



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104245340 B

(45)授权公告日 2016.11.23

(21)申请号 201380012305.8

G·高卢德茨 Y·舍因曼

(22)申请日 2013.03.05

(74)专利代理机构 北京市铸成律师事务所

11313

(65)同一申请的已公布的文献号

代理人 郝文博

申请公布号 CN 104245340 A

(43)申请公布日 2014.12.24

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

B41M 5/40(2006.01)

61/606,913 2012.03.05 US

B41J 2/01(2006.01)

61/607,537 2012.03.06 US

B41N 3/03(2006.01)

61/611,557 2012.03.15 US

C09D 11/30(2014.01)

61/641,258 2012.05.01 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.09.03

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2013/000757 2013.03.05

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/132339 EN 2013.09.12

(73)专利权人 兰达公司

地址 以色列雷霍沃特

(72)发明人 B·兰达 S·阿布拉莫维奇

G·纳克曼诺维奇 D·阿维塔尔

(56)对比文件

GB 2321430 A, 1998.07.29,

CN 1200085 A, 1998.11.25,

EP 1013466 A2, 2000.06.28,

US 2011/0304674 A1, 2011.12.15,

WO 01/54902 A1, 2001.08.02,

US 6709096 B1, 2004.03.23,

WO 02/068191 A1, 2002.09.06,

CN 1809460 A, 2006.07.26,

CN 101607468 A, 2009.12.23,

审查员 朱倩

权利要求书3页 说明书26页 附图5页

(54)发明名称

释放层的处理

(57)摘要

本发明提供了一种用于对在印刷过程中使用的中间转印部件的疏水性释放层进行处理的方法,在所述印刷过程中将包含聚合物树脂和着色剂的带负电荷的水性喷墨油墨喷射到所述层上,所述要求保护的方法包括在喷射所述油墨之前,将所述释放层与带正电荷的聚合物化学剂的水溶液或分散液接触,以减少喷射油墨微滴在中间转印部件上形成珠状的倾向。还描述了其它实施方案,例如具有置于其上的此类化学剂的疏水性释放层和包含这些化学剂的印刷油墨图像。

图 5A: 未经处理, 在 150°C 下未经处理的橡皮布

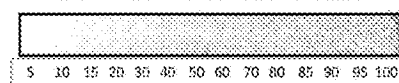


图 5B: 在 150°C 下, pH 9.5 下, 用 0.3% PEI (wt/wt) 处理的橡皮布

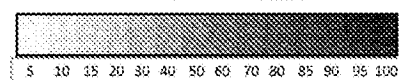


图 5C: 在 150°C 下, pH 9.5 下, 用 0.5% 聚乙烯醇 3196 (wt/wt) 处理的橡皮布

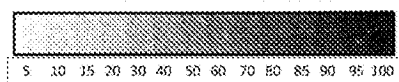
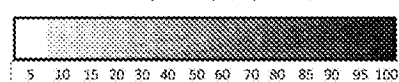


图 5D: 在 150°C 下, pH 5.3 下, 用 0.5% Viviprint 200 (wt/wt) 处理的橡皮布



1. 一种转印方法,其包括:

提供具有疏水性释放层的中间转印部件;

使所述释放层与聚合物化学剂的水溶液或分散液接触,所述聚合物化学剂具有以下至少一项:

(a)所述化学剂的正电荷密度为至少3meq/g和平均分子量为至少5,000;和

(b)所述化学剂的正电荷密度为至少6meq/g和平均分子量为至少1,000;

将溶剂从所述释放层上的水溶液或分散液中除去,由此得到其上具有所述聚合物化学剂的释放层;

在其上具有所述聚合物化学剂的所述释放层上喷射水性喷墨油墨图像,其中所述水性喷墨油墨含有(i)包含水和任选共溶剂的第二溶剂、(ii)带负电荷的聚合物树脂,以及(iii)至少一种着色剂;

将水和任选的共溶剂从所述水性喷墨油墨图像中除去;

并且将所述图像转印到衬底上。

2. 如权利要求1所述的方法,其中水占所述油墨的至少8重量%;所述至少一种着色剂分散或至少部分溶解于所述第二溶剂内并且占所述油墨的至少1重量%;所述聚合物树脂分散或至少部分地溶解于所述第二溶剂内,并且占所述油墨的6至40重量%;所述聚合物树脂的平均分子量为至少8,000;在喷射之前,所述油墨具有以下至少一项:(i)在20-60℃范围内的至少一个温度下,2至25厘泊的粘度,和(ii)在20-60℃范围内的至少一个温度下,不超过50毫牛顿/米的表面张力;并且其中下列两个陈述中的至少一个为真:

(1)当使得所述油墨基本上干燥时,(a)在90℃至195℃范围内的至少一个温度下,所述干燥的油墨具有1,000,000cP至300,000,000cP范围内的第一动态粘度,并且(b)在50℃至85℃范围内的至少一个温度下,所述干燥的油墨具有至少80,000,000cP的第二动态粘度,其中所述第二动态粘度超过所述第一动态粘度;

(2)所述聚合物树脂与所述着色剂的重量比至少为1:1。

3. 如权利要求1至2中任一项所述的方法,其中所述聚合物化学剂的正电荷密度为至少7meq/g。

4. 如权利要求1至2中任一项所述的方法,其中所述聚合物化学剂具有至少10,000的平均分子量。

5. 如权利要求1至2中任一项所述的方法,其中所述聚合物化学剂包括一个或多个可带正电荷的氮原子。

6. 如权利要求5所述的方法,其中所述一个或多个可带正电荷的氮原子占所述聚合物化学剂的至少1重量%。

7. 如权利要求1至2中任一项所述的方法,其中所述聚合物化学剂在室温下是固体。

8. 如权利要求1至2中任一项所述的方法,其中所述聚合物化学剂选自由以下组成的组:直链聚乙烯亚胺、支链聚乙烯亚胺、改性聚乙烯亚胺、聚(二烯丙基二甲基氯化铵)、聚(4-乙烯基吡啶)、聚烯丙基胺、乙烯基吡咯烷酮-二甲基氨基丙基甲基丙烯酸酰胺共聚物、乙烯基己内酰胺-二甲基氨基丙基甲基丙烯酸酰胺甲基丙烯酸羟乙酯共聚物、水中的季胺化乙烯基吡咯烷酮/二甲基氨基乙基甲基丙烯酸酯共聚物、瓜尔胶羟丙基三甲基氯化铵、羟丙基瓜尔胶羟丙基三甲基氯化铵及其组合。

9. 如权利要求1至2中任一项所述的方法,其中所述聚合物化学剂在至少100℃的温度下是稳定的。

10. 如权利要求1至2中任一项所述的方法,其中在施加至所述释放层之前,所述水溶液或分散液中的所述聚合物化学剂的浓度为至多5重量%。

11. 如权利要求1至2中任一项所述的方法,其中在与所述释放层接触之后但是在从所述水溶液或分散液中除去所述溶剂之前,所述聚合物化学剂的水溶液或分散液的厚度是少于1000微米。

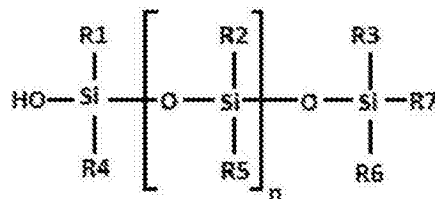
12. 如权利要求1至2中任一项所述的方法,其中在与所述聚合物化学剂的水溶液或分散液接触时,所述释放层的温度为至少100℃。

13. 如权利要求1至2中任一项所述的方法,其中在除去所述溶剂后,所述释放层上的所述聚合物化学剂的平均厚度是至多1000nm。

14. 如权利要求1至2中任一项所述的方法,其中在除去所述溶剂之后,所述释放层上的所述聚合物化学剂的浓度是至多50毫克/平方米。

15. 如权利要求1至2中任一项所述的方法,其中所述释放层包含硅烷醇改性的或封端的聚二烷基硅氧烷硅酮聚合物、硅烷改性的或封端的聚二烷基硅氧烷硅酮聚合物或甲硅烷基改性的或封端的聚二烷基硅氧烷硅酮聚合物。

16. 如权利要求15所述的方法,其中所述释放层的聚二烷基硅氧烷包含具有下式的缩合固化的硅烷醇封端的聚二烷基硅氧烷硅酮:



其中R1至R6各自独立地为饱和或不饱和、直链或支链的C₁至C₆烷基;R7选自由以下组成的组:OH、H或饱和或不饱和、直链或支链的C₁至C₆烷基;并且n是从50到400的整数。

17. 如权利要求1至2中任一项所述的方法,其中当所述衬底是Condat Gloss® 135gsm纸时,所述衬底上的印刷图像的光密度比在相同条件下印刷但不将所述聚合物化学剂施加至所述释放层的相同图像的光密度大至少50%。

18. 如权利要求1至2中任一项所述的方法,其中在将所述图像转印到所述衬底后,油墨被喷射至其上的所述释放层区域基本上不含所述聚合物化学剂。

19. 如权利要求1至2中任一项所述的方法,所述聚合物化学剂具有至少1重量%的氮含量和至少50,000的平均分子量。

20. 如权利要求1至2中任一项所述的方法,所述聚合物化学剂具有至少18重量%的氮含量和至少10,000的平均分子量。

21. 如权利要求1至2中任一项所述的方法,所述聚合物化学剂的正电荷密度是至少3meq/g,并且所述平均分子量是至少5,000。

22. 如权利要求1至2中任一项所述的方法,所述聚合物化学剂的正电荷密度是至少6meq/g,并且所述平均分子量是至少1,000。

23. 如权利要求3所述的方法,所述聚合物化学剂的正电荷密度为至少9meq/g。

24. 如权利要求3所述的方法,所述聚合物化学剂的正电荷密度为至少12meq/g。
25. 如权利要求3所述的方法,所述聚合物化学剂的正电荷密度为至少15meq/g。
26. 如权利要求4所述的方法,其中所述聚合物化学剂具有至少20,000的平均分子量。
27. 如权利要求4所述的方法,其中所述聚合物化学剂具有至少50,000的平均分子量。
28. 如权利要求4所述的方法,其中所述聚合物化学剂具有至少200,000的平均分子量。
29. 如权利要求4所述的方法,其中所述聚合物化学剂具有至少500,000的平均分子量。
30. 如权利要求6所述的方法,其中所述一个或多个可带正电荷的氮原子占所述聚合物化学剂的至少5重量%。
31. 如权利要求6所述的方法,其中所述一个或多个可带正电荷的氮原子占所述聚合物化学剂的至少10重量%。
32. 如权利要求10所述的方法,其中所述聚合物化学剂的浓度为至多1重量%。
33. 如权利要求10所述的方法,其中所述聚合物化学剂的浓度为至多0.1重量%。
34. 如权利要求11所述的方法,其中在与所述释放层接触之后但是在从所述水溶液或分散液除去所述溶剂之前,所述聚合物化学剂的水溶液或分散液的厚度是少于200微米。
35. 如权利要求13所述的方法,其中在除去所述溶剂后,所述释放层上的所述聚合物化学剂的平均厚度是至多200nm。
36. 如权利要求13所述的方法,其中在除去所述溶剂后,所述释放层上的所述聚合物化学剂的平均厚度是至多50nm。
37. 如权利要求14所述的方法,其中在除去所述溶剂之后,所述释放层上的所述聚合物化学剂的浓度是至多10毫克/平方米。
38. 如权利要求14所述的方法,其中在除去所述溶剂之后,所述释放层上的所述聚合物化学剂的浓度是至多2毫克/平方米。

释放层的处理

[0001] 本申请要求2012年3月5日提交的临时申请号US 61/606,913;2012年3月15日提交的US 61/611,557;2012年3月6日提交的US 61/607,537;和2012年5月1日提交的US 61/641,258的巴黎公约优先权和根据美国法律的权益。这些申请的内容以引用方式并入本文。

[0002] 领域和背景

[0003] 本发明涉及间接印刷系统,更具体地说,涉及适合于处理中间转印部件的组合物。

[0004] 已经开发了允许印刷机直接从计算机接收指令,而不需要制备印刷板的数字印刷技术。其中有使用静电印刷过程的彩色激光印刷机。使用干色粉的彩色激光印刷机适用于某些应用,但它们不产生出版物如杂志可以接受的摄影质量的图像。

[0005] 更适合于小批量高质量数字印刷的过程用于在HP-Indigo印刷机中。在此过程中,通过暴露于激光在带电荷的图像承载滚筒上产生静电图像。所述静电电荷吸引油基油墨来形成图像承载滚筒上的彩色油墨图像。然后,油墨图像通过橡皮滚筒转印至纸或任何其它衬底上。

[0006] 喷墨和气泡喷射过程常用于家庭和办公室的印刷机中。在这些过程中,油墨微滴以图像模式喷射到最终衬底上。在一般情况下,由于油墨渗吸至纸衬底中而使这些过程的分辨率受到限制。纤维衬底如纸,一般需要特定涂层,这些涂层经过工程化以受控的方式吸收液体油墨或防止它渗透至衬底的表面下方。但是,使用特别涂覆的衬底是成本高的选择,它不适合于某些印刷应用,尤其是用于商业印刷。此外,使用经涂覆的衬底产生它自己的问题,因为衬底的表面保持湿润并且需要附加的成本高并且耗费时间的步骤来使油墨干燥,以使得稍后在衬底被处理,例如,层叠或缠绕成卷时它不会弄脏。此外,通过油墨来使衬底过度润湿会导致起皱,使得在衬底的两个侧面上印刷(也称为完善或双面印刷)较困难,即使不是不可能的。

[0007] 此外,由于印刷头与衬底表面之间的距离的变化,直接在多孔纸或其它纤维材料上喷墨印刷导致较差的图像质量。

[0008] 使用间接或胶板印刷技术克服了与直接在衬底上喷墨印刷相关的许多问题。它允许中间图像转印部件的表面与所述喷墨印刷头之间的距离保持恒定,并减少了衬底的润湿,因为油墨在被施加到衬底上之前可以在中间图像部件上进行干燥。因此,衬底上的最终图像的质量受衬底的物理性质影响较小。

[0009] 在专利文献中已经报道了转印部件的使用,所述转印部件接收来自油墨或气泡喷射装置的油墨微滴,以形成油墨图像并且将图像转印到最终衬底。不同的这些系统使用具有水性载体、非水性载体液体的油墨,或不具有载体液体的油墨(固体油墨)。

[0010] 采用水基油墨具有许多明显的优点。相比于非水基液体油墨,所述载体液体是无毒的并且处理在图像干燥时蒸发的液体没有问题。与固体油墨相比,保留在印刷图像上的材料的量可受控制,从而允许较薄的印刷图像以及更鲜艳的颜色。

[0011] 通常,在将图像转印到最终衬底之前,相当比例或甚至所有的液体从中间转印部件上的图像蒸发以避免图像扩散至最终衬底的结构中。在文献中描述用于除去液体的各种方法,包括加热所述图像,以及使转印部件上的图像颗粒凝结,然后通过加热、气刀或其它

手段除去液体的组合。

[0012] 通常,硅酮涂覆的转印部件是优选的,因为这有利于是干燥图像转印到最终衬底。然而,硅酮是疏水性的,导致油墨微滴在转印部件上形成珠状。这使得更难以除去油墨中的水,并且还导致微滴与橡皮布之间的接触面积较小,使得在转印部件的快速移动过程中油墨图像不稳定。

[0013] 表面活性剂和盐已被用于减少油墨微滴的表面张力,使得它们不会过多地形成珠状。虽然这些措施有助于部分缓解这个问题,但是它们不能解决它。因此,适合于处理间接印刷系统的中间转印部件的组合是合乎需要的。

[0014] 简述

[0015] 当前要求保护的发明涉及用于使用水性油墨进行间接数字喷墨印刷的新型印刷过程和系统的具体方面,其它方面在已经提交或将与本申请大约同时提交的同一申请人的其它申请中进行描述和要求保护。这样的印刷系统的实例进一步详细提供于共同未决的PCT申请号PCT/IB2013/051716(代理人参考LIP 5/001 PCT)、PCT/IB2013/051717(代理人参考LIP 5/003 PCT)和PCT/IB2013/051718(代理人参考LIP 5/006 PCT)。这样的印刷系统的非限制性的描述将在下面提供。

[0016] 简单地说,尤其但非独占性地由上述系统共有的印刷过程包括将水性喷墨油墨的微滴引导到具有疏水释放层的中间转印部件上,以在释放层上形成油墨图像,油墨包含水性载体中的有机聚合物树脂和着色剂,并且转印部件具有疏水性外表面。当到达中间转印部件上时,油墨图像中的每个油墨微滴扩散以形成油墨膜。然后在油墨图像由中间转印部件输送时将油墨干燥,方法是将水性载体从油墨图像蒸发以留下树脂和着色剂的残余物膜。残余物膜然后被转印到衬底上。不希望受理论的束缚,目前认为与中间转印部件的表面最接近的每个油墨微滴的外部区域中的分子与中间转印部件自身的表面上的分子之间(例如油墨中的带负电荷的分子与中间转印部件的表面上的带正电荷的分子之间)的相互吸引分子间力抵消在水性载体的表面张力的作用下由每个微滴产生的油墨膜形成珠状的倾向,而不会导致每个微滴通过润湿所述中间转印部件的表面来分散。当前要求保护的发明涉及处理中间转印部件的表面,以使其与油墨的分子充分相互作用的方法,包括适合用于这样的方法的化学剂,以及可通过利用所述方法和药物获得的印刷物品。

[0017] 根据本发明的实施方案,在如刚才所述的或如将在下面更详细描述印刷过程中,其中含有带负电荷的聚合物树脂的水性喷墨油墨喷射到疏水释放层上,然后被转印到衬底上,提供了一种用于在将水性油墨喷射至释放层上之前,处理释放层的方法,所述方法包括使释放层与具有以下至少一项的聚合物化学剂的水溶液或分散液接触:(1)至少3meq/g化学剂的正电荷密度和至少250的平均分子量,和(2)至少1%的氮含量和至少10,000的分子量。在某些实施方案中,可以替代地被称为调理或预处理剂的化学剂具有至少3meq/g的正电荷密度和至少5,000的平均分子量。在一些实施方案中,所述化学剂具有至少6meq/g的正电荷密度和至少1,000的平均分子量。在一些实施方案中,所述化学剂具有至少1重量%的氮含量和至少50,000的平均分子量。在一些实施方案中,所述化学剂具有至少18重量%的氮含量和至少10,000的平均分子量。

[0018] 在一些实施方案中,正电荷密度是至少0.5meq/g、至少1meq/g、至少2meq/g、至少3meq/g、至少4meq/g、至少5meq/g、6meq/g、至少7meq/g、至少8meq/g、至少9meq/g、至少

10meq/g、至少11meq/g、至少12meq/g、至少13meq/g、至少14meq/g、至少15meq/g、至少16meq/g、至少17meq/g、至少18meq/g、至少19meq/g或至少20meq/g化学剂。

[0019] 在一些实施方案中,化学剂具有至少500、至少800、至少1,000、至少1,300、至少1,700、至少2,000、至少2,500、至少3,000、至少3,500、至少4,000、至少4,500、至少5,000、至少10,000、至少15,000、至少20,000、至少25,000、至少50,000、至少100,000、至少150,000、至少200,000、至少250,000、至少500,000、至少750,000、至少1,000,000或至少2,000,000的平均分子量。

[0020] 在一些实施方案中,所述化学剂包含一个或多个可带正电荷的氮原子。(可带正电荷的聚合物”或“可带正电荷的基团”是指聚合物或化学部分,其可以很容易地添加质子(例如-NH₂),或具有永久的正电荷(如-N(CH₃)₃⁺);如本文所用,所述术语是指所述聚合物或部分的固有性质,并且因此可以包括处于这样的质子被添加的环境中的聚合物,以及这样的质子没有添加的环境中的聚合物。与此相反,术语“带正电荷的”聚合物或基团是指处于其中一个或多个这样的质子被添加或具有永久正电荷的环境中的聚合物或基团)在一些实施方案中,所述化学剂的一个或多个可带电荷的氮原子选自伯、仲和叔胺和季铵基团和这些基团的组合。在一些实施方案中,这些基团共价结合到聚合物主链和/或构成这样的主链的一部分。在一些实施方案中,一个或多个氮原子是环状部分的一部分。在一些实施方案中,一个或多个氮原子占化学剂的至少1重量%、至少1.4重量%、至少2重量%、至少5重量%、至少8重量%、至少10重量%、至少15重量%、至少18重量%、至少20重量%、至少24重量%、至少30重量%、至少35重量%、至少40重量%、至少45重量%或至少50重量%。

[0021] 在一些实施方案中,所述化学剂在室温下是固体。

[0022] 在一些实施方案中,所述化学剂选自由以下组成的组:直链聚乙烯亚胺、支链聚乙烯亚胺、改性聚乙烯亚胺、聚(二烯丙基二甲基氯化铵)、聚(4-乙烯基吡啶)、聚烯丙基胺、乙烯基吡咯烷酮-二甲基氨基丙基甲基丙烯酸酰胺共聚物(Viviprint 131)、乙烯基己内酰胺-二甲基氨基丙基甲基丙烯酸酰胺甲基丙烯酸羟乙酯共聚物(Viviprint 200)、乙烯基吡咯烷酮和甲基丙烯酸二甲基氨基乙酯与硫酸二乙酯的季铵化共聚物(Viviprint 650)、瓜尔胶羟丙基三甲基氯化铵和羟丙基瓜尔胶羟丙基三甲基氯化铵。在一些实施方案中,所述化学剂是聚乙烯亚胺。

[0023] 在一些实施方案中,所述化学剂在高达至少100℃、至少125℃或至少150℃的温度下是稳定的。在此上下文中,“稳定”是指使用热重分析(TGA)未观察到分解。

[0024] 在一些实施方案中,在施加之前化学剂在溶液或分散液中的浓度为至多5重量%、至多4重量%、至多3重量%、至多2重量%、至多1重量%、至多0.5重量%、至多0.4重量%、至多0.3重量%、至多0.2重量%、至多0.1重量%、至多0.05重量%或至多0.01重量%。

[0025] 在一些实施方案中,所述化学剂使用墨辊施加到释放层。在一些实施方案中,所述化学剂通过喷涂施加。在一些实施方案中,所述化学剂通过喷涂施加到释放层,然后使用计量辊来平坦化。在一些实施方案中,计量辊是镀铬的。在一些实施方案中,化学剂施用至释放层以使得在除去溶剂之前,释放层上的化学剂溶液或分散液的厚度少于1,000微米、少于900微米、少于800微米、少于700微米、少于600微米、少于500微米、少于400微米、少于300微米、少于200微米、少于100微米、少于50微米、少于10微米或少于1微米。

[0026] 在一些实施方案中,所述方法还包括除去(如蒸发)化学剂溶解或分散在其中的溶

剂。在一些实施方案中,在溶剂蒸发后,释放层上的化学剂的平均厚度为至多1,000nm、至多900nm、至多800nm、至多700nm、至多600nm、至多500nm、至多400nm、至多300nm、至多200nm、至多100nm、至多90nm、至多80nm、至多70nm、至多60nm、至多50nm、至多40nm、至多30nm、至多20nm、至多15nm、至多10nm、至多9nm、至多8nm、至多7nm、至多6nm、至多5nm、至多4nm、至多3nm、至多2nm或至多1nm。

[0027] 在一些实施方案中,在溶剂蒸发后,释放层上的化学剂的浓度为至多50mg/平方米、至多40mg/m²、至多30mg/m²、至多20mg/m²、至多10mg/m²、至多5mg/m²、至多4mg/m²、至多3mg/m²、至多2mg/m²、至多1mg/m²、至多0.5mg/m²、至多0.1mg/m²、至多0.05mg/m²或至多0.01mg/m²。

[0028] 在一些实施方案中,所述疏水性外层释放层包括硅烷、甲硅烷基或硅烷醇改性的或封端的聚二烷基硅氧烷硅酮聚合物,或这些聚合物的掺合物。在一些实施方案中,这些硅酮聚合物通过硅烷基团的缩合固化来交联。因此,在一些实施方案中,释放层包含交联的硅烷醇或甲硅烷基封端的聚二烷基硅氧烷。在一些实施方案中,疏水性外层释放层包括与聚硅酸乙酯低聚物交联的硅烷醇封端的聚二烷基硅氧烷。

[0029] 在一些实施方案中,释放层在与化学剂的水溶液或分散液接触时的温度为至少60℃、至少80℃、至少100℃、至少110℃、至少120℃、至少130℃、至少140℃或至少150℃。

[0030] 在一些实施方案中,相对于未施用化学剂的释放层上的蒸馏水滴,施用化学剂并且溶剂从其中除去的释放层上的蒸馏水滴的接触角的变化为至多10度、至多9度、至多8度、至多7度、至多6度、至多5度、至多4度、至多3度、至多2度、至多1度。在一些实施方案中,相对于未施用化学剂的释放层上的蒸馏水滴,变化为至少0.1度、至少0.2度、至少0.3度、至少0.4度、至少0.5度、至少0.6度、至少0.7度、至少0.8度、至少0.9度或至少1度。

[0031] 在一些实施方案中,相对于未施用化学剂的释放层上的蒸馏水滴的接触角,施用化学剂并且溶剂从其中除去的释放层上的蒸馏水滴的接触角的减少为至多20%、至多15%、至多10%、至多9%、超过8%、至多7%、至多6%、至多5%、至多4%、至多3%、至多2%或至多1%。在一些实施方案中,相对于未施用化学剂的释放层上的蒸馏水滴的接触角,接触角的减少为至少0.1%、至少0.2%、至少0.3%、至少0.4%、至少0.5%、至少0.6%、至少0.7%、至少0.8%、至少0.9%或至少1%。在一些实施方案中,施用化学剂并且溶剂从其中除去的释放层上的接触角是至少90度。

[0032] 在一些实施方案中,所述方法还包括印刷墨滴,以在所述释放层上的化学剂上形成油墨膜,其中所述油墨膜中的电荷与由所述油墨膜覆盖的区域中的化学剂中的电荷的比率是至少1:1、至少2:1、至少3:1、至少4:1、至少5:1、至少10:1、至少20:1、至少30:1、至少40:1、至少50:1、至少60:1、至少70:1或至少80:1。

[0033] 在一些实施方案中,所述方法还包括在具有化学剂的释放层上印刷水性喷墨油墨图像;水性喷墨油墨含有水性溶剂、着色剂,优选颜料,和可带负电荷的聚合物树脂;从印刷的水性喷墨油墨中除去溶剂;并且将图像转印到衬底上。

[0034] 在一些实施方案中,当衬底是Condat Gloss[®] 135gsm涂布纸时,与在相同条件下印刷但不施加化学剂至释放层时相比,衬底上的印刷图像的光密度大至少50%。在一些实施方案中,光密度至少大60%。在一些实施方案中,光密度至少大70%。在一些实施方案中,光密度至少大80%。在一些实施方案中,光密度至少大90%。在一些实施方案中,光密度至少

大100%，或至少大150%，或至少大200%或至少大250%，或至少大300%，或至少大350%，或至少大400%，或至少大450%，或至少大500%。

[0035] 根据本发明的实施方案，还提供印刷系统的中间转印部件的疏水性释放层，所述疏水性释放层具有安置于其上的聚合物化学剂，其具有(1)至少1重量%的含氮量和以下至少一个：(a)至少3meq/g化学剂的正电荷密度和至少5,000的平均分子量(b)6meq/g化学剂的正电荷密度和至少1,000的平均分子量，和(c)至少50,000的平均分子量，和/或(2)至少18重量%的含氮量和至少10,000的平均分子量。

[0036] 在一些实施方案中，安置在所述释放层上的聚合物包含一个或多个可带电荷的氮原子。

[0037] 在一些实施方案中，安置在释放层上的化学剂的厚度至多1,000nm、至多900nm、至多800nm、至多700nm、至多600nm、至多500nm、至多400nm、至多300nm、至多200nm、至多100nm、至多90nm、至多80nm、至多70nm、至多60nm、至多50nm、至多40nm、至多30nm、至多20nm、至多10nm、至多9nm、至多8nm、至多7nm、至多6nm、至多5nm、至多4nm、至多3nm、至多2nm或至多1nm。

[0038] 在一些实施方案中，安置在释放层上的化学剂具有至少800、至少1,000、至少1,300、至少1,700、至少2,000、至少2,500、至少3,000、至少3,500、至少4,000、至少4,500、至少5,000、至少10,000、至少15,000、至少20,000、至少25,000、至少50,000、至少100,000、至少150,000、至少200,000、至少250,000、至少500,000、至少750,000、至少1,000,000，或至少2,000,000的平均分子量。

[0039] 在一些实施方案中，安置在释放层上的化学剂的正电荷密度是至少0.5meq/g、至少1meq/g、至少2meq/g、至少3meq/g、至少4meq/g、至少5meq/g、至少6meq/g、至少7meq/g、至少8meq/g、至少9meq/g、至少10meq/g、至少11meq/g、至少12meq/g、至少13meq/g、至少14meq/g、至少15meq/g、至少16meq/g、至少17meq/g、至少18meq/g、至少19meq/g或至少20meq/g化学剂。

[0040] 在一些实施方案中，安置在释放层上的化学剂选自由以下组成的组：直链聚乙烯亚胺、支链聚乙烯亚胺、改性聚乙烯亚胺、聚(二烯丙基二甲基氯化铵)、聚(4-乙烯基吡啶)、聚烯丙基胺、乙烯基吡咯烷酮-二甲基氨基丙基甲基丙烯酸酰胺共聚物(Viviprint 131)、乙烯基己内酰胺-二甲基氨基丙基甲基丙烯酸酰胺甲基丙烯酸羟乙酯共聚物(Viviprint 200)、乙烯基吡咯烷酮和甲基丙烯酸二甲基氨基乙酯与硫酸二乙酯的季铵化共聚物(Viviprint 650)、瓜尔胶羟丙基三甲基氯化铵和羟丙基瓜尔胶羟丙基三甲基氯化铵。在一些实施方案中，所述化学剂是聚乙烯亚胺。

[0041] 在一些实施方案中，安置在释放层上的化学剂的浓度至多50mg/平方米、至多40mg/m²、至多30mg/m²、至多20mg/m²、至多10mg/m²、至多5mg/m²、至多4mg/m²、至多3mg/m²、至多2mg/m²、至多1mg/m²或至多0.5mg/m²。

[0042] 根据本发明的实施方案，还提供衬底上的印刷油墨图像，所述印刷油墨图像包括水溶性或水分散性聚合物树脂，其中以下至少一个为真：(a)图像具有402.0±0.4eV、402.0±0.3eV或402.0±0.2eV的X射线光电子能谱(XPS)峰值；(b)所述图像根据本发明实施方案的印刷方法来印刷，其中如本文所述的化学剂被施加到中间转印部件的疏水性释放层；(c)所述图像在其远离衬底的外表面上具有聚合物化学剂，其含有至少1重量%的一个或多个

可带电荷的氮原子并且具有以下至少一个：(1)至少3meq/g化学剂的正电荷密度和至少250的平均分子量和(2)至少10,000的分子量；(e)远离衬底的图像的外表面的氮的表面浓度与图像中的氮的本体浓度的比率为至少1.2:1、至少1.3:1、至少1.5:1、至少1.75:1、至少2:1、至少3:1或至少5:1,比率是至少1.2:1、至少1.3:1、至少1.5:1、至少1.75:1、至少2:1、至少3:1或至少5:1；(f)远离所述衬底的图像表面的氮与碳(N/C)的原子表面浓度比与一定深度的氮与碳(N/C)的原子本体浓度比为至少1.1:1、至少1.2:1、至少1.3:1、至少1.5:1、至少1.75:1或至少2:1；(g)远离衬底的图像表面的仲胺、叔胺和/或铵基的表面浓度超过了表面以下至少30纳米深度的其相应本体浓度。在一些实施方案中,印刷油墨图像上的化学剂含有一个或多个可带电荷的氮原子。

[0043] 在一些实施方案中,印刷油墨图像上的化学剂具有至少800、至少1,000、至少1,300、至少1,700、至少2,000、至少2,500、至少3,000、至少3,500、至少4,000、至少4,500、至少5,000、至少10,000、至少15,000、至少20,000、至少25,000、至少50,000、至少100,000、至少150,000、至少200,000、至少250,000、至少500,000、至少750,000、至少1,000,000或至少2,000,000的平均分子量。

[0044] 在一些实施方案中,印刷图像上的化学剂的正电荷密度是至少0.5meq/g、至少1meq/g、至少2meq/g、至少3meq/g、至少4meq/g、至少5meq/g、6meq/g、至少7meq/g、至少8meq/g、至少9meq/g、至少10meq/g、至少11meq/g、至少12meq/g、至少13meq/g、至少14meq/g、至少15meq/g、至少16meq/g、至少17meq/g、至少18meq/g、至少19meq/g或至少20meq/g化学剂。

[0045] 在一些实施方案中,所印刷的图像上的聚合物选自由以下组成的组:直链聚乙烯亚胺、支链聚乙烯亚胺、改性聚乙烯亚胺、聚(二烯丙基二甲基氯化铵)、聚(4-乙烯基吡啶)、聚烯丙基胺、乙烯基吡咯烷酮-二甲基氨基丙基甲基丙烯酸酰胺共聚物(Viviprint 131)、乙烯基己内酰胺-二甲基氨基丙基甲基丙烯酸酰胺甲基丙烯酸羟乙酯共聚物(Viviprint 200)、乙烯基吡咯烷酮和甲基丙烯酸二甲基氨基乙酯与硫酸二乙酯的季铵化共聚物(Viviprint 650)、瓜尔胶羟丙基三甲基氯化铵和羟丙基瓜尔胶羟丙基三甲基氯化铵。在一些实施方案中,在印刷图像中的聚合物是聚乙烯亚胺。

[0046] 在一些实施方案中,印刷的油墨图像停留于其上的衬底远端的表面上的氮的表面浓度超过了大部分的油墨图像的本体内的氮的本体浓度,本体浓度在远离所述衬底的油墨图像表面以下至少30纳米、至少50纳米、至少100纳米、至少200纳米或至少300纳米的深度中测量,并且表面浓度与本体浓度的比率为至少1.1至1。在某些实施方案中,本体浓度是在远离所述衬底的油墨图像表面至少30nm的深度测量。

[0047] 详细说明

[0048] 正如上面提到的,目前要求保护的发明涉及一种用于使用水性油墨间接数字喷墨印刷的新型印刷工艺和装置的特定方面。简单地说,印刷过程包括将水性喷墨油墨的微滴引导到具有疏水性释放层的中间转印部件上,以在释放层上形成油墨图像,所述油墨包括水性载体中的带负电荷的聚合物树脂和着色剂。术语“释放层”在本文中用于表示中间转印部件的疏水外表面,并且虽然在某些情况下,所述外表面可以是与中间转印部件的其余部分易于区分的层的一部分,但是在理论上中间转印部件可能具有均匀的结构,在这种情况下,严格来说,外表面将不会是单独层的一部分。在到达中间转印部件后,油墨图像中的每

个油墨微滴扩散,以形成具有薄饼状结构的油墨膜。然后在油墨图像在中间转印部件上时,通常在通过中间转印部件输送时将油墨干燥,方法是将水性载体从油墨图像蒸发以留下树脂和着色剂的残余物膜。残余物膜然后被转印到衬底上。

[0049] 在到达中间转印部件的表面上后,每个油墨微滴趋于散开成薄饼状结构,这是由于微滴本身的动能。但是,由于在上述方法中使用的油墨是水性的,但中间转印部件的释放层是疏水性的,因此油墨微滴趋于在转印部件上形成珠状。术语“形成珠状”在本文中用来描述表面张力的作用使薄饼或圆盘状薄膜径向收缩和厚度增加,从而形成珠粒,即近球形球。因此,油墨和被施加到中间转印部件的表面上化学剂的化学组成进行选择,以抵消在水性载体的表面张力的作用下由每个微滴产生的油墨膜形成珠状的倾向,而不会导致每个微滴通过润湿所述中间转印部件的表面来分散。不希望受理论的束缚,目前认为在目前要求保护的发明的情况下这是由于中间转印部件的表面最接近的每个微滴的区域中的分子与中间转印部件自身的表面上的分子之间的相互吸引分子间力。

[0050] 在本专利申请的上下文中,“可带电荷的氮原子”指的是可在酸性pH下带正电荷的氮原子,如伯胺、仲胺或叔胺氮原子,其在本领域已知用作布朗斯台德碱,以从布朗斯台德酸提取质子以形成相应的铵阳离子,以及带有永久正电荷的季铵离子。在本专利申请的上下文中,当提及化学剂时,“X的正电荷密度”指的是在pH 4.5下化学剂具有X毫当量的电荷/克化学剂。

[0051] 中间转印部件上的疏水性外表面是理想的,因为它有助于将残余物膜最终转印到衬底上。然而,这样的疏水性外表面或释放层在油墨图像形成期间是不合需要的,除其它原因外,这是因为珠状的油墨微滴不能由快速移动的中间转印部件来稳定地输送并且因为它们导致更厚的膜而衬底表面的覆盖更少。当前要求保护的发明着手将由油墨微滴在到达中间转印部件的表面上时的平坦化造成的每个油墨微滴的薄饼形状得以保存或冻结,尽管中间转印部件的表面具有疏水性也如此,同时还促进冻结的墨滴转印到衬底上。

[0052] 尽管所谓的“润湿剂”,即降低特定表面上的表面张力的墨滴的试剂在本领域中已知与其它类型的转印部件一起使用或与疏水性表面上的非水性油墨一起使用,但是这些润湿剂在它们使用的情形中常常是不令人满意的,并且与疏水性转印部件表面上的水性油墨的组合使用是不令人满意的。特别是使用的润湿剂可导致转印部件表面上的微滴不合需要地扩散,或具有粗糙的边缘,这导致印刷衬底的质量不太理想。

[0053] 本发明有利于使用水性油墨和具有疏水性表面的中间转印部件来印刷,方法是通过向涂覆油墨的转印部件的表面上施加-即通过向所述疏水性释放层施加-少量,优选呈薄层形式的化学剂,其可降低已在释放层上印刷的水性喷墨油墨微滴收缩的倾向。测量结果表明,这样处理过的疏水性释放层的水的接触角仍然较高,这表明,相对于润湿剂,用化学剂处理不会导致表面张力的损失。因此,本公开的化学剂有利地减少微滴收缩,而不会引起微滴不希望地扩散以致于大大超出其初始接触时的薄饼形状。在这样处理过的释放层上印刷,然后在仍然处于释放层上时干燥,然后转印到纸衬底的水性喷墨油墨的电子显微照片表明,这样的油墨微滴的边缘比通过其它方式转印到纸上的油墨微滴的边缘锐利。因此,化学剂将油墨膜固定至释放层,但是应理解,这种固定比油墨膜残余物中的树脂随后与衬底的粘附弱。

[0054] 根据本发明的一些实施方案的化学剂的施加导致释放层的至少一部分上的正电

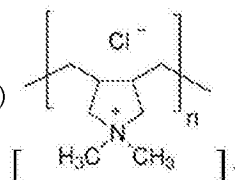
荷。这可以通过以下方法来实现,例如,向中间转印部件的表面施加具有一个或多个布朗斯台德碱官能团的分子,特别是含氮分子,所述过程是在所述分子具有正电荷的条件下进行的。合适的带正电荷的或可带电荷的基团包括伯胺、仲胺、叔胺和季铵部分,并且化学剂可以包含多于一个这样的基团。这些基团可以共价结合到聚合物主链或构成所述主链的一部分,如在例如以下情况中:聚乙烯亚胺(包括直链和支链的,其中后者可以包含所有三种类型的胺),聚(二烯丙基二甲基氯化铵)、聚(4-乙烯基吡啶)、聚烯丙基胺、乙烯基吡咯烷酮-二甲基氨基丙基甲基丙烯酸酰胺共聚物、乙烯基己内酰胺-二甲基氨基丙基甲基丙烯酸酰胺甲基丙烯酸羟乙酯共聚物、乙烯基吡咯烷酮和甲基丙烯酸二甲基氨基乙酯与硫酸二乙酯的季铵化共聚物、瓜尔胶羟丙基三甲基氯化铵和羟丙基瓜尔胶羟丙基三甲基氯化铵。可以用作施加到释放层的化学剂的聚阳离子类别包括例如聚胺,包括聚(氨基甲基丙烯酸酯),包括聚(二烷基氨基烷基甲基丙烯酸酯),例如聚(二甲基氨基乙基甲基丙烯酸酯)和聚(二乙基氨基乙基甲基丙烯酸酯)、聚乙烯胺、聚乙烯基吡啶包括季铵盐聚乙烯基吡啶,如聚(N-乙基-4-乙烯基吡啶)、聚(乙烯基苄基三甲胺)、聚烯丙胺如聚(烯丙胺盐酸盐)(PAH)和聚(二烯丙基二烷基胺),如聚(二烯丙基二甲基氯化铵)、聚酰氨基胺、聚亚胺,包括聚亚烷基亚胺,如聚乙烯亚胺、聚丙烯亚胺和乙氧基化聚乙烯亚胺,和聚阳离子多糖,如阳离子淀粉和脱乙酰壳多糖,以及前述物质的共聚物、盐、衍生物和组合,以及其它物质。应当理解的是,化学剂应选择为能承受执行印刷过程的温度(见下面这种方法的详细描述),至少历时足够长的时间,以允许油墨喷出并且在干燥的化学剂上干燥,所述一段时间通常是几秒钟。

[0055] 在释放层上的分子的这样的可带正电荷的官能团可与油墨分子的带负电荷的官能团相互作用。合适的带负电荷或可带负电荷的基团包括羧酸基($-\text{COOH}$),包括丙烯酸基团($-\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$)和甲基丙烯酸基团($-\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{COOH}$),和磺酸基($-\text{SO}_3\text{H}$)。这样的基团可以共价结合到聚合物主链;例如苯乙烯-丙烯酸共聚物树脂具有羧酸官能团,它们容易失去质子以产生带负电荷的部分。

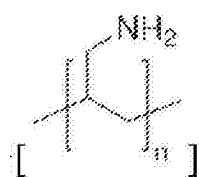
[0056] 中间转印部件的表面与带正电荷的调理/处理溶液或分散液的接触可以被看作是施加如下分子,所述分子被吸附到中间转印部件的表面上,并且呈现出可与油墨中的一些带负电荷的分子发生相互作用的净正电荷。应理解的是,化学剂应优选迅速吸附到释放层,例如通过带电荷的氮原子与由于用于形成释放层的缩合反应所导致的释放层中存在的羟基之间的静电吸引,但是,这种吸引的强度应小于化学剂与油墨之间的吸引力以及油墨与衬底之间的吸引力。

[0057] 因此,在选择用于处理释放层的化学剂中要考虑到的因素中,发现电荷密度和分子量是两个重要参数。在正电荷通过氮原子的质子化(或通过季铵离子的存在)来提供的情况下,随着聚合物的重量而变化的聚合物中的氮原子的百分比可以用作电荷密度的替代。因此,例如,已经发现,具有高分子量,但氮原子的比例相对较小(1.4重量%),并且因此电荷密度相对较低的瓜尔羟基丙基三甲基氯化铵却在 150°C 的印刷温度下充当有效的化学剂。另一方面,具有高得多比例氮(在直链形式下约32%)的聚乙烯亚胺被发现在一种情况下低至800的平均分子量,以及更高的平均分子量下是有效的。因此虽然PEI聚合物的电荷密度一般在16-20meq/g材料的范围内,在一个情况下,具有8meq/g电荷密度的PEI被认为是

合适的。其它合适的聚合物包括聚(二烯丙基二甲基氯化铵)



聚烯丙基胺



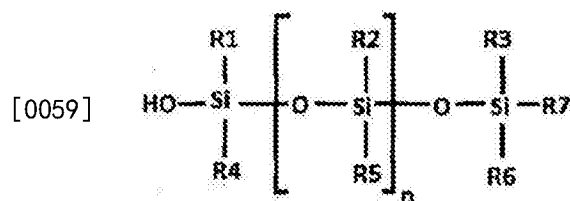
和聚(4-乙烯基吡啶)



本领域技术人员将会理解其它合适的聚

合物。然而,如上文所指出的,单独的电荷密度不是决定性的:如下报告,大量带电荷物质,但尺寸比测试聚合物小的带电荷物质也进行了测试,并且发现有效性比这些聚合物小得多。因此,在一些实施方案中,化学剂具有至少2,000、至少10,000和优选地至少25,000的平均分子量。在测试的小分子中,获得的最好结果之一是五羟基(十四烷酸)二铬。化学剂也应是水可分散性的,优选水溶性的,并且应能够迅速(即在一秒内施加至释放层,如在0.5、0.1、0.05、0.01、0.005或0.001秒以下,并且优选瞬间)将其本身固定至释放层。

[0058] 如上所述,中间转印部件的疏水释放层可以是基于硅的,例如硅烷醇封端的聚二烷基硅氧烷通过缩合来交联的产物,如式(I)的聚合物:



[0060] 其中R1至R6各自独立地为C₁至C₆烷基(饱和或不饱和的,直链或支链),R7选自由以下组成的组:OH、H或C₁至C₆烷基(饱和或不饱和,直链和/或支链);并且n是从50到400的整数。在一些情况下,n为200与350之间的整数。在一些情况下,在交联之前,硅酮具有15,000至26,000g/mol之间的分子量,例如16,000至23,000g/mol。在这样的材料的一个例子中,硅酮是硅烷醇封端的聚二甲基硅氧烷,即R1至R6都是CH₃并且R7=OH。在交联之前相对于所述聚合物以例如5至20重量%,诸如9至12重量%的量存在的交联剂可以是聚硅酸乙酯单体的低聚缩合物,如Silopren E 0.7(Momentive)、PSI023(Gelest)和Ethylsilicate 48(Colcoat)。优选地,所述硅聚合物是由缩合固化制成。

[0061] 适合联合本发明的实施方案使用的水性喷墨油墨在共同未决的PCT/IB2013/051755,代理人参考LIP 11/001PCT中描述。这些油墨含有水溶性或水分散性着色剂,如染料或纳米颜料,和水分散性或水溶性的聚合物树脂。如上面所指出的,这样的树脂,如苯乙烯-丙烯酸共聚物,包含可带负电荷(即它们具有容易放出的质子),并且通常在使用条件(例如,在碱性pH下)下带负电荷的部分如游离羧基。业已发现,亲水性释放层与少量的带正电荷的聚合物材料相接触,使带正电荷的材料(例如,以薄层形式)安置于其上适当地减少了已经喷射到释放层上的水性喷墨油墨微滴收缩的趋势。在这方面,应注意的是并非所有的带正电荷的材料适合于这个目的。例如,发现低分子量的季胺对于将油墨转印至纸衬底提供了很少的改善,而含胺的聚合化合物显著改善这种转印。合适的油墨制剂的例子如下说明。

[0062] 化学剂可以例如约1重量%、0.5重量%、0.3重量%、0.2重量%或0.1重量%或更少化学剂的浓度以稀的优选水溶液或分散液形式施加到释放层,优选在化学剂带正电荷的条件下,例如其中所含的胺氮原子呈相应铵离子的质子化形式。溶液或分散液可以并且优选在油墨图像形成之前进行加热以使溶剂蒸发,由此将墨滴引导到基本上干燥的表面上。此外,仅需要施加足够量的化学剂,使得一旦在释放层上干燥后,化学剂会阻碍已经喷射到释放层上的水性喷墨油墨微滴收缩而基本上不影响释放层的释放性能。因此,如此施加并且干燥的化学剂可形成薄的层,优选地不大于几纳米厚。施加含有化学剂的过量溶液不仅会增加油墨被印刷到释放层上前溶液干燥所需要的时间,但如果施加过多的化学剂也可能减少干燥油墨转印到衬底上的效力。在一些实施方案中,油墨印在其上的化学剂与所述油墨一起转印到所述衬底,形成夹层,其中所述化学剂停留在位于所述衬底上的油墨上。由于油墨本身通常会形成厚度比化学剂(如在干燥后约100-400nm厚度)大几个数量级的层,衬底上的油墨上厚几纳米的化学剂的存在不会明显地影响油墨的性能,如光泽度或光密度。这就是化学剂的量最好应保持在最低限度的另一个原因:存在于释放层上的不必要的大量化学剂可能会导致油墨上的过量的化学剂被转印到衬底上。此外,由于即使在理想的情况下一些化学剂可能残留在释放层上,避免使用过量的化学剂将最大限度地减少这类试剂在释放层上的积聚,并且会延长释放层清洗之间所需要的时间。

[0063] 含有所述化学剂的溶液或分散液可以本领域中已知的将液体施加至固体表面的方式施加到释放层,例如通过喷雾或通过使用墨辊;优选的是,所述化学剂均匀地施加到释放层或在施加后和喷射油墨前,优选在化学剂干燥前平坦化。应理解,杆如线绕计量杆(迈耶棒)可以在施加过程中被采用。可以利用本领域中已知的调节这样的液体层的厚度的方法,并且额外机械可用于这一目的。在一些实施方案中,所述化学剂从容器挤出或喷涂来施加到释放层,然后利用计量辊平坦化或在其接触转印部件后不久从转印部件除去(例如,通过擦拭或用气流)。在一些实施方案中,所述计量辊是镀铬辊,也就是说,它是由铬制成或镀铬。在一个实施方案中,铬辊是正向墨辊,它可与例如由聚氨基甲酸乙酯制成的计量辊配合起作用。铬辊可以配备有内部的冷却系统,以保持比释放层的温度更低。如下面所提到的,已经发现将一滴0.3重量%的PEI溶液安置在释放层上,并立即施加空气流以使溶液在几秒钟内扩散和干燥,然后将油墨喷射到释放层上并且将衬底压靠在释放层上,使得在与PEI接触的释放层区域中,油墨良好转印到衬底上。因此,在一些实施方案中,在除去溶剂后,化学剂足够以几个分子厚度的层,甚至是单层存在。

[0064] 虽然在原则上,水性喷墨油墨可以在化学剂仍在溶液中处于湿状态时喷射到化学剂涂布的释放层上,实际上所述化学剂通常在喷射油墨前是干燥的,因为释放层通常被加热,从而导致在喷射油墨之前化学剂溶液干燥,从而将油墨微滴引导至基本上干燥的表面

[0065] 墨滴中的电荷与墨滴停止在其上的化学剂区域中的电荷的比率可以较小,但情况不一定如此。假定厚度1微米的含有化学剂的溶液的初始层含有0.2重量%的化学剂,1平方米释放层含1g化学剂溶液或在干燥后,2mg的干化学剂。假设12皮升体积的单个墨滴具有30微米半径含有7.5重量%带电荷树脂,则此墨滴覆盖的面积将约为 2.83×10^{-9} 平方米,以使得一个墨滴覆盖5.65皮克的化学剂。如果化学剂具有每克6毫当量的电荷密度,那么一滴油墨覆盖 3.39×10^{-14} 胺类化学剂。因为一滴具有12ng的质量,并且含有7.5重量%树脂,它包含0.9毫微克树脂。如果所述树脂具有酸值86mg KOH/g,则其电荷密度为1.54meq/g,因此它含

有1.38皮当量羧基,得到大约40的羧基/胺比率。使用此相同的计算,如果假定墨滴具有相同体积和树脂浓度但具有12meq/g电荷密度,即两倍的电荷密度,则羧基/胺比率将是80。可对于化学剂的不同电荷密度进行类似计算,例如如果所述化学剂的电荷密度为18,并且其它参数假定是相同的。

[0066] 在前面段落中的计算结果表明,在油墨中的树脂中的负电荷与释放层上的化学剂中的正电荷之间的任何相互作用不能是化学计量的。已经通过实验发现,如果稀聚乙烯亚胺(PEI)溶液的单个微滴滴到疏水性表面(硅烷醇封端的二甲基聚硅氧烷)上,并且立即通过高压空气流吹走并蒸发,在与稀PEI溶液接触的一部分表面上,墨滴将仅仅附着而不形成珠状,即使PEI溶液与疏水性表面之间的接触只是短暂的瞬间也如此。因为这样的施加只能留下具有极少数分子的厚度的层(可能只有单层),所以考虑到PEI层的质量与所述墨滴的质量之间的显著差异,这个结果证实与油墨的相互作用不可能是化学计量学的。

[0067] 因为转印部件上的电荷量太小以致于不能吸引油墨中的超过少量带电荷的树脂颗粒,据信墨滴中的带电荷树脂粒子的浓度与分布基本上不会由于与释放层上的化学剂接触而改变。

[0068] 根据本发明实施方案的化学剂还可以通过其对水的接触角的影响来表征。特别是,已经发现当所述疏水性释放层涂有根据本发明实施方案的化学剂(如聚乙烯亚胺)的薄层(约1-2nm)时,疏水性释放层上的蒸馏水滴的接触角与未涂布层上的水滴比较没有变化。这表明,表面能和由此水滴的表面张力基本上不受化学剂影响。这与用于现有技术方法中的常规湿润剂的作用相反,其中按照定义,所述湿润剂影响转印表面的表面能并产生具有显著较低接触角的微滴。还应当理解,一些常规湿润剂对于疏水性释放层的效果用水性油墨进行了测试,结果发现,转印到纸衬底与释放层未处理时相比差不多。

[0069] 已经令人惊讶地发现,将根据本发明实施方案的化学剂施加到疏水释放层上对于微滴稳定后墨滴的形状产生深远的影响。为了从薄饼或盘状形状转变为球形,表面张力需要将墨滴的表面从中间转印部件的表面剥离。然而,在本文所描述的印刷过程的时间范围内-即从油墨喷射到中间转印部件上,直到溶剂从油墨蒸发,然后将油墨转印到衬底的几秒钟-在涂有化学剂的释放层上,墨滴未从薄饼转变回到球状。不希望受理论的束缚,据信所述释放层上的化学剂与油墨中的树脂之间的分子间力抵抗微滴表面与释放层表面的这种分离,从而导致相对平坦的油墨微滴,与沉积在同一表面上而没有这样的调理的相同体积的微滴相比,所述油墨微滴仍在显著更大的程度上保持更平坦。此外,由于在液滴未到达的区域中,转印部件的有效疏水性得以保持,很少有或没有超过初始冲击时所达到的微滴扩散,并且微滴的边界是明显的;换句话说,墨滴没有润湿中间转印部件的表面,从而导致具有规则圆形轮廓的微滴。

[0070] 在本发明的一些实施方案中,中间转印部件是柔性橡皮布,其外表面是油墨图像形成于其上的疏水性外表面。但也可能中间转印部件被构造为鼓状。

[0071] 根据本发明的一些实施方案的特征,将残余物膜转印到衬底上之前,油墨图像被加热到在水性载体蒸发后剩下的树脂和着色剂的残余物膜呈现粘性的温度(例如,通过使树脂软化)。中间转印部件上的粘性残余物膜的温度可以高于衬底的温度,从而在粘附至衬底的过程中,残余物膜冷却。

[0072] 通过适当选择残余物膜的热流变特性,所述冷却的效果可以提高残余物膜的内

聚性,由此其内聚力超过其粘附到转印部件,这样当例如在压印台(见下文)处使其与衬底接触时,残余物膜对于衬底具有对于释放层更大的亲和力,基本上所有的残余物膜从中间转印部件分离,并以薄膜形式压印在衬底上。以这种方式,可以确保残余物膜被压印在衬底上,而不显著改变膜覆盖的区域也不改变其厚度。

[0073] 在油墨图像从释放层转印到衬底上后,一些,往往大部分,常常几乎所有的其上已被喷射油墨的化学剂与图像一起转印到衬底上,从而导致衬底上的油墨图像具有化学剂的薄(一般为1-10nm厚)层。如将由本领域的技术人员应理解,所述化学剂的存在可以通过各种方法来检测,如X射线光电子能谱法,或通过溶解化学剂的一部分,然后通过HPLC或IR光谱来检测其在溶液中的存在。

[0074] 在释放层上与化学剂一起使用的油墨最好利用水性载体,从而降低了安全性和污染问题,这些问题发生于利用挥发性烃载体的油墨中。在一般情况下,油墨必须具有将非常小的微滴共同紧密地施加于转印部件上所需要的物理性质。

[0075] 可能有助于使微滴形状保持于平坦化结构的其它作用是将微滴快速加热以增加其粘度;可降低硅酮层的疏水作用的聚合物调理剂的存在;和油墨中的降低油墨的表面张力的表面活性剂的存在。

[0076] 在一般情况下,喷墨印刷机需要颜色的纯度、产生表面的完全覆盖的能力与喷墨喷嘴的密度之间的折衷。如果微滴(在形成珠状后)是较小的,那么为了达到完全的覆盖,需要微滴紧密在一起。然而,与像素之间的距离相比,使微滴更接近是非常难以解决的(并且是代价高的)。通过形成以上述方式被保持在适当位置的相对平坦的微滴薄膜,由微滴所造成的覆盖可以是接近完成的。

[0077] 在某些情况下,在图像形成于转印部件上之后,图像中的载体液体从图像中蒸发。由于微滴中的着色剂以溶液形式(例如,在染料的情况下)或以分散液形式(例如,在颜料的情况下)分布于微滴内,因此除去液体的优选方法是通过加热图像,方法是通过加热所述转印部件或在图像形成于转印部件上之后外部加热图像,或两者的组合。在某些情况下,所述载体是通过使热气体(如空气)吹过转印部件的表面来蒸发。

[0078] 在一些情况下,不同的油墨颜色被顺序地施加到中间转印部件的表面并且在每一个油墨颜色沉积之后但是在下一个油墨颜色沉积于中间转印部件上之前将热气体吹到每一个油墨颜色的微滴上。以这种方式,不同颜色油墨微滴彼此的汇合被减小。

[0079] 在一些情况下,在油墨中使用的聚合物树脂是使油墨在被加热时可形成残余物膜的聚合物(术语残余物膜在本文中用于指液体载体从其中蒸发后的油墨微滴)。具有例如约60,000平均分子量的丙烯酸-苯乙烯共聚物已被发现是合适的。优选地,油墨中的所有液体蒸发,但是,不干扰残余物膜的形成的少量液体可能存在。残余物膜的形成具有多个优点。第一个优点是,当图像被转印到最终衬底时,所有或几乎所有的图像可以被转印。这在一些情况下允许产生如下系统,这种系统不具有用于从转印部件除去残余物的清洗台。它也允许在覆盖衬底的图像的厚度近似恒定的情况下使图像连接到衬底。此外,它可以防止图像渗透至衬底的表面之下。

[0080] 在一般情况下,当图像在仍然是液体时转印到或形成于衬底上,图像渗入衬底的纤维和它的表面之下。这会导致颜色不均匀和颜色深度减少,因为一些着色剂被纤维阻塞。在一些情况下,残余物膜非常薄,优选10nm与800nm之间,更优选50nm与500nm之间。这种薄

膜被完整地转印到衬底,并且因为它们是如此薄,所以它们通过密切遵循其轮廓来复制衬底的表面。这导致在印刷和非印刷区之间的衬底的光泽的差异小得多。

[0081] 当残余物膜到达将它从中间转印部件转印到最终衬底的转印台时,它被压在衬底上,它优选预先加热到变成粘性的温度以将它本身连接到衬底上。

[0082] 优选地,通常不被加热的衬底使图像冷却,以使得它固化并转印到衬底,在中间转印部件的表面上不留下任何残余物膜。为了使这种冷却是有效的,对于油墨中的聚合物有额外限制。

[0083] 所述载体被称为水性载体的事实并不旨在排除油墨中的某些有机材料的存在,特别是某些无害的水可混溶的有机材料和/或共溶剂,如乙二醇或丙二醇。

[0084] 因为中间转印部件的外表面是疏水性的,由于从油墨吸水而导致的转印部件的膨胀可能很少(<1.5%)或基本上没有;在利用硅酮涂覆的转印部件和烃载体液体的可商购的产品中,这种膨胀已知可使转印部件的表面扭曲。因此,相比于现有技术的中间转印部件表面,上面描述的过程可实现高度平滑的释放表面。

[0085] 因为图像转印表面是疏水性的,因此不吸水,所以如果要避免衬底的润湿,油墨中的基本上所有的水应蒸发掉。可以理解,相对于其中水是唯一的溶剂的情况,纳入具有高于水的沸点的一定的共溶剂,如乙二醇或丙二醇,可以减少溶剂蒸发的速率。然而,转印部件上的油墨微滴相对于它们的表面面积具有足够小的厚度,并且通常在一定温度下加热一段时间,足以在转印到衬底上之前使基本上所有溶剂蒸发。

[0086] 附图

[0087] 本发明的实施方案现在将通过例子并参照附图来进一步描述,所述附图示出当前要求保护的发明可以在其中实施的印刷系统的操作,其中:

[0088] 图1是本发明的实施方案可使用的印刷系统的分解透视示意图;

[0089] 图2是穿过图1的印刷系统的示意垂直截面图,其中所述印刷系统中的各种部件没有按比例绘制;

[0090] 图3是可使用本发明的实施方案的本发明印刷系统的示意图;并且

[0091] 图4和5是油墨从疏水释放层转印至其上的纸张的扫描,示出了在将油墨喷射到释放层之前将释放层与不同(或没有)化学剂接触的效果。

[0092] 印刷设备的一般概述

[0093] 在图1和2中所示的印刷系统中,基本上包括三个独立并相互交互系统,即橡皮布系统100、所述橡皮布系统100上的图像形成系统300和橡皮布系统100下面的衬底输送系统500。

[0094] 橡皮布系统100包括环形传送带或橡皮布102,其作为中间转印部件,并且在两个墨辊104、106上方被引导。由水性油墨的点组成的图像由图像形成系统300在此称为图像形成台的位置处施加到橡皮布102的上部运作区段。下方运作区段选择性地两个压印台处与衬底输送系统500的两个压印滚筒502和504相互作用以将图像压印到在橡皮布102与各自压印滚筒502、504之间压缩的衬底上。如下面将要解释的,有两个压印滚筒502、504的目的是允许双面印刷。在单面印刷机的情况下,只需要一个压印台。图1和2所示的印刷机可以印刷双面印刷物的两倍速度来印刷单面印刷物。此外,混合批次单面和双面印刷也可以印刷。

[0095] 在操作中,分别是将要在最终衬底上压印的图像的镜像的油墨图像通过图像形成系统300印刷于橡皮布102的上部运作区段上。在这种情况下,术语“运作区段”用于表示橡皮布在其上被引导的任何两个给定墨辊之间的橡皮布长度或区段。在由橡皮布102运送时,油墨被加热以通过使大多数(即使不是全部)液体载体蒸发来干燥。油墨图像进一步加热以使在液体载体蒸发后残留的油墨固体薄膜具有粘性,这种薄膜被称为残余物膜,以与通过每个油墨微滴平坦化形成的液体膜区分开来。在压印滚筒502、504处,图像压印到衬底的各个片材501上,这些片材由衬底输送系统500从输入堆叠506通过压印滚筒502、504输送到输出堆叠508。虽然在图中未示出,但是衬底可以是连续织造物,在此情况下,输入和输出堆叠由供应滚筒和输送滚筒代替。衬底输送系统需要相应地调整,方法是例如通过使用导向辊和浮辊来收紧织造物的松弛,以将它与压印台正确地对准。

[0096] 图像形成系统

[0097] 图像形成系统300包括印刷杆302,其各自可以滑动地安装在以固定高度定位于橡皮布102表面上方的框架上。每个印刷杆302可以包括与橡皮布102上的印刷区域一样宽的印刷头条带,并且包括独立可控制的印刷喷嘴。图像形成系统可以具有任何数量的杆302,其每一个可以包含不同颜色的水性油墨。

[0098] 因为在特定的印刷作业过程中可能不需要一些印刷杆,所述头可在它们覆盖在橡皮布102上面的操作位置(在所述位置处杆保持静止)与非操作位置(在所述位置处可以接近所述杆以便进行维护)之间移动。

[0099] 在每个印刷杆内,油墨可能会不断再循环、过滤、脱气并保持在所需的温度和压力下,如本领域技术人员已知而无需进行更详细的描述。

[0100] 因为不同的印刷杆302沿着橡皮布的长度彼此间隔开,其操作当然必需与橡皮布102的运动正确地同步。

[0101] 如果需要的话,可以在各印刷杆302后提供鼓风机以将缓慢的热气体,优选空气流在所述中间转印部件上方吹送以开始由印刷杆302沉积的油墨微滴的干燥。这有助于固定由各印刷杆302沉积的微滴,这就是说抵制其收缩并防止在中间转印部件上运动,并且还防止它们与随后由其它印刷杆302沉积的微滴汇合。

[0102] 橡皮布和橡皮布支撑系统

[0103] 橡皮布102在一个变型中被缝合。尤其是,橡皮布由初始为平坦的条带形成,它的端部可拆卸或永久地彼此固定,以形成通常被称为传送带的连续环。可释放的紧固可以是拉链或钩和环紧固件,其与橡皮布在其上被引导的墨辊104和106的轴基本上平行定位。永久的紧固可以通过使用粘合剂或胶带来实现。可选地,所述传送带可以是无缝的。

[0104] 为了避免在接缝越过墨辊或支撑系统的其它部件时橡皮布的张力的突然变化,需要使接缝尽可能接近地与所述橡皮布的其余部分相同厚度。

[0105] 所述橡皮布的主要目的是接收来自所述图像形成系统的油墨图像,并将所述图像干燥而不受干扰地转印至压印台。为了允许在每个压印台处容易地转印油墨图像,橡皮布具有疏水性的薄的上部释放层,它的合适的例子在上面已经描述。可施加油墨的转印部件的外表面可包括硅酮材料。在合适的条件下,硅烷醇、甲硅烷基或硅烷改性的或封端的聚二烷基硅氧烷材料已被发现可良好起作用。

[0106] 所述橡皮布的强度可以来自支撑或增强层。在一个实例中,增强层是由织物制成。

如果织物是机织物,所述织物的经线和纬线可以具有不同的组成或物理结构,以使得出于在下面讨论的理由,与在其纵向方向上相比,橡皮布应在其宽度方向(平行于墨辊104和106的轴)上具有较大弹性。

[0107] 所述橡皮布可包括增强层和释放层之间的附加层,例如,以提供释放层相对于衬底表面的贴合性和可压缩性。设置在橡皮布上的其它层可充当储热器或热局部屏障和/或允许静电荷施加到释放层。可以进一步提供内层,以控制橡皮布在其支撑结构上方旋转时的摩擦阻力。可以包括其它层以使上述层彼此附着或连接或防止分子在其间的迁移。

[0108] 橡皮布支撑系统可以包括热传导性的支撑板130,其在支撑框架的顶侧和底侧上形成连续的平坦的支撑表面。电加热元件可以被插入到所述板的横向孔以将热施加到板130,并且通过板130将热施加到橡皮布102。用于加热橡皮布的其它手段将由本领域技术人员想到,并且可以包括从橡皮布下方、上方或本身内部加热。

[0109] 另外安装于橡皮布支撑框架上的是两个压力或压轧辊140、142,其可从所述橡皮布的下部运作区段升高和降低。压力辊位于所述支撑框架的底面上、在覆盖所述框架的底面的支撑板130之间的间隙中。压力辊140、142分别与衬底输送系统的压印滚筒502、504对齐。每一个压印辊和相应的压力辊,当都与在其之间穿过的橡皮布啮合时,形成压印台。

[0110] 在一些情况下,橡皮布支撑系统还包括连续轨道,其可以啮合所述橡皮布的横向边缘上的结构,以将橡皮布在其宽度方向上保持拉紧。所述结构可以是间隔的突起,如被缝制或以其它方式固定到所述橡皮布的横向边缘上的半个拉链的齿。可选地,这些结构可能是比橡皮布更大厚度的连续柔性珠。横向轨道导槽可以具有适合于接收并保持橡皮布横向结构并且保持它拉紧的任何横截面。为了减少摩擦,导槽可以具有滚动轴承元件以将突起或小珠保持在导槽内。

[0111] 为了使图像适当地形成于橡皮布上,并转印到最终衬底并且在双面印刷中实现正面和背面图像的对准,系统的许多不同元件必须正确地同步。为了正确地在橡皮布上定位图像,所述橡皮布的位置和速度必须是已知的并且受到控制。为了这个目的,橡皮布可以在或接近其边缘处用在所述橡皮布的运动方向上隔开的一个或多个标记来标记。一个或多个传感器107感测这些标记在经过传感器时的定时。橡皮布的速度和压印辊的表面速度应是相同的,以便图像从转印橡皮布正确转印到衬底上。来自(多个)传感器107的信号被发送到控制器109,它也接收压印辊的旋转速度和角位置的指示,其例如来自一个或两个压印辊的轴上的编码器(未示出)。传感器107或另一个传感器(未示出)也解定所述橡皮布的接缝经过传感器的时间。为了最大利用橡皮布的可用长度,最好是橡皮布上的图像尽量靠近接缝来开始。

[0112] 以与图1相同的原理,但采用了另一种结构来运作的印刷系统示于图3。图3的印刷系统包括环形传送带210,其通过图像形成台212、干燥台214和转印台216来循环。图像形成台212与前面所述的图像形成系统300相似,在图1中示出。

[0113] 在图像形成台212中,包括使用喷墨技术的一个或多个印刷头的四个单独印刷杆222将不同颜色的水性油墨微滴沉积到传送带210的表面上。虽然所示实施方案具有各自能沉积典型四种不同颜色(即青色(C)、品红(M)、黄色(Y)和黑色(K))中的一种颜色的四个印刷杆,图像形成台可具有不同数目的印刷杆并且印刷杆可沉积同一颜色的不同色调(例如各种色调的灰色包括黑色),或两个印刷杆或更多印刷杆沉积相同的颜色(例如黑色)。在图

像形成台中的每一个印刷杆222之后,提供中间干燥系统224以将热气体(通常是空气)吹到传送带210的表面上,以部分干燥油墨微滴。这种热气流也可帮助防止喷墨喷嘴的堵塞,另外防止了在传送带210上的不同颜色油墨的微滴彼此汇合。在干燥台214中,传送带210上的油墨微滴暴露于辐射和/或热气体,以便更彻底地使油墨干燥,从而驱出大部分(即使不是全部)液体载体并且只留下一层树脂和着色剂,其被加热至粘性点。

[0114] 在转印台216中,传送带210穿过压印滚筒220与携带可压缩橡皮布219的橡皮滚筒218之间。橡皮布的长度等于或大于在其上进行印刷的衬底的片材226的最大长度。压印滚筒220具有橡皮滚筒218的两倍直径,并且可以同时支撑两片226衬底。衬底片材226由合适的传输机构(未示出)从供应堆叠228中传送,并且穿过压印滚筒220橡皮滚筒218之间的夹持点。在夹持点内,携带粘性油墨图像的传送带220的表面被橡皮滚筒218上的橡皮布牢固地压在衬底上,从而使油墨图像被压印到衬底上并且从传送带的表面干净地分离。接着将衬底输送到输出堆叠230。在一些实施方案中,加热器231可以在图像转印台的两个滚筒218和220之间的夹持点之前不远处提供,以协助使油墨膜具有粘性,以便于转印到衬底上。

[0115] 传送带210以恒定速度移动通过图像形成台212很重要,因为任何停顿或振动将影响不同颜色的油墨微滴的对准。为了有助于平稳地引导传送带,可减少摩擦,方法是通过使传送带在与每个印刷杆222相邻的墨辊232上方传递,而不是使传送带在固定导向板上方滑动。墨辊232不必与它们各自的印刷杆精确地对齐。它们可以略微(例如几毫米)位于印刷头喷射位置的下游位置。摩擦力保持传送带拉紧并且基本上平行于印刷杆。因此,传送带的底面可以具有高摩擦性,因为所述传送带只与它上面加以引导的所有表面滚动接触。由导槽所施加的横向张力仅需要足以保持传送带210平坦并且当它在印刷杆222下方传递时与墨辊232接触。除了不可伸长的加强/支撑层、疏水性释放表面层和高摩擦底面以外,不需要传送带210来满足任何其它功能。因此,它可能是薄的廉价的传送带,其易于拆卸和更换,以防它磨损。

[0116] 为了达到疏水释放层和衬底之间的紧密接触,所述传送带210穿过转印台216,它包括压印滚筒和橡皮滚筒220和218。可释放地夹持在橡皮滚筒218的外表面上的可更换橡皮布219提供了迫使传送带210的释放层与衬底片材226接触所需要的贴合性。转印台每一侧上的墨辊253确保传送带在穿过转印台216的滚筒218和220之间的夹持点时保持在所需的取向下。

[0117] 在图3所示的装置的上述描述被简化,只出于目前要求保护的发明可与其一起使用的印刷系统和过程得到理解的目的而提供。对于成功的印刷系统,所述印刷系统的各个台的控制是重要的,但在本发明的上下文中不必详细考虑。

[0118] 为了使油墨从传送带210的表面整齐地分开,后一个表面必须具有疏水性的释放层。在图1的结构中,所述疏水释放层被形成为厚橡皮布的一部分,其还包括可压缩的贴合性层,所述层为确保在压印台处释放层与衬底之间的适当接触所需要。所得到的橡皮布是非常重并且昂贵的物品,如果它未能满足许多功能中的任何一种就需要进行替换。在图3的结构中,所述疏水性释放层形成厚橡皮布219的单独元件的一部分,需要所述单独元件来将所述橡皮布压在衬底片材226上。在图3中,释放层形成于柔性薄的不可伸长的传送带210上,其优选地纤维增强以便在其长度方向上增加拉伸强度。

[0119] 橡皮布预处理

[0120] 图1示意性地表示根据本发明的一个实施方案直接在墨辊106之前安置在橡皮布的外侧的墨辊190。这样的墨辊190可用于将含有化学剂的预处理液薄膜,例如根据本文公开教导的带正电荷聚合物的稀溶液施加至橡皮布表面。优选地,在它到达图像形成系统的印刷杆时,所述溶剂完全从膜上除去,在橡皮布的表面留下非常薄的化学剂层,其可协助墨滴在到达橡皮布表面后保留其薄膜形状。

[0121] 虽然墨辊可以用来施加均匀的膜,但是在替代实施方案中预处理或调理材料可以替代地喷洒到橡皮布的表面并且任选地例如通过从气刀施加射流来更均匀地扩散。与用于施加调理溶液的方法无关,如果需要的话,可执行这样的预印刷处理的位置可在本文中称为调理台。在图3所示的替代印刷系统也可以包括调节台。

[0122] 施加化学剂的目的是为了抵消在与橡皮布的疏水性释放层接触后水性油墨的表面张力的作用,而不一定减少所述表面张力。不希望受理论的约束,据信这样的预处理的化学剂,例如,一些带正电荷的聚合物,如聚乙烯亚胺将附着(至少暂时)至转印部件的硅酮表面以形成带正电荷的层。然而,存在于这样的层中的电荷量被认为为比在微滴自身中的负电荷小得多。本发明的发明人已经发现了非常薄的化学剂层,甚至可能分子厚度的层是适当的。转印部件上的所述预处理化学剂层可以合适化学剂的非常稀的形式施加。最终,此薄层可以与所压印的图像一起被转印到衬底上。

[0123] 当油墨微滴到达转印部件上时,微滴中的动量使其扩散成相对平坦的体积。在现有技术中,微滴的这种平坦化几乎是立即通过微滴的表面张力与转印部件的表面的疏水性来消除。

[0124] 在本发明的实施方案中,微滴的形状是“冻结的”,以使得在接触时存在的微滴的平坦化和横向延伸的至少一些和优选的主要部分将被保留。但是应当理解的是,由于接触后的微滴形状的恢复是非常快的,因此现有技术的方法不会通过附聚和/或凝结和/或迁移来实现相变。

[0125] 不希望受理论的约束,据信,在接触后,已被放置在转印部件上的正电荷吸引紧邻所述部件表面的油墨微滴的带负电荷聚合物树脂颗粒。据认为,当微滴扩散时,这种效应沿扩散微滴与转印部件之间的界面的足够面积发生以延缓或防止微滴形成珠状,至少在印刷过程的通常为几秒钟的时间尺度内。

[0126] 因为电荷量太小以致于不能吸引油墨中的超过少量带电荷的树脂颗粒,据信墨滴中的带电荷树脂粒子的浓度与分布基本上不会由于与释放层上的化学剂接触而改变。此外,由于油墨是水性的,正电荷的影响是非常局部的,尤其是在冻结微滴形状所需要的很短时间跨度内。

[0127] 虽然申请人已经发现,利用墨辊将聚合物涂覆中间转印部件是冻结微滴的有效方法,但是应相信,喷雾或另外以化学方法传递正电荷到中间转印部件也是可能的。

[0128] 油墨

[0129] 适合于与经过处理的释放层结合使用的油墨是例如水性喷墨油墨,其包含(i)包括水和任选的共溶剂的溶剂,(ii)可带负电荷的聚合物树脂(油墨可包括少量的升高pH物质,以确保所述聚合物带负电荷),以及(iii)至少一种着色剂。优选地,水占油墨的至少8重量%;至少一种着色剂分散或至少部分溶解于溶剂内并且占油墨的至少1重量%;聚合物树脂分散或至少部分地溶解于所述溶剂内,并占油墨的6至40重量%;聚合物树脂的平均分子

量为至少8,000;在喷射之前,油墨具有以下至少一个:(i)在20-60℃范围内的至少一个温度下,2至25厘泊的粘度,(ii)在20-60℃范围内的至少一个温度下,不超过50毫牛顿/米的表面张力。优选地,油墨使得当基本上干燥时,(a)在90℃至195℃的范围内的至少一个温度下,干燥的油墨具有1,000,000(1×10^6)cP至300,000,000(3×10^8)cP范围内的第一动态粘度,并且(b)在50至85℃范围内的至少一个温度下,干燥的油墨具有至少80,000,000(8×10^7)cP的第二动态粘度,其中所述第二动态粘度超过第一动态粘度;且/或树脂与着色剂的重量比至少为1:1。所述着色剂可以含有颜料,优选纳米颜料,例如具有不大于120nm的平均粒径(D_{50})。相对于所述墨液,“基本上干燥”是指如下油墨,在油墨层在烘箱中在100℃下干燥12小时之后,除了1mm初始厚度的油墨层以外,所述油墨不再有溶剂和其它挥发性化合物。

[0130] 油墨图像加热

[0131] 插入到支撑板130中或作为中间干燥系统224和干燥台214定位在橡皮布上方的加热器用于将橡皮布加热到一定温度,此温度适用于油墨载体的迅速蒸发,并与所述橡皮布的组合物相容。对于在释放层中包括例如硅烷醇改性或端接聚二烷基硅氧烷硅酮的橡皮布,加热通常是约150℃,但是此温度可在700℃到180℃范围内变化,这取决于各种因素如油墨的组成和/或调理溶液,如果需要的话。当使用转印部件的下方加热时,需要橡皮布具有相对高的热容量和低的热传导率,这样当橡皮布在预处理或调理台、所述图像形成台与压印台之间移动时,所述橡皮布102的本体的温度不会显著改变。当使用转印部件的顶部加热时,橡皮布优选包括热绝缘层,以防止所施加的热量的过分耗散。为了以不同的速率将热量施加至由转印表面承载的油墨图像,与特定的印刷系统的结构无关,附加的外部加热器或能量源(未示出)可用于局部施加能量,例如在到达压印台之前使油墨残余物呈现粘性(参见图3中的231),在所述图像形成台之前使调理剂(如果需要的话)干燥,以及在印刷台,在油墨微滴到达橡皮布表面后开始尽快地使载体从油墨微滴中蒸发。

[0132] 外部加热器可以是例如热气体或空气鼓风机306(如在图1中示意性地表示)或辐射加热器,所述辐射加热器将例如红外辐射聚焦至橡皮布表面上,可以实现超过175℃、190℃、200℃、210℃或甚至220℃的温度。

[0133] 在本发明的实施方案中,留下的残余物膜可能具有低于1500nm、低于1200nm、低于1000nm、低于800nm、低于600nm、低于500nm、低于400nm或低于300nm的平均厚度。

[0134] 如上面所解释的,如果要实现高质量的印刷图像,温度控制对于印刷系统是非常重要的。这在图3中的实施方案中大大简化,因为传送带的热容量比在图1和图2的实施方案中的橡皮布102的热容量要低得多。

[0135] 这已经在上面关于使用厚橡皮布102的实施方案提出,所述厚橡皮布包括的附加层鉴于橡皮布从下方被加热来影响橡皮布的热容量。图3的实施方案中的传送带210与橡皮布219的分离允许在干燥台214中使用少得多的能量来干燥油墨微滴并且将其温度加热到树脂的软化温度。此外,所述传送带可以在返回到图像形成台之前冷却,从而减少或避免试图在非常接近于喷墨喷嘴运作的热表面上喷撒油墨微滴所造成的问题。可选地和另外地,冷却台可被添加到印刷系统,以在传送带进入图像形成台前将所述传送带的温度降低到所希望的值。可以实现冷却的方法包括:使传送带210经过墨辊,所述墨辊的下半部分浸在冷却剂中,所述冷却剂可以是水或清洁/处理溶液;将冷却剂喷射至传送带上或使传送带210经过冷却剂容器。

[0136] 在一些迄今所讨论的配置中,传送带210的释放层具有疏水性质,以确保在转印台中,粘性油墨残余物图像从其上干净地剥离。然而,在图像形成台处,相同疏水性是不合需要的,因为水性油墨微滴可以在疏水性表面上到处移动,并且所述油墨并没有在到达表面后平坦化以形成直径随着每个微滴中的油墨质量而增加的微滴,所述油墨往往球团化成球体。因此,如所讨论的,在使用疏水性释放层的结构中,需要采取步骤以促进在冲击后展布成盘状的墨滴在干燥和转印阶段保持它们的扁平形状。

[0137] 如本文中所描述的印刷系统可以通过现有平版印刷机的改进来制备。在保留大部分的已经存在的硬件的同时,改造现有设备的能力显著地减少从当前常用技术中转换所需要的投资。特别地,在图1的实施方案的情况下,塔的改进将涉及用一组印刷杆来替代印版滚筒以及用具有疏水性外表面或载有合适橡皮布的图像转印鼓替代橡皮滚筒。在图3的实施方案的情况下,印版滚筒由一组印刷杆和在现有印版与橡皮滚筒之间传递的传送带来代替。所述衬底操纵系统将需要很少的改进,如果有的话。彩色印刷机通常由几个塔形成并且可将所有或仅一些塔转换成数字印刷塔。提供不同优点的各种构造都是可行的。例如两个连续塔中的每一个可被配置为多色数字印刷机,以允许双面印刷,只要双面滚筒被布置在它们之间。或者,相同颜色的多个印刷杆可以设置在一个塔中,以使整个印刷机的速度增加。

[0138] 下列实施例说明本发明的实施方案。

[0139] 实施例1:

[0140] 制备含有以下各项的喷墨油墨制剂:

	成分	功能	重量%
	PV Fast Blue BG (Clariant)	颜料	2.3
	Neocryl BT-9(40%水分散液) (DSM树脂)	树脂粘合剂	16.5(6.6固体)
	甘油(Aldrich)	与水混溶的共溶剂	3.3
[0141]	Capstone FS-65 (DuPont)	非离子型含氟表面活性剂	0.1
	水	-	补足到100%
	Joncryl HPD296(35.5%水溶液) (BASF)	分散剂	3.2(固体树脂)
	二乙二醇(Aldrich)	与水混溶的共溶剂	20
	二乙基胺(Aldrich)	pH升高剂	1

[0142] 制备程序:

[0143] 将含有颜料(14%)、水(79%)和Joncryl[®] HPD 296(7%)的颜料浓缩物混合并用自制研磨机来研磨。研磨过程通过粒径测量(Malvern, Nanosizer)来控制。当平均粒径(D₅₀)达到70nm时,研磨停止。然后材料的其余部分被添加到颜料浓缩物。混合后,将油墨通过0.5微米的过滤器过滤。

[0144] 各种材料在提高上述青色油墨制剂转印中的功效测试如下:

[0145] 将一片具有约200mmx300mm的硅烷醇封端的聚二甲基硅氧烷硅酮释放层的转印橡皮布固定在加热板上,并加热至130℃。含0.2重量%测试预处理材料的水溶液施加到释放层至1微米厚度以完全覆盖硅酮释放层。在所述材料以溶液形式,例如水中的40重量%P EI

来供应时,将溶液按照供应商的说明浓度来稀释。这使其干燥,留下薄(约1nm厚)层材料。然后,整个表面印刷10皮升墨滴大小的墨滴,用上述水性纳米颜料青色墨和Fujifilm Dimatix DMP-2800印刷机(http://www.fujifilmusa.com/products/industrial_inkjet_printheads/deposition-products/dmp-2800/index.html)。也使其干燥,然后在130℃下将油墨残余物图像转印到CondatGloss® 135gsm纸,方法是将纸缠绕在滚筒周围并且在滚筒滑过释放层上方时将滚筒挤压到释放层中。然后,纸张上的油墨的光密度(O.D.)用X-rite 528分光光密度计(www.xrite.com/product_overview.aspx?id=14)测量。作为对照,使用相同的过程,但没有首先将化学剂施加至释放层。结果总结于表1中。(Lupasol G20和Lupasol G20Waterfree的结果的差别可能是由于后者的化学剂的浓度较高。)

[0146] 表1

[0147]

化学剂[品牌名称]	电荷密度, meq/g	分子量	O.D.
对照			0.53
聚乙烯亚胺(PEI)[Lupasol®FG]	16	800	0.84
PEI [Lupasol® G 100]	17	5,000	1.1
PEI [Lupasol® G 20]	16	1,300	0.75
PEI [Lupasol® G 20 Waterfree]	16	1,300	0.92
PEI [Lupasol® G 35]	16	2,000	0.94
PEI [Lupasol® HF]	17	25,000	1.24
PEI [Lupasol® P]	20	750,000	1.24
PEI, 改性[Lupasol® PN 50]		1,000,000	1.21
PEI, 改性[Lupasol® PN 60]		n/a	0.68
PEI, 改性[Lupasol® PO 100]		2,000	1.09
PEI [Lupasol® PR 8515]	16	2,000	0.95
PEI [Lupasol® PS]	20	750,000	1.28

[0148]

PEI, 改性[Lupasol® SK]	8	2,000,000	1.13
PEI [Lupasol® WF]	17	25,000	1.28
聚(二烯丙基二甲基氯化铵)	约6 (计算值)	200,000-300,000	1.2
聚(4-乙基吡啶)	7 (计算值)	60,000-160,000	
聚烯丙基胺	17.5 (计算值)	17,000	1.17
铬, 五羟基(十四烷酸)二[Quilon™ C9]	约6 (计算值)	约500	0.82
铬, 四氯间羟基[m-(十四烷酸-O:O')]二[Quilon™ H]	约6 (计算值)	约500	0.77
铬络合物[Quilon™ S]	5.5 (计算值)	545	0.77
铬 (3+) 碱式氯化十四烷酸(2:4:1:1)[Quilon™ M]	6.1 (计算值)	490	0.76
铬络合物[Quilon™ L]	约6 (计算值)	约500	0.75
氯化牛脂烷基(2-乙基己基)二甲基季铵硫酸盐[ACER11S08]			0.5
季铵化合物[ACER 11S07]			0.56
C12-C16 烷基苄基二甲基氯化铵[ACER11S15]			0.56
牛脂二甲基苄基氯化铵[ACER11S16]			0.8
油烯基三甲基己酸铵[ACER11S17]			0.52
油烯基三甲基癸酸铵[ACER11S18]			0.77
油烯基三甲基油酸铵[ACER11S19]			0.79
氯化钙	18 (计算值)	110	0.58
二癸基二甲基氯化铵[Arquad 2-10-80]	2.8 (计算值)	362.08	0.63
二癸基二甲基氯化铵[Arquad 2.10-70 HFP]	2.8 (计算值)	362.08	0.69
N-苄基-N,N-二甲基十四烷基-1-铵氯化物[Arquad HTB-75]	2.7 (计算值)	368	0.52
季铵化合物, 二可可基烷基二甲基氯化物[Arquad 2C-75]	2.2. (计算值)	447	0.71
1-十六烷基铵, N,N,N-三甲基氯化物 Arquad 16-50]	3.1 (计算值)	320	0.64
可可烷基三甲基氯化铵[Arquad C-35]	2.5-3.3 (计算值)	300-400	0.7
二氢化牛脂二甲基氯化铵[Arquad HC-锭剂]	1.7 (计算值)	587	0.61
二牛脂二甲基氯化铵[Arquad 2T-70]	2-2.5 (计算值)	400-500	0.7
牛脂三甲基氯化铵[Arquad T-50-HFP]	n/a	n/a	0.63
Arquad MLB-80			0.59

[0149] 实施例2

[0150] 在印刷前,图像转印部件的外表面(释放层)用作为或包含PEI的化学剂处理时,印刷图像转印到衬底上可能会导致至少一些PEI也被转印。所述PEI可以利用X射线光电子能谱(XPS)或通过聚合物分析或聚合物化学分析领域普通技术人员已知的其它手段来检测。

[0151] 因此,两个印刷纸衬底在相同的条件下制备(即将具有纳米颜料粒子的水性喷墨油墨喷墨到转印部件上、将所述油墨干燥,并转印到所述衬底),不同之处在于一个衬底在没有使用PEI来预处理转印部件的情况下制备,并且另一个衬底使用这样的预处理来制备。使用VG Scientific Sigma Probe和在1486.6eV下具有400 μ m光束尺寸的单色AlK α x射线进行印刷图像的XPS分析。检查光谱用150eV的传递能量来记录。对于氮的化学状态识别,N1的高能量分辨率测量以50eV的传递能量来进行。不同峰值的核心水平结合能通过将C1的结合能设定于285.0eV下来正规化。所观察到的峰值的解卷积表明所述PEI样品含有约402eV的独特峰,其对应于C-NH $_2^+$ -C基团。

[0152] 这样,在本发明的实施方案中,提供在402.0 $\pm$ 0.2eV下具有XPS峰的印刷油墨图像。

[0153] 实施例3

[0154] 实验的目的是要检查候选化学剂处理释放层的适宜性。除了以水溶液(Lupasol® PS, BASF)提供并且1:100稀释至约0.3重量%的浓度的PEI以外,各化学剂(N-Hance™BF17阳离子瓜尔胶、N-Hance™CCG 45阳离子瓜尔胶、N-Hance™HPCG 1000阳离子瓜尔胶、N-Hance™BF 13阳离子瓜尔胶、N-Hance™CG 13阳离子瓜尔胶、N-Hance™3196阳离子瓜尔胶,全部来自Ashland Specialty Ingredients)以粉末形式提供并且以重量为基础来溶于去离子水中,以制备调理溶液,其“按原样”使用而不改变所得到的pH。调理溶液分别手动施加至大约20cmx30cm大小的橡皮布的释放层的表面上,释放层包括硅烷醇封端的聚二甲基硅氧烷硅酮并且在150℃的温度下。调理溶液的施加方法是用此溶液淋湿Statitech 100%聚酯无尘布并且擦拭释放层表面。然后使调理溶液在加热的橡皮布上自然干燥。然后,使用传统Kyocera喷墨印刷头将黑色油墨(含有Carbon Black Mogul L(Cabot)1.3重量%、Joncryl HPD 29635.5%水溶液(BASF)、35%(12%固体)、甘油15%、Zonyl FS0-100(DuPont)0.2%和其余水)以600dpi x600dpi的分辨率喷射到仍然处于150℃下的经过调理的释放层上。可以理解,在印刷期间,加热的释放层以75cm/s的速度相对于印刷头移动。为了实验所印刷的测试文件印刷出从不太密到较密墨点群的油墨覆盖梯度。墨滴大小设置为3或4,其分别对应于13pl或18pl的油墨。使所形成的墨膜干燥至少5秒钟,然后趁热用手动压力来转印到Condatt Gloss® 135gsm纸,使用以下两种方法之一,或者通过橡皮布上纸(POB)方法,或辊压法。在POB中,纸张被直接放置在着墨的橡皮布上,然后手动施加压力。在辊压法中,纸张被用胶带紧紧地固定到金属滚筒并且通过在着墨橡皮布上手动辊压纸张(施加压力)来将油墨图像转印到纸张上。由POB方法得到的代表性印刷输出示于图4中,其中较低油墨覆盖区域被省略,并且在某些情况下,100%覆盖区域将被截断。下表中所报告的具有微滴尺寸3或4的在印刷区域(图中未示出)的两个密度较小区域中的几个墨点的直径然后使用Lext共聚焦显微镜在X20放大倍率下确定。对于适当调理剂覆盖区域中的5个代表圆点重复测量,每个区域中的结果取平均值。将各点的直径进行比较。结果列于下表2和表3中;PEI=聚乙烯亚胺,GHPTC=瓜尔胶羟丙基三甲基氯化铵,HGHPTC=羟基瓜尔胶羟丙

基三甲基氯化铵；粘度和电荷密度如制造商所报告。较大直径表明油墨在释放层上的扩散被保留以及从所述释放层上良好转印。

[0155] 表2-POB的结果

[0156]	化学剂, 重量%	材料	粘度	电荷密度	平均直径, 墨滴大小3	平均直径, 墨滴大小4
	无				41.4276	50.5252
	Lupasol PS 0.3%	PEI		非常高	46.3056	56.8316
	CG 13 0.1%	GHPTC	高	中	47.8436	59.0136
	CG 13 0.5%	GHPTC	高	中	49.6364	59.0776
	BF 13 0.1%	GHPTC	高	中	48.6236	56.1832
	BF 13 0.5%	GHPTC	高	中	46.1368	57.2576
	3196 0.1%	GHPTC	高	中	47.3428	61.1776
	3196 0.5%	GHPTC	高	中	48.1552	59.5168
	BF 17 0.1%	GHPTC	高	非常高	47.1568	59.1356
	BF 17 0.5%	GHPTC	高	非常高	48.4384	59.0272
	CCG 45 0.1%	GHPTC	低	中	45.2832	56.1232
	CCG 45 0.5%	GHPTC	低	中	44.7548	56.3320
	Hpcg 1000 0.1%	HGHPTC	中	中	45.9252	56.8428
	Hpcg 1000 0.5%	HGHPTC	中	中	45.4280	58.3904

[0157] 表3-辊压法结果

[0158]	化学剂, 重量%	材料	粘度	电荷密度	平均直径, 墨滴大小3	平均直径, 墨滴大小4
	Lupasol PS 0.3%	PEI		非常高	43.2656	54.7352
	CG 13 0.1%	GHPTC	高	中	43.0544	54.3544
	CG 13 0.5%	GHPTC	高	中	48.2376	58.5096
	BF 13 0.1%	GHPTC	高	中	47.6172	57.9916
	BF 13 0.5%	GHPTC	高	中	45.4408	57.0412
	3196 0.1%	GHPTC	高	中	49.1352	61.2340
	3196 0.5%	GHPTC	高	中	47.5316	56.8892
	BF 17 0.1%	GHPTC	高	非常高	46.5030	57.5252
	BF 17 0.5%	GHPTC	高	非常高	48.4056	58.3452
	CCG 45 0.1%	GHPTC	低	中	44.2352	57.1564
	CCG 45 0.5%	GHPTC	低	中	44.8136	56.2856
	Hpcg 1000 0.1%	HGHPTC	中	中	46.6876	57.9184
	Hpcg 1000 0.5%	HGHPTC	中	中	46.1952	58.1752

[0159] 在100%的油墨覆盖区域中,这些印刷物的光学密度也使用具备0.5cm光探头的X-rite500系列分光光密度计进行了测量。结果列于表4中(数字是三次测量的平均值;括号中的数字表示作为Lupasol PS的OD%的所测试剂的OD):

[0160] 表4

[0161]

材料	OD-POB	OD-辊压法
无	0.34	
PEI	2.00(100%)	1.95(100%)
CG 13 0.1%	1.49(75%)	1.44(74%)
CG 13 0.5%	1.82(91%)	1.72(88%)
BF 13 0.1%	2.06(103%)	1.91(98%)
BF 13 0.5%	1.57(79%)	1.78(91%)
3196 0.1%	2.06(103%)	2.16(111%)
3196 0.5%	2.10(105%)	2.01(103%)
BF 17 0.1%	1.72(86%)	1.52(78%)
BF 17 0.5%	2.12(106%)	1.69(87%)
CCG 45 0.1%	1.42(71%)	1.42(73%)
CCG 45 0.5%	1.25(63%)	1.59(82%)
Hpcg 1000 0.1%	2.18(109%)	1.86(95%)
Hpcg 1000 0.5%	1.88(94%)	1.72(88%)

[0162] 上述的结果表明,阳离子瓜尔胶也是用于调理根据本发明实施方案的印刷橡皮布的释放层的合适化学剂。

[0163] 实施例4

[0164] 以类似于实施例3的方法,将各种化学剂的溶液施加到具有硅烷醇封端的聚二甲基硅氧烷硅酮释放层的热橡皮布的10平方厘米(cm^2)面积并且干燥,然后在其上以渐变图案以实施例3所描述的水性油墨进行印刷,这时使用喷射10p1液滴的Fujifilm Dimatix DMP-2800印刷机。Viviprint™聚合物从International Specialty Products,Wayne,NJ USA获得;并且具有MW2,000,000的支链PEI从Polysciences,Inc.,Warrington,Pennsylvania获得。为了考虑到可能由印刷头效率随着时间的差异所导致的变化,油墨被同时喷射到用作为基准的PEI溶液(1体积%的Lupasol PS,相当于约0.3重量%) and 所测试的化学剂进行处理的表面,分别处于橡皮布的单独部分或片段中。作为对照,将油墨在先前未施加化学剂的情况下印刷在释放层上。然后将油墨干燥,利用金属辊和手动压力转印到Condat Gloss® 135gsm纸。在纸张上产生的图像的实例示于图5A-5D中。测量100%覆盖区域中的这些印刷物的光学密度。其结果示于下表5中,其在每一种情况下相对于PEI基准印刷物来呈现。

[0165] 表5

[0166]

化学剂(溶液浓度, 重量%)	化学	O.D.	PEI(1%)基准的O.D	OD剂/OD PEI
Viviprint 131 (0.1%)	乙烯基吡咯烷酮二甲氨基丙基甲基丙烯酰胺共聚物	0.93	1.33	70%
Viviprint 131 (0.5%)	乙烯基吡咯烷酮二甲氨基丙基甲基丙烯酰胺共聚物	1.07	1.28	84%
Viviprint 200 (0.1%)	乙烯基己内酰胺、二甲基氨基丙基甲基丙烯酰胺、甲基丙烯酸羟乙酯的三元共聚物	0.81	1.08	75%
Viviprint 200 (0.5%)	乙烯基己内酰胺、二甲基氨基丙基甲基丙烯酰胺、甲基丙烯酸羟乙酯的三元共聚物	0.95	1.05	90%
Viviprint 650 (0.1%)	水中的季铵化乙烯基吡咯烷酮/二甲基氨基乙基甲基丙烯酸酯共聚物	0.96	1.25	77%
Viviprint 650 (0.5%)	水中的季铵化乙烯基吡咯烷酮/二甲基氨基乙基甲基丙烯酸酯共聚物	0.92	1.08	85%
PEI支链(0.1%)	聚乙烯亚胺	0.93	1.04	89%
PEI支链(0.5%)	聚乙烯亚胺	0.85	0.95	89%

[0167] 上述结果表明,各种胺聚合物适合于用作根据本发明实施方案的化学剂。

[0168] 实施例5

[0169] 所述实施例类似于实施例4,但所测试的化学剂溶液的pH通过酌情加入0.1M HCl或0.1M NaOH来改变,以评估是否调理溶液的pH值影响化学剂与释放层的相互作用。除了浓度以重量%提供的阳离子瓜尔胶N-Hance™3196以外,所有其它调理溶液的强度对应于各供给储备溶液在蒸馏水中的稀释度。分别在50%和100%油墨覆盖区域中的三个点处测量光学密度。结果列于表6中,仍以相对于PEI基准的百分比;表6中的术语“基准”表示所述溶液被“原样”测试,没有任何pH调整。

[0170] 表6

[0171]

化学剂	pH	O.D (100%) Dimatix	O.D (50%) Dimatix
PEI (1%)	9.5	1.78	0.72
Viviprint 200(0.1%)	5.25	1.83	0.54
Viviprint 200(1%)	5	1.87	0.49
Viviprint 200 (0.5%) 基准	5.26	1.78	0.66
Viviprint 200 (0.5%)	4.2	1.40	0.64
Viviprint 200 (0.5%)	3	1.78	0.50
Viviprint 200 (0.5%)	6.5	1.54	0.69
Viviprint 200(0.5%)	8.3	1.82	0.62
Viviprint131 (0.1%)	5	1.48	0.51
Viviprint 131 (1%)	4	1.50	0.50
Viviprint 650 (0.1 %)	5.2	1.51	0.61
Viviprint 650 (1%)	4.8	1.62	0.65
N-Hance 3196 (0.5%) 基准	9.5	1.96	0.68
N-Hance 3196 (0.5%)	11	2.02	0.74
N-Hance 3196 (0.5%)	8	1.98	0.72
N-Hance 3196 (0.5%)	6.9	1.94	0.57
N-Hance 3196 (0.5%)	5.5	1.98	0.68

[0172] 本申请人的所有上述申请的内容通过引用的方式并入,就好像在这里完全阐述。

[0173] 本发明已用其实施方案的详细说明进行了描述,这些实施方案以举例的方式提供,并且不旨在限制本发明的范围。所描述的实施方案包括不同特征,并非所有这些特征都在本发明的所有实施方案中是需要的。本发明的一些实施方案仅利用一些特征或特征的可能组合。所描述的本发明的实施方案的变化和包括所描述实施方案中指出的特征的不同组合的本发明实施方案将被本发明所属领域的技术人员想到。

[0174] 在本说明书和本发明的权利要求书中,每个动词“包含”,“包括”和“具有”,以及它们的结合物,是用来表示所述对象或所述动词的对象不一定是成员的完整列表,组件,元件或对象的部分或动词的主题。因此,除非上下文另外明确指出,否则如在本文中使用,单数形式“一个(种)”和“所述”包括多个指示物。例如,术语“压印台”或“至少一个压印台”可以包括多个压印台。

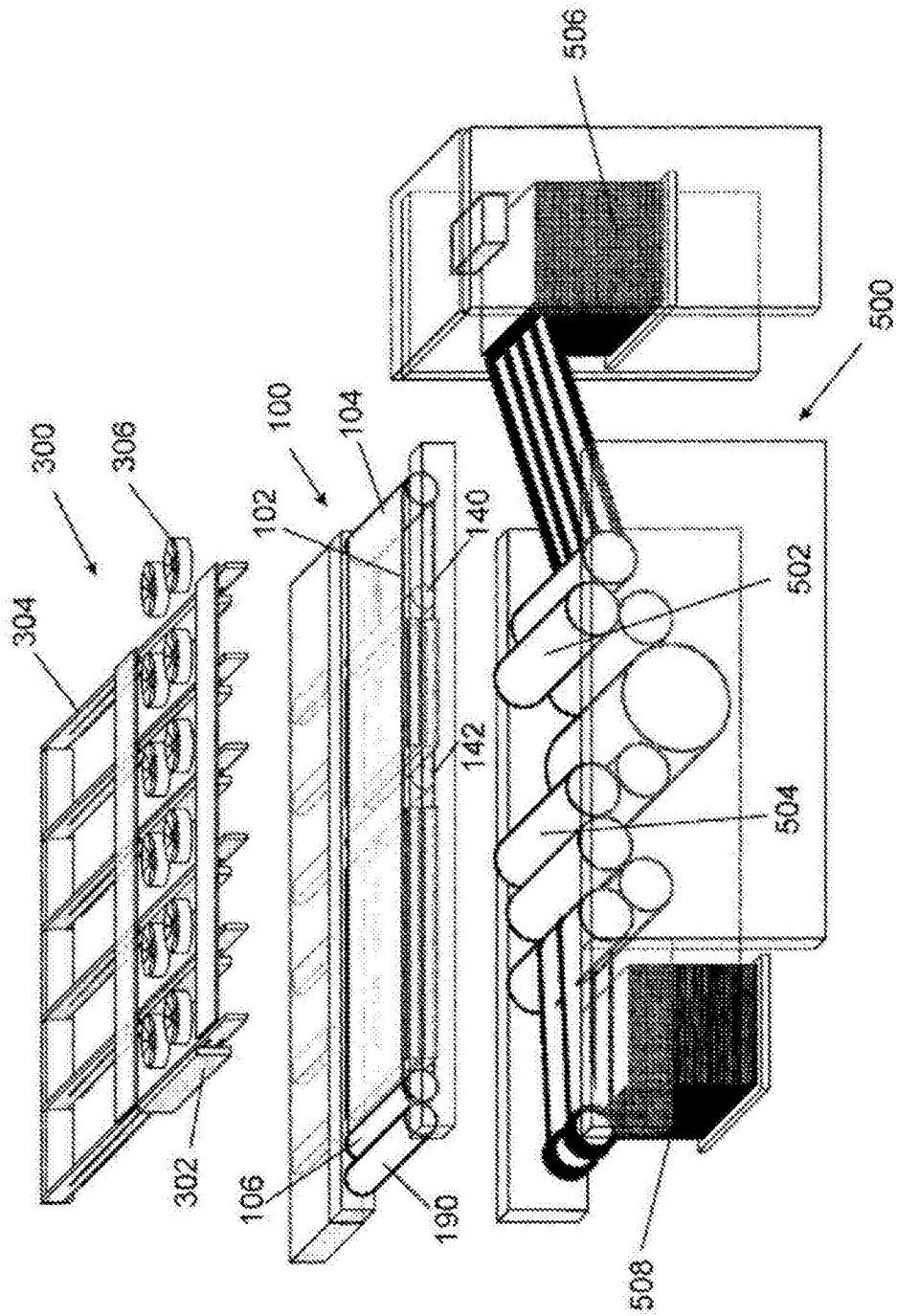


图1

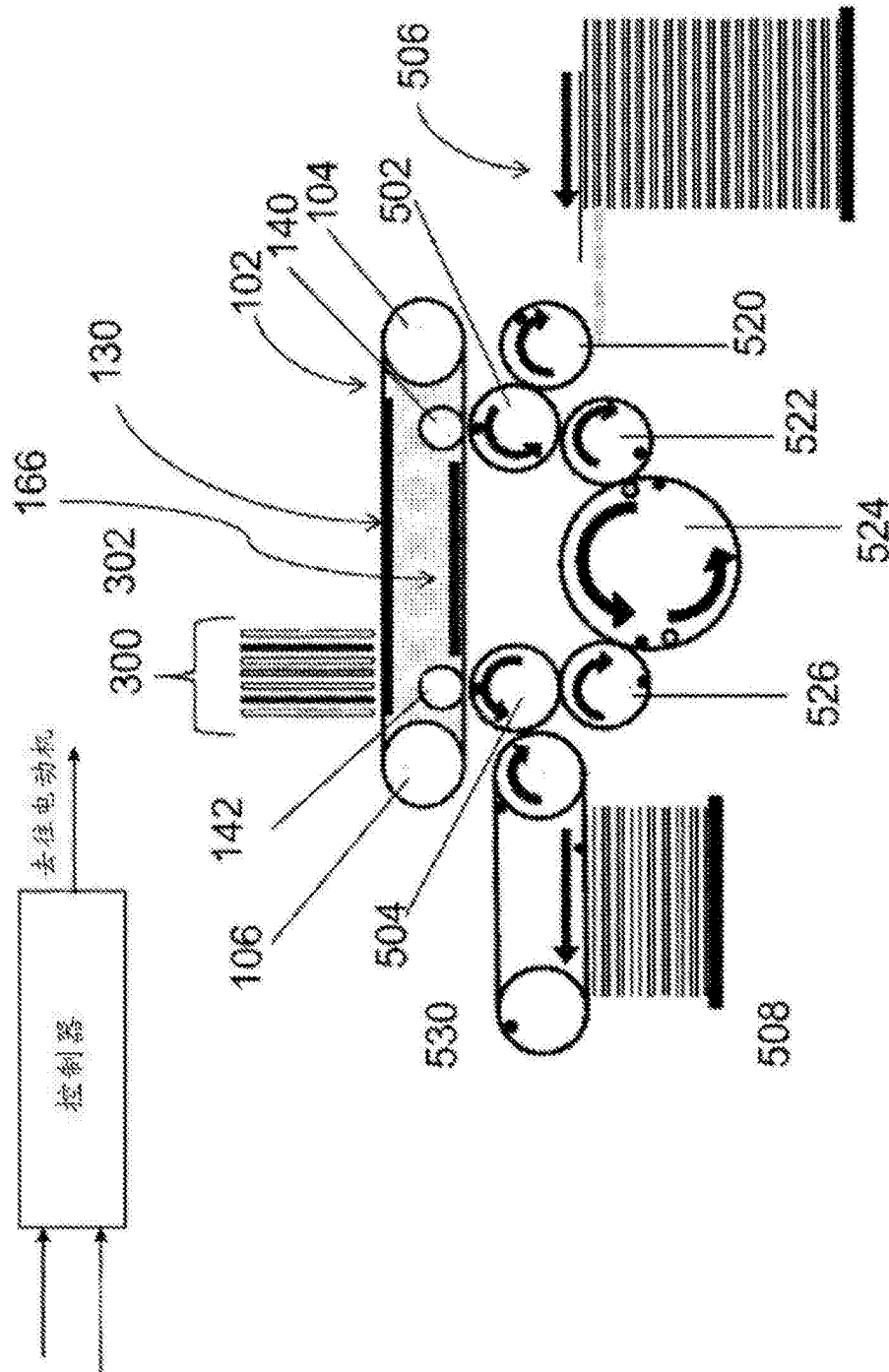


图2

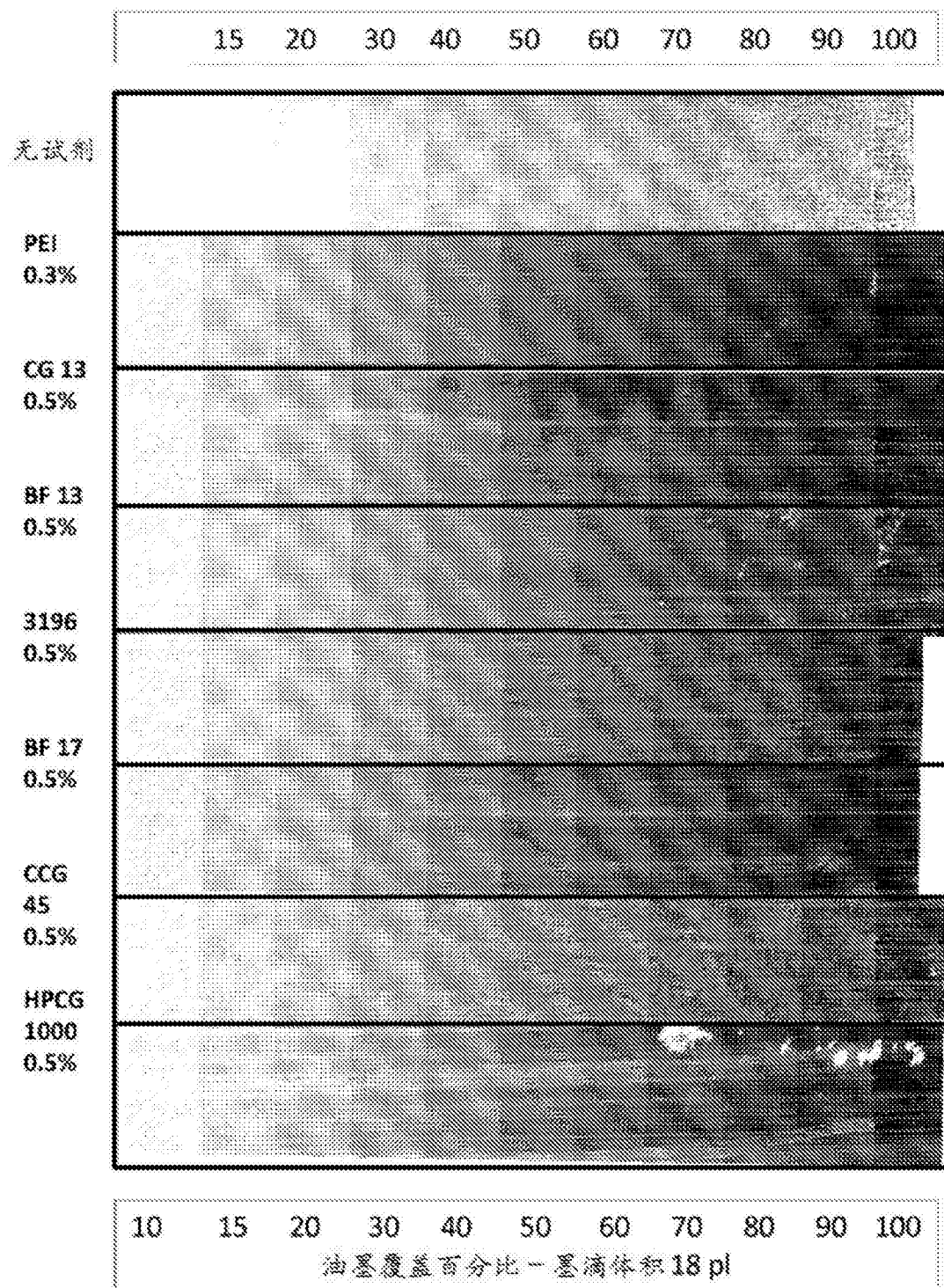


图4

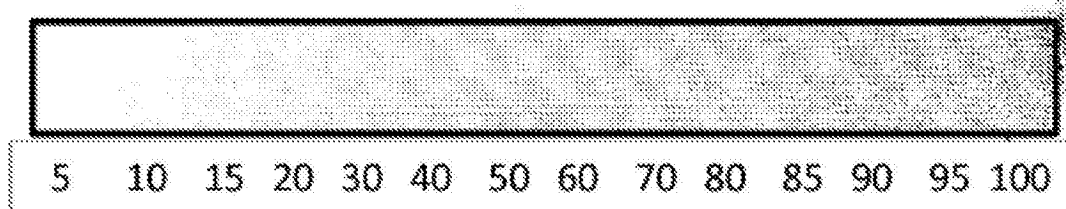


图5A: “阴性对照,在150℃下未经处理的橡皮布

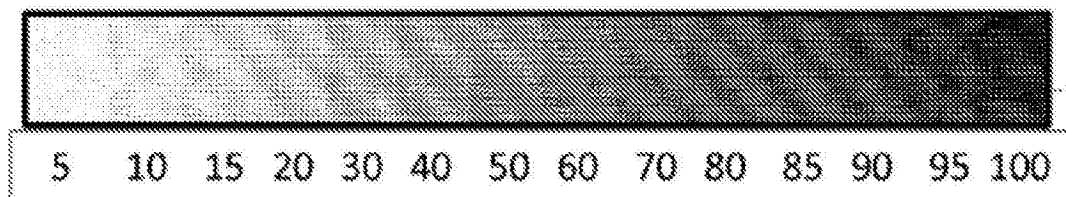


图5B: 在150℃下、pH9.5、用0.3%PEI(wt/wt)处理的橡皮布

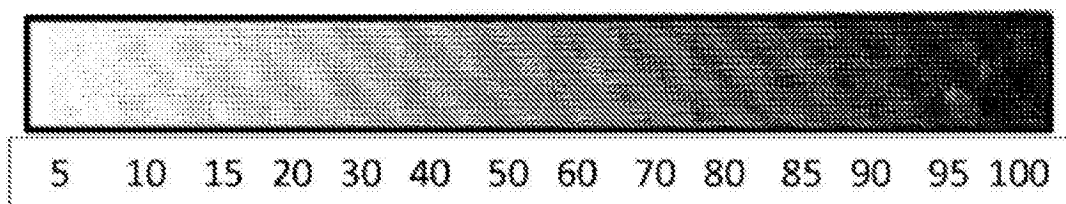


图5C: 在150℃下、pH9.5下、用0.5%瓜尔胶3196(wt/wt)处理的橡皮布

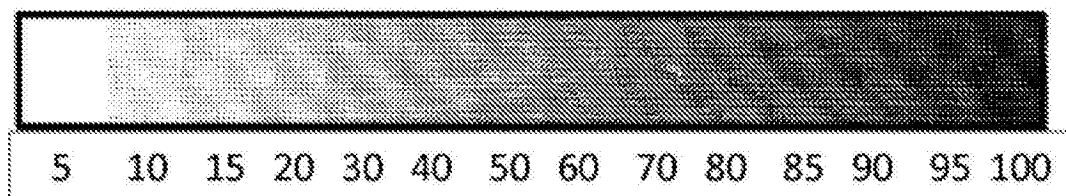


图5D: 在150℃下、pH5.3下、用0.5% Viviprint200(wt/wt)处理的橡皮布