



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104903501 B

(45)授权公告日 2017. 10. 20

(21)申请号 201380068464.X

(22)申请日 2013.12.27

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 104903501 A

(43)申请公布日 2015.09.09

(30)优先权数据  
2012-287690 2012.12.28 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2015.06.26

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2013/085175 2013.12.27

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02014/104324 JA 2014.07.03

(73)专利权人 可乐丽股份有限公司

地址 日本冈山县

(72)发明人 镰田英树 伊丹照幸 生峰寿昭  
西海洋平 柴田翔平 柏木俊二

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
11105

代理人 王利波

(51)Int.Cl.

D02J 1/22(2006.01)

B29C 55/04(2006.01)

D01D 5/098(2006.01)

审查员 高飞

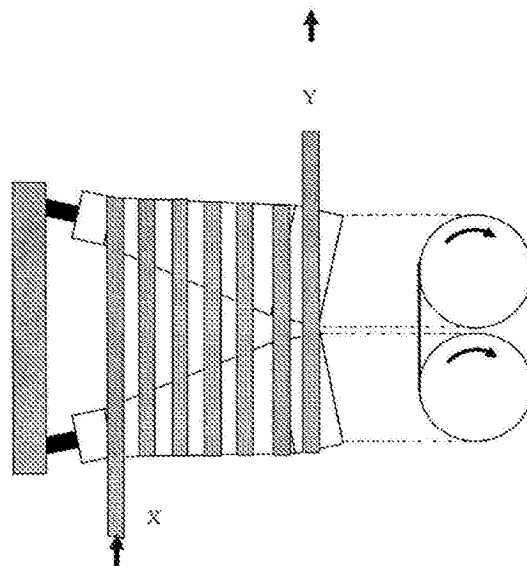
权利要求书2页 说明书15页 附图4页

(54)发明名称

拉伸装置及拉伸方法

(57)摘要

本发明提供一种能够通过多级拉伸而实现高拉伸倍率的纤维等被拉伸材料的拉伸装置、以及使用所述拉伸装置的拉伸方法。本发明公开了:(1)一种拉伸装置,其至少具备一对锥形辊,所述锥形辊的锥度[以 $(b-a)/2L$ 表示,其中b为辊的最大直径、a为最小直径、L为锥形部的长度]为0.035~0.50的范围;以及,(2)一种被拉伸材料的拉伸方法,该方法包括:使用所述装置,在所述一对成对辊之间搭绕丝条等被拉伸材料,使所述被拉伸材料一边从所述锥形辊的小直径侧向大直径侧多次进行搭绕,一边使其行进,从而进行拉伸。



1. 一种拉伸装置,其用于对被拉伸材料进行拉伸,所述拉伸装置至少具备一对锥形辊,所述锥形辊的锥度为 $0.035\sim 0.50$ 的范围,

所述锥度以  $(b-a)/2L$  表示,其中  $b$  为辊的最大直径、 $a$  为最小直径、 $L$  为锥形部的长度,

所述一对锥形辊被设置成所述一对辊的旋转轴中心线相互间所成的角度  $\theta$  为  $20^\circ \geq \theta \geq 0.001^\circ$  的范围。

2. 根据权利要求1所述的拉伸装置,其中,所述锥形辊的最大直径  $b$  与最小直径  $a$  之比  $b/a$  为  $1.2\sim 5.0$  的范围。

3. 根据权利要求1所述的拉伸装置,其中,所述锥形辊在被拉伸材料的导入部和输出部具有非锥形的平直部。

4. 根据权利要求2所述的拉伸装置,其中,所述锥形辊在被拉伸材料的导入部和输出部具有非锥形的平直部。

5. 根据权利要求1所述的拉伸装置,其中,所述一对锥形辊被设置成所述一对辊的旋转轴中心线相互间所成的角度  $\theta$  为  $10^\circ \geq \theta \geq 0.5^\circ$  的范围。

6. 根据权利要求2所述的拉伸装置,其中,所述一对锥形辊被设置成所述一对辊的旋转轴中心线相互间所成的角度  $\theta$  为  $10^\circ \geq \theta \geq 0.5^\circ$  的范围。

7. 根据权利要求3所述的拉伸装置,其中,所述一对锥形辊被设置成所述一对辊的旋转轴中心线相互间所成的角度  $\theta$  为  $10^\circ \geq \theta \geq 0.5^\circ$  的范围。

8. 根据权利要求4所述的拉伸装置,其中,所述一对锥形辊被设置成所述一对辊的旋转轴中心线相互间所成的角度  $\theta$  为  $10^\circ \geq \theta \geq 0.5^\circ$  的范围。

9. 根据权利要求1~8中任一项所述的拉伸装置,其中,所述锥形辊的辊表面被加热至给定温度。

10. 根据权利要求9所述的拉伸装置,其中,所述锥形辊的表面通过内部加热或外部加热进行了加热。

11. 根据权利要求9所述的拉伸装置,其中,所述锥形辊在辊的长度方向上具有多个被区分开的加热区域,且各个加热区域能够分别设定温度。

12. 根据权利要求10所述的拉伸装置,其中,所述锥形辊在辊的长度方向上具有多个被区分开的加热区域,且各个加热区域能够分别设定温度。

13. 根据权利要求1~8中任一项所述的拉伸装置,其具备多组所述一对锥形辊,使得能够多次进行被拉伸材料的多级拉伸。

14. 根据权利要求9所述的拉伸装置,其具备多组所述一对锥形辊,使得能够多次进行被拉伸材料的多级拉伸。

15. 根据权利要求10所述的拉伸装置,其具备多组所述一对锥形辊,使得能够多次进行被拉伸材料的多级拉伸。

16. 根据权利要求11所述的拉伸装置,其具备多组所述一对锥形辊,使得能够多次进行被拉伸材料的多级拉伸。

17. 根据权利要求1~8中任一项所述的拉伸装置,其中,所述被拉伸材料为丝条。

18. 根据权利要求9所述的拉伸装置,其中,所述被拉伸材料为丝条。

19. 根据权利要求10所述的拉伸装置,其中,所述被拉伸材料为丝条。

20. 根据权利要求11所述的拉伸装置,其中,所述被拉伸材料为丝条。

21. 根据权利要求13所述的拉伸装置,其中,所述被拉伸材料为丝条。
22. 根据权利要求17所述的拉伸装置,其中,所述丝条为单丝或复丝。
23. 根据权利要求17所述的拉伸装置,其中,所述一对锥形辊被设置为直接与纺丝连接,使得纺丝后的丝条不进行卷取而拉伸。
24. 根据权利要求22所述的拉伸装置,其中,所述一对锥形辊被设置为直接与纺丝连接,使得纺丝后的丝条不进行卷取而拉伸。
25. 根据权利要求1~8中任一项所述的拉伸装置,其中,所述被拉伸材料为热塑性树脂带或热塑性树脂片。
26. 根据权利要求9所述的拉伸装置,其中,所述被拉伸材料为热塑性树脂带或热塑性树脂片。
27. 根据权利要求10所述的拉伸装置,其中,所述被拉伸材料为热塑性树脂带或热塑性树脂片。
28. 根据权利要求11所述的拉伸装置,其中,所述被拉伸材料为热塑性树脂带或热塑性树脂片。
29. 根据权利要求13所述的拉伸装置,其中,所述被拉伸材料为热塑性树脂带或热塑性树脂片。
30. 一种被拉伸材料的拉伸方法,该方法包括:

在至少具备一对锥形辊的拉伸装置的所述一对辊之间搭绕被拉伸材料,使所述被拉伸材料一边从所述锥形辊的小直径侧向大直径侧多次进行搭绕,一边使其行进,从而进行拉伸,所述一对锥形辊被设置成所述一对辊的旋转轴中心线相互间所成的角度 $\theta$ 为 $20^\circ \geq \theta \geq 0.001^\circ$ 的范围,

所述锥形辊的锥度为 $0.035 \sim 0.50$ 的范围,所述锥度以 $(b-a)/2L$ 表示,其中 $b$ 为辊的最大直径、 $a$ 为最小直径、 $L$ 为锥形部的长度。
31. 根据权利要求30所述的拉伸方法,其中,所述被拉伸材料为丝条。
32. 根据权利要求31所述的拉伸方法,其中,所述丝条在纺丝后不进行卷取而导入所述锥形辊。
33. 根据权利要求31所述的拉伸方法,其中,所述锥形辊被加热过,且所述丝条用所述加热过的辊加热而进行拉伸。
34. 根据权利要求32所述的拉伸方法,其中,所述锥形辊被加热过,且所述丝条用所述加热过的辊加热而进行拉伸。
35. 根据权利要求30~34中任一项所述的拉伸方法,其中,所述多次为6次以上。
36. 根据权利要求31~34中任一项所述的拉伸方法,其中,所述丝条通过具备多组成对锥形辊的拉伸装置进行多次多级拉伸处理。
37. 根据权利要求30所述的拉伸方法,其中,所述被拉伸材料为热塑性树脂带或热塑性树脂片。

## 拉伸装置及拉伸方法

### [0001] 相关申请

[0002] 本申请要求2012年12月28日提出申请的日本特愿2012-287690的优先权,以参考的方式将其全部内容作为本申请的一部分引用到本申请中。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及能够在制造合成纤维、膜状物的工序中对纤维、带等被拉伸材料进行高倍率拉伸的拉伸装置及拉伸方法。具体而言,涉及能够适用于由聚酯、尼龙、聚乙烯、聚丙烯、聚乙烯醇、聚甲醛等结晶性高分子形成的各种纤维、带或片的拉伸、且能够高倍率拉伸的拉伸装置及拉伸方法。

### 背景技术

[0004] 为了合成纤维的高强度化、高弹性模量化,一直以来,以高拉伸倍率进行了拉伸。例如,对于专利文献1而言,为了提高聚酯纤维的初始弹性模量,在将熔融纺丝得到的未拉伸纤维卷取后,反复进行2次用预热辊加热纤维并进行拉伸的工序,进行热处理,由此能够制造高弹性、低收缩性的聚酯纤维。另外,对于专利文献2而言,为了得到高模量且尺寸稳定性优异、高韧性的聚酯纤维,不用将熔融纺丝得到的未拉伸纤维卷取,而继续用加热至80~110℃的辊预热后进行拉伸,并将该工序重复3次,进行热处理,由此能够获得高模量且尺寸稳定性优异、高韧性的聚酯纤维。

[0005] 在上述例子中,使用通常的辊进行了拉伸,但作为使用锥形的辊作为拉伸装置的一部分的例子,在专利文献3中记载了在纳尔逊(Nelson)型供给辊与拉伸辊之间进行热拉伸的技术,该情况下,存在由于丝线在预热的供给辊上热伸长而产生松弛,从而在辊上发生丝线晃动的问题。为了解决该问题,记载了使供给辊的一个辊为锥形来消除纤维松弛的方法。

[0006] 同样地,作为使用锥形辊作为拉伸装置的一部分的其它例子,在专利文献4中记载了使用锥形辊进行的预拉伸的实例。

### [0007] 现有技术文献

#### [0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:日本特公平6-4704号公报

[0010] 专利文献2:日本特公平7-33610号公报

[0011] 专利文献3:日本特开昭50-83516号公报

[0012] 专利文献4:日本特公昭47-42842号公报

### 发明内容

[0013] 发明要解决的课题

[0014] 如专利文献1和专利文献2所公开那样,即使进行上述那样的2级或3级拉伸,总拉伸倍率(各拉伸工序中的拉伸倍率之积)最多为1.7~2.4倍左右,为了以更高倍率进行拉

伸,可以通过将加热辊增加到4级或5级以上来期待更高倍率的拉伸,但设备会变得高大,实际上,拉伸装置的上限为2~4级。

[0015] 专利文献3的方法使用了锥形的辊,但该锥形的辊不是以拉伸为目的,而是以消除辊上纤维的松弛为目的而使用的,拉伸是通过供给辊与拉伸辊的速度差来进行的。

[0016] 专利文献4的方法是用锥形辊进行预拉伸的方法,但进行该预拉伸的拉伸装置是锥形辊与非锥形的圆柱状的分离辊的组合,只是通过1.1倍以下的预拉伸来消除纤维的松弛,并没有启示使用该锥形辊进行主拉伸,主拉伸在分离辊与牵引杆销(draw pin)之间进行。

[0017] 特别是在对结晶性高分子的纤维进行高速拉伸的情况下,难以用1步进行高倍拉伸,需要一点一点地分多级进行拉伸。因此,对于聚酯纤维、聚酰胺纤维而言,由熔融纺丝得到未拉伸纤维后,暂时卷取或直接连续地用加热辊将纤维温度升高至适当温度,通过多个辊之间的速度差逐渐地进行拉伸,可以得到高强度、高弹性模量、尺寸稳定性优异的纤维。但是,对于基于多个辊的速度差进行拉伸的拉伸装置而言,从拉伸装置的尺寸、建造成本等方面考虑,现实的是级数到2~4级为止,因此,从经济合理性方面考虑,得到更高拉伸倍率的纤维是困难的。

[0018] 本发明人等为了消除上述现有技术的问题,将所要解决的课题设定为提供一种能够进行多级拉伸的紧凑的装置、以及使用该装置的多级拉伸方法。解决课题的方法

[0019] 本发明人等进行了深入研究的结果发现,通过由一对锥形辊构成拉伸装置,将被拉伸材料反复搭绕于上述锥形辊上,增加被拉伸材料的搭绕次数,能够进行多级拉伸,从而完成了本发明。

[0020] 在本发明中,“被拉伸材料”这样的词作为包含由需要拉伸处理的热塑性树脂形成的丝条、带或片的用词来使用。在本发明中,“丝条”是指需要进行拉伸处理的单纤维(包含单丝)或纤维聚集体(包含复丝、复丝的集束体)。作为单纤维聚集体,可以列举例如多根(10~2000根,优选为50~1000根)单纤维平行排列而形成束状的单纤维聚集体。另外,在本发明中,“带或片”是指需要进行拉伸处理的热塑性树脂带(例如具有0.001~200mm的宽度、优选具有0.01~30mm的宽度)或热塑性树脂片(例如具有0.001~200mm的宽度、优选具有0.01~30mm的宽度)(也称为细长片或带状片)。

[0021] 在本发明中,“多级拉伸”是指在圆周速度不同的辊之间对被拉伸材料进行多次拉长拉伸。在一对锥形辊中,如果多次搭绕被拉伸材料,则进行了多次拉伸倍率不同的拉伸,因此成为多级拉伸。

[0022] 本发明第1构成涉及一种用于对被拉伸材料进行拉伸的拉伸装置,其至少具备一对锥形辊,所述锥形辊的锥度[以 $(b-a)/2L$ 表示,其中b为辊的最大直径、a为最小直径、L为锥形部的长度]为0.035~0.50的范围。

[0023] 优选上述锥形辊的最大直径(b)与最小直径(a)之比(b/a)为1.2~5.0的范围。

[0024] 优选上述锥形辊在被拉伸材料的导入部和输出部具有非锥形的平直部。

[0025] 优选上述一对锥形辊优选被设置成上述一对辊的旋转轴中心线相互间所形成的角度( $\theta$ )为 $20^\circ \geq \theta \geq 0.001^\circ$ 的范围。

[0026] 优选上述锥形辊的辊表面加热至给定温度,并优选上述锥形辊的表面通过内部加热或外部加热来进行加热。

[0027] 优选上述锥形辊在辊的长度方向上具有多个被区分开的加热区域,且各个加热区域能够分别地设定温度。

[0028] 上述拉伸装置可以具备多组上述的一对锥形辊,使得能够多次进行被拉伸材料的多级拉伸。

[0029] 上述被拉伸材料可以是丝条,作为丝条,可以是单丝或复丝。优选上述的一对锥形辊被设置成与纺丝直接连接,使得纺丝后的丝条不进行卷取而拉伸。

[0030] 上述被拉伸材料可以是热塑性树脂带或片。热塑性树脂带或片可以是直接成膜为带状或片状的,也可以是将宽幅的膜状物剪裁而成的。

[0031] 本发明第2构成涉及一种拉伸方法,该方法包括:在具备至少一对锥形辊的拉伸装置的所述一对辊之间搭绕被拉伸材料,使所述被拉伸材料一边从所述锥形辊的小直径侧向大直径侧多次进行搭绕,一边使其行进,从而进行拉伸,所述锥形辊的锥度[以 $(b-a)/2L$ 表示,其中 $b$ 为辊的最大直径、 $a$ 为最小直径、 $L$ 为锥形部的长度]为 $0.035\sim 0.50$ 的范围。

[0032] 上述被拉伸材料可以是丝条。在本发明中,丝条由纺丝后未拉伸或拉伸后的单个或多个连续单纤维构成。

[0033] 在上述拉伸方法中,优选上述丝条在纺丝后不进行卷取而导入上述锥形辊。

[0034] 优选上述锥形辊被加热过,且上述丝条通过上述加热过的辊加热并进行拉伸。

[0035] 优选上述多次为6次以上。

[0036] 上述丝条通过用具备多组一对锥形辊的拉伸装置进行多次多级拉伸处理,可以得到更高的拉伸倍率。

[0037] 在上述拉伸方法中,上述被拉伸材料可以是热塑性树脂带或片。

[0038] 需要说明的是,权利要求书和/或说明书中公开的至少2个构成要素的任意组合也包含在本发明中。特别是,权利要求书所记载的2个以上权利要求的任意组合也包含在本发明中。

[0039] 另外,为了避免重复,由装置公开的特征视为由方法公开的,同样地,由方法公开的特征也视为由装置公开的。

[0040] 发明的效果

[0041] 本发明第1构成的拉伸装置具备一对锥形辊,并通过将被拉伸材料在该锥形辊上搭绕多次,能够进行多级拉伸,而且具有紧凑的特征,因此能够进行多级拉伸且不使设备变得高大。并且,上述锥形辊在被拉伸材料的导入部和输出部具有非锥形的平直部,因此容易将被拉伸材料向辊上导入且容易由辊输出,另外,对于一对锥形辊而言,将上述一对辊的旋转轴中心线相互形成的角度( $\theta$ )设置为 $20^\circ \geq \theta \geq 0.001^\circ$ 的范围,因此被拉伸材料能够从小直径侧向大直径侧平稳地行进,从而可以稳定地拉伸。另外,能够利用加热辊以期望的拉伸温度进行拉伸。特别是,在辊的长度方向上将辊区分为多个区域,能够按照区域将辊表面调节为期望的温度,因此能够极其细致地设定最佳拉伸温度。该锥形辊可以在被拉伸材料的行进方向上串联设置多组,因此能够任意增加搭绕次数,可以进行级数极多的多级拉伸。

[0042] 另外,该拉伸装置能够与纺丝装置直接连接而设置,因此可以将作为被拉伸材料的纺丝后纤维连续地进行纺丝拉伸而不用进行卷取。

[0043] 根据本发明第2构成的拉伸方法,通过将被拉伸材料搭绕在一对锥形辊上,将被拉伸材料一边从锥形辊的小直径侧向大直径侧多次搭绕,一边使其行进来进行拉伸,能够用

一对锥形辊的紧凑的装置进行拉伸倍率1.2倍以上的高拉伸倍率的拉伸。被拉伸材料的辊搭绕次数可以为6次以上的多次,与现有的拉伸方法相比,能够在使被拉伸材料的变形速度降低的同时进行高倍拉伸,而且能够用紧凑的装置进行期望的多级拉伸。

[0044] 对于该拉伸而言,在被拉伸材料为丝条的情况下,可以与纺丝装置直接连接来进行而不用对纺丝后的丝条进行卷取,从而使工序简化。另外,通过使用加热辊,能够以期望的温度进行拉伸。

#### 附图说明

[0045] 通过参照附图的以下优选实施方式的说明,能够更清楚地理解本发明。但实施方式和附图仅用于图示和说明,而并不是用于确定本发明的范围。本发明的范围由权利要求书确定。

[0046] [图1]是示出用于本发明的拉伸装置的锥形辊的一个例子的示意主视图。

[0047] [图2]是示出用于本发明的拉伸装置的锥形辊的设置一个例子的示意主视图。

[0048] [图3A]是示出用于本发明的拉伸装置的锥形辊的第1实施方式的示意主剖视图。

[0049] [图3B]是示出用于本发明的拉伸装置的锥形辊的第2实施方式的示意主剖视图。

[0050] [图3C]是示出用于本发明的拉伸装置的锥形辊的第3实施方式的示意主剖视图。

[0051] [图3D]是示出用于本发明的拉伸装置的锥形辊的第4实施方式的示意主剖视图。

[0052] [图3E]是示出用于本发明的拉伸装置的锥形辊的第5实施方式的示意主剖视图。

[0053] [图3F]是示出用于本发明的拉伸装置的锥形辊的第6实施方式的示意主剖视图。

[0054] [图3G]是示出用于本发明的拉伸装置的锥形辊的第7实施方式的示意主剖视图。

[0055] [图4A]是示出构成本发明拉伸装置的一对锥形辊的设置的一个例子的示意主视图及示意侧视图。

[0056] [图4B]是示出构成本发明拉伸装置的一对锥形辊的设置的另一个例子的示意主视图及示意侧视图。

[0057] [图4C]是示出由构成本发明拉伸装置的一对锥形辊进行的拉伸处理中的被拉伸材料(丝条)的形态的示意主视图及示意侧视图。

[0058] 符号说明

[0059] L 锥形辊的锥形部长度

[0060] La 锥形辊的小直径侧的平直部长度

[0061] Lb 锥形辊的大直径侧的平直部长度

[0062] M 将2根辊的相当于锥形部长度的二分之一位置的旋转中心轴彼此连接,其连接线的中心点

[0063] P 辊的旋转轴中心点

[0064] Q 辊的旋转轴中心点

[0065] T<sub>1</sub> 加热区域

[0066] T<sub>2</sub> 加热区域

[0067] T<sub>3</sub> 加热区域

[0068] T<sub>4</sub> 加热区域

[0069] T<sub>5</sub> 加热区域

- [0070] T<sub>6</sub> 加热区域  
 [0071] T<sub>7</sub> 加热区域  
 [0072] X 丝条导入部  
 [0073] Y 丝条输出部  
 [0074] a 锥形辊的小直径侧的辊的直径  
 [0075] b 锥形辊的大直径侧的辊的直径  
 [0076] θ 一对辊的旋转轴中心线相互间所形成的角度

## 具体实施方式

### [0077] (拉伸装置)

[0078] 本发明的特征在于,将纺丝后的丝条、成膜后的带或片等被拉伸材料(1)直接导入到一对锥形辊上、(2)用牵引辊牵引后导入到一对锥形辊上、或者(3)卷取后导入到一对锥形辊上,在锥形辊行进过程中进行拉伸。图1示出本发明所使用的锥形辊的一种形态。如图2所示的其一种形态,本发明的拉伸装置由以2根图1所示的锥形辊为一组的一对锥形辊构成。通常,从调节速度方面考虑,优选构成一对锥形辊的2根辊为相同尺寸,能够在相同方向以相同速度旋转。对于用于使一对辊旋转的驱动而言,虽然通常通过一边使各个驱动电机同步、一边对一对辊各自的驱动轴进行驱动来进行辊的旋转,但也可以设置连接一对辊的驱动轴的连接机构,通过使该连接机构旋转的一台电机来驱动,从而进行辊的旋转。

[0079] 也可以使用2根不同的辊,在这种情况下,通常将L、La、Lb、b/a设为相同来构成,使得各个辊的旋转速度的各自的圆周速度相同。

[0080] 如图4C所示,丝条等被拉伸材料被导入到一对锥形辊的小直径侧的导入部(X),在辊之间搭绕数次,通过行进过程中辊表面的圆周速度差进行拉伸,通过将其重复多次,以至至少1.2倍以上连续地进行高倍拉伸,从大直径侧的输出部(Y)输出。

### [0081] (锥形辊)

[0082] 本发明中使用的锥形辊需要具有能够对丝条等被拉伸材料进行拉伸的给定长度(L)、且具有由最小直径(a)和最大直径(b)形成的锥形部,优选如图1所示,由给定长度的锥形部(L)、导入被拉伸材料的给定长度的平直部(La)、输出被拉伸材料的给定长度的平直部(Lb)构成。最大直径(b)与最小直径(a)之比、锥形部的辊长度(L)、导入平直部的辊长度(La)、输出平直部的辊长度(Lb)可以根据被拉伸的被拉伸材料的种类、拉伸倍率、拉伸后的被拉伸材料的物性等适当选择,但优选在下述式(1)~(5)所示的范围内实施。

$$[0083] \quad 1.2 \leq b/a \leq 5.0 \quad \dots \quad (1)$$

$$[0084] \quad 0.035 \leq (b-a) / (2L) \leq 0.50 \quad \dots \quad (2)$$

$$[0085] \quad 50 \leq L \leq 2000 \text{ (mm)} \quad \dots \quad (3)$$

$$[0086] \quad 0 \leq La \leq 500 \text{ (mm)} \quad \dots \quad (4)$$

$$[0087] \quad 0 \leq Lb \leq 500 \text{ (mm)} \quad \dots \quad (5)$$

[0088] 上述式(1)所示的b/a是决定总拉伸倍率的参数,在b/a小于1.2的情况下,难以提高拉伸倍率,另外,如果b/a高于5.0,则由于各级的拉伸比率增高,因此拉伸变形速度加快,结果是容易引起毛刺、断丝,难以持续正常的拉伸。参数(b/a)的更优选的范围为 $1.3 \leq b/a \leq 3.5$ 。另外,只要在上述b/a的范围内,就可以连续地或阶段性地改变倾斜。

[0089] 上述式(2)所示的  $(b-a)/(2L)$  是决定锥形角度的参数。在  $(b-a)/(2L)$  小于0.035的情况下,由于角度小,因此锥形辊的拉伸效率低,为了达到给定倍率,会导致辊长度L增大,具有设备变得高大的倾向,因此不优选。另外,在  $(b-a)/(2L)$  大于0.50的情况下,锥形的角度变得过大,被拉伸材料难以逆着倾斜移动到锥形辊的大直径侧,因此更优选设计为  $0.1 \leq (b-a)/(2L) \leq 0.35$  的范围。

[0090] 上述式(3)示出了锥形部分的长度L(mm)的范围。如果L小于50(mm),则搭绕次数(拉伸级数)减少,从有效进行连续拉伸的观点考虑是不利的,因此不优选。另一方面,如果L大于2000(mm),则不仅设备尺寸增大,还存在给操作者的操作性带来障碍的倾向。优选为  $300 \leq L \leq 1200$  (mm)。

[0091] 上述式(4)和(5)示出了各个小直径侧的平直部分的辊长度(La mm)、大直径侧的平直部分的辊长度(Lb mm)的优选范围。被拉伸材料的拉伸在锥形部分进行,但为了将被拉伸材料引导至锥形部分、以及为了在锥形部分结束拉伸后将被拉伸材料引导至下一工序,分别设置  $0 \leq La \leq 500$  (mm)、 $0 \leq Lb \leq 500$  (mm) 的适当长度的平直部分在操作上是有利的。需要说明的是,也可以没有平直部分。如果La或Lb大于500(mm),则设备尺寸增大,反而有时会产生操作性上的不良情况,因此不优选。更优选为  $20 \leq La \leq 300$  (mm)、 $20 \leq Lb \leq 300$  (mm) 的范围内。根据需要,可以在小直径侧端面和大直径侧端面设置防止被拉伸材料脱落用的凸缘。

[0092] (2根锥形辊的设置)

[0093] 对于本发明的拉伸装置而言,以2根成对锥形辊为1组,由至少1组锥形辊构成,2根辊的旋转轴中心线通常相互平行地设置。丝条等被拉伸材料被导入到辊的小直径侧,一边在2根锥形辊之间搭绕多次一边行进,从大直径侧输出。然而,行进中的被拉伸材料受到将被拉伸材料拉回小直径侧的力的作用,因此为了使被拉伸材料稳定地行进,优选如图2及图4A、图4B、图4C所示,将2根辊的前端向内侧设置。更具体而言,优选如图2所示的2个辊的旋转轴中心线彼此的投影角度 $\theta^\circ$ 在下述式6所示的范围内进行选择。

[0094]  $0.001^\circ \leq \theta \leq 20^\circ \dots \dots (6)$

[0095] 在上述式中, $\theta$ 是旋转轴中心线彼此所形成的角度,其是将2根辊各自的旋转轴中心线投影于如图4A和图4B所示的包含P、Q、M的同一平面上时得到的。需要说明的是,如图4A和图4B的辊剖面图所示,P、Q表示各个辊的大直径侧末端的旋转轴中心点。另外,在各个辊的相当于锥形部分的长度L的1/2的位置(1/2L)处将旋转中心轴彼此连接,M表示该连接的线的中点。

[0096] 在本发明的拉伸装置中,通过使丝条等被拉伸材料从小直径侧缓慢地移动到大直径侧,辊的表面速度增加,与此相伴,被拉伸材料被拉伸,如果被拉伸材料在一对锥形辊之间搭绕多次,则可对被拉伸材料进行多级拉伸,因此能够得到以高拉伸倍率进行的拉伸材料。

[0097] 然而,如果要使被拉伸材料从小直径侧向大直径侧移动,即,向速度加快的方向移动,则会产生使被拉伸材料从大直径侧向小直径侧移动的反方向的力。为了克服该力,使被拉伸材料从小直径侧向大直径侧移动,希望产生相应的力学上的应力。为了产生该应力,优选以2根辊的旋转轴的方向能够改变的方式构成装置,使得2根辊的旋转轴中心线彼此的投影角度 $\theta$ 可以在  $0.001^\circ \leq \theta \leq 20^\circ$  的范围内选择。

[0098]  $\theta$ 越大,越能增加从小直径侧向大直径侧移动的应力,使被拉伸材料自然地大直

径侧移动。根据被拉伸材料的种类、拉伸倍率、作为被拉伸材料的纤维的纤度或者带或片的宽度、拉伸温度、拉伸速度、拉伸张力、收缩应力等的不同， $\theta$ 的设定角度在各种条件下的合适的值不同，难以笼统地确定最佳范围。因此，作为连续拉伸装置，优选具有能够自由地在 $0.001^\circ \leq \theta \leq 20^\circ$ 的范围内调节角度的机构。这里，如果 $\theta$ 过小，则不能产生有效的力，另外，如果 $\theta$ 过大，则被拉伸材料的移动过大，从充分地确保连续拉伸的级数的观点考虑不优选。 $\theta$ 更优选为 $0.5^\circ \leq \theta \leq 10^\circ$ 。

[0099] 对于 $\theta$ 的角度的确定方法而言，一般来说，如图4A那样，在 $\theta$ 与P-Q-M在相同平面上的情况下，将 $\theta$ 确定为2根辊的旋转中心线的延长线的角度。另一方面，例如，即使如图4B那样，2根辊中1个或2个的旋转中心线偏向左右，也可以得到同样的效果。在这种情况下， $\theta$ 被确定为将各个辊的旋转中心线投影于P-Q-M构成的平面上所得到的角度。

[0100] 这里，P和Q表示各辊的大直径侧末端的旋转轴中心点；在各辊中相当于锥形部分的长度L的1/2的位置(1/2L)处，将旋转中心轴彼此连接，M表示该连接线的中点。

[0101] 对于如图4C所示的形态而言，2根辊适度倾斜，在一对锥形辊之间搭绕了多次(6次)的被拉伸材料(丝条等)虽然被拉伸，但由于被拉伸材料在辊之间的宽度基本相同，因此能一边进行高倍拉伸一边保持行进的稳定性。

[0102] 被拉伸材料可以导入到平直部，也可以直接导入到锥形部。另外，被拉伸材料可以从平直部输出，也可以直接从锥形部输出。需要说明的是，在未设置平直部的情况下，为了防止被拉伸材料的脱落，可以根据需要在辊的端部设置凸缘等。

[0103] (辊表面温度)

[0104] 在本发明中，优选根据被拉伸处理的被拉伸材料而使锥形辊的表面被加热至期望的温度。根据被拉伸材料的种类、条件的不同，可以在室温下进行连续拉伸，但为了使拉伸更稳定，通常优选以能够在 $30^\circ\text{C} \sim 280^\circ\text{C}$ 范围内设定任意温度的方式构成辊表面。在低于 $30^\circ\text{C}$ 的温度时，与室温的温差小，另外，如果高于 $280^\circ\text{C}$ ，则根据被拉伸材料的不同，存在被拉伸材料开始熔粘在辊表面上而成为引起毛刺、断丝的原因的隐患。适当的温度需要根据被拉伸材料的种类、条件而进行各种设定，但在多数情况下，更优选能够设定为 $70^\circ\text{C} \sim 260^\circ\text{C}$ 范围内的温度。

[0105] 随着被拉伸材料的拉伸的进行，软化温度、熔点开始升高，与拉伸倍率对应的适当温度也开始逐渐变化。因此，期望能在辊的长度方向的2~8个区域分别地调节温度的装置。

[0106] 图3A~3G示出了辊的长度方向上的加热区域的各种形态。图3A示出了加热区域为1个( $T_1$ )的形态。图3B示出了设有2个加热区域( $T_1, T_2$ )的形态，该构成能够控制将辊的前半部与后半部加热至不同的温度。图3C示出了设有3个加热区域的形态，该构成能够控制将导入及输出平直部 $T_1, T_3$ 和锥形部 $T_2$ 分别加热至不同的温度。图3D示出了设有4个加热区域的形态，该构成能够控制将被拉伸材料导入及被拉伸材料输出的平直部 $T_1, T_4$ 和前半及后半锥形部 $T_2, T_3$ 分别加热至不同的温度。图3E示出了设有5个加热区域的形态，图3F示出了设有6个加热区域的形态，图3G示出了设有7个加热区域的形态。如图所示，各个加热区域的长度可以相同，也可以不同。

[0107] 对于辊的加热方法没有特别限制，可以通过内部加热方式或外部加热方式进行辊的加热。

[0108] 内部加热方式是指，通过从辊的内侧加热，由热传递对辊的表面进行加热的方式，

作为内部加热方式,可以列举出:使加热空气、燃烧气体、加热水蒸气、水、油等加热液体等的被加热至高温的热介质在辊内循环来进行加热;或者在辊的内部设置铁、镍、锰及其合金等具有磁性的材料,通过使其由辊的内部感应电流而进行加热(感应加热);以及,在辊的内部设置碳、钛酸钡( $\text{BaTiO}_3$ )、钛酸锆酸铅 $[\text{Pb}(\text{Zr},\text{Ti})\text{O}_3]$ 等介电常数高的材料,在辊的内部通过微波或高频波进行加热的方式等。

[0109] 另外,作为外部加热方式,可以列举出:将由加热空气、燃烧气体、加热水蒸气等被加热至高温的热介质直接吹到辊表面来进行表面的加热;在辊的内部设置铁、镍、锰及其合金等具有磁性的材料,通过使其由辊的外部感应电流而进行加热;以及,在辊的内部设置远红外线、镍镉电热线等热源,通过与辊的表面接触或辐射来进行加热的方式等。

[0110] 在辊的长度方向上设有多个加热区域的情况下,可以通过在辊内部或外部分别对各个加热区域设置加热方式来进行。

[0111] 为了拉伸的稳定化,可以通过将图2的辊装置整套封入密闭室内进行保温,从而进行稳定的拉伸。进而,通过对密闭室内进行热风、红外线加热来追加对被拉伸材料表面进行加热也是有效的。

[0112] 在需要更高倍率的拉伸的情况下,还可以通过将2~5台上述连续拉伸装置串联排列来构成能够进行高拉伸倍率拉伸的多级连续拉伸装置。

[0113] (拉伸方法)

[0114] 本发明的拉伸方法通过如下方式进行:使用上述本发明的具备一对锥形辊的拉伸装置,将被拉伸材料搭绕在上述拉伸装置的一对辊之间,一边从上述锥形辊的小直径侧向大直径侧多次搭绕上述被拉伸材料,一边使其行进来进行拉伸。

[0115] (与其它拉伸方法的组合)

[0116] 被拉伸材料的拉伸不仅进行用本发明的拉伸装置的拉伸,也可以根据需要在用本发明的拉伸装置的拉伸之前或之后,与用其它拉伸方法的拉伸进行组合。作为其它拉伸方法,可以列举用直辊进行的辊拉伸、销钉拉伸、板拉伸、热风加热炉拉伸等,这些辊、针、刮板等拉伸装置可以根据需要具备能够加热拉伸的加热机构。作为加热结构,可以列举出:红外线加热、热风加热、蒸气加热、热介质加热、微波加热、高频加热、感应加热等。

[0117] (各种纤维的拉伸)

[0118] 本发明的拉伸装置可以应用于聚酯、聚酰胺(尼龙6、尼龙66、尼龙9T(1,9-壬二胺和/或2-甲基-1,8-辛二胺与对苯二甲酸形成的尼龙)等)、聚乙烯醇、聚烯烃(聚乙烯、聚丙烯等)、聚甲醛等各种合成纤维,特别优选应用于用熔融纺丝法、半熔融纺丝法、干式纺丝法制造的纤维。对于丝条的拉伸而言,根据原材料不同,其适当的拉伸温度也不同,对于本发明的拉伸装置而言,选择适当的加热方式、加热条件,能够以期望的辊表面温度进行拉伸。另外,本发明的拉伸装置在辊的长度方向上将加热区域区分开,在拉伸中,能够在分别与拉伸初期、拉伸中期、拉伸后期各个阶段对应的最佳拉伸温度下进行拉伸。

[0119] 使用本发明的拉伸装置,纺丝后的丝条的拉伸能够以1.2倍以上的期望拉伸倍率进行,例如,可以进行10倍以上的拉伸,可以将一对锥形辊之间搭绕的次数设为6次以上、10次以上、以及20~40次的多次来进行多级拉伸。即,能够一边慢慢地进行拉伸一边进行高倍拉伸。在进行高拉伸倍率的拉伸时,可以通过加长一对辊的辊长度、设置多组成对辊构成的拉伸装置、在丝条的行进方向上串联设置来实施。

[0120] 由于本发明的拉伸装置由一对辊构成,因此能够将纺丝后的丝条一边用牵引辊牵引、一边导入到由一对锥形辊构成的本发明的拉伸装置而不用对其进行卷取,从而组成纺丝拉伸直接连接工艺。

[0121] (各种带或片的拉伸)

[0122] 本发明的拉伸装置能够用作对聚酯、聚酰胺(尼龙6、尼龙66、尼龙9T(1,9-壬二胺和/或2-甲基-1,8-辛二胺与对苯二甲酸形成的尼龙)等)、聚乙烯醇、聚烯烃(聚乙烯、聚丙烯等)、聚甲醛等的带或片进行拉伸的拉伸装置,能够制造高强度单向拉伸片、扁平纱线(flat yarn)(带子纱(tape yarn))、裂膜丝(split yarn)等。

[0123] 实施例

[0124] 接下来,通过实施例对本发明进行具体说明。本发明不受本实施例的任何限定。需要说明的是,以下的实施例及比较例中的各测定值是按照以下方法测定的。

[0125] [聚对苯二甲酸乙二醇酯树脂的特性粘度(IV)]

[0126] 使用奥斯特瓦尔德粘度计、在25℃下测定将3g试料溶解于邻氯苯酚100ml而得到的溶液的相对粘度 $\eta$ ,按照下述近似式计算出IV。

$$[0127] \quad IV = 0.0242\eta + 0.2634$$

[0128] 其中 $\eta = (t \times d) / (t_0 \times d_0)$

[0129] t:溶液的滴下时间(秒)

[0130]  $t_0$ :邻氯苯酚的滴下时间(秒)

[0131] d:溶液的密度(g/cc)

[0132]  $d_0$ :邻氯苯酚的密度(g/cc)

[0133] [尼龙6树脂、尼龙66树脂、尼龙9T树脂的相对粘度(RV)]

[0134] 使试料溶解于96.3±0.1重量%特级试剂浓硫酸中,使得树脂浓度为10mg/ml,从而制备样品溶液,使用在20℃±0.05℃的温度下水滴下秒数为6~7秒钟的奥斯特瓦尔德粘度计来测定溶液的相对粘度。在测定时,使用同一粘度计,通过与制备样品溶液时相同的硫酸20ml的滴下时间 $t_0$ (秒)和样品溶液20ml的滴下时间 $t_1$ (秒)之比,使用下式计算出相对粘度RV。

$$[0135] \quad RV = t_1 / t_0$$

[0136] (断裂强度的测定)

[0137] 通过使用英斯特朗(Instron)型拉伸试验机得到的负载-伸长率曲线而求出断裂强度。

[0138] (断裂伸长率的测定)

[0139] 通过使用英斯特朗(Instron)型拉伸试验机得到的负载-伸长率曲线而求出断裂伸长率。

[0140] (实施例1)

[0141] 将特性粘度为1.20的聚对苯二甲酸乙二醇酯树脂供给于挤压型熔融纺丝装置,使用喷出口径0.6mm、孔数144的纺丝喷嘴进行纺丝,使纺出的纤维丝条通过气体氛围温度300℃的加热筒,然后利用冷却筒以30m/分的速度吹过冷却风来进行冷却,用给油辊对其赋予纺丝油剂,然后不进行卷取,而导入到由2组成对锥形辊(a:150mm、b:400mm、L:700mm、La:120mm、Lb:250mm)( $\theta$ :12°)串联排列而成的拉伸装置(图2)中。

[0142] 拉伸装置通过由感应加热进行的内部加热控制辊的表面温度加热至80℃(图3A),将丝条在一对辊上反复搭绕(搭绕总次数:28)进行连续拉伸处理(总拉伸倍率:7.1),以4200m/分的卷取速度进行卷取,得到了拉伸过的丝条。将拉伸后的丝条的断裂强度及伸长率的测定结果示于表1。

[0143] (实施例2)

[0144] 将相对粘度为2.53的尼龙6树脂供给于挤压型熔融纺丝装置,使用喷出口径0.19mm、孔数48的纺丝喷嘴进行纺丝,以0.8m/分的速度将冷却风吹到纺出的纤维丝条上来进行冷却,然后使其通过筒状的非接触式加热装置。从加热装置出来后,用给油辊对自然冷却后的丝条赋予纺丝油剂,然后导入到由一对锥形辊(a:175mm、b:300mm、L:500mm、La:120mm、Lb:250mm)( $\theta:3^\circ$ )构成的连续拉伸装置(图2)中,以控制加热区域使辊表面温度中前半部分为120℃、后半部分为220℃的状态在一对辊之间反复搭绕(搭绕次数:10)来进行连续拉伸(拉伸倍率:1.7倍),以7600m/分的卷取速度进行卷取,得到了拉伸纤维丝条。将拉伸后的丝条的断裂强度及伸长率的测定结果示于表1。

[0145] (实施例3)

[0146] 将相对粘度为2.6的尼龙66树脂供给于挤压型熔融纺丝装置,使用喷嘴孔径0.6mm、孔数144的纺丝喷嘴进行纺丝,以20m/分的速度将冷却风吹到纺出的纤维丝条上来进行冷却,然后使其通过筒状的非接触式加热装置。从加热装置出来后,用给油辊对自然冷却后的丝条赋予纺丝油剂,然后以2500m/分的速度导入到由一对锥形辊(a:150mm、b:460mm、L:800mm、La:120mm、Lb:250mm)( $\theta:15^\circ$ )构成的拉伸装置(图2)中。

[0147] 对拉伸装置分别进行加热控制,使上述辊的锥形部(3个区域)的前半部为180℃的表面温度( $T_2$ )、中央部为220℃的表面温度( $T_3$ )、后半部为235℃的表面温度( $T_4$ ),平直部的温度 $T_1$ 为与 $T_2$ 相同的温度, $T_5$ 为与 $T_4$ 相同的温度(图3E),将丝条在一对辊上反复搭绕(搭绕次数:16)进行拉伸处理(拉伸倍率:3.1),以7700m/分的速度进行卷取,得到了拉伸过的丝条。将拉伸后的丝条的断裂强度及伸长率的测定结果示于表1。

[0148] (实施例4)

[0149] 将相对粘度为0.9的尼龙9T树脂供给于挤压型熔融纺丝装置,使用喷嘴孔径0.25mm、孔数72的纺丝喷嘴进行纺丝,将调节为温度25℃、湿度65RH%的冷却风以0.5m/分的速度吹到纺出的纤维丝条上来进行冷却,然后用给油辊对丝条赋予了纺丝油剂。接着,未进行卷取而用加热控制为150℃的牵引辊以1500m/分的速度进行牵引,接下来在控制加热在180℃的第2辊之间进行1.5倍的拉伸,再接着导入到由一对锥形辊(a:150mm、b:300mm、L:400mm、La:100mm、Lb:200mm)构成的连续拉伸装置(图2)中。对辊的表面温度进行加热控制,分别使锥形部的3个区域的前半部( $T_2$ )为180℃、中央部( $T_3$ )为200℃、后半部( $T_4$ )为205℃,使平直部的温度 $T_1$ 为与 $T_2$ 相同的温度, $T_5$ 为与 $T_4$ 相同的温度(图3E),以此状态在一对辊( $\theta:4^\circ$ )之间反复搭绕(搭绕次数:18)来进行连续拉伸(拉伸倍率:3倍),得到了拉伸纤维丝条。将拉伸后的丝条的断裂强度及伸长率的测定结果示于表1。

[0150] (实施例5)

[0151] 将相对粘度为2.6的尼龙9T树脂供给于挤压型熔融纺丝装置,使用喷嘴孔径0.25mm、孔数144的纺丝喷嘴进行纺丝,将调节为温度25℃、湿度65RH%的冷却风以0.5m/分的速度吹到纺出的纤维丝条上来进行冷却,然后用给油辊对丝条赋予了纺丝油剂。接着,未

进行卷取而导入到由一对锥形辊 (a:150mm、b:300mm、L:400mm、La:100mm、Lb:200mm) 构成的连续拉伸装置(图2)中,分别进行加热控制,使辊的锥形部的3个区域的前半部的表面温度( $T_2$ )为180℃、中央部( $T_3$ )为180℃、后半部( $T_4$ )为190℃,平直部的温度 $T_1$ 为与 $T_2$ 相同的温度, $T_5$ 为与 $T_4$ 相同的温度(图3E),以此状态在一对辊( $\theta:4^\circ$ )之间反复搭绕来进行连续拉伸,紧接着,导入到由一对锥形辊 (a:150mm、b:300mm、L:400mm、La:100mm、Lb:200mm) 构成的连续拉伸装置(图2)中,分别进行加热控制,使辊的锥形部的3个区域的表面温度为前半部( $T_2$ )190℃、中央部( $T_3$ )200℃、后半部( $T_4$ )205℃,平直部的温度 $T_1$ 为与 $T_2$ 相同的温度, $T_5$ 为与 $T_4$ 相同的温度(图3E),以此状态在一对辊( $\theta:4^\circ$ )之间反复搭绕而得到了拉伸纤维丝条(总拉伸倍率:4.0倍)。将拉伸后的丝条的断裂强度及伸长率的测定结果示于表1。

[0152] (实施例6)

[0153] 将相对粘度为2.6的尼龙9T树脂供给于挤压型熔融纺丝装置,使用喷嘴孔径0.25mm、孔数144的纺丝喷嘴进行纺丝,将调节为温度25℃、湿度65RH%的冷却风以0.5m/分的速度吹到纺出的纤维丝条上来进行冷却,用给油辊对丝条赋予了纺丝油剂。接着,未进行卷取而导入到由一对锥形辊 (a:200mm、b:500mm、L:400mm、La:100mm、Lb:200mm) 构成的连续拉伸装置(图2)中,分别进行加热控制,使辊的锥形部的3个区域的前半部的表面温度( $T_2$ )为180℃、中央部( $T_3$ )为180℃、后半部( $T_4$ )为190℃,平直部的温度 $T_1$ 为与 $T_2$ 相同的温度, $T_5$ 为与 $T_4$ 相同的温度(图3E),以此状态在一对辊( $\theta:6^\circ$ )之间反复搭绕来进行连续拉伸,接着,导入到由一对锥形辊 (a:200mm、b:300mm、L:400mm、La:100mm、Lb:200mm) 构成的连续拉伸装置(图2)中,分别进行加热控制,使锥形部的3个区域的表面温度为前半部( $T_2$ )190℃、中央部( $T_3$ )200℃、后半部( $T_4$ )200℃,使平直部的温度 $T_1$ 为与 $T_2$ 相同的温度, $T_5$ 为与 $T_4$ 相同的温度(图3E),以此状态在一对辊( $\theta:4^\circ$ )之间反复搭绕,紧接着,导入到由一对锥形辊 (a:200mm、b:240mm、L:500mm、La:100mm、Lb:200mm) 构成的连续拉伸装置(图2)中,分别进行加热控制,使辊的锥形部的3个区域的表面温度为前半部( $T_2$ )205℃、中央部( $T_3$ )210℃、后半部( $T_4$ )215℃,使平直部的温度 $T_1$ 为与 $T_2$ 相同的温度, $T_5$ 为与 $T_4$ 相同的温度(图3E),以此状态在一对辊( $\theta:2^\circ$ )之间反复搭绕来得到拉伸纤维丝条(总拉伸倍率:4.5倍)。将拉伸后的丝条的断裂强度及伸长率的测定结果示于表1。

[0154] (比较例1)

[0155] 将特性粘度为1.20的聚对苯二甲酸乙二醇酯树脂供给于挤压型熔融纺丝装置,使用喷出口径0.6mm、孔数144的纺丝喷嘴进行纺丝,将纺出的纤维丝条通过气体氛围温度300℃的加热筒,然后利用冷却筒以30m/分的速度吹冷却风来进行冷却,用给油辊对其赋予了纺丝油剂,然后用控制加热在70℃的牵引辊以1400m/分的速度进行牵引,未进行卷取而连续进行2级[牵引辊(直辊)与第1拉伸辊(直辊)之间、第1拉伸辊与第2拉伸辊(直辊)之间的2级]拉伸(总拉伸倍率:2.4倍),拉伸后以3400m/分的卷取速度进行卷取,得到了拉伸纤维丝条。将拉伸后的丝条的断裂强度及伸长率的测定结果示于表2。

[0156] (比较例2)

[0157] 将特性粘度为1.28的聚对苯二甲酸乙二醇酯树脂供给于挤压型熔融纺丝装置,使用喷出口径0.6mm、孔数288的纺丝喷嘴进行纺丝,将纺出的纤维丝条通过气体氛围温度300℃的加热筒,然后利用冷却筒以30m/分的速度吹冷却风来进行冷却,用给油辊对其赋予了纺丝油剂,然后用控制加热在80℃的牵引辊以2000m/分的速度进行牵引,未进行卷取而连

续用分别控制加热在90℃、110℃、245℃的辊(直辊)进行3级拉伸(总拉伸倍率:2.32),以4600m/分的卷取速度进行卷取,得到了拉伸纤维丝条。将拉伸后的丝条的断裂强度及伸长率的测定结果示于表2。

[0158] (比较例3)

[0159] 将相对粘度为2.53的尼龙6树脂供给于挤压型熔融纺丝装置,使用喷出口径0.25mm、孔数48的纺丝喷嘴进行纺丝,以0.8m/分的速度将冷却风吹到纺出的纤维丝条上进行冷却,然后使其通过筒状的非接触式加热装置。从加热装置出来后,用给油辊对自然冷却后的丝条赋予了纺丝油剂,然后用常温的牵引辊以4500m/分的速度牵引,未进行卷取而在牵引辊(直辊)与控制加热在120℃的第2辊(直辊)之间进行拉伸(拉伸倍率:1.21),以5450m/分的卷取速度进行卷取,得到了拉伸纤维丝条。将拉伸后的丝条的断裂强度及伸长率的测定结果示于表2。

[0160] (比较例4)

[0161] 将相对粘度为2.6的尼龙66树脂供给于挤压型熔融纺丝装置,使用喷嘴口径0.6mm、孔数144的纺丝喷嘴进行纺丝,以20m/分的速度将冷却风吹到纺出的纤维丝条上进行冷却,然后使其通过筒状的非接触式加热装置。从加热装置出来后,用给油辊对自然冷却后的丝条赋予了纺丝油剂,然后以3500m/分的速度卷取,得到了未拉伸纤维丝条。

[0162] 将得到的未拉伸纤维丝条供给于控制加热在180℃的辊(直辊),接着用分别控制加热在220℃、230℃、235℃的辊(直辊)进行3级拉伸(总拉伸倍率:2.14),以2500m/分的卷取速度进行卷取,得到了拉伸纤维丝条。将拉伸后的丝条的断裂强度及伸长率的测定结果示于表2。

[0163] (比较例5)

[0164] 将相对粘度为0.9的尼龙9T树脂供给于挤压型熔融纺丝装置,使用喷嘴孔径0.25mm、孔数72的纺丝喷嘴进行纺丝,将调节为温度25℃、湿度65RH%的冷却风以0.5m/分的速度吹到纺出的纤维丝条上进行冷却,然后用给油辊对丝条赋予了纺丝油剂。接着,未进行卷取而用控制加热在150℃的牵引辊(直辊)以1500m/分的速度进行牵引,然后用控制加热在180℃的第2辊(直辊)进行拉伸(拉伸倍率:1.8倍),得到了拉伸纤维丝条。

[0165] (比较例6)

[0166] 将相对粘度为2.6的尼龙9T树脂供给于挤压型熔融纺丝装置,使用喷嘴孔径0.25mm、孔数144的纺丝喷嘴进行纺丝,将调节为温度25℃、湿度65RH%的冷却风以0.5m/分的速度吹到纺出的纤维丝条上进行冷却,然后用给油辊对丝条赋予了纺丝油剂。接着,未进行卷取而用控制加热在180℃的牵引辊以2000m/分的速度进行牵引,然后用控制加热在190℃的第2辊(直辊)进行拉伸(拉伸倍率:2.3倍),得到了拉伸纤维丝条。

[0167] 由实施例与比较例的结果可知,对于使用本发明的锥形辊拉伸装置进行的拉伸而言,由于能够多级拉伸,因此能够得到拉伸效果高(即,断裂强度较大)的丝条。

[0168] 需要说明的是,对于上述比较例所示的现有方式而言,如果采取进一步增加拉伸级数等措施,可以进一步提高拉伸效果,但为此需要附加装置的空间。如果考虑装置空间来进行比较,则本发明的锥形辊拉伸装置明显有利。

[0169]

表 1

	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5	实施例 6
原料树脂	聚酯	尼龙 6	尼龙 66	尼龙 9T	尼龙 9T	尼龙 9T
纺丝 / 拉伸	直接连接	直接连接	直接连接	直接连接	直接连接	直接连接
搭设次数 (有效拉伸次数)	28	10	16	18	36	54
锥形规格 (b/a)	2.67	1.71	3.07	2.00	2.00	2.50
(b-a)/(2L)	0.179	0.125	0.194	0.188	0.188	0.375
L(mm)	700	500	800	400	400	400
La(mm)	120	120	120	100	100	100
Lb(mm)	250	250	250	200	200	200
$\alpha^\circ$	12	3	15	4	4	4
总拉伸倍率 (倍)	7.1	1.7	3.1	3.0	4.0	4.5
拉伸卷取速度 (m/分)	4200	7600	7700	4500	3000	6750
纤维断裂强度 (cN/dtex)	8.7	7.9	9.3	3.6	4.2	4.6
纤维断裂伸长率 (%)	10.2	18.3	6.1	9.8	8.8	7.9

[0170]

表 2

	比较例 1	比较例 2	比较例 3	比较例 4	比较例 5	比较例 6
原料树脂	聚酯	聚酯	尼龙 6	尼龙 66	尼龙 9T	尼龙 9T
纺丝 / 拉伸	直接连接	直接连接	直接连接	非直接连接	直接连接	直接连接
拉伸级数	2	3	1	3	1	1
总拉伸倍数 (倍)	2.4	2.32	1.21	2.14	1.8	2.3
拉伸卷取速度 (m/分)	3400	4600	5450	2500	2700	4600
纤维断裂强度 (cN/dtex)	7.5	7.2	5.7	7.4	2.1	2.6
纤维断裂伸长率 (%)	18.3	13.9	39.0	9.2	28.2	22.1

[0171] 工业实用性

[0172] 本发明提供了一种既是紧凑的装置,且还能够进行合成纤维、合成树脂带或片的高倍拉伸的拉伸装置、以及使用该装置的拉伸方法,因此具有在合成纤维制造领域、合成树脂领域、片制造领域、合成纤维制造装置的制造领域、合成树脂带或片制造装置的制造领域等方面具有工业实用性。

[0173] 以上,参照附图对本发明的优选实施方式进行了例示说明,但对于本领域技术人员而言,可以基于本申请说明书的记载,在显而易见的范围内容易地想到各种变更和修改。因此,这样的变更和修改被解释为在专利权利要求范围所限定的发明范围内。

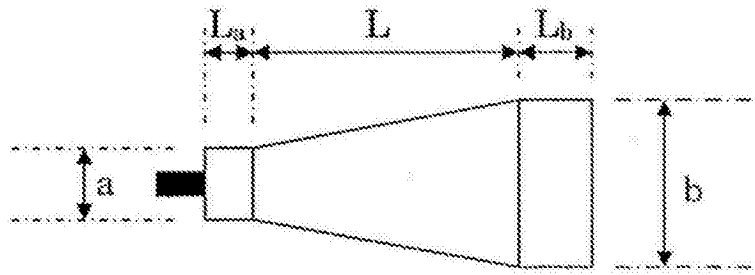


图1

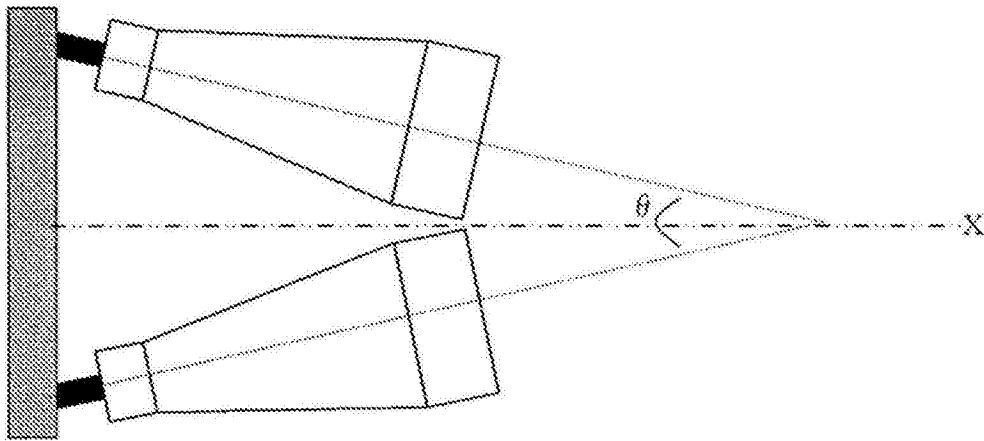


图2

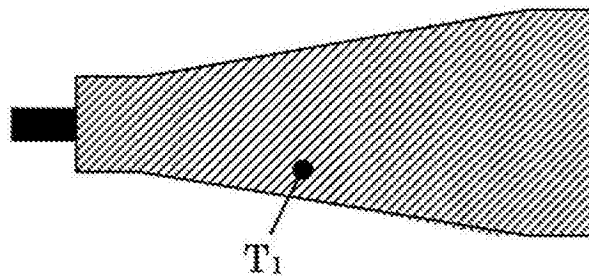


图3A

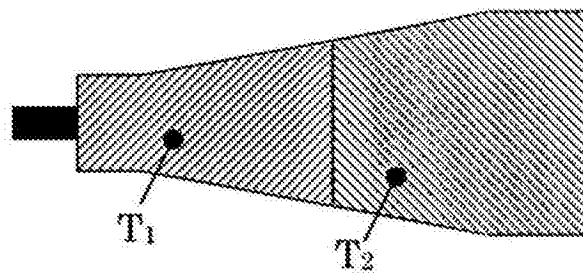


图3B

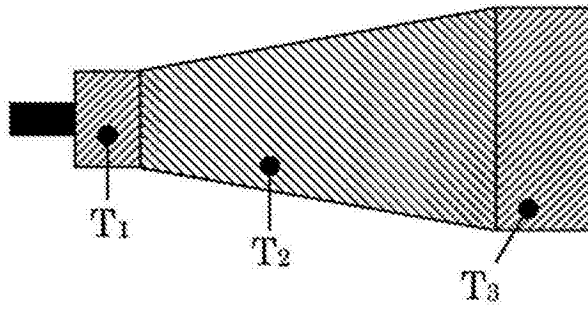


图3C

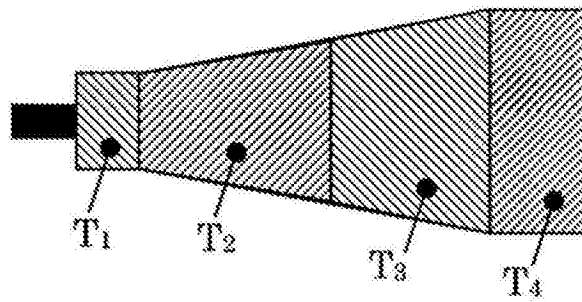


图3D

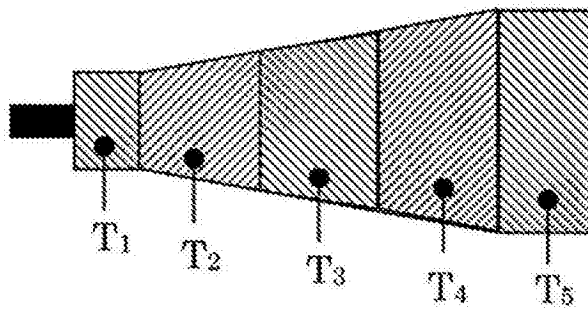


图3E

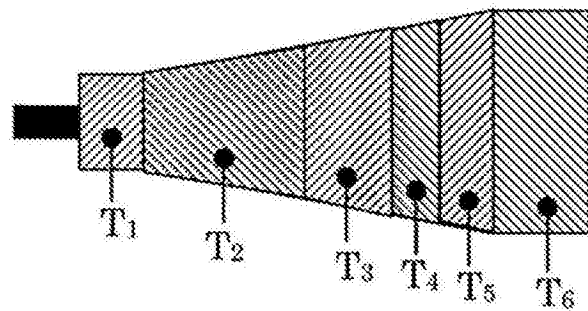


图3F

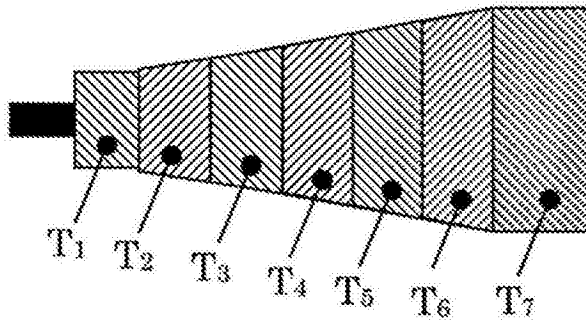


图3G

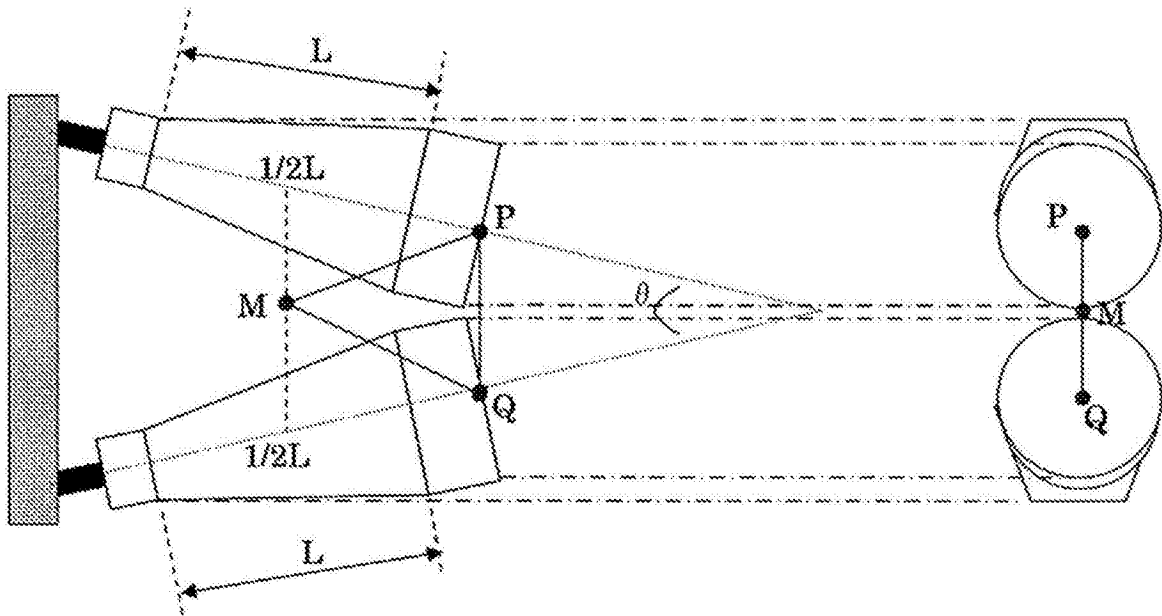


图4A

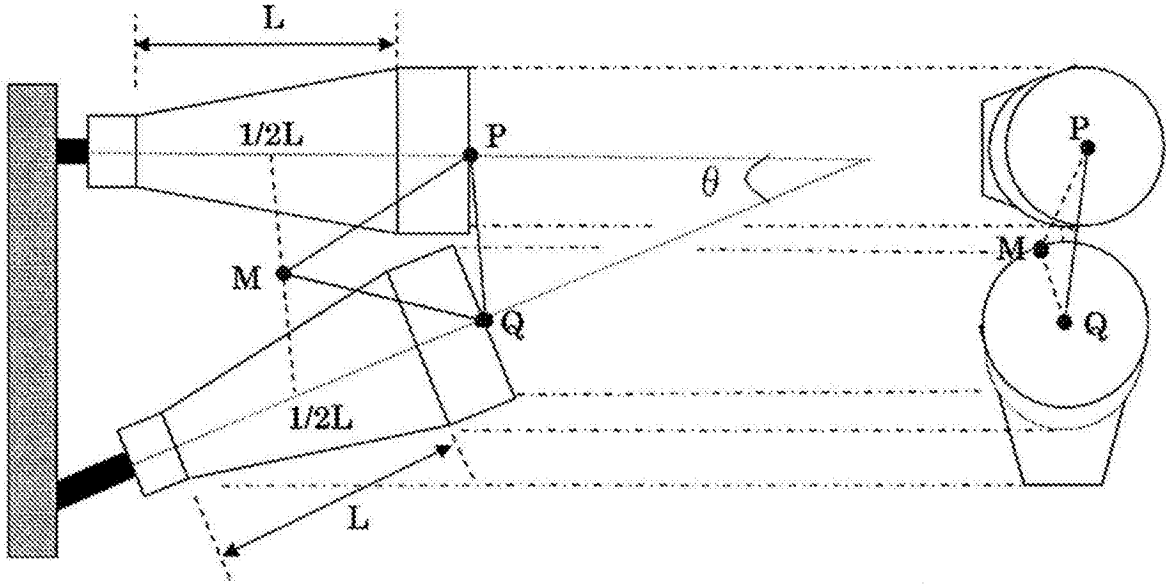


图4B

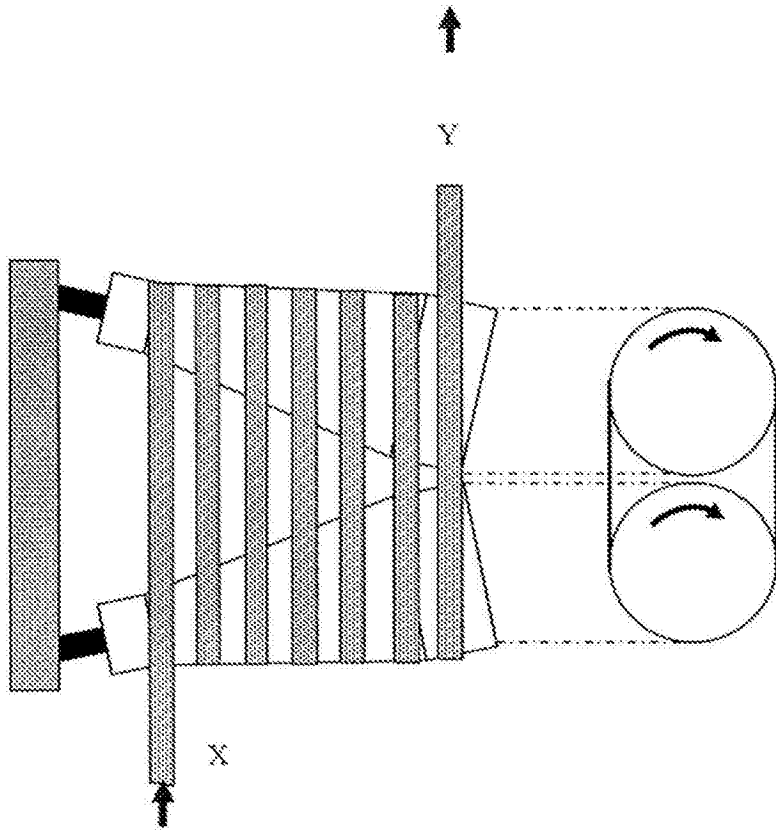


图4C