

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

D21H 21/14

D21H 17/72 C08L 77/06

//D21H17: 36,17: 55

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98813771.2

[43] 公开日 2001 年 2 月 21 日

[11] 公开号 CN 1285017A

[22] 申请日 1998.12.14 [21] 申请号 98813771.2

[30] 优先权

[32] 1997.12.22 [33] US [31] 08/996,392

[86] 国际申请 PCT/US98/26482 1998.12.14

[87] 国际公布 WO99/32720 英 1999.7.1

[85] 进入国家阶段日期 2000.8.22

[71] 申请人 宝洁公司

地址 美国俄亥俄州辛辛那提

[72] 发明人 查尔斯·W·尼尔

洛伊丝·J·福德-科勒

唐纳德·A·萨尔斯曼

[74] 专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

代理人 巫肖南

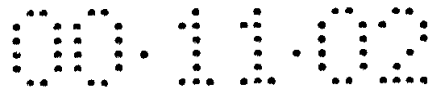
权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图页数 1 页

[54] 发明名称 起皱助剂以及起皱纸张的生产方法

[57] 摘要

本发明披露了一种起皱纸产品的生产方法,所述方法包括将成膜半结晶聚合物 和不含仲胺的非热固性阳离子树脂施加至干燥表面上。另外本发明还包括一种起皱纸产品的生产方法,所述方法包括将成膜半结晶聚合物,不含仲胺的非热固 性阳离子树脂和任选的增塑剂施加至干燥表面上。

I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4



权 利 要 求 书

1. 一种生产纸产品的方法, 所述方法包括下列步骤:

a) 提供一纤维结构;

5 b) 提供一干燥表面;

c) 施加起皱助剂, 由此使所述起皱助剂与所述干燥表面之一接触并与所述纤维结构之一接触, 所述起皱助剂包含: 不含仲胺的成膜半结晶聚合物和非热固性阳离子树脂, 所述非热固性阳离子树脂是由二羧酸和甲基二(3-氨基丙胺)于水溶液中的聚胺与表氯醇进行反应衍生得到的, 其摩尔比从约 1:0.1 至约 1:0.33 ;

d) 将纤维结构施加至所述干燥表面上, 由此使所述纤维结构与起皱助剂接触;

e) 从所述干燥表面上取下所述纤维结构。

2. 权利要求 1 的方法, 其中所述纤维结构有第一表面和第二表面, 其中所述第二表面与所述干燥表面接触, 并且其中所述起皱助剂直接施加至所述纤维结构的所述第二表面上。

3. 权利要求 1 的方法, 其中施加所述起皱助剂的所述步骤包括: 将所述起皱助剂直接施加至所述成形织物上, 优选的是将所述起皱助剂直接施加至所述多孔承载织物上, 更优选的是将所述起皱助剂直接施加至所述干燥表面上。

4. 权利要求 1 的方法, 其中所述干燥表面是加热的表面。

5. 权利要求 1 的方法, 其中从所述干燥表面上取下所述纤维结构的所述步骤通过起皱来完成。

6. 权利要求 1 的方法, 其中所述成膜半结晶聚合物选自: 半纤维素、羧甲基纤维素和聚乙烯醇; 所述聚乙烯醇的水解度为约 86% 或更大, 并且, 相对于所述起皱助剂的干重量, 以所述聚乙烯醇的干重量计, 其中所述的聚乙烯醇占起皱助剂的约 5 % - 95 % 。

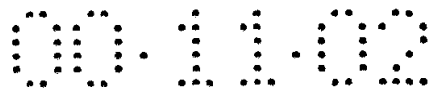
7. 权利要求 1 的方法, 其中所述非热固性阳离子树脂的粘度为约 20 厘泊至 500 厘泊, 以所述非热固性阳离子树脂的干重量计, 其总固含量约 12% 至 30%, 并且相对于所述起皱助剂, 以所述非热固性阳离子树脂的干重量计, 所述非热固性阳离子树脂占所述起皱助剂的约 5 % 至 90 % 。

8. 权利要求 1 的方法,其中所述起皱助剂的施加比率为:在纸机大卷筒处生产的每吨干纤维,约 0.25-7.0 磅干重量的总施加的起皱助剂。

9. 权利要求 1 的方法,其中所述起皱助剂进一步包含选自乙二醇、丙二醇、二乙二醇、三乙二醇、二丙二醇和丙三醇的增塑剂,并且相对于起皱助剂的干重量,以所述增塑剂的干重量计,所述增塑剂占所述起皱助剂的约 0.5 % 至 90 %。

10. 一种起皱助剂组合物,包括:

不含仲胺的成膜半结晶聚合物和非热固性阳离子树脂,以及任选的增塑剂;其中所述非热固性阳离子树脂由二羧酸和甲基二(3-氨基丙胺)在水溶液中的聚胺与表氯醇进行反应而衍生得到的,其摩尔比在约 1:0.1 和约 1:0.33 之间;其中所述的增塑剂选自乙二醇、丙二醇、二乙二醇、三乙二醇、二丙二醇和丙三醇。



说明书

起皱助剂以及起皱纸张的生产方法

5

发明领域

本发明涉及一种改善了纸张质量的、生产起皱纸张产品的新方法。

发明背景

增强纸产品如薄页纸和毛巾纸的柔软度是人们所希望的。柔软度是：当使用者握住、摩擦或弄皱特定纸产品时，使用者所感受到的触感。这种触感是由若干物理性能包括纸张的松厚度，挺度和延伸性的结合所提供的。起皱，即本领域熟知的一种方法，是在纵向使纤维结构机械缩短的一种方法，以便增强纸张的柔软度，松厚度和延伸性。起皱通常利用称之为起皱刮刀的柔性刮刀来完成，所述起皱刮刀对着扬克式烘缸的干燥表面放置。当纤维结构接触所述干燥表面时，它将粘附至扬克式烘缸上。纸幅将沿扬克式烘缸的表面运行，直至被起皱刮刀取下为止。在起皱之前，纤维结构粘附至扬克式烘缸的粘附程度是确定起皱后纤维结构所表现出的柔软度，松厚度，以及延伸性的关键因素。

另外，由于纤维结构对扬克式烘缸的粘附程度与控制纸幅从起皱刮刀传送至纸机卷筒上有关，因此，从这方面来说，它也是十分重要的。不充分粘附至扬克式烘缸表面上的纤维结构常常难于控制，并经常会在卷筒上出现一些问题，如卷曲，折痕和纺织边缘。成形不好的纸张将影响整个造纸过程的可靠性以及随后的转换操作。

另外，由于纤维结构对扬克式烘缸的粘附程度与纸幅的干燥有关，因此，从这方面来说，它也是十分重要的。粘附的程度越高，热传递就越好。这使得纸幅能更快地干燥，并因此使得能以更高的速度进行操作。起皱助剂通常施加至扬克式烘缸的表面上，以进一步促进粘附/起皱过程。将起皱助剂沉积至扬克式烘缸表面上是人们所希望的。

业已发现，当在纸机上使用穿透干燥时，与使用常规压榨部的纸机相比，往往只需要更少量的起皱助剂沉积至烘缸表面上。穿透干燥的纤维结构与常规湿压榨的纤维结构相比，常常能以更高的浓度传递至扬克式烘缸上。此外，由于有限的压节区域，因此，穿透干燥的纸幅与常规湿压榨的纸幅相

比，与扬克式烘缸压辊的压区将有更小的接触面积。因此，与常规湿压榨的纤维结构相比，穿透干燥的纤维结构往往具有更差的粘附力。

5 在开发出起皱助剂之前，纤维结构与烘缸表面的粘附作用是通过天然存在于纸张纤维中的半纤维素而完成的。由于水从纸幅中蒸发，因此，可以观察到在烘缸表面上形成的半纤维素沉积物。业已发现，半纤维素沉积物包含从纤维结构中分出的小纤维碎片。需指出的是，这些沉积物将在扬克式烘缸表面上形成厚实的薄膜，然后使起皱质量变差。

10 重要的是，起皱助剂能使得纤维结构与干燥表面的粘附作用和纸幅在起皱刮刀处的脱模达到适当的平衡。历史上，利用起皱助剂所遇到的一个难题是起皱助剂在纸幅和干燥表面之间在起皱位置处结合，以致使纸幅不能从干燥表面适当地分离。这将导致一部分纸幅仍保持与干燥表面粘附，因此在纸幅中产生纸病和/或使纸幅断裂。

15 使用起皱助剂所遇到的另一常见的问题是：起皱助剂过量地累积在干燥表面上。尽管在表面上积累一定量的起皱助剂是必要的，但过量的累积将产生影响干燥表面宽度上粘结力分布的条纹。这将在最终纸张中产生隆起或褶子。经常的一种做法是，恰好在起皱刮刀之后在干燥表面上，设置称之为清洁刮刀的第二刮刀。清洁刮刀的目的是除去之后留下的过量起皱助剂和其它残留物。传统上，不仅是起皱刮刀而且是清洁刮刀都必须频繁更换，以防止过量起皱助剂的累积。

20 为阻止在干燥表面上的过量累积，重要的是，起皱助剂是可再湿润的。在此所用的术语“可再湿润的”指的是：留在扬克式烘缸表面上的起皱助剂被包含在纤维结构中的水份激活的能力。粘稠性明显增加表示高可再湿润性。与常规湿压榨部相比，由于穿透干燥往往将除去更多的水份，因此，与常规湿压榨的纤维结构相比，穿透干燥的纤维结构通常将以更高的浓度传递至扬克式烘缸上。由于与常规压榨的类似纸幅相比，穿透干燥纸幅包含更少的水份，因此，在传递至扬克式烘缸表面上的穿透干燥纸幅中存在着更少的有效水份。由于在纤维结构传递至干燥表面的位置处纸幅具有更少的有效水份使起皱助剂再湿润，因此，已干燥至相对更高纤维浓度的纤维结构，如穿透干燥纸幅将更难粘附至干燥表面上。

30 US 3,926,716 (1975 年 12 月 16 授权于 Bates，在此引入作为参考)教导了在施加至扬克式烘缸表面上时，形成薄膜的聚乙烯醇起皱粘合剂。据信，聚

乙烯醇有再湿润机理，其中，当水份在扬克式烘缸压辊压区处从纤维结构中释放出时，已在扬克式烘缸上的薄膜将被再湿润。

随着基于其中胺为仲胺的聚酰胺聚胺表氯醇(PAA)的湿强度树脂添加至纸机湿部,已观察到,纸幅对扬克式烘缸表面的粘附力得以改善。由此,开发出了用作湿强度树脂的、基于类似 PAA 仲胺树脂化学的起皱助剂。在使用常规湿压榨部的纸机系统中,已广泛接受了 PAA 仲胺基起皱助剂。然而,在那些利用穿透干燥的纸机系统中,基于 PAA 仲胺化学的起皱助剂却没有获得同样的成功。

这是由于这样的事实所产生的,即基于 PAA 仲胺树脂化学的起皱助剂是热固性的并因此将在扬克式烘缸的加热表面上固化。包含热固性树脂的起皱助剂的问题在于通过将起皱助剂施加至利用穿透干燥的纸机的扬克式烘缸上所形成的涂层往往是脆的并显示出对烘缸表面的粘附力差。

另一问题是由于湿部添加热固性湿强度树脂所造成的。热固性湿强度树脂将与包含仲胺主链的起皱助剂活性地发生交联,导致在扬克式烘缸表面上形成粘附性能差的硬涂层,借此将降低起皱助剂的总效能。

US 4,501,640 (1985 年 2 月 26 日授权于 Soerens) 教导了纤维素纸幅的起皱方法,其中,将聚乙烯醇和水溶性热固性阳离子聚酰胺树脂施加至起皱烘缸上。

US 5,187,219 (1993 年 2 月 16 日授权于 Furman, Jr.) 讲述了一种起皱粘合剂组合物,所述组合物包含带有草醛-反应的酰胺取代基和未取代的酰胺基团的热固性水溶性丙烯酰胺聚合物,并教导了所述组合物的应用方法。

US 5,494,554 (1996 年 2 月 27 日授权于 Edwards 等人) 教导了包含热固性阳离子聚酰胺树脂和增塑剂的起皱粘合剂在烘缸表面上的应用。

所有这些教导均存在着通常的缺点,其中每一种教导的起皱助剂均包含热固性树脂。所述热固性树脂将在扬克式烘缸加热的表面上固化,形成粘附性能差的脆性涂层。另外,每一种教导的起皱助剂均包含仲胺。连同添加热固性湿强度树脂一起使用包含仲胺的起皱助剂,往往会降低起皱助剂的效能。

因此,本发明的目的是提供一种显示出全面改善的起皱质量的起皱纸产品的生产方法。

本发明的另一目的是提供一种起皱助剂,所述助剂显示出和所有种类纤

纤维结构一道的全面改善的性能，所述纤维结构包括以较高浓度传递至扬克式烘缸上的那些穿透干燥的纤维结构。

本发明的另一目的是提供一种生产起皱纸产品更为有效的方法，其中起皱助剂不会由于使用热固性湿强度树脂而产生有害的影响。

5

发明概述

本发明包含一种起皱纸产品的制备方法。该方法包含五个基本步骤，它们包括：

a)提供一纤维结构；

b)提供一干燥表面；

10

c)施加包含不含仲胺的成膜半结晶聚合物和非热固性阳离子树脂的起皱助剂，所述非热固性阳离子树脂是由二羧酸和甲基二(3-氨基丙胺)于水溶液中的聚胺与表氯醇进行反应衍生得到的，其摩尔比为约 1:0.1 至约 1:0.33；

d)将纤维结构施加至干燥表面上，借此使纤维结构与起皱助剂接触；

e)从干燥表面上取下纤维结构。

15

起皱助剂可以直接施加至干燥表面上，或可以直接施加至接触干燥表面的纤维结构的那部分表面上。另外，起皱助剂也可以直接施加至成形织物上或多孔承载织物上。可以对干燥表面进行加热。纤维结构可通过起皱从干燥表面上取下。

20 本发明成膜半结晶聚合物(film-forming semi-crystalline polymer)选自：半纤维素、羧甲基纤维素和聚乙烯醇。如果选择聚乙烯醇，那么，优选的是，所述聚乙烯醇的水解度至少约 86%。

25 非热固性阳离子树脂在 25℃时的粘度为约 20 厘泊至 500 厘泊，以树脂干燥重量计，总固含量为约 12%至 30%。相对于起皱助剂的干重量，以树脂干重量计，所述树脂占总起皱助剂的约 5%至 90%。相对于起皱助剂干重量，以聚乙烯醇干重量计，所述聚乙烯醇占总起皱助剂的约 5%至 90%。起皱助剂的施加比率可以为：在纸机大卷筒处生产的每吨干纤维，约 0.25-7.0 磅干重量的总施加的起皱助剂。

30 另外，本发明还可以任选地包括增塑剂。所述增塑剂可以选自：乙二醇、二乙二醇、三乙二醇、二丙二醇和丙三醇。相对于起皱助剂的干重量，以增塑剂干重量计，所述增塑剂可以占起皱助剂的约 0.5%-90%。

非热固性阳离子树脂和增塑剂可以一起施加，并且聚乙烯醇可以单独施

加，或者非热固性阳离子树脂、增塑剂和聚乙烯醇可以各自独立地施加。本发明纤维结构的含水量在与干燥表面接触时在约 10%至 90%之间。

另外，本发明还包含起皱助剂组合物，所述起皱助剂组合物包含：不含仲胺的成膜的半结晶聚合物和非热固性阳离子树脂，其中非热固性阳离子树脂由二羧酸和甲基二(3-氨基丙胺)在水溶液中的聚胺与表氯醇进行反应而衍生得到的，其摩尔比在约 1:0.1 至约 1:0.33 之间。另外，起皱助剂组合物还可以任选地包含增塑剂，其中所述增塑剂选自乙二醇、丙二醇、二乙二醇、三乙二醇、二丙二醇和丙三醇。

附图概述

10 图 1 是供本发明使用的优选造纸装置的侧视示意图。

发明详述

本发明涉及一种起皱纸产品的制备方法。在该方法中有五个基本步骤，它们包括但不限于：

- a)提供一纤维结构；
- 15 b)提供一干燥表面；
- c)施加包含不含仲胺的成膜半结晶聚合物和非热固性阳离子树脂的起皱助剂，所述非热固性阳离子树脂是由二羧酸和甲基二(3-氨基丙胺)在水溶液中的聚胺与表氯醇进行反应衍生得到的，其摩尔比为约 1:0.1 至约 1:0.33；
- d)将纤维结构施加至干燥表面上，借此使纤维结构与起皱助剂接触；
- 20 e)从干燥表面上取下纤维结构。

提供纤维结构

包含纤维结构的含水造纸配料组份

在此所使用的术语“纤维结构”指的是：可以由纤维素组份和非纤维素组份组成的纤维材料。将包括造纸纤维和其它各种添加剂的这些纤维素组份和非纤维素组份与水混合，形成含水浆液。正是该含水浆液，组成了含水造纸配料。可以预期的是，所有种类的木浆通常均为本发明中使用的造纸纤维。然而，其它纤维素纤维浆，如棉短绒、蔗渣、人造纤维等也可以使用，均不排除。在本发明中使用的木浆包括化学木浆，如亚硫酸盐浆和硫酸盐浆（有时称之为牛皮浆），以及机械浆，例如包括，磨木浆、热磨机械浆(TMP)和化学热磨机械浆(CTMP)。

阔叶木浆和针叶木浆以及这两种木浆的结合均可用作本发明的造纸纤

维。在此所使用的术语“阔叶木浆”指的是：由阔叶树（被子植物）的木质物质衍生得到的纤维浆，而“针叶木浆”指的是：由针叶树（裸子植物）的木质物质衍生得到的纤维浆。可使用由阔叶树和针叶树得到的纸浆。阔叶木牛皮浆，尤其是桉树属纸浆，和北方针叶木牛皮纸浆(NSK)特别适合于制备本发
5 明的薄页纸幅。本发明另一优选的实施方案包括：成层的薄页纸幅，其中最优选的是，阔叶木浆如桉树浆用于外层，并且其中北方针叶木牛皮浆用于内层。另外也可用于本发明的纤维包括由回收纸衍生得到的纤维，所述纤维可以包含上述任一种或所有种类的纤维。

10 添加剂，如颗粒填料包括：粘土、碳酸钙、二氧化钛、滑石、硅酸铝、硅酸钙、氧化铝三水合物、活性炭、珠状淀粉、硫酸钙、玻璃微球、硅藻土，及其混合物，也能包括在含水造纸配料中。

只要下面例举的其它添加剂不影响或抵消本发明的优点，它们也可以添加至含水造纸配料中或添加至纤维结构中，以便赋予纸产品以其它的特性，或改善造纸方法。

15 为了留着率和纸幅的强度，有时包括淀粉作为造纸配料的一种组份将是有用的，尤其是阳离子淀粉。用于该目的的特别合适的淀粉由 National Starch and Chemical Company (Bridgewater, New Jersey) 生产，商品名为 REDIBOND®。

20 通常将阳离子电荷偏置的物质添加至造纸过程中，以便当其输送至造纸过程中时控制含水造纸配料的 ζ -电位。一种合适的材料是 CYPRO 514®，它是 Cytec, Inc. (Stamford, CT) 的产品。

另外，还常常添加留着助剂。多价离子也可有效地添加至含水造纸配料中，以便增加细小颗粒的留着率，否则所述细小颗粒可能悬浮在纸机循环水体系中。长期以来，已知的是例如添加明矾。近年来，沿链长度上带有许多电
25 荷位点的聚合物已有效地用于此目的。很明显，阴离子和阳离子絮凝剂包括在本发明的范围内。阴离子絮凝剂的例子有：RETEN 235®，Hercules, Inc. (Wilmington, Delaware) 的产品；ACCURAC 171®，Cytec, Inc. (Stamford, CT) 的产品。可接受的阳离子絮凝剂的例子有 RETEN 157®，Hercules, Inc. (Wilmington, Delaware) 的产品；ACCURAC 91®，Cytec, Inc. (Stamford, CT) 的
30 产品。

利用高表面积、高阴离子电荷的微粒，用于改善匀度、滤水性、强度以

及留着率在本领域中是熟知的。这可参见例如 US 5,221,435 (1993 年 6 月 22 日授权于 Smith), 在此将其引入作为参考。用于此目的常用的材料是硅胶、膨润土、或有机微粒材料。掺入所述的材料很明显包括在本发明的范围内。上面列举的化学添加剂只是举例性的, 并不意味着对本发明范围的限定。

5 纤维结构的制备

本发明的纤维结构可以根据下列文献来制备: 普通转让的美国专利: US 3,926,716 (1975 年 12 月 16 日授权于 Bates); US 4,191,609 (1980 年 3 月 4 日授权于 Trokhan); US 4,300,981 (1981 年 11 月 17 日授权于 Carstens); US 4,514,345 (1985 年 4 月 30 日授权于 Johnson 等人); US 4,528,239 (1985 年 7 月 9 日授权于 Trokhan); US 4,529,480 (1985 年 7 月 16 日授权于 Trokhan); US 4,637,859 (1987 年 1 月 20 日授权于 Trokhan); US 5,245,025 (1993 年 9 月 14 日授权于 Trokhan 等人); US 5,275,700 (1994 年 1 月 4 日授权于 Trokhan); US 5,328,565 (1994 年 7 月 12 日授权于 Rasch 等人); US 5,332,118 (1994 年 7 月 26 日授权于 Muckenfuhs); US 5,334,289 (1994 年 8 月 2 日授权于 Trokhan 等人); US 5,364,504 (1995 年 11 月 15 日授权于 Smurkowski 等人); US 5,527,428 (1996 年 6 月 18 日授权于 Trokhan 等人); US 5,556,509 (1996 年 9 月 17 日授权于 Trokhan 等人); US 5,628,876 (1997 年 5 月 13 日授权于 Ayers 等人); US 5,629,052 (1997 年 5 月 13 日授权于 Trokhan 等人); 以及 US 5,637,194 (1997 年 6 月 10 日授权于 Ampulski 等人); 为了表明如何制备适用于本发明的纤维结构, 在此将这些文献引入作为参考。

可以对本发明的纤维结构进行常规的湿压榨或优选进行穿透干燥。可以通过起皱或通过湿微收缩使纤维结构缩短。起皱和湿微收缩披露于普通转让的美国专利: US 4,440,597 (1984 年 4 月 3 日授权于 Wells 等人) 和 US 4,191,756 (1980 年 5 月 4 日授权于 Sawdai), 在此将其引入作为参考。

25 参考图 1, 纸机 80 包括网前箱 81 并且优选为具有顶室 82、底室 83 和堰板顶板 84 的层状网前箱。纸机 80 有被成形织物 85 围绕的成形区 87。借助胸辊 86、挡水板 90、真空吸水箱 91、伏辊 92 和许多转向辊 94, 成形织物 85 沿成形区 87 运行。在沿成形区 87 进行完整旋转之前, 当成形织物 85 沿箭头所示方向返回时, 被清洗喷淋器 95 清洗。

30 递纸区 93 将成形区 87 与纸机 80 的预干燥部 106 分开。多孔承载织物 96 绕预干燥部 106 运行。当多孔承载织物 96 环绕预干燥部 106 时, 它将经过

真空脱水箱 98,穿过穿透干燥器 100,并继续通过转向辊 94 和压辊 102。当多孔承载织物 96 经过并绕过另一转向辊 94、清洗喷淋器 95 和另一真空脱水箱 98 完成其循环时,被清洗和脱水。

提供干燥表面

5 干燥部 120 是预干燥部 106 之后造纸装置的下一部分。干燥部 120 由干燥表面组成。所述干燥表面可以处于室温或可以是加热的。然而任何干燥表面均是合适的,优选的是扬克式烘缸 109。扬克式烘缸 109 通常是蒸汽加热的。借助一未示出的机构使热空气循环的干燥罩 110 可以设置在扬克式烘缸 109 上方,以便进一步促进干燥操作。在优选的实施方案中,至少一个悬挂喷淋器 107 与扬克式烘缸 109 并置。将起皱刮刀 111 对着扬克式烘缸 109 设置,以便使刮刀和烘缸表面之间产生一冲击角,其中所述冲击角为约 70°至 90°,优选为约 80°至 85°。可以使用任选的清洗刮刀 114,以便从扬克式烘缸 109 的表面上除去积累的杂质和过量的涂层。

施加起皱助剂

15 可以直接将本发明的起皱助剂施加至纤维结构 88 上。优选的是,将起皱助剂施加至直接接触干燥表面的纤维结构 88 的表面上。另外也可以在纸机 80 的成形区 87 内施加起皱助剂,如施加至成形织物 85 上。优选的是,将起皱助剂施加至直接接触纤维结构 88 的成形织物 85 的表面上。另外,也可以在预干燥部 106 中将起皱助剂施加至多孔承载织物 96 上。优选的是,将起皱助剂施加至直接接触纤维结构 88 的多孔承载织物 96 的表面上。最优选的是,直接将起皱助剂施加至干燥表面上,如扬克式烘缸 109 的表面上。

25 本发明的起皱助剂包含不含仲胺的成膜半结晶聚合物和非热固性阳离子树脂。合适的成膜半结晶聚合物包括:半纤维素、羧甲基纤维素和优选的聚乙烯醇。优选水解度约 86%或更高的聚乙烯醇。合适的聚乙烯醇是得自 Air Products and Chemical Inc. (Allentown, Pennsylvania)的 AIRVOL 425。

30 本发明的非热固性阳离子树脂可以根据美国专利 US5,338,807 (1994 年 8 月 16 日授权于 Espy 等人)来制备,在此将其引入作为参考。通过直接将在水溶液中的二羧酸和甲基二(3-氨基丙胺)的聚胺与表氯醇进行反应而合成,其摩尔比从约 1:0.1 至约 1:0.33,优选的摩尔比从约 1:0.2 至约 1:0.3。二羧酸可包括:约 2-12 碳原子的饱和和不饱和二羧酸,其例子包括乙二酸、丙二酸、丁二酸、戊二酸、己二酸、庚二酸(pilemic acid)、辛二酸、壬二酸、癸二酸、

变由于将起皱助剂施加至扬克式烘缸 109 表面上而在扬克式烘缸 109 的表面上形成的涂层的粘结性/起皱性。合适的改性剂包括烃油、表面活性剂以及优选的增塑剂。

5 表面活性剂和烃油的主要作用是增加在干燥表面上形成的涂层的润滑性，由此改善涂层的脱离性能。表面活性剂和烃油往往与起皱助剂的其它组份不完全相容。当作为起皱助剂的组份添加时，表面活性剂或烃油有从起皱助剂溶液中分离出来的趋势，由此形成两相起皱助剂溶液，这又将降低起皱助剂的总效率。

10 此外，这种不相容性还将负面影响在干燥表面上形成的涂层的质量。尽管不希望被理论所束服，但据信，不仅表面活性剂而且烃油均将在涂层和纤维结构 88 的界面处形成一油膜，从而使纤维结构 88 与扬克式烘缸 109 表面的粘结力丧失。

相反地，增塑剂往往与起皱助剂完全相容。在水中形成稳定分散体的本发明的增塑剂与本发明起皱助剂的其它组份相容。所述增塑剂的作用是与起皱助剂的其它组份反应，以使扬克式烘缸 109 表面上的涂层软化。本发明增塑剂的溶胀率至少为 0.10，溶解度参数大于 $20\text{MPa}^{1/2}$ 。合适的增塑剂包括：丙二醇、二乙二醇、三乙二醇、二丙二醇、丙三醇，优选乙二醇。以 CREPETROL R 6390 出售的优选增塑剂得自：Hercules Incorporated (Wilmington Delaware)。

20 本发明的起皱助剂可以印刷，吹塑，搅炼，或优选通过起皱助剂悬挂式喷淋器喷淋至扬克式烘缸 109 的表面上。可以将成膜半结晶聚合物、非热固性阳离子树脂和任选的增塑剂一起施加至扬克式烘缸 109 的表面上，或可以将它们单独地施加至所述表面上。另外，可以将非热固性阳离子树脂和增塑剂一起施加，而聚乙烯醇单独施加。

25 以树脂干重量计，本发明的非热固性阳离子树脂的总固含量为约 12% 至 30%，并且相对于起皱助剂的干重量，以树脂干重量计，占起皱助剂的约 5% 至 90%。相对于起皱助剂的干重量，以树脂干重量计，本发明的聚乙烯醇占起皱助剂的约 5% 至 90%。相对于起皱助剂的干重量，以增塑剂的干重量计，本发明的任选的增塑剂占起皱助剂的约 0.5% 至 90%。起皱助剂的施加量为：每吨在
30 纸机大卷筒处生产的干纤维，共施加约 0.25-7.0 磅的干重量的起皱助剂。

在优选的操作中，通过顶室 82 泵送第一含水造纸配料，并通过底室 83 泵

送第二含水造纸配料。将各配料从堰板顶板 84 泵出至成形织物 85 上,其中两种配料将结合成包含第一层 88a 和第二层 88b 的纤维结构 88。在挡水板 90 和真空吸水箱 91 的帮助下,所述纤维结构 88 在成形织物 85 上进行脱水。

5 然后,将纤维结构 88 输送至预干燥部 106。当纤维结构 88 进入递纸区 93 时,该结构将借助真空递纸箱 97 的作用而递至多孔承载织物 96 上。多孔承载织物 96 将纤维结构 88 从递纸区运送通过真空脱水箱 98,穿过穿透干燥器 100,并通过转向辊 94。

将纤维结构施加至干燥表面上

10 将纸幅从多孔承载织物 96 传递至扬克式烘缸 109 的表面上。在该递纸位置,纤维结构 88 的稠度约为 10%至 90%,优选从 45%至 75%,更优选从 55%至 65%。在起皱助剂的帮助下,通过压辊 102 使纸幅附着至扬克式烘缸 109 的表面上。借助蒸汽加热的扬克式烘缸 109 并借助通过干燥罩 110 循环的热空气使纤维结构 88 进行干燥。

从干燥表面上取下纤维结构

15 优选的是,借助起皱刮刀 111 使纤维结构 88 从干燥表面上的起皱,而从扬克式烘缸 109 的表面上取下纤维结构 88。然后使纤维结构 88 在压光辊 112 和 113 之间通过,并在安装于轴 118 上的卷纸芯 117 上卷成卷筒 116。

一般来说,本发明适用于起皱薄页纸,包括但不限于常规湿压榨起皱薄页纸、高松厚图案致密的起皱薄页纸,以及高松厚末压实的起皱薄页纸。

20 实施例

由包含第一层 88a 和第二层 88b 的纸浆液生产纤维结构 88。第一层 88a 和第二层 88b 分别占总纤维混合物的 40%和 60%。第一层 88a 由 75%北方针叶木牛皮纸浆(NSK)和 25%损纸浆的混合物组成。第二层 88b 由 100%桉树纸浆组成。将得自 Hercules Inc. (Wilmington,Delaware)的湿强度树脂, KYMENE 25 557H, 等量地添加至 NSK 浆和桉树浆中;湿强度树脂的总添加量为:每吨在纸机 80 的纸卷 119 处生产的干重量的纤维结构 88, 为约 12 至 18 磅湿强度树脂(以湿强度树脂的干重量计)。恰好在纸机 80 的网前箱 81 之前,将专利化学柔软剂添加至桉树浆中,其添加量为: 每吨在纸机 80 的纸卷 119 处生产的干重量的纤维结构 88, 为约 1 至 2 磅化学柔软剂(以活性化学柔软剂的干重量计)。将得自 Hercules Inc. (Wilmington,Delaware)的、以 CMC '7MCT 出售 30 的羧甲基纤维素(CMC)添加至 NSK 中,其添加量为: 每吨在纸机 80 的纸卷

119处生产的干重量的纤维结构88为约3至4磅CMC(以CMC的干重量计)。在成形区87中成形后,在输送至扬克式烘缸109上之前,对纤维结构88穿透干燥至约66%-74%的稠度。然后对纸幅进行干燥、起皱、压光并在纸机80的纸轴119上卷成纸卷。

5 参考表I的第1栏和第2栏,在纸机80上,对六种不同的起皱助剂进行评估。通过起皱助剂悬挂式喷淋器107,将以AIRVOL 425在市场上提供的、由100%聚乙烯醇(PVOH)组成的第一起皱助剂施加至扬克式烘缸109的表面上,其施加量为:在纸机80的纸卷119处生产的每吨干重量的纤维结构88为2.25磅活性起皱助剂。通过起皱助剂悬挂式喷淋器107,将在纸机80上进行评估的、由70% AIRVOL 425和30%以CREPETROL A3025在市场上提供的、不含仲胺的非热固性阳离子树脂组成的第二起皱助剂施加至扬克式烘缸109的表面上,其施加量为:在纸机80的纸卷119处生产的每吨干重量的纤维结构88为2.25磅活性起皱助剂。通过起皱助剂悬挂式喷淋器107,将在纸机80上进行评估的、由60% AIRVOL 425和40%CREPETROL A3025组成的第三起皱助剂施加至扬克式烘缸109的表面上,其施加量为:在纸机80的纸卷119处生产的每吨干重量的纤维结构88为2.25磅活性起皱助剂。通过起皱助剂悬挂式喷淋器107,将在纸机80上进行评估的、由65% AIRVOL 425和35%CREPETROL A3025组成的第四起皱助剂施加至扬克式烘缸109的表面上,其施加量为:在纸机80的纸卷119处生产的每吨干重量的纤维结构88为2.25磅活性起皱助剂。通过起皱助剂悬挂式喷淋器107,将在纸机80上进行评估的、由65% AIRVOL 425和35% CREPETROL A3025组成的第五起皱助剂施加至扬克式烘缸109的表面上,其施加量为:在纸机80的纸卷119处生产的每吨干重量的纤维结构88为1.7磅活性起皱助剂。通过起皱助剂悬挂式喷淋器107,将在纸机80上进行评估的、由59% AIRVOL 425、33% CREPETROL A3025和8%以CREPETROL R6390在市场上提供的增塑剂组成的第六起皱助剂施加至扬克式烘缸109的表面上,其施加量为:在纸机80的纸卷119处生产的每吨干重量的纤维结构88为1.84磅活性起皱助剂。对于这六种被评估的起皱助剂而言,所用的每一种起皱助剂组份的百分比均以各组份的总活性含量计。

30 所评估的前三个起皱助剂表示所进行的筛选试验,以便研究PVOH和CREPETROL A3025对起皱刮刀掘出孔(Creping Blade Pickout Hole)的影

响。起皱刮刀掘出孔，即由起皱刮刀 111 从纤维结构 88 中掘出的孔，本领域
 熟练技术人员很容易认出。然而，对于清洗刮刀更换，没有定量分析可以进
 行，定性分析表示：随 CREPETROL A3025 量的增加，起皱质量降低。在起
 皱助剂 2 和 3 的情况下，注意到 PVOH 和 CREPETROL A3025 的混合物将增
 5 加在扬克式烘缸 109 表面上涂层积累的速率，由此将增加在纸机 80 的纸卷 119
 处在纤维结构 88 中观察到起皱助剂的危险。对于起皱助剂 4，为进一步优化
 而选择 65%PVOH 和 35%CREPETROL A3025，因为它似乎能使起皱刮刀掘
 孔、纤维结构 88 中的外来起皱助剂(extraneous creping aid)，由于在纤维结构
 88 中存在空白的起皱而测得的差的起皱重量以及由于频繁更换清洗刮刀 114
 10 所造成的对造纸过程的任何负面影响变得最小化。

参考表 I 的第 3 栏和第 4 栏，针对每个评估的起皱助剂，测定平均起皱刮
 刀掘出孔数，并对纤维结构 88 中外来的起皱助剂数量进行定性评估。就该分
 析而言，使用纸机 80 纸卷 119 处纤维结构 88 的卷筒纸 116。在横向上，将待
 测量的纤维结构 88 的试样分成相等的两部分，包括前面或操作侧试样和后面
 15 或传动侧试样。分别对 96 英寸宽和约 52.5 英尺长的这两个部分进行分级。
 在横向上进一步将每个部分分成四个 24 英寸的部分。将黑色泡沫芯板用作
 底板，使用 96 英寸宽且 21 英寸长的限定测量面积的分级板。对两个纤维结
 构 88 的每个 24 英寸部分进行测量。

对每部分存在的起皱刮刀掘孔进行评估。对 0.125 英寸或更大尺寸的孔
 20 进行计数并记录。正如被胶条纹所证明的那样，还对每部分的存在于纤维结
 构 88 中的外来起皱助剂进行评估。对于每个分析的纤维结构 88 的卷筒 116，
 记录操作侧试样和传动侧试样计算出的孔的总数。另外，对于每个卷筒，还
 记录包含胶条纹部分的总数。基于这些总数，并根据所有评估的卷筒 116，计
 算出起皱刮刀掘孔数以及存在于纤维结构 88 中外来起皱助剂的平均值。对
 25 于表 I 的第 3 栏和第 4 栏，“n”表示评估的卷筒的总数，并且对于每个进行评
 估的起皱助剂来说，起皱刮刀掘出孔平均数和存在于纤维片材 88 中外来起皱
 助剂量的数值均以该总数为基础。对于起皱助剂 1、2 和 3，对于存在于纤维
 片材 88 中外来的起皱助剂，没有任何有效数据。

参考表 I 的第 5 栏，对于每个被评估的起皱助剂，计算其经 12 小时的周期
 30 清洗刮刀 114 更换的次数。对于起皱助剂 1、2 和 3，没有任何有效数据。

表 I

	起皱助剂	平均起皱刮刀掘 出孔数	纤维结构中外来 起皱助剂平均量	清洗刮刀每 12 小时更换次数
1	100%PVOH (2.25 磅/添加吨)	n=7 孔数=308	NA	NA
2	70%PVOH 30%CREPETROL A3025 (2.25 磅/添加吨)	n=5 孔数=153	NA	NA
3	60% PVOH 40%CREPETROL A3025 (2.25 磅/添加吨)	n=2 孔数=30	NA	NA
4	65% PVOH 35%CREPETROL A3025 (2.25 磅/添加吨)	n=40 孔数=53	n=40 平均=55.80	8.5
5	65% PVOH 35%CREPETROL A3025 (1.7 磅/添加吨)	n=36 孔数=42	n=35 平均=37.05	8.5
6	59% PVOH 33%CREPETROL A3025 8% CREPETROL R6390 (1.84 磅/添加吨)	n=60 孔数=7.2	n=60 平均=2.87	4.0

注:

1.在起皱助剂 1,2,3,4 和 5 评估期间,在纸机上使用压节面积为 31%的多孔承载织物,并使用斜角为 21° 的起皱刮刀。

5 2.在起皱助剂 6 评估期间,在纸机上使用压节面积为 35%的多孔承载织物,在起皱助剂 6 评估期间,在纸机上使用斜角为 21° 和 26° 的起皱刮刀。相对于起皱助剂配方而言,测得斜角的作用是最小的。

10 尽管已阐明并描述了本发明特定的实施方案,但本领域熟练技术人员显而易见的是,在不违背本发明的精神和范围下,还可以做出其它的改变和改进。因此,本发明意在所附权利要求书中覆盖落在本发明范围之内内的所有改变和改进。

说明书附图

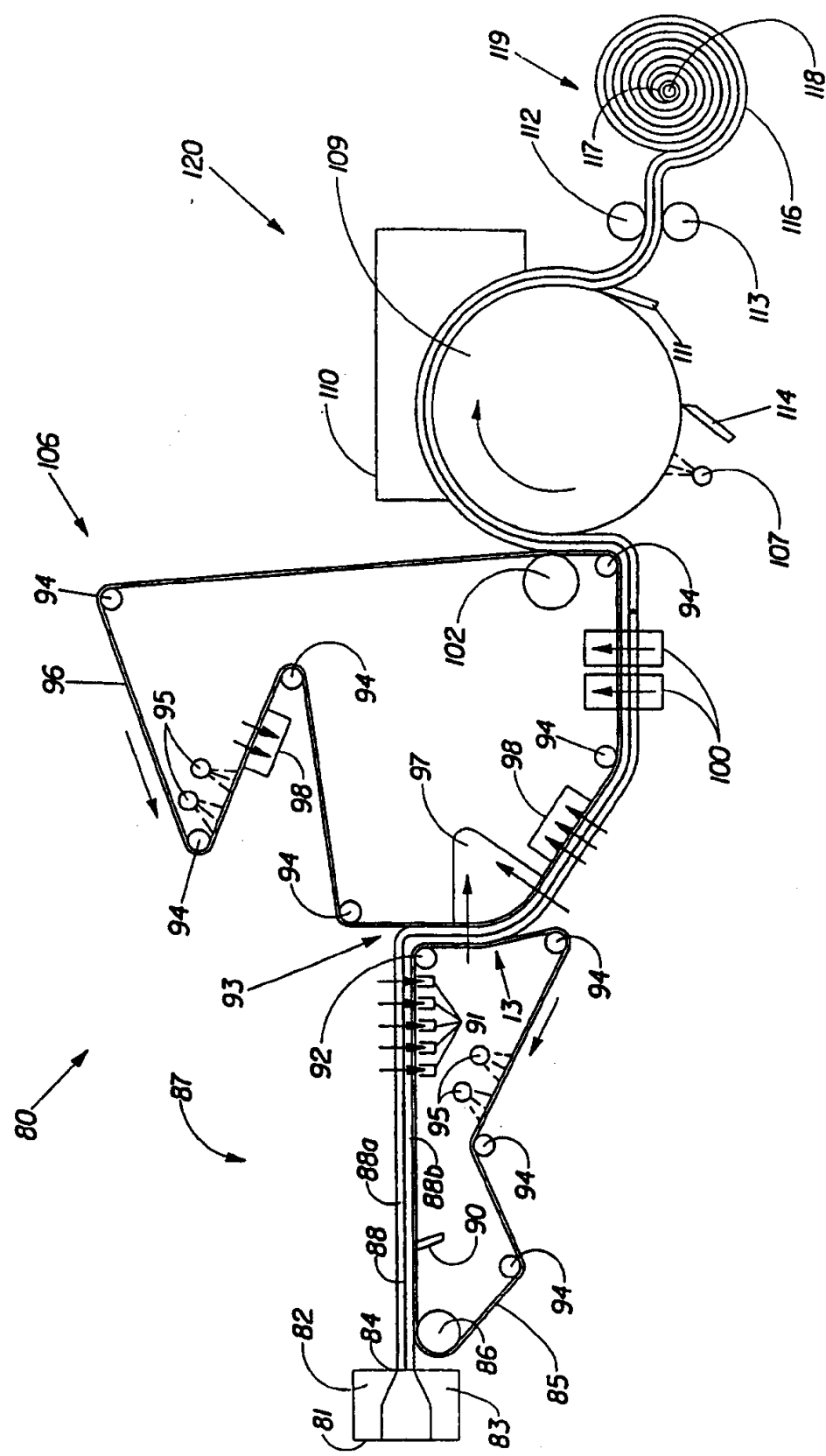


图 1