



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 97181408.2

[43] 授权公告日 2003 年 6 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 1111220C

[22] 申请日 1997.12.16 [21] 申请号 97181408.2

[30] 优先权

[32] 1996.12.17 [33] US [31] 08/768,872

[86] 国际申请 PCT/US97/23315 1997.12.16

[87] 国际公布 WO98/27264 英 1998.6.25

[85] 进入国家阶段日期 1999.7.15

[71] 专利权人 金克克国际有限公司

地址 美国纽约

[72] 发明人 允美英

[56] 参考文献

US5529928 1996.06.25 C12S3/00

WO9412621 1994.06.09 C12N9/08

WO9501426 1995.01.12

审查员 周勇毅

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 樊卫民

权利要求书 3 页 说明书 14 页 附图 1 页

[54] 发明名称 提高毛的防缩性的工艺

[57] 摘要

提供了一种减小毛收缩的方法，它包括下列步骤：(a)制备含有氧化酶或过氧化物酶的水溶液；
和(b)使含毛物品与该水溶液在适合氧化酶或过氧化物酶与毛反应的条件下相接触。

1. 一种减小毛的收缩的方法，包括步骤：
(a)使含毛织物与含有氧化酶或过氧化物酶的水溶液在适合氧化酶或过氧化物酶与毛反应的条件下相接触，其中所述步骤(a)在包括至少温和搅拌毛的条件下进行。
2. 根据权利要求1的方法，其中所述温和搅拌的搅拌速度从30转/分至100转/分。
3. 根据权利要求1的方法，其中所述步骤(a)在使所述毛经受收缩条件之前或之中进行。
4. 根据权利要求1的方法，其进一步包括步骤(b)，其中所述毛被在收缩条件下处理。
5. 根据权利要求4的方法，其中所述步骤(b)包括在包括搅拌的条件下洗涤所述毛。
6. 根据权利要求1的方法，其中所述过氧化物酶或氧化酶选自镰孢菌；腐质霉菌；木霉菌；长枝木霉；漆斑菌；轮枝孢菌；*Arthromyces*；卡尔黑霉菌；*Ulocladium*；*Embellisia*；枝孢菌；鬼伞菌；*Phanerochaete*；革盖菌；栓菌；根霉；毛霉；链霉菌；链轮丝菌；芽孢杆菌；类球红细菌；*Rhodomonas*；链球菌；假单胞菌；粘球菌；以及 *Dreschlera*。
7. 根据权利要求6的方法，其中所述腐质霉菌是 *H. insolens*；木霉菌是 *T. reesei*，长枝木霉；漆斑菌是疣孢漆斑菌；轮枝孢菌是黑白轮枝孢，大丽花轮枝孢；*Arthromyces* 是 *A. ramosus*；卡尔黑霉菌是 *C. fumago*；*Ulocladium* 是 *U. chartarum*；*Embellisia* 是 *E. alli*；鬼伞菌是灰盖鬼伞，长根鬼伞；*Phanerochaete* 是 *P. chrysosporium*；革盖菌；栓菌是变色栓霉；毛霉是冻土毛霉；链霉菌是浑球链霉菌，热紫链霉菌；链轮丝菌是轮丝链轮丝菌；芽孢杆菌是短小芽孢杆菌，嗜热脂肪芽孢杆菌；*Rhodomonas* 是 *R. palustri*；链球菌是乳链球菌；假单胞菌是荧光假单胞菌，*P. purrocinia*；粘球菌是变绿粘球菌；以及 *Dreschlera* 是 *D. halodes*。

8. 根据权利要求1的方法, 其中所述过氧化物酶或氧化酶包括漆酶。
9. 根据权利要求8的方法, 其中所述漆酶衍生自栓菌或侧耳。
10. 根据权利要求9的方法, 其中所述漆酶衍生自变色栓菌。
11. 根据权利要求1的方法, 其中所述氧化酶或过氧化物酶在染料应用之前或之中加入。
12. 根据权利要求1的方法, 其中所述水溶液含有氧化酶或过氧化物酶和促进剂。
13. 根据权利要求1的方法, 其中所述毛被在所述步骤(a)之前、之中或之后用蛋白酶、含氯收缩减少剂、过一硫酸、硫酸钠或其它常规收缩减少工艺加工。
14. 一种减小毛收缩的方法, 包括步骤:
 - (a)使含毛织物与含有氧化酶或过氧化物酶的水溶液在适合氧化酶或过氧化物酶与毛反应的条件下相接触, 其中所述步骤(a)在染料应用之前在包含至少温和搅拌毛的条件下进行。
15. 根据权利要求14的方法, 其中所述温和搅拌的搅拌速度从30转/分到100转/分。
16. 根据权利要求14的方法, 其进一步包括步骤(b), 其中所述毛被在收缩条件下处理。
17. 根据权利要求16的方法, 其中所述步骤(b) 包括在包含搅拌的条件下洗涤该毛。
18. 根据权利要求14的方法, 其中所述过氧化物酶或氧化酶选自镰孢菌; 腐质霉菌; 木霉菌; 漆斑菌; 轮枝孢菌; *Arthromyces*; 卡尔黑霉菌; *Ulocladium*; *Embellisia*; 枝孢菌; 鬼伞菌; *Phanerochaete*; 革盖菌; 栓菌; 根霉; 毛霉; 链霉菌; 链轮丝菌; 芽孢杆菌; 类球红细菌; *Rhodomonas*; 链球菌; 假单胞菌; 粘球菌; 以及 *Dreschlera*。
19. 根据权利要求18的方法, 其中所述镰孢菌是尖孢镰孢菌; 腐质霉菌是 *H. insolens*; 木霉菌是 *T. reesei*, 长枝木霉; 漆斑菌是疣孢漆斑菌; 轮枝孢菌是黑白轮枝孢, 大丽花轮枝孢; *Arthromyces* 是 *A. ramosus*; 卡尔黑霉菌是 *C. fumago*; *Ulocladium* 是 *U. chartarum*;

Embellisia 是 *E. alli*; 鬼伞菌是灰盖鬼伞, 长根鬼伞; *Phanerochaete* 是 *P. chrysosporium*; 栓菌是变色栓霉; 毛霉是冻土毛霉; 链霉菌是浑球链霉菌, 热紫链霉菌; 链轮丝菌是轮丝链轮丝菌; 芽孢杆菌是短小芽孢杆菌, 嗜热脂肪芽孢杆菌; *Rhodomonas* 是 *R. palustri*; 链球菌是乳链球菌; 假单胞菌是荧光假单胞菌, *P. purrocinia*; 粘球菌是变绿粘球菌; 以及 *Dreschlera* 是 *D. halodes*。

20. 根据权利要求 14 的方法, 其中所述过氧化物酶或氧化酶包括漆酶。

21. 根据权利要求 20 的方法, 其中所述漆酶衍生自栓菌或侧耳。

22. 根据权利要求 21 的方法, 其中所述漆酶衍生自变色栓菌。

23. 根据权利要求 14 的方法, 其中所述水溶液含有氧化酶或过氧化物酶和介质。

24. 根据权利要求 14 的方法, 其中所述毛被在步骤(a)之前、之中或之后用蛋白酶、含氯收缩减少剂、过一硫酸、硫酸钠或其它常规收缩减少工艺加工。

提高毛的防缩性的工艺

发明背景

1. 发明领域

本发明涉及在润湿或洗涤过程中减小毛收缩的方法。更尤其是，本发明提供一种通过使毛底物与氧化还原酶相接触在润湿加工时减小毛收缩的方法。

2. 现有技术

原毛向纺织织物或衣服的转变涉及一长系列的独立的工艺。一般地，有两种主要的加工方式，精梳毛纺制(worsted)和粗梳毛纺制(woolen)，以及另外被称为短绒或半精梳毛纺制，这一般用于地毯生产上。许多毛处理工艺按下列顺序包括：洗毛、梳理、纺纱、机织、匹染和织物整理（见图1）。在这些步骤中，未加控制的收缩是一个问题。

毛在湿的状态下，受到任何形式的机械作用的影响，包括经历已知为毡化工艺中的挤压和松弛。此现象包括单独的纤维，它们越来越紧地捆在一起，直到最初相对松软的结构变成互相缠绕的纤维硬物质。这种密度的增加自然伴随着面积或体积的减小，通常描述为收缩。毡化为毛提供了想要的和不想要的性质；当需要使织物结构紧密和增加布料（即帽子和夹克）的膨松性的情况下它是有价值的，但是对于频繁洗涤的衣服不适用，因为收缩会使物品的用处减小或无用。一般相信毡化由直接摩擦作用引起，它与掺入到毛纤维自身中的上皮细胞鳞片有关（参阅如E. R. Trotman, “纺织纤维的染色和化学技术”，第6版，第218页等，(Wiley-Interscience 出版，纽约，1984)）。

在纺织工业中，已经发展了多种处理方法以减小收缩。这些处理由Trotman 分为四类，参见上文，包括：（1）改造毛纤维的鳞片结构，采用

一种方式以减小或消除直接摩擦作用；(2) 引入分子间交联，因此降低弹性；(3) 用膜盖住纤维掩蔽其表面，因此消除了直接摩擦作用的起因；以及(4) 用聚合物“点焊 (spot-welding)”以加强交叉点的纱线或纤维，形成一个坚固的骨架严重地限制了尺寸改变的可能性。对于第一类，改造毛纤维的鳞片结构，最古老的方法包括使用含氯化合物到毛表面，例如氯气、次氯酸钠或二氯异氰脲酸。尽管最初相信此工艺的成功是由于破坏了毛结构中的二硫键，Trotman 指出这是对真实情况的过于简化。其它用于毛处理的纤维改造工艺包括高锰酸钾与次氯酸盐在 pH 11 下联合使用（英国专利 569, 730）；用硫酸钠低于 pH2 条件下处理（已知为国际羊毛咨询处的工艺）；以及用过一硫酸处理（一般 pH 低于 2）。通过使用聚合物减小收缩的努力包括在第一个阶段使用六亚甲基二胺，在第二阶段使用癸二酰氯，已知为“接枝聚合法 (graft polymerization method)”。

尽管这些工艺已被商业化地接受，但是所有当前所用的毛防缩剂还有大量的问题。例如，强酸、氯和含氯化合物作为废品有许多困难而且它们对环境有害。而且，就外观和手感方面而言氯的使用有导致毛产品价值不期望的降低的倾向。同时，氯工艺有增加毛的亲亲和性的倾向，使染料吸收迅速并导致难以获得匀染色泽。

为了克服现有技术以化学品为基础的工艺的这些困难，纺织工业已在寻找替代工艺。已建立的这种替代工艺的一种是蛋白酶的应用以改造毛纤维的鳞片并赋予防毡化收缩性（参阅如，PCT 公开文本 W096/19611；Levene 等，ISDC，第 112 期，第 6-10 页（1996 年 1 月））。然而，有一些非常特别的例外，当蛋白酶在能够将收缩减小在机器可洗涤性所需的限度内的条件下使用时，该工艺导致严重的纤维损伤。Levene 建议在使用蛋白酶以前使用 pH 8.5-9.0 的亚硫酸钠，采用或不采用任选的使用过一硫酸、二氯异氰脲酸或单过氧邻苯二甲酸的初步温和氧化步骤。然而，没有发现任何一种所公开的蛋白酶处理能够赋予足够的防缩性而不引起对纤维的过度损伤。已建议的减小毛毡化的其它工艺包括等离子体处理（参阅如，Thomas 等，通过用气体中的电子流（等离子体）预处理的环

境友好的毛织物整理工艺，国际纺织公告（International Textile Bulletin）第2期（1993）；日本专利申请特开平4-327274）和 Delhey 工艺，其中毛在钨酸盐存在下用过氧化氢水溶液处理，任选地随后在合成聚合物的溶液或分散剂中处理。

过氧化物酶和氧化酶已被建议用于纺织品处理中，用于漂白、染料转移抑制或从新纺织品中去除过量的染料（EP 公开文本 0 495 836；PCT 公开文本 W092/18683 和 W092/18687）以及作为去污剂的添加剂漂白污渍（PCT 公开文本 89/09813）。

PCT 公开文本 W096/12845 和 96/12846 公开了提供使所染织物，特别是纤维素织物如粗斜纹布的表面色密度呈现漂白外观的工艺，包括使用一种酚氧化酶如过氧化物酶或漆酶和增强剂。

尽管在毛工业中在使用化学品以防止收缩方面已经取得了很明显的进步，如上所述，仍然需要对环境友好的、有效的和安全的赋予毛防缩性的方法。

发明概述

本发明的一个目的是提供一种赋予毛和毛基织物、纱线、纤维及由其制成的物品防缩性的替代方法。

本发明的又一个目的是提供一种赋予毛和毛基织物、纱线、纤维及由其制成的物品防缩性的方法，该方法避免了有毒的、不安全的、或对环境不利的化学品或工艺的使用。

而本发明的又一个目的是提供一种在加工毛纤维过程中的替代工艺步骤，该替代工艺步骤替换了过程中的条件导致出现过度毛收缩的步骤。

根据本发明，提供了一种减小毛收缩的方法，它包括如下步骤：(a) 制备含有氧化酶或过氧化物酶的水溶液；和 (b) 使含毛织物与该水溶液在适合氧化酶或过氧化物酶与毛反应的条件下相接触。优选地，步骤 (a) 和 (b) 是在将毛置于收缩条件下之前或过程中进行的。可以获得任选的结果，其中使用一种介质 (mediator) 以提高酶活性。进一步优选地，步骤 (a) 和 (b) 是在使用染料之前或使用染料时进行的。

在本发明的一个组合物实施方案中，提供了一种毛物品，它被根据本发明的一个方法实施方案处理，使得这种毛产品具有减小的收缩能力。

本发明与现有技术中的方法相比有数种重要的优越性。例如，一个优越性是根据本发明的方法不需要使用在现有技术中使用的对环境有害的化学品，例如氯，其在现有技术中的这种用途中所用的质量和数量对环境有害。而本发明的另一个优越性是避免了使用蛋白酶时所看到的织物的降解。本发明的目的及其优越性在下面的发明详述和实施例中将会更多地加以描述。

附图简述

图1表示在工业中采用的标准毛加工程序

发明详述

“收缩减少”指减小毛或含毛材料当在容易引起收缩的条件下加工时收缩的能力。根据本发明，收缩减少性质指根据本发明加工并在容易引起收缩且通常引起收缩的条件下处理的毛或含毛材料的质量，与没有被在特定条件下如此处理的相似的毛或含毛材料相比其中观察到的收缩较少。

“毛或含毛材料”指任何动物的毛产品，它被或将要被机织或加工成纺织衣服或含毛物品，例如毯子、帽子等。因此，绵羊毛、骆驼毛、兔毛、山羊毛、美洲驼毛以及麦利诺羊毛、谢德兰羊毛、开斯米羊毛、羊驼毛或安哥拉山羊毛都包含在本发明之内。可根据本发明加工的毛包括毛条、纤维、纱线或机织或针织的织物。含毛组合物可包括其它非毛成分，例如聚酯/毛混合物。

“收缩条件”指那些引起毛或含毛材料收缩的条件。已知的造成毡化(felting)收缩的条件在下文中被详细地讨论：Makinson, K., “毛的防缩”，Marcel Dekker Inc., New York(1979)，第180页，以及下列等等；Moncrief, R., “毛收缩及其预防”，国家贸易出版有限公司，伦敦(1953)，第113-169，以及下列等等，将这些讨论在此引入作为参考。

特别地，已知水的存在能增加毡化，特别是与机械搅拌相结合时。也已知温度影响毡化，并且通常相信温度在 20-60℃ 之间毛物品的毡合性通常会增加，尽管在高温时毡化仍然是一个主要的问题。pH 似乎影响收缩，一些研究者显示在 pH 10 时毡缩最大，但是在任何情况下，认为酸和碱都引起毡缩。去污剂（肥皂）的存在也显示在碱性或中性介质中增加毡化。中性盐（如氯化钠）、润滑剂（如可减小顺鳞片摩擦系数的油、腊和油脂或其它物质）、乙醇、搅拌（如在洗衣机中）的存在也可增加毛的毡化。尽管上述环境因素的每一种都对毛的毡化性有影响，并且可能有一个关键的水平，在该水平时某一特定种类的毛将毡缩，而考虑它们的综合作用是同等重要的。因此，在洗衣机中，50℃ 温和搅拌的条件下，去污剂的使用容易在没有被充分防缩处理的毛物品中产生毡化。然而，由于特定毛的差别和防缩处理前预处理步骤的差别，通常不可能总是特定地预测或鉴别将引起收缩的条件。在任何情况中，对于熟练的工人来说，决定在一个或多个毛加工步骤中特定的条件是否容易引起特定毛的收缩是一件简单的事情。那个工人只是需要将毛物品经历特定的条件并测量产生的收缩。所以，尽管上述所列因素不是收缩条件的所有诱导因素，通过用毛物品在特定的一套条件下测量是否发生收缩，可以最适当地决定收缩条件的范围。

“常规收缩减少工艺”指那些目前在工业中已知的工艺，在收缩条件下产生具有较低的收缩倾向的毛产品。例如，减小毛收缩倾向的方法，包括以热乙醇和巯基乙铵、氢氧化钠、苯醌、乙酸汞、芳基单异氰酸盐、氯、二氯异氰脲酸、高锰酸盐、过一硫酸处理为基础的工艺和聚合物膜如 Zeset TP、Hercosett 57、Primal K3、DC-109、Oligan 500、Synthappret LKF 或 Synthappret BAP。

“含氯收缩减少剂”指那些为了防缩采用含氯化学品的常规收缩减少工艺。通常使用的含氯收缩减少剂包括氯气、次氯酸盐和二氯异氰脲酸。

“氧化还原酶”指任何一种催化氧化或还原反应或与特异性底物反应的酶。在本发明中特别有用的是利用过氧化氢（过氧化物酶）或分子

氧(氧化酶)氧化底物的氧化还原酶。优选的过氧化物酶是那些衍生自植物(辣根过氧化物酶)或微生物(如来自短小芽孢杆菌(*Bacillus pumilus*)的锰过氧化物酶或微过氧化物酶)的过氧化物酶。合适的过氧化物酶的例子包括 EC1.11.1.7 的酶,它们衍生自动物、植物、或微生物如真菌或细菌。优选的氧化酶是漆酶、儿茶酚氧化酶、胆红素氧化酶和单酚单加氧酶。合适的漆酶的例子包括 EC 1.10.3.2 的酶,它们衍生自动物、植物、或微生物。适合本发明的过氧化物酶和/或氧化酶可以衍生自许多生物,包括那些衍生自接合菌(*Zygomycetes*)、半知菌(*Deuteromycetes*)、子囊菌(*Ascomycetes*)、担子菌(*Basidiomycetes*)和丝孢菌(*Hyphomycetes*)的酶。衍生合适的过氧化物酶和/或氧化酶的特殊种类包括曲霉(*Aspergillus spp.*);丝核菌(*Rhizoctonia spp.*);绿粘帚菌(*Gliocladium spp.*);粪壳菌(*Sordaria spp.*);炭团菌(*Hypoxylon spp.*);*Zalerion spp.*;球托霉菌(*Gongronella spp.*);*Aigialus spp.*;扁孔腔菌(*Lophiostoma spp.*);*Halosarpheia spp.*; *Quintaria spp.*; *Cirrenalia spp.*;镰孢菌(*Fusarium spp.*),包括尖孢镰孢菌(*F. oxysporum*);腐质霉菌(*Humicola spp.*),包括 *H. insolens*;木霉菌(*Trichoderma spp.*),包括 *T. reesei*,长枝木霉(*T. longibrachiatum*);漆斑菌(*Myrothecium spp.*),包括疣孢漆斑菌(*M. verrucana*);轮枝孢菌(*Verticillium spp.*),包括黑白轮枝孢(*V. alboatrum*),大丽花轮枝孢(*V. dahliae*);*Arthromyces spp.*,包括 *A. ramosus*;卡尔黑霉菌(*Caldariomyces spp.*),包括 *C. fumago*; *Ulocladium spp.*,包括 *U. chartarum*, *Embellisia spp.*,包括 *E. alli*;枝孢菌(*Cladosporium spp.*);鬼伞菌(*Coprinus spp.*),包括灰盖鬼伞(*C. cinereus*),长根鬼伞(*C. macrorhizus*);*Phanerochaete spp.*,包括 *P. chrysosporium*;革盖菌(*Coriolus spp.*);栓菌(*Trametes spp.*),包括变色栓霉(*T. versicolor*);根霉(*Rhizopus spp.*);毛霉(*Mucor spp.*),包括冻土毛霉(*M. hiemalis*);链霉菌(*Streptomyces spp.*),包括浑球链霉菌(*S. spheroides*),热紫链霉菌(*S. thermoviolaceus*);链轮丝菌(*Streptoverticillum spp.*),包括轮丝链轮丝菌(*S. verticillium*);芽

孢杆菌 (*Bacillus* spp.), 包括短小芽孢杆菌 (*B. pumilus*), 嗜热脂肪芽孢杆菌 (*B. stearothermophilus*); 类球红细菌 (*Rhodobactersphaeroides* spp.); *Rhodomonas* spp., 包括 *R. palustri*; 链球菌 (*Streptococcus* spp.), 包括乳链球菌 (*S. lactis*); 假单胞菌 (*Pseudomonas* spp.), 包括荧光假单胞菌 (*P. fluroescens*), *P. purrocinia*; 粘球菌 (*Myxococcus* spp.), 包括变绿粘球菌 (*M. virescens*); 以及 *Dreschlera* spp., 包括 *D. halodes*。在本发明的一个特别优选实施方案中, 漆酶衍生自栓菌, 特别是变色栓菌, 或侧耳 (*Pleurotus* spp.), 特别是糙皮侧耳 (*Pleurotus ostreatus*)。

与氧化还原酶如过氧化物酶和漆酶的用途相关, 已知某些化学品将作为“促进剂 (accelerator)”或“介质 (mediator)”增强酶与目的底物的反应。这种介质包括 ABTS、HOBT、1-亚硝基-2-萘酚-3, 6-二磺酸, 以及在例如下列专利中描述的化合物, PCT 公开文本 92/20857, 92/09741, 94/29510, 94/12621, 94/12620, 94/12619, 95/01426 和欧洲专利申请公开文本 0 447 672, 0 447 673, 将这些专利公开在此引入作为参考。申请人已经发现与本发明有关的介质的使用经常促进或提高获得的结果。另外, 已知染料可作为氧化酶和过氧化物酶的介质。因此, 有可能在根据本发明处理毛的同时进行染色, 染料用作双重目的: 为织物加色并作为氧化还原酶反应的介质。然而, 工艺优选地是在染料应用之前进行的。如 PCT 公开文本 W092/18683 和 W0 92/18687 中所述, 已知一些氧化还原酶会影响附着到或正在应用到纺织品上的染料。因此, 为了保证使染料维持在期望的条件下, 此处描述的工艺将优选地在染料应用之前进行。

“染色”指在制造过程中改变毛制品的颜色的工艺, 以赋予顾客所需的颜色。染色包括使毛制品与特定的染料组合物接触, 目的是按照本领域熟知的许多工艺和/或组合物的任何一种改变它的颜色。

根据本发明, 提供了一种减小毛收缩的方法, 它包括如下步骤: (a) 制备含有氧化还原酶的水溶液; 和 (b) 使含毛织物与该水溶液在适合该氧化还原酶与毛反应的条件下相接触。所述接触在包括至少温和搅拌 (如约 30-100 转/分) 毛的条件下进行。优选地, 步骤 (a) 和 (b) 是在将毛置

于收缩条件下之前进行的。可以获得任选的结果，其中一种介质被用于提高酶活力。进一步优选地，步骤(a)和(b)是在使用染料之前进行的。

设想本发明可被并入熟知的毛加工方法中。与此处描述的工艺有关，将氧化还原酶以保证存在足够的酶活力的方式置于水溶液中。酶的适当的量为从约 1.0 至 50 毫克/升或活性为从约 100ABTS 单位/升至 4000 ABTS 单位/升。适当的 pH、温度和环境要素（如盐、缓冲液、稳定剂）应该根据所采用的酶来确定。对于来自变色栓菌的漆酶，适当的 pH 约为从 3 到 6，适当的温度约为从 25℃ 到 70℃。

接触步骤应该在保证氧化还原酶具有与毛反应的足够机会的条件下进行一段时间。尽管反应所需的时间将根据酶的活性水平、温度、pH 和其它环境因素而改变，发明人在这已经测定出所用酶在给定的适当的条件下反应时间为从 2 分钟到 48 小时，优选地从约 15 分钟到 10 小时，最优选地从约 30 分钟到 3 小时。另外，在实施此处描述的本发明的过程中，发现氧化还原酶与毛或含毛材料在至少温和的搅拌下（如约 30-100 转/分）相接触会提供额外的防缩优点。此处描述的搅拌可能被赋予多种意思，例如包括，商业洗衣机（如隧道式洗衣机（tunnel washers），家用洗衣机，例如，搅拌器，鼓式或脉冲式机器），或在纺织品加工中通常采用的其它进行搅拌的技术，（例如，丝光工艺，喷射法（jet usage）或其它在常规工业应用中的技术）。“至少温和的搅拌”指在一套给定环境下的搅拌的水平，其导致没有采用此处描述的发明的给定毛或含毛材料至少 5% 的收缩，优选地至少 8% 的收缩，最优选地 15% 收缩。

在实施本发明时，优选的是本工艺在使毛接触到收缩条件之前或之中的步骤进行。例如，如果在毛处理过程中测定某一特定的步骤特别容易引起收缩，那么根据此处描述的本工艺在那个步骤之前或那个步骤进行时处理毛，以帮助预防或减小该步骤常规收缩的水平。优选地，根据本发明的工艺是在温和的或剧烈搅拌的时期，即应用于织物的洗涤或其它机械作用之前或之中进行的。

提供下面的实施例作为此处所描述的发明的说明，并不被视为描述本发明适当范围的权利要求的限制。

实施例

实施例 1

用来自变色栓菌的漆酶处理的毛的收缩减少

(A)将洗过的毛法兰绒样品在下列条件下在 Terg-O-Tometer 中处理, 搅拌速度为 100 转/分。处理后, 所有的样品在家用洗衣机中淋洗然后在台子上平放风干。

实验条件

- 设备: Terg-O-Tometer
- 搅拌速度: 100 转/分
- 处理温度: 50℃
- 处理 pH: 4.5 (50mM 乙酸盐缓冲液), 对于变色栓菌
- 处理时间: 3 小时
- 液比: 63 比 1

材料

- 漆酶: 变色栓菌@1500 单位/升
- 介质: HOBT: 1-羟基-苯并三唑
- 底物: 洗过的毛法兰绒 (购自检测织物 #538)

初始样品尺寸-3 英寸 × 3 英寸

漆酶的活性按照在 Bourbonnais 等, 应用与环境微生物学 (Appl. Env. Microb.), 第 61 卷, 第 5 期 (1995) 中的描述以 ABTS 单位测定, 如下:

酶分析。漆酶的活性通过 ABTS 的氧化测定。分析混合物含有 0.5mM ABTS, 0.1M 乙酸钠 (pH5.0), 以及适当量的酶。ABTS 的氧化通过测定 A420 (ϵ 420, $3.6 \times 10^4 \text{ M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$) 来检测。酶活力表示为下面定义的单位: 1U=每分钟氧化 $1 \mu\text{mol}$ ABTS。

收缩百分比的测量

在处理前和处理后, 以长和宽的方向测量织物样品的尺寸。收缩百

分比的测定是通过处理前与处理后加和尺寸（长加宽）之差，被处理前加和尺寸（长加宽）除，其商乘以 100。结果示于表 1。

表 1

编号	酶	介质	缓冲液	pH	尺寸(宽+长) [英寸]	收缩百分比
初始	N/A	N/A	N/A	N/A	6.00 <0.00>	0.00 <0.00>
1	没有	没有	乙酸盐 (50mM)	4.5	4.83 <0.16>	19.44 <2.62>
2	没有	HOBT (0.39 克)	乙酸盐 (50mM)	4.5	3.29 <0.04>	45.15 <0.59>
3	变色栓菌 (1500 单 位)	HOBT (0.39 克)	乙酸盐 (50mM)	4.5	5.35 <0.00>	11.46 <0.00>

< >: 标准差

如表 1 中所示，用来自变色栓菌的漆酶和 HOBT 处理的毛与用 HOBT 单独处理或不处理相比导致明显降低的收缩。

(B)测试变色栓菌漆酶与两种不同的介质（ABTS 和 HOBT）以及变色栓菌单独对毛收缩的作用

实验条件

- 设备: Terg-0-Tometer
- 搅拌速度: 100 转/分
- 处理温度: 48℃
- 处理 pH: 4.5 (50mM 乙酸盐缓冲液)
- 处理时间: 3 小时
- 液比: 43 比 1

材料

- 漆酶: 变色栓菌@1500 单位
- 介质:
ABTS: 2, 2'-连氮-双-(3-乙基苯并噻唑啉-6-磺酸)
HOBT: 1-羟基苯并三唑
- 底物: 洗过的 100%毛法兰绒 (检测织物 #538)

结果示于表 2

表 2

编号	酶	介质	缓冲液	pH	尺寸(宽+长) [英寸]	收缩百分比
初始	N/A	N/A	N/A	N/A	8.00 <0.00>	0.00 <0.00>
1	没有	没有	乙酸盐 (50mM)	4.5	6.00 <0.09>	25.00 <1.10>
2	没有	ABTS (0.17 克)	乙酸盐 (50mM)	4.5	6.16 <0.04>	23.05 <0.55>
3	变色栓菌 (1500 单位)	ABTS (0.17 克)	乙酸盐 (50mM)	4.5	6.25 <0.00>	21.87 <0.00>
4	没有	HOBT (0.17 克)	乙酸盐 (50mM)	4.5	5.72 <0.04>	28.51 <0.55>
5	变色栓菌 (1500 单位)	HOBT (0.17 克)	乙酸盐 (50mM)	4.5	6.66 <0.13>	16.79 <1.65>
6	变色栓菌 (1500 单位)	没有	乙酸盐 (50mM)	4.5	6.13 <0.00>	23.44 <0.00>

< >: 标准差

如表 2 中所示, 变色栓菌漆酶/HOBT 系统与任何没有漆酶的系统相比表现出明显较低的织物收缩。另外, 没有介质时的漆酶与任何没有漆酶的系统相比表现出明显较低的织物收缩。

实施例 2

在低速搅拌下用漆酶/介质处理毛

在这个实施例中，通过在处理步骤中将搅拌速度从 100 转/分降低到 30 转/分而减小机械作用。实验后所有样品被洗涤多次以证实漆酶处理对防毡缩的作用。

实验条件

- 设备: Terg-0-Tometer
- 搅拌速度: 30 转/分
- 处理温度: 40℃
- 处理 pH: 4.5 (50mM 乙酸盐缓冲液)
- 处理时间: 3 小时
- 液比: 40 比 1

材料

- 漆酶: 变色栓菌@1500 单位/升
- 介质:
ABTS: 2,2'-连氮-双-(3-乙基苯并噻唑啉-6-磺酸)
HOBT: 1-羟基苯并三唑
- 底物: 洗过的 100%毛法兰绒 (检测织物 #538)

如实施例 1 测量收缩。结果示于表 3

表 3

编号	酶	介质	缓冲液	pH	尺寸(宽+长) [英寸]	收缩百分比
初始	N/A	N/A	N/A	N/A	6.00 <0.00>	0.00 <0.00>
1	没有	没有	乙酸盐 (50mM)	4.5	5.80 <0.02>	3.35 <0.35>
2	没有	HOBT (0.4 克)	乙酸盐 (50mM)	4.5	5.81 <0.04>	3.12 <0.00>
3	变色栓菌 (1500 单位)	HOBT (0.4 克)	乙酸盐 (50mM)	4.5	5.81 <0.00>	3.12 <0.00>
4	没有	ABTS (0.4 克)	乙酸盐 (50mM)	4.5	5.78 <0.04>	3.64 <0.74>
5	变色栓菌 (1500 单位)	ABTS (0.17 克)	乙酸盐 (50mM)	4.5	5.80 <0.02>	3.37 <0.37>

< >: 标准差

如表 3 中所示, 在这个实施例设定的条件下, 所有样品都导致非常小的比率的尺寸改变。

实施例 3

在表面活性剂存在时用漆酶和介质处理毛

在这个实施例中, 测试了比前面的实验剂量更高的变色栓菌漆酶以证实前面的结果。

实验条件

- 设备: Terg-0-Tometer
- 搅拌速度: 100 转/分
- 处理温度: 50℃
- 处理 pH:
变色栓菌, pH 4.5 (50mM 乙酸盐缓冲液)
- 处理时间: 3 小时
- 液比: 78 比 1
- 润湿剂: 非离子表面活性剂 (1% Triton X-100) @1 毫升/升

材料

- 漆酶: 变色栓菌@1500 单位/升
- 介质:
ABTS: 2,2'-连氮-双-(3-乙基苯并噻唑啉-6-磺酸)
HOBT: 1-羟基苯并三唑
- 底物: 洗过的 100%毛法兰绒 (检测织物#538)

如实施例 1 测量收缩。结果示于表 4

表 4

编号	酶	介质	缓冲液	pH	尺寸(宽+长) [英寸]	收缩百分比
初始	N/A	N/A	N/A	N/A	10.00 <0.00>	0.00 <0.00>
1	没有	没有	乙酸盐 (50mM)	4.5	7.83 <0.04>	21.67 <0.36>
2	变色栓菌 (2000 单位)	没有	乙酸盐 (50mM)	4.5	8.21 <0.10>	17.92 <0.95>
3	没有	HOBT (0.4 克)	乙酸盐 (50mM)	4.5	7.25 <0.11>	27.50 <1.08>
4	变色栓菌 (2000 单位)	HOBT (0.4 克)	乙酸盐 (50mM)	4.5	8.33 <0.04>	16.67 <0.36>
5	没有	ABTS (0.4 克)	乙酸盐 (50mM)	4.5	7.27 <0.04>	27.29 <0.36>
6	变色栓菌 (2000 单位)	ABTS (0.4 克)	乙酸盐 (50mM)	4.5	7.60 <0.16>	23.96 <1.57>

< >: 标准差

采用 HOBT 系统的变色栓菌显示最低量的毡化收缩比率。没有介质的变色栓菌单独处理显示处理过程中毡化收缩率减小。

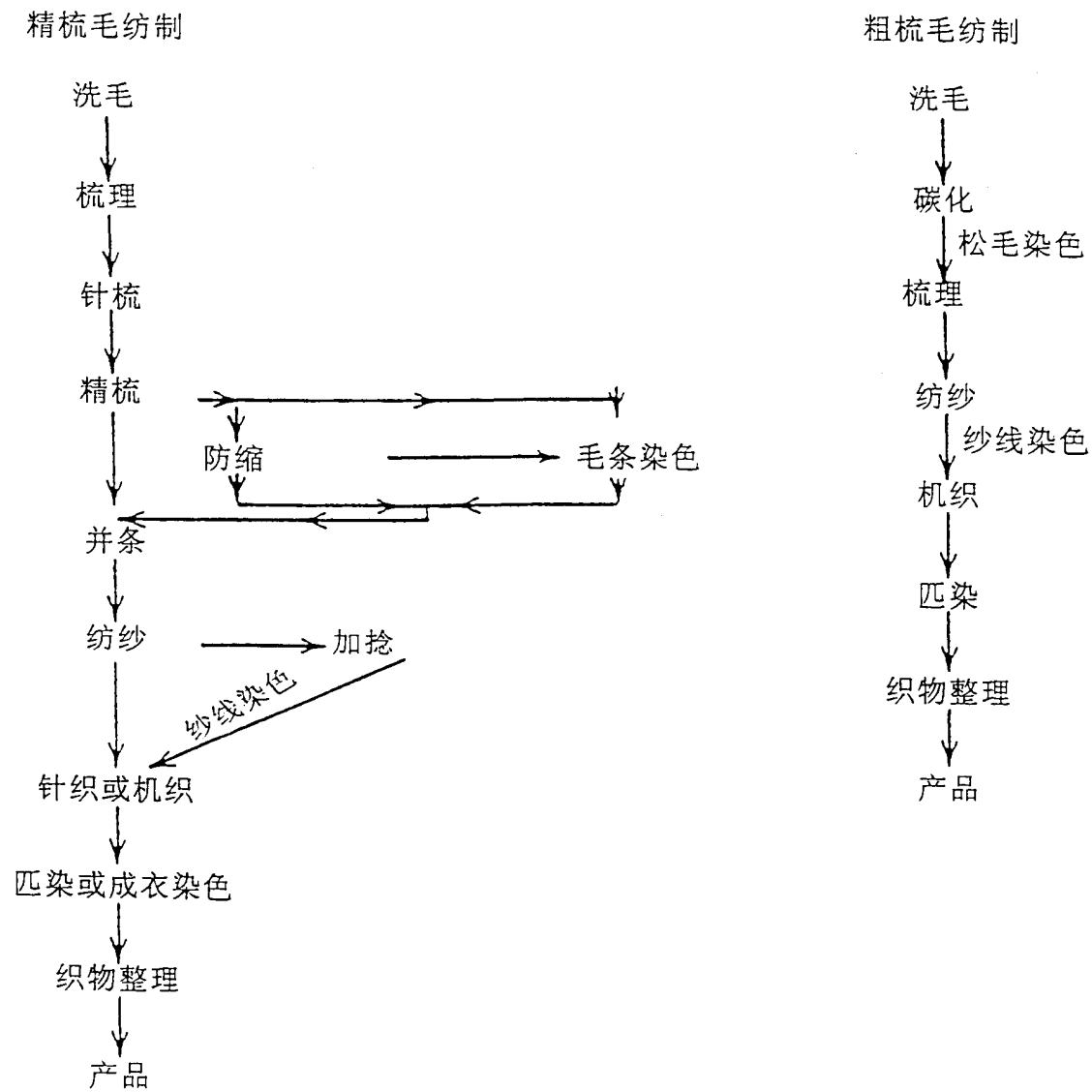


图1