



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102187654 A

(43) 申请公布日 2011. 09. 14

(21) 申请号 200980141441. 0

(22) 申请日 2009. 10. 13

(30) 优先权数据

61/106, 172 2008. 10. 17 US

12/577, 233 2009. 10. 12 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 04. 18

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2009/005583 2009. 10. 13

(87) PCT申请的公布数据

W02010/044841 EN 2010. 04. 22

(71) 申请人 伊斯曼柯达公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 C-H·扩 H-T·泰 S·M·蒙希卡

C·斯里库马尔 E·K·蔡泽

S·J·法南德 T·A·亨德森

(74) 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司 11245

代理人 赵蓉民

(51) Int. Cl.

H04N 1/401 (2006. 01)

G06K 15/12 (2006. 01)

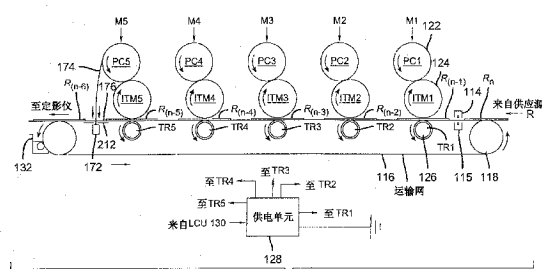
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 10 页

(54) 发明名称

自适应曝光印刷及印刷系统

(57) 摘要

一个或多个印刷机或印刷系统被连接到扫描设备上。每个印刷机包括在印刷操作中使用的的一个或多个颜色模块。印刷机为每个颜色模块或颜色通道印刷标靶。然后由扫描设备扫描印刷的标靶。印刷的标靶可旋转到任何角度,然后用扫描设备扫描。通过控制器处理所扫描的栅格数据,以检测至少一个密度图像的不均匀量,并为印刷机产生一个或多个修正廓形。当印刷图像时,一个或多个控制器接收图像数据,并且在曝光过程中使用这一个或多个修正廓形来修正或补偿不均匀量。颜色模块可包括 LED 印刷头。



1. 一种使用印刷机进行印刷的方法,该印刷机包括在印刷操作中使用的至少一个颜色模块,所述方法包含:

为所述印刷机的所述至少一个颜色模块印刷标靶;

扫描所印刷的标靶以产生扫描栅格数据;

处理所述扫描栅格数据以检测所述标靶中的不均匀量并确定修正廓形;以及

用所述印刷机的至少一个颜色模块进行印刷,其中使用所述修正廓形来补偿所述标靶中检测到的不均匀量。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中扫描所印刷的标靶包含:

旋转所印刷的标靶到预定角度;和

扫描所述旋转的印刷标靶以产生扫描栅格数据。

3. 根据权利要求1或权利要求2所述的方法,其中用所述至少一个颜色模块进行印刷包括用包含具有灰度性能的曝光设备的颜色模块进行印刷,其中灰度性能包含所述曝光设备的脉冲宽度调制和所述曝光设备的电流调制中的至少一个。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中用所述至少一个颜色模块进行印刷包括用包含具有灰度性能的LED印刷头的颜色模块进行印刷。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的方法,其中所述不均匀量包括所述标靶上的条痕。

6. 一种印刷系统,其包括:

印刷机,其包含用于印刷操作的至少一个颜色模块;

控制器,其被配置为用所述印刷机的所述至少一个颜色模块印刷标靶;

扫描设备,其扫描所印刷的标靶;

控制器,其被配置为处理所述扫描的印刷标靶以检测所述标靶中的不均匀量并确定廓形修正;以及

控制器,其被配置为当所述印刷机用所述印刷机的所述至少一个颜色模块进行印刷时向所述印刷机提供所述修正廓形以补偿所述标靶中检测到的不均匀量。

7. 根据权利要求6所述的印刷系统,其中向所述印刷机提供所述修正廓形的控制器被配置为使所述修正廓形不可用和可用。

8. 根据权利要求6或7所述的印刷系统,其中所述印刷机是通过网络连接到所述扫描设备的多个印刷机之一。

9. 根据权利要求6至8中任一项所述的印刷系统,其中所述至少一个颜色模块包括具有灰度性能的LED印刷头。

10. 一种用印刷机进行静电摄影再现的方法,所述印刷机包括用于印刷操作的至少一个颜色模块,所述至少一个颜色模块包括曝光设备,且所述印刷机包括进程方向,所述方法包括:

为所述印刷机的所述至少一个颜色模块印刷标靶,所述标靶包括多个对齐特征和在横穿所述印刷机的所述进程方向的方向延伸的至少一个均匀密度图像;

在与所述至少一个颜色模块的所述曝光设备相称的分辨率和灰度下扫描所印刷的标靶以获得表示所述标靶的所述至少一个密度图像和所述对齐特征的栅格数据;

处理所述栅格数据以检测所述对齐特征并重新对齐所述栅格数据以使之对应于所述

曝光设备的像素位置；

处理所述重新对齐的栅格数据以检测在横穿所述印刷机的所述进程方向的方向出现的所述标靶的所述至少一个密度图像的不均匀量；和

确定修正廓形，该修正廓形使所述不均匀量的位置和量值与所述至少一个颜色模块的所述曝光设备的单独像素位置和曝光程度相关联。

11. 根据权利要求 10 所述中的方法，其进一步包括用所述印刷机的所述至少一个颜色模块进行印刷，其中通过修改所述曝光设备的单独曝光程度使用所述修正廓形来补偿所述标靶中检测到的不均匀量。

12. 根据权利要求 10 或权利要求 11 所述的方法，其中在与所述至少一个颜色模块的所述曝光设备相称的分辨率和灰度下扫描所印刷的标靶以获得表示所述标靶的所述至少一个密度图像和所述对齐特征的栅格数据包括：

旋转所述印刷的标靶到预定角度；和

在与所述至少一个颜色模块的所述曝光设备相称的分辨率和灰度下扫描所述旋转的印刷标靶以获得表示所述标靶的所述至少一个密度图像和所述对齐特征的栅格数据。

13. 根据权利要求 10 至 12 中任一项所述的方法，其中所述不均匀量包括所述标靶上的条痕。

14. 根据权利要求 10 至 13 中任一项所述的方法，其中用所述至少一个颜色模块进行印刷包括修改曝光设备的单独曝光程度，该曝光设备包括具有灰度性能的 LED 印刷头。

15. 一种静电摄影再现系统，其包括：

印刷机，其包括至少一个颜色模块，所述至少一个颜色模块包括曝光设备，所述印刷机包括进程方向；

控制器，其被配置为用所述印刷机的所述至少一个颜色模块印刷标靶，所述标靶包括多个对齐特征和在横穿所述印刷机的所述进程方向的方向延伸的至少一个均匀密度图像；

扫描设备，其在与所述至少一个颜色模块的所述曝光设备相称的分辨率和灰度下扫描所印刷的标靶以获得表示所述标靶的所述至少一个密度图像和所述对齐特征的栅格数据；

控制器，其被配置为处理所述栅格数据以检测所述对齐特征并重新对齐所述栅格数据以使之对应于所述曝光设备的像素位置；

控制器，其被配置为处理所述重新对齐的栅格数据以检测在横穿所述印刷机的所述进程方向的方向出现的所述标靶的至少一个密度图像的不均匀量；

控制器，其被配置为确定修正廓形，该修正廓形使所述不均匀量的位置和量值与所述至少一个颜色模块的所述曝光设备的单独像素位置和曝光程度相关联；以及

控制器，其被配置为当使用所述印刷机的所述至少一个颜色模块进行印刷时通过修改所述曝光设备的所述单独曝光程度使用所述修正廓形来补偿所述标靶中检测到的不均匀量。

自适应曝光印刷及印刷系统

技术领域

[0001] 本发明一般地涉及数控印刷设备领域,并且特别涉及提高这些印刷设备产生的印刷品的图像质量的设备和方法。

背景技术

[0002] 数字印刷在商业印刷工业中已经发挥着越来越重要的作用,并且如电子摄影、按需喷墨印刷、连续喷墨印刷等数字印刷技术对输出高质量印刷品的能力的需求也在增长。在空间域、时间域或时空域中的各种图像伪影 (artifact) 不利地影响图像质量。例如,粒度被定义为在显微空间域中的不定期不均匀量的映像密度 / 颜色分布,并且颜色一致性受到一段时间内印刷机的稳定性的影响。困扰大多数数字印刷系统的一种伪影是一维宏观不均匀量 / 不均匀 (non-uniform),其一般标示为条痕或条带,这依赖于其定期或不定期的特性。条痕和条带可在与印刷进程方向平行、垂直或成任何其他角度的方向发生。

[0003] 数字印刷机是由很多子系统组成的,每个子系统都可能促成条痕 / 条带伪影。例如,电子摄影成像工艺由六个主要步骤组成:充电、曝光、显影、转移、定影和清洁。在数字印刷机上消除条痕和条带伪影形成的常规方法是优化每个子系统并希望最终组装的系统能满足产品需求。子系统的优化需要提高整个系统在图像质量上的性能,但由于最终系统中累加错误的影响,这会导致每个子系统的非常严格的要求和容差。此外,子系统优化进程还不能应对子系统间相互作用引起的问题。

发明内容

[0004] 总的来说,根据本发明的一方面,一个或更多个印刷机或印刷系统被连接到扫描设备上。每个印刷机包括在印刷操作中使用的的一个或更多个颜色模块。印刷机为每个颜色模块或颜色通道印刷标靶 (target)。然后由扫描设备扫描印刷的标靶。印刷的标靶可旋转到任何角度,然后用扫描设备扫描。通过控制器处理所扫描的栅格数据,以检测至少一个密度图像的不均匀量,并为印刷机产生一个或更多个修正廓形 (correction profile)。当印刷图像时,一个或更多个控制器接收图像数据,并且在曝光过程中使用这一个或更多个修正廓形来修正或补偿不均匀量 / 不均匀 (non-uniform)。

[0005] 如果印刷系统被实现为静电摄影再现系统,则该系统包括具有至少一个颜色模块的印刷机,所述至少一个颜色模块包括曝光设备,并且印刷机包括进程方向 (process direction)。一个控制器被配置为用印刷机的至少一个颜色模块印刷标靶,该标靶包括多个对齐特征和在横穿印刷机的进程方向的方向延伸的至少一个均匀密度图像。在与至少一个颜色模块的曝光设备相称的分辨率和灰度下,扫描所印刷的标靶以获得表示标靶的至少一个密度图像和对齐特征的栅格数据。一个控制器被配置为用来处理栅格数据以检测对齐特征并重新对齐栅格数据以使之对应于曝光设备的像素位置。相同或不同的控制器被配置为处理重新对齐的栅格数据以检测在横穿印刷机的进程方向的方向出现的标靶的至少一个密度图像的不均匀量。相同或不同的控制器被配置为确定修正廓形,该修正廓形使不均

匀量的位置和量值与至少一个颜色模块的曝光设备的单独像素位置和曝光程度相关联。相同或不同的控制器被配置为当使用印刷机的至少一个颜色模块进行印刷时通过修改曝光设备的单独曝光程度使用修正廓形来补偿标靶中检测到的不均匀量。

[0006] 在根据本发明的一个实施例中,一种印刷方法包括为印刷机的每个颜色模块印刷标靶。由扫描设备扫描所印刷的标靶以产生扫描栅格数据。处理扫描栅格数据以检测标靶中的不均匀量并确定修正廓形。当印刷图像时,通过用使用修正廓形的印刷机的一个或更多个颜色模块印刷图像来补偿在标靶中检测到的不均匀量。

[0007] 在根据本发明的另一个实施例中,一种印刷方法包括为印刷机的至少一个颜色模块印刷标靶,该标靶包括多个对齐特征和在横穿印刷机的进程方向的方向延伸的至少一个均匀密度图像。在与至少一个颜色模块的曝光设备相称的分辨率和灰度下,扫描所印刷的标靶以获得表示标靶的至少一个密度图像和对齐特征的栅格数据。处理栅格数据以检测对齐特征并重新对齐栅格数据以使之对应于曝光设备的像素位置。处理重新对齐的栅格数据以检测在横穿印刷机的进程方向的方向出现的标靶的至少一个密度图像的不均匀量。然后确定修正廓形,该修正廓形使不均匀量的位置和量值与至少一个颜色模块的曝光设备的单独像素位置和曝光程度相关联。

附图说明

[0008] 参考本发明的以下详细描述并结合附图,本发明的上述及其他目标、特征和优点将变得更显而易见。附图中的元件彼此不一定是按比例。

[0009] 图 1 是适用于根据本发明的实施例的示例性电位记录印刷机的侧面正视截面示意图;

[0010] 图 2 是图 1 中所示的电位记录印刷机的复印图像产生部分的放大尺寸的侧面正视截面示意图;

[0011] 图 3 是图 1 中所示的电位记录印刷机的一个印刷模块的放大尺寸的侧面正视截面示意图;

[0012] 图 4 是根据本发明的实施例中的第一系统的简化框图;

[0013] 图 5 是根据本发明的实施例中的第二系统的简化框图;

[0014] 图 6 是根据现有技术包括不均匀量的印刷标靶的简化示意图;

[0015] 图 7 是根据本发明的实施例中印刷系统产生修正廓形的方法的流程图;

[0016] 图 8 是根据本发明的实施例中图 7 所示的方框 704 的方法的流程图;

[0017] 图 9 是根据本发明的实施例中具有放大对齐标识的标靶的图解说明;以及

[0018] 图 10 是根据本发明的实施例中印刷图像的方法的流程图。

具体实施方式

[0019] 在整个说明书和权利要求书中,以下术语采取在此明确表述的含义,除非上下文中清楚地另外指出。“一”、“一个”、“该”的意义包括复数形式,“在...中”的意思也包括“在...内”和“在...上”。术语“连接”的意思是被连接部件之间的直接电连接或通过一个或更多个无源或有源的中间设备的间接连接。术语“电路”的意思是连接在一起提供期望功能的有源或无源的单个部件或多种部件。术语“信号”的意思是至少一个电流、电压或

数据信号。

[0020] 此外,方向术语如“在...上”、“在...上方”、“顶部”、“底部”等是通过参照(多个)附图中描述的方向而使用的。可以以各种不同的方向放置本发明的实施例的部件,所以方向术语只用于解释说明的目的,并不作限制。

[0021] 参考附图,在所有视图中相同的数字指示相同的部分。

[0022] 图1和2是侧面正视图,其示意性显示了适用于根据本发明的实施例的典型电位记录印刷机(electrographic printer)的一些部分。如图1和图2所示,设备100被配置为产生多通道分层印刷品的电位记录印刷机。本发明的一个实施例涉及使用电子摄影机器进行印刷,该电子摄影机器具有串联排列的五组单色图像产生或印刷站(station)或模块以及可选的修整组件。本发明设想,可合并多于或少于五个站以在单个接收器元件上沉淀墨粉,或者可包括其他典型的电位记录打字机、印刷装置或其他修整设备。

[0023] 电位记录印刷机100具有大量串联排列的静电摄影图像形成印刷模块M1、M2、M3、M4和M5以及修整组件102。可以提供附加模块。每个印刷模块产生单色墨粉图像,该图像相继地移动通过这些模块以便转移到接收器元件。修整组件具有定影辊104和相对的压紧辊106,在二者之间形成定影钳口(fusing nip)108。修整组件118也可包括层压应用设备110。在单向通过五个模块的过程中,接收器元件R可能在配准(registration)的情况下转移多达五个单色墨粉图像以形成五色图像。如本文所用,术语“五色”的含义是,在接收器元件上形成的图像中,五种颜色的子集组合被组合起来以在接收器元件的不同位置处形成接收器元件上的其他颜色,并且所有五种颜色参与形成至少一些子组中的工艺颜色,其中五种颜色中的每一种可在接收器元件的特殊位置处结合一种或更多种其他颜色以形成颜色不同于在该位置组合的特定颜色墨粉的颜色。

[0024] 在根据本发明的一个实施例中,印刷模块M1形成黑色(K)墨粉颜色分离图像,M2形成黄色(Y)墨粉颜色分离图像,M3形成品红(M)墨粉颜色分离图像,并且M4形成青色(C)墨粉颜色分离图像。印刷模块M5可形成红色、蓝色、绿色或任何其他第五颜色分离图像。众所周知,四种基本颜色青色、品红色、黄色和黑色可以被组合成其子集的多种组合以形成颜色的代表性光谱,并具有依赖于所用材料及用来形成颜色的工艺的各个色域或范围。然而,在电位记录印刷机100中,可添加第五颜色来提高色域。除了添加到色域外,第五颜色也可用作专用颜色墨粉图像,如用来制成专有标识、清晰墨粉或分离层,如用于图像保护目的的压层L或薄膜和/或用于美化或成像目的的箔片或滤波器。

[0025] 接收器元件($R_n-R_{(n-6)}$)(其中n是如图2所示的模块的个数)从供纸单元(未显示)递送并沿如图2所示的方向R传输通过印刷模块M1-M5。接收器元件粘附到(例如,优选通过耦合式冠状粘接(tack-down)充电器114、115静电粘附到)围绕辊118拖拽并驱动的环状输运网116、中间转移元件辊和转移备用辊。因此,在印刷模块M1中,黑颜色墨粉分离图像可以在光敏成像辊PC1(122)上生成,转移到中间转移元件辊ITM1(124),然后再转移到移动通过转移站的接收器元件,该转移站包括与转移备用辊TR1(126)一起形成压紧钳口的ITM1。类似地,印刷模块M2、M3、M4和M5分别包括:PC2、ITM2、TR2;PC3、ITM3、TR3;PC4、ITM4、TR4;和PC5、ITM5、TR5。从供应源到达的接收器元件 R_n 被显示为越过辊118,随后进入第一印刷模块M1的转移站,其中显示了在先的接收器元件 $R_{(n-1)}$ 。类似地,接收器元件 $R_{(n-1)}$ 、 $R_{(n-1)}$ 、 $R_{(n-1)}$ 和 $R_{(n-1)}$ 被显示为分别移动通过印刷模块的M2、M3、M4和M5的转移站。

如图所示,形成在接收器元件 $R_{(n-6)}$ 上的未定影图像朝着一个或更多个修整组件 102(图 1)移动,所述修整组件包括定影仪(如那些众所周知的结构)和/或其他并联或串联的修整组件,该修整组件优选包括层压设备 110(图 1)。作为替代,可共同包括层压设备 110 和印刷模块之一 M_n ,在一个实施例中, M_n 为第五模块 M5。

[0026] 供电单元 128 分别为转移备用辊 TR1、TR2、TR3、TR4 和 TR5 提供单独的转移电流。逻辑和控制单元 130(图 1;下文中为“控制器”)响应来自与电子摄影印刷机 100 相关联的各种传感器的信号而为各个部件提供定时和控制信号,从而根据良好理解且已知的应用提供对各种部件的控制并处理设备的控制参数。通常也提供传输网 116 的净化站 132 以允许其连续的再利用。

[0027] 现在参考图 3,其显示了代表性的印刷模块(例如,M1-M5 中的 M1)。电子摄影印刷机 100(图 1)中的每个印刷模块包括用于产生一个或更多个多层图像或图案的多个电子摄影成像子系统。每个印刷模块包括基本充电子系统 134,为光敏成像元件(以成像柱 138 的形式示出)的表面 136 均匀静电充电。曝光子系统 140 被提供用来通过曝光光敏成像元件以图像方式调制均匀静电充电,从而形成各个层的潜影静电多层(分离)图像。显影站子系统 142 对图像方式曝光的光敏成像元件进行显影。中间转移元件 144 被提供用来从光敏成像元件转移各个层(分离)图像通过转移钳口 146 到中间转移元件 144 的表面 148,并从中间转移元件 144 到接收器元件(在进入转移钳口之前显示为接收器元件 150,而在转移多层(分离)图像之后显示为接收器元件 154),该接收器元件接收彼此重叠的各个(分离)图像 156 以在其上形成复合图像 158。接收器元件 160 被显示为在转移附加层 162 之后,该附加层在一个实施例中可以是压层 L。

[0028] 图 3 中所示的控制器 130 包括含有适合的查阅表和控制软件的微处理器,该控制软件可以通过 LCU 130 来执行。该控制软件优选被存储在与 LCU 130 相关联的存储器中。与定影组件相关联的感应器为 LCU 130 提供合适的信号。响应于感应器,控制器 130 发出命令和控制信号来调整定影钳口 108(图 1)内的热量和/或压力,另外通常使修整组件 102(参看图 1)的操作参数标准化(nominalize)和/或最佳化,以便在衬底上将多通道层印刷为图像 158 以作为印刷品。

[0029] 在转移各个(分离)多层图像(彼此配准重叠,每一个来自各个印刷模块 M1-M5 中的一个)之后,接收器元件前进到修整组件 102(图 1 中所示),该修整组件 102 包括一个或更多个定影仪(fuser)170 以可选地将多层墨粉图像定影到接收器元件,产生接收器产品(也称作最终多通道层印刷品)。修整组件 102 可包括感应器 172、能量源 174 和一个或更多个层合机 110。这可与配准参考物(registration reference)176 以及沉积每层墨粉期间所用的其他参考物共同使用,所述其他参考物如配准图案相对于一个或更多个配准参考物是平置的。

[0030] 图 4 是根据本发明的实施例中的第一系统的简化框图。系统 400 包括电子摄影印刷机 100、扫描设备 402 和控制器 404。印刷机 100 包括控制器 130、曝光子系统 140、写入器标识进程 406 和一个或更多个颜色模块 M1、M2、……、 M_n 。曝光子系统 140 中的曝光设备控制器 408 为曝光设备 410 提供定时和控制信号。在图 4 所示的实施例中,扫描设备 402 被用于执行离线扫描操作。

[0031] 如参考图 7-10 更详细描述,系统 400 修正或补偿所印刷的图像中的一个或更多

个不均匀量 / 不均匀 (non-uniform)。印刷机 100 为每个颜色通道印刷标靶。然后由扫描设备 400 扫描所印刷的标靶。控制器 404 使用扫描栅格数据来为装置 100 产生一个或更多个修正廓形 (correction profile)。一个或更多个修正廓形被存储在存储器 412 中。在根据本发明的另一个实施例中,存储器 412 位于系统 400 中。

[0032] 当印刷机 100 要印刷图像时,控制器 130 接收图像数据,并且曝光设备控制器 408 使用一个或更多个修正廓形来修正或补偿曝光进程中曝光设备产生的不均匀量。然后,写入器标识程序 406 和颜色模块 M1……Mn 一起生产印刷图像。

[0033] 尽管图 4 中描述了分离的控制器,但根据本发明的其他实施例能够将控制器 130 和曝光设备控制器 408 组合成单一控制器。此外,控制器 404 可以实现为多种控制器中的任何一种,其包括但不限于处理器、计算设备、计算机和服务器。最后,在根据本发明的另一个实施例中,扫描设备 402 可以用于执行在线扫描操作并被构建在系统 400 中。

[0034] 现在参考图 5,其显示根据本发明的实施例中的第二系统的简化框图。系统 500 包括通过一个或更多个网络连接 512 连接到扫描设备站 508 和控制器 510 的多个印刷系统 502、504、506。印刷系统 502、504、506 被实现为印刷机,例如电子摄影印刷机。

[0035] 在本示例性实施例中,每个印刷系统 502、504、506 为每个颜色通道印刷标靶,这些标靶被扫描站 508 扫描。控制器 510 使用扫描栅格数据为各个印刷系统产生一个或更多个修正廓形。当印刷系统要印刷图像时,控制器 510 接收图像数据并使用存储在存储器 514 中的一个或更多个修正廓形来修正或补偿不均匀量。

[0036] 尽管图 5 中描述了中央控制器,但根据本发明的其他实施例可以针对每个再现系统采用单独控制器。此外,控制器 510 可实现为多种控制器中的任意一种,其包括但不限于处理器、计算设备、计算机和服务器。最后,在根据本发明的其他实施例中,存储器 514 可被去除并且可在每个印刷机中设置存储器来存储一个或更多个修正廓形。

[0037] 图 6 是印刷的标靶的简化图,其包括根据现有技术的不均匀量。印刷机 600 生产印刷的图像 602,该图像包括不均匀量 604。在图 6 中,不均匀量被描述为平行于印刷方向输出的条痕。条痕也能相对于印刷方向垂直或以任何其他角度产生。此外,在其他现有技术实施例中,可能产生不同类型的不均匀量。例如,不均匀包括但不限于从左到右的密度不均匀量、色泽不均匀量、颜色到颜色套印不均匀量以及斑驳状不均匀量。

[0038] 图 7 是根据本发明的实施例中为印刷系统产生修正廓形的方法的流程图。图 7 的方法可用于为印刷机产生一个或更多个修正廓形。修正廓形用于减少或消除印刷图像中的一个或更多个不均匀量。最初,为印刷机所用的每个颜色模块印刷标靶(框 700)。因此,为 CMYK 印刷机印刷四个标靶;一个标靶为青色,一个为品红色,一个为黄色,还有一个为黑色。在根据本发明的实施例中,标靶包括横穿印刷机进程方向延伸的一个或更多个均匀密度图像,并包括一个或更多个不同类型的对齐标识。

[0039] 每个标靶被旋转到一个角度,然后被扫描设备扫描,如框 702 所示。该角度可以是任何给定角度。例如,在根据本发明的一个实施例中,该角度是 90 度。

[0040] 然后分析由扫描设备为每个标靶产生的栅格数据,并且为印刷机创建修正廓形(框 704)。框 704 将在图 8 中更详细地描述。然后存储修正廓形,如框 706 所示。例如,修正廓形可被存储在印刷机自身中,存储在通过网络连接而连接到印刷机的印刷服务器中,或存储在连接到印刷机的存储器中。

[0041] 现在参考图8,其显示了在根据本发明的实施例中图7所示的框704的方法的流程图。开始,如框800所示,每个印刷标靶上的一个或更多个不同类型的对齐标识被检测并被用于重新对齐来自扫描设备的栅格数据以使之对应于印刷机的像素位置。斜交角也被确定或估算以确定修正廓形的最佳密度代码值(框802)。

[0042] 接着,在框804,做出关于是否要在栅格数据上执行去网屏(de-screening)进程的可选决定。如果是,则进程转到框806以进行去网屏进程。去网屏进程可被实现为任何已知的常规去网屏进程。仅例如,栅格图像可以被输入高斯滤波器以去网屏。

[0043] 该方法继续进行到框808,在这里从栅格数据中提取多级廓形。基于在框802确定的估算斜交角由运动滤波器处理栅格数据。然后在框810处对栅格数据执行多级条痕提取,其中具有不均匀节点分布的样条函数被用于模拟每个密度级的整体密度波动。在根据本发明的实施例中,条痕信号是廓形和适配样条曲线之间的差异。条痕信号可以在代码值空间及其对数空间中表示。

[0044] 然后产生修正廓形和修正增益,如框812中所示。使用奇异值分解来使条痕信号去相关(decorrelate)。在根据本发明的实施例中,提取第一分量作为修正廓形,余下的信号被用于完善修正廓形以更好地解决精细锐边。

[0045] 通过在对数空间中使条痕信号线性地适配于提取的修正廓形来产生增益修正。斜率被用作增益修正系数。

[0046] 下面详细描述一种通过修改其数字写入模块来确切地修正一维不均匀量的技术。在反射衬底上存在创建灰度图像和彩色图像的两个类别:连续色调和半色调。解释光与衬底和着色剂如何相互作用的混合理论在两者之间是稍微不同的。例如,Yule-Nielsen模型是为半色调印刷进程设计的,而Beer-Bouguer法则假定一种均匀介质,并且被该介质吸收的光与其强度成比例。如果 D_s 是实心斑点(solid patch)的反射密度,则Yule-Nielsen模型通过以下公式使半色调点面积 A_h 与在半色调斑点上测量的反射密度 D 相关联:

$$[0047] \quad A_h = \frac{1 - 10^{-\frac{D}{n}}}{1 - 10^{-\frac{D_s}{n}}} \quad (1)$$

[0048] 其中 n 由实际印刷进程确定。Beer-Bouguer法则表明 D 是着色剂浓度 c 、吸收系数 $K(\lambda)$ 和着色剂中的光程总长度 w 的线性函数:

$$[0049] \quad D = \frac{1}{2.3026} K(\lambda)wc \quad (2)$$

[0050] 因此,可以推出在半色调印刷样品上的反射密度的不均匀量 ΔD 是由点面积的变量 ΔA 引起的。假如着色剂浓度 c 均匀,则在连续色调印刷样品上的反射密度的不均匀量 ΔD 是由差分光程长度 Δw 造成的。因为总有可能校准点面积区域 $A_h \rightarrow \tilde{A}_h$,所以此分析可关注于 $n \rightarrow \infty$ 的极限情况,使得如等式(1)所示的Yule-Nielsen模型简化如下:

$$[0051] \quad \tilde{A}_h = \frac{D}{D_s} \quad (3)$$

[0052] 由此,在半色调印刷进程中, ΔD 与 $\Delta \tilde{A}_h$ 线性相关,并在连续色调印刷进程中与 Δw 线性相关。因此,不失一般性,该分析关注于半色调成像进程。

[0053] 设定 r 为每个半色调点的半径, 并且 $\tilde{A}_h = \pi r^2$ 。在印刷系统中一个未知的扰动 Θ_i 推动印刷系统偏离其颜色空间中的预期位置 (例如在位置 x_i 处的反射密度 D_i)。可推断出 Θ_i 导致半色调点的半径 r_i 在 x_i 处产生微小变量 δr_i 。即:

$$[0054] \quad r_i \rightarrow r_i + \delta r_i \quad (4)$$

[0055] 其中 $\pm r_i$ 是 r_i 的函数。基于 Taylor 展开式, 可以重新用公式表示 $\pm r_i$ 如下:

$$[0056] \quad \delta r_i(r_i) = \sum_{k=0}^{\infty} \alpha_{ik} r_i^k \quad (5)$$

[0057] 并且 $\{\alpha_{ik}\}_{k=0}^{\infty}$ 是由 Θ_i 确定的。由于 δr_i 通常非常小, 所以基于等式 (3) 可推导出如下等式:

$$[0058] \quad \Delta D_i = D_s \Delta \tilde{A}_h = D_s 2\pi r_i \delta r_i = \sum_{k=0}^{\infty} (2\pi D_s \alpha_{ik}) r_i^{k+1} \quad (6)$$

[0059] 在一个实施例中, 假设 $\pm r$ 与当前半径 r 成比例, 如下所示:

$$[0060] \quad \delta r_i = \alpha_{ii} r_i \quad (7)$$

[0061] 在这种假设下, 等式 (6) 可简化为:

$$[0062] \quad \Delta D_i = 2\pi D_s \alpha_{ii} r_i^2 = 2D_s \alpha_{ii} \tilde{A}_h \quad (8)$$

[0063] 等式 (8) 表明条痕信号 ΔD_i 在位置 x_i 处的量值相对于线性化着色剂覆盖区域 $\tilde{A}_{hi}$ 线性增长。设定 $\tilde{\phi}$ 和 $\tilde{\alpha}$ 为垂直于条痕和 / 或条带方向跨过整个平均着色剂覆盖区域 A_{hj} 范围估算的反射密度变量和相应的条痕系数, 其中 $j = 1, \dots, J$ 。由 $\tilde{\phi}$ 的单一实现结果来估算 $\tilde{\alpha}$ 是噪声非常大且不可信的, 这会为数字写入模块产生劣质补偿参数。这一问题可通过使在多个密度级处估算的反射变量相关联来大大缓解, 如下所示:

$$[0064] \quad \phi = [\phi_1 \phi_2 \dots \phi_J] = 2D_s [A_{h1} A_{h2} \dots A_{hJ}] \tilde{\alpha} \quad (9)$$

[0065] 等式 (9) 表示 Φ 的维度是 1, 且余下的 $J-1$ 维是由测量 / 印刷噪声组成的零空间。因此, $\tilde{\alpha} = |\alpha| \eta$, 其中 η 为 Φ 的第一奇异向量。最后, 通过把 Φ 和 α 投影到 η 上, 等式 (9) 可简化为如下形式:

$$[0066] \quad |\phi| = 2D_s |\alpha| A_h = m_h A_h \quad (10)$$

[0067] 因此, 在等式 (10) 中, $|\alpha|$ 与估算的斜率 m_h 成比例。当 α 为 r 的函数时, 此分析可进一步扩展。假设在衬底上形成多层着色剂之前着色剂层的厚度是固定的, 则可推导出 $\tilde{A}_{hi}$ 与 M/A 成比例, 这代表每单位面积的着色剂质量。可通过数字写入模块来控制 M/A 。例如, 对使用导磁刷显影的电子摄影术的理论分析可以通过以下等式 (11) 被一阶近似:

$$[0068] \quad A_h \propto \frac{M}{A} = \frac{C_t v V p}{Q/M} \frac{\rho_c}{\rho_t} \frac{8\epsilon_0}{r_i} = \alpha_D V = \alpha_D \Gamma(\bar{\omega}) \quad (11)$$

[0069] 其中 C_t 是墨粉浓度, v 是辊和感光器的速率比系数, V 是外加电压, p 表示载体表面包装, ρ_c 和 ρ_t 分别是载体和墨粉的密度, ϵ_0 是自由空间电容率, r_t 代表墨粉半径。 $\Gamma(\bar{\omega})$ 为从数字写入模块的功率 $\bar{\omega}$ 到感光器上的外加电压 V 的映射函数。因此, 可推导出以下关系式:

[0070]

$$\frac{\Delta A_h}{A_h} = \frac{2\delta r}{r} = 2\alpha \propto \frac{\delta V}{V} = \frac{\delta \Gamma(\bar{\omega})}{\Gamma(\bar{\omega})} \quad (12)$$

[0071] 等式 (12) 把理论基础总结为通过修改其数字写入模块来确定地修正一维不均匀量。

[0072] 图 9 是根据本发明的实施例中具有放大对齐标识的标靶的图解说明。如图所示, 标靶 900 包括多个均匀密度图像和两种不同类型的对齐标识。均匀密度图像在色调方面从暗色调均匀密度图像 902 到浅色调均匀密度图像 904 变化。对齐标识 906、908 (为了易于可见示出了放大的标示) 用于使印刷标识的位置和曝光设备 410 (参看图 4) 的像素位置相关联。在曝光设备是 LED 印刷头的情况下, 对齐标识可用于设置 LED 阵列在印刷头上的确切位置。可为任何一个给定的色调密度调整修正。例如, 在根据本发明的一个实施例中, 为中间色调密度调整修正。

[0073] 现在参考图 10, 其为根据本发明的实施例中印刷图像的方法的流程图。在框 1000 作出关于是否印刷图像的决定。如果是, 则进程继续到框 1002, 在框 1002 中作出关于印刷图像时是否使用与当前或默认修正廓形不同的修正廓形的决定。如果是, 则选择不同的修正廓形并且使用该修正廓形印刷图像 (框 1004 和 1006)。曝光控制器 (例如, 图 4 中的控制器 408) 使用修正廓形来调制曝光设备 (例如, 图 4 中的 410), 使其改变所印刷的图像的密度。

[0074] 如果不使用不同的修正廓形, 则该方法转到框 1008, 在这里作出关于印刷图像时是否使用当前或默认修正廓形的决定。如果是, 则使用当前或默认修正廓形来印刷图像 (框 1006)。如果不使用当前或默认修正廓形, 则停止使用修正廓形并且在不使用修正廓形的情况下印刷图像 (框 1010 和 1012)。

[0075] 回到框 1000, 如果不印刷图像, 则进程转到框 1014, 在这里决定是否更新修正廓形。如果是, 则在框 1016 更新廓形, 且该方法终止。

[0076] 已经参考根据本发明的特别实施例描述了本发明。然而, 应认识到, 本领域的普通技术人员可实现变化和调整, 而不偏离本发明的范畴。此外, 尽管这里描述了本发明的特殊实施例, 但值得注意的是本发明不限制于这些实施例。特别地, 关于一个实施例描述的任何特征也可在兼容的情况下用于其它实施例。而且不同实施例的特征在兼容的情况下可互换。

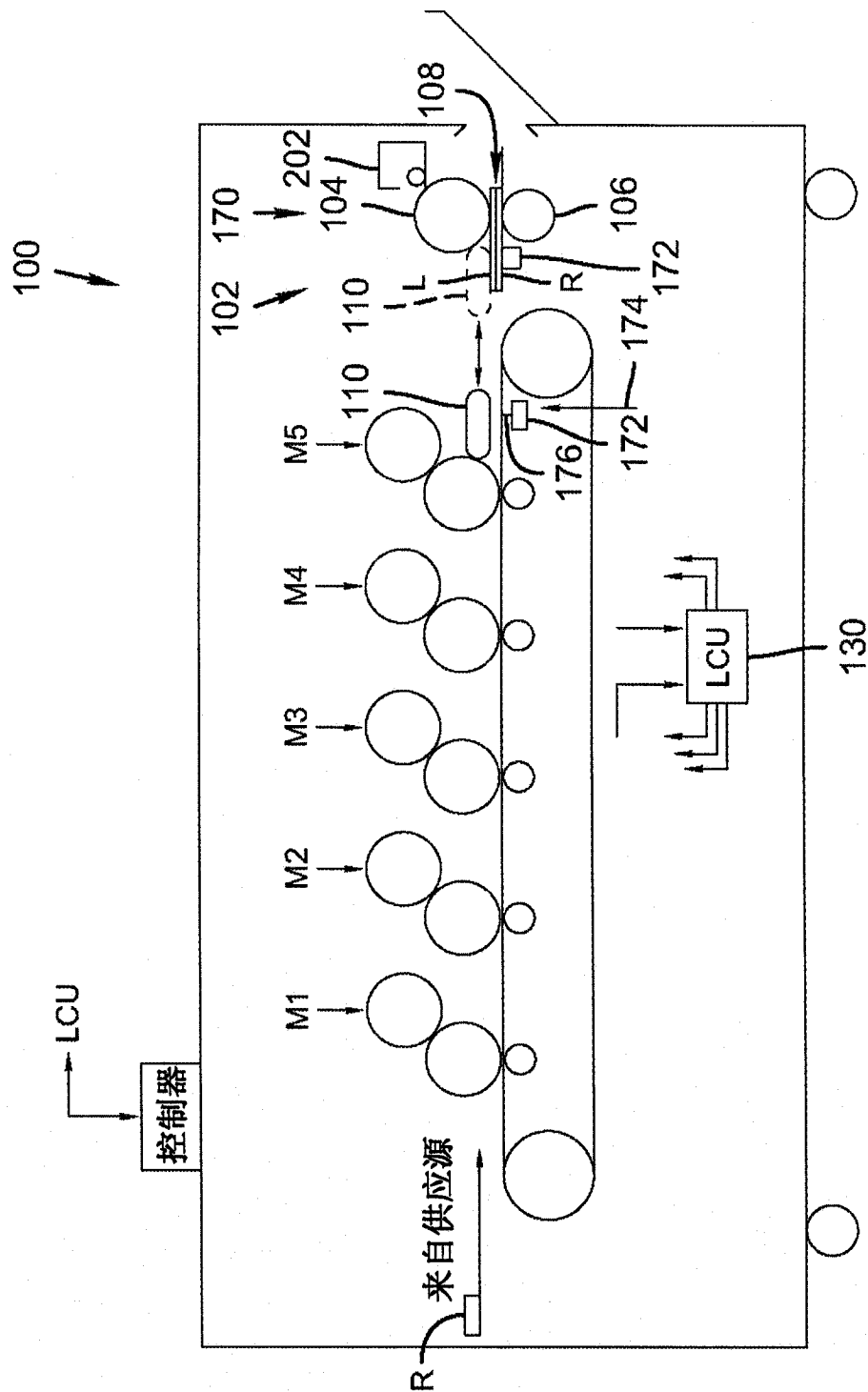


图 1

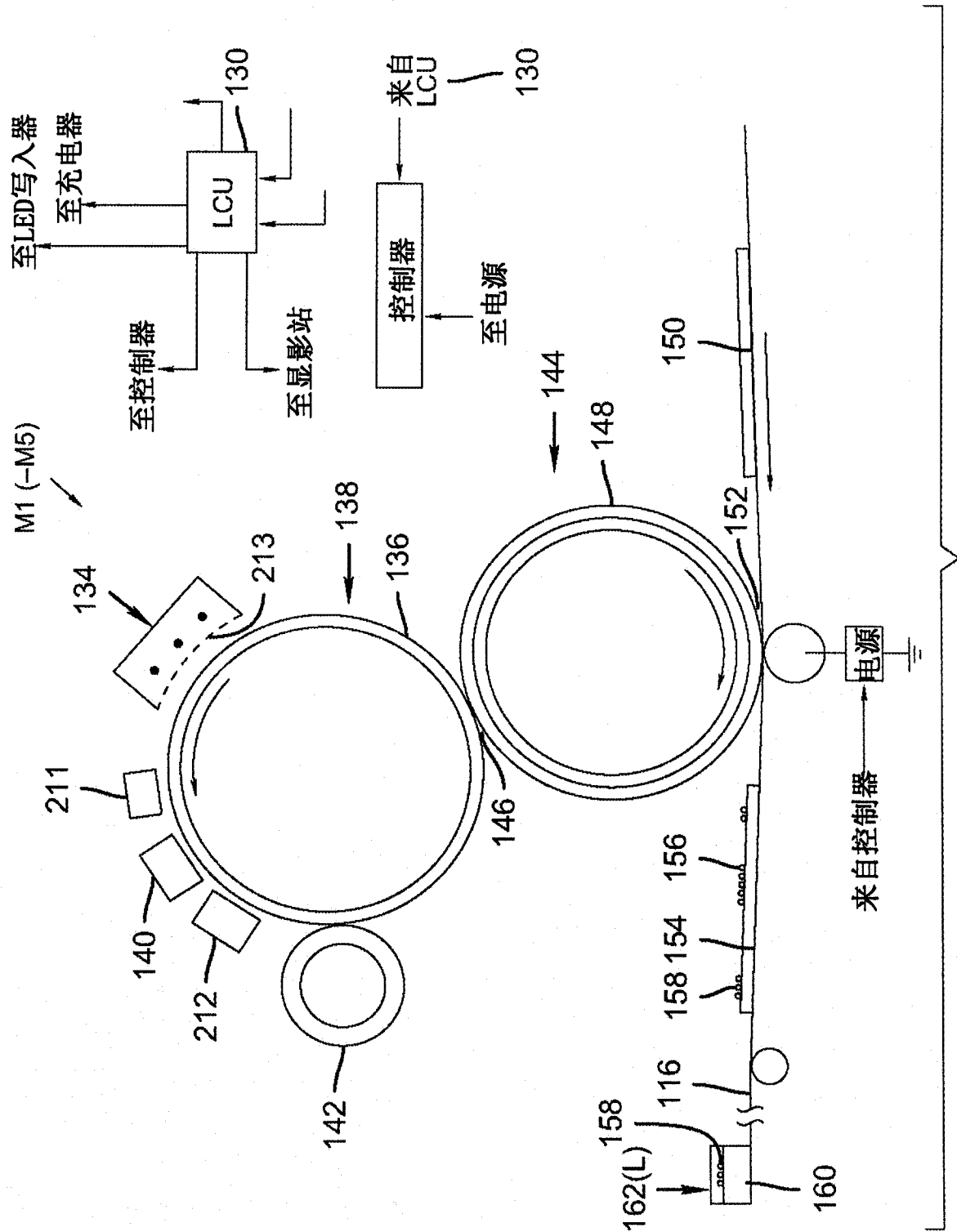


图 3

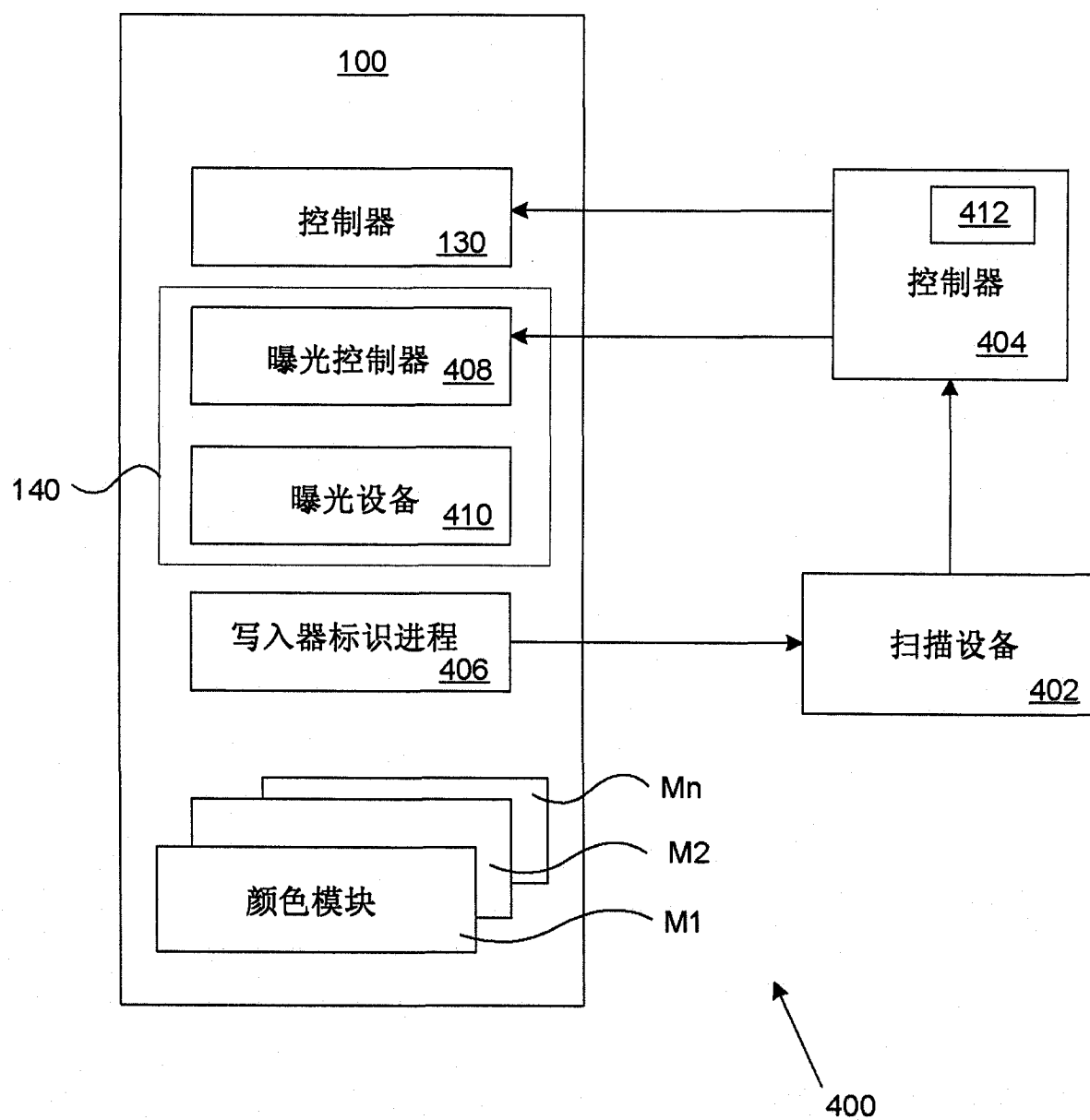


图 4

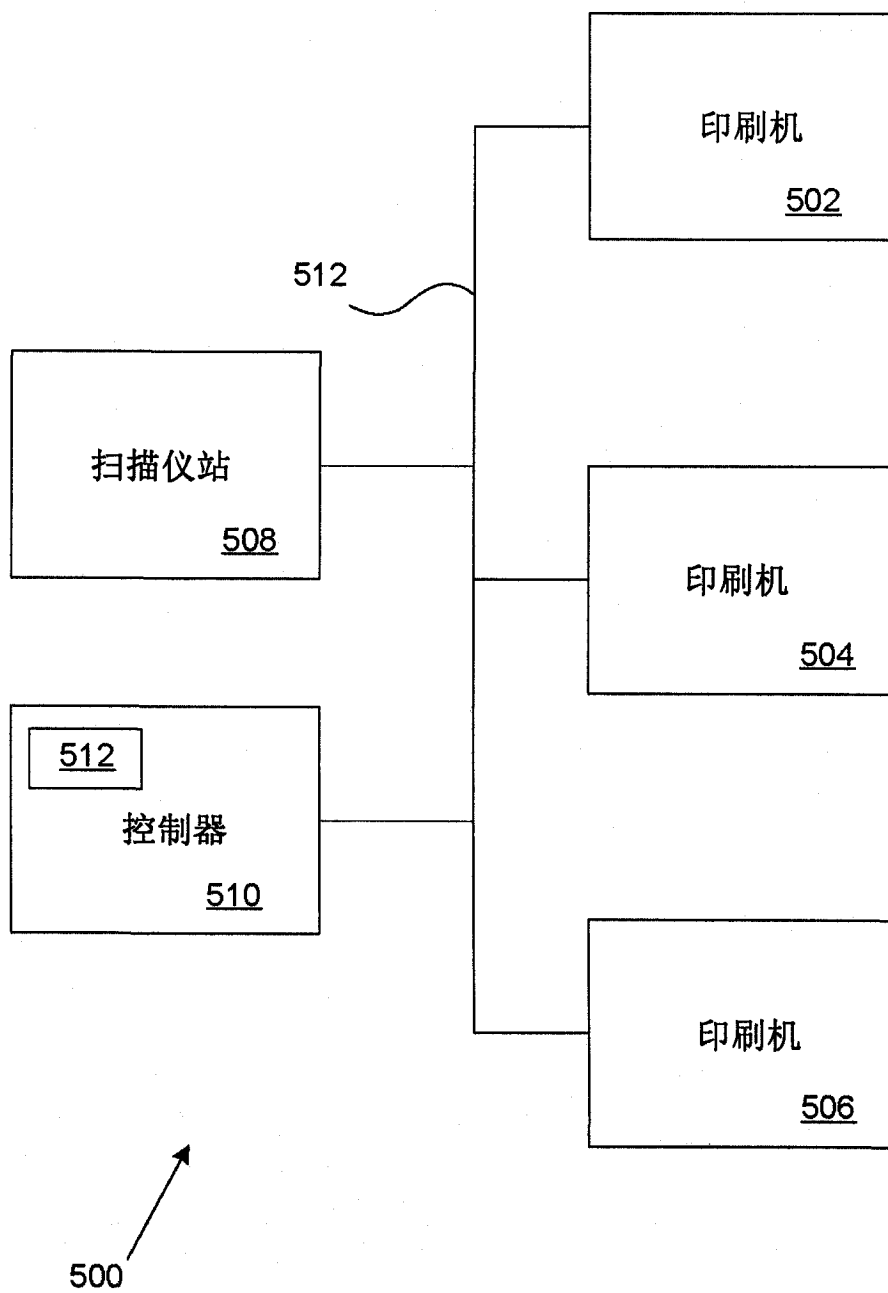


图 5

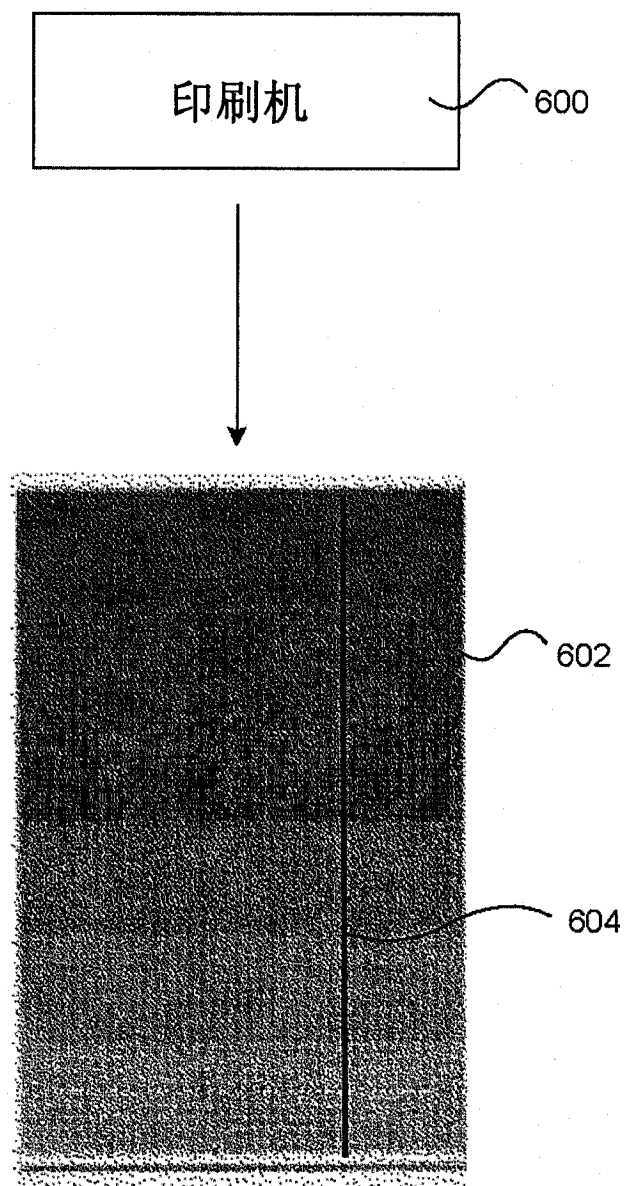


图 6(现有技术)

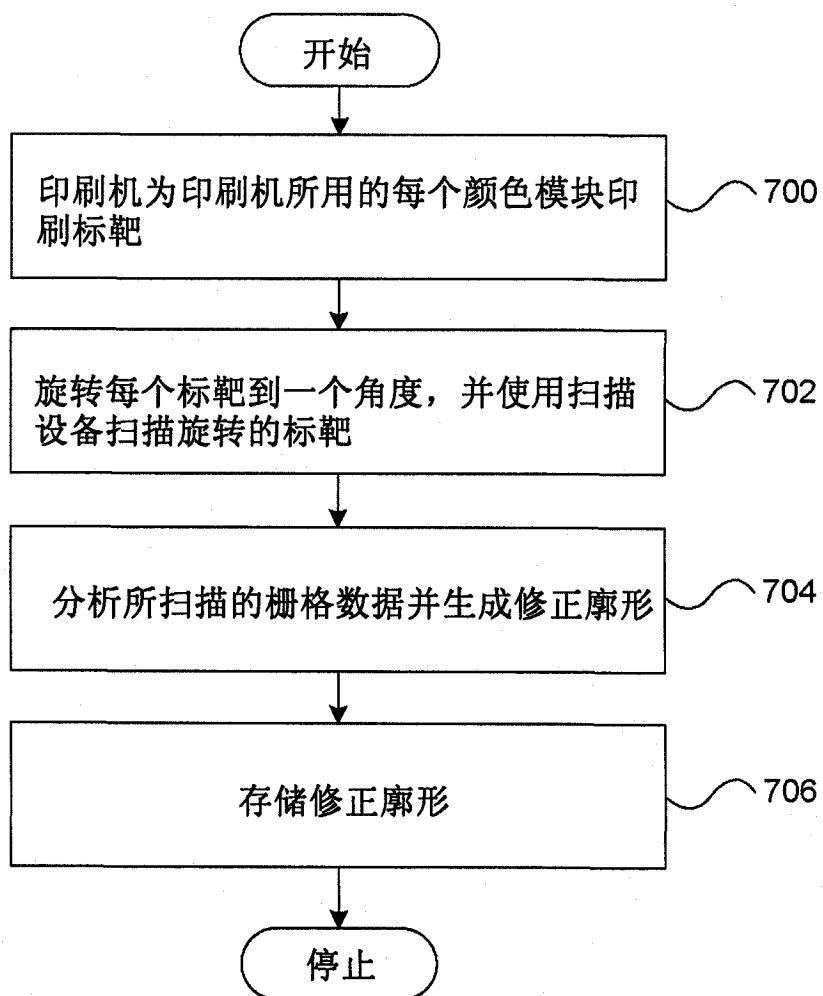


图 7

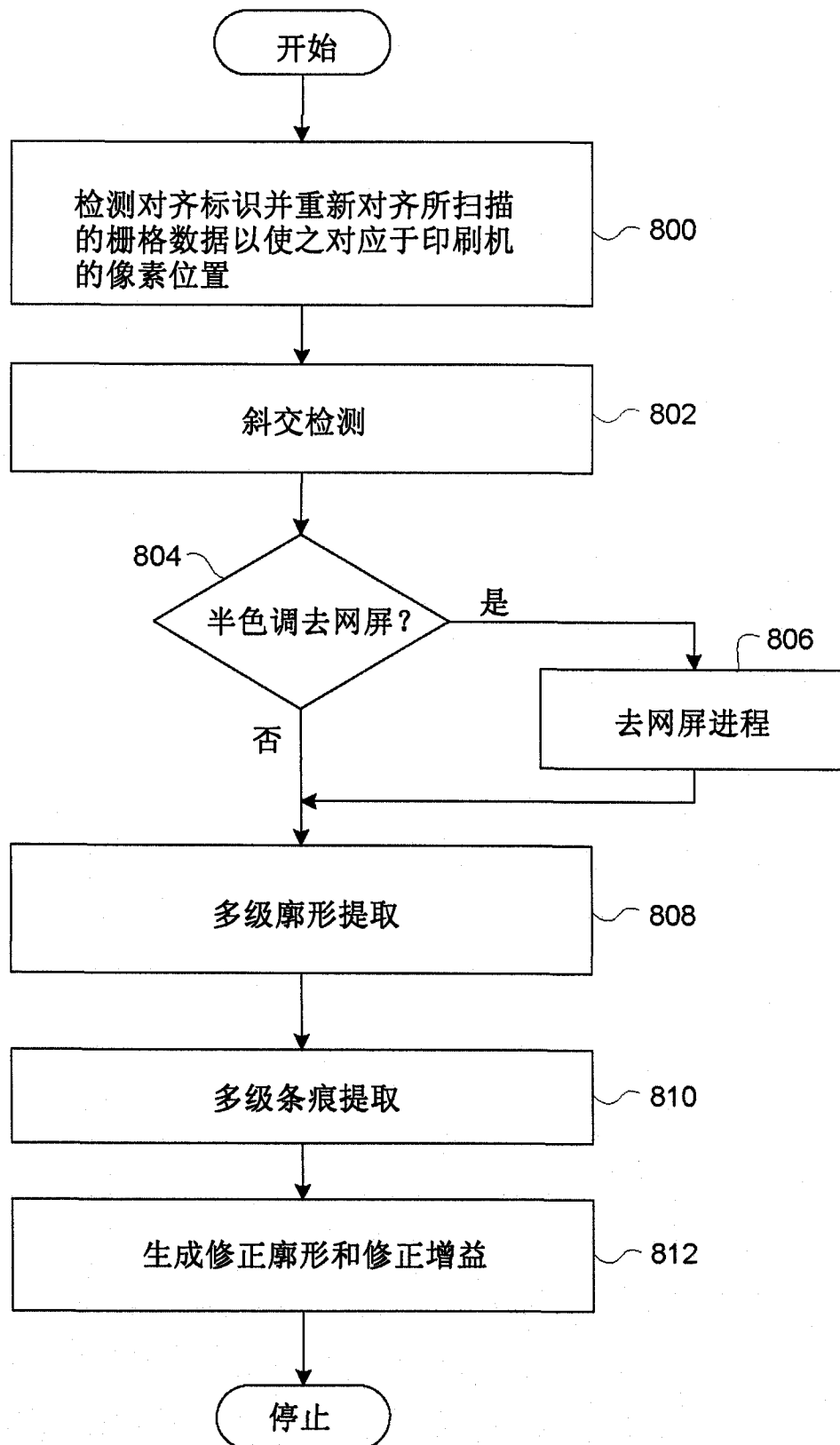


图 8

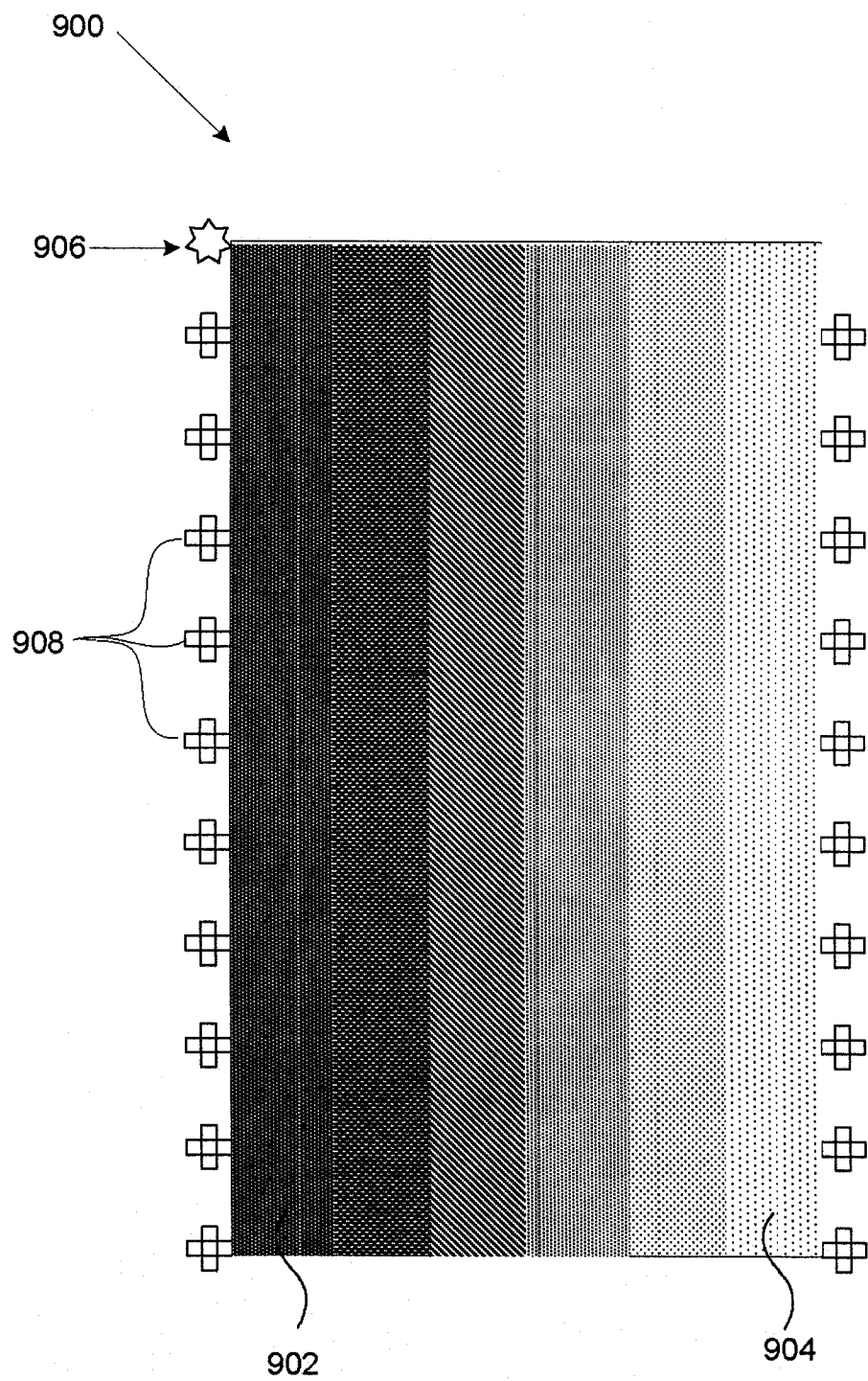


图 9

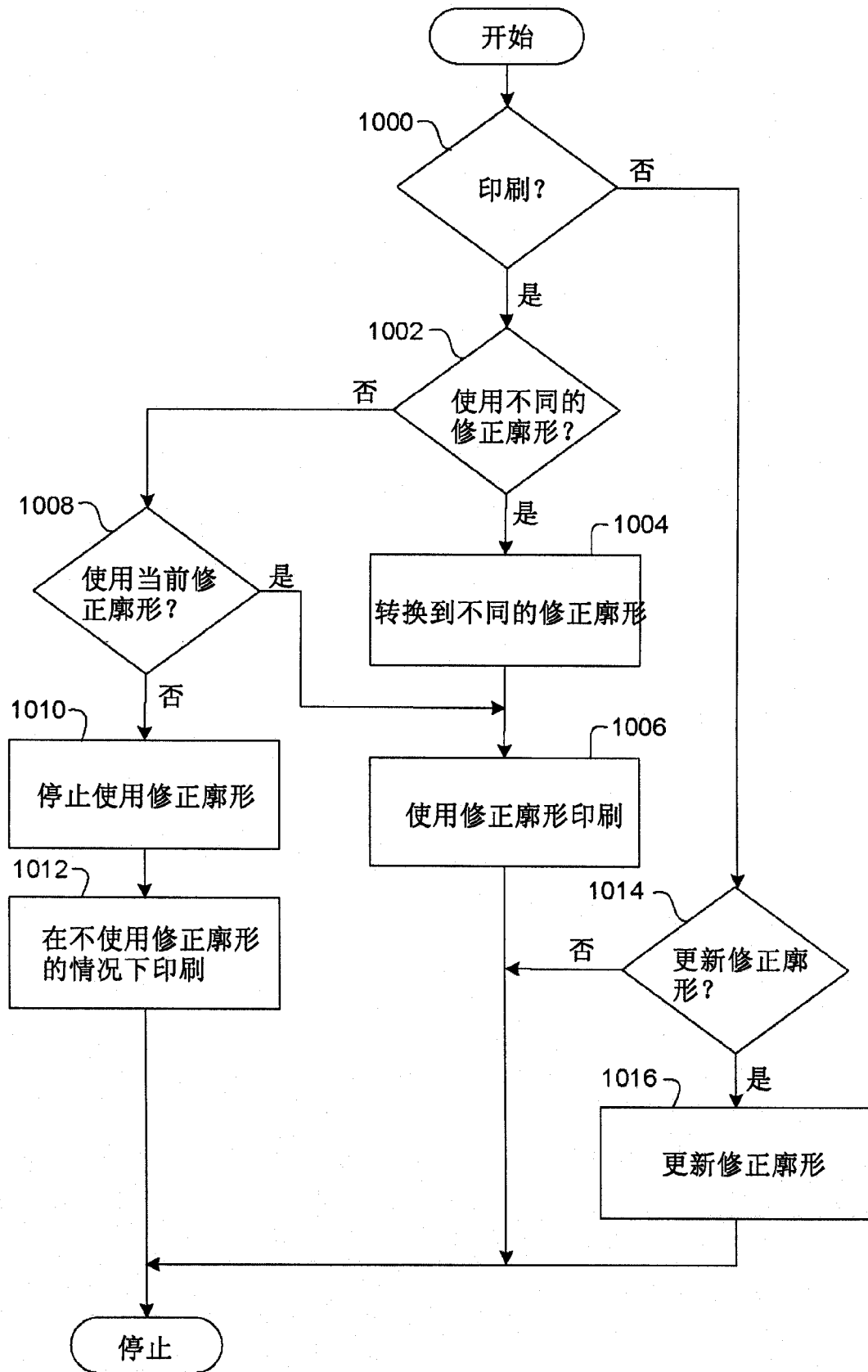


图 10