

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶



[12] 发明专利申请公开说明书

D21H 15/02
D21H 21/24 D21H 17/07
D21H 17/59 D21H 17/06
A61K 7/00

[21] 申请号 95194391.X

[43]公开日 1998 年 12 月 2 日

[11] 公开号 CN 1200780A

[22]申请日 95.7.12

[30]优先权

[32]94.7.29 [33]US[31]08/282,331

[86]国际申请 PCT/US95/08741 95.7.12

[87]国际公布 WO96/04424 英 96.2.15

[85]进入国家阶段日期 97.1.28

[71]申请人 普罗克特和甘保尔公司

地址 美国俄亥俄州辛辛那提

[72]发明人 肯尼思·D·文森 霍华德·T·迪森

[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 20 页 附图页数 1 页

[54]发明名称 由粗纤维素纤维制成的软薄页纸

[57]摘要

本发明提供一种用于制造柔软、吸收性的卫生制品诸如浴巾纸、面巾纸、卫生巾的薄页纸幅。该薄页纸包含由如预浸预热木片磨木浆或循环浆得到的粗纤维素纤维组成的化学软化纤维素纤维。该纤维素纤维具有增强的润滑性以致它们具有由方程式： $DCOF > 4.27 * C - 44.23$ 表示的相对于复合平均粗糙度 C ($mg/100m$) 的降低的摩擦系数 ($DCOF$, 以百分点表示)。

权 利 要 求 书

1、一种软薄页纸，其特征在于它包含化学软化的纤维素纤维，所说的纤维素纤维含有足够量的粗纤维以将薄页纸的复合平均粗糙度提高到大于
5 11.0 mg/100m、优选大于 12 mg/100m，其中所说的纤维素纤维具有以方程式：

$$\text{DCOF} > 4.27 * C - 44.23$$

表示的相对于复合平均粗糙度(C, 以 mg/100m 表示)的降低的摩擦系数(DCOF, 以百分点表示)，其中所说的薄页纸具有比抗张强度在 9 与 25
10 g/in/g/m²之间、优选为在 11 与 17 /g/in/g/m²之间，和密度在 0.05 与 0.20 g/cc 之间、优选在 0.08 与 0.15 g/cc 之间。

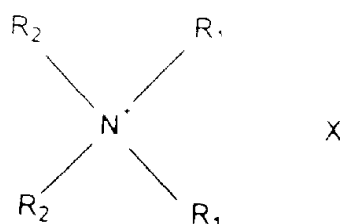
2、权利要求 1 的薄页纸，其中所说的纤维素纤维具有复合平均纤维长度在 1mm 与 1.5mm 之间。

3、权利要求 1 或 2 的薄页纸，其中所说的纤维素纤维包含至少 10 % 的
15 粗纤维素纤维、循环纤维、预浸预热木片磨木浆纤维以及它们的混合物。

4、权利要求 1 ~ 3 中任一项的薄页纸，其中所说的薄页纸包括一单片，所说的单片包含三个叠置层，即一个内层与两个外层，所说的内层处于两个所说的外层之间，其中所说的内层包含具有长度 - 加权平均长度至少为 1mm 的纤维素纤维，以及其中两个所说的外层的每个个包含具有长度 - 加权平均
20 长度小于 1mm 的纤维。

5、权利要求 1 ~ 4 中任一项的薄页纸，其中所说的薄页纸是图案压实的以致相对高密度的各区被分散在高膨松区之中。

6、权利要求 1 ~ 5 中任一项的薄页纸，其中所说的纤维素纤维被具有下式的季铵化合物化学软化：



式中每个 R₂ 取代基为 C₁ ~ C₆ 烷基或羟烷基，或它们的混合物；每个 R₁

1. *Phragmites* (common)

5



15

9、权利要求1~5中任一项的薄页纸，其中所说的纤维素纤维是用选自脱水山梨糖醇酯、乙氧基化的脱水山梨糖醇酯、丙氧基化的脱水山梨糖醇酯、混合的乙氧基化/丙氧基化的脱水山梨糖醇酯以及它们的混合物的软化剂化学软化的。

20

说明书

由粗纤维素纤维制成的软薄页纸

5 本发明一般性地涉及薄页纸；更具体地说本发明涉及由因为其较高的粗糙度而被称为低级的低级纤维素浆制成的卫生用薄页纸。

随着日渐增长的从经济和环境角度考虑天然纤维的世界性供应问题，对利用诸如由废纸和高产率的机械或化学-机械制浆法生产的那些低级纤维素纤维的压力逐渐增加。不幸的是，当被添加到卫生用薄页纸中时，这样的纤维会引起卫生薄页纸产品的消费者所追求的产品特性(即外观美感和特别是柔软度方面)相当严重的恶化。

有问题的纤维特性主要是粗糙度。上述的低级纤维素纤维通常具有高的粗糙度。这引起由因为其松软性而被选择的主要纤维所赋予的柔软感的损失。引入本发明作参考的 Carstens 的 1981 年 11 月 17 日颁布的美国专利 15 4,300,981 号说明了由这些主要纤维所赋予的织纹与表面质量。

当低级纤维被选用时，如果低级纤维具有高粗糙度的话，就缺乏理想的表面质量。在机械或化学-机械释出的纤维情况中，高粗糙度是由于保留天然木材物质的非纤维素组分之故而引起，这样的组分包括木素与所谓的半纤维素。这使每个纤维在不增加其长度的情况下重量增加。

20 废纸还往往具有高的机械浆量，但是甚至在选择废纸级别时非常仔细以尽可能减少机械浆量的情况下，仍然经常会出现高的粗糙度。据说这是由于在当来自许多原料的纸相混合以制成再生浆时天然存在的纤维组织的杂质混合物。例如，某些废纸由于它本质上主要为北美硬材而可被选用；然而，人们经常发现大量来自较粗糙的软材纤维的杂质，甚至最有害的品种诸如各种 25 美国南方松。

在整个造纸史中，许多发明人已将他们的活动指向克服低级纤维的局限性以使它们适于此处所述的应用。

在已被提出的用于软化薄页纸的许多化学添加剂中，没有一种已被证明是足以令人信服地从先前所述的粗糙的配料中制造真正的软薄页纸的，除非 30 使用过量或不必要的添加剂而形成相当昂贵的产品，因此这种产品被降到对大多数人来说是不能使用的特殊位置。

5 发明的范围内。

每个 R₁ 优选为 C₁₆ ~ C₁₈ 烷基、更优选为直链 C₁₈ 烷基。优选的是，每个 R₂ 为甲基和 X 为氯化物或甲基硫酸根。

10 化铵；而二(氢化)牛脂二甲基甲基硫酸铵是优选的。此特定材料在市场上可从 Witco Chemical Company Inc. of Dublin, Ohio 以商品名 “Varisoft^R 137” 购得。

还可以使用季铵化合物的生物可降解的单及二酯变体, 这意味着它们均处于本发明范围之内。

15 除非另有规定，此处所有的百分比、比率以及比例均以重量计。

图1为描述生产优选的纤维素纸浆方法的示意流程图,其中首先进行长度分类步骤,接着进行离心分离步骤。

图2为描述生产优选的纤维素纸浆的另一种方法的示意流程图,其中首先进行离心分离步骤,接着进行长度分类步骤。

20 以下对本发明进行更详细的介绍。

简言之，本发明为一种低消耗自然资源的薄页纸，当考虑到其配料的粗糙度时该薄页纸具有迄今未获得过的柔软度。

现已发现，通过降低各别纤维相对于其表面积的表面摩擦系数能够获得意想不到的柔软度。

25 此处使用的术语“摩擦系数”系指由在根据 TAPPI 标准方法 T - 205 制备的纸试样的平滑表面上拖曳熔结玻璃滑板所需的力而确定的摩擦系数。下文将提供测定用的方法的详细描述，然而摩擦系数还能通过产生类似值的其他方法来确定。

在整个说明书中术语“降低的摩擦系数”用字首缩略词 DCOF 代表并以百分点为单位表示，指通过添加化学软化剂，摩擦系数被降低的百分量。换句话说，为了测定一种纤维配料的 DCOF，使用无化学软化剂的纤维试样制

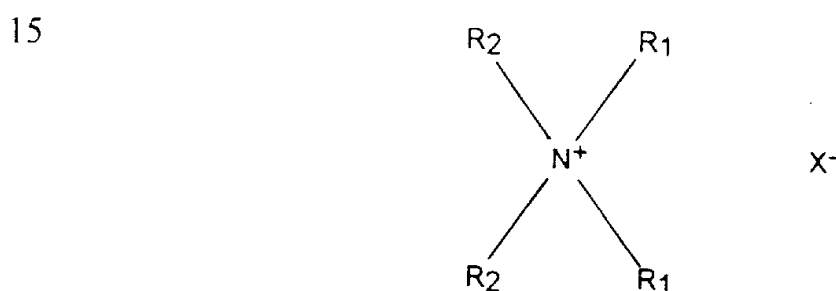
备标准的手抄纸，以及使用添加化学软化剂后的纤维试样制备标准的手抄纸。使用每种手抄纸测定摩擦系数，并使用下式计算 DCOF：

$$5 \quad \text{DCOF} = \frac{\text{COF}_B - \text{COF}_A}{\text{COF}_B} \times 100$$

式中，DCOF 为降低的摩擦系数， COF_B 和 COF_A 分别为从未处理的纤维和处理过的纤维制得的手抄纸的摩擦系数。

如此处所用的术语“化学软化剂”是指能增加造纸纤维的润滑性而同时基本上是牢固地存在于纤维(be substantive to the fibers)的化合物，即甚至当纤维被分散于水中时它仍保留在纤维上。本发明优选含有，以干纤维为基准计，约 0.05 % 至约 2.0 % 重量的化学软化剂。

最优选形式的化学软化剂是具有以下结构式的 0.05 % 至 2.0 % 的季铵盐化合物：



20 在以上所指定的结构中，每个 R_1 为 $\text{C}_{14} \sim \text{C}_{22}$ 烷基，优选为牛脂； R_2 为 $\text{C}_1 \sim \text{C}_6$ 烷基或羟烷基，优选为 $\text{C}_1 \sim \text{C}_3$ 烷基； X^- 为相容的阴离子，诸如卤化物(例如氯化物或溴化物)或甲基硫酸盐。如在 Swern 编辑的贝利的工业油脂产品，第三版(Bailey's Industrial Oil and Fat Products, Third Edition, John Wiley and Sons(New York 1964))中所讨论的那样，牛脂是具有可变组成的天然存在的物质。在由 Swern 编辑的上述的同一参考文献中的表 6.13 指出，通常 78 % 或更多的牛脂的脂肪酸含有 16 或 18 个碳原子。一般说来，存在于牛脂中的一半的脂肪酸是不饱和的，主要呈油酸形式。合成的和天然的“牛脂”均处于本发明的范围内。

30 每个 R_1 优选为 $\text{C}_{16} \sim \text{C}_{18}$ 烷基，最优选为直链 C_{18} 烷基。优选的是，每个 R_2 为甲基和 X^- 为氯化物或甲基硫酸盐。

适用于本发明的季铵盐化合物的例子包括熟知的二烷基二甲基铵盐，诸如二牛脂二甲基氯化铵、二牛脂二甲基甲基硫酸铵、二(氢化)牛脂二甲基氯化铵；而二氢化牛脂二甲基甲基硫酸铵被优选。此特定材料是市场上可从 Witco Chemical Company Inc. of Dublin, Ohio 以商品名“Varisoft^R 137”购得。

适用于本发明的其他优选的化学软化添加剂包括选自烷基苒类的非离子表面活性剂，包括烷基苒酯如由 Croda, Inc. (New York, NY) 购得的 CrodestaTM SL - 40；W.K. Langdon 等人的 1977 年 3 月 8 日颁布的美国专利 4011389 号中介绍的烷基苒醚；烷基多乙氧基化的酯如从 Glyco Chemicals, Inc. (Greenwich, CT) 买到的 PegosperseTM 200ML；烷基多乙氧基化的醚和酯如可从 Shell Chemical Co. 购得的 Neodol^R 25 - 12；脱水山梨糖醇酯如从 ICI America, Inc. 购得的 Span 60、乙氧基化的脱水山梨糖醇酯、丙氧基化的脱水山梨糖醇酯、混合的乙氧基化的/丙氧基化的脱水山梨糖醇酯以及聚乙氧基化的脱水山梨糖醇如从 ICI America, Inc. 购得的 Tween 60。当然，以上列出的适用的化学软化剂仅仅是为了举例，本发明的范围并不受它们的限制。

现已发现,化合物诸如上述的季铵盐化合物以如此低的用量(即0.05%~2.0%)带来伴生的高经济价值。事实上,对所研究的纸来说,在这些低用量的情况下没有必要通过使用多羟基化合物或其他的润湿剂来抵消疏水性,这导致进一步的节省。

此处所使用的术语“复合平均粗糙度”系指在不考虑产品是否是由几种不同粗糙度值的配料组成的情况下在纤维成品薄页纸上测定的粗糙度。下文将详细地介绍测定纤维素纤维的粗糙度的方法。

还可从构成产品的各个纤维的粗糙度测定由不同类型纤维素纤维的混合物组成的产品的复合平均粗糙度。为了进行计算，需要知道不同类型纤维的准确的重量比例。为此，当两种分别具有粗糙度 C_1 和 C_2 的 1 型纤维和 2 型纤维分别以重量分数 f_1 和 f_2 被混合时使用下式以确定所得到的复合平均粗糙度 C ：

$$C = \frac{C1 \cdot (1 + f1/f2)}{1 + (f2/f1) \cdot (C1/C2)}$$

5 本发明的薄页纸是由具有复合平均粗糙度大于约 11.0 mg/100m、更优选为大于约 12 mg/100m 的纤维素纤维组成。

一种具有纤维长度与纤维粗糙度的理想结合的纤维素纸浆的优选制造方法描述在 Vinson 的 1993 年 6 月 24 日提交的美国专利申请 NO. 08/082683 中，此处引用该申请作参考文献。

10 此处所用的术语“纤维素纤维”指从木材或其他生物材料得到的天然存在的纤维材料。由木材衍生的材料具有特别的意义。来自各种来源的纤维素木材纤维可被用来生产本发明的产品。它们包括化学浆，该化学浆已被纯化而基本上除去所有的源于木材物质的木素。这些化学浆包括通过碱性牛皮纸(硫酸盐)制浆法或通过酸性亚硫酸盐制浆法制成的化学浆。可使用的木纤维还可由机械浆得到，此处所用的术语“机械浆”指预浸预热木片磨木浆和磨
15 木浆、热机械浆以及半化学浆，所有的这些浆保留较多部分的源于木材物质的木素。

可以使用硬木浆和软木浆以及它们的混合物。此处所用的术语“硬木浆”和“软木浆”指分别由落叶树(被子植物)和针叶树(裸子植物)的木材制得的纤维浆。在本发明中还可应用由废纸制得的纤维，废纸可含任一种或所有
20 的上述纤维以及被用来方便最初造纸的少量其它纤维、填料和粘合剂。

由用化学浆纤维制成并包含硬木和软木纤维混合物的废纸得到的纤维还可被用来生产本发明的产品。此处所用的术语“废纸”通常指为了析出纤维并重复利用而被收集的纸。它们可以是消费前的纸，例如由造纸厂或印刷厂产生的废纸，或者是消费后的纸，例如从家庭或办公室收集的废纸。废纸
25 被商人分成不同的级别以有助于废纸的重复利用。在本发明中一级有特殊价值的废纸是帐簿纸。帐簿纸通常是由化学浆组成并通常具有硬木与软木比从约 1:1 至约 2:1。帐簿纸的例子包括票据、书、照相纸等等。

被用于制造本发明的薄页纸的纤维素纤维优选包含至少 10 %、并且更优选为从约 20 % 至约 60 % 重量的选自循环纤维、预浸预热木片磨木浆纤维
30 以及它们的混合物的粗纤维素纤维。

此处所用的术语“柔软度”系指薄页纸的手感质量，它是由专家组相对

地评定的并且以专家组评判的平均值报导。

柔软度被公知受造纸的制品结构而不是由此处公开的纤维形态所影响的。例如，对本技术领域的普通技术人员来说，卫生用薄页纸的柔软度是其重量与抗张强度的函数是公知的。

5 这对根据本发明制成的制品也是适用的。发明人以抗张强度(以克/英寸表示)与定量(以 g/m^2 表示)之比来表示这些参数的结合。此比率在本文中被称为比抗张强度。用于本发明的比抗张强度的范围是从约 9 g/in/g/m^2 至约 25 g/in/g/m^2 、更优选为从约 11 g/in/g/m^2 至 17 g/in/g/m^2 。

10 柔软度还受到由造纸过程中进行成型与干燥类型所引起的松密度影响。例如，在 1967 年颁布给 Sanford 和 Sissen 的美国专利 3301746 号中认为，关键在于限定用作卫生薄页纸等的特别软纸的制造方法。此现有技术重视密度在提供柔软度方面的重要性。

此处所用的术语“密度”是由厚度与单位面积的重量计算的，其中厚度是使用能使试样受到 95 克/英寸^2 的均匀压负荷的任何已校准的纸厚度测定器测定的。适用于本发明的密度范围为从约 0.05 g/cc 至约 0.2 g/cc ，优选为从约 0.08 g/cc 至约 0.15 g/cc 。

20 此处所用的术语“离心筛”指压力筛，如装有具有小孔尺寸能将进流处的纤维分离成具有可测定的长度差值的两部分的筛筒(screen basket)的、由 Bird Machinery Corporation of South Walpole, MA 以商品名 Model 100 Centrisorter 销售的压力筛。

此处所用的术语“纤维长度”是指根据将在下文中详细介绍的 Kajaani FS - 200 测定的加权平均纤维长度。优选的是，本发明的薄页纸具有复合平均纤维长度在约 1 mm 与约 1.5 mm 之间。

25 此处所用的术语“水力旋风器”指的是例如 Sprout - Bauer Company of Springfield, OH 以商品名 3" Centricleaner 销售的装置。

A. 薄页纸

本发明为由化学软化纤维素纤维组成的软薄页纸。化学软化纤维素纤维包含足够量的粗纤维而将薄页纸的复合平均粗糙度提高到大于约 11.0 mg/100m 。该化学软化纤维素纤维具有由方程式：

30 $\text{DCOF} > 4.27 * C - 44.23$ ，特别是 $\text{DCOF} > 4.75 * C - 44.23$

表示的相对于复合平均粗糙度 $C(\text{mg/100m})$ 来说的降低的摩擦系数(DCOF，

5 的干燥。在杨克式烘缸处压力可以通过机械装置例如对纸幅进行压紧的相对的圆柱形鼓来提供。可以使用多级杨克式烘缸的鼓，由此可以在鼓间随意地造成另外的压紧。所形成的薄页纸结构在下文中被称为传统的压紧薄页纸结构。这样的薄页纸片被认为是压实的，因为整个纸幅受到相当大的机械压紧力而纤维仍是湿的，然后薄页纸片在受压状态下被干燥。

10 本发明的薄页纸最好是图案压实的。图案压实的薄页纸的特征在于具有相对低纤维密度的相对高膨松区和一系列相对高纤维密度的压实区。另外也将高膨松区称为枕形区(pillow region)。压实区另外也被称为关节区(knuckle region)。各压实区分散在高膨松区内。各压实区可以不连续地分布在高膨松区之中或者能被全部或部分地、在高膨松区内相互连接。图案能被形成非装饰性的形状或能被这样形成以便在薄页纸中提供装饰性图样。制造图案压实的薄页纸幅的优选方法被公开在 1967 年 1 月 31 日颁布的美国专利 3,301,746 号(Sanford 等人)，1976 年 8 月 10 日颁布的美国专利 3,974,025 号(Ayers)，1980 年 3 月 4 日颁布的美国专利 4,191,609 号，以及 1987 年 1 月 20 日颁布
15 的美国专利 4,637,859 号(Trokhan)中。上述的所有专利均被编入本文作参考。

一般说来，图案压实的纸幅优选是通过将造纸配料沉积在多孔的成型丝网(例如长网)上以形成湿幅，然后将该湿幅并列在一系列的支持物上。将纸幅压向一系列的支持物，由此在纸幅中在几何形状相应于一系列支持物与湿纸幅之间的各接触点处形成压实区。在此操作期间未被压紧的纸幅的其余部
20 分被称为高膨松区。此高膨松区可以通过施加流体压力(例如用真空型装置或吹入干燥器)，或通过将纸幅机械压紧在一系列的支持物而被进一步脱密。对该纸幅进行脱水并随意地进行预干燥，以如此的方式以基本上避免压紧高膨松区。这最好是通过流体压力来实现，例如使用真空型装置或吹入干燥器，或者另一种方式是通过将纸幅机械压紧在一系列的支持物上(此时高膨松区
25 未被压紧)来实现。脱水、随意的预干燥和形成压实区等操作能被结合在一起或部分结合在一起以减少所进行的加工步骤的总数。在形成压实区、脱水以及随意的预干燥之后，对纸幅进行完全干燥，此时优选仍避免采取机械压紧。薄页纸的约 8 % 至约 55 % 表面最好为具有相对于高膨松区密度的相对密度至少为 125 % 的压实的关节区。

30 一系列的支持物优选为具有图案的位移关节的压痕载体织物，当施加压力时位移关节起促进压实区形成的一系列支持物作用。各关节图案构成先前

时为止，将纸幅转移到热干燥器(例如杨克式烘缸)上并起皱纸幅。总的说来，水是通过真空、机械压紧和热方式从纸幅中除去的。制得的结构是牢固的并且通常具有特异的密度，但是在膨松性、吸收性和柔软度方面非常低。

B.粗糙度和纤维长度测定

5 此处所用的术语“平均纤维长度”系指用合适的纤维长度分析仪器例如由 Kajaani Electronics of Norcross, Georgia 购得的 Kajaani Model FS - 200 型纤维分析仪测定的长度 - 加权平均纤维长度。该分析仪按照制造商的推荐材料将报告范围设定在 0mm ~ 7.2mm 之间和将外形定为将长度小于 0.2mm 的纤维排除在纤维长度和粗糙度的计算之外。该尺寸的粒子被排除在计算之外的原因是认为它们主要是由非纤维碎片组成的，就本发明的目的来说这些碎片是无用的。

术语“粗糙度”，在本文所含的代数式中简写为“C”，是指使用合适的纤维粗糙度测定装置(例如上述的 Kajaani FS - 200 分析仪)测定的每单位未加权纤维长度的纤维质量，以每百米未加权纤维长度的毫克为单位(mg/100m)表示。纸浆的粗糙度 C 是取自该纸浆的三份纤维试样的三个粗糙度测定值的平均数。测定粗糙度的分析仪的操作类似于测定纤维长度的操作。在制备试样时必须小心以确保将确切重量的试样供入到仪器中。

一种可接受的方法是就每种纤维试样来说在干燥炉中在 110 °C 下将二个铝称量盘干燥三十分钟。然后将称量盘放置于具有合适的干燥剂(例如无水硫酸钙)的干燥器中至少十五分钟以便冷却。用镊子操作称量盘以避免油或水分沾污它们。从干燥器中取出两称量盘并马上一起称量，精确到 0.0001 克。

25 将约一克的纤维试样放置在两称量盘的一个中，并将此两称量盘(一个是空的)在未加盖状态被放置在干燥炉中在 110 °C 下至少六十分钟以得到完全干燥的纤维试样。然后在从炉中取出称量盘之前用空盘盖住具有纤维试样的称量盘。然后从炉中取出称量盘和试样并置于干燥器中至少为 15 分钟以便冷却。取出被覆盖的试样并马上与称量盘一起称重，精确到 0.0001 克。可从这一重量中减去原先得到的称量盘重量而得到完全干燥的纤维试样的重量。此纤维重量被称为初始试样重量。

30 通过清洗和在能称量至少 25 公斤、精度为 0.01 克的天平上称量而准备一个空的 30 升容器。通过清洗其容器以除掉所有的纤维而准备一标准 TAPPI 粉碎机，例如在 TAPPI 方法 T 205 中所指的英国式粉碎机。将初始试样重量

粉碎机, 例如在 TAPPI 方法 T 205 中所指的英国式粉碎机。将初始试样重量的纤维注入到粉碎机容器中, 并确保将全部纤维转移到粉碎机中。

在粉碎机中用约 2 升水稀释纤维试样和将粉碎机运转十分钟。将粉碎机的内含物冲洗到 30 升容器中并确保所有的纤维被洗涤到容器中。将 30 升容器中的试样用水稀释而得到重 20 公斤(精确度为 0.01 克)的水-纤维淤浆。

将 Kajaani FS - 200 的试样烧杯洗净并称量到精确度为 0.01 克。用垂直和水平冲程搅拌 30 升容器中的淤浆, 务必不能形成圆形运动以避免淤浆中纤维被离心分离。将准确到 0.1 克的 100.0 克测定物从 30 升容器转移到 Kajaani 烧杯中。在 Kajaani 烧杯中的纤维重量(以毫克计)是通过将初始试样重量(以克数记录的)乘 5 倍而得到的。

将准确到 0.01mg 的纤维重量注入到 Kajaani FS - 200 表面粗糙度测定仪(Kajaani FS - 200 profile)中。将 0.2mm 的最短纤维长度供入到 Kajaani 表面粗糙度测定仪以致 0.2mm 是粗糙度计算时考虑的最短纤维长度。然后用 Kajaani FS - 200 计算初始粗糙度。

粗糙度是通过用相应于长度大于 0.2mm 的纤维的重量加权积分分布曲线的系数乘以此初始粗糙度而得到的。FS - 200 仪提供一种得到此重量加权分布曲线的方法。然而, 此值是以百分比表示的并且是以“0”纤维长度开始被累计的。为了得到上述的系数, 由仪器显示得到“长度小于 0.2mm 的纤维的重量加权积分分布曲线”(它作为仪器的输出数据被提供)。用 100 减去此示数, 并将该结果除以 100 而得到长度大于 0.2mm 的纤维的重量加权积分分布曲线。因此所得到的粗糙度是纤维试样中具有纤维长度大于 0.2mm 的那些纤维粗糙度的测定值。重复该粗糙度测定, 以炉干燥的两称量盘和一纤维试样开始, 以得到三个粗糙度值。此处所用的粗糙度 C 的值是通过平均这三个粗糙度值和将单位转换成以 mg/100m 表示该值而得到的。

25 C. 摩擦系数

摩擦系数是通过使用具有改进的摩擦探测器的 KES - 4BF 表面分析仪得到的, 该仪器描述于引入本文作参考的 TAPPI 出版社出版的 Ampulski 等人的 1991 年国际纸张物理会议“薄页纸的机械性能的测定方法”(“Methods for the Measurement of the Mechanical Properties of Tissue Paper”)中。

此处所公开的、用于摩擦评估的基材是实验室制备的手抄纸, 它是按照此处作为参考文献的 TAPPI 标准 T - 205 制备的。摩擦是在手抄纸的平滑表

面上测定的(该侧面是根据该方法在金属板上被干燥的)。

就该测定来说, 基材以 1 毫米/秒的恒定速率向前移动并且摩擦探测器是由标准仪器探测器被改进为 2 厘米直径的 40 ~ 60 微米的玻璃料。

5 当在探测器上施加 12.5g 垂直力和使用此前面规定的基材转移速率时, 可以用摩擦力除以垂直力而计算出摩擦系数。摩擦力是检测期间仪表显示出的在探测器上的侧向力。

通过在前进方向的单次检测和反方向的单次检测而得到的平均摩擦系数作为该试样的摩擦系数。

10 因此, 为了测定纤维配料的降低的摩擦系数, 使用无化学软化剂的纤维试样制备标准手抄纸和使用在添加化学软化剂后的纤维试样制备标准手抄纸。使用每个种手抄纸测定摩擦系数, 而 DCOF 是使用下式计算的:

$$\text{DCOF} = \frac{\text{COF}_B - \text{COF}_A}{\text{COF}_B} \times 100$$

15 式中 DCOF 是降低的摩擦系数而 COF_B 和 COF_A 是分别由未处理的纤维和由用化学软化剂处理的纤维制成的手抄纸的摩擦系数。

D. 粗纤维素纤维

尽管根据本发明可以应用许多合适的粗纤维素源, 但在本发明的实施中优选采用以下二种实施方案。

20 一种优选实施方案使用由硬木纤维得到的预浸预热木片磨木浆例如 Aspen CTMP(杨木的预浸预热木片磨木浆)。

第二种优选实施方案使用循环纤维。如果在本发明中使用循环纤维的话, 最好的是根据以下加工步骤经过预调质处理以最有利地处理它们使之符合产品用途。

25 这些加工步骤包括由长度分类步骤和离心分离步骤组成的两步分离的加工的两种基本方案。

图 1 是描述第一种方案的流程图, 它可以被用来生产优选用于本发明的薄页纸的纤维素浆。在此方案中, 首先进行长度分类步骤, 接着进行离心分离步骤。

30 在图 1 中, 引入由木浆纤维组成的含水淤浆 21 以形成长度分类步骤 32 的进料流。一个令人满意的长度分类机是离心分离的压力筛网, 例如由 Bird

Escher Wyss Corporation of South Walpole, Massachusetts 制造的 Bird “Centrisorter”。淤浆 21 在长度分类步骤 32 中被加工以提供分类步骤 32 的合格物流 33 和分类步骤 32 的废物流 34。废物流 34 含有平均纤维长度超过合格物流 33 中的纤维长度的纤维。长度分类步骤 32 使淤浆按纤维外形分类并且按以下所述进行操作以提供具有平均纤维长度为组成淤浆 34 的废物流的平均纤维长度的至少为 20 % 和优选为小于 30 % 的合格物流 33。废物流 34 中的纤维被用于其它的最终用途, 此时本发明的目的所寻求的特征不受重视。就此而言, 它们可与其他废物流相混合或单独使用, 或者被废弃。

在不受理论限制的情况下, 长度分类步骤 32 的合格物流 33 的纤维重量应为长度分类步骤 32 的进入物流的纤维重量的约 30 ~ 70 %, 以致进入长度分类步骤 32 的纤维在合格物流 33 和不合格物流 34 中的物质分离(mass split)为 30 ~ 70 %。这样的物质分离对保证长度分类步骤 32 起根据纤维长度分离进入物料的作用而不是恰好起从进入物料中除去残渣(如木节和碎片)的作用是理想的。

如图 1 中所示, 至少一部分长度分类步骤 32 的合格物流 33 被用来为包括离心步骤 42 的第二分离步骤提供进入物流 41。令人满意的离心分离步骤 42 包含一个或多个水力旋风器, 例如由 CE Bauer Company(Springfield, Ohio)制造的 3 英寸 “Centricleaner” 水力旋风器。

对于离心分离步骤 42 的最佳操作来说, 可能在离心分离步骤 42 中处理进入物流 41 之前必须调整将进入离心分离步骤 42 的进入物流 41 的浓度。例如, 如果希望从进入物流 41 中除去水以增加进入物流 41 的浓度的话, 可将一合适的筛子 36 置于长度分类步骤 32 和离心分离步骤 42 之间, 如图 1 所示。合适的筛子 36 包括装有 100 微米筛网的 CE Bauer “Micrasieve”。

离心分离步骤 42 处理进入物流 41 以形成离心分离步骤 42 的合格物流 43 和离心分离步骤 42 的不合格物流 44。合格物流 43 从水力旋风器的上溢侧排出而不合格流 44 从水力旋风器的下流侧(“末端”)排出。

当根据本发明进行图 1 所示的加工时, 合格物流 43 中纤维的规范化粗糙度比离心分离步骤 42 的不合格物流 44 中的纤维的规范化粗糙度至少低 3 %, 并且优选至少低 10 %。可以进行图 1 中所示的加工以提供优选用于本发明的含纤维素浆的合格物流 43。

包含本发明的纤维素浆的合格物流 43 包括至少 10 % 软木纤维, 具有增

量表面积小于 0.085 平方毫米，并且有相对于上述代数式表示的平均纤维长度的粗糙度。合格物流 43 的平均纤维长度优选为约 0.70mm 至约 1.1mm、更优选为约 0.75mm 至约 0.95mm 以提供这种粗糙度与纤维长度的相互关系。

离心分离步骤 42 的合格物流 43 的纤维重量应为离心分离步骤 42 的进入物流 41 的纤维重量的约 30 ~ 70 %，以致进入离心分离步骤 42 的纤维在合格物流 43 与不合格物流 44 中的物质分离为约 30 ~ 70 %。这样的物质分离对保证离心分离步骤 42 提供具有相对于不合格物流 44 为降低的规范化粗糙度，而不是正好起从进入物流 41 中除去残渣(例如木节和碎片)的作用是理想的。

10 图 2 是说明另一实施方案的流程图，该方案被用于生产优选用于本发明薄页纸的纤维素浆。在此方案中，首先进行离心分离步骤，接着进行长度分类步骤。

在图 2 中，首先通入包含木浆纤维的含水淤浆 21 以形成离心分离步骤 52 的进入物流。离心分离步骤 52 包括至少一个水力旋风器。离心分离步骤 15 52 加工进入物流以提供离心分离步骤 52 的合格物流 53 和离心分离步骤 52 的不合格物流 54。合格物流 53 从水力旋风器的溢流侧排出，而不合格物流从水力旋风器的下流侧(末端)排出。当根据本发明操作时，在合格物流 53 中纤维的规范化粗糙度比离心分离步骤 52 中的不合格物流 54 中纤维的规范化粗糙度小至少 3 %，优选小至少 10 %，而在合格物流 53 中纤维的平均纤维 20 长度优选为大致等于或大于淤浆 21 的纤维的平均纤维长度。

至少一部分离心分离步骤 52 的合格物流 53 被用作提供长度分类步骤 62 的进入物流 61。长度分类步骤 62 可包含筛网，如上述的离心分离筛网。在加工长度分类步骤 62 的进入物流 61 之前最好调整进入物流 61 的浓度。例如，如果希望从进入物流 61 中除去水以增加其浓度的话，可以在离心分离步 25 骤 52 与长度分类步骤 62 之间设置合适的筛子 60，如图 2 中所示。合适的筛子 60 包含装有 100 微米筛网的 CE Bauer “Micrasieve”。

长度分类步骤 62 处理进入物流 61 以提供长度分类步骤的合格物流 63 和长度分类步骤的不合格物流 64。不合格物流 64 包含具有超过合格物流 63 中纤维的平均纤维长度的纤维。该平均纤维长度比进入长度分类步骤的不合格物流 64 的平均纤维长度短至少 20 %，优选短至少 30 %。

可以进行图 2 所示的方法以提供包含本发明优选的纤维素浆的合格物流

63。包含本发明的纤维素浆的合格物流 63 包括至少 10 % 软木纤维，具有增量表面积为小于 0.085 平方毫米，并且有相对于由上述代数式表示的平均纤维长度的粗糙度。合格物流 63 的平均纤维长度优选为约 0.7mm 至约 1.1mm，并且优选为约 0.75mm 至约 0.95mm 以提供上述的粗糙度与纤维长度的关系。

5 就淤浆 21 中所含的纤维特征而言，可以调节长度分类步骤与离心分离步骤的操作参数，以便分别获得本发明所要求的在平均纤维长度和规范化粗糙度方面的必要的变化。就其中长度分类步骤包含离心分离筛网的实施方案而言，这样的操作参数包括输入和排出淤浆的浓度，筛网介质中孔的尺寸、形状与密度，筛网振动筛的旋转速度，进口的流速与每个出口物流的流速。

10 如果易于发生由筛网的作用而被过度增稠的话，理想的是还可以使用稀释水以促进从筛 60 的筛网中除去较长纤维的不合格物流。就其中的离心分离步骤包含水力旋风器的实施方案来说，操作参数的例子包括进入物流的浓度、圆锥直径、圆锥角、下流孔的大小以及从进口淤浆到每个出口的压力降。

E. 用化学软化剂处理纤维

15 本发明要求纤维素纤维具有通过加入化学软化剂而得到的降低的摩擦系数。

将化学软化剂加入到纤维素纤维的优选方法是在长网前面的某些合适点或成片步骤将软化剂加入到造纸机的湿端的造纸纤维的含水淤浆或配料中。然而，由于本发明范围的化学软化剂明显是牢固存在于纤维上的，因此
20 还预先考虑在造纸过程之前，例如在制浆期间将其添加到形成的含水淤浆混合物中。此外，还考虑在薄页纸纸幅成型后，包括在干燥前、干燥期间、或干燥后施加化学软化剂以符合本发明的要求，并且它们明显地包括在本发明的范围内。

以下的实施例说明如何实施本发明，但是这些实施例不是被用来作为本
25 发明范围的限制。

实施例 1

此实施例说明利用通常被认为在制造这类产品是低级的循环纤维源制备单层浴巾薄页纸产品。

在制备时使用的纤维素纤维类型为：

30 北方软木牛皮纸(NSK)浆、桉树硬木牛皮纸浆和市售的循环浆(可从 Ponderosa Fibers', Oshkosh, WI mill 购得)。

使用所供应的新的牛皮纸浆，而按下列步骤将美国黄松浆进行预处理：通过形成含水的淤浆并对淤浆在离心分离筛网中进行连续的处理，由此得到短纤维部分，然后通过水力旋风器，从水力旋风器中收集合格或上流部分。

5 筛选的合格物流是约 25 % 的进料并具有约低于 50 % 原料浆的纤维长度。采取在从进口至合格物流的压力降约 75 磅/英寸²和进料中的固体物 0.1 % 的情况下单次穿过水力旋风器。因此合格物流包含约 50 % 的供入纤维。从早先的工作知道此步骤由于纤维长度的作用得到了具有极低粗糙度的纤维。

10 尽管上述分离处理在降低循环纤维的负作用方面是极有用的，但它被公知只有在允许使用作为软薄页纸制品的部分组分的循环纤维时才是有效的。

为了允许掺杂更多的循环纤维，应这样成形所制得的薄页纸制品以使它符合本发明的实践。

15 造纸是在试验规模的长网造纸机上完成。此造纸机是用足够白水洗涤情况下操作以确保在成型网上排出水后基本上无非牢固性的(non - substantive)添加剂残留在纸幅中。

首先配制由 Witco Chemical Company (Dublin, OH)买到的季铵盐(二氢化牛脂二甲基甲基硫酸铵)的 1 % 溶液。为了有助于此溶液的配制，可随意地加入等量的分子量为 400 的聚乙二醇(PEG)。首先将季铵盐与随意加入的 PEG 加热到约 150 ° F，然后将其加入到温度大致相同的水中并同时搅拌水。

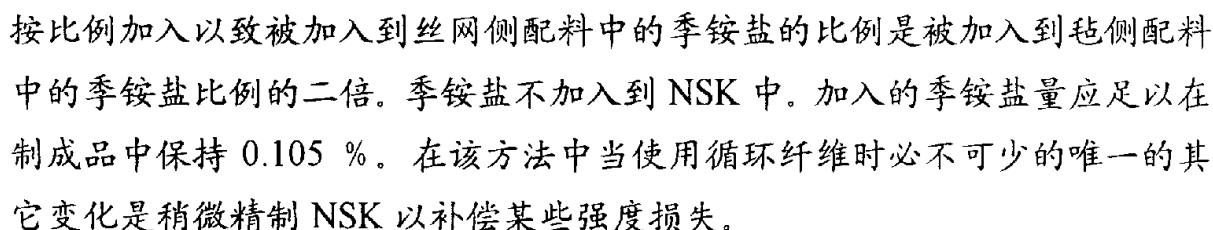
20 造纸机的网前箱装有分隔器以便能将长的 NSK 纤维和较短的桉树纤维或循环纤维以分离层形式铺设而将每个种纤维类型沉积在其最佳位置上。这种成形方式是一般的并为本技术领域的熟练人员所公知。

形成两种可比较的纸结构。

25 第一种是通过将 20 % 片材重的 NSK 作为三层复合材料的中心层，复合材料中的两个外层全部是由桉树浆组成而形成的。

第二种是通过将 20 % 片材重的 NSK 作为三层复合材料的中心层，复合材料中的靠近成型丝网的外层完全是由预处理的循环浆组成，而另一外层是由预处理的循环浆与桉树浆以 3:5 的重量比的混合物组成而形成的。因此，循环浆的总含量为 55 %。

30 另外，在两种配料上类似地完成成形。当成形包含循环浆的结构时，季铵盐是在当浆的浓度为约 3 % 的接近流动期间被加入到浆料中的。将季铵盐



当含循环纤维的产品经有经验的柔软度评定家小组评定为是更柔软的时, 本发明的效果已得到证实。

此实施例说明利用通常被认为在制造这类产品是低级的预浸预热木片磨木浆纤维源制备单层浴巾薄页纸产品。

北方软木牛皮纸(NSK)浆, 桉树硬木牛皮纸浆和市售的硬木 CTMP 浆(被
15 制造商 Quesnel River Pulp and Paper Company 称为 86 亮度/350 游离度浆)。

造纸过程在试验规模的长网造纸机上进行。造纸机是在用足够的水清洗情况下操作以确保在长网上排掉水后基本上无非牢固性的添加剂残留在造纸的纸幅中。

25 造纸机的网前箱装有分隔器以便能将长的 NSK 纤维和较短的桉树纤维或循环纤维以分离层形式铺设而将每个种纤维类型沉积在其最佳位置。这种成形形式是一般的并为本技术领域的熟练人员所公知。

30 第一种是通过将 20 % 片材重的 NSK 作为三层复合材料的中心层, 复合材料中的两个外层全部由桉树浆组成而形成的。

19



材料中的两个外层是由包含桉树浆与 CTMP 浆的 7:4 比例的混合物的配料提供的而形成的。因此，CTMP 浆的总含量为 28 %。

5 另外，在两种配料上类似地完成成形。当成形包含 CTMP 浆的结构时，季铵盐是在当浆的浓度为约 3 % 的接近流动期间被加入到浆中的。将季铵盐按比例加入以致被添加到丝网侧配料中的季铵盐比例是被加入到毡侧配料中的季铵盐比例的一半。季铵盐不加入到 NSK 中。被加入的季铵盐量应足以在制成品中保持为 0.325 %。

10 由于已知此产品的复合粗糙度超过 11.0 和用季铵盐处理的程度足以使摩擦系数降低(DCOF)超过 10 %，因此根据此实施例制成的产品符合本发明的要求。

当含 CTMP 纤维的产品经有经验的柔软度评定家小组评定为是更柔软的时，本发明的效果已得到证实。

说明书附图

