

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷
B32B 5/28
D04H 13/00



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 98802959.6

[43] 授权公告日 2003 年 4 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 1106272C

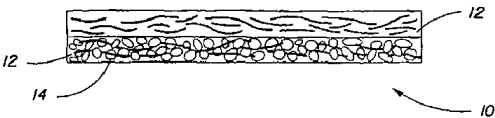
[22] 申请日 1998.2.27 [21] 申请号 98802959.6
[30] 优先权
[32] 1997. 3. 10 [33] US [31] 08/813,421
[86] 国际申请 PCT/IB98/00236 1998.2.27
[87] 国际公布 WO98/40207 英 1998.9.17
[85] 进入国家阶段日期 1999.8.30
[71] 专利权人 普罗克特和甘保尔公司
地址 美国俄亥俄州
[72] 发明人 斯蒂芬·R·凯利 杰伊·K·萨托
[56] 参考文献
US4618524 1986.10.21 B32B5/28
US4788100 1988.11.29 B32B5/28
审查员 齐 健

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
代理人 巫肖南

权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 6 页

[54] 发明名称 具有防潮层的薄棉纸及其生产方法
[57] 摘要

一种具有至少一个纤维层(12)薄棉纸(10)。将经疏水处理的泡沫(14)层设置在至少一个纤维层(12)上来防止水分渗透过薄棉纸。也可以将经疏水处理的泡沫掺杂在一个或多个纤维层中以提供防止水分透过薄棉纸的防潮层。本发明还包括制备具有泡沫防潮层的薄棉纸的方法。



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

1. 一种薄棉纸，包括至少一纤维层，该纤维层具有接合到其上的疏水泡沫层，从而所述泡沫阻止了水分透过所述薄棉纸，其中所述疏水泡沫层形成基本上不透水的防潮层。
2. 根据权利要求 1 的薄棉纸，其中所述疏水泡沫层设置在一个所述表面上。
3. 一种薄棉纸，包括两个以面对面关系连接的纤维层，所述每层都具有一个内表面和一个外表面，其中每层的所述内表面是与该层的所述外表面相对放置的；其中所述第一层的所述内表面面对所述第二层的所述内表面，并且疏水泡沫层插在所述第一层和第二层之间，其中所述疏水泡沫层形成基本上不透水的防潮层。
4. 一种薄棉纸，包括至少一个纤维层，其中疏水泡沫层是掺杂在所述至少一纤维层中的，其中所述疏水泡沫层形成基本上不透水的防潮层。
5. 根据权利要求 1-4 之一的薄棉纸，其中所述疏水泡沫是非吸湿的。
6. 根据权利要求 5 的薄棉纸，其中所述疏水泡沫是基于胶乳的。
7. 根据权利要求 1-6 之一的薄棉纸，其中所述基于胶乳的疏水泡沫的未起泡密度和起泡密度的比值为 8-12.5。
8. 根据权利要求 7 的薄棉纸，其中所述疏水泡沫的平均泡沫胞孔大小为 50-150 平方微米。
9. 根据权利要求 3 的薄棉纸，其中一个所述纤维层是疏水性的。
10. 根据权利要求 9 的薄棉纸，其中所述层用疏水剂处理。
11. 根据权利要求 9 的薄棉纸，其中所述第一层或所述第二层中的一个还包括一个表明在使用时哪一侧朝向使用者的记号。
12. 根据权利要求 9 的薄棉纸，其中所述第一层具有第一种颜色，所述第二层具有一种不同于所述第一种颜色的第二种颜色。
13. 一种薄棉纸，包括第一、第二和第三纤维层，从而所述第二层位于所述第一和第三层中间，其中所述第一和第三层中的每一个都有一个内表面和一个外表面，其中每一所述层的所述内表面与该层的所述外表面相对放置；其中所述第二层具有相对放置的第一和第二表面；其中所述第一层的所述内表面面对所述第三层的所述内表面；并且其中疏水泡沫层插在所述第二

层和所述第一或第三层之间，且其中所述疏水泡沫层形成基本上不透水的防潮层。

14. 根据权利要求 13 的薄棉纸，还包括一个插在所述第二层和未设置疏水层的所述第一或第三层之间的第二疏水泡沫层。

5 15. 根据权利要求 13 的薄棉纸，还包括一个第四纤维层，所述纤维层连接到所述第一或第三层之一上。

16. 根据权利要求 1-15 之一的薄棉纸，其中所述疏水泡沫是可热固化的。

17. 一种生产具有防潮层的薄棉纸的方法，所述方法包括下列步骤：

10 (a) 提供具有相对的第一和第二表面的单一第一纤维层，

(b) 将疏水泡沫层施用到所述第二表面上，其中所述疏水泡沫层形成基本上不透水的防潮层。

18. 权利要求 17 的生产方法，其中所述疏水泡沫固化在所述第一纤维层上，形成一个整体的薄棉纸片。

15 19. 权利要求 17 的生产方法，其中所述疏水泡沫是可热固化的。

20. 根据权利要求 17-19 之一的方法，其中所述疏水泡沫层具有一个朝向所述第一纤维层的内表面和一个与所述第一表面相对设置的外表面，暴露所述外表面；所述方法还包括提供第二纤维层和将所述第二纤维层接合到所述疏水泡沫层上的步骤。

20

具有防潮层的薄棉纸及其生产方法

5

发明领域

本发明提供了一种具有泡沫防潮层的薄棉纸,其中的防潮层适合用来阻止水分透过薄棉纸。本发明还讨论了制备具有泡沫防潮层的薄棉纸的方法。

背景技术

本领域中公知的面巾纸常常用在擤鼻子中。但是在这个过程中通常会遇到的一个缺点是鼻子中的排出物穿透薄棉纸,弄脏使用者的手。因此,需要提供一种具有防潮层的薄棉纸,防止鼻子排出物或其它液体穿透薄棉纸,沾污使用者的手。另外,还希望这种薄棉纸是透气的、可以折叠、并且在使用时是安静的。

在英国专利说明书 1,599,875(授予 Sweens 等人,1981 年 10 月 7 日公开)讲述了使用泡沫胶粘剂在提供薄棉纸层间的粘合。该尝试存在的缺点是泡沫胶粘剂不是疏水性的,因此不能提供防止水分穿透的有效屏障。

在 Endres 的欧洲专利申请 0,144,658(公开于 1985 年 6 月 19 日)中讲述了一种防止水分穿透薄棉纸的尝试。Endres 描述使用一种防水剂来阻止水分穿过薄棉纸。这种方法的缺陷在于所得的内屏障层肯定是多孔的。在通常的使用条件下,Endres 没有认识到可以使用一种专用的疏水层,因此其单独不足以有效地防止水分渗透入薄棉纸。

本领域中在防止水分渗透薄棉纸方面的其它尝试在 Ellam 的德国专利 2,119,709(公开于 1983 年 11 月 23 日); Endres 等人的美国专利 4,489,118(公开于 1984 年 12 月 19 日); Endres 等人的美国专利 4,574,021(公开于 1986 年 3 月 4 日)中作了描述。在 Ellam 的专利中,将聚乙烯醇薄膜用于吸收液体的纸中。而在 Endres 等人的两个专利中,将一种塑料膜用于多层薄棉纸的内层中。所有这些技术方案都具有不是多孔的、不透气、硬和在使用时具有噪音的缺陷。

因此,本发明的目的是提供一种具有有效防潮层的薄棉纸,这种薄棉纸具有透气性,不硬,而且在使用时没有噪音。本发明的另一个目的是将疏水泡沫加入薄棉纸中,从而提供具有防止水分渗透的有效防潮层的薄棉纸。

发明概述

本发明涉及具有至少一纤维层的薄棉纸产品。其中疏水泡沫与纤维层相结合，用于防止水分渗透过薄棉纸。疏水泡沫可以以泡沫层的形式加到纤维层的每个表面上。所述疏水泡沫层形成基本上不透水的防潮层。

- 5 本发明的薄棉纸可以包括两个彼此面对的纤维层。疏水泡沫层插在这两个纤维层之间。此外，本发明的薄棉纸还可以含有三个纤维层，疏水泡沫插在第二层与第一层或第三层之间。或者，疏水泡沫还可以掺杂到纤维层内部。泡沫除具有疏水性之外，还可以是非吸湿、胶乳基的。

- 10 本发明还涉及制备具有防潮层的薄棉纸的方法。该方法包括提供一个具有两个表面的单一纤维层，在纤维层的表面上使用疏水泡沫层，所述疏水泡沫层形成基本上不透水的防潮层。

发明详述

图 1 是垂直截面图，显示了疏水泡沫掺杂在第二纤维层中的两纤维层结构。

- 15 图 2 是垂直截面图，显示了两纤维层和一疏水泡沫层的结构，其中疏水泡沫层插在第一和第二纤维层之间。

图 3 是垂直截面图，显示了三纤维层结构，其中疏水泡沫掺杂在第二纤维层中。

- 20 图 4 是垂直截面图，显示了三纤维层和一疏水泡沫层的结构，其中疏水泡沫层设置在第一纤维层和第二纤维层之间。

图 5 是适宜用在本发明中的胶乳基泡沫的显微照片。

图 6 是泡沫层加入其中的单层薄棉纸的显微照片。

图 7 是制备本发明的装置的示意性侧视图。

图 8 是测定防潮层渗透的装置的透视图。

- 25 图 9-10 分别是在防潮层渗透测试装置中使用的栅板组件和栅的透视图和放大的局部图。

发明详述

参见图 1 和图 6，本发明是一种薄棉纸 10，其包括两构件，即至少一个具有两个表面的纤维层 12 和与其结合在一起的疏水泡沫 14。

- 30 本发明的纤维层构件 12 可以根据下列文献制备：普通转让的美国专利 4,191,609(1980 年 3 月 4 日授予 Trokhan);普通转让的美国专利 4,300,981(1981

年 11 月 17 日授予 Carstens); 或者普通转让的美国专利 4,637,859(授予 Trokhan); 或者普通转让的美国专利 5,332,118(1994 年 7 月 26 日授予 Muckenfuhs);或者普通转让的美国专利 5,334,289(1994 年 8 月 2 日授予 Trokhan 等人), 上述公开内容引入本文作为参考, 用来显示如何制备适用于
5 本发明的纤维层 12。虽然本发明的主要用途与面巾纸 10 的使用有关, 但是本发明也可以用于其它纤维产品中, 所述产品包括, 但不限于: 浴巾、餐巾、毛巾、抹布和棉垫。面巾 10 可由纤维素、非纤维素、无纺或其组合材料制成。

本发明的纤维层构件 12 的优选定量为约 8-25 磅/3000 平方英尺, 更优选约 9-13 磅/3000 平方英尺。纤维层 12 可以被层化。可加入最小量的湿强以支持湿泡沫 14。纤维层 12 可以是疏水的。它可以是利用疏水纤维而制成疏水的, 疏水纤维的实例包括, 但不限于, 尼龙和聚酯。纤维层 12 也可以在造纸过程中或者之后, 利用疏水剂进行处理。合适的疏水剂包括, 但不限于, 淀粉、施胶剂、疏水硅氧烷和碳氟化合物。

薄棉纸 10 需要在湿和干状态下都具有足够大的拉伸强度, 以使在擤鼻子和擦鼻子的过程中保持为一个完整的整体。另外, 在生产过程中, 纤维层
15 12 对湿泡沫 14 起支撑作用。因此, 纤维层 12 也应该具有足够大的湿强度, 以防止在加入湿泡沫 14 时其本身分散开。可以使用本领域已知的疏水物和/或湿强树脂使纤维层 12 具有湿强度。优选的疏水物是 Hercon 76, 可从 Hercules Inc.(Wilmington, Delaware)购得。

本发明的泡沫构件 14 可以制成如图 2 所示的形式, 其中疏水泡沫 14 是被接合或连接或放置在纤维层 12 上。泡沫 14 形成一连续层。泡沫 14 可以先被接合到纤维层 12 上, 然后再被热固化, 或者可被预固化, 然后再接合到纤维层 12 上。在本发明的制备过程中, 优选胶乳基的疏水泡沫 14 是以图 6 中
25 所示的形式接合到纤维层 12 上的。泡沫 14 可以设置在纤维层 12 的一个表面上, 以形成一泡沫 14 层。如图 3 所示, 泡沫 14 可以被掺杂在纤维层 12 中。

为了最大限度地提供防潮, 本发明所用的泡沫 14 必须固有地具有疏水性, 或者通过涂覆一种疏水物质而具有疏水性。本发明所用的疏水泡沫 14 将优选具有大于或等于约 80°的接触角, 更优选接触角大于或等于 90°, 最优选接触角大于或等于 100°, 该接触角是用光学测角计测定的。

泡沫 14 应该也是非吸湿的。泡沫 14 应该是透气的。透气泡沫 14 允许
30 空气穿过, 因此促进了水分从其源的移动。另外, 与膜相比, 泡沫 14 的网状

结构有减少使用过程中材料振动发出的噪音的作用。

本发明的泡沫 14 优选是胶乳基的。其它适宜的材料包括，但不限于，聚烯烃，聚丙烯和聚乙烯泡沫 14。

参见图 5，泡沫 14 可以根据压光后泡沫 14 的平均胞孔 15 的尺寸分类，也可以根据压光前乳液的未起泡密度与起泡密度的比值来分类。为了有效地阻止水分渗透，据信用于该目的的疏水泡沫压光后大致优选的平均泡沫胞孔 15 的大小约为 50-150 平方微米，压光前优选的大致的未起泡的密度和起泡的密度的比值大约为 8-12.5。

为了计算平均泡沫胞孔 15 的大小，用扫描电子显微镜拍摄显微照片。所观测的样品是按照普通转让的美国专利 5,277,761(1994 年 1 月 11 日授予 Van Phan 等人)中讲述的样品制备方法制备，该方法引入本文作为参考。放大倍数为 500 倍。重要的是图象在深度方向尽可能详细地显示。该图象经扫描为 TIFF 文件。然后使用图象分析软件计算各胞孔 15 的面积，而且流动计数所遇到的胞孔 15 的数目。为了实现本发明计算平均泡沫胞孔 15 的大小的目的，使用 NIH-Image 图象分析软件(1.59 版，购自 NIMH，Rockville, Maryland)。

使用计算机扫描的图象，穿过图象画两条已知长度的直线。这两条直线是间隔开的，目的是将图象平均分成三部分。根据显微照片，应该清楚看出，有许多层的胞孔 15 结构，一些在另一些的上部。从可以最清楚地识别出的顶层胞孔 15 开始，用光亮的工具填充入所有与这些线相交的胞孔 15 中，然后用 NIH-Image 计算亮化后的胞孔 15 的大小和数目。进行完上述步骤后，除去亮光使图象复新，然后对可以最清楚地识别出的第二层的胞孔 15 重复上述相同的步骤。继续进行该步骤，直到所有可以看见的层都利用这种方式识别出来，在这个过程中自始至终对所有胞孔 15 的大小和总数目保持流动数据库。

在某些情况下，有可能需要估计要亮化的胞孔 15 的数量，因为有些胞孔可能会部分地被它上面的层掩盖。这些应该被考虑进平均胞孔 15 大小的计算中。利用该信息的数据库，可以确定出平均胞孔 15 的大致尺寸，以及单位直线距离胞孔 15 的大致数值。对于本发明，平均胞孔 15 的大小约为 50-150 微米。

参见图 2，本发明还可以包括两或多个以面对面关系接合的纤维层 12，泡沫 14 置于其间。纤维层 12 的接合可以通过在普通转让的美国专利 4,481,243(1984 年 11 月 6 日授予 Allen)或普通转让的美国专利 5,294,475(1994

年3月15日授予 McNeil)或美国专利 3,414,459(1968年12月3日授予 Wells)或普通转让的美国专利 3,867,225(1975年2月18日授予 Nystrand)的层粘合方法完成,上述专利引入本文作为参考。

5 本发明不只限于单层纤维层 12 或双层纤维层 12 实施方案,而是还包括使用多于两纤维层 12 和多泡沫 14 层的实施方案(未显示)。同样,本发明还能包括具有一个或多个纤维层 12 的多纤维层 12,其中多纤维层 12 中掺杂有疏水泡沫 14。本发明的薄棉纸 10 还可以包括两个实施方案的组合,其中至少一个纤维层 12 具有设置在其表面上的泡沫 14 层,同时其它的纤维层 12 或同一纤维层 12 的相对表面中可以掺杂有泡沫 14。

10

实施例I

纤维层 12 是层化制成的,用 35.5%的 Eucalyptus 制成纸网侧层; 29 % 的北方软木硫酸盐浆(NSK)制成中间层; 35.5%的桉树类制成织物侧层。在进入网前箱之前,通过向桉树层中加入总量大致为 4.8 磅/吨(基于纸轴上的日产量)的烷基乙烯酮二聚体将纤维层 12 进行疏水处理。可以使用市售的烷基乙

15 烯酮二聚体 Hercon 76,其可以从 Hercules Inc., Wilmington, Delaware 购得。在进入网前箱之前,可以每分钟 871 立方厘米的速度将 1 %的 Kymene 557H 溶液(一种购自 Hercules Inc.的湿强剂)加入到 NSK 层中。

通常用压榨毛毯将纤维层 12 脱水、干燥、卷入辊 20 中。其定量为 12.6 磅/3000 平方英尺。纤维层 12 的机器方向的湿拉伸强度为每英寸 116 克。

20 泡沫 14 是按照下列顺序组合在一起的:水、胶乳、增稠剂、起泡剂、交联催化剂和疏水剂。将各种成分置于一个 55 加仑的鼓中。在向鼓中加入各种成分过程中,用桨状物人工搅拌混合物 20 秒。在所有成分都被加入后,将混合物搅拌 2 分钟。在这个实施例中,使用 6.66 液体磅的水。所用的胶乳 Rhoplex E-2780 (15.16 液体磅)是由 Rohm and Haas Company(Philadelphia,

25 Pennsylvania)提供的。使用两种都是由 Rohm and Haas 提供的增稠剂 Acrysol-95NP(0.29 液体磅)和 Acrysol-60(0.72 液体磅)。使用两种均由 Standard Adhesive and Chemical Co. (Dalton, Georgia)供应的起泡剂, Stanfax 320 (0.65 液体磅)和 Stanfax 318 (0.25 液体磅)。利用由 Fisher Scientific (Pittsburgh, Pennsylvania) 供应的 25 %的硝酸铵溶液(0.26 液体磅)作为交联催

30 化剂。利用由 DuPont (Wilmington, Delaware)供应的 Zonyl 8412 (6.00 液体磅)作为疏水剂。

当将所有这些组分加入并混合后,将泡沫乳液加入到机械起泡器中。起泡器是由 Textile Rubber and Chemical Co. (Dalton, Georgia)供应的,用于产生泡沫 14。起泡器的大致设置为 37rpm(每分钟转数)泵流量,290 rpm 的压头速度,空气注入设置为 1(由起泡器的空气流量表指示)。

5 泡沫 14 是直接使用在已经 Hercon 76 处理过的纤维层 12 上。泡沫 14 是用如图 7 所示的泡沫涂覆器 22,以连续的形式涂覆在纤维层 12 上。泡沫 14 的厚度利用刀片间隙大约为 5 密耳的刮浆刀计量。干泡沫 14 的定量大致为约 12.2 磅/3000 平方英尺。已从卷纸辊 20 上开卷的纤维层 12 以 6 英尺/分钟的速度运行,在泡沫涂覆器 22 和复卷点之间有 14 % 的拉伸比(draw)。纤维层 12 和泡沫 14 层在炉 24 中以 390°F 干燥 80 秒,然后以 1000 磅/平方英寸的压力压光。

两个外纤维层 12 是由 60 % 的在纸网侧的桉树类和 40 % 的织物侧的 NSK 制成的。向 NSK 中以 700 立方厘米/分钟的速度加入作为湿强剂的 1%Kymene 溶液。向桉树类中以 525 立方厘米/分钟的速度加入一种由 Hercules Inc.提供的干强树脂,该干强树脂包括 0.5%的羧甲基纤维素(CMC)溶液,并且还向桉树类中加入 0.1 % 的化学柔软剂溶液。这两个外层都是根据普通转让的美国专利 4,239,065(Trokhan)通过空气干燥的,然后再卷绕在辊 20 上。每一个外纤维层 12 的定量为约 10.2 磅/3000 平方英尺。然后将纤维层 12 和泡沫 14 层与两个开卷的外纤维层 12 结合在一起。该实施例代表了表 1 中的实施方案 4。

参见表 1,防潮层渗透试验是利用图 8 所示的装置 30 在 12 个薄棉纸上进行的。防潮层渗透试验测定了在给定压力下,0.5 毫升的 2 % 盐水溶液浸透薄棉纸样品 32 所需的时间。使用的薄棉纸样品 32 至少是 3.5 英寸 × 4.5 英寸的。薄棉纸 10 被夹在自由浮动的栅板组件(grid plate assembly)34 上,该组件为 6 英寸 × 6 英寸。翻转该组件,使薄棉纸 10 面对有机玻璃基 36。该栅板组件 34 包含一个由冷钎料制成的栅板 38,它连接到两个电极终端上。电极终端则连接到欧姆表(未显示)上。

每一类薄棉纸 10 在 5 个不同的压力下分别进行测试。利用多个 5.0 磅载荷 40 得到合适的压力。根据需要,将用于产生合适压力的合适数目的载荷 40 加到自由浮动的栅板组件 34 的顶侧上,或者从其上除去。下表指示出达到所需的压力需要用的 5 磅载荷 40 的数目。

所需 5 磅载荷的数目	压力(PSI)
0	0.1
1	0.5
2	0.8
3	1.2
4	1.5

然后，用注射器向有机玻璃基 36 注射 0.5 毫升的 2 % 盐水溶液。盐水溶液浸透薄棉纸 10，与栅板 38 连成电子通路。然后使该基质与薄棉纸 10 发生
5 接触。一旦该基质支撑了整个板的重量，则计时器自动计时。水分渗透时间就是欧姆表读到小于 20 毫欧电阻所需要的时间。

根据本发明制备的薄棉纸 10 在 0.1PSI 下的防潮层渗透测试中的时间优选大于 15 秒，更优选大于 30 秒，还优选大于 60 秒，最优选大于 180 秒。在 0.5PSI 时，按照本发明制备的薄棉纸 10 的水分渗透时间优选大于 15 秒，更
10 优选大于 30 秒，还更优选大于 60 秒，最优选大于 180 秒。在 1.2PSI 时，按照本发明制备的薄棉纸 10 的水分渗透时间优选大于 10 秒，更优选大于 20 秒，还更优选大于 40 秒，最优选大于 120 秒。在 1.5PSI 时，按照本发明制备的薄棉纸 10 的水分渗透时间优选大于 5 秒，更优选大于 20 秒，还更优选大于 40 秒，最优选大于 60 秒。

15 空气透过性(多孔性)测定也是在每种类型的薄棉纸 10 上进行的。空气透过性是透过在 0.5 英寸的水的常压降下，测定气流通过给定面积的样品时的速度而得到的，表示为立方英尺/分钟/平方英尺(CFM/sq.ft.)。为了测定空气透过性，使用了型号为 9025PG 的空气流动测试仪(Air Flow Tester)，它是由 Instrument Marketing Services Co., Inc. (Hoboken, New Jersey)制造的。空气透
20 过性是在 4 英寸 × 4 英寸的单层薄棉纸 10 上测定的。

参见表 1 中的栏 1，前六个测试的薄棉纸是在市售产品上进行的：Puffs Soft and Strong(Puffs 柔软高强)薄棉纸，Puffs Plus With Aloe and Vitamin E (Puffs Plus 含有芦荟和维生素 E)薄棉纸，Puffs Advanced Extra Strength(Puffs 高级超强)薄棉纸，这三种由目前的受让者销售；Kleenex 薄棉纸，Kleenex
25 ColdCare Ultra Comfort (Kleenex ColdCare 超舒适)薄棉纸；Kleenex ColdCare

With Lotion(含有润肤液的 Kleenex ColdCare) 薄棉纸, 这三种由 Kimberly-Clark Corporation (Dallas, Texas)销售。其它六个薄棉纸是本发明的实施方案。在实施方案 1-3 中, 与中心纤维层 12 层和泡沫 14 层结合的两个外层取自旧式的 Puffs Extra Strength 薄棉纸。在实施方案 4-6 中, 与中心纤维层 12 层和
5 泡沫 14 层结合的两个外层是根据前面实施例 1 中描述的方法制备的。

参见表 1, 第 8-12 栏给出了在给定压力下每种薄棉纸的水分渗透时间, 第 13 栏给出了每种类型的薄棉纸的空气透过性(多孔性)。

表 1

1	2	3	4	5	6	7	8	8	9	11	12	13
							水分穿透时间					
薄棉纸类型	层数	大致的 泡沫量	乳液 %水	泡的平均 大致尺寸	泡沫 密度	泡沫疏水物	0.1 psi	0.5 psi	0.8 psi	1.2 psi	1.5 psi	空气 透过性 (单层)
		每3000平方英尺	(%)	(平方微米)	(g/cc)		(秒)	(秒)	(秒)	(秒)	(秒)	(CFM/IN ² @ 0.5英寸水)
												214
Puffs Soft & Strong	2	未得到	未得到	未得到	未得到	未得到	0.11	0.14	0.13	0.14	0.16	未得到
Puffs Plus w/Aloe & Vitamin E	2	未得到	未得到	未得到	未得到	未得到	0.06	0.08	0.09	0.10	0.12	未得到
Puffs Advanced Extra Strength	2	未得到	未得到	未得到	未得到	未得到	0.14	0.16	0.16	0.17	0.20	202
Klecnex	2	未得到	未得到	未得到	未得到	未得到	0.07	0.10	0.10	0.11	0.13	177
Klecnex ColdCare Ultra	3	未得到	未得到	未得到	未得到	未得到	0.06	0.08	0.09	0.11	0.12	未得到
Klecnex ColdCare Ultra w/Lotion	3	未得到	未得到	未得到	未得到	未得到	0.65	0.06	0.07	0.08	0.10	未得到
实施方案 1	3	12.9	70	93 (估计)	0.09	ScotchGard spray	未测	未测	43	<1	未测	未测
实施方案 2	3	16.0	70	89 (估计)	0.08	ScotchGard spray	未测	未测	62	1	未测	未测
实施方案 3	3	17.2	70	111 (估计)	na	ScotchGard spray	未测	未测	未测	124	58	4.0
实施方案 4	3	12.2	70	111 (估计)	0.12	Zonyl 8412 @ 20% by weight	>180	>180	>180	161	80	6.9
实施方案 5	3	11.6	65	未知	0.13	Zonyl 8412 @ 20% by weight	>180	>180	179	38	<1	10.4
实施方案 6	3	8.2	70	111 (估计)	0.11	Zonyl 8412 @ 20% by weight	>180	>180	61	<1	未测	12.2

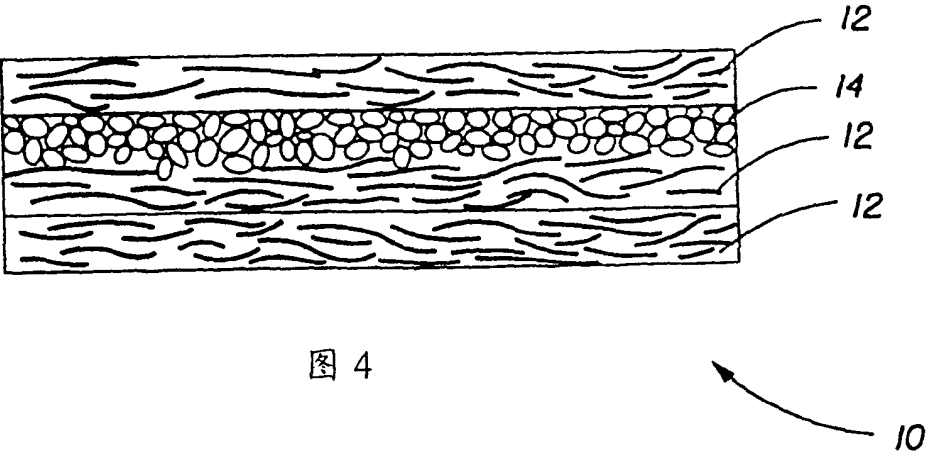
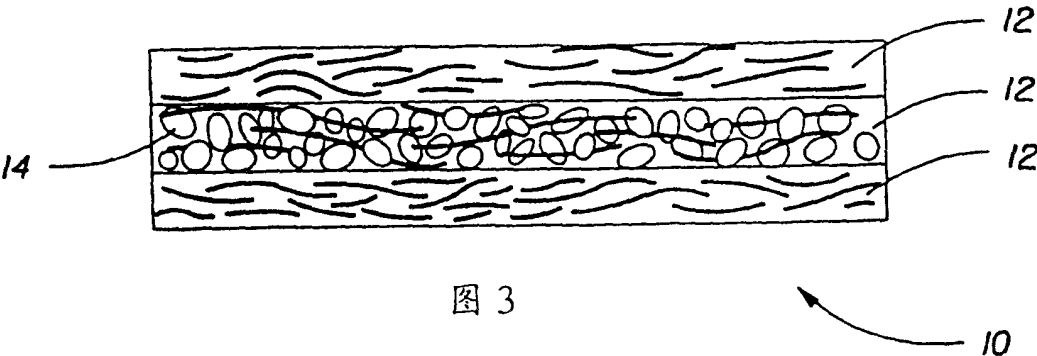
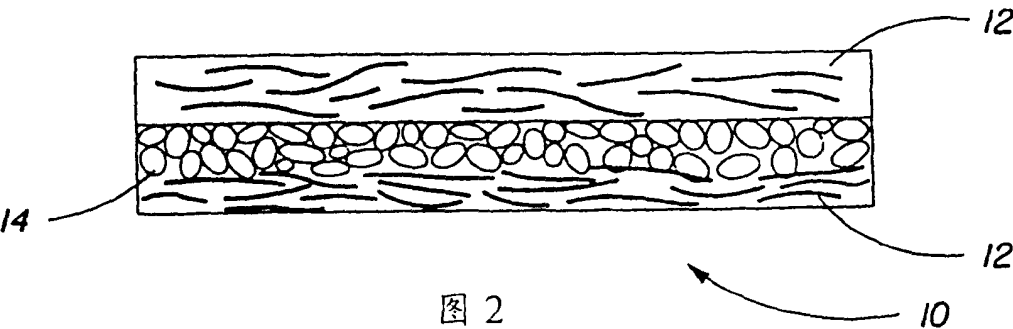
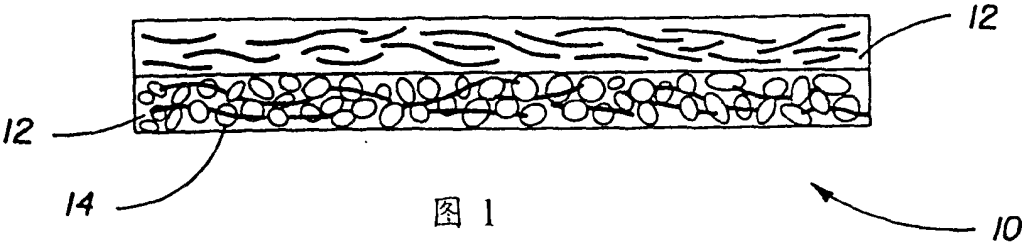




图 5

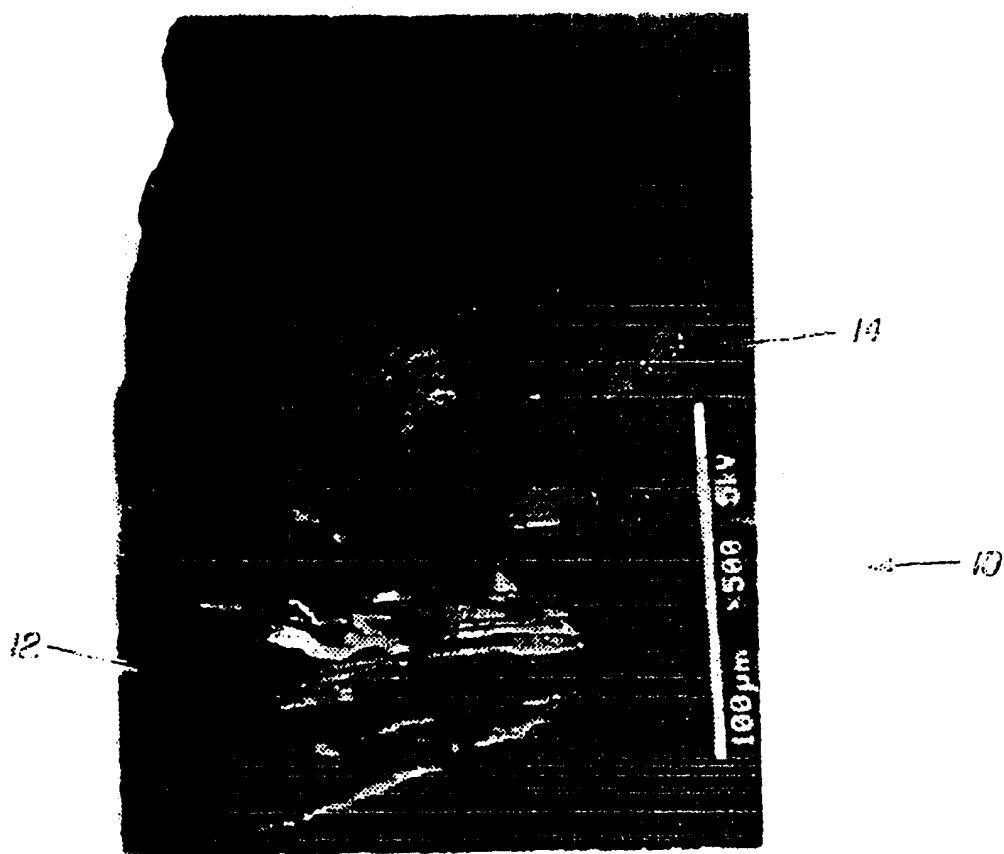


图 6

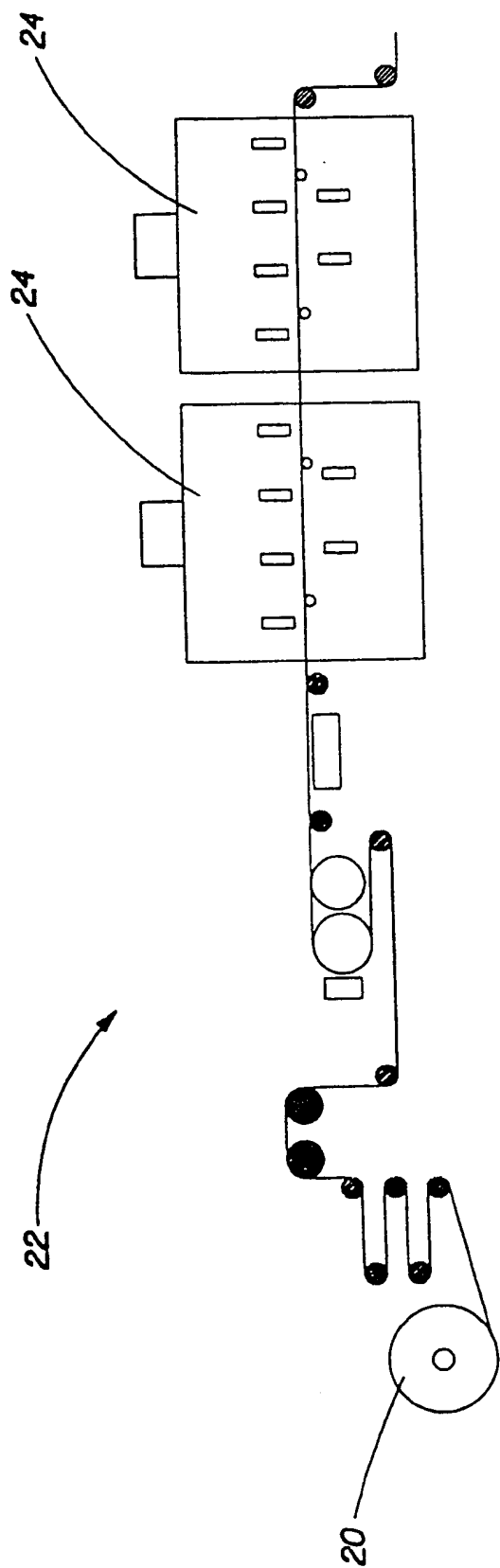


图 7

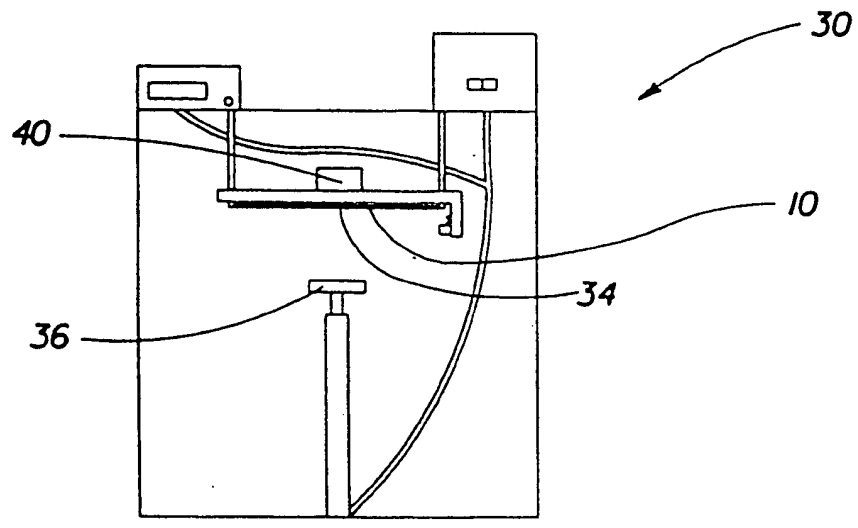


图 8

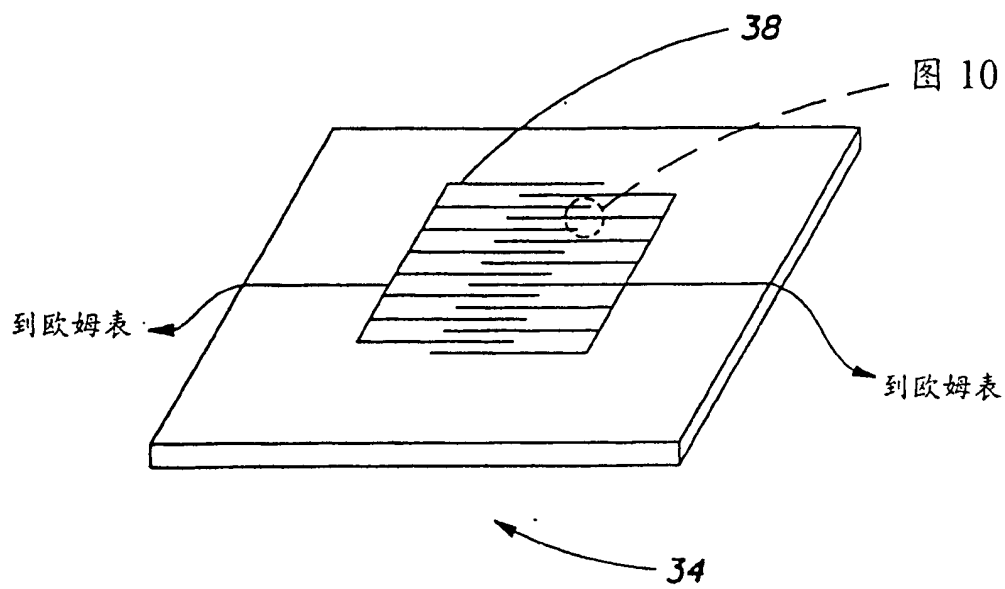


图 9

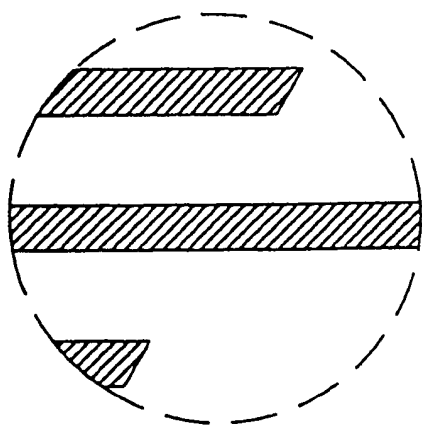


图 10