



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115323776 A

(43) 申请公布日 2022. 11. 11

(21) 申请号 202210921697.0

C08J 5/06 (2006.01)

(22) 申请日 2022.08.02

D06M 101/32 (2006.01)

(71) 申请人 华容县恒兴建材有限公司

地址 414200 湖南省岳阳市华容县三封寺镇毛家村

(72) 发明人 李峰丹

(74) 专利代理机构 湖南晓德专利代理事务所

(普通合伙) 43281

专利代理师 韩战涛

(51) Int. Cl.

D06M 13/364 (2006.01)

D06M 13/11 (2006.01)

D06M 15/693 (2006.01)

C08L 21/00 (2006.01)

C08L 67/02 (2006.01)

权利要求书1页 说明书9页 附图1页

## (54) 发明名称

一种硬绳及其织物和弹性制品、表面处理剂

## (57) 摘要

本发明属于复合材料领域,尤其涉及一种表面处理剂处理后的硬绳和弹性制品。所述硬绳经过表面处理剂处理,所述硬绳的比挺度 $\geq 13\text{mgf/dtex}$ ;所述的表面处理剂的组分包括封闭型脂肪族异氰酸酯的水分散体,和/或封闭型脂肪族异氰酸根的水分散体,所述封闭型脂肪族异氰酸酯的水分散体的组分包括封闭型脂肪族异氰酸酯和水。通过使用自乳化的含封闭型脂肪族异氰酸酯的水性分散体表面处理剂对线绳进行处理,线绳的挺度高于用芳香族异氰酸酯的水分散体处理的线绳,相当于用溶剂型的芳香族异氰酸酯的水分散体处理的线绳,解决了现有半硬化线绳的表面处理剂的原料为有机溶剂或者使用芳香族异氰酸酯的水分散体处理时用量太高的问题。



1. 一种硬绳,其特征在于,所述硬绳经过表面处理剂处理,所述硬绳的比挺度 $\geq 13\text{mgf/dtex}$ ;所述的表面处理剂的组分包括封闭型脂肪族异氰酸酯的水分散体,和/或,封闭型脂肪族异氰酸根的水分散体。

2. 根据权利要求1所述的硬绳,其特征在于,所述封闭型脂肪族异氰酸酯的原料包括六亚甲基二异氰酸酯的三聚体;所述封闭型脂肪族异氰酸酯的水分散体的原料还包括丁酮肟、己内酰胺和二甲基吡啶中任意一种。

3. 根据权利要求2所述的硬绳,其特征在于,所述的表面处理剂的组分包括:封闭型脂肪族异氰酸酯水分散体、水和增效剂,所述增效剂为缩水甘油醚和苯乙烯-丁二烯-乙烯基吡啶共聚物乳液中任意一种。

4. 根据权利要求1所述的硬绳,其特征在于,所述表面处理剂中封闭型脂肪族异氰酸酯的质量分数 $\geq 9\%$ ,和/或,所述表面处理剂中异氰酸根的质量分数 $\geq 0.86\%$ 。

5. 一种织物,其特征在于,所述织物由权利要求1-4任意一项所述的硬绳构成,所述织物中硬绳的比挺度 $\geq 13\text{mgf/dtex}$ 。

6. 一种弹性体制品,其特征在于,所述弹性体制品的组分包括权利要求1-4任意一项所述的硬绳或权利要求5所述的织物。

7. 一种表面处理剂在处理线绳中的应用,其特征在于,所述应用包括:用表面处理剂处理线绳,所述处理后线绳的比挺度 $\geq 13\text{mgf/dtex}$ ;所述的表面处理剂的组分包括封闭型脂肪族异氰酸酯的水分散体,和/或封闭型脂肪族异氰酸根的水分散体,所述封闭型脂肪族异氰酸酯的水分散体的组分包括封闭型脂肪族异氰酸酯和水;

所述封闭型脂肪族异氰酸酯的原料包括六亚甲基二异氰酸酯的三聚体;

所述封闭型脂肪族异氰酸酯的水分散体的原料还包括丁酮肟、己内酰胺和二甲基吡啶中任意一种;

和/或,

所述的表面处理剂的组分包括:封闭型脂肪族异氰酸酯水分散体、水和增效剂,所述增效剂为缩水甘油醚和苯乙烯-丁二烯-乙烯基吡啶共聚物乳液中任意一种。

8. 一种调控硬绳比挺度的方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

得到表面处理剂,所述的表面处理剂的组分包括封闭型脂肪族异氰酸酯的水分散体,和/或封闭型脂肪族异氰酸根的水分散体;

用含权利要求7所述的表面处理剂浸渍液对线绳进行浸胶处理;

控制浸渍液中异氰酸根和/或异氰酸酯的质量浓度为预定浓度,以实现调控硬绳比挺度。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述浸渍液中异氰酸根的质量分数 $\geq 0.86\%$ 。

10. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述浸渍液中异氰酸酯的质量分数 $\geq 9\%$ 。

## 一种硬绳及其织物和弹性制品、表面处理剂

### 技术领域

[0001] 本发明属于橡胶增强用线绳领域,尤其涉及一种硬绳及其织物和弹性制品、表面处理剂。

### 背景技术

[0002] 用于传递动力的以橡胶为基体的传动带,又被称为V带,是用连续性长纤维增强的。如专利US9927002B2中,用连续长纤维捻制的线绳。增强线绳需要用粘合剂进行表面处理以提供与橡胶基体必要的粘合。

橡胶制品中,例如,轮胎、胶带、胶管以及空气弹簧等都是由橡胶以及增强纤维、线绳或织物例如帘子布或者帆布组成。橡胶基体必须与增强纤维等材料有良好的粘合力,保证在使用中不会出现空化脱层等失效现象。

[0003] 通常线绳有软绳和硬绳之分。软绳主要用在胶带成品被一层涂覆橡胶的织物包缠起来的包布带,而硬绳主要用在不需要包布的切边带上。但有一部分包布带例如洗衣机的动力传送带需要增强线绳有一定的硬挺度维持橡胶带的硬挺性,同时又需要线绳有足够的柔软度保持一定的伸长,满足这种使用要求的线绳称之为半硬化线绳。

[0004] 目前,使用半硬化线绳的表面处理剂是由芳香族多异氰酸酯溶解在二苯基甲烷二异氰酸酯,或多聚芳香型异氰酸酯溶解在有机溶剂甲苯中,但使用甲苯一类的有机溶剂不安全,容易燃烧或者爆炸,同时对环境和健康都有危害,因此,有必要开发无机溶剂的硬化粘合剂。

[0005] 橡胶带有包布带和切边带两种。在橡胶带或者类似的制品的制造过程中,经过处理的线绳或者织物埋入橡胶中,硫化后沿线绳方向用刀具切开标准的宽度的制品。在切割过程中,如果纤维不够坚硬,在切割中不易形成齐整的切口,容易形成毛边,在使用中容易散开并且将线绳从橡胶中拖拽出来,严重的会缠绕在带轮上或破坏传动设备。为防止这种破坏现象,一种解决方法是在成型的橡胶带外面包缠上一层贴合有橡胶的布,制成包布带,但使用这种方法因为包布的存在会降低橡胶带的传动效率。另一种方法就是提高线绳的硬挺度,在切割过程中得到非常整齐干净的切口。提高线绳的硬挺度的方法一般是将线绳或织物通过合适的粘合剂处理达到一定的硬度或者刚度,能有效减少切割产生的毛边。

[0006] 传统用于硬化线绳的表面处理剂是将芳香族多异氰酸酯溶解例如二苯基甲烷二异氰酸酯或多聚芳香型异氰酸酯在有机溶剂例如甲苯中的溶液作为纤维表面粘合处理剂,例如在专利CN112878046A, CN106049066A以及JP2016502610A中披露的方法。芳香型的结构刚性高,能有效硬化纤维,而脂肪族的结构无法达到芳香族的硬化效果,无法减少切割产生的毛边。同时,使用如甲苯这类有机溶剂进行处理,一方面不安全,容易燃烧或者爆炸,另一方面,对环境和健康都有危害,有必要开发无机溶剂型的硬化处理剂。

### 发明内容

[0007] 本申请提供了一种硬绳及其织物和弹性制品、表面处理剂,以解决现有技术中使

用有机溶剂溶解脂肪族异氰酸酯处理硬绳具有潜在燃烧风险的技术问题。

[0008] 第一方面,本申请提供了一种硬绳,所述硬绳经过表面处理剂处理,所述硬绳的比挺度 $\geq 13\text{mgf/dtex}$ ;所述的表面处理剂的组分包括封闭型脂肪族异氰酸酯的水分散体,和/或,封闭型脂肪族异氰酸根的水分散体。

[0009] 可选的,所述封闭型脂肪族异氰酸酯的原料包括六亚甲基二异氰酸酯的三聚体;所述封闭型脂肪族异氰酸酯的水分散体的原料还包括丁酮肟、己内酰胺和二甲基吡唑中任意一种。

[0010] 可选的,所述的表面处理剂的组分包括:封闭型脂肪族异氰酸酯水分散体、水和增效剂,所述增效剂为缩水甘油醚和苯乙烯-丁二烯-乙烯基吡啶共聚物乳液中任意一种。

[0011] 可选的,所述表面处理剂中封闭型脂肪族异氰酸酯的质量分数 $\geq 9\%$ ,和/或,所述表面处理剂中异氰酸根的质量分数 $\geq 0.86\%$ 。

[0012] 第二方面,本申请提供了一种织物,所述织物由第一方面所述的硬绳构成,所述织物中硬绳的比挺度 $\geq 13\text{mgf/dtex}$ 。

[0013] 第三方面,本申请提供了一种弹性体制品,所述弹性体制品的组分包括权第一方面所述的硬绳或第二方面所述的织物。

[0014] 第四方面,本申请提供了一种表面处理剂在处理线绳中的应用,所述应用包括:用表面处理剂处理线绳,所述处理后线绳的比挺度 $\geq 13\text{mgf/dtex}$ ;所述的表面处理剂的组分包括封闭型脂肪族异氰酸酯的水分散体,和/或封闭型脂肪族异氰酸根的水分散体,所述封闭型脂肪族异氰酸酯的水分散体的组分包括封闭型脂肪族异氰酸酯和水;

所述封闭型脂肪族异氰酸酯的原料包括六亚甲基二异氰酸酯的三聚体;

所述封闭型脂肪族异氰酸酯的水分散体的原料还包括丁酮肟、己内酰胺和二甲基吡唑中任意一种;

和/或,

所述的表面处理剂的组分包括:封闭型脂肪族异氰酸酯水分散体、水和增效剂,所述增效剂为缩水甘油醚和苯乙烯-丁二烯-乙烯基吡啶共聚物乳液中任意一种。

[0015] 第五方面,本申请提供了一种调控硬绳比挺度的方法,所述方法包括以下步骤:

得到表面处理剂,所述的表面处理剂的组分包括封闭型脂肪族异氰酸酯的水分散体,和/或封闭型脂肪族异氰酸根的水分散体,所述封闭型脂肪族异氰酸酯的水分散体的组分包括封闭型脂肪族异氰酸酯和水;

用含第四方面所述的表面处理剂浸渍液对线绳进行浸胶处理;

控制浸渍液中异氰酸根和/或异氰酸酯的质量浓度为预定浓度,以实现调控硬绳比挺度。

[0016] 可选的,所述浸渍液中异氰酸根的质量分数为 $\geq 0.86\%$ 。

[0017] 可选的,所述浸渍液中异氰酸酯的质量分数为 $\geq 9\%$ 。

[0018] 本申请实施例提供的上述技术方案与现有技术相比具有如下优点:

本申请实施例提供的表面处理剂,通过使用自乳化的含脂肪族异氰酸酯的水性分散体或封闭型脂肪族异氰酸根的水分散体表面处理剂对线绳进行处理,硬绳的挺度高于用有机溶剂溶解芳香族异氰酸酯处理的硬绳,相当于用溶剂型的芳香族异氰酸酯的水分散体处理的线绳,解决了现有技术中认为封闭型脂肪族异氰酸根或含脂肪族异氰酸酯处理线绳

太柔软,无法达到芳香族异氰酸酯处理线绳硬度的技术偏见,实现了水系溶剂处理线绳。

### 附图说明

[0019] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本发明的实施例,并与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0020] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,对于本领域普通技术人员而言,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0021] 图1为本申请实施例提供的一种调控硬绳比挺度的流程示意图;

图2为本申请实施例提供的一种浸渍处理方法的流程示意图;

图3为本申请实施例提供的橡胶产品切面结构示意图。

### 具体实施方式

[0022] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0023] 根据本发明一种典型的实施方式,提供了一种硬绳,所述硬绳经过表面处理剂处理,所述硬绳的比挺度 $\geq 13\text{mgf/dtex}$ ; 所述的表面处理剂的组分包括封闭型脂肪族异氰酸酯的水分散体,和/或,封闭型脂肪族异氰酸根的水分散体。

[0024] 具体地,所述封闭型脂肪族异氰酸酯的水分散体的组分包括封闭型脂肪族异氰酸酯和水,所述封闭型脂肪族异氰酸酯的水分散体或封闭型脂肪族异氰酸根的水分散体含有环氧化合物和苯乙烯-丁二烯-乙烯基吡啶共聚物。

[0025] 通过将封闭型脂肪族异氰酸酯的水分散体可以用作处理线绳或织物的表面处理剂,用自乳化的封闭型脂肪族异氰酸酯的水分散体处理的线绳的硬度高于用芳香族异氰酸酯的水分散体处理的线绳,相当于用溶剂型的芳香族异氰酸酯的水分散体处理的线绳。使处理过的硬绳的比挺度不小于13毫克力(mgf)/dtex时,处理后得到的硬绳的性能包括:挺度为 $\geq 13\text{mgf/dtex}$ 和柔韧性为 $\geq 40\text{N}\cdot\text{m}$ ,较好地满足工艺和应用要求。

[0026] 在一些实施方式中,所述封闭型脂肪族异氰酸酯的原料包括六亚甲基二异氰酸酯的三聚体;所述封闭型脂肪族异氰酸酯的水分散体的原料还包括丁酮肟、己内酰胺和二甲基吡啶中任意一种。

[0027] 六亚甲基二异氰酸酯分别与丁酮肟和二甲基吡啶中任意一种反应,得到脂肪族异氰酸酯的水性分散体,具有自乳化性能,能用作表面处理剂,处理橡胶用线绳。

[0028] 选择丁酮肟的机理在于丁酮肟的肟基能与异氰酸根反应,反应后在常温下保护异氰酸根,但在150摄氏度左右能够解离释放出异氰酸根,释放出的异氰酸根能与目标物质反应。

[0029] 选择二甲基吡啶的机理在于选择二甲基吡啶的机理在于丁酮肟的肟基能与异氰酸根反应,反应后在常温下保护异氰酸根,但在130摄氏度左右能够解离释放出异氰酸根,释放出的异氰酸根能与目标物质反应。

[0030] 具体地,所述封闭型脂肪族异氰酸酯的水分散体中封闭型脂肪族异氰酸酯的质量分数可以为44%-46%;所述封闭型脂肪族异氰酸酯的水分散体中封闭型脂肪族异氰酸酯的质量分数可以为37%-39%。所述封闭型脂肪族异氰酸酯的水分散体中的原料包括六亚甲基二异氰酸酯(HDI)的三聚体,三聚体上的部分异氰酸根基团与亲水基团例如低分子量的聚氧乙烯醚反应产生能在水中的自乳化能力,其它异氰酸根基团与丁酮肟反应,用水乳化稀释到44%-46%的非挥发物含量,优选的为45%的非挥发物含量;所述封闭型脂肪族异氰酸酯的水分散体中的异氰酸根基团与二甲基吡啶反应,用水乳化稀释到37%-39%的非挥发物含量。

[0031] 需要说明的是:封闭型脂肪族异氰酸酯中的封闭基团为二甲基吡啶、己内酰胺或丁酮肟中的至少一种。封闭型脂肪族异氰酸酯的水分散体的液体含有环氧化合物。

[0032] 在一些实施方式中,所述的表面处理剂的组分包括:封闭型脂肪族异氰酸酯水分散体、水和增效剂,所述增效剂为缩水甘油醚和苯乙烯-丁二烯-乙烯基吡啶共聚物乳液中任意一种。

[0033] 具体地,缩水甘油醚,是一种水溶性的环氧化合物,可以使用长濂化学公司的EX313型号;苯乙烯-丁二烯-乙烯基吡啶共聚物乳液中非挥发物成分质量份为40%,共聚物中乙烯基吡啶的含量为15%,可以使用由盛禧奥公司(Trinseo)生产的型号,简称为Pyratex 240。

[0034] 需要说明的是:含封闭型脂肪族异氰酸酯、缩水甘油醚、水的配制方法可以为:先称量水,然后加入缩水甘油醚,搅拌分散溶解后,再加入封闭型脂肪族异氰酸酯的水分散体搅拌均匀。

[0035] 另外,含封闭型脂肪族异氰酸酯、水和苯乙烯-丁二烯-乙烯基吡啶共聚物乳液的配制方法可以为:先称量水,然后加入封闭型脂肪族异氰酸酯的水分散体,搅拌分散后,再加入苯乙烯-丁二烯-乙烯基吡啶共聚物的乳液搅拌均匀。

[0036] 选择缩水甘油醚的机理在于该类环氧化合物具有水溶液,能在水中形成均匀的溶液,有利于向纤维中渗透形成丝束内更好的抱合力。

[0037] 选择苯乙烯-丁二烯-乙烯基吡啶共聚物乳液的机理在于这是一种常用的纤维表面处理用的聚合物粘合剂,能增强纤维与基体材料例如橡胶的粘合力。

[0038] 控制封闭型异氰酸酯的水分散体中封闭型脂肪族异氰酸酯的质量分数不大于20%的机理在于过高的封闭异氰酸酯的浓度会导致浸渍后的线绳硬度过高。

[0039] 在一些实施方式中,所述表面处理剂中封闭型脂肪族异氰酸酯的质量分数 $\geq 20\%$ 。

[0040] 第二方面,本申请提供了一种所述织物由第一方面所述的硬绳构成,所述织物中硬绳的比挺度 $\geq 13\text{mgf/dtex}$ 。

[0041] 第三方面,本申请提供了一种弹性体制品,所述弹性体制品的组分包括权第一方面所述的硬绳或第二方面所述的织物。

[0042] 第四方面,本申请提供了一种表面处理剂在处理线绳中的应用,所述应用包括:用表面处理剂处理线绳,所述处理后线绳的比挺度 $\geq 13\text{mgf/dtex}$ ;所述的表面处理剂的组分包括封闭型脂肪族异氰酸酯的水分散体,和/或封闭型脂肪族异氰酸根的水分散体,所述封闭型脂肪族异氰酸酯的水分散体的组分包括封闭型脂肪族异氰酸酯和水;

所述封闭型脂肪族异氰酸酯的原料包括六亚甲基二异氰酸酯的三聚体;

所述封闭型脂肪族异氰酸酯的水分散体的原料还包括丁酮肟、己内酰胺和二甲基吡唑中任意一种；

和/或，

所述的表面处理剂的组分包括：封闭型脂肪族异氰酸酯水分散体、水和增效剂，所述增效剂为缩水甘油醚和苯乙烯-丁二烯-乙烯基吡啶共聚物乳液中任意一种。

[0043] 第五方面，本申请提供了一种调控硬绳比挺度的方法，如图1所示，所述方法包括以下步骤：

得到表面处理剂，所述的表面处理剂的组分包括封闭型脂肪族异氰酸酯的水分散体，和/或封闭型脂肪族异氰酸根的水分散体，所述封闭型脂肪族异氰酸酯的水分散体的组分包括封闭型脂肪族异氰酸酯和水；

用含所述表面处理剂浸渍液对线绳进行浸胶处理；

控制浸渍液中异氰酸根和/或异氰酸酯的质量浓度为预定浓度，以实现调控硬绳比挺度。

[0044] 在一些实施方式中，所述浸渍液中异氰酸根的质量分数为0.86%-4.5%，和/或，所述浸渍液中异氰酸酯的质量分数为9%-45%。

[0045] 在一些实施方式中，所述表面处理剂中封闭型脂肪族异氰酸酯的质量分数 $\geq 20\%$ 。

[0046] 在一些实施方式中，所述表面处理剂中脂肪族异氰酸根的质量分数为4.0%-4.5%。

[0047] 控制封闭型异氰酸酯的水分散体中封闭型脂肪族异氰酸酯的质量分数不大于20%的机理在于过高的封闭异氰酸酯的浓度会导致浸渍后的线绳硬度过高。

[0048] 所述表面处理剂中脂肪族异氰酸根的质量分数为4.0%-4.5%的机理在于过高的脂肪族异氰酸根的浓度会导致浸渍后的线绳硬度过高，而过低的脂肪族异氰酸根的浓度会导致线绳硬度太低，没有达到处理的效果，还处于未处理时的柔软状态。

[0049] 根据本发明一种典型的实施方式，提供了一种调控硬绳比挺度的方法，所述方法包括以下步骤：

得到表面处理剂，所述的表面处理剂的组分包括封闭型脂肪族异氰酸酯的水分散体，和/或，封闭型脂肪族异氰酸根的水分散体，所述封闭型脂肪族异氰酸酯的水分散体的组分包括封闭型脂肪族异氰酸酯和水；

用含表面处理剂浸渍液对线绳进行浸胶处理；

控制浸渍液中异氰酸根和/或异氰酸酯的质量浓度为预定浓度，以实现调控硬绳比挺度。

[0050] 具体地，线可以为将2股1100dtex聚对苯二甲酸乙二醇酯连续长纤维进行加捻，加捻方向为Z向，捻度为190捻/米。然后将3股这种已经加捻的纤维沿反向S向加捻，捻度为110捻/米，得到的线绳产品可以表示为PET1100dtex/2x3。线绳的化学组分可以为聚酯、芳香族聚酰胺或者聚酰胺其中的至少一种。由初始的柔软、具有一定强度、弹性和伸长度的线绳，经过本申请的方法进行处理，得到处理后的线绳的比挺度 $\geq 13\text{mgf/dtex}$ ，断裂韧性 $\geq 6\text{mN}\cdot\text{m/m/dtex}$ 。

[0051] 通过控制浸渍液中异氰酸酯的质量浓度，异氰酸酯与纤维进行反应，由于在高温下解封释放出异氰酸根与纤维进行反应的机理，可以实现调控硬绳比挺度的目的。

[0052] 在一些实施方式中，所述浸渍液中异氰酸根的质量分数为0.86%-4.5%，和/或，所

述浸渍液中异氰酸酯的质量分数为9%-45%。

[0053] 通过控制浸渍液中异氰酸根的质量分数为0.86%-4.5%和/或通过控制浸渍液中异氰酸酯的质量分数为9%-45%，具有能与纤维适度反应的积极效果，使线绳不至过软或者过硬。

[0054] 根据本发明一种典型的实施方式，提供了一种硬绳，所述硬绳经过第一方面所述的表面处理剂处理，所述硬绳的比挺度 $\geq 13\text{mgf/dtex}$ 。

[0055] 根据本发明一种典型的实施方式，提供了一种织物，所述织物经过第一方面所述的表面处理剂处理，所述织物中硬绳的比挺度 $\geq 13\text{mgf/dtex}$ 。

[0056] 根据本发明一种典型的实施方式，提供了一种弹性体制品，所述弹性体制品的组分包括第三方面所述的硬绳或第四方面所述的织物。

[0057] 具体地，弹性体制品包括但不限于轮胎或橡胶，如皮带、传送带、传输带、传动带、软管、条带、运输带和风箱。

[0058] 下面将结合实施例、对比例及实验数据对本发明的方法进行详细说明。

[0059] 实验耗材及试剂包括：长濂化学公司的EX313，一种缩水甘油醚，是一种水溶性的环氧化合物；PM200，聚合对二苯基甲烷二异氰酸酯，表示为pMDI，万华化学公司生产；Pyratex 240，一种苯乙烯-丁二烯-乙烯基吡啶共聚物乳液，其中非挥发物成分质量份为40%，共聚物中乙烯基吡啶的含量为15%。由盛禧奥公司(Trinseo)生产；甲苯和水，优选为软水。

[0060] 线绳：将2股1100dtex聚对苯二甲酸乙二醇酯连续长纤维进行加捻，加捻方向为Z向，捻度为190捻/米。然后将3股这种已经加捻的纤维沿反向S向加捻，捻度为110捻/米，得到的产品表示为PET1100dtex/2x3。

[0061] 含封闭型异氰酸酯和缩水甘油醚的水分散体配制：先称量软水，然后加入缩水甘油醚，搅拌分散溶解后，再加入封闭型异氰酸酯的水分散体搅拌均匀。

[0062] 含封闭型异氰酸酯和苯乙烯-丁二烯-乙烯基吡啶共聚物乳液的水分散体配制：先称量软水，然后加入封闭型异氰酸酯的水分散体，搅拌分散后，再加入苯乙烯-丁二烯-乙烯基吡啶共聚物的乳液搅拌均匀；

pMDI/甲苯溶液：称量45克甲苯，然后将5克pMDI加入甲苯中充分溶解。表示为10% pMDI/甲苯。

[0063] 实施例1

本申请实施例提供了一种表面处理剂，所述的表面处理剂的组分包括封闭型脂肪族异氰酸酯的水分散体，同时，可以看作封闭型脂肪族异氰酸根的水分散体，所述封闭型脂肪族异氰酸酯的水分散体的组分包括封闭型脂肪族异氰酸酯和水，封闭型脂肪族异氰酸酯的水分散体中异氰酸根含量以重量百分比计为4.3%。

[0064] 内乳化的封闭型脂肪族异氰酸酯的水分散体，是六亚甲基二异氰酸酯(HDI)的三聚体，三聚体上的部分异氰酸根基团与亲水基团例如低分子量的聚氧乙烯醚反应产生能在水中的自乳化能力，其它异氰酸根基团与丁酮肟反应，用水乳化稀释到异氰酸酯的质量分数为45%。在水分散体中异氰酸根含量以重量百分比计为4.3%。该原材料用原料A标识。

[0065] 将原材料A与水按2:98的质量比混合，得到浸渍液；用含表面处理剂浸渍液对线绳进行浸渍处理，如图2所示；控制浸渍液中异氰酸根和/或异氰酸酯的质量浓度为预定浓度，



以实现调控硬绳比挺度;得到的橡胶制品的切面如图3所示,切面平整。

#### [0066] 实施例2

本申请实施例与实施例1不同之处在于:将原材料A与水按20:80的质量比混合,得到浸渍液;浸渍液中异氰酸酯的质量分数为9%;浸渍液中异氰酸根的质量分数为0.86%。

#### [0067] 实施例3

本申请实施例与实施例1不同之处在于:将水:EX313:原料A按63:7:30的质量比混合,得到浸渍液;浸渍液中异氰酸酯的质量分数为13.5%;浸渍液中异氰酸根的质量分数为1.29%。

#### [0068] 实施例4

本申请实施例与实施例1不同之处在于:

内乳化的封闭型脂肪族异氰酸酯的水分散体,是六亚甲基二异氰酸酯(HDI)的三聚体,三聚体上的部分异氰酸根基团与亲水基团例如低分子量的聚氧乙烯醚反应产生能在水中的自乳化能力,其它异氰酸根基团与己内酰胺反应,用水乳化稀释到30%的非挥发物含量。在水分散体中异氰酸根含量以重量百分比计为3.0%。该原材料用原料C标识。

[0069] 将原材料C与水按30:70的质量比混合,得到浸渍液;浸渍液中异氰酸酯的质量分数为9%;浸渍液中异氰酸根的质量分数为0.9%。

#### [0070] 实施例5

本申请实施例与实施例1不同之处在于:

内乳化的封闭型脂肪族异氰酸酯的水分散体,是六亚甲基二异氰酸酯(HDI)的三聚体,三聚体上的部分异氰酸根基团与亲水基团例如低分子量的聚氧乙烯醚反应产生能在水中的自乳化能力,其它异氰酸根基团与二甲基吡唑反应,用水乳化稀释到38%的非挥发物含量。在水分散体中异氰酸根含量以重量百分比计为4.4%。该原材料用B标识。

[0071] 将水:EX313:原料B按70:1:30的质量比混合,得到浸渍液;浸渍液中异氰酸酯的质量分数为11.4%;浸渍液中异氰酸根的质量分数为1.32%。

#### [0072] 对比例1

本对比例提供了一种浸渍液,所述浸渍液的组分为10% pMDI/甲苯;配置方法为:称量45克甲苯,然后将5克pMDI加入甲苯中充分溶解。浸渍液中异氰酸酯的质量分数为10%;浸渍液中异氰酸根的质量分数为3.1%。

#### [0073] 对比例2

本对比例提供了一种浸渍液,所述浸渍液的化学成分为5% pMDI/甲苯,将10% pMDI/甲苯用甲苯稀释。浸渍液中异氰酸酯的质量分数为5%;浸渍液中异氰酸根的质量分数为1.55%。

#### [0074] 对比例3

内乳化的封闭型脂肪族异氰酸酯的水分散体,是六亚甲基二异氰酸酯(HDI)的三聚体,三聚体上的部分异氰酸根基团与亲水基团例如低分子量的聚氧乙烯醚反应产生能在水中的自乳化能力,其它异氰酸根基团与丁酮肟反应,用水乳化稀释到异氰酸酯的质量分数为45%。在水分散体中异氰酸根含量以重量百分比计为4.3%。该原材料用原料A标识。

[0075] 本对比例提供了一种浸渍液,所述浸渍液的化学成分包括:水、EX313和原料A,水:EX313:原料A按84.4:2.6:13的质量比混合,浸渍液中异氰酸酯的质量分数为5.85%;浸渍液

中异氰酸根的质量分数为0.25%。

[0076] 对比例4

内乳化的封闭型脂肪族异氰酸酯的水分散体,是六亚甲基二异氰酸酯(HDI)的三聚体,三聚体上的部分异氰酸根基团与亲水基团例如低分子量的聚氧乙烯醚反应产生能在水中的自乳化能力,其它异氰酸根基团与己内酰胺反应,用水乳化稀释到30%的非挥发物含量。在水分散体中异氰酸根含量以重量百分比计为3.0%。该原材料用原料C标识。

[0077] 本对比例提供了一种浸渍液,所述浸渍液的化学成分为水:EX313:C=70:0:30,浸渍液中异氰酸酯的质量分数为4.97%;浸渍液中异氰酸根的质量分数为0.57%。

[0078] 实施例和对比例的表面处理剂的组分如表1和表2所示,用制得的表面处理剂配置成浸渍液,浸渍液的组分包括封闭型的脂肪族异氰酸酯和水,用浸渍液进行浸胶,方法包括将PET1100/2×3线绳在单根线绳浸胶机(由利兹勒方电制造)上浸渍过粘合剂处理液体,然后在160摄氏度下先烘干1分钟,再在247摄氏度下烘干1分钟后收卷。

[0079] 对浸胶后的线绳进行测试,测试线绳的硬度,或称挺度,按照GB/T 33099-2016进行测试。得到的结果用克力(gf)来表示。将得到的结果转化为毫克力(mgf),再除以分特(dtex)表示的被测线绳的总纤度,得到比挺度 mgf/dtex。实践经验证明,当处理过的线绳的比挺度达到13毫克力(mgf)/dtex时,线绳的挺度可以比较好地满足切割的要求。通常比挺度更好的线绳在用于橡胶制品时,切割橡胶样品的切口更齐整,而是对硬绳来说,既要注意其硬度也要注意其柔韧性,同时控制其比挺度;常规的实践经验证明,当处理过的线绳的比挺度达到13毫克力(mgf)/dtex时,线绳的挺度可以比较好地满足切割的要求。

[0080] 另外,也根据GB/T 32108-2015对线绳进行拉伸测试,依据该标准测试得到拉伸断裂强力和断裂伸长率,以及断裂韧性。拉伸断裂强力是对线绳进行拉伸线绳断裂时需要的力(以牛顿(N)为单位)。断裂伸长率是线绳被拉伸到断裂时伸长的百分比。断裂韧性是线绳从开始受力伸长到被拉伸断裂破坏时总共需要的功再除以以dtex为单位的线绳浸渍处理前的公称线密度。在本例中,线绳浸渍处理前的公称线密度是6600dtex。

[0081] 测试结果如表1和表2所示。

[0082] 表1为对比例的测试结果。

项目	对比例1	对比例2	对比例3	对比例4
浸渍液中异氰酸酯含量(质量分数)	10%	5%	5.85%	4.94%
浸渍液中异氰酸根含量(质量分数)	3.1%	1.55%	0.25%	0.57%
挺度 (gf) (GB/T 33099-2016)	103.3	82.3	75.3	51.6
比挺度 (mgf/dtex)	15.7	12.5	11.4	7.8
断裂韧性	40.85	43.10	44.60	43.88
断裂强度	469	480	413	426
断裂伸长率	8.82%	8.98%	10.8%	10.3

[0083] 表2为实施例的测试结果。

项目	实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	实施例5
浸渍液中异氰酸酯含量(质量分数)	45%	9%	13.5%	9%	11.4%
浸渍液中异氰酸根含量(质量分数)	4.3%	0.86%	1.29%	0.9%	1.32%
挺度 (gf) (GB/T 33099-2016)	117.1	88.0	95.1	93.8	91.4

比挺度 (mgf/dtex)	17.7	13.3	14.4	14.2	13.8
断裂韧性 (N·m/m)	45.59	47.93	47.12	49.60	48.97
断裂强力 (N)	450	460	457	467	462
断裂伸长率	10.13%	10.42%	10.31%	10.62%	10.60%

[0084] 常规的,脂肪族化合物比芳香族处理得到的线绳更柔软,具有更好的柔性。但从上表可知,使用内乳化的封闭型脂肪族异氰酸酯,在高温下解封对纤维/线绳进行处理后,更低的异氰酸根含量就可以使硬绳达到比芳香族异氰酸酯更高的比挺度,而断裂韧性、断裂强力和断裂伸长率都更高。

[0085] 需要说明的是,在本文中,诸如“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0086] 以上所述仅是本发明的具体实施方式,使本领域技术人员能够理解或实现本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的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申请的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

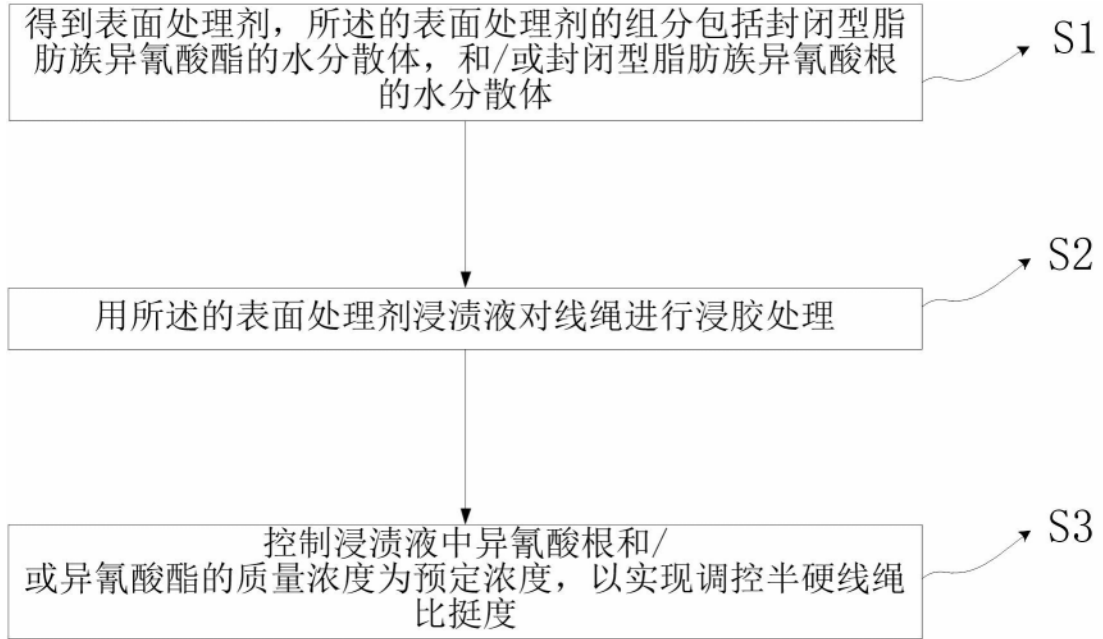


图1

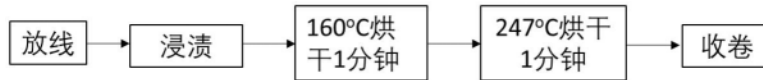


图2

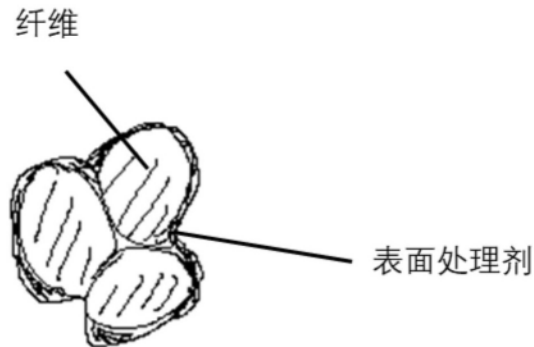


图3