



(12) 发明专利



(10) 授权公告号 CN 113777878 B

(45) 授权公告日 2025. 01. 10

(21) 申请号 202111086112.X

(22) 申请日 2017.05.26

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 113777878 A

(43) 申请公布日 2021.12.10

(30) 优先权数据  
62/342475 2016.05.27 US

(62) 分案原申请数据  
201780046434.7 2017.05.26

(73) 专利权人 艾司科软件有限公司  
地址 比利时根特

(72) 发明人 P.莫里斯 W.西弗斯

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
72001

专利代理师 毕铮 周学斌

(51) Int.Cl.  
G03F 1/70 (2012.01)  
G03F 7/12 (2006.01)

(56) 对比文件  
CN 102239446 A, 2011.11.09

审查员 肖静婧

权利要求书4页 说明书15页 附图11页

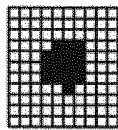
(54) 发明名称

弹性板、创建其的方法和成像系统

(57) 摘要

一种用于创建弹性板或用于产生弹性板的掩模的过程包括提供具有由相等尺寸的网屏斑点的基本图案限定的分辨率的网屏,每一个网屏斑点包括在网屏上表示的最小曝光的分立元素。在板或掩模的至少非实心色调部分中,选择性地调制物理斑点的尺寸,使得基本图案中的每一组四个相邻物理斑点具有在其间定心的未曝光区域。基本图案中的每一个网屏斑点可以是被8个未曝光像素围绕的曝光像素,每一个物理斑点对应于用于曝光掩模上的斑点的激光束的分辨率,其中成像步骤包括相对于非隔离像素而提升用于隔离像素的激光束的功率。还公开了掩模和板以及用于创建它们的成像系统。

AM点拼块



1. 一种用于创建弹性板的方法,所述方法包括以下步骤:

(a) 提供对应于所述板的墨承载和非墨承载部分的图像信息,墨承载部分包括多个墨承载元素;

(b) 通过以下来依照图像信息创建在曝光步骤期间曝光所述板中使用的掩模:

(i) 在图像信息上叠加相等尺寸的斑点的基本图案,每一个斑点对应于在所述掩模上表示的经成像分立元素,并且具有与在所述掩模上形成的最小分立元素的尺寸对应的尺寸,其中基本图案包括对应于在水平和垂直行中对准的经成像元素的斑点,其中邻近水平行之间的间距等于邻近垂直行之间的间距,并且对应于邻近行中经成像元素的最近斑点在中心与彼此垂直地对准,并且对应于邻近列中经成像元素的最近斑点在中心与彼此水平地对准;

(ii) 在对应于所述板的非实心色调区域的所述掩模的至少一部分中,选择用于形成每一个经成像分立元素的尺寸,使得每一组四个相邻经成像分立元素具有在其间定心的未经成像的区域;以及

(c) 通过以下操作来关于印刷过程的墨转移而对点的形成进行优化:借由调节激光束的激光功率来调节经成像分立元素的尺寸。

2. 一种用于创建弹性板的方法,所述方法包括以下步骤:

(a) 提供对应于所述板的墨承载和非墨承载部分的图像信息,墨承载部分包括多个墨承载元素;

(b) 通过以下来依照图像信息创建在曝光步骤期间曝光所述板中使用的掩模:

(i) 在图像信息上叠加相等尺寸的斑点的基本图案,每一个斑点对应于在所述掩模上表示的经成像分立元素,并且具有与在所述掩模上形成的最小分立元素的尺寸对应的尺寸,其中基本图案包括对应于在水平和垂直行中对准的经成像元素的斑点,其中邻近水平行之间的间距等于邻近垂直行之间的间距,并且对应于邻近行和列中经成像元素的最近斑点中心与彼此在对角线上对准;

(ii) 在对应于所述板的非实心色调区域的所述掩模的至少一部分中,选择用于形成每一个经成像分立元素的尺寸,使得每一组四个相邻经成像分立元素具有在其间定心的未经成像的区域;以及

(c) 通过借由调节激光束的激光功率来调节经成像分立元素的尺寸,来关于印刷过程的墨转移而对点的形成进行优化。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中对应于邻近行和列中经成像元素的最近斑点中心与彼此在对角线上对准,所述对角线具有1:1和-1:1的上升:运行。

4. 根据权利要求2所述的方法,其中对应于邻近行和列中经成像元素的最近斑点中心与彼此在对角线上对准,所述对角线具有1:2和-2:1或-1:2和2:1的上升:运行。

5. 一种用于创建弹性板的方法,所述方法包括以下步骤:

(a) 提供对应于所述板的墨承载和非墨承载部分的图像信息,墨承载部分包括多个墨承载元素;

(b) 通过以下来依照图像信息创建在曝光步骤期间曝光所述板中使用的掩模:

(i) 在图像信息上叠加相等尺寸的斑点的基本图案,每一个斑点对应于在所述掩模上表示的经成像分立元素,并且具有与在所述掩模上形成的最小分立元素的尺寸对应的尺

寸,其中基本图案包括对应于在水平和垂直行中对准的经成像元素的斑点,其中邻近水平行之间的间距不等于邻近垂直行之间的间距,并且对应于邻近行和列中经成像元素的最近斑点在中心与彼此在对角线上对准;

(ii) 在对应于所述板的非实心色调区域的所述掩模的至少一部分中,选择用于形成每一个经成像分立元素的尺寸,使得每一组四个相邻经成像分立元素具有在其间定心的未经成像的区域;以及

(c) 通过借由调节激光束的激光功率来调节经成像分立元素的尺寸,来关于印刷过程的墨转移而对点的形成进行优化。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中邻近水平行之间的间距是邻近垂直行之间的间距的一半。

7. 根据权利要求6所述的方法,其中对应于邻近行和列中经成像元素的最近斑点在中心与彼此在对角线上对准,所述对角线具有2:1和2:-1的上升:运行。

8. 根据权利要求1-7中任一项所述的方法,其中每一个经成像的分立元素对应于用于形成掩模上的分立的经成像元素的激光束的空间分辨率,所述方法还包括利用激光束对所述掩模进行成像以烧蚀设置在所述板上的掩模层中的开口。

9. 根据权利要求8所述的方法,包括提供具有由相等尺寸的网屏斑点的基本图案限定的分辨率的网屏,每一个网屏斑点包括在网屏上表示的最小曝光的分立元素,其中基本图案中的每一个网屏斑点包括隔离像素,所述隔离像素包括被8个未曝光的像素围绕的曝光像素,并且其中利用激光束对所述掩模进行成像的步骤包括相对于用于对非隔离像素进行成像的激光束的功率而提升用于对每一个隔离像素进行成像的激光束的功率。

10. 根据权利要求1-7中任一项所述的方法,包括选择对应于针对特定组的操作条件的实心墨密度中峰值的经成像分立元素的尺寸。

11. 根据权利要求1-7中任一项所述的方法,其中四个相邻经成像分立元素中的每一个具有在面积方面大于在其间定心的未经成像的区域的尺寸。

12. 根据权利要求1-7中任一项所述的方法,其中所述一组四个相邻经成像分立元素中每一个相邻经成像分立元素触碰或重叠该组中的至少其它两个元素。

13. 根据权利要求1-7中任一项所述的方法,其中所述一组四个相邻经成像分立元素中的相邻最小分立成像元素没有一个触碰或重叠该组中的另一个元素。

14. 根据权利要求1-7中任一项所述的方法,其中曝光步骤包括利用UV曝光对所述板进行曝光,所述UV曝光配置成产生平坦顶部点。

15. 根据权利要求1-7中任一项所述的方法,还包括将所述方法应用于在其至少一部分中体现高亮改进技术的原始网屏。

16. 根据权利要求9所述的方法,包括将第一网屏中的第一像素转换成第二网屏中的一群组四个像素,其中每一个经曝光的第一网屏像素转化成1个经曝光的和3个未曝光的第二网屏像素。

17. 根据权利要求16所述的方法,其中每一个第二网屏像素表示所述掩模或所述板的最高分辨率层级。

18. 一种弹性板,其通过权利要求1-17中任一项所述的方法来产生。

19. 根据权利要求18所述的弹性板,其中所述板包括具有第一基本图案的一个或多个

区以及具有第二基本图案的一个或多个区。

20. 根据权利要求19所述的弹性板,其中所述板包括由第一基本图案形成的点和体现高亮改进技术的高亮区中的实心AM点的混合。

21. 一种成像系统,用于产生用于制作弹性板的掩模,所述掩模包括设置在印刷板上的掩模层并且具有在所述掩模层中的开口,所述成像系统包括:

激光源,配置成使掩模层的部分烧蚀以形成对应于与在成像数据文件中所标识的相等尺寸斑点对应的分立的经成像元素的开口,激光源具有用于调制用于烧蚀所述掩模层中的经成像元素的激光束的尺寸的可调节激光功率;

控制器,包括配置成接收成像数据并且将成像数据转换成用于激光源的操作指令的处理器,成像数据包括包含对应于所述板的墨承载和非墨承载部分的图像信息的成像数据,墨承载部分包括多个墨承载元素,成像数据包括基本图案,所述基本图案包括叠加在图像信息上的斑点,每一个斑点对应于在所述掩模上表示的经成像分立元素,并且具有与在所述掩模上形成的最小分立元素的尺寸对应的尺寸,其中基本图案包括对应于在水平和垂直行中对准的经成像元素的斑点,其中邻近水平行之间的间距等于邻近垂直行之间的间距,并且对应于邻近行中经成像元素的最近斑点在中心与彼此垂直地对准,并且对应于邻近列中经成像元素的最近斑点在中心与彼此水平地对准;并且

控制器配置成通过以下来创建所述掩模:在对应于所述板的非实心色调区域的所述掩模的至少一部分中,利用激光束烧蚀每一个经成像分立元素,激光束的尺寸使得每一组四个相邻经成像分立元素具有在其间定心的未经烧蚀的区域。

22. 一种成像系统,用于产生用于制作弹性板的掩模,所述掩模包括设置在印刷板上的掩模层并且具有在所述掩模层中的开口,所述成像系统包括:

激光源,配置成使掩模层的部分烧蚀以形成对应于与在成像数据文件中所标识的相等尺寸斑点对应的分立的经成像元素的开口,激光源具有用于调制用于烧蚀所述掩模层中的经成像元素的激光束的尺寸的可调节激光功率;

控制器,包括配置成接收成像数据并且将成像数据转换成用于激光源的操作指令的处理器,成像数据包括包含对应于所述板的墨承载和非墨承载部分的图像信息的成像数据,墨承载部分包括多个墨承载元素,成像数据包括基本图案,所述基本图案包括叠加在图像信息上的斑点,每一个斑点对应于在所述掩模上表示的经成像分立元素,并且具有与在所述掩模上形成的最小分立元素的尺寸对应的尺寸,其中基本图案包括对应于在水平和垂直行中对准的经成像元素的斑点,其中邻近水平行之间的间距等于邻近垂直行之间的间距,并且对应于邻近行和列中经成像元素的最近斑点在中心与彼此在对角线上对准;并且

控制器配置成通过以下来创建所述掩模:在对应于所述板的非实心色调区域的所述掩模的至少一部分中,利用激光束烧蚀每一个经成像分立元素,激光束的尺寸使得每一组四个相邻经成像分立元素具有在其间定心的未经烧蚀的区域。

23. 根据权利要求22所述的成像系统,其中对应于邻近行和列中经成像元素的最近斑点中心与彼此在对角线上对准,所述对角线具有1:1和-1:1的上升:运行。

24. 根据权利要求22所述的成像系统,其中对应于邻近行和列中经成像元素的最近斑点中心与彼此在对角线上对准,所述对角线具有1:2和-2:1或-1:2和2:1的上升:运行。

25. 一种成像系统,用于产生用于制作弹性板的掩模,所述掩模包括设置在印刷板上的

掩模层并且具有在所述掩模层中的开口,所述成像系统包括:

激光源,配置成使掩模层的部分烧蚀以形成对应于与在成像数据文件中所标识的相等尺寸斑点对应的分立的经成像元素的开口,激光源具有用于调制用于烧蚀所述掩模层中的经成像元素的激光束的尺寸的可调节激光功率;

控制器,包括配置成接收成像数据并且将成像数据转换成用于激光源的操作指令的处理器,成像数据包括包含对应于所述板的墨承载和非墨承载部分的图像信息的成像数据,墨承载部分包括多个墨承载元素,成像数据包括基本图案,所述基本图案包括叠加在图像信息上的斑点,每一个斑点对应于在所述掩模上表示的经成像分立元素,并且具有与在所述掩模上形成的最小分立元素的尺寸对应的尺寸,其中基本图案包括对应于在水平和垂直行中对准的经成像元素的斑点,其中邻近水平行之间的间距不等于邻近垂直行之间的间距,并且对应于邻近行和列中经成像元素的最近斑点在中心与彼此在对角线上对准;并且

控制器配置成通过以下来创建所述掩模:在对应于所述板的非实心色调区域的所述掩模的至少一部分中,利用激光束烧蚀每一个经成像分立元素,激光束的尺寸使得每一组四个相邻经成像分立元素具有在其间定心的未经烧蚀的区域。

26. 根据权利要求25所述的成像系统,其中邻近水平行之间的间距是邻近垂直行之间的间距的一半。

27. 根据权利要求26所述的成像系统,其中对应于邻近行和列中经成像元素的最近斑点中心与彼此在对角线上对准,所述对角线具有2:1和2:-1的上升:运行。

28. 根据权利要求21-27中任一项所述的成像系统,其中控制器配置成将与基本图案中经成像分立元素对应的每一个斑点标识为隔离斑点,隔离斑点包括被8个未曝光斑点围绕的曝光斑点,并且命令激光源相比于用于烧蚀不对应于成像数据中的隔离斑点的经成像分立元素,使用相对更大的功率来用于曝光或烧蚀对应于成像数据中的隔离斑点的经成像分立元素。

29. 根据权利要求27所述的成像系统,其中所述一组四个相邻经成像分立元素中每一个经烧蚀的经成像分立元素具有圆形周界,其不与该组四个相邻经成像分立元素中的另一个经烧蚀的经成像分立元素的周界完全重叠。

30. 一种包括根据权利要求29所述的成像系统的板制作系统,其中所述板制作系统还包括用于以对应于所述掩模的图案利用UV辐射对板进行曝光的UV曝光系统,所述UV曝光系统配置成产生平坦顶部点。

## 弹性板、创建其的方法和成像系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求享有来自2016年5月27日提交的美国临时申请号62/342,475的优先权,所述美国临时申请以其整体通过引用并入本文。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及印刷,更具体地涉及弹性印刷,以及用于改进印刷板的色调响应曲线的方法和用于实现这样的方法的系统,包括板制作方法。

### 背景技术

[0004] 传统上,弹性板具有用于印刷实心区域的平坦上层级表面、用于留下衬底未被印刷的平坦下表面,以及该上层级(物理上触碰向其上转移所印刷的图像的印刷介质的层级)处的数个经数学组织的印刷点,该印刷点具有对应于要重现的密度的尺寸。一种印刷方法被称为AM(经幅度调制),并且其特征在于具有每线性英寸的固定点数目,该数目被称为网线数或线数。随着时间的过去,已经开发了许多变型,包括随机式加网(还称为FM加网,其中点具有固定尺寸,并且点的密度或频率被调制),以及混合AM/FM加网,其中典型地,高亮具有随机图案并且其余部分遵循传统的AM图案。

[0005] 还已经开发了通过利用经调制的表面取代平坦表面来改进实心渲染的方法。若干调制模式现在是常用的,包括大量方形或圆形“白色”单元,其组织成数学网格或更随机地,组织成线/沟槽,以及最近,组织成非常高分辨率的图案或纹理,其可以将板的小于50%带到最高层级。

[0006] 作为找到最佳实心渲染模式的研究的结果,并且伴随着成像装备的改进(尤其是对结果得到的板的微观结果的远层级控制),已经实现了显著的可靠提升。在密度尺度上以0.3上提密度并非例外(例如,在没有实心图案的情况下实现1.2的青色密度和在具有实心图案的情况下实现1.5的青色密度)。此外,这些改进还导致颜色漂移,典型地朝向更靠近墨的理论色度的色度。这由较薄的墨层所导致,该较薄的墨层现在通常被接受为是高频调制的结果。

[0007] 这实现了益处,然而产生了新的问题:实心渲染的显著提升创建实心与接近实心之间的强不连续。该不连续在合成渐变(如例如经由Adobe Illustrator或生成PDF渐变结构的其他应用的渐变功能而做出)和连续色调(其中不同的分离方法不可避免地为某些区指派针对给定墨的最高可能密度,并且为其他区,通常为附近的区,指派平滑地刚好在其以下的密度)二者中是可见的。人眼对该不连续是极其敏感的。结果,该问题导致对所印刷的艺术品的拒绝。

[0008] 已经呈现了并且广泛使用着针对该不连续问题的若干缓解方案。一种这样的缓解方案是不使用其中需要平滑渐变的实心图案。这意味着在实践中,算法或人类操作者决定什么要视为实心(要提升)而什么要视为非实心。一种方法是仅将合成平坦线晕视为实心,并且将所有其余部分(连续色调、渐变)视为非实心。这是简单且合理实际的方法(一些RIP

允许自动这样做)。然而,该方法的缺点在于,在重要的地方可能丧失渲染提升的益处。例如,在没有提升的情况下,连续色调可以连续印刷“暗色”,即具有有限的色调范围。可能没有达到高饱和的颜色,因为饱和颜色通常包括具有高密度的至少一种印刷墨。最终,许多设计将平坦区缝合到可变区。与其它区再次相比,平坦线晕的合成上不同的处置可能示出最终印刷结果中的不连续。检测这种类型的不连续可能要求利用高专业化的(典型地缓慢的)算法扫描整个页面描述,并且甚至在被检测到时,可能不存在合适的解决方案。

[0009] 在EP1557279B1 (Dewitte)中提出针对实心与接近实心区之间的不连续的另一缓解方案,其中在至少一个实施例中,实心图案,更具体地,沟槽,淡入到经加网的区域中。该缓解方案还可以被定制以潜在地避免不合期望的负面效应,诸如摩尔图案的生成。数学教导了具有不同频率和/或角度的2个图案的组合可以生成较低划线和角度的第三图案。该摩尔图案可能被印刷品买家拒绝,因为它对于人类裸眼而言通常是非常引人注意的。Dewitte的方法通过在原始图案的“理性倍数”处放置实心渲染图案来解决该问题,即选择实心渲染图案使得以原始网屏图案生成的摩尔纹位于与原始网屏相同的频率和角度处。假设原始网屏对人眼而言是可接受的,则组合效果典型地也是可接受的。

[0010] 但是,倘若一般必须选择针对实心提升图案而非良好计算的频率和角度以避免摩尔图案,则用于避免摩尔图案的所选频率和角度对于实心提升而言可能不是最优的。一般而言,无摩尔纹生成的图案平均上仅可以以最优提升图案的一半来提升实心。

[0011] 此外,弹性板制作和印刷的高度非线性行为还意味着,当实心图案淡入到接近实心加网区域中时,结果得到的色调曲线并不总是如可能所期望的那样线性变淡。一般而言,例如,一半的图案可能没有提升密度的一半,并且其可能完全没有提升或者甚至反向工作。而且,常规网屏点的添加可能以使得其不再如期望的那样工作的方式扰动图案。通过保持图案之间的保护区段来避免利用网屏点扰动图案的尝试可能添加又一复杂情况,其具有进一步扰动实心渲染效果的风险。

[0012] 在弹性印刷中非常公知的另一问题是(近)点触碰。弹性印刷的墨渲染在印刷点处于与彼此的某个接近度阈值内时可能非常非线性地起反应。相对接近彼此的两个点可能创建“桥”,其中应当为点之间的非印刷区域的位置如此接近于印刷表面以至于其抓取墨,有时甚至比印刷区域的墨更多。这可能导致以难以预测的密度的强“色调跳跃”。直到达到某个阈值之前,该阈值可能受可能并不总是已知或可预测的数个变量影响,墨不在两个相邻点之间桥接。则,在点之间的距离的最小缩减的情况下,桥可能突然形成。桥形成可能尤其取决于印刷压力、点形状、网纹辊性质和压力、墨粘度和印刷速度。

[0013] 所要求保护的发明的各方面可以至少部分地通过以使得桥接不太生硬并且抓取较少墨的方式影响形状来缓解接近点桥接问题。所要求保护的发明的各方面可以同时缓解实心与接近实心区之间的不连续。

## 发明内容

[0014] 本发明的一个方面是一种用于创建弹性板或用于产生弹性板的掩模的过程。该过程中的一个步骤包括提供具有由相等尺寸的网屏斑点的基本图案限定的分辨率的网屏,每一个网屏斑点包括在网屏上表示的最小曝光的分立元素。该板或掩模通过以下来创建:在该板或掩模对应于板的非实心色调区域的至少一部分中,选择性地调制对应于加网斑点的

板或掩模上的物理斑点的尺寸,使得基本图案中的每一组四个相邻物理斑点具有在其间定心的未曝光区域。在一个实施例中,基本图案中的每一个网屏斑点包括隔离像素,其包括被8个未曝光的像素围绕的曝光像素。在这样的实施例中,每一个网屏斑点可以包括单个像素,并且每一个物理斑点可以对应于用于曝光掩模上的斑点的激光束的分辨率,其中该过程还包括利用激光束对掩模进行成像。利用激光束对掩模进行成像的步骤可以包括相对于用于对非隔离像素进行成像的激光束的功率而提升用于对每一个隔离像素进行成像的激光束的功率。可以通过调节对应于每一个经成像物理斑点的激光束的功率来优化所述四个相邻经成像斑点之间的未曝光区域的尺寸,以得到印刷中的墨转移的优化。

[0015] 限定网屏的过程可以包括限定第一加网超级单元,然后对于位于第一加网超级单元中的 $(X, Y)$ 处的每一个像素,通过应用第一数学公式( $X' = f_x(X, Y)$ ;  $Y' = f_y(X, Y)$ )来指派第二超级单元中的位置 $(X', Y')$ ,并且然后将未被第一数学公式填充的第二超级单元中的值设定成空像素值。第一数学公式遵守一组规则,包括(i)  $X'$  和  $Y'$  是整数, (ii) 没有第一超级单元的两个像素被变换成第二超级单元中的相同像素, (iii) 所有像素 $(X', Y')$ 位于高分辨率基本图案上,其中围绕每一个像素 $(X', Y')$ 的是未被数学公式填充的至少8个空像素。第一超级单元可以具有每英寸行数(Lpi)和角度(Ang),使得应用 $f_x(X, Y)$ 和 $f_y(X, Y)$ 可以在第二超级单元中创建每英寸行数( $Lpi' = f_3(Lpi)$ )和角度( $Ang' = f_4(Ang)$ )。对于针对第二超级单元的期望的Lpi和期望的Ang,可以应用反变换公式( $Lpi'' = f_3^{-1}(\text{期望的Lpi})$ ;  $Ang'' = f_4^{-1}(\text{期望的Ang})$ ),因此创建具有每英寸行数 $Lpi''$ 和角度 $Ang''$ 的网屏。

[0016] 可以通过以下来创建多个网屏,每一个对应于墨色:对于每一个网屏,针对用于该组的期望的每英寸行数和角度 $Lpi''$ 和 $Ang''$ 进行计算;标识不含二阶摩尔纹的紧密匹配的划线/角度组;生成对应于紧密匹配的划线/角度组的多个第一加网超级单元;并且将所述多个第一加网超级单元中的每一个转换成对应的第二加网超级单元。第二超级单元可以被创建成具有尺寸以及期望的划线和角度,其中第三超级单元被创建成具有与第二超级单元相同的尺寸和相同的期望划线和角度,第三超级单元对应于配置成改进高亮的网屏,其中第二和第三超级单元可以合并成第四超级单元。该合并器可以通过执行包括以下的操作来实现:(a) 对于每一个像素,确定该像素所属于的单元;(b) 基于所确定的单元,确定从第二和第三超级单元中的哪一个拷贝信息,以及(c) 将信息从如在步骤(a)中确定的第二超级单元或第三超级单元拷贝到第四超级单元中。步骤(b)中的确定可以是随机的,包括但不限于使用蓝噪声确定执行的随机确定,或者它可以是系统的。该过程可以包括以相对较高的色调密度从第二超级单元拷贝信息,以及以相对较低的色调密度从第三超级单元拷贝信息,并且可以针对整个阈值阵列执行步骤(a) - (c)。可以通过应用第二数学公式( $X' = f_x(X, Y)$ ;  $Y' = f_y(X, Y)$ )来创建第三超级单元,其中第二数学公式中的函数对 $(f_x, f_y)$ 不同于第一数学公式中的函数对但是遵守相同的规则。

[0017] 可以与高亮改进技术组合地使用该过程,诸如通过将该过程应用于在其至少一部分中体现高亮改进技术的原始网屏,或者切换到某些高亮层级处的实心AM点。

[0018] 本发明的另一方面包括一种弹性板,或用于制作弹性板的掩模,其通过本文所描述的任一过程所产生。结果得到的板或掩模可以具有有着第一高分辨率基本图案的一个或多个区以及有着第二高分辨率基本图案的一个或多个区。

[0019] 本发明的又一方面包括一种成像系统,诸如照排机,其用于产生用于制作弹性板



的掩模。这样的成像系统包括激光源,该激光源配置成使掩模的部分曝光于对应于成像数据文件中所标识的分立斑点的辐射,该激光源具有用于调制掩模上的经成像斑点尺寸的可调节激光功率。成像系统还包括控制器,其包括配置成接收成像数据并且将成像数据转换成用于激光源的操作指令的处理器,成像数据包括由相等尺寸的网屏斑点的基本图案限定的分辨率的网屏,每一个网屏斑点包括在网屏上表示的最小曝光的分立元素。控制器配置成通过以下来创建板或掩模:在对应于板的非实心色调区域的板或掩模的至少一部分中,选择性地调制由对应于加网斑点的掩模上的激光创建的物理斑点的尺寸,使得基本图案中的每一组四个相邻物理斑点具有在其间定心的未曝光区域。成像数据的曝光斑点可以包括隔离斑点,每一个隔离斑点包括被8个未曝光斑点围绕的曝光斑点,在该情况下控制器配置成标识隔离斑点,并且命令激光源相比于用于创建对应于成像数据中的非隔离斑点的经成像斑点,使用相对更大的功率来用于创建对应于成像数据中的隔离斑点的经成像斑点。特别地,对应于成像数据的物理斑点可以包括不与彼此完全重叠的圆形斑点。

## 附图说明

- [0020] 图1A-1E每一个描绘了示例性高分辨率基本图案。
- [0021] 图2和3每一个描绘了由示例性高分辨率基本图案形成的示例性经加网的区域。
- [0022] 图4A图示了具有常规AM点的常规超级单元。
- [0023] 图4B图示了具有由示例性高分辨率基本图案限定的对应点的超级单元。
- [0024] 图4C图示了具有包括另一示例性高分辨率基本图案的对应点的超级单元。
- [0025] 图5图示了超级单元。
- [0026] 图6A图示了包含“实心”点和由隔离像素限定的点的组合的示例性网屏的部分。
- [0027] 图6B图示了包含由隔离像素限定的点的示例性网屏的部分,其中已经移除某些位置中的点。
- [0028] 图7A描绘了原始过渡网屏,其中已经通过移除点调制了临界灰阶以下的色调。
- [0029] 图7B描绘了在转化图7A的网屏以使用隔离像素之后的新的过渡网屏。
- [0030] 图8描绘了具有两个不同的分散网格图案的组合超级单元的网屏。
- [0031] 图9A和9B描绘了包括隔离像素的示例性随机网屏。
- [0032] 图10A是使用通过使用标准AM网屏制作的板形成的印刷点的缩影照片。
- [0033] 图10B是使用通过使用具有包括隔离像素的点的示例性网屏制作的板形成的印刷点的缩影照片。
- [0034] 图11A描绘了具有包括20个曝光像素的常规AM点的网屏。
- [0035] 图11B描绘了具有每一个包括4个隔离曝光像素的点的网屏。
- [0036] 图12图示了大色调范围内的示例性网屏,其中放大且高亮各种部段。
- [0037] 图13A描绘了包括实心AM点和包括隔离曝光像素的点的组合的网屏的示例性高亮区。
- [0038] 图13B是依照本发明的一个实施例的使用由图13A中所示的网屏图案制作的板形成的印刷点的缩影照片。
- [0039] 图14描绘了用于隔离像素的检测的3x3结构块。
- [0040] 图15A描绘了4个邻近像素的集群,其示出通过激光曝光的区域,该区域对应于以

不导致曝光区域的重叠的曝光层级的每一个像素。

[0041] 图15B描绘了4个邻近像素的集群,其示出通过激光曝光的区域,该区域对应于使用意图导致每一个曝光区域充分重叠以产生实心点的激光功率的每一个像素。

[0042] 图15C描绘了4个邻近像素的集群,其示出通过激光曝光的区域,该区域对应于以介于图15A和15B的激光曝光层级之间的激光曝光层级的每一个像素,留下中心中的未曝光区域。

[0043] 图16是成像系统的示意性图示。

## 具体实施方式

[0044] 本发明的一个方面包括通过使用构建在来自分立经成像斑点的超高分辨率基本图案的色调尺度的大部分中的加网图案来解决或缓解上述问题,相比于本领域中传统上已经使用的激光功率,该分立成像点利用经适配的(典型地,更高的)激光功率来曝光。实际的网屏形状(诸如圆形点)则变成数字膜中和印刷板上的虚拟形状,导致具有较少的上述缺点的实际印刷点,并且此外创建向经提升的实心的平滑渐变。

[0045] 在优选实施例中,高分辨率基本图案可以等于用于实心渲染的图案。在图1中图示了一种这样的图案。方形网格100是成像系统高分辨率网格(例如4000ppi)。激光对黑色斑点102成像并且不对白色斑点104成像。因此,在黑色LAMS层上,烧蚀黑色斑点,从而导致这些区域创建点形成。通过借由调节激光功率来调节经烧蚀的黑色斑点的尺寸,可以关于印刷过程中的墨转移而优化点形成。对于特定操作条件组(墨粘度、接收墨的衬底的构造的材料等),可以通过为对应于SID中的峰值的黑色斑点选择尺寸来优化实心墨密度(SID)。白色区域未曝光,并且导致最高层级以下的板表面的形成。然而,由于频率如此高,因此白色区域的下表面仍旧非常高于无印刷的下层级。实际上,白色和黑色区段之间的高度差可能仅为大约50微米(而总凸版(relief)通常>500微米)。

[0046] 图1A中图示的图案仅仅是已经被发现创建超高实心密度的许多图案之一,如果并且只有如果黑色斑点以经良好调节的激光功率来成像的话,如本领域中公知的。图1B-1E中图示的图案可以以与以上关于图1A描述的相同的方式来使用,只要该图案具有与彼此分立的黑色斑点(意味着围绕黑色点的8个像素中没有一个是黑色的)。

[0047] 实心区域刚好遵循基本图案。对于经加网的区域,成像仍旧仅发生在由高分辨率网格确定的黑色斑点上。然而,为了制作较低密度,不再对一些黑色斑点进行成像(而同时所有白色斑点仍旧总是未经成像的)。这创建如图2中所示的经加网的区域,其中黑色斑点102(每一个表示例如激光功率的1击)的每一个集群200类似于如依照现有技术将已经被渲染的传统“加网点”。在创建板并且印刷这些点之后,将创建印刷点,其将更接近于现有技术印刷点的形状,但是具有更好的性质。

[0048] 可以通过研究弹性印刷点的实际典型经印刷的形状来理解该优点,诸如例如在塑料衬底上,如图10A和10B中所示,这些图示出使用中间色调(墨桥接)中的灰阶(不是颜色)以黑色墨印刷在膜上的点的贴块的缩影照片。图10A示出使用标准AM网屏形成的点。图10B示出使用如本文所描述的示例性网屏形成的点。

[0049] 对点触碰色调跳跃的影响

[0050] 现在参照图3,尽管人类成像继续看到点的桥接行为,但是实际的印刷斑点从未是

连续的(因为斑点被成像在高分辨率、分立网格上)。对许多衬底的测试示出这缩小墨桥接。虽然可能仍旧形成一些桥,但是这样的桥不抓取典型地与其中每一个加网点被渲染为实心的传统方案相关联的过量的墨。

[0051] 通过提供绕每一个经激光处理的像素的8个空像素,按照设计,结果得到的图案不覆盖板区域。然而,实验已经示出,最佳实心渲染通过优化应用于分散像素的激光功率来达到。事实上,理想上应当将激光功率和像素图案针对彼此调节。像素分散这一事实允许具有较少(如果存在的话)缺陷的这样的调节。成像系统可以仅针对整个板优化激光功率(典型地比正常使用的更高的功率),如果整个板包括如本文所描述的分散像素的话,或者更高级的系统可以基于点分散并且在预期位置上这一事实而自动检测具有对于经优化的激光功率的需要的区。用于调节激光功率的方法在本领域中是已知的,诸如在Esko的Grapholas用户接口中可用的PixelBoost功能,其使用例如升级到“UV Flattop选项”的Esko CDI成像器,诸如配备有直立UV头和梯度折射率(或非球面)透镜、具有LUST伺服驱动器的卷筒,与“High Res”选项结合地使用“Flattop”曝光简档,诸如例如描述在2011年3月11日的题为“Upgrade to Flattop/Round top Option”第4修订版的Esko技术备忘录中,该备忘录通过引用并入本文。前述特征也是Esko的CDI Crystal系统中的标准。

[0052] 在图16中描绘示例性成像系统的一部分,包括激光源1600和用于控制激光源的处理器1602、用于存储对应于如本文所描述的网屏的成像数据文件的存储器1604。激光源1600具有用于调制掩模上经成像斑点尺寸的可调节激光功率。控制器1602典型地包括编程有指令的一个或多个计算机处理器,并且还可以包括硬件控件。控制器配置成接收成像数据并且将成像数据转换成用于激光源的操作指令,其依照本发明的各方面可以包括选择性地调制由激光在掩模上创建的物理斑点的尺寸。因此,对于包括具有由相等尺寸的网屏斑点的基本图案限定的分辨率的网屏的成像数据,每一个网屏斑点包括在网屏上表示的最小曝光分立元素,激光在掩模上创建对应于加网斑点的物理斑点。如本领域中已知的,然后在用于曝光板的UV曝光步骤期间使用掩模,板然后被进一步处理以形成完成的板。通过本文所描述的过程创建的板或掩模导致其中基本图案中的每一组四个相邻物理斑点具有在其间定心的未曝光区域的板。“在网屏上表示的最小曝光分立元素”可以是像素,诸如在如本文所描述的利用隔离像素的系统中,或者可以是对应于在低分辨率网屏中利用的最小点的像素的集合。在利用隔离像素的系统的情况下,控制器(在软件和/或硬件中)配置成标识隔离像素并且充分提升它们以留下在每一组四个曝光隔离像素之中定心的未曝光部分。在使用较低分辨率网屏的系统的情况下,系统可以配置成调制与每一个像素相关联的激光功率,使得4个最小曝光分立元素(例如点)的每一个集合具有它们之中的适当未曝光部分,而没有使控制器标识隔离像素的需要。

[0053] 如本文所描述的网屏可以通过取常规网屏并且利用期望的高分辨率基本图案对其进行穿孔来构造。穿孔可能例如使以下算法成为必要,在所述算法中将常规网屏的每一个像素与高分辨率图案的对应像素比较。如果二者都是黑色的,结果得到的像素将是黑色的;在任何其它情况下,它将是白色的。所描述的方法对应于可以通过叠加膜或通过使用被编程为仅依照高分辨率基本分立图案对已填充像素进行成像(并且因而忽略任何其它黑色像素)的硬件设备来实现的过程。

[0054] 虽然易于实现,但是前述方法可能具有一些缺点。第一缺点可能是不想要的摩尔

图案的生成。现代高质量网屏点被谨慎地设计以创建点的或多或少相等的表面,并且或多或少在数学上校正点的平均位置。根据高分辨率图案移除像素可能使得某些点丧失/保持比其它点更多的像素,具有平均位置方面的略微漂移。这可能根据原始网屏与高分辨率基本图案之间的数学干扰图案而非常系统地发生,该干扰图案可能变得对人眼可见,从而导致对所印刷的结果的拒绝。

[0055] 第二缺点可能是灰阶的丧失。在最简单的情况下,网屏可能具有如在一个印刷点中存在像素那样多的灰阶。在更加复杂的方案中,通过在尺寸方面调制印刷点来创建附加灰阶,使得总体平均灰阶以小得多的台阶上升(以添加到图案的略微调制为代价,具有为可见的风险)。在实践中,使用蓝噪声图案来应用这样的调制,使得调制的可见性被最小化。然而,叠加的蓝噪声图案可能打破游戏规则。基于干扰的系统性,某些灰阶可能有丧失所有其所添加的点的风险,而其它灰阶可能保持所有其添加的点。这导致“阶梯化”:一些台阶被强烈压缩而其它被扩大。

[0056] 然而,理想上可以在没有前述缺点的情况下构造网屏而同时仍产生预期的划线和角度。本主题的网屏构造方法使用以不同划线、角度和分辨率从经特殊设计的基本网屏的变换。该网屏经由如以下讨论的方法而变换成具有所请求的划线和角度的想要的网屏。

[0057] 以下讨论的操作优选地实现在网屏超级单元(还称为阈值阵列)上。优选实施例使用超级单元加网,其使用阈值阵列。可以利用其它加网方法通过应用相同逻辑来达到相当的结果,但是虽然一些方法可能要求以不同分辨率和角度撕裂(rip)页面描述,但是超级单元方法没有这样的要求。

[0058] 图4A-4C图示了用于将常规超级单元变换成适合于实现当前发明的超级单元的变换。为了易于解释,图4A-4C图示了仅具有1个网屏点的超级单元,但是相同的逻辑可以应用于任何尺寸或角度的超级单元。而且,参照纯位图来提供解释,虽然超级单元具有针对每一个像素的阈值,但是这不改变该逻辑,并且其还说明了该方法还可以应用于位图阵列加网方法。

[0059] 图4B图示了利用称为DDWSI的超高分辨率图案的示例。图4C图示了利用称为WSI的以45度的略微较低图案的示例。在DDWSI示例中,对于原始超级单元中的每一个像素,通过应用形状的数学公式来找到新的超级单元中的位置

[0060]  $X' = f_x(X, Y)$

[0061]  $Y' = f_y(X, Y)$

[0062] 所发现的新超级单元像素的值等于原始超级单元像素的值。对于二进制输入,输出是二进制的。对于阈值阵列,拷贝阈值。这将不填充整个新超级单元。将未达到的像素设定成白色(在二进制位图的情况下)或设定成阈值阵列中的 $\text{maxThresholdValue} + 1$ (指示将从未转变成黑色的像素)。

[0063] 函数 $f_x$ 和 $f_y$ 具有以下性质:

[0064] • 结果 $X'$ 和 $Y'$ 是整数

[0065] • 不同输入导致不同输出(没有原始网格的2个像素被变换成输出网格中的相同像素)

[0066] • 所有输出像素( $X', Y'$ )位于高分辨率基本图案上。

[0067] • 绕每一个输出像素的是从未被该变换达到的8个像素。

[0068] 函数对  $(f_x, f_y)$  因而确定高分辨率基本网格。图4B和4C中所示的是创建针对图4A的输入点所示的结果的两个这样的函数对。

[0069] 函数为

[0070] DDWSI图案(图4B)：

[0071]  $F_x(X, Y) = 2X$

[0072]  $F_y(X, Y) = 2Y$

[0073] WSI图案(图4C)：

[0074]  $F_x(X, Y) = 2X + 2Y$

[0075]  $F_y(X, Y) = 2X - 2Y$ 。

[0076] 在一些情况下,虚拟点的形状被大程度地保持,而在其它情况下,该形状经历较大改变。然而,以下一般是适用的：

[0077] • 2个相等尺寸的点转换成2个相等尺寸的虚拟点(每一个具有相同数目的黑色斑点)

[0078] • 连续点转换成具有“虚拟”连续性的点。

[0079] 圆形的近似将转换成圆形的近似。这同样适用于方形并且甚至适用于具有某些近似特征的随机图案。

[0080] 针对超级单元中的每一个像素执行前述操作,从而导致一般大于原始超级单元的新超级单元。当原始超级单元通过2个自然数A和B来表征(如图5中所示)时,则可以通过取经转换的像素的外边界来找到新超级单元。

[0081] 示例

[0082] 用于执行前述操作的示例性计算机代码如下：

[0083]

```

Tile CreateWSITile(Tile const & inOriginalTile)
{
    // 1. 计算WSI拼块的拼块几何参数, 4
    // 基于原始拼块几何形状4
    int A_WSI = 2 * inOriginalTile.A + 2 * inOriginalTile.B;4
    int B_WSI = 2 * inOriginalTile.A - 2 * inOriginalTile.B;4
    int M_WSI = inOriginalTile.M;4
    int N_WSI = inOriginalTile.N;4

    // 2. 创建WSI拼块并将所有像素的阈值重设为maxlevel 4
    // (像素将从未接通)4

    Tile WSITile(A_WSI, B_WSI, M_WSI, N_WSI);4

    for (int v_wsi = 0; v_wsi < A_WSI + B_WSI; v_wsi++) {4
        for (int h_wsi = 0; h_wsi < A_WSI + B_WSI; h_wsi++) {4
            // 验证坐标是否在拼接的WSI拼块内4
            if (!WSITile.IsWithinTileBound(v_wsi, h_wsi))4
                continue;4

            // 将坐标v, h处的像素的阈值设定为最大阈值: 4
            // 像素将从未接通4
            WSITile.thresholds[v_wsi][h_wsi].SetToMaximum();4
        }4
    }4

    // 3. 将原始拼块的每个阈值拷贝到WSI拼块4
    for (int v_orig = 0; v_orig < inOriginalTile.A + inOriginalTile.B; v_orig++) {4
        for (int h_orig = 0; h_orig < inOriginalTile.A + inOriginalTile.B; h_orig++) {4

            // 验证坐标是否在拼接的原始拼块内4
            if (!inOriginalTile.IsWithinTileBound(v_orig, h_orig))4
                continue;4

            // 拷贝来自原始拼块的像素的阈值4
            // 拼块中一个像素的“阈值”可以是单个值, 4
            // 函数或多个阈值(多阈值像素)4
            Threshold th_Orig = inOriginalTile.thresholds[v_orig][h_orig];4

            // 将坐标转化到WSI拼块4
            int v_wsi = 2 * (v_orig + h_orig);4
            int h_wsi = 2 * (v_orig - h_orig);4

            // 将坐标v_wsi和h_wsi归一化到 4
            // WSI网屏的拼接的拼块几何形状内4
            WSITile.NormalizeTiltedTileCoordinates(v_wsi, h_wsi);4

            // 拷贝阈值4
            WSITile.thresholds[v_wsi][h_wsi].SetThreshold(th_Orig);4
        }4
    }4

    return WSITile;4
}

```

[0084] 根据相同的逻辑,网屏划线和角度将在该操作下改变(假设相等分辨率)。

[0085]  $Lpi' = f3(Lpi)$

[0086]  $Ang' = f4(Ang)$

[0087] 在WSI的示例中:

[0088]  $f3(Lpi) = Lpi / (2 * \sqrt{2})$

[0089]  $f4(Ang) = Ang + 45$  (假设以度表述的角度)。

[0090] 最终用户一般不预期划线和角度的改变以改进其印刷的色调尺度。窍门现在是在所请求的网屏划线和角度上应用反变换公式:

[0091]  $Lpi = f3^{-1}$  (想要的Lpi)

[0092]  $\text{Ang} = f4^{-1}$  (想要的Ang)。

[0093] 该公式给了我们针对每一个所请求的划线和角度的新的划线和角度,从其计算(或从数据库导出)常规网屏。产业界长期解决了如何合情合理地以几乎任何划线和角度创建常规网屏。在弹性印刷的情况下,所请求的划线通常为大约1501pi,而变换具有2.5和3之间的尺度(对于WSI情况, $2*\sqrt{2}$ )。这导致4000ppi的分辨率上的大约4001pi的网屏的构造,其良好地在当前加网技术所及之内。

[0094] 对于大多数图案(尤其是以上提到的WSI和DDWSI),变换导致已经被证实良好工作的网屏。柔印角度(7.5, 22.5, 37.5, 52.5, 67.5, 82.5)凑巧在自身上变换或在柔印组中的其他角度上变换(例如22.5变换成67.5,针对其的网屏组已经存在)。

[0095] 具有较大缩放效果的变换可能变得不实际,但是也是几乎很少引起兴趣的,因为它们对应于较低实心图案频率,其产生较少密度提升。

[0096] 所公开的方法因而具有以下特征:

[0097] • 可以达成任何划线或角度

[0098] • 没有由像素的系统损失或像素的位移导致的摩尔效应

[0099] • 实心图案等于由变换确定的图案,如果并且只有如果它从其转换的常规网屏100%完全是黑色的话(如正常情况那样)。

[0100] • 除了由高分辨率网格确定的那些之外没有像素曾是“黑色的”。这意味着结果得到的数字膜中的所有点是“分立的”,意味着其8个相邻像素全部是白色的。

[0101] • 在由被允许成像的像素施加的限制内,新网屏的虚拟形状类似于原始网屏的形状。

[0102] 避免颜色叠加摩尔纹

[0103] 当创建用于颜色CMYK的3个网屏时,公知的是必须谨慎地选择划线和角度,使得结果得到的干扰图案不含二阶摩尔纹。针对此的公式可以例如在授予Delabastita的美国专利号5,155,599中找到,该专利以其整体通过引用并入本文。

[0104] 由于所公开的变换改变划线和角度,因此其存在如果不谨慎执行则引入颜色之间的摩尔纹的风险。以下算法避免引入摩尔纹:

[0105] a) 以所请求的划线和角度组为开始;

[0106] b) 根据以上提到的公式对此进行转换;

[0107] c) 对于该组,找到不含二阶摩尔纹的紧密匹配的划线/角度组。取决于使用何种技术,这一般以划线上的 $<1\%$ 和角度上 $<0.1$ 度的偏差而是可能的;

[0108] d) 生成3个网屏;

[0109] e) 根据以上算法转换3个网屏。

[0110] 以上方案起作用,因为以与原始频率相同的方式转换经转换的网屏的摩尔频率(纯粹出于干扰公式的数学线性度的原因)。以上提到的Delabastita的公式涉及摩尔周期,其事实上是无穷(等式中的0指向摩尔纹的频率,并且周期是此的倒数)。转换将然后用摩尔纹除以频率转换因子,对于WSI为( $2*\sqrt{2}$ )。由于用无穷除以任何实数保持无穷,因此经转换的网屏组同样不含二阶摩尔纹。

[0111] 重要的细节是玫瑰花结的形式。这通过与彼此相比的点中心的线性漂移来确定。在坐标原点处将所有点中心放置在彼此顶部上创建点定心的玫瑰花结,而更加被接受的清晰定

心的玫瑰花结要求单元方形的一半对角线之上的颜色之一(大部分为黑色)的漂移。由于所有距离在有频率因子和角度漂移的情况下变换,因此这也针对玫瑰花结漂移距离而进行。

#### [0112] 可替换构造

[0113] 可以构造对以上方法的许多可替换方案。例如,在第一可替换实施例中,用于创建高分辨率基本图案的简单方法可以与本文所描述的增强方法的其他方面组合。例如,简单的成倍公式( $X' = X*2$ ,  $Y' = Y*2$ )可以由穿孔方法所遵循。结果组合来自两种方法的好处和坏处,并且必须被视为折中。在第二可替换实施例中,可以计算全新的网屏,其向经修改的像素网格应用网屏设计的最佳实践。实际上,网屏设计最佳实践一般是针对纯方形像素网格而开发的,但是它们的目标可以大部分被容易地转移到其它网格。例如,可以在可替换的像素网格上执行保持相等尺寸的所有网屏点的尝试。管理网屏的傅里叶变换仅仅在裕度上比以上描述的方法更复杂,并且对于当代计算机能力而言不成问题。

[0114] 如本文所描述的方法在所有灰阶上起作用,并且因而可以跨整个色调范围来使用。但是,在整个色调范围内使用不是必要的。某些用户可能想要仅将该技术应用到某种程度,并且例如不应用在极其高亮处。在优选实施例中,至少在从100到20%的区中应用该技术。在20%以下,印刷环境可以规定是使用本文所描述的技术,使用本领域中已知的高亮改进技术,还是其组合。

[0115] 因此,现在描述一种包括高亮改进技术的方法。简单的方法是通过将已经包含高亮改进技术的原始网屏(例如混合加网,比如Esko Samba网屏、Esko PerfectHighlight网屏、HDFlexo网屏-在高亮处使用FM式调制)转换成本发明的新网屏。

[0116] 依照本发明的各方面形成的新网屏通过转化原始的每一个像素来创建,因而还继承专用高亮调制(例如虚拟FM点)。这在图7A和7B中图示,其中图7A描绘了原始过渡网屏(Samba网屏——临界灰阶以下的色调通过移除点来调制),并且图7B描绘了在原始网屏的转化之后的新网屏,其导致相同的调制。

[0117] 然而,由于转化到较高的分辨率网格,因此高亮改进技术参数可能要求缩放(例如经由不同的过渡点或最小点尺寸)。该简单方法具有以下优点:其不创建新网屏中的不连续,但是其将高亮限制到同样使用高分辨率隔离像素。

[0118] 另一高亮改进方法是通过在高亮改进网屏中淡入到针对特定色调范围的新网屏中。首先利用期望的划线和角度计算超级单元。使用任何现有技术高亮改进技术,计算具有精确相同的期望划线和角度的相等尺寸的超级单元。现代加网技术可以生成如所描述的期望的现有技术网屏性质,诸如例如使用Esko的网屏管理器。

[0119] 接着,将两个超级单元组合成第三超级单元如下:

[0120] a) 对于每一个像素,确定它所属的单元。作为解释,a是网屏网格的元素,网屏网格由网屏划线和角度形成。对于AM网屏,一个单元是用于一个单个点的占位符。确定像素所属的单元通过使用像素坐标并且确定这些坐标落入哪个网格元素中来进行。向网屏单元指派像素是基于所请求的网屏的划线和角度的数学运算。简单方式是向最接近它的网屏点中心指派每一个像素(将较接近的点考虑在内,因为它们在超级单元的边缘之上重复)。这是使用在许多网屏计算算法中的现有技术。

[0121] b) 基于单元,确定从两个超级单元中的哪一个拷贝信息。该确定可以纯粹随机,诸如使用蓝噪声确定,或者是系统地(例如以棋盘格图案)。



[0122] 前述步骤可以针对整个阈值阵列或单独地针对通过利用当前阈值平分两个阈值阵列而发现的每一个位图阵列来执行。在该情况下,结果将典型地不再是阈值阵列,并且结果然后将不得不被存储为位图阵列组并且被RIP中的位图阵列网屏方法所使用,在最当下的高级PDF RIP中建立该功能性。如本领域中已知的,阈值阵列表示针对重复拼块中的每一个像素的阈值,该阈值确定在最终的双层级输出中必须接通或关断像素的灰阶。这样的阵列还可以被表示为位图的阵列。每一个位图然后表示针对一个灰阶接通的像素。因此,合并原始超级单元与新的超级单元的另一方式是首先将两个阈值阵列转换成位图,每一个灰阶一个位图,并且然后通过合并位图来应用该步骤。然后将新的网屏表示为一系列位图。在可替换的实施例,诸如在更高级的RIP中,诸如Esko FlexRIP和Esko成像引擎,可以使用多阈值阵列位图。在这样的位图中,每一个像素可以具有多个阈值(像素可以以不同阈值接通和关断多次)。在具有这样的能力的系统中,合并不同网屏可以导致单个多阈值位图而不是多个位图阵列。

[0123] 之前方法的一个实施例包括以较高密度(例如以20%)保持较接近于第一超级单元,并且以较低密度(例如接近于0%)较接近于第二超级单元。以此方式,在新提出的网屏与现有技术高亮改进网屏的公知特征之间出现平滑过渡。

[0124] 在图6A中图示了可能的结果,其图示了两种类型的网屏点:基于常规网屏的点(常规网格上的连续点600)和基于新提出的网屏的点(间隔开且立于分散网格上的三个像素的集群602)。

[0125] 在另一示例中,可以在没有第二超级单元的情况下(或在空超级单元的情况下)应用蓝噪声。图6B中图示的结果包括根据当前发明的点700的分散集群,其在空间内随机散布。在该方法中,直接在新网屏上实现高亮效果(FM式调制):例如,为了获取临界灰阶以下的色调,虚拟点不再在尺寸方面减小,而是以蓝噪声方式被逐渐移除(诸如通过使用Esko Samba网屏技术)。

[0126] 还可能的是混合应用不同的图案。使用如以上所描述的相同技术,可以组合具有两个不同分散网格图案800和802的超级单元,如图8中所图示的。在不同图案的组合中,两个不同的分散网格图案中的每一个与彼此相关,使得图案的组合不违反合并的网屏中的分散规则(必须隔离每一个像素)。两个兼容的图案的示例是DDWSI和WSI图案:两个图案转化为:

[0127]  $X\_WSI = X\_DDWSI + Y\_DDWSI$

[0128]  $Y\_WSI = X\_DDWSI - Y\_DDWSI$ 。

[0129] 可以以至少以下两种方式合并这些图案:

[0130] 1. 使用转换成WSI的转化来生成新网屏。然后通过WSI网格中添加遗失的像素来在基于单元的准则(例如蓝噪声:首先向最远离彼此的单元应用DDWSI)上合并DDWSI图案。

[0131] 2. 使用转换成DDWSI的转化来生成新网屏。然后通过移除DDWSI网格中的像素来在基于单元的准则上合并WSI图案。

[0132] 另一方法是在某个阈值处开始组合WSI点与“正常”实心AM点。可以通过参考图11A和11B来理解组合“正常”连续AM点和包括隔离像素(其将曝光像素的数目减少8个)的“WSI”点的方法的优点。如图11B中所示,在较小点尺寸处,WSI点包括仅4个曝光像素,因此仅4个

灰阶是可能的,并且点是“方形”形状,而图11A中所示的常规AM点具有20个像素,并且因而20个灰阶,其具有逼近更加圆角形状的更好能力。

[0133] 当点变得小于某个表面时,或者当要表示的色调变成在某个阈值以下时,另一选项是利用实心点取代具有WSI图案的点。理想上,从WSI点向实心点的过渡应当以最小化通过人眼的检测的方式来做出。这样做的一种方式是以最优的分布利用实心点逐渐取代WSI点,使得通过使用最远距离算法,最远离彼此的点被首先取代。因此,在图12中描绘的示例性实现中,WSI点开始被以特定尺寸的AM点取代,即以WSI点具有6个像素的色调。从色调尺度进一步向下,5和4个像素的WSI点也被AM点取代,其中AM点也在尺寸方面减小。在甚至更浅的色调中,此处仅保留实心AM点,可以采用其它高亮改进技术,如本文所描述的,包括具有点移除的FM技术的使用。

[0134] 理想上,WSI点的经印刷的点尺寸应当等于AM点的经印刷的尺寸。因此标识到WSI到AM尺寸比例,其指示WSI点相对于取代它的AM点的比例(例如4:20的比例指示4个像素的WSI点将被包含20个像素的AM点取代)。

[0135] 该比例可以取决于印刷条件,并且可以通过利用不同比例印刷网屏并选择针对给定条件组不产生可见过渡的比例来根据经验确定。例如,如图13A和13B中所示,在针对所使用的特定印刷条件的4:20的比例下,实心点印刷具有在尺寸方面等于WSI点的点,并且过渡因而不可见。已知用于供实心或AM点使用的诸如支持点的使用等之类的高亮效果技术然后可以在所有点为实心的阈值以下使用。

[0136] 为了混合WSI和实心点,可以在多阈值阵列中(或在单个多阈值位图中)表示网屏,使得位图中的每一个像素可以具有多于1个阈值水平。例如,为了在浅色中表示实心点,像素必须连接到彼此并且形成特定点尺寸。为了增加色彩和点尺寸,在较高阈值处接通更多像素,直到WSI/实心过渡点,在该点处,点变成具有隔离像素的WSI点,因此某些像素被再次关断。将取代WSI点的AM点放置在相同位置处(即AM点的点心落在与WSI点的中心相同的网屏网格上)。为了获得此,AM点可以从点值函数生成,而不是通过将AM网屏合并到WSI网屏来生成。在每一个WSI点心位置处,AM点值函数确定适当的阈值,使得在利用适当色调调制的情况下,获得特定圆形形状。

[0137] 该方法不限于原始AM网屏。所描述的实施例可以用于将随机加网超级单元完美地变换成其中所有点在高分辨率分散像素网格上的新的超级单元。在这样的实施例中,“表观”划线将减少,因为它对AM加网有效。因此,高频图案,诸如例如使用在高质量补偿中,可以被变换有对于弹性印刷而言更加实际的低得多的频率结果。如图9A和9B中所示,该方法可以应用于任何超级单元网屏,应用于任何位图阵列网屏,并且易于扩展到任何形状的加网。

#### [0138] 激光调谐

[0139] 理想地与能够进行像素提升的成像单元组合地使用具有特征基本图案的本文所描述的加网图案。应当理解到,用于控制基本图案的每一个基础元素(例如隔离像素)的尺寸的激光调制可以针对每一组印刷条件(墨、衬底、温度等)而被调谐或优化以最大化墨保留特性。例如,如本文所描述的ESKO CDI单元可以具有激光“正常”强度(功率)的100-400%之间的可控提升量。

[0140] 激光系统可以被编程以使用检测算法标识隔离像素,诸如通过使用如图14中所图

示的3x3结构块。相同的结构可以用于通过寻找具有位于(a)仅西北和东南角二者中或(b)仅东北和西南角二者中的曝光近邻的中心曝光像素来标识单个像素对角线(其也可以被提升)。

[0141] 因此,如本文所描述的包含WSI点的网屏理想上使用创建期望的数字图案的软件和被编程为检测隔离像素并且在创建掩模时调制隔离像素的尺寸的曝光系统的组合来施行。掩模然后被理想地用于使用系统来制作板,该系统被设计成创建平坦顶部像素结构,如本领域中已知的那样。可编程为提升隔离像素以创建如本文所描述的具有微单元的掩模的一个示例性成像器是由德国伊策霍的Esko图形成像股份有限公司制造的CDI数字成像器,其中安装GRAPHOLAS(版本10.3.0或更高)软件,并且能够创建平坦顶部点。特别地,Esko的“全HD”和CDI Crystal系统,其包括像素提升和内联UV能力,对于实践本文所描述的步骤是理想的。提升隔离像素提供一定水平的精细调谐,其具有仅使用网屏中的特征一般不可得到的分辨率。这样的精细调谐允许在网屏中限定色调,以及使用硬件调制限定的墨转移能力。

[0142] 尽管本文结合Esko硬件进行描述,但是本发明不限于任何特定制造商的系统。用于使用UV曝光创建平坦顶部点的系统在本领域中是已知的。在Esko系统中,例如,这样的系统可以配备有特定UV头和能够以合期望的速度转动卷筒的伺服系统,并且配备有高分辨率光学器件,诸如梯度折射率或非球面聚焦透镜。平坦顶部曝光的使用特别合期望,因为它保持板顶部上的曝光,当从该掩模创建板时制作用于使墨填充的更加明显的“孔”。一般而言,不模仿排灯并且不具有宽角度分布的UV头的使用也是可能的。

[0143] 可用于创建如本文所描述的合期望的板特性的系统不限于本文所讨论的示例性系统。如本文所使用的术语“掩模”可以是指在板曝光步骤期间使用的任何类型的结构。尽管本文关于用于创建掩模的UV曝光系统进行示出和描述,然而,应当理解到,用于直接烧蚀板材料的激光系统还可以被编程为以创建板上的期望效果的方式调制激光功率。可以使用不限于激光曝光的用于调制掩模上的开口尺寸的任何方法。类似地,可以与本文所描述的网屏结构结合地使用任何板制作方法,该方法使用掩模或者以其它方式可以以它创建对应于具有由其导致的墨转移特性的网屏的期望板结构这样的方式转化网屏信息。

[0144] 使用由本文所描述的系统和方法创建的板创建的印刷品倾向于具有较少取决于网屏划线的点增益,并且点增益曲线具有最小化的色调跳跃。该技术还最小化点桥接。

[0145] 尽管本文结合具有如本文所描述的WSI结构(即隔离点的高分辨率基本图案)的网屏来进行描述,并且存在与激光提升组合地使用这样的网屏的优点,但是可以使用可调谐以选择性地调制对应于加网斑点的板或掩模上的物理斑点的尺寸的任何系统来创建合期望的墨转移特性,使得基本图案中的每一组四个相邻物理斑点具有其间定心的未曝光区域。例如,如图15B中所示,典型地选择各个像素的激光曝光以提供重叠的斑点以完全覆盖实心区域。然而,激光调制可以用于提供对应于每一个曝光像素的较小斑点尺寸,使得出现在四个相邻斑点之中定心的未曝光区域,诸如图15C中所示。如图15A和15C二者中所示,通过激光形成的斑点并没有如它们在图15B中那样完全重叠。尽管在图15A中被描绘有斑点触碰,但是应当指出的是,还可以使用其中斑点不触碰的配置,诸如如果实心墨密度被调节成小于最大值,但是具有衬底上的墨膜的相同均匀性的话。因此,例如,取代于创建具有隔离像素的高分辨率网屏,可以与激光调制结合地使用较低分辨率网屏,该激光调制确保无论

网屏点尺寸如何,实际成像的结构都包含提供本文所讨论的墨转移优点的小未曝光区域。

[0146] 尽管本文参照特定实施例说明和描述了本发明,但是本发明不意图受限于所示出的细节。而是,可以在权利要求的等同物的范围和范畴内并且在不脱离于本发明的情况下在细节方面做出各种修改。

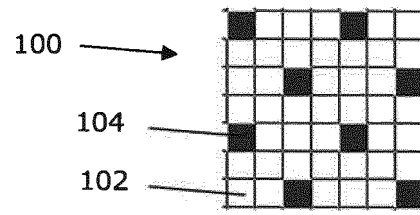


图 1A

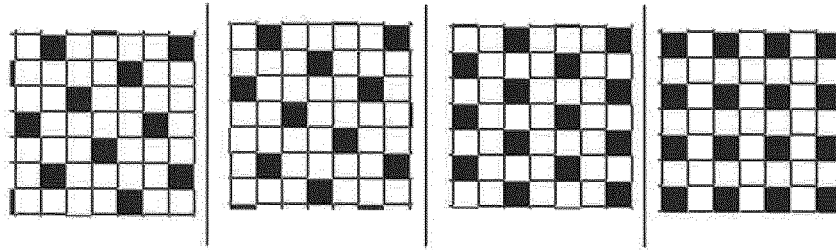


图 1B

图 1C

图 1D

图 1E

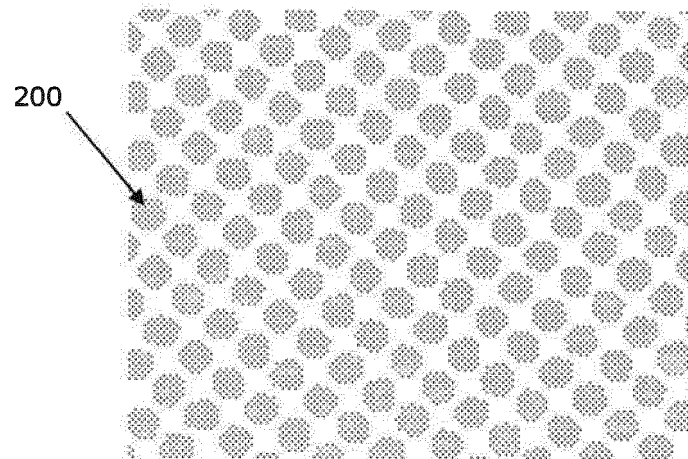


图 2

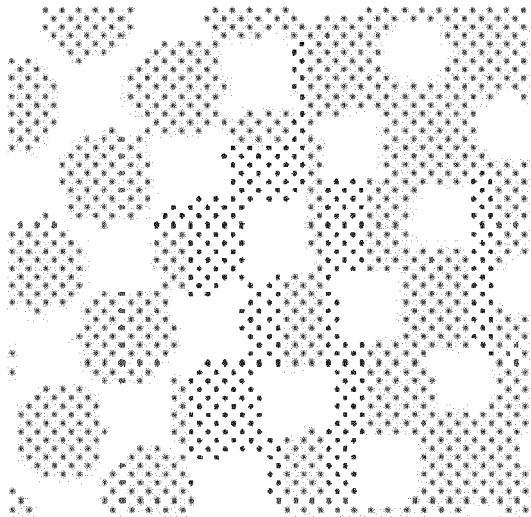


图 3

AM点拼块

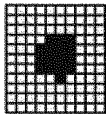


图 4A

以2进行缩放=DDWSI

$$\begin{aligned} X' &= 2 \times X \\ Y' &= 2 \times Y \end{aligned}$$

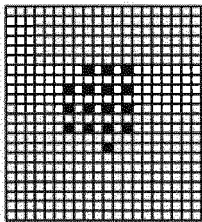


图 4B

以45° 旋转=WSI

$$X' = 2 \cdot X + 2 \cdot Y$$

$$Y' = 2 \cdot X - 2 \cdot Y$$

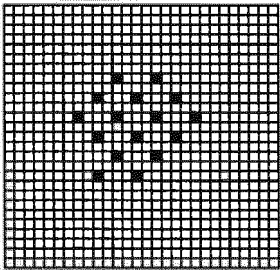


图 4C

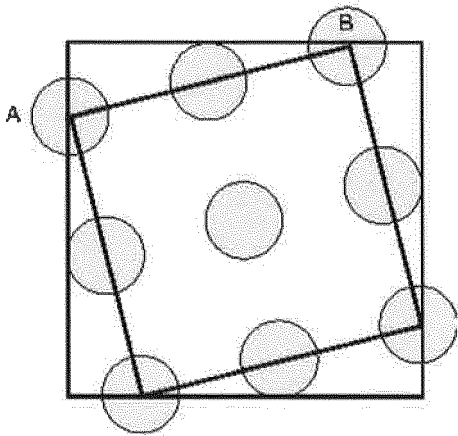


图 5

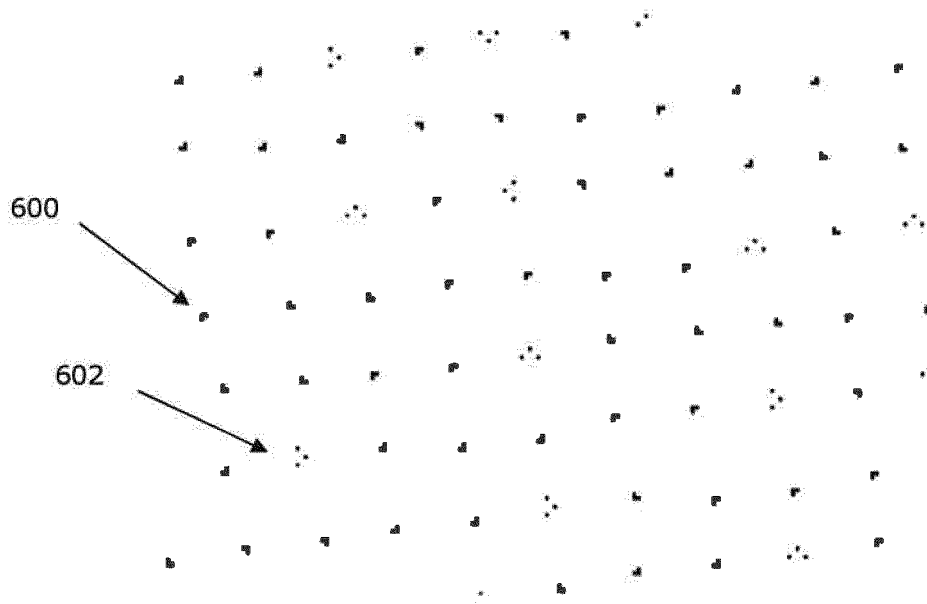


图 6A

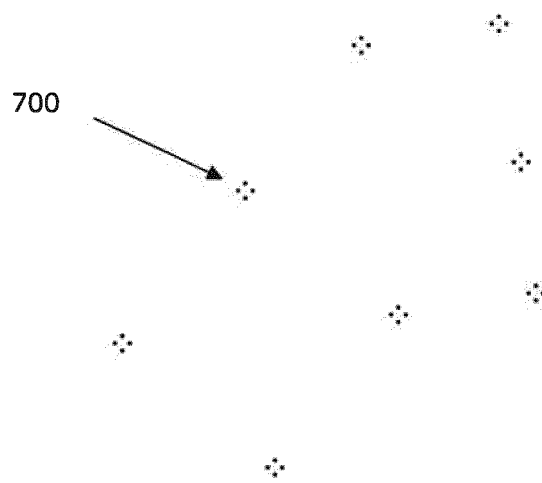


图 6B

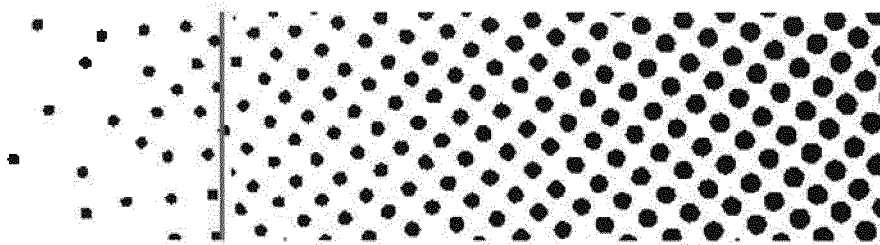


图 7A



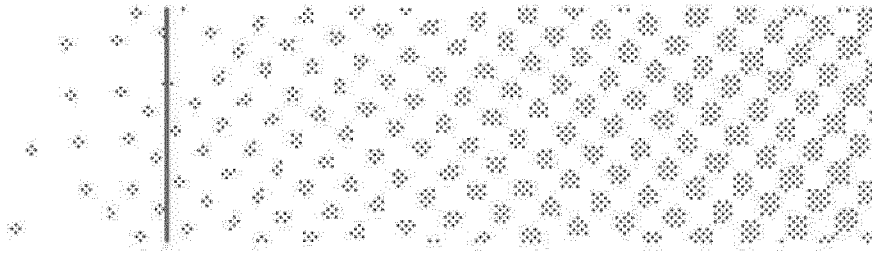


图 7B

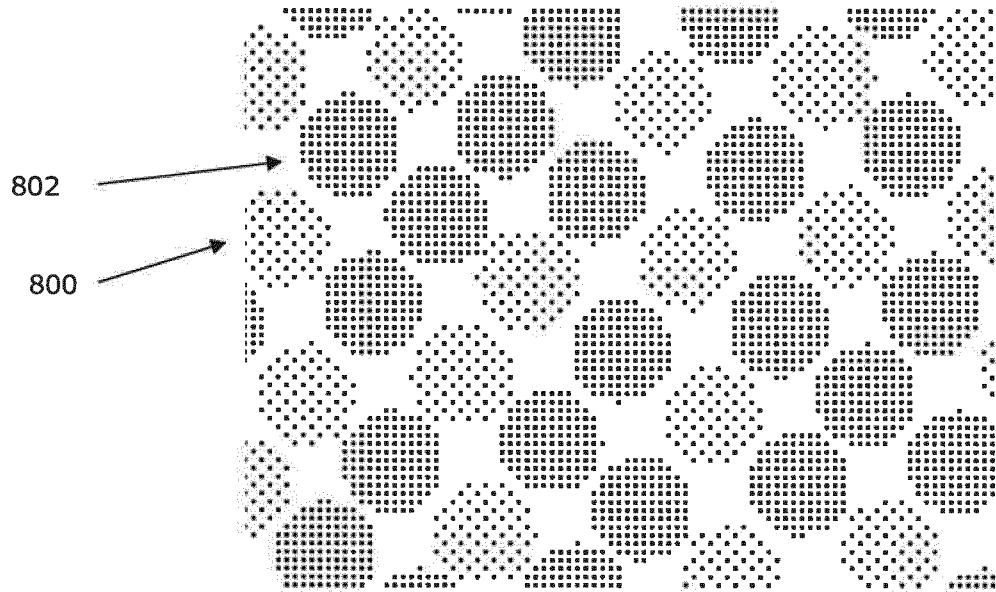


图 8

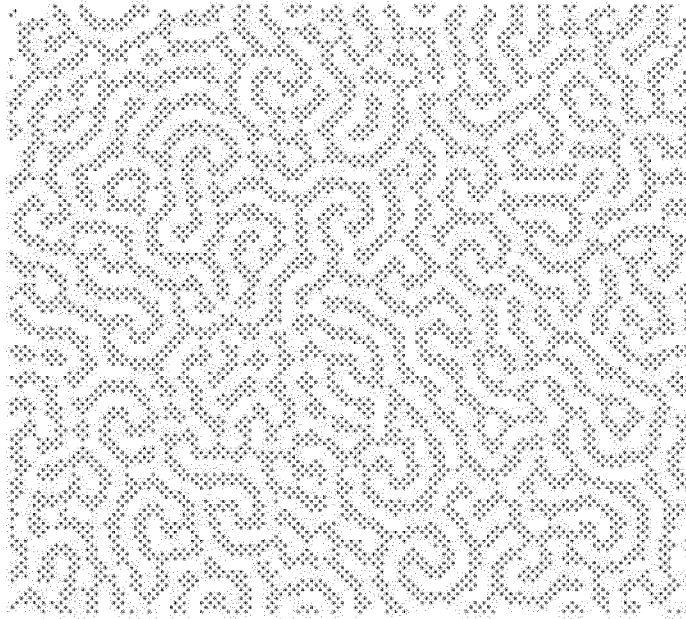


图 9A

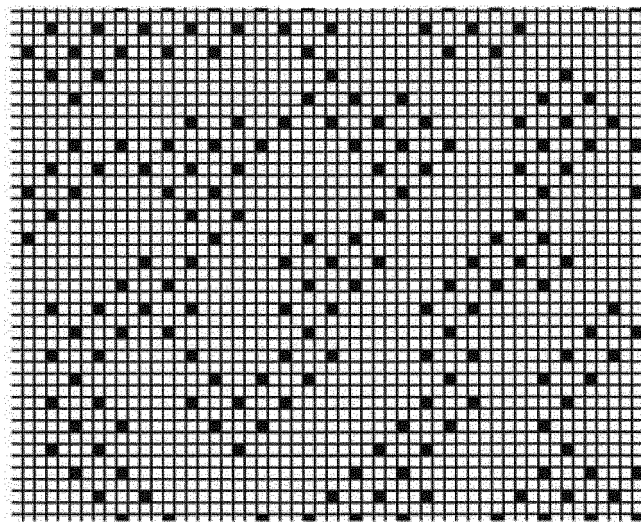


图 9B

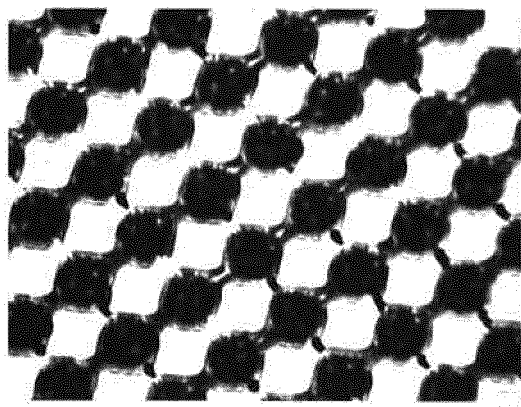


图 10A

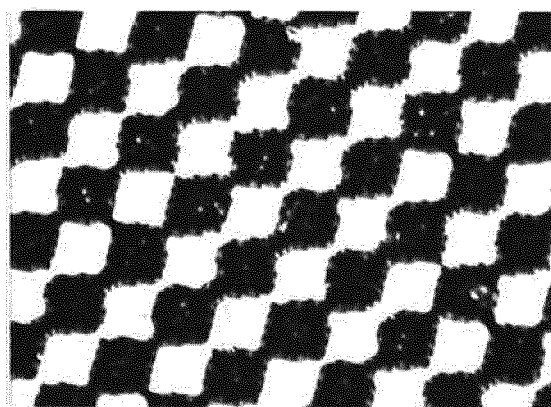


图 10B

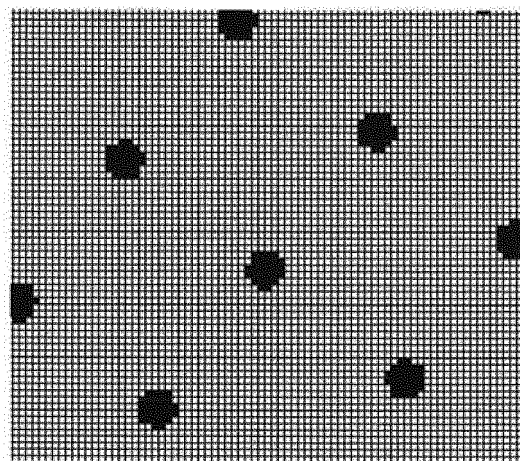


图 11A

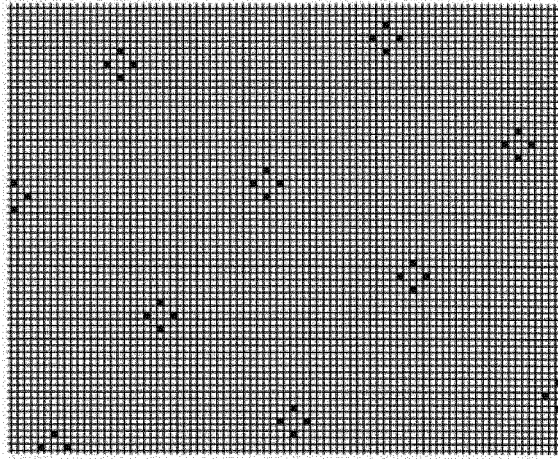


图 11B

Mindot 9pix  
WSI 4-6 AM2WSI=4\_24

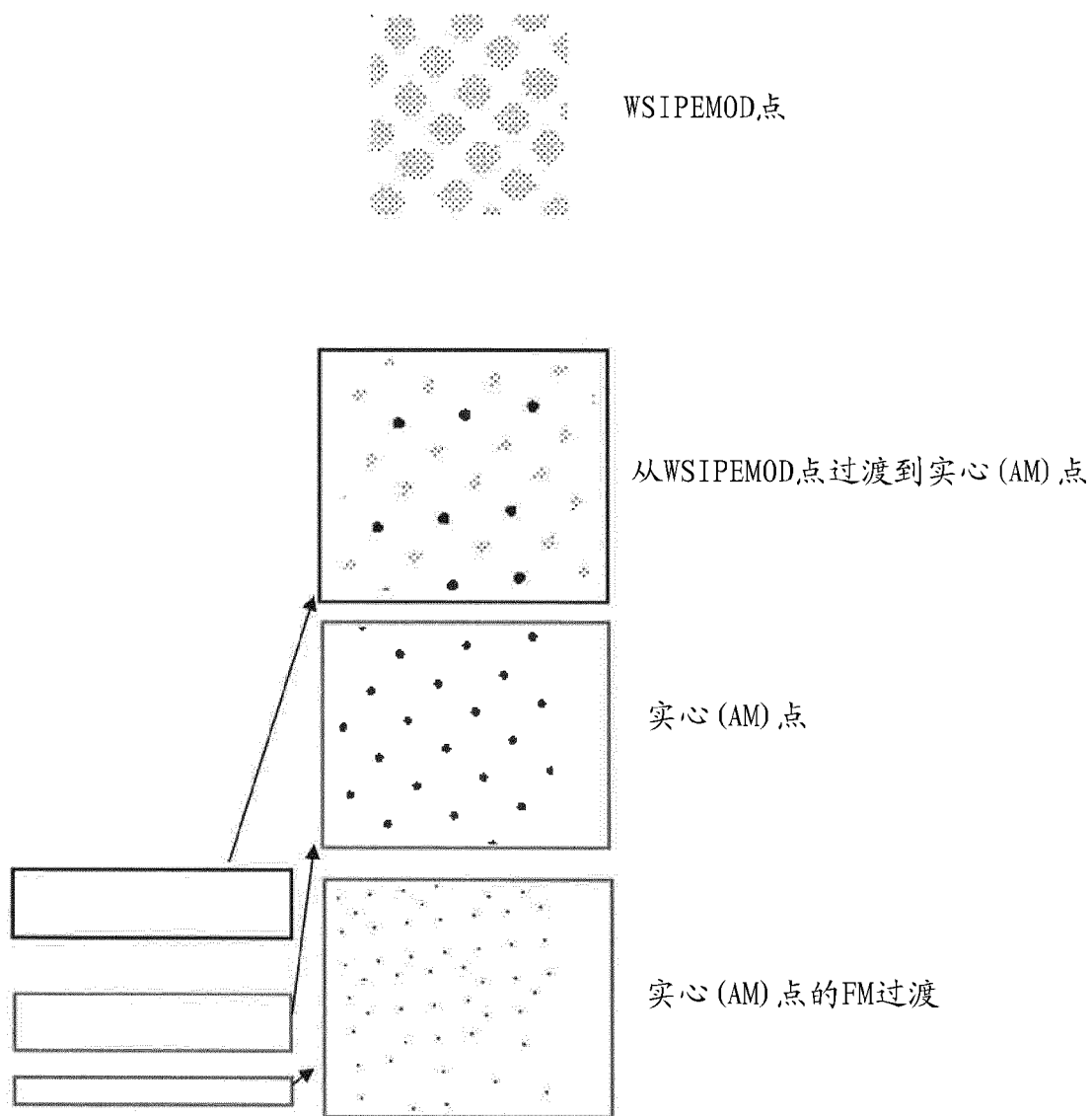


图 12

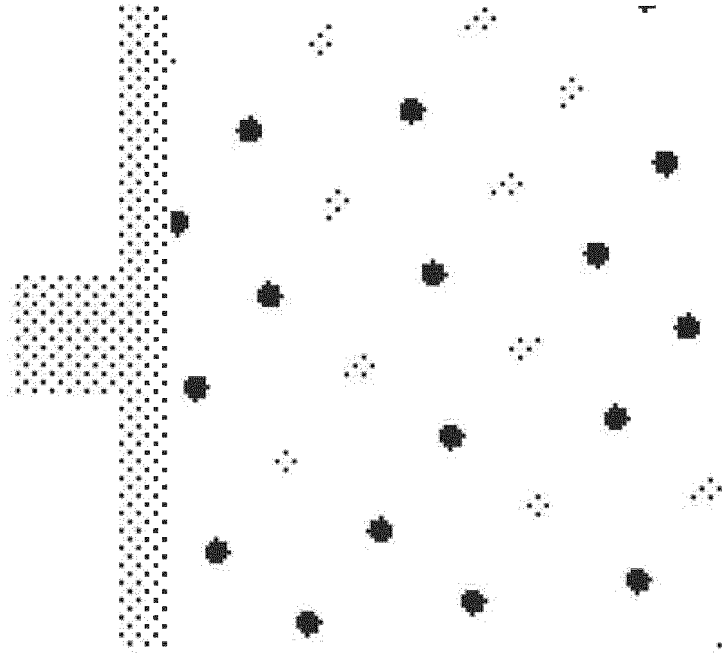


图 13A

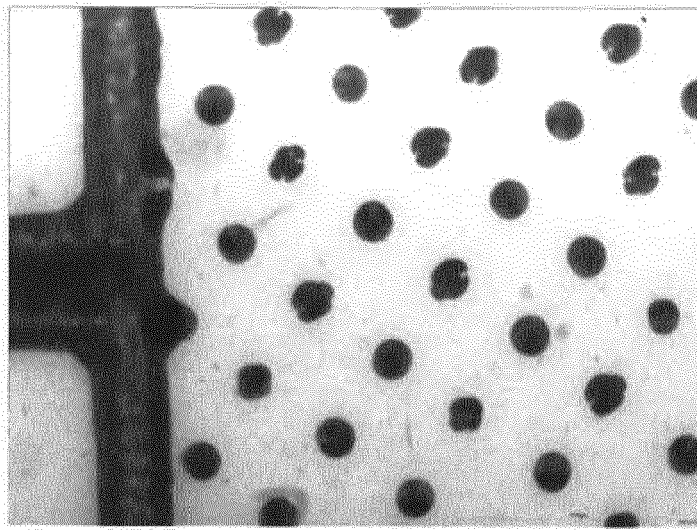


图 13B



图 14

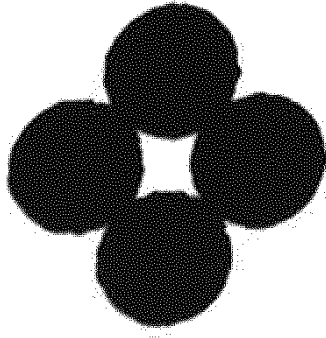


图 15A

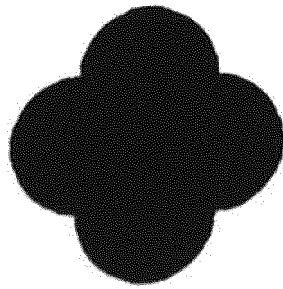


图 15B

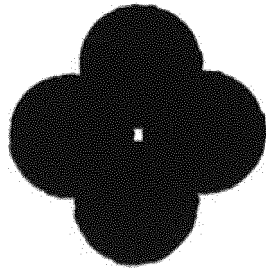


图 15C

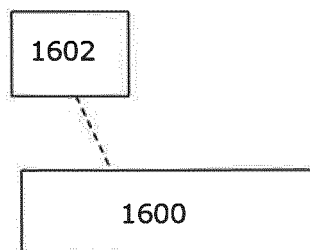


图 16