



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105531628 B

(45)授权公告日 2018.04.20

(21)申请号 201480050140.8

(22)申请日 2014.07.14

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105531628 A

(43)申请公布日 2016.04.27

(30)优先权数据

13176465.6 2013.07.15 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.03.11

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2014/065001 2014.07.14

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/007667 EN 2015.01.22

(73)专利权人 富林特集团德国有限公司

地址 德国斯图加特

(72)发明人 P·弗朗茨基维茨 A·贝克尔

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 张蓉珺 林柏楠

(51)Int.Cl.

G03F 7/20(2006.01)

G03F 7/09(2006.01)

(56)对比文件

US 2003129533 A1,2003.07.10,

CN 102239446 A,2011.11.09,

CN 1409832 A,2003.04.09,

WO 2011106171 A1,2011.09.01,

US 2009084278 A1,2009.04.02,

审查员 周勇

权利要求书1页 说明书11页

(54)发明名称

制造柔性版印刷印版的方法

(57)摘要

本发明涉及使用数字柔性版印刷元件作为起始材料,通过成像、在氧气的存在下主曝光、显影和修整制造柔性版印刷印版的方法。所述方法包括附加的压花步骤,在该步骤中将经显影的印刷印版的表面纹理化从而改进印刷印版的印刷质量。

1. 一种从柔性版印刷元件制造柔性版印刷印版的方法,所述柔性版印刷元件至少包括尺寸稳定性支撑体、可光聚合层和激光可烧蚀掩模层,所述方法至少包括如下步骤:

(i) 通过IR激光使得激光可烧蚀掩模层成像从而在可光聚合层顶上获得掩模,

(ii) 通过在步骤(i)过程中获得的掩模在大气氧的存在下使用UV光将可光聚合层曝光,

(iii) 使用合适的冲洗溶剂除去可光聚合层的未曝光部分,和

(iv) 通过使用UVA和/或UVC光曝光来修整经光聚合层,

其特征在于,所述方法包括附加的步骤(v),所述附加的步骤(v)为在步骤(iii)和(iv)之间或在步骤(iv)之后通过包含纹理化的表面的压花装置将经光聚合层压花、并使得压花装置的纹理化的表面与经光聚合层的表面在可调的压力下接触,其中压花装置的表面具有高于室温的温度,其中压花装置为滚筒型压花装置或压花压板。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述方法包括在步骤(iii)之后进行的附加的干燥步骤(iiiia)。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中在步骤(iii)中通过热显影除去可光聚合层的未曝光部分。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中步骤(v)在步骤(iii)和(iv)之间进行。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中步骤(ii)使用强度小于 $100\text{mW}/\text{cm}^2$ 的UV光进行。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中步骤(ii)使用UV管进行。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中压花装置具有 80°C 至 120°C 的温度。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中在接触压花装置之前将柔性版印刷印版的表面加热至 30°C 至 100°C 的温度。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中使用至少包括形成可调节的夹区的经加热的压花滚筒和压印滚筒的设备,且其中这两个滚筒以可控的速度旋转。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中所述设备包括用于在接触压花滚筒之前加热柔性版印刷印版的表面的附加工具。

11. 根据权利要求10所述的方法,据此冷却压印滚筒。

12. 根据权利要求1所述的方法,其中使用一种设备,并且该设备至少包括可加热的压花压板和压印压板或辊,在其上支撑柔性版印刷印版的背面。

13. 根据权利要求1所述的方法,其中使用一种设备,并且该设备包括用于在接触压花压板之前加热柔性版印刷印版的表面的附加工具。

14. 根据权利要求1所述的方法,据此冷却压印压板或辊。

15. 根据权利要求1所述的方法,其中使用无规“哑光”纹理将压花装置的表面纹理化。

16. 根据权利要求15所述的方法,其中所述纹理的粗糙度值为 1 至 $10\mu\text{m}$ 。

17. 根据权利要求1所述的方法,其中使用频率模式将压花装置的表面纹理化。

18. 根据权利要求17所述的方法,其中所述频率模式包括每线性厘米 100 至 2000 元素。

19. 根据权利要求17所述的方法,其中所述频率模式包括每线性厘米 400 至 800 元素。

20. 根据权利要求4所述的方法,其中使用整合压花步骤(v)和修整步骤(iv)的设备,并在压花之后柔性版印刷印版直接排入至少一个修整室内,使得不再需要手动传送。

制造柔性版印刷印版的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及使用数字柔性版印刷元件作为起始材料,通过成像、在氧气的存在下主曝光、显影和修整制造柔性版印刷印版的方法。所述方法包括附加的压花步骤,在该步骤中将经显影的印刷印版的表面纹理化从而改进印刷印版的印刷质量。

背景技术

[0002] 现今,柔性版印刷的特征在于对更高质量和更高印刷机速度的不断增加的需求。为了最好地匹配图形设计和艺术品的清晰度和分辨率,必须以最小的印刷点获得与从印刷区域至非印刷区域精细的淡出复制所需图像的细微的高光细节,且使用高油墨密度以扩大可印刷呈色范围时,经印刷的实地(solid)应当示出均匀和平滑的油墨转移。

[0003] 由于多个原因,使用一个印刷版和颜色来印刷精细的高光部分和致密的、光滑实地图像特别具有挑战性。首先,为了印刷细微的高光部分,最小量的油墨和印刷压印是所需的。但是为了印刷致密的光滑实地部分,所需的是正好相反——更多油墨和印刷压印。对于包含这两种元素的设计,必须达成高光区域和实地部分之间所需的质量的折衷,其中两个区域印刷比所需的稍差。

[0004] 当使用暴露在富氧环境中的数字版(LAMS)在平滑基材(如聚乙烯膜)上进行柔性版印刷时,意识到另一个挑战。氧抑制在版的表面上的聚合反应,从而得到版的非常光滑的印刷表面,但也得到锐化的、非常小的高光点。有了这些特征,版上小的高光点都能够很好地印刷非常浅和精细的色调。然而,虽然所得实地版图像的光滑表面为用于在粗糙基材上印刷所需的纹理,其对于转印油墨到特别光滑基材如膜和箔上则是差的表面。结果往往是具有不均匀的低满版(solid)油墨密度、斑驳或针孔外观,特征在于或多或少随机分布的着墨和非着墨基材的小块区域。

[0005] 为了改进数字LAMS版实地部分在光滑基材上的油墨转印,已经使用了不同的方法以得到在印刷就绪的版上的纹理化的表面,但每个都有缺点。例如,在制造过程中,可将专门的粗糙的顶表面光聚合物层(封端版)集成到版结构中,即使受到氧抑制的影响,所得的成像并经加工的版可保持该纹理。但版制造的这种方法是昂贵的,非常专业化,并且难以控制,且所得版纹理在粗糙度上会有变化。此外,高光点的表面也被纹理化并可能以比所需的更深的色调印刷。最后,纹理对于在某些基材上改善满版油墨密度(solid ink density)和外观可能是适合的,但对其他基材则不适合,并且不能改变固有的粗糙度以适应不同的基材的需要。

[0006] 另一种方法是通过软件,将不同形状、大小、频率和分辨率的非常精细的图案选择性地加入用于烧蚀所述版的LAMS层的计算机图像文件中。这种方法解决了能够指示该版的哪个元件将接收纹理图案的问题。它也允许控制在所得版表面上的纹理性质。但这种解决方案经常需要对用于将纹理呈现和应用于版的文件的软件技术的昂贵的投资。此外,主曝光期间氧的影响趋于平滑纹理并限制图案元素的分辨率、频率和尺寸至粗糙的设置。这些粗糙的图案往往不产生可预测地更好满版油墨密度和外观的期望的效果,并且当在印刷方

法变化中涉及其他难以控制的变量时,易受产出变化的影响。

[0007] 当利用软件实地筛选技术(solid screening technology)来将纹理施加到经修整的版表面时,为了使用数字LAMS版(在富氧环境中主曝光)的有限的表面图案化特征解决这个问题,不同的方法已被用来在主曝光期间避免氧的影响。如果克服了在主曝光期间氧的影响,则将会把更精细、更锐利和更精确的纹理呈现在版表面上(如果在LAMS中存在)。

[0008] US 2009/0186308 A1公开了通过在惰性气体(例如氮气)和浓度在100ppm和190.000ppm之间的氧的环境中将元件曝光于光化辐射来加工柔性版印刷元件。

[0009] WO 2006/124279 A2公开了一种包括将膜材料成像然后将其层压至柔性版印刷元件的方法。经层压的元件曝光于光化辐射。在曝光过程中氧被排除在外,因为成像膜是有效的阻挡层。最终将膜剥离,并在冲洗过程中产生浮雕,随后干燥印刷印版。

[0010] US 8,158,331公开了一种方法,其中通过在曝光于光化辐射之前,在柔性版印刷元件的成像掩模顶部层压膜或阻挡层,将氧排除出可光固化层。

[0011] WO 2012/010459 A2公开了一种方法,其包括成像柔性版印刷元件的两步光化曝光。第一步骤包括使用功率 $>100\text{mW}/\text{cm}^2$ 的UV-LED灯的曝光,随后是使用 $<100\text{W}/\text{cm}^2$ 的低功率的第二曝光步骤。在这个方法中,通过使用高强度UV-LED曝光产生的大量的光引发剂自由基,消除存在于可光固化层中的氧的影响或在曝光过程中可能弥散入可光固化层中的氧的影响。

[0012] 上面提到的所有知识产权提供方法以实现从版至光滑基材上的更高的油墨转印,因为它们通过排除氧影响,允许将精细的表面纹理应用到图像文件,并通过激光成像仪呈现在到LAMS层中以形成在版表面上。另外,通过排除氧的相同的机理,版的点的轮廓结构变化,从而点的顶部在其整个表面上是平坦的,而不是在点结构从表面过渡至肩部的边缘略圆(这是由氧抑制引起的)。在某些情况下,对于印刷压印敏感性,该平坦点结构相比于圆形边缘点结构可具有一些优点。

[0013] 然而,该点结构在印刷最精细的高光点的性能中有局限,因为没有氧抑制则不能实现在版上最精细的高光点的点锐化的益处。此外,氧排除地曝光的版的版点尺寸被限制至用于烧蚀版LAMS层的成像激光器的最小光斑(spot)尺寸的尺寸限制。氧锐化的高光点可以比成像激光器的光斑尺寸小。氧排除地曝光和最小点的另一个限制是,即使在LAMS层中可有效减少光斑尺寸和点尺寸,仍需要过多主曝光时间以在版上有效地保持和支撑这些小点。这种过多的主曝光时间可在阴影色调和负片影像区域(reverse image area)具有不良影响,并导致印刷问题。

[0014] EP 2128702 A1涉及通过使用不同量的UVA光能量曝光版的不同区域以具有在一个柔性版印刷元件中产生的不同点结构的需求。一些元件曝光于高能量的UVA光(它再次消除氧的影响),而其它元件暴露于低能量的UVA光(它允许利用氧抑制来生成精细的高光点)。

[0015] 这样的方法是难以实现的,其原因是,由于平坦元件的厚度比圆形元件的厚度略高,在印刷中从平坦结构(平顶点)转化为圆形结构(圆形点)是难以实现和可见的。此外,指挥曝光头以在曝光过程中在整个版上改变光强度的软件是昂贵的,且整个曝光过程是相当缓慢的。

[0016] WO 2010/014293 A1公开了用于经成影像地辐照的柔性版印刷元件的热显影的方

法和设备。柔性版印刷元件被安装在形成连续环路的传送带上,所述传送带由两个旋转滚筒支持。该设备还包括很靠近支撑滚筒之一的可加热的滚筒,以及供给至可加热的滚筒的至少一部分的吸收性材料的幅材(web)。为了热显影,安装在传送带上的经辐照的柔性版印刷元件一次通过或多次通过可加热的滚筒与所述一个支撑滚筒之间的夹区(nip)。未聚合的可光聚合材料熔融并由幅材吸收。另外,该设备包括光滑化或粗糙化的辊,其在通过夹区之后接触柔性版印刷版的表面。光滑化或粗糙化的辊可以自身加热,并改变印刷版的表面粗糙度,使得印刷版的算术平均粗糙度改变至少5纳米,优选10至2000纳米。处理的目的是不仅要改变印刷版的算术平均粗糙度,而且要使得印刷版的表面粗糙度均一化,从而得到更好的印刷质量。WO 2010/014293 A1还教导了使用包括配备有光滑化或粗糙化的辊的传送带的设备(但不使用覆盖有吸收性幅材的加热滚筒)以平滑化使用冲洗溶剂显影的柔性版印刷元件的表面。

发明内容

[0017] 本发明的目的是提供一种用于制造具有改进的印刷性能的柔性版印刷版的改进的方法。特别地,本发明的目的是提供用于使用数字LAMS柔性版印刷元件作为起始原料制造柔性版印刷版的方法,其使得能够选择性地制造具有氧抑制地曝光的版的精细高光特征和氧排除地曝光的版的精细表面纹理化能力的版,而无版厚不均的问题(当在同一版的不同区域使用上述两种曝光时),且无需在印前工艺中大量投资。

[0018] 因此,发现了一种从柔性版印刷元件制造柔性版印刷印版的方法,所述柔性版印刷元件至少包括尺寸稳定性支撑体、可光聚合层和激光可烧蚀掩模层,其中所述方法至少包括如下步骤:

[0019] (i) 通过IR激光使得激光可烧蚀掩模层成像从而在可光聚合层上获得掩模,

[0020] (ii) 通过在步骤(i)过程中获得的掩模在大气氧的存在下使用UV光将可光聚合层曝光,

[0021] (iii) 除去可光聚合层的未曝光部分,和

[0022] (iv) 通过使用UVA和/或UVC光曝光修整经聚合层,

[0023] 其中,所述方法包括附加的步骤(v),所述附加的步骤(v)为在步骤(iii)和(iv)之间或在步骤(iv)之后通过包含纹理化的表面的压花装置将经光聚合层压花、并使得压花装置的纹理化的表面与经光聚合层的表面在可调的压力下接触,其中压花装置的表面具有高于室温的温度。

[0024] 在本发明的一个优选实施方案中,附加的步骤(v)在步骤(iii)和(iv)之间进行,且主曝光使用具有低强度的UV光进行。

[0025] 令人惊奇的是,已经发现,通过使用物理压花将经成像和显影的柔性版印刷印版的表面纹理化,现有技术方法的所有的缺点都消失了,而所有的优点被保留。考虑到版的特性,得自氧影响的曝光的精细且锐利的高光得以保留,而在版表面上创建了精确限定且高频的表面纹理,如由压花机构所指示的。与目前的用于将版表面纹理化的方法相反,这些特征提供最佳的版特性,以获得最好的整体印刷质量——最精细印刷的高光,同高的(level)版表面,开放和清洁的反向印刷区域,以及精细地纹理化的表面,以改进满版油墨密度、油墨转印、和外观。此外,通过排除对耗材或昂贵的软件的需求,本发明对用户是非常成本有

效的方法。

[0026] 发明描述

[0027] 在下文中,术语“柔性版印刷印版”或“柔性版印刷版”用于预先交联的印刷印版。术语“柔性版印刷元件”以通常的方式用于可光聚合的起始材料,其用于制造柔性版印刷印版或柔性版印刷版。

[0028] 所使用的可光聚合的柔性版印刷元件

[0029] 对于根据本发明的方法,使用惯用的可光聚合的柔性版印刷元件,所述惯用的可光聚合的柔性版印刷元件至少包括尺寸稳定性支撑体、可光聚合的浮雕形成层和激光可烧蚀掩模层(也称为LAMS层)。这种柔性版印刷元件是市售的。

[0030] 根据本发明使用的可光聚合的柔性版印刷元件可以是版状柔性版印刷元件或圆筒状、优选连续无缝的柔性版印刷元件。

[0031] 可能的尺寸稳定性支撑体是本领域技术人员公知的支撑体,例如膜,版或圆筒管。支撑体的材料可以是金属或塑料,例如聚对苯二甲酸乙二醇酯。优选地,为了UV辐射,支撑体是透明的。

[0032] 可光聚合的浮雕形成层以通常的方式包括至少一种弹性体粘结剂、至少一种烯键式不饱和单体和至少一种光引发剂或光引发剂体系以及任选的其它组分,如增塑剂。粘结剂例如可以是热塑性弹性体嵌段共聚物,如苯乙烯-异戊二烯或苯乙烯-丁二烯嵌段共聚物。合适的组合物是本领域技术人员公知的。柔性版印刷元件也可以包括两种或更多种不同组成的不同可光聚合层。

[0033] 待在根据本发明的方法中使用的柔性版印刷元件还包括在可光聚合层的顶部上的激光可烧蚀掩模层(也称为LAMS层)。LAMS层可以直接位于可光聚合层上,或者在它们中间可存在一个或多个中间层。

[0034] LAMS层对于UV光的波长是不透明的,并通常包括粘结剂和至少一种IR吸收剂,例如炭黑。炭黑也保证了LAMS层是不透明的。可通过IR激光将掩模刻入LAMS层,即,在被激光束照射处将该层分解并除去。使用IR烧蚀性掩模在柔性版印刷元件上生成图像的例子公开于例如EP-A-654 150或EP-A-1069 475中。

[0035] 柔性版印刷元件可任选地包括另外的层,例如粘附层或盖片。

[0036] 制造柔性版印刷印版的方法

[0037] 根据本发明的方法包括至少五个方法步骤(i)、(ii)、(iii)、(iv)和(v)。

[0038] 步骤(i)-成像

[0039] 在步骤(i)中,通过IR激光使得激光可烧蚀掩模层成像。如果柔性版印刷元件在激光可烧蚀掩模层上包括盖片,则在步骤(i)之前除去盖片。在这样的成像的过程中,在被激光束照射处将激光可烧蚀层分解并除去。用于进行成像步骤的合适的激光装置在本领域中是已知的,并且是市售的。在成像步骤过程中,获得在可光聚合层顶上的掩模,即,可光聚合层的某些部分仍然由不透明的激光可烧蚀掩模层覆盖,而其他部分不再被覆盖。

[0040] 步骤(ii)-主曝光

[0041] 在步骤(ii)中,通过在步骤(i)过程中获得的掩模,使用UV光将可光聚合层曝光。所使用的光可为UVA光或也可为UV-VIS光。用于使用UV光的主曝光的合适的装置在本领域中是已知的,并且是市售的。典型的曝光强度可为 $10\text{mW}/\text{cm}^2$ (典型UVA管曝光强度)至

1000mW/cm² (典型的UV-LED曝光强度)。优选的为<40mW/cm²的曝光强度。当使用这种低强度时,在可光聚合层的表面的氧抑制是显著的,可以获得锐化的、非常小的高光点。

[0042] 根据本发明,使用UV光的辐照在大气氧的存在下进行。在主曝光的过程中,可光聚合层在柔性版印刷元件的不再由不透明激光可烧蚀掩模层覆盖的那些部分中聚合,而在仍然由掩模覆盖的那些部分中没有发生聚合反应。

[0043] 在本发明的一个实施方案中,使用具有高强度的UV光,即,至少100mW/cm²的强度,优选至少400mW/cm²,更优选至少800mW/cm²。提供这种高强度的合适的装置的例子包括包含窄谱UV LED的装置,其扫过版(例如,**nyloflex**[®] NExT曝光框架)。当使用这种高强度时,在可光聚合层的表面上的氧抑制不是很明显或甚至可能根本不存在,从而获得平顶点。

[0044] 在本发明的另一实施方案中,使用具有低强度的UV光,即,小于100mW/cm²,优选小于40mW/cm²,更优选小于25mW/cm²的强度。辐照强度可为例如15至35mW/cm²。提供这种低强度的合适的装置的实例包括包含UV管的常规曝光装置。当使用这种低强度时,在可光聚合层的表面的氧抑制是显著的,并获得锐化的、非常小的高光点。

[0045] 步骤(iii)-显影

[0046] 在步骤(iii)中,除去可光聚合层的未曝光部分,由此获得印刷浮雕层。

[0047] 在本发明的一个实施方案中,除去可以通过使用合适的冲洗溶液来进行,所述冲洗溶液溶解可光聚合层的未曝光部分。合适的冲洗溶液是本领域技术人员公知的。它们可包含一种或多种溶剂,例如烃溶剂和醇的混合物。在这个实施方案中,在显影步骤后通常接着在升高的温度下(例如,在50℃至80℃)干燥获得的版的附加步骤。

[0048] 在本发明的另一实施方案中,版被热显影。在热显影的过程中,经曝光的可光聚合层覆盖有吸收性材料的片材,并被加热,以使得在可光聚合层的未曝光部分中的层熔融,并且由吸收性材料吸收。

[0049] 步骤(iv)-修整

[0050] 在步骤(iv)中,通过将其曝光于UVC光而修整经显影的印刷印版的表面。在修整步骤(iv)之前,也可以使用UVA光将印刷印版后曝光。在本发明的一个实施方案中,可使用UVA和UVC光两者曝光印刷印版。

[0051] 步骤(v)-压花

[0052] 根据本发明的方法包括附加的步骤(v),所述附加的步骤(v)为通过包含纹理化的表面的压花装置将经光聚合层压花、并使得压花装置的纹理化的表面与经光聚合并显影的层的表面在升高的温度、可调量的压力和可调的接触时间下接触,从而转印该装置的“阳”纹理至“阴”版表面。

[0053] 压花装置可以是任何类型的装置。实例包括硬辊或平压板。这种装置可以由各种材料(包括钢或陶瓷)制成,并且它们可以另外包含另一材料(例如镍或密封剂)的涂层。

[0054] 压花装置的表面是纹理化的。可以通过本领域技术人员公知的技术,如模塑、机械雕刻或激光雕刻,而将该表面纹理化。根据本发明的用于压花的纹理化表面的图案可为各种无规或非无规图案、纹理、以及诸如槽(groove)、格(cell)、点(point)的元素。

[0055] 取决于不同的印刷变量,压花图案的特征——诸如形状、尺寸、深度和频率——对于改善印刷质量和印刷的满版油墨密度可为或多或少有效的。

[0056] 例如,不同的油墨粘度、网纹辊体积、油墨颜料粒径、或基材粗糙度可能需要具有

浅或深的纹理的较精细或较粗大的压花图案,以有效地改进油墨从印刷版表面到基材的转印。

[0057] 例如,具有相当大的二氧化钛颗粒的白色油墨可能需要使用碗形元件的粗大的深纹理,以便以改进的印刷质量、减少的斑驳(mottling)和改进的不透明性印刷。相反,使用低体积网纹辊递送至版以最小化精细高光点的着墨的透明工艺油墨,可能需要使用截棱锥形元件的非常高频率和浅的纹理,以最大化可被版接收并随后转印至基材的油墨体积。由于这些原因,各种图案、纹理和元件可以包括宽范围的设计,以提供在宽范围的印刷变量组合上印刷质量的有效改进。可由本领域技术人员根据他/她的需要选择适当的纹理图案。

[0058] 然而,通常,所需的版纹理图案的基本形状由非无规的重复元素组成,所述重复元素例如槽、碗、倒金字塔、丘、金字塔和截棱锥,或由完全无规的“哑光(matte)”纹理组成。在这种规则图案的情况下,可以使用100至2,000元素/线性厘米的频率。优选的图案频率为400至800元件/线性厘米。重复的非无规元素的图案可以被定位为与安装在印刷机上的印刷印版水平面成 0° 至 90° 的不同的角度,但是优选 30° 、 45° 、或 60° 角,以维持跨越完整的印刷版套的各种颜色的图案角度的一致性,印刷印版应当被平行于或垂直于印刷机的印版的未来位置压花。压花入印刷印版的非无规元素的深度优选在1至40微米之间。

[0059] 用作压花图案的无规图案纹理具有粗糙“哑光”纹理的外观。在这种无规图案的情况下,图形频率/线性厘米不能被限定,图案与安装在印刷机上的印刷印版水平面所成的角度也不能被限定。而是应当考虑平均峰/谷深度或纹理的粗糙度。优选的粗糙度值的范围在1至10微米之间。

[0060] 为了将压力施加至柔性版印刷印版的表面,柔性版印刷印版由支撑装置如压印辊或压印压板支撑。

[0061] 包括压花装置的设备可以是各种设计的。

[0062] 在本发明的一个实施方案中,使用至少包括形成可调节的夹区的经加热的压花滚筒和压印滚筒的设备,且其中两个滚筒以可控的速度旋转。在该实施方案中,柔性版印刷版通过夹区送入,以使版的表面接触经加热的压花滚筒的纹理化表面。可以通过控制辊的转速来控制版通过夹区的速度。可以通过调整夹区的间隙来控制在版上的压力。通过控制辊的速度,也控制了压花滚筒和版的表面之间的接触时间。

[0063] 在一个实施方案中,压花滚筒的直径可以为0.02米至1米,长度可为0.5米至2.5米。

[0064] 对于圆筒状柔性版印刷印版,可使用滚筒型压花装置而圆筒状印刷印版被安装在作为支撑体的滚筒上。两个滚筒,压花滚筒和具有安装的柔性版印刷印版的滚筒以受控制速度旋转,且两个滚筒之间的距离是可控的,以调节压力。

[0065] 在本发明的另一实施方案中,压花装置是用于通过压印压板或辊以可控的压力将其压花图案压印入柔性版印刷印版中的压花压板,柔性版印刷印版的背面支撑在压印压板或辊上。压花压板可具有0.5米至1.5米的宽度尺寸和0.5米至2.5米的长度尺寸。

[0066] 为了在与印刷印版的表面接触的同时,帮助压花设备的纹理转印至经显影的印刷印版的表面,除了施加一定压力外还可以加热。可以通过加热压花装置的纹理化表面以及加热柔性版印刷印版的表面来施加热。

[0067] 在本发明的一个实施方案中,至少压花装置的纹理化表面被加热。可以以多种方

式加热压花装置,包括例如使用IR辐射或使用热空气直接加热纹理化表面,或通过内部加热该装置,例如辊或压版。可以使用加热流体(例如流过装置的油)或通过电加热进行这样的内部加热。压花装置的表面的温度可为从高于室温至200℃,例如从25°至200℃,优选从50℃至160℃,更优选从60℃至150℃,例如从80℃至120℃。

[0068] 步骤(v)可以使用经加热的压花装置和柔性版印刷印版在环境温度下进行。在本发明的另一实施方案中,可在接触压花装置之前将柔性版印刷印版的表面加热,以辅助压花过程。这种加热可以通过IR辐射或热空气来进行。柔性版印刷印版的表面的这种加热可以与压花装置的加热组合使用。柔性版印刷印版的表面可以交替地或同时加热至印刷设备。如果加热,柔性版印刷装置的表面可以被加热到从30℃至100℃,优选从40℃至80℃的温度。

[0069] 在本发明的一个实施方案中,可冷却支撑装置,如压印辊或压印板。在该实施方案中,有利的是,它避免了柔性版印刷印版在使用经加热的压花装置的压花和/或加热柔性版印刷印版的表面的过程中损坏。这样的冷却可通过使用冷空气或冷水来进行。有利地,可以将支撑的温度控制至比压花装置的温度低至少20℃的温度。可将支撑装置的温度控制为0℃至65℃的温度。

[0070] 接触时间可以由本领域技术人员根据他/她的需要来选择。典型的接触时间可为0.75秒至5秒。在使用滚筒型压花装置的情况下,可以使用压花速度代替接触时间用于说明压花过程。合适的压花速度可为50毫米/分钟至500毫米/分钟。

[0071] 在压花过程中的压力可由本领域技术人员根据柔性版印刷元件的类型和印刷过程的需要来选择。不言而喻的是,需要选择最小压力,使得至少压入柔性版印刷印版中的最小压印是由压花装置(超过“轻触(kiss)”的最小压印)引起的。典型的压力可为测得的压印超出印刷印版至压花装置的第一最小接触10微米至200微米。

[0072] 压花步骤(v)在印刷印版的显影(步骤(iii))之后进行。它可以在步骤(iii)和修整步骤(iv)之间进行,或者它可以在修整步骤(iv)之后进行。如果使用冲洗溶液进行显影(步骤(iii)),印刷印版应当优选在压花步骤之前被干燥。如果显影通过热显影步骤(v)进行,其可直接接续在步骤(iii)之后。

[0073] 在本发明的优选实施方案中,步骤(v)在显影步骤(iii)和修整步骤(iv)之间进行。在这种情况下,在以下修整步骤(iv)中将结构优良地转印并使其稳定。

[0074] 压花独立于用于图像化的柔性版印刷元件的主曝光的技术进行。在本发明的一个优选实施方案中,步骤(iii)使用具有低强度的UV光进行,即,强度小于100mW/cm²,如得到具有最佳结构的纹理化表面的管曝光。在本发明的一个甚至更优选的实施方案中,用具有低强度的UV光进行步骤(iii),且压花步骤(v)在修整步骤(iv)之前进行。

[0075] 在其中压花步骤(v)在修整步骤(iv)之后进行的情况下,用于进行微压花步骤(v)的设备可为没有其他功能的单机装置。

[0076] 在其中压花步骤(v)在修整步骤(iv)之前进行的情况下,用于进行压花步骤(v)的设备当然也可为没有其他功能的单机装置。然后在用于修整的单独的装置中进行以下修整步骤(iv),且必须手动地将柔性版印刷印版从用于压花的装置传送至修整装置。

[0077] 在本发明的又一实施方案中,使用合并了压花和修整步骤的设备。在该设备中,柔性版印刷印版直接排出到至少一个修整室中,使得手动传送不再是必要的。在修整室内,使

用UV-C光和任选地也使用UV光曝光印刷印版。曝光可能是顺序的,即,使用UVA光第一后曝光,然后使用UVC光修整曝光。在本发明的一个实施方案中,将设备设计成使得印刷印版的后曝光和修整曝光被并入该设备,从而使得进入设备中的经干燥的版在排出时是完全印刷就绪的。

[0078] 其他方法步骤

[0079] 根据本发明的方法可任选地包含其他方法步骤。

[0080] 在本发明的一个实施方案中,可光聚合的柔性版印刷元件包括对UV辐射至少部分地透明的支撑体,通过支撑体使用UV辐射将可光聚合层背面曝光。这种附加的背面曝光步骤可以在步骤(ii)之前、之后进行或与步骤(ii)同时进行,优选紧接步骤(ii)之前、之后进行或与步骤(ii)同时进行。

[0081] 本发明的优点

[0082] 本发明提供用于使用数字LAMS柔性版印刷元件作为起始原料并使用UV光在氧的存在下将其主曝光而制造柔性版印刷版的方法。此外,在除去可光聚合层的未曝光部分之后接续压花步骤。这样的方法使得能够选择性地制造具有氧抑制地曝光的版的精细高光特征和氧排除地曝光的版的精细表面纹理化能力的版,而无版厚不均的问题(在同一版的不同区域使用上述两种曝光时),且无需在印前工艺中大量投资。

[0083] WO 2010/014293 A1还教导压花经曝光和显影的版的表面,但仅仅为了获得更均匀的表面粗糙的目的。该公开中并未教导压花工艺与在氧的存在下主曝光的组合。

实施例

[0084] 下列实施例说明本发明。

[0085] 实施例1A,1B,1C

[0086] 使用低强度主UV曝光,在修整前压花

[0087] 对三种通常的可光聚合柔性版印刷元件(**nyloflex**[®] ACE Digital 1.70毫米,可容易地获自Flint Group)1A,1B和1C进行了如下处理:

[0088] 步骤1:背面曝光

[0089] 在**nyloflex**[®] NExT FV曝光架上,将柔性版印刷元件1A,1B,和1C分别通过聚酯背支撑层用UVA光使用18至20mW/cm²的辐照度曝光90秒。

[0090] 步骤2:数字成像

[0091] 然后使用3.5J/cm²的激光能在Esko **Spark**[®] 5080成像装置上使用数字文件测试将黑色掩膜烧蚀,所述数字文件测试包含实地表面的图像、各种正和反向印刷元件、以及具有不同直径的点,和在不同的色调百分数下的52点/线性厘米(lpc)的频率,包括精细高光点。

[0092] 步骤3:使用UV光主曝光

[0093] 然后在**nyloflex**[®] NExT FV曝光架上在大气氧的存在下,使用UVA光使用18至20mW/cm²的辐照度将图像化的柔性版印刷元件主曝光600秒。

[0094] 步骤4:显影

[0095] 然后将版在**nyloflex**[®] FV流线处理机中使用**nylosolv**[®] A冲洗溶剂在35℃的温度和225毫米/分钟的速度下处理。

[0096] 步骤5:干燥

[0097] 然后将版在**nyloflex**[®] FV干燥器中在65℃干燥120分钟。将版从干燥器中取出并使其冷却到室温15分钟。

[0098] 步骤6:压花

[0099] 版1A

[0100] 接下来,将具有激光雕刻的压花图案的陶瓷涂布的压花辊机构加热至100℃的温度,所述激光雕刻的压花图案为六边碗形格,频率为约400格/厘米(1pc),深度为约5微米。在经加热的压花辊和支撑台之间创建并维持大约1.6mm的间隙。然后将经制备的版1A送入此夹区,并以大约250毫米/分钟的速度将其拉动通过该夹区。

[0101] 版1B

[0102] 以与版1A相同的方式进行压花,然而,使用具有激光雕刻的压花图案的陶瓷涂布的压花辊机构,所述激光雕刻的压花图案为六边碗形格,频率为约200格/厘米(1pc),深度为约12微米。

[0103] 版1C

[0104] 以与版1A相同的方式进行压花,然而,使用具有机械雕刻的压花图案的铬(chrome)涂布的压花辊机构,所述机械雕刻的压花图案为四边金字塔形格,频率为约140格/厘米(1pc),深度为约32微米。

[0105] 步骤7:使用UVA和UVC光修整

[0106] 然后,使用10分钟的辐照度为10mW/cm²的UVA光将压花版1A,1B,1C后曝光,并同时在**nyloflex**[®] FV修整机中使用辐照度为20mW/cm²的UVC光将其分别解除固定(detacked)10和6分钟。

[0107] 所获得的版表面:

[0108] 出乎意料地,在印刷版的实地表面上以及点和正片印刷元件的表面上可以清楚地看到压花辊机构的反转图案。当点的直径比压花机构格纹直径的尺寸小许多时,在高光点中并未看到图案。此外,在此过程中高光点没有损坏。

[0109] 实施例2A,2B,2C

[0110] 使用低强度主UV曝光,在修整后压花

[0111] 除了将步骤6和7的顺序倒转之外,对三种通常的可光聚合柔性版印刷元件(**nyloflex**[®] ACE Digital 1.70毫米,可容易地获自Flint Group) 2A,2B和2C进行了如在以上实施例1A,1B和1C中所述的处理,即,首先用UVA和UVC光将版修整,然后压花。

[0112] 所获得的版表面:

[0113] 出乎意料地,在印刷版的实地表面上以及点和正片印刷元件的表面上能够看到压花辊机构的反转图案。当点的直径比压花机构格纹直径的尺寸小许多时,在高光点中并未看到图案。此外,在此过程中高光点没有损坏。然而,版表面的纹理化图案的外观的保真度并未如在实施例1中纹理化的版的外观那样轮廓分明。

[0114] 实施例3A,3B,3C

[0115] 使用高强度主UV曝光,在修整前压花

[0116] 除了使用UV光的主曝光(步骤3)以如下方式进行之外,对三种通常的可光聚合柔性版印刷元件(**nyloflex**®ACE Digital 1.70毫米,可容易地获自Flint Group) 3A,3B和3C进行了如在以上实施例1A,1B和1C中所述的处理:

[0117] 然后使用辐照度为大约800mW/cm²由窄谱UV LED发出的UVA光将版主曝光,所述窄谱UV LED以150毫米/分钟的速度距离版表面10毫米在整个版表面上移动,接着在**nyloflex**®NEXT FV曝光架上在大气氧的存在下,用辐照度为18-20mW/cm²的UVA光附加主曝光180秒。

[0118] 所获得的版表面:

[0119] 出乎意料地,在印刷版的实地表面上以及点和正片印刷元件的表面上能够看到压花辊机构的反转图案。当点的直径比压花机构格纹直径的尺寸小许多时,在高光点中并未看到图案。此外,在此过程中高光点没有损坏。然而,版表面的纹理化图案的外观的保真度并未如在实施例2中纹理化的版的外观那样轮廓分明。

[0120] 实施例4A,4B,4C

[0121] 使用高强度主UV曝光,在修整后压花

[0122] 除了使用UV光的主曝光(步骤3)以如下方式进行之外,对三种通常的可光聚合柔性版印刷元件(**nyloflex**®ACE Digital 1.70毫米,可容易地获自Flint Group) 3A,3B和3C进行了如在以上实施例1A,1B和1C中所述的处理:

[0123] 然后使用辐照度为大约800mW/cm²由窄谱UV LED发出的UVA光将版主曝光,所述窄谱UV LED以150毫米/分钟的速度距离版表面10毫米在整个版表面上移动,接着在**nyloflex**®NEXT FV曝光架上在大气氧的存在下,用辐照度为18-20mW/cm²的UVA光附加主曝光180秒。此外,将步骤6和7的顺序倒转,即,首先用UVA和UVC光将版修整,然后压花。

[0124] 所获得的版表面:

[0125] 出乎意料地,在印刷版的实地表面上以及点和正片印刷元件的表面上能够看到压花辊机构的反转图案。当点的直径比压花机构格纹直径的尺寸小许多时,在高光点中并未看到图案。此外,在此过程中高光点没有损坏。然而,版表面的纹理化图案的外观的保真度并未如在实施例3中纹理化的版的外观那样轮廓分明。

[0126] 实施例5(对比)使用低强度主UV曝光,无压花

[0127] 如上述实施例1中所述加工版,不同之处在于省略步骤6,即,没有压花的步骤。

[0128] 下表1简要地总结了在实施例中所选择的加工条件:

[0129]

实施例号	主曝光	压花
1A,1B,1C	低强度	在修整前
2A,2B,2C	低强度	在修整后
3A,3B,3C	高强度	在修整前
4A,4B,4C	高强度	在修整后
5	低强度	-

[0130] 印刷实验

[0131] 一般程序：

[0132] 使用在白色聚乙烯膜基材上的溶剂型青色油墨，将准备好的版在宽幅材软包装印刷机上印刷。

[0133] 相对于下列参数判定印刷结果：

[0134] 高光点，最小印刷点，满版油墨密度和斑驳。表2总结了获得的结果。

[0135] 参数“高光点”是指，当在正常印刷检测放大率下观察时印刷的高光点的圆度和饱满度。“优秀”评级意味着所有经检查的点均为圆润饱满的高光点（小于10%色调值），没有空心外观的迹象。“良好”评级意味着一半以上的点是圆润饱满的，但其余的点要么不圆要么空心。“一般”评级意味着少于一半的点是圆润饱满的，但其余的点要么不圆要么空心。“差”评级意味着所有的点都是要么不圆要么空心的。

[0136] 参数“最小印刷点”适用于得自保持在印刷印版上的最小高光点的印刷点面积，作为实地印刷区域的密度的百分比。该值使用X-Rite 528分光光密度计的“点面积”功能测量。

[0137] 参数“满版油墨密度”适用于得自印刷印版的实地元件面积的经测量的反射印刷的油墨密度。该值使用在“绝对密度”模式下的X-Rite 528分光光密度计的“密度”功能测量。

[0138] 参数“斑驳”是指当以肉眼观察时固体印刷的整体均匀性。“优秀”评级意味着实地印刷区域显得均匀、光滑、一致，无针孔或斑驳外观、无密度或颜色变化。“良好”评级意味着实地印刷区域显得均匀、光滑和一致，无针孔或斑驳外观、但有一些密度或颜色变化。“一般”评级意味着实地印刷区域不显得均匀、光滑和一致，也存在针孔或斑驳，但无密度或颜色变化。“差”评级意味着实地印刷区域不显得均匀、光滑和一致，也存在针孔或斑驳，以及密度和颜色变化。

[0139]

编号	主曝光	压花	高光点	最小印刷点	满版油墨密度	斑驳
1B	低密度	修整前	优秀	5%	1.45	优秀
2B	低密度	修正后	优秀	5%	1.35	良好
5 (对比)	低密度	-	优秀	5%	1.25	一般

[0140] 表2：印刷实验的结果

[0141] 结果表明，压花显著改进了柔性版印刷版的印刷质量。当在修整前将版压花结果得到了改善，当在修整后将版压花结果也得到了改善。

[0142] 如果在修整前进行压花步骤，改进更为显着。