



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110785710 B

(45) 授权公告日 2023.02.17

(21) 申请号 201880040369.1

(72) 发明人 D·F·瓦奈尔

(22) 申请日 2018.05.14

(74) 专利代理机构 北京洛科寰宇知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11962

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110785710 A

专利代理人 孙梵 闫猛

(43) 申请公布日 2020.02.11

(51) Int.CI.

G03G 15/01 (2006.01)

(30) 优先权数据

G03G 15/11 (2006.01)

62/507,741 2017.05.17 US

G03G 15/16 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2019.12.17

(56) 对比文件

WO 2014160604 A1, 2014.10.02

(86) PCT国际申请的申请数据

US 2007031615 A1, 2007.02.08

PCT/US2018/032572 2018.05.14

CN 1965046 A, 2007.05.16

(87) PCT国际申请的公布数据

EP 2426176 A1, 2012.03.07

W02018/213191 EN 2018.11.22

CN 104853915 A, 2015.08.19

(73) 专利权人 索理思科技公司

审查员 王继康

地址 美国特拉华

权利要求书1页 说明书6页

(54) 发明名称

印刷基材的处理

(57) 摘要

本文提供了一种增强图像对基材的至少一个表面的粘附力的方法。该方法包括通过将包含一种或多种聚合物的组合物施加到该表面的至少一部分来对该表面的该部分进行处理。该方法还包括在将该组合物施加到该基材上之后干燥该组合物,以形成处理过的基材。该方法还包括利用液体调色剂技术从电子照相印刷机将图像印刷到该处理过的基材上。在印刷图像之前少于约5分钟,对该基材进行涂敷。

1. 一种增强图像对基材的至少一个表面的粘附力的方法,所述方法包括:

通过将包含一种或多种可溶于水的聚合物的组合物施加在所述表面的至少一部分上而对所述表面的所述部分进行处理,其中所述一种或多种聚合物中的每一种均包含重复单元,并且其中所述重复单元包含大于2德拜的带负电荷的偶极子,并且其中所述重复单元不包含大于0.8德拜的带正电荷的偶极子;

在将所述组合物施加到所述基材上之后干燥所述组合物,以形成处理过的基材;以及利用液体调色剂技术从电子照相印刷机将图像印刷在所述处理过的基材上;  
其中在印刷之前少于5分钟,对所述基材进行处理与干燥;以及  
其中所述组合物不含粘合剂。

2. 如权利要求1所述的方法,其中所述一种或多种聚合物由2-乙基-2-噁唑啉和/或2-甲基噁唑啉形成。

3. 如权利要求1所述的方法,其中所述一种或多种聚合物中的每一种包含至少一个重复单元,所述至少一个重复单元包含叔酰胺基团,其中(i)与所述叔酰胺基团的氮原子键合的至少一个碳原子具有与其键合的两个或三个氢原子,并且(ii)所述叔酰胺基团的氮键合至与-CH<sub>2</sub>或-CH<sub>3</sub>基团键合的羰基。

4. 如权利要求1所述的方法,其中所述一种或多种聚合物中的一种是由2-乙基-2-噁唑啉形成的均聚物。

5. 如权利要求1所述的方法,其中所述一种或多种聚合物中的一种是由2-甲基噁唑啉形成的均聚物。

6. 如权利要求1所述的方法,其中以所述组合物的干重计,所述组合物包含的所述一种或多种聚合物的量至少为95%。

7. 一种通过权利要求1制造的印刷基材。

8. 如权利要求7所述的印刷基材,其中以所述基材的干重计,所述基材的每个处理侧中的至少一个包含的所述一种或多种聚合物的量为0.0075至0.375 g/m<sup>2</sup>。

9. 一种印刷材料,其包括:

表面处理过的基材,其包含印刷接受涂层,其中所述印刷接受涂层涂覆在所述基材的至少一侧的至少一部分上,其中所述印刷接受涂层包含一种或多种可溶于水的聚合物,其中所述一种或多种聚合物中的每一种均包含一个或多个重复单元,并且其中所述重复单元具有大于2德拜的带负电荷的偶极子且不具有大于0.8德拜的带正电荷的偶极子;以及

所述印刷接受涂层的至少一部分上的图像,其中所述图像利用液体调色剂技术从电子照相印刷机印刷到所述印刷接受涂层上;

其中所述基材在印刷图像之前少于5分钟,进行涂敷;以及

其中所述印刷接受涂层不含粘合剂。

## 印刷基材的处理

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2017年5月17日提交的美国临时申请No.62/507,741的优先权,其全部内容通过引用并入本文。

### 技术领域

[0003] 本公开的方法和产品总体上涉及一种增强液体调色剂对基材的至少一个表面的粘附力的方法,该方法包括:(i)在印刷之前用包含聚合物的组合物对可印刷基材进行处理;(ii)干燥该处理过的基材;以及(iii)使用液体调色剂油墨将图像液体电子照相印刷在该处理过的基材上。本公开总体上还涉及一种通过这种方法生产的印刷基材。

### 背景技术

[0004] 液体电子照相(LEP)印刷使用液体油墨在基材上印刷,而不是使用干粉状调色剂。LEP印刷机的常见示例是HP®Indigo™印刷机。LEP印刷中使用的液体油墨中的调色剂颗粒足够小,使得LEP印刷的图像不会掩盖例如纸质基材的下层表面粗糙度/光泽度。在LEP印刷中使用的液体油墨(在本文中也称为“油墨”、“液体调色剂”或“LEP油墨”)是约1至2微米范围的小颜料颗粒在非水性液体中的悬浮液。HP®ElectroInk®是用于液体电子照相印刷的常用液体油墨。颜料颗粒可以表示分散在聚合物中的颜料。LEP印刷被认为可以以相对较快的速度提供一些最佳数字印刷质量的图像。

[0005] 然而,已经发现,LEP印刷的图像通常不会像使用干调色剂工艺的电复印印刷方法那样粘附在基材上。因此,需要通过LEP印刷工艺来增强LEP油墨在基材上的粘附力。

### 发明内容

[0006] 本文提供了一种增强图像对基材的至少一个表面的粘附力的方法。该方法包括但不限于,通过将包含一种或多种聚合物的组合物施加到该表面的一部分来对该表面的该部分进行处理。该方法还包括但不限于,在将该组合物施加到该基材上之后干燥该组合物,以形成处理过的基材。该方法还包括但不限于利用液体调色剂技术用电子照相印刷机将图像印刷到该处理过的基材上。在印刷之前少于约5分钟,对基材进行处理并干燥。本文还提供了一种印刷材料。该印刷材料包括但不限于,包含印刷接受涂层的表面处理过的基材。将该印刷接受涂层涂覆在该基材的至少一侧的至少一部分上。该印刷接受涂层包括但不限于一种或多种聚合物。该印刷材料还包括但不限于,该印刷接受涂层的至少一部分上的图像。该图像利用液体调色剂技术用电子照相印刷机印刷到该印刷接受涂层上。在打印图像之前少于约5分钟,将基材涂敷。

### 具体实施方式

[0007] 以下具体描述本质上仅是示例性的,而并不意在限制本文所描述的主题的公开或应用和用途。此外,不期望受到在前述发明背景或以下具体实施方式中提出的任何理论的

约束。

[0008] 此外,以下描述提供了诸如材料和尺寸的具体细节,以提供对本公开的透彻理解。然而,本领域技术人员应当理解,可以在不采用这些具体细节的情况下实践本公开。实际上,可以结合印刷行业中常规使用的加工、制造或生产技术来实践本公开。此外,以下工艺仅描述了用于形成包含根据本公开用于增强图像粘附力的组合物的基材的步骤,而不是完整的工艺流程。

[0009] 除非另有说明,如本文所使用的,“一个”或“该”表示一个或多个。术语“或”可以是连接词或反意连词。诸如“包括”、“包含”、“含有”之类的开放术语意指“包含”。在整个说明书和权利要求书中与数值结合使用的术语“约”表示本领域技术人员熟悉和接受的精确度区间。通常,这种精确度区间为±10%。因此,“约10”意味着9至11。本说明书中所有表示数量、材料比例、材料物理性质和/或用途的数字均应理解为由词“约”修饰,除非另有明确说明。除非另外指出,则如本文所使用的,本公开中描述的“%”是指重量百分比。如本文所使用的,短语“基本上不含”是指组合物几乎不包含指定成分/组分,例如小于约1wt%、0.5wt%或0.1wt%,或者低于指定成分的可检测水平。除非另有说明,否则聚合物的分子量是指重均分子量。

[0010] 如本文所使用的,“液体电子照相印刷”可以与“LEP印刷”、“使用液体调色剂颗粒的电复印印刷”或“使用液体调色剂颗粒的静电印刷”互换使用;所有这些都包括例如HP® digital Indigo印刷机和工艺。此外,如本文所使用的,液体电子照相印刷不涉及或涵盖被称为平版印刷并且在Alex Glassman, *Printing Fundamentals*, TAPPI Press, 1985中进行了更详细讨论的胶版印刷方法,该文献的全部内容引入本文。

[0011] 如本领域普通技术人员所理解的,本文公开的液体电子照相印刷方法使用液体电子照相印刷机,也称为例如LEP印刷机和数字LEP印刷机。LEP印刷机的著名商业示例是HP® indigo数字印刷机,也称为Indigo印刷机或此类印刷机的变体。

[0012] 如本文所使用的,术语“聚合物溶液”是指聚合物或聚合物的某些部分可溶于水或者碱性或酸性水溶液中。

[0013] “流变改性剂”是指改变溶液粘度或溶液粘度与剪切响应的化学反应。

[0014] 除非本文另有说明,否则本公开中使用的术语“聚合物”是包含一个或多个不同单体单元的聚合物,其可包含例如共聚物和三元共聚物。本公开中使用的该一种或多种聚合物是聚合物溶液。

[0015] 如本文所使用的,术语“涂层”是膜的或施加到基材的至少一个表面的至少一部分上的材料的均匀施加,并且可包含本领域普通技术人员已知的有助于涂敷基材(例如,纸质基材和/或含塑料基材)的一种或多种组分以增强基材和/或在其上印刷的图像的印刷质量。然而,施加到“涂层纸”上的涂层的含义是指用填料和粘合剂的组合处理过表面的纸,参见David Saltman, et al., *Pulp&Paper Primer*, 2nd Edition, TAPPI Press (1998), 其全部内容通过引用并入本文。

[0016] 本公开涉及对基材的处理,该基材准备用于通过其它方法进行印刷,然后在制造后(在实施方案中,恰好在印刷之前)通过向该基材施加组合物而进行改性,从而提高液体调色剂印刷的图像的粘附力。例如,如果基材是纸,则在将纸从造纸机中取出后,将该组合物施加至该纸产品上。该组合物包含一种或多种聚合物,其中以干重计,全部的该一种或多

种聚合物占该组合物的大于约50%，或者大于70%。该处理可能是在打印机上进行的打印工艺的一部分。惊奇地发现，用于该处理的组合物不需要本公开中使用的向其添加该一种或多种聚合物以实现期望的印刷图像粘附力的粘合剂。此外，令人惊讶的是，本公开中使用的该一种或多种聚合物可以在印刷工艺之前或甚至作为印刷工艺的一部分而施加到基材上，其中该一种或多种聚合物的总量按干重计占该组合物的大于约50%，或大于约70%，因此，其容易处理，工艺便捷，通过该工艺可以对准备印刷的基材进行处理，以获得改善的图像粘附力。本公开提供了一种使用数字LEP印刷机来增强印刷在基材的至少一个表面的至少一部分上的液体调色剂油墨的粘附力的方法。本公开还提供了通过本发明所公开的方法生产的一种或多种印刷产品。

[0017] 本公开提供了一种增强液体调色剂对基材的至少一个表面的粘附力的方法，该方法包括：(i) 在实施方案中，在印刷之前少于约5分钟，或少于约1分钟，或少于约30秒，通过施加包含一种或多种聚合物的组合物以及任选地流变改性剂而对可印刷基材进行处理，(ii) 在将该组合物施加到该基材上之后干燥该组合物，以形成处理过的基材；以及(iii) 使用液体油墨将图像液体电子照相印刷在该处理过的基材上。本公开总体上还涉及一种通过这种方法生产的印刷基材。

[0018] 该组合物包含一种或多种聚合物，该一种或多种聚合物包含重复单元，其中该重复单元具有局部强带负电荷的偶极子(例如，羧基)，而没有强带正电荷的偶极子。如本文所使用的，“局部强带负电荷的偶极子”是指重复单元的结构中存在官能团，例如，羧基，并且本文中的“强”定义为局部偶极矩大于2达因，已知羧基的偶极子大小约为2.4达因，局部偶极子是由键合在一起的原子的电负性差异引起的。在本文中，“没有强带正电荷的偶极子”意味着不存在偶极子大小大于0.8达因的局部偶极子(例如，来自羟基的偶极子)。

[0019] 该重复单元可包含例如但不限于羧基。

[0020] 该组合物可包含一种或多种聚合物，该一种或多种聚合物具有包含叔酰胺基团的至少一个重复单元，其中(i)与该叔酰胺基团的氮原子键合的碳原子中的至少一个具有与其键合的两个或三个氢原子，并且(ii)该叔酰胺基团的羧基与-CH、-CH<sub>2</sub>或-CH<sub>3</sub>基团键合。

[0021] 处理中使用的该一种或多种聚合物包含由一种或多种单体制成的一种或多种聚合物，其中用于该一种或多种聚合物中的每一种的该一种或多种单体中的至少一种选自由乙烯基吡咯烷酮、含噁唑啉单体、N-乙烯基哌啶酮、N-乙烯基己内酰胺、N,N-二甲基丙烯酰胺及其组合所构成的组。该一种或多种聚合物可以是均聚物、共聚物或其组合。例如，处理中使用的该一种或多种聚合物可以是一种或多种均聚物，并且包含由一种或多种单体制成的一种或多种聚合物，其中用于该一种或多种聚合物的每一种的单体选自由乙烯基吡咯烷酮、含噁唑啉单体、N-乙烯基哌啶酮、N-乙烯基己内酰胺和N,N-二甲基丙烯酰胺所构成的组。

[0022] 该一种或多种聚合物还可包含一个或多个非离子单体单元。例如，其可包含一种或多种聚合物，该一种或多种聚合物利用(i)选自由乙烯基吡咯烷酮、含噁唑啉单体、N-乙烯基哌啶酮、N-乙烯基己内酰胺、N,N-二甲基丙烯酰胺及其组合所构成的组的用于该一种或多种聚合物中的每一种的一种或多种单体中的至少一种；以及(ii)一个或多个非离子单体制成。含噁唑啉单体的非限制性示例是2-乙基-2-噁唑啉和/或2-甲基噁唑啉。再次，该一种或多种聚合物可以是均聚物，并且该一种或多种聚合物中的每一种均可由选自由2-乙

基-2-噁唑啉和2-甲基噁唑啉所构成的组的一个单体制成。如本文所使用的,非离子单体是在使用条件下不具有阴离子或阳离子官能团的单体,例如,来自丙烯酸、甲基丙烯酸、含季胺单体。该一种或多种聚合物还可包含不会强烈地与该处理的主聚合物氢键合的一种或多种单体单元,出于本公开的目的,它们不会导致聚合物内的强自缔合。对于本公开,强自缔合是指聚合物与自身显著氢键合或聚合物与自身偶极-偶极相互作用高。有关聚合物中的单体单元之间、一种聚合物与另一种聚合物或与溶剂之间的相互作用的讨论,请参阅1953年由康奈尔出版社出版的保罗·弗洛里(Paul Flory)的经典著作“高分子化学原理(Principles of Polymer Chemistry)”的第12章。他定义了表示“第一近邻相互作用自由能”的相互作用参数。自弗洛里的工作以来,其他人对该概念进行了很大的扩展。熟悉该概念的人应当认识到,此处要指出的是,相对于其他聚合物,本公开的聚合物具有相对而言几乎不会自缔合的特性,更重要的是(尽管这并不意味着受理论的束缚),它们是与液体调色剂的聚合物在分子水平上的相互作用比与其自身更强的聚合物。因此,还应理解,可以将少量的其他共聚单体(例如,少于5%)掺入该一种或多种聚合物中,而不会改变该一种或多种聚合物赋予基材的主要特性。

[0023] 在一个实施方案中,该一种或多种聚合物中的至少一种包含聚(2-乙基-2-噁唑啉)和聚(2-甲基噁唑啉)中的至少一个。在另一个实施方案中,该一种或多种聚合物中的至少一种具有基于乙烯基吡咯烷酮的主要重复单元。

[0024] 该一种或多种聚合物中的每一种的数均分子量可大于约40,000道尔顿,或大于约80,000道尔顿,或大于约190,000道尔顿,或大于约450,000道尔顿,其中上限为如本领域普通技术人员应认识到的会防止形成包含该一种或多种聚合物的溶液的分子量。在某些实施方案中,上限为小于约2,000,000道尔顿。

[0025] 可以将流变改性剂添加至包含该一种或多种聚合物的组合物中以调节该组合物的粘度,从而获得可以通过本领域技术人员已知的方法施加至基材的功能粘度。

[0026] 该基材可选自纸产品、织造和/或非织造纤维材料、基于塑料的材料(在本文中也简称为“塑料”)及其组合。该基材必须是可在处理之前通过某种方式进行印刷的,并且能够按照本公开进行处理,包括在用基于液体调色剂的电复印印刷机进行印刷之前进行干燥。

[0027] 在一个实施方案中,该基材是纸产品,其可以为本领域普通技术人员已知的任何取向,例如一个或多个卷、切纸和/或能够通过数字LEP印刷机印刷的各种形状和构造。该基材也可以是本领域普通技术人员已知的与LEP印刷工艺兼容的任何其他基材。

[0028] 施加到该基材上的聚合物的量取决于基材的性质。例如,如果基材是未涂敷的纸,则包含该一种或多种聚合物的组合物可以浸入该基材中或保留在表面上。

[0029] 将包含该一种或多种聚合物的组合物施加到可印刷表面上的方法会影响施加到基材上的组合物的量。在这种情况下,聚合物的量在本文中简单地反映为以该基材的重量百分数添加到该基材中的量的量度。然而,在组合物没有浸入基材的情况下,该一种或多种聚合物的总量表示为将其施加到表面上的量,而添加量表示为每处理表面积的重量。该量基于施加到该基材上的一种或多种聚合物的总量,而不是所施加组合物总量。

[0030] 通常,当该处理过的基材是纸产品或者多孔或半多孔基材时,添加到该处理过的纸产品中的该一种或多种聚合物的量以干重计可以为基材约0.02至约1wt%,或约0.03至约0.5wt%,或约0.04至约0.25wt%,或约0.04至约0.1wt%。该量基于施加到该基材上的一

种或多种聚合物的总量,而不是所施加的组合物总量。

[0031] 该处理过的基材可以是相对无孔的基材,甚至是具有闭合表面的纸,并且在该处理过的基材的每一侧上的该一种或多种聚合物的量以干重计可以为该基材的约0.0075g/m<sup>2</sup>至约0.375g/m<sup>2</sup>,或0.0115g/m<sup>2</sup>至约0.165g/m<sup>2</sup>,或约0.015g/m<sup>2</sup>至约0.095g/m<sup>2</sup>,或约0.015g/m<sup>2</sup>至约0.04g/m<sup>2</sup>。该量基于施加到该基材上的该一种或多种聚合物的总量,而不是所施加的组合物的总量。

[0032] 包含该一种或多种聚合物的组合物还可包含用于增强印刷在基材上的液体调色剂的粘附力的附加添加剂。此类添加剂可以是聚乙烯亚胺或乙烯与丙烯酸的共聚物。

[0033] 包含该一种或多种聚合物的组合物还可包含本领域已知的其它添加剂,包括例如填料、消泡剂、蜡、颜料、染料、杀菌剂、流变改性剂、松香衍生物、表面活性剂和/或其组合。本公开不需要粘合剂来实现提供图像对该处理过的基材的粘附力的期望功能,在对诸如施胶机的造纸机上的纸进行处理的情况下施加时也不需要粘合剂。用于处理该基材的组合物中的该一种或多种聚合物的量按干重计占该组合物的总干重的至少约50%、至少约75%、至少约80%、至少约90%、至少约95%和至少98%。

[0034] 该方法还可包括通过本领域已知的任何方法使表面处理过的基材交联,包括例如将UV固化性单体或热固性单体添加到包含该聚合物的组合物中和/或将该表面处理过的基材进行UV固化或热固化。

[0035] 本公开的方法可以利用本领域普通技术人员已知的任何合适的方法将包含该聚合物的组合物施加到基材上,从而导致对基材的整个表面或期望印刷的区域进行基本均匀的处理。此类方法包括例如但不限于喷涂、泡沫涂覆、幕涂、辊涂、转移涂覆、印刷和/或其组合。

[0036] 一方面,本公开涉及一种通过上述方法中的任何一种制造的印刷基材。

[0037] 另一方面,本公开涉及一种通过本公开的任何一种方法制造的印刷基材,其还可包括在本发明方法之前和/或之后印刷在该基材上的一个或多个图像。可以使用本领域普通技术人员已知的任何印刷方法/工艺将一个或多个图像印刷在基材上,包括例如但不限于喷墨印刷。

[0038] 在实施方案中,如使用3M 230胶带进行胶带拉力测试测得的,使用本发明的方法印刷在基材上的图像对基材的粘附力可大于约80%,或大于约85%,或大于约90%,或大于约95%。

[0039] 或者,根据使用3M 230胶带进行的胶带拉力测试,印刷基材上的任何图像,100%黑色图像或290%复合黑色图像(如用于HP测试)对该处理过的基材的粘附保持率均大于约80%,或者大于约85%,或者大于约90%,或者大于95%,这将在下面更详细地描述。在一个实施方案中,根据罗彻斯特理工学院(RIT)使用HP Indigo 5500印刷机的标准HP程序进行的胶带拉力测试,由100%黑色液体调色剂形成的图像对该处理过的基材的粘附力据报道大于90%。目前,该测试要求使用3M 234胶带。其取代了3M 230胶带的使用,并且内置了用于更改胶带类型的程序更正。在另一个实施方案中,RIT所报告的粘附力大于95%。在另一个实施方案中,根据同一HP胶带测试,据RIT报道,由290%黑色液体调色剂形成的图像对该处理过的基材的粘附保持率大于80%,或大于90%,或大于95%。

[0040] 本公开提供了一种印刷材料,其包括:(i)用包含本公开的该聚合物处理的组合物

处理以形成处理过的基材的基材;以及 (ii) 该处理过的基材的一个表面的至少一部分上的图像,其中该图像使用液体电子照相印刷机和液体调色剂印刷在该处理过的基材上。

[0041] 实施例

[0042] 以下实施例示出了与LEP油墨对现有技术中先前已知的基材的粘附力相比,本文所公开的印刷在基材上的液体调色剂LEP的粘附性增强。这些实施例仅是对本公开的举例说明,而不应解释为将本公开限制于其中公开的具体化合物、工艺、条件或应用。

[0043] 粘附力的测试方法

[0044] 所用的测试方法是用于确定HP® Indigo™数字印刷图像对基材的粘附力的标准方法,这是HP为其Indigo印刷机进行纸张鉴定而定义的。更具体地,使用HP Indigo 5500印刷机用标准温度设置以4摄氏度模式打印100%黑色液体调色剂的黑色矩形图像,以提供测试图案。黑色矩形图像也使用相同的印刷机和设置进行印刷,但是黑色液体调色剂由52份黄色、66份品红色、72份青色和100份黑色调色剂构成,通常称为290%摄影图像。后者的测试通常是更严格的测试。

[0045] 印刷上述图像后十分钟,使用3MTM 230胶带和加重辊以均匀一致地施加力而进行胶带测试,测试图像在基材上的粘附力。测量通过剥离胶带而未去除的图像的百分比。

[0046] 测试由罗彻斯特理工学院(鉴定用于indigo(靛蓝)印刷的纸张处理的北美测试站点)按照HP制定的用于测试用其Indigo印刷工艺之一涂敷的油墨的粘附力的标准测试程序进行。这些测试均使用HP® Indigo印刷机5500。本公开适用于所有基于液体调色剂的HP Indigo打印机/印刷机,并且它们可以以本领域技术人员已知的方式用于粘附力测试。

[0047] 实施例1

[0048] 对灰分含量为19%,赫尔克里施胶测试(Hercules Sizing Test,HST)的施胶水平为8秒,并含有磺化荧光增白剂的商用112g/m<sup>2</sup>碱性胶印纸进行测试,测量HP 5500 Indigo印刷机印刷的图像的粘附力(测试由罗彻斯特理工学院完成)。样品还用平均分子量(MW)为500,000道尔顿的聚-2-乙基-2-噁唑啉(PEt0x)溶液进行处理,该聚合物处理剂的量为纸张干重的0.3%和0.6%。该处理剂以15%溶液的形式施用,然后在鼓式干燥机上干燥。100%黑色印刷品与对照纸的粘附力%为84%。施用0.3%的PEt0x,粘附力提高到91%,而施用0.6%的处理剂,粘附力达到92%。因此,PEt0x的添加改善了粘附力。没有向PEt0x添加其他聚合物或流变改性剂。

[0049] 尽管在前面的具体实施方式中已经呈现了至少一个示例性实施方案,但是应当理解,存在大量的变型。还应当理解,一个或多个示例性实施方案仅仅是示例,而并不意在以任何方式限制各个实施方案的范围、适用性或配置。相反,前述具体实施方式将为本领域技术人员提供用于实施本文所述的示例性实施方案的便捷途径。应当理解,可以在不脱离所附权利要求中阐述的各个实施方案范围的情况下对示例性实施方案中描述的元件的功能和布置进行各种改变。