



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104146356 B

(45) 授权公告日 2016.02.10

(21) 申请号 201410369388.2

(22) 申请日 2014.07.30

(73) 专利权人 姚雳

地址 311814 浙江省绍兴市诸暨市店口镇俞姚村姚家 195 号

(72) 发明人 姚雳

(51) Int. Cl.

A41B 17/00(2006.01)

(56) 对比文件

CN 102534974 A, 2012.07.04, 说明书第 0012 段, 图 1.

CN 202873889 U, 2013.04.17, 全文.

CN 203137075 U, 2013.08.21, 全文.

WO 2014071528 A1, 2014.05.15, 全文.

CN 103876294 A, 2014.06.25, 全文.

审查员 叶丽婉

权利要求书1页 说明书5页

(54) 发明名称

一种多功能服装材料及其制造方法

(57) 摘要

一种多功能服装材料,包括内层、表层和夹层,夹层位于内层和表层之间,用于制造内层和/或表层织物的材料采用植物蛋白纤维;或竹纤维与棉纤维混纺;或薄荷纤维与棉纤维混纺,夹层采用相变纤维制成的织物。相变纤维的纺丝原液中包括如下组分:相变物质、丝蛋白、水溶性物质、高分子聚合物、聚赖氨酸。本发明所制得的多功能服装材料具有高温时吸收能量降温,低温时释放能量保暖的功效,内层、表层植物蛋白等纤维织物的使用在保证舒适的同时,具有卫生效果,是理想的服用织物。

1. 一种多功能服装材料,包括内层、表层和夹层,夹层位于内层和表层之间,夹层采用相变纤维制成的织物;其特征在于:用于制造内层和/或表层织物的材料采用植物蛋白纤维;或竹纤维与棉纤维混纺,其中棉纤维占60%-90%;或薄荷纤维与棉纤维混纺,其中棉纤维占70%-80%;相变纤维中含有相变物质为石蜡烃、多元醇类;相变纤维的纺丝原液中包括如下组分(按重量计):相变物质 1-8 份,丝蛋白 6-9 份,水溶性物质 750-990 份,高分子聚合物 30-60 份,聚赖氨酸 10-15 份,其中水溶性物质为纤维素和甲壳素所组成,重量份比为10-14:3-6,纤维素为天然纤维素;高分子聚合物为聚乙烯醇、聚丙烯腈、聚醋酸乙烯中的一种或组合;聚赖氨酸的聚合度为25-30,其分子量为3780-4290;所述纤维的主要性能:相变温度为35-55℃,吸湿率15%-17%,湿断裂伸长率为64.8%-70.2%。

一种多功能服装材料及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种多功能服装材料及其制备方法,属于相变多功能服装材料制备和应用领域。

背景技术

[0002] 现有的针织内衣服装,大多数是由单层织物制成,虽然穿着舒适,但保暖性较差,且穿着时间长后出现较难闻气味。若采用多层织物制成虽然保暖性有所提高,存在夏天闷热等问题。随着生活水平的提高,人们越来越重视生活的质量,希望能获得有舒适感的衣着,以及卫生健康的居住环境。对于各种各样的纺织品要求越来越高,特别是安全、安心、舒适、健康、卫生、清洁等“绿色”观念的形成,使纺织品的温度调控性能更加受到人们的重视。

[0003] 相变纤维是利用物质相变过程中释放或吸收潜热、温度保持不变的特性开发出来的一种蓄热调温功能纤维。相变即表现在气、固、液三态的变化以及结晶、晶型转变、晶体熔融等物理过程,伴随着分子聚集态结构的变化,将 PCM 加入到纤维中,利用其固→液、固→固态的相变,在不同环境温度下表现出不同的吸、放热功能,并且保持温度相对恒定的特性,制得相变纤维。PCM 有无机、有机、复合之分。

[0004] 目前,相变储能材料(PCM)已经成功的应用到被动式太阳房、节能建筑、空调系统、废热回收、调温纤维与纺织品等领域。Vigo 等人自 80 年代中期开始将中空纤维浸渍在聚乙二醇 PEG 或塑晶材料的溶液或熔体中,使聚乙二醇或塑晶进入纤维内部,得到 40-60℃ 相变纤维。这种纤维的内径较大,相变物质残留在纤维表面,因此,使用耐久性较差。目前已经商用化的微胶囊包覆相变材料或粉末。

[0005] 近年来,通过静电纺丝方法制备复合相变纤维的研究也略有报道。McCann 等首先报道了通过同轴静电纺丝方法制备了以长链烃为芯层,以 TiO₂-PVP 为皮层的超细复合相变纤维。陈长中等报道了静电纺 PEG/CA 储能调温超细复合纤维的制备,并研究了纺丝溶液中不同 PEG 含量和分子量对复合纤维的形态和热学性能的影响。目前在相变纤维与其它功能性纤维共同制成多功能服装材料上研究稍显薄弱,在产业化上存在难度。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种多功能服装材料,能够在特定的温度范围内通过吸收、放出热量来调节温度,达到穿着舒适度。

[0007] 本发明的上述目的通过如下技术方案予以实现:

[0008] 一种多功能服装材料,包括内层、表层和夹层,其特征在于:夹层位于内层和表层之间,夹层采用相变纤维制成的织物。

[0009] 一种如上所述的多功能服装材料,其特征在于用于制造内层和/或表层织物的材料采用植物蛋白纤维;或竹纤维与棉纤维混纺,其中棉纤维占 60%-90%;或薄荷纤维与棉纤维混纺,其中棉纤维占 70%-80%。

[0010] 一种如上所述的多功能服装材料,其特征在于相变纤维中含有相变物质为石蜡烃、多元醇类。

[0011] 一种如上所述多功能服装材料,其特征在于相变纤维的纺丝原液中包括如下组分(按重量计):

[0012] 相变物质 1-8 份

[0013] 丝蛋白 6-9 份

[0014] 水溶性物质 750-990 份

[0015] 高分子聚合物 30-60 份

[0016] 聚赖氨酸 10-15 份

[0017] 其中水溶性物质为纤维素和甲壳素所组成,重量份比为 10-14:3-6,纤维素为天然纤维素;高分子聚合物为聚乙烯醇、聚丙烯腈、聚醋酸乙烯中的一种或组合;聚赖氨酸的聚合度为 25-30,其分子量为 3780-4290;

[0018] 所述纤维的主要性能:

[0019] 相变温度为 35-55℃ 吸湿率 15%-17% 湿断裂伸长率为 64.8%-70.2%。

[0020] 一种如上所述多功能服装材料,其特征在于相变纤维中的天然纤维素聚合度为 800-2000, α -纤维素含量 >96%,聚乙烯醇或聚丙烯腈为均聚物或共聚物,其分子量为 42000-90000。

[0021] 一种如上所述多功能服装材料的制造方法,将相变纤维采用常规方法制成针织、机织或非织造布,采用针刺或粘合复合工艺将内层、表层与夹层复合形成内衣材料,其特征在于相变纤维的制备方法包括如下步骤:

[0022] 1. 配置溶液 A

[0023] 将丝蛋白直接溶解在磷酸 / 甲酸的混合溶剂内,磷酸 / 甲酸重量比例为 50 / 80-30 / 70,搅拌均匀制备成溶液 A;

[0024] 2. 配置溶液 B

[0025] ①在室温下,甲壳素经氢氧化钠水溶液碱化 3 小时生成碱甲壳素,压干后与 CS_2 在 0-30℃ 反应生成甲壳素磺酸酯,其中甲壳素、氢氧化钠和 CS_2 的重量比为 1:1:2;

[0026] ②在室温下,棉浆粕经氢氧化钠水溶液碱化生成碱纤维素,压干后在室温下老化 6-8 小时,再与 CS_2 反应 0.5-2 小时生成纤维素磺酸酯,其中棉浆粕与氢氧化钠水溶液的重量比为 0.1-0.8:3-10;

[0027] ③将所述甲壳素磺酸酯、纤维素磺酸酯、氢氧化钠和水进行共混,搅拌 30-60 分钟,加入高分子聚合物、聚赖氨酸进行混合,得到溶液 B;

[0028] 3. 配置溶液 C

[0029] 将相变物质溶解在酮、有机酸或 DMSO 有机溶剂中,搅拌均匀,重量浓度为 3-20%,制成溶液 C;

[0030] 4. 混合溶液

[0031] 将溶液 A、B、C 混合在室温下用磁力搅拌器搅拌均匀,经过滤、脱泡制成纺丝溶液;

[0032] 5. 静电纺丝

[0033] 将配制好的纺丝溶液装入带针头的 20-25mL 的注射器中,用覆盖着铝箔的滚筒作为接收装置,滚筒的转速为 100-150r/min,喷丝头到滚筒的接收距离固定在 7-18cm,纺

丝溶液的喂给速率为 2-4mL/h, 纺丝电压为 10-16kV; 在室温条件下, 将制备好的纤维毡放在真空干燥箱中干燥 12-24h 以去除残留的溶剂。

[0034] 所述植物蛋白纤维可以是常规的植物蛋白复合纤维, 也可以采用如 CN1544729A (申请号 2003101135578) 所述的植物复合蛋白纤维。

[0035] 所述相变物质为石蜡烃、多元醇类, 例如聚乙二醇(PEG)、季戊四醇、新戊二醇或戊丙三醇等。

[0036] 采用重量比例为 50 / 80-30 / 70 的磷酸 / 甲酸混合溶液作为溶剂溶解丝蛋白能够很好的保障溶液的浓度和稳定性, 使得制成的纤维具有理想的形态结构和结晶结构, 有着良好的力学性能。

[0037] 将所述方法制得的相变纤维采用常规方法制成针织、机织或非织造布, 优选针织材料。将内层、表层与夹层复合形成内衣材料。采用针刺、粘合等常规复合工艺。

[0038] 本发明所提供的多功能服装材料, 与现有技术相比具有如下优势:

[0039] 1) 本发明所制得的多功能服装材料具有高温时吸收能量降温, 低温时释放能量保暖的功效, 内层、表层植物蛋白等纤维织物的使用在保证舒适的同时, 具有抗菌效果, 是理想的服用织物。

[0040] 2) 本发明所制得的纤维比通常的相变纤维具有更优异的柔韧性能和强度, 其在吸湿性、干湿断裂强度、干湿断裂伸长率显著优于现有技术所制得的相变共混纤维;

[0041] 3) 本发明原料明确, 环境友好性高, 具有很好的可纺性, 适合产业化。

[0042] 实施例:

[0043] 下面通过实施例对本发明进行具体描述, 但必须指出实施例只是对发明的进一步说明, 不能理解为对本发明保护范围的限制。

[0044] 测试方法

[0045] 采用 Nicolet iS10 傅立叶红外变换光谱仪(赛默飞世尔科技中国有限公司)对纤维进行红外光谱分析, KBr 压片, 波数范围为 $400 \sim 4000\text{cm}^{-1}$; 采用 SU1510 扫描电子显微镜(日本日立公司)对静电纺相变复合纤维的形貌结构进行表征; 采用 DSC Q200 差示扫描量热仪(沃特世科技上海有限公司)分析复合相变纤维的相变温度和相变焓值, 测试样品的质量约为 5mg, 扫描温度范围为 $0\sim 100^{\circ}\text{C}$, 扫描速率为 $8^{\circ}\text{C}/\text{min}$, 氮气流量为 $50\text{mL}/\text{min}$ 。

[0046] 实施例 1

[0047] 配置纺丝溶液, 其中包括如下组分:

[0048] 相变物质 8 份

[0049] 丝蛋白 9 份

[0050] 水溶性物质 750 份

[0051] 高分子聚合物 60 份

[0052] 聚赖氨酸 10 份

[0053] 其中水溶性物质为纤维素和甲壳素所组成, 重量份比为 10: 6, 纤维素为天然纤维素; 高分子聚合物为聚乙烯醇; 聚赖氨酸的聚合度为 25, 其分子量为 3780;

[0054] 具体步骤如下:

[0055] 1. 配置溶液 A

[0056] 将丝蛋白直接溶解在磷酸 / 甲酸的混合溶剂内, 磷酸 / 甲酸重量比例为 50 : 70,

搅拌均匀制备成溶液 A；

[0057] 2. 配置溶液 B

[0058] ①在室温下,甲壳素经氢氧化钠水溶液碱化 3 小时生成碱甲壳素,压干后与 CS₂在 0-30℃反应生成甲壳素磺酸酯,其中甲壳素、氢氧化钠和 CS₂的重量比为 1:1:2；

[0059] ②在室温下,棉浆粕经氢氧化钠水溶液碱化生成碱纤维素,压干后在室温下老化 6-8 小时,再与 CS₂反应 0.5-2 小时生成纤维素磺酸酯,其中棉浆粕与氢氧化钠水溶液的重量比为 0.8:3；

[0060] ③将所述甲壳素磺酸酯、纤维素磺酸酯、氢氧化钠和水进行共混,搅拌 60 分钟,加入高分子聚合物、聚赖氨酸进行混合,得到溶液 B；

[0061] 3. 配置溶液 C

[0062] 将相变物质石蜡烃溶解在甲基乙基酮有机溶剂中,搅拌均匀,浓度为 3-20%,制成溶液 C；

[0063] 4. 混合溶液

[0064] 将溶液 A、B、C 混合在室温下用磁力搅拌器搅拌均匀,经过滤、脱泡制成纺丝溶液；

[0065] 5. 静电纺丝

[0066] 将配制好的纺丝溶液液装入带针头的 20mL 的注射器中,用覆盖着铝箔的滚筒作为接收装置,滚筒的转速为 150r/min,喷丝头到滚筒的接收距离固定在 7cm,纺丝溶液的喂给速率为 4mL/h,纺丝电压为 10kV；在室温条件下,将制备好的纤维毡放在真空干燥箱中干燥 12-24h 以去除残留的溶剂。

[0067] 将相变纤维采用常规方法制成针织布,采用粘合复合工艺将内层、表层与夹层复合形成内衣材料。内层为植物蛋白纤维；表层为竹纤维与棉纤维混纺,其中棉纤维占 60%-90%。

[0068] 实施例 2

[0069] 配置纺丝溶液,其中包括如下组分：

[0070] 相变物质 5 份

[0071] 丝蛋白 7 份

[0072] 水溶性物质 800 份

[0073] 高分子聚合物 30 份

[0074] 聚赖氨酸 10 份

[0075] 其中水溶性物质为纤维素和甲壳素所组成,重量份比为 12:5,纤维素为天然纤维素；高分子聚合物为聚醋酸乙烯；聚赖氨酸的聚合度为 28,其分子量为 4000；

[0076] 具体步骤如下：

[0077] 1. 配置溶液 A

[0078] 将丝蛋白直接溶解在磷酸 / 甲酸的混合溶剂内,磷酸 / 甲酸重量比例为 80 :30,搅拌均匀制备成溶液 A；

[0079] 2. 配置溶液 B

[0080] ①在室温下,甲壳素经氢氧化钠水溶液碱化 3 小时生成碱甲壳素,压干后与 CS₂在 0-30℃反应生成甲壳素磺酸酯,其中甲壳素、氢氧化钠和 CS₂的重量比为 1:1:2；

[0081] ②在室温下,棉浆粕经氢氧化钠水溶液碱化生成碱纤维素,压干后在室温下老化

6-8 小时,再与 CS₂反应 0.5-2 小时生成纤维素磺酸酯,其中棉浆粕与氢氧化钠水溶液的重量比为 0.6:7;

[0082] ③将所述甲壳素磺酸酯、纤维素磺酸酯、氢氧化钠和谁进行共混,搅拌 30-60 分钟,加入高分子聚合物、聚赖氨酸进行混合,得到溶液 B;

[0083] 3. 配置溶液 C

[0084] 将相变物质多元醇类溶解在 DMSO 有机溶剂中,搅拌均匀,浓度为 3-20%,制成溶液 C;

[0085] 4. 混合溶液

[0086] 将溶液 A、B、C 混合在室温下用磁力搅拌器搅拌均匀,经过滤、脱泡制成纺丝溶液;

[0087] 5. 静电纺丝

[0088] 将配制好的纺丝溶液液装入带针头的 20-25mL 的注射器中,用覆盖着铝箔的滚筒作为接收装置,滚筒的转速为 100-150r/min,喷丝头到滚筒的接收距离固定在 7-18cm,纺丝溶液的喂给速率为 2-4mL/h,纺丝电压为 10-16kV;在室温条件下,将制备好的纤维毡放在真空干燥箱中干燥 12-24h 以去除残留的溶剂。

[0089] 将相变纤维采用常规方法制成非织造布,采用针刺复合工艺将内层、表层与夹层复合形成内衣材料。内层为竹纤维与棉纤维混纺,其中棉纤维占 60%-90%。

[0090] 表层为薄荷纤维与棉纤维混纺,其中棉纤维占 70%-80%。

[0091] 比较例

[0092] 将聚丙烯腈中空纤维浸渍在 PEG 或塑晶材料的溶液或熔体中,使聚乙二醇或塑晶进入纤维内部,得到相变纤维。

[0093] 将相变纤维采用常规方法制成非织造布,采用针刺复合工艺将内层、表层与夹层复合形成内衣材料。内层为竹纤维与棉纤维混纺,其中棉纤维占 60%-90%。

[0094] 表层为植物蛋白纤维。

[0095] 实验结果

[0096]

	实施例 1	实施例 2	比较例
服装材料相变温度(°C)	34	53	39
服装材料相变焓(J/g)	103.35	108.10	108
相变纤维湿断裂强度(CN/dtex)	2.5	3	1.5
相变纤维湿断裂伸长率(%)	64.8	70.2	52
服装材料吸湿率(%)	16	14	10

[0097] 本发明的多功能服装材料具有优良的温度调节性能,兼有可呼吸性和舒适性,耐久性。