



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105525361 B

(45)授权公告日 2017.10.27

(21)申请号 201610079747.X

C12N 9/26(2006.01)

(22)申请日 2016.02.04

C12N 9/24(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

C12N 9/42(2006.01)

申请公布号 CN 105525361 A

D01C 1/00(2006.01)

(43)申请公布日 2016.04.27

审查员 廖鹏

(73)专利权人 嘉兴卓盛生物科技有限公司

地址 314100 浙江省嘉兴市嘉善县罗星街道晋阳东路568号综合楼5号孵化楼5201室

(72)发明人 程海泳 郝志军 庄冉

(74)专利代理机构 北京中政联科专利代理事务所(普通合伙) 11489

代理人 吴建锋

(51)Int.Cl.

C12N 9/88(2006.01)

权利要求书2页 说明书7页

(54)发明名称

一种用于亚麻纤维原料脱胶的复合酶制剂及其制备方法以及亚麻纤维原料脱胶方法

(57)摘要

本发明公开了一种用于亚麻纤维原料脱胶的复合酶制剂及其制备方法以及亚麻纤维原料脱胶方法,该复合酶制剂包括碱性果胶酸裂解酶、碱性纤维素酶、碱性木聚糖酶和漆酶,各组分在复合酶制剂中的质量百分含量如下:碱性果胶酸裂解酶:70%;碱性纤维素酶:2%;碱性木聚糖酶:18%;漆酶:10%。采用本发明的技术方案,在脱胶过程中,减少亚麻纤维漂白过程中漂液用量20%以上;减少亚麻纤维漂白过程中烧碱用量40%以上;亚麻纤维断裂强度增加5%以上,细度增加20%以上,断裂伸长率增加30%以上,纤维强度均匀,使得纤维的可纺性显著提升,从而提高经济效益,降低生产成本;COD降低30%以上。

1. 一种用于亚麻纤维原料脱胶的复合酶制剂,其特征在于,包括碱性果胶酸裂解酶、碱性纤维素酶、碱性木聚糖酶和漆酶,各组分在复合酶制剂中的质量百分含量如下:

碱性果胶酸裂解酶:70%;

碱性纤维素酶:2%;

碱性木聚糖酶:18%;

漆酶:10%;

所述碱性果胶酸裂解酶中还包括碱性多聚半乳糖醛酸酶和碱性果胶酯酶,质量百分含量如下:

碱性果胶酸裂解酶:70%;

碱性多聚半乳糖醛酸酶:15%;

碱性果胶酯酶:15%;

所述碱性纤维素酶包括外切碱性纤维素酶、碱性内切纤维素酶和碱性β—葡聚糖酶,质量百分含量如下:

外切碱性纤维素酶:60%;

碱性内切纤维素酶:30%;

碱性β—葡聚糖酶:10%;

所述碱性木聚糖酶包括内切碱性木聚糖酶和外切碱性木聚糖酶,质量百分含量如下:

内切碱性木聚糖酶80%;

外切碱性木聚糖酶20%。

2. 一种亚麻纤维原料脱胶方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤(1):将亚麻纤维原料、复合酶制剂和水在煮练锅中混合均匀;

步骤(2):将经步骤(1)酶作用后的亚麻纤维原料进行水洗再经漂白工艺获得亚麻纤维;

其中,所述复合酶制剂质量百分比为亚麻纤维原料的1%至1.5%;所述复合酶制剂包括70%的碱性果胶酸裂解酶、2%的碱性纤维素酶、18%的碱性木聚糖酶和10%的漆酶,上述组分比例均为质量百分比:

所述碱性果胶酸裂解酶中还包括碱性多聚半乳糖醛酸酶和碱性果胶酯酶,质量百分含量如下:

碱性果胶酸裂解酶:70%;

碱性多聚半乳糖醛酸酶:15%;

碱性果胶酯酶:15%;

所述碱性纤维素酶包括外切碱性纤维素酶、碱性内切纤维素酶和碱性β—葡聚糖酶,质量百分含量如下:

外切碱性纤维素酶:60%;

碱性内切纤维素酶:30%;

碱性β—葡聚糖酶:10%;

所述碱性木聚糖酶包括内切碱性木聚糖酶和外切碱性木聚糖酶,质量百分含量如下:

内切碱性木聚糖酶80%;

外切碱性木聚糖酶20%;

在步骤(1)的酶作用过程中,温度维持在50℃~60℃,pH值维持在7.0~8.5,脱胶时间为2h~4h。

3.根据权利要求2所述的亚麻纤维原料脱胶方法,其特征在于,在所述步骤(2)中采用双氧水漂白工艺。

4.根据权利要求2所述的亚麻纤维原料脱胶方法,其特征在于,在所述步骤(1)中,加入纯碱调整pH值并当作用结束后pH值为6.5以上。

5.根据权利要求2所述的亚麻纤维原料脱胶方法,其特征在于,在所述步骤(1)中,通过循环泵进行水循环持续搅拌。

6.一种用于亚麻纤维原料脱胶的复合酶制剂的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤(1):将原料酶制剂碱性果胶酸裂解酶、碱性纤维素酶、碱性木聚糖酶和漆酶分别进行前处理;

步骤(2):将质量百分比为70%的碱性果胶酸裂解酶、2%的碱性纤维素酶、18%的碱性木聚糖酶和10%的漆酶在混合器混合均匀;

所述碱性果胶酸裂解酶中还包括碱性多聚半乳糖醛酸酶和碱性果胶酯酶,质量百分含量如下:

碱性果胶酸裂解酶:70%;

碱性多聚半乳糖醛酸酶:15%;

碱性果胶酯酶:15%;

所述碱性纤维素酶包括外切碱性纤维素酶、碱性内切纤维素酶和碱性β—葡聚糖酶,质量百分含量如下:

外切碱性纤维素酶:60%;

碱性内切纤维素酶:30%;

碱性β—葡聚糖酶:10%;

所述碱性木聚糖酶包括内切碱性木聚糖酶和外切碱性木聚糖酶,质量百分含量如下:

内切碱性木聚糖酶80%;

外切碱性木聚糖酶20%;

步骤(3):然后加入适量防腐剂并通过硅藻土过滤机进行除菌,再通过测定酶活后制备出用于亚麻纤维原料脱胶的复合酶制剂。

# 一种用于亚麻纤维原料脱胶的复合酶制剂及其制备方法以及 亚麻纤维原料脱胶方法

## 技术领域

[0001] 本发明属于纺织技术领域,涉及亚麻纤维原料脱胶,尤其涉及一种用于亚麻纤维原料脱胶的复合酶制剂及其制备方法以及亚麻纤维原料脱胶方法。

## 背景技术

[0002] 亚麻纤维是纺织工业中的优良纤维,其织物不仅吸湿散热好,透气性佳,而且具有挺括自然、穿着舒适凉爽等风格,深受消费者喜爱。其可纺纤维存在于以纤维束的形式存在于亚麻原茎的韧皮内,亚麻的单纤维长度为10mm~26mm,单纤维两端靠果胶质轴向搭接或侧向转接形成纤维束,纤维束与纤维束之间、韧皮与木质部之间都是靠胶质相联结。为了制取亚麻中的可纺纤维,必须将韧皮中的胶质等杂成分去除,这个工艺过程称为亚麻原茎脱胶。传统亚麻纤维植物脱胶工艺基本是以烧碱为主的化学脱胶工艺,该工艺过程中采用强酸强碱、高温高压的方法,具有污染大、能耗高、制成率低、生产周期长、用水量大、破坏纤维断裂强度、工作环境恶劣等一系列问题,尤其,亚麻纤维植物化学脱胶产生的废水具有浓度高、色度高、碱度高等特点,其成分复杂,并含有大量难以降解的物质,进行环保处理的难度非常大,严重制约着亚麻产业的发展。

[0003] 酶脱胶技术是通过生物酶的催化作用专一性,将纤维素与半纤维素、木质素、果胶等分离,从而获得高质量的亚麻纤维并极大地降低环境污染。由于其替代原有工艺,治污效果显著,受到多方关注。其虽然近年来亚麻纤维的酶脱胶技术研究取得一定进展,但绝大多数处于实验室研究阶段,无法得到产业化应用。主要原因在于1、酶制剂结构的不稳定性,相应的酶种选择、精确控制,如何融入亚麻纤维脱胶工艺中,仍存在较多问题;2、市售的酶活力较低而售价又较高,3、酶试剂的用量不科学;若在脱胶过程中加酶量少,则残胶率不达标;若加酶量大,则生产成本不占优势,而且对亚麻纤维断裂强度有明显的损伤;4、酶结构不合理,比如,目前亚麻脱胶用酶制剂主要以果胶酶为主,由于酶制剂的专一性,其只针对果胶质累物质进行水解,而半纤维素、木素、蜡纸类等物质只能通过一定浓度的酸碱进行去除,这样势必影响纤维的断裂强度和可纺性。因此,从质量、成本两方面考虑,现行的酶脱胶方法很难推广应用,多半是采用半化学半酶法脱胶,依然无法解决脱胶废水量大、COD值高、环保处理费用高的难题。

[0004] 故,针对目前现有技术中存在的上述缺陷,实有必要进行研究,以提供一种方案,解决现有技术中存在的缺陷。

## 发明内容

[0005] 有鉴于此,确有必要提供一种用于亚麻纤维原料脱胶的复合酶制剂及其制备方法以及亚麻纤维原料脱胶方法,成本低、工艺简单并适合于工业化应用。

[0006] 为了克服现有技术存在的缺陷,本发明提供以下技术方案:

[0007] 一种用于亚麻纤维原料脱胶的复合酶制剂,包括碱性果胶酸裂解酶、碱性纤维素

酶、碱性木聚糖酶和漆酶,各组分在复合酶制剂中的质量百分含量如下:

[0008] 碱性果胶酸裂解酶:70%;

[0009] 碱性纤维素酶:2%;

[0010] 碱性木聚糖酶:18%;

[0011] 漆酶:10%。

[0012] 优选地,所述碱性果胶酸裂解酶中还包括碱性多聚半乳糖醛酸酶和碱性果胶酯酶,质量百分含量如下:

[0013] 碱性果胶酸裂解酶:70%;

[0014] 碱性多聚半乳糖醛酸酶:15%;

[0015] 碱性果胶酯酶:15%。

[0016] 优选地,所述碱性纤维素酶包括外切碱性纤维素酶、碱性内切纤维素酶和碱性β—葡聚糖酶,质量百分含量如下:

[0017] 外切碱性纤维素酶:60%;

[0018] 碱性内切纤维素酶:30%;

[0019] 碱性β—葡聚糖酶:10%。

[0020] 优选地,所述碱性木聚糖酶包括内切碱性木聚糖酶和外切碱性木聚糖酶,质量百分含量如下:

[0021] 内切碱性木聚糖酶80%;

[0022] 外切碱性木聚糖酶20%。

[0023] 本发明还公开了一种亚麻纤维原料脱胶方法,包括以下步骤:

[0024] 步骤(1):将亚麻纤维原料、复合酶制剂和水在煮练锅中混合均匀;

[0025] 步骤(2):将经步骤(1)酶作用后的亚麻纤维原料进行水洗再经漂白工艺获得亚麻纤维;

[0026] 其中,所述复合酶制剂质量百分比为亚麻纤维原料的1%至1.5%;所述复合酶制剂包括70%的碱性果胶酸裂解酶、2%的碱性纤维素酶、18%的碱性木聚糖酶和10%的漆酶,上述组分比例均为质量百分比:

[0027] 在步骤(1)的酶作用过程中,温度维持在50℃~60℃,pH值维持在7.0~8.5,脱胶时间为2h~4h。

[0028] 优选地,在所述步骤(2)中采用双氧水漂白工艺。

[0029] 优选地,在所述步骤(1)中,加入纯碱调整pH值并当作用结束后pH值为6.5以上。

[0030] 优选地,在所述步骤(1)中,通过循环泵进行水循环持续搅拌。

[0031] 优选地,所述碱性果胶酸裂解酶中还包括碱性多聚半乳糖醛酸酶和碱性果胶酯酶,质量百分含量如下:

[0032] 碱性果胶酸裂解酶:70%;

[0033] 碱性多聚半乳糖醛酸酶:15%;

[0034] 碱性果胶酯酶:15%;

[0035] 所述碱性纤维素酶包括外切碱性纤维素酶、碱性内切纤维素酶和碱性β—葡聚糖酶,质量百分含量如下:

[0036] 外切碱性纤维素酶:60%;

- [0037] 碱性内切纤维素酶:30%;
- [0038] 碱性β—葡聚糖酶:10%;
- [0039] 所述碱性木聚糖酶包括内切碱性木聚糖酶和外切碱性木聚糖酶,质量百分含量如下:
- [0040] 内切碱性木聚糖酶80%;
- [0041] 外切碱性木聚糖酶20%。
- [0042] 本发明还公开了一种用于亚麻纤维原料脱胶的复合酶制剂的制备方法,包括以下步骤:
- [0043] 步骤(1):将原料酶制剂碱性果胶酸裂解酶、碱性纤维素酶、碱性木聚糖酶和漆酶分别进行前处理;
- [0044] 步骤(2):将质量百分比为70%的碱性果胶酸裂解酶、2%的碱性纤维素酶、18%的碱性木聚糖酶和10%的漆酶在混合器混合均匀;
- [0045] 步骤(3):然后加入适量防腐剂并通过硅藻土过滤机进行除菌,再通过测定酶活后制备出用于亚麻纤维原料脱胶的复合酶制剂。
- [0046] 与现有技术相比较,采用本发明的技术方案具备以下技术效果:
- [0047] 1、利用果胶酸裂解酶、纤维素酶和木聚糖酶能够直接水解了果胶质、木聚糖、葡聚糖、杂多糖等类物质,从而释放纤维束,使得韧皮和木质部易于分离,再利用漆酶水解分离后木质素;
- [0048] 2、采用双氧水漂白工艺,达到纺纱工艺要求的百度要求的同时,利用氧漂的高pH值和高温的工艺特性,进一步对残胶进行脱除,从而达到亚麻纤维原料脱胶的目的;
- [0049] 3、减少亚麻纤维漂白过程中漂液用量20%以上;
- [0050] 4、减少亚麻纤维漂白过程中烧碱用量40%以上;
- [0051] 5、亚麻纤维断裂强度增加5%以上,细度增加20%以上,断裂伸长率增加30%以上,纤维强度均匀,使得纤维的可纺性显著提升,从而提高经济效益,降低生产成本;
- [0052] 6、废水的颜色由原来的黑色或深褐色改善为现在浅褐色或黄色,COD降低30%以上。

## 具体实施方式

- [0053] 以下对本发明作进一步说明。
- [0054] 为了克服现有技术的缺陷,申请人对亚麻韧皮纤维的形态结构、化学组成以及微观结构进行了深入的研究。
- [0055] 亚麻单纤维为初生韧皮纤维细胞,一个细胞就是一根单纤维,单纤维平均长度为10~26mm。因单纤维细胞较短,长度参差不齐,亚麻纤维只能以工艺纤维状态进行纺纱。亚麻纤维成束的分布在茎的韧皮部分,因此也被称为韧皮纤维。在麻茎径向有20~40个纤维束均匀的分布,呈一圈完整的环状纤维层。纤维束形成连续纵贯全茎、横向则绕全茎相互互联结的网状结构。纤维束与纤维束之间被薄壁细胞而隔离。亚麻原茎脱胶时就是破坏了这部分薄壁细胞而分离出一束一束的纤维,形成部分分离的纤维束。
- [0056] 亚麻纤维主要由纤维素、半纤维素、木质素、果胶、蜡质及灰分等物质组成,纤维素的含量高低决定着纤维品质的好坏。果胶是植物生成纤维素、半纤维素和木质素的营养物

质。纤维中由于果胶的存在使纤维细胞彼此相互粘连在一起,使纤维之间不能产生相对移动,这对纺纱是不利的。半纤维素含量与亚麻纤维、纱线、织物的可纺性能、成纱性能和织物服用性能也密切相关。在麻纤维中半纤维素的含量过高则纤维的品质差,反之则越佳。因此在亚麻脱胶过程中,果胶和半纤维素是脱除的主要对象。

[0057] 亚麻纤维的微观结构主要是指纤维素大分子的聚集态结构,或者说纤维素大分子的排列状态、排列方向、聚集紧密程度等。亚麻纤维的基本组成成份纤维素,是许多葡萄糖残基连接起来的大分子链。按一定距离、一定相位、一定相对形状比较规则和稳定地结合在一起,成为结晶态的、很细的大分子束,即为基原纤。线形大分子链互相平行,由若干根基原纤平行排列结合在一起,形成较粗一点的基本上呈结晶态的微原纤大分子束。若干根微原纤结合在一起形成原纤。由原纤基本平行的堆砌得到更粗的大分子束为巨原纤,麻类的巨原纤维是一个细胞,最后由巨原纤堆砌成纤维。在亚麻的各级微观结构的缝隙和孔洞中分布着果胶、半纤维素、木质素等伴生物。

[0058] 正如背景技术中所指出的,现有技术酶制剂结构的不稳定性,相应的酶种选择、精确控制,如何融入亚麻纤维脱胶工艺中,仍存在较多问题;比如,目前亚麻脱胶用酶制剂主要以果胶酶为主,然而,果胶酶也分为很多种,每种酶的脱胶效果均不相同;同时由于酶制剂的专一性,果胶酶只针对果胶质累物质进行水解,使脱胶效果不佳。

[0059] 在对亚麻韧皮纤维的形态结构、化学组成以及微观结构进行了深入的研究的基础上,以及在试验中对各种酶性能的测定,申请人提出了一种用于亚麻纤维原料脱胶的复合酶制剂,包括碱性果胶酸裂解酶、碱性纤维素酶、碱性木聚糖酶和漆酶,各组分在复合酶制剂中的质量百分含量如下:

[0060] 碱性果胶酸裂解酶:70%;

[0061] 碱性纤维素酶:2%;

[0062] 碱性木聚糖酶:18%;

[0063] 漆酶:10%。

[0064] 进一步的,碱性果胶酸裂解酶中还包括碱性多聚半乳糖醛酸酶和碱性果胶酯酶,质量百分含量如下:

[0065] 碱性果胶酸裂解酶:70%;

[0066] 碱性多聚半乳糖醛酸酶:15%;

[0067] 碱性果胶酯酶:15%。

[0068] 进一步的,碱性纤维素酶包括外切碱性纤维素酶、碱性内切纤维素酶和碱性β—葡聚糖酶,质量百分含量如下:

[0069] 外切碱性纤维素酶:60%;

[0070] 碱性内切纤维素酶:30%;

[0071] 碱性β—葡聚糖酶:10%。

[0072] 进一步的,碱性木聚糖酶包括内切碱性木聚糖酶和外切碱性木聚糖酶,质量百分含量如下:

[0073] 内切碱性木聚糖酶80%;

[0074] 外切碱性木聚糖酶20%。

[0075] 上述各种酶的原理具有以下显著特点:

[0076] a、通过碱性果胶酸裂解酶的作用,有效降解亚麻纤维原料中纤维束的粘连物质,有效软化纤维细胞壁、增加纤维的渗透性、利于纤维充分吸水润涨,提升对亚麻纤维的纵向劈裂劈细,显著提高纤维细度,改善纤维品质;

[0077] b、在碱性果胶酸裂解酶的作用下,同时通过适量的碱性外切纤维素酶的作用,能够快速并充分破裂纤维初生壁,有利于次生壁外层的剥离,使纤维得到部分分丝帚化;再利用碱性内切纤维素酶继续作用于微纤维的非结晶区,使其露出非还原性末端,有效增加纤维间的接触面积,增大了纤维的比表面积和游离羟基的数量,因而在纺纱过程时,纤维互相紧密地交织在一起,使提高成纸的强度显著提高,有效减少细小纤维流失;

[0078] c、通过碱性木聚糖酶的作用,合理控制亚麻纤维原料中的半纤维素的含量在10%~20%以内,降低纤维内聚力,使得纤维变得更加柔软,利于纤维的细纤维化,纤维细度进一步增加,使得纤维获得更多的纵向分裂机会,减少横向切断,有效保护纤维;提高纤维可纺性;

[0079] d、适量的漆酶有效降解经上述酶系作用后与亚麻纤维束分离的木质素:协同复合纤维素酶及果胶酶共同作用于植物细胞壁。

[0080] 申请人还提出了一种亚麻纤维原料脱胶方法,包括以下步骤:

[0081] 步骤(1):将亚麻纤维原料、复合酶制剂和水在煮练锅中混合均匀;

[0082] 步骤(2):将经步骤(1)酶作用后的亚麻纤维原料进行水洗再经双氧水漂白工艺获得亚麻纤维;利用氧漂的高pH值和高温的工艺特性,进一步对残胶进行脱除,从而达到亚麻纤维原料脱胶的目的。

[0083] 其中,复合酶制剂质量百分比为亚麻纤维原料的1‰至1.5‰;复合酶制剂包括70%的碱性果胶酸裂解酶、2%的碱性纤维素酶、18%的碱性木聚糖酶和10%的漆酶,上述组分比例均为质量百分比:

[0084] 在步骤(1)的酶作用过程中,通过循环泵进行水循环持续搅拌,保持作用如下条件:温度维持在50℃~60℃,pH值维持在7.0~8.5,脱胶时间为2h~4h;其间,通过加入纯碱调整pH值并当作用结束后pH值为6.5以上。

[0085] 采用上述技术方案,由于复合酶直接水解了亚麻纤维原料中的果胶质、部分半纤维素木聚糖、葡聚糖、杂多糖和与纤维束分离的木质素等类物质,其水解物易溶于水并经水洗后与纤维有效分离,从而在后端漂白过程中漂液和烧碱用量分别下降20%、40%;同时生产废水的颜色由原来的黑色或深褐色改善为现在浅褐色或黄色,COD降低30%以上;由于复合酶的作用,在脱胶过程中对纤维损伤小、使得影响纤维可纺性的纤维裂断强度、强度匀度、细度和断裂伸长率等重要指标均明显提高,从而使得纤维可纺性显著提升,从而提高经济效益,降低生产成本;通过本发明中复合酶中各种酶之间的相互配合作用,大大缩减了脱胶时间,从而提高了生成效率。

[0086] 申请人还提出了一种用于亚麻纤维原料脱胶的复合酶制剂的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0087] 步骤(1):将原料酶制剂碱性果胶酸裂解酶、碱性纤维素酶、碱性木聚糖酶和漆酶分别进行前处理;

[0088] 步骤(2):将质量百分比为70%的碱性果胶酸裂解酶、2%的碱性纤维素酶、18%的碱性木聚糖酶和10%的漆酶在混合器混合均匀;

[0089] 步骤(3):然后加入适量防腐剂并通过硅藻土过滤机进行除菌,再通过测定酶活后制备出用于亚麻纤维原料脱胶的复合酶制剂。

[0090] 实施例1

[0091] 在浙江嘉兴某厂家进行生产试验,其中,复合酶制剂具体配方如下,质量百分比为:碱性果胶酸裂解酶70%,碱性纤维素酶2%,碱性木聚糖酶18%,漆酶10%。

[0092] 将原料酶制剂分别经前处理,再按比例在混合器混合均匀,然后加入适量防腐剂,通过硅藻土过滤机进行除菌,然后通测定酶活、定量包装,成为产品。

[0093] 在2015年6月30日—7月29日,共30天,每天生产3吨亚麻精纺纱。煮练锅每罐处理1吨原料纤维,加酶1200克,加酶量1.2‰,复合酶作用工艺条件:作用温度:55℃;pH值:7.5;作用时间:2h;搅拌:循环泵进行水循环;作用结束pH值:6.5以上。生产数据如下表1所示。

[0094] 表1

[0095]

方法	漂液用量g/L	烧碱用量g/L	脱胶废水CODMg/L	断裂强度cN.dtex <sup>-1</sup>	强度不匀C值%	细度Nm	断裂伸长率%
复合酶处理	3.2	1.2	3955.7	5.01	10.56	2.352	4.23
传统工艺	4	2	5494.0	4.79	27.14	1.613	2.98
对比	-20%	-30%	-28%	+4.6 %	-61.1%	+45.8%	+41.9%

[0096] 实施例2

[0097] 在江苏泰州某厂家进行生产试验,复合酶制剂具体配方如下,质量百分比为:碱性果胶酸裂解酶70%,碱性纤维素酶2%,碱性木聚糖酶18%,漆酶10%。

[0098] 将原料酶制剂分别经前处理,再按比例在混合器混合均匀,然后加入适量防腐剂,通过硅藻土过滤机进行除菌,然后通测定酶活、定量包装,成为产品。

[0099] 在2015年11月7日~12月2日,共26天,每天生产2.5吨亚麻精纺纱。煮练锅每罐处理1吨原料纤维,加酶1500克,加酶量1.5‰,复合酶作用工艺条件:作用温度:50℃;pH值:8.0;作用时间:3h搅拌:循环泵进行水循环;作用结束pH值:6.8以上。

[0100] 生产数据如下表2所示。

[0101] 表2

[0102]

方法	漂液用量g/L	烧碱用量g/L	脱胶废水CODMg/L	断裂强度cN.dtex <sup>-1</sup>	强度不匀C值%	细度Nm	断裂伸长率%
复合酶处理	3.4	1.5	4103.8	5.00	12.76	2.376	4.14
传统工艺	4.2	2.2	5897.6	4.66	28.32	1.755	2.88
对比	-19%	-31.8%	-30.4%	+7.3%	-54.9%	+35.4%	+43.7%

[0103] 以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以对本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

[0104] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明

将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。