



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105885523 B

(45)授权公告日 2019.01.08

(21)申请号 201610066376.1

(51)Int.CI.

(22)申请日 2016.01.29

C09D 11/101(2014.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

C09D 11/037(2014.01)

申请公布号 CN 105885523 A

(56)对比文件

(43)申请公布日 2016.08.24

CN 102702855 A, 2012.10.03,

(30)优先权数据

US 2008090929 A1, 2008.04.17,

14/620945 2015.02.12 US

US 2011045199 A1, 2011.02.24,

(73)专利权人 施乐公司

US 2014125718 A1, 2014.05.08,

地址 美国康涅狄格州

JP 2007254625 A, 2007.10.04,

审查员 马振鹏

(72)发明人 C·摩尔拉格 C·G·艾伦

M·P·布莱顿 M·M·毕罗

(74)专利代理机构 北京北翔知识产权代理有限公司 11285

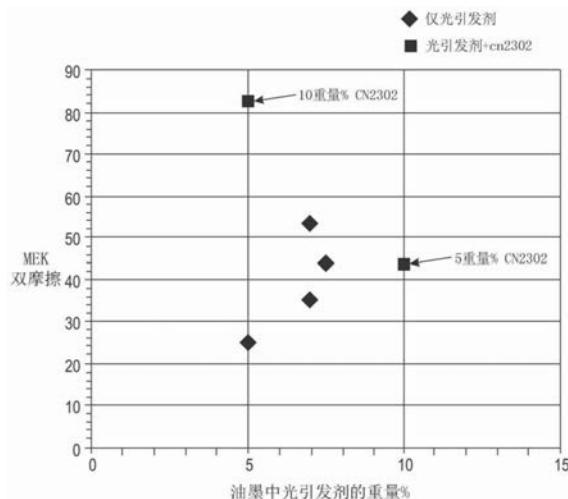
权利要求书3页 说明书14页 附图3页

(54)发明名称

实现受控的尺寸变化和低能量固化的超支化油墨组合物

(57)摘要

本文公开了一种油墨组合物，其包含以约3%至约20%的量存在并且具有约6至约40的官能度的至少一种超支化低聚物；以至少约10%的量存在的至少一种颜料；和以5%至10%的量存在的至少一种光引发剂。本文还提供了使用可变数据数字平版印刷设备印刷的方法。



1. 一种油墨组合物,所述油墨组合物包含:

以约3重量%至约20重量%的量存在并且具有约10至约20的官能度的至少一种超支化低聚物;

以至少10%的量存在的至少一种颜料;

以约5%至约10%的量存在的至少一种光引发剂;和

选自有机粘土、绿坡缕石粘土和膨润土的至少一种流变改性剂,

其中所述油墨组合物具有25°C和5sec⁻¹的剪切速率下约5,000cP至约300,000cP的粘度,并且

其中所述油墨是数字胶印油墨。

2. 根据权利要求1所述的油墨组合物,所述油墨组合物还包含选自丙烯酸酯单体、分散剂和UV稳定剂的至少一种成分。

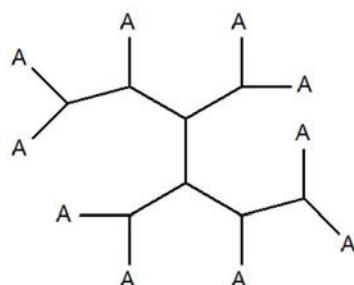
3. 根据权利要求1所述的油墨组合物,其中所述至少一种颜料以基于油墨组合物的总重量计至少15%的量存在。

4. 根据权利要求1所述的油墨组合物,其中所述至少一种颜料是黑色颜料。

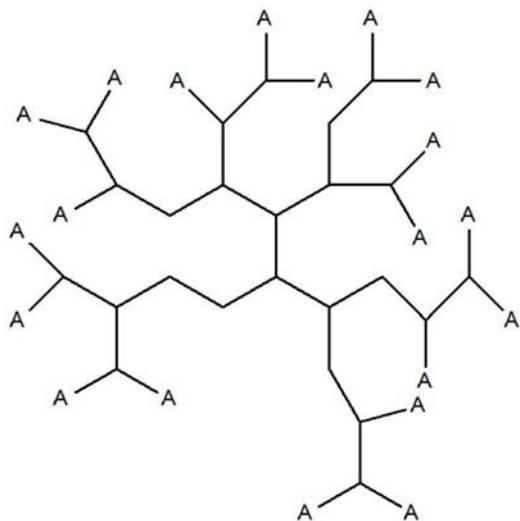
5. 根据权利要求1所述的油墨组合物,其中所述至少一种超支化低聚物选自聚酯丙烯酸酯。

6. 根据权利要求1所述的油墨组合物,其中所述至少一种超支化低聚物具有16的官能度。

7. 根据权利要求1所述的油墨组合物,其中所述至少一种超支化低聚物选自式I和II的聚合物:

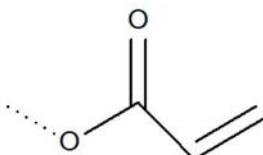


式 I

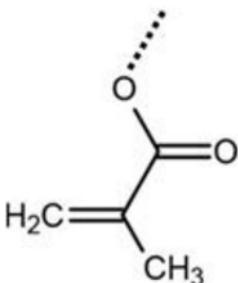


式 II

其中A为丙烯酸酯基团



或甲基丙烯酸酯基团



并且式I和II的聚合物的直链和支链链段选自烷基、醚、支链醚、酯、支链酯、酰胺、吖嗪、三嗪、异氰脲酸酯和三异氰脲酸酯基团。

8. 根据权利要求1所述的油墨组合物,其中所述至少一种超支化低聚物以约5重量%至约10重量%的量存在于油墨组合物中。

9. 根据权利要求1所述的油墨组合物,其中所述至少一种颜料选自黑色颜料、红色颜料、蓝色颜料、青色颜料、品红色颜料和黄色颜料。

10. 根据权利要求1所述的油墨组合物,其中所述至少一种颜料不是白色颜料。

11. 根据权利要求1所述的油墨组合物,其中所述油墨组合物具有至少70的甲基乙基酮双摩擦试验值。

12. 一种油墨组合物,所述油墨组合物包含:

以约3重量%至约20重量%的量存在并且具有约10至约20的官能度的至少一种超支化低聚物;

以至少10%的量存在的至少一种颜料;

以约5%至约10%的量存在的至少一种光引发剂;和

选自有机粘土、绿坡缕石粘土、膨润土和改性氢化蓖麻油的至少一种流变改性剂，其中所述油墨组合物具有25℃和5sec⁻¹的剪切速率下约5,000cP至约300,000cP的粘度，并且

其中所述油墨是数字胶印油墨。

13. 根据权利要求12所述的油墨组合物，其中所述至少一种颜料选自黑色颜料、红色颜料、蓝色颜料、青色颜料、品红色颜料和黄色颜料。

14. 根据权利要求12所述的油墨组合物，其中所述至少一种颜料不是白色颜料。

实现受控的尺寸变化和低能量固化的超支化油墨组合物

技术领域

[0001] 本发明总的涉及用于印刷在承印物上的油墨组合物。特别地，本发明涉及包含超支化低聚物、可用于数字平版印刷系统的油墨组合物。

背景技术

[0002] 在典型的平版印刷系统中，印刷版形成为具有由疏水/亲油材料形成的“图像区域”和由亲水/疏油材料形成的“非图像区域”。图像区域对应于最终印刷物(即，目标承印物)上为油墨所占据的区域，而非图像区域对应于最终印刷物上不为所述油墨所占据的区域。亲水区域接收并易于为一般称为润版液或润版流体(fountain fluid)(通常包含水和少量的醇以及其它添加剂和/或表面活性剂来减小表面张力)的水性流体所润湿。疏水区域排斥润版液并接收油墨，而形成在亲水区域上方的润版液形成流体“释放层”来排斥油墨。印刷版的亲水区域因此对应于最终印刷物的未印刷区域或“非图像区域”。

[0003] 油墨可直接转移到目标承印物如纸，或者可施加到中间表面如胶印印刷系统中的胶印(橡皮布)滚筒。

[0004] 典型的平版和胶印印刷技术采用永久性地图案化的版并因此仅在印刷同一图像的大量复制品(即大印数)如杂志、报纸等时可用。然而，已开发可变数据数字平版印刷术或数字平版胶印术作为使用非图案化可再成像表面的系统，所述表面最初被均匀涂布以润版液层。润版液的区域通过暴露于聚焦的辐射源(例如，激光光源)来移除以形成凹处。由此在非图案化可再成像表面上形成润版液中的临时图案。施加于其上的油墨保留在通过润版液的移除所形成的凹处中。然后使着墨表面与承印物接触，油墨从润版液层中的凹处转移到承印物。然后可移除润版液，向可再成像表面施加新的润版液的均匀层，并重复该过程。

[0005] 数字平版胶印印刷系统使用胶印型油墨，其专门设计和优化为与各种子系统(包括油墨递送系统和激光成像系统)相容以允许高速度下高品质的数字印刷。相关技术胶印型油墨因不足之处而受制，这些不足包括但不限于：(1)难以经由优选的输墨系统(包括网纹辊式输墨系统)来递送，(2)可溶于常用的润版液如八甲基环四硅氧烷(D4)中，(3)导致图像背景和/或重影问题，(4)制造和使用昂贵，和(5)图像转移不充分。此外，可能需要固化和/或预固化油墨组合物，取决于油墨的固化要求，这可能需要使用相当大量的能源。油墨组合物还可能在干燥时收缩，从而导致最终承印物上图像变形。单独地和组合地，这些不足往往使设计空间变窄，在其内，相关技术油墨可用于数字平版胶印印刷系统的环境中。

发明内容

[0006] 因此，需要开发具有改进的品质及可解决上述不足中之一或全部的油墨。广泛的实验已揭示，包含超支化低聚物的油墨组合物可提供改进的固化和减少的图像收缩从而提高在多种承印物上的印刷品质以及更高效的能源使用等有益效果。需要以低的油墨制造成本在多种承印物上取得优异的印刷性能的印刷技术。

[0007] 油墨组合物应满足针对可变数据平版印刷配置的基于油墨的数字印刷系统所施

与的各种子系统要求。这些要求包括可润湿性、从成像构件的可再成像表面的释放性及与配置为与基于油墨的数字印刷方法和系统一起使用的非水润版液的相容性。

[0008] 本文提供了满足前述要求的油墨组合物，其包含至少一种超支化低聚物。在其中可再成像表面上的图像在成像构件的循环使用之间可改变的可变数据胶印印刷操作过程中，所公开的油墨组合物可自网纹辊式递送系统有效地递送到成像构件的可再成像表面。根据所公开的实施例，包含至少一种超支化低聚物的油墨组合物可为自非极性丙烯酸酯油墨形成、并具有允许使用网纹辊递送系统递送的稳定流变性、而同时展示出向成像构件的可再成像表面的理想转移性的可固化油墨。

[0009] 下面给出简要概述以提供对本发明的一个或多个实施例的一些方面的基本认识。此概述不是广泛性的综述，也非意在指认本发明的关键或重要要素，也非勾画本发明的范围。相反，其主要目的仅在于以简化的形式给出一个或多个理念作为后面给出的详细描述的序曲。

[0010] 本文公开了包含至少一种超支化低聚物、至少一种颜料和至少一种光引发剂的油墨组合物，所述至少一种超支化低聚物以约3%至约20%如约5%至约10%的量存在并具有约6至约40如约10至约20的官能度，所述至少一种颜料以至少约10%的量存在，所述至少一种光引发剂以约5%至约10%的量存在。

[0011] 在某些实施例中，本文公开的油墨组合物可还包含选自丙烯酸酯单体、分散剂、流变改性剂和UV稳定剂的至少一种成分。在某些实施例中，油墨组合物可具有25°C下约5,000厘泊(cP)至约300,000cP的粘度，或例如25°C下高于约5,000cP的粘度。在某些示例性的实施例中，基于油墨组合物的总重量计，所述至少一种颜料以至少约15重量%的量存在，并且在某些实施例中，所述至少一种颜料可选自炭黑。

[0012] 在某些示例性的实施例中，所述至少一种超支化低聚物可选自聚酯丙烯酸酯，如具有约16的官能度的聚酯丙烯酸酯。在某些实施例中，所述至少一种超支化低聚物可以约10%的量存在于油墨组合物中，并且在某些实施例中，所述至少一种光引发剂可以约5%的量存在于油墨组合物中。

[0013] 在还其它的实施例中，公开了使用可变数据数字平版印刷设备印刷的方法，其包括向成像构件的可再成像表面施加油墨组合物、使所述油墨组合物预固化和自所述可再成像表面向承印物转移所述油墨组合物，其中所述油墨组合物包含以约3%至约20%或约5%至约10%的量存在并具有约6至约40或约10至约20的官能度的至少一种超支化低聚物、以至少约10%的量存在的至少一种颜料和以约5%至约10%的量存在的至少一种光引发剂。

[0014] 在本文公开的方法中，所述至少一种超支化低聚物可选自聚酯丙烯酸酯，并且所述油墨组合物可具有25°C下约5,000cP至约300,000cP的粘度。在某些示例性的实施例中，油墨组合物的预固化可在约200纳米至约450纳米的UV波长下进行。根据本文公开的方法，在某些实施例中，所述方法可包括在施加油墨组合物之前向成像构件的可再成像表面施加润版液如八甲基环四硅氧烷。在某些实施例中，油墨组合物可具有约100%的向承印物转移的转移效率，并且在某些示例性的实施例中，承印物可选自纸、塑料和金属。

[0015] 应理解，前面的一般性描述和后面的详细描述二者均仅是示例性和说明性的而非限制本发明于所述。在附图说明、本发明的具体实施方式和权利要求书中，其它目标和优势将变得更明显。

附图说明

[0016] 附图结合到本说明书中并构成本说明书的一部分,其示意了本发明的实施例并与描述一起用来说明本发明的原理。

[0017] 图1示意了一种可变图像数字印刷系统,其可使用根据本发明包含至少一种超支化低聚物的丙烯酸酯油墨组合物。

[0018] 图2的图示出了甲乙酮双摩擦的数量与根据比较例2-5及实例6和7的油墨组合物中一种或多种光引发剂的量之间的关系。

[0019] 图3描绘了如下面的实例部分中所述并对比较例2-5及实例6和7的油墨组合物进行的胶带试验。

[0020] 应指出,附图的一些细节已被简化和绘制为便于实施例的理解而不是保持严格的结构精确性、细节和比例。

具体实施方式

[0021] 下文将详细参考本发明的实施例,其实例在附图中示意。附图中自始至终使用相同的参考数字来指定相同的要素。在下面的描述中,将参考形成其一部分的附图,并且其中以示意的方式示出了其中可实施本发明的具体示例性实施例。下面的描述因此仅是示例性的。

[0022] 如本文所用,术语“或”为包容性运算符并等价于术语“和/或”,上下文另有明确规定除外。术语“基于”不是排他性的而是允许基于其它未描述的因素,上下文另有明确规定除外。另外,在整个说明书中,“一个”“一种”和“该”的含义包括复数指代。“在……中”的含义包括“在……中”和“在……上”。

[0023] 如本文所用,关于项目列表例如A和B的术语“……中的一者或多者”指单独的A、单独的B或者A和B。术语“……中的至少之一”用来指可选择所列项目中的一者或多者。

[0024] 本发明已参考示例性实施例来描述。虽然示出和描述了少许实施例,但本领域技术人员应理解可在这些实施例中作改变而不偏离前面的详细描述的原理和精神。意图是本发明理解为包括落在附随的权利要求及其等价物的范围内的所有此类修改和更改。例如,虽然下面的实施例是基于图1中所示的印刷系统来描述的,但应理解本文描述的丙烯酸酯油墨组合物的实施例也可与其它相容的印刷系统一起使用。

[0025] 根据本文所述实施例的油墨组合物适合于基于油墨的数字印刷。“可变数据平版印刷”或“基于油墨的数字印刷”或“数字胶印印刷”,这些术语可贯穿本发明使用,指可变图像数据的平版印刷以在承印物上产生图像,在图像形成过程中所述图像可随每一次在承印物上后续赋予图像而改变。“可变数据平版印刷”包括使用平版油墨的油墨图像胶印印刷,其中图像基于的是数字图像数据,所述数字图像数据在图像和图像之间可有所不同。基于油墨的数字印刷使用可变数据平版印刷系统或数字胶印印刷系统。“可变数据平版系统”为配置为使用平版油墨并基于数字图像数据进行平版印刷的系统,所述数字图像数据在一个图像和下一图像之间可有所不同。

[0026] 举例来说,可与本文的丙烯酸酯油墨组合物的实施例一起使用的具有网纹辊油墨递送子系统的基于油墨的数字印刷系统在美国专利申请号13/095,714中有述。Timothy Stowe等于2011年4月27日提交的标题为“Variable Data Lithography System”的美国专

利申请号13/095,714 (“714申请”) 描述了一种用于图1中的基于油墨的数字印刷的示例性可变数据平版系统。

[0027] 下面提供图1中所示示例性印刷系统100的一般描述。关于图1的示例性系统100中所示一个一个部件和/或子系统的其它细节可见于714申请中。

[0028] 如图1中所示,印刷系统100可包括成像构件110。虽然成像构件110在图1中示意为鼓,但在其它实施例中,成像构件110也可实施为板、带或其它现在已知或今后开发的构型。成像构件110包括可再成像表面,其可由包括例如常称为有机硅的一类材料的材料形成,所述有机硅包括聚二甲基硅氧烷(PDMS)等。例如,可使用有机硅、含氟有机硅和/或含氟弹性体来形成成像构件110的可再成像表面。可再成像表面可由安装层上较薄的层形成,所述较薄的层的厚度选择为平衡印刷或标识性能、耐久性和可制造性。

[0029] 在一些实施例中,使用成像构件110来向转移辊隙112处的图像接收介质承印物114施加着墨图像。转移辊隙112可由作为图像转移机构160的一部分的压印辊118形成,压印辊118朝成像构件110的方向施加压力。图像接收介质承印物114不应认为局限于任何特别的组成,例如纸、塑料、金属或复合片材膜。可使用示例性的印刷系统100来在广泛的图像接收介质承印物114上产生图像。714申请还阐明了可使用的广泛的标识(印刷)材料,包括颜料密度高于10重量%的标识材料。同714申请一样,本发明将使用术语油墨来指广泛的印刷或标识材料,其包括通常理解为油墨、颜料的那些及可由示例性系统100施加以在图像接收介质承印物114上产生输出图像的其它材料。

[0030] 714申请描绘和描述了成像构件110的详情,包括成像构件110由形成在结构安装层上方的可再成像表面层构成,所述结构安装层可为例如圆柱形芯或者圆柱形芯上方的一个或多个结构层。

[0031] 示例性印刷系统100可包括润版液系统120,润版液系统120通常包括一系列辊,其可视为润版辊或统称为润版单元,用于用润版液均匀地润湿成像构件110的可再成像表面。润版液系统120的一个目的在于向成像构件110的可再成像表面递送通常具有均匀且受控的厚度的润版液层。润版液如润版溶液可主要包含水,任选地添加少量的异丙醇或乙醇以减小表面张力以及降低支持后续激光图案化所必要的蒸发能,这将在下文更详细地描述。也可向润版溶液添加少量的某些表面活性剂。或者,可使用其它合适的润版液来提高基于油墨的数字平版系统的性能。广泛的实验已发现,优选的润版液可为D4(八甲基环四硅氧烷)。2011年10月28日提交的标题为“Dampening Fluid for Digital Lithographic Printing”的美国专利申请13/284,114中通过举例公开了其它合适的润版液。

[0032] 一旦通过润版液系统120向成像构件110的可再成像表面上计量加入润版液,即可使用传感器125测量润版液的厚度,传感器125可提供反馈以控制润版液通过润版液系统120向成像构件110的可再成像表面上的计量加入。

[0033] 在通过润版液系统120向成像构件110的可再成像表面上提供一定量的润版液后,可使用光学图案化子系统130通过使用例如激光能成图像地图案化润版液层来在均匀的润版液层中选择性地形成潜像。通常,润版液不会高效地吸收光能(IR或可见光)。成像构件110的可再成像表面应理想地吸收自靠近所述表面的光学图案化子系统130发出的大多数激光能(可见或不可见光如IR),以使润版液的加热中浪费的能量最小化以及热的横向扩散最小化以保持高的空间分辨能力。或者,可向润版液中添加适宜的辐射敏感组分以帮助入

射的辐射激光能的吸收。虽然光学图案化子系统130在上文描述为激光发射器,但应理解可使用多种不同的系统来递送光能以使润版液图案化。

[0034] 示例性系统100的光学图案化子系统130所开展的图案化工艺中的工作机制参考714申请中的图5有详细描述。简言之,光学图案化能量自光学图案化子系统130的施加导致部分润版液层的选择性移除。

[0035] 在通过光学图案化子系统130图案化润版液层后,成像构件110的可再成像表面上方的图案化层被呈现给墨辊子系统140。墨辊子系统140用来向润版液层和成像构件110的可再成像表面层上方施加均匀的油墨层。墨辊子系统140可使用网纹辊来向一个或多个与成像构件110的可再成像表面层接触的油墨形成辊上计量加入平版胶印油墨。另外,墨辊子系统140可包括其它常规元件如一系列计量辊以向成像构件110的可再成像表面提供精确的油墨进给速率。墨辊子系统140可向代表可再成像表面的图像化部分的凹处沉积油墨,而润版液的未图案化部分上的油墨将不粘附到这些部分。

[0036] 驻留在成像构件110的可再成像层中的油墨的内聚力和粘度可通过若干机制来改变。一种这样的机制可涉及预固化或流变(复粘弹性模量)控制子系统150的使用。流变控制系统150可形成可再成像表面上油墨的部分交联芯以例如相对于可再成像表面层增大油墨内聚强度。固化机制可包括光学或光固化、热固化、干燥或各种形式的化学固化。可使用冷却来改变流变性,如经由多个物理冷却机制以及经由化学冷却。

[0037] 然后使用转移子系统160使油墨从成像构件110的可再成像表面转移到图像接收介质的承印物114。转移随图像接收介质承印物114经过成像构件110与压印辊118之间的辊隙112而发生,使得成像构件110的可再成像表面的空隙内的油墨与图像接收介质承印物114物理接触。由于油墨的粘附性已通过流变控制系统150改变或油墨的粘附性已基于油墨的组成来提升,故油墨的粘附性可使得油墨粘附到图像接收介质承印物114并与成像构件110的可再成像表面分离。通过组成或其它措施以及转移辊隙112处的温度和压力条件小心控制油墨的流变性可允许或以其它方式促进油墨自成像构件110的可再成像表面向图像接收介质承印物114的转移效率超过95%。虽然一些润版液可能也可润湿图像接收介质承印物114,但这样的润版液的量将极小并将快速蒸发或被图像接收介质承印物114吸收。

[0038] 在某些平版胶印系统中应认识到,胶印辊(图1中未示出)可首先接收着墨图像图案并然后根据已知的间接转移方法将着墨图像图案转移到承印物。

[0039] 在高百分数的油墨转移到图像接收介质承印物114后,应从成像构件110的可再成像表面移除残余的油墨和/或残余的润版液,优选不刮擦或磨损可再成像表面。例如,可采用气刀来移除残余的润版液和/或油墨。然而,预期一定量的油墨残余物可能残留在可再成像表面上。这样的残留的油墨残余物的移除可通过使用一定形式的清洁子系统170来实现。714申请描述了此类清洁子系统170的详情,其包括至少第一清洁构件如与成像构件110的可再成像表面物理接触的粘性或发粘构件,所述粘性或发粘构件从成像构件110的可再成像表面移除残余油墨和任何残留的小量表面活性剂化合物。然后可使所述粘性或发粘构件与光滑辊接触,残余油墨可自所述粘性或发粘构件转移至光滑辊,随后通过例如刮墨刀片自光滑辊剥离油墨。

[0040] 714申请详述了通过其可促进成像构件110的可再成像表面的清洁的其它机制。然而,不管采用何种清洁机制,在一些实施例中都需要从成像构件110的可再成像表面清洁残

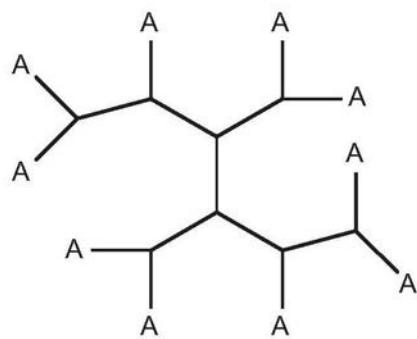
余油墨和润版液以防止在所提出的系统中发生重影。清洁后,成像构件110的可再成像表面被再次呈现给润版液系统120,通过润版液系统120,新的润版液层被供给到成像构件110的可再成像表面,并重复该过程。

[0041] 成像构件可再成像表面可优选由聚合物弹性体如有机硅橡胶和/或含氟有机硅橡胶形成。术语“有机硅”是相关领域技术人员很好地理解的并指具有由硅和氧原子形成的主链及含碳和氢原子的侧链的聚有机硅氧烷。就本申请的目的而言,术语“有机硅”还应理解为不包括含氟原子的硅氧烷,而术语“含氟有机硅”用来涵盖含氟原子的硅氧烷类。有机硅橡胶中可存在其它原子,例如胺基团中的氮原子,其用来在交联过程中将硅氧烷链连接在一起。聚有机硅氧烷的侧链也可为烷基或芳基。

[0042] 如上面所讨论,可用于基于油墨的数字胶印印刷的油墨必须具有满足基于油墨的数字印刷系统如图1中所示系统的特定需求的物理和化学性质。数字胶印油墨必须与其预期将接触的材料相容,所述材料包括成像板(成像构件的可再成像表面)和各种润版液以及可印刷承印物如纸、金属或塑料。数字胶印油墨还必须满足如子系统结构和材料组合所限定的润湿和转移性所施与的子系统的所有功能需要。

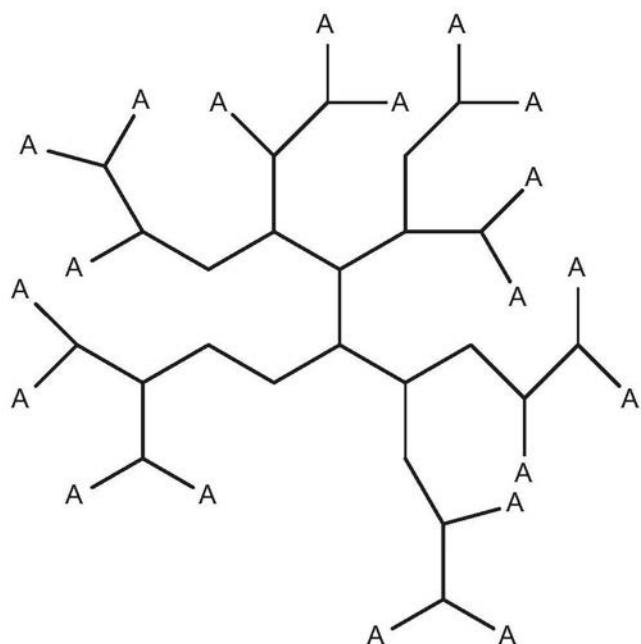
[0043] 在一些实施例中,针对基于油墨的数字印刷配制的油墨或数字胶印油墨在许多方面不同于针对其它印刷应用所开发的油墨,包括颜料型溶剂油墨、胶印油墨、柔性版印刷油墨、UV凝胶油墨等。例如,数字胶印油墨含高得多的颜料含量,如多高达十倍的颜料含量,从而导致室温下比其它油墨高的粘度,这可能使得通过网纹辊系统的油墨递送困难。在一些实施例中,数字胶印油墨应不导致成像构件(可再成像)表面溶胀并且应与可选择的润版液相容,其中所述成像构件(可再成像)表面可为有机硅、含氟有机硅或含VITON的成像板或橡皮布。

[0044] 本文公开了包含至少一种超支化低聚物如丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯低聚物的胶印油墨,所述低聚物具有约10至约20的官能度,如约10至约16、或约20的官能度。如本文所公开的超支化低聚物的实例在下面于式I和II中示出:



式 I

[0045]

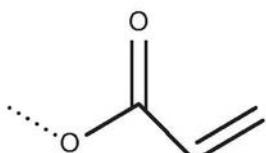


[0046]

式 II

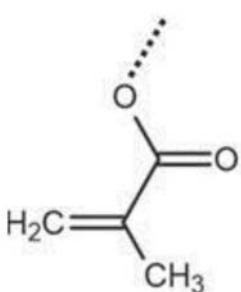
[0047] 其中A代表如下所示丙烯酸酯基团:

[0048]



[0049] 或其中A代表如下所示甲基丙烯酸酯基团:

[0050]



[0051] 并且其中直链和支链链段可选自各种基团,包括烷基、醚、支链醚、酯、支链酯、酰胺、吖嗪、三嗪、异氰脲酸酯和三异氰脲酸酯基团。

[0052] 在本文公开的某些实施例中,超支化低聚物可选自例如聚酯丙烯酸酯。在各种示例性实施例中,超支化低聚物可选自例如可得自Sartomer Company Inc.的CN2300(丙烯酸酯官能度=8)、CN2301(丙烯酸酯官能度=9)、CN2302(丙烯酸酯官能度=16)、CN2304(丙烯酸酯官能度=18);可得自Eternal Chemical Co.,Ltd.的Etercure 6361-100和Etercure 6362-100;及可得自Osaka Organic Chemical Ind.Ltd.的Viscoat V#1000(丙烯酰官能度=14)和Viscoat V#1020(丙烯酰官能度=14)。

[0053] 在某些实施例中,至少一种超支化低聚物可以相对于油墨组合物的总重量而言约1重量%至约80重量%、如约2重量%至约20重量%或约5重量%至约10重量%的量存在于本文公开的油墨组合物中。在某些实施例中,所述至少一种超支化低聚物以相对于油墨组合物的总重量而言约10重量%的量存在于油墨组合物中。

[0054] 在某些实施例中,如本文所公开包含至少一种超支化低聚物的油墨组合物可允许更快、更高效的固化。应指出,随着超支化低聚物的官能度增大,固化速率通常也增大,固化油墨的硬度同样增大。然而,如果超支化低聚物的官能度太高,则可能发生不期望的量的收缩,从而导致所得图像的变形。本领域技术人员应理解,快的固化速率可能对应于进行高速印刷应用的能力。此外,本文公开的油墨组合物允许通过生成比常规油墨(即,不包含至少一种超支化低聚物的油墨组合物)的固化少的能量和热地实现快速、高效的固化。

[0055] 在某些实施例中,油墨可在预固化步骤中通过波长在约200纳米至约450纳米如约360纳米至约450纳米范围的紫外线(UV)的施加来部分固化。在某些实施例中,油墨通过UV光的部分固化可通过使油墨暴露于来自UV LED阵列的UV光来进行。在某些其它实施例中,加热可使油墨部分固化。所述油墨可以是或可以不是(如通过暴露于UV或非-UV波长)可光固化的。对于通过热固化的非-UV胶印油墨,可使用聚焦红外(IR)灯来增大油墨内聚力,任选地向油墨中引入适宜波长的光引发剂。其它固化方法的非限制性例子可包括干燥、通过非UV和IR辐射的能量的施加引发的化学固化和多组分化学固化。油墨至少部分地因油墨组合物包含至少一种超支化低聚物而可固化得越快,则需要向系统施加越少的UV辐射形式的能量和后续冷却。

[0056] 在使用数字胶印印刷工艺的某些实施例中,在从板转移到承印物之前油墨用UV光的部分固化已显示出使转移效率达到100%,并且锐化了印刷物的图像品质,所述印刷物可由纸、塑料或金属制成。可再次使物体上的油墨暴露于UV光以使油墨最终固化。

[0057] 虽然不希望受理论束缚,但据信由于本文公开的超支化低聚物的球状性质和较高官能度,故所得包含超支化低聚物的油墨的性质可不同于其它油墨组合物,包括其它可变数据数字平版油墨组合物。例如,在某些实施例中,超支化低聚物可允许较低的粘度范围,同时保持高的交联效率,并且在正确配制时产生对包括金属如铝和塑料如聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)在内的承印物具有增大的粘附性范围的油墨制剂。虽然所施加油墨图像在油墨固化时的收缩率通常在约10%至约30%的范围内,但在某些实施例中如本文所公开的包含至少一种超支化低聚物的油墨组合物的收缩率可为约10%,如低于约10%、约5%或低于约5%。在某些示例性实施例中,本文公开的油墨组合物可任选地还包含至少一种非超支化粘弹性低聚物,其可用来调节油墨粘度和粘性。

[0058] 在印刷工艺中的油墨预固化过程中,优选油墨在橡皮布表面上的收缩率低。这是因为油墨在固定于纸/承印物上之前的收缩可能导致印刷物上油墨的非均匀性。也可能伴随收缩发生最终印刷物上的非均匀性,尤其是当在光滑表面或聚合物表面上印刷时,此时油墨固定更具挑战性。

[0059] 在某些实施例中,与不包含超支化低聚物的常规油墨组合物相比,本文公开的包含至少一种超支化低聚物的油墨可具有提高的极性溶剂耐受性。提高的溶剂耐受性可表明油墨已固化了多好或多少。因此,具有高的极性溶剂耐受性的油墨可能已很好地和/或彻底地固化。如本文所用,“MEK双摩擦”指进行以评价溶剂耐受性的溶剂摩擦试验。该试验方法用于通过油墨对指定溶剂的耐受性来确定油墨的固化程度。溶剂摩擦试验通常使用甲基乙基酮(MEK)作为溶剂来进行,并涉及用浸透了MEK的软敷抹器摩擦含油墨的承印物表面直至发生油墨的失效或穿透。可指定摩擦的敷抹器类型、行程距离、行程速率和大致的外加压力。摩擦以双摩擦计数(一次前向摩擦和一次后向摩擦构成一个双摩擦)。一般而言,MEK摩擦的数量越大,固化的程度越高。在某些实施例中,本文公开的包含至少一种超支化低聚物的油墨组合物可具有至少约50、如至少约60、至少约70或至少约80的MEK双摩擦值。在某些实施例中,包含至少一种超支化低聚物的油墨组合物可比不包含至少一种超支化低聚物的相当的油墨组合物具有更好的溶剂耐受性和因此高的MEK双摩擦值。

[0060] 由于其球状结构,故超支化低聚物可具有保持较低粘度以便于油墨递送的能力,同时使预固化和最终固化过程中的收缩最小化。考虑到因油墨组合物较高的颜料含量而可能天然地高的粘度,降低粘度的能力对于使本文公开的油墨组合物保持更理想的粘度可能有用。本文公开的油墨组合物中超支化低聚物的存在也可减少预固化过程中激光功率的所需施加。

[0061] 本文公开的包含至少一种超支化低聚物的油墨组合物可具有25°C和5sec⁻¹的剪切速率下约5,000厘泊(cP)至约300,000cP的粘度,如约15,000cP至约250,000cP的粘度。在某些实施例中,本文公开的油墨组合物可具有25°C和50sec⁻¹的剪切速率下约2,000cP至约90,000cP的粘度,如约5,000cP至约65,000cP的粘度。剪切稀化指数或SHI在本发明中定义为油墨组合物在两个不同的剪切速率(这里,50sec⁻¹和5sec⁻¹)下的粘度的比率。这可简称为SHI(50/5)。在某些实施例中,对于本文公开的包含至少一种超支化低聚物的油墨组合物,SHI(50/5)可在约0.10至约0.60的范围内,如约0.35至约0.55。这些油墨组合物可还具有25°C下至少约25达因/cm的表面张力,如25°C下约25达因/cm至约40达因/cm的表面张力。常规的胶印油墨通常具有高于50,000cP的粘度,这可能过高而不能与基于喷嘴的喷墨技术一起使用。

[0062] 在本文公开的某些实施例中,可向油墨添加小百分数的低分子量单体或者可在油墨制剂中使用较低粘度的低聚物。低分子量单体和/或较低粘度的低聚物的使用可例如帮助获得改善的初始油墨流动。在向可再成像表面层上方施加油墨后使UV油墨固化以实现部分交联,可随后在其停留在可再成像表面层上方的同时增大油墨的内聚力和粘度。或者,可在第一暖温下(在其下油墨/标记材料的粘弹性模量足够低以确保其向可再成像表面的无缺陷转移)向可再成像表面上施加油墨,并然后在加热的点和向承印物转移的点之间、于可再成像表面上冷却以获得足够低的温度来确保足够高的粘弹性模量以抵抗开裂。

[0063] 增大油墨内聚力的另一替代方案是在油墨组合物中引入低分子量添加剂(如溶

剂)以在油墨在可再成像表面层上时从油墨逃逸。在此实施例中,油墨的流变性可通过调节油墨内所含溶剂(例如,有机溶剂、异构烷烃或任何其它“降粘剂”液体)的量来主动操控,例如通过在从供墨辊向可再成像表面转移油墨之前加入适宜的溶剂,然后在从可再成像表面向承印物转移油墨之前从可再成像表面上的油墨层(例如,通过蒸发和/或吸收到载气如空气中)移除所需的量的溶剂。应理解,在向可再成像表面转移之前油墨内较高的溶剂含量将减小其粘弹性模量至在可再成像表面的图像区域上形成所需厚度的无缺陷层所必要的程度。类似地,应理解,在向承印物转移之前即刻油墨内较低的溶剂含量,将增大油墨粘弹性模量至允许油墨层在从可再成像表面向承印物转移的过程中抵抗开裂所必要的程度,从而留下干净的可再成像表面,如上所述,其需要极少的转移后清洁。

[0064] 除所述至少一种超支化低聚物外,本文公开的油墨组合物可还包含其它另外的成分。例如,在某些实施例中,本文公开的油墨组合物可包含至少一种颜料、至少一种丙烯酸酯单体和/或聚合物、至少一种分散剂、至少一种流变改性剂、至少一种光引发剂和/或至少一种UV稳定剂。

[0065] 丙烯酸酯或丙烯酸盐为丙烯酸的盐和酯。丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯单体应理解为含将促进丙烯酸酯聚合物的形成的反应性乙烯基官能团。示例性的丙烯酸酯可包括丙烯酸酯单体或聚合物,如三官能单体,例如Sartomer SR501和SR9035,及聚酯丙烯酸酯Sartomer CN294E、Sartomer CD 501和Sartomer CN 2256。特别地,示例性的丙烯酸酯油墨具有极性官能团,但在沿单体或低聚物主链上是基本非极性的至在无表面活性剂的情况下它们不可混溶于水中的程度。

[0066] 在某些实施例中,所述至少一种丙烯酸酯可以约10%至约80%、如约40%至约80%、或约60%的量存在于油墨组合物中。

[0067] 除所述至少一种超支化低聚物外,本文公开的油墨组合物可还包含至少一种颜料。合适的颜料可包括本领域已知的任何颜料,包括黑色颜料、白色颜料、青色颜料、品红色颜料、黄色颜料等。此外,颜料可为有机或无机颗粒。合适的无机颜料可包括炭黑。然而,其它无机颜料可能是合适的,如氧化钛、钴蓝($CoO-Al_2O_3$)、铬黄($PbCrO_4$)和氧化铁。合适的有机颜料,包括例如偶氮颜料(包括重氮颜料和单偶氮颜料)、多环颜料(例如,酞菁颜料如酞菁蓝和酞菁绿)、苝颜料、环酮颜料、蒽醌颜料、喹吖啶酮颜料、二噁嗪颜料、硫靛颜料、异吲哚啉酮颜料、皮蒽酮颜料和喹酞酮颜料)、不溶性染料螯合物(例如,碱性染料型螯合物和酸性染料型螯合物)、硝基颜料、亚硝基颜料、蒽嵌蒽醌颜料如PR168等。在某些实施例中,可使用Ciba IRGALITE Blue GL作为颜料。

[0068] 酞菁蓝和酞菁绿的代表性例子包括铜酞菁蓝、铜酞菁绿及它们的衍生物(颜料蓝15、颜料绿7和颜料绿36)。喹吖啶酮的代表性例子包括颜料橙48、颜料橙49、颜料红122、颜料红192、颜料红202、颜料红206、颜料红207、颜料红209、颜料紫19和颜料紫42。蒽醌的代表性例子包括颜料红43、颜料红194、颜料红177、颜料红216和颜料红226。苝的代表性例子包括颜料红123、颜料红149、颜料红179、颜料红190、颜料红189和颜料红224。硫准靛的代表性例子包括颜料红86、颜料红87、颜料红88、颜料红181、颜料红198、颜料紫36和颜料紫38。杂环黄的代表性例子包括颜料黄1、颜料黄3、颜料黄12、颜料黄13、颜料黄14、颜料黄17、颜料黄65、颜料黄73、颜料黄74、颜料黄90、颜料黄110、颜料黄117、颜料黄120、颜料黄128、颜料黄138、颜料黄150、颜料黄151、颜料黄155和颜料黄213。此类颜料可以粉末或压块形式自众

多来源包括BASF Corporation、Engelhard Corporation和Sun Chemical Corporation商购获得。

[0069] 可使用的黑色颜料的例子包括碳颜料。碳颜料可为提供可接受的光密度和印刷特性的几乎任何市售碳颜料。适合用于根据实施例的系统和方法中的碳颜料可包括但不限于炭黑、石墨、玻璃碳、木炭以及它们的组合。这样的碳颜料可通过多种已知的方法制备,如槽法、接触法、炉法、乙炔法或热法,并可自供应商如Cabot Corporation、Columbian Chemicals Company、Evonik、Orion Engineered Carbons和E.I.DuPont de Nemours and Company商购获得。合适的炭黑颜料包括但不限于Nipex 150(可得自Orion Engineered Carbons)、Cabot颜料如MONARCH 1400、MONARCH 1300、MONARCH 1100、MONARCH 1000、MONARCH 900、MONARCH 880、MONARCH 800、MONARCH 700、CAB-O-JET 200、CAB-O-JET 300、REGAL、BLACK PEARLS、ELFTEX、MOGUL和VULCAN颜料;Columbian颜料如RAVEN 5000和RAVEN 3500;Evonik颜料如Color Black FW 200、FW 2、FW 2V、FW 1、FW18、FW S160、FW S170、Special Black 6、Special Black 5、Special Black 4A、Special Black 4、PRINTEX U、PRINTEX 140U、PRINTEX V和PRINTEX 140V。上述颜料列表包括未改性的颜料微粒、附着了小分子的颜料微粒和聚合物分散的颜料微粒。也可选择其它颜料以及它们的混合物。在一些实施例中,期望颜料粒度尽可能小以允许颗粒在例如液体载体中的稳定胶态悬浮。

[0070] 所述至少一种颜料可以至少约8%、如至少约10%、至少约15%或至少约17%的量存在于本文公开的油墨组合物中。

[0071] 在一些实施例中,本文公开的油墨组合物可还包含至少一种表面活性剂。例如,所述油墨组合物可包含至少一种可水分散的有机硅表面活性剂如SILSURF A004-AC-UP(可得自Siltech Corporation)。

[0072] 在一些实施例中,本文公开的油墨组合物可还包含至少一种分散剂。所述分散剂可包括聚合物型分散剂,如来自Lubrizol的那些,包括SOLSPERSE 32000、SOLSPERSE 39000、SOLSPERSE 71000、SOLSPERSE J-100、SOLSPERSE J-200、SOLSPERSE X300,来自BASF的那些,如EFKA 4300、EFKA 4330、EFKA 4340、EFKA 4400、EFKA PX 4701、EFKA 4585、EFKA 5207、EFKA 6230、EFKA 7701、EFKA 7731,来自Tego的那些,如TEGO Dispers 656、TEGO Dispers 685、TEGO Dispers 710,和来自King Industries的那些,如K-SPERSE A-504。在某些实施例中,所述至少一种分散剂可以约2%至约10%、如约3%至约7%、或约5%的量存在于油墨组合物中。

[0073] 在一些实施例中,本文公开的油墨组合物可还包含至少一种流变改性剂。示例性的流变改性剂可以是经改性的或未经改性的无机化合物,包括有机粘土、绿坡缕石粘土和膨润土(包括四烷基铵膨润土)以及经处理和未经处理的合成二氧化硅。合适的有机粘土包括来自Southern Clay Products的CLAYTONE HA和CLAYTONE HY。四烷基铵膨润土的合适例子包括来自Celeritas Chemicals的CELCHEM 31743-09、CELCHEM 31744-09和CELCHEM 31745-09。其它示例性的流变改性剂包括有机化合物如EFKA RM1900和EFKA RM1920,二者均为来自BASF的改性氢化蓖麻油。在某些实施例中,所述至少一种流变改性剂可以约0.01%至约5%、如至少0.01%的量存在于油墨组合物中。

[0074] 在一些实施例中,本文公开的油墨组合物可包含至少一种光引发剂。光引发剂可以是基于液体的或基于固体的或它们的组合。合适的I型光引发剂包括来自二烷氧基-乙

酰-苯酮、二烷氧基-烷基-苯酮、氨基-烷基-苯酮和酰基-氧化膦类别的那些。合适的II型光引发剂包括来自二苯甲酮和噻吨酮类别的那些，其需要由合适的胺协同剂活化。示例性的光引发剂包括来自Allnex的ADDITOL LX、ADDITOL DX、ADDITOL BDK、ADDITOL CPK、ADDITOL DMMTA、ADDITOL TPO，来自的Esacure 1001M，来自BASF的IRGACURE 127、IRGACURE 184、IRGACURE 379、IRGACURE 819和IRGACURE 2959。与II型光引发剂一起使用的示例性胺协同剂包括来自Lambson的SPEEDCURE PDA、SPEEDCURE EDB，来自Esstech, Inc.的甲基丙烯酸二乙基氨基乙酯、4-二甲基氨基苯甲酸乙酯、4-二甲基氨基苯甲酸2-乙基己酯。在一些实施例中，丙烯酸酯油墨组合物可包含低气味的光引发剂如可得自Lamberti S.p.A的ESACURE KIP 150。

[0075] 在某些实施例中，所述至少一种光引发剂可以约1%至约10%、如约5%至约10%、低于约5%、或约5%的量存在于油墨组合物中。在某些实施例中，所述至少一种光引发剂以低于约10%、如约5%的量存在。

[0076] 在一些实施例中，本文公开的油墨组合物可包含至少一种UV稳定剂。例如，所述UV稳定剂可包括Sartomer USA CN3216和BASF IRGASTAB UV22。在某些实施例中，至少一种UV稳定剂可以至少约0.001%、如至少约0.01%至约1%的量存在于油墨组合物中。

[0077] 根据本文描述的实施例的油墨组合物可通过制备油墨基料并将其与所需的量的至少一种超支化低聚物和至少一种光引发剂混合来形成。在某些实施例中，可于高温如至少约65°C或至少约70°C下在搅拌下将所述至少一种超支化低聚物和至少一种光引发剂与油墨基料混合于一起，混合时间应确保所述至少一种光引发剂的完全溶解，如至少约1小时或至少约2小时。

[0078] 使用如本文公开的具有增强的受控尺寸变化和低能量固化性质的油墨组合物印刷的方法可包括向其上施加了例如润版液的成像构件可再成像表面上施加油墨组合物。在某些实施例中，所述方法可包括使油墨组合物预固化和自可再成像表面区域向承印物转移油墨组合物。

[0079] 参照以下实例，本发明的方面可得到进一步的了解。这些实例是示意性的，而非意在限制其实施例。实例1描述了无光引发剂的油墨基料的制备。比较例2-5示意了使用实例1的丙烯酸酯油墨基料制备无超支化低聚物的油墨组合物的方法。实例6和7示意了使用实例1的丙烯酸酯油墨基料制备具有不同重量百分数的超支化低聚物和光引发剂的油墨组合物的方法。

[0080] 实例

[0081] 部分I-油墨的制备

[0082] 实例1-无光引发剂的油墨的制备

[0083] 在1000mL不锈钢烧杯中加入391.92g来自Sartomer Corporation的CN294E、33.12g来自Sartomer Corporation的SR501、36.0g来自Lubrizol Corporation的Solsperse® 32000和6.3g来自Sartomer Corporation的CN3216。将容器置于可得自IKA®的加热套上，该加热套配备了也可得自IKA®的热电偶和搅拌器装置并配备了锚式叶轮。将容器加热至82°C，同时使叶轮于100RPM下搅拌，并随着油墨基料组分也被加热而逐步提高所施加的转速至500RPM。此时，缓慢加入120.0g来自Cabot Corporation的

Mogul® E炭黑颜料,同时让混合物搅拌一小时,其后加入12.66g可得自Southern Clay Products的**Claytone® HY**有机粘土并使其再搅拌30分钟。将含混合组分的容器转移到可得自Hockmeyer Equipment Corporation并配备了40mm直径高剪切Cowles刀片的高速剪切机,然后于5300RPM下搅拌约1小时以形成组分混合物1A。然后将此充分混合的组分混合物定性转移到Kent Machine Works所制造的3-辊磨机装置,在这里,组分混合物1A先在400RPM的输入裙板辊速下经过3-辊磨机第一遍,然后在200RPM的输入裙板辊速下经过第二遍以形成组分混合物1B。

[0084] 比较例2油墨

[0085] 在100mL烧杯中加入37.63g实例1油墨并在约70°C下用叶轮于200RPM下搅拌的同时加入0.86g **Irgacure® 819**、0.60g **Irgacure® 379** (二者均可得自Sartomer USA LLC) 和1.56g可得自Lamberti S.p.A的**Esacure® KIP 150**。将油墨于约70°C搅拌2小时以确保光引发剂的溶解。

[0086] 比较例3油墨

[0087] 在100mL烧杯中加入37.63g实例1油墨并在约70°C下用叶轮于200RPM下搅拌的同时加入1.78g **Irgacure® 819**和1.24g **Irgacure® 379**,二者均可得自Sartomer USA LLC。将油墨于约70°C搅拌2小时以确保光引发剂的溶解。

[0088] 比较例4油墨

[0089] 在100mL烧杯中加入40.85g实例1油墨并在约70°C下用叶轮于200RPM下搅拌的同时加入2.15g可得自Cytec Industries Inc.的**Additol® DX**。将油墨于约70°C搅拌2小时以确保光引发剂的溶解。

[0090] 比较例5油墨

[0091] 在100mL烧杯中加入39.78g实例1油墨并在约70°C下用叶轮于200RPM下搅拌的同时加入3.23g可得自Cytec Industries Inc.的**ADDITOL DX**。将油墨于约70°C搅拌2小时以确保光引发剂的溶解。

[0092] 实例6

[0093] 在100mL烧杯中加入36.55g实例1油墨并在约70°C下用叶轮于200RPM下搅拌的同时加入2.15g可得自Cytec Industries Inc.的**Additol® DX**和4.30g可得自Sartomer USA LLC的CN2302超支化丙烯酸酯。将油墨于约70°C搅拌2小时以确保光引发剂的溶解。

[0094] 实例7

[0095] 在100mL烧杯中加入36.47g实例1油墨并在约70°C下用叶轮于200RPM下搅拌的同时加入4.38g可得自Cytec Industries Inc.的**Additol® DX**和2.15g可得自Sartomer USA LLC的CN2302超支化丙烯酸酯。将油墨于约70°C搅拌2小时以确保光引发剂的溶解。

[0096] 部分II-油墨转移印刷的表征

[0097] 油墨向承印物上的手动转移和辐射固化:将每一油墨以不同的密度转移到XEROX Digital Color Elite Gloss (DCEG) 纸上使得所得可见光密度在约1.9至约2.1之间的范围内,使得在已使用配备了D灯泡的Fusion UV Lighammer L6固化站固化后所转移图像的L*亮度在约8和约10之间的范围内,并使得针对UVV、UVA、UVB和UVC波段的外加能量剂量分

别为640、1401、420和37mJ/cm²。印刷物图像尺寸大约为2cm乘3cm。

[0098] MEK摩擦试验:将浸在室温下的甲基乙基酮(MEK)溶剂中的软敷抹器在恒定的压力下均匀地抹(约2cm)过DCEG纸上的每一图像,每5个MEK双摩擦后向敷抹器上再次施加新鲜的MEK。记录在纸承印物变得可见之前所需的MEK双摩擦的数量,将MEK双摩擦的数量标准化到常数L*=9,结果汇总示于下表1中。

[0099] 胶带试验:胶带试验,如图3中所描绘,用可得自3M的ScotchTM牌号810D MagicTape进行。将一片胶带固定到固化图像和纸的一角,使得图像上其最长交叠程度处交叠的胶带为约4mm并且相对于正交矩形图像成约45度角。采用这种配置,有着胶带的图像边缘-纸边界为仅图像的胶带边界的约1.4倍,这构成测试纸上图像粘附力的良好应力测试。如前所述将胶带置于图像和纸上,然后来回5次压紧。从纸和自油墨产生的每一图像缓慢(约3cm/s)拉下胶带并记录结果。使用新的胶带重复胶带试验,让拉下速率比较慢速率胶带拉下测试快约5倍。两个拉下速率的定性结果示于下表1中。“通过”评级指无油墨从图像拉离和嵌入到胶带中。“失败”评级指至少一些油墨从图像移除并嵌入到胶带中。“剥离”评级指用胶带剥离下了胶带所经过图像中的整个或相当大一部分。

[0100] 表1-标准化L*=9转移印刷的MEK双摩擦数量和Scotch胶带测试结果

[0101]

性质	实例1	比较例2	比较例3	比较例4	比较例5	实例6	实例7
油墨中光引发剂重量%	不适用	7.0	7.0	5.0	7.5	5.0	10.0
油墨中CN2302重量%	不适用	0	0	0	0	10.0	5.0
MEK双摩擦的数量	不适用	35	54	25	44	82	44
胶带测试(慢拉)	不适用	通过	通过	失败	通过	通过	通过
胶带测试(快拉)	不适用	失败	失败	剥离	失败	通过	失败

[0102] 表1中的结果表明了超支化丙烯酸酯聚合物的存在对MEK摩擦耐受性的影响。不包含超支化丙烯酸酯的油墨中含量在5重量%和7.5重量%之间的各种光引发剂包产生了20多到50多的MEK摩擦。10重量%的超支化丙烯酸酯CN2302及5重量% Additol[®] DX光引发剂的引入产生了具有更好的MEK摩擦耐受性(需要82个MEK双摩擦)的固化转移印刷物。这表示MEK摩擦耐受性比未配制有CN2302的油墨有平均两倍的增加。此外,性能对光引发剂含量敏感,因为油墨中添加太多的光引发剂(如实例7油墨的情况)导致比其中Additol[®] DX和CN2302重量百分数正好反过来的实例6油墨差的MEK摩擦耐受性。此结果还在图2中图示出。如图2中所示,包含光引发剂和10重量%光引发剂二者的油墨组合物具有优异的耐溶剂性,展现出为82的MEK摩擦耐受性。

[0103] 在某些实施例中,可能优选使油墨制剂包含尽可能少的光引发剂,这仍将提供良好的固化,并且还将在成本、安全性及化学和物理耐受性方面提供进一步的有益效果。

[0104] 图2中以图形描绘的MEK摩擦结果再次表明了超支化丙烯酸酯低聚物的存在以及油墨组合物中超支化丙烯酸酯低聚物对光引发剂的比率的重要性。太少的超支化丙烯酸酯低聚物与太多的光引发剂一起配制(如含10重量% Additol[®] DX和5重量% CN2302的实例7中),如MEK摩擦耐受性结果所示,提供的固化优势可能不如不含CN2302的制剂并且可能实际增大油墨的总成本,另外潜在地降低固化油墨制剂的安全性。

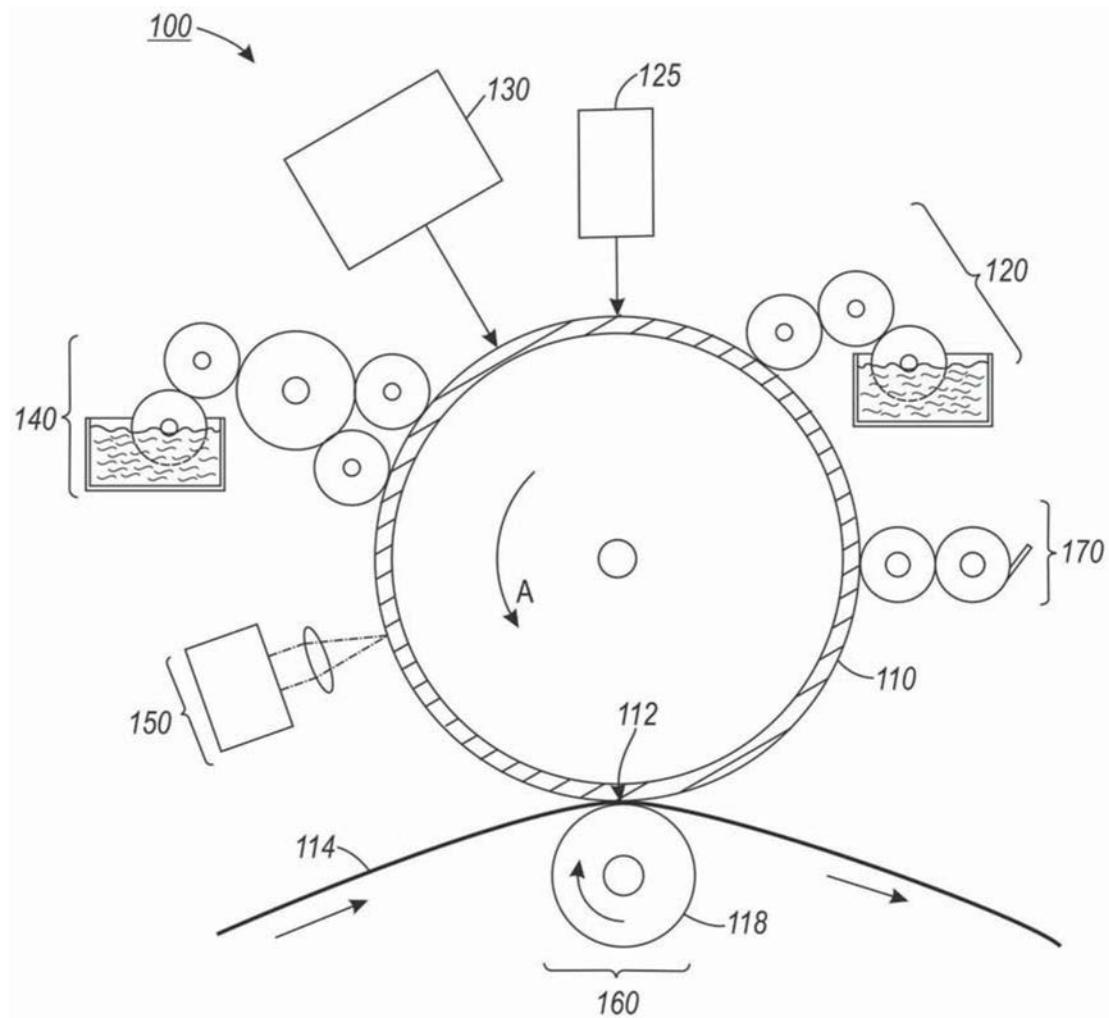


图1

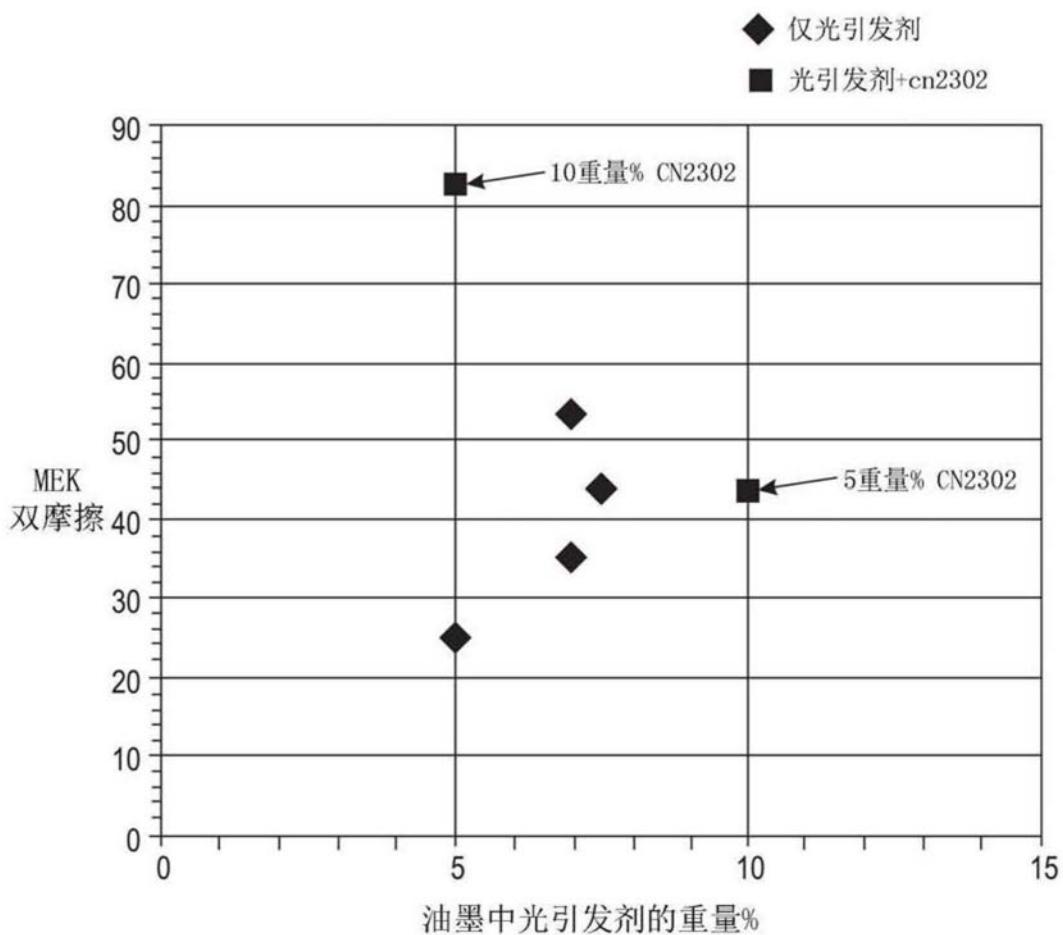


图2

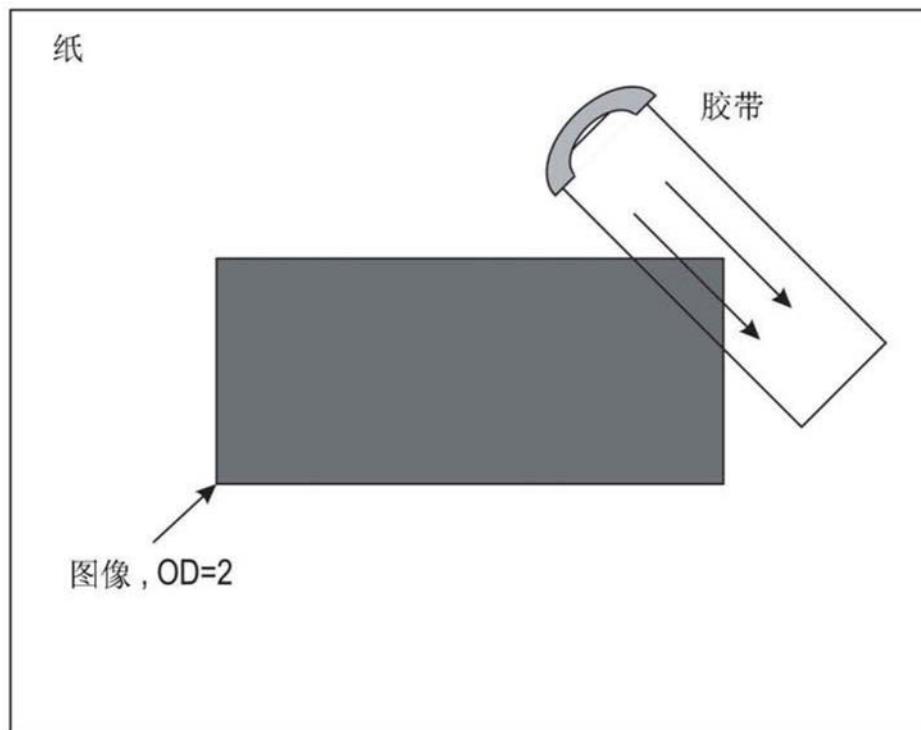


图3