



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111417525 A

(43)申请公布日 2020.07.14

(21)申请号 201780097355.9

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2017.12.01

B41J 29/393(2006.01)

G06T 7/90(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2020.06.01

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2017/064324 2017.12.01

(87)PCT国际申请的公布数据
W02019/108232 EN 2019.06.06

(71)申请人 惠普发展公司,有限合伙企业
地址 美国得克萨斯州

(72)发明人 马克·肖 马克·维贝尔斯

(74)专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 严芬 康泉

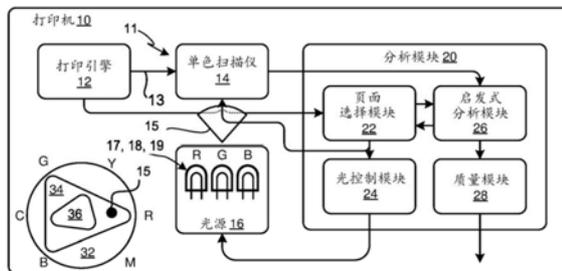
权利要求书2页 说明书11页 附图10页

(54)发明名称

自适应采样

(57)摘要

在一个示例中,一种具有自适应采样的打印机包括打印引擎、单色扫描仪、光源和分析模块。光源具有独立控制的原色,被定向为从打印引擎照射介质。分析模块包括:页面选择模块,用于选择介质的被选页面以进行分析;启发式分析模块,用于分析被选页面,并确定该页面的区域以进行分析;光控制模块,用于在被选页面上的区域中为光源选择单色;以及质量模块,用于接受被选页面的图像和利用通过所选择的单色被照射的单色扫描仪对被选页面的扫描,并比较图像和区域内的扫描以确定差异。



1. 一种具有自适应采样的打印机,包括:
打印引擎;
单色扫描仪;
具有独立控制的原色的光源,所述光源被定向为从所述打印引擎照射介质;
分析模块,包括:
页面选择模块,用于选择介质的被选页面以进行分析;
启发式分析模块,用于分析所述被选页面,并确定所述页面的区域以进行分析;
光控制模块,用于在所述被选页面上的所述区域中为所述光源选择单色;以及
质量模块,用于接受所述被选页面的图像和利用通过所选择的单色被照射的所述单色扫描仪对所述被选页面的扫描,并比较所述图像和所述区域内的所述扫描以确定差异。
2. 根据权利要求1所述的打印机,进一步包括:
通信模块,用于当所述差异被确定时警告服务提供商。
3. 根据权利要求1所述的打印机,其中,所述启发式分析模块基于所述区域具有所述打印机的一种原色的大多数打印机标记来确定所述区域。
4. 根据权利要求3所述的打印机,其中,所述光控制模块选择所述单色,所述单色在所述区域内使所述一种原色的吸收最大化并且使所述打印机的其它原色的吸收最小化。
5. 根据权利要求1所述的打印机,其中,所述单色扫描仪的位置可以是所述打印机的出口附近、双工器的入口处以及所述双工器内之一。
6. 一种用于自适应采样的非暂时性计算机可读介质,包括指令,所述指令在由处理器读取和执行时使用所述处理器:
选择将被打印的页面以进行分析;
启发式分析被选页面以确定所述页面的区域,以用于打印引擎的原色的颜色平面的质量分析;
使用所述打印引擎打印所述被选页面;
利用单色扫描仪扫描通过单色光源被照射的打印页面;
将扫描的打印页面的区域与所述区域中的所述页面的预期图像进行比较,以确定差异。
7. 根据权利要求6所述的计算机可读介质,进一步包括在差异被确定时使用所述处理器将警告传达给服务提供商的指令。
8. 根据权利要求7所述的计算机可读介质,其中,用于传达的所述指令包括在警告所述服务提供商之前等待直至多个页面具有所确定的差异以满足预定置信水平的指令。
9. 根据权利要求6所述的计算机可读介质,进一步包括使所述处理器基于所确定的差异调整所述打印机的半色调校准的指令。
10. 根据权利要求6所述的计算机可读介质,进一步包括指令,该指令使所述处理器在被选页面是单工作业的一部分时或在双工作业中在页面的背面上进行打印之后,基于页面内容执行打印作业的自动单工/双工切换,以迫使打印作业的所述被选页面通过双工器中的双工路径。
11. 一种自适应采样的方法,包括:
确定被选页面上的区域以用于启发式分析;

打印所述被选页面；
在所述区域内照射单色的光源；
利用所述光源和单色扫描仪扫描打印页面；
比较被扫描的打印页面的所述区域和所述区域中所述页面的预期图像，以确定差异；
并且

基于所确定的差异调整打印机参数。

12. 根据权利要求11所述的方法，进一步包括选择所述单色，以与所述区域的吸收曲线的峰对准，或者使一种原色和其他原色之间的对比度最大化。

13. 根据权利要求11所述的方法，进一步包括从触发事件和预定校准页面之一中选择所述页面。

14. 根据权利要求11所述的方法，进一步包括当被选页面是单工作业时或在双工作业中在被选页面的背面上进行打印之后，执行自动单工/双工切换以迫使被选页面通过双工器中的双工路径。

15. 根据权利要求11所述的方法，进一步包括将警告传达给服务提供商以维修所述打印机。

自适应采样

背景技术

[0001] 打印技术在过去的几十年里得到了长足的发展,以至于商业和消费者客户现在都期望从他们的打印机(例如,基于激光和墨水的模型)中得到打印质量优异的打印文档。由于这些高的客户期望,客户开始设计他们的工作流来关注打印输出的质量,因为低质量的打印导致供给和介质浪费以及生产率更低。

附图说明

[0002] 关于以下附图,更好地理解本公开。附图中的要素不一定相对彼此成比例。相反,重点在于示出所要求保护的主体。此外,类似的附图标记在若干视图中指代对应的类似部分。为了简洁,在后续附图中使用的重复的附图标记可以不被描述。

[0003] 图1A是具有自适应采样的示例打印机的框图;

[0004] 图1B是图1A的打印机的可能附加的示例组件的框图;

[0005] 图1C是具有沿不同介质路径的扫描仪的示例放置的示例打印机的图示;

[0006] 图2是示例自适应采样技术中涉及的示例操作的流程图;

[0007] 图3是包含用于自适应采样的指令的示例计算机可读介质的框图;

[0008] 图4是示例页面选择模块的流程图;

[0009] 图5是示例启发式分析模块的流程图;

[0010] 图6A是打印页面的示例布局和基于启发式分析为不同区域选择单色;

[0011] 图6B是示出不同颜色之间的互补关系的示例色轮;

[0012] 图7是示例质量模块的流程图;

[0013] 图8A是执行自适应采样的示例方法的流程图;以及

[0014] 图8B是可在图8A的示例方法中执行的附加的示例操作的流程图。

具体实施方式

[0015] 打印质量评估的问题在高端商业打印系统中已经非常重要,但将该技术转移到低端打印机是不划算的。因此,当低端打印机中出现问题时,知道怎样检测和校正与打印机健康状况相关的问题,对于商业和消费者客户而言可能是困难的。

[0016] 本文描述了一种用于打印页面的自适应采样的系统和方法,用以允许使用具有颜色可调照明源的内联单色扫描仪来监测和校正打印机健康状况。该技术允许通过为特定颜色平面调制扫描仪光源来改进打印质量缺陷的检测。该技术还通过扫描仪的选择性照明和优化采样来最小化来自打印标记的不希望的反射,从而防止混叠工件。例如,当开发一种内联的用于识别打印页面的图像质量中是否存在缺陷的图像传感系统时,扫描仪的采样率将直接影响能够被系统识别的缺陷的类型。传统的采用红/绿/蓝(RGB)过滤的扫描仪的选通顺序采样是有问题的,因为采样率会与扫描的打印页面的打印半色调频率混叠。这项新技术通过修改图像传感扫描仪系统配置与打印页面的自适应采样来改进数据保真度。

[0017] 当对信号采样时,奈奎斯特标准建议采样频率是最高信号频率的至少两倍,以防

止混叠。混叠是在采样期间引起不同信号变成彼此难以区别的效应。在数字图像中,混叠自身经常表现为摩尔图案或者涟漪效应。这种在图像的图案中的空间混叠使得看起来像其具有从某一部分辐射出来的波纹或者涟漪。例如,由于混叠,使用300PPI(每英寸像素)RGB扫描仪对150LPI(每英寸行数)网屏的打印图像进行采样,可能会造成“浮油”摩尔云纹。因为扫描仪的接触式图像传感器(CIS)实际上利用多个过滤RGB的传感器沿运动轴执行顺序采样,因此此混叠的问题更加复杂。运动轴是打印页面横跨扫描仪的方向。为了感知颜色内容,CIS图像传感器沿运动轴顺序采样,例如R/G/B/R/G/B等等。这种顺序采样意味着,对于300PPI扫描,红色样本实际上是1/900高度,接着绿色样本在1/900高度,以此类推,并且在扫描半色调内容时出现问题。例如,峰值半色调频率的谐波会混叠,并且由于扫描时打印页面上的图像损坏了“奈奎斯特条件”,扫描图像质量会劣化。此外,随着打印页面更快速通过扫描仪,由于对信号的顺序采样,数据速率会增加。结果,对于在打印页面上扫描的相同物理区域,在打印页面上的RGB采样图像需要单色采样图像的三倍数据带宽,进而造成成本增加。这些带宽和混叠问题对于图像传感系统来说会成为问题。

[0018] 自适应采样的新技术允许通过下述手段降低利用多个过滤传感器进行顺序采样的限制:基于打印页面内容动态调制光源以最小化不希望的反射,同时增加吸收以利用单色传感器进行连续采样来检测特定颜色内容,以及自适应采样打印页面以标定打印页面上的区域,在该区域处,光源的吸收对于特定颜色平面被最大化。同样地,本文所使用的自适应采样对应于:基于针对特定打印机健康状况问题制定的标准选择打印页面,并且基于特定区域中的扫描打印页面的预期内容动态调制单色扫描仪的光源的颜色。自适应采样的新技术的更多细节伴随在附图的描述中。

[0019] 图1A是具有自适应采样11的示例打印机10的框图。在此示例中,打印机10接收一页或多页的打印作业,并且打印引擎12将打印作业的页面(打印页面)打印在介质(图1C的25)上。打印引擎12可以是基于激光、基于墨水、基于蜡、或者其他类型的打印技术。打印引擎12可以包括多种颜色,例如青色、品红色、黄色和黑色(CMYK),并且在一些示例中,可以包括浅青色和浅品红色。打印页面然后通过介质运输机构运送到单色扫描仪14。为了避免奈奎斯特采样问题,单色扫描仪14应该具有预期打印内容的分辨率的至少两倍的分辨率。在一些示例中,单色扫描仪14可以具有小于打印引擎12的最高分辨率模式的分辨率的两倍的分辨率,并且在这些示例中,对区域进行自适应采样11,该区域被打印有小于单色扫描仪14分辨率的两倍的分辨率的内容。

[0020] 在一个示例中,单色扫描仪14利用具有多种原色(例如红色、绿色和蓝色)的光源16被照射,以创建单色15来照射被扫描仪14扫描的介质25。在不同示例中,不同的原色可以被采用。尽管图1A中的示例示出了光源16的三种单独的红、绿和蓝光分量,但在其他示例中可以存在多于三种单独的分量。例如,可以存在红17、绿18和蓝19光分量的阵列,以允许跨单色扫描仪14的宽度照射不同区域,其中扫描仪14的宽度与介质的宽度有关,并且介质的长度与介质25横跨单色扫描仪14时的运动轴有关。在其他示例中,可以存在单个基本白色的光源16和一组可编程过滤器,例如LCD快门、可调彩色镜等等,以允许产生一组可编程的单色15。除了RGB之外,还可以采用其他原色组。

[0021] 在图1A所示的示例中,光源16包括单独的红17、绿18和蓝19分量,其各自能够被光控制模块24单独控制来修改它们的强度,以创建一系列单色15从而在虚拟色域32内创建色

域。色域是在每个颜色空间中能够被精确复制的颜色的子集。通常,通过调制加法RGB光源16可能产生的颜色范围包括具有以下项的颜色范围:颜色空间、或大于颜色空间且与其重叠的RGB色域34、或减法CMYK打印引擎12能够在介质25上打印的CMY色域36。

[0022] 有许多用于在颜色空间与混合颜色外观空间之间进行转换的技术,例如CIELAB (L=白色分量的亮度,a=绿色-品红色,b=黄色-蓝色),其具有比CMY色域36和RGB色域34大的色域。通常,当在RGB色域34和CMY色域36之间进行转换时,颜色可能先变换到中间绝对颜色空间,例如CIELAB或CIE 1931,并且然后再变换到其他色域。取决于在区域内对被选择用来分析的打印页面做何检查,光控制模块24可以执行一种或多种变换来选择特定的单色15。因此,在本示例中,单色15是RGB色域34中的特定点,并且更一般地,是光源16的色域中的单个点。

[0023] 分析模块20包括页面选择模块22、光控制模块24、启发式分析模块26和质量模块28。尽管图1A示出了各种模块可以如何被组织和相互链接的仅一个示例,但包括组合功能和不同链接的其他组织也是可能的,并且在所要求保护的的主题的范围内。图1A仅是用于帮助说明如何制造和使用所要求保护的的主题的一个示例,而不意味着是限制。

[0024] 页面选择模块22(参见图4)允许选择打印页面以供扫描仪14扫描和自适应采样11。有许多不同的可以触发页面选择的触发事件或校准周期。因此,被选页面可以是用户打印的页面或者专门设计用来充分利用自适应采样11的校准页面中的一种。如果页面被选择用于分析,则页面选择模块22警告单色扫描仪14和光控制模块24来控制光源16。打印引擎12向页面选择模块22提供打印页面的数字参考内容。取决于如何利用启发式分析模块26来更好地分析被选页面,内容可以是页面描述语言(PDL)格式、光栅图像处理(RIP)格式或者其他格式。一旦选择页面用于分析,页面选择模块26就从打印引擎12接收页面的数字参考内容,并且将其传送至启发式分析模块(HAM)26以发现具有特定颜色平面的区域。在其他示例中,打印引擎12可以将页面的数字参考内容直接传送给HAM 26。

[0025] HAM 26检查被选页面的数字参考内容,来确定该页面是否存在可被自适应采样11的一个或多个区域。例如,在一个示例中,基于区域具有属于打印机10的一种原色(CMYK)的大多数打印机标记,HAM 26可以确定该区域。例如,区域可以具有大多数的黄色(Y)标记且很少或者没有CMK标记。如果发现用于分析的区域,则被选页面被扫描仪14扫描,并通过使光控制模块24选择单色15来被光源16照射,单色15使被选页面上的在区域中找到的一个原色平面对单色15的吸收最大化。最大化吸收可以通过使用单色15来进行,单色15与找到的一个原色平面是互补的,以针对该原色平面在页面上创建扫描图像。

[0026] 对于黄色,互补色是蓝色。利用蓝色进行照射会使白色页面被照射,但是对于扫描仪14,任意黄色标记会吸收蓝色并呈现黑色。如果页面利用黄色被照射,则在扫描图像中,白色页面和黄色标记之间的强度差别将不会像黄色标记对蓝光的吸收和从白色页面反射的蓝光之间的差别那么明显。因此,HAM 26可以引起单色15被选择,以与标记区域的吸收曲线的峰对准。在图6A和图6B中讨论更多细节。

[0027] 在其他示例中,在区域中可能存在其他颜色标记的小部分,并且被选择的单色15可以是使发生在区域中的一个原色的吸收最大化并且使打印机10的其它原色的吸收最小化的单色15。例如,如果在大部分是黄色的区域内还有一些小量的品红色,则被选择的单色15可以是被调整得更接近于品红色的紫色,以增加来自品红色标记的反射。

[0028] 简单地利用缺失的原色青色进行照射会允许黄色和品红色类似地被照射,并且在扫描图像中难以区分。通过将单色15从蓝色调整为紫色,黄色标记将反射一点但还是大体上被吸收,然而与被青色照射的情况相比,品红色将会更多得被照射。因此,单色15可以被选择以平衡一种原色的吸收,同时使其它原色的吸收最小化。单色扫描图像上的对比度差异允许在区域中从其它原色中分离一种期望的原色。换句话说,期望的原色与其它原色之间的对比度通过被选择的单色15被最大化。

[0029] 在本示例中,单色扫描仪14可以将单色扫描图像传送给HAM 26以提取感兴趣的区域,并且进行任意变换,例如采样带宽转换、消除其它原色标记以及变换为CMYK色域34。HAM 26然后将被选页面的经扫描的变换区域和数字参考(例如,RIP图像)传送给质量模块28来比较和识别任何差异。在一些示例中,可能存在不同单色的多次扫描,以供HAM 26创建多个单色扫描图像。

[0030] 结果,质量模块28接受被选页面的数字参考图像和被选页面的扫描图像,并比较数字参考图像和扫描图像来确定是否已出现差异。一些差异可能是打印错误伪影,例如打印机质量问题、机械问题和图像损坏问题。打印质量差异示例可以包括模糊打印、白线、区域中原色的可变打印密度、灰色打印(例如检测不应该存在的其它原色)、仅黑或白页面、规律或随机间隔的标记以及残像。机械差异示例可以包括误传送、卡纸、歪斜的打印和有皱纹的打印。图像损坏差异示例可以包括混乱的数据、丢失的字符、错误的字体、分割的图形图像或文本和混杂的分割。其它打印机伪影可以包括半色调和打印机速记标记。

[0031] 图1B是图1A的打印机10的可能附加示例组件的框图。附加组件可以包括处理器30、非暂时性计算机可读介质(CRM) 40、通信模块42、调整模块44、置信模块43、颜色分析模块46、双工器控制模块47以及打印伪影分析模块48。本说明书中描述的各种示例可以包括逻辑或者若干组件、模块或者构成部分。模块可以构成软件模块或硬件模块,软件模块例如嵌入在有形的非暂时性机器或计算机可读介质40中并作为指令被处理器30执行的代码。硬件模块是能够执行特定操作并能按特定方式配置或布置的有形单元。在一个示例中,打印机10的一个或多个计算机系统或者一个或多个硬件模块可以通过软件(例如,应用程序或者应用程序的部分)被配置为操作来执行本文所述的特定操作的硬件模块。

[0032] 在一些示例中,硬件模块可以被实现为电子可编程的。例如,硬件模块可以包括被永久配置为执行特定操作的专用电路或者逻辑(例如,特定目的处理器、状态机、现场可编程门阵列(FPGA)或专用集成电路(ASIC))。硬件模块还可以包括通过软件被临时配置为执行特定操作的可编程逻辑或者电路(例如,包含在通用处理器30或其它可编程处理器中)。

[0033] 有形的和非暂时性CRM 40允许存储体现本文所述方法或功能中的任意一个或多个或被其利用的数据结构和指令(例如,软件、固件、逻辑)的一个或多个集合。指令还可以在被打印机10执行期间全部或至少部分地驻留在静态存储器、主存储器内、和/或处理器30内。主存储器和处理器存储器还构成CRM 40。术语“计算机可读介质”40可以包括存储一种或多种指令或数据结构的单个介质或多个介质(集中式或分散式的)。CRM 40可以被实现为包括但不限于是易失性的还是非易失性的固态、光学和磁性介质。此类示例包括半导体存储器装置(例如,可擦除可编程只读存储器(EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、和闪存装置)、磁盘(例如内部硬盘驱动器和可移动磁盘)、磁光盘和CD-ROM(光盘只读存储器)和DVD(数字碟)光盘。

[0034] 当差异被确定时,通信模块42可被用来警告打印机10的服务提供商。为了帮助防止不必要的呼叫,置信模块43可以包括指令或逻辑,以在警告服务提供商之前等待直至多个页面具有确定的差异以满足预定的置信水平。例如,模糊条纹可能是由于纸张问题而导致的,该问题随着时间的流逝或在插入新纸叠后得以解决。在其他情况下,可能是用户正在重复使用具有旧标记的先前打印的页面。在某些情况下,置信模块43可以在警告服务提供商打印机10需要维修之前,要求用户尝试执行简单的校正,例如使用干净的新纸张。

[0035] 在其他情况下,取决于发现的差异,调整模块44可以基于所确定的差异来调整、改变或微调打印机参数。例如,定影器、成像系统或显影剂的磨损可能会导致某些条带化或密度变化。可以调整定影器温度,或调整显影剂的高压电源,以补偿由于连接腐蚀等引起的任何泄漏,并且可以调整激光功率,以补偿随着时间的推移而导致的较弱的激光、光学路径中的灰尘,或者补偿感光鼓感光材料的磨损。

[0036] 打印机伪影分析模块48可以包括用于获取扫描图像的鉴定知识以使用特定于时间的变换来确定重复问题(例如重复性丢失或添加的线条和点)的若干不同的例程,从先前页面中检测潜像的图像识别例程,以及去除尺寸和歪斜问题的图像变换。字符识别算法可用于检测是否有不同的字体或随机斑点是否严重劣化了打印质量。例如,字符识别准确率可以是被分析的一个质量因子。

[0037] 颜色分析模块46可以包括例程,该例程用于检测墨水或调色剂是否在规格内、是否被污染、是否正确融合或者可能是假冒材料。同样,在一些示例中,颜色分析模块46可以能够确定纸的类型、纸的颗粒、任何纸的涂层以及介质25或打印标记中的化学杂质。

[0038] 双工器控制模块47可以包括确定是否应将被选页面发送到双工器(图1C中的21)中以允许单色扫描仪14通过介质页面的正面或背面以进行自适应分析的例程。即使当被选页面是单工作业时,或者在将单色扫描仪14放置在双工器21内时在双工作业中在介质25的页面的背面25-2上进行打印之后,处理器30可以基于页面内容执行打印作业的自动单工/双工切换,以迫使打印作业的被选页面通过双工器21中的双工路径。

[0039] 图1C是具有沿不同介质路径的单色扫描仪14的示例放置的示例打印机10的图示。当将单色扫描仪14结合到打印机10中时,可以仔细考虑单色扫描仪14的放置位置,以防止灰尘和调色剂颗粒污染或暴露于可能影响其有效性的温度。如果单色扫描仪14太靠近打印引擎12的定影器放置,则可能存在很大的来自调色剂颗粒或蒸汽凝结的污染的潜在可能。将单色扫描仪14与打印引擎12内(例如,在介质25的出口路径处或双工器21内)的松散颗粒源分离使污染和不利条件的机会最小化。

[0040] 在本示例中,打印机10可以具有多个介质源,例如内部介质托盘23和手动进给输入托盘27。在一个示例中,介质25可以沿介质路径13行进经过打印引擎12并且经过在输出托盘29出口附近的第一扫描仪位置14-1。单色扫描仪14的位置仅允许对单工打印作业的正面25-1或双工(双面)打印作业的背面25-2自适应采样11。在另一个示例中,介质25可以沿介质路径13行进,直到其准备好被发送到双工器21和双工器21内的第二扫描仪位置14-2,并被放置为读取刚打印的介质25的正面25-1。在一些实施方式中,双工器21可以是打印机10的附属组件,并且因此自适应采样11和单色扫描仪14可以被加入到现有的打印机10,或者可以被添加作为新的打印机10的选项。另一个示例包括将单色扫描仪14放置在扫描仪位置14-3处,以允许在将页面发送到双工器21的入口以打印背面25-2之前对双工打印作业的

正面25-1进行自适应扫描,并使其在沉积到输出托盘29之前经过在扫描仪位置14-3处的单色扫描仪14。此示例可能会增加调色剂粉尘污染的可能性,因为它将单色扫描仪14放置得更靠近打印引擎12。因此,单色扫描仪14的位置可以是打印机10的出口附近、双工器21的入口处以及双工器21内中之一。

[0041] 当单色扫描仪14放置在双工器21内时,可能有大量的页面经过扫描仪位置14-2。由于许多打印机10被设计为具有自动双工,因此很大的可能性是介质25的页面将穿过双工器21以翻动该页面并将其背面25-2呈现给打印引擎12。这允许当双工打印页面时,用自适应采样11分析介质25的正面25-1。然而,在页面是单工时或当背面25-2需要利用自适应采样11被分析时,那么具有双工器控制模块47的处理器30可以指示介质路径13迫使被选页面进入双工器21中以进行自适应采样11来检查打印机10的健康状况问题。因此,即使当被选页面是单工作业时,或者在双工作业中在介质25的页面的背面25-2上进行打印之后,处理器30可以基于页面内容执行打印作业的自动单工/双工切换,以迫使打印作业的被选页面通过双工器21中的双工路径。

[0042] 图2是示例打印机10的示例自适应采样11技术中涉及的示例操作50的流程图。在框52中,打印机10接收打印作业。该打印作业可以包括一个或多个页面,用于打印机10在介质25上进行打印。虽然可以使用自适应采样11检查打印作业的每一页,但是这样做的开销可能会导致打印机性能低于可能的性能,并且在许多情况下,存在打印机健康状况问题的机会很少见,尤其是在打印机10的寿命开始时。因此,基于用户选择、触发事件或校准页面选择,选择要打印的页面并自适应采样11以进行分析。如果页面没有被选择用来自适应分析11,那么在框60中打印该页面而不被扫描仪14扫描。如果被选择,那么在框56中,无论是从打印作业还是从校准例程接收页面的内容,并且在框58中,光栅化图像处理56用于创建打印引擎12使用的数字参考RIP格式。RIP格式被发送到框62用于区域分析以确定页面中是否存在一个或多个满足用来分析的一组预设的标准的区域。如果没有找到可接受的区域,则框62警告框54以在框60中简单地打印页面,而无需通过扫描仪14进行扫描和自适应采样11分析。

[0043] 如果找到可接受的区域,则框62将区域图像信息发送到框64,以允许框64选择单色15,单色15最大化该区域中打印机10的一个原色平面的吸收并且最小化其它原色平面的吸收。因此,可以选择选定的单色15以与该区域的吸收曲线的峰对准。

[0044] 在框66中,颜色源16在用单色扫描仪14进行扫描的同时,用选定的单色15照射选定的打印页面,从而为给定的原色平面创建以选定的单色15照射的扫描图像。在框68中,从框62中的区域分析例程接收区域的数字参考内容。在框72中,从框66接收扫描图像,并提取扫描区域。在框70中,针对打印机伪影或其它打印机健康状况问题来比较和分析该区域的数字参考内容和该区域的扫描内容,并且在判定框71中可以发现差异。然后,流程继续到框52以继续打印作业。

[0045] 如果发现差异,则在判定框74中,检查差异以确定是否是供给问题,例如墨水或调色剂不足、供给墨盒组件不良、伪造的供给、过期的供给、错误的类型或坏介质25之类。如果是这样,则在框80中,可以通知用户改变供给或可能对其进行维修,例如摇动供给以重新分配调色剂或帮助疏通堵塞的用于墨水供给的喷嘴。在一些示例中,打印作业可以被暂停,直到检查或改变了供给为止,而在其他示例中,记录了差异并且继续进行打印作业。如果是,

则流程继续至框52以继续打印作业。如果不是供给问题,则在判定框76中,基于发现的差异,检查以查看打印机10的引擎调整是否可能。如果是这样,则在框82中,可以更新打印机参数以补偿差异,并且流程继续到框52以继续打印作业。该参数更新可以包括改变电源电压、页间间隙、半色调参数、激光强度、改变打印模式(例如从环保打印到普通打印)等。在某些示例中,对打印机参数的改变可能在打印作业之间发生,而不是在打印作业期间发生。在一些示例中,当在框71中发现差异时,将其简单地标记或以其他方式标注,并且框74和80、76和82以及78和84的处理可以在打印作业已完成之后被执行,并且在打印作业期间不被实时执行。在其它示例中,如果在框71中发现差异,则可以将关于框70中的比较的信息推送到云服务,并且然后在云服务中而不是在打印机10上做出框74和80、76和82以及78和84的判定和补救。

[0046] 如果不可能进行引擎调整,则在判定框78中,可以确定是否需要维修。在确定是否需要维修之前,可以累积预定数量的相同差异或预定数量的不同差异。如果是这样,则在框84中警告服务提供商,并且在一些示例中,可以暂停或取消打印作业。在其他示例中,流程可以在框52处继续以继续打印作业。服务提供商通常是第三方提供商或制造商的代表,但也可能是本地公司的IT部门或设备修理机构。如果在框78中确定还不需要维修,则流程返回到在框52处打印剩余的打印作业。

[0047] 图3是示例性非暂时性计算机可读介质40的框图100,其包含用于自适应采样11的指令41。在框102中,指令41允许处理器30从打印作业中选择要打印的页面以进行启发式分析。如图4所示,有若干不同的触发器、事件或定时,在其中可以选择页面。在框104中,处理器30启发式分析被选页面,以确定将针对打印引擎12的原色的颜色平面的打印质量进行分析的页面的区域。页面的区域可以包括一个或多个如图6A中所讨论的子区域。启发式分析可能会查看页面的若干不同特性,以识别原色平面、图案、图像、线条、字体等,并取决于要检查的特定质量或打印机健康状况问题,设置所建立的标准用于确定是否应该执行所需的质量分析或基于打印页面内容的其他质量分析。图5中描述了更多细节。

[0048] 如果满足启发式分析建立的标准,则在框106中,指令允许处理器30使用打印引擎12来打印被选页面。一旦页面被打印,则在框108中,处理器30具有指令41以允许单色15照射光源16,单色15在颜色平面的区域内被最大吸收,而在其他原色平面的区域内被最小吸收。在某些情况下,例如具有大页面(例如A3),页面可以开始被扫描,同时继续页面的打印操作。在框110中,指令使处理器30利用单色扫描仪14使用光源16来扫描被单色15照射的打印页面。扫描仪14可以被配置为使每英寸扫描行的分辨率至少是打印页面上内容的每英寸点的分辨率的两倍,以最小化混叠。在框112中,指令使处理器30比较扫描的打印页面的区域与页面区域中的期望图像以确定差异。

[0049] 图4是来自图1的示例页面选择模块22的流程图120。有若干不同的方式可以选择页面用于分析,并且可以以不同的顺序执行评估。图4的流程图120仅是帮助描述如何制造和使用所要求保护的主题的一个示例。

[0050] 在框122中,打印机10接收一页或多页的打印作业以进行打印。在框124中,可以接收用户输入以选择页面。例如,基于来自打印机10的观察到的输出,用户可以按下按钮、屏幕图标或其他,以向打印机10指示应当自适应地采样下一页以检查打印机的健康状况。如果前一页具有不合适的颜色,则打印机10可以从调色剂或墨水的水平最低的供给中选择要

评估的颜色平面。如果用户已经提供输入,则在框144中,可以执行区域分析以寻找主要是最低供给的颜色平面的区域。启发式分析模块26可以检查页面的图像数据以确定是否存在颜色平面,如果不存在,则控制可以返回到打印作业112。如果是,则在框148中,选择被选页面用于分析。

[0051] 在框126中,可以执行打印机错误检查。基于该错误,可以选择可能具有相同错误的打印作业的另一页,并且在框144中针对具有用于分析特定错误的适当特性的一个或多个区域进行分析。如果在框146中存在可接受的区域,则选择该页面用于分析,如果不是,则如果该错误没有导致打印机10停止或暂停打印,则打印作业可以在框112中恢复。

[0052] 在框128中,打印机10可以检查校准请求。该请求可以基于周期性的、随机的、计划的输入、来自技术人员或维护人员的远程输入等。在某些情况下,校准请求可以使用来自打印作业的页面,或者在其他示例中;可以选择特定的校准页面作为分析的页面。

[0053] 在框130、132、134、136和142中,在设定数量的先前打印的页面已经达到或被远程触发之后,可以分别基于随机选择、周期性选择、计划选择来选择来自打印作业的页面。如果被选择,则来自打印作业的页面具有在框144中完成的区域分析,并且如果存在可接受的区域,则在框148中选择该页面以进行分析。如果没有可接受的区域,则流程返回至打印作业112。在一些示例中,将在框144中选择打印作业中的后续页面或其他随后的打印作业用于区域分析,直到页面具有可接受的区域以执行针对打印机健康状况的质量分析为止。

[0054] 分别在框138和140中,供给水平的改变或供给插入可以触发打印作业的页面被选择在框144中进行区域分析。在其他示例中,供给水平的改变或供给插入可能会导致预定的校准页面被打印。例如,如果在打印作业期间打印机报告调色剂或墨水供给不足,并且用户更换了调色剂或墨水,则可以选择下一页面进行自适应采样11,以确保新的供给具有正确的颜色,电压和其他设置被正确地设置,不会过期,并且可能是伪造的。

[0055] 图5是示例启发式分析模块26的流程图150。在该示例中,在框152中,接收光栅图像处理的(RIP)页面。对于要打印在页面上的每个颜色平面,RIP页面通常采用光栅化图像的格式。在框154中,基于要分析的内容建立一组标准。该组标准可以来自数据库或表格,该数据库或表格由特定的自适应采样打印机10被设计来执行的各种质量、供给或健康状况问题所索引。在框156中,如果特定问题需要,则可以将RIP页面从具有第一颜色空间的各种颜色平面转换到具有不同颜色空间的不同颜色平面集合。在大多数示例中,适当的颜色空间与打印机10的默认RIP格式相同,并且该转换只是简单的标识转换或不执行。

[0056] 在框158中,在页面上搜索符合来自框154的已建立标准的一个或多个区域。在判定框159中,如果不满足该标准,则在框161中,该页面被拒绝进行自适应采样11。如果满足标准,则在框160中找到单色15,该单色15要么使区域中单色15的吸收最大化,要么平衡打印机10的原色的单色15的最大吸收,同时使打印机10的其他原色的单色15的吸收最小。换句话说,原色和其他原色之间的对比度通过所选的单色15最大化。在另一个示例中,单色15选择为与该区域的吸收曲线的峰对准。在框162中,在打印页面之后,利用找到的单色15通过单色扫描仪14扫描所选择的打印页面。在框164中,将区域的位置和区域的扫描数据发送到质量模块28。在其他示例中,所有的扫描数据连同所找到的单色15一起被发送到质量模块28,以允许根据打印页面的内容对区域之外的区域进行质量分析。

[0057] 图6A是在不同区域中具有各种颜色内容的打印页面的布局170和基于启发式分析

的一组选定的颜色180的示例。单色扫描仪14利用被选择且基于区域分析被调制的单色15在所示出的向下方向上扫描页面。在一些示例中,光源16可以仅在扫描仪14和页面的宽度上照射单色15。在其他示例中,光源16可以在扫描仪14的宽度上具有单色15的可编程区域。此外,在某些示例中,在页面长度的扫描期间,单色15可以被固定,而在其他示例中,可以基于扫描仪14相对于页面的位置来调制单色15。

[0058] 图6B是示例色轮190,其示出了不同颜色之间的关系。在具有指向其互补或相反的颜色线的情况下,色轮190上的每种颜色被示出。当互补色以其各自相反的颜色被照射时,其具有最小的反射。例如,在RGB附加颜色模型和CMY减色模型中,互补对是红色-青色、绿色-品红色和蓝色-黄色。

[0059] 参考图6A,区域171围绕打印页面的外边缘形成边界。在许多情况下,该区域显示为纸张颜色,即亮白色。但是,通过将数据隐藏在其中将微小黄点添加到包括区域171的每个页面上的数据中,可以将打印机隐写术用于对打印机序列号、时间和日期以及可能的其他信息进行编码。对于人眼来说,微小黄点可以不能察觉,并且如果用黄光扫描,则纸张和黄点的反射差异可能不具有适合分析的大对比度。然而,通过用黄色的互补或相反的单色15(其是蓝色181)进行扫描,单色15的吸收被最大化。因此,单色扫描仪14创建白色页面和黄点之间具有高对比度的图像。一种质量分析可以是验证打印机速记标记。

[0060] 在区域172(可能是标题)中,主要原色是蓝色。用其相反的单色黄色182进行扫描使蓝色调色剂或墨水对黄色光的吸收最大化,并根据打印机隐写术使黄色点的吸收最小。

[0061] 在区域173(文本区域)中,可能存在原色“K”或黑色调色剂或墨水,或者青色、品红色和黄色调色剂或墨水的组合来创建黑色文本。在该示例中,可以用“白色”183的互补或相反颜色来扫描区域,该“白色”183是相同强度的红色、绿色和蓝色原色的组合。由于原色CMY从页面起的亮度相等,因此单色15是相同强度的相应互补色红色、绿色、蓝色的组合,以产生白光。因此,区域173中的原色各自最大程度地吸收它们各自的互补色,并且总体上,对于单色15,黑色文本最大程度地吸收白色183光。在该区域中,可以按照不同的质量措施来执行格式错误、字体检查和字符识别以帮助确定打印机健康状况。

[0062] 区域174和175在页面的整个宽度上彼此相邻。在该示例中,区域175比区域174包含更多的绿色打印机标记。因此,区域175的吸收曲线中的峰对准红色184,而区域174的吸收曲线中的峰对准绿色。如果单色扫描仪14在扫描时只能在其整个宽度上支持单个单色15,则所选的单色15将是红色184,以与区域174和175的组合的吸收曲线的最高峰对准。但是,如果扫描仪14在扫描时可以在其宽度上改变单色15,则为区域174选择的单色15将为绿色,并且为区域175选择的单色15将为红色184。

[0063] 区域176、177和178分别具有青色、品红色和黄色。在一个示例中,区域177具有比区域176具有的青色标记更多的品红色标记,而区域176具有比区域178具有黄色标记更多的青色标记。这些CMY颜色各自是打印引擎12的原色,并且在图6B的色轮上形成“三元组”。如果可以在扫描仪14的整个宽度和页面宽度上为扫描仪14选择单个单色15,则当扫描仪14横越区域176和177时,可以将单色15选择为春绿色184,而不仅仅是绿色,这是品红色的相反颜色。通过使用春绿色184,春绿色184的吸收大部分被品红色吸收,而大部分被区域176中的青色反射。这增加了一种原色品红色相对于其他原色青色之间的对比度。当扫描仪14横越区域176和178时,并且由于存在比黄色标记更多的青色标记,单色15可以变为橙色

而不是与青色相反的红色,以允许单色15仍被青色最大吸收,但被黄色吸收最少。这再次增加了扫描引擎12的原色之间的对比度。

[0064] 区域179具有青色、黄色、品红色和黑色的混合组合,诸如具有图像。在这种情况下,取决于要解决的特定健康状况问题,可以通过选择所需原色的相反颜色来选择单色15,以使所需原色相对于其他原色的对比度最大化。例如,如果健康状况问题是规则间隔的品红色线,则可以用绿光扫描区域179,以增强具有被标记的品红色的绿光的吸收,同时允许黄色和青色标记和纸张被反射。通过减去预期的黑色标记,可以通过图像处理消除任何黑色吸收。因此,即使规则间隔的品红色线变得微弱,尽管存在所有其他原色,它们仍将由具有绿色单色15照明的单色扫描仪14拾取。

[0065] 可替代地,当区域179具有的原色分布在该区域的长度和宽度上变化很大时,可以使用单色15(例如白色183)扫描该区域以获得黑白可变的对比度图像。在某些示例中,仍可以检查此单色可变对比度图像是否存在缺失线、随机斑点、残像等。

[0066] 图7是示例质量模块28的流程图200。所示示例仅是一个示例,并且其他示例可以包括附加的鉴定分析和打印质量度量分析例程以寻找差异。在框202中,基于在扫描中使用的单色15,将扫描区域转换到其原始颜色空间。在框204中,比较被转换的扫描区域与该区域的数字参考页面RIP数据颜色空间数据。在框206中,检查两个区域的介质对准问题,例如缩放、旋转、歪斜、滑移、页面对准等。在判定框208中,如果存在未对准,则可以在框210中警告打印机10的用户,以检查介质类型、介质托盘和介质路径13,这取决于找到的对准类型。在框212中,进行任何图像变换以校正缩放、旋转、歪斜、滑移和页面对准,以最大化扫描的数据区域与该区域的预期打印数据之间的相关性,以最小化打印机机械介质路径13错误。

[0067] 在框214中,然后比较扫描区域数据和该区域的数字参考页面RIP数据以检查图像缺陷。例如,通过使用差分例程,所得的差分图像可以显示规则间隔的线或多余或缺失的线的列以及缺失或增加的斑点。同样,可以通过使用扫描区域数据和数字参考RIP数据的一种或多种特定于频率的变换并比较频率分布来检测残像。

[0068] 在判定框216中,如果没有发现差异,则在框230中,质量模块28可以退出。如果发现差异,则可以在致电服务提供商之前使用决策树来尝试隔离并校正问题。在某些情况下,检测到条纹、水平和垂直线、随机或周期性的点、空白点、褪色、污迹和轮胎胎面都可能表明一个或多个供给(包括介质25)存在问题。歪斜、错位、折痕、套准和滑动问题不仅可能表示介质,还可能表示介质托盘或介质路径13问题。

[0069] 因此,在框218中,如果差异是供给问题,则在框220中,质量模块28基于质量分析警告用户检查任何可疑的供给。但是,有时可能是打印机10磨损了或需要进行一些调整。根据其类型,打印机10的若干不同参数可能需要随时间调整。例如,对于激光打印机,可变的打印密度问题可能是由若干因素引起的。如果打印密度是灰色而不是黑色,则可以更改打印密度设置以使打印更黑。可以更改打印密度设置,以补偿感光体或显影组件的磨损。如果打印的图像具有灰色背景,则光电导体的背景水平可能不足,并且可以通过调整充电参数来校正此差异。可以在激光打印机上调整的其他项目包括更改显影剂高压电源水平、页间间隙、激光旋转镜的速度、激光强度以及调色剂盒的清洁周期之间的时间,这些仅仅是一些例子。因此,在判定框222中,如果差异是打印机参数问题,则在框224中,质量模块28可以相应地更新打印机参数。

[0070] 如果不存在供给或打印机参数问题,或者随着时间的流逝,供给和打印机参数问题没有校正差异,则在判定框226中,如果存在这样的其他问题,则在框228中警告服务提供商。服务提供商可以是内部公司IT或维护小组、打印机10代表的制造商或第三方服务提供商。

[0071] 图8A和图8B帮助提供了前述讨论的总结。更多细节在相应的先前部分中找到。图8A是执行具有多个操作的自适应采样11的示例方法250的流程图。首先,选择页面以由打印机10打印以进行分析。在框252中,通过启发式分析来确定被选页面上的一个或多个区域,并且在框254中,打印被选页面。在框256中,用单色15照射光源16,单色15在一个或多个区域内被最大吸收。在框258中,用光源16和单色扫描仪14扫描打印页面。在框260中,将扫描的打印页面的区域与该区域中页面的期望图像进行比较,以确定差异。在框262中,可以基于所确定的差异来调整打印机10的参数。

[0072] 图8B是可以在图8A的示例方法250中执行的附加示例操作270的流程图。在框272中,可以选择单色15以使其与该区域的吸收曲线的一个或多个峰对准,或者使打印机10的一个原色和其他原色之间的对比度最大化。在框274中,可以从触发事件或预定校准页面选择页面。在框276中,可以将警告传达给服务提供商以在打印机10上执行维修。在框278中,当被选页面为单工作业时,或者在双工作业中在被选页面的背面上进行打印之后,可以执行自动单工/双工切换以迫使被选页面通过双工器中的双工路径。

[0073] 尽管已经参考前述示例具体示出和描述了所要求保护的主体,但是本领域技术人员将理解,可以在不脱离所附权利要求的主体的预期范围的情况下做出许多变化。该描述应该被理解为包括本文描述的要素的所有新颖的和非显而易见的组合,并且可以在本申请或随后的申请中提出对这些要素的任何新颖的和非显而易见的组合的要求。前述示例是说明性的,并且在本申请或随后的申请中可能要求的所有可能的组合中,不使用单个特征或要素。在权利要求记载其等同物的“一”或“第一”要素的情况下,这些权利要求应理解为包括一个或多个这样的要素的结合,既不需要也不排除两个或更多个这样的要素。

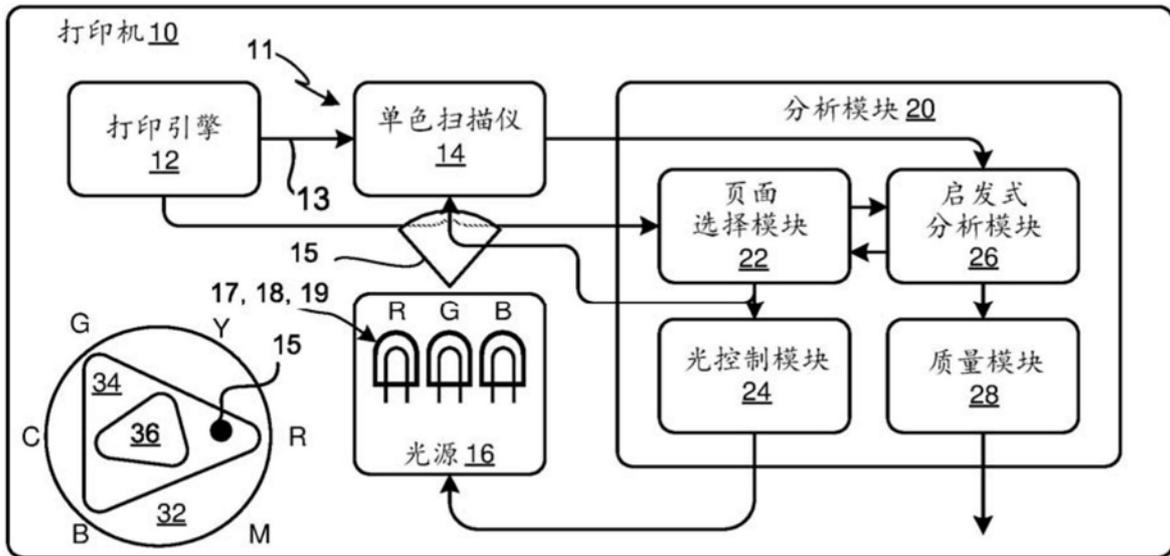


图1A



图1B

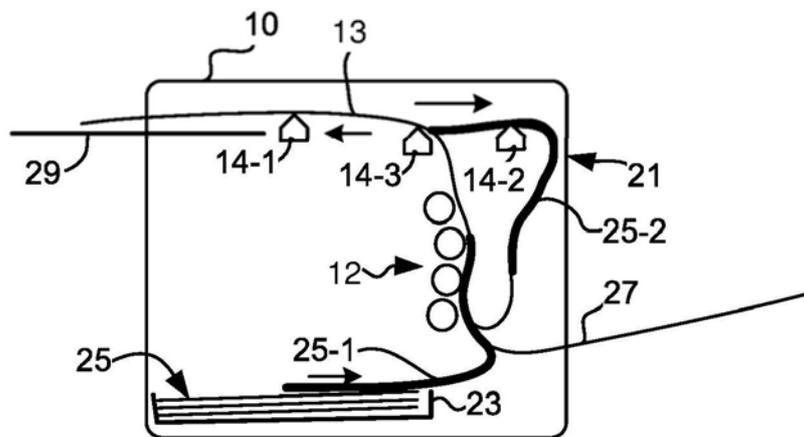


图1C

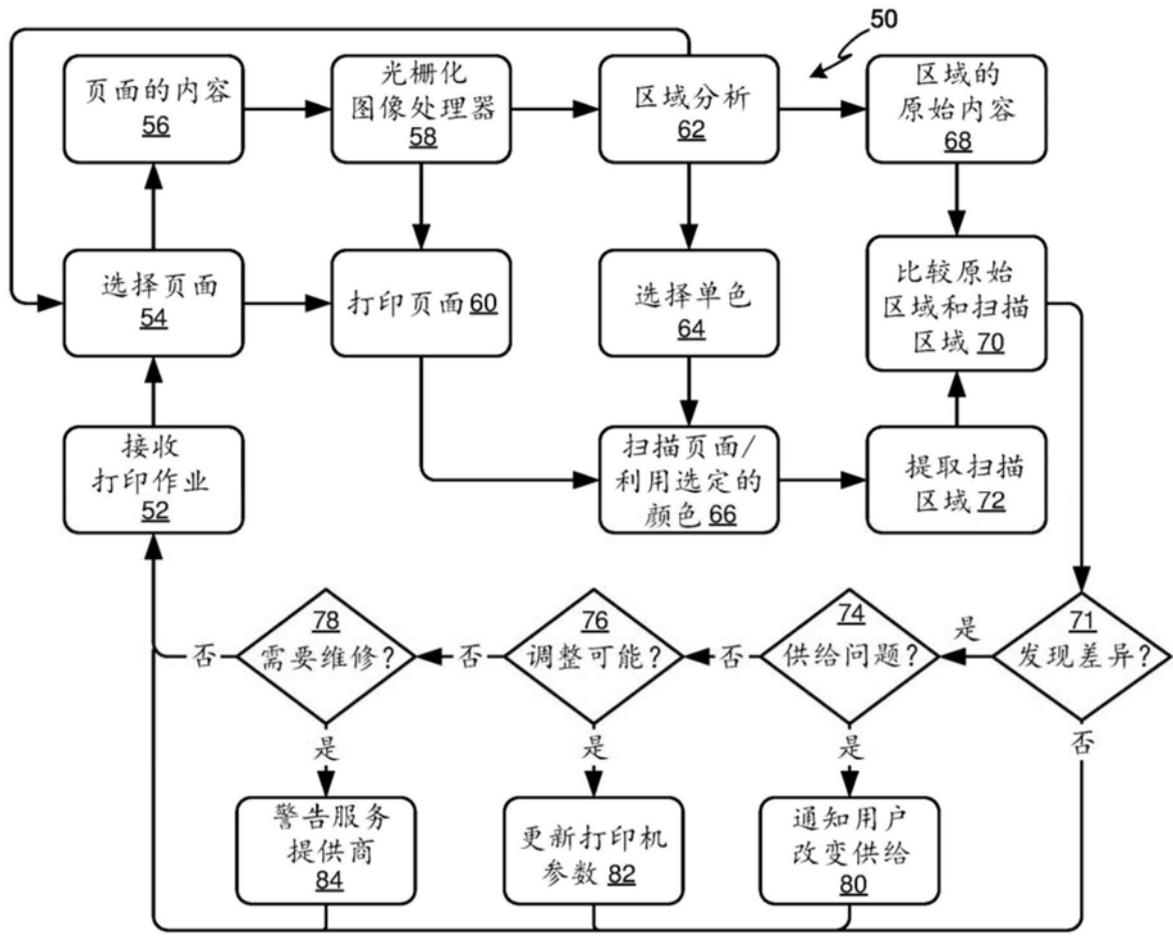


图2

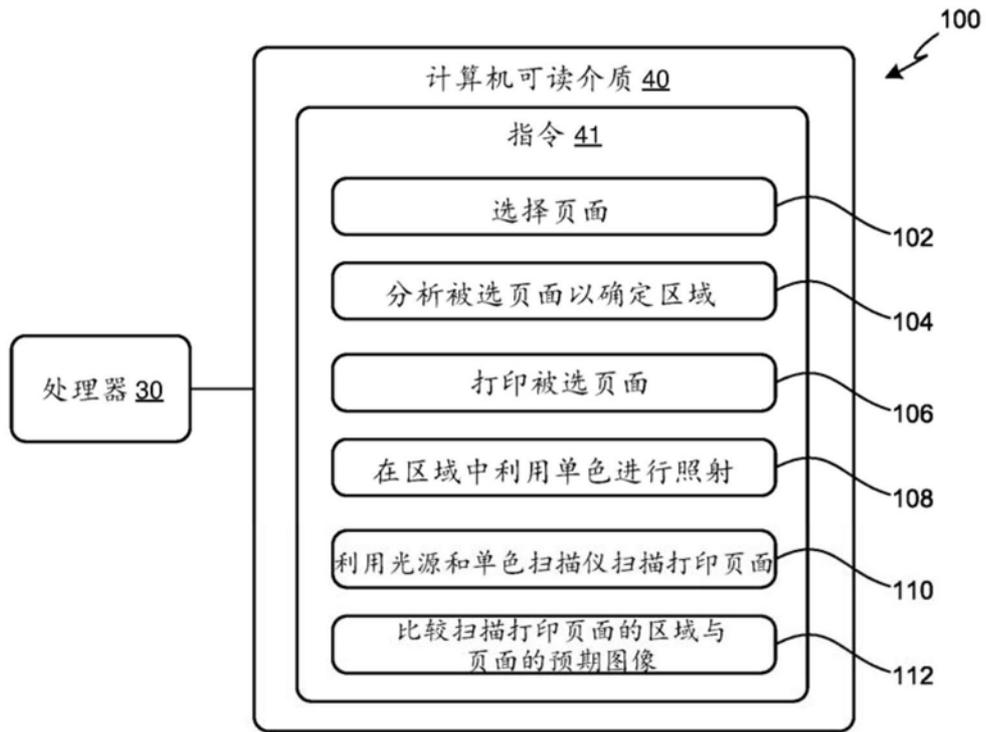


图3

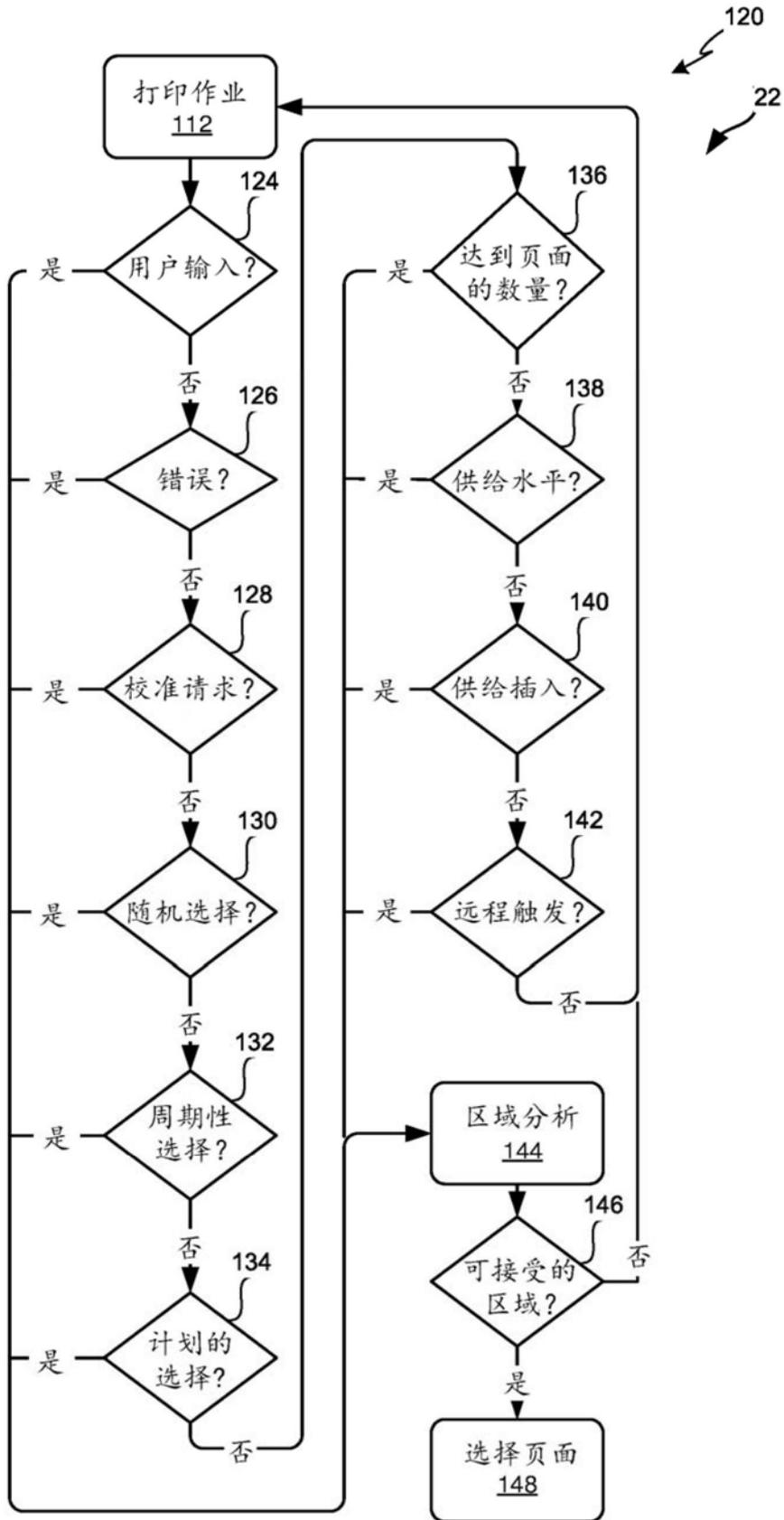


图4

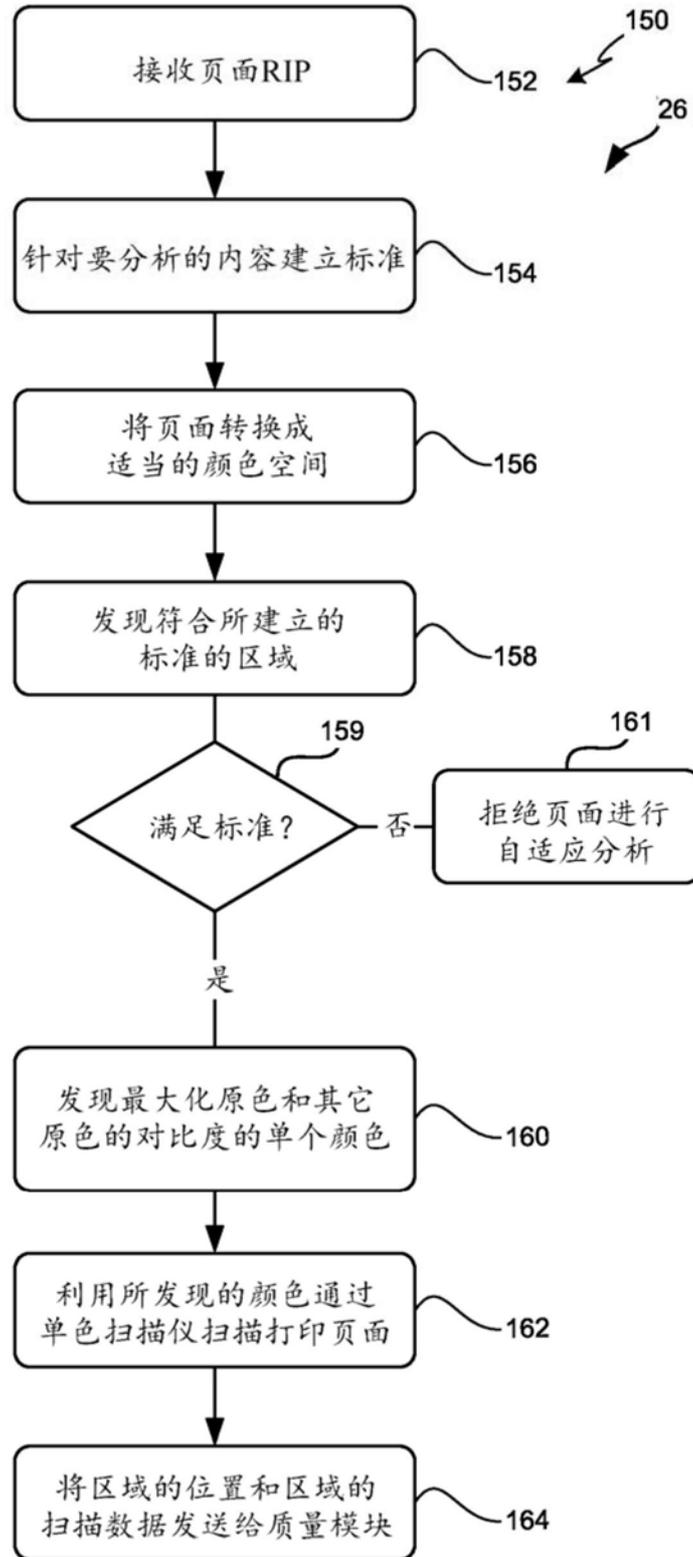


图5

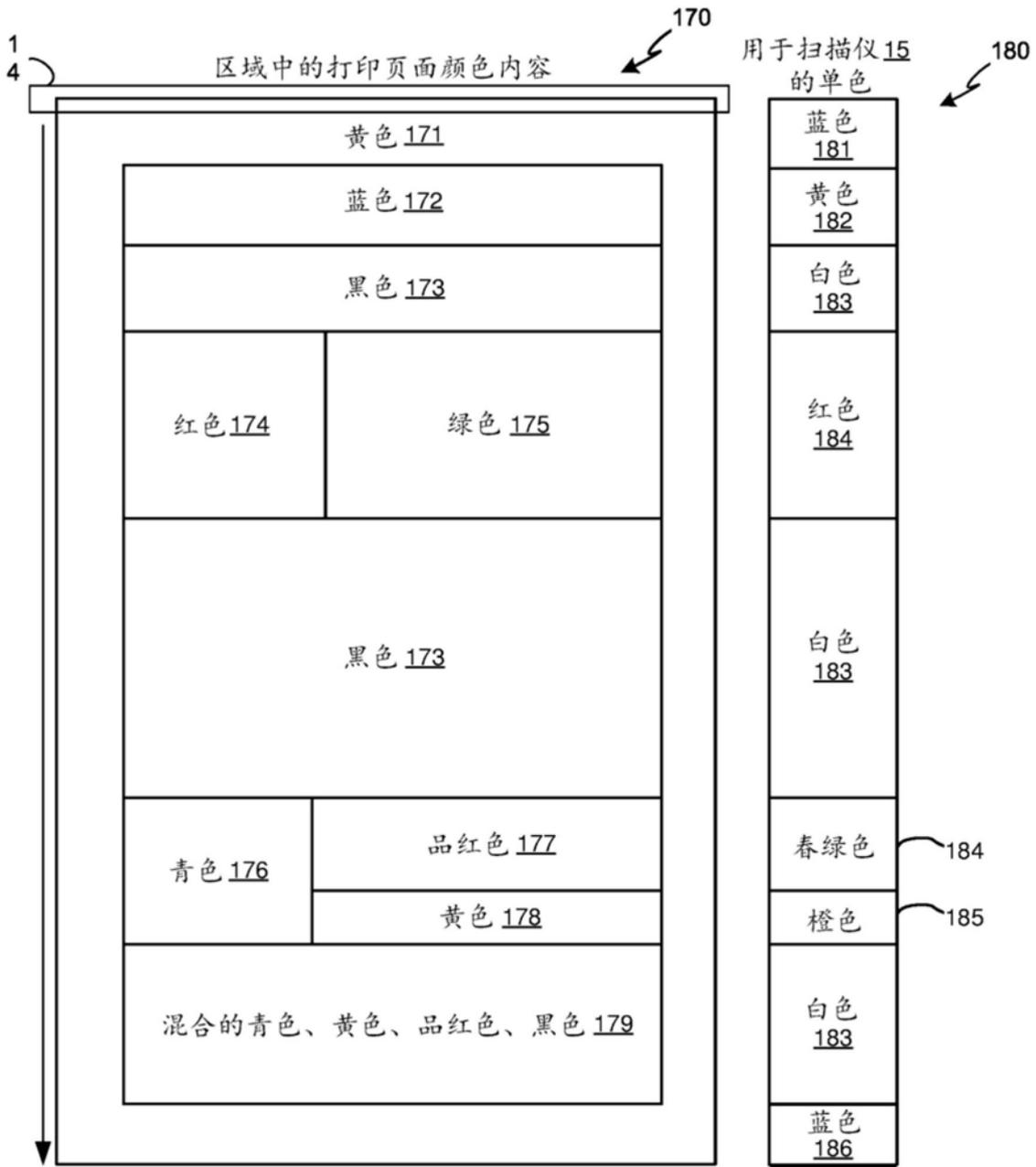


图6A

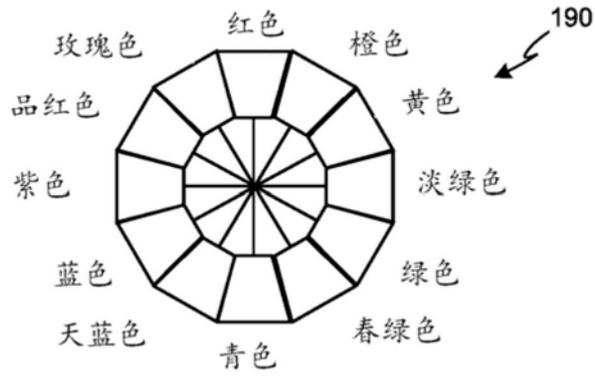


图6B

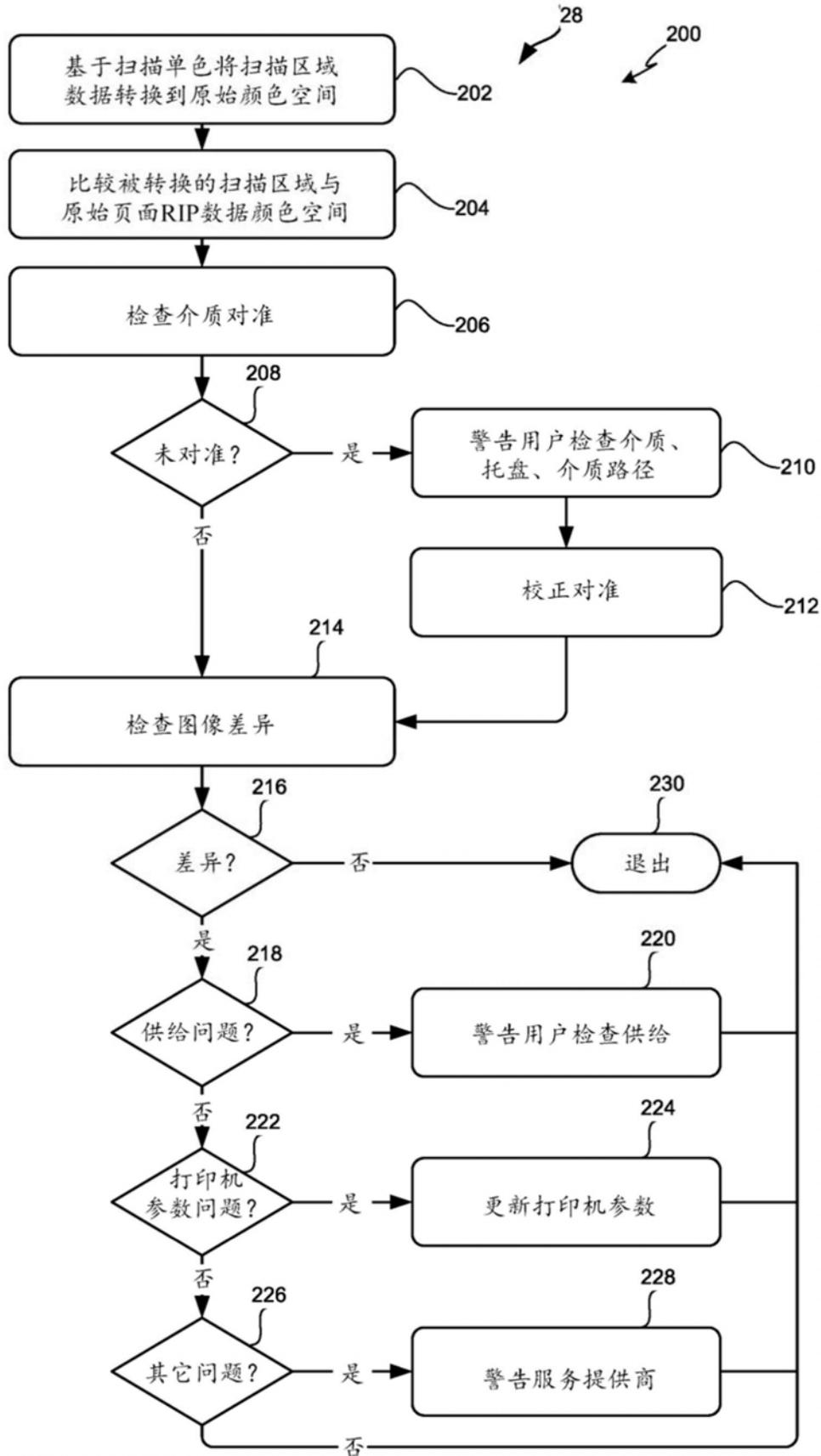


图7

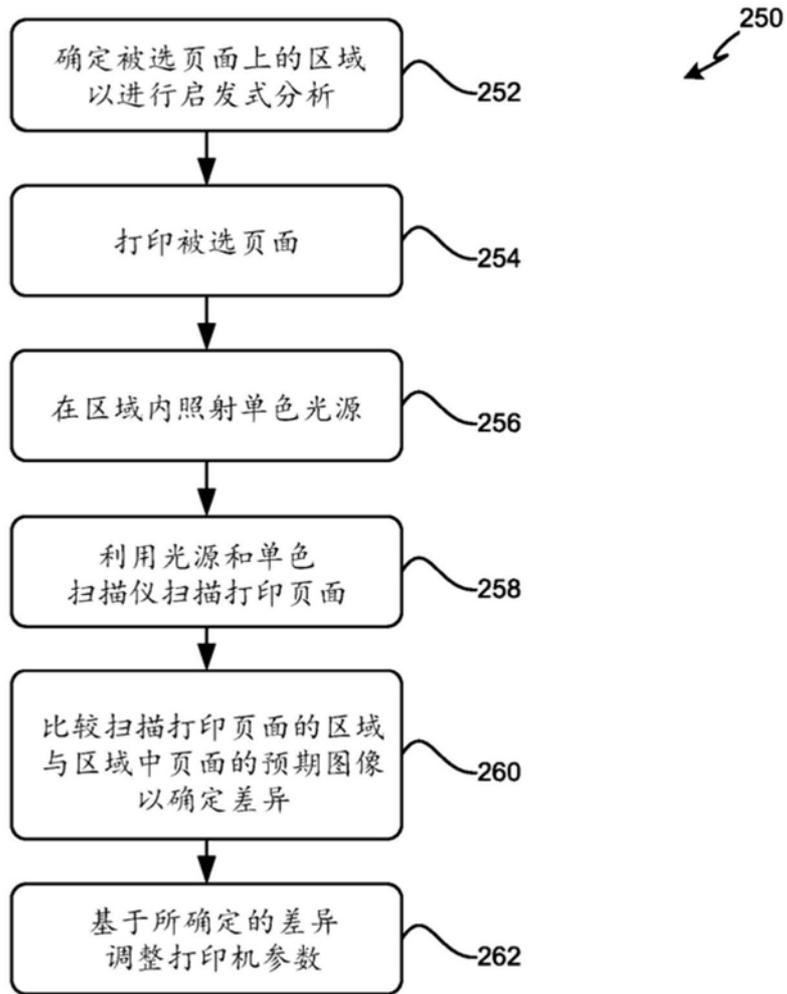


图8A

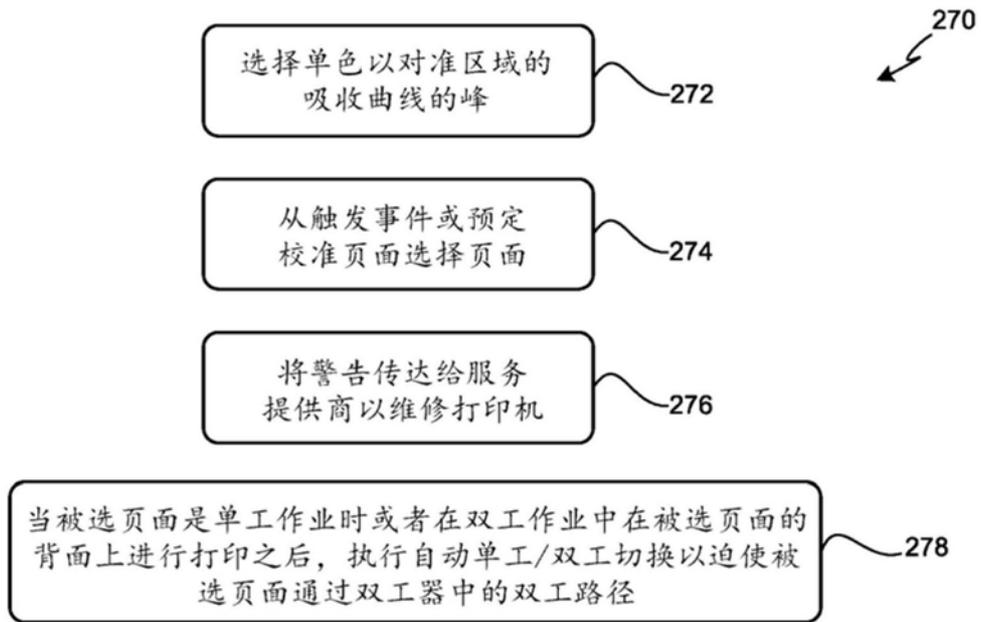


图8B