(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103228299 B
(45)授权公告日 2015.07.15

(21)申请号 201280003852.5
(22)申请日 2012.01.05
(30)优先权数据
61/460,596 2011.01.05 US
13/343,041 2012.01.04 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2013.05.27
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2012/020255 2012.01.05
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2012/094443 EN 2012.07.12
(73)专利权人 佐治亚-太平洋消费产品有限合伙公司
地址 美国佐治亚
(72)发明人 D·W·怀特 J·J·伯特彻 E·J·利普
(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038
代理人 王健
(51)Int.Cl.
A61L 15/12(2006.01)
A61L 15/10(2006.01)
A61F 13/00(2006.01)
D21H 27/40(2006.01)
D21H 17/20(2006.01)

(56)对比文件
US 6208597 B1,2001.03.27, 全文.
US 04501640 ,1985.02.26, 全文.
US 6280571 B1,2001.08.28, 全文.
US 2008/0257507 A1,2008.10.23, 全文.
US 7608164 B2,2009.10.27, 全文.
US 2002/0122939 A1,2002.09.05, 全文.
US 6808597 B2,2004.10.26, 全文.
CN 1723318 A,2006.01.18, 全文.
US 2008/0105394 A1,2008.05.08, 全文.
CN 101535037 A,2009.09.16, 全文.
胡铭华.“聚乙烯醇的改性及其在特种涂布纸中的应用”.《第十三届涂布加工纸学术年会论文集》.2006, 第180-187页.

审查员 唐敏健

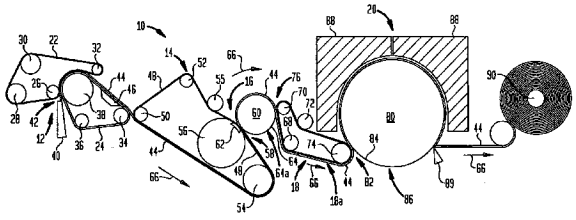
权利要求书3页 说明书26页 附图5页

(54)发明名称

起皱粘合剂组合物和使用这些组合物的方法

(57)摘要

对吸收片材制造的改进包括将柔软剂喷涂到纸幅上和向扬克烘缸的加热烘缸的表面提供起皱粘合剂以形成起皱粘合剂涂层,所述起皱粘合剂包含聚(氨基酰胺)表卤代醇(PAE)树脂和聚乙烯醇共聚物,其中所述聚乙烯醇共聚物包括选自羧酸酯重复单元、磺酸酯重复单元以及这些共聚单体的组合的官能重复单元。优选的PAE树脂是完全交联的PAE树脂。



CN 103228299 B

1. 包含非热固性聚（氨基酰胺）-表卤代醇 PAE 树脂和聚乙烯醇共聚物的起皱粘合剂，其中，所述聚乙烯醇共聚物对 PAE 树脂的重量比为 3:1 至 7:1，并且所述聚乙烯醇共聚物包括选自羧酸酯重复单元、磺酸酯重复单元及其组合的官能重复单元并且具有 70％至 85％的水解度。

2. 根据权利要求 1 的起皱粘合剂，其中聚乙烯醇共聚物与 PAE 树脂的重量比为 4:1 至 6:1。

3. 根据权利要求 1 的起皱粘合剂，其中所述聚乙烯醇共聚物是羧化聚乙烯醇共聚物。

4. 根据权利要求 3 的起皱粘合剂，其中所述羧化聚乙烯醇共聚物具有 1 至 20 摩尔％的羧酸根含量。

5. 根据权利要求 3 的起皱粘合剂，其中所述羧化聚乙烯醇共聚物具有 2 至 10 摩尔％的羧酸根含量。

6. 根据权利要求 1 的起皱粘合剂，其中所述聚乙烯醇共聚物是磺化聚乙烯醇共聚物。

7. 根据权利要求 6 的起皱粘合剂，其中所述磺化聚乙烯醇共聚物具有 1 至 20 摩尔％的磺酸根含量。

8. 根据权利要求 6 的起皱粘合剂，其中所述磺化聚乙烯醇共聚物具有 2 至 10 摩尔％的磺酸根含量。

9. 根据权利要求 1 的起皱粘合剂，其中所述聚乙烯醇共聚物具有 0.002Pa-s 至 0.01Pa-s 的特性粘度。

10. 根据权利要求 1 的起皱粘合剂，其中所述聚乙烯醇共聚物具有 0.02Pa-s 至 0.04Pa-s 的特性粘度。

11. 根据权利要求 1 的起皱粘合剂，其中所述聚乙烯醇共聚物具有 0.05Pa-s 至 0.08Pa-s 的特性粘度。

12. 根据权利要求 1 的起皱粘合剂，其中所述 PAE 树脂是完全交联的 PAE 树脂。

13. 制造吸收片材的方法，包括：

(a) 将水性造纸浆脱水以形成初生纸幅；

(b) 将柔软剂喷涂到所述纸幅上；

(c) 向扬克烘缸的加热缸筒的表面提供起皱粘合剂以形成起皱粘合剂涂层，所述起皱粘合剂包含非热固性聚（氨基酰胺）表卤代醇 PAE 树脂和聚乙烯醇共聚物，其中，所述聚乙烯醇共聚物对 PAE 树脂的重量比为 3:1 至 7:1，并且所述聚乙烯醇共聚物包括选自羧酸酯重复单元、磺酸酯重复单元及其组合的官能重复单元并且具有 70％至 85％的水解度；

(d) 在转移辊隙中将所述纸幅转移至扬克烘缸的加热缸筒的表面，以使所述纸幅通过起皱粘合剂涂层粘合到缸筒上；

(e) 在缸筒表面上将所述纸幅干燥至预定干燥度；和

(f) 从缸筒表面移除干燥纸幅。

14. 制造吸收片材的方法，包括：

(a) 将水性造纸浆脱水以形成初生纸幅；

(b) 在将所述纸幅供应至转移辊隙之前将所述纸幅部分干燥至至少 35％的稠度；

(c) 在将所述纸幅供应至转移辊隙之前在转移织物上安置所述纸幅；

(d) 将柔软剂喷涂到所述纸幅上；

(e) 向扬克烘缸的加热缸筒的表面提供起皱粘合剂以形成起皱粘合剂涂层，所述起皱粘合剂包含非热固性聚（氨基酰胺）表卤代醇 PAE 树脂和聚乙烯醇共聚物，其中，所述聚乙烯醇共聚物对PAE 树脂的重量比为3:1 至 7:1，并且所述聚乙烯醇共聚物包括选自羧酸酯重复单元、磺酸酯重复单元及其组合的官能重复单元并且具有 70％至 85％的水解度；

(f) 在转移辊隙中将具有至少 35％稠度的部分干燥纸幅从转移织物转移至扬克烘缸的加热缸筒的表面，以使所述部分干燥纸幅通过起皱粘合剂涂层粘合到缸筒上；

(g) 在缸筒表面上将部分干燥纸幅干燥至预定干燥度；和

(h) 从缸筒表面移除干燥纸幅。

15. 根据权利要求 13 或 14 的制造吸收片材的方法，其中用起皱刀从缸筒表面移除干燥纸幅。

16. 根据权利要求 13 或 14 的制造吸收片材的方法，其中从缸筒表面剥离干燥纸幅。

17. 根据权利要求 13 或 14 的制造吸收片材的方法，其中所述干燥纸幅在从缸筒表面移除时至少 90％干燥。

18. 根据权利要求 13 或 14 的制造吸收片材的方法，其中所述干燥纸幅在从缸筒表面移除时至少 95％干燥。

19. 根据权利要求 13 或 14 的制造吸收片材的方法，其中所述干燥纸幅在从缸筒表面移除时至少 98％干燥。

20. 根据权利要求 13 或 14 的制造吸收片材的方法，包括将柔软剂喷涂到纸幅的扬克烘缸侧上。

21. 根据权利要求 13 或 14 的制造吸收片材的方法，其中以 0.45 至 13.62 千克柔软剂 / 纸幅中的每吨造纸纤维的添加率将柔软剂施加到纸幅上。

22. 根据权利要求 13 或 14 的制造吸收片材的方法，其中以 0.91 至 6.81 千克柔软剂 / 纸幅中的每吨造纸纤维的添加率将柔软剂施加到纸幅上。

23. 根据权利要求 13 或 14 的制造吸收片材的方法，其中以 1.36 至 4.54 千克柔软剂 / 纸幅中的每吨造纸纤维的添加率将柔软剂施加到纸幅上。

24. 根据权利要 13 或 14 的制造吸收片材的方法，其中以相当于 0.91 千克 / 吨造纸纤维至 6.81 千克 / 吨造纸纤维的速率将所述起皱粘合剂施加到扬克烘缸的加热缸筒上。

25. 根据权利要求 13 或 14 的制造吸收片材的方法，其中以相当于 1.36 千克 / 吨造纸纤维至 4.54 千克 / 吨造纸纤维的速率将所述起皱粘合剂施加到扬克烘缸的加热缸筒上。

26. 根据权利要求 13 或 14 的制造吸收片材的方法，其中以相当于 1.82 千克 / 吨造纸纤维至 3.63 千克 / 吨造纸纤维的速率将所述起皱粘合剂施加到扬克烘缸的加热缸筒上。

27. 根据权利要求 13 或 14 的制造吸收片材的方法，其中在将所述纸幅供应至转移辊隙之前将所述纸幅干燥至至少 40％的稠度。

28. 根据权利要求 13 或 14 的制造吸收片材的方法，其中在将所述纸幅供应至转移辊隙之前将所述纸幅干燥至至少 45％的稠度。

29. 根据权利要求 13 或 14 的制造吸收片材的方法，其中在将所述纸幅供应至转移辊隙之前将所述纸幅干燥至 35％至 90％的稠度。

30. 根据权利要求 13 或 14 的制造吸收片材的方法，其中在将所述纸幅供应至转移辊隙之前将所述纸幅干燥至 65％至 87.5％的稠度。

31. 根据权利要求 13 或 14 的制造吸收片材的方法，其中在将所述纸幅供应至转移辊隙之前将所述纸幅干燥至 40％至 80％的稠度。

32. 根据权利要求 13 或 14 的制造吸收片材的方法，其中在将所述纸幅供应至转移辊隙之前将所述纸幅干燥至 35％至 65％的稠度。

33. 根据权利要求 13 或 14 的制造吸收片材的方法，其中在将所述纸幅供应至转移辊隙之前通过通风干燥将所述纸幅部分干燥。

34. 根据权利要求 13 或 14 的制造吸收片材的方法，其中在将所述纸幅供应至转移辊隙之前通过冲击式空气干燥将所述纸幅部分干燥。

35. 根据权利要求 13 或 14 的制造吸收片材的方法，其中在将所述纸幅供应至转移辊隙之前通过湿压将所述纸幅部分干燥。

36. 根据权利要求 35 的制造吸收片材的方法，其中在将所述纸幅供应至转移辊隙之前通过如下将所述纸幅部分干燥 ：

(i) 将造纸浆压实脱水以形成初生纸幅并同时将所述纸幅施加到旋转支承辊上 ；和

(ii) 利用转移织物在 30％至 60％的稠度下从加热的支承辊表面使所述纸幅织物起皱，所述起皱步骤于限定在支承辊表面与转移织物之间的织物起皱辊隙中在压力下进行，其中所述织物以低于所述支承辊表面的速度的织物速度行进，选择织物图案、辊隙参数、速度 Δ 和纸幅稠度以使纸幅从支承辊表面起皱并转移至转移织物。

37. 根据权利要求 13 或 14 的制造吸收片材的方法，其中在将所述纸幅供应至转移辊隙之前将所述纸幅部分干燥的步骤包括将所述纸幅供应至转移织物，使纸幅一侧与脱水织物接触以使纸幅位于转移织物与脱水织物之间并接连经转移织物和脱水织物吸气。

38. 根据权利要求 13 或 14 的制造吸收片材的方法，其中在将所述纸幅供应至转移辊隙之前将所述纸幅部分干燥的步骤包括在脱水辊隙中将所述纸幅湿压到转移织物上。

39. 根据权利要求 13 或 14 的制造吸收片材的方法，其中所述 PAE 树脂是完全交联的 PAE 树脂。

起皱粘合剂组合物和使用这些组合物的方法

[0001] 优先权声明

[0002] 这一非临时申请基于2011年1月5日提交的同名美国临时专利申请No.61/460,596。由此要求美国临时专利申请No.61/460,596的优先权，其公开内容经此引用并入本申请。

技术领域

[0003] 本发明大体上涉及用于制造吸收片材的造纸法中所用的起皱粘合剂，尤其是包含聚（氨基酰胺）-表氯醇/聚乙烯醇共聚物共混物的粘合剂。在优选实施方案中，本发明涉及软纸巾片材的制造，在将该片材粘贴到扬克烘缸上之前在其上施加喷雾柔软剂。

[0004] 发明背景

[0005] 通常通过包括将纤维素纤维悬浮在水介质中、然后在加压或不加压下通过重力或真空辅助排水从纸幅中除去大部分水、接着通常在干燥织物和/或扬克烘缸上蒸发的方法制造吸水纸。在许多情况下，制造还包括起皱，其中将纤维素纸幅粘贴到圆筒干燥器，例如扬克烘缸的表面上，此后通常借助皱纸刀从扬克烘缸上分离。将所得片材卷绕到卷筒上。尽管纸由纸幅中的纤维素纤维排列以及由将纤维素纤维互相连接的氢键合获得结构完整性，但由干燥器起皱影响吸水纸产品的许多合意的审美和物理性质；例如，由扬克烘缸起皱通常通过纤维之间的氢键的断裂部分增强所得纸产品的体积（和相应的吸收性）、拉伸和柔软度中的至少一项。使用起皱粘合剂通过将纸幅粘贴到扬克烘缸上以及帮助纸幅转移至干燥表面来提高起皱操作的效率。起皱粘合剂还通过促进干燥器表面与纸幅之间的接触来提高干燥效率并因此甚至在剥离产品（即极少的卷筒起皱）而非由干燥器表面起皱的情况中也使用。

[0006] 过去，已用作扬克烘缸粘合剂的热固性粘合剂树脂的常见种类包括聚（氨基酰胺）-表卤代醇聚合物(PAE)树脂，如以商品名KYMENE®和CREPETROL®(Ashland,Inc.)、ULTRACREPE®(Process Application Ltd.“PAL”)、BUBOND®(Buckman Laboratories Inc.)出售的那些聚合物。使用Yankee烘干的现代制造方法，如通气干燥法、低压缩气动脱水法和不涉及将在毛毡上的相对较湿的纸幅湿压到扬克烘缸上的更新的织物起皱或真空脱水法通常需要相对耐久以及可再润湿的粘合剂涂层。在如本文进一步论述的那样转移到Yankee上之前在纸幅上施加喷雾柔软剂时，促进部分干燥的湿纸幅与图案化织物一起在转移辊隙中转移到Yankee上的要求特别受到挑战。

[0007] 在授予Soerens等人的美国专利4,501,640中公开了可再润湿的PAE/聚乙烯醇粘合剂。这种粘合剂提供优异粘合以及可再润湿性。已经认定，由于至少两种原因，作为起皱粘合剂的这种特定混合物特别有效。第一个原因在于，聚乙烯醇是可再润湿的粘合剂。可再润湿性是起皱粘合剂的重要特征，因为起皱烘缸每转仅添加非常少量的粘合剂；只有新添加的粘合剂润湿现有粘合剂层，该烘缸上的所有粘合剂才可用于粘贴到纸幅上。尽管聚酰胺粘合剂相对耐久，但如果单独使用，其最终不可逆地变硬并因此损失其作为粘合剂的作用。但是，通过用聚乙烯醇稀释这种组分，可润湿性极大改进并延长粘合剂层在起皱烘缸

上的有效寿命。为 PAE/ 聚乙烯醇起皱粘合剂的成功提出的第二个原因是，聚酰胺树脂的阳离子形式使其成为纤维素纤维的非常特异性的粘合剂。

[0008] 授予 Chou 等人的美国专利 7,608,164 涉及可用在含 PAE 树脂的起皱组合物中的聚乙烯醇共聚物；但是，没有提供实施例。参见第 8 栏，第 24-29 行。还参见授予 Clungeon 等人的美国专利 7,404,875，第 1 栏第 66 行至第 2 栏第 35 行。本领域技术人员会认识到，有大量已知的聚乙烯醇共聚物。参见 Isozaki 等人的美国专利申请公开 2002/0037946，其公开了聚乙烯醇共聚物的名单，段落 [0015]，第 2 页，提到共聚单体，如丙烯酸、其盐和丙烯酸酯，如丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸正丙酯、丙烯酸异丙酯、丙烯酸正丁酯、丙烯酸异丁酯、丙烯酸叔丁酯、丙烯酸 2- 乙基己酯、丙烯酸十二烷基酯和丙烯酸十八烷基酯；甲基丙烯酸、其盐和甲基丙烯酸酯，如甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸正丙酯、甲基丙烯酸异丙酯、甲基丙烯酸正丁酯、甲基丙烯酸异丁酯、甲基丙烯酸叔丁酯、甲基丙烯酸 2- 乙基己酯、甲基丙烯酸十二烷基酯和甲基丙烯酸十八烷基酯；丙烯酰胺及其衍生物，如 N- 甲基丙烯酰胺、N- 乙基丙烯酰胺、N,N- 二甲基丙烯酰胺、双丙酮丙烯酰胺、丙烯酰氨基丙磺酸或其盐和丙烯酰氨基丙基二甲基胺或其盐或其季铵盐；甲基丙烯酰胺及其衍生物，如 N- 甲基甲基丙烯酰胺、N- 乙基甲基丙烯酰胺、甲基丙烯酰氨基丙磺酸或其盐、甲基丙烯酰氨基丙基二甲基胺或其盐或其季铵盐和 N- 羟甲基甲基丙烯酰胺或其衍生物；乙烯醚，如甲基乙烯醚、乙基乙烯醚、正丙基乙烯醚、异丙基乙烯醚、正丁基乙烯醚、异丁基乙烯醚、叔丁基乙烯醚、十二烷基乙烯醚和硬脂基乙烯醚；N- 乙烯基酰胺，如 N- 乙烯基吡咯烷酮、N- 乙烯基甲酰胺和 N- 乙烯基乙酰胺；具有聚环氧烷侧链的烯丙基醚；腈，如丙烯腈和甲基丙烯腈；卤乙烯，如氯乙烯、偏二氯乙烯、氟乙烯和偏二氟乙烯；烯丙基化合物，如乙酸烯丙酯和烯丙基氯；马来酸或其盐或其酯；乙烯基甲硅烷基化合物，如乙烯基三甲氧基硅烷；乙酸丙烯酯等。

[0009] 起皱粘合剂，尽管多年来已极大改进，但由于与新方法和提高的机器速度相关地需要更大的粘合剂强度和更大的可再润湿性，需要进一步发展。尤其由于该粘合剂必须保持柔软并在 Yankee 的干燥部释放纸幅，这些性质极难实现。

[0010] 湿粘性衡量烘缸上的粘合剂涂层将湿纤维素网粘合到烘缸上的能力。纤维素纸幅在烘缸上的粘合程度通常重要，因为其涉及将纸幅从起皱织物转移至烘缸以及在干燥器与卷绕纸幅用的卷筒之间的纸幅控制。如果纸幅没有充分粘合到烘缸上，其可能起泡或从烘缸上脱离。差粘合的纸幅难以控制并在纸幅卷绕到母卷上的过程中造成褶皱。此外，差粘合的纸幅会降低由起皱提供的纸幅的潜在拉伸、体积和柔软性质。

[0011] 在纸巾制造法中使用喷雾柔软剂非常合意，因为该柔软剂可直接施加到需要柔软性的片材表面上而非在造纸机的湿部中添加到配浆中（其中柔软剂遍布在整个纸幅中）。该柔软剂因此更有效用于实现所需作用并且较不可能造成与拉伸不足相关的制造问题，因为大多数柔软剂也充当脱粘剂。但是，喷雾柔软剂通常是表面活性剂并进一步加剧粘合问题。已经发现，本发明的起皱粘合剂令人惊讶地耐受制造法中的喷雾柔软剂。

[0012] 纤维素纸幅与烘缸的粘合程度也重要，因为其与干燥效率相关。较高粘合程度通常降低传热阻抗，以致纸幅更快干燥，由此能实现更能量有效、更高速的运行。

[0013] 传统起皱粘合剂，包括 PAE/ 聚乙烯醇组合物，倾向于产生在经过低水分起皱和从烘缸上移除所需的剧烈干燥后较难再润湿的硬涂层。这种硬涂层导致粘合力损失以及导致

叶片振动（颤振），这造成不均匀起皱、叶片磨损和在极端情况下，对扬克烘缸表面的损坏。因此，非常需要在低水分起皱中遇到的干燥条件下保持柔软和可再润湿的起皱粘合剂。

[0014] 由于仍然需要更软的纸巾产品，现有起皱粘合剂涂料套装(coating packages)的限制变明显，尤其是与包括从图案化织物转移到扬克烘缸上的方法和使用喷涂柔软剂的方法相关。本发明的替代性粘合剂产品比传统粘合剂更有效地在保持低水分下的柔软涂层和对喷雾柔软剂的耐受性的同时实现压力辊处的优异转移和高扬克烘缸粘合性。

[0015] 发明概述

[0016] 起皱粘合剂包括聚（氨基酰胺）-表卤代醇(PAE)树脂和聚乙烯醇共聚物，其中该聚乙烯醇共聚物包括选自羧酸酯重复单元、磺酸酯重复单元及其组合的官能重复单元。本发明的粘合剂提供惊人的粘合强度并提高干燥效率以及如较高POROFIL®值所示的改进的起皱质量和在相等的总起皱比下提高的拉伸。

[0017] 本发明的粘合剂也意外地耐受照惯例造成操作困难的喷雾柔软剂，因为柔软剂固有地释放倾向于破坏扬克烘缸表面上的粘合的试剂。本发明的一个优选方面因此是制造吸收片材的方法，包括：(a)将水性造纸浆脱水以形成初生纸幅；(b)在将该纸幅供应至转移辊隙之前将该纸幅部分干燥至至少35％和任选小于70％的稠度；(c)在图案化转移织物上安置该纸幅；(d)将柔软剂喷涂到该纸幅上；(e)向扬克烘缸的加热烘缸的表面提供起皱粘合剂以形成起皱粘合剂涂层，所述起皱粘合剂包含聚（氨基酰胺）表卤代醇(PAE)树脂和聚乙烯醇共聚物，其中该聚乙烯醇共聚物包括选自羧酸酯重复单元、磺酸酯重复单元及其组合的官能重复单元；(f)在转移辊隙中将具有至少35％稠度的部分干燥纸幅从转移织物转移至扬克烘缸的加热烘缸的表面，以使该部分干燥纸幅通过起皱粘合剂涂层粘合到烘缸上；(g)在烘缸表面上将部分干燥纸幅干燥至预定干燥度；和(h)从烘缸表面移除干燥纸幅。

[0018] 在优选实施方案中，PAE树脂可以是完全交联的PAE树脂。

[0019] 从下列论述中可看出其它细节和优点。

[0020] 附图简述

[0021] 下面参照附图详细描述本发明，其中：

[0022] 图1是造纸机的示意图，其中形成纸巾幅、粘贴到扬克烘缸的干燥表面上、干燥、起皱，然后卷绕到卷筒上。

[0023] 图2是显示起皱粘合剂组合物的以克/厘米（克/英寸）计的剥离力值的图；

[0024] 图3是显示示例性起皱粘合剂组合物的以克/厘米（克/英寸）计的剥离力值的图；和

[0025] 图4和5是显示由归因于提高的喷雾柔软剂含量的粘合力损失造成的粗绉的照片。

[0026] 详述

[0027] 下面参考许多实施方案描述本发明。这样的论述仅用于举例说明。本领域技术人员容易看出在所附权利要求中阐述的本发明的精神和范围内的对具体实例的修改。

[0028] 本文所用的术语具有与下文立即阐述的示例性定义相符的其普通含义：％如指示是指重量％或摩尔％。在不存在指示的情况下，％是指重量％，只有水解度是指已水解成羟基重复单元的聚乙酸乙烯酯单元的摩尔％。

[0029] 就水性组合物，如柔软剂和起皱粘合剂“添加量 (add-on)”而言，重量比等是指折干计的组分。例如，每吨 (ton) 纤维的柔软剂或起皱粘合剂用量仅是指活性成分和绝干纤维的重量。粘合剂和 / 或柔软剂的水性组合物可以为 70-95％或更多水。

[0030] 除非另行规定，“基重”、BWT、bwt 等是指 279 平方米 (3000 平方英尺) 令的产品的重量。同样地，除非另行规定，“令”是指 279 平方米 (3000 平方英尺)，例如以克 / 平方米 (gsm) 计。稠度是指例如在绝干基础上计算的初生纸幅的固体％。“风干”意在包括残留水分，照惯例对纸浆而言最多大约 10％水分和对纸而言最多大约 6％。具有 50％水和 50％绝干浆的初生纸幅具有 50％的稠度。

[0031] 术语“纤维素”、“纤维素纸张”等意在包括包含具有纤维素作为主要成分的造纸纤维的任何产品。“造纸纤维”包括原浆或再生 (二次) 纤维素纤维或包含纤维素纤维的纤维混合物。适合制造本发明的纸幅的纤维包括 ：非木纤维，如棉纤维或棉衍生物、马尼拉麻、洋麻、印度草、亚麻、茅草、稻草、黄麻、大麻、甘蔗渣、乳草纤维和菠萝叶纤维 ；和木纤维，如获自落叶树和针叶树的那些，包括软木纤维，如北方和南方软木牛皮纸纤维 ；硬木纤维，如桉树、枫树、桦树、白杨等。造纸纤维可以由它们的源材料通过本领域技术人员熟悉的许多化学制浆法，包括硫酸盐、亚硫酸盐、多硫化物、碱法制浆等中的任一种释放。如果需要，该纸浆可通过化学方式漂白，包括使用氯、二氧化氯、氧、碱性过氧化物等。本发明的产品可包括传统纤维 (无论是源自原浆还是再生来源) 和富含高粗糙度木质素的管状纤维的共混物，机械浆，如漂白化学热机械浆 (BCTMP)。“浆料 (Furnishes)”和类似术语是指用于制造纸产品的包括造纸纤维、任选湿强度树脂、解胶剂等的水性组合物。再生纤维通常大于 50 重量％硬木纤维，并可以为 75％ -80％或更多的硬木纤维。

[0032] 本文所用的术语“将纸幅或浆料压实脱水”是指通过在脱水毛毡上湿压，例如在一些实施方案中通过使用如在压辊与压靴之间的辊隙 (在此纸幅与造纸毛毡接触) 中在纸幅表面上连续施加的机械压力机械脱水。术语“压实脱水”用于区别于如例如授予 Trokhan 的美国专利 4,529,480 和授予 Farrington 等人的美国专利 5,607,551 的情况中的基本通过热方式进行纸幅的初始脱水的方法。将纸幅压实脱水因此例如是指通过对其施加压力从具有小于大约 30％的稠度的初生纸幅中除水和 / 或通过对其施加压力将纸幅的稠度提高大约 15％ ；也就是说，将稠度例如从 30％提高至 45％。

[0033] “起皱织物”、“转移织物”和类似术语可互换地是指带有适合实施本发明的方法的图案的织物或带。“织物”包括如 Super 等人的美国专利申请公开 2010/0186913 (其公开内容经此引用并入本文) 中所述的具有整体结构或层的聚合带。

[0034] “织物侧”和类似术语是指与起皱织物接触的纸幅侧。“烘缸侧”或“Yankee 侧”是与烘缸接触的纸幅侧，其通常与纸幅的织物侧相反。

[0035] PVOH 树脂的特性粘度是指该材料的 4 重量％水溶液在 20℃下的粘度。

[0036] “织物起皱比”表示起皱织物与成形网之间的速度差并通常作为临织物起皱前的纸幅速度与刚织物起皱后的纸幅速度的比率计算，成形网和转移表面通常，但不一定，以相同速度运行 ：

[0037] 织物起皱比＝转移滚筒速度 ÷ 起皱织物速度

[0038] 织物起皱也可以表示为如下计算的百分比 ：

[0039] 织物起皱％，＝ [织物起皱比 -1]x 100％

[0040] 从表面速度为228.6mpm(750fpm)的转移滚筒到速度为152.4mpm(500fpm)的织物起皱的纸幅具有1.5的织物起皱比和50％的织物起皱％。对卷筒起皱而言，以扬克烘缸速度除以卷筒速度计算卷筒起皱比。为了以百分比表示卷筒起皱，将卷筒起皱比减去1并将结果除以100％。

[0041] 作为成形网速度与卷筒速度的比率计算总起皱比，总起皱％为：

[0042] 总起皱％＝[总起皱比-1]×100％

[0043] 成形网速度为609.6mpm(2000fpm)且卷筒速度为304.8mpm(1000fpm)的方法具有2的线性或总起皱比和100％的总起皱。

[0044] 当产物在张力下基本无卷筒皱纹地移除时，产物被认为从扬克烘缸上“剥离”。通常，剥离产物具有小于1％卷筒皱纹。

[0045] PAE/聚乙烯醇共聚物起皱粘合剂可作为单组合物施加或可在其组成部分中施加。更特别地，该聚酰胺树脂可以与聚乙烯醇(PVOH)和改性剂和其它任选组分分开施加。

[0046] 速度Δ是指线速度差。

[0047] 通过用非极性POROFIL®液体浸透片材并测量吸收的液体量，测定如下文提到的空隙体积和/或空隙体积比。吸收的液体体积相当于片材结构内的空隙体积。如下所示，作为吸收的液体克数/片材结构中的纤维克数乘以100，表示％重量增加(PWI)。更具体地，对受试的各单层片材样品而言，选择8个片材并切出2.54cm×2.54cm正方形(1英寸×1英寸)(机器方向中2.54厘米和横穿机器方向中2.54厘米)(机器方向中1英寸和横穿机器方向中1英寸)。对多层产物样品而言，各层作为单独个体测量。将多层样品分成独立的单层，来自各层位置的8个片材用于测试。称量和记录各试样的干重量，精确到0.0001克。将试样置于含有具有大约1.93克/立方厘米比重的POROFIL®液体(可获自Coulter Electronics Ltd.,Northwell Drive,Luton,Beds,England;Part No.9902458)的盘子中。在10秒后，用镊子紧贴一个角的边缘(1-2毫米)夹住试样并从液体中取出。该角位于最上方地夹住试样并使过量液体滴落30秒。在#4滤纸(Whatman Lt.,Maidstone,England)上轻抹(接触小于1/2秒)试样的下角以除去任何过量的最后一部分液滴。在10秒内立即称量试样，精确至0.0001克记录该重量。如下计算各试样的PWI，作为POROFIL®液体克数/克纤维表示：

[0048] $PWI = [(W_2-W_1)/W_1]X\ 100$

[0049] 其中

[0050] “W_1”是以克计的试样干重量；且

[0051] “W_2”是以克计的试样湿重量。

[0052] 如上所述测定所有8个独立试样的PWI并以这8个试样的平均值作为样品的PWI。

[0053] 通过将PWI除以1.9(流体密度)从而以百分比表示该比率，计算空隙体积比，而空隙体积(gms/gm)简单地为重量增加比；即PWI除以100。

[0054] “湿粘性”通常是指为了烘干纸幅，烘缸上的粘合剂涂层将湿纸幅粘贴到烘缸上的能力。

[0055] 与本发明结合使用的聚酰胺树脂是本领域中已知的聚(氨基酰胺)-表氯醇(PAE)树脂。例如在全文经此引用并入本文的“Wet-Strength Resins and Their Applications,”Ch.2, 题为Alkaline-Curing Polymeric Amine-Epichlorohydrin

Resins，H.Espy(L.Chan 编辑，TAPPI Press，1994) 中描述了 PAE 树脂。根据本发明使用的优选 PAE 树脂包括表卤代醇，优选表氯醇和具有衍生自多亚烷基多胺和含有大约 3 至大约 10 个碳原子的饱和脂族二元羧酸的仲胺基的水溶性聚酰胺的水溶性聚合反应产物。可用于本发明的 PAE 树脂包括高反应性的部分交联 PAE 树脂、较低反应性的部分交联树脂和在一个优选实施方案中，完全交联的 PAE 树脂。在美国专利申请 2006/0207736（其公开内容经此引用并入本文）中描述了完全和部分交联的 PAE。可以用反应条件控制交联程度，无论是部分还是完全交联。对完全交联的聚合物而言，将表卤代醇等分添加到基础聚合物中并在各阶段在高温下反应至粘度“burn-out”，不再增进。然后将该聚合物酸化，以确保双官能表卤代醇与预聚物完全反应。通过小心控制添加的表卤代醇的量来测定正确的粘度终点。为了部分交联，添加少量过量的表卤代醇（与等分或一次性添加的完全交联相比）并在反应结束之前反应至预定粘度终点。在测定的终点通过添加酸停止粘度增进。这确保表卤代醇不完全交联并留下一些残留的侧接氯醇。

[0056] 可以用总和氯离子滴定区分交联程度差异。C-13 NMR 可检出部分交联树脂中存在的侧接氯醇。热可以使部分交联材料的粘度增进，该粘度会在储存过程中改变，而完全交联材料经时稳定得多。

[0057] 在一些实施方案中，可以使用热固性 PAE 树脂，而在另一些实施方案中，使用非热固性 PAE 树脂。

[0058] 非热固性阳离子聚酰胺树脂的非详尽清单可见于授予 Espy 等人并经此引用并入本文的美国专利 5,338,807。可通过使二羧酸和甲基双 (3- 氨基丙基）胺的聚酰胺在水溶液中与表氯醇直接反应来合成非热固性树脂。该羧酸可包括具有大约 2 至 12 个碳原子的饱和和不饱和二羧酸，包括例如，草酸、丙二酸、丁二酸、戊二酸、己二酸、pilemic、辛二酸、壬二酸、癸二酸、马来酸、衣康酸、邻苯二甲酸和对苯二甲酸。己二酸和戊二酸是优选的，其中己二酸最优选。可以使用脂族二羧酸和芳族二羧酸，如邻苯二甲酸的酯，以及这样的二羧酸或酯的组合。这些树脂在许多情况下通常以 1 ： 0.33 至 1 ： 0.1 的聚酰胺 / 表卤代醇摩尔比为特征。

[0059] 与本发明结合使用的热固性聚酰胺树脂可以由表卤代醇树脂和含有仲胺或叔胺的聚酰胺的反应产物制成。在这样的树脂的制备中，首先使二元羧酸与多亚烷基多胺任选在水溶液中在适合产生水溶性聚酰胺的条件下反应。通过使水溶性酰胺与表卤代醇，特别是表氯醇反应形成水溶性热固性树脂来完成树脂的制备。

[0060] 在授予 Kiem 的美国专利 2,926,116 ;3,058,873 ;和 3,772,076（这些都全文经此引用并入本文）中描述了水溶性热固性聚酰胺 - 表卤代醇树脂的制备。该聚酰胺仲胺基优选衍生自多亚烷基多胺，例如多亚乙基多酰胺、多亚丙基多胺或多亚丁基多胺等，二乙基三胺 (DETA) 是多种树脂中优选的。

[0061] 与本发明结合使用的示例性PAE树脂可获自 :(1)Process Applications Ltd.，包括但不限于 ULTRACREPE HT ;(2)Nalco Chemical Co.，包括但不限于 Nalco 64551 ;和 (3) Ashland，Inc.，包括但不限于 CREPETROL 1145 和 CREPETROL 3557。

[0062] 一种优选的 PAE 树脂 Nalco 64551 ®——完全交联树脂，具有如表 A 中所示的分子量特征（使用 2- 乙烯基吡啶标样通过 GPC 测得）：

[0063] 表 A. 使用聚 (2- 乙烯基吡啶）计算出的分子量分布

[0064]

PAE 树脂	数 均 (Mn)	峰值分子量 (Mp)	重 均 (Mw)	Z-平均 (Mz)	多分散性 (Mw/Mn)
Nalco 64551	3240	4400	27,100	137,000	8.36

[0065] 本文所用的“聚乙烯醇树脂”、“PVOH 树脂”、“PVOH 聚合物”和类似术语是指通常由聚乙酸乙烯酯均聚物或共聚物通过本领域中公知的其皂化制成的聚乙烯醇树脂。PVOH 树脂衍生自乙酸乙烯酯的均聚物以及乙酸乙烯酯的共聚物。

[0066] 聚乙烯醇树脂通常可基于乙酸乙烯酯均聚物或乙酸乙烯酯与任何合适的共聚单体的共聚物和 / 或它们的共混物。本发明中所用的 PVOH 树脂主要（大于 50 摩尔％）基于乙酸乙烯酯单体，其聚合并随后水解成聚乙烯醇。合意地，该树脂多于 75 摩尔％衍生自乙酸乙烯酯。可能与乙酸乙烯酯一起存在大约 0.1 至大约 50 摩尔％的共聚单体。参见 Finch 等人，Ed. “Polyvinyl Alcohol Developments”(Wiley 1992)，第 84 页及以下各页。共聚单体可作为骨架的一部分与乙酸乙烯酯接枝或共聚。同样地，如果需要，可以将均聚物与共聚物共混。通常，在醇溶液中的聚乙酸乙烯酯可转化成聚乙烯醇，即通过“水解”（也称作“醇解”）使 $-OCOCH_3$ 基团被 -OH 基团替代。水解度是指树脂的已水解的乙酸乙烯酯单体含量的摩尔％。

[0067] 制造聚乙酸乙烯酯 - 聚乙烯醇聚合物和共聚物的方法是本领域技术人员已知的。美国专利 1,676,156 ;1,971,951 ;和 2,109,883 以及各种参考文献描述了这些类型的聚合物和它们的制备。可以如本领域中已知的那样通过适当并入合适的共聚单体来将这些聚合物官能化。参考文献包括“Vinyl Polymerization”，第 1 卷，第 1 部分，Ham 著，Marcel Dekker，Inc.，(1967) 出版和″ Preparative Methods of Polymer Chemistry，”Sorenson 和 Campbell 著，Interscience Publishers，Inc.，New York(1961) 出版。磺酸官能化单元优选包括 2- 甲基丙烯酰氨基 -2- 甲基丙磺酸 (AMPS) 和 / 或其钠盐 (NaAMPS) 单体。对羧酸官能化单元而言，可以提到衍生自丙烯酸、甲基丙烯酸、富马酸、马来酸、衣康酸、马来酸酐、衣康酸酐等（包括其盐）的共聚物重复单元

[0068] “羧酸酯重复单元”、“磺酸酯重复单元”和类似术语分别是指羧酸部分和磺酸部分，并包括这些部分的盐，通常钠盐等。

[0069] 可以与使用烘缸（纸幅转移到其上并用起皱粘合剂粘贴到其上）的任何合适的装置结合实施本发明。一种合适的装置可见于授予 Edwards 等人的美国专利 7,704,349，其公开内容经此引用并入本文。如果如附图 1 中所示使用双网成形器，初生纸幅用真空箱和蒸汽罩调节直至其达到适合转移到脱水毛毡上的固含量。初生纸幅可借助真空转移到毛毡上。在新月形成形器中，这些步骤没有必要，因为在成形织物与毛毡之间形成初生纸幅。在如下所述的进一步织物起皱后，该纸幅可以在大约 35kN/m 至大约 70kN/m(200 至大约 400 磅 / 线性英寸 (PLI)) 的压力下压花到扬克烘缸上。

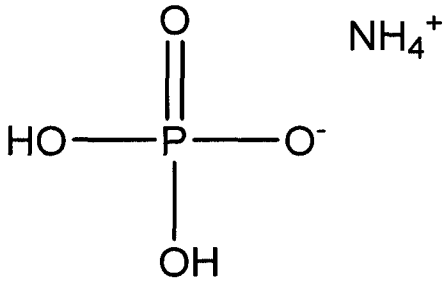
[0070] 适用在起皱粘合剂组合物中的各种添加剂通常是本领域普通技术人员公知的。可用的示例性添加剂包括改性剂、脱模剂、增粘剂、表面活性剂、分散剂、盐、酸、碱、油、矿物油、涂铺剂、蜡和防腐蚀剂。

[0071] 改性剂通常防止粘合剂膜硬化。任选使用的起皱改性剂包括季铵络合物、聚乙

二醇等。改性剂的非限制性实例包括，但不限于，二醇（例如乙二醇或丙二醇）和多元醇（例如聚乙二醇、单糖或寡糖）。市售改性剂包括可获自 Evonik Industries AG 或位于 Washington Crossing，PA 的 Process Applications，Ltd. 的那些。来自 Evonik Industries AG 的起皱改性剂包括，但不限于，**VARISOFT®** 222LM、**VARISOFT®** 222、**VARISOFT®** 110、**VARISOFT®** 222LT、**VARISOFT®** 110DEG 和 **VARISOFT®** 238。一种合适的改性剂是可获自Process Applications、Ltd的FDA PLUS GB。

[0072] 可以将磷酸盐添加到该组合物中以减轻扬克烘缸的起皱表面上的硬膜积聚。磷酸盐的添加还具有促进粘合剂组合物的防腐蚀性质的作用并可有效充当润湿剂。如果使用磷酸盐添加剂，其量通常为粘合剂组合物中的总固体重量的大约 5 至大约 15 重量%。有效充当涂铺剂的磷酸盐是磷酸一铵：

[0073]



磷酸一铵

[0074] 可在其成形后喷在纸幅上的柔软剂是已知的。这样的材料包括衍生自部分中和胺的酰氨基胺盐。在美国专利 4,720,383 中以及在 Evans，Chemistry and Industry，1969 年 7 月 5 日，第 893-903 页；Egan，J. Am. Oil Chemist's Soc.，Vol. 55(1978)，第 118-121 页；和 Trivedi 等人，J. Am. Oil Chemist's Soc.，1981 年 6 月，第 754-756 页（它们全文经此引用并入本文）中公开了柔软剂。柔软剂通常只能作为复杂混合物而非作为单一化合物购得。尽管下列论述集中于主要种类，但应该理解的是，在实践中通常使用市售混合物。

[0075] Hercules TQ 218 或等效物是合适的柔软剂材料，其可通过将油酸和二亚乙基三胺的缩合产物烷基化生成。使用不足的烷基化剂（例如硫酸二乙酯）和仅一个烷基化步骤、接着调节 pH 以将非乙基化物类质子化的合成条件产生由阳离子乙基化和阳离子非乙基化物类构成的混合物。次要比例（例如大约 10%）的所得酰氨基胺环化成咪唑啉化合物。由于只有这些材料的咪唑啉部分是季铵化合物，整个组合物是 pH- 敏感的。因此，在使用这类化学品的本发明的实践中，网前箱中的 pH 应为大约 6 至 8，更优选大约 6 至大约 7，最优选大约 6.5 至大约 7。

[0076] 当烷基含有大约 10 至 24 个碳原子时，季铵化合物，如二烷基二甲基季铵盐也特别合适。这些化合物具有对 pH 相对不敏感的优点。

[0077] 可以利用可生物降解的柔软剂。在美国专利 5,312,522；5,415,737；5,262,007；5,264,082；和 5,223,096（所有这些都全文经此引用并入本文）中公开了代表性的可生物降解的阳离子柔软剂 / 解胶剂。该化合物是季氨化合物的可生物降解的二酯，季铵化胺 - 酯和具有氯化季铵官能的可生物降解的植物油基酯，二酯二（二十二碳烯基）二甲基氯化铵

是代表性的可生物降解的柔软剂。

[0078] 在一些实施方案中，柔软剂组合物包括季胺组分以及非离子表面活性剂。

[0079] 也可以利用离子对柔软剂。参见授予 Oriaran 等人的美国专利 6,245,197，其公开内容经此引用并入本文。一种优选的离子对柔软剂具有 2％的阴离子有机硅 Lambent Syngard™ CPI 和 98％咪唑啉盐 /PEG 酯混合物。分析结果显示在表 B 中。

[0080] 表 B. 通过 C-13 定量 NMR[1]的 GP B 100 的组成结果

[0081]

样品 ID	Im+ (Wt.%)	Im (Wt.%)	其它酰胺 (Wt.%)	PEG 二酯 (Wt.%)	PEG 醚 (Wt.%)	PEG (Wt.%)	PG (Wt.%)	过量硫酸甲酯 (Wt.%)
GP B-100	53.6	9.1	4.4	11.6	6.2	3.0	9.3	2.7

[0082] [1]Im+ 是甲基二油基咪唑啉鎓甲基硫酸盐。Im 是二油基咪唑啉。其它酰胺作为线性二油基二亚乙基三胺计算。PEG 是聚乙二醇。PEG 二酯作为 PEG-400 二油酸酯计算。PEG 醚作为 PEG-400 十三烷醇计算。PG 是丙二醇。

[0083] 在将纸幅转移到扬克烘缸上后，使用加压蒸汽加热扬克烘缸和高速空气罩以将其干燥至大约 95％的固含量；例如有时高达 98％或更高。该纸幅使用刮刀起皱并卷绕在卷筒上。起皱刮刀和清洁刮刀处的线荷载可以为例如大约 8.76kN/m(50 磅 / 线性英寸 (PLI))。

[0084] 图 1 是适用于实施本发明的具有传统双网成形部 12、毛毡段 14、靴形压榨部 16、起皱织物 18 和扬克烘缸 20 的造纸机 10 的示意图。成形部 12 包括由多个辊 26、28、30、32、34、36 和成形辊 38 支承的一对成形织物 22、24。网前箱 40 向成形辊 38 和辊 26 与织物之间的辊隙 42 提供造纸浆。该浆料形成初生纸幅 44，其借助真空，例如利用真空箱 46 在该织物上脱水。

[0085] 初生纸幅进给至由多个辊 50、52、54、55 支承的造纸毛毡 48，该毛毡与靴形压榨辊 56 接触。纸幅在转移到毛毡上时具有低稠度。可借助真空转移；例如如果需要，辊 50 可以是真空辊或如本领域中已知的卷取或真空靴。在纸幅到达靴形压榨辊 56 时，在其进入靴形压榨辊 56 与转移辊 60 之间的辊隙 58 时可具有 10-25％，优选 20 至 25％的稠度。如果需要，转移辊 60 可以是加热辊。代替靴形压榨辊，辊 56 可以是传统吸入压力辊。如果使用靴形压榨机，辊 54 合意和优选是在毛毡进入靴形压榨辊隙之前有效地从毛毡中除去水的真空辊，因为来自浆料的水会在靴形压榨辊隙中压入毛毡中。在任何情况下，如本领域技术人员从图中认识到，在 54 处使用真空辊通常适合确保纸幅在换向过程中与毛毡保持接触。

[0086] 在辊隙 58 中借助压力靴 62 在毛毡上湿压纸幅 44。由此在辊隙 58 将纸幅压实脱水，通常在该方法的这一阶段将稠度提高 15 或更多个点。辊隙 58 处所示的构造通常被称作靴形压榨机；与本发明相关，转移辊 60 充当转移滚筒，其用于以通常 304.8mpm-1828.8mpm(1000fpm-6000fpm) 的高速将纸幅 44 传送至起皱织物 18。

[0087] 转移辊 60 具有光滑转移表面 64，如果需要，其可能带有粘合剂和 / 或脱模剂。随着纸幅在箭头所示的机器方向 66 上继续进给，纸幅 44 粘贴到以高角速度旋转的转移辊 60

的转移表面 64 上。在该滚筒上，纸幅 44 具有大致无规的纤维表观分布。

[0088] 方向 66 是指纸幅以及造纸机 10 的机器方向 (MD)；而横穿机器方向 (CD) 是在与 MD 垂直的纸幅面中的方向。

[0089] 纸幅 44 通常以大约 10-25％的稠度进入辊隙 58 并到如图中所示转移至起皱织物 18（在本文中有时被称作转移织物）时脱水和干燥至大约 25 至大约 70 的稠度。

[0090] 织物 18 负载在多个辊 68、70、72 和压榨咬送辊 74 上并如所示与转移辊 60 形成织物起皱辊隙 76。

[0091] 起皱织物沿起皱织物 18 贴着转移辊 60 的距离划定出起皱辊隙；也就是说，贴着转移滚筒对纸幅施加显著压力。为此，支承（或起皱）辊 70 可带有柔软的可形变表面，这会提高起皱辊隙的长度和提高织物与片材和接触点之间的织物起皱角，或靴形压榨辊可用作辊 70 以提高在高冲击织物起皱辊隙 76 中与纸幅的有效接触，在此将纸幅 44 转移至织物 18 并以机器方向进给。通过在起皱辊隙处使用不同设备，可以调节织物起皱角或从起皱辊隙的引出角。由此可以通过调节这些辊隙参数影响在织物起皱辊隙 76 处发生的纤维再分布、层离 / 脱胶的性质和量。在一些实施方案中可能希望重构 z- 方向纤维间特性的，而在另一些情况中可能希望仅影响纸幅面中的性质。起皱辊隙参数可影响纸幅中的纤维在各种方向中的分布，包括引发 z- 方向以及 MD 和 CD 中的改变。在任何情况下，从转移滚筒转移至起皱织物是高冲击的，因为织物运行得比纸幅慢并发生显著变速。通常，纸幅在从转移滚筒转移至织物的过程中起皱 10-60％和甚至更高。

[0092] 起皱辊隙 76 通常延伸大约 0.32 厘米至大约 5.08 厘米 (1/8″ 至大约 2″)，通常 1.27 厘米至 5.08 厘米 (1/2″ 至 2″) 的织物起皱辊隙距离。对每 2.54 厘米（英寸）具有 32 根 CD 股的起皱织物而言，纸幅 44 因此在辊隙中遇到大约 4 至 64 根纬丝。

[0093] 起皱辊隙 76 中的辊隙压力，即支承辊 70 和转移辊 60 之间的荷载合适地为 3.50-17.51kN/m(20-100 磅 / 线性英寸)，优选 7.00-12.26kN/m(40-70 磅 / 线性英寸 (PLI))。

[0094] 合适的起皱或变形织物（在说明书和权利要求中有时也称作转移织物）包括单层或多层或复合的优选开放网状结构。织物构造本身没有如下文更详细论述的起皱辊隙中的起皱表面的形貌重要。对许多产品而言，长 MD 节及略微降低的 CD 节是非常优选的。织物可具有至少一个下列特征：(1) 在与湿纸幅接触的起皱织物侧（“顶”侧）上，每厘米的纵向 (MD) 股数（目）为 3 至 18（每英寸 10 至 200 股（目）），且每厘米的横向 (CD) 股数（支）为 3 至 18（每英寸也是 10 至 200 股（支））；(2) 股径通常小于 0.13 厘米 (0.050 英寸)；(3) 在顶侧上，MD 节的最高点与 CD 节的最高点之间的距离为大约 0.0025 至大约 0.05 或 0.08 厘米（大约 0.001 至大约 0.02 或 0.03 英寸）；(4) 在这两个点之间存在由 MD 或 CD 股形成的节，这赋予该形貌三维峰 / 谷外观，这种外观被传递给片材；(5) 该织物可以以任何合适的方式取向以实现对加工和对产品性质的所需作用；长经纱节可位于顶侧上以增加产品中的 MD 脊，或如果需要更多 CD 脊以影响纸幅从转移滚筒转移至起皱织物时的起皱特征，长纬纱节可位于顶侧上；和 (6) 可以使织物表现出某些赏心悦目的几何图案，这通常在每 2 至 50 根经纱之间重复。尤其优选的织物是 W013 Albany International 多层织物。这样的织物由具有通常大约 0.25 毫米至大约 1 毫米直径的单丝聚合纤维形成。特别优选的织物显示在 Edwards 等人的美国专利 7,494,563（其公开内容经此引用并入本文）的图 7 和

之后的图中。或者，如上述美国专利申请公开 2010/0186913 中所述，特别是大致如该公开的图 4 和 5 中所示使用聚合带。该聚合带具有通常平整的上表面和多个锥形穿孔。该带具有大约 0.2 毫米至 1.5 毫米的厚度，各穿孔具有围绕锥形穿孔的上缘从该带的表面向上延伸的上唇。上表面上的穿孔被位于它们之间的分开这些穿孔的多个平部或脊面隔开。

[0095] 任选利用喷杆将起皱粘合剂施加到表面 64a 上以粘贴纸幅。

[0096] 在织物起皱后，纸幅继续沿 MD 66 进给。优选在将纸幅转移至 Yankee 烘缸 80 之前将柔软剂喷到例如在 18a 的片材的烘缸侧上。也可以用如本领域中已知的具有合适构造的喷杆施加柔软剂。在提供柔软剂后，在转移辊隙 82 中将纸幅湿压到扬克烘缸 80 上。辊隙 82 处的转移在通常大约 25 至大约 70％的纸幅稠度下进行。在这些稠度下，难以将纸幅足够牢固地粘贴到扬克烘缸 80 的表面 84 上以从织物上充分脱除纸幅。该方法的这一方面是重要的，特别是在希望使用高速烘罩以及保持高冲击起皱条件时。

[0097] 在这方面，要指出，传统 TAD 法不使用高速罩，因为无法实现与扬克烘缸的充分粘合。

[0098] 根据本发明已经发现，特定粘合剂的使用与中等湿度的纸幅 (25-70％稠度) 协作以将其充分粘贴到扬克烘缸上，从而允许该系统高速运行和高喷射速度冲击式空气干燥。在这方面，在 86 处按需要使用喷杆或其它合适的装置施加本发明的聚 (乙烯醇)/ 聚酰胺。粘合剂添加到扬克烘缸上的典型速率为折干计算 0.91 千克 (2 磅) 起皱粘合剂 / 吨 (ton) 纤维至折干计算大约 6.81 千克 (15 磅)/ 吨 (ton) 纤维。起皱粘合剂添加量可以合适地为大约 1.36-4.54 千克 (3-10 磅) 粘合剂 / 吨 (ton) 纤维，1.82-3.63 千克 (4-8 磅)/ 吨 (ton) 纤维在一些情况下是典型的。

[0099] 在将纸幅转移至扬克烘缸之前，也利用如上所述的喷杆在 18a 或其它位置将柔软剂施加到部分干燥纸幅上 ；但也可以使用任何合适的方式将柔软剂施加到纸幅 44 上。柔软剂可以以 0.45 至 13.62 千克 (1 至 30 磅) 柔软剂 / 纸幅中的每吨 (ton) 造纸纤维的添加率 ；更通常以 0.91 至 6.81 千克 (2 至 15 磅) 柔软剂 / 纸幅中的每吨 (ton) 造纸纤维和在许多情况下 1.36 至 4.54 千克 (3 至 10 磅) 柔软剂 / 纸幅中的每吨 (ton) 造纸纤维的添加率施加。

[0100] 该纸幅在扬克烘缸 80(其是加热烘缸) 上被扬克气罩 88 中的高喷射速度冲击空气干燥。随着烘缸旋转，纸幅 44 借助刮刀从烘缸上起皱并卷绕在卷取辊 90 上。可以使用波纹起皱刀，如美国专利 No.5,690,788(其公开内容经此引用并入本文) 中公开的那种使纸从扬克烘缸上起皱。在用于生产纸巾产品时，波纹起皱刀的使用已表明提供若干优点。一般而言，与使用传统起皱刀制造的相当纸巾产品相比，使用波纹刀起皱的纸巾产品具有较高厚度、提高的 CD 拉伸和较高的空隙体积。使用波纹刀实现的所有这些变化往往与纸巾产品的改进的柔软感相关联。

[0101] 代替纸幅的湿压和织物起皱，可以在转移至扬克烘缸之前使用冲击式空气干燥器或通风干燥器部分干燥纸幅。在下列专利和申请中公开了冲击式空气干燥器，它们的公开内容经此引用并入本文 ：Ilvespaaet 等人的美国专利 5,865,955 ；Ahonen 等人的美国专利 5,968,590 ；Ahonen 等人的美国专利 6,001,421 ；Sundqvist 等人的美国专利 6,119,362 ；和美国专利 6,432,267。通风干燥单元是本领域中公知的并描述在授予 Cole 等人的美国专利 3,432,936 以及授予 Sanford 等人的美国专利 3,301,746 中，它们的公开内容经此引用

并入本文。

[0102] 根据本发明已经发现，使用本文所述的某些起皱粘合剂组合物能将部分干燥纸幅粘贴到扬克烘缸上并可提供提高的湿粘性、提高的再润湿、提高的涂层耐久性和 / 或提高的粘合中的一项或多项，这由此导致改进的干燥效率和 / 或该系统的改进的高速运行和 / 或降低的由粘合不足带来的损伤造成的成品纸幅的浪费。

[0103] 本文中公开的起皱粘合剂组合物可作为单一组合物或作为其一种或多种组分供应至烘缸。在一个实施方案中，该起皱粘合剂组合物作为单一组合物施加到烘缸上。在另一实施方案中，将该起皱粘合剂组合物的组分分开施加到烘缸上并使它们在烘缸表面上结合。在另一实施方案中，将该起皱粘合剂组合物的组分在线混合并共同喷涂到烘缸上。

[0104] 尽管联系图 1 和用刮刀干起皱描述和例示了本发明，但本领域技术人员会认识到，如果需要，可以如授予 Chou 等人的美国专利 7,608,154 中所述通过剥离移除纸幅。同样地，尽管本发明适用于包括将造纸浆压实脱水以形成初生纸幅并同时将该纸幅施加到旋转支承辊上、接着利用转移织物在大约 30％至大约 60％的稠度下从加热的支承辊表面使该纸幅织物起皱、然后将纸幅转移到扬克烘缸上的方法，但其它方法通过利用本发明的起皱粘合剂而以类似方式获益。

[0105] 可实施本发明的一种方法在文献中被描述为 Voith’s ATMOS ®法并描述在授予 Scherb 等人的美国专利 7,351,307 中，其公开内容经此引用并入本文。这种方法包括在将纸幅供应至转移辊隙之前通过将纸幅布置在转移织物上、使纸幅一侧与脱水织物接触以使纸幅位于转移织物与脱水织物之间并接连经转移织物和脱水织物吸气来将纸幅部分干燥。

[0106] 适合与本发明结合使用的另一方法是如美国专利申请公开 2010/0065234 中描述的 Metso’s NTT ®法，其公开内容经此引用并入本文。也参见美国专利申请公开 2010/0139881 和 2002/0062936，它们的公开内容也经此引用并入本文。上述申请的方法涉及通过在脱水辊隙中将纸幅湿压到转移织物上、接着将纸幅施加到扬克烘缸上来将纸幅部分干燥。

实施例

[0107] 在下列实施例中，测试用在起皱粘合剂组合物中的表 C 中的各种树脂

[0108] 表 C. 受试的 PVOH 和 PAE 树脂

[0109]

PVOH 和 PVOH 共聚物		
等级	来源	描述
CELVOL® 523	Sekisui	88%水解的中粘度 PVOH
POVAL® KL-318	Kuraray	88% 水解的中粘度羧化 PVOH 共聚物
POVAL® KL-506	Kuraray	77% 水解的低粘度羧化 PVOH
CELVOL® 350	Sekisui	98%水解的高粘度 PVOH
ELVANOL® 75-15	DuPont	完全水解的中/低粘度甲基丙烯酸甲酯 PVOH 共聚物
ELVANOL® 85-82	DuPont	完全水解的中粘度羧化 PVOH 共聚物
POVAL® PVA 505	Kuraray	72-75% 水解的低粘度 PVOH
POVAL® OTP-5	Kuraray	85-90%水解的低粘度羧化 PVOH 共聚物
POVAL® KL-118	Kuraray	95-99%水解的中粘度羧化 PVOH 共聚物
ULTILOC® 2012	Sekisui	85-90% 中粘度水解磺化 PVO 共聚物
EXCEVAL® AQ-4104	Kuraray	乙烯-乙烯醇共聚物
EXCEVAL® RS-2117	Kuraray	乙烯-乙烯醇共聚物

[0110]

POVAL® CM-318	**Kuraray**	**阳离子改性的羧酸的共聚物**
POVAL® R-2105	**Kuraray**	**硅烷醇-乙烯醇的共聚物**
POVAL® R-3109	**Kuraray**	**硅烷醇-乙烯醇的共聚物**
PAE 树脂		
等级	**来源**	**描述**
ULTRACREPE® HT	**Polymer Applications, Ltd.**	**PAE 基热固性粘合剂**
Nalco 64551	**Nalco**	**PAE 基完全交联的非反应性树脂**

[0111] 实施例系列 1

[0112] 实施例 1 例示本发明的示例性起皱粘合剂组合物的湿粘性。

[0113] 各种官能化和非官能化的聚乙烯醇用作非自交联聚合物。Sekisui CELVOL ® 523 是 88％水解的中粘度 PVOH。Kuraray POVAL ® KL-318 是 88％水解的中粘度的含羧酸的 PVOH 共聚物。Kuraray POVAL ® KL-506 是 77％水解的低粘度的含羧酸的 PVOH 共聚物。所用 PAE 树脂是 Process Application Ltd. ULTRACREPE HT——PAE 基可交联聚合物。

[0114] 在这种实施例系列 1 中，使用涡旋混合器在水中以给定百分比混合表 1 中所列的 PVOH 和 PAE 以产生 6.5％固含量的组合物。将该混合物分配到铝称量皿中以使各皿含有 0.5gm 干固体当量。将该混合物在 125℃强制通风烘箱中放置 3 小时以形成薄膜。通过该薄膜的无破裂弯曲简易性的触觉观察测定挠性。为了测定湿粘性，用自来水润湿 1 平方英寸的 Georgia-Pacific SofPull ® Towel 块并挤出过量水。以大约 103.42kPa(15psi) 的力将该湿纸巾压到该薄膜上。如果纸巾和薄膜粘在一起以致该皿可以从桌面上抬起，记录该薄膜从湿纸巾上落下所需的时间量（以秒测量）。纸巾和薄膜粘在一起越久，该分数越高。这种实施例系列 1 的结果列在表 1 中。

[0115] 表 1

[0116]

状况	PVOH	薄膜的 PVOH %	薄膜的 PAE %	薄膜外观	湿粘值
对比	CELVOL® 523	12.5	87.5	脆	4
对比	CELVOL® 523	50	50	略脆	2
对比	CELVOL® 523	87.5	12.5	挠性	4
本发明	POVAL® KL-318	50	50	-	3
本发明	POVAL® KL-506	12.5	87.5	脆	10
本发明	POVAL® KL-506	50	50	略脆	5
本发明	POVAL® KL-506	87.5	12.5	挠性	4

[0117] 从表 1 中可以看出，相对于相同比率的非官能化 PVOH 均聚物 Sekisui CELVOL® 523 和 PAL ULTRACREPE® HT，在 12.5％官能化 PVOH 共聚物 Kuraray KL-506 和 87.5％ PAL ULTRACREPE® HT 的比率下观察到湿粘性的改进，而没有薄膜外观改变。在比较由这些相同组分以 50％ ： 50％比率制成的组合物时，也看出湿粘性改进，尽管不显著。

[0118] 实施例系列 2

[0119] 实施例系列 2 例示官能化 vs 非官能化 PVOH 的稀释特性。使用各种官能化和非官能化聚乙烯醇。Sekisui CELVOL® 523 是 88％水解的中粘度 PVOH。Kuraray POVAL® KL-318 是 88％水解的中粘度的含羧酸的 PVOH 共聚物。Kuraray POVAL® KL-506 是 77％水解的低粘度的含羧酸的 PVOH 共聚物。

[0120] “makedown”温度描述稀释温度和指示起皱粘合剂的易再润湿性。具有改进的可再润湿特性的粘合剂通常保持均匀分散，由此降低分配喷嘴和过滤器的堵塞发生率。通过粘合剂在给定温度下溶解 / 稀释的能力显示该起皱粘合剂的可再润湿性。为了测定可再润湿性，将一滴自来水置于该薄膜上。评估该薄膜是否溶解、溶胀或变成“橡胶状”。

[0121] 表 2

[0122]

PVOH	溶胀/溶解	Makedown 温度 (°C)	PVOH 聚合物
CELVOL® 523	缓慢溶解	93	均聚物
POVAL® KL-318	极慢溶胀/溶解	80	共聚物
POVAL® KL-506	容易溶胀/溶解	80	共聚物

[0123] 如表 2 中所示，Kuraray POVAL® KL-506 在较低温度下易溶胀或溶解的能力表明改进的可再润湿性。

[0124] 实施例系列 3

[0125] 如实施例系列 1 中那样制备一系列薄膜，即使用涡旋混合器在水中以给定百分比混合表 3 中所列的 PVOH 和 PAE 以产生 6.5％固含量的组合物。将该混合物分配到铝称量皿中以使各皿含有 0.5gm 干固体当量。将该混合物在 125℃强制通风烘箱中放置 3 小时以形成薄膜。检查试样的挠性 / 脆性。结果显示在表 3 中。PAL Ultracrepe HT 被分类为热固性粘合剂。该组合物据推测允许 PAE 的剩余 azetidinium 含量与 PVOH- 共聚物的羟基交联。这在 65％ PVOH 和 35％ PAE 比率下证实，其中 Kuraray 共混薄膜比 Sekisui 共混薄膜更脆或更耐久。

[0126] 表 3. 通过薄膜研究测得的热固性 PAE 的改进的涂层耐久性

[0127]

PVOH	薄膜的％	PAE	薄膜的％	薄膜外观
Celvol® 523	12.5	PAL Ultracrepe HT	87.5	脆
Celvol® 523	35	PAL Ultracrepe HT	65	脆
Celvol® 523	50	PAL Ultracrepe HT	50	略脆
Celvol 523	65	PAL Ultracrepe HT	35	略挠性
Celvol® 523	87.5	PAL Ultracrepe HT	12.5	挠性
Poval® KL-506	12.5	PAL Ultracrepe HT	87.5	脆
Poval® KL-506	35	PAL Ultracrepe HT	65	脆
Poval® KL-506	50	PAL Ultracrepe HT	50	略脆
Poval® KL-506	65	PAL Ultracrepe HT	35	略脆
Poval® KL-506	87.5	PAL Ultracrepe HT	12.5	挠性

[0128] 实施例系列 4

[0129] 实施例系列 4 例示本发明的示例性起皱粘合剂组合物的粘合能力。根据 Grigoriev 等人的美国专利申请公开 2007/0208115，Use of Organophosphorus Comounds as Creping Aids，第 4 页，第 0045 段（其公开内容经此引用并入本文）中所述的程序测试样品。具体而言，借助湿粘性剥离粘合试验测量由表 4 中的配方提供的粘合力。这一试验测量从加热金属板上剥离棉条所需的力。使用涡旋混合器混合粘合剂共混物。借助 #40 涂布棒将粘合剂薄膜施加到金属板上。将粘合剂以大约 6.5％活性物含量施加到板上（100％ PVOH 薄膜为 5％固含量）。将金属板加热至 100℃。此时借助 1.9 千克圆柱滚子将湿棉条压到该薄膜中。在施加棉条后，将金属板在 105℃炉中放置 15 分钟以将棉条干燥。然后将金属板夹在拉力试验装置中。将棉布一端夹在试验机的气动夹中并以 180° 角度和恒定速度从板上剥离该布。在剥离过程中，将金属板控制至 100℃的温度。结果列在表 4 中。

[0130] 表 4

[0131]

PVOH	薄膜的 PVOH %	薄膜的 PAE %	平均剥离力 g/cm (gm/in)
CELVOL® 523	65	35	238 (604)
CELVOL® 523	100	0	280 (711)
KL-506	65	35	304 (771)
KL-506	100	0	262 (665)

[0132] 如表 4 中所示，非官能化 PVOH/PAE 组合具有最低剥离强度。官能化 PVOH Kuraray POVAL ® KL-506 本身不提供与非官能化 PVOH Sekisui CEVOL ® 523 相比明显更好的粘合力。用官能化 PVOH、Kuraray POVAL ® KL-506 和非反应性 PAE，Nalco 64551 的共混物观察到提高的粘合力。

[0133] 实施例系列 5

[0134] 实施例系列 5 也例示本发明的示例性组合物的粘合强度。

[0135] Sekisui CELVOL ® 523 和 Kuraray POVAL ® KL-506 如实施例系列 1 中所述。Sekisui CELVOL ® 350 是 98％水解的高粘度 PVOH。DuPont ELVANOL ® 75-15 是完全水解的中－低粘度 PVOH/MMA 共聚物。DuPont ELVANOL ® 85-82 是完全水解的中粘度 PVOH 羧化共聚物。

[0136] PAE 树脂是 Nalco 64551——完全交联的 PAE 树脂。如实施例系列 4 中制备包含 65％ PVOH 和 35％ PAE 的样品。如实施例系列 4 中进行的剥离力试验的结果显示在表 5 中并描绘在图 2 中。

[0137] 表 5

[0138]

PVOH	平均剥离力 g/cm (gm/in)
CELVOL® 350	141 (358)
ELVANOL® 75-15	196 (499)
ELVANOL® 85-82	154 (390)
CELVOL® 523	163 (413)
POVAL® KL-506	228 (578)

[0139] 包含羧酸改性的 PVOH(KURARAY POVAL KL-506) 的样品表现出最高的平均剥离力，紧随其后的是包含 PVOH/MMA 共聚物 (ELVANOL 75-15) 的样品。包含羧酸改性的 PVOH(ELVANOL 85-82) 的样品表现出与包含 88％水解的非官能化 PVOH(CELVOL 523) 的样品大致相同的平均剥离力。包含 98％水解的非官能化 PVOH(CELVOL 350) 的样品具有最低的平均剥离力。

[0140] 实施例系列 6

[0141] 实施例系列 6 也例示本发明的示例性组合物的粘合强度。

[0142] CELVOL ® 523、POVAL ® KL-506、CELVOL ® 350、ELVANOL ® 75-15 和 ELVANOL ® 85-82 如实施例系列 1 至 5 中所述。Kuraray POVAL ® PVA-505 是 72-75％水解的低粘度 PVOH。Kuraray POVAL ® OTP-5 是 85-90％水解的低粘度的含羧酸的 PVOH 共聚物。Kuraray KL-118 是中粘度的 95-99％水解的含羧酸的 PVOH 共聚物。Kuraray KL-318 是中粘度的 85-90％水解的含羧酸的 PVOH 共聚物。Sekisui ULTILOC ® 2012 是中粘度的 95-100％水解的磺化 PVOH。

[0143] 所用非反应性 PAE 树脂是 Nalco 64551——完全交联的 PAE 树脂。

[0144] 如实施例系列 4 和 5 中制备和测试包含 65％ PVOH 和 35％ PAE 的样品，以及包含 100％ PVOH 和无 PAE 的样品。也就是说，使用涡旋混合器混合粘合剂共混物。借助 #40 涂布棒将粘合剂薄膜施加到金属板上。将粘合剂以大约 6.5％活性物含量施加到板上（100％ PVOH 薄膜为 5％固含量）。将金属板加热至 100℃。此时借助 1.9 千克圆柱滚子将湿棉条压到该薄膜中。在施加棉条后，将金属板在 105℃炉中放置 15 分钟以将棉条干燥。然后将金属板夹在拉力试验装置中。将棉布一端夹在试验机的气动夹中并以 180° 角度和恒定速度从板上剥离该布。在剥离过程中，将金属板控制至 100℃的温度。剥离力试验的结果显示在表 6 中并描绘在图 3 中。

[0145]

表 6

PVOH	官能化	剥离力 g/cm (g/in)			PVOH 的水解	PVOH 的特性粘度
		100% PVOH	65% PVOH 35% PAE	剥离力的改变%		
Celvol® 350	否	161.81 (411)	140.94 (358)	-14.8%	98-99	67
Celvol® 523	否	174.41 (443)	162.60 (413)	-7.3%	87-89	25
Poval® PVA 505	否	156.3 (397)	180.71 (459)	13.5%	73-75	4.6
Poval® KL-506	是	164.96 (419)	227.56 (578)	27.5%	74-80	5.7
Poval® OTP-5	是	218.9 (556)	246.06 (625)	11.0%	85-90	6.5
Poval® KL-118	是	163.39 (415)	189.37 (481)	13.7%	95-99	31.5
Poval® KL-318	是	166.14 (422)	175.98 (447)	5.6%	85-90	25
UltiLoc® 2012	是	200 (508)	236.61 (601)	15.5%	95 -100	30
Elvanol® 75-15	是	190.55 (484)	196.46 (499)	3.0%	99	14
Elvanol® 85-82	是	190.55 (484)	153.54 (390)	-24.1%	99	28

[0146] 此外，包含 65％的较低水解的非官能化 PVOH(KL-506) 的本发明的样品起皱粘合剂组合物与包含 100％非官能化 PVOH 的非本发明的样品相比表现出明显的改进 27.5％的剥离力。此外，在大多数情况下，包含 65％官能化 PVOH 的本发明的样品起皱粘合剂组合物

与包含 100％非官能化 PVOH 的非本发明的样品相比表现出高于 10％的剥离力改进。

[0147] 实施例系列 7

[0148] 根据实施例系列 4、5 和 6 的程序，测试含和不含 35％ Nalco 64551 PAE 的表 7A 中所列的 PVOH 共聚物树脂的剥离强度。

[0149] 表 7A. PVOH 共聚物树脂

[0150]

		粘度	水解
	下列的共聚物	(mPa x s)	(mole-％)
AQ-4104	乙烯－乙烯醇	3.5-4.5	98.0-99.0
RS-2117	乙烯－乙烯醇	23.0-30.0	97.5-99.0
CM-318	羧酸，阳离子改性	17.0-27.0	86.0-91.0
R-2105	硅烷醇－乙烯醇	4.5-6.0	98.0-99.0
R-3109	硅烷醇－乙烯醇	9.0-12.0	98.0-99.0

[0151] 剥离测试装置的结果显示在表 7B 中。

[0152] 表 7B. 剥离测试

[0153]

树脂	剥离 g/cm (lb/2 inch)	剥离 g/cm (Ave. g/inch)	65/35 共混物剥离 g/cm (lb/2 inch)	65/35 共混物剥离 g/cm (g/inch)
R-2105	142 (1.59)	131 (333)	22 (0.25)	22 (57)
	120 (1.34)		22 (0.25)	
RS-2117	172 (1.93)	173 (439)	129 (1.45)	124 (316)
	173 (1.94)		119 (1.33)	
CM-318	161 (1.80)	160 (406)	160 (1.79)	163 (414)
	159 (1.78)		166 (1.86)	
R-3109	147 (1.65)	151 (384)	36 (0.40)	33 (85)
	154 (1.73)		31 (0.35)	
AQ-4104	139 (1.56)	137 (347)	138 (1.55)	136 (345)
	134 (1.50)		133 (1.49)	

[0154] 在此看出，大多数 PVOH 共聚物不会有利地与 PAE 树脂相互作用，并且这些 PVOH 共聚物无一表现出用羧化和磺化 PVOH 共聚物和 PAE 树脂共混物看出的实质协同作用。

[0155] 实施例系列 8

[0156] 利用如上文联系图 1 和 Super 等人的美国专利申请公开 2010/0186913 中描述的带起皱法，建立中线条件，其中为机械运行性、涂层均匀性和构建速率以及基片手感和起皱均匀性优化 Yankee 涂层化学。表 8A 概括包含 35 重量% Nalco 64551 PAE 和 65%聚乙烯醇的涂料套装的最佳添加率。使用 Sekisui Celvol ® 523 作为对照并与使用 Kuraray Poval ® KL-506 共聚物的起皱粘合剂比较。与对照物相比，在较低添加率下 Kuraray KL-506 的粘合力更好。这由 Yankee 扭矩的提高证实。在试验过程中进行的观察表明更好

的粘合力，因为即使使用 2.72 千克 / 吨 (6 磅 / 吨) 喷雾柔软剂，用 KL-506 套装也消除边缘扩口。PVOH 的较低添加率不仅成本有益，还降低片材的涂层污染和在扬克烘缸周围的涂层成尘的可能性。

[0157] 表 8A. 造纸机工艺数据

[0158]

	Control 523	Cell 13 KL-506
辊#	23953	23963
织物起皱	1.20	1.20
卷筒起皱	1.07	1.07
总起皱	1.28	1.28
喷雾柔软剂 kg/吨 (lb/ton)	2.72 (6.0)	2.72 (6.0)
PVOH kg/吨 (lb/ton)	1.36 (3.0)	.91 (2.0)
涂料 kg/吨 (lb/ton)	1.36 (3.0)	1.36 (3.0)
改性剂 kg/吨 (lb/ton)	0.07 (0.15)	0.07 (0.15)
Yankee 扭矩(%)	36	38

[0159] 基片物理性质

[0160] 在表 8B 中显示用表 8A 中所示的中线目标制成的基片物理性质。如上 8A 中所示，织物起皱和卷筒起皱在试验过程中不变。通常使用高拉伸 / 起皱比衡量起皱效率。由于总起皱在此试验过程中保持不变，简单比较 MD 拉伸表明所有试验涂料与对照物相比改进拉伸 (或起皱)。

[0161] 空隙体积重量%提高也是用于通过测量片材吸收的POROFIL®液体量来衡量多好起皱或该片材多开放的工具。较多吸收与较开放的孔隙相关联，后者与较好的起皱相关联。这也证实，Kuraray KL-506 套装意外地比对照物好地起皱。

[0162] 表 8B. 基片物理试验数据

[0163]

	Control 523	Cell 13 KL-506
辊#	23953	23963
基重 g/m^2 (lb/3000 ft^2)	22.5 (13.8)	22.5 (13.8)
Caliper mm/8 片 (mils/8 片)	1.80 (70.8)	1.80 (70.9)
MD 拉力 g/cm (g/3")	63.9 (487)	64.6 (492)
MD 拉伸 (%)	23.6	25.8
CD 拉力 g/cm (g/3")	50.4 (384)	52.4 (399)
CD 湿拉力 g/cm (g/3")	4.2 (32.2)	4.7 (35.5)
实际 MD 拉伸/ Theo MD 拉伸*	0.83	0.91
空隙体积重量提高(%)	850	903
绒布黑色毛毡	9.1	7.9

[0164] *基于总起皱

[0165] 实施例系列 9

[0166] 使用实施例系列 8 的材料和如授予 Edwards 等人的美国专利 7,494,563 中所述的 FO13 起皱（转移）织物，进行附加试验以评估本发明的起皱粘合剂对如图 1 中所示紧邻扬克烘缸之前施加到纸幅上的喷雾柔软剂的耐受性。

[0167] 在进入压力辊转移辊隙之前对纸幅施加递增量的 Evonik Varisoft GP B 100 喷雾柔软剂，因为其已经证实不利地影响片材如何转移到扬克烘缸上并干扰粘合以造成粗绉。这通常在起皱或清洁刮刀更换后立即看出。通过片材随织物脱离压力辊 (sheet following the fabric out of the pressure roll)、扬克烘缸上的边缘扩口 (edge flare)、经过干燥部的松散片材操作和绉结构测定粘合力损失。试验基质起始条件列在下表 9A 中。在 2.72 千克 / 吨 (6 磅 / 吨）喷雾柔软剂下优化该涂层，然后在每次调节喷雾柔软剂添加量时保持恒定。

[0168] 表 9A. 试验 Cell 基质

[0169]

Cell	PVOH		GP B 100 千克/吨(磅/吨)
1 对照	Sekisui Celvol® 523	2.72 千克/吨 (6 磅/吨)	2.72, 4.09, 5.45, 6.81, 8.17, 9.53 (6, 9, 12, 15, 18, 21)
2	Kuraray Poval® KL-506	2.72 千克/吨 (6 磅/吨)	2.72, 4.09, 5.45, 6.81, 8.17, 9.53 (6, 9, 12, 15, 18, 21)

[0170] 在表 9B 中提供基片物理性质目标：

[0171] 表 9B. 基片物理性质目标

[0172]

属性	目标
基重 g/m^2 (lbs/ream)	22.1 (13.6)
Caliper mm/8 片 (mils/8 片)	1.78 (70)
MD 拉力 g/cm (g/3")	63.6 (485)
CD 拉力 g/cm (g/3")	49.2 (375)
CD 湿拉力 g/cm (g/3")	5.2 (40)

[0173] 如下所示在实施例系列 9 过程中实时注释。

[0174] Cell 1

[0175] 下列注释来自 Cell 1,2.27 千克 / 吨 (5 磅 / 吨)Celvol ® 523 PVOH 和 0.45 千克 / 吨 (1 磅 / 吨)Nalco 64551 PAE：

[0176] 卷筒 25292-2.72 千克 / 吨 (6 磅 / 吨) 喷雾柔软剂

[0177] 片材看起来很好。在边缘紧贴。涂层厚堆积在正面上。

[0178] 改变清洁剂：片材很好地离开绉片机。绉结构看起来很好。

[0179] 卷筒 25293-4.09 千克 / 吨 (9 磅 / 吨) 喷雾柔软剂

[0180] 片材看起来很好。涂层快速积聚。转移良好。

[0181] 改变清洁剂：一些差转移，但立即清除。基片看起来很好。

[0182] 卷筒 25294-5.45 千克 / 吨 (12 磅 / 吨) 喷雾柔软剂

[0183] 片材很好地脱离扬克烘缸。无粘连 (picking)。转移良好。

[0184] 改变清洁剂：转移保持良好。涂层很好清洁。基片看起来很好。

[0185] 卷筒 25295-6.81 千克 / 吨 (15 磅 / 吨) 喷雾柔软剂

[0186] 片材看起来很好。转移良好。收紧刮刀。

[0187] 改变清洁剂:从刮刀上轻微松开,但转移在边缘紧贴。卷取质量显示出片材波纹并且不像前一卷筒那样紧。在前沿上粗绉,从边缘起大约 1-2 厘米。

[0188] 卷筒 25296-8.17 千克 / 吨 (18 磅 / 吨) 喷雾柔软剂

[0189] 一定粘连 (picking)。边缘处的绉仍粗糙。辊结构仍表现出较松散的片材操作。

[0190] 改变清洁剂:无转移损失。基片看起来很好,只有边缘仍具有粗绉。

[0191] 卷筒 25297-9.53 千克 / 吨 (21 磅 / 吨) 喷雾柔软剂

[0192] 仍运行良好。卷结构和片材操作仍从扬克烘缸上松开。片材边缘内的绉仍看起来很好。前沿和后沿具有粗绉。

[0193] 改变清洁剂:无问题。

[0194] 卷筒 25298-10.9 千克 / 吨 (24 磅 / 吨) 喷雾柔软剂

[0195] 积聚的涂层一整天都有条纹。

[0196] 改变清洁剂:片材明显比前一 cell 松散。进一步出现粗绉。

[0197] 粗绉的第一次出现是在 6.81 千克 / 吨 (15 磅 / 吨) 喷雾柔软剂。通过整个 cell 的片材转移从不成问题,且片材边缘从不扩口。在添加 5.45 千克 / 吨 (12 磅 / 吨) 喷雾柔软剂后手感看起来不变。

[0198] Cell 2

[0199] 下列组分来自 Cell 2,2.27 千克 / 吨 (5 磅 / 吨)Kuraray POVAL ® KL-506 PVOH 和 0.45 千克 / 吨 (1 磅 / 吨)Nalco 64551 PAE :

[0200] 卷筒 25310-2.72 千克 / 吨 (6 磅 / 吨) 喷雾柔软剂

[0201] 片材看起来很好。

[0202] 卷筒 25311-4.09 千克 / 吨 (9 磅 / 吨) 喷雾柔软剂

[0203] 看起来很好。涂层看起来比前一天更快积聚。无粘连。

[0204] 改变清洁剂:转移良好。边缘整个早晨从刮刀上轻微折叠起来。今天密切注意。绉看起来很好。片材手感良好。

[0205] 卷筒 25312-5.45 千克 / 吨 (12 磅 / 吨) 喷雾柔软剂

[0206] 片材操作良好。后沿看起来在其上没有成型箱 (moulding box)。一定粘连,一些斑点重复。

[0207] 改变清洁剂:在边缘上保持紧贴。无转移损失。卷结构良好卷筒 25313-6.81 千克 / 吨 (15 磅 / 吨) 喷雾柔软剂

[0208] 喷嘴堵塞。一定粘连。在喷嘴流动处有一些粗绉。清洁喷嘴。卷筒 25314-6.81 千克 / 吨 (15 磅 / 吨) 喷雾柔软剂

[0209] 喷雾现在看起来很好。片材看起来很好。卷结构紧密,没有波纹。

[0210] 改变清洁剂:保持紧密,良好转移,无粗绉。

[0211] 卷筒 25315-8.17 千克 / 吨 (18 磅 / 吨) 喷雾柔软剂

[0212] 无粗绉。片材转移良好。

[0213] 改变清洁剂:收紧片材。看起来很好。后沿通过干燥部开始变松。基片绉看起来很好且片材手感良好。

[0214] 卷筒 25316-9.53 千克 / 吨 (21 磅 / 吨) 喷雾柔软剂

[0215] 扬克烘缸后沿在今天更早与涂层脱离。片材看起来很好。紧密脱离绉片机。

[0216] 改变清洁剂:无转移损失。后沿松散。无粗绉。

[0217] 卷筒 25317-10.9 千克 / 吨 (24 磅 / 吨) 喷雾柔软剂

[0218] 看起来很好。后沿仍松散。

[0219] 改变清洁剂:片材收紧。较低浮起。较低涂层碎屑。基片在后沿上具有一些粗绉。

[0220] 粗绉的第一次出现是在 10.9 千克 / 吨 (24 磅 / 吨) 喷雾柔软剂。片材转移一整天都保持良好。

[0221] 使用 Celvol ® 523 时在添加 6.81 千克 / 吨 (15 磅 / 吨) 喷雾柔软剂时出现涂层失效,而使用 Poval ® KL-506 时在添加 10.9 千克 / 吨 (24 磅 / 吨) 喷雾柔软剂时出现涂层失效。因此,如通过在较高喷雾柔软剂添加率下的粗绉结构的缺乏测得,Poval ® KL-506 提供比对照物好的湿粘合力。

[0222] 运行性、片材操作和粗绉都表明,当用在这种涂料套装中时,Kuraray Poval ® KL-506 PVOH 的粘合力高于 Sekisui Celvol ® 523。

[0223] 通过比较图 4 和 5 尤其看出本发明的起皱粘合剂对喷雾柔软剂的耐受性。图 4 显示使用对照粘合剂的片材并在 2.72 千克 (6 磅) 柔软剂 / 吨 (ton) 纤维 (卷筒 25292) 下没有看出粗绉。粗绉表明粘合力损失并在 6.81 千克 (15 磅) 柔软剂 / 吨 (ton) 纤维 (卷筒 25295) 下开始出现。10.9 千克 (24 磅) 柔软剂 / 吨 (ton) 纤维 (卷筒 25298) 的片材表现出边缘处的粘合力的几乎完全损失。

[0224] 另一方面,图 5 显示在使用本发明的起皱粘合剂时,在 2.72 千克 / 吨 (6 磅 / 吨) (卷筒 25310) 或 6.81 千克 (15 磅) / 吨 (ton) (卷筒 25314) 或 9.53 千克 (21 磅) / 吨 (ton) (卷筒 25316) 的柔软剂添加量下完全没有粗绉。在 10.9 千克 (24 磅) / 吨 (ton) 下,观察到一些粗绉 (卷筒 25317) ;但是,使用对照粘合剂时低得多,在 6.81 千克 (15 磅) / 吨 (ton) 下就看出。

[0225] 因此,与传统 PAE 粘合剂相比,本发明的组合物表现出意外优异的粘合力和对喷雾柔软剂的耐受性。

[0226] 尽管已详细描述本发明,但本领域技术人员容易看出在本发明的精神和范围内的修改。考虑到上文的论述、现有技术中的相关知识和参考资料,包括上文联系“背景”和“详述”论述的共同待审申请 (它们的公开内容全部经此引用并入本文),进一步描述被认为没必要。此外,应该理解的是,本发明的方面和各种实施方案的组成部分可以合并或全部或部分互换。此外,本领域普通技术人员会认识到,上文的描述仅作为实例,并且无意限制本发明。

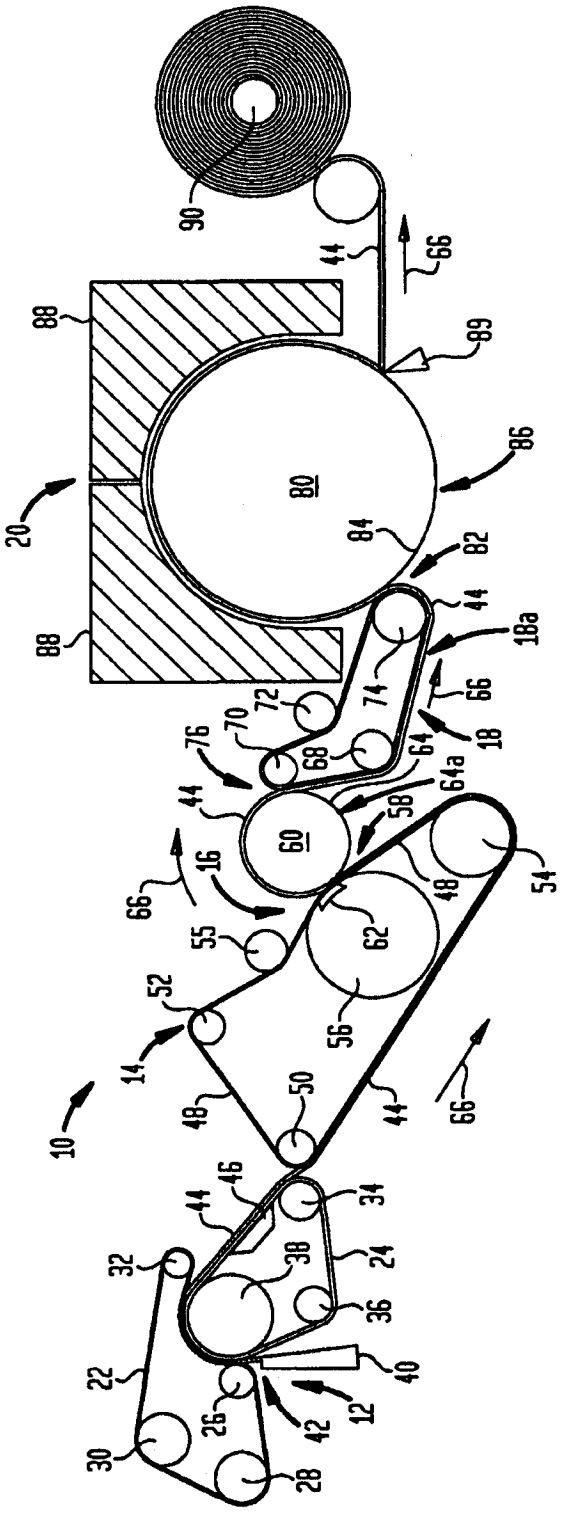

90
44
66
88
89
86
80
20
84
82
44
18a
88
72
74
66
70
68
64
18
76
64a
44
58
60
16
48
54
66
55
62
52
56
14
48
50
44
66
10
46
34
44
38
24
32
36
22
40
26
42
12
30
28

图 1

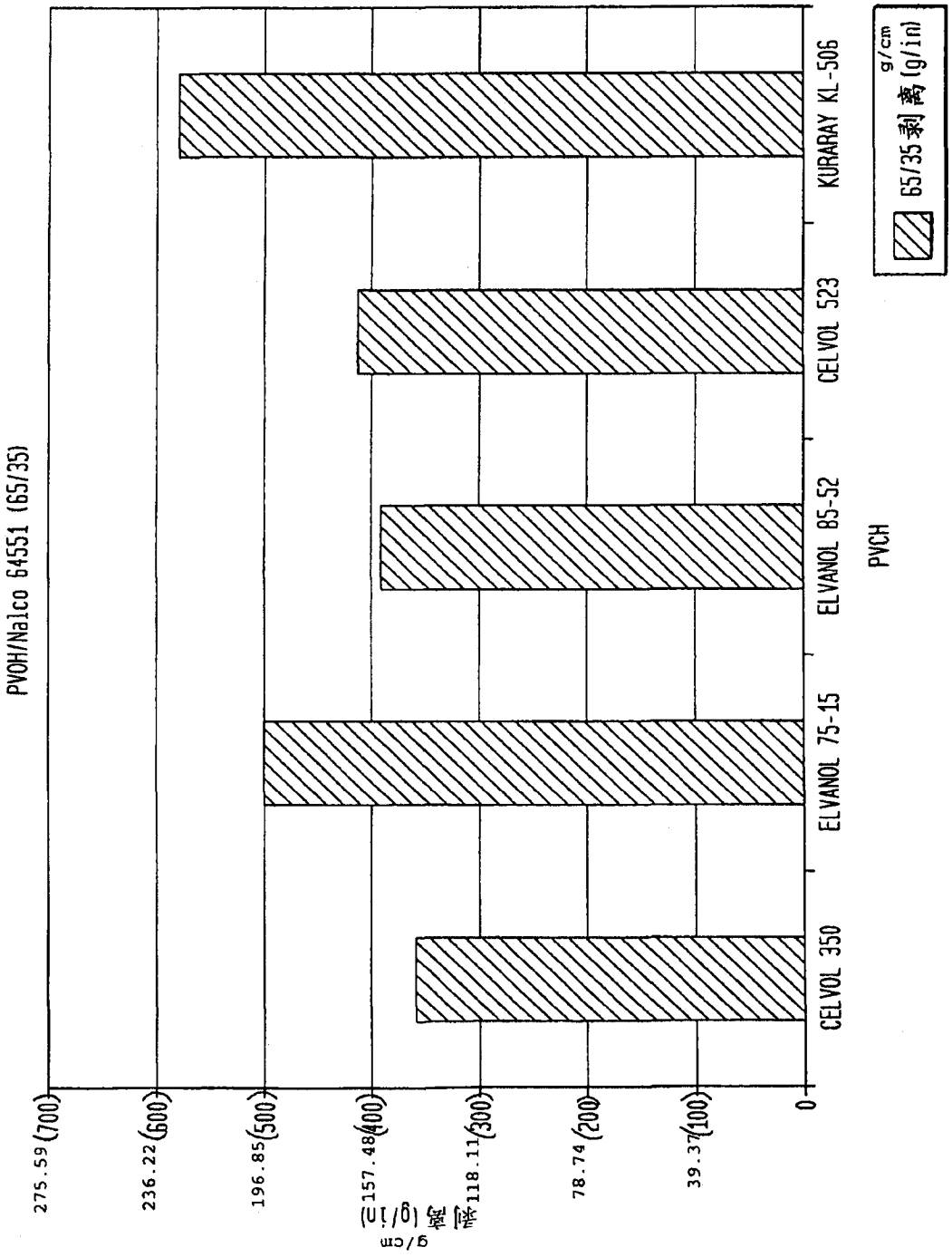

PVOH/Nalco 64551 (65/35)
275.59 (700)
236.22 (600)
196.85 (500)
157.48 (400)
118.11 (300)
78.74 (200)
39.37 (100)
0
剥离 (g/in)
g/cm
CELVOL 350
ELVANOL 75-15
ELVANOL 85-52
CELVOL 523
KURARAY KL-506
PVOH
65/35 剥离 (g/in)
g/cm

图 2


剥离: PVOH/Nalco 64551 (65/35%)
剥离 g/cm (g/in)
275.59(700)
236.22(600)
196.85(500)
157.48(400)
118.11(300)
78.74(200)
39.37(100)
0
CELCOL 350
ELVANOL 75-15
ELVANOL 85-82
CELVOL 523
KURARAY KL-506
KURARAY PVA-505
KURARAY KL-OTP5
KURARAY KL-118
KURARAY KL-318
PVCH
65/35 剥离 g/cm (g/in)

图 3

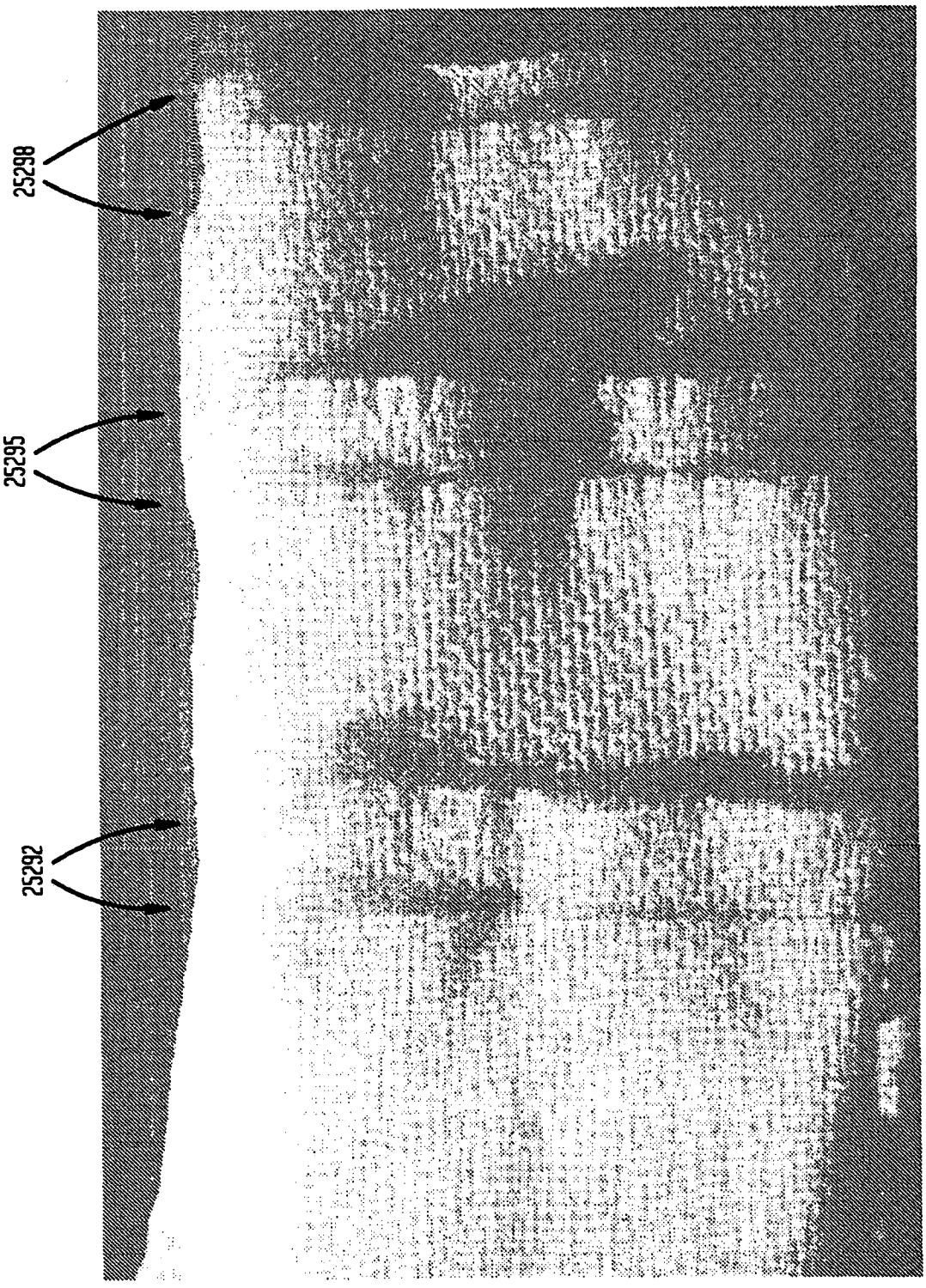


图 4

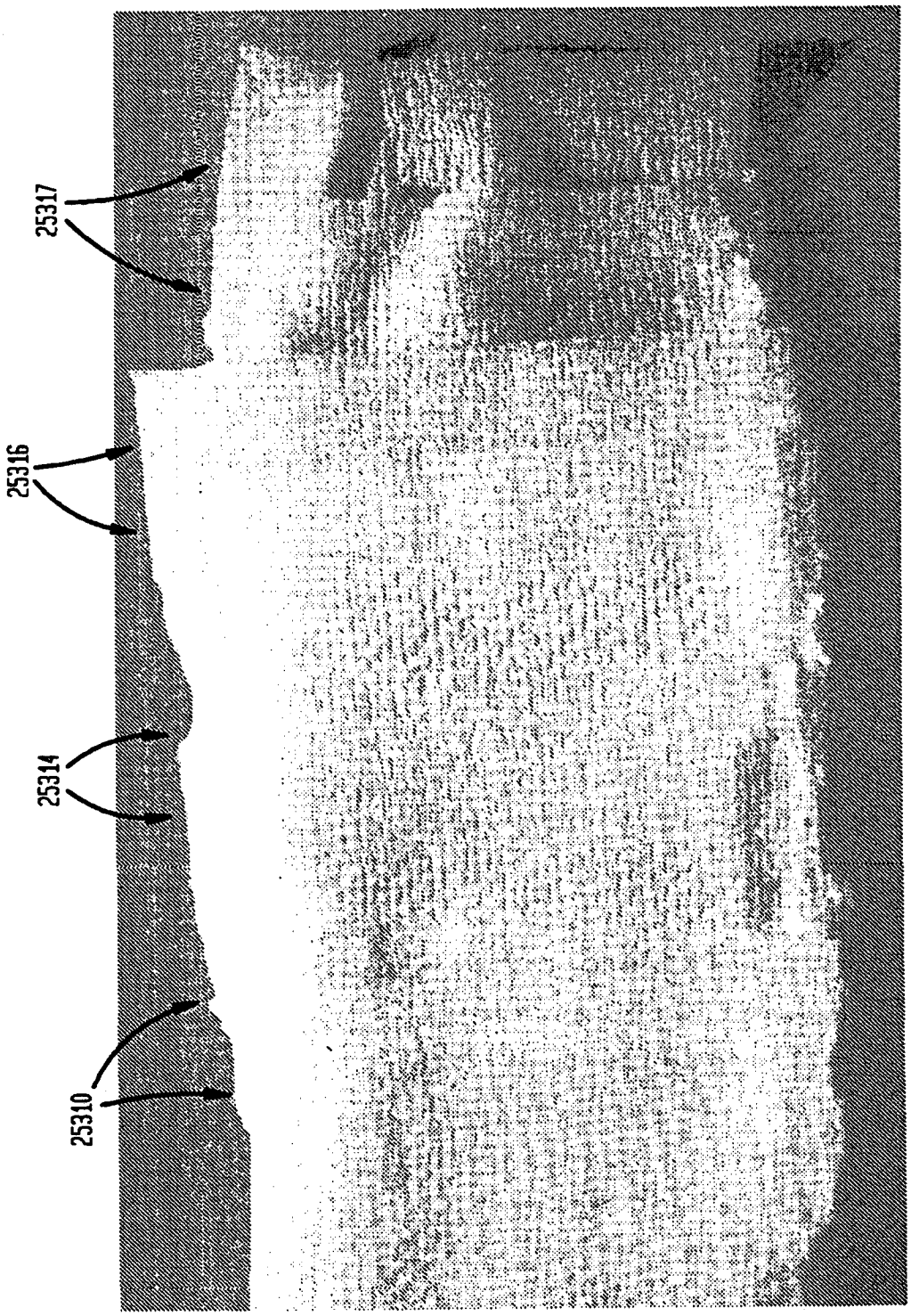


图 5