



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102995157 A

(43) 申请公布日 2013. 03. 27

(21) 申请号 201110268065. 0

A41D 31/00(2006. 01)

(22) 申请日 2011. 09. 09

(71) 申请人 香港理工大学

地址 中国香港九龙红磡

(72) 发明人 胡金莲 吕晶 朱勇

(74) 专利代理机构 深圳市顺天达专利商标代理

有限公司 44217

代理人 郭伟刚

(51) Int. Cl.

D01F 6/78(2006. 01)

D02G 3/02(2006. 01)

D02G 3/32(2006. 01)

D03D 15/08(2006. 01)

A41B 17/00(2006. 01)

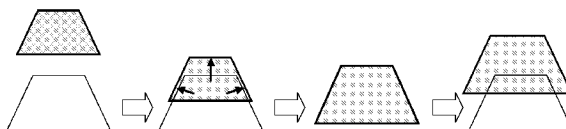
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种具有形状记忆纤维的自适应、自修复服装

(57) 摘要

本发明公开了一种具有形状记忆纤维的自适应、自修复服装。其中,形状记忆纤维由形状记忆聚氨酯材料制备得到,形状记忆纱线由纺织品纤维和本发明的形状记忆纤维制备得到。本发明中,通过体温引发自适应、自修复服装中形状记忆纤维的形状记忆效应,其可以根据穿用者的体型调整服装的大小;在形状记忆纤维的玻璃化温度之上,其可以恢复至它所记忆的初始紧密度、长短、大小等,从而使服装恢复至初始大小,消除穿着使用过程中的形变。本发明中所使用的形状记忆纤维生产工艺简单、成本低;采用该材料制得的服装质地柔软、舒适度高并且可以长期保持初始形状与大小,实用性强。



1. 一种形状记忆纤维,其特征在于,所述形状记忆纤维由形状记忆聚氨酯材料制备得到。
2. 根据权利要求1所述的形状记忆纤维,其特征在于,所述形状记忆纤维的玻璃化温度为 $5 \sim 65^{\circ}\text{C}$,所述形状记忆纤维的线密度为 $30\text{--}180$ 旦,所述形状记忆纤维的断裂伸长率为 $30 \sim 400\%$ 。
3. 一种形状记忆纱线,其特征在于,所述形状记忆纱线由纺织品纤维和权利要求1的形状记忆纤维制备得到。
4. 根据权利要求3所述的形状记忆纱线,其特征在于,所述纺织品纤维是天然纤维或合成纤维。
5. 根据权利要求4所述的形状记忆纱线,其特征在于,所述天然纤维是棉线或羊毛。
6. 根据权利要求4所述的形状记忆纱线,其特征在于,所述合成纤维是聚酰胺、聚酯、粘胶纤维或人造丝。
7. 根据权利要求3或4所述的形状记忆纱线,其特征在于,所述形状记忆纱线中,所述纺织品纤维的重量百分比为 $5 \sim 90\%$,所述形状记忆纤维的重量百分比为 $10 \sim 95\%$ 。
8. 一种形状记忆布料,其特征在于,所述形状记忆布料至少由权利要求1的形状记忆纤维制成或至少由权利要求3的形状记忆纱线制成。
9. 一种自适应、自修复服装,其特征在于,所述自适应、自修复服装由权利要求7的形状记忆布料制得。

一种具有形状记忆纤维的自适应、自修复服装

技术领域

[0001] 本发明涉及一种自适应、自修复服装,更具体地,涉及一种具有形状记忆纤维的自适应、自修复服装。

背景技术

[0002] 为了提高服装的舒适度、合身度以及形状保持能力,目前通常采用形状记忆布料制造自适应、自修复的服装。形状记忆布料由形状记忆材料(如形状记忆薄膜、形状记忆纱线、形状记忆纤维等)制备得到,具有平面外观、不起皱、耐皱和恢复初始形状的性能以及具有美观效果。

[0003] 目前,对形状记忆布料的研究主要集中于机织布或非机织布。美国专利(No. 5, 128, 1977/1992)中记载了具有形状记忆纤维的机织布,该机织布取决于布料中形状记忆纤维的玻璃化温度(T_g)具有不同功能。具有低 T_g 形状记忆纤维的机织布不会起皱和变形,可以用于宽松长裤的折缝和短裙的打褶。具有高 T_g 形状记忆纤维的机织布可以用于休闲衬衫的衣领、袖口和垫肩,但是常温下手感硬。

[0004] 另外,已经提出由具有形状记忆树脂的纤维和具有形状记忆树脂的粘合剂组成的非机织布。但是它们的厚度不均,具有形状记忆树脂的粘合剂不仅价格昂贵,而且均匀分配困难,制造不便。

[0005] 另一方面,为了增强形状记忆材料的美观,已经开发出形状记忆合金。形状记忆合金通常为弹簧的形状。在玻璃化温度以下弹簧扁平,但是在它之上则可以延伸。通过在服装的各层之间合并这些合金,在活化温度之上可以充分增加层之间的空隙。具有形状记忆合金的服装还可以展示出形状变化,比如衣袖蠕变或表面积变化。专利(WO/2005/045112)中报导了具有可调整表面积的布料。但是,形状记忆合金同样具有价格昂贵、手感硬的缺陷,不利于控制成本以及提高服装的舒适度。

发明内容

[0006] 本发明要解决的技术问题在于,针对现有技术中的由形状记忆布料制成的服装舒适度不高且价格昂贵的缺点,提供一种合身、舒适、形状保持良好且成本低的具有形状记忆纤维的自适应、自修复服装。

[0007] 本发明解决的技术问题通过以下技术方案实现:根据本发明的一个方面,提供一种形状记忆纤维,其中,所述形状记忆纤维由形状记忆聚氨酯制备得到。

[0008] 在上述形状记忆纤维中,所述形状记忆纤维的玻璃化温度为 $5 \sim 65^\circ\text{C}$,所述形状记忆纤维的线密度为 $30\text{--}180$ 旦,所述形状记忆纤维的断裂伸长率为 $30 \sim 400\%$ 。

[0009] 根据本发明的一个方面,提供一种形状记忆纱线,其中,所述形状记忆纱线由纺织品纤维和权利要求1的形状记忆纤维制备得到。

[0010] 在上述形状记忆纱线中,所述纺织品纤维是天然纤维或合成纤维。

[0011] 在上述形状记忆纱线中,所述天然纤维是棉线或羊毛。

[0012] 在上述形状记忆纱线中,所述合成纤维是聚酰胺、聚酯、粘胶纤维或人造丝。

[0013] 在上述形状记忆纱线中,所述形状记忆纱线中,所述纺织品纤维的重量百分比为 5 ~ 90%,所述形状记忆纤维的重量百分比为 10 ~ 95%。

[0014] 根据本发明的一个方面,提供一种形状记忆布料,其特征在于,所述形状记忆布料至少由权利要求 1 的形状记忆纤维制成或至少由权利要求 3 的形状记忆纱线制成。

[0015] 根据本发明的一个方面,提供一种自适应、自修复服装,其特征在于,所述自适应、自修复服装由权利要求 7 的形状记忆布料制得。

[0016] 实施本发明的具有形状记忆纤维的自适应、自修复服装,可以获得以下有益效果:本发明中,通过体温引发服装中形状记忆纤维的形状记忆效应,形状记忆纤维可以根据穿用者的体型调整服装的大小,服装因此适合于不同的穿用者并变柔软、对穿用者的压力小;在热环境下,也即在形状记忆纤维的玻璃化温度之上,形状记忆纤维可以恢复至它所记忆的初始紧密度、长短、大小等,从而使服装恢复至初始大小,消除穿用过程中的形变、褶皱等。本发明中所使用的形状记忆纤维来源广泛、成本低;采用该材料制得的服装质地柔软、舒适度高并且可以长期保持初始形状与大小,实用性强。

附图说明

[0017] 以下将通过附图和具体实施例对本发明做进一步详细说明。附图中:

[0018] 图 1 是本发明中具有形状记忆纤维的自适应、自修复服装的自适应过程的示意图;

[0019] 图 2 是现有技术中具有弹性纤维的服装的自适应过程的示意图;

[0020] 图 3 是本发明中具有形状记忆纤维的自适应、自修复服装的自修复过程的示意图;

[0021] 图 4 是现有技术中具有非弹性纤维的服装的自修复过程的示意图。

具体实施方式

[0022] 在本发明进行详细说明之前,首先定义本发明中使用的一些术语,便于理解与阐述。术语“纺织品纤维”指传统的、纺纱用的人造短纤维和丝状纤维。本发明中使用的形状记忆纤维由申请人制备得到,本发明中使用的纺织品纤维则购买自普通市场。

[0023] 本发明中,构成形状记忆纤维的形状记忆聚氨酯纤维可以通过湿纺、干纺、熔纺和反应纺丝制造。聚氨酯可以由形成可逆相的组分与形成固定相的组分制得得到;其中形成可逆相的组分例如但不限于 40-90 重量份数的聚醚或聚酯二元醇、0.12-0.18 重量份数的催化剂、10-25 重量份数的芳香族二异腈酸酯以及 10-400 重量份数的二甲基亚砷;形成固定相的组分例如但不限于 10-90 重量份数的芳香族二异腈酸酯、0.5-1.5 重量份数的交联剂三羟基多元醇、5-25 重量份数的扩链剂短链脂肪族二元醇以及 10-150 重量份数的二甲基亚砷。

[0024] 通过上述方法制备得到的形状记忆纤维的玻璃化温度为 5-65℃,线密度为 30-180 旦,断裂伸长率为 30-400%。

[0025] 形状记忆纱线是具有两类不同的纤维组分的复合材料,其中一个组分是本发明中所涉及的形状记忆纤维,另一个组分是传统的纺织品纤维,包括天然纺织品纤维或合成纺

织品纤维,比如棉线、天丝棉、涤纶纱、聚酰胺、粘胶纤维、聚酯或类似物。

[0026] 通过现有纺纱技术可以将形状记忆纤维与其它纺织品纤维,如天然纤维、人造纤维、合成纤维或纱线等纺织成为合股纱、包芯纱或包缠纱。

[0027] 为获得质量较高的形状记忆包芯纱,外包纤维不会剥毛并露出形状记忆纤维,对形状记忆纤维的线密度有一定的要求,其线密度优选地小于 70 旦。总体上而言,形状记忆纱线包括按重量计算 10-95% 范围的形状记忆纤维和 5-90% 范围的纺织品纤维。

[0028] 本发明中的形状记忆布料为针织布或机织布,至少由上述形状记忆纤维制成或至少由上述形状记忆纱线制成,以下将通过具体实施例对采用不同原材料制备形状记忆布料进行说明。本发明中的自适应、自修复服装则由形状记忆布料制得,包括休闲服装、运动装、内衣或配件等。应该理解的是,人们对不同的服装的舒适度、形变能力等要求不一,进而不同的服装类型对布料的要求不一,因此,用于制造不同类型服装时,形状记忆布料中形状记忆纤维的重量百分比也不相同。

[0029] 对应用于机织布而言,尤其将其用于制造衣领、衣袖或底边时,形状记忆纤维的重量百分比优选为 15-50%。对应用于袜子、手套的针织产品而言,形状记忆纤维的重量百分比优选为 10-45%。对应用于运动装和内衣的针织布而言,形状记忆纤维的重量百分比优选为 30-95%。

[0030] 参照图 1、2,图 1 是根据本发明的具有形状记忆纤维的自适应、自修复服装的自适应过程的示意图。图 1 中的空白梯形表示穿用者的外形,填充有斜线的梯形表示自适应、自修复服装。图 2 是现有技术中具有弹性纤维的服装的自适应过程的示意图。图 2 中的空白梯形表示穿用者的外形,填充有斜线的梯形表示具有弹性纤维的服装。

[0031] 从图 1、2 中可以看出,本发明的自适应、自修复服装和具有弹性纤维的服装均可以根据穿用者的体型大小做出尺寸上的调整。区别在于,自适应、自修复服装在改变其大小的过程中,对穿用者无压力作用,使服装合身的同时保证了服装的舒适度;在与穿用者分离后仍能保持与穿用者匹配的大小。具有弹性纤维的服装虽然也可以适应穿用者的体型,延伸至对应大小,但是其弹性纤维对抗其形变时产生的压力作用于穿用者,降低了穿着过程中的舒适度;在与穿用者分离后恢复至其初始大小。

[0032] 参照图 3、4,图 3 是根据本发明的具有形状记忆纤维的自适应、自修复服装的自适应过程的示意图。图 3 中的空白梯形表示穿用者的外形,填充有斜线的梯形表示自适应、自修复服装。图 4 是现有技术中具有弹性纤维的服装的自适应过程的示意图。图 4 中的空白梯形表示穿用者的外形,填充有斜线的梯形表示具有弹性纤维的服装。

[0033] 从图 3、4 中可以看出,在长期穿着后,服装通常会发生一定程度的形变,导致在大小以及紧密度等方面不符合穿用者的要求。图 3 中,在热条件下,本发明的自适应、自修复服装发生形变,恢复至其具有的形状记忆纤维所记忆的初始形状和大小。图 4 中具有非弹性纤维的服装在热条件下则不会发生形状或大小上的变化,因此服装在穿着过程中的形变为不可逆形变。该形变达到一定程度后,服装即不再具有使用价值。

[0034] 以下通过具体实施例对本发明中涉及的形状记忆纤维、形状记忆复合纤维、形状记忆布料以及自适应、自修复服装进行详细说明,应该明白的是,具体实施例仅用于阐述目的,而不是限制本发明的保护范围。应该指出的是,采用不同类型的布料制作服装的各种技术为本领域技术人员所熟知,因此,在以下实施例中并不对该服装的制作过程展开叙述。

[0035] 实施例 1 :形状记忆纤维与形状记忆纱线

[0036] 通过湿法纺丝获得 30 或 70 旦的形状记忆纤维,由形状记忆纤维和聚酰胺、棉线或人造丝制备得到下述表格中描述的纱线。

[0037] 表 1 形状记忆纱线的类型

[0038]

编号	纱线类型	含量 (%) /线密度 (dtex)							
		形状记忆纤维 (%) (dtex)		棉线 (%) (dtex)		人造丝 (%)(dtex)		聚酰胺 (%) (dtex)	
1	长丝	95	33	5	77	—		—	
2	合股纱	70	77	—		—		30	33
3	包芯纱	40	77	60		—		—	
4	包芯纱	20	77	—		80	308	—	
5	合股纱	15	33	45		40	88	—	
6	包绕纱	10	33	—		—		90	297

[0039] 实施例 2 :形状记忆布料

[0040] 形状记忆布料 1 :机织布 1

[0041] 通过将棉作为经纱,以及将表 1 中编号 3 的包芯纱作为纬纱,制得机织布 1。机织布 1 初始为平坦外观。

[0042] 形状记忆布料 2 :机织布 2

[0043] 通过将表 1 中编号 5 的合股纱作为经纱和一层纬纱,以及将涤纶作为其他层纬纱,制得机织布 2,具体地为双层机织布。由于合股纱具有高于聚酯的弹性,从织机上取下时机织布 2 显示出 3 维效果。

[0044] 形状记忆布料 3 :针织布 1

[0045] 在圆形针织机上采用表 1 中编号 2 的合股纱制造针织布 1。布料具有软的手感和与具有尼龙的常见布料相似的外观。

[0046] 形状记忆布料 4 :针织布 2

[0047] 在针织横机上采用表 1 中编号 4 的包芯纱编织针织布 2,该针织布为针织衫面料。

[0048] 为了对比说明本发明中由形状记忆布料制造的自适应、自修复服装的高舒适度与形状记忆效应,提供以下对比例:

[0049] 对比布料 A :机织布 A

[0050] 对比布料 A 是将棉纱作为经纱和纬纱的编织布料。所述布料初始是平坦的。

[0051] 对比布料 B :针织布 B

[0052] 在圆形针织机上采用人造丝制造针织布。

[0053] 对比布料 C :针织布 C

[0054] 在针织横机上采用羊毛纱编织毛衣布料。

[0055] 实施例 3 :自适应、自修复服装

[0056] 自适应、自修复服装 1 :从表 1 标号 2 的形状记忆纱线编织内衣。对比服装 D :采用对比布料 B 制造内衣。自适应、自修复服装 1 中选用玻璃化温度在体温以下的形状记忆纤维。当将该服装穿在身上时,根据本发明的自适应理论,内衣变得柔软并很好地适合体型。对比服装 D 因为不具有形状记忆功能或形变功能,当其发生变形或大小不合适时,它不可以像自适应、自修复服装 1 一样恢复至它的初始大小或适合不同的体型。限制其使用价值。

[0057] 自适应、自修复服装 2 :可以通过布料 4 制作毛衣的衣领、衣袖、底边和手肘部分,采用棉纱制作其他部分。对比服装 B :采用对比布料 C 制造。在穿着过程中,毛衣的衣领、衣袖和底边将变松,手肘部分也将松弛。但是在热条件下,具体地,在形状记忆纤维的玻璃化温度之上时(比如用烘干机烘干),自适应、自修复服装 2 中的这些部分由于形状记忆纤维的形状记忆功能,可以恢复至它们所记忆的初始形状和紧密度。而对比服装 B 中的这些部分不能如具有形状记忆纤维的毛衣一样,恢复至它们的初始形状。如上所述,自适应、自修复服装 2 具有形状维持功能。

[0058] 自适应、自修复服装 3 :采用实例 1 中的布料 1 制造短裙。对比服装 C :采用对比布料 A 制造短裙。在以上两种服装中均对短裙打褶。当在自适应、自修复服装 3 中的形状记忆纤维的转换温度之上加热时,即使穿着很长时间,短裙也可以轻松地恢复至它们的初始形状和保留的褶皱。对比服装 C 中的短裙在多次洗涤过后,褶皱变小。如上所述,自适应、自修复服装 2 具有形状记忆功能。

[0059] 自适应、自修复服装 4 :采用实例 1 的布料 3 制造运动装。对比服装 D :由棉纱线和弹性纤维编织运动装。对比服装 D 中,运动装中由于具有弹性纤维,可以很好地适合身体轮廓。但是穿用者感受到来自弹性纤维延伸力的压力。当运动装延伸更多时,压力更大。因此运动装显示的是弹性而不是具有形状记忆纤维的服装的自适应性。自适应、自修复服装 4 中,形状记忆纤维的玻璃化温度不大于人体正常体温,因此,在穿着过程中,可以发声形变,适应穿用者的体型;同时,穿用者脱下衣服后,在玻璃化温度之上加热该服装,它还可以恢复至它初始的大小。

[0060] 自适应、自修复服装 5 :采用表 1 中编号 6 的形状记忆纱线在手套机上制作手套。对比服装 E :采用棉纱线在手套机上制造手套。对比服装 E 中的手套在穿戴一段时间后将变松,大小不再适合。自适应、自修复服装 5 中,由于服装具有形状记忆纤维,其自修复性能保证了在玻璃化温度之上加热时,手套恢复至形状记忆纤维所记忆的初始大小。

[0061] 综上所述,本发明中具有形状记忆纤维的自适应、自修复服装具有形状记忆功能。在其玻璃化温度之上,可以适应不同体型的穿用者或者恢复至原始形状与大小,具有很高的实用价值。

[0062] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只限于这些说明,还可以做出若干简单变化或改进,这些变化或改进都应当视为属于本发明的保护范围。

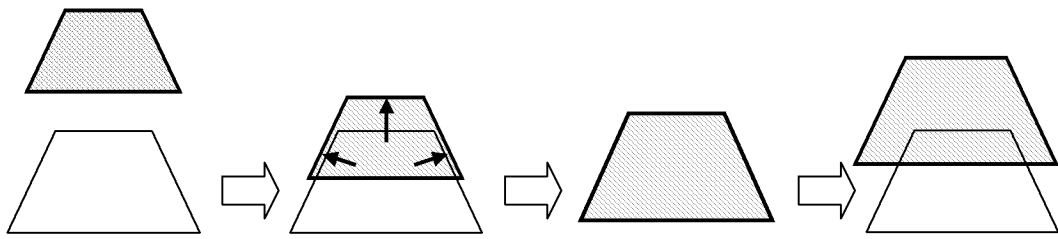


图 1

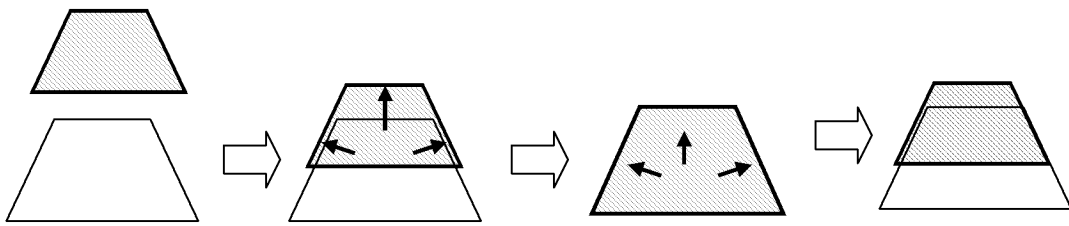


图 2

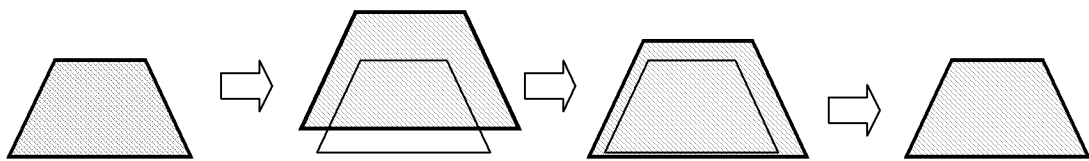


图 3

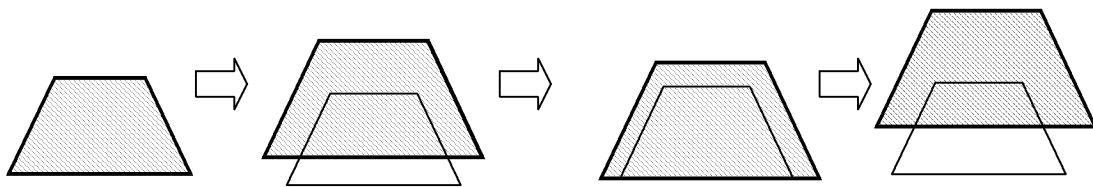


图 4