半色调平面的液滴。这创建了打印输出的映射。打印模块 246 然后合并 LDW 平面与 HDW 平面以用于每个颜色, 并且将结果得到的控制数据发送到打印杆 202 和打印头 204。例如, 处理器 228 可以通过耦合到总线 230 的打印机接口 248 发送控制数据。

[0032] 用于喷墨打印系统 200 的控制器 220 不限于关于图 2B 所描述的配置, 但可以包括任何数目的其它配置。例如, 模块的代码可以被布置在任何数目的其它配置中, 而同时保持相同的一般功能。在另一示例中, 所述模块可以被转移远离控制器 220, 并且可以诸如通过主机 222 远程地运行。

[0033] 图 3 是示例打印配置中 (例如打印杆 202 中) 的喷墨打印头 204 的集群的图。同样编号的项目如关于图 2 所描述的。图 3 中所示的打印杆 202 可以用于不移动打印头的配置中。相应地, 打印头 204 可以按照重叠的配置附连到打印杆 202 以给出完整的覆盖。每个打印头 204 具有多个喷嘴区域 302, 诸如交替 HDW 液滴生成器和 LDW 液滴生成器的喷嘴的列。

[0034] 图 4 是分别示出电阻器 406 和 408 上的邻近喷嘴 402 和 404 的示例打印头 400 的顶视图。为了简便, 仅喷嘴 402 和 404 以及电阻器 406 和 408 中的每一个的代表性的例子被标记。较小的喷嘴 402 被设置在较窄的电阻器 406 上, 以提供例如在重量上大约 4 纳克 (ng) 的 LDW 液滴。较大的喷嘴 404 被设置在较宽的电阻器 408 上, 以提供例如在重量上大约 9 ng 的 HDW 液滴。墨水再填充区域 410 通过流入区域 412 耦合到每个喷嘴 402 和 404 (为了简化附图, 仅流入区域的一部分被标记)。

[0035] 电阻器间距 414 可以在 y 方向 416 上恒定在例如大约 21.1 微米 (对应于大约 1200 点每英寸 (dpi)), 以便保证正确的液滴放置。HDW 液滴生成器包括较大的喷嘴 404、较宽的电阻器 408、靠近喷嘴和电阻器设置的喷射室、以及相关联的流入区域 412。LDW 液滴生成器包括较小的喷嘴 402、较窄的电阻器 406、靠近喷嘴和电阻器设置的喷射室、以及相关联的流入区

域412。

[0036] 尽管HDW和LDW液滴生成器不用于传统设计,但制作打印头400的过程类似于许多喷墨打印头。驱动晶体管和控制电子器件首先由传统半导体过程制造。导体层被沉积在晶圆上,并且被蚀刻以形成电阻器窗口。电阻器材料层被沉积在导体层和电阻器窗口上,并且被掩膜和蚀刻以形成迹线和电阻器406和408。在形成迹线和电阻器406和408之后,保护层可以被沉积,并且然后可感光成像环氧树脂层可以被施加和成像,以形成电阻器406和408之上的底部(base)、流道、喷射室,以及喷射室之上的喷嘴402和408。

[0037] 图5是两个液滴生成器的顶部近视图500,示出了不同的喷嘴设计。同样编号的项目被关于图4描述。在本文所描述的示例中,顶层(例如喷嘴402和404)的布局用于创建可以按照间距打印多个液滴尺寸的打印头。如本文所描述的,滴重和滴速取决于电阻器406和408的区和喷嘴402和404的孔或区的相互作用。例如,用于9-10ng液滴的孔在大约280到340平方微米的范围中,而用于3-4ng液滴的孔在大约160到200平方微米之间。如果喷嘴是圆形的,直径将分别是大约19-20微米和12-14微米。由于每个液滴生成器之间的壁大约是5微米,所以针对21.5微米间距的间隔将大约是32微米。以上所述的直径在此测量内不适合。

[0038] 然而,使用双叶多项式椭圆作为HDW液滴生成器的喷嘴404的非圆形孔(NCB)减小了在y方向416上的孔的范围,从而允许喷嘴404在所述间距上适合。此外,用于LDW液滴生成器的喷嘴402的较小圆形孔(CB)的位置落在使喷嘴402和404之间的空间最大化的位置。这增加了结构的机械强度并限制了喷嘴402和404之间的流体相互作用。

[0039] 图6A和6B是来自关于图5描述的喷嘴的点图案的图。还参考图5,HDW喷嘴404提供图6A所示的液滴图案。NCB给出了具有小卫星液滴604的大的主滴602。这种布置对于文本和图形是期望的,因为它可以为线提供尖锐的边缘。由NCB产生的HDW液滴在滴尾中具有小得多的相对墨水体积,从而提供更好、更尖锐的边缘。此外,打印速度上的热限制相比于每秒的墨水体积更多的是每秒的液滴的功能。因此,用HDW液滴生成器进行打印给出了更大的墨水流量能力。

[0040] LDW喷嘴402提供图6B中所示的图案。CB给出了两个相似尺寸的点606和608。这种布置对于图像是期望的,因为LDW液滴的较小的较不可见的点覆盖更多的空白空间,从而提供具有较少颗粒的更平滑、更均匀的图像。然而,使用更多的点来形成特定的色调。此外,在更高的打印机速度下,LDW液滴的头部和尾部可能变得不可接受地远离(例如大于约600dpi的像素大小),从而导致文本和图像的模糊。结果,打印介质的速度可以至少部分地由打印中使用的HDW液滴与LDW液滴的比率控制。例如,在高的HDW液滴与LDW液滴的比率下,线的速度可能接近设计速度,诸如,约每分钟1000英尺(约每分钟300米)或更高。在低的HDW液滴与LDW液滴的比率下,速度例如可以降低至每分钟800英尺(每分钟244米)或更低。

[0041] 图7是打印头上的HDW液滴生成器和LDW液滴生成器的图案700的图。LDW液滴生成器的喷嘴标记为cb4,并且HDW液滴生成器的喷嘴标记为ncb9。LDW喷嘴和HDW喷嘴在打印介质的运动方向上在墨水进给槽702的相对侧上彼此相对地设置。通过以这种方式布置设计,当仅以高速模式使用HDW喷嘴时,打印的Y点间距704为约1/1200英寸(1/490厘米),因为来自墨水进给槽702两侧的HDW喷嘴被使用。对于仅使用LDW喷嘴的打印也是如此。放置在墨水进给槽702的每一侧上的每两行液滴生成器可以被称为墨水槽706。

[0042] 来自液滴生成器的滴重对于大多数部分来说由电阻器的区和喷嘴的孔确定。滴重



将随着任一个的增加而增加。然而,为了获得正确的滴速,电阻器的区和喷嘴的孔之间的正确平衡是必要的。

[0043] 在一些示例中,可用于沿着电阻器的列向下的LDW和HDW对中的任何一个的总间距为21微米。空间被分隔在每个液滴生成器的电阻器宽度和电阻器之间的间隔之间。间隔由针对环氧树脂的最小可加工宽度(其必须分离两个邻近的液滴生成器的电阻器)确定。对于该材料,需要最少7微米,并且因此两个电阻器宽度之和不能超过28微米。该参数与每个滴重所需的面积和所期望的激发脉冲(例如,电压和脉冲宽度)组合,以便确定电阻器的尺寸。

[0044] 图8是用于不同墨水色调的墨水密度的图,该图可以用于线性化栅格,例如以确定激发哪些液滴生成器。y轴802表示输出墨水密度,例如从所有墨滴生成器释放的墨水的总量。x轴804表示输入色调,例如每个点处颜色的深度。图8中的示例用于黑色栅格。

[0045] 规则可以通过栅格中的色调深度和由每个液滴生成器提供的覆盖来确定。例如,在光和中间色调(如由线806所示)中,只有LDW液滴生成器可用于提供更平滑的纹理。

[0046] 在暗色调(如由线808所示)中,因为颗粒不可见(由于白色空间覆盖),所以可以仅使用HDW液滴生成器。此外,在边缘是重要的(例如,对于暗文本和线)的情况下,可以仅使用HDW液滴生成器。

[0047] 在一些区域(如由线810所示)中,可以使用LDW液滴生成器和HDW液滴生成器的组合。这可以从两个方面提供一些优点,例如,可以由HDW液滴生成器提供更多的总墨水,而同时LDW液滴生成器可以减轻任何可见颗粒的影响。因为HDW液滴生成器和LDW液滴生成器在同一时间从未被大量使用,因此针对整个墨水槽706(图7)的平均激发频率本身不高于针对一个滴重。平均而言,LDW液滴生成器可以用于在页面上打印的大约60%到70%,而HDW液滴生成器可以用于在页面上打印的大约30%到40%。

[0048] 图9A和9B是示出了仅用HDW液滴生成器相对于仅用LDW液滴生成器打印的图片之间的差异的图。图9A中的图像是专门用HDW液滴生成器打印的,并且示出比图9B中专门用LDW液滴生成器打印的图像更多的颗粒结构。

[0049] 图10是使用具有HDW液滴生成器和LDW液滴生成器的打印机打印文档的示例方法1000的过程流程图。参考图2,方法1000可以由喷墨打印系统200中的控制器220完全执行。然而,在一些示例中,方法1000的某个部分或甚至全部可以在主机222上执行。方法1000在块1002开始于输入文档。如本文所述,输入文档可以由主机发送到控制器,或者可以由网络上的另一系统提供。在一些示例中,主机或控制器可以用作队列,存储用于顺序打印的多个输入文档。在块1004,输入文档被栅格化以创建颜色栅格1006。如本文所述,每个彩色栅格1006是对应于由打印系统使用的墨水的彩色平面或图像。

[0050] 在块1008,彩色栅格1006被线性化以产生表示HDW打印和LDW打印的平面1010。可以使用从输出墨水密度相对于输入色调的图(如关于图8所述)开发的规则来执行线性化。

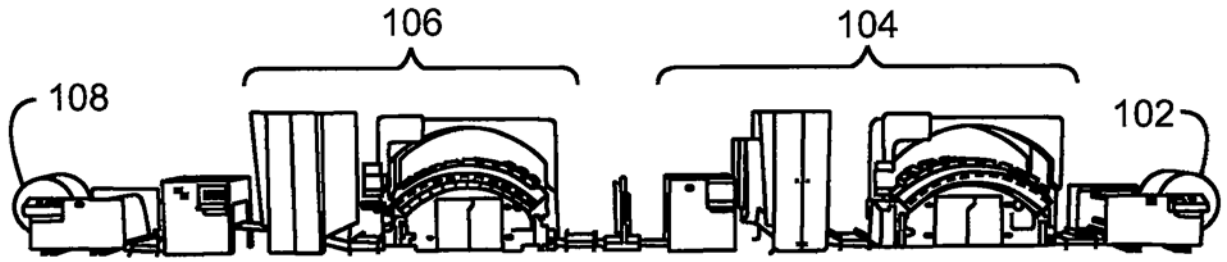
[0051] 在块1012,可以处理HDW和LDW平面1010以产生半色调平面1014。如本文所述,半色调平面1014通过打印相关联的滴重(例如,HDW液滴或LDW液滴)的0、1或2个液滴来表示每个位置处的颜色强度或色调。在一些示例中,对于LDW液滴,液滴的数目可以成比例地更高。

[0052] 在块1016,可以对HDW和LDW半色调平面1014进行掩膜以产生HDW和LDW打印头映射1018,其将特定的液滴映射到特定的打印杆、打印头和墨水槽。在块1020,HDW和LDW打印头映射1020被合并以产生单个打印数据流,其被发送到打印头1022。

[0053] 所描述的方法1000不限于所示的打印头设计,而是可以与其它可能的设计一起使用。例如,包括交错行的HDW液滴生成器的第一打印头与包括LDW液滴生成器的第二打印头可以处于打印介质的运动的线上。在该示例中,第一打印头中的每个HDW液滴生成器与第二打印头中相应的LDW液滴生成器可以处于一个点的间距。尽管这种布置或其它布置将不如本文所述的组合打印头一样合期望,但是在此布置中,方法1000仍然可以用于打印文档。

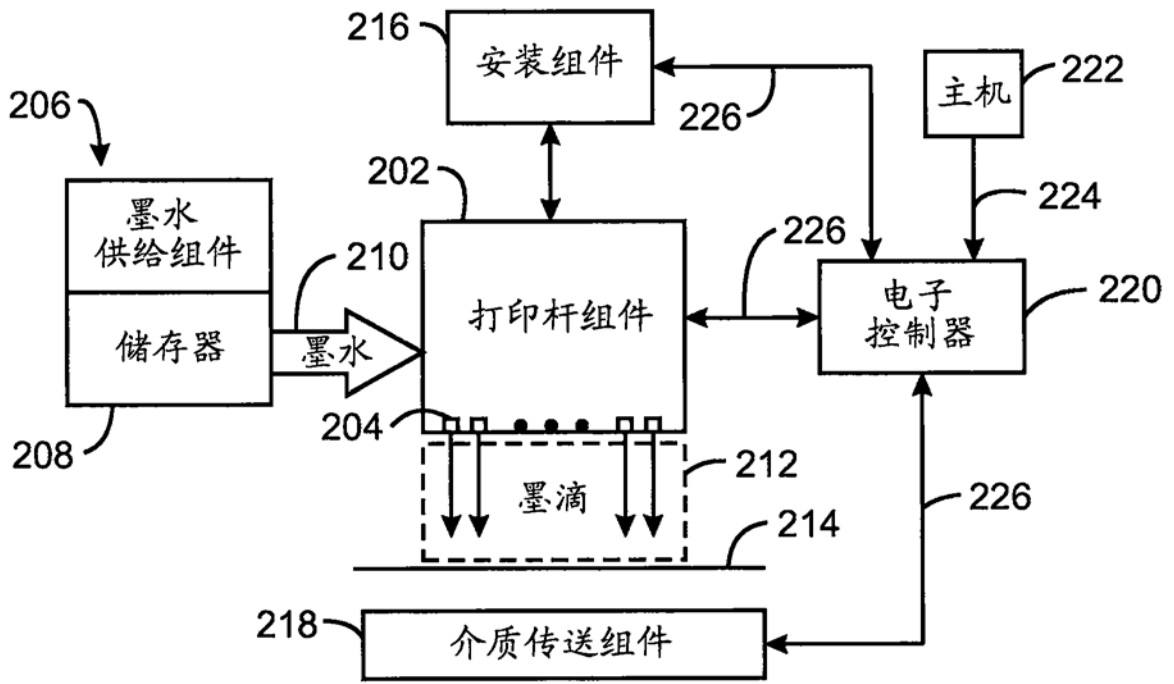
[0054] 本文描述的喷墨打印头可以使用在除了二维打印之外的其它应用中。例如,在除了其它之外的三维打印或数字滴定中。在这些示例中,液滴生成器的不同尺寸可能出于其它原因具有益处。在数字滴定中,HDW液滴生成器可以用于快速接近端点,而LDW液滴生成器可以用于精确地确定端点。

[0055] 本示例可能易受各种修改和替代形式的影响,并且仅出于说明的目的被示出。此外,将理解的是,本技术不旨在受限于本文公开的特定示例。事实上,所附权利要求的范围被认为包括所有对于公开主题所属领域的技术人员显然的替代、修改和等同物。



100

图1



200

图2A

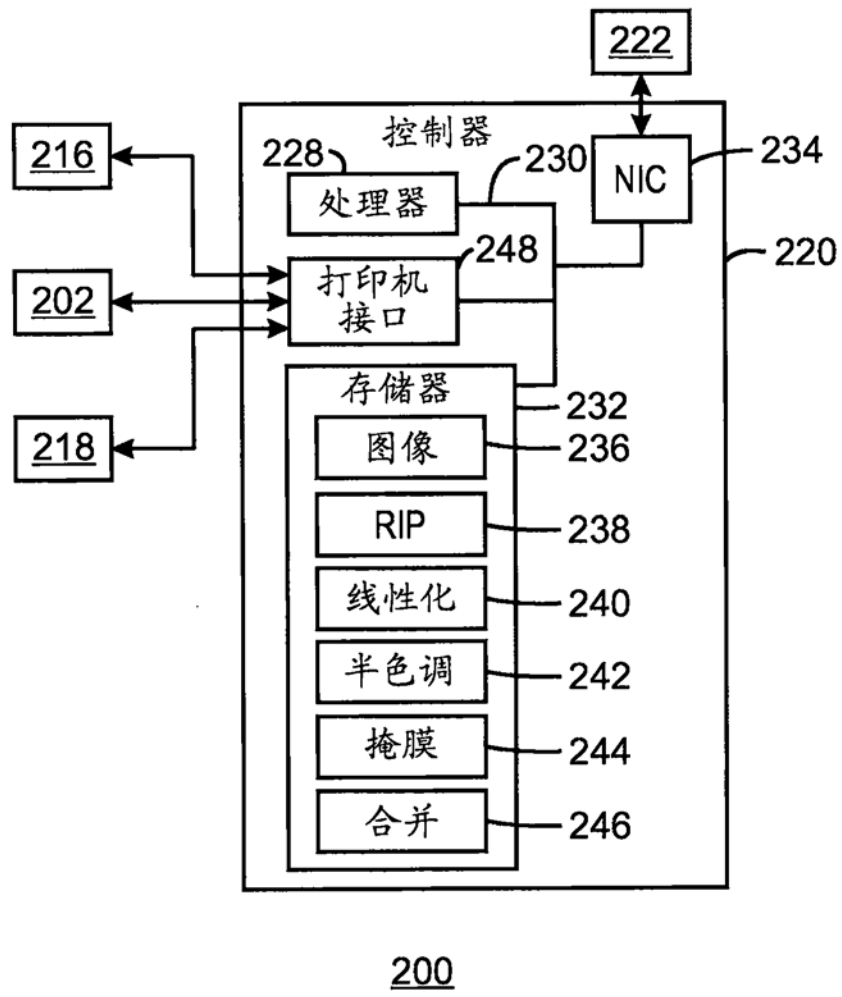


图2B

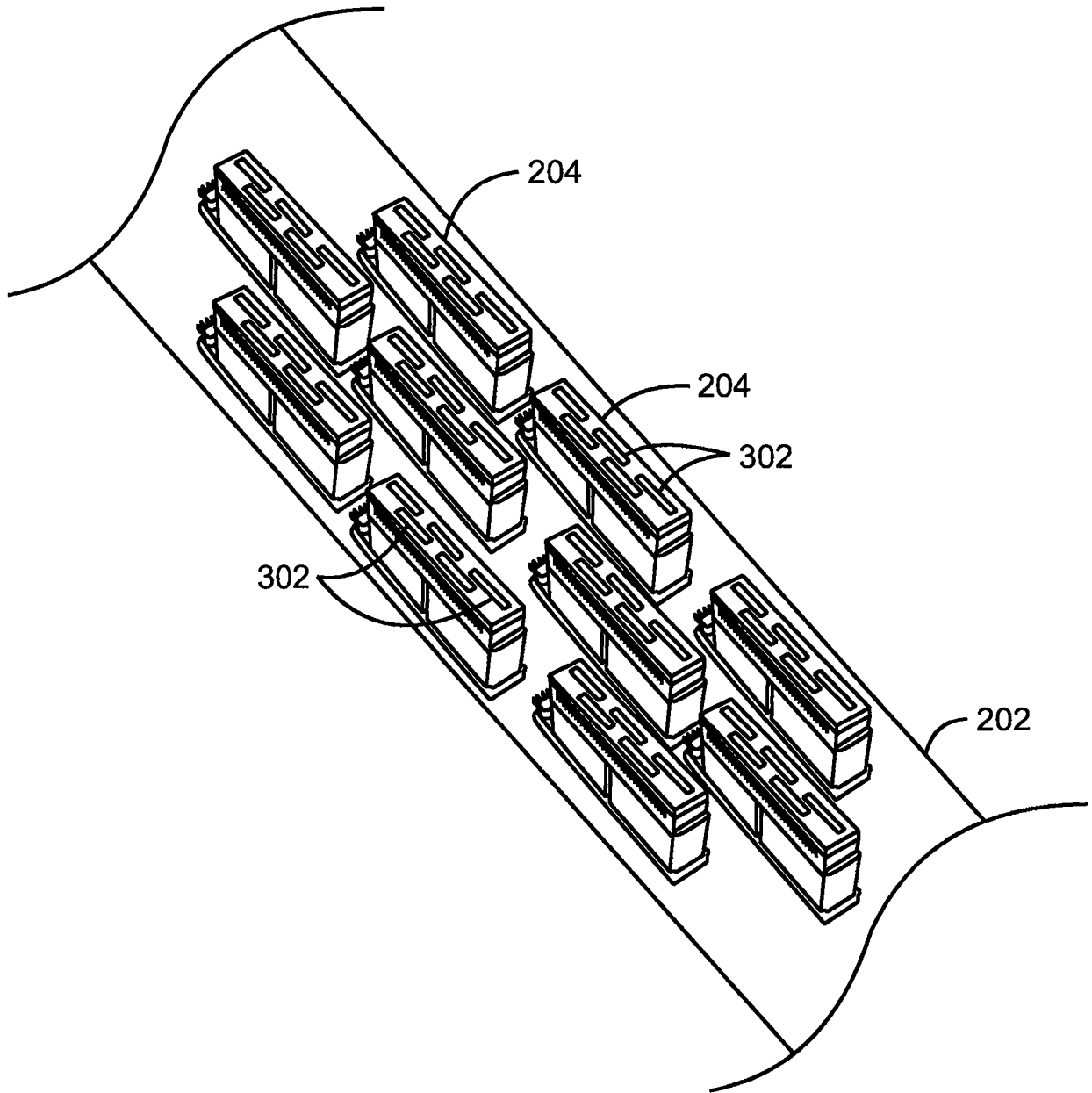
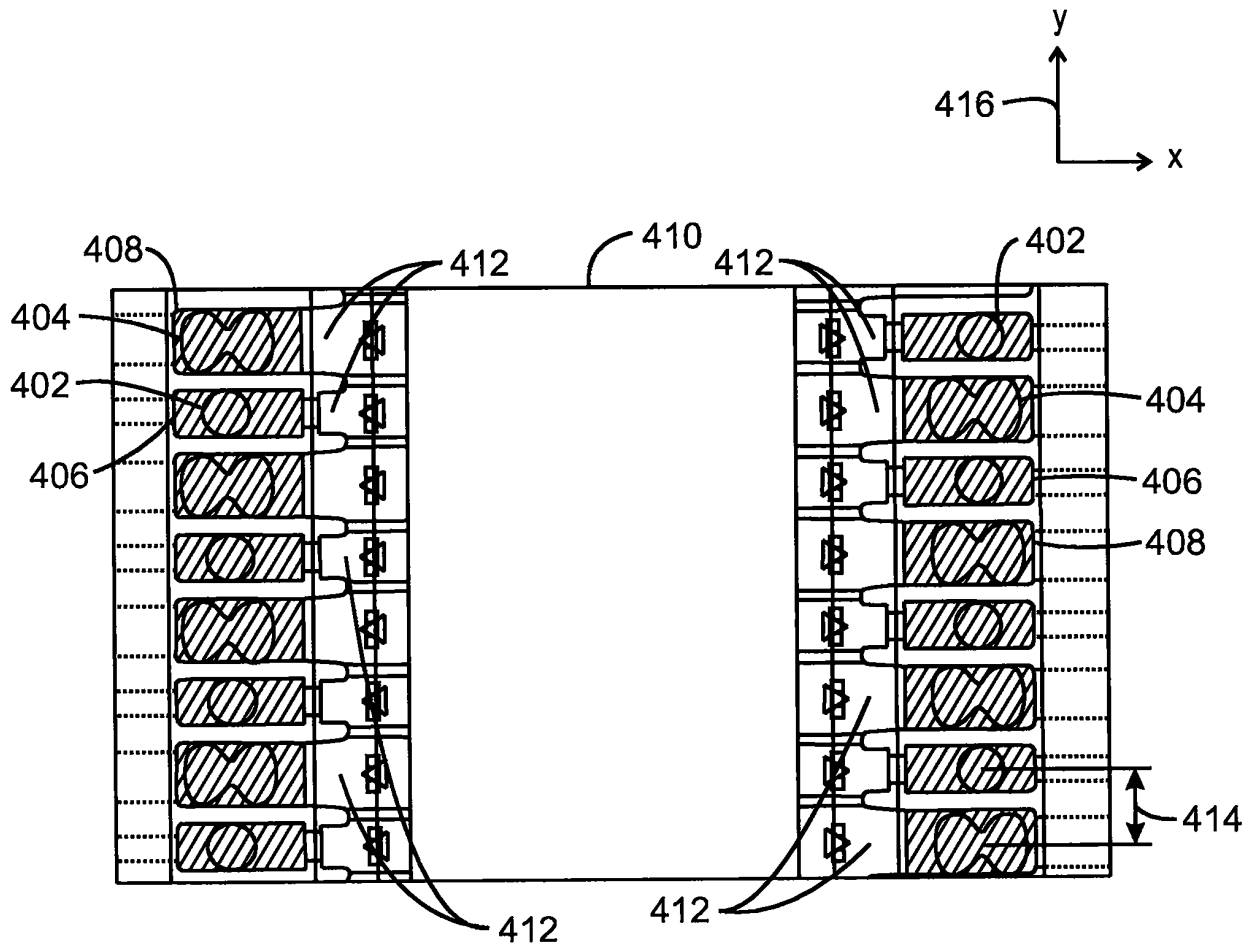
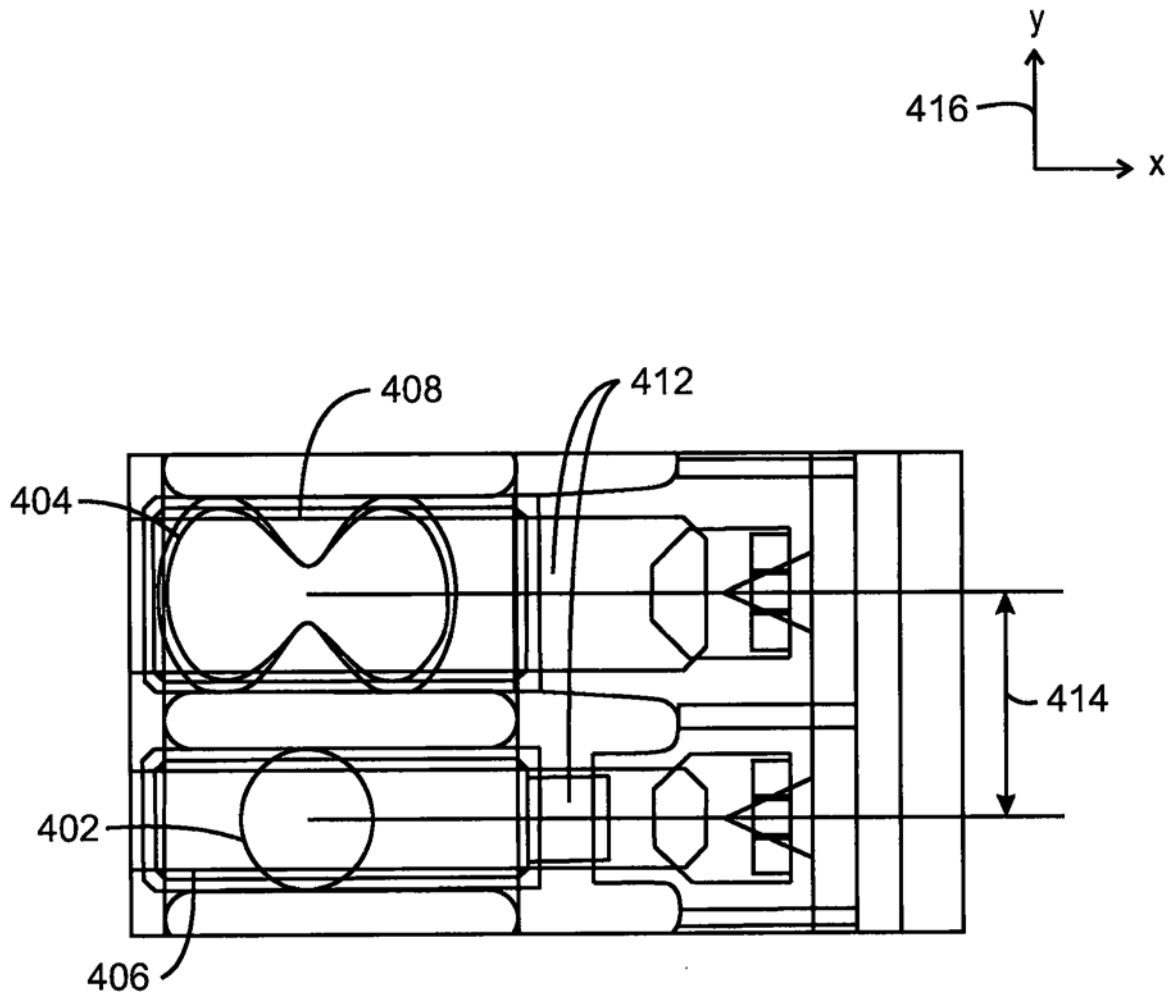


图3



400

图4



500

图5

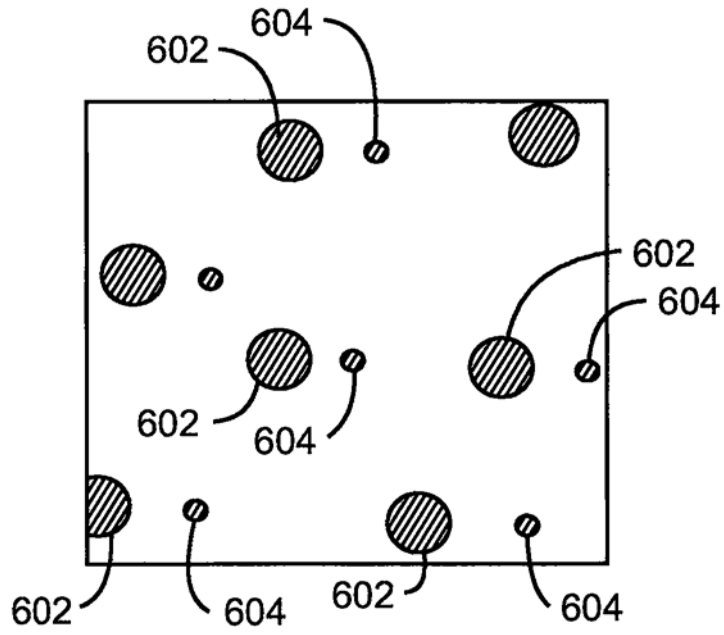


图6A

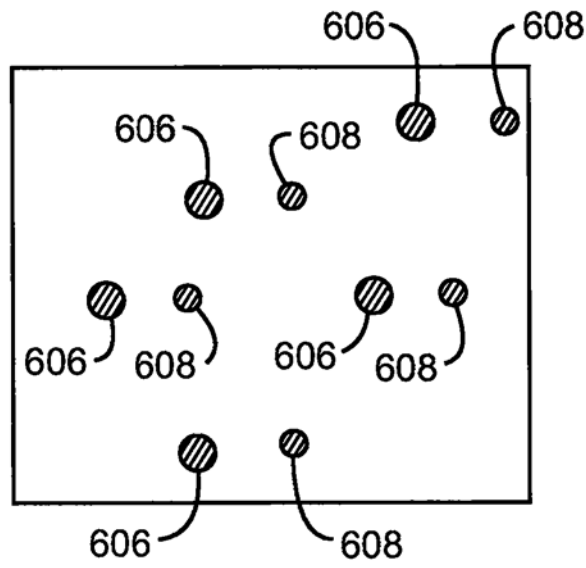


图6B



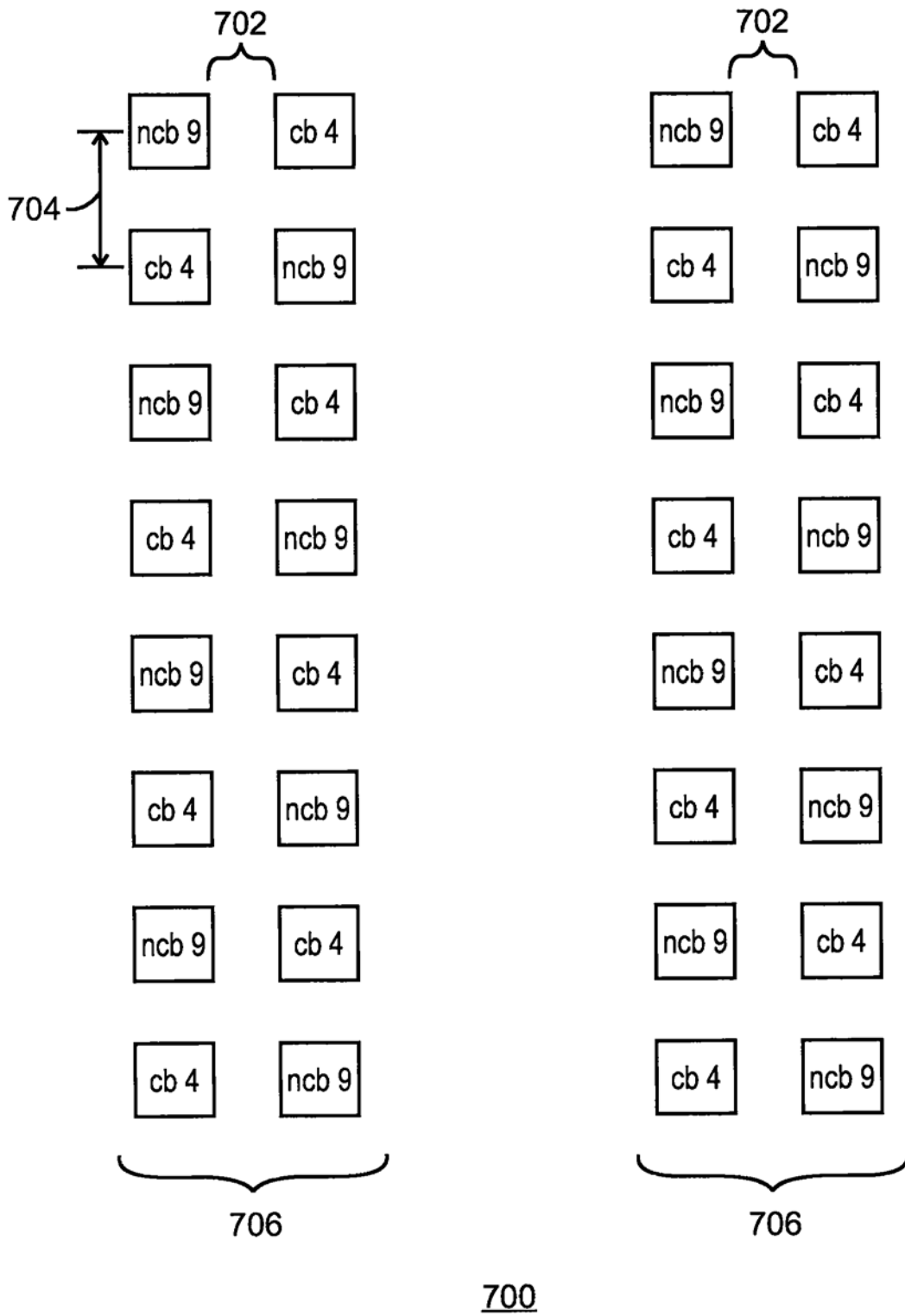
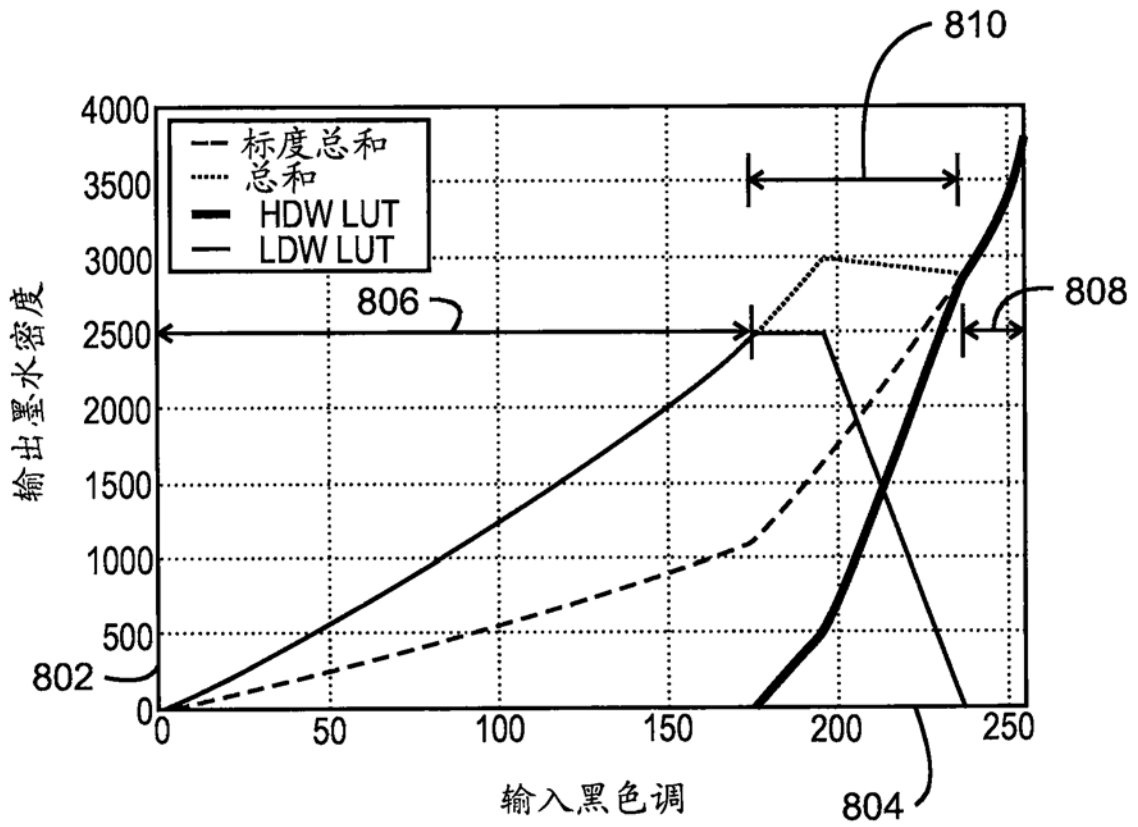


图7



800

图8

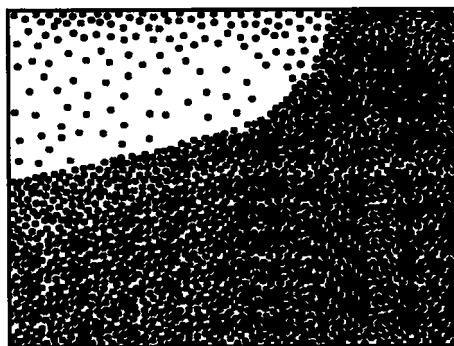


图9A

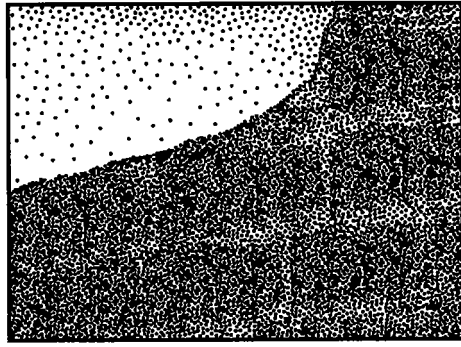


图9B

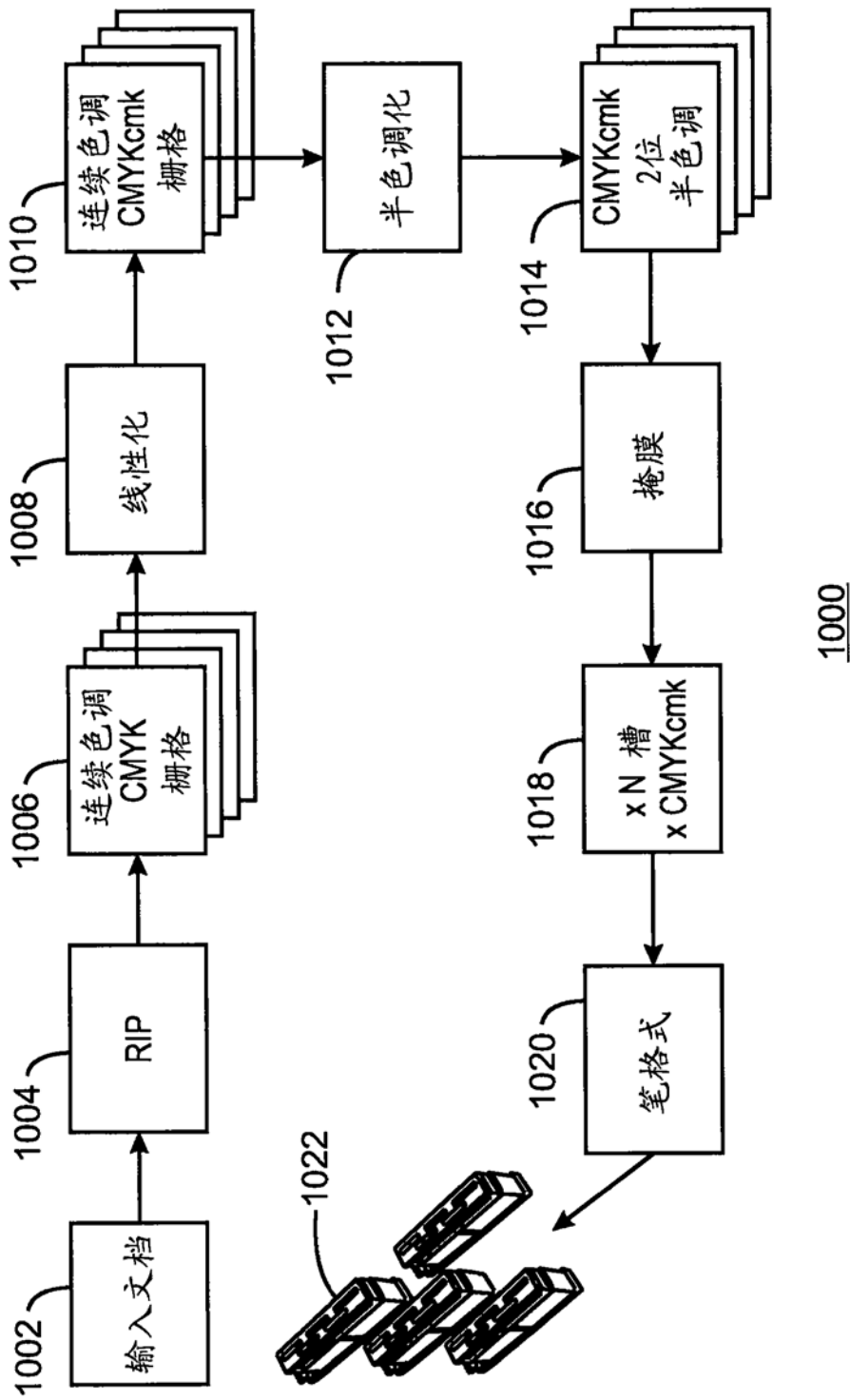


图10