

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

D21H 21/22

D21H 17/07 D21H 19/68

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98811963.3

[43] 公开日 2001 年 1 月 24 日

[11] 公开号 CN 1281521A

[22] 申请日 1998.10.8 [21] 申请号 98811963.3

[30] 优先权

[32] 1997.10.8 [33] US [31] 08/947,422

[86] 国际申请 PCT/US98/21184 1998.10.8

[87] 国际公布 WO99/18289 英 1999.4.15

[85] 进入国家阶段日期 2000.6.8

[71] 申请人 宝洁公司

地址 美国俄亥俄州辛辛那提

[72] 发明人 乔纳森·A·菲克

肯尼恩·D·文森

[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 39 页 附图页数 4 页

[54] 发明名称 有沉积其上的直接的无水柔软混合物的薄页纸

[57] 摘要

本发明公开了用于制造柔软的、吸湿性的卫生产品如浴巾纸、面巾纸和吸湿性的毛巾纸的高强度的、柔软的和低掉粉的薄页纸幅。这种薄页纸至少一个表面具有直接固定的化学柔软剂混合物的均匀的不连续的表面沉积物,该混合物含有季铵化合物、润滑剂和脱水山梨醇酯。

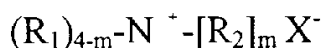
I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4



权 利 要 求 书

1. 一种具有单层或多层的柔软薄页纸产品,其中该薄页纸的至少一个外表面具有许多直接固定的化学柔软混合物的表面沉积物,所述化学柔软混合物包括:季铵化合物、润滑剂和偶合剂。

2. 权利要求1的薄页纸,其中所说的季铵化合物具有下式:



其中

m为1~3,优选为2;

10 每个R₁是C₁~C₆烷基或链烯基、羟烷基、烃基、取代的烃基、烷氧基化的基团、苜基或其混合物,优选每一个R₁是甲基;

每个R₂是C₁₄~C₂₂烷基或链烯基、羟烷基、烃基、取代的烃基、烷氧基化的基团、苜基或其混合物,优选各R₂是C₁₆₋₁₈烷基或链烯基;以及

X⁻是任何与软化剂相容的阴离子。

15 3. 权利要求1的薄页纸,其中所说的季铵化合物具有下式:



其中

Y是-O-(O)C-或-C(O)-O-,或-NH-C(O)-或-C(O)-NH-,优选Y是-O-(O)C-或-C(O)-O-;

20 m为1~3,优选为2;

n为0-4,优选为2;

每个R₁是C₁~C₆烷基或链烯基、羟烷基、烃基、取代的烃基、烷氧基化的基团、苜基或其混合物,优选为甲基;

25 每个R₃是C₁₃~C₂₁烷基或链烯基、羟烷基、烃基、取代的烃基、烷氧基化的基团、苜基或其混合物,优选每个R₃是C₁₅~C₁₇烷基或链烯基;以及

X⁻是任何与软化剂相容的阴离子。

4. 上述权利要求中任一项的薄页纸,其中X⁻为氯或甲基硫酸根。

30 5. 上述权利要求中任一项的薄页纸,其中所述润滑剂选自:矿物油、矿物脂和聚硅氧烷化合物。

6. 上述权利要求中任一项的薄页纸,其中所述偶合剂是多羟基脂肪酸



酯，优选脱水山梨醇脂肪酸酯。

7. 上述权利要求中任一项的薄页纸，其中所述耦合剂的 HLB 值约 2 至 8。

8. 上述权利要求中任一项的薄页纸，其中化学柔软剂占所述纸重量的 0.1 % 至约 10 %。

9. 上述权利要求中任一项的薄页纸，其中所述表面沉积物是均匀的、不连续的，且其以每线性英寸 5-100 沉积出现率相互间隔。

说明书

有沉积其上的直接的无水
柔软混合物的薄页纸

5

技术领域

一般地说，本发明涉及薄页纸产品。更具体地说，本发明涉及含有表面沉积的化学柔软剂的薄页纸产品。

发明背景

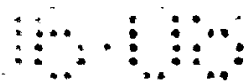
10 卫生薄页纸产品得到了广泛应用。这些产品以各种规格供应于市场用于各种用途如面巾纸、卫生纸和吸湿性的毛巾纸。

所有这些卫生产品是为了满足共同的需要，特别是摸上去应是柔软的。柔软度是卫生纸产品摩擦皮肤时产生的一种综合的触觉。柔软的目的是为了可以使用这些产品来清洁皮肤而不会引起刺激。对许多人来讲，有效地清洁
15 皮肤是一个长期的个人卫生问题。若能方便地例如用肥皂和大量的水进行彻底的清洗，则通常不会出现令人讨厌的从会阴部排出尿液、月经和粪便物或耳鼻喉粘液排出物。作为用于彻底清洗的替代物，提供了各种各样的薄页纸和纸巾产品，从而有助于从皮肤上除去上述排出物并保持这些排出物以便以卫生的方式处理。毫无奇怪的是，使用这些产品并不能达到更彻底的清洁方法
20 所能取得的清洁度。薄页纸和纸巾产品的生产厂商一直致力于使这些产品更有利地与彻底的清洁方法竞争。

这些薄页纸产品的缺点是例如在皮肤完全干净之前导致许多人停止清洁。这种行为是由粗糙的薄页纸引起的，因为使用粗糙的用具连续地摩擦可能会擦伤敏感的皮肤，从而引起剧烈的疼痛。尽管该方法常会散发臭味并污
25 染内衣，而且长时间也会引起皮肤刺激，但也可选择该使皮肤部分清洁的可供选择的方法。

肛门病症，例如痔，使肛周区极其敏感，使那些患有这类病的人们特别受需要在不引起刺激下清洁其肛门而灰心丧气。

让人感到沮丧的另一个引人注意的情况是患感冒时不得不一次又一次
30 擤鼻子。多次擤和揩鼻子即便是使用当今可买到的最柔软的薄页纸，也会导致严重的鼻子发炎。



因此，致力于改进薄页纸研究的工程师和科学家们长久以来的一个目标是制造一种能改进舒适地清洁而不损害其性能的柔软的薄页纸和纸巾产品。许多尝试是减小摩擦效应，即改进薄页纸产品的柔软度。

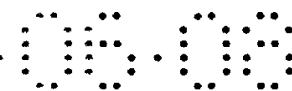
已在这方面进行开发的一个领域是选择和改进纤维素纤维的形态和工程纸结构并对其改性，以最佳利用各种可得到的形态。在该领域可适用的现有技术包括：1993年7月20日授权于Vinson等人的美国专利5,228,954，1995年4月11日授权于Vinson的美国专利5,405,499，和1989年10月17日授权于Cochrane等人的美国专利4,874,465，以及1997年8月5日公开的Hermans等人的美国法定发明登记H1672，所有这些文献均公开了选择纤维原料或将纤维原料的等级提高以得到具有优异性的薄页纸和纸巾。另一可适用的现有技术是1981年11月17日授权于Carstens的美国专利4,300,981，其讨论如何加入纤维使其与纸结构一致从而具有最大的柔软潜能。尽管这些现有技术中所说明的技术被广泛承认，但在使薄页纸成为真正有效的、舒适的清洁用品方面，它们仅能提供一些有限帮助。

另一个引起广泛关注的领域是向薄页纸和纸巾产品中加入化学柔软剂(也称之为“化学软化剂”)。

本文所用的术语“化学柔软剂”是指任何能改进消费者感觉到的触觉感的化学组分，该触觉感是由消费者手持特定的纸产品然后摩擦皮肤所能感觉到的。虽然柔软度在某种程度上对于纸巾产品是需要的，但它对于面巾纸和卫生纸来讲是一个特别重要的性能。这种触觉可感觉到的柔软度的特征是，但不限于，摩擦力、挠曲性和光滑性以及主观的描述参数，如光滑的绒、丝或法兰绒的感觉，其使薄页纸产生柔滑的感觉。这包括(仅为举例而已)基本蜡(basic waxes)，如石蜡和蜂蜡，和油，如矿物油和硅氧烷油，以及凡士林和更复杂的润滑剂和柔软剂，如具有长链烷基的季铵化合物、功能性硅氧烷、脂肪酸、脂肪醇和脂肪酸酯。

在现有技术中与化学柔软剂相关的工作有两种途径。第一种途径的特征是：在薄页纸成形过程中，向最终成形为薄页纸幅的纸浆池中加入所用的成分；或当纸浆到达造纸机时，向纸浆中加入所用的成分；或当湿纸幅处于造纸机的长网织物或干燥织物上时，向湿纸幅上加入所用的成分，这样可以将柔软剂加入到薄页纸幅中。

第二种途径是在薄页纸幅干燥之后向纸幅中加入化学柔软剂。在造纸操

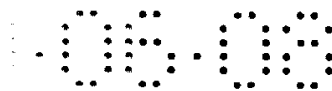


作中，可以采用适用的工艺，例如在干纸幅绕到纸辊之前向其上进行喷涂。

与其制成成纸幅之前将化学柔软剂加入薄页纸中不同的第一种途径相关的示范性的现有技术包括 US 5,264,082(1993年11月23日授予 Phan 和 Trokhan)，引入本文作为参考。这些方法在工业中得到了广泛的应用，特别是当希望减小纸张的强度和当造纸工艺，特别是起皱工艺，足够牢固以忍受加入粘合抑制剂时，更是如此。但与这些方法相关的问题对于本领域的普通技术人员来讲是众所周知的。第一、不能控制化学柔软剂的位置；就象加入到纤维浆中一样，柔软剂广泛分布在整个的纸结构中。另外，使用这些添加剂又伴随有纸强度的损失。尽管不受理论约束，但普遍认为，这些添加剂是趋向于抑制纤维间氢键的形成。当由杨克烘缸起皱时，还存在不能控制纸页的问题。另外，广为相信的理论是添加剂干涉杨克烘缸上的涂层，使得湿纸幅和干燥器之间的粘合下降。现有技术如 US 5,487,813 (1996年1月30日授予 Vinson 等人，引入本文作为参考)公开了一种化学组合来减轻对强度和起皱滚筒的粘合力的上述作用。但是，仍需要以目标的方式向纸幅中加入化学柔软剂，同时对纸幅强度和对生产工艺的干涉作用最小。

与成形期间向薄页纸幅中加入化学柔软剂相关的进一步示范性的现有技术还包括 US 5,059,282，该专利于1991年10月22日授于 Ampulski 等人，引入本文作为参考。该专利所公开的方法是向湿纸幅中加入(优选在纤维浓度为约 20-35 % 时加入)聚硅氧烷化合物。这种方法在许多方面优于向造纸机中供料的纸浆池中加入化学品。例如，与将添加剂分配到配料的所有纤维中相反，这些方法有目的地将添加剂涂布到纸幅的一个表面上。但是，这些方法并没有克服向造纸机的湿部(wet end)加入化学柔软剂时的主要缺点，即强度作用和对杨克烘缸(如果采用这样的烘缸)涂层的作用。

由于上述对强度的影响和造纸工艺的干扰，大量现有技术设计在造纸机所谓的干部或在造纸步骤之后的单独加工操作中将化学柔软基加入早已干燥的纸幅中。该领域中示例性的现有技术包括下列文献：1993年6月1日授予 Ampulski 等人的 US 5,215,626；1993年9月21日授予 Ampulski 等人的 US 5,246,545；和1996年6月11日授予 Warner 等人的 US 5,525,345，上述文献引入作为参考。US 5,215,626 专利公开了将聚硅氧烷涂布到干纸幅上制造柔软薄页纸的方法。US 5 246 524 专利公开了类似方法，其采用加热的转移表面。最后，Warner 的专利公开了涂布方法，包括辊涂和挤出，从而将特定



的组合物涂到干薄页纸幅的表面。尽管上述文献特别是就消除对造纸工艺的负作用方面比以前所谓的湿部法先进，但均未能完全解决吸收性的影响和由于化学柔软剂的迁移伴随涂布到干纸幅上时的抗张强度的损失。

因此，需要持续改进化学柔软技术，以减少涂布到早已干燥的纸幅上的化学柔软剂的迁移以便减轻该迁移的影响。在不会过度地影响纸幅的其它性能如吸收性和强度下获得高的柔软能力是本申请领域的工作者的一个长期目标。

因此，本发明的目的是提供一种柔软薄页纸而不损失其它性能，如吸收性和纸强度。

如下列公开内容所描述的，使用本发明可实现这一目的和其它目的。

发明概述

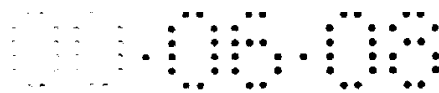
本发明是一种由单层或多层薄页纸构成的高强度的柔软的薄页纸产品，其中该薄页纸产品的至少一个外表面具有直接固定的化学柔软混合物的表面沉积物，所述化学柔软剂混合物包括：季铵化合物、润滑剂和偶合剂。

本发明的优选实施方案采用的季铵化合物是二烷基二甲基铵盐，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)二甲基氯化铵等。这些化合物的特别优选的变体是被认为是上述的二烷基二甲基铵盐的单酯或二酯的变体。其包括所谓的二酯二(牛脂)二甲基氯化铵、二酯二(硬脂基)二甲基氯化铵、单酯二(牛脂)二甲基氯化铵、二酯二(氢化)牛脂二甲基甲基硫酸铵、二酯二(氢化)牛脂二甲基氯化铵、单酯二(氢化)牛脂二甲基氯化铵及其混合物，其中特别优选二(非氢化)牛脂二甲基氯化铵、二(轻度氢化)牛脂二甲基氯化铵(DEDTHDMAC)和二(氢化)牛脂二甲基氯化铵(DEDHTDMAC)及其混合物的二酯变体。根据产品的特性要求，二牛脂的饱和度可以从非氢化(软)到部分氢化(略硬)、或完全氢化(硬)。

优选的润滑剂包括矿物油、矿脂和硅氧烷，其中矿脂是特别优选的。

优选的偶合剂的 HLB 值较低。特别优选的偶合剂是脂肪酸的脱水山梨醇酯，如单硬脂酸脱水山梨醇酯以及单酯与其乙氧基化形式的共混物。最优选的是，单硬脂酸脱水山梨醇酯与乙氧基化的单硬脂酸脱水山梨醇酯优选以约 2:1 至约 4:1 的比例存在。

本发明优选的实施方案的特征在于具有柔软混合物的均匀的表面沉积



物，这些沉积物以每线性英寸约 1-约 100 沉积物，最优选每线性英寸约 5-25 沉积物的出现率相互间隔。

5 本文所用术语“出现率”是相对于化学柔软剂沉积物的间距而言，定义为沿最近的间隔方向所测量的每线性英寸的沉积物数量。认识到许多沉积物图案或布置可以为均匀和离散的，并且可在几个方向上测量间距。例如，对直线布置的沉积物进行测量，其结果是在对角线方向上每英寸的沉积物数量比水平和垂直方向上少。本发明人认为，最小间距的方向是最明显的，因此定义了该方向上的出现率。普通的雕刻图案就是所谓的“六角形”图案，其中凹进的区域在处于等边六角形角部的中心雕刻，而另外的凹进区域位于六角形的中心。认识到：这种布置的最小间隔格是沿以 60 ° 相互交叉并各自以 10 60 ° 与水平线交叉的一对直线方向上。因此，在六角形布置中，每平方区域的单元数都是出现率平方的 1.15 倍。

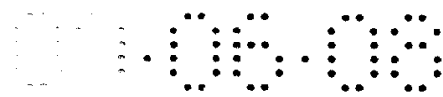
本发明优选实施方案的另外的特征在于主要在柔软薄页纸产品的两个外表面之一或两者之上，具有化学柔软剂的均匀的表面沉积。

15 最后，本发明的特征在于小于约 50 %、优选小于 25 %、最优选小于约 5 % 的薄页纸表面被化学柔软剂覆盖。

尽管不希望受到理论的约束，但发明人认为，本文所述的化学柔软剂与几何参数的组合令人意想不到地可使柔软的薄页纸在人体的触觉响应方面达到最大，这是由于人体皮肤上神经传感器的间隔所至。

20 优选的直接固定的化学柔软剂包括季铵化合物，包括，但不限于，熟知的二烷基二甲基铵盐，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)二甲基氯化铵等。这些柔软剂的特别优选的变体是被认为是上述的二烷基二甲基铵盐的单酯或二酯变体。其包括所谓的二酯二牛脂二甲基氯化铵、二酯二硬脂基二甲基氯化铵、单酯二牛脂二甲基氯化铵、二酯二(氢化)牛脂二甲基甲基硫酸铵、二酯二(氢化)牛脂二甲基氯化铵、单酯二(氢化)牛脂二甲基氯化铵及其混合物，其中特别优选二(非氢化)牛脂二甲基氯化铵、二(轻度氢化)牛脂二甲基氯化铵(DEDHTDMAC)和二(氢化)牛脂二甲基氯化铵(DEDHTDMAC)及其混合物的二酯变体。根据产品的性能要求，二牛脂的饱和度可以从非氢化(软)到部分氢化(略硬)或完全氢化(硬)。

30 本发明的柔软薄页纸优选具有约 10-100 克/米²的定量，更优选约 10-50 克/米²。其密度为约 0.03-0.6 克/厘米³，并且更优选约 0.05-0.2 克/厘米³。



本发明的柔软薄页纸还包含阔叶木和针叶木种类的造纸纤维，其中至少约 50 % 的造纸纤维是阔叶木，并且至少约 10 % 是针叶木。阔叶木和针叶木纤维最优选分开放到不同的层，其中这种薄页纸包含一个内层和至少一个外层。

5 本发明的薄页纸产品优选是起皱的，即在造纸机上生产，在杨克烘缸结束，其中，部分干燥的造纸纸幅粘结在杨克烘缸上，然后在其上干燥，再由柔性起皱刮刀的作用从杨克烘缸上除去干燥后的纸幅。

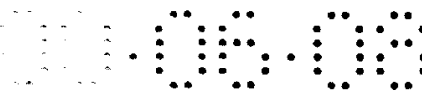
10 尽管起皱纸幅的特性，(特别是当由图案密实化方法进行起皱工艺时)优选地用于实施本发明，但未起皱薄页纸也是令人满意的替代物，使用未起皱薄页纸实施本发明也具体地包括在本发明的范围内。本文所用术语“未起皱的薄页纸”是指经非压榨干燥，最优选是穿透干燥制得的薄页纸。所得的透干的纸幅是图案致密化的，从而相对高密度区分散于相对高松密度区内，这种纸幅包括图案致密化的薄页纸，其中相对高密度区是连续的，而高松密度区是不连续的。

15 为了生产不起皱的薄页纸幅，将纸胚由载有纸胚的多孔成型载体转移到慢速移动的高的纤维支撑转移织物载体上。然后将纸幅转移至一干燥的织物上，在该织物上干燥成最终的干燥度。这种纸幅能提供一些好处，与起皱的薄页纸幅相比表面光滑。

20 在现有技术中，介绍了用这种方式生产未起皱的薄页纸的技术。例如，Wendt 等人在 1995 年 10 月 18 日出版的欧州专利申请 0677612A2 中介绍了一种在不起皱下生产柔软薄页纸产品的方法，该专利在此引入作为参考。另一情况，Hyland 等人在 1994 年 9 月 28 日出版的欧州专利申请 0617614A1 中介绍了一种生产光滑的不起皱的透干薄页纸的方法，该专利在此引入作为参考。最后，Farrington 等人在 1997 年 8 月 12 日出版的美国专利 5,656,132
25 中介绍了在不使用杨克烘缸下使用造纸机制备柔软的透干的薄页纸。

薄页纸幅通常主要包括造纸纤维。通常还包括诸如湿强度粘结剂或干强度粘结剂、助留剂、表面活性剂、胶料、化学软化剂、皱纹促进组合物等少量的化学功能剂，但是它们一般仅以少量使用。最常用于薄页纸的造纸纤维是原始的化学木浆。

30 本发明的薄页纸中可以加入填料。在 1997 年 5 月 18 日授权于 Vinson 等人的美国专利 5,611,890 中公开了可用作本发明的基质的加有填料的薄页



纸产品，该专利在此引入作为参考。

附图简要说明

5 图 1 是印刷布局的侧视图，其说明形成本发明直接固定的化学柔软剂的均匀表面沉积的优选方法。图 1 所示的方法由胶版印刷法将柔软剂涂布到薄页纸产品的一个表面上。

图 2 是印刷布局的侧视图，其说明形成本发明直接固定的化学柔软剂的均匀表面沉积的另一种方法。图 2 所示的方法由直接印刷法将柔软剂涂布到薄页纸产品的一个表面上。

10 图 3 是印刷布局的侧视图，其说明形成本发明的直接固定的化学柔软剂的均匀表面沉积的另一种方法。图 3 所示的方法由胶版印刷法将柔软剂涂布到薄页纸产品的两个表面上。

图 4 是表示图 1、2 和 3 所示的用于印刷滚筒上的凹进区域的细节的示意图。图 4A 以剖面图说明一个凹进区，用来进一步详细说明本发明优选使
15 用的凹进区。

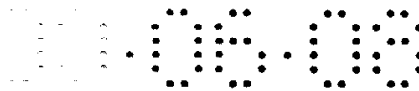
本发明的详细描述

20 尽管本说明书以特别指出和明确要求被认为是本发明的主题的权利要求结束，可以相信，本发明可从下列详细描述和所附的实施例的阅读来得到较好的理解。

正如这里所使用的，术语“包含”指在实施本发明时可结合使用各种成分、组分或步骤。因此，术语“包含”包括更限制性的术语“基本上由...组成”和“由...组成”。

25 正如这里所使用的，术语“水溶的”指在 25℃，在水中至少有 3%（重量）溶解的物质。

正如这里所使用的，术语“薄页纸幅、纸幅、(纸)幅、纸页和纸产品”都指由包含下列步骤的方法制造的纸页，这些步骤包括：形成含水的造纸配料，将该配料沉积在有孔的成形表面，如长网上，并借助重力或真空辅助的排水从配料中除去水，形成纸胚，将纸胚从成形表面转移到领纸表面或织物
30 上，在该织物上通过如穿透干燥法的本领域已知的方法进行进一步干燥。纸幅可以使用其它的手段如杨克烘缸进行进一步干燥到最终的干燥度，然后将



纸幅卷到纸轴上。

术语“多层薄页纸幅、多层纸幅、多层(纸)幅、多层纸页和多层纸产品”在现有技术中可交换使用，它们指由两层或多层含水造纸配料制成的纸页，这些层优选是由不同类型的纤维组成的，正如薄页纸制造中所用的，这些纤维一般为相对长的针叶木和相对短的阔叶木纤维。这些层优选通过将单独的稀
5 释纤维浆料流沉积至一张或多张环状带孔表面上而形成的。如果一开始在分开的有孔表面上形成各层的话，随后将各层湿态时结合以形成多层薄页纸幅。

正如这里所使用的，术语“单层薄页纸产品”指该薄页纸产品由由一片薄
10 页纸组成，该层实质上可以是均质的或它可以是多层的薄页纸幅。正如这里所使用的，术语“多层薄页纸产品”指它是由一层以上薄页纸组成。多层薄页纸产品中的各层实质上可以是均质的或它们可以是多层的薄页纸幅。

其它术语具有说明书中开始讨论时的含义。

除非另外指明，本发明所使用的所有百分数、比值和比例均是基于重量的。
15 的。

柔软薄页纸的概述

本发明最通常的形式是一种高强度、柔软薄页纸产品，其包括一层或多层薄页纸，其中该产品至少一个外表面具有直接固定的化学柔软混合物的表面沉积物，所述混合物包括季胺化合物、润滑剂和偶合剂。

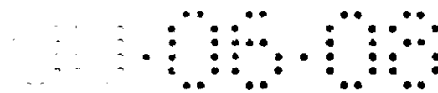
本发明的优选实施方案的特征是均匀、不连续的、以每线性英寸约 1-100
20 个沉积物的出现率隔开的沉积物。最优选的是，均匀的表面沉积物以每线性英寸约 5-25 个沉积物的出现率相互隔开。

化学柔软剂的均匀的表面沉积物的直径优选小于约 2700 微米、更优选小于约 800 微米、最优选小于约 240 微米。

本发明的另外的特征在于：主要在薄页纸产品两个外表面的至少一个、
25 更优选两个上具有均匀的表面沉积物。

化学柔软混合物的概述

现已发现，本发明的化学柔软混合物赋予其将要施用的薄页纸基质以所需的柔软度和润滑性，而同时使对现有技术的化学柔软组合物的吸收性和强度的不利作用最小。本文所述的术语“直接固定的化学柔软混合物”定义为
30 能赋予薄页纸产品润滑或软化的性能，且同时对以下性能具有永久性的混合



物：即当暴露于环境条件时能保持其沉积物的精确度而不会产生大量的迁移，这种环境条件是这类产品在其通常的使用周期中常遇到的条件。例如，蜡和油单独能赋予薄页纸润滑性和软化性，但是由于它们对本发明薄页纸的纤维素浆的亲合力小，所以易于产生迁移。尽管不希望受到理论的约束，但是本申请人相信：本发明的直接固定的化学混合物的组分通过范德华力、共价键、离子键或氢键或其明显组合彼此相互作用以使迁移最小化。

申请人以鉴别出特别需要的组合物，其含有季铵化合物、润滑剂和偶合剂，当以前面描述的含量将所述混合物施加到薄页纸基质上时，其提供这类所需的润滑性和柔软度，而不会产生大量的迁移。所述混合物的合适的实施方案包括约 40 - 80 % 的季铵化合物、约 10 - 30 % 的润滑剂和约 10 - 20 % 的偶合剂。优选的实施方案包括约 50 - 70 % 的季铵化合物、约 15 - 25 % 的润滑剂和约 12 - 20 % 的偶合剂。特别优选的混合物具有表 1 所示的组成。

表 1

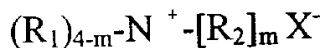
特别优选的化学柔软混合物

组分	重量百分数
季铵化合物	60
润滑剂	22
偶合剂	18

下面将详细描述本发明的化学柔软组合物的每个组分。

季铵化合物

优选地，本发明的季铵化合物具有下式：



其中

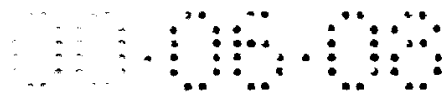
m 为 1 ~ 3 ；

每个 R₁ 是 C₁ ~ C₆ 烷基、羟烷基、烃基、取代的烃基、烷氧基化的基团、苄基或其混合物；

每个 R₂ 是 C₁₄ ~ C₂₂ 烷基、羟烷基、烃基、取代的烃基、烷氧基化的基团、苄基或其混合物；以及

X⁻ 是适用于本发明中的任何与软化剂相容的阴离子。

优选每一个 R₁ 是甲基，X⁻ 为氯，甲基硫酸根。优选各 R₂ 是 C₁₆-C₁₈ 烷基



或链烯基，最优选各 R₂ 是直链 C₁₈ 烷基或链烯基。任选地，R₂ 取代基得自植物油源。

上述结构包括公知的二(烷基)二甲基铵盐，如二牛脂基二甲基氯化铵、二牛脂基二甲基甲基硫酸铵、二(氢化牛脂)基二甲基氯化铵等，其中 R₁ 是甲基，R₂ 是不同饱和度的牛脂基，X⁻ 为氯，甲基硫酸根。

正如在 Swern 编辑的 Bailey's Industrial Oil and Fat Products(贝利的工业油脂产品), 第三版, John Wiley 和 Sons (纽约, 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。由 Swern 编辑的上述参考文献的表 6.13 中指出, 牛脂的 78 % 或更多的脂肪酸通常含 16 或 18 个碳原子。一般地, 牛脂中的一半脂肪酸为不饱和的, 主要以油酸形式在。合成和天然牛脂均在本发明的范围内。大家知道, 根据产品特性的需要, 二牛脂的饱和度的可以是未氢化(软)到部分氢化(略硬)或完全氢化(硬)。所有上述的饱和度范围明确包括在本发明的范围内。

这些柔软剂的特别优选的变体是称之为季铵化合物的单酯或双酯变体, 其具有下式:



其中

Y 是 -O-(O)C- 或 -C(O)-O-, 或 -NH-C(O)- 或 -C(O)-NH-;

m 为 1 ~ 3 ;

20 n 为 0-4 ;

每个 R₁ 是 C₁ ~ C₆ 烷基、羟烷基、烃基、取代的烃基、烷氧基化的基团、苄基或其混合物;

每个 R₃ 是 C₁₃ ~ C₂₁ 烷基、羟烷基、烃基、取代的烃基、烷氧基化的基团、苄基或其混合物; 以及

25 X⁻ 是任何与软化剂相容的阴离子。

优选 Y 是 -O-(O)C- 或 -C(O)-O-; m 为 2 ; n 为 2 ; 每个 R₁ 取代基优选是 C₁ ~ C₃ 烷基, 最优选甲基; 优选每个 R₃ 是 C₁₃ ~ C₁₇ 烷基和/或链烯基, 每个 R₃ 更优选 C₁₅ ~ C₁₇ 直链烷基和/或链烯基、C₁₅ ~ C₁₇ 烷基, 最优选每个 R₃ 是 C₁₇ 直链烷基。任选地, R₃ 取代基得自于植物油源。

30 如上所述, X⁻ 是任何与软化剂相容的阴离子, 如乙酸根、氯、溴、甲基硫酸根、甲酸根、硫酸根、硝酸根等可用于本发明。优选 X⁻ 为氯或甲基硫酸

根。

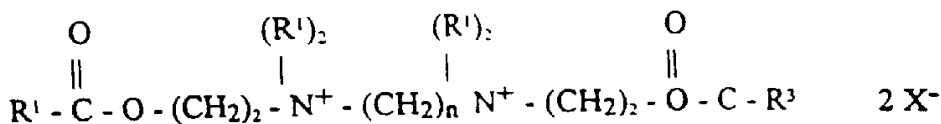
适用于本发明的具有上述结构的酯官能季铵化合物的例子包括熟知的二酯二(烷基)二甲基铵盐，如二酯二牛脂基二甲基氯化铵、单酯二牛脂基二甲基氯化铵、二酯二牛脂基二甲基甲基硫酸铵、二酯二(氢化)牛脂二甲基甲基硫酸铵、二酯二(氢化)牛脂基二甲基氯化铵及其混合物。特别优选二酯二牛脂基二甲基氯化铵和二酯二(氢化)牛脂基二甲基氯化铵。这些特定材料可从俄亥俄州，Dublin的Witco化学公司以商品名“ADOGEN SDMC”购得。

如上所述，一般地，牛脂中的一半脂肪酸为不饱和的，主要以油酸形式存在。合成和天然“牛脂”均在本发明的范围内。大家知道，根据产品特性的需要，二牛脂的饱和度可以是未氢化(软)到部分氢化(略硬)或完全氢化(硬)。所有上述的饱和度范围明确包括在本发明的范围内。

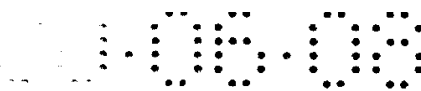
应当理解，取代基R₁、R₂和R₃任选地用各种基团如烷氧基、羟基取代或可以是支化的。如上所述，优选每个R₁取代基为甲基或羟乙基。优选每个R₂取代基为C₁₂-C₁₈烷基和/或链烯基，更优选每个R₂取代基为直链C₁₆-C₁₈烷基和/或链烯基，最优选每个R₂为直链C₁₈烷基或链烯基。优选每个R₃为C₁₃-C₁₇烷基和/或链烯基，最优选每个R₃为直链C₁₅-C₁₇烷基和/或链烯基。优选X⁻为氯离子或甲基硫酸根。此外，酯官能季铵化合物可任选地含有至多约10%的单长链烷基衍生物如(R₁)₂-N⁺-((CH₂)₂OH) ((CH₂)₂OC(O)R₃)X⁻作为次要成分。这些次要成分可作为乳化剂，在本发明中是有用的。

其它类型的本发明所用的合适的季铵化合物描述于下列文献中，引入作为参考：1996年8月6日授于Phan等人的US5543067；1996年7月23日授于Trokhan等人的US5538595；1996年4月23日授于Phan等人的US5510000；1995年5月16日授于Phan等人的US5415737和1995年12月12日公开，转让给Kimberly-Clark公司的欧州专利申请0688901A2。

也可使用酯官能季铵化合物的二季铵变体，其落入本发明的范围。这些化合物的结构式为：



在上述结构中，每个R₁为C₁-C₆烷基或羟烷基，R₃为C₁₁-C₂₁烃基，n



为 2-4，且 X 为合适的阴离子，如卤离子(如氯离子或溴离子)或甲基硫酸根。优选每个 R₃ 为 C₁₃-C₁₇ 烷基和/或链烯基，最优选每个 R₃ 为直链 C₁₅-C₁₇ 烷基和/或链烯基，R₁ 为甲基。

5 顺便地说，不受理论的约束，据信前述季铵化合物的酯部分使这些化合物具有生物降解性。重要的是，本发明所用的酯官能的季铵化合物比常规二烷基二甲基铵盐化学软化剂生物降解的速度更快。

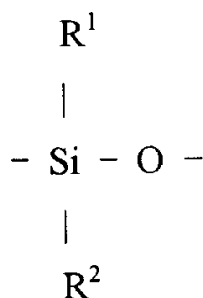
尽管这类季铵化合物给薄页纸幅提供理想的软化作用，采用这类化合物还导致这类纸幅中抗张性能的降低。正如前面所提到的，认为抗张性能的降低是由于季铵化合物的迁移，抑制纤维-纤维氢键的形成而引起的。

10 润滑剂

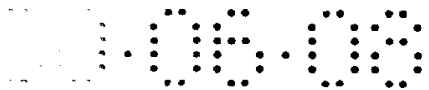
本发明的另外的特征在于润滑剂。此处所用的“润滑剂”(emollient)是柔软、软化、光滑、涂覆、润滑或保湿皮肤的材料。润滑剂通常实现这些目的中的几种如光滑、保湿或润滑皮肤。优选的润滑剂在环境温度即 20 °C 下具有塑性或液体稠度。该特定的润滑剂的稠度使组合物赋予柔软、润滑、润肤状
15 感觉。

合适的润滑剂包括石油基直链和支链的链烷和链烯，其是在温度 20 °C 和环境压力下是液体或固体。合适的石油基润滑剂包括具有 16-32 个碳原子链长的那些烃，或这些烃的混合物。带有这些链长的石油基烃包括矿物油(也称之为“液体凡士林”)和凡士林(也称之为“地蜡”，“石油冻”和“矿物
20 冻”)。矿物油通常指的是较低粘度的带有 16-20 个碳原子的烃的混合物。凡士林通常指的是更为粘稠的带有 16-32 个碳原子的烃的混合物。凡士林和矿物油是本发明组合物所用的特别优选的润滑剂。凡士林是特别优选的软化剂，因为其赋予薄页纸极其理想的润滑性。合适的材料以 White Protopet®IS 购自 Witco, Corp., Greenwich, CT。

25 其它种类的适用于本发明的润滑剂包括聚硅氧烷化合物。通常用于本发明的合适的聚硅氧烷材料包括具有下面结构的单体硅氧烷单元的那些材料：



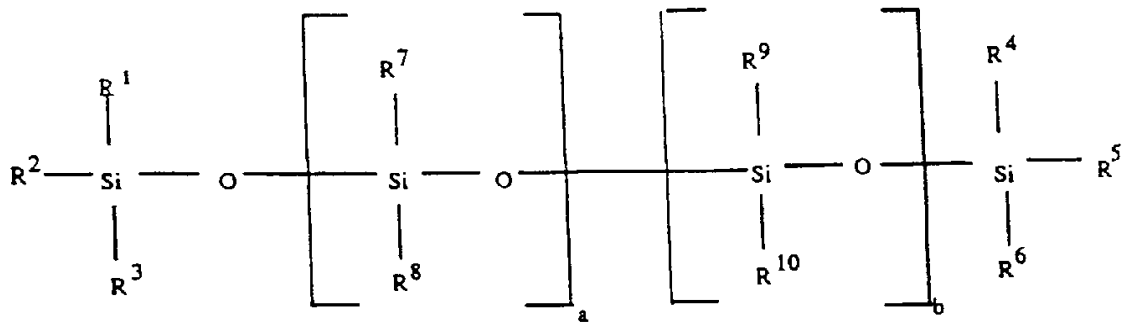
30



式中，对于每个独立的硅氧烷单体单元而言， R^1 和 R^2 可彼此独立地为氢或任何烷基、芳基、链烯基、烷芳基、芳烷基、环烷基、卤代烃，或其它的基团。这些基团中的任何一种可以是取代的或未取代的。任何特定单体单元中的 R^1 和 R^2 基团可以不同于下一个连接的单体单元的相应的官能团。此外，聚硅氧烷可以是直链、支链或者具有环状结构。另外，基团 R^1 和 R^2 可彼此独立地为其它的含硅官能团如(但不局限于)硅氧烷、聚硅氧烷、硅烷和聚硅烷。基团 R^1 和 R^2 还可包含许多有机官能团，所述官能团例如包括醇、羧酸、苯基和胺官能团。

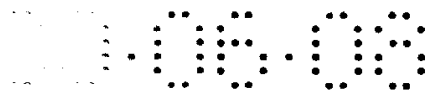
举例性的烷基为甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基、辛基、癸基、十八烷基等。举例性的链烯基为乙烯基，烯丙基等。举例性的芳香基为苯基、联苯基、萘基等。举例性的烷芳基为甲苯基、二甲苯基、乙苯基等。举例性的芳烷基为苄基、 α -苄乙基、 β -苄乙基、 α -苄丁基等。举例性的环烷基为环丁基、环戊基、环己基等。举例性的卤代烃基团为氯甲基、溴乙基、四氟乙基、氟乙基、三氟乙基、三氟甲苯基、六氟二甲苯基等。

优选的聚硅氧烷包括具有下列通式的直链有机聚硅氧烷材料：



其中每一个 R^1 - R^9 基团可独立地是任何 C_1 - C_{10} 未取代烷基或芳基，并且 R^{10} 是任何取代的 C_1 - C_{10} 烷基或芳基。优选每一个 R^1 - R^9 基团独立地是任何 C_1 - C_4 未取代烷基。本领域普通技术人员会认识到，从技术上讲，例如， R^9 或 R^{10} 是否是被取代的基团并无差别。优选地， b 与 $(a + b)$ 的摩尔比在 $0 \sim 20\%$ 之间，在 $0 \sim 10\%$ 之间更优选，并且在 $1 \sim 5\%$ 之间最优选。

在一个特别优选的实施方案中， $R^1 \sim R^9$ 是甲基并且 R^{10} 是取代或未取代的烷基，芳基或链烯基。在本发明中，这种材料通常描述为具有特定的官能团的聚二甲基硅氧烷，这在特殊情况下可能是适当的。典型的聚二甲基硅氧烷包括：如具有烷基烃 R^{10} 基团的聚二甲基硅氧烷和具有一个或多个氮



基、羧基、羟基、醚、聚醚、醛、酮、酰胺、酯、硫醇和/或其它官能团 (包含这类官能团的烷基和链烯基类似物)的聚二甲基硅氧烷。例如, 一个作为 R^{10} 的氨基官能的烷基可以是一个氨基官能的或一个氨基烷基官能的聚二甲基硅氧烷。这些聚二甲基硅氧烷的典型实例并不意味着排除其它未具体列出的那些。

只要聚硅氧烷可以制成可用于涂布于本发明的薄页纸产品上的形式, 那么适用于本发明的聚硅氧烷粘度可同聚硅氧烷粘度通常变化那样在很广的范围内变化。粘度可在 25 厘沓~ 20,000,000 厘沓或更高之间变化, 但不限于此。

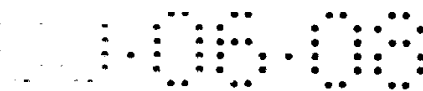
尽管不希望受理论限制, 据信聚硅氧烷的触感益处直接与平均分子量有关; 并且粘度也与平均分子量有关。相应地, 由于直接测量分子量困难, 本发明将粘度用作对于赋予薄页纸柔软度的表观操作参数。

公开聚硅氧烷的参考文献包括 1958 年 3 月 11 日授予 Geen 的第 2,826,551 号美国专利; 1976 年 6 月 22 日授予 Drakoff 的第 3,964,500 号美国专利; 1982 年 12 月 21 日授予 Pader 的第 4,364,837 号美国专利; 授予 Ampulski 的第 5,059,282 号美国专利; 1996 年 6 月 25 日授予 Kaun 的第 5,529,665 号美国专利; 1996 年 9 月 3 日授予 Smithe 等人的第 5,552,020 号美国专利; 和 1960 年 9 月 28 日公开的 Woolston 的第 849,433 号英国专利。所有这些专利引入本说明书作为参考。Petrarch 系统公司发行的 Silicone Compounds(硅氧烷化合物), 第 181-217 页也引入本说明书作为参考, 其中包括广泛的聚硅氧烷概括性列表及一般描述。

偶合剂

尽管当凡士林单独使用时, 其给薄页纸提供所需的润滑性, 但其可能对吸收性具有有害的作用。而且, 如前面所指出的, 季铵化合物的迁移可导致抗张性能的损失。此外, 随着时间的推移, 其往往更容易迁移。如前面所指出的, 柔软混合物优选以间隔开的表面沉积物的形式提供。这类间隔开的表面沉积物对疏水润滑剂如凡士林的吸收性起作用, 只要润滑剂不迁移。也可使用强度树脂以减轻由于季铵化合物的迁移而引起的抗张性能的损失。

申请人已经发现, 通过提供与本发明的季铵化合物和润滑剂两者相互作用的偶合剂, 可以大大降低季铵化合物和润滑剂的迁移。申请人认为: 季铵化合物、润滑剂和偶合剂的相互关系产生了协同作用。整个组合物具有每个组分所需的性能, 同时使各组分的不利性能最小化。不受理论的约束, 申请



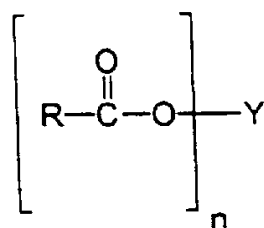
人认为：合适的偶合剂的极性首基可以与季铵化合物的极性氮中心对齐，产生本身非迁移性的混合物(以便减少抗张性能的损失)并使其各自的烷基链集中在可截留润滑剂，防止其迁移，同时保持其润滑能力的构型中。

合适的偶合剂是蜡质或固体的表面活性物质或各物质的共混物，其 HLB 值约 2 至 8。HLB 值优选约 3 至 7、更优选约 3.5 至 6。

用于本发明中的合适的偶合剂包括多羟基脂肪酸酯。由于使用施加有柔软混合物的那些纸张用品可能会使皮肤敏感，因此，这些酯还应对皮肤是相对柔和和无刺激性的。

用于本发明的合适的多羟基脂肪酸酯将具有如下结构式：

10



15

式中：R 是 C₅-C₃₁ 烃基，优选是直链 C₇-C₁₉ 烷基或烯基，更优选的是直链 C₉-C₁₇ 烷基或烯基，最优选的是直链 C₁₁-C₁₇ 烷基或烯基，或其混合物；Y 是多羟基烃基部分，其中烃基链至少带 2 个直接连接至该链上的游离羟基；n 至少为 1。

20

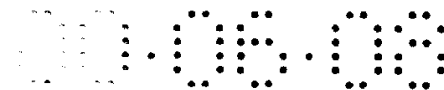
合适的 Y 基团可由多元醇如甘油、季戊四醇；糖如棉子糖、麦芽糖葡萄糖、半乳糖、蔗糖、葡萄糖、木糖、果糖、麦芽糖、乳糖、甘露糖和赤藓糖；糖醇如赤藓糖醇、木糖醇、麦芽糖醇、甘露糖醇和山梨醇；以及糖醇酐如脱水山梨糖醇得到。

25

合适的偶合剂可选自：线性饱和的 C₁₄-C₂₄ 脂肪酸的甘油或二甘油单酯，如单棕榈酸甘油酯、单(二十二酸)甘油酯、单肉豆蔻酸二甘油酯、单硬脂酸二甘油酯和牛酯脂肪酸的二甘油单酯；线性饱和 C₁₄-C₂₄ 脂肪酸的脱水山梨醇单酯，如单肉豆蔻酸脱水山梨醇酯、单硬脂酸脱水山梨醇酯和衍生自牛脂脂肪酸的脱水山梨醇单酯；线性饱和的 C₁₄-C₂₄ 醇的二甘油单脂肪醚和这些乳化组分的混合物。用于本发明的另一类合适的多羟基酸酯包括某些蔗糖脂肪酸酯、优选蔗糖的 C₁₂-C₂₂ 饱和脂肪酸酯。蔗糖单酯是特别优选的，并包括蔗糖单硬脂酸酯和蔗糖单月桂酸酯。

30

用作本发明的偶合剂的线性饱和脂肪酸二甘油单酯可以采用本领域公知的方法由脂肪酸酯化二甘油而制备的。参见，如制备聚甘油酯的方法，其

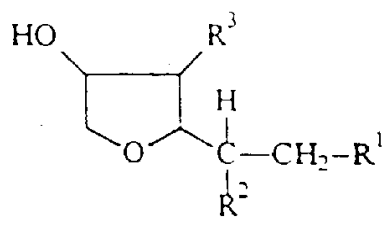


公开在 5,387,207(Deyer 等)中, 1995 年 2 月 7 日授权, 引入本发明作为参考。二甘油可以由市场上得到或可以由富含二甘油的聚甘油分离得到。线性饱和的脂肪酸可以由市场上得到。酯化反应的混合酯产品可以在真空下分馏一次或多次以产生富含二甘油单酯的馏分。

5 线性饱和的脂肪酸的脱水山梨醇酯可以由市场上得到或可以使用本领域已知的方法制备。参见, 如 USP4,103,047, 1978 年 7 月 25 日授予 Zaki 等人, 将其公开内容引入本说明书作为参考。混合的脱水山梨醇酯产物可以通过真空分馏以产生富含脱水山梨醇单酯的组合物。

特别优选的这类偶合剂是脱水山梨醇脂肪酸酯:

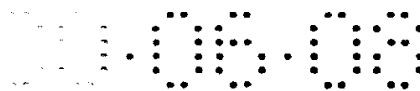
10



15 其中: R^1 是 C_{14} - C_{24} 烃基,
 R^2 是羟基或 C_{14} - C_{24} 烃基,
 R^3 是羟基或 C_{14} - C_{24} 烃基。

合适的脱水山梨醇酯的代表性的实例包括脱水山梨醇棕榈酸酯(如 SPAN 40)、脱水山梨醇硬脂酸酯(如 SPAN 60)和脱水山梨醇二十二酸酯, 其
 20 包括一个或多个这些脱水山梨醇酯的单酯、二酯和三酯形式, 如脱水山梨醇单、二和三棕榈酸酯, 脱水山梨醇单、二和三硬脂酸酯, 脱水山梨醇单、二和三(二十二酸)酯以及混合的牛脂脂肪酸酸脱水山梨醇单、二和三酯。也可以使用不同脱水山梨醇酯的混合物, 如脱水山梨醇棕榈酸酯与脱水山梨醇硬脂酸酯的混合物。优选的脱水山梨醇酯是脱水山梨醇硬脂酸酯, 通常是单、
 25 二和三酯(加上某些四酯)的混合物, 如 SPAN 60 和脱水山梨醇硬脂酸酯, 其以商品名 GLYCOMUL-S 由 Lonza, Inc. 销售。尽管这些脱水山梨醇酯通常含有单、二和三酯、加上某些四酯的混合物, 但单和二酯通常是这些混合物中的主要物质。特别优选的脱水山梨醇酯是脱水山梨醇单硬脂酸酯($R^1 = C_{18}$ 烃基, $R^2 =$ 羟基和 $R^3 =$ 羟基)。

30 也可以加入脱水山梨醇脂肪酸酯的乙氧基化的形式。它们具有通式:



孔成形载体如长网上形成(这里不需要大量的水来分散纤维悬浮液)的纸幅通常转移到所谓压榨部的毛毯或织物上, 这里脱水是连续的, 或通过机械压紧纸页脱水, 或通过某些其它脱水方法如热空气穿透干燥; 最后, 纸页以半干状态转移到杨克烘缸表面以完成干燥。

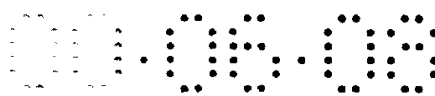
5 尽管起皱纸幅的特性, 特别是当由图案致密化方法进行起皱工艺时, 优选地用于实施本发明, 但未起皱薄页纸也是令人满意的替代物, 使用未起皱薄页纸实施本发明也特别地包括在本发明的范围内。本文所用术语“未起皱薄页纸”是指经非压榨干燥, 最优选是通过穿透干燥制得的薄页纸。所得的
10 这种纸幅包括图案致密化薄页纸, 其中相对高密度区是连续的, 而高松密度区是不连续的。

为了生产未起皱薄页纸幅, 将纸胚由载有纸胚的多孔成型载体转移到慢
15 速移动的高纤维支撑转移织物载体上。然后将纸幅转移至干燥的织物上干燥成最终的干燥度。与起皱的纸幅相比, 这种纸幅在表面光滑度方面能提供一
些好处。

在现有技术中, 介绍了以该方式生产未起皱的薄页纸的技术。例如,
Wendt 等人在 1995 年 10 月 18 日公开的欧洲专利申请 0677612A2 中介绍了一
20 种生产不起皱柔软薄页纸产品的方法, 该专利在此引入作为参考。另一情
况, Hyland 等人在 1994 年 9 月 28 日公开的欧洲专利申请 0617614A1 中介绍
了一种生产光滑的不起皱的穿透干燥的纸页的方法, 该专利在此引入作为参
考。最后, Farrington 等人在 1997 年 8 月 12 日公开的 USP5656132 中描述了
在不使用杨克烘缸的情况下使用纸机制备柔软的透干的薄页纸。

薄页纸通常主要由造纸纤维构成。经常还包括诸如湿强度粘结剂或干强
25 度粘结剂、助留剂、表面活性剂、施胶剂、化学软化剂、皱纹促进组合物等
的少量的化学功能剂, 但是它们一般仅以少量被使用。最常用于薄页纸中的
造纸纤维是原始的化学木浆。

可以预料, 所有种类的木浆通常将包含用于本发明的薄页纸中。然而,
也能使用其它的纤维素纤维浆, 如棉短绒, 蔗渣, 人造纸维(rayon)等, 而且
30 都没放弃。本发明中所用的木浆包括化学浆, 例如亚硫酸盐浆和硫酸盐浆(有
时也称作牛皮浆)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(ChemiThermomechanical Pulp)(CTMP)。也可使用由落叶树和针叶树



得到的纸浆。

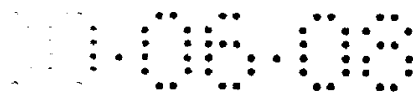
可以采用阔叶木浆和针叶木浆以及两种浆的掺混物作为本发明薄页纸的造纸纤维。在此使用的术语“阔叶木浆”指的是从落叶树(被子植物)的木质物质得到的纤维浆；而“针叶木浆”是从针叶树(裸子植物)的木质物质得到的纤维浆。阔叶木牛皮浆特别是桉树和北方针叶木牛皮浆(NSK)的混合物特别适合制造本发明的薄页纸幅。本发明的一个优选实施方案包含使用成层的薄页纸幅，其中，最优选地，阔叶木浆如桉树浆用于外层，并且其中北方针叶木牛皮浆用于内层。由回收废纸得到的纤维也可用于本发明，回收废纸可包含任何种类或所有上述种类的纤维。

10 化学柔软混合物的涂布

提供附图 1-4 以有助于描述本发明。图 1 是印刷布局的侧视图，其说明形成本发明直接固定化学柔软剂的均匀表面沉积物的优选方法。图 1 所示的方法由胶版印刷法将柔软剂涂布到薄页纸产品的一个表面上。

在图 1 中，液体化学柔软剂 6，优选由未示出的装置加热，盛于槽 5 中，从而旋转式凹印滚筒 4，优选也由未示出的装置加热，部分浸在液体化学柔软剂 6 中。凹印滚筒 4 上有许多凹进区，在进入槽 5 时，这些凹进区基本上为空的，但当凹印滚筒 4 在滚筒旋转过程中部分浸入槽 5 中的流体中时，这些凹进区则装满了化学柔软剂 6。凹印滚筒 4 和凹进区的图案在下面的附图 4 中说明，在参考此附图时，再对其进行详细的描述。

20 仍参照图 1，将从槽 5 中收集的未处于凹进区中的过量的化学柔软剂用柔性刮刀 7 除去，刮刀 7 与凹印滚筒 4 的外表面接触，但不能明显变形进入凹进区。因此，凹印滚筒 4 上剩余的化学柔软剂几乎只留在凹印滚筒 4 的凹进区。这些剩余的化学柔软剂以均匀不连续沉积物的形式转移到上涂滚筒 3 上。上涂滚筒 3 具有许多种表面外层的任何一种，只要其适于工艺的要求。25 最通常的是，该滚筒具有金属外层。凹印滚筒 4 和上涂滚筒 3 通常相互作用地操作，因为当凹印滚筒 4 和上涂滚筒 3 连续地经过由其并置形成的区域 8 时，具有负荷压力将有助于从凹印滚筒 4 的凹进区取得液体化学柔软剂。通常优选在区域 8 处的滚筒表面之间有相互作用或实际接触，但应认识到，即使这两个滚筒相互非常靠近地通过时，凹进区的大小和形状和化学柔软剂流体特性的特定组合就可以得到令人满意的输送效果。在区域 8 处从凹印滚筒 4 吸取到上涂滚筒 3 上的化学柔软剂的表面沉积物的形状对应于凹印滚筒 4

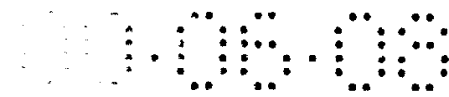


5 的凹进区图案的大小和间距。上涂滚筒 3 上的化学柔软剂沉积物转移到薄页
纸幅 1 上，这是指区域 9，该区域是由上涂滚筒 3、薄页纸幅 1 和压印滚筒
2 彼此相互接近的点所限定的。压印滚筒 2 具有多种表面外层的任何一种，
只要其适于该工艺的目的。最常见的是，该滚筒覆盖有一可压缩的外层，如
10 弹性聚合物，如天然或合成橡胶。压印滚筒 2 和上涂滚筒 3 操作时通常并不
相互作用。仅需要使这些滚筒应相互充分接近时通过，这样当纸幅处于区域
9 时，薄页纸幅与上涂滚筒 3 上凸出的化学柔软剂沉积物充分接触，使其至
少部分由上涂滚筒 3 转移到薄页纸幅 1 上。因为上涂滚筒 3 和压印滚筒 2 之
10 间的负荷压力会压缩薄页纸幅 1，所以应避免两滚筒间的间隙过小，以保持
薄页纸幅 1 的厚度或蓬松性。在区域 9 处滚筒表面(通过薄页纸幅 1)间的相互
作用通常并无必要，但应认识到图案和化学柔软剂流体特性的某些组合可能
会要求两滚筒在操作时彼此接触。薄页纸幅 1 从区域 9 退出，其侧边 11 含有
相应于凹印滚筒 4 的图案的直接固定的柔软剂的均匀表面沉积物。

15 图 2 是印刷布局的侧视图，其说明形成本发明直接固定的化学柔软剂的
均匀表面沉积物的另一种方法。图 2 所示的方法由直接印刷法将柔软剂涂布
到薄页纸产品的一个表面上。

在图 2 中，液体化学柔软剂 15，优选由未示出的装置加热，盛于槽 14
中，从而旋转式凹印滚筒 13，优选也由未示出的装置加热，部分浸在液体化
学柔软剂 15 中。凹印滚筒 13 上有许多凹进区，在进入槽 14 时，这些凹进区
20 基本上为空的，但当凹印滚筒 13 在其旋转过程中部分浸入槽 14 中时，这些
凹进区则装满了化学柔软剂 15。凹印滚筒 13 和凹进区的图案在下面的附图
4 中说明，在参考此附图时，再对其进行详细的描述。

仍参照图 2，从槽 14 中收集的未处于凹进区中的过量化学柔软剂 15 由
柔性刮刀 16 除去，刮刀 16 与凹印滚筒 13 的外表面接触，但不能明显变形进
25 入凹进区。因此，凹印滚筒 13 上剩余的化学柔软剂几乎只留在凹印滚筒 13
的凹进区中。这些剩余的化学柔软剂以均匀不连续沉积物的形式转移到薄页
纸幅 1 上，这是指区域 17。由于区域 17 处相对凹印滚筒 13 压印滚筒 12 的
限制，薄页纸幅 1 进入到凹进区中存在的化学柔软剂附近发生所述柔软剂的
转移。压印滚筒 12 具有多种表面外层的任何一种，只要其适于该工艺的目
30 的。最常见的是，该滚筒覆盖有一可压缩的外层，如弹性体聚合物，如天然
或合成橡胶。压印滚筒 12 和凹印滚筒 13 操作时通常相互作用，即通过薄页

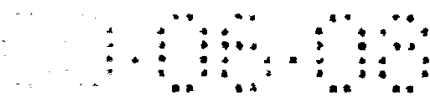


纸幅 1 而接触，这是由于当液体化学柔软剂连续通过由凹印滚筒 13、薄页纸幅 1 和压印滚筒 12 相互作用形成的区域 17 时，负荷压力有助于从凹印滚筒 13 的凹进区吸取液体化学柔软剂。通常优选在区域 17 处通过薄页纸幅 1 传递相互作用，但也应认识到，仅让两个滚筒或所限定的纸幅非常接近地通过，
5 凹进区的大小和形状与化学柔软剂流体特性的某些组合就可能会得到令人满意的输送。薄页纸幅 1 从区域 17 退出，其侧边 18 含有相应于凹印滚筒 14 的图案的直接固定的柔软剂的均匀不连续表面沉积物。

图 3 是印刷布局的侧视图，其说明形成本发明直接固定的化学柔软剂的均匀表面沉积物的另一方法。图 3 所示的方法由胶版印刷法将柔软剂涂布到
10 薄页纸产品的两个表面上。

在图 3 中，液体化学柔软剂 26，优选由未示出的装置加热，盛于槽 27 中，从而旋转式凹印滚筒 25，优选也由未示出的装置加热，部分浸在化学柔软剂 26 中。凹印滚筒 25 上有许多凹进区，在进入各自的槽 27 中时，这些凹进区基本上为空的，但当凹印滚筒 25 在滚筒旋转过程中部分浸入槽 27 中时，
15 这些凹进区则装满了化学柔软剂 26。凹印滚筒 25 和凹进区的图案在下面的附图 4 中说明，在参考此附图时，再对其进行详细的描述。图 3 的凹印滚筒 25 通常在设计上相似，但特别是其凹进区的图案也可以有意地作些变化。这些差别可用以适合产品不同侧面的特性。

仍参照图 3，将从槽 27 中收集的未处于凹进区中的过量化学柔软剂 27
20 由柔性刮刀 28 除去，刮刀 28 与凹印滚筒 25 的外表面接触，但不能明显变形进入凹进区。因此，凹印滚筒 25 上剩余的化学柔软剂几乎只留在凹印滚筒 25 的凹进区中。这些剩余的化学柔软剂以均匀不连续沉积物的形式转移到上涂滚筒 23 上。上涂滚筒 23 具有多种表面外层的任何一种，只要其适于工艺的目的。最常见的是，该滚筒覆盖有一可压缩的外层，如弹性体聚合物，如
25 天然或合成橡胶。通常，滚筒 23 的性质相似，但也可以不同以在产品的不同侧得到不同的特性。通常每对凹印滚筒 25 和其各自的上涂滚筒 23 相互作用地操作，因为当凹印滚筒 25 和上涂滚筒 23 连续地经过由其相互作用形成的各自相互作用区 24 时，滚筒对间的负荷压力将有助于从凹印滚筒 25 的凹进区吸取液体化学柔软剂。通常，优选在区域 24 之一或两者的滚筒表面间有相
30 互作用或实际接触，但应认识到仅使一对或多对滚筒相互非常靠近地通过时，凹进区的大小和形状和化学柔软剂流体特性的某些组合就可以得到令人



满意的转移效果。在区域 24 处从凹印滚筒 25 吸取到上涂滚筒 23 上的化学柔软剂的表面沉积物的大小和间距对应于凹印滚筒 25 的凹进区图案的大小和间距。当化学柔软剂的沉积物通过区域 22 时，上涂滚筒 23 上的化学柔软剂沉积物转移到薄页纸幅 1 上，这是指区域 22。区域 22 是当薄页纸幅 1 通过上涂滚筒 23 之间的最接近处由上涂滚筒 23 形成的。上涂滚筒 23 在操作时通常并不相互作用，即接触。如果这些滚筒相互充分接近时通过，那么当薄页纸幅处于区域 22 时，薄页纸幅与各上涂滚筒 23 上的化学柔软剂沉积物充分接触，使沉积物至少部分由上涂滚筒 23 转移到薄页纸幅 1 上。因为上涂滚筒 23 之间的负荷压力会压缩薄页纸幅 1，所以应避免两滚筒间的间隙过小，以保持薄页纸幅 1 的厚度或蓬松性。在区域 22 内滚筒表面(通过薄页纸幅 1)间的相互作用或实际接触通常并无必要，但应认识到，图案和化学柔软剂流体特性的某些组合可能会要求两滚筒彼此相互作用地运转。薄页纸幅 1 从区域 22 退出，其两侧边 29 含有相应于凹印滚筒 25 图案的直接固定柔软剂的均匀不连续表面沉积物。

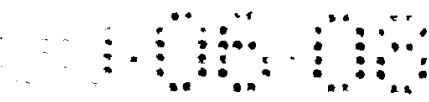
图 4 是表示图 1、2 和 3 所示的用于凹印滚筒上的凹进区域的细节示意图，即图 1 的凹印滚筒 4，图 2 的凹印滚筒 13 和图 3 的凹印滚筒 25。参照图 4，凹印滚筒 31 具有许多凹进区，有时称为“小室”。凹进区 33 位于另一光滑的滚筒表面 32 之上。

滚筒 31 可由各种材料制成。实际上一般为相对非压缩性的材料，如金属或陶瓷辊，但弹性辊外层也是可以的。最优选，滚筒 31 的表面为陶瓷，如氧化铝。这可以使得由印刷工业中共知的方法由强激光束在其表面雕刻而形成许多凹进区。

在滚筒 31 上产生凹进区的另一方法是用带钻石尖的切割工具采用电控振荡电机械地刻出这些凹进区。若选用这一方法，最方便地是用铜包住辊表面，直至雕刻成凹进小室然后镀一层薄的铬层以保护柔软的铜层。

在滚筒 31 上产生凹进区的另一方法是使用不稳定的辊表面进行化学蚀刻，在辊表面上固定耐化学物质的防护罩，以防止在不希望成为凹进区 33 的区域进行蚀刻。若选用此方法，最为方便的是在辊上包一层铜，直至蚀刻成凹进小室，然后镀上一薄层铬以保护柔软的铜层。

最后一种在滚筒 31 上产生凹进区的方法是用滚花刀进行机械雕刻。该方法可适于各种材料的辊结构，但在可得到的图案方面可能会产生一些小的



偏差。

滚筒表面 32 上的凹进小室 33 之间的间隔距离 34 的范围是：每英寸 5-100 个凹进区。每个凹进小室 33 的几何形状是半球形。

5 图 4 和 4A 通过用剖面图说明一个凹进小室 33 来进一步详细说明优选用于本发明的凹进小室 33。如图 4A 所示，一部分凹印滚筒表面 32 含有直径 42 为 50 微米至 500 微米，优选为 130 微米至 410 微米的大致呈半球形的凹进小室 33。如图 4 所示，在滚筒 31 的整个表面 32 上有许多这样的小室 33。

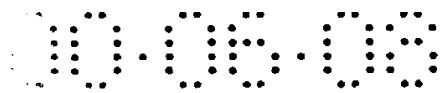
任选配料成分和纸幅结构

10 其它材料也可加入到含水造纸配料或纸胚中以赋予产品其它的特性或改进造纸方法，只要这些材料与直接固定的柔软剂的化学性质相容，并且对本发明的柔软度、强度或低掉粉特性不会产生明显不利的影响。下列材料明确包括在内，但并不是包罗万象的。其它材料也可包括在内，只要它们不会影响或抵销本发明的益处。

15 通常将阳离子电荷偏向的物质加到造纸工艺中以在其被输送到造纸工艺时控制含水造纸配料的 ζ 电位。使用这些材料的原因是大多数性质为固体的物质具有负表面电荷，包括纤维素纤维和细粒和大多数无机填料的表面。一种传统上使用的阳离子电荷偏向的物质是明矾。最近，在该领域，使用相对低分子量的阳离子合成聚合物来进行电荷偏向处理，这种聚合物的分子量优选不大于约 500,000，并更优选不大于约 200,000 或甚至约 100,000。这种
20 低分子量阳离子合成聚合物的电荷密度相对较高。这些电荷密度约为 4-8 当量阳离子氮/千克聚合物。一种举例的材料是 Cypro 514®，康涅狄格州 Stamford 市的 Cytec 公司的一种产品。在本发明的实施范围内明确允许使用这种材料。

25 在本领域中，描述了应用高表面积、高阴离子电荷微粒以改进成形、滤水、强度和留着性能。参见例如 1993 年 6 月 22 日授予 Smith 的美国专利 5,221,435，引入本发明作为参考。用于该目的的常用材料是二氧化硅胶体或皂土。这些材料的加入明确包括在本发明的范围内。

30 如果期望取得永久湿强度，那么可向造纸配料或纸胚中加入下列化学品：聚酰胺-表氯醇，聚丙烯酰胺，苯乙烯-丁二烯胶乳；不溶的聚乙烯醇；脲甲醛；聚乙烯亚胺；脱乙酰壳多糖聚合物和其混合物。聚酰胺表氯醇树脂是阳离子湿强度树脂，它已被发现具有特殊的效用。适合类型的这种树脂描



述在下列专利中：1972年10月24日授予keim的美国专利3,700,623和1973年11月13日授予Keim的美国专利3,772,076，引入本说明书作为参考。有用的聚酰胺-表氯醇树脂的一种商业来源是特拉华州Wilmington市的Hercules公司，该公司以Kymene 557H®商标销售这种树脂。

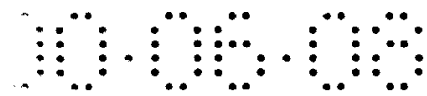
5 许多纸张产品都必须具有一定的湿强度，因为它们需要通过厕所进入腐烂或污水系统而处理掉。如果赋予这些产品湿强度，那么优选是暂时湿强度，其特征在于在水存在下放置时，其部分或所有效力下降。如果期望得到暂时湿强度，那么可选用双醛淀粉或其它带醛官能团的树脂，如由国民淀粉及化学公司出售的Co-Bond 1000®，由康涅狄格州Stamford市Cytec公司出售的
10 Parez 750®和在1991年1月1日授予Bjorkquist的美国专利4,981,557中描述的树脂，引入本文作为参考。

如果需要增强吸湿性，可使用表面活性剂来处理本发明的薄页纸幅。基于薄页纸的干纤维重量，所用的表面活性剂的量优选约为0.01-2.0%重量。表面活性剂优选具有8个或更多碳原子的烷基链。典型的阴离子表面活性剂
15 是线性烷基磺酸盐和烷基苯磺酸盐。典型的非离子表面活性剂是烷基糖苷，包括烷基糖苷酯，如Crodesta SL-40®，可从Croda公司(纽约州，纽约市)买到；烷基糖苷醚，描述在1977年3月8日授予W.K. Langdon等的美国专利4,011,389中；和烷基聚乙氧基化的酯如Pegospense 200 ML，可从Glyco化学品公司(康涅狄格州，Greenwich市)买到，和IGEPAL RC-520®，可从Rhone
20 Poulenc公司(新泽西州，Cranbury市)买到。

尽管本发明的要点是存在直接固定的化学柔软组合物，这些化学柔软组合物以均匀的不连续的沉积物形式沉积在薄页纸幅的表面上，但是本发明还明确包括一些变体，在这些变体中，作为造纸工艺的一部分加入化学柔软剂。可接受的化学柔软剂包含众所周知的二烷基二甲基铵盐，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；优选二(氢化)
25 牛脂二甲基甲基硫酸铵。这种特殊的材料可从俄亥俄州Dublin市的Witco化学公司购买，商品名为Varisoft 137®。也可使用可生物降解的季铵化合物的一和二-酯变体，并在本发明的范围内。

本发明的薄页纸中还可以加入填料物质。USP5611890(1997年3月18
30 日授予Vinson等人)公开了可作为本发明的基质的加有填料的薄页纸产品。

上述的任选化学添加剂实际上只是示例性的，并不是用来限制本发明的



范围。

纸幅结构

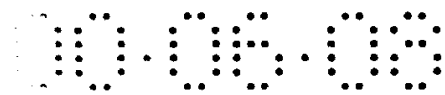
本发明的薄页纸可以具有约 10-100 克/米²的定量。在优选的实施方案中，本发明制备的薄页纸的定量为约 10-100 克/米²，最优选约 10-50 克/米²。
5 本发明制备的薄页纸幅的密度为 0.6 克/厘米³或更小。在其优选的实施方案中，本发明的薄页纸的密度为约 0.03-0.6 克/厘米³，并且最优选约 0.05-0.2 克/厘米³。

本发明还可应用于多层的薄页纸幅的生产。多层薄页纸结构及其形成方法描述于 1976 年 11 月 30 日授予 Morgan, Jr. 等人的美国专利 3994771，1981
10 年 11 月 17 日授予 Carstens 的美国专利 4300981，1979 年 8 月 28 日授予 Dunning 等人的美国专利 4166001，和 1994 年 9 月 7 日公开的 Edwards 等人的欧洲专利申请 0613979 A1，所有的这些文献均引入本文作参考。各层优选由不同类型的纤维组成，所述纤维一般是较长的软木纤维和较短的硬木纤维，如在多层的薄页纸制造中所使用的那样。本发明所得到的多层薄页纸幅
15 包括至少二层叠置的层：一内层和与内层相连的至少一外层。最好，多层薄页纸包括三层叠置的层，一内层或中间层，和二外层，内层处于二外层之间。二外层优选包括具有平均纤维长度在约 0.5 与约 1.5mm 之间、优选为小于约 1.0mm 的较短造纸纤维的主要纤维组分。这些短的造纸纤维通常包括硬木纤维、优选为硬木牛皮浆纤维、和最优选为由桉树得到的纤维。内层优选包括
20 具有平均纤维长度至少约 2.0mm 的较长造纸纤维的主要纤维组分。这些长的造纸纤维通常是软木纤维，优选为北方软木牛皮浆纤维。优选的是，本发明的大部分颗粒填料包含在本发明多层薄页纸幅的外层的至少一层中。更优选，本发明的大部分颗粒填料包含在两外层中。

由单层或多层薄页纸幅制成的薄页纸产品可以是单层薄页纸制品或多
25 层薄页纸产品。

在本发明的典型实施中，在加压的网前箱中提供低浓度的纸浆配料。该网前箱具有用于输送纸浆配料的薄沉积物到长网上以形成湿纸幅的孔。然后纸幅一般通过真空脱水而脱水到纤维浓度在约 7%~约 25%之间(以总的纸幅重量为基准计)。

30 为了制备用于本发明的薄页纸产品，将含水的造纸配料沉积在多孔的表面上以形成纸胚。本发明的范围还包括通过形成多纸层来制备薄页纸产品的



方法，其中二层或更多层的配料优选是由例如来自多通道网前箱中各个稀释的纤维浆料物流的沉积而形成的。各层优选由不同类型的纤维组成，所述纤维一般是较长的软木纤维和较短的硬木纤维，如在多层薄页纸制造中所使用的那样。如果各层开始是在独立的网上形成的话，随后将各湿层结合在一起以形成多层薄页纸幅。造纸纤维优选由不同类型的纤维组成，所述纤维一般为较长的软木纤维和较短的硬木纤维。更优选，硬木纤维占所述造纸纤维的至少约 50 % 和软木纤维占所述造纸纤维的至少约 10 %。

这里所使用的术语“强度”指比总抗张强度(specific total tensile strength)，这种量度的确定方法包括在本说明书的后面部分中。根据本发明的这种薄页纸幅是高强度的。这通常指它们的比总抗张强度一般为至少约为 200 克/英寸、更优选大于约 300 克/英寸。

术语“掉毛”和“掉粉”在这里可互换使用，是指如在可控摩擦测试仪中测量时，薄页纸幅释放纤维或颗粒填料的倾向，这种测试方法将在本说明书的后面部分详细描述。掉毛和掉粉与强度相关，因为释放纤维或颗粒的倾向直接关系到这种纤维或颗粒结合入结构中的程度。当总的结合程度增加时，强度将增加。然而，具有认为是可接受的强度值但具有不可接受的掉毛或掉粉值是可能的，这是因为掉毛或掉粉可限于局部。例如，薄页纸幅的表面可能易于掉毛或掉粉，但同时表面下的结合程度可足以使总的强度值提高到完全可接受的水平。在另一情况下，这种强度可从相对长造纸纤维的构架来获得，而细小纤维或颗粒填料不足以结合在结构内。本发明的薄页纸幅是相对低掉毛的。优选低于约 12 的掉毛值，更优选低于约 10。

本发明的多层薄页纸幅可用于需要柔软、吸湿性的多层薄页纸幅的任何场合。本发明多层薄页纸幅的特别有益的用途是卫生纸和面巾纸产品。单层和多层薄页纸产品都可由本发明的纸幅来生产。

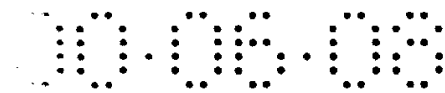
测试方法

密度

在此使用的术语多层薄页纸的密度是由纸的定量除以厚度计算出的平均密度，并进行适当的单位转换。在此使用的多层薄页纸的厚度是当经受 95 克/英寸²(15.5 克/厘米²)压缩负荷时纸的厚度。

薄页纸掉毛的测定

由薄页纸产品产生的掉毛量可用 Sutherland 摩擦测试仪来测定。这种测



5 测试仪使用电机驱动，在固定的卫生纸上摩擦加载的毛毯 5 次。在摩擦测试前后测定亨特色度 L 值。计算这两个亨特色度 L 值之差，以此作为掉毛值。

纸样制备

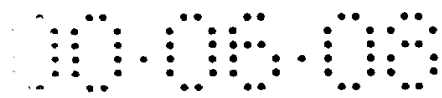
5 在掉毛摩擦测试之前，应根据 TAPPI 方法 # T402OM-88 处理待测的纸样。这里，纸样要在 10-35 % 的相对湿度值和 22-40 °C 的温度范围内预处理 24 小时。预处理之后，纸样应在 40-52 % 的相对湿度和 22-24 °C 的温度范围内处理 24 小时。摩擦测试也应在恒温恒湿的室内进行。

10 Sutherland 摩擦测试仪可从测试机械公司(Testing Machines, Inc)(纽约州的 Amityville)获得。在制备这种薄页纸时，首先要除去和废弃处理时可能已受到摩擦的任何产品，如纸卷外侧上的产品。对于多层成品纸来说，要取三个纸样(每一个纸样含多层产品的两张纸页)，并放置到实验台上。对于单层产品来说，要取六个纸样(每一个纸样含单层产品的两张纸页)，并放在实验台上。然后对每一个纸样进行对半折叠，以使折痕是沿着薄页纸样的横向(CD)走向。对于多层产品来说，要确保朝外的一面与纸样折叠后朝外的面相同。
15 换句话说，不要撕裂各层使其相互分离并且摩擦测试产品内侧上相互面对的面。对于单层产品来说，制作 3 个造纸网侧向外的纸样和 3 个非造纸网侧向外的纸样。跟踪造纸网侧向外的纸样和非造纸网侧向外的纸样。

20 从 Cordage 公司(俄亥俄州辛辛那提市)获取 1 块 30 英寸 × 40 英寸的 Crescent # 300 纸板。使用裁纸刀，切出 6 块面积为 2.5 英寸 × 6 英寸的纸板。通过把纸板用力放在 Sutherland 摩擦测试仪的固定销钉上，在六块纸板的每一块上打两个孔。

25 如果测试单层成品纸产品，那么对准中心并小心地将每一块 2.5 英寸 × 6 英寸的纸板放到 6 个已经折叠的纸样顶上。确保纸板的 6 英寸尺寸是与每一个薄页纸样的纵向(MD)平行。如果测试多层成品纸产品，那么仅需要 3 块 2.5 英寸 × 6 英寸的纸板。对准中心并小心地将每一块纸板片放到 3 个已折叠的纸样顶上。而且也要确保纸板的 6 英寸尺寸与每一个薄页纸样的纵向(MD)平行。

30 将薄页纸样的暴露部分的一边折叠到纸板的背面上。用从 3M 公司获取的胶带(3/4 英寸宽 Scotch 牌，St. Paul, MN)将这一边固定到纸板上。小心地抓住其它伸出薄页纸边之外的薄页纸边，并整齐地将其折叠到纸板的背面上。在使纸页整齐地固定到纸板上的同时，用胶带将该第二边固定到纸板的



背面。对每个纸样重复这一步骤。

把每一个纸样翻过来，并用胶带将薄页纸的横向边固定到纸板上。胶带的一半应与薄页纸接触而另一半粘到纸板上。对每一个纸样重复这一步骤。如果薄页纸样断裂、撕裂或在该纸样制备过程期间的任何时刻磨破，那么废弃并用新的薄页纸条制做新的纸样。

如果测试多层加工的产品，那么将有 3 个纸样在纸板上。对于单层成品纸来说，那么将有在纸板上 3 个造纸网侧向外的纸样和 3 个非造纸网侧向外的纸样。

毛毯制备：

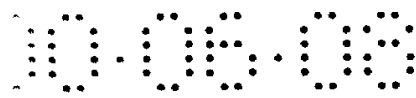
10 从 Cordage 公司(俄亥俄州辛辛那提市)获取一块 30 英寸× 40 英寸的 Crescent # 300 纸板。使用裁纸刀，切出 6 块面积为 2.25 英寸× 7.25 英寸的纸板。在纸板的白面上，画两条平行于短尺寸边的线并离最上部和最下部的边缘 1.125 英寸。用直边作为导线，用剃刀刀片小心地刻下线的长度痕。刻痕深度为纸页厚度的一半。这条刻痕使得纸板/毛毯的组合体在 Sutherland 摩擦测试仪的重量下紧密贴合。在纸板的该刻痕面上，画一个平行于纸板长尺寸边的箭头。

15 切 6 块体积为 2.25 英寸× 8.5 英寸× 0.0625 英寸的黑毛毯(F-55 或相当物，可从 New England Gasket 公司购得，康涅狄格州，Bristol)。将该毛毯放到纸板末刻痕的绿面的上部以使毛毯和纸板的长边平行并对齐。确保毛毯的绒毛侧面向上。还要使约 0.5 英寸的毛毯伸出纸板最上部和最下部边缘之外。用 Scotch 牌胶带将伸出的毛毯边整齐地折叠在纸板的背面上。制备总共 6 块这种毛毯/纸板组合体。

25 为取得最好的再现性，所有纸样都应使用同批毛毯进行实验。很显然，也有个别的一批毛毯完全用尽的情况。在必须取得新的一批毛毯的情况下，应确定该新的一批毛毯的校正因子。为确定校正因子，取得要测定的一个有代表性的个别薄页纸样，和足够的毛毯以便为新批和旧批毛毯制做 24 个纸板/毛毯样品。

30 正如下面所描述的，在进行任何摩擦之前，为新和旧批毛毯的 24 个纸板/毛毯样品中的每一个取得 Hunter L 读数。计算旧批毛毯的 24 个纸板/毛毯样品和新批毛毯的 24 个纸板/毛毯样品的平均值。

然后，摩擦测试新批的 24 个纸板/毛毯板和旧批的 24 个纸板/毛毯板，

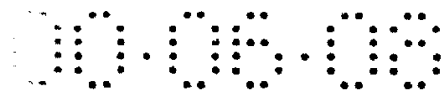


正如下面所描述的。确保用于旧和新批毛毯的 24 个样品中的每一个样品的纸样是来自同批号的薄页纸。另外，在制备纸板/薄页纸样品时，必须进行纸张的抽样，致使新批毛毯和旧批毛毯更能尽可能地作为代表性薄页纸。对 1 层薄页纸产品来说，废弃可能已受到损坏或磨损的任何产品。接着，取得 48 5 条薄页纸(也称纸页)，每一个具有两个可用的单位长。将第一个具有两个可用单位长的纸条放在实验台的最左边，48 条纸样中最后一个放在实验台的最右边。在实验台最左面的纸样的 1 厘米×1 厘米面积的角落内标记上号码“1”。连续标记剩余纸样，依次标记到 48，致使实验台最右面的最后一个纸样的号码为 48。

10 将 24 个奇数号码的纸样用于新毛毯，24 个偶数号码的纸样用于旧毛毯。从最低到最高依次对奇数号码纸样进行排列。从最低到最高依次分别对偶数号码纸样进行排列。现在，用字母“W”对每组纸样的最低号码作标记，用字母“N”对次高号码作标记。以这种交替的“W”/“N”形式连续标记纸样。用“W”纸样进行网侧朝外的掉毛分析，并且用“N”纸样对非 15 网侧进行掉毛分析。对于 1 层产品来说，现总共有 24 个新批毛毯和旧批毛毯纸样。在这 24 个纸样中，12 个用于网侧朝外的掉毛分析，并且 12 个用于非网侧的掉毛分析。

对所有 24 个旧毛毯纸样进行摩擦并测定 Hunter 色度 L 值，正如下面所描述的。记录旧毛毯的 12 个网侧的 Hunter 色度 L 值。计算这 12 个值的平均值。记录旧毛毯的 12 个非网侧纸样的 Hunter 色度 L 值。计算这 12 个值的平均值。从网侧摩擦纸样的平均 Hunter 色度 L 值中减去起始未受到摩擦的毛毯的平均 Hunter 色度 L 值，这就是网侧纸样的 Δ 平均差。从非网侧摩擦纸样的平均 Hunter 色度 L 值中减去起始未受到摩擦的毛毯的平均 Hunter 色度 L 值，这就是非网侧纸样的 Δ 平均差。计算网侧 Δ 平均差和非网侧 Δ 平均差的总和并除以 2。这就是未校正的旧毛毯的掉毛值。如果有一个通用的旧毛毯的毛毯校正因子，那么就可将它加到未校正的旧毛毯掉毛值中。该值就是校正的 25 旧毛毯掉毛值。

对所有 24 个新毛毯纸样进行摩擦并测定 Hunter 色度 L 值，正如下面所描述的。记录新毛毯的 12 个网侧纸样的 Hunter 色度 L 值。计算这 12 个值的平均值。记录新毛毯的 12 个非网侧侧纸样的 Hunter 色度 L 值，计算这 12 个值的平均值。从网侧摩擦纸样的平均 Hunter 色度 L 值中减去起始未受到摩擦 30 的掉毛值。



的毛毯的平均 Hunter 色度 L 值。这就是网侧纸样的 Δ 平均差。从非网侧摩擦纸样的平均 Hunter 色度 L 值中减去起始未受到摩擦的毛毯的平均 Hunter 色度 L 值，这就是非网侧纸样的 Δ 平均差。计算网侧 Δ 平均差和非网侧 Δ 平均差的总和，并除以 2。这就是未校正的新毛毯掉毛值。

5 记下校正的旧毛毯掉毛值和未校正的新毛毯掉毛值之差，该差值是新批毛毯的毛毯校正因子。

将该毛毯校正因子加到新毛毯的未校正掉毛值中应等于旧毛毯的校正掉毛值。

10 相同类型的步骤也适于双层薄页纸产品，24 个纸样用于旧毛毯的试验，24 个纸样用于新毛毯的试验。但是，仅对消费者所用的多层产品的外层进行摩擦试验。正如上面所指出的，要确保纸样的制备应能获得旧和新毛毯的有代表性的纸样。

4 磅重物的维护

15 该 4 磅重物具有 4 平方英寸的有效接触区，产生了 1 磅/平方英寸的接触压力。由于通过改变在重物表面的摩擦垫可改变接触压力，因此，只使用由制造商(MI 州 Kalamazoo 市 Brown 公司机械服务部)供应的摩擦垫是很重要的。如果这些垫变硬、磨损或掉渣，那么必须进行更换。

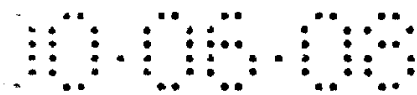
不用时，该重物必须放在适当位置，致使摩擦垫不会支承重物的整个重量。最好把重物放在垫的旁边。

20 摩擦测试仪的校准：

使用前必须对 Sutherland 摩擦测试仪进行校准。首先，将测试仪的开关转向“cont”位置，打开 Sutherland 摩擦测试仪。当测试仪臂处在最靠近使用者的位置时，把测试仪的开关转向“auto”位置。将大刻度盘上的指针臂移到“5”位置设定处，设置测试仪往复 5 次。往复一次是重物向后和向前一次完整的运动。在每一次试验的开始和结束时，摩擦块的末端都应处在与操作者最近的位置。

正如上面所描述的，在纸板样品上准备一张薄页纸。另外，正如上面所描述的，在纸板样品上准备一块毛毯。这两个样品将用于仪器的校准，并且将不用于为实际样品取得数据。

30 通过在固定销钉上滑过纸板中的孔，将该校准薄页纸样放在测试仪的基板上。固定销钉可避免测试期间样品的移动。将校准毛毯/纸板样品固定在 4



磅重物上，同时使纸板面与重物垫接触。确保纸板/毛毯毛组合体平整地贴着重物。将该重物挂到测试仪臂上，并将薄页纸样轻轻地放在重物/毛毯组合体的下面。与操作者最近的重物末端必须在薄页纸样的纸板上，并不是在薄页纸样本身的上面。毛毯必须平放在薄页纸样上，并且 100 % 与薄页纸表面接触。压下“push”按钮，启动测试仪。

记下往复的次数，并观察且记住与纸样有关的毛毯覆盖的重物的开始和停止位置。如果往复的总数是 5，并且如果与操作者最近的毛毯覆盖的重物的末端在测试开始和在测试结束时是处在薄页纸样的纸板上，那么校准测试仪，准备使用。若往复总数不是 5 次或如果与操作者最近的毛毯覆盖的重物的末端在测试开始或结束时是处于实际的薄页纸样上面，那么重复进行这一校准步骤，直到 5 次往复后，与操作者最近的毛毯覆盖的重物的末端在测试的开始和结束时都处在纸板的上面为止。

在样品的实际测试过程中，监测和观察往复次数和毛毯覆盖的重物的开始点和停止点。必要时，重新进行校准。

15 HUNTER 色度仪的校准：

根据该仪器操作手册中所概括的步骤，对黑和白标准板的 Hunter 色差仪进行校正。如果在过去的 8 小时还未校正的话，还要进行标准化的稳定性检查以及日常的色度稳定性检查。另外，必须检查零反射度(zero reflectance)，并且如必要的话，重新进行校正。

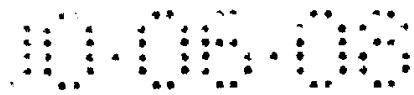
20 将白标准板放在仪器口下的样品台上。放开样品台，并使样品板升高到样品口之下。

使用“L-Y”，“a-x”和“b-z”校准按钮，调节仪器来读出依次按下“L”，“a”和“b”按钮时标准白板的“L”，“a”和“b”值。

样品的测定

25 掉毛测定的第一步是测定黑毛毯/纸板样品的 Hunter 色度值，这是在其在薄页纸上进行摩擦之前进行的。该测定的第一步是从 Hunter 色度仪的仪器口下面降低标准白板的高度。对准毛毯覆盖的纸板的中心，同时指针指向标准板顶上的色度计的背面。放开样品台，使毛毯覆盖的纸板升高到样品口之下。

30 由于毛毯宽仅略大于检验区直径，因此要确保毛毯完全覆盖检验区。在确认完全覆盖之后，压下 L 按钮并等待读数稳定。读取并记录这一 L 值(准确



到 0.1 单位)。

如使用 D25D2A 头，那么降低毛毯覆盖的纸板和标准板，将毛毯覆盖的纸板旋转 90°，以使指针指向色度计的右边。接着，放开样品台，并再次检查以确保检验区完全用毛毯覆盖。压下 L 按钮。读取并记录这一值(准确到 5 0.1 单位)。对于 D25D2M 仪器，记录的值是 Hunter 色度 L 值。对于 D25D2A 头，这里还记录了旋转的样品读数，因此，Hunter 色度 L 值是两个记录值的平均值。

使用该技术对所有毛毯覆盖的纸板进行 Hunter 色度 L 值的测定。如果 Hunter 色度 L 值相互均在 0.3 单位差之内，那么取平均值，以获得起始的 L 10 读数。如果 Hunter 色度 L 值不在 0.3 单位差之内，那么废弃那些不在该范围内的毛毯/纸板组合体。制备新的样品并重复 Hunter 色度 L 值测定，直到所有样品的 Hunter 色度 L 值相互均在 0.3 单位差之内。

对于实际的薄页纸/纸板组合体的测定，通过在固定销钉上滑过纸板中的孔而将薄页纸样/纸板组合体放在测试仪的基板上。固定销钉可防止测试期间 15 样品的移动。将校准毛毯/纸板样品固定在 4 磅重物上，同时使纸板面与重物的垫接触。确保纸板/毛毯组合体平放在重物上。将这重物挂到测试仪臂上，并将薄页纸样轻轻地放在重物/毛毯组合体的下面。与操作者最近的重物末端必须在薄页纸样的纸板上，并不是在薄页纸样本身的上面。毛毯必须平放在薄页纸样上，并且是 100 % 的与薄页纸表面接触。

20 然后，压下“Push”按钮，启动测试仪。往复 5 次后，测试仪将自动停止。记录毛毯覆盖重物相对纸样的停止位置。如果向着操作者的毛毯覆盖的重物的末端是在纸板上，那么测试仪处于正确工作状态。如果向着操作者的毛毯覆盖重物的末端是在纸样的上面，那么废弃这一测定，并按照上面 Sutherland 摩擦测试仪校准部分中所指出的方法对仪器进行重新校准。

25 移开带有毛毯覆盖的纸板的重物。检查薄页纸样。如纸样撕裂，则废弃该毛毯和薄页纸，并重新开始。如果薄页纸样是完整无损的，那么从重物上移开毛毯覆盖的纸板。按照上面为空白毛毯测定所描述的方法，测定毛毯覆盖的纸板上的 Hunter 色度 L 值。记录摩擦后毛毯的 Hunter 色度 L 值。摩擦、测定和记录所有剩余样品的 Hunter 色度 L 值。

30 所有薄页纸都测定完之后，移开并废弃所有毛毯。不再使用毛毯条。使用纸板，直到其弯曲、撕裂、柔软、或不再具有平滑表面时为止。



计算：

从样品的网侧和非网侧的每一个测定值中减去未用毛毯的平均起始L读数值，就可得到 ΔL 值。记住，多层产品仅摩擦了纸页的一面。因此，对于多层产品来说，要取得三个 ΔL 值。对这三个 ΔL 值平均，并从这最后的平均
5 均值中减去毛毯因子。这最后的结果称为2-层产品的掉毛值。

对于单层产品来说，既取得网侧又可取得非网侧的测定值，从三个网侧L值中的每一个和三个非网侧L值中的每一个中减去未用毛毯的平均起始L值。计算三个网侧值的平均 ΔL 值。计算三个非网侧值的平均 ΔL 值。从这些平均值的每一个中减去毛毯因子。这最后的结果称为单层产品非网侧掉毛
10 值和网侧掉毛值。通过计算这两个值的平均值，就可获得整个单层产品的最终掉毛值。

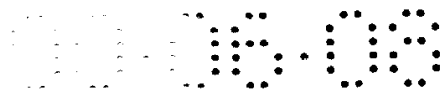
薄页纸的(专门)小组(主观评价)柔软度的测定

理想的是，在柔软度测定之前，应根据TAPPI方法# T402OM-88调整要测定的纸样。这里，纸样要在10-35%的相对湿度和22-40℃的温度范围
15 内预处理24小时。预处理之后，纸样应在48-52%的相对湿度和22-24℃温度范围内处理24小时。

理想的是，小组测定柔软度应在恒温恒湿的室内进行。如果不可能，所有样品包括对照纸样都应处在相同环境条件下测定。

柔软度测定是在成对比较的情况下以类似于感觉检测法手册(Manual on
20 Sensory Testing method)中所描述的形式进行的，该方法收录在1968年美国检测和材料协会出版的ASTM特殊技术出版物434中，其引入本文作为参考。柔软度是采用称为成对差别检测(Paired Difference Test)的主观检测来评估的。这种方法使用了检测材料本身的外在标准。对于触觉柔软度，提供二个纸样以使检测者看不见纸样，并且检测者需要根据触觉柔软度选择其中之一。
25 测定结果以所谓小组评分单位(PSU)记录。关于柔软度测定以获得这里以PSU报告的柔软度数据，需进行许多小组柔软度测定。在每次测定中，十位有经验的柔软度检测员被要求对三组成对纸样的相对柔软度作出估价。由每个检测员每次一对地评价多对纸样：每对中的一个纸样称为X，另一个称为Y。简言之，每一个X纸样是相对其成对的Y纸样按下列方式进行评估：

30 1. 如果X被评价为可能比Y柔软点，那么X的等级是+1；并且如果Y被评价为可能比X柔软点，那么X的等级为-1；



2. 如果 X 被评价为确实比 Y 柔软点, 那么 X 的等级为 + 2 ; 并且如果 Y 被评价为确实比 X 软点, 那么 X 的等级为 -2 ;

3. 如果 X 被评价为比 Y 软很多, 那么给予 X 的等级为 + 3 , 并且如果 Y 被评价为比 X 软很多, 那么给予 X 的等级为 -3 ; 并且, 最后:

5 4. 如果 X 被评价为比 Y 软很多很多, 那么给予 X 的等级为 + 4 , 并且如果 Y 被评价为比 X 软很多很多, 那么给予 X 的等级为 -4 。

对这些等级进行平均, 并以 PSU 单位来表示所得值。所得数据被认为是一个小组检测的结果。如果评估一对以上的纸样, 那么根据成对的统计分析得到的等级来对所有纸样对进行有序排列。然后, 按要求将评价值向上或向下变换排列以取得一个 0 PSU 值, 每个纸样选择该值作为 0 基准。然后通过其它纸样相对于 0 基准的相对等级来确定它们具有为正或负值。所进行的和平均的小组测试的次数是使约 0.2PSU 代表主观感觉柔软度的明显差异。

薄页纸强度的测定

干抗张强度

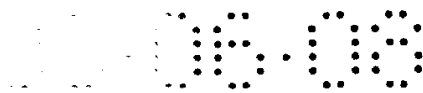
15 该抗张强度是用 Thwing-Albert Intellect II 标准抗张测试仪(Thwing-Albert 仪器公司, 宾夕法尼亚州费城)在一英寸宽纸样条上进行测定的。该方法是准备用在成品纸产品、纸卷样品和未加工的原纸上的。

纸样处理及制备:

20 在抗张强度测试之前, 应根据 TAPPI 方法 # T402OM-88 对待测纸样进行调节。测试之前, 必须小心地从纸样上排除所有塑料的和纸板包装材料。纸样应在 48-52 % 的相对湿度和 22-24 °C 的温度范围内处理至少 2 小时。纸样制备和各方向抗张强度测试也应在恒温恒湿的室内进行。

25 对于成品纸, 废弃任何损坏的产品。接着, 取 5 条具有 4 个可用单位的纸样(也称纸页), 并将一个叠加到另一个的上面, 以形成长的叠合纸样, 同时使纸页间的孔重合。将用于纵向抗张强度测定的纸页标上 1 和 3, 并将用于横向抗张强度测定的纸页标上 2 和 4。然后, 用裁纸刀(具有安全保护装置的 JDC-1-10 或 JDC-1-12, Thwing-Albert 仪器公司制造, 宾夕法尼亚州费城)通过孔线裁切, 以制成 4 个分开的原料。还要确保用于纵向测试的叠置纸样堆标上 1 和 3, 并且用于横向测试的叠置纸样堆标上 2 和 4。

30 从叠置纸样堆 1 和 3 上切取两个 1 英寸宽的纵向纸条。从叠置纸样堆 2 和 4 上切取两个 1 英寸宽的横向纸条。现有 4 个 1 英寸宽纸条用于纵向抗张



强度测试和 4 个 1 英寸宽纸条用于横向抗张强度测试。对于这些成品纸样品，所有 8 个 1 英寸宽纸条(也称纸页)都是 5 个可用单位厚。

对于未加工的原纸和/或纸卷样品，使用裁纸刀(具有安全保护装置的 JDC-1-10 或 JDC-1-12， Thwing-Albert 仪器公司制造，宾夕法尼亚州费城)从纸样的测定区切取一个 8 层厚的 15 英寸× 15 英寸纸样。确保一个 15 英寸的切边是平行于纵向的，而另一切边是平行于横向的。确保纸样在 48-52 % 的相对湿度和 22-24 °C 的温度范围内处理至少 2 小时。纸样制备和各方向抗张强度的测试也要在恒温恒湿室内进行。

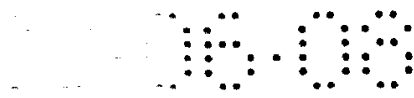
从 8 层厚的该预处理的 15 英寸× 15 英寸纸样切取 4 条 1 英寸× 7 英寸的纸样，同时其长 7 英寸边要与纵向平行。作为纵向纸卷或未加工的原纸样来记录这些纸样。切取另外 4 条 1 英寸× 7 英寸的纸样，同时其长 7 英寸边与横向平行。作为横向纸卷或未加工的原纸样来记录这些纸样。确保所有前面的裁切都是用裁纸刀(具有安全保护装置的 JDC-1-10 或 JDC-1-12， Thwing-Albert 仪器公司制造，宾夕法尼亚州费城)进行的。现总共有 8 条纸样：4 条 8 层厚的 1 英寸× 7 英寸纸样，其 7 英寸边平行于纵向；4 条 8 层厚的 1 英寸× 7 英寸纸样，其 7 英寸边平行于横向。

抗张强度测试仪的操作

对于抗张强度的实际测定，使用 Thwing-Albert Intellect II 标准抗张强度测试仪(Thwing-Albert 仪器公司，宾夕法尼亚州费城)。将平面夹插入该仪器并根据 Thwing-Albert Intellect II 的操作手册中所给的指示进行测试仪的校准。将仪器的十字头速度调到 4.00 英寸/分，并将第 1 和第 2 计量长度调到 2.00 英寸。断裂灵敏度应调到 20.0 克，并且纸样宽应调到 1.00 英寸，纸样厚应在 0.025 英寸。

选定一个测力计，应使待测纸样的预测的抗张强度结果处在测力计使用量程的 25 % 和 75 % 之间。例如，一个 5000 克的测力计可用于预测抗张强度范围在 1250 克(5000 克的 25 %)和 3750 克(5000 克的 75 %)之间的纸样。抗张强度测试仪也可设置在 5000 克测力计的 10 % 量程内致使该测试仪能测定预测抗张强度在 125-375 克范围内的纸样。

取一个待测抗张强度的纸条，将其一端放在抗张强度测试仪的一个夹头内，纸条的另一端放在另一夹头内。确保纸条的长边平行于抗张强度测试仪的侧面。也要确保纸条不要伸到两夹头的任一侧面之外。另外，每一个夹头



的压力必须完全与纸样接触。

将测试纸条放入两夹头之后，可监测仪器张力。如果它显示 5 克或更高值，那么该纸样太紧。相反，如果测试开始后在记录任何数值之前，经过了 2-3 秒的时间，那么该测试纸条太松。

5 如抗张强度测试仪手册中所述，开启抗张强度测试仪。在十字夹头自动返回到其起始开启位置后，该测试完成。从仪器刻度盘或数字仪表板以克为单位读出并记录抗张强度载荷(精确到最小单位)。

10 如果该仪器不能自动进行复位，那么进行必要的调节以使仪器夹头回到其起始开启位置。如上面所述，将下一个纸条放入两夹头中并以克为单位获取抗张强度读数。从所有测试纸条获取抗张强度读数。应注意，如果在进行测试时，纸条滑脱或断裂在夹头内或其边缘，那么应废弃这一读数。

计算

15 对于 4 个纵向的 1 英寸宽成品纸条，将这 4 个分别记录的抗张强度读数加起来。将该总和除以测定的纸条数。纸条数通常是 4。还要将所记录的抗张强度总和除以每个抗张强度纸条的可用单位数。对于 1 层和 2 层产品，可用单位数一般为 5。

对横向成品纸纸条重复这一计算。

20 对于在纵向切取的未加工原纸或纸卷纸样，将 4 个分别记录的抗张强度读数加起来。将该总和除以测试的纸条数。该纸条数一般为 4。还要将所记录的抗张强度总和除以每个抗张强度纸条的可用单位数。可用单位数一般为 8。

对横向未加工的或纸卷样品纸条重复这一计算。

所有结果都以克/英寸为单位。

实施例

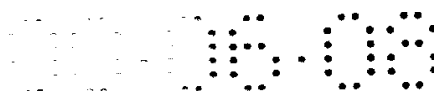
25 下列实施例用以说明本发明的实施。这些实施例是用来帮助本发明的描述，但绝不意味着限制本发明的范围。本发明仅受所附的权利要求书的限制。

实施例 1

该实施例说明使用胶版轮转凹版印刷机来制备在其外表面上具有直接固定化学柔软混合物的均匀不连续沉积物的二层浴巾纸。

30 制备柔软组合物的物质是：

1. 牛脂二酯氯化季铵化合物(ADOGEN SDMC)，从康涅狄格州



Greenwich 的 WITCO 化学公司得到。

2. 矿脂(White Protopet 1S), 从康涅狄格州 Greenwich 的 WITCO 化学公司得到。

3. 脱水山梨糖醇单硬脂酸酯(Span 60, 从 Wilmington 的 ICI 表面活性剂公司得到)。

4. 乙氧基化的脱水山梨糖醇单硬脂酸酯(Tween 60, 从 Wilmington 的 ICI 表面活性剂公司得到)。

通过称量合适量的上述每一种物质, 在保持在 140°F 的恒温容器中将其溶解并混合以制备包含下列物质的柔软组合物: 60 % 牛脂二酯氯化季铵化合物、22 % 矿脂、14 % 脱水山梨糖醇单硬脂酸酯和 4 % 乙氧基化的脱水山梨糖醇单硬脂酸酯。然后, 将柔软组合物装入凹印槽中, 使该柔软组合物填满轮转凹印滚筒的凹进区。

凹印滚筒结构包括中心空区, 其适用于加热流体的循环来保持辊表面温度在约 140°F。凹印滚筒表面包衣有氧化铝陶瓷, 通过激光技术在氧化铝陶瓷中刻出凹进区。凹进区为半球形, 各为直径 400 μ , 深度约 200 μ 。凹进区的图案为六角形, 其出现率为每线性英寸 10 个, 使得每平方英寸 115 个凹进区。凹进区所覆盖的总面积的百分比为约 2.2 %。

由柔性聚四氟乙烯刮刀从凹印滚筒表面上除去多余的柔软组合物。

操作胶版印刷机使得其滚筒表面速度及纸幅速度为 300 英寸/分钟。

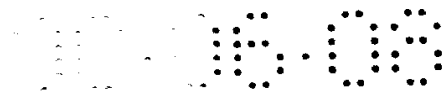
凹印滚筒与上涂滚筒接触而运转。上涂滚筒的橡胶外层的硬度为 50 P&J。两滚筒相互作用使得借助于上涂滚筒上的橡胶外层的变形两滚筒接触区的宽度为 5/32 英寸。从而, 柔软组合物由凹印滚筒转移到上涂滚筒上。

上涂滚筒与压印滚筒非常靠近地运转。压印滚筒是钢结构。将这两个滚筒安装到制动销(stops)上使这两滚筒之间的间距为 7 密耳。

将由厚度为 15.5 密耳的一层图案致密化的薄页纸与厚度为 7.5 密耳的一层常规压榨的薄页纸构成的二层浴巾薄页纸幅形成两层薄页纸幅。将该薄页纸幅通过上涂和压印滚筒间形成的间隙, 其中该柔软组合物由上涂滚筒转移至薄页纸幅上。离开由上涂和压印滚筒形成的间隙的薄页纸幅含有约 1.2 % 重量的均匀固定的柔软剂, 这对应于凹印滚筒的凹进区。

将所得双层薄页纸幅加工成浴巾纸纸卷。

实施例 2



该实施例说明使用胶版轮转凹版印刷机来制备具有直接固定化学柔软混合物的均匀不连续沉积物的二层浴巾纸。将该化学柔软混合物施加到二层浴巾纸产品的两个外表面上。

制备柔软组合物的物质是：

- 5 1. 牛脂二酯氯化季铵化合物(ADOGEN SDMC)，从康涅狄格州 Greenwich 的 WITCO 化学公司得到。
2. 矿脂(White Protopet 1S)，从康涅狄格州 Greenwich 的 WITCO 化学公司得到。
- 10 3. 脱水山梨糖醇单硬脂酸酯(Span 60, 从 Wilmington, DE 的 ICI 表面活性剂公司得到)。
4. 乙氧基化的脱水山梨糖醇单硬脂酸酯(Tween 60, 从 Wilmington, DE 的 ICI 表面活性剂公司得到)。

通过称量合适量的上述每一种物质，在保持在 140°F 的恒温容器中将其溶解并混合以制备包含下列物质的柔软组合物：60 % 牛脂二酯氯化季铵化合物、22 % 矿脂、14 % 脱水山梨糖醇单硬脂酸酯和 4 % 乙氧基化的脱水山梨糖醇单硬脂酸酯。然后，将柔软组合物装入凹印槽中，使该柔软组合物填满轮转凹印滚筒的凹进区。

凹印滚筒结构包括中心空区，其适于加热流体循环来保持辊表面温度在约 140°F。凹印滚筒表面包衣有氧化铝陶瓷，通过激光技术在氧化铝陶瓷中刻出凹进区。凹进区为半球形，各为直径 400 μ ，深度约 200 μ 。凹进区的出现率为每线性英寸 10 个，使得每平方英寸 115 个凹进区。凹进区所覆盖的整个面积的百分比为约 2.2 %。

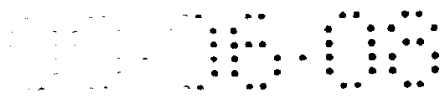
由柔性聚四氟乙烯刮刀从凹印滚筒表面上除去多余的柔软组合物。

操作胶版印刷机使得滚筒表面速度及纸幅速度为 300 英寸/分钟。

25 凹印滚筒与上涂滚筒接触而运转。上涂滚筒的橡胶外层的硬度为 50 P&J。两滚筒相互作用使得借助于上涂滚筒上的橡胶外层的变形两滚筒接触区的宽度为 5/32 英寸。从而，柔软组合物由凹印滚筒转移到上涂滚筒上。

上涂滚筒与压印滚筒非常靠近地运转。压印滚筒是钢结构。将这两个滚筒安装到制动销(stops)上使这两滚筒之间的间距为 11 密耳。

30 将由每层厚度约 13 密耳的两层图案致密化的片构成的二层浴巾薄页纸幅组合成二层薄页纸幅。将该薄页纸幅通过上涂和压印滚筒间形成的间隙，



其中该柔软组合物由上涂滚筒转移至薄页纸幅上。离开由上涂和压印滚筒形成的间隙的薄页纸幅含有约 0.8 % 重量的均匀固定的柔软剂，这对应于凹印滚筒的凹进区。

5 将所得双层浴巾薄页纸幅成形在纸卷上，并再一次以相同的方式通过印刷操作。在第二次通过时，调整薄页纸的位置以将部分柔软剂涂敷到第一次通过时没有印刷的表面上。离开上涂和压印滚筒间形成的间隙的薄页纸幅含有约 1.3 % 重量的均匀固定的柔软剂，这对应于凹印滚筒的凹进区。

将所得双层薄页纸幅通过相对的轧光辊之间的间隙以便进一步降低其厚度，然后将其加工成浴巾纸卷。

10 对所得薄页纸的重要性能进行测定，柔软度与由相同的起始薄页纸但不进行印刷而制备的产品的柔软度进行比较。该评估的结果列于表 2 中。

表 2 薄页纸的性能

	实施例 1	实施例 2
柔软剂含量 %	1.5%	1.5%
厚度, 密尔	16	11.2
总抗张强度(克/英寸)	360	425
柔软度分数	+0.5	+0.8

15 在该说明书全文中所提到的所有专利、专利申请(以及其任何授权专利以及任何相应的出版的外国专利申请)和出版物均引入本说明书作为参考。但是，显然引入本说明书作为参考的任何文献都没有描述或披露本发明。

尽管已经例举和描述了本发明的特定实施方案，但本领域普通技术人员在不偏离本发明的精神和范围下可以作出多种其它的改进或变化。因此，在所附的权利要求书中将覆盖本发明范围内的所有这些变化和改进。

20

说明书附图

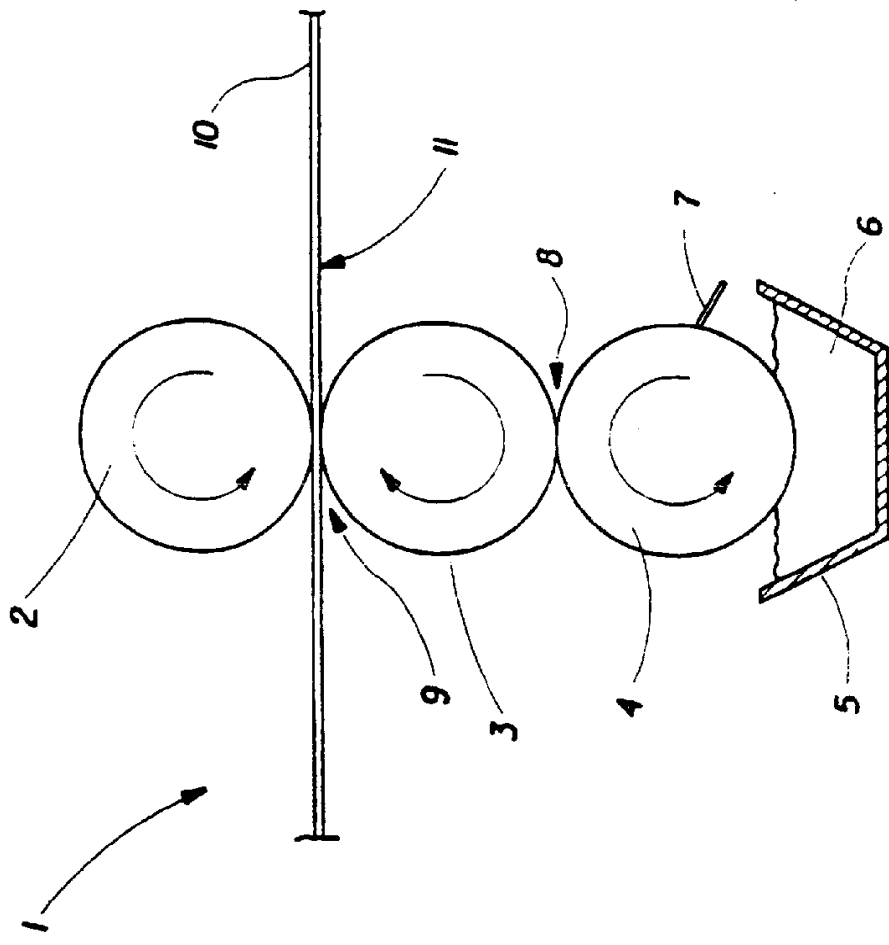


图 1

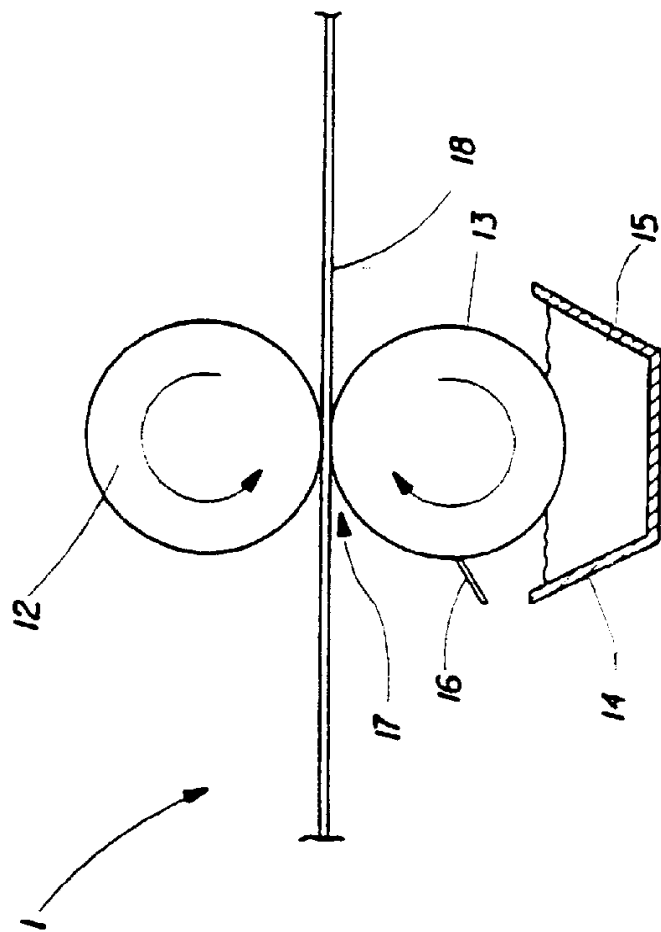


图 2

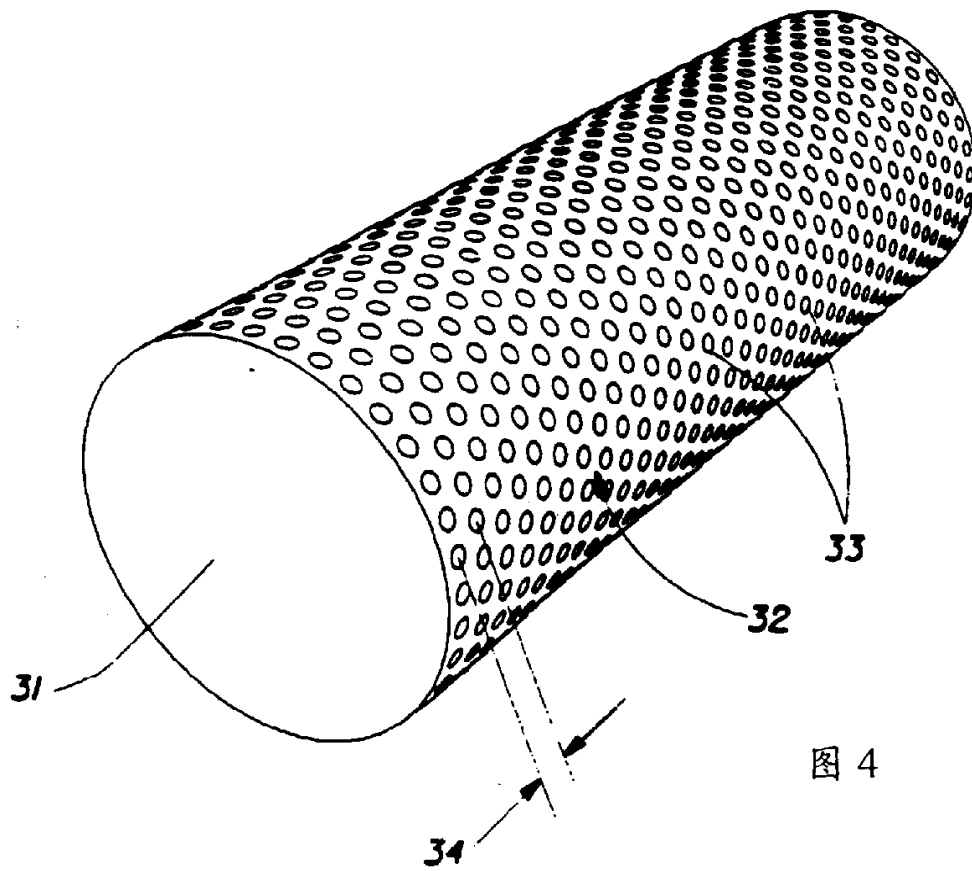


图 4

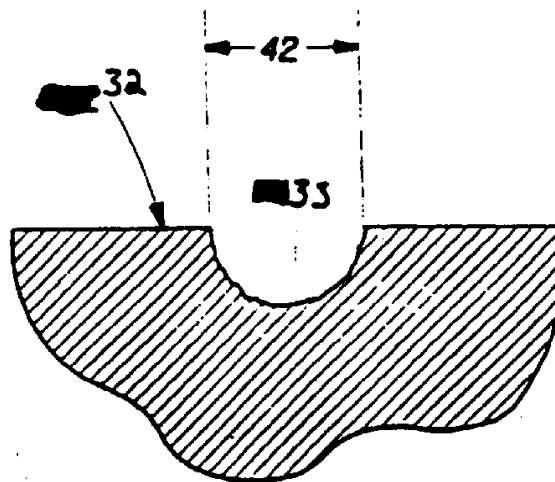


图 4A