

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101302718 B

(45) 授权公告日 2010.06.09

(21) 申请号 200810053620.6

牛家嵘等. 涤 / 棉抗浸透湿面料的研究. 天津工业大学学报 24 卷 2. 2005, 24(2), 54-57, 60.

(22) 申请日 2008.06.25

审查员 赵晓娣

(73) 专利权人 天津工业大学

地址 300160 天津市河东区成林道 63 号

(72) 发明人 刘书芳 牛家嵘 顾振亚

(74) 专利代理机构 天津佳盟知识产权代理有限公司 12002

代理人 廖晓荣

(51) Int. Cl.

D06N 3/00 (2006.01)

C08F 220/54 (2006.01)

(56) 对比文件

JP 特开平 6-2273 A, 1994.01.11, 第 [0006-0017] 段.

CN 1883438 A, 2006.12.27, 权利要求 1.

CN 1844553 A, 2006.10.11, 权利要求 1-5.

JP 平 2-169770 A, 1990.06.29, 实施例 1-2.

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种温敏性智能抗浸面料的制备方法及其制品

(57) 摘要

本发明涉及一种温敏性智能抗浸面料的制备方法及其制品。该制备方法包括以下步骤:1. 按 60-40 : 40-60 的进料摩尔比合成温敏性 N-叔丁基丙烯酰胺和丙烯酰胺共聚物;2. 按下述质量百分浓度配方配制涂层液:8-15 所述的共聚物、2.0-5.0 的交联剂 1,2,3,4-丁烷四羧酸和 0.5-2.5 的催化剂次磷酸钠;3. 用所述的涂层液对经前处理过的织物涂层;4. 经后处理即可得到所述的抗浸面料。该制品即采用本发明的温敏性智能抗浸面料制备方法制成。



1. 一种温敏性智能抗浸面料的制备方法,该制备方法包括以下步骤:

(1). 合成温敏性 N-叔丁基丙烯酰胺和丙烯酰胺共聚物;采用进料摩尔比为 60 ~ 40 : 40 ~ 60 的 N-叔丁基丙烯酰胺和丙烯酰胺在甲醇中以过硫酸铵或偶氮二异丁腈为引发剂发生自由基聚合;反应后的混合液在剧烈搅拌下,用丙酮沉淀出共聚物,经 3-5 次溶解沉淀,得到纯净、白色固体的 N-叔丁基丙烯酰胺和丙烯酰胺共聚物;

(2). 制备涂层液:按下述质量百分浓度配方配制成混均水溶液即为涂层液:8-15%所述的共聚物、2.0-5.0%的交联剂 1,2,3,4-丁烷四羧酸和 0.5-2.5%的催化剂次磷酸钠;

(3). 织物涂层:用所述的涂层液对经前处理过的织物涂层,涂层后的织物在 100-130℃下烘干 4-8min,然后在 180-200℃烘焙 1-5min,得到涂层织物;所述的织物为棉织物、粘胶织物、粘 / 棉混纺织物以及其它纤维素纤维织物;

(4). 后处理,把所得涂层织物在水中浸泡 2-5 天,期间每隔 5-10 小时换一次水,最后取出在 60-90℃下烘干后,即可得到所述的抗浸面料。

2. 根据权利要求 1 所述的温敏性智能抗浸面料的制备方法,其特征在于所述的 N-叔丁基丙烯酰胺和丙烯酰胺的进料摩尔比为 50 : 50,所述的引发剂为过硫酸铵。

3. 根据权利要求 1 所述的温敏性智能抗浸面料的制备方法,其特征在于所述的织物涂层为 2-5 次;每次涂层完后,织物在 100-130℃下烘干 4-8min,末次烘干后的织物在 180-200℃烘焙 1-5min。

4. 一种温敏性智能抗浸面料,其特征在于该抗浸面料采用权利要求 1、2 或 3 所述的温敏性智能抗浸面料制备方法制成。

一种温敏性智能抗浸面料的制备方法及其制品

技术领域

[0001] 本发明涉及纺织面料功能整理技术,具体为一种应用于抗浸服的温敏性智能抗浸面料的制备方法及其制品,国际专利主分类号拟为 Int. Cl. D06M13/00(2006.01)I。

背景技术

[0002] 抗浸服又称防寒抗浸服,是具有保暖、抗浸作用的特殊防护服装,主要用于江、河、湖和海上的救生。抗浸服是飞行人员和水域操作人员(如水手、石油钻井平台工作人员等)必备的一种装备,用以防止穿用人员遇险落水后因体内热量在短时间内大量散失而致伤、乃至死亡。抗浸面料就是制作抗浸服的抗浸层的专用面料,起着防水抗浸的作用。

[0003] 按照遇险时才临时穿用,还是用做防护工作服经常穿用,抗浸服可分为 A 型抗浸服和 B 型抗浸服两种。抗浸面料分两类,分别适用于 A 型抗浸服和 B 型抗浸服。适用于 A 型抗浸服的抗浸面料有氯丁橡胶涂层织物和聚氯乙烯涂层织物,此类面料抗浸性能优越,但不透气、不透湿,穿着的舒适性差,影响工作效能。适用于 B 型抗浸服的抗浸面料有高密度棉织物(Ventile)、微孔聚四氟乙烯层压织物戈尔特克斯(Gore-tex)和无孔聚氨酯涂层织物,此类面料防水透湿,提高了抗浸服的可穿用性和舒适性,但是存在抗浸性能不足的问题。因此,如何提高抗浸性能是改善 B 型抗浸(服)面料品质的主攻研究课题。

发明内容

[0004] 针对现有技术存在的不足,本发明拟解决的技术问题是提供一种温敏性智能抗浸面料的制备方法及其制品。该制备方法简单,易操作,适于工业化生产。该制备方法的制品即所制备的抗浸面料具有温敏性,不仅防水抗浸效果好,而且透湿性也好。

[0005] 本发明解决所述制备方法技术问题的技术方案是:设计一种温敏性智能抗浸面料的制备方法,该制备方法包括以下步骤:

[0006] 1. 合成温敏性 N-叔丁基丙烯酰胺和丙烯酰胺共聚物;采用进料摩尔比为 60~40:40~60 的 N-叔丁基丙烯酰胺和丙烯酰胺在甲醇中以过硫酸铵或偶氮二异丁腈为引发剂发生自由基聚合;反应后的混合液在剧烈搅拌下,用丙酮沉淀出共聚物,经 3-5 次溶解沉淀,得到纯净、白色固体的 N-叔丁基丙烯酰胺和丙烯酰胺共聚物;

[0007] 2. 制备涂层液:按下述质量百分浓度配方配制成混均水溶液即为涂层液:8-15 所述的共聚物、2.0-5.0 的交联剂 1,2,3,4-丁烷四羧酸和 0.5-2.5 的催化剂次磷酸钠;

[0008] 3. 织物涂层:用所述的涂层液对经前处理过的织物涂层,涂层后的织物在 100-130℃下烘干 4-8min,然后在 180-200℃烘焙 1-5min,得到涂层织物;所述的织物为棉织物、粘胶织物、粘/棉混纺织物以及其它纤维素纤维织物;

[0009] 4. 后处理,把所得涂层织物在水中浸泡 2-5 天,期间每隔 5-10 小时换一次水,最后取出在 60-90℃下烘干后,即可得到所述的抗浸面料。

[0010] 本发明解决所述制品技术问题的技术方案是:设计一种温敏性智能抗浸面料,该温敏性智能抗浸面料采用本发明所述的温敏性智能抗浸面料制备方法制成。

[0011] 与现有技术相比,本发明制备方法简单,不需要大型设备或专用设备,易于操作,适于工业化生产。本发明制备方法所得制品即抗浸面料因为表面形成了干态水凝胶层,此凝胶层吸水溶胀后可覆盖在织物表面,减少了织物中的空隙,因此具有抗浸阻水性能;由于所合成的 N-叔丁基丙烯酰胺和丙烯酰胺共聚物具有“温敏智能性”,因此织物在以其为主要功能成分的涂覆液涂层后,也使本发明抗浸面料具有了“温敏智能性”。

附图说明

[0012] 图 1 为本发明制备方法一种实施例所得涂层液的透光率随温度变化(即温度敏感性)曲线图;

[0013] 图 2 为本发明制备方法一种实施例所得的抗浸面料溶胀率随温度变化(即温度敏感性)曲线图;

[0014] 图 3 为本发明制备方法一种实施例所得的抗浸面料在干态时其横截面形态的环境扫描电镜图;

[0015] 图 4 为本发明制备方法一种实施例所得的抗浸面料在完全溶胀时其横截面形态的环境扫描电镜图。

具体实施方式

[0016] 下面结合实施例及其附图进一步叙述本发明。具体实施例不限制本发明权利要求。

[0017] 针对目前 B 型抗浸面料存在的问题,本发明设计思路是将智能水凝胶应用到抗浸面料之中,希望得到一种新型的“温敏性智能”抗浸面料。它在正常的服用环境下,吸湿透气,舒适自然;穿着者一旦遇险落水,抗浸(服)面料能够对环境的变化做出主动响应,将织物中透气导湿的通道迅速封闭,阻止水渗入服装内部,以有效保护使用者。

[0018] 本发明设计的温敏性智能抗浸面料(简称抗浸面料)的制备方法(简称制备方法)包括以下步骤:

[0019] 1. 合成温敏性 N-叔丁基丙烯酰胺和丙烯酰胺共聚物;采用进料摩尔比为 60 ~ 40 : 40 ~ 60(优选 50 : 50)的 N-叔丁基丙烯酰胺和丙烯酰胺在甲醇中以过硫酸铵或偶氮二异丁腈(优选过硫酸铵)为引发剂发生自由基聚合;反应后的混合液在剧烈搅拌下,用丙酮沉淀出共聚物,经 3-5 次溶解沉淀,得到纯净、白色固体的 N-叔丁基丙烯酰胺和丙烯酰胺共聚物。所得共聚物的水溶液具有温度敏感性,能在某一温度下溶解于水中,高于此温度则不溶解,而会使溶液出现白色浑浊物,此温度称为低临界溶解温度(LCST)。

[0020] 2. 制备涂层液:涂层液是按下述质量百分浓度配方配制的混均水溶液:第 1 步所得的共聚物 8-15%、交联剂 1,2,3,4-丁烷四羧酸(BTCA)2.0-5.0%和催化剂次磷酸钠(SHP)0.5-2.5%。该涂层液可以称为温敏性智能涂层液。

[0021] 3. 织物涂层:用第 2 步配制的所述涂层液对经前处理过的织物涂层,涂层后的织物在 100-130℃下烘干 4-8min,然后在 180-200℃烘焙 1-5min,得到涂层织物;所述的织物为棉织物、粘胶织物、粘/棉混纺织物以及其它纤维素纤维织物。所述织物的前处理包括退浆、煮练和漂白等工艺。这些工艺为现有技术。

[0022] 4. 后处理,把所得涂层织物在水中浸泡 2-5 天,期间每隔 5-10 小时换一次水,以除

去未反应物；最后取出在 60-90℃ 下烘干后，即可得到所述的抗浸面料。

[0023] 本发明制备方法的进一步特征是，所述的织物涂层为 2-5 次，多次涂层可以有更好的涂层效果；每次涂层完后，织物在 100-130℃ 下烘干 4-8min，末次烘干后的织物在 180-200℃ 烘焙 1-5min，以使 BTCA 和共聚物及织物（纤维素）纤维发生更好的反应，形成三维交联聚合物，并与织物（纤维素）纤维间建立共价键交联。该三维交联聚合物不溶于水，能在低温水中溶胀成三维交联的具有蜂巢状孔洞的水凝胶（参见图 4），干燥状态时称其为干态水凝胶。

[0024] 本发明制备方法直接所得制品或产品即是所述的抗浸面料。该抗浸面料的表面具有一层交联聚合物——干态水凝胶。在干态时，水凝胶分子处于收缩状态（参见图 3），抗浸面料中的空隙开放，织物的透气、透湿性能良好；而织物一旦浸入低温水中，抗浸面料上的表面涂层吸水溶胀，成为具有蜂巢状孔洞的水凝胶，覆盖在织物表面（参见图 4），可阻止水向织物内部渗透，起到防水抗浸的作用；当抗浸面料脱开水环境，其水分蒸发后，水凝胶收缩，织物中的空隙重新暴露，自动恢复其透气、透湿性，具有“智能性”。此外，涂层水凝胶具有温度敏感性，在 32℃ 以下时，水凝胶溶胀，阻挡水的渗入；在 32-55℃ 温度范围内，水凝胶收缩，织物空隙逐渐露出，水的渗入量逐渐增多，因此本发明抗浸面料可以根据水温自动调整其透水透湿量，具有“温敏智能性”。

[0025] 本发明未述及之处适用于现有技术。

[0026] 下面给出本发明制备方法具体实施例。

[0027] 实施例 1

[0028] 1. 合成温敏性 N-叔丁基丙烯酰胺和丙烯酰胺共聚物；采用进料摩尔比为 50 : 50 的 N-叔丁基丙烯酰胺和丙烯酰胺在甲醇中以过硫酸铵为引发剂发生自由基聚合反应；反应后的混合液在剧烈搅拌下，用丙酮沉淀出共聚物，经 5 次溶解沉淀，得到纯净、白色固体的 N-叔丁基丙烯酰胺和丙烯酰胺共聚物。所得共聚物采用分光光度法测得其 LCST 为 28.2℃（参见图 1）。

[0029] 2. 制备涂层液：把 8%（质量，下同）第 1 步所得的共聚物、2.3% 的交联剂 BTCA 和 2.2% 的催化剂 SHP 配制成水溶液，搅拌后放入冰箱中，脱泡至少 24 小时，并使其进一步溶解混合，期间可经常搅拌，以加速溶解和混合均匀，制备成温敏性智能涂层液。

[0030] 3. 织物涂层：用第 2 步配制的涂层液对经前处理过的纯棉织物涂层 5 次，每次涂层后的织物在 120℃ 下烘干 5min，最后一次涂层后在 200℃ 下烘焙 2min，得到涂层织物。

[0031] 4. 后处理：把所得涂层织物经自来水冲洗后，再用蒸馏水浸泡 3 天，期间每隔 8 小时换一次水，以除去未反应物；最后把涂层织物取出在 80℃ 烘干后，即得到本发明所述的抗浸面料。

[0032] 实施例 2

[0033] 1. 合成温敏性 N-叔丁基丙烯酰胺和丙烯酰胺共聚物；采用进料摩尔比为 40 : 60 的 N-叔丁基丙烯酰胺和丙烯酰胺在甲醇中以偶氮二异丁腈为引发剂发生自由基聚合反应；反应后的混合液在剧烈搅拌下，用丙酮沉淀出共聚物，经 4 次溶解沉淀，得到纯净、白色固体的 N-叔丁基丙烯酰胺和丙烯酰胺共聚物。所得共聚物采用分光光度法测得其 LCST 为 39.0℃。

[0034] 2. 制备涂层液：把 15%（质量，下同）第 1 步所得的共聚物、5.0% 的交联剂 BTCA

和 2.5% 的催化剂 SHP 配制成混均水溶液, 余同实施例 1。

[0035] 3. 织物涂层 : 用第 2 步配制的涂层液对经前处理过的纯棉织物涂层 2 次, 每次涂层后的织物在 100℃ 下烘干 8min, 最后一次涂层后在 190℃ 下烘焙 3min, 得到涂层织物。

[0036] 4. 后处理 : 实施方法同实施例 1。即得到本发明所述的抗浸面料。

[0037] 实施例 3

[0038] 1. 合成温敏性 N-叔丁基丙烯酰胺和丙烯酰胺共聚物 ; 采用进料摩尔比为 60 : 40 的 N-叔丁基丙烯酰胺和丙烯酰胺在甲醇中以过硫酸铵为引发剂发生自由基聚合反应 ; 反应后的混合液在剧烈搅拌下, 用丙酮沉淀出共聚物, 经 5 次溶解沉淀, 得到纯净、白色固体的 N-叔丁基丙烯酰胺和丙烯酰胺共聚物。所得共聚物采用分光光度法测得其 LCST 为 18.0℃。

[0039] 2. 制备涂层液 : 把 10% (质量, 下同) 第 1 步所得的共聚物、3.0% 的交联剂 BTCA 和 2.0% 的催化剂 SHP 配制成水溶液, 余同实施例 1。

[0040] 3. 织物涂层 : 用第 2 步配制的涂层液对经前处理过的纯棉织物涂层 3 次, 每次涂层后的织物在 120℃ 下烘干 4min, 最后一次涂层后在 200℃ 下烘焙 1min, 得到涂层织物。

[0041] 4. 后处理 : 实施方法同实施例 1。即得到本发明所述的抗浸面料。

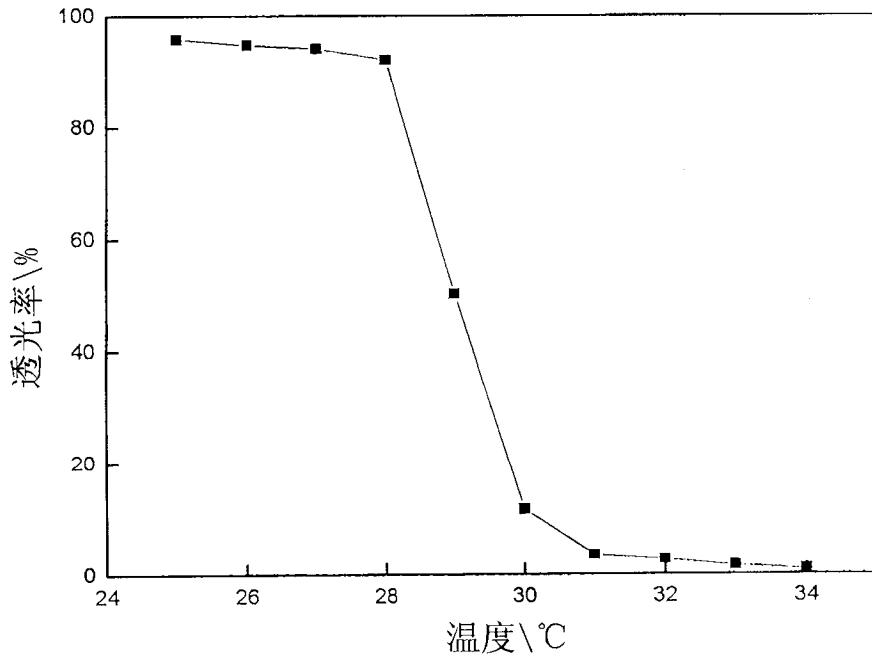


图 1

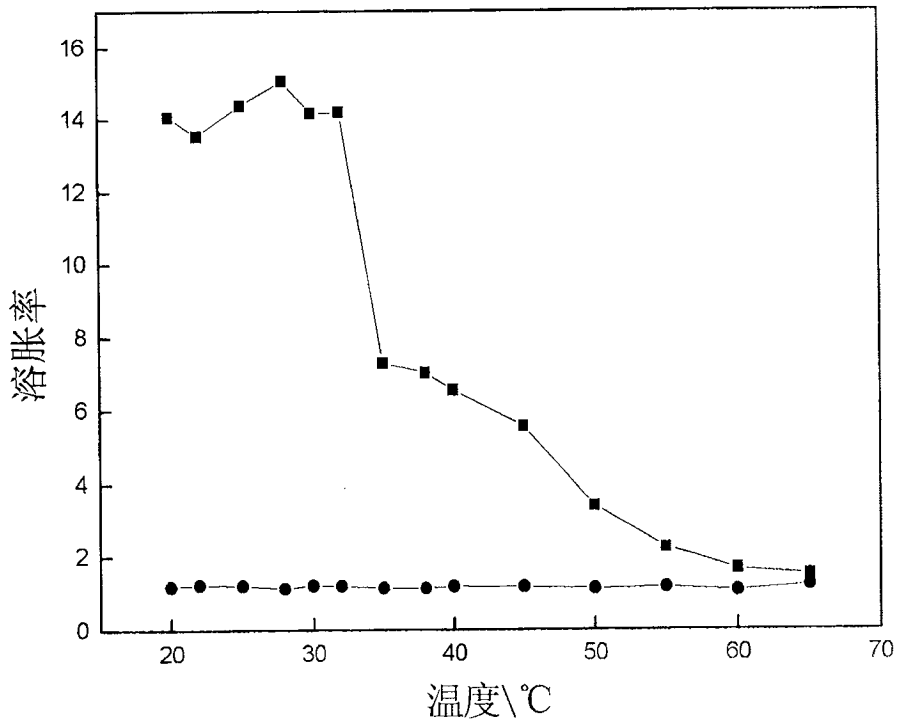


图 2

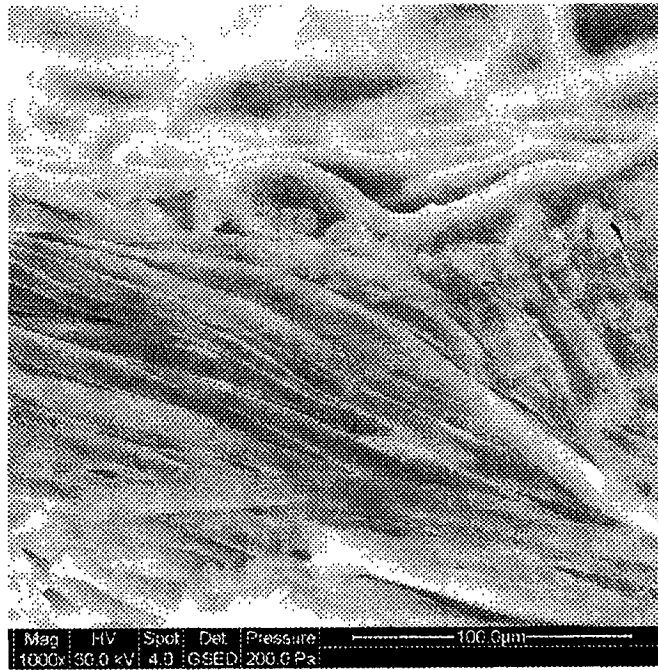


图 3

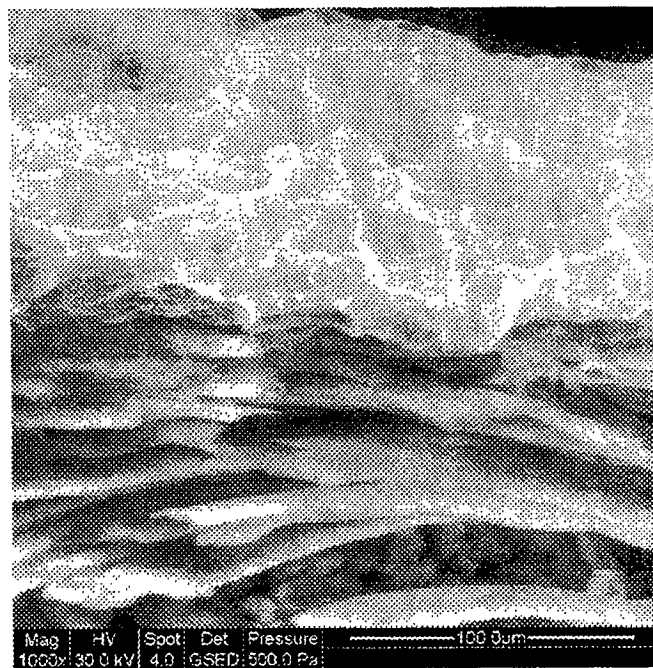


图 4