



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101990493 B

(45) 授权公告日 2014. 08. 27

(21) 申请号 200880127905. 8

(22) 申请日 2008. 11. 13

(30) 优先权数据

61/010, 504 2008. 01. 08 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2010. 09. 08

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2008/083328 2008. 11. 13

(87) PCT国际申请的公布数据

W02009/088564 EN 2009. 07. 16

(73) 专利权人 纳幕尔杜邦公司

地址 美国特拉华州

(72) 发明人 R·A·马林 J·A·康莱

F·T·威尔逊

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 王伦伟 李炳爱

(51) Int. Cl.

B32B 5/26(2006. 01)

A41D 31/02(2006. 01)

D04H 13/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1681988 A, 2005. 10. 12,

US 2003129910 A1, 2003. 07. 10,

CN 101014257 A, 2007. 08. 08,

审查员 常喆

权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

包含由纳米纤维制成的经疏水处理的非织造材料的防液态水且水蒸气可透过的衣服

(57) 摘要

本发明公开了具有高湿汽透过率区域但同时保持防水性的防水衣服。所述衣服具有邻近纳米纤维层一个主表面的织物层。采用包含碳氟聚合物部分和树脂粘结剂或溶解于水和/或其他溶剂中的增量剂的涂料来涂覆所述纳米纤维的表面。所述涂覆的纳米纤维层具有大于145°的接触角。所述衣服任选地包括邻近所述纳米纤维层另一主表面的第二织物层。所述衣服包含具有介于约0.5m³/min/m²和约8m³/min/m²之间的弗雷泽透气率、大于约500g/m²/天的湿汽透过率、和至少为约50cmwc的静水压头的区域。

1. 包含复合织物的防水、可透气的衣服,所述衣服具有透出湿汽同时保护穿着者避免与水接触的能力,所述复合织物包含:

织物层;和

包含至少一个聚合物纳米纤维多孔层的多孔涂覆纳米纤维层,所述纳米纤维具有介于 50nm 至 1000nm 之间的数均直径,所述涂覆的纳米纤维层具有介于 $1\text{g} / \text{m}^2$ 和 $100\text{g} / \text{m}^2$ 之间的基重;

其中所述纳米纤维表面上的涂层包含碳氟聚合物部分、并且还包含树脂粘结剂或增量剂,并且所述涂层在纳米纤维的交叉处形成了凹的新月形,使得该新月形在纳米纤维层的孔隙内形成,所述凹的新月形是指当以二维方式观察孔时,由介于两个交叉的纳米纤维之间的通常为 U 形的边界所限定的涂层的形状;

其中所述涂覆的纳米纤维层具有介于 $0.5\text{m}^3 / \text{min} / \text{m}^2$ 和 $8\text{m}^3 / \text{min} / \text{m}^2$ 之间的弗雷泽透气率、大于 $500\text{g} / \text{m}^2 / \text{天}$ 的湿汽透过率和至少 50cmwc 的静水压头;并且

其中所述树脂粘结剂或增量剂选自封端异氰酸酯、三聚氰胺甲醛树脂、酚醛树脂、脲醛树脂、石蜡与三聚氰胺树脂的乳液、丙烯酸类单体和聚合物、有机硅树脂、石蜡与铅基盐的乳液以及石蜡与铝基盐的乳液。

2. 权利要求 1 的衣服,其中所述涂覆的纳米纤维层的表面上的水滴的接触角大于 145° 。

3. 权利要求 1 的衣服,其中所述涂覆的纳米纤维层的表面上的水滴的接触角大于 147° 。

4. 权利要求 1 的衣服,其中所述涂覆的纳米纤维层和所述织物层在它们表面的一部分上彼此粘结。

5. 权利要求 4 的衣服,其中使用溶剂基粘合剂来粘结所述涂覆的纳米纤维层和所述织物层。

6. 权利要求 5 的衣服,其中所述纳米纤维层被直接溶液纺纱到所述织物层的表面上,并且使用静电纺纱工艺中的剩余溶剂来粘结所述涂覆的纳米纤维层和所述织物层。

7. 权利要求 1 的衣服,其中所述纳米纤维层包含聚合物的纳米纤维,所述聚合物选自聚缩醛、聚酰胺、聚酯、纤维素醚、纤维素酯、聚烯化硫、聚亚芳基氧化物、聚砜、改性的聚砜聚合物以及它们的组合。

8. 权利要求 1 的衣服,其中所述纳米纤维层包含聚合物的纳米纤维,所述聚合物选自交联和非交联形式的下列物质:聚(氯乙烯)、聚甲基丙烯酸甲酯、聚苯乙烯、聚(偏二氟乙烯)、聚(偏二氯乙烯)、聚乙烯醇。

9. 权利要求 7 的衣服,其中所述聚合物选自尼龙-6、尼龙-6,6和尼龙 6,6-6,10。

10. 权利要求 1 的衣服,其中所述织物层由选自下列的材料织造:尼龙、棉、羊毛、丝绸、聚酯、聚丙烯酸类、聚烯烃、以及它们的组合。

11. 权利要求 1 的衣服,其中所述织物层由韧度小于 8gpd 的纤维织造。

12. 权利要求 1 的衣服,其中所述织物层由选自下列的高强纤维织造:芳族聚酰胺纤维、噁唑纤维、聚烯烃纤维、碳纤维、钛纤维和钢纤维。

13. 权利要求 1 的衣服,其中所述织物层为非织造织物。

14. 制备包含织物的防水衣的方法,所述织物具有大于 50 厘米水柱的静压阻力、至少

500g / m² / 天的湿汽透过率和介于 0.5m³ / min / m² 和 8m³ / min / m² 之间的透气率,所述方法包括:

a. 提供聚合物纳米纤维层,所述纳米纤维具有介于 50nm 至 1000nm 之间的数均直径、介于 1g / m² 和 100g / m² 之间的基重;

b. 通过使所述纳米纤维层与包含碳氟聚合物部分、并且还包含树脂粘结剂或增量剂的液体接触,对所述纳米纤维层实施防水处理; 和

c. 将所述处理后的纳米纤维层与织物层粘结,以及其中所述涂层在纳米纤维的交叉处形成了凹的新月形,使得该新月形在纳米纤维层的孔隙内形成,所述凹的新月形是指当以二维方式观察孔时,由介于两个交叉的纳米纤维之间的通常为 U 形的边界所限定的涂层的形状。

15. 权利要求 14 的方法,其中所述碳氟聚合物部分与所述树脂粘结剂或增量剂的比率介于 2:1 至 4:1 之间。

16. 权利要求 14 的方法,其中所述防水处理的实施方法选自浸渍 / 挤压、喷涂、凹版辊涂覆、海绵涂覆和轻触辊涂覆。

17. 权利要求 14 的方法,所述方法还包括在对所述纳米纤维层进行防水处理之前压延所述纳米纤维层。

18. 权利要求 17 的方法,所述方法还包括在对所述纳米纤维层进行防水处理之后和在将所述纳米纤维层与所述织物层粘结之前压延所述纳米纤维层。

19. 权利要求 17 的方法,所述方法还包括在对所述纳米纤维层进行防水处理后将所述纳米纤维层与所述织物层一起压延。

20. 权利要求 14 的方法,其中所述树脂粘结剂或增量剂选自封端异氰酸酯、三聚氰胺甲醛树脂、酚醛树脂、脲醛树脂、石蜡与三聚氰胺树脂的乳液、丙烯酸类单体和聚合物、有机硅树脂、石蜡与铅基盐的乳液以及石蜡与铝基盐的乳液。

包含由纳米纤维制成的经疏水处理的非织造材料的防液态水且水蒸气可透过的衣服

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本专利申请根据美国法典第 35 编第 119 条,要求美国临时申请 61/010,504(提交于 2008 年 1 月 8 日)的优先权,其公开内容以引用方式并入本文以用于所示的所有目的。

发明领域

[0003] 本发明涉及具有受控湿汽和液态水控制能力的衣服。受权利要求书保护的和本发明的本发明在防水外衣中有特定应用。

[0004] 发明背景

[0005] 在雨天和其他潮湿条件下穿着的防护服应能够通过防止水分渗入到衣服中(即“防水”)并通过使汗水从穿着者身上蒸发到大气中(即“可透气”)来保持穿着者干燥。

[0006] 用有机硅、碳氟化合物以及其他防水剂处理过的织物通常允许汗水蒸发但防水能力有限;在极低的压力下水会渗透这些织物,并且在摩擦或机械挠曲时常会自发渗漏。雨衣必须能承受雨淋和暴风雨的冲击力并能承受在衣服折叠和褶皱中产生的压力。

[0007] 人们已广泛认识到,舒服的衣服必须是水蒸汽可透过的或可透气的。有助于衣服舒适度的两个因素包括:透过或未透过衣服的空气量,以及从内部透到外部的汗水量。向内透气和向外透湿使得内衣不会变湿,从而实现自然蒸发冷却的效果。然而,即便是最新开发的采用微孔薄膜的可透气织物制品,往往也会以湿汽透过率和透气率为代价来限制液体渗透。

[0008] 允许汗水蒸发的透气材料易于被雨水湿透,因此它们无法做到真正的防水。油布、涂覆有聚氨酯的织物、聚氯乙烯薄膜以及其他材料是防水的,但无法获得令人满意的汗水蒸发效果。

[0009] 现行许多防水结构包括应用疏水涂层的多层织物结构。该织物结构可由织造织物层、纳米纤维网类型的微孔层、以及另一织造材料或编织材料层制成。该微孔层是用来提供目标应用必需的合适透气率和湿汽透过率的构造的功能层。有关此类构造的实例,可参见美国专利 5,217,782、4,535,008、4,560,611 和 5,204,156。

[0010] 衣服提供对环境中的危险的防护。防护服赋予的防护程度取决于衣服的阻隔特性的有效性。微孔薄膜已用于阻隔材料以实现极高静水压头阻隔性能,但却以透气性为代价,使得它们的透气率低至不可接受的程度,从而导致含有此类薄膜的织物让穿着者感觉不适。

[0011] 本发明涉及用于衣服的多层材料,该材料具有高防液态水性与高蒸汽透过率的改善的组合。

[0012] 发明概述

[0013] 在一个实施方案中,本发明涉及一种包含复合织物的防水的、可透气的衣服,该衣服具有透出湿汽但同时保护穿着者避免水的能力,该复合织物包含织物层;和包含至少一个聚合物纳米纤维多孔层的多孔涂覆纳米纤维层,该纳米纤维具有介于约 50nm 至约

1000nm 之间的数均直径,该涂覆的纳米纤维层具有介于约 $1\text{g}/\text{m}^2$ 和约 $100\text{g}/\text{m}^2$ 之间的基重,该涂覆的纳米材料层表面上水滴的接触角大于 145° ;其中纳米纤维表面上的涂层包含碳氟聚合物部分和树脂粘结剂或增量剂;并且其中该涂覆的纳米纤维层具有介于约 $0.5\text{m}^3/\text{min}/\text{m}^2$ 和约 $8\text{m}^3/\text{min}/\text{m}^2$ 之间的弗雷泽透气率、大于约 $500\text{g}/\text{m}^2/\text{天}$ 的湿汽透过率和至少为约 50cmwc 的静水压头。

[0014] 在另一个实施方案中,本发明涉及一种制备包含织物的防水衣服的方法,该织物具有大于 50 厘米水柱的静压阻力、至少 $500\text{g}/\text{m}^2/\text{天}$ 的湿汽透过率和介于约 $0.5\text{m}^3/\text{min}/\text{m}^2$ 和约 $8\text{m}^3/\text{min}/\text{m}^2$ 之间的透气率,该方法包括提供聚合物纳米纤维层,所述纳米纤维具有介于约 50nm 至约 1000nm 之间的数均直径、介于约 $1\text{g}/\text{m}^2$ 和约 $100\text{g}/\text{m}^2$ 之间的基重;通过使纳米纤维层与包含碳氟聚合物部分和树脂粘结剂或增量剂的液体接触,对该纳米纤维层实施防水处理;将处理后的纳米纤维层与织物层粘结。

[0015] 附图简述

[0016] 图 1 为可用于本发明衣服中的涂覆的纳米纤维网层的示例。

[0017] 发明详述

[0018] 术语“纳米纤维层”、“纳米纤维网层”、“纳米纤维网”和“纳米网”在本文中可互换使用以指代包含纳米纤维的非织造材料。

[0019] 如本文所用,术语“纳米纤维”是指具有小于约 1000nm,甚至小于约 800nm,甚至介于约 50nm 和 500nm 之间,并且甚至介于约 100 和 400nm 之间的数均直径的纤维。就非圆形横截面的纳米纤维而言,如本文所用,术语“直径”是指最大的横截面尺寸。

[0020] 术语“非织造材料”是指包含多根无规分布的纤维的纤维网。纤维通常可以彼此结合,或者可以不结合。纤维可为短纤维或连续纤维。纤维可包含一种材料或多种材料,也可可为不同纤维的组合,或者是分别包含不同材料的类似纤维的组合。

[0021] “熔喷纤维”是指通过以下方法形成的纤维:将熔融热塑性材料通过多个细小的、通常为圆形的模具毛细管挤成熔融线或长丝,然后将熔融线或长丝送入会聚的通常为高温和高速的气体中,例如在授予 Buntin 等人的美国专利 3,849,241、授予 Lau 的 4,526,733 和授予 Dodge,II 等人的 5,160,746 中所公开的,所有专利均以引用方式并入本文。熔喷纤维可为连续的或不连续的。

[0022] “压延”是指将纤维网穿过两个辊之间的辊隙的过程。辊可以彼此接触,或者可以在辊表面之间有固定的或可变的间隙。有利的是,辊隙在软辊和硬辊之间形成。“软辊”是指在为了保持两辊在压延机中接触而施加的压力下会变形的辊。“硬辊”是具有下述表面的辊,该表面在工艺压力下不会发生对工艺或产品产生显著影响的变形。“无图案的”辊是指在能够制造它们的过程中具有平滑表面的辊。当纤维网通过辊隙时,没有点或图案使得可在纤维网上特意生成图案,这不同于点粘合辊。

[0023] 所谓“衣服”是指由使用者穿着以覆盖或保护使用者身体的某些部位免受气候或体外环境中的其他因素影响的任何物品。例如外套、夹克、裤子、帽子、手套、鞋子、袜子、和衬衫均被认为是符合该定义的衣服。

[0024] 当用于描述层的位置时,术语“外”是指背向穿着者的衣服的表面。术语“内”是指面向使用者的衣服的一侧。

[0025] 在一个实施方案中,本发明涉及具有同时保持高湿汽透过率和高防液态水性(在

本文中被交替称为“静水压头”、“静压头”和“防液态水性”)能力的防水衣服。该衣服包含由至少一个聚合物纳米纤维多孔层构成的纳米纤维层,该纳米纤维层具有介于约 $1\text{g}/\text{m}^2$ 和约 $100\text{g}/\text{m}^2$ 之间的基重。采用包含碳氟聚合物部分和树脂粘结剂或溶解于水和 / 或其他溶剂中的增量剂的防水处理剂来涂覆该聚合物纳米纤维。

[0026] 防水处理剂在聚合物纳米纤维(本文交替称为“处理后的纳米纤维”和“涂覆的纳米纤维”)的表面上形成涂层。该涂层在纳米纤维的交叉处形成了凹的新月形,使得该新月形在纳米纤维层的孔隙内形成。所谓“凹的新月形”是指当以二维方式观察孔时,由介于两个交叉的纳米纤维之间的通常为 U 形的边界所限定的涂层的形状。为简便起见,本文以二维术语讨论该新月形。如图 1 所示,U 形的中心基部 3 桥接或跨接在交叉的纳米纤维上,U 形的腿部 4 渐渐接近纳米纤维直到达到涂覆的纳米纤维的直径。与同等未涂覆的纳米纤维层相比,在该纳米纤维层的孔隙内所形成的新月形的存在导致了更圆的孔。更圆的孔的存在导致了纳米纤维层更高水平的静水压头和防水性。涂覆的纳米纤维层的拒水性由纳米纤维层表面上的水滴的高接触角表示,该接触角大于 145° ,甚至大于 147° ,甚至大于 149° 。

[0027] 本发明还包括一种衣服,该衣服包括与涂覆的纳米纤维层相邻并且呈面对面关系的第一织物层构成的复合材料,并且任选地还包括第二织物层,该第二织物层与纳米纤维层相邻并且呈面对面关系并位于纳米纤维层的与第一织物层相对的侧面上。

[0028] 本发明的衣服还具有介于约 $0.5\text{m}^3/\text{min}/\text{m}^2$ 和约 $8\text{m}^3/\text{min}/\text{m}^2$ 之间的弗雷泽透气率,以及根据 ASTM E-96B 方法测得的大于约 $500\text{g}/\text{m}^2/\text{天}$ 的湿汽透过率,以及至少约 50 厘米水柱 (cmwc) 的静水压头。

[0029] 非织造纤维网主要包含或仅包含有利地通过静电纺纱生成的纳米纤维,例如通过通常均为溶液纺丝法的传统的静电纺纱或电吹,在某些情况下通过熔喷法或其他合适的方法生成的纳米纤维。传统的静电纺纱是在全文并入本文中的美国专利 4,127,706 中所述的技术,其中向聚合物溶液施加高电压以生成纳米纤维和非织造垫。非织造纤维网还可包括熔喷纤维。

[0030] 用于制造纳米纤维网的“电吹”法公开于 PCT 专利公布 WO 03/080905 中,该文献全文以引用方式并入本文。将包含聚合物和溶剂的聚合物溶液流从储罐送至喷丝头内的一系列纺丝喷嘴中,向喷丝头施加高电压,聚合物溶液经喷丝头排出。同时,任选加热的压缩空气由空气喷嘴排出,空气喷嘴设置在纺丝喷嘴的侧面或周边。通常向下引导空气以形成吹气流,吹气流包裹住新排出的聚合物溶液并使其向前,并且有助于形成纤维网,纤维网被收集在真空室上方的接地多孔收集带上。电吹法使得可在相对短的时间周期内形成商用尺寸和数量的纳米纤维网,其基重超过约 1gsm ,甚至高达约 40gsm 或更高。

[0031] 在用于形成纳米纤维网的方法中,织物层可用作收集基底,通过将织物层布置在纳米纤维网收集器上以收集和组合在基底上所纺成的纳米纤维网。所得的组合的纳米纤维网 / 织物层可用于本发明的衣服中。

[0032] 对可用于形成本发明的纳米纤维网的聚合物材料没有具体限制,所述聚合物材料包括加聚物和缩聚物材料,例如聚缩醛、聚酰胺、聚酯、聚烯烃、纤维素醚和酯、聚烯化硫、聚亚芳基氧化物、聚砜、改性的聚砜聚合物、以及它们的混合物。这些种类中优选的材料包括交联和非交联形式的、不同水解程度 (87% 至 99.5%) 的聚 (氯乙烯)、聚甲基丙烯酸甲酯 (和其他丙烯酸类树脂)、聚苯乙烯、和它们的共聚物 (包括 ABA 型封端共聚物)、聚 (偏二

氟乙烯)、聚(偏二氯乙烯)、聚乙烯醇。优选的加聚物往往是玻璃状的(T_g 大于室温)。聚氯乙烯和聚甲基丙烯酸甲酯、聚苯乙烯聚合物的组合物或合金或低结晶度的聚偏氟乙烯和聚乙烯醇材料便是如此。一类优选的聚酰胺缩聚物为尼龙材料,例如尼龙-6、尼龙-6,6、尼龙6,6-6、10等。当通过熔喷形成本发明的聚合物纳米纤维网时,可使用能够熔喷形成纳米纤维的任何热塑性聚合物,包括例如聚(对苯二甲酸乙二酯)的聚酯,以及聚酰胺,例如上面所列尼龙聚合物。

[0033] 通过在含有碳氟聚合物部分和树脂粘结剂或溶于水和/或其他溶剂(例如乙酸酯、酮、二醇和乙二醇醚)中的增量剂的浴中处理纳米纤维层从而在该纳米纤维层上形成涂层。此类树脂和增量剂包括封端异氰酸酯、三聚氰胺甲醛树脂、酚醛树脂、脲醛树脂、石蜡与三聚氰胺树脂的乳液、有机硅树脂、包括异丁烯酸甲酯和N-羟甲基丙烯酰胺的丙烯酸类单体和聚合物、石蜡与锆基盐的乳液、以及石蜡与铝基盐的乳液。树脂粘结剂和增量剂可为可交联的或自交联的。在一个优选的实施方案中,三聚氰胺甲醛树脂包含于水浴中,并且碳氟聚合物部分与该三聚氰胺甲醛树脂的比率介于约2:1至约4:1之间,甚至约3:1。该碳氟聚合物部分可为得自E. I. du Pont de Nemours & Co., Wilmington, Delaware (DuPont)的Zonyl®系列表面活性剂中的其中一种。合适的三聚氰胺甲醛树脂的实例为得自Bercen, Inc., Cranston, Rhode Island的Berset® 2003。当将涂覆材料施用于极薄的层上时,即使下面的纳米纤维网的透气率性能产生变化,该变化也是很小的。可将该纳米纤维网浸入在包含涂覆材料的分散体中,然后干燥。还可通过任何常规防水处理方法来处理纳米纤维网,例如浸渍/挤压、喷涂、凹版辊涂覆、海绵涂覆和轻触辊式涂覆等。优选地,纳米纤维上所得的涂层包含至少2000ppm氟。涂层赋予纳米纤维网疏水性和/或疏油性。

[0034] 本发明的初生纳米纤维层可被压延以便为本发明的织物赋予所需的物理特性。可在上述防水处理(又称为“疏水涂层处理”)之前或之后压延纳米纤维层。作为另外一种选择,可将涂覆的纳米纤维层与织物层一起压延以将这两层热粘合在一起。可将纳米纤维网喂入到两个无图案的辊之间的压延辊隙中,其中一个辊是无图案的软辊,一个辊是无图案的硬辊,硬辊的温度保持在 T_g 和 T_m 之间,其中 T_g 在本文中被定义为聚合物由玻璃态向橡胶态转变时的温度, T_m 在本文中被定义为聚合物开始熔融的温度,使得纳米纤维网的纳米纤维在穿过压延辊隙时处于塑性状态。辊的组成和硬度可以变化以生成织物的所需最终使用特性。在本发明的一个实施方案中,一个辊为硬金属,例如不锈钢,另一个是软金属或聚合物涂覆的辊或硬度小于洛氏B 70的复合材料辊。纤维网在两个辊之间的辊隙中的停留时间由纤维网的线速度控制,所述线速度优选介于约1m/min和约50m/min之间,并且两辊之间的占有面积为纤维网与双辊同时接触时的纵向距离。该占有面积受施加在两辊之间的辊隙处的压力来控制,并通常以辊的每线性横向尺寸上的力来衡量,优选介于约1mm和约30mm之间。

[0035] 此外,纳米纤维网可被拉伸,任选地同时加热至纳米纤维聚合物的 T_g 和最低 T_m 之间的温度。拉伸可以在将纤维网喂入压延辊中之前和/或之后进行,可以在纵向或横向上进行,或在两个方向上同时进行。

[0036] 多种天然和合成织物是已知的,并且可用作本发明的一个或多个织物层,例如用于构造衣服,例如运动服、耐用外衣和户外用品、防护服等(例如手套、围裙、皮套裤、裤子、靴子、防潮鞋罩(gators)、衬衫、夹克、外套、袜子、鞋子、内衣、背心、高筒防水胶靴或裤、帽

子、长橡胶手套、睡袋、帐篷等)。通常,设计用作结实耐用的外衣的衣服由相对疏松织造织物构成,该织物由具有相对低强度或韧度的天然和 / 或合成纤维(例如尼龙、棉、羊毛、丝绸、聚酯、聚丙烯酸类、聚烯烃等)制成。每种纤维可具有小于约 8 克 / 旦尼尔(gpd),更典型地小于约 5gpd,并且在一些情况下小于约 3gpd 的拉伸强度或韧度。此类材料可具有多种有益特性,例如可染性、透气性、亮度、舒适度、以及在某些情况下的耐磨性。作为另外一种选择,可采用韧度大于约 8 克 / 旦尼尔(gpd)、更典型大于约 10gpd 的高强纤维。此类纤维包括芳族聚酰胺纤维、**噁唑**纤维、聚烯烃纤维、碳纤维、钛纤维和钢纤维。

[0037] 作为另外一种选择,可将非织造织物用作外织物层和任选的内织物层。非织造织物的实例包括纺粘纤维网、熔喷纤维网、多方向多层粗梳纤维网、气流法纤维网、湿法纤维网、射流喷网、以及包括一种以上的非织造片材的复合纤维网。合适的纺粘纤维网包括聚烯烃纤维,尤其是聚乙烯或聚丙烯。聚烯烃纤维可包含微量的其它共聚单体单元。如本文所用,术语“纺粘纤维网”是指由长丝形成的非织造纤维网,所述长丝被挤出、拉伸和沉积在连续的收集表面上。结合可通过若干种方法中的任何方法来实现,包括点结合或图案结合、压延或使非织造织物在高压下穿过饱和蒸汽室。合适的纺粘聚烯烃薄片材料的一个实例为以商品名 Tyvek® 得自 E. I. du Pont de Nemours and Company 的闪纺聚乙烯。

[0038] 可使用不同的编织结构和不同的编织密度来形成几种可供选择的织造织物,作为本发明的组成。可使用编织结构例如平纹结构、增强平纹结构(具有双或多经线和 / 或纬线)、斜纹结构、增强斜纹结构(具有双或多经线和 / 或纬线)、缎面结构、增强缎面结构(具有双或多经线和 / 或纬线)、针织物、毡、抓绒和针刺结构。拉伸织造结构、格子布、多臂织物、和提花织物也适用于本发明。

[0039] 纳米纤维网粘结到织物层的表面的一部分上,并且可通过本领域的技术人员已知的任何方式粘结到织物层,例如通过粘合、加热、使用超声场或通过溶剂粘合。在一个实施方案中,纳米纤维网粘合性地粘结:使用聚合物粘合剂例如聚氨酯的溶液,然后使溶剂蒸发。在另一个实施方案中,当纳米纤维网被直接溶液纺纱到织物层上时,剩余的静电纺纱溶剂将用于实现溶剂粘合。

实施例

[0040] 静水压头或“静压头”(ISO 811) 是织物防水渗透能力的方便量度。其以将液态水强行通过织物所需的压力来表示,该压力以厘米水柱(cmwc)为单位。已知的是,静压头取决于孔径的倒数。较小的孔径产生较高的静压头,而较大的孔径产生较低的静压头。在下述测量中,使用每分钟 60cmwc 的缓变率。

[0041] 弗雷泽透气率是按照 ASTM D737 来测定的。在该测量法中,向适当夹住的织物样本施加 124.5N/m²(0.5 英寸水柱)的压力差,对所产生的空气流动速率进行测量并以单位 m³/min/m² 进行记录。

[0042] 湿汽透过率(“MVTR”)是按照 ASTM E96 B 来测定的并以单位 g/m²/天进行记录。

[0043] 接触角是使用由 Advanced Surface Technologies Products(Billerica, Massachusetts) 制造的视频接触角设备 VCA2500xe 对静止于样本表面上的水滴进行测定而得出的。

[0044] 除非另外指明,含氟表面活性剂处理通过浸渍与挤压方法,使用 0.6 重量%的己

醇作为润湿剂,在 400g 水浴(其中纳米纤维网的双面均完全浸入水浴中)中进行。然后将纳米纤维网在 140℃的烘箱中干燥三分钟。

[0045] 比较实施例 1

[0046] 将由尼龙 6,6 制成的具有 13gsm(克/平方米)基重的纳米纤维层使用调聚碳氟聚合物部分(Zonyl®7040, Du Pont, Wilmington, DE)在固体含量为 4.6 重量%(原样)的水浴中进行处理。使用浸渍与挤压方法(其中织物构造的双面均完全浸入水浴中)来施加 Zonyl®(可商购自 E. I. duPont de Nemours and Company)。此防水处理液体的吸湿率按纳米纤维层的重量计为 104 重量%。所得的纳米纤维层上的涂层具有 3010ppm 的氟含量。然后将纳米纤维层置于电加热式烘箱中,在 140℃的温度下停留 3 分钟时间。

[0047] 然后通过测试夹具边缘两侧的两个衬垫将处理后的纳米纤维层安放在网格支撑式筛网下。使用该筛网来防止施加静水压时纳米纤维网发生膨胀。测量纳米纤维层的静压头、弗雷泽透气率和湿汽透过率,测量结果示于表 1 中。

[0048] 将注射器中的水滴涂在纳米纤维层的两个样本上,并对各样本做 3 次接触角测量。测量结果示于表 1 中。

[0049] 实施例 1

[0050] 以与上述方法相同的方式制备纳米纤维层并用 Zonyl®7040 进行处理,不同的是,向浴中加入了三聚氰胺甲醛树脂(Berser®2003,得自 Bercen, Inc., Cranston, Rhode Island)。Zonyl®7040 与三聚氰胺甲醛树脂的比率大约为 3 : 1。

[0051] 将处理后的纳米纤维层置于测试夹具中,然后按照比较实施例 1 中的方法来测定性能。测量纳米纤维层的静压头、弗雷泽透气率和湿汽透过率,测量结果示于表 1 中。

[0052] 制备纳米纤维层的两个样本,然后按照比较实施例 1 中的方法对每个样本做 3 次接触角测量。测量结果示于表 1 中。

[0053] 表 1

[0054]

实施例	基重 (g/m ²)	湿汽透过率 (g/m ² /天)	弗雷泽透气 率 (m ³ /min/m ²)	静水 压头 (cmwc)	3 次接触角测 量的平均值 (度)	接触角的 标准偏差 (度)
比较实施例 1 (样本 1)	13	2077	9.13	185	142	3.0
比较实施例 1 (样本 2)					138	0.6
实施例 1 (样本 1)	13	2104	7.56	260	147	1.1
实施例 1 (样本 2)					149	0.8

[0055] 从数据中可以看出,包含三聚氰胺甲醛树脂的处理浴显著增加了纳米纤维层的静压头和防水性,但对湿汽透过率未产生不利影响。

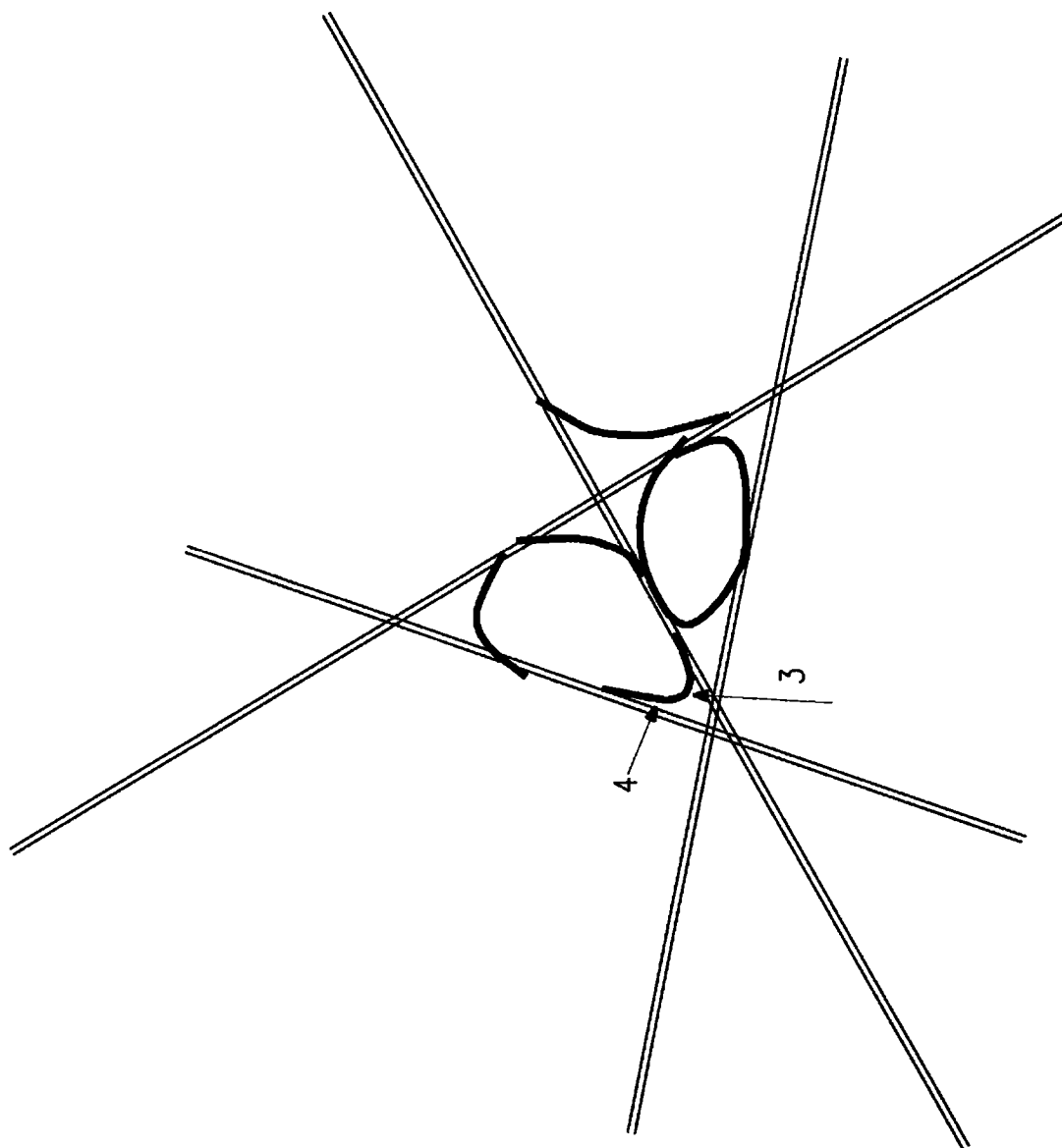


图 1