



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101600788 B

(45) 授权公告日 2011.11.16

(21) 申请号 200780045327.9

(22) 申请日 2007.10.30

(30) 优先权数据

11/635,385 2006.12.07 US

11/818,529 2007.06.14 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009.06.08

(86) PCT申请的申请数据

PCT/IB2007/054405 2007.10.30

(87) PCT申请的公布数据

WO2008/068654 EN 2008.06.12

(73) 专利权人 金伯利 - 克拉克环球有限公司

地址 美国威斯康星州

(72) 发明人 T · J · 戴尔 M · R · 罗斯托克

D · J · 尼克 T · M · 龙格

K · J · 茨维克 M · T · 古莱特

J · J · 蒂姆 P · H · 克拉夫

M · J · 雷考斯科

(74) 专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理

有限公司 11280

代理人 曹津燕 郭广迅

(51) Int. Cl.

C11D 17/04 (2006.01)

D21H 21/18 (2006.01)

权利要求书 2 页 说明书 44 页 附图 29 页

(54) 发明名称

清洁能力增强的擦拭产品

(57) 摘要

B  
CN 101600788 B  
本发明公开了包含提高产品清洁性能的添加剂组合物的擦拭产品。例如，添加剂组合物包含水分散体，该水分散体包含  $\alpha$ -烯烃聚合物、乙烯-羧酸共聚物或其混合物。 $\alpha$ -烯烃聚合物可以包括乙烯和辛烯的互聚物，而乙烯-羧酸共聚物可以包括乙烯-丙烯酸共聚物。添加剂组合物还可以包含分散剂，如脂肪酸。

1. 一种擦拭产品，该产品包括：

具有第一面和第二面的基材纸页，该基材纸页的蓬松度大于 3cc/g，并包含含量为至少 50% 重量的纤维素纤维；

基材纸页的至少第一面上存在的添加剂组合物，添加剂组合物包含非纤维烯烃聚合物、乙烯 - 羧酸共聚物或两者的混合物；以及

其中，与相同的未经处理的基材纸页相比，基材纸页的第一面上存在的添加剂组合物的量足以提高基材纸页第一面的清洁测试值，基材纸页第一面的清洁测试值大于 5mg；其中所述清洁测试值由清洁测试来确定并且指的是以毫克计的样品拾取盆栽土的量。

2. 如权利要求 1 所述的擦拭产品，其中所述基材纸页的第一面的清洁测试值大于 6mg。

3. 如权利要求 1 所述的擦拭产品，其中所述基材纸页的第一面的清洁测试值大于 7mg。

4. 如权利要求 1 所述的擦拭产品，其中所述基材纸页的第一面的清洁测试值大于 8mg。

5. 如权利要求 1 所述的擦拭产品，其中所述添加剂组合物包含非纤维烯烃聚合物，其中所述烯烃聚合物包括乙烯与至少一种共聚单体的 α - 烯烃共聚体，所述共聚单体选自 C<sub>4</sub> 至 C<sub>20</sub> 线性、分枝或环状二烯、醋酸乙烯酯，以及通式 H<sub>2</sub>C = CHR 所表示的化合物，其中 R 为 C<sub>1</sub> ~ C<sub>20</sub> 线性、分枝或环状烷基或 C<sub>6</sub> 至 C<sub>20</sub> 芳基；或者 α - 烯烃聚合物，该聚合物包括丙烯与至少一种共聚单体的共聚物，所述共聚单体选自乙烯、C<sub>4</sub> ~ C<sub>20</sub> 线性、分枝或环状二烯以及通式 H<sub>2</sub>C = CHR 表示的化合物，其中 R 为 C<sub>1</sub> 至 C<sub>20</sub> 线性、分枝或环状烷基或 C<sub>6</sub> 至 C<sub>20</sub> 芳基。

6. 如权利要求 5 所述的擦拭产品，其中所述添加剂组合物包含烯烃聚合物与乙烯 - 羧酸共聚物的混合物，其中所述烯烃聚合物包括乙烯和烯烃的共聚体，并且所述添加剂组合物还包含分散剂。

7. 如权利要求 6 所述的擦拭产品，其中所述分散剂为羧酸、羧酸盐、羧酸酯或羧酸酯的盐。

8. 如权利要求 1 所述的擦拭产品，其中所述基材纸页包括湿法薄纸幅。

9. 如权利要求 1 所述的擦拭产品，其中所述基材纸页包括空气成形的纸幅。

10. 如权利要求 1 所述的擦拭产品，其中所述基材纸页包括纺粘纸幅或熔喷纸幅。

11. 如权利要求 1 所述的擦拭产品，其中所述基材纸页包括水刺法纸幅，基材纸页包含合成纤维和纤维素纤维。

12. 如权利要求 1 所述的擦拭产品，其中所述基材纸页包括共成形纸幅，纸幅包含合成纤维和纤维素纤维。

13. 如权利要求 1 所述的擦拭产品，其中所述基材纸页包括至少一种限定了第一面的薄纸幅，其中添加剂组合物已经被施用于薄纸幅的第一面，并且在施用添加剂组合物后，纸幅已经起皱。

14. 如权利要求 1 所述的擦拭产品，其中所述添加剂组合物首先被施用于起皱表面，然后为了将添加剂组合物施用于第一面，将基材纸页的第一面与起皱表面相接触。

15. 如权利要求 14 所述的擦拭产品，其中在起皱之前，根据图案将添加剂组合物施用于基材纸页的第一面。

16. 如权利要求 1 所述的擦拭产品，其中所述产品是实质上干燥的。

17. 如权利要求 1 所述的擦拭产品，其中所述产品包含湿的擦拭物，基材纸页包含清洁溶液。

18. 如权利要求 1 所述的擦拭产品，其中所述基材纸幅的第一面的粘附 - 滑动参数为 -0.006 至 0.7。

## 清洁能力增强的擦拭产品

### [0001] 相关申请

[0002] 本申请要求 2005 年 12 月 15 日提交的美国系列申请 No. 11/303,002、No. 11/304,490、No. 11/303,036、No. 11/304,998、No. 11/304,063 以及 2005 年 12 月 7 日提交的美国系列申请 No. 11/635,385 的优先权并且是上述申请的部分延续申请。

### [0003] 发明背景

[0004] 擦拭产品如纸巾、面巾纸、厕纸和其它类似的产品被设计成包括几项重要的性能。例如，产品应该具有良好的蓬松度、柔软的触感并且应该是吸收性强的。为了预期的应用，产品还应该具有足够的强度和抗撕裂性，甚至在湿的情况下也是如此。

[0005] 然而，很多擦拭产品不能从干燥表面上有效清除、拾取或固定不含水的材料和物质。相反地，有些擦拭产品只会在表面上的污物和颗粒上滑过或来回推动污物和颗粒，并且需要用清洁溶液润湿或浸湿后才能够有效地拾取和 / 或固定未润湿的或不含水的材料和颗粒。此外，许多一次性擦拭产品，如纸巾和面巾纸在使用后很容易在表面上留下纤维屑。

[0006] 鉴于上述问题，需要固定和存留污垢颗粒能力更强的擦拭产品。

### [0007] 发明概述

[0008] 总的来说，本发明涉及由于添加剂组合物存在而改善性能的湿和干擦拭产品。擦拭产品可以包括，例如厕纸、面巾纸、纸巾，工业擦拭品、预先润湿的擦拭品，以及包括其它无纺的、纺织的或针织的擦拭产品的同类产品。产品可以包括一层，或可以包含多层。根据本发明，为了提高产品擦拭邻近表面时捕捉污物颗粒的能力，将添加剂组合物结合到页状产品中。

[0009] 为了提高产品的强度还不对产品的柔软度和 / 或粘附性产生明显的负面影响，还可以将添加剂组合物结合到擦拭产品中。事实上，添加剂组合物可以从实际上改善柔软度并改善强度。添加剂组合物还可以提高强度，而不产生与粘附有关的问题。添加剂组合物可以包括，例如包含热塑性树脂的水分散体。在一个实施方案中，将添加剂组合物局部施用于基材纸页。

[0010] 添加剂组合物可以包含非纤维烯烃聚合物。添加剂组合物可以包含，例如成膜组合物，并且烯烃聚合物可以包括乙烯与至少一种共聚单体的共聚体，该共聚单体包括烯烃，如 1-辛烯。添加剂组合物也可以包含分散剂，如羧酸。例如，特定的分散剂的例子包括脂肪酸，如油酸或硬脂酸。

[0011] 在一个特定的实施方案中，添加剂组合物可以包含乙烯和辛烯的共聚物以及乙烯 - 丙烯酸共聚物。乙烯 - 丙烯酸共聚物不仅是热塑性树脂，还可以用作分散剂。可以共同存在乙烯和辛烯共聚物和乙烯 - 丙烯酸共聚物的重量比为约 1 : 10 到约 10 : 1，如约 2 : 3 到约 3 : 2。

[0012] 烯烃聚合物组合物的结晶度可以小于约 50%，如小于约 20%。烯烃聚合物的熔融指数也可以小于约 1000g/10 分钟，如小于约 700g/10 分钟。烯烃聚合物也可以具有相对小的粒径，如当其包含在水分散体中时粒径为约为 0.1 微米到约 5 微米。

[0013] 在另一个实施方案中，添加剂组合物可以包含乙烯 - 丙烯酸共聚物。乙烯 - 丙烯

酸共聚物可以与分散剂,如脂肪酸共同存在于添加剂组合物中。

[0014] 在一个实施方案中,添加剂组合物可以局部施用于薄纸幅的一面或两面。一旦施用于薄纸幅,就发现根据施用于纸幅的添加剂组合物的量,添加剂组合物可以形成不连续但互相连接的膜。以这样的方式,添加剂组合物提高了纸幅的强度而不明显影响纸幅吸收液体的能力。例如,形成的不连续膜包括能使液体被薄纸幅吸收的孔。

[0015] 在其它实施方案中,可以将相对少量的添加剂组合物施用于纸幅上,这样添加剂组合物在纸幅表面上形成不连续的被处理的区域。然而,即使量这么少,添加剂组合物仍然能够增强纸幅的一种或多种性能。

[0016] 还有其它优点,当应用添加剂组合物时,添加剂组合物实质上不会地渗透到薄纸幅中。例如,添加剂组合物渗透进薄纸幅的量小于纸幅厚度的约 30%,如小于约 20%,如小于纸幅厚度的约 10%。添加剂组合物基本保留在纸幅的表面上,因此添加剂组合物不影响纸幅的吸收液体的能力。另外,添加剂组合物不会实质上提高纸幅的硬度,如上所述,不会造成与粘附有关的问题。

[0017] 在一个实施方案中,可以将添加剂组合物施用到薄纸幅的一面,用来将薄纸幅粘附到起皱滚筒上,以及由滚筒表面使薄纸幅起皱。在该实施方案中,例如可以根据图案将添加剂组合物施用到薄纸幅的一面。图案可以包括,例如不连续形状的图案,网状图案或两者的组合。为了将添加剂组合物施用到薄纸幅,可以根据图案将添加剂组合物印刷在薄纸幅上。例如,在一个实施方案中,可以采用轮转凹版印刷机。

[0018] 施用于薄纸幅的一面的添加剂组合物的量可以为约 0.1% 到约 30 重量%。在一些实施方案中,将添加剂组合物施用于纸幅后,可以在一定温度范围内干燥纸幅,该温度范围等于或高于添加剂组合物中的基质聚合物的熔点温度。一经施用,添加剂组合物实质上存留在薄纸幅的表面上,在不影响纸幅吸收性能的情况下提高强度。例如,当添加剂组合物施用到薄纸幅时,添加剂组合物可以透过薄纸幅,透过的厚度小于薄纸幅厚度的约 10%,如小于薄纸幅厚度的约 5%。添加剂组合物可以在薄纸幅表面上形成不连续的膜用来增加强度,同时还提供了液体可以被纸幅迅速吸收的未被处理的区域。

[0019] 如有需要,当薄纸幅粘附到起皱滚筒时,可以加热起皱滚筒。例如,可以把起皱表面加热至约 80°C 至约 200°C,如约 100°C 至约 150°C 的温度。可以将添加剂组合物仅施用到薄纸幅的一个面,或者可以根据相同或不同的图案将其施用到纸幅的两面。当施用于纸幅的两面时,纸幅的两面都可以由起皱滚筒起皱,或者只有纸幅的一面可以起皱。

[0020] 在一个实施方案中,在施用添加剂组合物之前,经添加剂组合物处理的薄纸幅可以包括未起皱的热气穿透干燥的纸幅。一旦由起皱表面起皱,纸幅可以具有相对高的蓬松度,如大于 10cc/g。薄纸产品可以用作单层产品,或者可以结合到多层产品中。

[0021] 如上所述,添加剂组合物可以改善基材纸页的多种性能。例如,添加剂组合物尤其适合用来改善基材纸页捕捉污物颗粒和清洁表面的能力。具体地,与未经相似处理的相同的基材纸页相比,经添加剂组合物处理的基材纸页的由实施例所定义的清洁测试值提高。例如,经根据本发明的添加剂组合物处理的基材纸页的清洁测试值可以大于约 6mg,如大于约 7mg,如甚至大于约 8mg。例如,依据本发明处理的基材纸页的清洁测试值可以为约 6mg 至约 15mg,或者甚至更高。

[0022] 此外,添加剂组合物使得基材纸页具有光滑 (lotiony) 和柔软的触感。一项检测

柔软度的一个方面的测试被称为粘附 - 滑动测试 (Stick-Slip Test)。在粘附滑动测试过程中, 在基材纸页表面上拖动滑橇并同时测定阻力。粘附滑动数值越大表明表面越光滑, 拉力越小。例如, 在根据本发明处理的薄纸幅的一面上的粘附滑动值可以大于约 -0.01, 如约 -0.006 到约 0.7, 如约 0 到约 0.7。

[0023] 此外, 基材纸页性能的改善不会造成任何明显的粘附问题。例如, 依据本发明处理的薄纸产品叠在一起时, 可以得到小于 15gf, 如小于约 10gf 的纸页粘附值。例如, 在某些实施方案中, 堆叠的产品可以具有小于 5 约 gf, 如甚至小于约 2gf 的纸页粘附值。

[0024] 根据本发明处理的基材纸页可以完全由纤维素纤维制成, 如纸浆纤维, 或者可以由纤维混合物制成。例如, 基材纸页可以包含纤维素纤维和合成纤维。

[0025] 可以根据本发明处理的基材纸页包括湿法薄纸幅。然而, 在其它的实施方案中, 基材纸页可以包括气流法纸幅、水刺法纸幅、共成形纸幅等。此外, 任何合适的擦拭产品都可以采用根据本发明的添加剂组合物进行处理。因此, 其它基材纸页可以包括熔喷纸幅、纺粘纸幅、粘合梳理纸幅 (bonded carded webs)、纺织材料、针织材料及其叠片。

[0026] 下文更详细讨论了本发明的其它特征和方面。

#### [0027] 附图简述

[0028] 说明书的剩余部分更加特别地描述了本发明的全部授权公开的内容, 包括对本领域普通技术人员而言其最佳实施方式, 包括对附图的参考, 其中:

[0029] 图 1 是薄纸幅成形机的原理图, 说明了依据本发明的具有多层的分层薄纸幅的形成过程;

[0030] 图 2 是一个实施方案的原理图, 该实施方案为用于形成未起皱的完全干燥薄纸幅的方法的实施方案, 该薄纸幅用于本发明;

[0031] 图 3 是一个实施方案的原理图, 该实施方案为用于形成湿法压制的起皱薄纸幅的方法的实施方案, 该薄纸幅用于本发明;

[0032] 图 4 是一个实施方案的原理图, 该实施方案为根据本发明将添加剂组合物施用到薄纸幅每一面, 并使薄纸幅的一面起皱的方法的实施方案;

[0033] 图 5 是一个实施方案的平面图, 该实施方案为将添加剂组合物施用于根据本发明制备的薄纸幅时所采用的图案的实施方案;

[0034] 图 6 是图案的另一个实施方案, 该图案为将添加剂组合物施用于根据本发明的薄纸幅时所采用的图案;

[0035] 图 7 是另一个实施方案的平面图, 该实施方案为将添加剂组合物施用于根据本发明的薄纸幅时所采用的图案的实施方案;

[0036] 图 8 是另一个实施方案的原理图, 该实施方案为根据本发明将添加剂组合物施用于薄纸幅的一面, 并使纸幅的一面起皱的方法的实施方案;

[0037] 图 9-26 和 28-34 为下述实施例中得到的结果;

[0038] 图 27 是说明用于进行粘附滑动测试的设备的示意图;

[0039] 图 35 是另一个实施方案的原理图, 该实施方案为根据本发明形成起皱薄纸幅的方法的实施方案;

[0040] 图 36 还是另一个实施方案的原理图, 该实施方案为根据本发明将添加剂组合物施用于薄纸幅的一面, 并使纸幅的一面起皱的方法的实施方案;

[0041] 图 37 还是另一个实施方案的原理图,该实施方案为根据本发明将添加剂组合物施用于薄纸幅的一面,并使纸幅的一面起皱的方法的实施方案;

[0042] 图 38 是用于进行粘附测试的样品的横截面图;

[0043] 图 39、40 和 41 是以下实施例 6 中得到的结果;以及

[0044] 图 42、43 和 44 是以下实施例 7、8 和 9 中得到的结果。

[0045] 本说明书和附图中反复使用的参考标记是表示本发明的相同或相似的特征或要素。

#### [0046] 发明详述

[0047] 本领域普通技术人员应理解的是,这里的讨论只是对示例性实施方案的说明,并且不将作为对本发明较宽的范围的限制。

[0048] 总的来说,本发明涉及将添加剂组合物结合到薄纸产品,如擦拭产品中以提高基材纸页的清洁性能。添加剂组合物可以包含聚烯烃分散体。例如,在施用于或结合到基材纸页中时,聚烯烃分散体可以包含处在含水介质中具有相对小的尺寸,如小于约 5 微米的聚合物颗粒。然而,一旦干燥,聚合物颗粒一般是不易被觉察的。例如,在一个实施方案中,添加剂组合物可以包含成膜组合物,该组合物在基材纸页上形成不连续膜和 / 或形成不连续的被处理区域。在某些实施方案中,聚烯烃分散体也可以包含分散剂。

[0049] 正如下文中将会更详细描述的,可以采用不同的技术,在薄纸产品的不同生产阶段中,将添加剂组合物结合到薄纸幅中。例如,在一个实施方案中,添加剂组合物可以与用于形成薄纸幅的纤维素水悬浮液组合在一起。在另一个实施方案中,可以将添加剂组合物施用到用于形成纤维素水悬浮液的干浆纸页。还是在另一个实施方案中,可以将添加剂组合物局部施用到基材纸页。例如,可以在起皱操作中,将添加剂组合物施用到薄纸幅。特别地,已经发现添加剂组合物非常适用于在起皱过程中将薄纸幅粘附到起皱表面。

[0050] 已经发现,依据特定的实施方案,包含聚烯烃分散体的添加剂组合物的应用带来不同的益处和优点。例如,如上所述,添加剂组合物增强了基材纸页清洁表面和捕捉污物颗粒的能力。特别地,污物颗粒被添加剂组合物吸附并固定在基材纸页上。尽管还不知道原因,但是据信添加剂组合物形成摩擦起电的性质,这非常适合吸引和固定污物颗粒。特别地,据信添加剂组合物能够产生静电,也可以提高摩擦系数,使得基材纸页的清洁相邻表面的能力增强。添加剂组合物提高摩擦系数,但是一旦开始运动跨表面的摩擦系数就降低,正如下文还要描述的那样。

[0051] 因此,添加剂组合物特别适合于被结合到任何用于清洁邻近表面的擦拭产品中。添加剂组合物一旦存在于基材纸页上,就能够增强基材纸页清洁多种表面的能力,如玻璃表面、塑料表面、木材表面、金属表面、人的皮肤等。另外,添加剂组合物不会留下任何斑纹或残留物。当添加剂组合物施用于薄纸产品时,还可以减少了产品产生的纤维屑的量。

[0052] 下面的例子中描述清洁测试,该测试定量测定根据本发明制备的基材纸页的增强的清洁能力。已经发现,与相同的未处理的基材纸页相比,采用添加剂组合物处理的基材纸页的清洁测试值更高。例如,根据本发明处理的基材纸页的清洁测试值高于约 6mg,如高于约 7mg,如甚至高于约 8mg。另外,已经发现与未经处理的纸页相比,添加剂组合物改善了被处理的基材纸页的几何平均拉伸强度和被吸收的几何平均拉伸能量。另外,与未经处理的纸页相比,上述强度性能的改善不会对基材纸页的硬度产生明显的不良影响。

[0053] 当施用于薄纸产品时,其强度性能的提高还与采用粘合材料,如乙烯-醋酸乙烯酯共聚物处理的现有技术的薄纸幅相当。然而,与过去已经采用乙烯-醋酸乙烯酯共聚物添加剂组合物处理的薄纸幅相比,根据本发明制备薄纸幅时,纸页的粘附问题明显减少,该问题是相邻的纸页易于粘附在一起。

[0054] 在纸页生产过程的任何时间点,将添加剂组合物结合到基材纸页都可以获得上述优点和益处。添加剂组合物通常包含水分散体,水分散体包含至少一种热塑性树脂、水以及任选的至少一种分散剂。存在于分散体中的热塑性树脂具有相对较小的粒径。例如,聚合物平均体积粒径可以小于约 5 微米。实际粒径可以取决于各种因素,包括存在于分散体中的热塑性聚合物。因此,平均体积粒径可以为约 0.05 微米至约 5 微米,如小于约 4 微米,如小于约 3 微米,如小于约 2 微米,如小于约 1 微米。可以采用 CoulterLS230 光散射粒径分析仪或其它合适的仪器测定粒径。当热塑性树脂存在于水分散体及薄纸幅中时,通常是非纤维形式的。

[0055] 分散体中聚合物颗粒的粒径分布可以为小于或等于约 2.0,如小于 1.9、1.7 或 1.5。

[0056] 可以结合到本发明的添加剂组合物中的水分散体的例子已被公开,例如美国公开专利申请 No. 2005/0100754、美国公开专利申请 No. 2005/0192365、PCT 公开申请 No. WO2005/021638 和 PCT 公开申请 No. WO2005/021611,这些专利全部引入本发明作为参考。

[0057] 在一个实施方案中,添加剂组合物可以包含成膜组合物,该组合物能够在薄纸幅表面上形成膜。例如,当添加剂组合物局部施用到薄纸幅时,添加剂组合物可以形成不连续但互相连接的膜。换句话说,添加剂组合物在薄纸幅表面上形成互相连接的聚合物网络。然而,由于膜内包含多个孔,因此膜或聚合物网是不连续的。孔的大小可以根据施用到纸幅的添加剂组合物的量,以及施用添加剂组合物的方式而变化。作为特定的优点,孔使得液体透过不连续膜而被吸收,并进入薄纸幅的内部。就这一点而言,薄纸幅的芯吸性不会因添加剂组合物的存在而受到实质影响。

[0058] 在其它的实施方案中,当将相对少量的添加剂组合物添加到基材纸幅时,添加剂组合物不形成相互连接的网络,而是在基材纸页上出现经处理的不连续区域。然而,即使采用相对少的量时,添加剂组合物仍然能够增强基材纸页的至少一种性能。例如,即用量小于约 2.5% 重量,如小于 2% 重量,如小于 1.5% 重量,如小于 1% 重量,如甚至小于 0.5% 重量时,依然可以改善基材纸页的触感。

[0059] 此外,在某些实施方案中,一经施用,添加剂组合物主要存留在薄纸幅的表面上,并不渗透到纸幅内。这种情况下,不连续膜不仅使得薄纸幅能够吸收与表面接触的液体,而且不会明显影响薄纸幅吸收相对大量的液体的能力。因此,添加剂组合物在提高纸幅强度的同时,并不明显影响纸幅吸收液体的性能,也不会对纸幅的硬度产生实质的不良影响。

[0060] 根据添加剂组合物的成分和用量,存在于基材纸页表面上的添加剂组合物的厚度可以变化。一般来说,例如,厚度可以从约 0.01 微米至约 10 微米变化。例如,用量较大时,厚度可以为约 3 微米至约 8 微米。然而,用量较小时,厚度可以为约 0.1 微米至约 1 微米,如约 0.3 微米至约 0.7 微米。

[0061] 与用量相对高时相比,用量相对低时,添加剂组合物也可以在基材纸页表面上以

不同方式沉积。例如,用量相对低时,不仅在基材纸页表面上形成不连续的经处理的区域,而且添加剂组合物可以更好地保持基材纸页的外形。例如,在一个实施方案中,已经发现当基材纸页起皱时,添加剂组合物可以保持基材纸页的起皱样式。

[0062] 根据特定的应用和所需的结果,包含在添加剂组合物中的热塑性树脂可以有所不同。例如,在一个实施方案中,热塑性树脂为烯烃聚合物。此处所使用的烯烃聚合物是指一类具有通式  $C_nH_{2n}$  的不饱和开链烃。烯烃聚合物可以以共聚物的形式存在,如共聚体。此处使用的烯烃聚合物实质上是指取代度小于约 1% 的聚合物。

[0063] 例如,在一个特定实施方案中,烯烃聚合物可以包括  $\alpha$ -烯烃共聚体,该共聚体为乙烯与至少一种共聚单体的共聚体,所述共聚单体选自  $C_4-C_{20}$  线性、分枝或环状二烯,或乙烯-乙烯化合物,如醋酸乙烯酯,以及通式  $H_2C=CHR$  所表示的化合物,其中 R 为  $C_1-C_{20}$  线性、分枝或环状烷基或  $C_6-C_{20}$  芳基。共聚单体的例子包括丙烯、1-丁烯、3-甲基-1-丁烯、4-甲基-1-戊烯、3-甲基-1-戊烯、1-庚烯、1-己烯、1-辛烯、1-癸烯和 1-十二烯。在某些实施方案中,乙烯共聚体的密度小于约 0.92g/cc。

[0064] 在其它实施方案中,热塑性树脂包含丙烯与至少一种共聚单体的  $\alpha$ -烯烃共聚体,所述共聚单体选自乙烯,  $C_4-C_{20}$  线性、分枝或环状二烯,以及通式  $H_2C=CHR$  表示的化合物,其中 R 为  $C_1-C_{20}$  线性、分枝或环状烷基或  $C_6-C_{20}$  芳基。共聚单体的例子包括乙烯、1-丁烯、3-甲基-1-丁烯、4-甲基-1-戊烯、3-甲基-1-戊烯、1-庚烯、1-己烯、1-辛烯、1-癸烯和 1-十二烯。在某些实施方案中,以共聚体的重量计算,共聚单体的量为约 5% 重量至约 25% 重量。在一个实施方案中,采用了丙烯-乙烯共聚体。

[0065] 可以用于本发明的热塑性树脂的其它例子包括如乙烯、丙烯、1-丁烯、3-甲基-1-丁烯、4-甲基-1-戊烯、3-甲基-1-戊烯、1-庚烯、1-己烯、1-辛烯、1-癸烯和 1-十二烯的烯烃的同聚物和共聚物(包括弹性体),典型代表为聚乙烯、聚丙烯、聚-1-丁烯、聚-3-甲基-1-丁烯、聚-3-甲基-1-戊烯、聚 4-甲基-1-戊烯、乙烯-丙烯共聚物、乙烯-1-丁烯共聚物和丙烯-1-丁烯共聚物; $\alpha$ -烯烃与共轭或非共轭二烯的共聚物(包括弹性体),典型的代表为乙烯-丁二烯共聚物和乙烯-亚乙基降冰片烯共聚物;以及聚烯烃(包括弹性体),如两种或多种  $\alpha$ -烯烃和共轭或非共轭二烯的共聚物,典型的代表为乙烯-丙烯-丁二烯共聚物、乙烯-丙烯-双环戊二烯共聚物、乙烯-丙烯-1,5-己二烯共聚物和乙烯-丙烯-亚乙基降冰片烯共聚物;乙烯-乙稀化合物共聚物如包含 N-羟甲基官能化共聚单体的乙烯-醋酸乙烯酯共聚物、包含 N-羟甲基官能团化共聚单体的乙烯-乙烯醇共聚物、乙烯-氯乙烯共聚物、乙烯-丙烯酸共聚物或乙烯-(甲基)丙烯酸共聚物以及乙烯-(甲基)丙烯酸酯共聚物;苯乙烯共聚物(包括弹性体),如聚苯乙烯、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物(ABS)、丙烯腈-苯乙烯共聚物、甲基苯乙烯-苯乙烯共聚物;以及苯乙烯类嵌段共聚物(包括弹性体),如苯乙烯-丁二烯共聚物及其水合物,以及苯乙烯-异戊二烯-苯乙烯三嵌段共聚物;聚乙烯化合物,例聚氯乙烯、聚偏二氯乙烯、氯乙烯-偏二氯乙烯共聚物、聚丙烯酸甲酯、聚甲基丙烯酸甲酯;聚酰胺类,如尼龙 6、尼龙 6,6 和尼龙 12;热塑性聚酯,如聚对苯二甲酸乙二酯和聚苯二甲酸丁二酯;聚碳酸酯、聚苯醚等。这些树脂可以单独使用,也可以两种或多种组合使用。

[0066] 在特定的实施方案中,使用了聚烯烃,如聚丙烯、聚乙烯及其共聚物和混合物,以及乙烯-丙烯-二烯三元共聚物。在某些实施方案中,烯烃聚合物包括 Elston 的美国专

利 No. 3, 645, 992 中描述的同聚物；授予 Anderson 的美国专利 No. 4, 076, 698 中描述的高密度聚乙烯 (HDPE)；不均匀分枝的线性低密度聚乙烯 (LLDPE)；不均匀分枝的线性超低密度聚乙烯 (ULDPE)；均匀分枝的、线性乙烯 /  $\alpha$ -烯烃共聚物；均匀分枝的、实质上线性的乙烯 /  $\alpha$ -烯烃共聚物，它们可以通过例如美国专利 No. 5, 272, 236 和 No. 5, 278, 272 公开的方法来制备，本发明引入该方法的内容作为参考；以及高压、自由基聚合的乙烯聚合物和共聚物，如低密度聚乙烯 (LDPE)。仍然是在本发明的另一个实施方案中，热塑性树脂包括乙烯 - 羧酸共聚物，如乙烯 - 丙烯酸共聚物 (EAA) 和乙烯 - 甲基丙烯酸共聚物，例如 The Dow Chemical Company 的商标名为 PRIMACOR<sup>TM</sup> 的产品、DuPont 的 NUCREL<sup>TM</sup> 和 ExxonMobil 的 ESCOR<sup>TM</sup>，以及美国专利 No. 4, 599, 392、4, 988, 781 和 5, 384, 373 中描述的那些，本发明引用这些专利中的每一篇的全部内容作为参考，以及乙烯 - 醋酸乙烯酯 (EVA) 共聚物；美国专利 No. 6, 538, 070、No. 6, 566, 446、No. 5, 869, 575、No. 6, 448, 341、No. 5, 677, 383、No. 6, 316, 549、No. 6, 111, 023 或 No. 5, 844, 045 中描述的聚合物组合物也适合用于某些实施方案，本发明引用这些专利中的每一篇的全部内容作为参考。当然，也可以使用聚合物的混合物。在某些实施方案中，混合物包括两种不同的 Ziegler-Natta 聚合物。在其它实施方案中，混合物可以包括 Ziegler-Natta 和茂金属聚合物的混合物。仍然是在其它实施方案中，本发明使用的热塑性树脂为两种不同的茂金属聚合物的混合物。

[0067] 在一个特定的实施方案中，热塑性树脂包含乙烯与共聚单体的  $\alpha$  烯烃共聚体，该共聚单体包括烯烃，如 1-辛烯。乙烯和辛烯的共聚物可以单独存在于添加剂组合物中，或者与另一种热塑性树脂，如乙烯 - 丙烯酸共聚物组合。作为独特优势，乙烯 - 丙烯酸共聚物不仅是热塑性树脂，还是具有分散剂的作用。对于某些实施方案，添加剂组合物应该包含成膜组合物。已经发现乙烯 - 丙烯酸共聚物可以帮助成膜，而乙烯和辛烯共聚物降低了硬度。当施用于薄纸幅时，组合物可以或不可以形成膜，这取决于如何应用组合物以及组合物的用量。当在薄纸幅上形成膜时，膜可以是连续的或不连续的。当同时存在时，乙烯和辛烯共聚物与乙烯 - 丙烯酸共聚物的重量比可以为约 1 : 10 到约 10 : 1，如约 3 : 2 到约 2 : 3。

[0068] 热塑性树脂，如乙烯和辛烯共聚物，可以具有小于约 50%，如小于约 25% 的结晶度。可以采用单活性中心位催化剂生产聚合物，聚合物的重均分子量为约 15,000 到约 5 百万，如约 20,000 到 1 百万。聚合物的分子量分布可以为约 1.01 到约 40，如约 1.5 到约 20，如约 1.8 到约 10。

[0069] 根据热塑性聚合物，聚合物的熔融指数可以为约 0.001g/10 分钟到约 1,000g/10 分钟，如从约 0.5g/10 分钟到约 800g/10 分钟。例如，在一个实施方案中，热塑性树脂的熔融指数可以为约 100g/10 分钟到约 700g/10 分钟。

[0070] 热塑性树脂也可以具有相对低的熔点。例如，热塑性树脂的熔点可以低于 140°C，如低于 130°C，如低于 120°C。例如，在一个实施方案中，熔点可以低于约 90°C。热塑性树脂的玻璃化转变温度也可以相对低。例如，玻璃化转变温度可以低于约 50°C，如低于约 40°C。

[0071] 添加剂组合物中可以包含一种或多种热塑性树脂的量可以为约 1% 重量到约 96% 重量。例如，水分散体中存在的热塑性树脂的量可以为约 10% 重量到约 70% 重量，如约 20% 重量到约 50% 重量。

[0072] 除了至少一种热塑性树脂外,水分散体还可以包含分散剂。分散剂是指有助于分散体形成和 / 或稳定的试剂。可以将一种或多种分散剂结合到添加剂组合物中。

[0073] 一般来说,任何合适的分散剂都可以应用。在一个实施方案中,例如,分散剂包括至少一种羧酸、至少一种羧酸形成的盐,或羧酸酯或羧酸酯的盐。可以用作分散剂的羧酸的例子包括脂肪酸,如褐煤酸、硬脂酸、油酸等。在某些实施方案中,羧酸、羧酸盐、或至少一种羧酸酯的羧酸片段,或至少一种羧酸酯的盐的羧酸片段的碳原子数目小于 25。在其它实施方案中,羧酸、羧酸盐、或至少一个羧酸酯的羧酸片段,或至少一种羧酸酯的盐的羧酸片段具有 12 至 25 个碳原子。在某些实施方案中,羧酸、羧酸盐、至少一种羧酸酯或其盐的羧酸片段优选含有 15 至 25 个碳原子。在其它实施方案中,碳原子数目为 25 至 60。盐的某些例子包含选自碱金属阳离子、碱土金属阳离子,或铵或烷基铵阳离子的阳离子。

[0074] 仍然是在其它实施方案中,分散剂选自乙烯 - 羧酸聚合物及它们的盐,如乙烯 - 丙烯酸共聚物或乙烯 - 甲基丙烯酸共聚物。

[0075] 在其它实施方案中,分散剂选自烷基醚羧酸盐、石油磺酸盐、磺化聚氧乙烯醇、硫酸化或磷酸化的聚氧乙烯醇、聚氧乙烯 / 氧丙烯 / 氧乙烯分散剂、伯醇和仲醇乙氧基化物、烷基糖昔和烷基甘油酯。

[0076] 当乙烯 - 丙烯酸共聚物用作分散剂时,共聚物还可以用作热塑性树脂。

[0077] 在一个特定的实施方案中,水分散体包含乙烯和辛烯的共聚物、乙烯 - 丙烯酸的共聚物以及脂肪酸,如硬脂酸或油酸。水分散体中的分散剂,如羧酸的量为约 0.1% 重量到约 10% 重量。

[0078] 除上述成分外,水分散体还包含水。可以加入自来水,如果需要,还可以加入去离子水。水分散体的 pH 值一般小于约 12,如约 5 至约 11.5,如约 7 至约 11。水分散体的固体物含量可以低于约 75%,如低于约 70%。例如,水分散体的固体物含量可以为约 5% 至约 60%。一般来说,根据添加剂组合物的应用方式或将其结合到薄纸幅中的方式,固体物的含量可以变化。例如,当在形成过程中将其结合到薄纸幅中时,如采用纤维的水悬液加入,可以采用相对高的固体物含量。然而,当局部施用时,如通过喷雾或印刷,可以采用相对低的固体物含量,以改善通过喷雾或印刷设备的加工性能。

[0079] 尽管可以采用任何方法来制备水分散体,但在一个实施方案中,可以通过熔融 - 捏合方法来形成分散体。例如,捏合机可以包含 Banbury 混合器、单螺杆挤出机或多螺杆挤出机。熔融 - 捏合过程可以在常用于熔融 - 捏合一种或多种热塑性树脂的条件下进行。

[0080] 在一个特定实施方案中,该过程包括熔融 - 捏合组分分散体的成分。熔融 - 捏合机可以包括用于多种成分的多个入口。例如,挤出机可以包括按顺序放置的 4 个入口。此外,如有需要,可以在挤出机的可选位置上加上真空通风口。

[0081] 在某些具体实施方案中,首先将分散体稀释成包含约 1% 重量至约 3% 重量的水,然后进一步稀释成包含高于约 25% 重量的水。

[0082] 根据本发明处理薄纸幅时,包含水聚合物分散体的添加剂组合物可以局部施用于薄纸幅,或者可以通过与用于形成纸幅的纤维预混合,将其结合到薄纸幅中。当局部施用时,可以在湿或干的情况下,将添加剂组合物施用于薄纸幅。在一个实施方案中,可以在起皱过程中将添加剂组合物局部施用于纸幅。例如,在一个实施方案中,为了将纸幅粘附到干

燥机滚筒上,可以将添加剂组合物喷涂到纸幅上或加热的干燥机滚筒上。之后纸幅在干燥机滚筒上起皱。当将添加剂组合物施用到纸幅,并且随后粘附到干燥机滚筒时,可以将组合物均匀地施用在纸幅的表面上或依据特定的图案施用。

[0083] 当将添加剂组合物局部施用到薄纸幅时,可以将其喷涂到纸幅上,挤到纸幅上或印刷到纸幅上。以挤到纸幅上时,可以采用任何合适的挤出设备,如挤压涂布(slot-coat)挤出机或熔喷染料挤出机。当印刷到纸幅上时,可以采用任何合适的印刷设备。例如,可以采用喷墨印刷机或轮转凹版印刷设备。

[0084] 在一个实施方案中,可以在将添加剂组合物施用于薄纸幅之前或施用过程中将其加热。加热组合物可以降低粘度,便于应用。例如,可以将添加剂组合物加热至约 50°C 至约 150°C。

[0085] 根据本发明生产的薄纸产品可以包括单层薄纸产品或多层薄纸产品。例如,在一个实施方案中,产品可以包括两层或三层。

[0086] 一般来说,可以根据本发明处理任何合适的薄纸幅。例如,在一个实施方案中,基材纸页可以是薄纸产品,如厕纸、面巾纸、纸巾、工业擦拭品等。薄纸产品通常具有至少为 3cc/g 的蓬松度。薄纸产品可以包含一层或多层,并可以由任何合适类型的纤维来制备。

[0087] 适合制备薄纸幅的纤维包括任何天然的或合成的纤维素纤维,包括但不限于非木质纤维,如棉花、蕉麻、红麻、印度草、亚麻、北非芦苇草、稻草、黄麻、甘蔗渣、马利筋属纤维和菠萝叶纤维;以及木质或纸浆纤维,如从落叶树或针叶树获得的纤维,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、桦树和杨树。纸浆纤维可以大量或少量制备,并且可以采用任何已知的方法制浆,包括牛皮纸、亚硫酸盐、高产制浆法和其它已知的制浆法。由有机溶剂制浆法制备的纤维也可以使用,包括 1988 年 12 月 27 日授权给 Laamanen 等的美国专利 No. 4,793,898;1986 年 6 月 10 日授权给 Chang 等的美国专利 No. 4,594,130;以及美国专利 No. 3,585,104 中公开的纤维和方法。也可以通过蒽醌制浆法来制备有用的纤维,如 1997 年 1 月 21 日授权给 Gordon 等的美国专利 No. 5,595,628 中所列举的。

[0088] 纤维的一部分,如多达干重的 50% 或更少,或者干重的约 5% 到约 30%,可以是合成纤维,如人造纤维、聚烯烃纤维、聚酯纤维、双组份皮 - 芯型纤维、多组分粘合纤维等。示例性的聚乙烯纤维为 Fyrel®, 获自 Minifibers, Inc. (Jackson City, TN)。任何已知的漂白方法均可以应用。合成的纤维素纤维的类型包括所有种类的人造纤维和其它源自粘胶或化学修饰的纤维素的纤维。可以使用化学处理的天然纤维素纤维,如丝光纸浆、化学硬化或交联的纤维或磺化纤维。为了保证使用造纸纤维时具有良好的机械性能,需要的纤维是相对未被破坏的且大部分是未精制的,或仅仅是稍微精制的。尽管可以使用再生纤维,但是为了其机械性能和避免污染,通常使用原生纤维。可以使用丝光纤维、再生的纤维素纤维、微生物产生的纤维素、人造纤维和其它纤维素材料或纤维素衍生物。合适的造纸纤维也可以包括再生纤维、原生纤维或两者的混合物。在某些能够获得高蓬松度和良好压缩性能的实施方案中,纤维的加拿大标准游离度为至少 200,更具体来说至少 300,再更具体来说至少 400,最具体来说至少 500。

[0089] 其它可以用于本发明的造纸纤维包括废纸或再生纤维以及高产纤维。高产纸浆纤维是指采用制浆工艺生产的那些造纸纤维,其产量为约 65% 或更高,更具体来说为约

75%或更高,再更具体来说为约 75%至约 95%。产量是得到的加工纤维的量,以最初木材质量的百分比表示。这样的制浆工艺包括漂白化学热磨机械浆 (BCTMP)、化学热磨机械浆 (CTMP)、压力 / 压力热磨机械浆 (PTMP)、热磨机械浆 (TMP)、热磨机械化学浆 (TMCP)、高产亚硫酸盐纸浆和高产牛皮纸浆,所有这些都使得到的纤维具有高含量的木质素。相对于通常的化学制浆法制备的纤维,高产纤维因为它们在干燥和潮湿状态下的硬度而被熟知。

[0090] 一般来说,任何能够形成基材纸页的方法也可以用在本发明中。例如,本发明的造纸工艺可以采用起皱、湿法起皱、双面起皱、压花、湿压、气压、热风穿透干燥、起皱的热风穿透干燥、未起皱的热风穿透干燥、水刺法、气流法、共成形法,以及其它本领域已知的步骤。

[0091] 适用于本发明的产品还有具有加密或印记图案的薄纸页,如在下述任一美国专利中描述的薄纸页:1985 年 4 月 30 日授权给 Johnson 等的美国专利 No. 4, 514, 345;1985 年 7 月 9 日授权给 Trokhan 的美国专利 No. 4, 528, 239;1992 年 3 月 24 日授权的美国专利 No. 5, 098, 522;1993 年 11 月 9 日授权给 Smurkoski 等的美国专利 No. 5, 260, 171;1994 年 1 月 4 日授权给 Trokhan 的美国专利 No. 5, 275, 700;1994 年 7 月 12 日授权给 Rasch 等的美国专利 No. 5, 328, 565;1994 年 8 月 2 日授权给 Trokhan 等的美国专利 No. 5, 334, 289;1995 年 7 月 11 日授权给 Rasch 等的美国专利 No. 5, 431, 786;1996 年 3 月 5 日授权给 Steltjes, jr 等的美国专利 No. 5, 496, 624;1996 年 3 月 19 日授权给 Trokhan 等的美国专利 No. 5, 500, 277;1996 年 5 月 7 日授权给 Trokhan 等的美国专利 No. 5, 514, 523;1996 年 9 月 10 日授权给 Trokhan 等的美国专利 No. 5, 554, 467;1996 年 10 月 22 日授权给 Trokhan 等的美国专利 No. 5, 566, 724;1997 年 4 月 29 日授权给 Trokhan 等的美国专利 No. 5, 624, 790;以及 1997 年 5 月 13 日授权给 Ayers 等的美国专利 No. 5, 628, 876 的专利,在它们不与本发明冲突的情况下,本发明引用这些专利的公开内容作为参考。这种有印记的薄纸页可以具有这样网格,即已经在干燥器的滚筒上被压印网压印的加密区,以及加密程度相对低的区域(例如薄纸页中的“圆顶”),该区域对应于压印网的挠曲导槽(deflection conduits),其中置于挠曲导槽之上的薄纸页在跨过挠曲导槽的空气分压的作用下发生弯曲,在薄纸页中形成低密度枕头样区域或圆顶。

[0092] 也可以实质上没有纤维 - 纤维间粘合强度的情况下形成薄纸幅。在这方面,用来形成基材纸幅的纤维材料可以采用化学脱粘剂处理。可以在制浆过程中将脱粘剂加到纤维浆液中或可以直接加到流浆箱里。可以用于本发明的适合的脱粘剂包括阳离子脱粘剂,如二脂肪烷基季铵盐、单脂肪烷基叔铵盐、伯铵盐、咪唑啉季铵盐、硅季铵盐和不饱和脂肪烷基铵盐。授权给 Kaun 的美国专利 No. 5, 529, 665 公开了其它合适的脱粘剂,该专利引入本发明作为参考。特别地, Kaun 公开了阳离子硅组合物作为脱粘剂的用途。

[0093] 在一个实施方案中,本发明的方法使用的脱粘剂为有机氯化季铵盐,尤其是基于硅的氯化季铵盐。例如,该脱粘剂可以是 Hercules Corporation 销售的 PROSOFT® TQ1003。加入纤维浆液中的脱粘剂的量可以为每公吨浆液中所含纤维约 1 千克至约 10 千克。

[0094] 在其它的实施方案中,脱粘剂可以是基于咪唑啉的试剂。基于咪唑啉的脱粘剂可以例如从 Witco Corporation 获得。基于咪唑啉的脱粘剂的添加量可以为每公吨 2.0 至约 15 千克。

[0095] 在一个实施方案中,向纤维材料中加入脱粘剂可以依据下述专利申请中公开的方

法：1998 年 12 月 17 日提交的国际公开号为 WO 99/34057 的 PCT 申请或 2000 年 4 月 28 日提交的国际公开号为 WO 00/66385 的 PCT 公开申请，本发明引入这两篇专利作为参考。上述公开的申请公开了一种方法，其中纤维素造纸纤维吸收了大量的化学添加剂，如脱粘剂。该方法包括采用过量化学添加剂处理纤维浆液的步骤，使得存留时间足够长以利于进行吸收，过滤浆液以除去未被吸收的化学添加剂，以及在非织造纸幅形成前用新鲜的水重新分散滤过的纸浆。

[0096] 还可以将任选的化学添加剂加到含水的造纸原料中或者加到已成形的最初纸幅上，从而赋予产品及方法其它益处，并且不与本发明的预期益处相冲突。可以与本发明的添加剂组合物一起施用于纸幅的其它化学物质的例子包括下列材料。所包括的化学物质是作为例子的，而不想限制本发明的范围。可以在造纸过程的任一时间点加入这些化学物质，包括在制浆过程中与添加剂组合物同时加入，其中所述一种或多种添加剂可以直接与添加剂组合物混合。

[0097] 可以加入纸幅的其它类型的化学物质包括但不限于一般为阳离子、阴离子或非离子型表面活性剂形式的吸收助剂，保湿剂和增塑剂，例如低分子量聚乙二醇和多羟基化合物，如甘油和丙二醇。成品中也可以加入提供皮肤保健功效的材料，如矿物油、芦荟提取物、维生素 E、硅、常见洗剂等。

[0098] 一般来说，本发明的产品可以与任何已知的与其预期用途不冲突的材料和化学物质联合使用。这样的材料的例子包括但不限于除臭剂，如气味吸收剂、活性炭纤维和颗粒、婴幼儿爽身粉、小苏打、螯合剂、沸石、香水或其它掩盖气味的试剂、环糊精化合物、氧化剂等。高吸水性颗粒、合成纤维或膜也可以应用。其它的选择包括阳离子染料、荧光增白剂、保湿剂、润滑剂等。

[0099] 根据产品最终用途，可以将不同的化学物质和成分结合到基材纸页中。例如，可以将不同的湿强剂结合到产品中。对于厕纸产品而言，例如，可以采用暂时性湿强剂。这里使用的湿强剂是指用来固定湿润状态下纤维之间的键的材料。有代表性地，在纸和纸巾产品中将纤维结合在一起的方式涉及氢键，有时候是氢键和共价键和 / 或离子键的组合。在某些应用中，提供这样的材料是有用的，即该材料以固定纤维与纤维的连接点并使它们在湿态下能够抵抗破坏的方式保持纤维之间的连接。典型的湿态是指产品大部分被水或其它水溶液饱和。

[0100] 当被加到纸或薄纸幅中时，导致纸页的平均湿态几何拉伸强度与干态几何拉伸强度的比值大于 0.1 的任何材料都可以被称为湿强剂。

[0101] 暂时性湿强剂，一般结合到厕纸中，其被定义为当结合到纸或薄纸产品中时，能够使产品在暴露于水中至少 5 分钟后保持低于原湿强度的 50% 的那些树脂。暂时性湿强剂在本领域中是熟知的。暂时性湿强剂的例子包括聚醛官能团化合物，如乙醛酸化的聚丙烯酰胺，如阳离子乙醛酸化的聚丙烯酰胺。

[0102] 这种化合物包括获自 West Patterson N. J. 的 Cytec Industries 的 PAREZ631NC 湿强树脂，Wilmington, Del 的 Hercules, Inc. 生产的氯醛酸化的 (chloroxylated) 聚丙烯酰胺和 HERCOBOND 1366。另一种乙醛酸化的聚丙烯酰胺的例子是 PAREZ 745，即乙醛酸化的共聚 (丙烯酰胺 - 二烯丙基二甲基氯化铵)。

[0103] 另一方面，对于面巾纸和其它薄纸产品而言，可以将永久性湿强剂结合到基材纸

页中。永久性湿强剂也是本领域所熟知的，永久性湿强剂使得产品在暴露于水中至少 5 分钟后可以保持超过原始湿强度的 50%。

[0104] 一旦成形，产品就可以采用不同的方式包装。例如，在一个实施方案 中，可以将薄纸产品切成单独的纸页，并在置于包装中之前堆叠在一起。或者，薄纸产品可以是螺旋式缠绕的。当每个单独的纸页螺旋式缠绕在一起时，每个单独的纸页可以通过脆质线，如穿孔线与相邻的纸页分开。例如，厕纸和纸巾通常以螺旋式缠绕的形式来提供给消费者。

[0105] 可以根据本发明处理的薄纸幅可以包括单一的均质纤维层或可以包括分层的或层状结构。例如，薄纸幅层可以包括两层或三层纤维。每层可以具有不同的纤维组成。例如，参照图 1，说明了一个用于形成多层分层纸浆材料的设备。如图所示，三层流浆箱 10 通常包括流浆箱上壁 12 和流浆箱下壁 14。流浆箱 10 还包括第一分配器 16 和第二分配器 18，可以将三层纤维原料层分开。

[0106] 每层纤维层都包含稀释的造纸纤维水悬浮液。每层所包含的特定纤维一般取决于形成的产品和预期结果。例如，每层的纤维组成可以根据是否生产厕纸产品、面巾纸产品或纸巾而变化。在一个实施方案中，例如，中间层 20 仅包含南方软木牛皮纸纤维，或者除此之外还含有其它纤维，如高产量纤维。另一方面，外层 20 和 24 包含软木纤维，如北方软木材牛皮纸纤维。

[0107] 在其它实施方案中，中间层可以包含软木纤维以保证强度，而外层可以包含硬木纤维，如桉树纤维，以保证可感知的柔软度。

[0108] 循环移动的成形网是由辊 28 和 30 适当地支撑并驱动的，其接收由流浆箱 10 排出的分层造纸原料。一旦停留在网 26 上，分层的纤维悬浮液中的水透过网，如箭头 32 所示。依据成形构造的不同，可以通过组合使用重力、离心力和真空抽吸实现除水。

[0109] 授权给 Farrington, Jr. 的美国专利 No. 5, 129, 988 中也描述和公开了形成多层纸幅的方法，本发明引入该专利作为参考。

[0110] 根据本发明，在一个实施方案中，添加剂组合物可以与流入流浆箱 10 的纤维水悬浮液混合。例如，添加剂组合物可以仅施用于分层纤维材料的单层或所有的层。当在该过程的湿端加入添加剂组合物，或添加剂组合物与纤维水悬浮液混合时，将添加剂组合物结合到整个纤维层中。

[0111] 当添加剂组合物在湿端与纤维水悬浮液混合时，添加剂组合物中还可以含有助留剂。例如，在一个特定方案中，助留剂可以包含聚二烯丙基二甲基氯化铵。在其它实施方案中，助留剂可以包含任何合适的阳离子物质。结合到薄纸幅中的添加剂组合物的量为约 0.01% 重量到约 30% 重量，如约 0.5% 重量到约 20% 重量。例如，在一个实施方案中，添加剂组合物的用量可以高达约 10% 重量。上述百分比是基于加到薄纸幅的固形物的。

[0112] 根据本发明制备的薄纸幅的定量可以依据终产品而变化。例如，该方法可以用来生产厕纸、面巾纸、纸巾、工业擦拭品等。一般来说，薄纸产品的定量可以从约 10gsm 到约 110gsm，如约 20gsm 到约 90gsm 变化。对于厕纸和面巾纸而言，例如，定量范围可以为约 10gsm 至约 40gsm。另一方面，对于纸巾而言，定量范围可以为约 25gsm 至约 80gsm。

[0113] 薄纸幅的蓬松度也可以从约 3cc/g 至 20cc/g，如约 5cc/g 到约 15cc/g 变化。计算的纸页的“蓬松度”为以微米表示的干燥薄纸页的卡尺读数除以其干燥定量得到的商，干燥定量以克 / 每平方米表示。得到的纸页蓬松度以立方厘米 / 克表示。更具体来说，卡尺读数

是指十张作为代表的纸页堆叠在一起的总厚度，并将这堆纸的总厚度除以 10 的测量值，其中这堆纸中的每张纸页都是同一面向上的。卡尺读数是依据 TAPPI 检测方法 T411om-89“纸张、纸板和组合纸板的厚度（卡尺读数）”测量的，其中注释 3 是用于堆叠的纸页的。用于实施 T411 om-89 的测微计是从 Emveco, Inc., Newberg, Oregon 获得的 Emveco 200-A 薄纸卡尺读数测量仪。测微计的载压能力为 2.00 千帕（每平方英寸 132 克），压力根面积 (pressure foot area) 为 2500 平方毫米，压力根直径 (pressure foot diameter) 为 56.42 毫米，停留时间 3 秒，下降速率每秒 0.8 毫米。

[0114] 在多层产品中，产品的每层薄纸幅的定量也可以有差异。一般来说，多层产品的总定量一般与上文所述的一致，如从约 20gsm 至约 110gsm。因此，每层的定量可以为约 10gsm 到约 60gsm，如约 20gsm 到约 40gsm。

[0115] 一旦纤维水悬浮液形成薄纸幅，就可以采用不同的技术和方法对薄纸幅进行处理。例如，参照图 2，显示了制备穿透干燥的薄纸页的方法。（为了简洁，显示了用来限定几种网运行的不同的张紧辊，但未标号。应该理解在不脱离常规方法的情况下，图 2 所示的设备和方法可以变化）。图中显示了具有造纸流浆箱 34，如分层流浆箱的双网成形装置，其中流浆箱将造纸纤维水悬浮液流 36 喷入或置于成形网 38 上，成形网定 38 位于成形辊 39 上。在纸幅被部分脱水达干重的约 10% 的稠度的过程中，成形网的作用在于支撑并携带新形成的湿纸幅向下游移动。当湿纸幅被成形网支撑时，可以对湿纸幅进行另外的脱水，如真空抽吸。

[0116] 然后，将湿纸幅从成形网转移至转移网 40。在一个实施方案中，转移 网的移动速度可以比成形网更低，以使纸幅进一步伸长。这通常被称为“冲锋”转移。优选地，转移网的空隙体积等于或小于成形网的空隙容积。两个网之间的相对速度差可以为 0–60%，更具体地为约 15–45%。转移过程优选在真空压块 42 的辅助下进行，这样成形网和转移网可以在真空吸嘴的前沿同时汇合和分开。

[0117] 然后，在真空转移辊 46 或真空转移压块的辅助下，将纸幅从转移网转移至穿透干燥网 44，再任选地采用之前所述的固定距离的转移方式。穿透干燥网的移动速度可以与转移网相同，也可以不同。如果需要，为了进一步促进拉伸，穿透干燥网可以以较低的速度运行。转移过程可以在真空辅助下进行，以保证纸页的变形与穿透干燥网一致，这样获得预期的蓬松度和外观。授权给 Kai F. Chiu 等的美国专利 No. 5,429,686 和授权给 Wendt 等的美国专利 No. 5,672,248 描述了合适的穿透干燥网，本发明引入这些专利作为参考。

[0118] 在一个实施方案中，穿透干燥网包含高且长的印模关节 (impressionknuckle)。例如，穿透干燥网每平方英寸内可以具有约 5 至约 300 个印模关节，这些关节被撑起，至少高出穿透干燥网平面 0.005 英寸。干燥过程中，可以目视调整纸幅，使其与穿透干燥网的表面一致，并形成三维表面。然而，本发明中也可以采用平面。

[0119] 纸幅与穿透干燥网接触的一面通常被称为纸幅的“网面”。如上所述，在将网在穿透干燥机中干燥后，纸幅网面的形状可以与穿透干燥网的表面一致。另一方面，纸幅的反面通常被称为“空气面”。在常规穿透干燥过程中，纸幅的空气面一般比网面更光滑。

[0120] 纸幅转移过程中采用的真空度可以为约 3 至约 15 英寸汞柱 (75 至约 380 毫米汞柱)，优选为约 5 英寸 (125 毫米) 梅柱。可以增加真空压块 (负压) 或者取而代之的是在纸幅的反面使用正压，将纸幅吹到下一个网上，这作为采用真空将其抽吸到下一个网上的

补充或替代方法。另外,可以采用一个或多个辊来代替真空压块。

[0121] 当穿透干燥网支撑纸幅的时候,采用穿透干燥机 48 最终可以将纸幅干燥至约 94% 或更高的稠度,之后转移至转运网 50。采用转运网 50 和任选的转运网 56 将干燥的基材纸页 52 转移至卷轴 54。可以利用任选的加压转向辊 58 使得纸幅从转运网 50 向 56 移动。适用于此目的的转运网是 Albany International 84M 或 94M 和 Asten 959 或 937, 所有这些都是具有 精细图案的相对光滑的网。尽管未显示,但是可以采用卷轴压延或后续的离线压延来提高基材纸页的光滑度和柔软度。

[0122] 在一个实施方案中,在用于纸幅 52 起皱的冲锋转移过程中,图 2 所示的卷轴 54 的运行速度可以低于网 56。例如,卷轴和网的相对速度差可以为约 5% 至约 25%, 尤其是约 12% 至约 14%。卷轴的冲锋转移可以单独进行或与上游的冲锋转移过程,如成形网和转移网之间冲锋转移过程一起进行。

[0123] 在一个实施方案中,纸幅 52 是有织纹的纸幅,其在三维状态下经过干燥,因此在纸幅不处于扁平、平面状态时,连接纤维的氢键实质上已经形成。例如,当纸幅处于高度织纹的穿透干燥网或其它三维基材上时,可以形成纸幅。例如,用于生产未起皱的穿透干燥网的方法在下述专利中公开 : 授权给 Wendt 等的美国专利 No. 5, 672, 248 ; 授权给 Farrington 等的美国专利 No. 5, 656, 132 ; 授权给 Lindsay 和 Burazin 的美国专利 No. 6, 120, 642 ; 授权给 Hermans 等的美国专利 No. 6, 096, 169 ; 授权给 Chen 等的美国专利 No. 6, 197, 154 ; 以及授权给 Hada 等的美国专利 No. 6, 143, 135, 本发明引用这些专利的全部内容作为参考。

[0124] 如上所述,添加剂组合物可以与纤维的水悬浮液混合,用于形成纸幅 52。或者,可以在纸幅形成后,将添加剂组合物局部施用于薄纸幅。例如,如图 2 所示,可以在干燥机 48 之前或干燥机 48 之后分别采用喷雾装置 49A 或喷雾装置 49B 将添加剂组合物施用于薄纸幅。

[0125] 在图 2 中,显示的是用于生产未起皱空气穿透干燥的纸幅的过程。然而,应该明白,可以在其它生产薄纸的过程中将添加剂组合物施用到薄纸幅。例如,参照图 3,显示的是用于形成湿压起皱薄纸纸幅的过程的一个实施方案。在该实施方案中,流浆箱 60 将纤维水悬浮液喷到成形网 62 上,成形网 62 由多个导辊 64 支撑和驱动。真空箱 66 置于成形网 62 的下方,适用于除去纤维原料中的水分,有助于纸幅的形成。成形的纸幅 68 从成形网 62 转移至第二网 70, 第二网可以是线型或毡型。网 70 被多个导辊 72 支撑用于围绕连续路径移动。还可以包括拾取辊 74, 其被设计用来促进纸幅 68 从网 62 向网 70 的移动。

[0126] 在该实施方案中,纸幅 68 从网 70 转移至可旋转的加热的干燥器,如 Yankee 干燥器的滚筒 76 的表面。

[0127] 根据本发明,可以通过与流浆箱 60 包含的纤维水悬浮液混合和 / 或在 过程中局部施用添加剂组合物,将添加剂组合物结合到薄纸纸幅 68 中。在一个特定实施方案中,本发明的添加剂组合物可以在纸幅在网 70 上移动时局部施用于薄纸幅 68, 或者将其施用在干燥器滚筒 76 的表面,使其转移至薄纸幅 68 的一面上。在这种情况下,添加剂组合物用来将薄纸幅 68 粘附至干燥器滚筒 76。在该实施方案中,当纸幅 68 经过干燥器表面的部分旋转路径移动时,热量被传递至纸幅,造成纸幅中包含的大部分水分被蒸发。之后,采用起皱刮刀 78 将纸幅 68 从干燥器滚筒 76 上移出。在成形过程中,起皱纸幅 78 进一步降低纸幅内部的结合,并提高柔软度。另一方面,在起皱过程中将添加剂组合物施用于纸幅可以提高

纸幅的强度。

[0128] 参照图 35, 显示了用于形成起皱纸幅的方法的另一个备选的实施方案。与图 3 说明的方法中相同的附图标记用来指代相似的元件。

[0129] 如图 35 所示, 将成形的纸幅 68 转移至可旋转的加热的干燥器滚筒 76 的表面, 干燥器可以是 Yankee 干燥器。在一个实施方案中, 压辊 72 可以包括真空胸辊。为了将纸幅 68 粘附至干燥器滚筒 76 的表面, 可以通过喷雾设备 69 将起皱粘合剂施用于干燥器滚筒的表面。喷雾设备 69 可以喷出依据本发明制备的添加剂组合物或者可以喷出传统的起皱粘合剂。

[0130] 如图 35 所示, 将纸幅粘附至干燥器滚筒 76 的表面, 然后采用起皱刮刀 78 从滚筒上起皱。如果需要, 干燥器滚筒 76 上可以连接罩 71。罩 71 可以用来使空气沿着或穿过纸幅 68 流动。

[0131] 一旦从干燥器滚筒 76 起皱, 之后将纸幅 68 粘附至第二干燥器滚筒 73。第二干燥器滚筒 73 可以具有, 例如被罩 77 包围的加热的滚筒。该滚筒可以被加热至约 25°C 至约 200°C, 如约 100°C 至约 150°C 的温度。

[0132] 为了将纸幅 68 粘附至第二干燥器滚筒 73, 第二喷雾设备 75 可以将粘合剂喷到干燥器滚筒的表面上。根据本发明, 例如第二喷雾设备 75 可以喷出如上所述的添加剂组合物。添加剂组合物不仅帮助薄纸纸幅 68 粘附至干燥器滚筒 73, 还可以在通过起皱刮刀 79 从干燥器圆筒 73 使纸幅起皱的过程中, 将添加剂组合物转移至纸幅的表面。

[0133] 一旦从第二干燥器滚筒 73 起皱, 纸幅 68 可以任选地围绕在冷却卷筒 81 进料并冷却, 之后缠绕在卷轴 83 上。

[0134] 添加剂组合物也可以在成形后的过程中使用。例如, 在一个实施方案中, 可以在印刷 - 起皱过程中使用添加组合物, 并施用于预制的纸幅。具体来说, 一旦将添加剂组合物局部施用于薄纸幅, 就发现添加剂组合物非常适合于将纸幅粘附至起皱表面, 如在印刷 - 起皱操作过程中。

[0135] 例如, 在一个实施方案中, 一旦薄纸幅成形并干燥, 可以将添加剂组合物至少施用于纸幅的一面, 之后可以使纸幅的至少一面起皱。一般来说, 添加剂组合物仅施用于纸幅的一面, 并且纸幅只有一面起皱, 添加剂组合物可以施用于纸幅的双面, 并且只有纸幅的一面起皱, 或者添加剂组合物可以施用于纸幅的每一面, 并且纸幅的每一面都可以起皱。

[0136] 参照图 4, 说明了可以用于将添加剂组合物施用于薄纸幅并使纸幅的一面起皱的系统的实施方案。图 4 所示的实施方案可以是在线或离线的过程。如图所示, 根据图 2 或图 3 描述的方法或根据类似的方法制备薄纸幅 80, 薄纸幅 80 首先一般地通过第一添加剂组合物应用站 82。站 82 包括由光面橡胶压辊 84 和带图案的轮转凹版印刷辊 86 形成的辊隙。轮转凹版印刷辊 86 与包含第一添加剂组合物 90 的贮存池 88 相连。轮转凹版印刷辊 86 根据预先选定的图案将添加剂组合物 90 施用于纸幅 80 的一面。

[0137] 然后, 纸幅 80 经过辊 94 后与加热的辊 92 接触。加热的辊 92 可以被加热至例如约 200°C, 尤其是约 100°C 至约 150°C 的温度。一般来说, 可以将纸幅加热至足以干燥纸幅并蒸发所有水分的温度。

[0138] 应该明白, 除加热的辊 92 外, 任何合适的加热设备均可以用来干燥纸幅。例如, 在另一个实施方案中, 可以将纸幅置于红外加热器中, 以干燥纸幅。除了应用加热的辊或红外

加热器外,其它加热设备可以包括,例如任何合适的对流炉或微波炉。

[0139] 牵引辊 96 通常可以将纸幅 80 从加热的辊 92 推进至第二添加剂组合物应用站 98。站 98 包括与轮转凹版印刷辊 102 相接触的转移辊 100, 轮转凹版印刷辊 102 与包含第二添加剂组合物 106 的贮存池 104 相连。与站 82 相似, 以预先选定的图案将第二添加剂组合物 106 施用于纸幅 80 的反面。一旦施用了第二添加剂组合物, 压辊 110 就将纸幅 80 粘附至起皱辊 108。纸幅 80 在起皱滚筒 108 表面上被转运一定距离, 之后在起皱刮刀 112 的作用下从上面移出。起皱刮刀 112 在纸幅的另一面上根据图案进行起皱操作。

[0140] 在该实施方案中, 一旦起皱, 纸幅 80 被牵引通过干燥站 114。干燥站 114 可以包括任何形式的加热单元, 如由红外热、微波能量、热空气等提供能量的烘箱。在某些应用中, 干燥站 114 可能是必需的, 用来干燥纸幅 和 / 或固化添加剂组合物。然而, 在其它应用中, 根据所选择的添加剂组合物, 可以不需要干燥站 114。

[0141] 在干燥站 114 中加热的薄纸幅的量取决于添加剂组合物中使用的特定热塑性树脂、施用于纸幅的组合物的量以及使用的纸幅的类型。例如, 在某些应用中, 可以采用气流加热薄纸幅, 如温度为约 100°C 至 200°C 的空气。

[0142] 在图 4 描述的实施方案中, 尽管添加剂组合物可以施用于薄纸幅的每一面, 但是只有纸幅的一面经过起皱过程。然而, 应该明白, 在其它实施方案中, 纸幅的双面都可以起皱。例如, 可以用如图 4 所示的 108 的起皱滚筒来取代加热辊 92。

[0143] 图 4 所示的使薄纸幅起皱的过程通过断开薄纸幅中包含的纤维 - 纤维之间的连接来提高纸幅的柔软度。另一方面, 在纸幅的外面施用添加剂组合物不仅有助于纸幅起皱, 而且还提高了纸幅的干强度、湿强度、拉伸性和抗撕裂性能。再者, 添加剂组合物减少了薄纸幅产生的纤维屑。

[0144] 一般来说, 图 4 中所示的施用于薄纸幅的第一和第二添加剂组合物可以含有相同的组分或可以含有不同的组分。或者, 如果需要, 添加剂组合物可以含有不同量的相同组分。

[0145] 如上所述, 根据预先选定的图案将添加剂组合物施用于基材纸幅。在一个实施方案中, 例如, 以网状图案将添加剂组合物施用于纸幅, 使得在表面上的图案互相连接, 形成网状设计。

[0146] 然而, 在另一个实施方案中, 以表现出一系列不连续形状的图案将添加剂组合物施用于纸幅。以不连续形状, 如点施用添加剂组合物赋予纸幅足够的强度, 而不覆盖纸幅表面区域的实质部分。

[0147] 根据本发明, 将添加剂组合物施用于纸幅的每一面, 使之覆盖纸幅表面积的约 15% 至约 75%。更特别地, 在绝大多数应用中, 添加剂组合物覆盖纸幅每面的表面积的约 20% 至约 60%。根据纸幅总重量计, 施用于纸幅每面的添加剂组合物总量的范围可以是约 1% 重量至约 30% 重量, 如约 1% 重量至约 20% 重量, 例如约 2% 重量至约 10% 重量。

[0148] 在上述用量时, 施用一定量的添加剂组合物后, 添加剂组合物能够透过薄纸幅, 渗透厚度达纸幅总厚度的约 30%, 这取决于多种因素。然而, 已经发现将添加剂组合物施用于纸幅后, 绝大部分的添加剂组合物主要存留在纸幅表面上。例如, 在某些实施方案中, 添加剂组合物透过纸幅的厚度小于 5%, 如小于 3%, 如小于 1%。

[0149] 参照图 5, 显示了一个图案的实施方案, 依据本发明, 该图案可以用于将添加剂组

合物施用于纸幅。如图中所示,图 5 中所示的图案表示连续的离散的点 120。例如,在一个实施方案中,点可以被分开,使得在机器方向或与机器交叉的方向上每英寸内有约 25 至约 35 个点。这些点的直径可以为,例如约 0.01 英寸至约 0.3 英寸。在一个特定实施方案中,点的直径可以是约 0.02 英寸,可以以图案的形式存在,使得在机器方向上或与机器交叉的方向上每英寸内有约 28 个点。在该实施方案中,点可以覆盖纸幅一面的表面积的约 20% 至约 30%,更特别地可以覆盖纸幅表面积的约 25%。

[0150] 除点外,还可以使用多种其它不连续的形状。例如,如图 7 所示,所描述的图案由不连续的形状组成的,每个形状由三个拉长的六角形组成。在一个实施方案中,六角形的长度可以是约 0.02 英寸,宽度可以为约 0.006 英寸。在机器的方向上或与机器交叉的方向上每英寸内可以间隔设有约 35 至 40 个六角形。当采用图 7 所示的六角形时,该图案可以覆盖纸幅一面的表面积的约 40% 至约 60%,更特别地可以覆盖纸幅表面积的约 50%。

[0151] 参照图 6,显示了用于将添加剂组合物施用于纸幅的图案的另一个实施方案。在该实施方案中,图案为网格。更具体来说,网状图案为钻石形。使用时,与以连续的离散形状组成的图案相比,网状图案可以提高纸幅的强度。

[0152] 根据本发明将添加剂组合物施用于薄纸幅的方法可以不同。例如,根据特定的应用,可以采用不同的印刷方法将添加剂组合物印到基材纸页上。这种印刷方法可以包括采用两个独立的凹版直接对每面进行凹版印刷、采用双面印刷进行平板凹版印刷(双面同时印刷)或站-站印刷(在一个通道内连续印刷每一面)。在另一个实施方案中,可以组合使用平板凹版印刷和直接凹版印刷。仍然是在另一个实施方案中,可以采用双面或站-站印刷进行柔版印刷来施用添加剂组合物。

[0153] 根据本发明中的方法,可以制成数量众多的不同薄纸产品。例如,薄纸产品可以是单层擦拭产品。例如,产品可以是面巾纸、厕纸、纸巾、餐巾纸、工业擦拭品等。如上所述,定量可以为约 10gsm 至约 110gsm 的任意值。

[0154] 根据上述方法制备的薄纸产品可以具有相对优良的蓬松性。例如,薄纸幅的蓬松度可以大于约 8cc/g,如大于约 10cc/g,如大于约 11cc/g。

[0155] 在一个实施方案中,根据本发明制备的薄纸幅可以结合到多层产品中。例如,在一个实施方案中,根据本发明制备的薄纸幅可以与一种或多种其它薄纸幅相粘合,形成具有所需性质的擦拭产品。与本发明的薄纸幅层叠在一起的其它纸幅可以是,例如湿法起皱纸幅、压光纸幅、绸纹纸、热气穿透干燥纸幅、起皱的热气穿透干燥纸幅、未起皱的热气穿透干燥纸幅、水刺法纸幅、共成形纸幅、气流法纸幅等。

[0156] 在一个实施方案中,当将根据本发明制备的薄纸幅结合到多层产品中时,可能需要仅将添加剂组合物施用于薄纸幅的一面,之后使经处理的纸幅面起皱。之后,起皱的面被用来形成多层产品的外表面。另一方面,可以通过任何合适的方法将纸幅未处理和未起皱的面与一层或多层粘合起来。

[0157] 例如,参照图 8,显示了将添加剂组合物仅施用于根据本发明的薄纸纸幅的一面的方法的一个实施方案。图 8 所描述的方法与图 4 所示的方法类似。在这方面,已经采用同样的附图标记来指代相似的元件。

[0158] 如图所示,通常将纸幅 80 推至添加剂组合物应用站 98。站 98 包括与轮转凹版印刷辊 102 相接触的转移辊 100,轮转凹版印刷辊 102 与包含添加剂组合物 106 的贮存池 104

相连。在站 98, 根据预先选定的图案将添加剂组合物 106 施用于纸幅 80 的一面。

[0159] 一旦施用了添加剂组合物, 就可以通过压辊 110 将纸幅 80 粘附至起皱辊 108。纸幅 80 在起皱滚筒 108 表面上移动一定距离, 之后在起皱刮刀 112 的作用下被移出。起皱刮刀 102 根据设定的图案在纸幅被处理的面上进行起皱操作。

[0160] 从起皱滚筒 108 移出后, 薄纸幅 80 被运送通过干燥站 114, 干燥站 114 干燥和 / 或固化添加剂组合物 106。之后, 纸幅 80 被缠绕到辊 116 上, 用以形成多层产品或单层产品。

[0161] 参照图 36, 显示了用于施用添加剂组合物的方法的另一个具体实施方案, 其中添加剂组合物仅施用于根据本发明的薄纸幅的一面。已经采用相同的附图标记来指代相似的元件。

[0162] 图 36 所描述的方法与图 8 描述的方法类似。然而, 在图 36 所示的方法中, 通过平板印刷设备以平板印刷的方式将添加剂组合物间接施用于薄纸幅 80。

[0163] 例如, 如图 36 所示, 首先将添加剂组合物 106 转移至第一印刷辊 102。然后, 将添加剂组合物从印刷辊 102 转移至相似的辊 103, 之后将其施用于薄纸幅 80。添加剂组合物从相似辊 103 移出后, 在橡胶紧密辊 100 的辅助下, 将添加剂组合物压到薄纸幅 80 上。

[0164] 与图 8 相似, 一旦将添加剂组合物施用于薄纸幅 80, 就可以将纸幅 80 粘附至加热的起皱滚筒 108, 在缠绕到辊 116 之前采用起皱刮刀 112 在滚筒上起皱。

[0165] 参照图 37, 仍然描述了另一个施用添加剂组合物的方法的实施方案, 其中添加剂组合物仅施用于根据本发明的薄纸幅的一面。如图所示, 在该实施方案中, 成形的薄纸幅 80 从辊 85 上解开, 并进入该过程。尽管应用方法还可以是在线安装的, 但是该方法可以被认为是离线的方法。

[0166] 如图 37 所述, 通过压辊 110 将干燥的薄纸幅 80 压到干燥器滚筒 108 上。喷雾设备 109 将本发明的添加剂组合物施用到干燥器滚筒的表面。因此, 添加剂组合物不仅将薄纸幅 80 粘附至干燥器滚筒 108 的表面, 还可以在利用起皱刮刀 112 将纸幅从滚筒起皱的过程中将添加剂组合物转移至纸幅。一旦从干燥器滚筒 108 起皱, 薄纸幅 80 就可以缠绕到辊 116 上。

[0167] 图 37 描述的实施方案可以认为是喷雾起皱过程。在该过程中, 干燥器滚筒 108 可以被加热至附图中所述其它实施方案中所述的温度。

[0168] 在一个实施方案中, 只用添加剂组合物处理薄纸幅 80 的一面时, 根据这样的图案来施用添加剂组合物是理想的, 该图案覆盖纸幅一面的表面积的约 40% 以上。例如, 图案可以覆盖纸幅一面的表面积的约 40% 至约 90%, 如约 40% 至约 60%。例如, 在一个特定实施例中, 可以根据图 7 所示的图案来施用添加剂组合物。

[0169] 在本发明的一个特定实施方案中, 由第一纸幅和第二纸幅形成了双层产品, 其中两种纸幅一般都是根据图 8 所示的方法制备的。例如, 可以采用这样的方式将根据本发明制备的第一纸幅与根据本发明制备的第二纸幅粘合在一起, 使得纸幅的起皱面形成终产品的外表面。一般来说, 起皱表面更柔软、光滑, 形成的双层产品总体性能得到改善。

[0170] 根据特定的应用和所需的性质, 第一纸幅与第二纸幅层叠的方式可以有变化。在某些应用中, 本发明中的  $\alpha$ -烯烃共聚体可以用作层粘合剂。在其它应用中, 粘合材料, 如胶粘剂或粘合纤维, 被施用于一种或两种纸幅, 使之粘在一起。胶粘剂可以是例如乳液胶粘剂, 淀粉基胶粘剂, 如乙烯-醋酸乙烯酯的醋酸酯胶粘剂, 聚乙烯醇胶粘剂等。然而, 应该明

白,其它粘合材料,如热塑性膜和纤维也可以用来将纸幅粘在一起。为确保能纸幅粘合在一起,可以将粘合材料均匀涂布于纸幅的表面,或者在选定的位置施用。

[0171] 除了图 2 和图 3 中所示的湿法涂布过程,应该明白各种其它基材纸页也可以根据本发明进行处理。例如,可以根据本发明处理的其它基材纸页包括气流法纸幅、共成形纸幅和水刺法纸幅。当处理这些类型的基材纸页时,一般将添加剂组合物局部施用于基材纸页。例如,可以将添加剂组合物喷涂或印刷至基材纸页表面上。

[0172] 气流法纸幅是在气流成形过程中形成的,该过程形成了纤维非织造层。在气流法的过程中,通常的长度为约 3 至约 52 毫米 (mm) 的小纤维束被分开,被气流带走,然后沉积在成形筛上,一般是在真空作用的辅助下完成的。然后,利用例如热空气或喷涂胶粘剂,将随机沉积的纤维互相结合起来。气流法非织造复合物的生产在本领域的文献和文件中有充分的描述。例子包括授权给 Laursen 等并转让给 Scan Web of North America Inc. 的美国专利 4,640,810 中描述的 DanWeb 方法;授权给 Kroyer 等的美国专利 4,494,278 和授权给 Soerensen 并转让给 Niro Separation a/s 的美国专利 5,527,171 中描述的 Kroyer 方法;授权给 Appel 等并转让给 Kimberly-Clark Corporation 的美国专利 4,375,448 中的方法,或者其它类似的方法。

[0173] 其它包含纤维素纤维的材料包括共成形纸幅和水刺法纸幅。在共成形的过程中,滑槽附近安装至少一个熔喷模头,在成形时其它材料经滑槽加到熔喷纸幅中。其它这样的材料可以为天然纤维、高吸水性颗粒、天然聚合纤维(例如,人造纤维)和/或合成聚合纤维(例如,聚丙烯或聚酯),例如,其中纤维可以是毛丛长度的。

[0174] 共同转让的授权给 Lau 的美国专利 4,818,464 和授权给 Anderson 等的美国专利 4,100,324 描述了共成形方法,本发明引用这两篇专利作为参考。共成形方法生产的纸幅通常被称为共成形材料。更特别地,一种生产共成形非织造纸幅的方法涉及通过模头将熔融的聚合物材料挤出,形成纤细的束,并通过会聚由喷嘴提供的高速热气流(通常是空气)使束衰减,将聚合物束裂解成不连续的小直径微纤维。例如,模头可以包括至少一组直排的挤出孔。一般来说,微纤维的平均纤维直径可以高达约 10 微米。微纤维的平均直径一般大于约 1 微米,如约 2 微米至约 5 微米。尽管微纤维主要是不连续的,但是它们的长度通常会超过短纤维。

[0175] 为了将熔融聚合物纤维与另一种材料混合,如纸浆纤维,可以将第一气流与包含个别处理的木浆纤维的第二气流融合。这样,纸浆纤维与聚合物纤维在一个步骤中形成一体。木浆纤维的长度可以是约 0.5 毫米至约 10 毫米。然后,整合的气流被引导至成形表面上,通过空气形成非织造网。如果需要,非织造网可以通过一对真空辊的辊隙,以便于进一步将两种不同的材料整合在一起。

[0176] 可以与熔喷纤维混合的天然纤维包括羊毛、棉花、亚麻、大麻和木浆。木浆包括标准的起毛级软木材,如 CR-1654 (US Alliance Pulp Mills, Coosa, Alabama)。为了增强纤维的固有特性和其可加工性,可以对纸浆进行处理。通过包括化学处理或机械扭曲的方法可以使纤维卷曲。通常在交联或硬化前进行卷曲处理。可以采用交联剂使纸浆硬化,交联剂如甲醛或其衍生物,戊二醛,环氧氯丙烷,如尿素或尿素衍生物的羟甲基化化合物,如马来酸酐的二醛,非羟甲基化的尿素衍生物、柠檬酸或其它聚羧酸。也可以采用加热或如丝光化的碱处理使纸浆硬化。这些类型的纤维的例子包括 NHB416,它是化学交联的南方软木

浆纤维,可以提高湿模量,从 Weyerhaeuser Corporation of Tacoma, WA 得到。其它有用的纸浆为脱粘纸浆 (NF405) 和未脱粘纸浆 (NF416),它们也是从 Weyerhaeuser 获得。来自 Memphis, TN 的 Buckeye Technologies, Inc 的 HPZ3除了能够提高纤维的干硬度和湿硬度以及弹性外,其经化学处理形成卷曲和扭曲。另一种合适的纸浆为 Buckeye HP2 纸浆,还有另一种是来自 International Paper Corporation 的 IP Supersoft。合适的人造纤维为来自 Axis, Alabama 的 Acordis Cellulose Fibers Incorporated 的 1.5 丹尼尔的 Merge 18453 纤维。

[0177] 当包含纤维素材料如纸浆纤维时,共成形材料可以包含的纤维材料的量为约 10% 重量至约 80% 重量,如约 30% 重量至约 70% 重量。例如,在一个实施方案中,生产的共成形材料可以包含的纸浆纤维的量为约 40% 重量至 60% 重量。

[0178] 除了共成形纸幅外,水刺法纸幅也可以包含合成和纸浆纤维。水刺法纸幅是指已经经柱状流体喷射机处理,使得纸幅中的纤维缠绕在一起的纸幅。水刺法通常增强纸幅的强度。在一个实施方案中,可以对纸浆纤维采用水刺法,使之成为连续的细丝状材料,如纺粘纸幅。水刺法生产的非织造复合材料可以含有的纸浆纤维的量为约 50% 重量至约 80% 重量,例如约 70% 重量的量。如上所述,商购的水刺复合纸幅可以从 Kimberly-Clark Corporation 购得,品名为 HYDROKNIT。例如,授权给 Everhart 的美国专利 No. 5, 389, 202 中描述了水力交缠,本发明引用该专利作为参考。

[0179] 除包含纤维素纤维的基材纸页外,本发明还涉及将添加剂组合物施用于完全由合成纤维制成的基材纸页。例如,在一个实施方案中,基材纸页可以包括非织造的粘合梳理纸幅、熔喷纸幅或纺粘纸幅。

[0180] 熔喷纤维是这样形成的,即通过多个精细的,通常是圆形的毛细管模具挤出熔融的热塑性材料,当熔融的纤维进入会聚的高速气流(例如空气)中,熔融的热塑性材料纤维衰减,直径变小,其直径可以是微纤维直径。之后,高速气流携带熔喷纤维,并将其沉积于收集表面,形成随机分配的熔喷纤维纸幅。例如,授权给 Butin 等的美国专利 No. 3, 849, 241 描述了这样的方法。一般来说,熔喷纤维可以是连续或不连续的微纤维,其直径通常小于 10 微米,当沉积于收集表面时通常较粘。

[0181] 纺粘纤维为直径较小、实质上连续的纤维,这种纤维是通过从多个精细的,通常是圆形的毛细管喷丝头挤出熔融热塑性材料,之后经过例如,喷射拉丝 (eductive drawing) 或其它熟知的纺粘机理,挤出的纤维的直径迅速减小。纺粘非织造纸幅的生产在以下专利中有描述和说明,例如,授权给 Appel 等的美国专利 No. 4, 340, 563, 授权给 Dorschner 等的美国专利 No. 3, 692, 618, 授权给 Matsuki 等的美国专利 3, 802, 817、授权给 Kinney 的美国专利 No. 3, 338, 992、授权给 Kinney 的美国专利 No. 3, 341, 394、授权给 Hartman 的美国专利 No. 3, 502, 763、授权给 Levy 的美国专利 No. 3, 502, 538、授权给 Dobo 等的美国专利 No. 3, 542, 615 以及授权给 Pike 等的美国专利 No. 5, 382, 400。当纺粘纤维沉积在收集表面上时,其通常不是胶粘的。纺粘纤维的直径有时可以小于 40 微米,通常为约 5 微米至约 20 微米。

[0182] 仍然是在另一个实施方案中,基材纸页可能包括层状材料。例如,基材纸页可以包含纺粘 / 熔喷 / 纺粘层状材料。

[0183] 除了非织造材料外,基材纸页也可以包含织造纤维或针织纤维。一般来说,可以根

据本发明处理任何合适的擦拭品。例如,可以将添加剂组合物施用于由织造或针织的聚酯纤维制造的擦拭产品,以增强产品捕捉和保留污物颗粒的能力。

[0184] 除了干燥擦拭产品外,添加剂组合物还可以增强预先润湿的擦拭产品的清洁能力。市售的预先润湿的产品浸渍了擦拭溶液。擦拭溶液可以包括 任何合适的不会降解基材纸页的溶液。

[0185] 例如,当用作婴儿湿巾时,擦拭溶液可以包含水、一种或多种表面活性剂和 / 或润肤剂。溶液还可以包含,例如一种或多种二醇。二醇的例子包括丙二醇或聚乙二醇。其它可以结合到擦拭溶液中的各种成分包括如香料、芦荟等。擦拭溶液可以是不含酒精的或可以包含酒精。

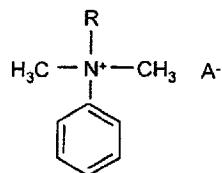
[0186] 当用来清洁相邻表面时,例如,擦拭溶液可以包含一种或多种与水混合的醇。醇可以是,例如具有约 1 至约 6 个碳原子的脂肪醇。举例来说,醇可以是甲醇、乙醇、丙醇、异丙醇、丁醇、叔丁醇、2- 丁醇、戊醇、2- 戊醇、己醇、2,3- 二甲基 -1- 丁醇等,包括两种或多种醇的混合物。

[0187] 一般来说,擦拭溶液的含水量可以小于约 50% 重量。例如,在一个实施方案中,溶液的醇含量可以大于约 60% 重量,如约 60% 重量至约 80% 重量。然而,也可以应用更大量的醇。

[0188] 擦拭溶液也可以包含各种其它添加剂。这些其它添加剂包括消毒剂,防腐剂,润肤剂,皮肤调理剂,如止繁殖剂、杀孢子剂、杀菌剂、杀细菌剂、杀真菌剂、杀病毒剂、杀原虫剂、杀藻剂、抑菌剂、抑真菌剂、抑病毒剂、消毒剂的抗微生物剂,以及抗生素、香料、抗干燥剂等。

[0189] 抗干燥剂的例子包括二醇和甘油。另一方面,抗微生物剂的例子包括季铵化合物,如季铵卤化物。在某些实施方案中,使用了具有如下通式的季铵卤化物:

[0190]



[0191] 其中 :

[0192] R 为 C<sub>8</sub>-C<sub>18</sub> 烷基 ;并且

[0193] A 为卤素原子,如氯、溴、氟等。

[0194] 商购抗微生物剂的一个例子包括从 Lonza, Inc. Fairlawn, N. J. 获得的商品名为 **BARDAC® 208M** 的季铵化合物。具体来说, **BARDAC® 208M** 包含烷基二甲基苄基氯化铵的混合物。其它被认为是合适的季铵化合物的商购的例子包括 **BARDAC® 2050** 和 **BARDAC® 2080**(基于双烷基 (C<sub>8</sub>-C<sub>10</sub>) 二甲基氯化铵); **BARDAC® 2250** 和 **BARDAC® 2280**(二癸基二甲基氯化铵); **BARDAC® LF** 和 **BARDAC® LF80**(基于二辛基二甲基氯化铵); **BARQUAT® MB-50** 和 **BARQUAT® MB-80**(基于烷基二甲基苄基氯化铵); **BARQUAT® MX-50** 和 **BARQUAT® MX-80**(基于烷基二甲基苄基氯化铵); **BARQUAT® OJ-50** 和 **BARQUAT® OJ-80**(基于烷基二甲基苄基氯化铵); **BARQUAT® 4250**、**BARQUAT® 4280**、**BARQUAT® 4250Z** 和

**BARQUAT® 4280Z**(基于烷基二甲基苄基氯化铵和 / 或烷基二甲基乙基苄基氯化铵) ; 和 **BARQUAT® MS-100**(基于肉豆蔻基二甲基苄基氯化铵), 它们可以从 Lonza, Inc. Fairlawn, N. J. 获得。

[0195] 其它可以在本发明中使用的抗微生物剂包括卤化的二苯基醚, 如 2,4,4' - 三氯 -2' - 羟基 - 二苯基醚 ( **Triclosan®** 或 TCS) 或 2,2' - 二羟基 -5,5' - 二溴 - 二苯基醚 ; 酚类化合物, 如苯氧乙醇、苯氧丙醇、苯氧异丙醇、对 - 氯 - 间二甲苯酚 (PCMX) 等 ; 双酚类化合物, 如 2,2' - 亚甲基双 (4- 氯苯酚 ) 、 2,2' - 亚甲基双 (3,4,6- 三氯苯酚 ) 、 2,2' - 亚甲基双 (4- 氯 -6- 溴苯酚 ) 、双 (2- 羟基 -3,5- 二氯苯酚) 硫醚和双 (2- 羟基 -5- 氯苯酚) 硫醚 ; 卤化碳酰苯胺 ( 例如, 3,4,4' - 三氯碳酰苯胺 ( **Triclocarban®** 或 TCC) ) ; 苯甲醇 ; 洗必泰 ; 葡萄糖酸洗必泰 ; 和盐酸洗必泰。

[0196] 浸渍基材纸页的擦拭溶液还可以包含一种或多种表面活性剂。表面活性剂能够赋予得到的擦拭品多种益处。例如, 表面活性剂能够增强擦拭产品的可润湿性, 可以用作润肤剂, 可以提高擦拭产品清洁表面的能力, 还能够稳定擦拭溶液本身。一般来说, 任何合适的非离子型、阴离子型、阳离子型和两性表面活性剂都可以结合擦拭溶液中。

[0197] 在某些实施方案中, 擦拭溶液还可以包含一种或多种防腐剂。合适的防腐剂包括, 例如Kathon **CG®**, 它是获自 Rohm & Haas 的甲基氯异噻唑啉酮和甲基异噻唑啉酮的混合物 ; Mackstat H 66( 获自 McIntyre Group, Chicago, IL) ; CANGARD, 获自 Dow Chemical, 即苯并异噻唑啉 ; DMDM 乙内酰脲 ( 例如 Glydant Plus, Lonza, Inc. , Fair Lawn, NJ) ; 丁基氨基甲酸碘代丙炔酯 ; 苯甲酸酯 ( 对羟基苯甲酯 ), 如对羟基苯甲酸甲酯、对羟基苯甲酸丙酯、对羟基苯甲酸丁酯、对羟基苯甲酸乙酯、对羟基苯甲酸异丙酯、对羟基苯甲酸异丁酯、对羟基苯甲酸苄酯、对羟基苯甲酸甲酯钠和对羟基苯甲酸丙酯钠 ; 2- 溴 -2- 硝基 -1,3- 丙二醇 ; 苯甲酸 ; 咪唑烷基脲 ( amidazolidinyl urea ) ; 二唑烷基脲等。其它合适的防腐剂包括 Sutton Labs 出售的产品, 如 “Germall 115” ( 咪唑烷基脲 ) 、“Germall II” ( 二唑烷基脲 ) 和 “Germall Plus” ( 二唑烷基脲和丁基碳酸碘代丙炔酯 ) 。

[0198] 一般来说, 擦拭溶液中存在的任何一种上述添加剂的量均可以小于约 20% 重量, 如小于约 5% 重量。例如, 很多添加剂的用量可以为约 0.001% 重量至约 2% 重量。

[0199] 一旦采用擦拭溶液浸渍基材纸页, 可以根据需要包装擦拭产品。例如, 可以将擦拭产品包装在可重复密封的容器中。合适的容器的一些例子包括硬桶、薄膜袋等。用于容纳擦拭品的合适的容器的一个特定例子为硬的、圆桶 ( 例如由聚乙烯制成 ), 容器顶部配备可重复密封的气密盖子。盖子具有带链的帽, 该帽最初覆盖处在帽下方的开口。开口使得擦拭品能够从密封容器的内部出来, 通过抓取擦拭品就可以移出单张的擦拭品。

[0200] 在另一个实施方案中, 擦拭品可以放在不能透过液体的袋子中, 袋子具有椭圆形的开口。开口可以被通过压力敏感性粘合剂粘附在袋子上的盖片所覆盖。可以打开盖片, 取出擦拭品, 然后沿着袋子重新密封。

[0201] 可以将预先饱和的擦拭品切成独立的纸页, 将其折叠并堆叠在一起。在另一个实施方案中, 可以擦拭产品螺旋式缠绕形成卷。在该实施方案中, 可以通过穿孔将独立的擦拭品分开。

[0202] 如上所述, 可以将添加剂组合物施用到擦拭产品的一面, 或可以施用到擦拭产品的两面。在一个实施方案中, 施用于每面的添加剂组合物的量可以是不同的。例如, 基材纸

页的第一面可以应用较大量的添加剂组合物，而反面可以施用较少量。这样，生产的擦拭产品的每一面可以具有不同的功能。包含较大量添加剂组合物的一面可以用来进行较为繁重的清洁工作，而包含较少量添加剂组合物或未经处理的其它面可以用来擦亮或抛光物体。

[0203] 根据本发明制备的擦拭产品可以用于多种用途。例如，干燥的擦拭产品可以与水溶液，如清洁溶液或清洁气溶胶一起使用。擦拭品可以用来擦窗户、一般的清洁目的、卸妆、清洁皮肤、水疗等。擦拭品还可以用来抛光家具或可以用作任何合适类型的健康和美容辅助用品。

[0204] 在一个实施方案中，根据本发明制备的基材纸页可以与清洁工具相连，用来清洁相邻的表面。例如，在一个实施方案中，基材纸页包括与拖把头一起使用的一次性纸页。然后，清洁设备可以用来清洁或抛光地板。在一个实施方案中，根据本发明制备的基材纸页可以围绕海绵拖把固定，用来首先拾取较重的污物。之后，可以将基材纸页丢弃，并使用具有清洁溶液的拖把清洁地板。

[0205] 参考以下实施例可以更好地理解本发明。

#### [0206] 实施例 1

[0207] 为了描述根据本发明制备的薄纸产品的特性，采用添加剂组合物对多种薄纸样品进行处理，并进行标准化检测。为了比较，还检测了未经处理的薄纸样品、采用硅组合物处理的薄纸样品和采用乙烯 - 醋酸乙烯酯粘合剂处理的薄纸样品。

[0208] 更特别的是，薄纸样品包括薄纸页，薄纸页包含三层。这三层薄纸样品中的每一层均采用与图 3 所示方法类似的方法来制成。每层的定量为约 13.5 gsm。更具体来说，每层由层叠的纤维材料制成，纤维材料介于两层纤维外层之间的中间纤维层。每层的外层包含的桉树牛皮纸浆是从办公场所位于 Miami, FL, USA 的 Aracruz 获得的。两层外层的每一层为纸页纤维总重量的约 33%。中间层为纸页纤维总重量的约 34%，是由 100% 的北方软木牛皮纸浆组成的，牛皮纸浆是从办公场所位于 Alpharetta, GA, USA 的 Neenah Paper Inc. 获得的。将三层粘附在一起，使得在干燥机上被压缩的薄纸面向三层薄纸样品的外表面。

[0209] 三层薄纸纸页上涂覆根据本发明制备的添加剂组合物。第二组样品涂覆硅组合物，而第三组样品涂覆乙烯 - 醋酸乙烯酯共聚物。

[0210] 采用轮转凹版印刷机将上述组合物涂布在薄纸页上。薄纸幅被送至轮转凹版印刷机的橡胶 - 橡胶辊隙中，将上述组合物施用到纸幅的两面。凹版印刷辊为经过电子雕刻的，覆盖铬的铜辊，由 Specialty Systems, Inc., Louisville, Ky 提供。辊的网线数为每线性英寸 200 格，容墨量为每平方英寸辊表面积 8.0 BCM。该辊的典型网格大小为宽 140 微米、深 33 微米，采用 130 度雕刻刀形成。橡胶基底的胶印涂布辊由硬度为 75 shore A 的浇注聚氨酯制成，由 Amerimay Roller Company, Union Grove, Wisconsin 提供。该方法的条件设定为凹版印刷辊与橡胶背辊之间的距离为 0.375 英寸，相对的橡胶背辊的空隙为 0.003 英寸。胶印机 / 凹版胶印机同时运行的速率为每分钟 150 英尺，调整凹版印刷辊速度（有差别的）来计量上述组合物，得到所需的添加速率。根据薄纸的重量计，该方法产生的增加量占总增加量的 6.0% 重量（每面为 3.0%）。

[0211] 对于采用根据本发明制备的添加剂组合物处理的样品而言，下表给出了用于每种样品的添加剂组合物的成分。在下表中，AFFINITY<sup>TM</sup> EG8200 塑性体是包含乙烯和辛烯共聚物的  $\alpha$  - 烯烃共聚体，获自 Midland, Michigan, U.S.A. 的 The Dow Chemical Company。

PRIMACOR™ 5980i 共聚物是乙烯-丙烯酸共聚物,也是获自 The Dow Chemical Company。乙烯-丙烯酸共聚物不仅可以用作热塑性聚合物,还是可以作为分散剂。**INDUSTRENE®** 106 包含油酸,是由 Chemtura Corporation, Middlebury, Connecticut 销售的。被称为“PBPE”的聚合物是实验性的基于丙烯的塑性体或弹性体(“PBPE”),采用 ASTM D792 测定的密度为 0.867g/cm<sup>3</sup>,采用 ASTM D1238 测定的 230 °C、2.16kg 下的熔流速率为 25g/10 分钟,乙烯含量为 PBPE 的 12% 重量。这些 PBPE 材料在 WO03/040442 和美国专利申请 60/709688(2005 年 8 月 19 日提交)中有介绍,本文引用这两篇专利的全部内容作为参考。AFFINITY™ PL1280 塑性体是包含乙烯和辛烯共聚物的 α - 烯烃共聚体,也获自 The Dow Chemical Company。**UNICID®** 350 分散剂是线性的、主要经羧酸官能团化的表面活性剂,其疏水部分包含平均为 26 个碳原子的链,获自 Baker-Petrolite Inc. Sugar Land, Texas, U. S. A.。 **AEROSOL®** OT-100 分散剂为二辛基硫化琥珀酸钠,获自 Cytec Industries, Inc. West Paterson, New Jersey, U. S. A.。 PRIMACOR™ 5980i 共聚物包含 20.5% 重量的丙烯酸,采用 ASTM D1238 在 125 °C, 2.16kg 下测定的熔流速率为 13.75g/10 分钟。 AFFINITY™ EG8200G 塑性体经 ASTM D792 测定的密度为 0.87g/cc,采用 ASTM D1238 在 190 °C、2.16kg 下测定的熔融速率为 5g/10 分钟。另一方面,AFFINITY™ PL1280G 塑性体经 ASTM D792 测定的密度为 0.90g/cc,采用 ASTM D1238 在 190 °C, 2.16kg 下测定的熔流速率为 6g/10 分钟。

[0212] 每份样品中的添加剂组合物也包含获自 The Dow Chemical Company 的 DOWICIL™ 200 抗微生物剂,它是防腐剂,活性成分组成为 96% 的顺式 1-(3-氯烯丙基)-3,5,7-三氮杂-1-氮鎓金刚烷氯化物(也被称为 Quaternium-15)。

[0213]

样品 编号	聚合物 (括号内为重量比)	分散剂	分散剂浓度 (%重量)
1	AFFINITY™ EG8200	Unicid® 350	3.0
2	AFFINITY™ EG8200/Primacor™ 5980i (70/30)	PRIMACORTM 5980i	30.0
3	PBPE	Unicid® 350/AEROSOL® OT-100	3.0/2.5
4	PBPE/PRIMACOR™ 5980i (70/30)	PRIMACOR™ 5980i	30.0
5	AFFINITY™ EG8200/AFFINITY™ PL1280 (80/20)	Unicid® 350/Industrene® 106	2.0/2.0
6	AFFINITY™ EG8200/AFFINITY™ PL1280 (50/50)	Unicid® 350/Industrene® 106	2.0/2.0
7	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (75/25)	PRIMACOR™ 5980i/Industrene® 106	25.0/3.0
8	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (90/10)	PRIMACOR™ 5980i	10.0
9	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (75/25)	PRIMACOR™ 5980i/Industrene® 106	25.0/3.0
10	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (60/40)	PRIMACOR™ 5980i/Industrene® 106	40.0/6.0
11	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (75/25)	PRIMACOR™ 5980i/Industrene® 106	25.0/3.0
12	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (90/10)	PRIMACOR™ 5980i/Industrene® 106	10.0/6.0
13	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (90/10)	PRIMACOR™ 5980i	10.0
14	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (60/40)	PRIMACOR™ 5980i/Industrene® 106	40.0/6.0
15	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (75/25)	PRIMACOR™ 5980i/Industrene® 106	25.0/3.0
16	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (90/10)	PRIMACOR™ 5980i	10.0
17	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (75/25)	PRIMACOR™ 5980i/Industrene® 106	25.0/3.0
18	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (90/10)	PRIMACOR™ 5980i/Industrene® 106	10.0/6.0
19	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (60/40)	PRIMACOR™ 5980i	40.0
20	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (60/40)	PRIMACOR™ 5980i	40.0
21	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (60/40)	PRIMACOR™ 5980i/Industrene® 106	40.0/6.0

[0214]

样品 编号	聚合物颗粒 大小 (um)	聚分散度	固形物 (%重量)	pH	粘度 (cp)	温度 (℃)	RPM	纺锤
1	1.08	1.83	54.7	10.0	83	22	50	RV2
2	1.48	2.40	41.0	10.5	338	20	50	RV3
3	0.72	1.42	55.5	10.2	626	21.1	50	RV3
4	0.85	2.06	42.8	10.2	322	21.5	50	RV3
5	0.86	1.68	55.2	9.7	490	55.0	50	RV3
6	1.08	1.85	52.4	10.9	296	21.7	50	RV3
7	1.86	4.46	50.1	9.4	538	21.1	50	RV3
8	5.55	2.67	49.3	9.0	<75	21.6	100	RV3
9	1.18	2.48	46.1	10.5	270	21.2	50	RV3

[0215]

10	1.60	1.58	41.1	8.7	368	21.7	50	RV3
11	1.69	3.68	48.8	9.7	306	22.1	50	RV3
12	1.34	2.24	51.0	10.2	266	21.4	50	RV3
13	1.16	2.25	46.6	10.5	85	21.5	100	RV3
14	1.01	1.57	32.1	10.3	572	21.7	50	RV3
15	1.53	3.50	50.1	9.9	396	22.3	50	RV3
16	9.86	4.14	51.2	8.7	<75	21.5	50	RV3
17	1.57	3.26	49.8	9.9	436	22.4	50	RV3
18	0.89	1.51	51.1	12.3	342	21.5	50	RV3
19	0.71	2.12	40.0	11.3	448	22.1	50	RV3
20	1.63	2.23	42.0	8.6	178	22.0	100	RV3
21	1.49	1.87	39.0	10.3	210	20.2	50	RV3

[0216] 为了比较,还制备了下列样品:

[0217]

<u>样品编号</u>	<u>应用于样品的组合物</u>
非本发明样品 No.1	未经处理
非本发明样品 No.2	获自 G.E. Silicones 的产品 No. Y-14868 乳化硅
非本发明样品 No.3	AIRFLEX® 426 粘合剂, 包含羧酸化的醋酸乙烯酯-乙烯三元共聚物乳液, 获自 Air Products, Inc.
非本发明样品 No.4	ELVAX® 3175 粘合剂, 包含乙烯-醋酸乙烯酯共聚物, 获自 Wilmington, Delaware 的 E.I.DuPont de Nemours, 含有 28% 醋酸乙烯酯。乙烯-醋酸乙烯酯共聚物与 UNICID 425 混合, 它是羧酸官能团化的表面活性剂, 疏水部分包含平均为 32 个碳原子的链, 获自 Sugarland, Texas. 的 Baker-Petrolite, Inc..

[0218] 对样品进行了下列检测:

[0219] 拉伸强度、几何平均拉伸强度 (GMT) 和几何平均拉伸能量吸收 (GMTEA):

[0220] 进行拉伸测试,使用的薄纸样品置于 23°C +/-1°C、相对湿度为 50% +/-2% 的条件下,最短时间为 4 小时。采用精密样品切割机 JDC 15M-10 型,沿机器方向 (MD) 和与机器交叉的方向 (CD) 将双层产品切割成 3 英寸宽的条, JDC 15M-10 获自 Thwing-Albert Instruments, 其商务办公室位于 Philadelphia, Pennsylvania, U. S. A.。

[0221] 将拉伸框架的量规长度设定为 4 英寸。拉伸框架为与 TestWorks 4 软件一起运行

的 Alliance RT/1 框架。拉伸框架和软件获自 MTS SystemsCorporation, 其商务办公室位于 Minneapolis, Minnesota, U. S. A.。

[0222] 之后将 3 英寸宽的纸条置于拉伸框架的钳夹, 以每分钟 25.4cm 的速率对其施加张力, 直至样品某个点破裂。监测作为张力的函数的作用于薄纸条的应力。经计算的输出值包括最大负荷 (克 - 力 /3 英寸, 以克 - 力测定)、最大拉伸度 (%), 计算方法为样品伸长的长度除以样品的原始长度并乘以 100% )、% 拉伸 @500 克 - 力、破裂时的拉伸能量吸收 (TEA) (克 - 力 \*cm/cm<sup>2</sup>, 通过积分或截取破裂点之上的应力 - 张力曲线下面积来计算, 负荷在破裂点降至最高值的 30%) 以及斜率 A( 千克 - 力, 测定的是在 57-150 克 - 力范围内应力 - 张力曲线的斜率)。

[0223] 每个编号的薄纸 (至少重复 5 份) 都在机器方向 (MD) 和与机器交叉的方向 (CD) 上进行测试。拉伸强度和拉伸能量吸收 (TEA) 的几何平均值为机器方向 (MD) 和与机器交叉的方向 (CD) 上的值的乘积的平方根。这样得出的平均值与测试方向无关。所用的样品如下所示。

[0224] 弹性模量 (最大斜率) 和几何平均模量 (GMM) 作为纸页硬度的测量值:

[0225] 弹性模量 (最大斜率) E(kg<sub>f</sub>) 是指在干燥状态下确定的弹性模量, 以千克力为单位来表示。将宽度为 3 英寸、TAPPI 处理的样品置于拉伸测试仪的钳夹中, 量规长度 (两个钳夹之间的跨度) 为 4 英寸。钳夹以 25.4cm/ 分钟的十字头速率移动分开, 采用最小二乘法拟合 57 克力和 150 克力的应力之间的数据获得斜率。如果样品太脆弱, 无法承受至少 200 克力的应力发生破裂, 那么就重新加上另外一层, 直至多层样品能够至少承受 200 克力而不发生破裂。计算的几何平均模量或几何平均斜率为机器方向 (MD) 和与机器交叉的方向 (CD) 上的弹性模量 (最大斜率) 的乘积的平方根, 得到的平均值与测试方向无关。

[0226] 图 9 至 14 图示了测试结果。如结果所示, 与未处理的样品及采用硅组合物处理的样品相比, 本发明的添加剂组合物在不显著影响纸页硬度的情况下, 提高了样品的几何平均拉伸强度和样品吸收的总能量的几何平均值。另外, 对于采用根据本发明制备的添加剂组合物处理的样品而言, 几何平均模量与几何平均张力的比值与采用乙烯 - 醋酸乙烯酯共聚物粘合剂处理的样品相比具有相似的特征。然而, 可以注意到采用添加剂组合物处理的样品的纸页的粘附性质远远优于采用乙烯 - 醋酸乙烯酯共聚物处理的样品。

[0227] 除图中所示的结果之外, 还对样品的柔软度进行了主观评价。用本发明的添加剂组合物处理的样品的可感知的柔软度与采用硅组合物处理的样品相当。

[0228] 实施例 2

[0229] 在该实施例中, 按照图案, 将根据本发明制备的添加剂组合物印刷至未起皱的热气穿透干燥的 (UCTAD) 基材纸幅上, 并由起皱滚筒起皱。采用添加剂组合物将基材纸幅粘附到起皱滚筒。然后测试样品, 并与一种未起皱的热气穿透干燥的基材纸幅相比较, 该纸幅未经过印刷起皱过程 (非本发明样品 No. 1), 还与另一种未起皱的热气穿透干燥基材纸幅进行比较, 该纸幅经过了采用乙烯 - 醋酸乙烯酯共聚物的相似印刷起皱过程 (非本发明样品 No. 2)。

[0230] 未起皱热气穿透干燥的基材纸幅的形成过程与图 2 所示的过程相似。基材纸页的定量为约 50gsm。更具体来说, 基材纸页由层叠的纤维材料制成, 该材料包含介于两层纤维外层之间的中间纤维层。基材纸页的外层纤维包含 100% 的北方软木牛皮纸浆。一层外层

包含的脱粘剂为每公吨 (Mton) 干燥纤维约 10.0 千克 (kg) 脱粘剂 ( ProSoft® TQ1003, 获自 Hercules, Inc.)。其它的外层包含的干强剂和湿强剂为每公吨 (Mton) 干燥纤维约 5.0 千克 (kg) ( KYMENE® 6500, 获自位于 Wilmington, Delaware, U. S. A. 的 Hercules, Incorporated)。每层外层包含纸页纤维总重量的约 30%。中间层包含纸页纤维总重量的约 40%，由 100% 重量的北方软木牛皮纸浆组成。该层中的纤维也采用 3.75kg/Mton ProSoft® TQ1003 脱胶剂进行处理。

[0231] 随后将不同的基材纸页样品进行印刷起皱处理。印刷起皱过程一般如图 8 中所述。将纸页送至凹版印刷线，在此将添加剂组合物印到纸页表面上。采用直接轮转凹版印刷印刷纸页的一面。将如图 5 中所示的直径为 0.020 的“点”图案印刷到纸页上，其中在纸页的机器方向上和与机器方向交叉的方向上，每英寸内印刷 28 个点。这样覆盖的表面积为约 25%。之后将纸页压到滚筒上并从滚筒上刮下，使得纸页温度范围在约 180° F 至 390° F，如约 200° F 至约 250° F。最终，将纸页缠绕成卷。之后，以传统方式将得到的印刷 / 印刷 / 起皱纸页转化成单层纸巾卷。成品的空气干燥定量为约 55.8gsm。

[0232] 如上所述，为了比较，采用获自 Allentown, Pennsylvania 的 Air Products, Inc. 的 AIRFLEX® 426 粘合剂对一个样品进行类似的印刷起皱处理。AIRFLEX® 426 是弹性的、非交联的羧酸化的醋酸乙烯酯 - 乙烯三元共聚物乳液。

[0233] 施用于不同样品的添加剂组合物列于下表。在该表中，AFFINITY™ EG8200 塑性体包含乙烯和辛烯共聚物的共聚体，而 PRIMACOR™ 5980i 包含乙烯丙烯酸共聚物。INDUSTRENE® 106 包含油酸。所有的三种成分获自 The Dow Chemical Company。

[0234]

样品 编号	聚合物 (括号内为重量比)	分散剂浓度 (重量%)	
		分散剂	
1	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (60/40)	PRIMACOR™ 5980i/Industrene® 106	40.0/6.0
2	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (60/40)	PRIMACOR 5980i™/Industrene® 106	40.0/6.0
3	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (60/40)	PRIMACOR 5980i™	40.0
4	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (60/40)	PRIMACOR 5980i™	40.0

[0235]

样品编号	聚合物颗粒 大小 (um)	聚分散度	固形物 (重量%)	pH	粘度 (cp)	温度 (℃)	RPM	纺锤
1	1.60	1.58	41.1	8.7	368	21.7	50	RV3
2	1.01	1.57	32.1	10.3	572	21.7	50	RV3
3	0.71	2.12	40.0	11.3	448	22.1	50	RV3
4	1.63	2.23	42.0	8.6	178	22.0	100	RV3

[0236] 每种添加剂组合物中还含有 DOWICIL™ 200 抗微生物剂, 它是活性成分组成为 96% 的顺式 1-(3-氯烯丙基)-3,5,7-三氮杂-1-氮鎓金刚烷氯化物(也被称为 Quaternium-15) 的防腐剂, 购自 The Dow Chemical Company。

[0237] 对样品进行了如实施例 1 所述的测试。另外, 还对样品进行了以下测试。

[0238] 湿态 / 干态拉伸测试 (与机器交叉的方向上%)

[0239] 实施例 1 描述干拉伸测试, 量规长度(两个钳夹的距离)为 2 英寸。测定湿态拉伸强度的方式与干态拉伸强度测试相同, 除了测试之前将样品润湿。具体来说, 为了润湿样品, 在 23±2°C 的温度下, 将 3" x 5" 的托盘盛满蒸馏水或去离子水。加到托盘的水的深度为约 1 厘米。

[0240] 之后将 3M “Scotch-Brite”普通用途的擦洗垫切成 2.5" x 4" 大小。沿着垫子的一个 4" 边缘贴上一块约 5" 长的胶带。胶带用来固定擦洗垫。

[0241] 之后将擦洗垫置于水中, 贴有胶带的一端向上。将垫子一直置于水中, 直至测试完成。将待测样品置于适用于 TAPPI T205 的吸墨纸上。将擦洗垫从水浴中移出, 在与润湿盘相连的网上轻拍三次。然后, 轻轻地将擦洗垫置于样品上, 与大致处在中间的样品的宽度平行。将擦洗垫置于该位置上约 1 秒钟。之后立即将样品放进拉伸测试仪上进行测试。

[0242] 为了计算湿态 / 干态拉伸强度的比值, 用湿态拉伸强度值除以干态拉伸强度值。

[0243] 图 15 至 19 说明了得到的结果。如图所示, 与未经处理的样品相比, 添加剂组合物在不明显影响纸页硬度的情况下, 提高了薄纸样品的几何平均拉伸强度和几何平均总能量吸收。还观察到在测试过程中, 与采用乙烯 - 醋酸乙烯酯共聚物处理的样品相比, 添加剂组合物不会造成纸页的粘附问题。

[0244] 实施例 3

[0245] 在该实施例中, 一般根据图 3 所述的方法制备薄纸幅。为了将薄纸幅粘附至起皱表面, 在实施方案中起皱表面包括在 Yankee 干燥机中, 在纸幅与干燥机接触之前, 将根据本发明制备的添加剂组合物喷涂在干燥机上。之后对样品进行各种标准化的测试。

[0246] 为了比较, 还采用标准的 PVOH/KYMENE 起皱包生产样品。

[0247] 在该实施例中, 生产了双层薄纸产品, 根据实施例 1 和实施例 2 中描述的相同测试项目进行测试。下面的方法为用于制备样品。

[0248] 首先, 将 80 磅空气干燥的软木牛皮纸浆(NSWK)放入制浆机中, 120° F、4% 稠度的条件下, 分解 15 分钟。之后, 将 NSWK 纸浆精制 15 分钟, 转入卸料池, 随后将其稀释为约 3% 的稠度。(注意: 精制原纤维以增强其粘合能力)。然后, 将 NSWK 纸浆稀释为约 2% 的稠度, 并泵入成浆池, 这样成浆池含有 20 磅稠度为约 0.2-0.3% 的空气干燥的 NSWK 纸浆。在三层薄纸结构中, 上述软木纤维被用作中间的加强层。

[0249] 在将液体浆泵送通过流浆箱之前, 以每公吨木纤维两千克的量加入获自位于 Wilmington, Delaware, U. S. A. 的 Hercules, Incorporated 的 KYMENE® 6500, 以及以每公吨木纤维两千克的量加入获自位于 Trenton, New Jersey, U. S. A. 的 LANXESS Corporation. 的 PAREZ® 631 NC, 并使之与纸浆纤维混合至少 10 分钟。

[0250] 将 40 磅空气干燥的 Aracruz ECF, 即获自位于 Rio de Janeiro, RJ, Brazil 的 Aracruz 的桉树硬木牛皮纸(EHWK)纸浆, 置于制浆机中, 120° F、约 4% 的稠度条件下分解 30 分钟。之后将 EHWK 纸浆转移至卸料池, 并随后稀释至约 2% 的稠度。

[0251] 接着,将 EHWK 液体浆稀释,分为两等份,以约 1% 的稠度泵入两个分离的成浆池,这样每个成浆池中含有 20 磅空气干燥的 EHWK。之后将液体浆稀释为约 0.1% 的稠度。两种 EHWK 纸浆纤维代表了三层薄纸结构的两层外层。

[0252] 在将液体浆泵送通过流浆箱之前,以每公吨木纤维两千克的量加入 KYMENE® 6500,使之与硬木纸浆纤维混合至少 10 分钟。

[0253] 以约 0.1% 的稠度,将所有三个成浆池里的纸浆纤维泵入流浆箱。来自每个成浆池的纸浆纤维被送入流浆箱里分开的歧管,以形成三层薄纸结构。将纤维置于成形网上。之后用真空除去水分。

[0254] 将稠度为约 10% -20% 的湿纸页转移至压榨毯或压榨网,在这里对湿纸页进一步脱水。之后通过压辊使纸页转移通过辊隙,到达 Yankee 干燥机。经过压辊辊隙的湿纸页的稠度(压辊后的稠度或 PPRC)为约 40%。由于将粘合剂施用于干燥机的表面,湿纸页被粘附至 Yankee 干燥机。位于 Yankee 干燥机下面的喷杆喷出粘合剂组合物,这是聚乙烯醇 /KYMENE® /Rezosol 2008M 的混合物,或将根据本发明的添加剂组合物喷涂至干燥机表面上。Rezosol 2008M 获自位于 Wilmington, Delaware, U. S. A. 的 Hercules, Incorporated。

[0255] 一批用在连续手抄纸页形成机 (CHF) 上的典型粘合剂组合物包括 25 加仑水、5000mL 含 6% 固体的聚乙烯醇溶液、75mL 含 12.5% 固体的 KYMENE® 溶液和 20mL 含 7.5% 固体的 Rezosol 2008M 溶液。

[0256] 根据本发明的添加剂组合物的固形物含量为 2.5% 至 10%。

[0257] 当纸页在 Yankee 干燥机上移动至起皱刮刀时,纸页的稠度被干燥至约 95%。随后,起皱刮刀刮擦薄纸页,并刮下 Yankee 干燥机的少量干燥涂层。之后将起皱的薄纸基材纸页缠绕到 3" 芯上,形成柔软的卷纸备用。之后将两卷起皱的薄纸重新缠绕,并叠在一起,这样两个起皱的面均位于双层结构的外侧。结构边缘的机械卷曲将各层固定在一起。之后在层叠的纸页的边缘进行切割,使之具有标准的约 8.5 英寸的宽度并折叠。调整薄纸样品并进行测试。

[0258] 在该实施例中施用于样品及进行测试的本发明的添加剂组合物如下:

[0259]

样品 编号	聚合物 (括号内为重量比)	分散剂		分散剂浓度 % 固 (重量%) 形物	
		PRIMACOR™ 5980i/INDUSTRENE®	106	40.0/6.0	2.5
1	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (60/40)	PRIMACOR™ 5980i	40.0	2.5	
2	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (60/40)	PRIMACOR™ 5980i	40.0	2.5	
3	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (60/40)	PRIMACOR™ 5980i/INDUSTRENE®	40.0/6.0	5	
4	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (60/40)	PRIMACOR™ 5980i	40.0	5	
5	AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5980i (60/40)	PRIMACOR™ 5980i/INDUSTRENE®	40.0 6.0	10	

[0260]

样品编号	聚合物颗粒 大小 (um)	聚分散度	固形物 (重量%)	pH	粘度 (cp)	温度 (℃)	RPM	纺锤
1	1.01	1.57	32.1	10.3	572	21.7	50	RV3
2	0.71	2.12	40.0	11.3	448	22.1	50	RV3
3	1.01	1.57	32.1	10.3	572	21.7	50	RV3
4	0.71	2.12	40.0	11.3	448	22.1	50	RV3
5	1.01	1.57	32.1	10.3	572	21.7	50	RV3

[0261] 每种添加剂组合物中还含有 DOWICIL™ 200 抗微生物剂, 它是活性成分组成为 96 % 的顺式 1-(3-氯烯丙基)-3,5,7-三氮杂-1-氮鎓金刚烷氯化物 (也被称为 Quaternium-15) 的防腐剂, 获自 The Dow Chemical Company。

[0262] 如上所述, 不同的添加剂组合物溶液中固形物的百分比是有变化的。溶液中的固形物含量的变化也会导致结合到基材纸幅的固形物的量的变化。例如, 对于固形物含量为 2.5 % 的溶液而言, 估计结合到薄纸幅的固形物的量为约 35kg/MT 至约 60kg/MT。当溶液的固形物含量为 5 % 时, 估计约为约 70kg/MT 至约 130kg/MT 的固形物结合到薄纸幅中。当溶液的固形物含量为 10 % 时, 估计约 140kg/MT 至约 260kg/MT 固形物结合到薄纸幅中。

[0263] 图 20 至 24 说明了该实施例的结果。例如, 如图 20 所示, 根据本发明制备的样品

的几何平均拉伸强度高于采用传统的粘合材料处理的非本发明的样品。几何平均总吸收能量也具有相似的结果。

[0264] 除了测试样品的性能外,还拍摄了某些样品的照片。例如,参照图 25A、25B、25C 和 25D,其中 4 个样品放大 500 倍显示。特别地,图 25A 是非本发明的样品的照片,图 25B 是 No. 1 样品的照片,图 25C 是 No. 3 样品的照片,图 25D 是 No. 5 样品的照片。如图所示,本发明的添加剂组合物倾向于在薄纸幅的表面上形成不连续膜。另外,溶液中固形物越多,成膜量就越大。这些图表明添加剂组合物通常保留在薄纸幅表面上。

[0265] 参照图 26,显示了图 25D 中显示的同样样品的横截面照片。从照片 中可以看出,即使固形物含量高达 10%,绝大部分添加剂组合物仍然保留在薄纸幅的表面上。在这方面,添加剂组合物穿透纸幅的厚度小于纸幅厚度的约 25%,如小于纸幅厚度的约 15%,如小于纸幅厚度的约 5%。

[0266] 这样,据信添加剂组合物明显地提高了薄纸幅的强度。另外,因为膜是不连续的,纸幅的芯吸性能不会受到实质的不良影响。作为特别的优势,这些结果是在没有实质上提高薄纸幅的硬度且没有实质上降低可感知的柔软度的情况下获得的。

#### [0267] 实施例 4

[0268] 在该实施例中,将根据本发明制备的薄纸幅与商购产品进行比较。对样品进行了各种测试。特别地,对样品进行了“粘附 - 滑动参数测试”,该测试通过在样品表面拖动皮肤模拟物,检测拉力的空间和时间变化来测定产品可感知的柔软度。

[0269] 更特别地,在该实施例中进行了下列测试。

#### [0270] 粘附 - 滑动测试

[0271] 当静摩擦系数 (“COF”) 明显高于动摩擦系数时就会发生粘附 - 滑动现象。用绳子在表面上拖动滑橇,除非绳子上的力大到足以克服静摩擦系数与正常负载的乘积,否则滑橇不会移动。然而,一旦滑橇开始移动,静摩擦系数被较低的动摩擦系数替代,因此绳子的拉力是不平衡的,滑橇会加速移动,直至绳子上的张力被释放,滑橇停止移动 (粘附)。之后重新获得张力,直至张力大到足以克服静摩擦系数,以此类推。振动的频率和幅度取决于静摩擦系数和动摩擦系数的差异,还取决于绳子的长度和硬度 (当静摩擦系数被克服时,刚性的短绳几乎会使力立即下降,因此滑橇只能向前猛冲一小段距离) 和移动速度。较高的速度有助于减少粘附 - 滑动现象。

[0272] 静摩擦系数之所以高于动摩擦系数,是因为在负载作用下,两个接触表面会变形,并且互相契合,增大了两个表面的接触面积。摩擦系数与接触面积是成比例关系的,因此接触时间越长,摩擦系数越大。这有助于解释为什么高速时产生较少粘附 - 滑动现象:每次滑动发生后,很短时间内两个表面互相契合,静摩擦系数升高。对于许多材料而言,随着滑动速度的升高,摩擦系数下降,因为这降低了互相契合的时间。然而,随着速度的升高,某些材料(通常是柔软或润滑的表面)的摩擦系数实际上升高,这是因为相接触的表面会产生塑性移动或粘弹性变形,并以与它们被剪切的速率成比例的速率消耗能量。摩擦系数随速度增加的材料不会产生粘附 - 滑动现象,这是因为与保持以较慢的恒定速率相比,滑橇向前猛冲滑动需要更大的作用力。这种材料的静摩擦系数与动摩擦系数相等。因此,测定静摩擦系数相对速率的曲线的斜率是预测材料是否容易产生粘附 - 滑动的好方法:为负值的斜率越小,越容易产生粘附 - 滑动,而为正值的斜率越大时,即使以极低速率滑动,也不会产

生粘附 - 滑动。

[0273] 根据粘附 - 滑动测试,采用配备 MTS TestWorks 4 软件的 Alliance RT/1 拉伸框架测定摩擦系数随华东速率的变化情况。图 27 显示了测试设备的一部分的简图。如图所示,将平板固定于框架低端,将薄纸页(样品)夹在该平板上。通过细长的钓丝(30Ib,来自 Remington Arms Inc. Madison, NC 的 Stren 透明单丝)将具有 1.5" × 1.5" 平面、前端和尾端的半径为 1/2" 的铝质滑橇与框架的上端(活动部分)相连,该钓丝穿过近乎无摩擦力的滑轮,向上与 50N 的压力传感器相连。利用 32mm 的长尾夹在滑橇的前面和背面,将 50.8mm 宽的胶原膜平整地夹在滑橇的下面。滑橇、膜和夹子的总质量为 81.1g。膜的面积大于滑橇,使得其完全覆盖接触表面。胶原膜可以购自 NATURIN GmbH, Weinheim, Germany, 名称为 COFFI(胶原食品膜),定量为 28gsm。另一种合适的膜可以获自 Viscofan USA Inc, 50 County Court, Montgomery AL 36105。膜经压花具有小点图案。膜的较平整的一面(点向下)应该面向下方,朝向滑橇上的薄纸,使得薄纸和胶原膜之间的接触面最大。测试之前,样品和胶原膜应置于 72° F 和 50% 相对湿度的条件下至少 6 小时。

[0274] 拉伸框架被设定成以恒定速度(V)拖动滑橇 1 厘米的距离,在 100hz 的频率下测定拉力。计算 0.2cm 和 0.9cm 之间测定的平均拉力,并且动摩擦系数计算如下:

$$[0275] \text{COF}_v = \frac{f}{81.1} \quad (1)$$

[0276] 其中, f 是以克表示的平均拉力,81.1g 是滑橇、夹子和膜的总质量。

[0277] 对于每份样品,以 5、10、25、50 和 100cm/分钟的速率测定摩擦系数。每份样品均采用一张新的胶原膜。

[0278] 摩擦系数随速率呈对数变化,因此数据可以采用下式描述:

$$[0279] \text{COF} = a + \text{SSP} \ln(V)$$

[0280] 其中 a 是 1cm/分钟速率下最佳拟合的摩擦系数, SSP 是粘附 - 滑动参数, 表示摩擦系数如何随速率变化。SSP 值越高表明纸页越光滑, 越不容易发生粘附滑动。对于每个编号的样品, 测定 4 份薄纸页样品的 SSP 值, 报告平均值。

[0281] Hercules Size 测试 (Hercules Size Test, HST)

[0282] “Hercules Size 测试”(HST) 为通常测定液体通过薄纸页的时间的测试。Hercules Size 测试通常依据 TAPPI 方法 T530 PM-89 进行, 抗墨性纸张的 Size 测试”。采用制造商提供的白色和绿色校正色板和黑碟, 在 Model HST 测试仪上收集 Hercules Size 测试数据。将 2% 的萘酚绿色 N 染料用蒸馏水稀释至 1%, 作为染料使用。所有材料都获自 Hercules, Inc., Wilmington, Delaware。

[0283] 测试之前, 将所有标本置于 23+/-1°C 和 50+/-2% 相对湿度的条件下至少 4 小时。该测试对染料溶液的温度敏感, 因此在测试之前还应该将染料溶液在可控温度条件下平衡至少 4 小时。

[0284] 测试样本为 6 张市售的薄纸页(对于 3 层产品而言为 18 层, 双层产品为 12 层, 单层产品为 6 层等)。将样本切成约 2.5×2.5 英寸大小。按照制造商的指导, 采用白色和绿色校正色板对工具进行校正。将样本(对双层产品而言为 12 层)置于样品固定器中, 使多层的外表面朝外。之后将样本夹在样本固定器里。然后将样本固定器置于光罩顶部上的扣环中。采用黑碟将仪器归零。移去黑碟, 将 10+/-0.5 毫升染料溶液分散于扣环中, 将黑碟

背面放置在样本上开始计时。仪器记录测试时间，以秒计。

[0285] 用于确定薄纸中添加剂含量的萃取方法

[0286] 一种检测薄纸样品中添加剂组合物的量的方法为在合适的溶剂中提取出添加剂组合物。可以选择任何合适的溶剂，只要是该溶剂能够溶解薄纸中的大部分添加剂。一种合适的溶剂是二甲苯。

[0287] 首先，将包含添加剂组合物的薄纸样品（每次测试至少 3 克薄纸）置于烘箱中，设置为 105°C 过夜，除去所有水分。之后将干燥的薄纸密封在带盖的金属罐中，使其在盛有硫酸钙干燥剂的干燥箱中冷却，防止从空气中吸收水分。使样品冷却 10 分钟后，在精确度为 ±0.0001g 的天平上称量薄纸的重量，并记录重量 ( $W_1$ )。

[0288] 采用索氏萃取器进行萃取。索氏萃取器由与索氏萃取管（Corning® no. 3740-M，最大虹吸能力为 85ml）和 Allihn 冷凝器（Corning® no. 3840-MCO）相连的 250ml 玻璃圆底烧瓶组成。冷凝器与新鲜冷水源相连。利用由可变自动变压器（Superior Electric Co., Bristol, CT USA）控制的电动加热罩（Glas Col, Terre Haute, IN USA）从下面对圆底烧瓶进行加热。

[0289] 为了进行萃取操作，将含有添加剂组合物的预先称重的薄纸置于 33mmx80mm 纤维素抽提套管中（Whatman International Ltd, Maidstone, England）。之后将套管置于索氏萃取管中，该管与圆底烧瓶和冷凝器相连。圆底烧瓶内有 150ml 二甲苯溶剂。启动加热罩，水开始流过冷凝器。调整可变自动变压器进行热控制，使索氏萃取管中充满二甲苯，并且每 15 分钟循环回到圆底烧瓶中。萃取共进行 5 小时（二甲苯循环通过索氏萃取管约 20 次）。一旦完成后，将盛有薄纸的套管从索氏萃取管中移出，在通风橱中干燥。之后将薄纸转移至烘箱，设置为 150°C 干燥 1 小时除去多余的二甲苯溶剂。烘箱与通风橱连通。之后将干燥的薄纸置于烘箱中，设置为 150°C 过夜。第二天将薄纸取出，置于带盖的金属罐中，使其在盛有硫酸钙干燥剂的干燥箱中冷却 10 分钟。之后采用精确度为 ±0.0001g 的天平称量干燥、冷却的经萃取的薄纸重量，并记录重量 ( $W_2$ )。

[0290] 利用下式计算二甲苯萃取物的百分比：

$$\% \text{ 二甲苯萃取物} = 100 \times (W_1 - W_2) \div W_1$$

[0292] 因为并非所有的添加剂组合物都可以在所选的溶剂中被萃取，因此必须建立标准曲线来确定未知样品中添加剂组合物的量。标准曲线的建立方法如下：首先，采用气刷将已知量的添加剂施用于预先称重的薄纸 ( $T_1$ ) 的表面。将添加剂组合物均匀施用到薄纸上，使之在 105°C 烘箱中干燥过夜。之后测定被处理的薄纸的重量 ( $T_2$ )，利用下式计算添加剂的重量百分比：

$$\% \text{ 添加剂} = 100 \times (T_2 - T_1) \div T_1$$

[0294] 制备了添加剂组合物的用量范围从 0% 至 13% 薄纸样品，并采用上述的索氏萃取法进行检测。使用二甲苯萃取物的百分比 (Y 变量) 相对于添加剂的百分比 (X 变量) 的线性回归曲线作为标准曲线。

[0295] 标准曲线： $\% \text{ 二甲苯萃取物} = m(\% \text{ 添加剂}) + b$

[0296] 或者： $\% \text{ 添加剂} = (\% \text{ 二甲苯萃取物} - b) / m$

[0297] 其中： $m$  = 线性回归方程的斜率

[0298]  $b$  = 线性回归曲线的 y 轴截距

[0299] 标准曲线建立后,可以确定薄纸样品中的添加剂组合物。采用上述索氏萃取方法检测薄纸样品中的二甲苯萃取物含量。之后采用线性回归方程计算薄纸中添加剂的百分比:

[0300] %添加剂 = (%二甲苯萃取物 - b) / m

[0301] 其中 :m = 线性回归方程的斜率

[0302] b = 线性回归曲线的 y 轴截距

[0303] 每份薄纸样品至少进行两次检测,报告的算术平均值作为添加剂含量的百分比。

[0304] 分散性 - 振动盒测试

[0305] 用于样品动态破碎测试的振动盒是由 14" W×18" D×12" H 的塑料盒组成的,该塑料盒由 0.5" 厚的有机玻璃制成,带有紧密配合的盖子。盒子置于平台上,其一端与铰链相连,另一端与往复式凸轮相连。振动盒的摇摆运动幅度为 ±2" (范围为 4")。振动的速度是可变的,但是将其设定为恒速,凸轮每分钟 20 转或每分钟振动 40 次。测试之前,向振动盒加入体积 2000mL “自来水”或“软水”浸泡液。自来水溶液可以包含约 112ppm  $\text{HCO}_3^-$ 、66ppm  $\text{Ca}^{2+}$ 、20ppm  $\text{Mg}^{2+}$ 、65ppm  $\text{Na}^+$ 、137ppm  $\text{Cl}^-$ 、100ppm  $\text{SO}_4^{2-}$ ,全部溶解的固形物为 500ppm,计算的水硬度相当于约 248ppm  $\text{CaCO}_3$ 。另一方面,软水溶液包含约 6.7ppm  $\text{Ca}^{2+}$ 、3.3ppm  $\text{Mg}^{2+}$  和 21.5ppm  $\text{Cl}^-$ ,全部溶解的固形物为 31.5ppm,计算的水硬度相当于约 30ppm  $\text{CaCO}_3$ 。将样品展开,置于振动盒内。启动振动盒,一旦样品被加到浸泡液中开始计时。肉眼观察振动盒内样品的破裂,记录破裂成面积小于约 1 平方英寸碎片所需的时间。样品至少重复测定三次,记录并取平均值得到记录值。在特定浸泡液中 24 小时内没有破裂成面积小于约 1 平方英寸碎片的样品,可以认为是采用该测试方法在该浸泡液中不可分散的样品。

[0306] 在该实施例中,根据本发明制备了 14 份薄纸样品,并进行了至少一种上述测试,与多种可商购的薄纸产品进行了比较。

[0307] 根据本发明制备的前三份样品(下表中的样品 No. 1、No. 2 和 No. 3)一般是根据上述实施例 3 中所述的方法制备的。

[0308] 另一方面,薄纸幅样品 4 至 7 一般是根据图 3 所述的方法制备的。为了将薄纸幅粘附至起皱表面,在实施方案中包括了 Yankee 干燥器,在干燥器与纸幅接触之前,将根据本发明制备的添加剂组合物喷涂到干燥器上。之后对样品进行多种标准化测试。

[0309] 首先,将软木牛皮纸(NSWK)纸浆以 4% 的稠度,在约 100° F 下在制浆机中分散 30 分钟。之后,将 NSWK 纸浆被转移至卸料池,随后稀释至稠度为约 3%。之后,以每公吨 4.5hp 天的速度精制 NSWK 纸浆。上述软木纤维被用作三层薄纸结构中的中间加强层。NSWK 层占最终纸页重量的约 34%。

[0310] 在加入流浆箱之前,以每公吨木纤维两千克的量,向原料中加入 KYMENE® 6500,其获自位于 Wilmington, Delaware, U. S. A. 的 Hercules, Incorporated。

[0311] 将 Aracruz ECF, 获自位于 Rio de Janeiro, RJ, Brazil 的 Aracruz 的桉树硬木牛皮纸(EHWK)纸浆,以约 4% 的稠度,在约 100° F 下在制浆机内分散 30 分钟。之后将 EHWK 纸浆转移至卸料池,随后稀释至稠度为约 3%。EHWK 纸浆代表三层薄纸结构的两个外层。EHWK 层占最终纸页重量的约 66%。

[0312] 在进入流浆箱之前,以每公吨木纤维两千克的量,向原料中加入 KYMENE® 6500。

[0313] 来自成浆池的纸浆纤维被泵入流浆箱，稠度为约 0.1%。来自每个成浆池的纸浆纤维被送入流浆箱中分开的歧管中，形成三层的薄纸结构。将纤维沉积到新月形成形器的毡上，与图 3 所述的过程类似。

[0314] 将稠度为约 10%-20% 的湿纸页粘附到 Yankee 干燥器，以约 2500 fpm (750ppm) 的速率移动通过压辊的辊隙。通过压辊辊隙后，湿纸页的稠度（压辊后的稠度或 PPRC）为约 40%。由于干燥器表面施用了添加剂组合物，因此湿纸页被粘附至 Yankee 干燥器上。位于 Yankee 干燥器下面的喷杆将本发明所述的添加剂组合物，以 100 至 600mg/m<sup>2</sup> 的添加量喷涂至干燥器的表面上。

[0315] 为避免毡被添加剂组合物污染以及保持所需的纸页性能，在喷杆和压辊之间放置了防护罩。

[0316] 当纸页在 Yankee 干燥器上移动，并移动至起皱刮刀时，将纸页干燥至稠度为约 95% 至 98%。随后，起皱刮刀刮擦薄纸页并从 Yankee 干燥器上刮下一部分添加剂组合物。之后将起皱的薄纸基材纸页缠绕到运转速度为约 1970 fpm (600ppm) 的芯轴上，形成用于加工的柔软纸卷。得到的基材薄纸页的空气干燥定量为 14.2g/m<sup>2</sup>。之后将两或三个起皱的薄纸的柔软纸卷重新缠绕，并堆叠在一起，使得起皱的两面位于双层或三层结构的外面。在结构的边缘进行机械卷曲将多层粘附在一起。然后沿边缘切开层叠的纸页，使其标准宽度为约 8.5 英寸并折叠。处理薄纸样品并进行测试。

[0317] 施用于样品 No. 4 至 No. 7 的添加剂组合物及测试结果如下：

[0318]

聚合物 (括号内为重量比)		分散剂		分散剂浓度 (重量%)			
聚合物颗粒大 小 (um)	聚分散度	固形物 (重量%)	pH	粘度 (cp)	温度 (℃)	RPM	纺锤
AFFINITY™ EG8200/Primacor™ 5986 (60/40)		PRIMACOR™ 5986		448	22.1	50	RV3
0.71	2.12	40.0	11.3				

[0319] 每种添加剂组合物中还包含 DOWICIL™ 75 抗微生物剂，它是活性成分组成为 96% 的顺式 1-(3-氯烯丙基)-3,5,7-三氮杂-1-氮鎓金刚烷氯化物（也被称为 Quaternium-15）的防腐剂，获自 The Dow Chemical Company。

[0320] 改变用于不同的添加剂组合物的溶液中固形物的百分比，使得 Yankee 干燥器上的喷涂覆盖率为 100 至 600mg/m<sup>2</sup>。溶液中固形物含量的变化也会使结合到基材纸幅的固形物的量发生变化。例如，就 Yankee 干燥器上的喷涂覆盖率为 100mg/m<sup>2</sup> 而言，估计约 1% 的添加剂组合物固形物结合到薄纸幅中。在 Yankee 干燥器上的喷涂覆盖率为 200mg/m<sup>2</sup> 时，估计约 2% 添加剂组合物固形物结合到薄纸幅中。在 Yankee 干燥器上的喷涂覆盖率为 400mg/m<sup>2</sup> 时，估计约 4% 的添加剂组合物固形物结合到薄纸幅中。

[0321] 另一方面，根据上述实施例 No. 2 所描述的方法生产样品 No. 8 至 No. 13。

[0322] 另一方面，薄纸样品 No. 14 包括双层产品。薄纸样品 No. 14 的制备方法与实施例 3 中所述的方法类似。然而，在使用添加剂组合物将薄纸幅粘附至干燥器上之前，薄纸幅实

质上是干燥的。

[0323] 测试之前,根据 TAPPI 标准处理所有样品。特别地,将样品置于相对湿度为 50%、温度为 72° F 的气氛中至少 4 小时。

[0324] 获得了如下结果:

[0325]

样品 编 号	对照样品的名称	# 层 数	完全干燥 定量(gsm)	定量 (gsm)	添加剂组合 物覆盖率 (mg/m <sup>2</sup> )	GMT (g/3")	GMT/ 层	HST (秒)	二甲苯 萃取添 加量(%)	可分散性 振动盒(分 钟)	粘附-滑 动结果
对照 1	PUFF's Plus(Procter & Gamble)	2		0							-0.020
对照 2	CELEB Glycerin Treated Tissue (Nepia)	2		0							-0.019
对照 3	KLEENEX Ultra (Kimberly-Clark)	3	39.21	0	880	293	65.8				-0.018
对照 4	PUFFS (Procter & Gamble)	2		0	672	336					-0.018
对照 5	KLEENEX Lotion (Kimberly-Clark)	3		0							-0.017
对照 6	KLEENEX (Kimberly-Clark)	2	26.53	0	622	311	1.2				-0.012
对照 7	COTTONELLE Ultra (Procter & Gamble)	2		0						1.1	-0.013
对照 8	ANDREX (Kimberly-Clark)	2		0						0.1	-0.017
对照 9	CHARMIN Ultra (Procter & Gamble)	2		0						1.9	-0.018
对照 10	CHARMIN Plus (Procter & Gamble)	2		0							-0.018
对照 11	CHARMIN Giant (Procter & Gamble)	1		0							-0.021
1		2		2804			1.5	23.8			0.058
2		2		701	927	464		6.8			0.054
3		2			1402	1170	585	13.3			0.070
4		2	27.32	200	792	396	4.1	1.2			0.000
5		2	26.89	400	775	388	7	4.1			0.016
6		3	39.93	400	1067	356	9.8	3.3			0.018
7		2		431	874	437					0.023
8		1	42.6	822	387	0.7			0	0.001	
9		1	41.7	800	764						0.018
10		1		29	310	1087					0.000
11		1		31.5	355	1685					-0.002
12		1	36.6	2633	500						0.059
13		1	30.8	411	563				0	0.0	
14		2		28	411	1457		1.2	1.4	0.5	-0.006

[0326] 如上所述, Hercules Size 测试显示根据本发明制备的样品具有良好的吸水速率。特别地, 根据本发明制备的样品的 HST 值完全低于 60 秒, 如低于 30 秒, 如低于 20 秒, 如低

于 10 秒。事实上,许多样品的 HST 值低于约 2 秒。

[0327] 除了具有良好的吸水性外,根据本发明制备的包含添加剂组合物的厕纸样品也具有良好的分散性。例如,如表所示,样品的可分散性小于 2 分钟,如小于约 1 分钟 30 秒,如小于约 1 分钟。

[0328] 还如上述表格所示,根据本发明制备的样品具有优良的粘附-滑动特性。粘附-滑动数据还以图 28 进行了图解说明。如图所示,根据本发明制备的样品的粘附-滑动值为约 -0.007 至约 0.1。更特别地,根据本发明制备的样品的粘附滑动值大于约 -0.006, 如大于约 0。另一方面,所有对比例的粘附-滑动数值均较低。

#### [0329] 实施例 5

[0330] 根据本发明制备的薄纸样品的制备方法与上述实施例 4 中所述的方法类似。在该实施例中,将相对大量的添加剂组合物施用于第一样品,将相对少量的添加剂组合物施用于第二样品。特别地, No. 1 样品包含的添加剂组合物的量为 23.8% 重量。No. 1 样品的制备方式与上述实施例 4 中制备 No. 1 样品的方式类似。另一方面, No. 2 样品包含的添加剂组合物的量为约 1.2% 重量。No. 2 样品的一般制备方式与上述实施例 4 中 No. 4 样品的制备方式相同。

[0331] 样品制备后,采用扫描电子显微镜对每个样品的一个表面照相。

[0332] 图 29 和 30 说明了添加剂组合物的含量为 23.8% 重量的第一样品。如图所示,在该样品中,添加剂组合物在产品表面上形成了不连续膜。

[0333] 另一方面,图 31 至 34 是添加剂组合物的含量为约 1.2% 重量的样品的照片。如图所示,以相对低的量施用时,添加剂组合物并不会形成互相连接的网络。相反地,添加剂组合物以不连续的且分开的区域存在于产品表面。然而,即使以相对低的量施用时,薄纸产品仍然具有光滑柔软的触感。

#### [0334] 实施例 6

[0335] 在该实施例中,根据图案将各种组合物印刷到未起皱的热气穿透干燥 (UCTAD) 的基材纸幅上,并由起皱滚筒起皱。使用组合物将基材纸幅粘附至起皱滚筒。之后测试样品的粘附性,即相邻的纸页粘结在一起的性质。

[0336] 更特别地,在该实施例中进行的粘附测试如下:

#### [0337] 粘附测试

[0338] 1. 获得待测基材纸页样品。将样品切成 3 英寸宽、6 至 7 英寸长。样品的宽度是在与机器方向交叉的方向上,而长度是指在基材纸页的机器方向上。

[0339] 2. 取出两份相同的样品,并将一份置于另一份的上面。当测试起皱的薄纸页时,将每张纸页未起皱的一面朝上。这样,下层纸页未起皱的一面与上层纸页起皱的一面相接触。

[0340] 3. 重复上述步骤 2,直至制备成 5 份样品或层叠的纸页。

[0341] 4. 在平面上放置一块 LEXAN 有机玻璃。LEXAN 有机玻璃的厚度为 1/4 英寸。在 LEXAN 有机玻璃上放置一张复印纸,20 磅,尺寸为 8.5 英寸 x 11 英寸,亮度为 98。

[0342] 5. 将样品的顶部彼此对齐堆叠在有机玻璃上。每堆样品由复印纸隔开,如图 38 所示。

[0343] 6. 然后将一张 20 磅,尺寸为 8.5 英寸 x 11 英寸,亮度为 98 的复印纸置于样品上,

得到的堆叠结构上再放置另一块 LEXAN 有机玻璃, 同样如图 38 所示。

[0344] 7. 在有机玻璃的上方施加 26 磅的重量, 同样如图 38 所示。之后将整个结构在老化箱中放置 5 天, 控制老化箱的温度为 40°C, 相对湿度为 75%。

[0345] 8. 老化后, 将每份样品从图 38 所示的结构中取出。之后将每份样品置于拉伸测试仪上, 该测试仪配备计算机化的数据采集系统, 能够计算以克力表示的平均剥离强度。拉伸测试仪为 Sintech 拉伸测试仪, 配备了 TESTWORKS 软件。在 TESTWORKS 软件中, 使用 640-W 剥离方法, 其中将钳夹距离设定为 1 英寸。

[0346] 9. 取出第一样品, 开始沿着顶端边缘轻轻地将两层薄纸页分开。将一张纸页样品置于拉伸测试仪下面的钳夹上, 另一张纸页样品置于拉伸测试仪上面的钳夹上。当使用起皱的薄纸页时, 样品的起皱面是可见的并朝外。

[0347] 10. 开始检测粘附力的测试。特别地, 拉伸测试仪将两张纸页剥离开。剥离沿着样品的长度方向 (机器方向) 进行。重复测试制备的 5 份样品, 检测其粘附力并取 5 份样品的平均值。

[0348] 在该实施例中, 未起皱的热气穿透干燥基材纸幅是采用与图 2 所示方法类似的方法形成的。基材纸页的定量为 42.7 gsm 至 44.5 gsm。基材纸页由 100% 北方软木牛皮纸浆制成。

[0349] 如上所述, 成形后, 对基材纸页进行印刷起皱处理。图 8 概括地描述了印刷起皱过程。将纸页送入凹版印刷线, 其中起皱组合物被印刷到纸页表面上, 与上述实施例 2 所述的过程相似。

[0350] 在第一组样品中, 将起皱粘合剂施用于基材纸页。之后向起皱粘合剂中加入不同量的根据本发明制备的添加剂组合物。最后, 制备的样品只包含根据本发明制备的添加剂组合物。

[0351] 所用的起皱粘合剂是获自 Allentown, Pennsylvania 的 Air Products, Inc. 的 AIRFLEX 426 粘合剂。AIRFLEX 426 是弹性非交联的羧酸化的醋酸乙烯 - 乙烯三元共聚物乳液。

[0352] 根据本发明制备的添加剂组合物如下:

[0353]

聚合物 (括号内为重量比)	分散剂	分散剂浓度 (重量比%)
AFFINITY™ EG8200/PRIMACOR™ 5986i (60/40) PRIMACORTM 5986i		40.0
聚合物颗粒大 小 (um)	聚分散度 固形物 (重量%) pH 粘度 (cp) 温度 (°C) RPM 纺锤	
0.71 2.12 40.0 11.3 448 22.1 50 RV3		

[0354] 制备了下列样品, 其中包含百分比如下的起皱粘合剂和添加剂组合物:

[0355]

<u>样品编号</u>	<u>%起皱粘合剂</u>	<u>%添加剂组合物</u>
1	100	0
2	98	2
3	90	10
4	75	25
5	0	100

[0356] 根据上述方法对上述每个样品进行纸张粘附测试。图 39 说明了粘附结果。还检测了样品的 GMT、GMTEA、GMM/GMT 和横向湿态 / 干态拉伸强度。获得如下结果。

[0357]

样品编号	GMT ( gf )	GMTEA ( J/m <sup>2</sup> )	GMMMod/GMT	横向 W/D( % )
1	1720	36.8	3.71	55
未处理的	1055	21.4	4.02	34
2	1061	22.3	3.83	33
3	1224	23.8	4.09	34
4	1416	25.8	4.84	30
5	2783	41.5	6.54	45

[0358] 如图 39 所示,随着起皱组合物中添加剂组合物的量的增加,纸张粘附性急剧下降。事实上,在不包含任何起皱粘合剂的样品 No. 5 中,纸张的粘附实质上是不存在的。

[0359] 如上述表格所示,与实质上相同但未处理的样品相比,根据本发明的添加剂组合物还显著地提高了基材纸页的几何平均拉伸强度。例如,仅包含添加剂组合物的 No. 5 样品的几何平均拉伸强度是未处理的样品的两倍还多。

[0360] 在这方面,基于多种因素,与实质上相同但未处理的样品相比,根据本发明处理的基材纸页的几何平均拉伸强度可以提高大于 10%, 大于 25%, 大于 50%, 大于 75%, 大于 100%, 大于 125%, 大于 150%, 大于 175%, 甚至大于 200%。

[0361] 从上述表格中还可以看出,与未处理的样品相比,采用根据本发明制备的添加剂组合物处理基材纸页时,基材纸页的多种其它性能都得到改善。

[0362] 在下一组样品中,各种其它添加剂与起皱粘合剂组合。特别地,起皱粘合剂混合物中除了 AIRFLEX 426 粘合剂外,还包含获自 Hercules, Incorporated 的 KYMENE 6500。KYMENE 6500 为湿强剂。起皱粘合剂混合液中还包含获自 Hercules, Incorporated 的 HERCOBOND、获自 Hercules, Incorporated 的 PROTOCOL CB2008 消泡剂和氢氧化钠。

[0363]

化学成分	组合物的%
AIRFLEX 426	43.3
Protocol CB2008	0.2
水	32
Kymene 6500	13.6
Hercobond 1366	9.1
NaOH(10%)	1.8

[0364] 还制备了下列样品,这些样品包含起皱粘合剂混合物与根据本发明制备的添加剂组合物的组合:

[0365]

样品编号	%起皱粘合剂混合物	%添加剂组合物
6	100	0
7	97.5	2.5
8	95	5
9	25	75

[0366] 上述样品的测试结果如下:

[0367]

样品编号	GMT ( gf)	GMTEA( J/m <sup>2</sup> )	GMMod/GMT	横向 W/D (%)
6	1720	36.8	3.71	55
7	1511	30.2	4.04	60
8	1478	31	4.16	53
9	2343	37.9	9.26	43

[0368] 图 40 显示了粘附测试结果。如图所示,起皱粘合剂包含的添加剂组合物的量越大,粘附性急剧下降。

[0369] 注意到在这些测试过程中,包含 KYMENE 6500 的起皱混合物容易使添加剂组合物脱离溶液。结果,在制备其它样品时,起皱粘合剂混合物不包含 KYMENE 6500 产品。特别地,得到下列结果:

[0370]

样品编号	%起皱粘合剂混合物	%添加剂组合物
10	100	0
11	98	2
12	90	10
13	75	25
14	25	75
15	0	100

[0371] 上述样品的测试结果如下:

[0372]

样品编号	GMT ( gf )	GMTEA( J/m <sup>2</sup> )	GMMod/GMT	横向 W/D ( % )
10	2163	43.7	4.08	31
11	2197	43.4	3.95	30
12	1956	37	4.28	33
13	1642	31.5	4.88	32
14	2133	32.8	7.93	44
15	2783	41.5	6.54	45

[0373] 图 40 说明了粘附测试结果。如图所示,添加剂组合物的用量越大,粘附性越小。

[0374] 如上所述,当起皱粘合剂包含根据本发明制备的添加剂组合物时,纸页的粘附性可以小于 15gf,如小于 10gf,如甚至小于 5gf。

#### [0375] 实施例 7

[0376] 在该实施例中,对根据本发明制备的基材纸页进行了测试,以证明基材纸页的清洁能力增强。特别地,对样品进行清洁测试,该测试检测样品能够拾起的污物颗粒的量,以毫克计。

[0377] 更特别地,清洁测试描述如下。

#### [0378] 清洁测试

[0379] 用于进行清洁测试的测试设备如图 27 所示,上述实施例 4 说明了该设备。然而,在该测试中,将基材纸页样品夹住,平铺在滑橇的下面,而不是胶原膜下面。之后将筛过的盆栽土置于金属板上,滑橇沿金属板滑动,使得基材纸页样品能够捕捉盆栽土。

[0380] 更特别地,过程如下:

[0381] 1) 采用 3" 宽的精密裁纸刀裁割基材纸页样品 (3 英寸 × 7 英寸),称重,并以毫克为单位进行记录。

[0382] 2) 将样品对折,固定在 1.5" 滑橇上,处理的一面向外朝向滑橇的底部。

[0383] 3) 每次测试都称取 88 毫克筛过的商购盆栽土。盆栽土包含水藓泥炭、堆肥和珍珠岩的混合物。一种盆栽土的商业来源是“Premium PlantersMix”,购自 Waupaca Materials。采用合适孔径的筛子来筛分盆栽土,去除结块和移去泥团。之后将筛过的尘土平整地置于测试表面上的 1.25" × 1.25" 板上。

[0384] 4) 每次都将带有基材纸页样品的滑橇置于尘土后 1/4 英寸处,利用滑轮校直,使之不松弛。

[0385] 5) 每次测试都将 100 克的重量 (例如黄铜砝码) 置于滑橇上同一点上。

[0386] 6) 使用 TestWorks 软件。拉伸框架向上移动,并在滑轮的作用下,使待测样品上的滑橇移动。滑橇以每分钟 60 英寸的速度移动 10 英寸。

[0387] 7) 测试完成后,小心地将样品取出、称重并记录。测定样品拾取的盆栽土的量,以毫克计。对于每种基材纸页,制备并测试两份样品,取结果的平均值。

[0388] 在该实施例中,薄纸样品的制备与上述实施例 4 的 No. 3 样品相似。特别地,制备了双层起皱样品。以 13.3% 重量的量将添加剂组合物施用于薄纸样品的一面。

[0389] 为了比较,对相似的、但不含添加剂组合物的双层薄纸进行测试。使用标准的 PVOH/KYMENE 起皱包代替使用添加剂组合物使薄纸起皱。结果如图 42 所示。

[0390] 如图所示,根据本发明制备的样品的清洁测试值大于 7mg,而对照的清洁测试值为 3mg。

[0391] 实施例 8

[0392] 采用上述实施例 7 中的清洁测试方法测试水刺法纸幅。特别地,将未处理的水刺法纸幅与相似的但采用添加剂组合物处理的水刺法纸幅进行比较。

[0393] 在该实施例中,所用的水刺材料的定量为 64gsm。水刺法基材纸页包含 81%重量的纤维素纤维和 19%重量的纺粘纤维。

[0394] 对于根据本发明处理的水刺法基材纸页,一般采用图 37 所示方法将添加剂组合物施用于基材纸页。使用的添加剂组合物与上述实施例 7 中用于处理样品的相同。加入基材纸页的添加剂组合物的量为 1.51gsm。

[0395] 之后对处理过的水刺法基材纸页连同未处理的对照样品一起进行上述实施例 7 所述的清洁测试。结果如图 43 所示。如图所示,对照样品的清洁测试值仅为 1mg,而根据本发明制备的样品的清洁测试值大于 8mg。

[0396] 实施例 9

[0397] 在该实施方案中,对未起皱的热气穿透干燥 (UCTAD) 薄纸样品进行上述实施例 7 所述的清洁测试。

[0398] 对三份不同的由同样的 UCTAD 基材纸页制备的样品进行测试。第一样品包含采用本发明添加剂组合物处理的未起皱的热气穿透干燥的薄纸。特别地,将添加剂组合物印刷到薄纸幅上,添加剂组合物包含与上述实施例 1 中 No. 5 样品相同的成分。采用凹版印刷机将添加剂组合物印刷到薄纸幅的两面。施用于纸幅每面的添加剂组合物的量为约 9%至约 10%重量。

[0399] 为了比较,将水印刷到未起皱的热气穿透干燥的薄纸幅的一面上,制得第一对照样品。将起皱粘合剂印刷到未起皱的热气穿透干燥的薄纸幅上,制得第二对照样品。所用的起皱粘合剂与上述实施例 6 中 No. 6 样品中所述的相同。

[0400] 所有三份样品都进行上述实施例 7 所述的清洁测试。结果如图 44 所示。

[0401] 如图所示,用水处理的薄纸样品的清洁测试值小于 3mg,而采用起皱粘合剂处理的对照样品的清洁测试值为 4mg。相比较而言,根据本发明制备的样品的清洁测试值大于 5mg。

[0402] 在不背离本发明宗旨和范围的情况下,本领域普通技术人员可以对本发明进行这样或那样的修改和变化,本发明的宗旨和范围在所附的权利要求书中有更特别的阐述。另外,应该理解不同的实施方案中的各个方面可以整体或部分互换。而且,本领域普通技术人员会明白上述描述仅是举例说明,并且不会限制本发明,本发明在所附的权利要求书中进行进一步描述。

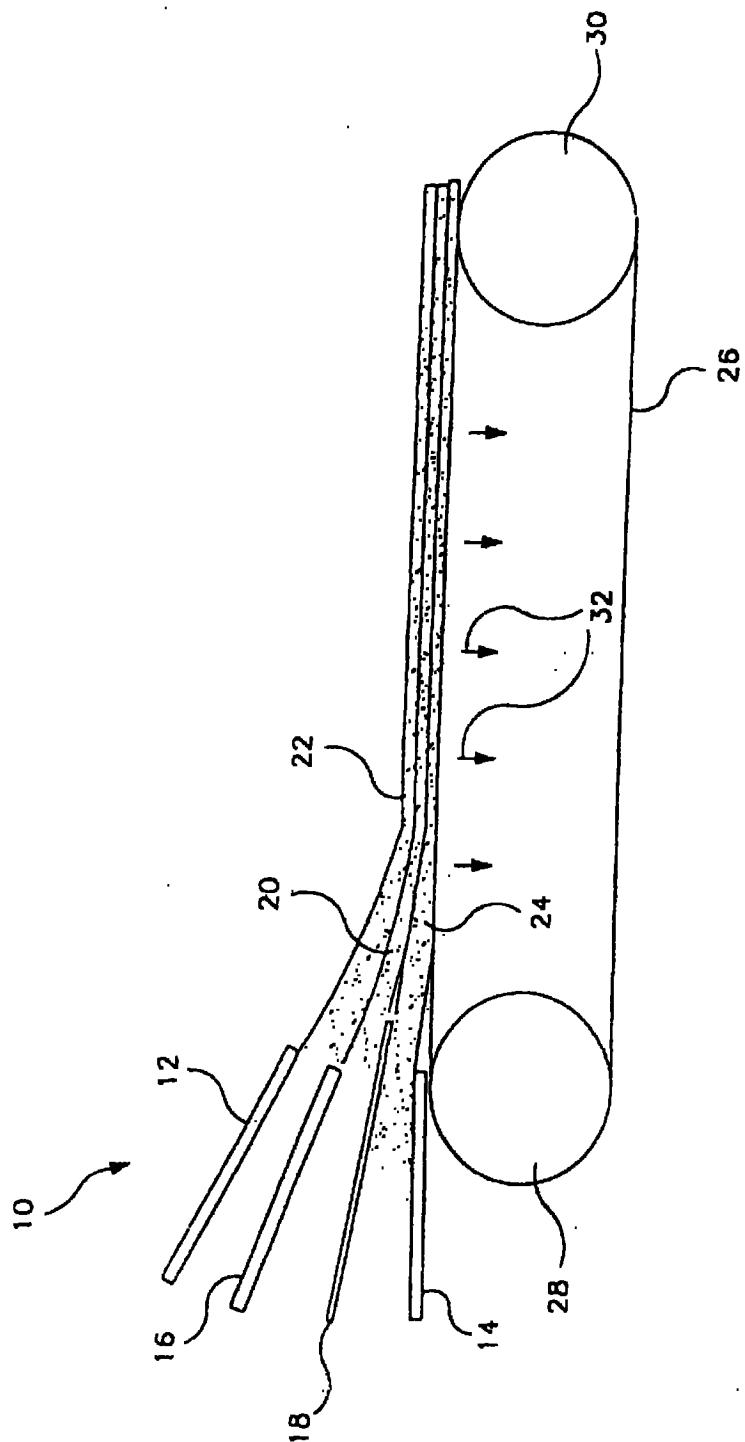


图 1

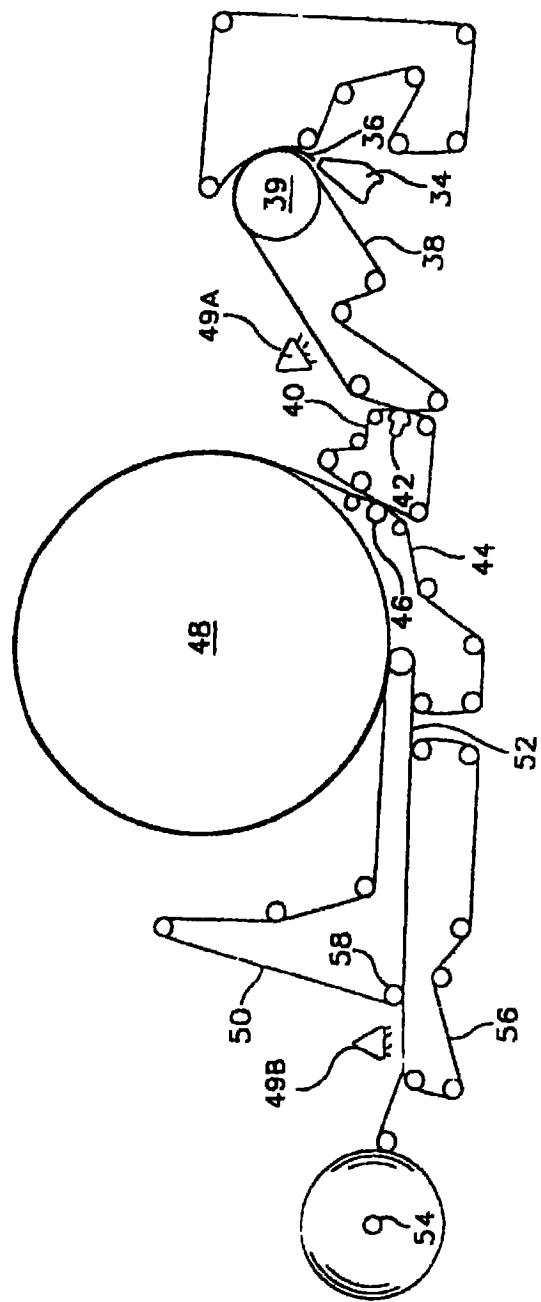


图 2

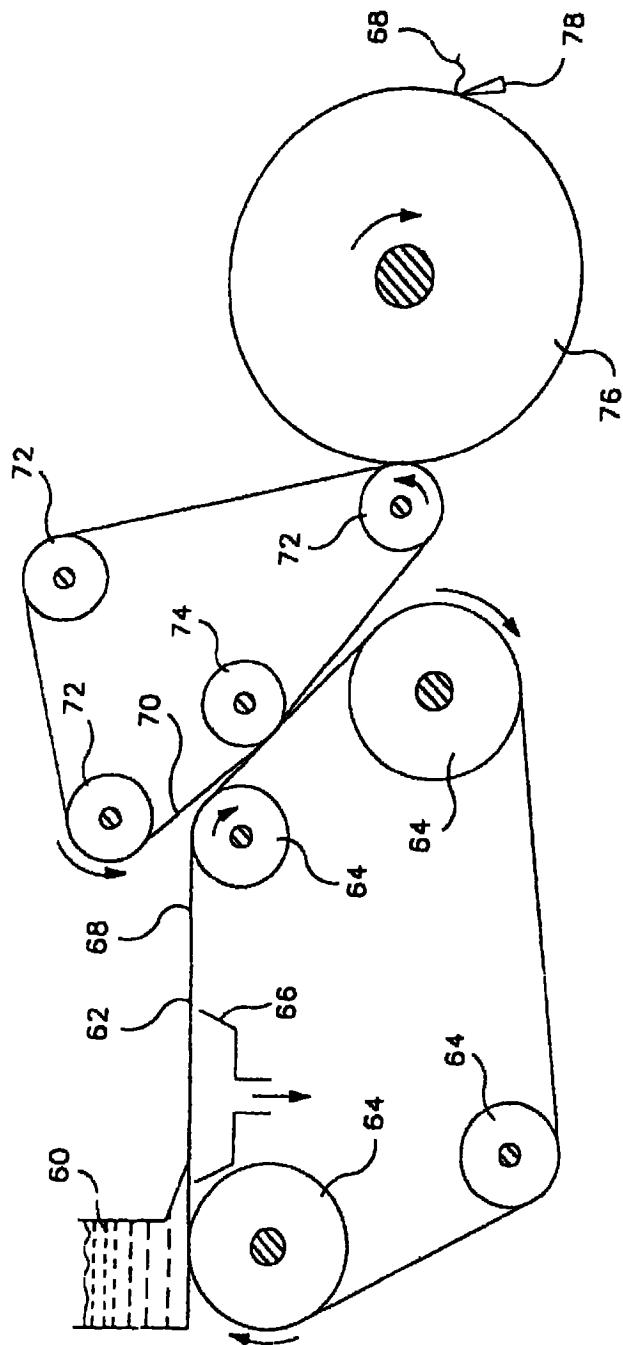


图 3

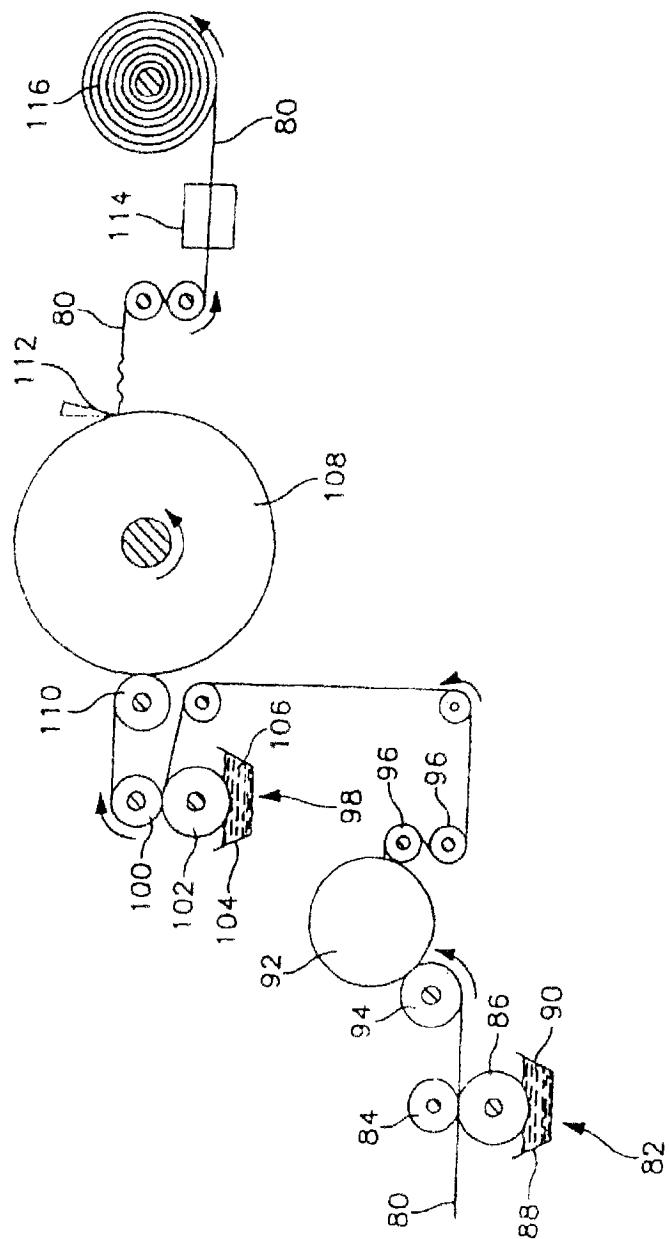


图 4

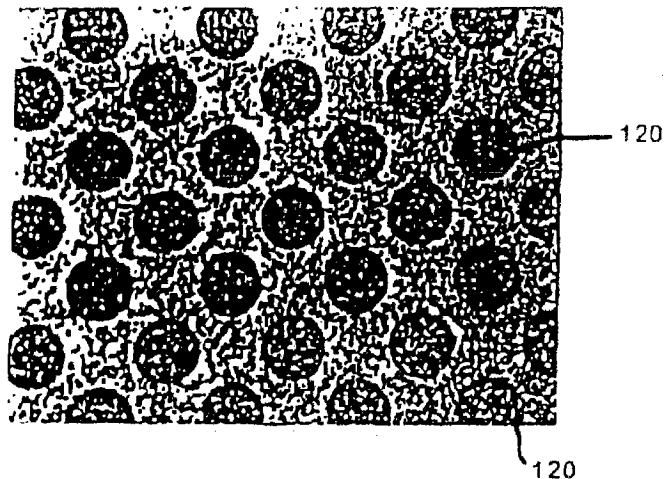


图 5

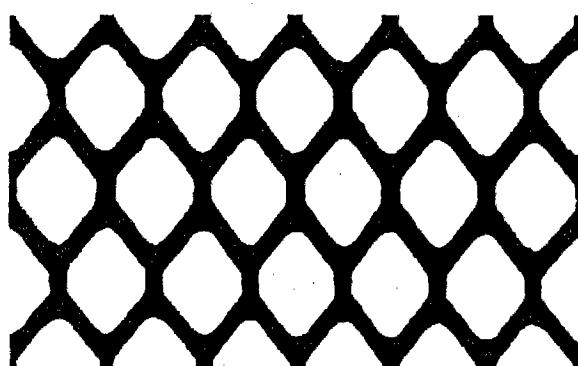


图 6

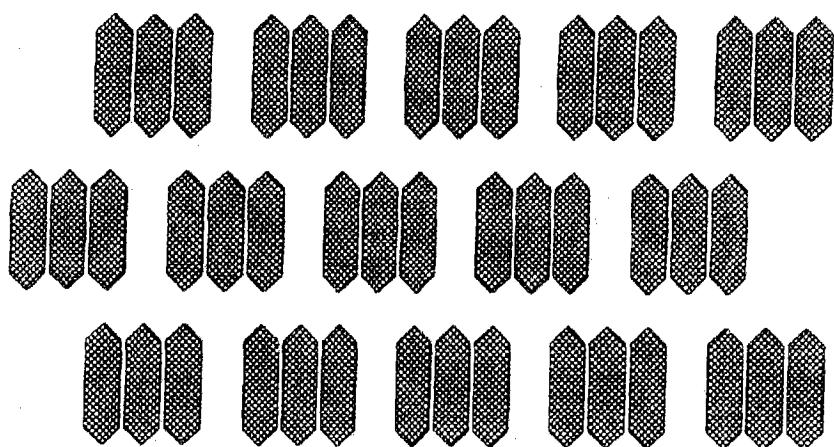


图 7

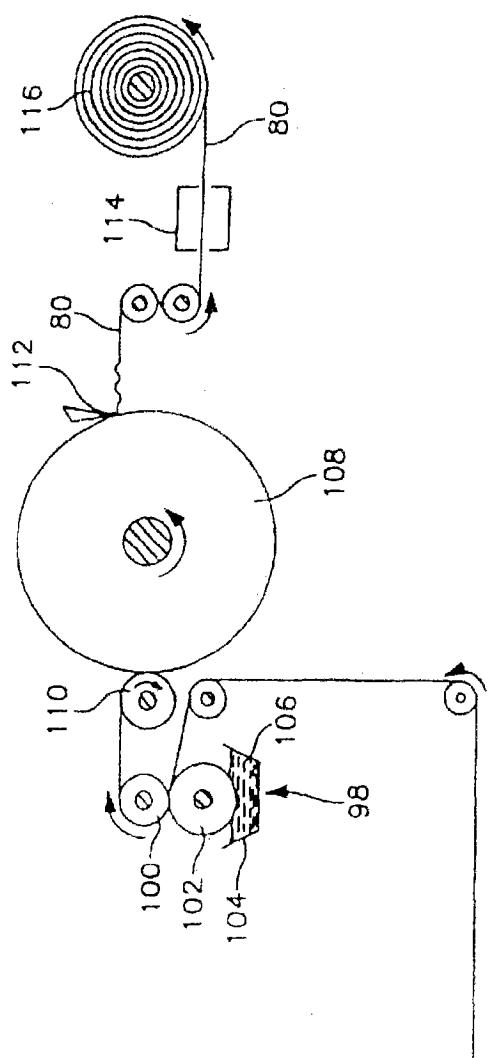


图 8

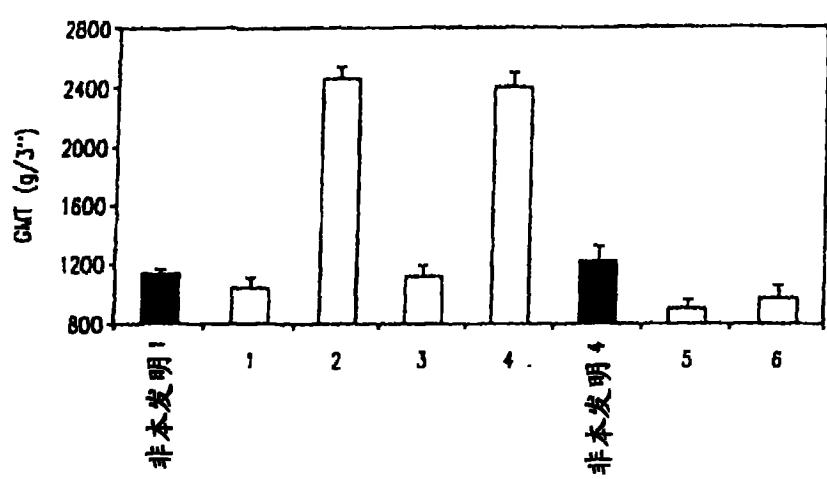


图 9

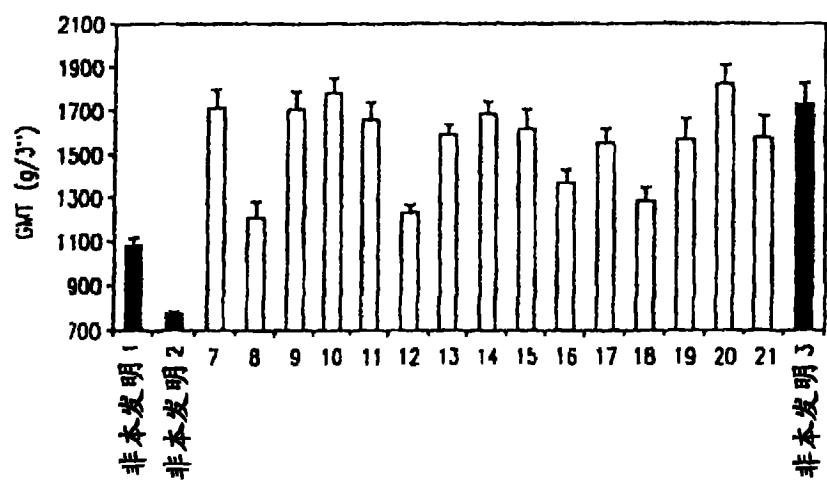


图 10

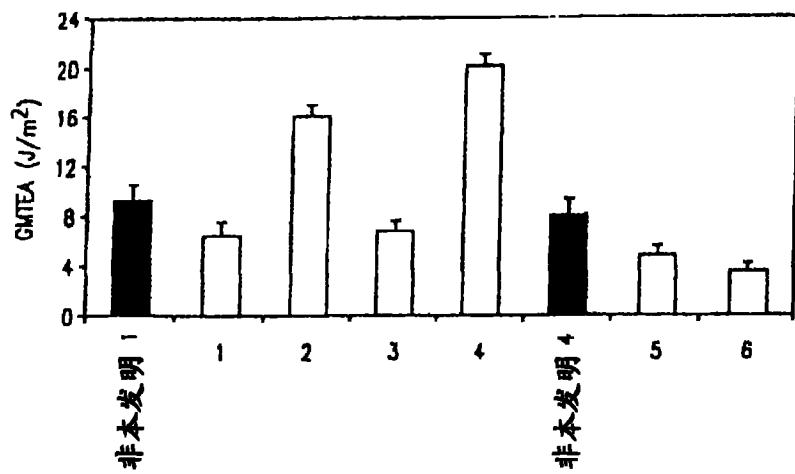


图 11

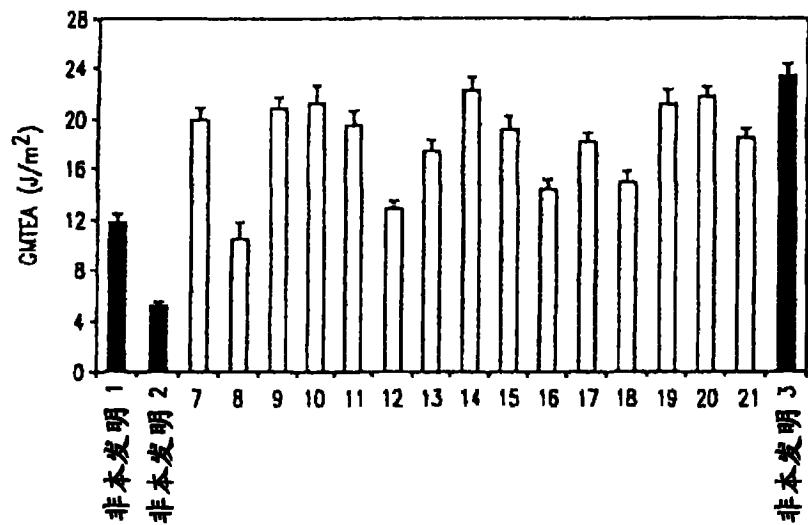


图 12

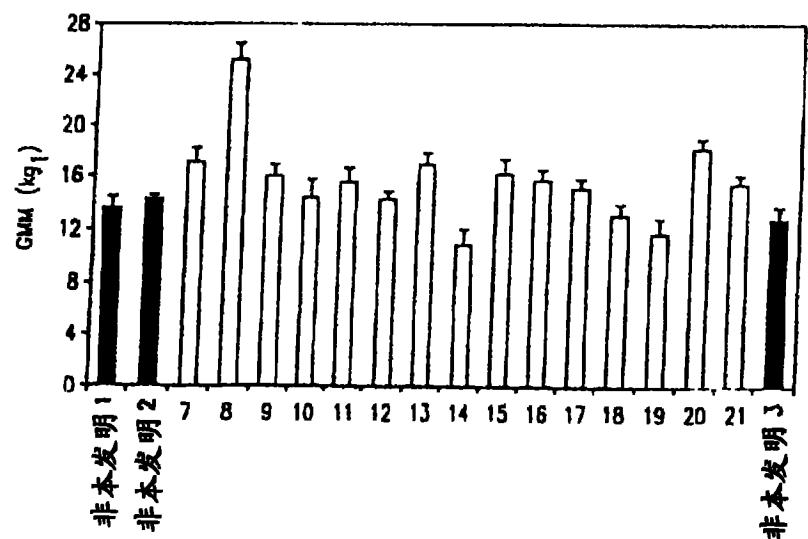


图 13

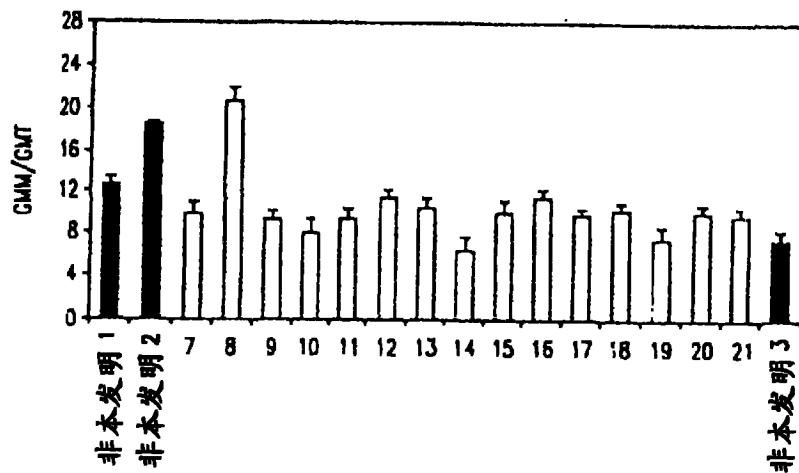


图 14

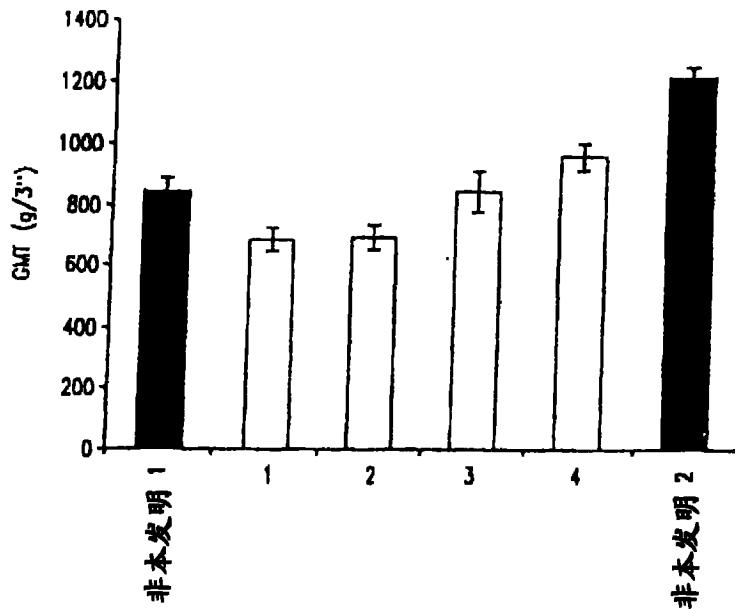


图 15

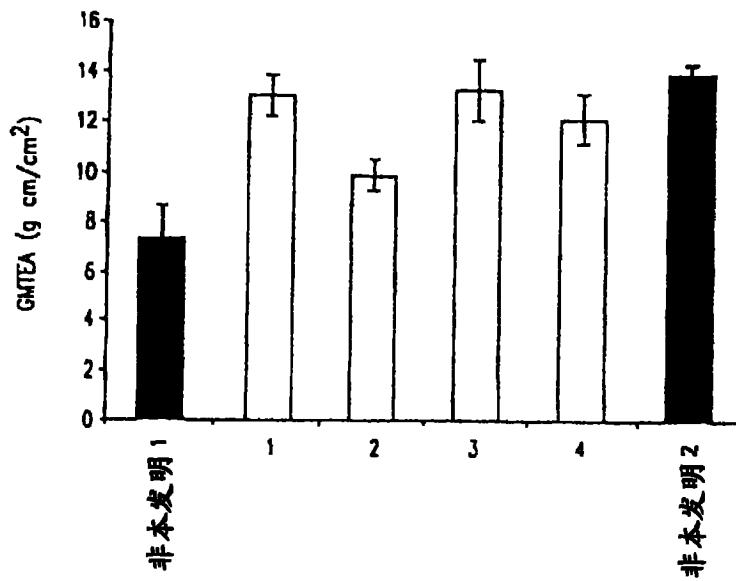


图 16

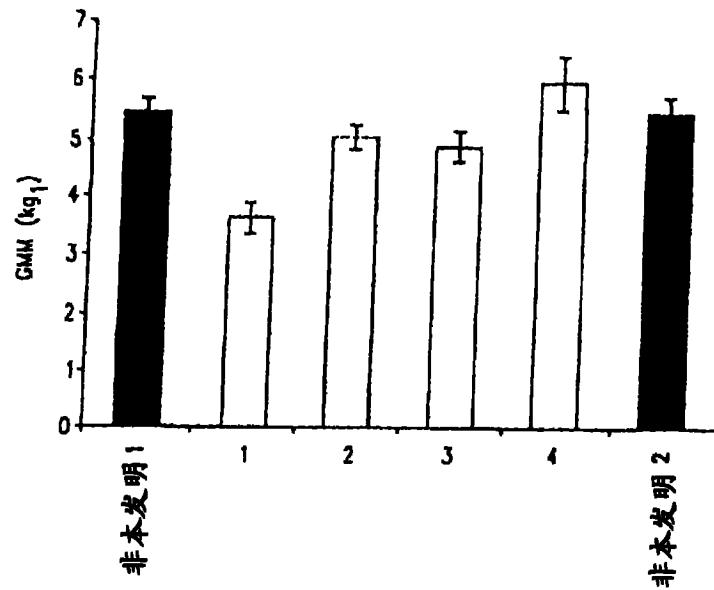


图 17

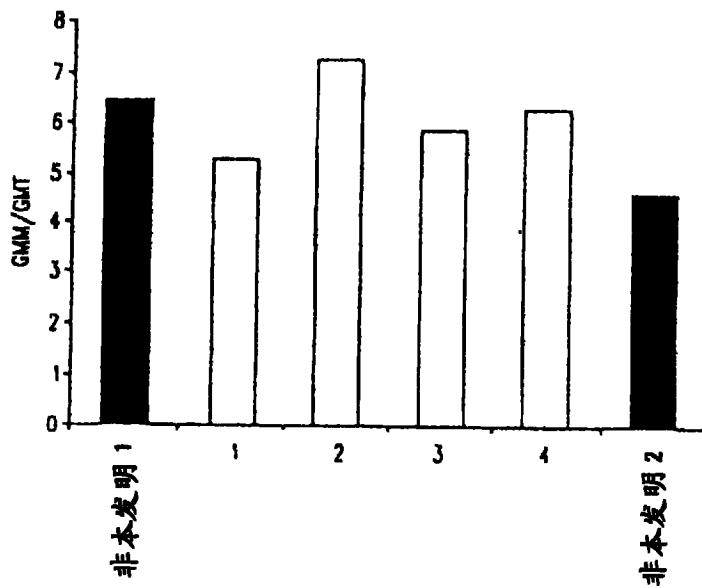


图 18

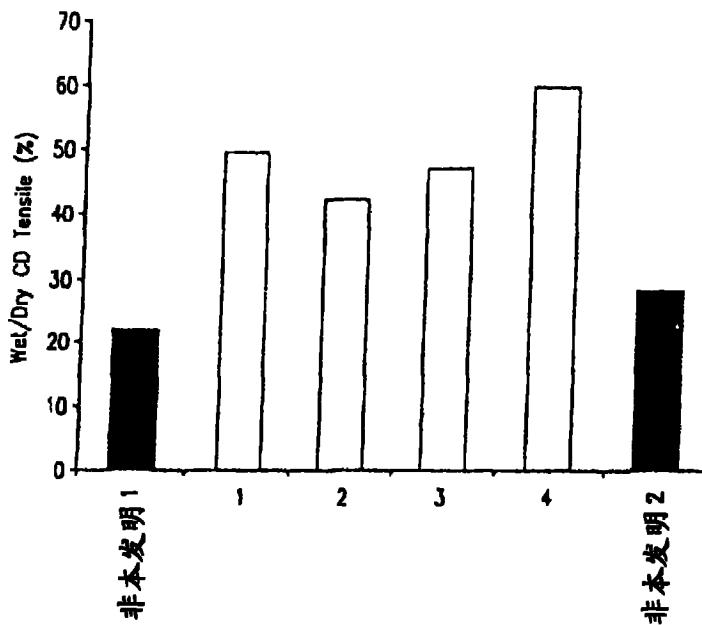


图 19

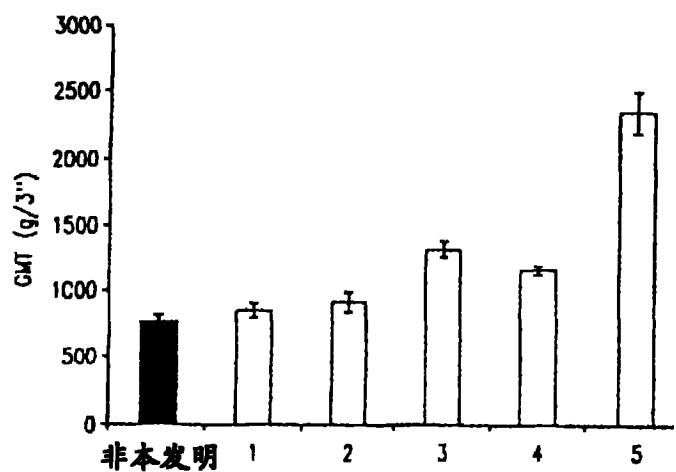


图 20

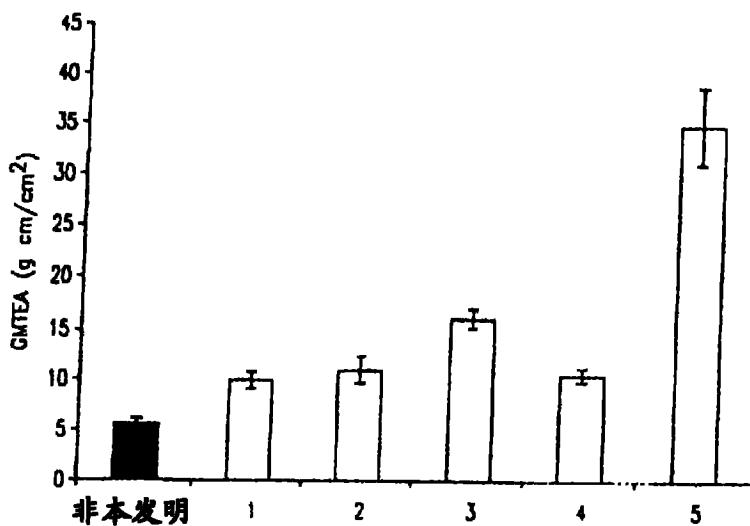


图 21

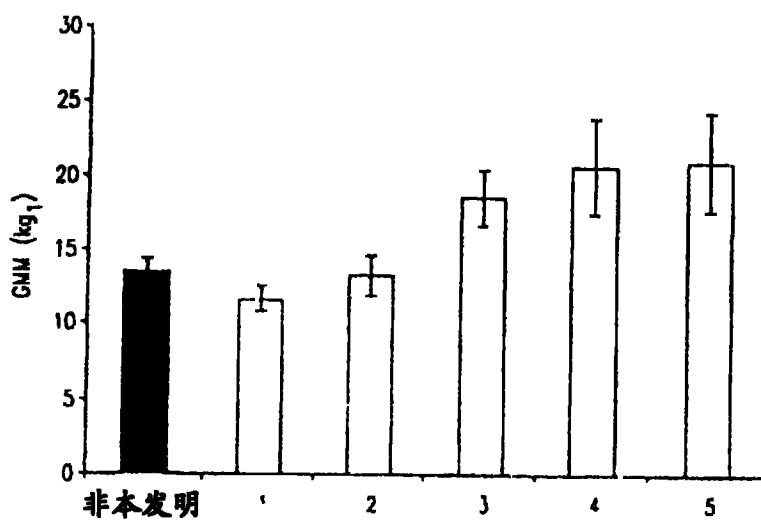


图 22

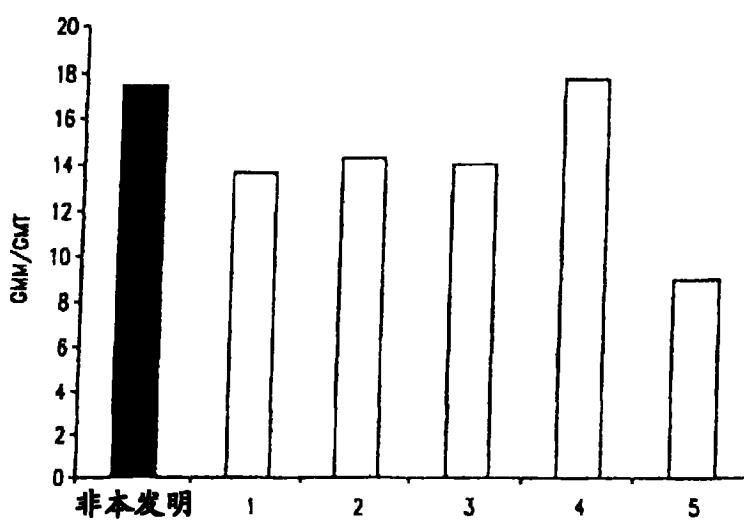


图 23

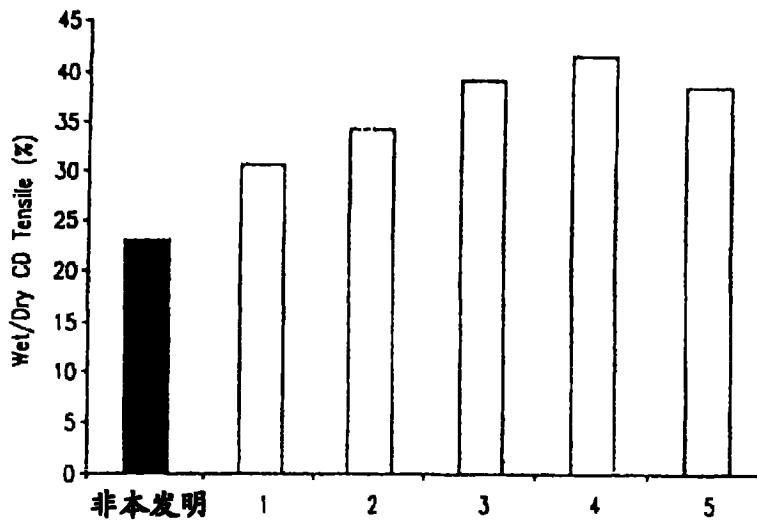
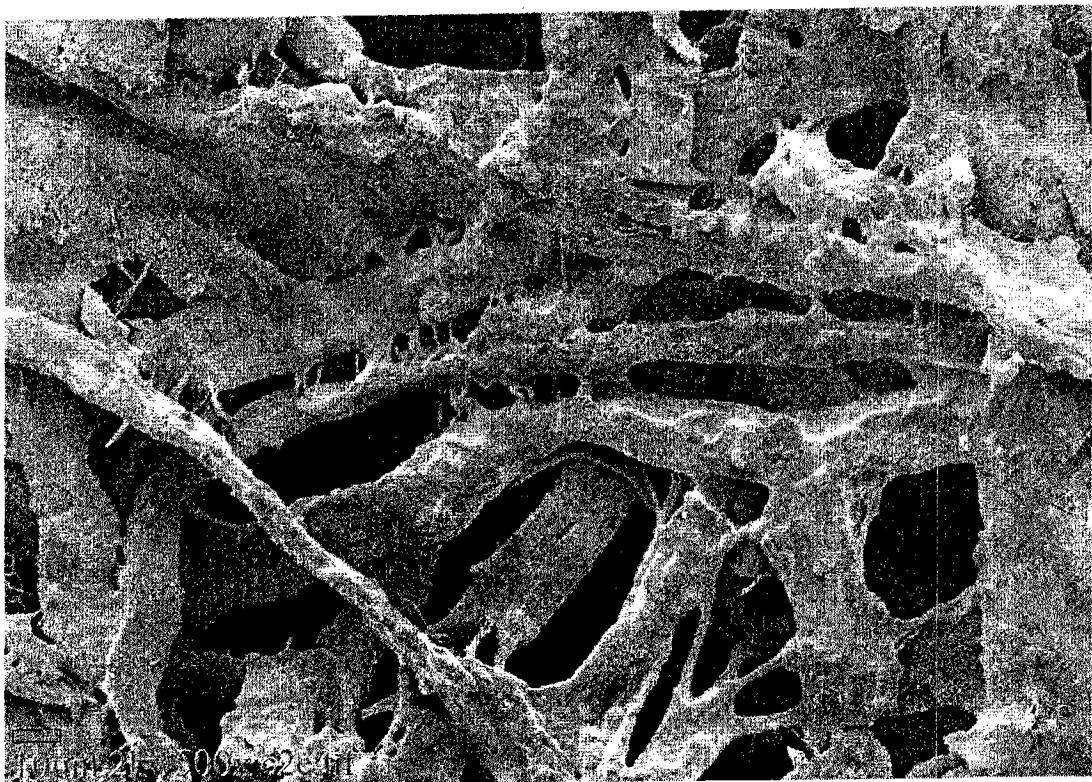


图 24



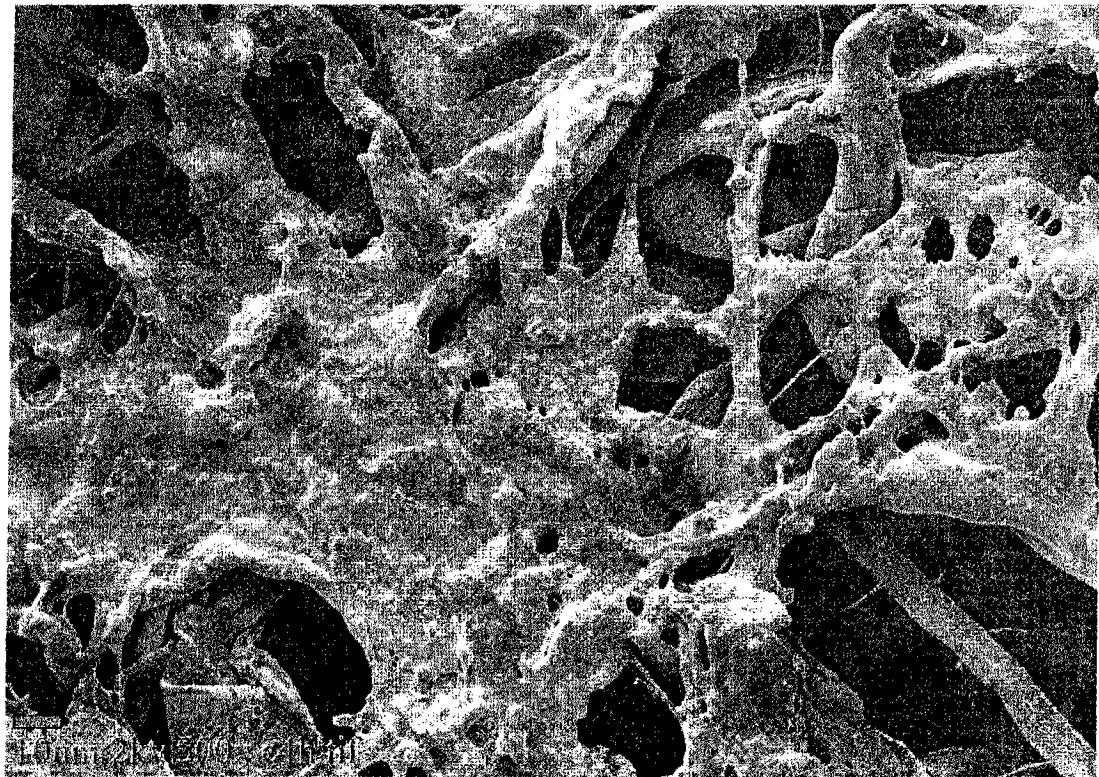
对照样品，放大500倍

图 25A



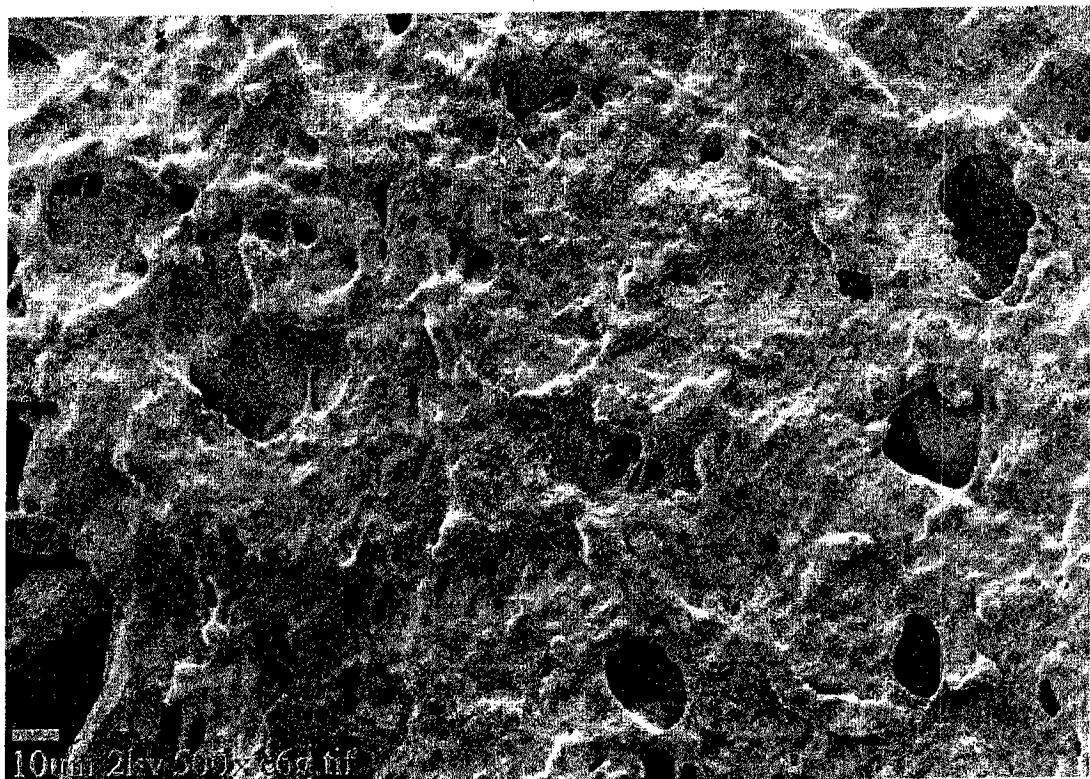
含6.8%重量的添加剂组合物，放大500倍

图 25B



含13%重量的添加剂组合物，放大500倍

图 25C



含26%重量的添加剂组合物，放大500倍

图 25D



图 26

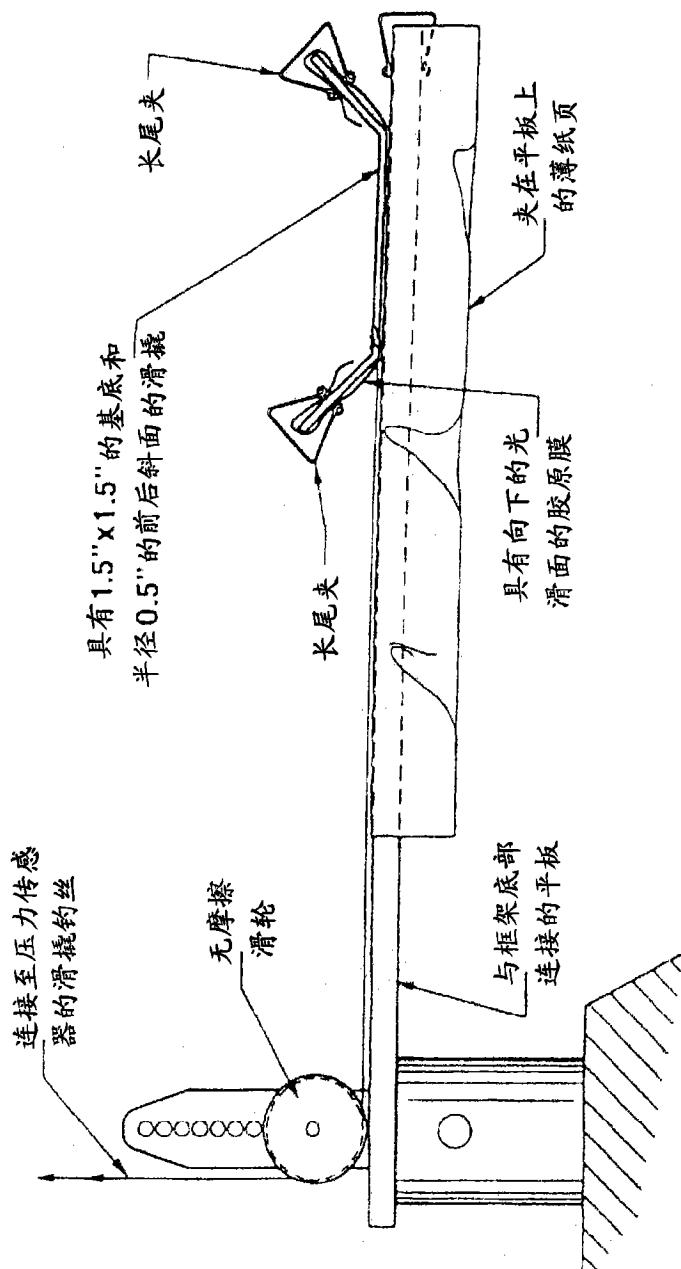


图 27

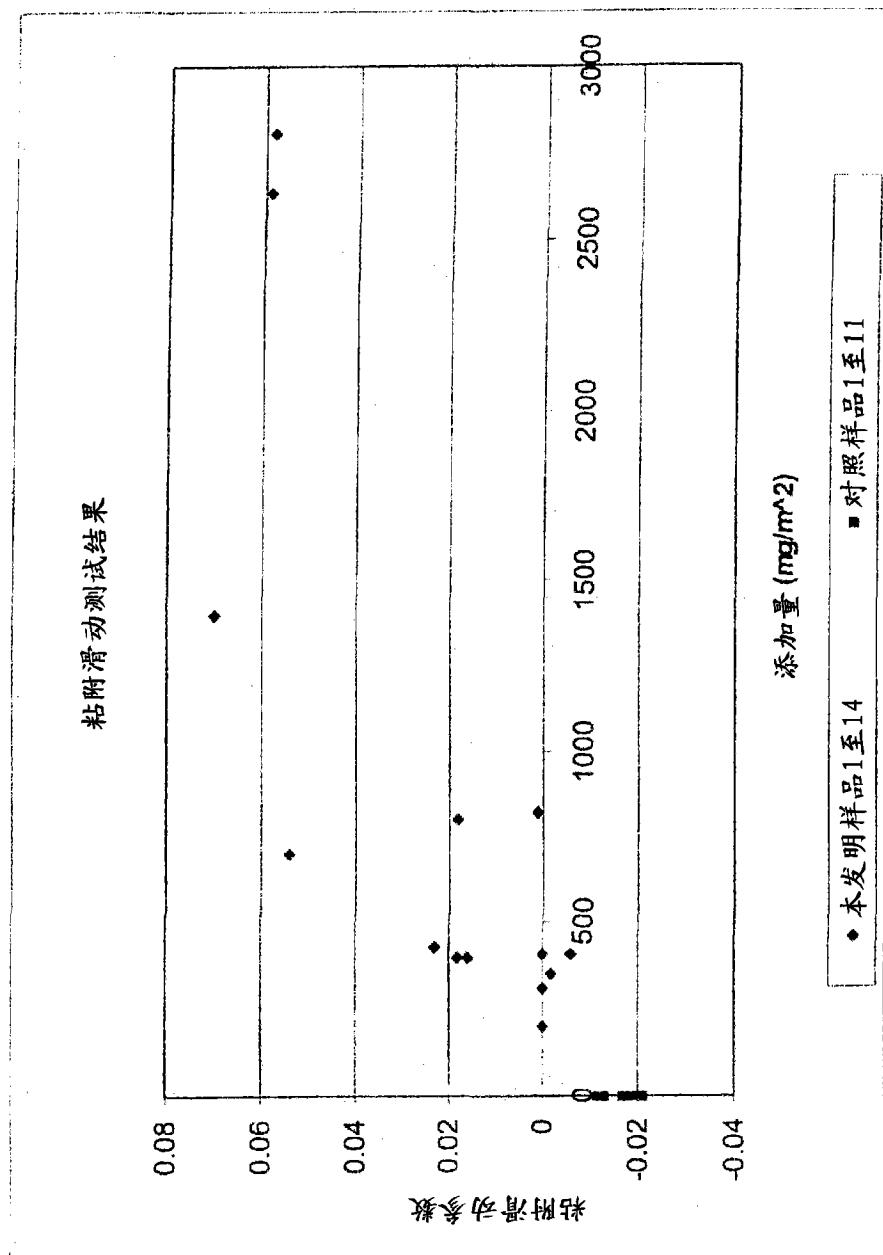


图 28



图 29

SEM 表面图像, 放大 15 倍



图 30

SEM 表面图像, 放大 30 倍

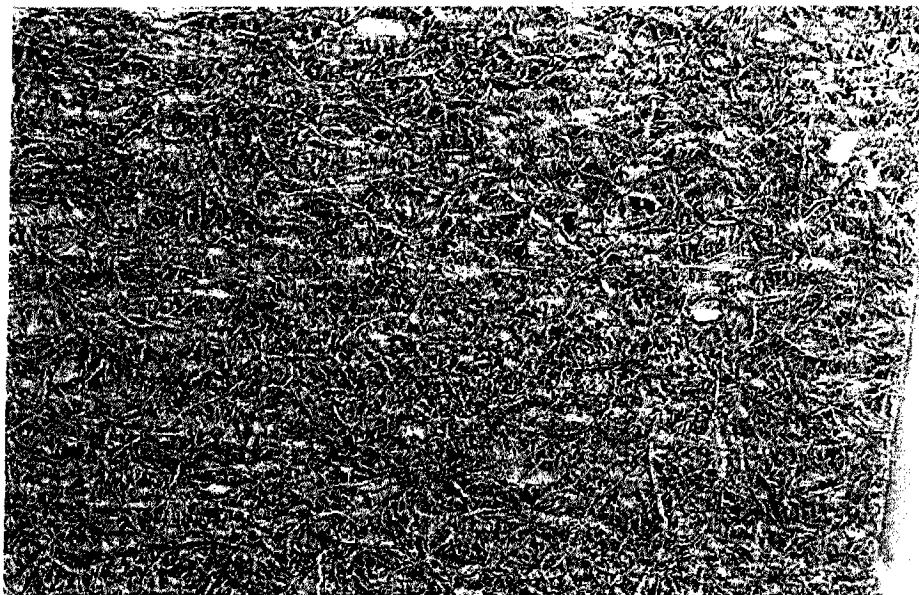


图 31

SEM 表面图像, 放大 15 倍



图 32

SEM 表面图像, 放大 30 倍



图 33

SEM 表面图像, 放大 150 倍

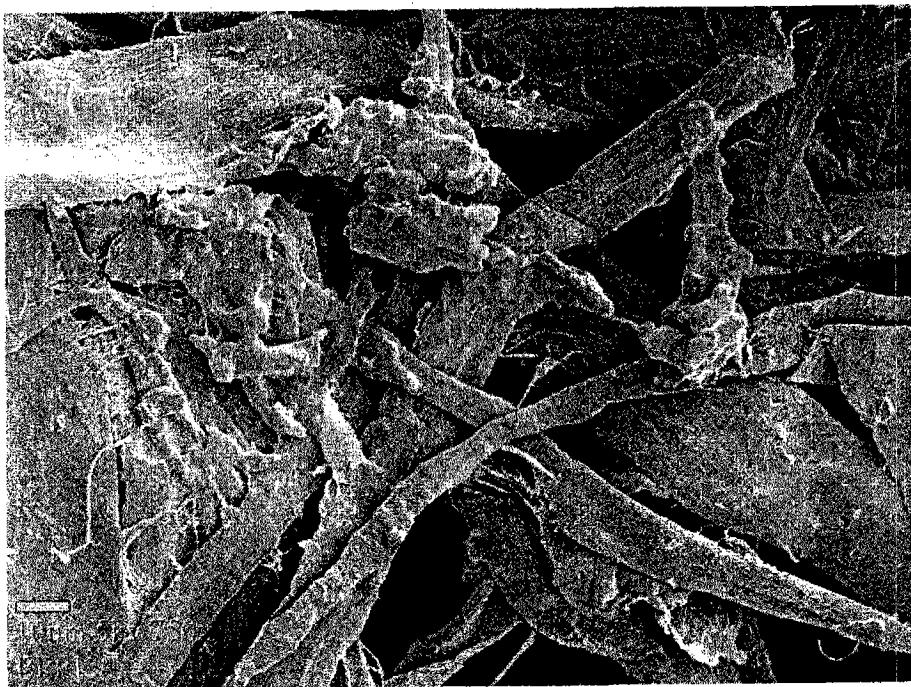


图 34

SEM 表面图像, 放大 750 倍

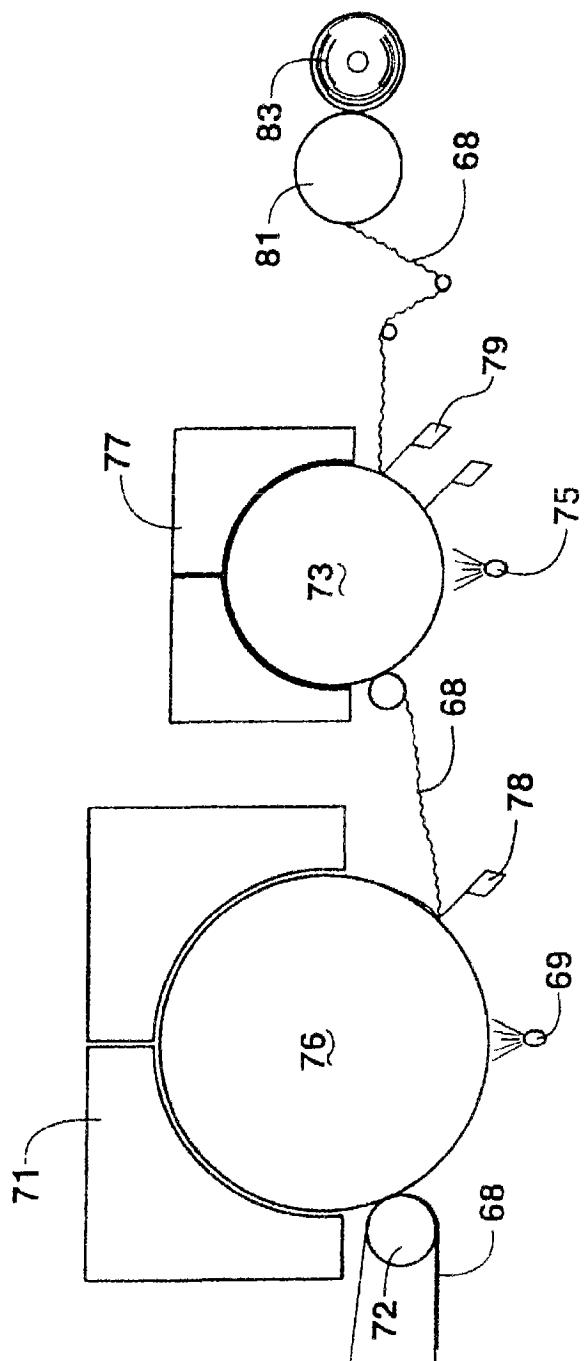


图 35

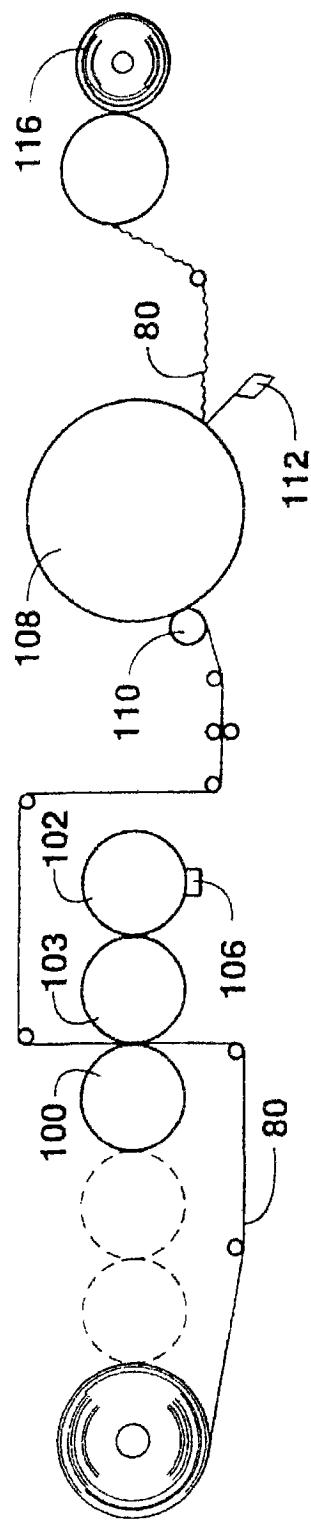


图 36

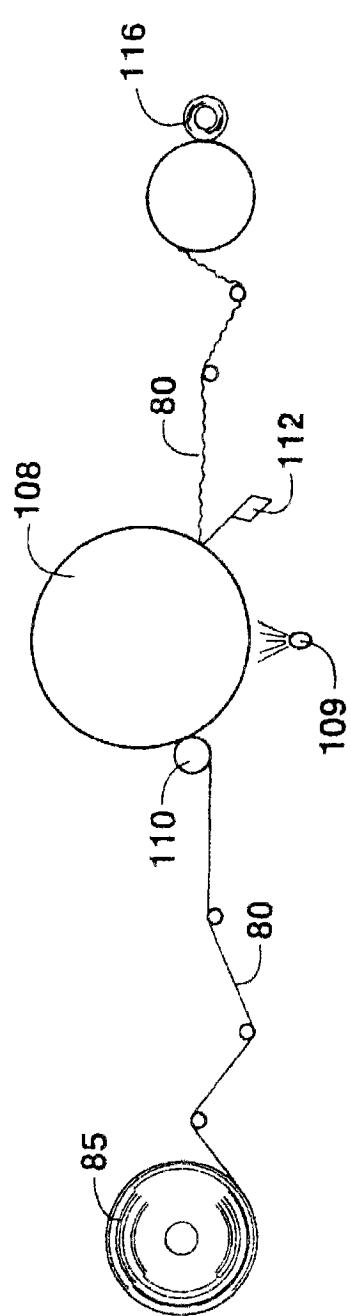


图 37

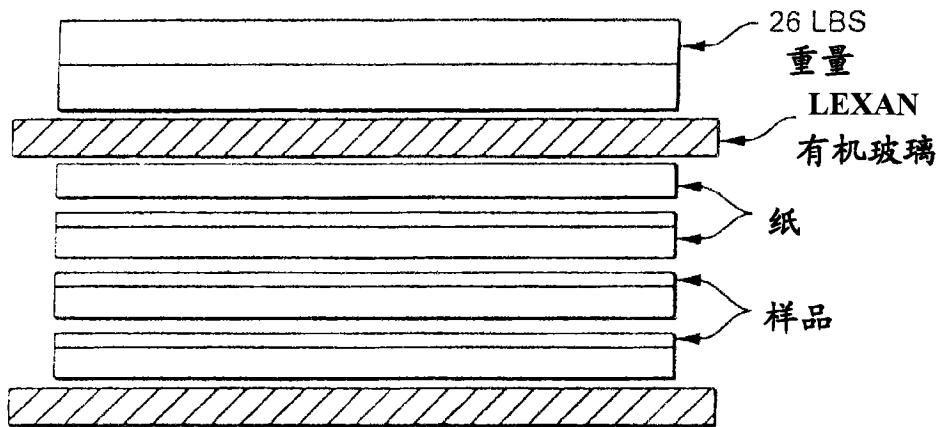


图 38

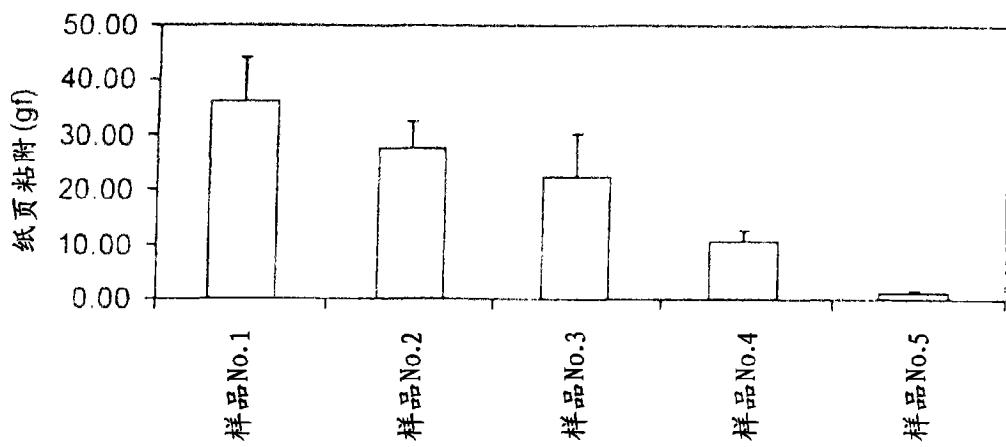


图 39

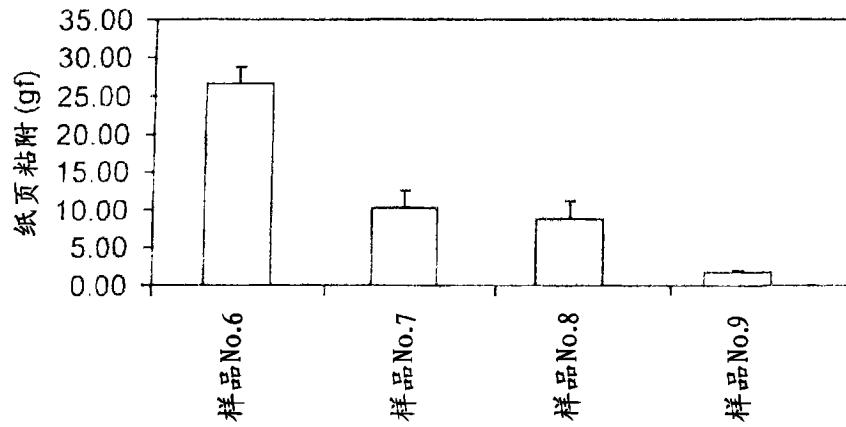


图 40

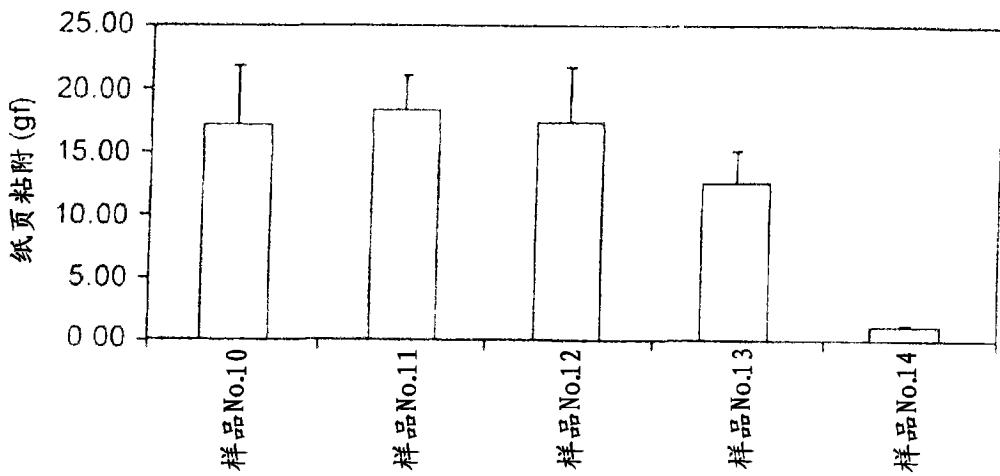


图 41

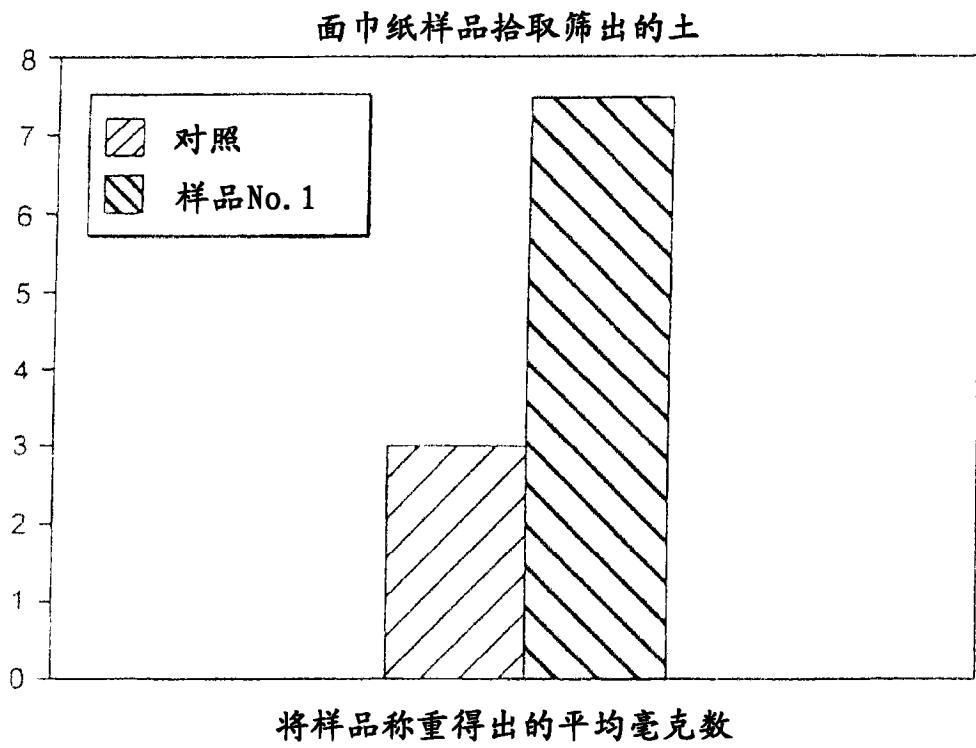


图 42

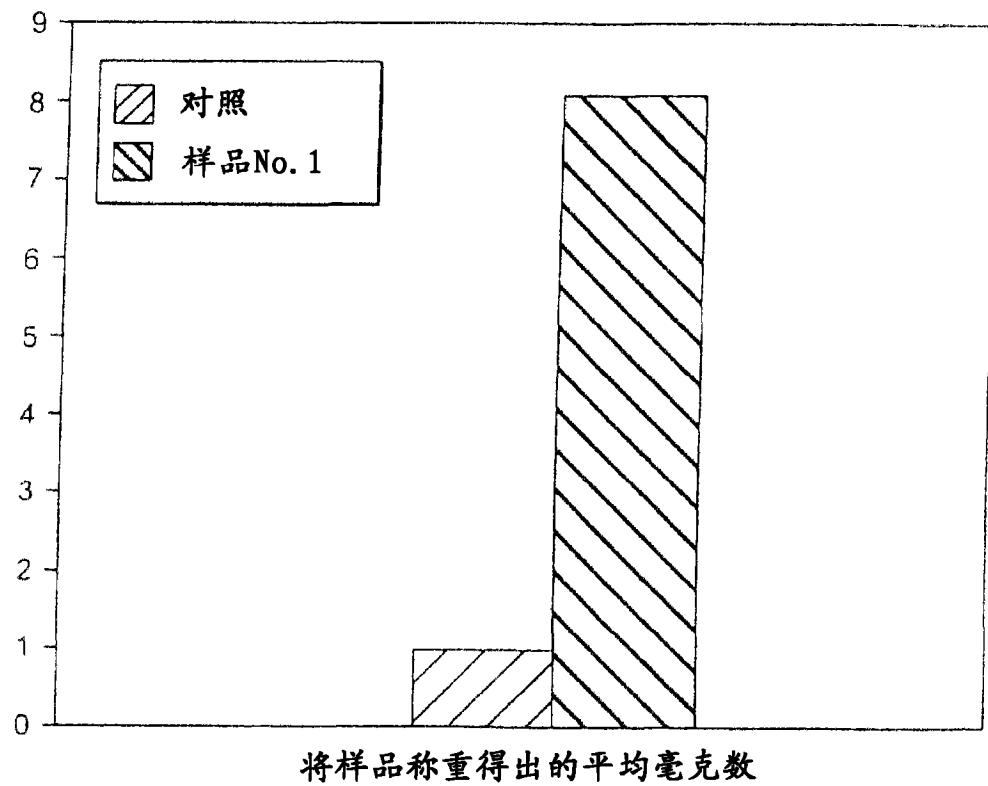


图 43

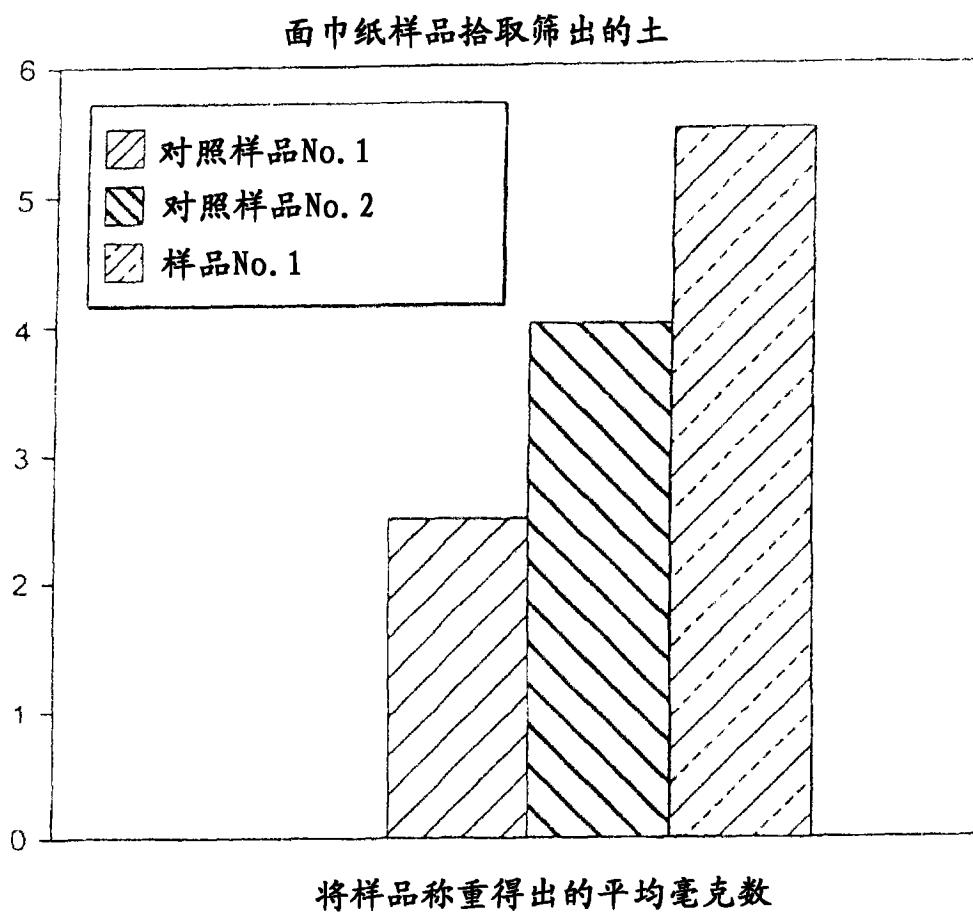


图 44