



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98803406.9

[45] 授权公告日 2004 年 3 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 1143015C

[22] 申请日 1998.1.15 [21] 申请号 98803406.9

[30] 优先权

[32] 1997.1.17 [33] US [31] 08/784,536

[32] 1997.10.10 [33] US [31] 08/948,987

[86] 国际申请 PCT/US98/00639 1998.1.15

[87] 国际公布 WO98/31858 英 1998.7.23

[85] 进入国家阶段日期 1999.9.17

[71] 专利权人 雷昂尼尔产品及财务服务公司

地址 美国佛罗里达州

[72] 发明人 E·譚 P·R·阿比茨 K·赤奈

[56] 参考文献

US5262005 11/16/1993 d21h23/00

US4551142 11/05/1985 A61F13/16

US5516569 05/14/1996 A61F13/15

审查员 茅 红

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

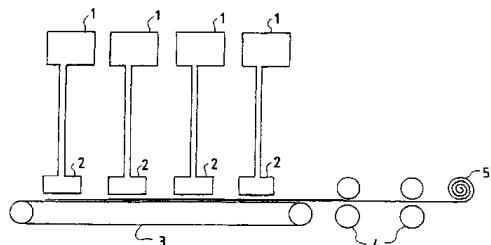
代理人 崔幼平 黄力行

权利要求书 7 页 说明书 25 页 附图 9 页

[54] 发明名称 吸湿制品用的软性强力吸湿材料

[57] 摘要

一种可用作吸湿制品如一次性尿布、妇女卫生制品和失禁装置中的吸湿材料。本发明的吸湿材料包括的纤维素纤维中至少有一部分的相对结晶度小于约 65%。这种吸湿材料与现有的吸湿芯料相比，具有优越的吸湿性、强度和柔韧性。这种吸湿材料可以用气流成网法形成一层或多层结构。



1. 一种吸湿材料，它的基重约 200 - 约 400g/m²，密度约 0.35-约 0.40g/cc，而 Gurley 硬挺度 (mg) 对密度 (g/cc) 之比小于约 3700，其中，所述吸湿材料用气流成网法形成浆粕底层、浆粕中间层和设在此浆粕之间的超吸湿材料以及浆粕顶层。
- 5 2. 如权利要求 1 所述的吸湿材料，其中，所述浆粕 Kappa 值小于约 100。
3. 一种吸湿材料，它包括：
- 10 a) 约 40 - 约 90% (重量) 的纤维素纤维；以及
b) 约 10 - 约 60% (重量) 的超吸湿材料，此吸湿材料具有水份少于 10% (重量)、密度大于 0.25g/cc、Gurley 硬挺度 (mg) 对密度 (g/cc) 之比小于约 3700 而片料的整体性大于约 12 牛顿 (Newtons)。
- 15 4. 一种吸湿材料，它包括：
- a) 约 40 - 约 90% (重量) 的纤维素纤维；和
b) 约 10 - 约 60% (重量) 的超吸湿材料，上述吸湿材料的水份少于 10% (重量)、密度大于约 0.25g/cc，Gurley 硬挺度 (mg) 对密度 (g/cc) 之比小于约 3700，和所述吸湿材料在经 10 分钟摇动后仍保持有约 85% (重量) 的超吸湿材料。
- 20 5. 一种吸湿材料，它包括：
- a) 约 40% - 约 90% (重量) 的纤维素纤维；和
b) 约 10% - 约 60% (重量) 的超吸湿材料，此吸湿材料的水份少于约 10% (重量)、密度约 0.25g/cc、Gurley 硬挺度 (mg) 对密度 (g/cc) 之比小于约 3700、片料整体性(牛顿)对密度(g/cc)之比大于约 25.0 而在 5 英寸的 45°芯吸分布至少是 (每克/吸湿材料 7 克盐水)。
- 25 6. 如权利要求 3-5 中任一项所述的吸湿材料，其中，至少有某些所述纤维素纤维具有小于约 65% 的相对结晶度。
7. 一种吸湿材料，它的基重约 100 - 约 500g/cm²、密度约 0.25-约 30 0.50g/cc，此吸湿材料包括从浆粕得到的纤维素纤维组成的芯，其特征在于，(1) 所述浆粕的 Kappa 值小于约 100，和 (2) 一薄绢层叠置于此芯的外表面上，其中，纤维素纤维至少有某些的相对结晶度小于

约 65%。

8. 如权利要求 7 所述的吸湿材料，其中，所述芯含有约 40- 约 100 % (重量) 的纤维素纤维和约 0- 约 60% (重量) 的超吸湿材料。

5 9. 如权利要求 8 所述的吸湿材料，其中所述芯含有约 50- 约 80% (重量) 的纤维素纤维和约 20- 约 50% (重量) 的超吸湿材料。

10. 如权利要求 1-9 中任一项所述的吸湿材料，其柔软度大于约 0.7g⁻¹。

11. 如权利要求 7 所述的吸湿材料，其中，所述绢是皱纹。

10 12. 一种吸湿材料，它的密度约 0.25- 约 0.5g/cc、柔软度大于约 0.7 g⁻¹，此吸湿材料基本上包括：

a) 约 40- 约 90% (重量) 的纤维素纤维，而至少有某些这样的纤维是从 Kappa 值小于约 100 的浆粕取得的，且其中至少某些纤维素纤维具有的相对结晶度小于约 65%；和

b) 约 10- 约 60% 的超吸湿材料。

15 13. 如权利要求 1-12 中任一项所述的吸湿材料，其中，其具有的标准化干燥势能至少约 6000ergs/g。

14. 如权利要求 1-12 中任一项所述的吸湿材料，其中，其具有的标准化芯吸能至少约 3000ergs/g。

20 15. 如权利要求 1-12 中任一项所述的吸湿材料，其中，其具有至少约 6000ergs/g 的干燥势能和至少约 3000ergs/g 的标准化芯吸能。

16. 一种吸湿材料，它的密度约 0.25- 约 0.5g/cc、基重约 200- 约 500g/m²、柔软度大于约 0.7g⁻¹、标准干燥势能至少约 6000ergs/g、标准化芯吸能至少约 3000ergs/g，此吸湿材料基本上包括：

25 a) 约 60- 约 90% (重量) 的纤维素纤维而某些这样的纤维是从 Kappa 值小于约 100 的浆粕取得，其中至少某些纤维素纤维具有的相对结晶度小于约 65%，

b) 约 10- 约 40% (重量) 的超吸湿材料；和

c) 包括约 3- 约 20% (重量) 的这种吸湿材料的薄绢。

17. 如权利要求 16 所述的吸湿材料，其中，所述薄绢是皱纹。

30 18. 如权利要求 3-17 中任一项所述的吸湿材料，其中，所述纤维素纤维的相对结晶度小于约 60%。

19. 如权利要求 3-17 中任一项所述的吸湿材料，其中，所述纤维

素纤维的相对结晶度小于约 50%。

20. 如权利要求 3-17 中任一项所述的吸湿材料，其中，所述纤维素纤维的相对结晶度小于约 40%。

5 21. 如权利要求 3-17 中任一项所述的吸湿材料，其中，所述纤维素纤维中至少有某些是取向 Kappa 值小于约 75 的浆粕。

22. 如权利要求 3-17 中任一项所述的吸湿材料，其中，所述纤维素纤维中至少有某些是取自 Kappa 值小于约 50 的浆粕。

23. 如权利要求 3-17 中任一项所述的吸湿材料，其中，所述纤维素纤维中至少有某些是取自 Kappa 值小于约 10 的浆粕。

10 24. 如权利要求 3-17 中任一项所述的吸湿材料，其中，所述纤维素纤维中至少有某些是取自 Kappa 值小于约 2.5 的浆粕。

25. 如权利要求 3-24 中任一项所述的吸湿材料，其中，所述纤维素纤维中至少有某些是由这样的方法制得的，此方法包括下述步骤：用碱金属盐水溶液的具有碱金属盐浓度为此溶液约 2-约 25% (重量) 的，在温度约 15-约 60℃ 处理浆粕的液体悬浮液约 5-约 60 分钟。

15 26. 如权利要求 3-24 中任一项所述的吸湿材料，其中，所述纤维素纤维中至少有某些已经过急骤干燥的。

27. 如权利要求 25 所述的吸湿材料，其中，所述纤维素至少有 25 % 是由所述方法制备的。

20 28. 如权利要求 27 所述的吸湿材料，其中，所述纤维素至少有 40 % 是由所述方法制备的。

29. 如权利要求 28 所述的吸湿材料，其中，所述纤维素至少有 50 % 是由所述方法制备的。

25 30. 如权利要求 3-29 中任一项所述的吸湿材料，其中，其具有约 100-约 250g/m² 的基重。

31. 如权利要求 3-29 中任一项所述的吸湿材料，其中，其具有约 350-约 450g/m² 的基重。

32. 如权利要求 3-31 中任一项所述的吸湿材料，其中，其具有密度约 0.30-约 0.45g/cc。

30 33. 如权利要求 32 所述的吸湿材料，其中，其具有密度约 0.35-约 0.45g/cc。

34. 如权利要求 1-33 中任一项所述的吸湿材料，其中，其含有约

20- 约 40% (重量) 的超吸湿材料。

35. 如权利要求 1-34 中任一项所述的吸湿材料，其中，其具有的标准化干燥势能至少为 7000ergs/g.

36. 如权利要求 35 所述的吸湿材料，其中，其具有的标准化干燥势能至少为 8000ergs/g.

37. 如权利要求 36 所述的吸湿材料，其中，其具有的标准化干燥势能至少为 9000ergs/g.

38. 如权利要求 37 所述的吸湿材料，其中，其具有的标准化干燥势能至少为 10000ergs/g.

10 39. 如权利要求 1-38 中任一项所述的吸湿材料，其中，其具有的标准化芯吸能至少为 3500ergs/g.

40. 如权利要求 39 所述的吸湿材料，其中，其具有的标准化芯吸能至少为 4000ergs/g.

15 41. 如权利要求 40 所述的吸湿材料，其中，其具有的标准化芯吸能至少为 5000ergs/g.

42. 如权利要求 41 所述的吸湿材料，其中，其具有标准化芯吸能至少为 7500ergs/g.

43. 如权利要求 1-42 中任一项所述的吸湿材料，其中，其具有的标准化干燥势能约 6000 - 约 16000ergs/g.

20 44. 如权利要求 1-43 中任一项所述的吸湿材料，其中，其具有的标准化干燥势能约 3000 - 约 10000ergs/g.

45. 如权利要求 1-44 中任一项所述的吸湿材料，其中，其柔软度大于 0.8g^{-1} .

46. 如权利要求 45 所述的吸湿材料，其中，其柔软度大于约 0.9g^{-1} .

25 47. 如权利要求 46 所述的吸湿材料，其中，其柔软度大于约 1.0g^{-1} .

48. 一种包括权利要求 1-47 中任一项所述的吸湿材料的吸湿制品。

49. 如权利要求 48 所述的吸湿制品，其中，该材料是尿布、妇女卫生巾制品或失禁装置。

30 50. 如权利要求 48 所述的吸湿制品，其中，所述吸湿材料折叠或经切割成多层结构。

51. 一种吸湿材料，其具有一顶表面和底表面，且其包括：

-
- a) 约 40 - 约 90% (重量) 的纤维素纤维;
 - b) 约 10 - 约 60% (重量) 的超吸聚合物; 且具有大于约 0.25g/cc 的密度; 其特征在于,

此材料在升高的温度在一对辊之间被压实, 以建立少于 10% (重量) 的水分、所述密度、Gurley 硬挺度 (mg) 对密度 (g/cc) 之比小于 3700 和片料的整体性大于约 12 牛顿 (Newtons).

5 52. 如权利要求 51 所述的吸湿材料, 其中, 其包含约 60 - 约 80% (重量) 的纤维素纤维.

10 53. 如权利要求 51 所述的吸湿材料, 其中, 其包含约 20 - 约 40% (重量) 的超吸湿聚合物.

54. 如权利要求 51 所述的吸湿材料, 其中, 其具有约 0.30 - 0.45g/cc 的密度.

55. 如权利要求 51 所述的吸湿材料, 其中, 其 Gurley 硬挺度对密度之比小于 3200.

15 56. 如权利要求 51 所述的吸湿材料, 其中, 其 Gurley 硬挺度对密度之比小于 3000.

57. 如权利要求 51 所述的吸湿材料, 其中, 其片料的整体性对密度之比大于约 25.0.

20 58. 如权利要求 51 所述的吸湿材料, 其中, 其基重约 50 - 约 700g/m².

59. 如权利要求 51 所述的吸湿材料, 其中, 其基重约 200 - 约 400g/m².

60. 如权利要求 51 所述的吸湿材料, 其中, 其用气流成网法形成多层.

25 61. 如权利要求 60 所述的吸湿材料, 其中, 其用气流成网法形成 3、4 或 5 层.

62. 如权利要求 60 所述的吸湿材料, 其中, 至少一层包括没有超吸湿聚合物的浆粕.

30 63. 如权利要求 51 所述的吸湿材料, 其中, 其具有 127mm(5 英寸) 在每克吸湿材料的盐水 7 克和 8 克之间的 45°芯吸分布.

64. 如权利要求 51 所述的吸湿材料, 其中, 其具有约 0.5mm - 约 2.5mm 的厚度.

65. 如权利要求 51 所述的吸湿材料，其中，其具有约 1.0mm - 约 2.0mm 的厚度。

66. 如权利要求 51 所述的吸湿材料，其中，其具有约 1.25mm - 约 1.75mm 的厚度。

5 67. 如权利要求 51 所述的吸湿材料，其中，其在 Ro-Tap 摆篩机内摇动 10 分钟后保留约 90% (重量) 以上的超吸湿聚合物。

68. 如权利要求 51 所述的吸湿材料，其中，其在 Ro-Tap 摆篩机内摇动 10 分钟后保留约 95% (重量) 以上的超吸湿聚合物。

10 69. 如权利要求 51 所述的吸湿材料，其中，所述温度至少升高到约 100°C.

70. 如权利要求 51 所述的吸湿材料，其中，所述吸湿材料的所述顶表面基本上没有超吸湿聚合物。

15 71. 一种吸湿材料，其基重约 200 - 约 400g/m²，所述吸湿材料用气流成网法形成浆粕底层、浆粕中间层和设在此浆粕之间的超吸湿聚合物以及包含至少一些浆粕的顶层，所述层在升高的温度在一对辊之间被压实在一起，以建立密度约 0.35-约 0.40g/cc，而 Gurley 硬挺度 (mg) 对密度 (g/cc) 之比小于约 3700。

20 72. 一种吸湿材料，其具有一顶表面和底表面，且其包括：
a) 约 40 - 约 90% (重量) 的纤维素纤维；以及
b) 约 10 - 约 60% (重量) 的超吸聚合物；其特征在于，此材料在升高的温度在一对辊之间被压实，以建立少于 10% (重量) 的水分、大于约 0.25g/cc 的密度；Gurley 硬挺度 (mg) 对密度 (g/cc) 之比小于 3700；片料的整体性 (牛顿) 对密度 (g/cc) 之比大于约 25.0 牛顿-g/cc，以及每克吸湿材料的盐水的至少 5 克的 5 英寸的 45°芯吸分布；
25 所述吸湿材料的所述顶表面基本上没有超吸湿聚合物。

73. 一种吸湿材料，其包括：
a) 约 40 - 约 90% (重量) 的纤维素纤维；以及
b) 约 10 - 约 60% (重量) 的超吸聚合物；此材料具有少于 10% (重量) 的水分、大于约 0.25g/cc 的密度；Gurley 硬挺度 (mg) 对密度 (g/cc) 之比小于 3700；以及片料的整体性大于约 12 牛顿，其中，该纤维素纤维包括由一过程生产的浆粕，该过程包括的步骤为：用水性碱金属盐溶液在 15 - 60°C 的温度下来处理浆粕液体悬浮物，该水性碱金属盐溶

液的碱金属盐浓度为所述溶液的约 2 - 约 25% (重量)，处理时间约 5 - 约 60 分钟。

吸湿制品用的软性强力吸湿材料

相关申请的交互参考文件

5 本申请是 1997 年 10 月 10 日提交的美国专利申请系列 No. 08/948987 的部分继续申请，而该申请本身是美国专利申请系列 NO. 08/784, 536 于 1997 年 1 月 17 日提交的部分继续申请。该二申请的内容均合并于此供参考。

本发明的技术领域

10 本发明涉及用作一次性尿布、妇女卫生产品与失禁装置之类制品中的吸湿芯的吸湿材料。更具体地说，本发明涉及高密度、强力、软性且具有优越吸湿性的吸湿材料。

本发明的背景

15 一次性吸湿制品如尿布、妇女卫生产品、成年人失禁装置等已获得广泛的认可。为了使它们更有效地起作用，这类吸湿制品必须快速地吸收体液、使体液分布到整个吸湿制品内，并能以足够的能量保持这种体液，在置于载荷下时使表面干燥。此外，吸湿制品需要有充分的软性和韧性，以舒适地依随人体表面，并能为防止下部漏泄提供紧密的配合。

20 虽然各种吸湿制品的设计因用途而异，但有某些元件或部件对所有这类制品是共同的。吸湿制品包括透液的顶片或面层，这种面层是设计成与身体表面接触的。此面层是由允许不阻碍体液从身体转移到吸湿制品的芯料的材料制成。这种面层本身不应吸收体液，因而应该保持干燥。这种制品还包括设于制品的外表面上的不透液背片或背层，这种层设计用来防止体液漏泄制品之外。

25 设于面层与背层之间的是本技术中称作吸湿芯的吸湿件。吸湿芯的作用是吸收和保持通过面层进入吸湿制品的体液。由于体液的源常常是局部的，就必须提供将体液分布到吸湿芯的整个范围内的装置，以便竭尽可能地利用全部吸湿材料。为此目的，通常是在面层和吸湿芯之间设置分布件和/或改变吸湿芯的组成。

30 借助设于面层和吸湿芯之间的转移层或获得层可将体液分配到吸湿芯的不同部分上。由于这种获得层同穿用者的身体表面邻近，此获得层就不应由能保持大量液体液的材料形成。此获得层是用来将体液快速转

移和分配到吸湿芯上，同时使体液在获得层上的布散最小。

吸湿芯一般是由纤维素木纤维结构或浆粕形成，这种浆粕能吸收大量的流体。吸湿芯能够用不同的方式设计成能提高体液的吸湿和保持性质。举例来说，在木浆的纤维中增设超吸湿材料就可显著提高吸湿芯的体液保持特性。超吸湿材料是本技术中周知的，具有基本上不溶于水的吸湿聚合物组成，相对于其重量而言能吸收大量的体液并在吸湿后形成水凝胶。包含有木浆和超吸湿材料的混合物或混合物的吸湿制品在本技术中属周知的。
5

超吸湿材料在吸湿芯内的分布可以是均匀的或不均匀的。举例来说，
10 邻近背层（远离穿用者）的部分吸湿芯可以比邻近面层或获得层的部分吸湿芯可使之含有较多数量的超吸湿芯材料。另一个例子是，可将吸湿芯最靠近体液进入处（例如获得区）的部分形成能把体液输送（抽吸）到此芯料的周围部分（例如存储区）。

除了使木浆混合以超吸湿材料之外，还描述过其他各种用来改进木
15 浆浆粕特性的手段。例如可以用化学去粘剂使浆粕板较容易地脱纤维化
（例如参看美国专利 No. 39 30 933）。此外，木浆的纤维素纤维在加入复合织物吸湿材料之前可以经过急骤干燥（例如参看 1994 年 6 月 1
公开的美国专利申请 GB 2272 916A）。此外，可使木浆的单个化的纤
维素纤维交联（例如参看美国专利 No. 4822 453、4888093、5190563 和
20 5252275）。所有这类方法都存在着要求木浆制造商在木浆制备工序中
进行费时费钱的步骤。于是，应用这类方法将显著增加木浆的成本。

尽管所有上述处理步骤都报导能改进用作吸湿芯的浆粕的吸湿特性，但存在着与这类处理相联系的各种缺点。例如最终用途的吸湿制品
25 （如妇女卫生产品或尿布）的制造商必须使浆粕中的纤维松散开，以便分离此浆粕中各纤维束。通常，浆粕只具有低的水份，这使得各纤维较脆，导致抖松作业中因纤维断裂而形成微尘。要是浆粕生产商在发货给吸湿制品制造者之前进行这种抖松处理，这种浆粕的运输费用就会增加。至少有过一家浆粕生产商试图通过在窄范围的浆粕密度基重条件下
30 不使用化学粘合剂生产急骤干燥的浆粕来解决上述问题（参看美国专利 No. 5262005）。但是，即使是采用这种方法，吸湿制品的制造商也仍需在购入这种浆粕后对其进行处理。

吸湿材料的制造商曾作过众多的尝试来生产高吸湿的强力软性芯

料。美国专利 No. 4610678 公开了一种含亲水纤维和超吸湿材料的气流成网材料，这种材料是在干燥状态气流成网而且不使用任何添加的粘合剂加以致密化。但是这种材料的整体性差，易影响到将超吸湿材料抖落掉或造成其显著量的损失。美国专利 No. 5561569 公开了在气流成网过程中，通过给吸湿材料增加显著量的水可以减少从气流成网吸收材料中抖落掉超吸湿材料量。但这种最终形成的材料较僵硬，具有低的密度和高的水份（约大于 15%（重量））。美国专利 No. 5547541 公开了可以制成含亲水纤维和超吸湿材料的高密度的气流成网材料，在此材料中加入了增密剂。但应用这种增密剂会加大材料的生产成本。

美国专利 No. 5562645 公开了低密度（密度小于 0.25g/cc）的吸湿材料。应用这种低密度的膨松材料要增加运输和处理费用。美国专利 No. 5635239 公开的一种吸湿材料中含有两种络合物形成剂，它们当湿润时起反应形成络合物。这类络合物形成剂是聚合烯烃。欧洲专利申请 No. EP 0763 364A2 公开的超吸湿材料中含有阴离子型和阳离子型粘合剂，它们用来将超吸湿材料保持于吸湿材料中。应用上述形成剂和粘合剂都会增大吸湿材料的制造费用并可能有害于环境。

于是，在本技术中仍需有能满足用作一次性吸湿制品中的吸湿芯所要求的吸湿性、强度和软性的材料，而且这类材料同时能对浆粕生产商和吸湿制品制造商两方都能省时和节约成本。

20 本发明的概述

本发明在其一个方面提供了这样的吸湿材料，它具有的基重从约 200g/cm² ~ 约 400g/cm²，密度从约 0.35g/cc ~ 约 0.40g/cc，而 Gurley 硬度 (mg) 对密度 (g/cc) 之比小于约 3700。这种材料由气流成网形成为有底层浆粕、中间浆粕层和设在此浆粕中的超吸湿材料以及一顶层浆粕。这种浆粕所具有的 Kappa 值约小于 100。在一实施例中，这种吸湿材料包括约 40 - 约 90%（重量）的纤维素纤维以及约 10 - 约 60%（重量）的超吸湿材料。此吸湿材料的水份小于约 10%（重量）、密度小于约 0.25g/cc、Gurley 硬度 (mg) 对密度 (g/cc) 的比小于约 3700、片料的整体性大于约 12 Newtons。

在另一实施例中，此吸湿材料包括约 40 - 约 90%（重量）的纤维素纤维以及约 10 - 约 60%（重量）的超吸湿材料。此吸湿材料的水份小于约 10%（重量）、密度大于约 0.25g/cc、Gurley 硬度 (mg) 对密

度 (g/cc) 之比小于约 3700 并在抖动 10 分钟后保持有大于约 85% (重量) 的超吸湿材料。

在又一实施例中，这种吸湿材料包括约 40~90% (重量) 的纤维素纤维以及约 10~约 60% (重量) 的超吸湿材料，它的水份小于约 10% (重量)、密度小于约 0.25g/cc、Gurley 硬度 (mg) 对密度 (g/cc) 之比小于约 3700、片料整体性 (Newtons) 对密度 (g/cc) 之比大于约 25.0、每克吸湿材料于 5 英寸时的 45° 抽吸分布至少为 7 克盐水。

在以上各实施例中，至少有某些纤维素纤维具有的相对结晶度小于约 65%。

在另一方面，本发明的吸湿材料具有基重约 100~约 500g/m²，密度约 0.25~约 0.50g/cc。这种材料包括的纤维素纤维芯料取自 Kappa 值小于约 100 的浆粕，同时在此芯料的外表面上叠置有一层薄绢。这些纤维素纤维中至少有某些所具有的相对结晶度小于约 65%。上述芯含有约 40~约 100% (重量) 的纤维素纤维和约 0 至约 60% (重量) 的超吸湿材料。这种芯最好包含约 40~约 90% (重量) 的纤维素纤维和约 10~约 60% (重量) 的超吸湿材料。吸湿材料的柔软度大于约 0.7g⁻¹，而上述薄绢最好是皱绢。

在一实施例中，此吸湿材料的密度约 0.25~约 0.5g/cc，柔软度大于约 0.7g⁻¹。这种材料基本上包括约 40~约 90% (重量) 的纤维素纤维，其中至少某些取自 Kappa 值小于约 100 的浆粕，且其中至少某些纤维素纤维的相对结晶度小于约 65%，且还包括约 10~60% (重量) 的超吸湿材料。

本发明的这样一种吸湿材料具有的名义干燥势能至少约 6000ergs/g、名义的吸收能至少约 3000ergs/g，或者同时具有至少约 6000ergs/g 的名义干燥势能和至少约 3000ergs/g 的名义吸收能。

在另一实施例中，本发明的吸湿材料具有的密度约 0.25~约 0.5g/cc、基重约 200~500g/m²、柔软度大于约 0.7g⁻¹、名义干燥势能至少约 6000ergs/g、名义吸收能至少约 3000ergs/g。这种材料基本上包括约 60~约 90% (重量) 的纤维素纤维，至少某些纤维是取自所具有的 Kappa 值小于约 100 的浆粕，且其中至少某些纤维的相对结晶度小于约 60%；还包括约 10~约 40% (重量) 的超吸湿材料；以及一层薄绢，其重量为此吸湿材料重量的约 3~约 20%。该薄绢最好是皱绢。

按照以上所述全部实施例的一种吸湿材料是用相对结晶度最好小于约 60% 的纤维素纤维制成。最好是，这种纤维素纤维的相对结晶度小于约 50%，尤为更好的是小于约 40%。

5 这种纤维素纤维中的至少某些是取自 Kappa 值小于约 75、50、25 或 10 的浆粕。较理想的是，这种 Kappa 值小于约 5 或 2.5。

在一最佳实施例中，这种吸湿材料中的纤维素纤维的至少某些是由这样的方法制成，其中包括有在约 15 - 约 60°C 的温度下来处理浆粕液体悬浮物的步骤，用到的水性碱金属盐溶液所具有的碱金属盐浓度为此溶液的约 2 - 约 25%（重量），处理时间约 5 - 约 60 分钟。在另一实施 10 例中，至少某些纤维素纤维经过了急骤干燥处理。

本发明的吸湿材料具有优越的吸湿性，它的名义干燥势能至少为 6000ergs/g，而最好是大于约 7000、8000、9000 或 10000ergs/g，尤其最好是在约 6000 至约 16000ergs/g 之间；该材料的名义吸收能至少是 3000ergs/g，更好是大于约 3500、4000、5000 或 7500ergs/g，尤为 15 更好是名义吸收能在约 3000 至约 10000ergs/g 之间。在一个特别理想的实施例中，本发明的吸湿材料具有的名义干燥势能至少约 6000ergs/g 和吸收能至少约 3000ergs/g。

本发明的吸湿材料是柔软的，作为刚度的倒数所定义的柔软度大于约 0.7g^{-1} ，而最好是柔软度大于 0.8、0.9 或 1.0g^{-1} 。

20 这种吸湿材料最好是具有的柔软度大于约 0.7g^{-1} 、名义干燥势能大于约 6000ergs/g、名义吸收能大于约 3000ergs/g。

本发明的特别理想的一种吸湿材料具有密度约 0.35-约 0.45g/cc、基重约 200 - 约 500g/m²，柔软度大于约 0.9g^{-1} 、名义干燥势能大于约 6000ergs/g、名义吸收能大于约 3000ergs/s。

25 本发明还提供了包括本发明的吸湿材料的吸湿制品。这种吸湿制品最好是尿布、妇女卫生产品或失禁装置。

附图的简要描述

在构成本说明书一部分的附图中：

图 1 概示采用四个气流成网头继而用对气流成网材料作压缩，来气 30 流成网本发明的吸湿材料的装置；

图 2 示明用作妇女卫生产品中的吸湿芯的本发明的吸湿材料的三层与四层形式的实施例；

图 3 示明用于尿布中或失禁装置中本发明的吸湿材料的三层与四层形式的实施例；

图 4 概示用于测量吸湿材料的吸收性质的装置；

图 5 是在 45°吸液试验中求得的液体吸收率相对于距离的关系的典型曲线图；

图 6 概示用于测量吸湿材料的干燥势能的装置；

图 7 概示干燥势能试验中求得的液体吸收率相对于流体静压的典型曲线图；

图 8 是用于本发明吸湿材料中的纤维素纤维的典型的 X 射线衍射图；和

图 9 是用于本发明吸湿材料中的四种不同纤维素纤维的复合的 X 射线衍射图。

本发明的详细说明

本发明提供的新颖吸湿材料特别适用作尿布、妇女卫生产品、失禁装置等吸湿制品中的芯料。吸湿材料也可用作任何用来吸收人体排出物（例如尿、乳层的奶水、血、月经液）的装置中的吸湿芯。例如，这样吸湿材料可以安装于哺乳母亲的胸罩中或是用作外科布帘类（例如毛巾）或绷带。本发明的吸湿材料是纤维素纤维和有选择地设于这种浆粕的纤维之中的超吸湿材料的混合或混合物。本发明的吸湿材料优异地综合了柔软性、强度和吸湿特性，而使其特别适用于吸湿制品中。本发明的吸湿材料可以为吸湿制品的制造商直接使用而不需制造商除将其按照吸湿制品所需尺寸和形状裁剪或折叠外作任何其他加工。

本发明涉及的吸湿材料是软、薄和高密度的。此外，这种吸湿材料已增强了吸湿性质并能牢牢地将超吸湿材料截留于其纤维网络中，而不必应用水、化学物品、结合剂、粘接剂、热塑树脂、热塑结合剂纤维、络合物形成材料，等等。这种吸湿材料具有在通常的一次性产品制造设备上处理的足够整体性（强度）而不会使纤维断裂。

本发明在它的一个方面提供的吸湿材料含有约 40 - 约 100%（重量）的纤维素纤维和约 0 - 60%（重量）的超吸湿材料。这种吸湿材料的水分小于 10%（重量）。这里所用的重量百分数或 %（重量）是指在环境状态下测定的最终材料重量中的某项物质的重量。举例来说，10%（重量）的超吸湿材料是指每 100g/m² 基重的吸湿材料中有 10g/m² 的超吸湿

材料.

能够用于本发明的吸湿材料中的纤维素纤维在本技术中是周知的，包括木浆的、棉、亚麻和泥炭苔绒的。本发明还考虑到能把短切合成纤维（高达约 10%）加到吸湿芯中。木浆是较理想的。浆粕可以由机械或 5 化学机械方法从亚硫酸盐、牛皮纸浆、打浆的下脚料、有机溶剂浆粕、等等。软木浆和硬木浆都可采用。软木浆较为理想。在用于本吸湿材料 中时，无须用化学去粘剂、交联剂等来处理纤维素纤维。

如上所述，用于本吸湿材料中较理想的纤维素纤维是木浆。用能减少木料中的木质素的方法来制备木浆时较为理想。木质素的含量较好应 10 少于约 16%，更好是少于约 10%，尤为更好是少于约 5%，最好 is 少于 1%。正如本技术中周知的，木质素含量是根据浆粕的 Kappa 值计算出的。此 Kappa 值是用标准的周知试验方法 (TAPPI Test 265-cm 85) 测定的。已测量了各种浆粕的 Kappa 值，并且用 TAPPI Test 265-cm 85 计算了木质素含量。已得知泥炭苔绒的 Kappa 值约 104，木质素含量约 15 13.5%；CTMP 浆粕的 Kappa 值约 123，木质素含量约 16%；用牛皮纸 浆或亚硫酸盐方法从软木中制备的浆粕具有 Kappa 值约 1.1 和木质素含 量约 0.15%。当把后一种浆粕用冷的苛性剂提取法处理时，得到的 Kappa 值约 0.97 和木质素含量约 0.12%。

为了用在本发明中，纤维素纤维最好要从 Kappa 值小于约 100 的木 20 浆中制取；更好是，相应的 Kappa 值应小于约 75、50、25 或 10；而尤其是应小于约 2.5。

木浆的一些其他特性使其特别适用于本发明的吸湿材料中。绝大多数木浆中的纤维素具有的很高的相对结晶度（大于约 65%）。在本吸湿 材料中，所用木浆的相对结晶度宜小于约 65% 较好，更好是小于约 50 25 %，而最好是小于约 40%。类似地最好使浆粕具有增大的纤维卷曲值。

处理浆粕使上述特性最佳化的方法是本技术中周知的，举例来说，用液氨来处理木浆已知能减小相对结晶度，增大纤维的卷曲值。急骤干燥已知能加大纤维的卷曲值和减小结晶度。对浆粕作冷苛性剂处理也能 加大纤维的卷曲值和减小相对结晶度。化学交联已知可减小相对结晶 30 度。用来制造本发明吸湿材料的纤维素纤维最好至少是部分地用冷苛性 剂提取法处理或急骤干燥法制得的。

有关冷苛性剂提取过程的描述见于共同所有的美国专利申请系列号

No. 08/370571 1995 年 1 月 18 日提交，它是 1994 年 1 月 21 日提交的美国专利申请系列号 No. 08/184377 的部分继续申请的申请。这两份申请中公开的内容已全部综合于此供参考。

简单地说，进行苛性剂处理一般是在温度小于约 60°C 时，更好是在 5 小于约 50°C 时，而最好是在约 10 - 40°C。较理想的碱金属盐溶液是新配制的氢氧化钠溶液，或是浆粕或造纸过程的溶液副产物，例如半苛性的烧碱液、氧化的烧碱液，等等。其他的碱金属如氢氧化铵和氢氧化钾等也是可以采用的。但从成本考虑，最理想的盐是氢氧化钠。这种碱金属盐的浓度通常是该溶液重量百分数的约 2 - 约 25，而最好约 6 - 约 18。10 用于高比例快速吸湿目的的浆粕最好以浓度约 10 - 约 18%（重量）的碱金属盐的溶液处理。

正如本技术中周知的，在用来使浆粕干燥的急骤干燥方法中，浆粕被部分脱水、纤维化和送到可使浆粕中所含水份闪蒸掉的热气流中。简单地说，这种初始时稠度为 30 - 45%（水份 55 - 70%）的浆粕直接送入一抖解机（盘式提纯机）中，在此，借助机械作用纤维化（破碎和分离），然后使纤维分散以用于急骤干燥系统。此纤维化的浆粕从抖解机中排出后即送入急骤干燥系统。此干燥系统本身是由两段组成，每一段包括两个干燥塔。纤维由高速的热空气送过干燥塔。第一段的入口空气温度约为 240 - 260°C，而第二段的入口空气温度约 100 - 120°C。在各个干燥段后，浆粕和热空气便送入旋风分离器，而带有从浆粕中蒸发出的水份的热空气便在此沿垂直方向排出。这时第一段的废气温度约 100 - 120°C；而第二段的废气温度约 90 - 100°C。于此同时，物料输送风扇通过旋风锥体抽出浆粕纤维并送到此系统的下一个部分。最后，经过第二段旋风分离器，干燥的浆粕通过输送环境空气的冷风扇和一最后的冷却用旋风分离器组成的冷却段。包括两个干燥段、旋风分离和冷却在内的整个系统的停留时间，在所用的供料速率（1.5kg 干料/分）下约 30 - 60 秒。

在采用上述这种系统生产急骤干燥纤维的下游生产最终产品中的定位纤维束。纤维束是在浆粕的纤维化过程中通过抖解机内的机械作用形成的。此系统采用的盘式提纯机包括两个设定间隙宽度在本例中为 4mm 的带槽圆盘。一个盘处于固定位置，而另一个盘以高速转动。浆粕送入两个盘之间的间隙中，盘的转动导致纤维沿着槽分离。不幸的是，随着

浆粕的纤维化，个别的一些纤维会相互缠结，形成若干纤维组成的纤维束。当这些缠结的纤维急骤干燥而除去水份时，这种缠结物紧固增硬，在整个急骤干燥的浆粕内形成小的定位的纤维束。在用急骤干燥浆粕生产出的最终气流成网产品内会出现大量的这种定位纤维束，就会降低产品的物理特性和性能。采用冷的苛性剂提取步骤就能显著地减小这种定位纤维束的数量。

本发明的吸湿材料可以包含任意的超吸湿材料，而这类超吸湿材料是本技术中周知的。这里用到的词“超吸湿材料”是指实质上不水溶的聚合物材料，它能吸收相对重量而言的大量流体。这种超吸湿材料可以取粒、絮片、纤维等形状。有代表性的粒状形成包括细粒、粉粒、球粒、块粒和团粒。典型的和较理想的超吸湿材料包括交联的聚丙烯酸盐类如钠的聚丙烯盐，如超吸湿材料有市售品（例如 Stockhausen GmbH, Krefeld Germany）。

根据一最佳实施例，这种吸湿材料含约 40 - 约 100%（重量）的纤维素纤维，最好是约 60 - 约 80%（重量）的纤维素纤维。此吸湿材料所含的超吸湿材料较好是约 0 - 60%（重量），而最好是约 20 - 40%（重量）。

用本技术中周知的气流成网装置（参看图 1）制得了吸湿材料。根据图 1，用研磨机处理纤维素纤维（例如浆粕），使纤维一一分开。分开的纤维与超吸湿材料颗粒于混和系统 1 中混合，并由风力送入一系列成形头 2。可以相对于各个成形头独立地控制吸湿材料的混合和分布。在各个成形室中有控制的空气循环和翼式搅拌器形成了浆粕和超吸湿材料的均匀混合物和均匀分布。这种超吸湿材料可在整个织物中彻底和均匀地混合。或通过将其分配到选定的成型头而只包含在特定的层中。来自各成形室的纤维（和超吸湿材料）由真空沉积到成形丝线 3 上，由此而形成了成层的吸湿织物。此织物随后用加热的辊 4 进行压实，取得所需的密度。已致密化的织物用常规的卷取设备卷绕成卷 5。上述成形丝线 3 覆以薄绢以减少材料的损耗。此薄绢层最好包括在成形的材料中。

适用于吸湿产品中的薄绢材料是内行的人士所熟知的。典型的和较佳的这种薄绢是由漂白的木浆制成，透气率约为 270 - 300CFM（英尺³/分）。此薄绢的抗张强度要使其在吸湿材料的成形和辊压过程中能保持整体性。用 Newtons/m 表示的合适的 MD 和 CD 抗张强度分别约为 100 -

130 和 40 - 60. 用于气流成网吸湿材料的薄绢是市售品（例如 Duni AB, Sweden）。在最佳实施例中，这种薄绢是皱纹，它们的每英寸的卷曲数足以使机器方向 (MD) 的伸长率为 15 - 30%（按 SCAN P 44: 81 试验法测定）。

5 本发明的吸湿材料是高密度的，密度大于约 0.25g/cc。在一些最佳的实施例中，这种材料的密度是约 0.25-约 0.50g/cc, 较好是约 0.30-约 0.45g/cc, 最好是约 0.35-约 0.45g/cc。

10 气流成网吸湿材料通常是按低密度生产的。为了实现较高密度的水平，例如本发明材料的那种最佳情形中，这样的气流成网材料要如图 1 所示用辊压实。压实或致密化是用本技术中周知的装置完成的。通常，这种压实是在温度约 100°C 和压力约 130 Newtons/mm 下进行的。上部压实辊一般由钢制成，下部压实辊一般是具有硬度约 85 SHD 的挠性辊。此上下两压实辊最好是平滑的，但上部辊可以有浅的刻花。如以下所述的例子中，采用刻花的上部辊会形成吸收流体的速率较慢的材料。按美国专利 No. 5516 569 所述，选择平滑的辊压光时会带来意外的结果，该专利指出，压光的结果会加大 Gurley 硬度而损伤吸湿材料。

20 包含超吸湿材料的本发明的高密度吸湿材料则是意想不到的柔软，它的 Gurley 硬度 (毫克(mg)) 对密度 (克/立方厘米(g/cc)) 之比小于约 4000，而在最佳的实施例中 Gurley 硬度与密度的这一比值小于约 3200，更好时小于约 3000。

25 Gurley 硬度测量吸湿材料的硬度，Gurley 硬度值越大，材料就越具有刚性和越不易弯曲。于是，Gurley 硬度的倒数 (g^{-1}) 便用来测量吸湿材料的软性、可弯曲性和韧性。这里所用的词“柔软度”便是用来描述软性、韧性和可弯曲性等特性的。柔软度的确定和表达为 Gurley 硬度的倒数，其单位为 g^{-1} 。

30 如后面的例子中所述的，柔软度是根据本发明的吸湿材料和从两种市售的一次性尿布中的吸湿芯料测定。此柔软度是在多种不同的密度下测定的。在各种测试密度下，本发明的吸湿材料远比现有的市售的吸湿材料柔软。本发明的吸湿材料的柔软度至少是 $0.7g^{-1}$ ，更好是大于 0.8、 0.9 或 $1.0g^{-1}$ 。

本发明的吸湿材料的柔软度是优越的。片料整体性是吸湿材料强度的一种周知的测度。本发明的吸湿材料在很宽的宽度范围上表现出良好

的强度（高的片料整体性）（见以下例子中）。对于 0.25–0.50g/cc 范围内任意给定的密度，本发明的吸湿材料比所测试的市售吸湿材料具有大得多（约 2–3 倍）的片料整体性。

5 本发明的吸湿材料可以在很宽的基重范围内制备而不影响其柔软度或强度。例如，本发明吸湿材料的基重可以是约 50–约 700g/m²，在优选的实施例中可以是约 100–500g/m²，而更好是约 100–约 250g/m² 或是约 350–450g/m²。

10 除了柔软和有良好的强度外，本发明的吸湿材料与既有吸湿材料相比具有优越的吸湿性。材料的吸湿性可以有各种方法估算。吸湿制品制造商特别关心的是使吸湿材料相对于载荷能吸收大量的体液并能从体液进入点将其分布开。

15 吸液性是指吸湿材料能从体液的进入点将体液直接引离并分布到整个吸湿材料上的能力。本发明的吸湿材料具有远比市售的吸湿制品（如 Huggies® 或 Pampers® 尿布）更为优越的吸湿性质。正如以后的例子中会详细描述的，本发明的两个实施例的吸液性质具有能从体液的进入点抽吸超过 6 英寸的显著量的体液。在 400g/m² 基重，20%（重量）的显著量的体液。在 400g/m² 基重，20%（重量）的超吸湿材料下，5 英寸的 45° 抽吸分布约为每克材料约 8 克的体液。此同一种吸湿材料在 7 英寸下的吸液分布约为 1.7 克体液。在本发明的 600g/m² 基重、40%（重量）的超吸湿材料下，有相似的结果。作为对比，在类似的基重和超吸湿材料含料下，Huggies® 或 Pampers® 尿布的吸湿芯在 6 英寸下的吸液分布每克吸湿材料小于 1 克体液。没有任何市售尿布的芯料能分布超过 6 英寸的任何显著量的体液。

20 吸湿材料的吸液能力可以更好地通过在测试样品的整个长度上示明吸液性质来表征。如同后面的例子中所详述的，通过计算测试样品所吸收和抽吸总的体液量（计算被吸收的体液相对于距离的曲线下的面积），便可以算出吸液能量（吸湿材料能进行吸湿工作的本领）。由于吸收部分是超吸湿材料含量的作用，这种能量可以相对于超吸湿材料含量标准化。所得的值在此称作为“标准化吸液能量，单位为尔格/克(ergs/g)”。
30 如后面例 6 所详述的，这种标准化吸液能量是本发明的和市售的吸湿材料测定的。数据表明，本发明的吸湿材料具有的标准化吸液能至少约 3000ergs/g，较好的大于约 3500、4000、5000 或 7500ergs/g，最好是

约 3000 - 约 10000ergs/g. 可以看到，这些值显著地大于由其他材料所求得的值。

重要的是，设计用于尿布、妇女卫生产品和失禁装置之类制品中的吸湿材料要能够反抗流体静压梯度来吸收体液。这种吸湿本领的一种测试是干燥势，它相对于施加给体液源的负流体静压测量所吸收的体液。

干燥势试验已一般性地描述于 Burgeni 等， Texile Research Journal, 37:362 1967 中，详见后面的例 7 中。与吸液能的情形相同，通过在干燥势测试中计算所吸收的体液总量（计算所吸收的体液相对于压力的曲线下的面积，可以计算所测试的吸湿材料所做的功。这里所用的“干燥势能”一词就是指上述这种干燥势的功。干燥势能的单位是尔格/克(ergs/g)。相对于超吸湿材料校正的干燥势能以后称之为“标准化的干燥势能”。

对于本发明的吸湿材料和多种市售的吸湿材料测定了标准化的干燥势能。数据表明，本发明的吸湿材料具有的标准化干燥势能至少是 15 6000ergs/g，最好是大于约 7000、8000、9000 或 10000ergs/g，而最好是由约 6000 - 约 16000ergs/g。

在本吸湿材料中所见到的将强度、吸湿能力和柔软性所作的优越结合的结果，对于吸湿制品的制造商是有显著的有利之处的。一般，这方面的制造商购买到浆粕，然后在制造最终制品（如尿布、卫生巾）时，20 必须在其制造车间联机地处理这种浆粕。这种处理步骤可以包括使浆粕脱纤维化、添加超吸湿材料，等等。在联机系统中，会由于各个步骤中最慢的步骤而限制了可以进行这样一些步骤的快速性。要求这样一些处理步骤（例如脱纤维化）的浆粕例子公开于美国专利 No. 5262005 中。

制造商需要联机地对现有的材料进行脱纤维化或其他的处理就意味着整个生产过程实质上是更为复杂。此外，制造商还必须购买、保养和操作为实施这种处理步骤所需的设备。这样就加大了整体的生产成本。

本发明的吸湿材料则可直接装入所需的吸湿制品内而不需这种处理步骤。吸湿制品的制造商除了将本发明的吸湿材料成形为所需形状外，不需有对其进行脱纤维化或其他方式的处理。这样，制造商就可加速组装过程和显著地节省费用和时间。

本发明的吸湿材料可以是混合纤维素纤维和超吸湿材料形成的单层形式或是气流成网形成的多层结构。在另一实施例中，此吸湿材料形成

两层。每一层都可含有纤维素纤维和超吸湿材料，当然也可将超吸湿材料限制到只一层之内。本发明的最佳吸湿材料是气流成网的三层或四层结构。这些层包括底层、一或两个中间层和顶层。下面说明三和四层吸湿材料的最佳实施例。超吸湿材料可以包含在任何的或所有的层中。各层中的超吸湿材料的浓度（重量%）可因特定的吸湿材料的性质而异。
5 层根据本发明，五或更多层结构的吸湿材料是在考虑之中的。

本发明的吸湿材料的一个意想不到的特性是它在机械应力影响下能保持超吸湿材料的能力。与传统形成的芯料相比，本发明的吸湿材料在经 10 分钟的剧烈抖动之后，能保持其超吸湿材料含量的 85%（重量），
10 在这样的机械应力作用下，更好时能保持到 90%，尤为最好时超过 95%，最好时超过 99%。

即使是由多层制备时，所形成的吸湿材料的最终厚度也是很薄的，该厚度可从约 0.5mm 至约 2.5mm。在较理想的实施例中，此厚度为约 1.0mm 约 2.0mm，而更好是约 1.25-约 1.75mm。

15 本发明的吸湿材料的一种实施例能特别适合用于妇女卫生产品（参看图 2）。这种吸湿材料的基重约 100-约 250g/m²，密度约 0.25-0.5g/cc，在更好时，密度约 0.3-0.45g/cc；最好时，密度约 0.4g/cc。

在一实施例中，用于妇女卫生产品中的吸湿材料经气流成网成为三层结构：底层浆粕（无超吸湿材料），基重约 25g/m²；中间层，基重约
20 150g/m²，并含有约 10-约 30g/m² 的超吸湿材料和约 120-约 140g/m² 的浆粕；顶层浆粕（无超吸湿材料），基重约 25g/m²。相对于吸湿材料总的基重而言，超吸湿材料的范围为约 5-15%（重量）（每 g/m² 的吸湿材料的 g/m² 的超吸湿材料）。超吸湿材料的较好范围为吸湿材料的约 7.5-约 12.5%（重量）。最好是使吸湿材料含有约 10%（重量）的超吸湿材料。这样，吸湿材料的中间层最好含有约 15-约 25g/m² 的超吸湿材料和约 125-约 135g/m² 的浆粕，而更好是约 20g/m² 的超吸湿材料和约 130g/m² 的浆粕。含有浆粕和超吸湿材料的中间层既可以作为均匀的混合物铺设，但也可铺设成不均匀的混合物，其中超吸湿材料的含量随着邻近底层的程度而变化。
25

30 在另一实施例中，此吸湿材料经气流成网形成四层结构。在此实施例中，上述中间层替换为两中间层：第一中间层与顶层相邻，第二中间层与底层相邻，第一和第二中间层的每个独自地含有约 10-约 30g/m²

的超吸湿材料和约 40 - 约 $65\text{g}/\text{m}^2$ 的浆粕。当需要使吸收的体液远离妇女卫生产品的顶部（即远离此制品的最接近穿用者的表面）时，则可调节此第一和第二中间层中的超吸湿材料的量，使第二中间层的超吸湿材料量较高。第一和第二中间层的超吸湿材料可以是相同或不同的超吸湿材料。

本发明的吸湿材料的另一实施例特别适用于尿布和失禁产品（见图3）。由于这类制品与妇女卫生制品相比要求能吸收和保持较大量的低粘度的体液，这样的吸湿材料就较重。例如最好具有约 $350 - 450\text{g}/\text{m}^2$ 的基重；而材料的总体密度约 0.3-约 $0.5\text{g}/\text{cc}$ ，更好是约 0.25-约 10 $0.45\text{g}/\text{cc}$ ，最好是约 $0.4\text{g}/\text{cc}$ 。

在类似于上述的方式下，适用于尿布中的吸湿材料可以由气流成网形成两层、三层或四层的结构。当取三层结构时，底层的基重约 $50\text{g}/\text{m}^2$ ；中间层的基重约 $300\text{g}/\text{m}^2$ ，含有约 40 - 约 $200\text{g}/\text{m}^2$ 的超吸湿材料和约 100 - 约 $260\text{g}/\text{m}^2$ 的浆粕；顶层的基重约 $50\text{g}/\text{m}^2$ 。此中间层较好是含有约 15 70 - 约 $170\text{g}/\text{m}^2$ 的超吸湿材料和约 $130 - 230\text{g}/\text{m}^2$ 的浆粕，最好是含有约 $80\text{g}/\text{m}^2$ 的超吸湿材料和约 $220\text{g}/\text{m}^2$ 的浆粕或是约 $160\text{g}/\text{m}^2$ 的超吸湿材料和约 $140\text{g}/\text{m}^2$ 的浆粕。包含有浆粕和超吸湿材料的中间层可以铺设成均匀的混合物，或是成不均匀的混合物使其中的超吸湿材料的含量随邻近底层的程度而异。

在四层式的实施例中，中间层替换为取向如前述的第一和第二中间层，第一和第二中间层的每个独自地含有约 $20 - 100\text{g}/\text{m}^2$ 的超吸湿材料和约 $50 - 130\text{g}/\text{m}^2$ 的浆粕。在一种最佳实施例中，此第二中间层所含超吸收材料量比第一层的多。这样形成的吸湿材料就有可能使所吸收的体液远离制品穿用者的身体表面。此第一和第二中间层内的超吸湿材料可以相同或不相同。

本发明的吸湿材料可以装配入单层或多层结构的吸湿件中。用折叠形成多层结构的方法是本技术中周知的。例如，内行的人士可在将本发明的吸湿材料组装到吸湿制品之前将它折叠成“C”、“G”或“Z”形。

下面的例子是用于说明本发明的最佳实施例的，而不是以任何方式来限制本说明书和权利要求书。

例 1

用冷苛性剂提取浆粕按前述步骤生产了 $400\text{g}/\text{m}^2$ 的吸湿材料。此吸

湿材料织物的总组成是 60% 聚丙烯和 40% Stockhausen T5318 超吸湿材料。此吸湿材料以及从市售尿布取下的吸湿芯两者的 Gurley 硬挺度值，用 NY 的 Gurley Precision Instrument of Troy 制的 Gurley 硬挺度测试仪（型号 4171E）进行了测量。此测试仪测量了以一端固定、另一端加有集中载荷的特定尺寸的试验料带产生一定偏转时所需的外部施加力矩。上述市售的芯料作了致密化处理，以使密度范围能与本发明吸湿材料的相当。求得的结果是以 mg 单位表示的“Gurley 硬挺度”值。应知吸湿材料的硬挺度越高，它的韧性从而是软性就越差。表 1 表明了这种试验结果。

10

表 1
密度对 Gurley 硬挺度的影响

15

吸湿件 Mat'l	硬挺度 (mg)	1021	1175	1575
	密度 (g/cc)	0.34	0.43	0.5
	比值 (硬挺度/密度)	3303	2732	3150
Huggies®	硬挺度 (mg)	1313	2450	3775
Ultratrim	密度 (g/cc)	0.31	0.4	0.51
医用尿布	比值 (硬挺度/密度)	4235	6125	7401
Pampers®	硬挺度 (mg)	1638	2350	4400
婴儿干燥	密度 (g/cc)	0.3	0.42	0.51
拉伸的 医用尿布	比值 (硬挺度/密度)	5460	5595	8627

20

例 2

本发明的吸湿材料分别具有基重 $400\text{g}/\text{m}^2$ 和 $600\text{g}/\text{m}^2$, 含有 20 和 40 的重量百分数的超吸湿材料。用 M/K Systems of Danvers, MA 制的 GATS 系统测量了本发明的吸湿材料和取自 Huggies® 尿布的芯料的芯吸性质。图 4 示明了试验设备。在吸湿测量装置上接附 -45° 芯吸试验槽。此试验槽基本上包括测试样品用的圆形的流体供应单元和 45° 斜坡装置。此流体供应单元有一矩形槽, 液面由此测量单元保持成恒定高度。制备的测试样品的尺寸为 1 英寸 \times 12 英寸。样品沿其长度每一英寸作一标记。然后将样品放到试验槽的斜坡装置上, 保证样品的其中一个边缘 10 浸渍到槽内。试验进行了 30 分钟。经过此确定的时间后移出样品, 沿有标志的距离处加以切断。切下的部分置于预先称重过的铝环重皿中。将包含有湿样品的标重皿再次称重, 然后由烘箱干燥至恒重。对数据进行适当的质量平衡, 按每一英寸测定样品的吸湿率。下面的表 2 给出了试验结果。

15

表 2
吸湿率 (g/g)

	芯吸距离 (英寸)	400/20 吸湿材料	600/40 吸湿材料	Huggies® 尿布芯料
20	2	19.4	18.9	19.4
	3	16.6	17.2	16.3
	4	15.3	15	12.4
	5	12.2	11.9	4.9
	6	7.7	7.9	0.3
	7	1.7	1.0	
	8	0.2		

25

以上数据表明, 本发明的吸湿材料织物能从体液源迅速地输送大量的体液。

30 用本发明的 $400\text{g}/\text{m}^2$ 基重、 $0.40\text{g}/\text{cc}$ 密度、40% (重量) 的超吸湿材料的吸湿材料 (C11、C12 和 C13) 和取自 Huggies® 和 Pampers® 尿布的吸湿芯, 以及 Buckeye 吸湿产品 (Delta, British Columbia, Canada)

(Zorb Core Thermol Bond Product Code 44500) 和 Concert Fabrication LTEE (Thurso, Quebec, Canada) (Concert Product Code 280) 的市售成卷的织物, 进行了另外的研究, 研究的结果汇集于下表 3 中。

5

表 3

	距离 (英寸)	C11 (15% SAP)	C12 (28% SAP)	C13 (42% SAP)	Huggies ① (36% SAP)	Pampers® (43% SAP)	Buckeye (40% SAP)	Concert (30% SAP)
10	2	15.3*	19.3	22.3	19.3	24.6	17.9	11.6
	3	13.9	17.1	20.6	17.7	19.6	15.5	11.2
	4	12.7	15.6	19.1	16.4	14.6	9.2	8.5
	5	11.6	13.8	17.4	13.9	10.6	1.06	5.7
	6	10.4	12.2	14.4	10.5	5.5	0.16	0.82
	7	9.1	9.9	8.3	4.4	1.4	0.16	0.04
	8	7.7	6.7	0.75	0.50	0.1	0.15	0.01
	9	5.8	1.4	0.10	0.00	0.00	0.00	0.02
	10	2.4	0.07	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00
	11	0.07	0.07	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00
15	12	0.07	0.07	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00

* g/g

以上结果表明, 与市售的吸湿材料相比, 本发明的吸湿材料具有优越得多的芯吸能力。可以看到, 本发明的吸湿材料在大于 7 英寸的距离仍能芯吸大量的液体。相反, 没有一种市售的吸湿材料能把显著量的流体分布到超出此距离。

例 3

在材料密度为约 0.20-约 0.50g/cc 的范围内, 相对于吸湿芯的整体性评价了一系列样品。试验是在 Instron Universal 试验机上进行的。此项试验如 1981 的 PFI 法所述, 实质上是测量刺穿测试样品时所需的载荷。用适当的紧固装置将尺寸为 50×50mm 的测试样品夹定于 Instron 上。用以 50mm/min 速率行进的 20mm 直径的活塞去刺穿此固定的样品。测量刺穿此样品所需要的力。下面的表 4 给出了此试验的结果。

表 4
密度与芯料整体性的关系

吸湿材料	片料整体性(N)	12.4	16.3	15.8
	密度(g/cc)	0.234	0.326	0.433
	比值(整体性/密度)	53	50	36.5
Huggies® Ultratrim 医用尿布	片料整体性(N)	5.11	7.6	8.24
	密度(g/cc)	0.254	0.328	0.455
	比值(整体性/密度)	20.4	23.0	18.2
Pampers® 婴儿干燥 拉伸尿布	片料整体性(N)	3.9	6.6	9.37
	密度(g/cc)	0.26	0.38	0.42
	比值(整体性/密度)	15.0	17.4	22.3

上述数据清楚地表明，根据本发明所述生产的吸湿材料在强度方面优于市售尿布中传统的吸湿芯。

15 例 4

于 W.S.Tyler Co., Cleveland OH 制的 Ro-Tap 摆篩机摇动吸湿材料，测量了各种吸湿材料中松散保持的超吸湿材料量。从含有约 40% (重量) 超吸湿材料粒的市售尿布 (Huggies®Ultatrim 和 Pampers®婴儿干燥拉伸式) 中仔细地取出吸湿芯，置于 28 目 (Tyler 系列) 篮子之上。
 20 在此第一篮子上接装上另外的 35 目和 150 目的篮子，形成了加细的筛塔。此筛塔的两端加罩以防纤维和/或超吸湿材料损失。筛塔置于摇筛机中摇动 10 分钟。从吸湿芯摇松的超吸湿材料粒，即“自由的超吸湿材料”，通过结合各个篮子中所含的残留物并使纤维素纤维与超吸湿材料分开而予以测定。对于含 40% (重量) 超吸湿材料的本发明的吸湿材料的比较数据也是以类似方式取得的。该材料成形于表 1 中。
 25

表 5 中的数据表明，本发明的吸湿材料保持了 100% 的超吸湿材料粒，而来自 Huggies® 和 Pampers® 的市售的芯料则损失了其中所含总的超吸湿材料的 16.6-29.5% (重量)。

表 5
吸湿芯料中自由超吸湿材料的测定

产品	芯料总重	超吸湿材料重	自由超吸湿材料	自由超吸湿材料%
5 Huggies® Ultratrim	22.63 g	9.05 g	1.51 g	16.6
Pampers®				
婴儿干燥拉伸式	20.10 g	8.04 g	2.37 g	29.5
本发明的 吸湿材料	20.45 g	8.18 g	0.00 g	0.0

10 例 5

用平滑的和刻花（压花）的辊压光例 1 中生产的吸湿材料来取得所需密度。测量吸湿材料在所加的各种压力下的吸湿本领，即把已知的重量置于吸湿材料的顶部上，此已知重量表示相对于此吸湿材料的特定压力，然后使吸湿材料与标准的（0.9%）盐溶液接触，允许此吸湿材料吸收此液体直至达到平衡条件。下述表 6 表示此试验的结果：

表 6
压花对吸湿本领的影响

20	辊型	基重 g/m ²	密度 g/cm ³	相对于载荷的吸收(g/m ²)	
				0.3 psi	0.7 psi
25	刻花	352	0.36	5430	4394
	平滑	405	0.35	5871	4666
30	刻花	546	0.34	7912	6364
	平滑	596	0.35	8169	6518

从以上测试数据可知，由压花辊压光的吸湿材料的吸湿率低于由平滑辊所压光的。压花辊实质上使吸湿材料带凹凸花纹。较低的吸湿率可能是由于刻花损伤了超吸湿材料粒或将极高致密区引到吸湿材料内。吸湿材料中的超吸湿材料粒的受损和超致密化区的形成会对吸湿本领有负面影响。因而最好是用平滑辊来压花吸湿材料。

例 6

用例 2 的步骤测定了 45°芯吸本领。测试了下面几组样品：(a) 本

发明的吸湿材料，基重约 $400\text{g}/\text{m}^2$ ，密度约 $0.4\text{g}/\text{cc}$ ，不等的超吸湿材料含量，其中有约 15%（重量）的（样品 C11），约 28%（重量）的（C12），39%（重量）的（C1）或 42%（重量）的（C13）；（b）从 Concert Fabrication LTEE (Concert Fabrication LTEE Product Codes 5 500、280、130) 或是 Buckeye Absorbent Products (Zorb Core Thermal Bond Product Code 445000) 获得的热粘合的气流成网线毛；从 Huggies® 尿布取出的吸湿芯；以及从 Pampers® 尿布中取出的吸湿芯。样品 C11、C12 和 C13 是用 100% 的冷苛性剂处理过的纤维制备的。样品 C1 是用 50% 冷苛性剂处理过的纤维和 50% 的非冷苛性剂处理过的纤维制备的。对于各个样品，将每克样品吸收的液体量相对于至原点（液体源）的距离标绘出。有代表性的曲线示明于图 5。曲线下的面积用下述公式计算：

$$[(y_1)(x_2-x_1)+0.5(y_2-y_1)(x_2-x_1)+(y_2)(x_3-x_2)+0.5(y_3-y_2)(x_3-x_2)+\dots+(y_n)(x_n-x_{n-1})+0.5(y_n-y_{n-1})(x_n-x_{n-1})],$$

其中 x_i 是在第 i 英寸处的距离而 y_i 是在第 i 英寸处的吸湿率。

15 然后将上述面积乘以重力常数 ($981\text{cm}/\text{s}^2$) 和 45° 正弦值，求得功值 (ergs/g)。对超吸湿材料将推导出的能量值通过除以百分数超吸湿材料 (% SAP) 含量而标准化。这些研究结果汇总于下表 7。

表 7				
样品	% SAP	总吸液能 (ergs/g)	标准化吸湿能 (ergs/g)	密度 (g/cc)
C 1	39	161,299	4,136	0.38
C 11	15	143,295	9,553	0.36
C 12	28	152,509	5,447	0.36
C 13	42	162,200	3,862	0.38
Concert 500	45	93,016	2,067	0.12
Concert 280	30	67,216	2,241	0.17
Concert 130	18	56,219	3,123	0.13
Merfin 44500	40	62,094	1,552	0.17
Huggies®	36	133,889	3,719	0.15
Pampers®	42	112,870	2,625	0.12

30 以上数据表明，与其他的材料相比，本发明的吸湿材料显示出有优越的芯吸本领。

例 7：标准化干燥势能

研究了本发明的各种吸湿材料以及市售的吸湿材料（参考上述例 6），来测定它们相对于负流体静压梯度的吸液能力。用来测定吸湿材料的这种吸湿能力（以后称作标准化干燥势能）的方法是根据周知的干燥势测试法求得的（参考 Burgeni 等人，Textile Research Journal, 37, 5 1967 , 362）。在不同的流体静压头（张力）计量吸收率。根据吸湿率数据推导出干燥势能。

样品的吸湿率是在各个不同的负流体静压下即负静压头下测定的。负流体静压对样品施加吸力。吸湿材料必须有足够的正向力来克服此负吸力，以便吸收体液。这种正向力来自纤维结构的毛细压力和超吸湿聚合物的渗透压。随着吸湿材料吸取体液，此正向压力减小。当此需要用来抵消上述抽吸力的正向力不充分时，就会到达一个称之为平衡吸湿的点，即表示吸湿中止。上述流体静压按 5cm 的增量有规则地从 35cm 水压降至 1cm 水压。同时测量各流体静张力值下的平衡吸湿率。在约 1cm 水压的流体静压张力值下，纤维网络完全为试验液体饱和，而超吸湿材料聚合物完全水合。此点表示的是最大吸收。15

用来测量上述特性的装置概示于图 6 中。如图 6 所示，此装置包括液体源以及可调的样品室。液体源包括有恒定液面的液体贮器和与其连接的供应器。整个液体贮器部件置于一平衡器上，以便测定此液体贮器的液体损耗或增加。此液体源通过管道与可调样品室连接。这种可调的多口室（可购自 M-K System of Danvers MA）包括一坚固的支架，上面放置滤纸（Whatman #5）和吸湿材料样品。固定支架机构以及过滤器与样品装附于可使此样品高度相对于液体贮器中液体的高度调高或降低。当样品与样品室的高度与恒定液面液体贮器的液面的高度相同时，作用到样品上的流体静压头为零。当样品高度上升到恒定液面贮器中的液面之上时，就有负流体静压头作用于样品上、此流体静压头的大小等于以厘米测定的在样品与液体贮器之间的差。25

将吸湿材料的各个样品置于上述测试装置中并于一系列流体静压下测量了液体吸收率。将各压力下所吸收的液体量（相对于样品干燥重标准化）相对于流体静压标准化。有代表性的曲线示明于图 7 中。对此曲线从点 A 到点 Y 的面积进行积分。将干燥势能 (ergs/g) 定义为这个面积。标准化的干燥势能定义为此干燥势能除以此样品中的超吸湿材料的百分数。这些研究结果汇集于表 8 中。30

表 8

样品	% SAP	总的干燥势能 (ergs/g)	标准干燥势能 (ergs/g)	密度 (g/cc)
C 1	39	283,622	7,272	0.38
5	C 11	15	241,163	0.36
	C 12	28	276,103	0.36
	C 13	42	356,667	0.38
	Concert 500	45	105,345	0.12
	Concert 280	30	162,303	0.17
	Concert 130	18	141,592	0.13
	Merfin 44500	40	172,099	0.17
10	Huggies®	36	161,686	0.15
	Pampers®	42	95,972	0.12

表 8 中的数据表明，在可比密度下，与市售的吸湿材料相比，本发明的吸湿材料具有优越的标准化干燥势能。

例 8

对例 6 与 7 所用样品进行分析以测定它们的柔软度。用例 1 的步骤获得 Gurley 硬挺度的测量结果。根据这些研究求得的数据汇总于表 9。

表 9

柔软度

样品	% SAP	柔软度 (g ⁻¹)	密度 (g/cc)
C1	39	0.74	0.38
25	C11	15	0.792
	C12	28	0.898
	C13	42	1.235
	Concert 500	45	0.612
	Concert 280	30	1.429
	Merfin 44500	40	0.374
	Huggies®	36	0.890
	Pampers®	42	0.727

30

表 9 中的数据表明，本发明的高密度吸湿材料其柔软度与低密度市售样品的相当。

例 9

从 Huggies® 和 Pampers® 市售尿布由仔细取出吸湿芯。将这种吸湿芯切成 35.88cm 长和 9.53cm 宽 (14 1/8 英寸 × 3 3/4 英寸)。把这样的吸收芯置于 1.0 mil 聚乙烯上，覆盖以非织造罩 (PGI 热粘合的非织造罩)。在类似的方式下将本发明的吸湿材料 (基重 400g/m²，密度 0.40g/cc，40% (重量) 的超吸湿材料，冷苛性剂提取的和非冷苛性剂提取的浆粕的混合物) 置于聚乙烯上并覆盖住。用本技术中周知的标准方法对所有的样品测试了液体的获得性和再润湿性。这些试验测量了吸湿产品或吸湿材料对多种体液污染物的吸收率，以及在 0.5psi 载荷下再润湿的液体量。此方法则适用于所有类型的吸湿材料，特别是用于吸收尿液方面的。

简单地说，是由吸湿制品或吸湿材料吸收固定量的盐水溶液。记录下这种吸收结果，随后记录 30 分钟的吸收情形和芯吸时间。再将滤纸和 0.5psi 载荷加到样品上共 2 分钟。记录液体获得时间和再润湿的体积。这种吸收和再润湿过程重复三次。与各次值一起同时报导了平均值和标准偏差。这样的试验测量了吸湿率和吸湿本领。此种试验重复三次来验证结果。在本项研究中将 50ml 盐水用作液体载荷。除了测定第三次污染后的获得时间和再润湿质量外，还对各个样品计算了芯吸时间。这些研究结果汇集于下表 10。

20

表 10

液体获得与再润湿试验

样品	吸湿芯重量 (g)	SAP	第三次		重量差 %	芯吸长度 (cm)
			获得时间 (s)	再润湿(g)		
Pampers®	19.504	43%	86	2.246	25	15.24
Huggies®	21.023	36%	82	1.559	35	19.05
吸湿材料	15.602	37%	47	0.63	-	27.31

从表 10 中可以看出，尽管降低了样品重量，但与市售的吸湿材料相比，本发明的吸湿材料表现出较大的芯吸长度和较低的再润湿值。

例 11：X 射线衍射研究

X 射线衍射 (XRD) 是一种用来测定结晶材料的原子和分子结构的技

术。在 XRD 分析中，是以 X 射线束（通常是以 CaKa X 射线）轰击样品。各晶面与晶面内的各原子散射并衍射 X 射线束。每种结晶物质产生的独特的衍射图形基本上是有关化合物结晶结构的“指纹”。衍射图形再现于薄膜带上或是作为一种计算机化波谱。与来自数据库如 JCPDS（粉末衍射标准联合会）文件的基准图形作了比较以鉴别这种化合物。

用 XRD 分析测定了吸湿材料中所用四种纤维素纤维的相对结晶度。这四个样品是用 Kraft 法由南部松的木材制备的。所有的样品经压实成密度 0.35-0.40g/cc，基重为 350 - 450g/m²。对比样品 (A) 既非冷苛性剂提取的，也非急骤干燥的。第二样品 (B) 是由前述的急骤干燥法制备的。第三样品 (C) 是由冷的 13% (重量) 的 NaOH 溶液提取的木浆制备的。第四样品 (D) 是由冷的 16% (重量) 的 NaOH 溶液提取的木浆制备的。

从各个样品上切割下 25mm 的正方形材料，将角部倒圆形成直径约 25mm 的圆形样品。然后将各圆形样品用双面带安装到铝盘上。此铝盘的直径约 25mm，厚约 1mm。再将此盘 - 样品组件放置到一方形容器内，并由一保持环保持就位。需要用此保持环调节样品高度以保持样品几何结构的正确源。然后对各样品用铜辐射按 2° 到 40° 2θ 照射各个样品，加速电压为 45Kev，射束电流为 40mA，步长为 0.05° 2θ 而数据获得时间为 2.0 秒/步。分析中样品也转动。对各个样品求得了 X 射线衍射图。图 8 是用例 B 获得的 X 射线衍射图。

根据各衍射图中的数据计算了各样品的相对百分结晶度。计算中涉及的原理示明于图 8 中。计算中的第一步是绘制出在 7° 和 32° 处与基线相切的 X-Y 线。第二步是绘制出与最低峰值相切的曲线。此曲线下面积 (A_{NCP}) 称为非结晶峰值面积。此曲线上的面积 (A_{CP}) 称为结晶峰值面积。然后按 [结晶峰值面积 (A_{CP}) ÷ 总面积 ($A_{CP} + A_{NCP}$)] × 100 来计算相对结晶度。 A_{CP} 与 A_{NCP} 的值可以用本技术中周知的任意多种方法测定。

以上研究的结果示明于图 9 中并汇总于下面的表 11 中。

表 11

样品	相对结晶度%
A	68-69
B	52-54
C	46-47
D	36-37

从表 1 中的数据可以看出，冷苛性剂提取的和急骤干燥的这两者都使浆粕的相对结晶度减小。

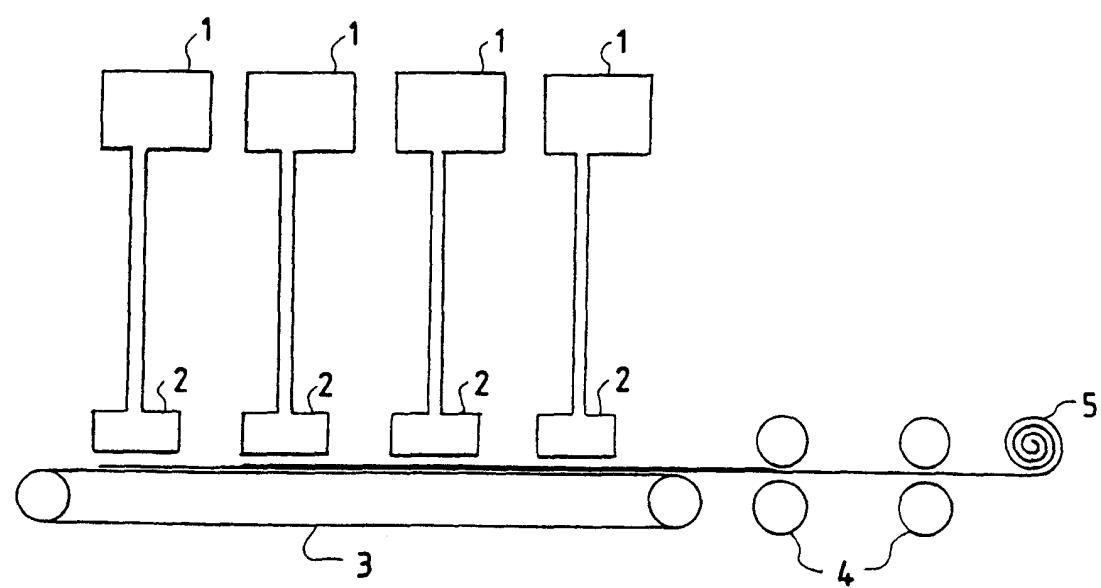


图 1

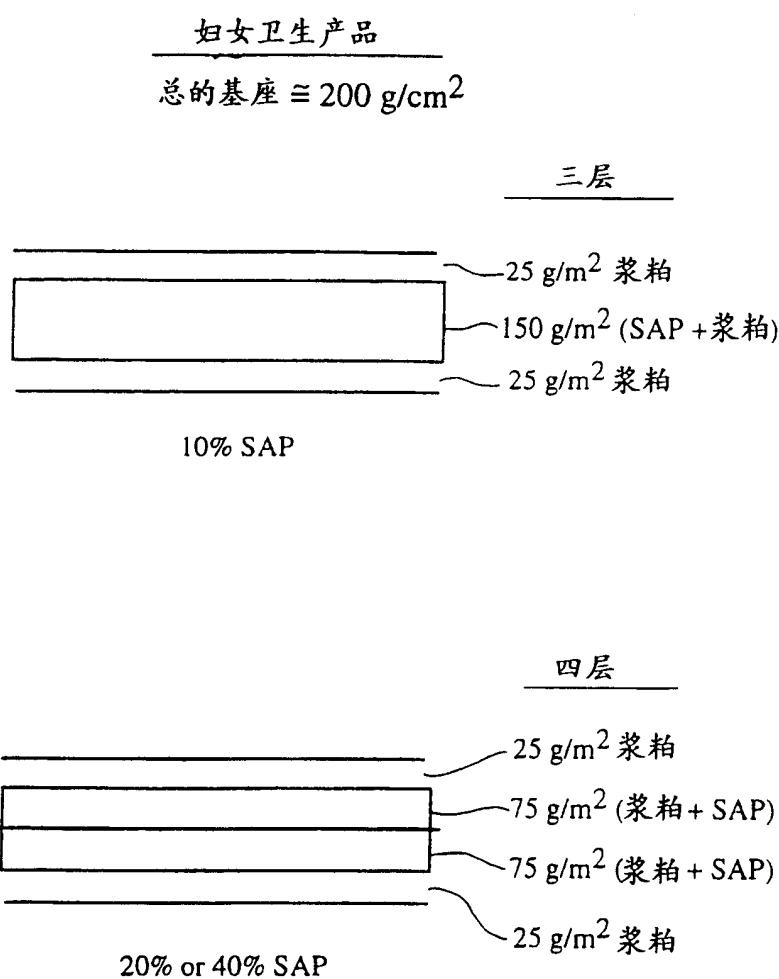


图 2

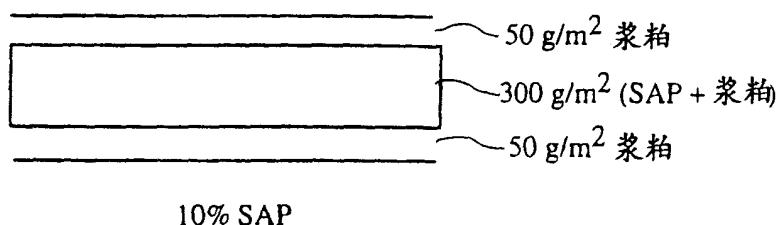
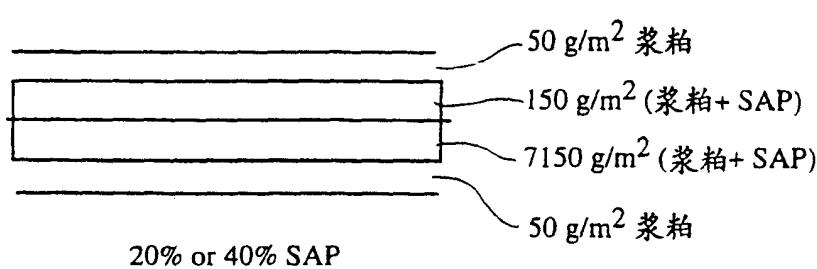
尿布与失禁产品总重 $\approx 400 \text{ g/cm}^2$ 三层四层

图 3

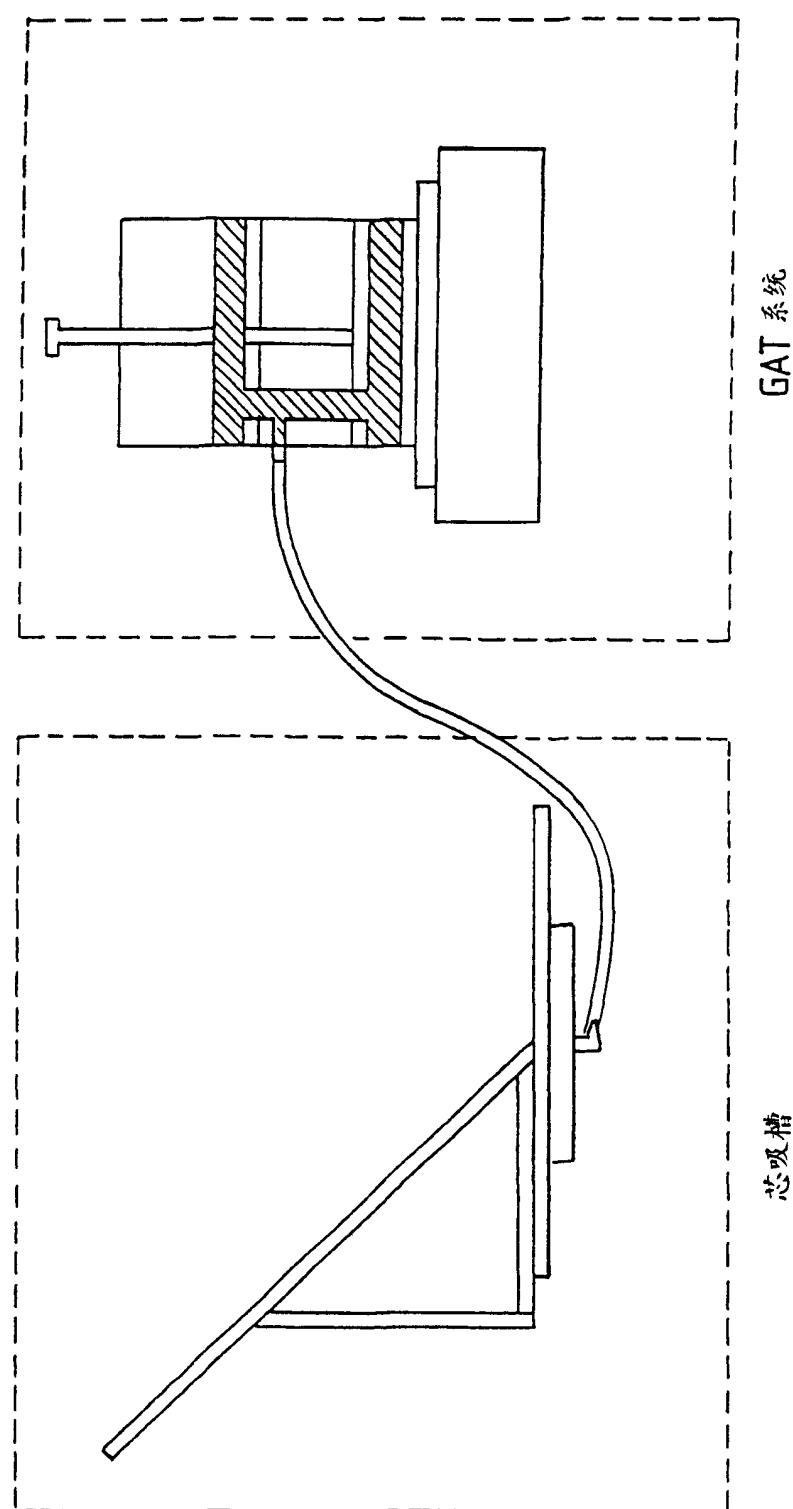
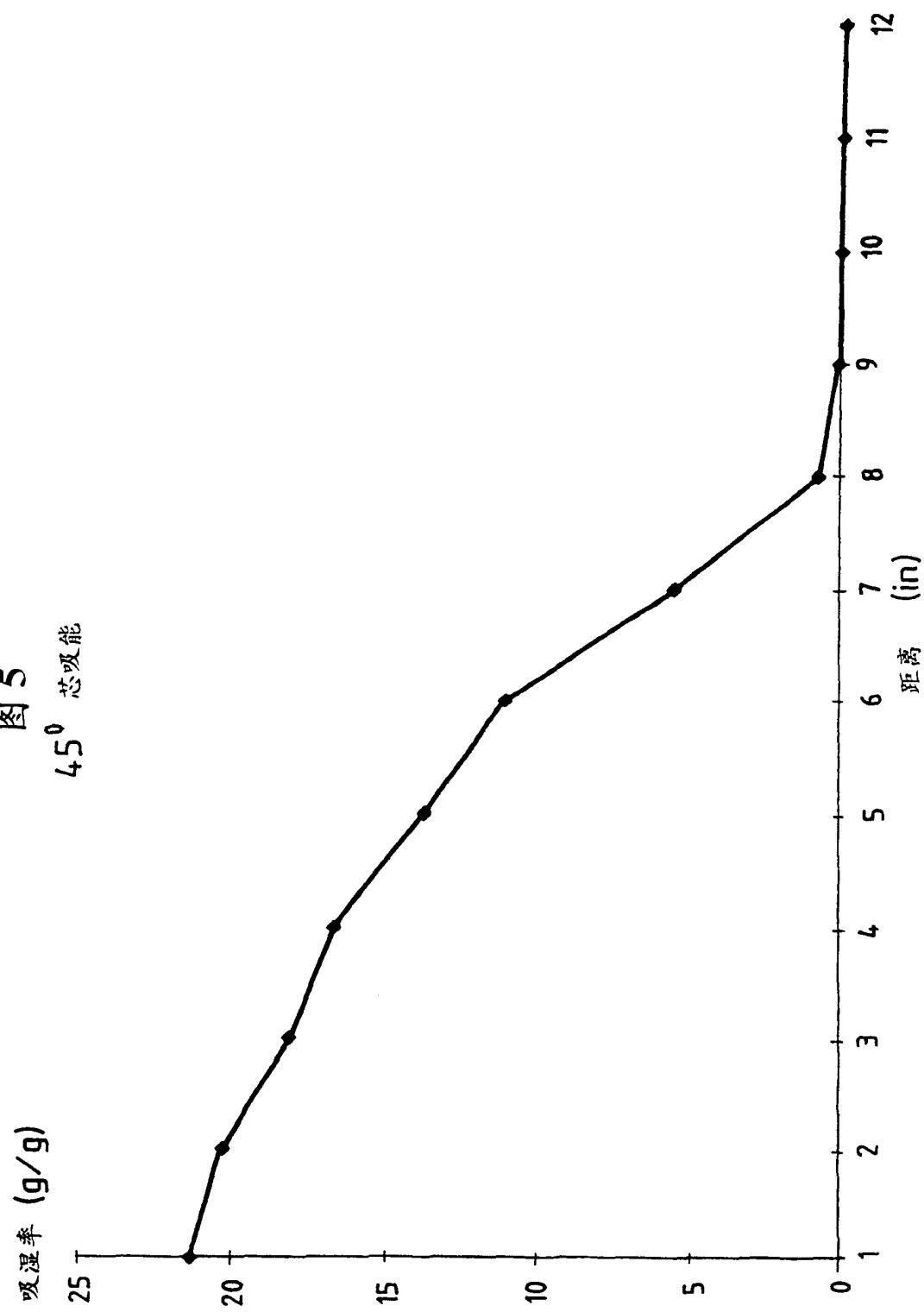


图 4

图 5
 45° 芯吸能



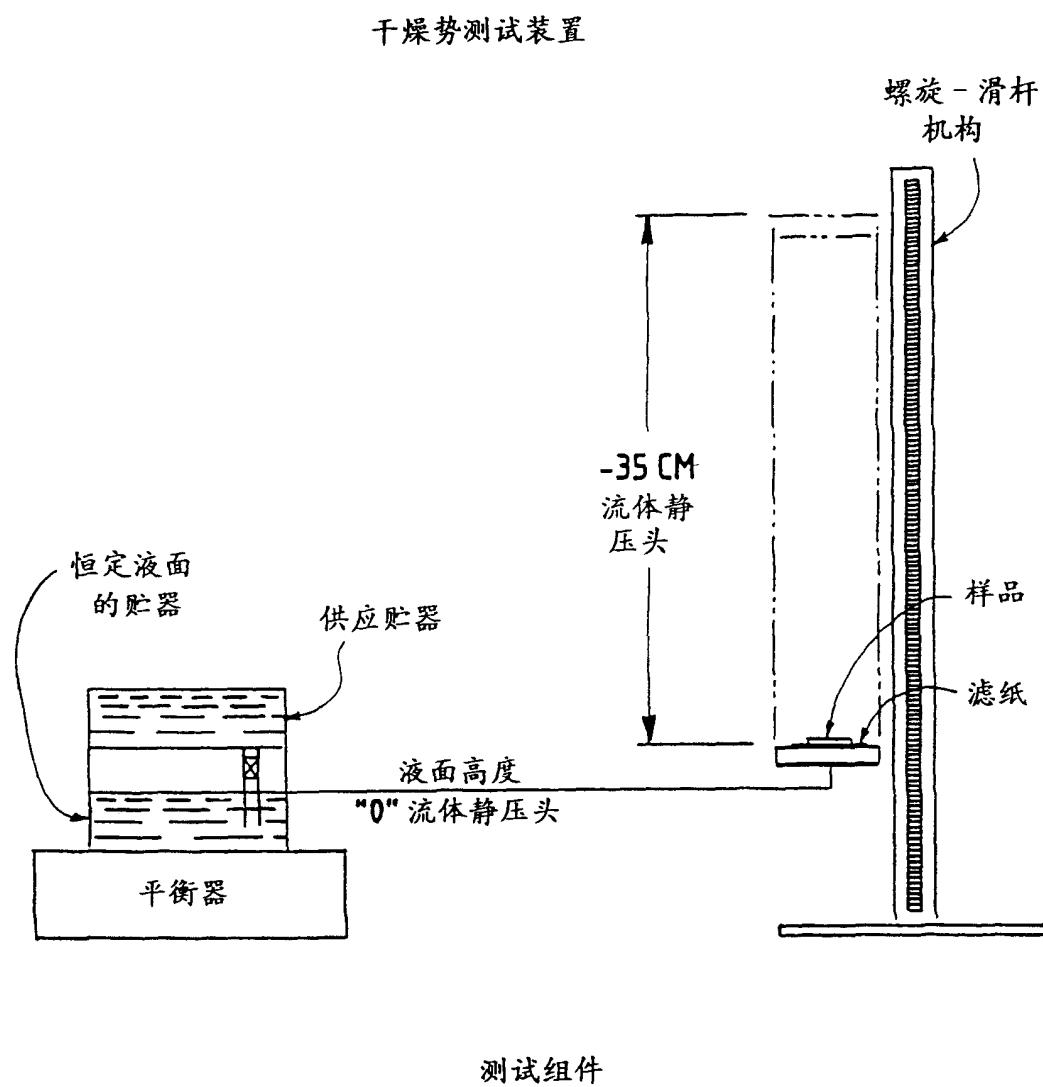


图 6



FIG.
图 8

