



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105431581 B

(45)授权公告日 2017.08.04

(21)申请号 201480041105.X

(22)申请日 2014.05.20

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105431581 A

(43)申请公布日 2016.03.23

(30)优先权数据
MI2013A000821 2013.05.21 IT

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.01.20

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2014/061562 2014.05.20

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/188341 EN 2014.11.27

(73)专利权人 M.A.E.股份公司

地址 意大利皮亚琴察

(72)发明人 M·罗韦里尼

(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 11038

代理人 顾玉莲

(51)Int.Cl.
D02J 1/22(2006.01)
D02J 13/00(2006.01)

审查员 庄昌明

权利要求书3页 说明书9页 附图7页

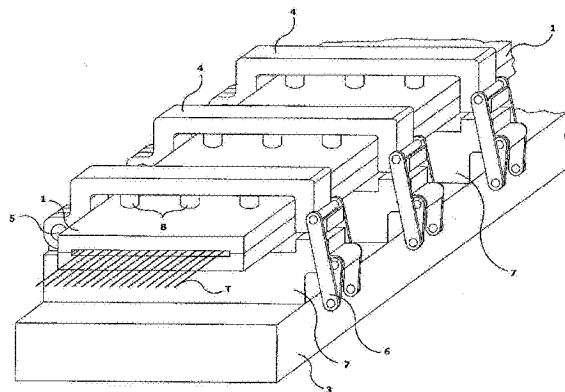
(54)发明名称

在增压蒸汽环境中拉伸丙烯腈系纤维的装置以及用于所述装置的自动拉入设备

(57)摘要

用在增压蒸汽环境中的纤维绳的拉伸装置，这种拉伸装置包括细长的拉伸腔室(2)，该腔室具有低高度的基本矩形的截面，在该腔室内用饱和和过热蒸汽在高温和压力下处理所述绳(T)，同时所述绳经受机械拉伸操作。所述拉伸腔室(2)具有的宽度足以容纳在延伸平面内相互并排的多条绳(T)，所述拉伸腔室(2)形成在铝制成的拉伸柜体(1)内。所述拉伸柜体(1)容纳在支撑结构(3-9)内，所述支撑结构相比于所述拉伸柜体(1)具有更高的结构刚度，所述支撑结构包括多个接触元件(8-9)，这些接触元件易于确定拉伸柜体(1)相对于垂直于绳延伸平面(z轴)的方向的预定位置并且能够限制拉伸柜体(1)在其他两个位于所述平面(x和y轴)上的相互垂直的分别是长度和宽度方向上的运动，足以允许拉伸柜体(1)在这两个方向上的自由热膨胀，同时保持相同的平整，虽然内部压力的作用会造成拉伸柜体(1)

的起拱或扭曲。



1. 增压蒸汽环境中的纤维绳的拉伸装置,所述拉伸装置包括细长的拉伸腔室(2),该拉伸腔室具有低高度的基本矩形的截面,所述绳(T)在该拉伸腔室内用高温高压下的饱和或过热蒸汽处理,同时所述绳经受机械拉伸操作,其中所述拉伸腔室(2)具有的宽度足以容纳在延伸平面内相互并排的多条绳(T),其特征在于,所述拉伸腔室(2)形成在金属的拉伸柜体(1)内,该拉伸柜体在周围的刚性抗压支撑结构内在长度和宽度方向上自由膨胀,该支撑结构确定地限定了所述拉伸柜体(1)在高度方向上的位置。

2. 根据权利要求1所述的拉伸装置,其中所述支撑结构包括多个接触元件,所述接触元件确定所述拉伸柜体(1)关于与绳的延伸平面垂直的方向(z轴)的预定位置,并且允许拉伸柜体(1)在位于所述延伸平面中相互垂直的另外两个方向(x和y轴)上的受限的运动,所述受限的运动足以允许拉伸柜体(1)在该另外两个方向上的自由热膨胀,所述另外两个方向分别是长度方向和宽度方向。

3. 根据权利要求2所述的拉伸装置,其中所述拉伸柜体(1)包括相对的、相互面对的两个部分,所述两个部分通过布置在其两个纵向边缘之间、与所述两个纵向边缘对应的合适垫圈(19)相互接触,所述两个部分在内部形成低高度的所述拉伸腔室(2),并且对应于拉伸柜体(1)的两个横向边缘通过用于绳(T)的入口狭缝和出口狭缝(13)而向外部敞开。

4. 根据权利要求3所述的拉伸装置,其中对于拉伸柜体(1)的相对的所述两个部分的每个,所述接触元件中一个接触元件确定所述部分关于位于绳的滑动平面中的两个垂直方向(x和y轴)的预定位置。

5. 根据权利要求3所述的拉伸装置,其中所述支撑结构包括设有接触元件的基架(3),所述拉伸柜体(1)的下部的外壁抵靠在所述接触元件上,多个轭圈(4)能紧固到所述基架(3),这些轭圈相互平行并且垂直于拉伸柜体(1)的长度方向,这些轭圈设有接触元件,轭圈的所述接触元件抵靠在所述拉伸柜体(1)的上部的外壁上并且当轭圈紧固到所述基架(3)时限定所述拉伸柜体的位置。

6. 根据权利要求5所述的拉伸装置,其中所述轭圈(4)中的每个能通过轭圈一端处的铰链(5)和相对端处的杠杆连结杆(6)而紧固到所述基架(3)或紧固到从所述基架伸出的横梁(7)。

7. 根据权利要求6所述的拉伸装置,其中所述轭圈(4)通过纵向柱而彼此成一体。

8. 根据权利要求5所述的拉伸装置,其中所述基架(3)的接触元件包括支撑杆(9),所述支撑杆(9)的接触端与紧固在所述拉伸柜体(1)的所述下部中的硬质钢插件协作,其中所述轭圈(4)的接触元件包括对抗杆(8),所述对抗杆(8)的高度通过螺纹装置能够调节,对抗杆的接触端与紧固在所述拉伸柜体(1)的所述上部中的硬质钢插件协作。

9. 根据权利要求8所述的拉伸装置,其中所述上部和下部中的所述插件的一部分设有包括横向肩部的导向槽,所述对抗杆(8)的或支撑杆(9)的接触端的蘑菇形端部容纳在所述导向槽内。

10. 根据权利要求9所述的拉伸装置,其中设有包括横向肩部的导向槽的所述插件的所述一部分对应于拉伸柜体(1)的所述两个部分的纵向轴线布置。

11. 根据权利要求3所述的拉伸装置,在用于绳(T)的入口狭缝/出口狭缝的每个狭缝(13)处还包括压力密封件,所述压力密封件包括相对的两块板(14),每块板与拉伸柜体(1)的相应部分一体成型,所述两块板以短的距离相互面对,板(14)的内表面在与所述绳(T)的

滑动方向垂直的方向上设有一系列对称布置的平行凹槽。

12. 根据权利要求11所述的拉伸装置,其中所述压力密封件的所述相对的两块板(14)之间的距离A在0.3mm-2.0mm的范围内。

13. 根据权利要求12所述的拉伸装置,其中所述压力密封件的所述相对的两块板(14)之间的距离A在0.5mm-1mm的范围内。

14. 根据权利要求11所述的拉伸装置,其中所述相对的两块板(14)的长度L通过系数K根据如下公式与所述两块板之间的距离A和拉伸腔室(2)内的蒸汽压力P成比例:

$$L=A \times K \times P。$$

15. 根据权利要求11所述的拉伸装置,其中所述相对的两块板(14)的内部的所述凹槽具有纵向的、带直角和锐边缘的希腊回纹状截面,并一起形成由瓶颈区域隔开的一系列深隔室,所述瓶颈区域对应于所述相对的两块板(14)的无凹槽部分。

16. 根据权利要求15所述的拉伸装置,其中所述瓶颈区域的长度B、纵向齿的节距C和所述深隔室的深度D彼此以及与所述两块板之间的距离A由如下关系式关联:

$$2/10C \leq B \leq 5/10C$$

$$10A \leq C \leq 20A$$

$$6A \leq D \leq 15A。$$

17. 根据权利要求11所述的拉伸装置,其中形成拉伸腔室(2)的所述压力密封件的所述相对的两块板(14)的外端连接到抽吸罩(15)的内部,其中所述压力密封件相对侧上的、用于绳(T)的入口狭缝/出口狭缝(13)也敞开,所述抽吸罩(15)连接到适于在抽吸罩内保持轻微的低压的抽吸装置。

18. 根据权利要求17所述的拉伸装置,其中形成压力密封件的所述相对的两个板(14)延伸到拉伸腔室(2)中,所述拉伸腔室(2)在所述抽吸罩(15)上方延伸。

19. 根据权利要求18所述的拉伸装置,其中所述相对的两个板(14)通过刚性连接元件(17)机械地连接到拉伸腔室(2)的邻接壁。

20. 根据权利要求18所述的拉伸装置,其中在所述拉伸腔室(2)的上部区域中布置有加热线圈(18),该加热线圈(18)被供应过热蒸汽,并保持该区域总是在蒸汽结露温度之上。

21. 根据权利要求1所述的拉伸装置,其中所述拉伸柜体(1)是由铝或铝合金制成的,所述支撑结构由钢制成。

22. 根据权利要求21所述的拉伸装置,所述支撑结构相对于所述拉伸柜体(1)具有更大的结构刚度,因此在拉伸柜体受热的时候,尽管在没有约束的情况下由于热膨胀导致的内部应力的存在能引起拉伸柜体(1)起拱和扭曲,所述支撑结构能够强迫地保持拉伸柜体(1)平整。

23. 用在根据前述权利要求中任一项所述的拉伸装置中的绳拉入设备,其特征在于,所述绳拉入设备包括沿着闭环路径布置在传动滑轮上的薄的柔性钢带(22),环形的所述钢带(22)的其中一个分支布置在所述拉伸腔室(2)内。

24. 根据权利要求23所述的绳拉入设备,其中柔性的所述钢带(22)包括断绳(T_B)的自由端的紧固器件(21)。

25. 根据权利要求24所述的绳拉入设备,其中所述传动滑轮之一与手动驱动设备或机动驱动设备连接。

26. 根据权利要求25所述的绳拉入设备,其中环形的所述钢带(22)的布置在所述拉伸腔室(2)内的所述分支相对于绳(T)位于横向位置上,所述断绳(T_B)紧固到所述钢带(22),所述钢带使断绳从均匀运动的绳(T)的下方通过,以便于由于牵拉辊子组(R₂)的致动将所述断绳(T_B)自动重新定位在其平常操作位置中。

在增压蒸汽环境中拉伸丙烯腈系纤维的装置以及用于所述装置的自动拉入设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于在增压蒸汽环境中拉伸丙烯腈系纤维的装置,尤其是用作碳纤维制造工艺中的前体的丙烯腈系纤维,并且涉及一种用于所述装置的自动拉入设备。

背景技术

[0002] 碳纤维是由细丝构成的,该细丝通常是连续的或者具有预定长度,其具有2.5-12 μ m的直径,优选5-7 μ m的直径,并主要是由碳原子构成的。碳原子在晶体基体中相互键连,其中各个晶体在更大或更小程度上是沿着纤维的纵向轴线对准的,从而相比于其尺寸赋予纤维极高的耐受力。

[0003] 数千条碳纤维然后相互聚集以形成线或绳,然后直接使用或者在织布机中织成织物。对因此获得的纱线或织物孕镶树脂,一般是环氧树脂,然后将其模制成非常轻的具有高耐受力的复合物产品。

[0004] 碳纤维在有机和无机纤维之间具有过度点;事实上,它们开始是由通过热-机械处理和热解改性的有机纤维制造的,在此过程中,首先发生的是各条纤维内的分子段的重新定向,接着在更高的温度下,去除氧、氢和大部分的氮,以便于最终的纤维含有高于90%甚至高达99%的碳,余量是氮。

[0005] 目前,碳纤维是通过对人造纤维(工业用人造丝,实验用木质素)或者合成物(世界产量至少90%聚丙烯腈,还有PBO以及实验用的、其他热塑性纤维)进行改性生产的或者由原油蒸馏或焦油蒸馏的残留物(沥青)生产的。

[0006] 在碳纤维是通过对聚丙烯腈(PAN)合成纤维进行改性来获得的情况下,本发明包括在该领域中,其中初始的聚丙烯腈纤维(所谓的前体)必须具有合适的化学组成、特定的分子定向和特定的形态,以便于最终的碳纤维具有令人满意的结构并且从该碳纤维可以获得机械特征。赋予源丙烯腈系纤维的分子定向,通过不同的拉伸处理,事实上对结构均匀性具有积极影响,因此对最终碳纤维的韧性和弹性模量具有积极影响;然而,在拉伸操作过程中在纤维中引起的应力必须不能过高,因为在这种情况下会在纤维表面和内部产生结构缺陷。

[0007] 聚丙烯腈合成纤维的分子取向和形态的所需变化是通过在高温下对纤维进行机械拉伸处理实现的。传统上,这种拉伸操作是在热水(湿法拉伸)中执行的,然后在12-60蒸汽加热辊子组上进行回缩保持处理,纤维在所述辊子组上延伸。这些辊子具有受控的速度和温度以便于首先纤维被逐渐烘干,然后稳定化并塌缩。通过该最后的过程,旨在将微间隙填充,这些微间隙是通过在水中扩散而移除纺丝溶剂以及通过水的后续蒸发而在纤维内产生的。

[0008] 上面阐述的这种装置广泛地用在纺织工业中,但是当PAN纤维然后必须用作碳纤维的前体时该装置不能令人满意,因为由于后续的处理步骤,通过湿法处理,其不可能达到好的分子取向所需的高的最终拉伸比。事实上,仅在高温(从120 $^{\circ}$ C到190 $^{\circ}$ C)下饱和蒸汽在

丙烯酸聚合物上的塑化动作才能获得这种拉伸比(在最终的不再可湿拉伸的纤维上从1.2到4),在所获得的纤维的质量方面,由于后续纤维氧化和碳化步骤的需求,拉伸比能够获得最佳的效果。

[0009] 事实上,许多更早的专利已经提出了在饱和或过热的蒸汽环境中执行拉伸操作。事实上当拉伸区域中存在饱和蒸汽时,在纤维绳中可以获得非常快而均匀的凝结潜热的传递。同时,高温下在纤维上形成的凝结水在该纤维上具有塑化效果,从而能够增加拉伸比而不需要将拉伸应力增加到会在纤维中引入结构缺陷的水平。通常采用适度的蒸汽过热来防止拉伸装置内过早凝结的危险。

[0010] 利用增压饱和或过热蒸汽在合适的装置中执行拉伸操作,其中使要被处理的纤维在供应有保护或过热蒸汽的腔室内延伸;所述腔室在纤维入口和出口开口处包括通常是迷宫式的蒸汽密封件以限制蒸汽损失。除了蒸汽消耗的局限性之外,当设计这些装置时必须解决的另一个主要问题在于运行的纤维与该装置的固定部件之间可能发生的偶然的磨损接触,这种接触由于表面破坏、局部过热或接触点下游增大的应力当然造成纤维不理想的磨损,这种磨损可能造成各条细丝撕断。这然后会触发进一步的擦磨和堵塞,进而甚至会导致整个绳的破损。

[0011] 根据拉伸腔室的截面形状,当前已知的拉伸装置可以基本上分成三类:

[0012] 1.具有小尺寸圆形截面拉伸腔室的装置,这些腔室的直径等于相邻绳 ϕ 的延伸轴线之间的距离或者至多等于所述距离的两倍,该腔室是由一个或多个管状元件构成的,单条纤维绳在每个管状元件中延伸;

[0013] 2.具有大尺寸圆形截面拉伸腔室的装置,它们的布置与蒸汽收集器类似,但是在其端部处设有迷宫式密封件,其易于容纳多条并排的纤维绳。所述装置中包含大量蒸汽,结果延长了填充和清空时间,以及难以控制装置的热变形,非常大地限制了其发展,因此在该描述中不再对它们进行进一步的讨论。

[0014] 3.具有低高度矩形截面拉伸腔室的装置,其易于容纳多条并排的纤维绳。

[0015] Toray Industries公司的JP-2008-214795和JP-2008-240203披露了第一种装置,其中在0.45-0.70MPa下在增压蒸汽腔室中处理支数为3.0-6.0分特克斯的4K-12K纤维绳。输出的拉伸后的纤维具有0.5-1.5分特克斯的支数。

[0016] Mitsubishi Rayon公司的JP-2009-256820和W0-2012-108230披露了矩形腔室装置,其中处理多条并排的绳。当该装置在其操作温度(140℃)下时定义了迷宫式密封件的单个元件的优选尺寸值(高度/节距比低于0.3),和上、下密封件之间的距离($<0.5\text{mm}$)。还描述了不同类型的硬化结构,以便于限制该装置的热变形。

[0017] Kolon公司的KR-2012-0090126披露了另一种矩形腔室拉伸装置。

[0018] Mitsubishi Rayon公司的W0-2012-120962披露了一种矩形腔室装置,其中在压力密封件的区域中进一步设有竖直隔离物,该竖直隔离物在横向上限制了每条绳的延伸路径,以便于限制蒸汽损失和避免相邻绳之间的任何相互作用。

[0019] 具有圆形截面拉伸腔室的第一种装置相比于其他方案具有更低机械应力的优点,因此它们减小了其机械结构的厚度。容纳单条绳,迷宫式密封件可以具有严格限制到绳延伸需求的开口,该开口可以具有圆形形状以及可以成形为直线狭缝。第一形状是将进出该装置的绳入口和出口区域中自由区域减到最小从而将蒸汽损失减到最少但是迫使本身是

平面的绳变成圆形的形状。相反,不产生涡流的密封件的制造在这些装置中是复杂和昂贵的,此外,不允许打开所述装置,结果不能监视内部除非拆卸元件。圆形截面密封件此外必须具有小的直径($<3\text{mm}$)以便于没有过多的蒸汽损失,这对于处理大于3K-6K的绳是不合适的。甚至在将多个管状腔室连接到单个装置中的情况下,也是低生产率的装置。

[0020] 矩形腔室拉伸装置不是更简单的构造;此外,能够容纳多条平的相互并排的绳,每条绳具有大尺寸,例如24K,可以容易获得高的生产率。相反,通过用于绳入口和出口的宽的矩形开口的蒸汽损失是显著的,这意味着更高的运行成本。此外,在矩形腔室装置中,该装置在其达到操作温度时经历的热膨胀是非常高的,确切地说是由于该装置本身大的长度和宽度尺寸;这些膨胀(不像在具有圆形截面腔室的装置中发生的)关于绳路径是非对称的。因此容易在横向和纵向上发生装置拱起和扭曲,这增加了被处理的纤维与该装置固定部件之间擦磨接触的可能性,已经发现了磨损和纤维可能断裂的问题。

[0021] 最后,在上述所有类型的装置中,最开始的拉入操作由于拉伸腔室的封闭结构及其用于绳子自由通过的大长度和低高度而具有大的工作强度。在绳断裂的情况下,因此必然导致生产线中止,以便然后能够继续绳的新的拉入。该缺陷在矩形腔室拉伸装置的情况下当然是更严重的,其中绳断裂必然造成在所有其他仍然完整的绳上的处理的中断以便断裂绳的拉入操作继续推进,或者造成断裂的绳的整个生产废弃直到批量生产结束,两种选择都需要高的经济成本。

[0022] 在纺织衍生工厂中,前体一般是大规模制造的,单条纤维聚集成包含高达300,000条单丝的束或绳;在这种工厂中制造的最小的绳例如包含48,000条丝(所谓的48K)。对于这种工厂,采用正如之前所述的圆形腔室(一个腔室一条绳)拉伸系统是不可行的,因此必须在矩形腔室拉伸装置中对它们进行必要的处理。类似地,现存的工厂尤其是为了制造低旦绳而设立的,其中制造是生产1K、3K、6K和12K绳的小规模或中规模生产。在这些工厂中,绳子在增压饱和蒸汽环境中的拉伸可以在具有圆形截面腔室的装置中执行的,当然是每个腔室具有单条绳子。

[0023] 在第一种工厂中制造的碳纤维具有较低的生产成本,这是由于这些工厂具有高的制造能力,但是所述碳纤维具有较低的均匀度,因此更适合于工业用途。在第二中工厂中制造的碳纤维更均匀并且更受航空工业青睐,其已经具有使用较小尺寸碳纤维绳的固有习惯。

发明内容

[0024] 本发明的拉伸装置涉及上述拉伸装置的第三类,即那些具有矩形拉伸腔室的装置,目的是克服目前这种机器所显示的主要缺陷,正如上面简要回顾的,即纤维在该装置的固定部件上的擦磨,伴随该装置热变形;从绳入口和出口开口的高的蒸汽损失;在该装置操作过程中不可能执行破损绳子的拉入。

[0025] 因此本发明的第一目的是提供一种在饱和或过热蒸汽环境中的拉伸装置的机械结构,其优选地用在碳纤维的制造工艺中,其能够经受住由于高的处理温度带来的热膨胀,而拉伸腔室的几何形状没有改变。

[0026] 那本发明的另一个目的是提供一种蒸汽拉伸装置,其具有迷宫式压力密封件的改进结构,在与绳入口和出口开口对应的位置没有纤维接触,以便于确定通过这些开口的减

少的蒸汽消耗。

[0027] 最后,本发明的又一个目的是提供一种用于破坏或断裂的绳子自动拉入的设备,其能够执行断裂绳子的拉入操作而不需要中断拉伸装置在其他完整绳子上的操作。

[0028] 该问题和这些目的是根据本发明通过具有在增压饱和或过热蒸汽环境中的拉伸装置以及具有用于这些装置的自动拉入设备解决和实现的。

[0029] 根据本发明的一个方面,提供一种增压蒸汽环境中的纤维绳的拉伸装置,所述拉伸装置包括细长的拉伸腔室,该拉伸腔室具有低高度的基本矩形的截面,所述绳在该拉伸腔室内用高温高压下的饱和或过热蒸汽处理,同时所述绳经受机械拉伸操作,其中所述拉伸腔室具有的宽度足以容纳在延伸平面内相互并排的多条绳,其特征在于,所述拉伸腔室形成在金属的拉伸柜体内,该拉伸柜体在周围的刚性抗压支撑结构内在长度和宽度方向上自由膨胀,该支撑结构确定地限定了所述拉伸柜体在高度方向上的位置。

[0030] 根据本发明的另一个方面,提供用在前述拉伸装置中的绳拉入设备,其特征在于,所述绳拉入设备包括沿着闭环路径布置在传动滑轮上的薄的柔性钢带,环形的所述钢带的其中一个分支布置在所述拉伸腔室内。

附图说明

[0031] 根据本发明的在增压饱和或过热蒸汽环境中的拉伸装置的另外的特征和优点在任何情况下从对该装置的仅作为非限定性示例给出的并在附图中示出的优选实施方式的如下的详细描述中将变得显而易见,其中:

[0032] 图1是根据本发明的拉伸装置以及与该装置连接的拉入设备的总体正视图;

[0033] 图2是图1的所述装置的总体俯视图;

[0034] 图3是示意性地示出了根据本发明的拉伸装置的端部的第一实施方式从上方看的透视图;

[0035] 图4是根据本发明的拉伸装置的端部的第二实施方式沿着图2的线IV-IV的纵向截面视图;

[0036] 图5是图4中示出的压力密封件的一部分的放大比例的截面视图;

[0037] 图6是图4的拉伸装置根据图2的线VI-VI的横截面视图;以及

[0038] 图7是根据本发明的拉伸装置的端部从上方看的透视图,其更详细地示出了该装置的拉入设备。

具体实施方式

[0039] 为了处理并排布置的多条绳T,获得在效力、成本降低和可接近性方面的改进效果,本发明的拉伸装置包括拉伸柜体1,该拉伸柜体1具有基本平行六面体的形状并且由两个相对的部分构成,这两个相对的部分包括在两个相对的纵向边缘处设有合适垫圈19(图6)的密封件,所述部分内部合适地成形为共同地形成蒸汽拉伸腔室2。该内部蒸汽拉伸腔室2具有显著减小的高度(7-10mm)和用于容纳并排绳组T以及可能的拉入设备所严格所需的宽度,所述拉入设备将在下面更好地说明。相比于处理相同数量绳的传统的矩形截面拉伸腔室,这种配置能够简化制造操作,还能够显著减小蒸汽拉伸腔室2的容积,相应地减少了腔室2内的蒸汽量。在装置的启动/停止操作和/或装置维修中,因此可以显著减少腔室2的

降压/增压时间。

[0040] 为了在蒸汽拉伸腔室2内获得最大的温度均匀性 ($\Delta T^{\circ} \leq 1^{\circ}C$)，拉伸柜体1的所述的两个部分是由具有高热传导性的金属材料构造的。为此，铝或铝基轻合金是优选的材料，因为它们将良好的机械特性和低比重与极好的热传导性结合在了一起。

[0041] 正如在本说明书前序部分中叙述的，蒸汽拉伸腔室2必须包含高的温度和压力下的饱和或过热蒸汽；因此腔室2内的标准条件可以在120-190°C的温度范围内和1-10巴的压力范围内变化。优选地，最佳的操作条件在140°到165°C (2.5-6巴) 之间。在这些温度和压力条件下，拉伸柜体1必须被合适地支撑以便于组成拉伸柜体的所述两个部分能够以相互接触的方式紧固地保持在所需位置中，尽管蒸汽的内部压力在所述部分的内壁上在拉伸柜体1的开口方向上施加非常高的载荷。然而，如果拉伸柜体1由具有传统超静定结构——即包括多个约束点——的框架支撑，由于闲置条件下与操作条件下之间的高的热梯度，其具有完全不可接受的热变形。事实上，考虑到柜体1显著的总尺寸(例如800-1400mm宽和6000-10000mm长)以及内部蒸汽拉伸腔室2的减小的高度尺寸(在蒸汽分布板之间在一些点上仅7-10mm)，显然，由于所述多个约束点的存在，相比于闲置条件下，在操作条件下柜体1的热膨胀会使柜体在纵向和横向方向上失准(起拱或扭曲)，比如容易地确定穿过该装置运行的绳T与蒸汽拉伸腔室2内壁的可能接触，尤其是与所述腔室的入口和出口狭缝的接触，以及相关的压力密封件的接触，所述压力密封件正如下面要更好显示的具有非常短的自由高度(0.3-2mm，优选0.5-1mm)。

[0042] 然而，提供总高度低的蒸汽拉伸腔室2和甚至相应入口和出口开口以及压力密封件的更减小的高度(正如上面所述的)是在缩短增压和降压时间方面达到该装置所需的操作效力、沿着拉伸柜体1非常低的温度梯度以及很少的蒸汽消耗的必要条件。为了满足这些相对立的需求，本申请的发明人因此设想使用拉伸柜体1的具有创新性的支撑结构，虽然允许对柜体1的这两个部分相对于该柜体1的开口方向(z轴或与绳T的延伸平面垂直的方向)的预定位置进行保持，但允许构成柜体1的这两个部分在位于所述部分的平面内的其他两个垂直方向上(分别是x和y轴，纵向和横向)运动，其足以允许柜体的这两个部分在这两个方向上的热膨胀。此外，这种支撑结构相比于拉伸柜体1具有更大的结构刚度，从而能够强制保持拉伸柜体平整，防止由于在操作过程中柜体中的热膨胀产生的内部应力造成柜体起拱和扭曲。最后，这种支撑结构与“热的”柜体1由合适的绝热材料隔开，以便于将支撑结构保持在接近室温的“冷”温度下，从而不会造成支撑结构任何显著的热膨胀问题。因此本发明已经基于这些情况和本发明在具体适用的技术实施方式中的实施以及工业上可接受的成本进行了改进。现在参照图3-6详细说明这些实施方式。

[0043] 拉伸柜体1的支撑结构由优质钢基框架3构成，在所述框架3上垂直于柜体1的纵向方向锚固相互平行的一系列轭圈4。轭圈4的锚固优选地是通过在每个轭圈的一端处的铰链5和在相对的一端处的杠杆联结杆6实施的。所述杠杆联结杆6优选地为提供安全位置的类型(例如具有三个不对准的铰接轴类型)，以防止当拉伸腔室1进入压力中时无意中打开联结杆。根据说明的各个实施方式，铰链5和联结杆6可以直接紧固到基架3(图4)或紧固到从基架3伸出并与基架3成一体的横梁7，所述横梁用其上表面确定拉伸柜体1的下壁的抵靠平面(图3)。优选地，轭圈4还通过纵向柱(未示出)相互做成一体以适于将所有轭圈4同时提升/降下。

[0044] 轭圈4通过对抗杆8作用在拉伸柜体1的上部上,其位置可以通过所述对抗杆(contact rod)8与轭圈(collar)4之间的螺纹连接调节。对抗杆8的接触端(contact head)与柜体1的上壁的接触位置因此可以微调,以便于当蒸汽拉伸腔室2升温并增压时柜体1的上壁在抵靠该接触端时呈现精确的平面形状。为了实现对抗杆8的接触端与拉伸腔室1的上壁的接触位置进行微调,上述螺纹连接为彼此相对的双螺纹类型,以便于对于其每次完全转动获得非常短的螺纹轴向位移(0.5mm),从而对于微调是非常精确的。

[0045] 本申请人已经设计出上述拉伸柜体1的支撑结构以便于允许拉伸柜体1的壁能够在随着由所述壁在操作温度加热而导致的热膨胀而在轴线x和y的不同方向上无限制地运动。为了获得在这种热膨胀发生的方向上更好的控制以及在拉伸柜体1的两个壁之间获得相同的膨胀一致性,优选地每个所述壁在预定位置中具有单个固定点,所有其他的接触点在轴线x和y方向上具有尽可能低的摩擦阻力。

[0046] 柜体1的上部的固定点是通过将单个对抗杆8的接触端紧固固定到柜体1的上部的相应外壁获得的,例如通过焊接或螺纹装置,以便于该杆的位置代表所述部分的固定基准点。优选地,所述杆是轭圈4的对应于柜体1的中心线布置的中央的杆,以便于所述固定基准点与柜体1的上部的中心点一致,从而将柜体1的上部与所有其他对抗杆8的接触端之间的相互运动宽度减到最小。

[0047] 柜体1的下部的固定点通过使用直接紧固到基架3(图4)或横梁7的上部的支撑杆9以完全类似的方式获得的。同样在该情况下,仅其中一个支撑杆9(优选地是对应于拉伸柜体1的下部的外壁的中心布置的支撑杆)锚固到所述壁,而所有其他的支撑杆具有简单的擦磨接触,该简单的擦磨接触不会限制柜体1的下部相对于其遭受的热膨胀而运动。

[0048] 为了对抗杆8的接触端或支撑杆9的接触端与柜体1的两个部分的外表面之间的摩擦减到最小,还有为了避免与每个杆8和9的操作区域对应的这些表面的磨损问题,将硬质钢插件插入并紧固在柜体1的相应部分中,例如利用螺纹连接。一些这样的插件,优选地对应于柜体1的所述壁的纵向轴线布置的那些插件,还可以具有设有横向肩部的导向槽,在所述导向槽内可以容纳对抗杆8或支撑杆9的接触端的蘑菇形端部。因此这种特定连接总是允许柜体1的所述壁的受影响部沿着纵向x轴具有自由度,但是不允许该壁部沿着横向y轴位移,从而限定了这些轴线在任何情况下保持稳定的方向。该方案还允许使柜体1的上部与轭圈4一体成型,以便于通过使轭圈4围绕铰链5转动,在将杠杆连结杆6松开之后可以简单地将柜体1打开。

[0049] 因为上述拉伸柜体1的支撑结构与柜体本身之间的机械接触仅在于对抗杆8和支撑杆9,所以可以用合适厚度的隔热材料I在外面覆盖柜体1的所述壁,以便于将传递到柜体外部的热量减到最少,从而将支撑结构基本保持在接近室温的“冷”温度。在该温度,完全可以忽略热膨胀,这样避免了可能损害拉伸柜体1的所需尺寸稳定性的基架3和轭圈4的任何可能的热变形问题。上述布置使拉伸柜体1成为独立单元,其可以容易打开并容易从相应的支撑结构移除,从而非常容易并快速地拉入绳子以及对柜体1的两个部分进行维修和/或替换以使它们适于不同的工艺或适于具有不同材料的纤维。

[0050] 过热和增压蒸汽进入蒸汽拉伸腔室2中的入口是在相对于柜体1的中心线对称布置的两个位置中通过形成在柜体1的下壁中的入口端口10实现的,蒸汽通过多孔分配器11均匀地分布在腔室2中。冷凝水聚集在腔室2的相对端处并且通过出口端口12排出。

[0051] 在根据本发明的柜体1的两端上,对应于纤维入口/出口的水平狭缝13,形成能够将大量载荷损失赋予蒸汽从而将通过所述狭缝13的蒸汽损失减到最少的压力密封件。这两个压力密封件具有相同的形状,因此仅给出了对与图4的横截面中示出的以及图5以放大比例的细节示出的绳T的入口狭缝对应的压力密封件的描述。

[0052] 所述压力密封件由两个相对的板14构成,每个板与拉伸柜体1的相应的壁成为一体,并且它们以在0.3-2.0mm、优选0.5-1mm范围内的短距离相面对。相对的板14的内表面设有一系列对称相对的平行凹槽,它们具有与绳T的滑动方向垂直的方向,从而形成了一系列较深隔室,这些隔室由与相对的板14的无凹槽区域对应的瓶颈部隔开。当通过这些隔室的每个时,蒸汽经历了等于入口压力某一百分比的载荷损失 ΔP ,因此,通过精确计算板14的长度,可以获得朝向压力密封件的外侧的足够低的压力,以将来自于蒸汽拉伸腔室2的蒸汽损失以所需的程度减到最小。为此,取决于所述板之间的距离A以及取决于蒸汽拉伸腔室2内蒸汽的压力值P,所述板14的令人满意的长度L可以用下面的近似准则进行计算:

$$[0053] \quad L=A \times K \times P$$

[0054] 其中系数K在长度以mm表示并且压力以巴(barg)表示时采用1000的实验值。

[0055] 在这些图中示出了形成在板14内部上的这些凹槽的优选形状,其是希腊回纹状、直角的锐边缘截面;当然所述凹槽的其他形状也是可行的,虽然上面指出的形状已经证明通过输出足以以对中方式支撑所述瓶颈区域中的绳T并因此避免绳T与板14的任何可能的接触来保证气动效果是最有效的。事实上,绳T在压力密封件的瓶颈区域内的气动对中如此有效,以至于能够用相当廉价的特氟龙涂覆或镍/涂覆工艺替代成本高的镀铬或陶瓷涂覆程序,在现有技术中该程序适用于该装置的可能与纤维接触的所有部件,特氟龙涂覆或镍/涂覆工艺事实上用在本发明中专门用于减小初始过渡阶段中的摩擦,从而具有非常令人满意的耐久性。

[0056] 形成在板14内壁上的凹槽的恰当的尺寸设置——已经用B表示瓶颈区域的长度,用C表示纵向方向上齿的节距,用D表示通过相对的凹槽(图5)形成的隔室的深度——可以在将所有值保持在下面列出的条件内的情况下获得:

$$[0057] \quad 2/10C \leq B \leq 5/10C \quad 10A \leq C \leq 20A \quad 6A \leq D \leq 15A$$

[0058] 其中A如上所述表示相对板14之间的距离。

[0059] 当从上述压力密封件的内部通过时,优选地在出口压力密封件中,运行的绳T最终优选地用某一流量的过热水流H处理(图5),水中可能含有抛光材料,将所述水倒入压力密封件的其中一个最内部的隔室中。

[0060] 正如从图4中可以明显确定的,蒸汽拉伸腔室2的压力密封件不会直接通到本发明的所述装置的外部,而是在宽的空间内,或者在抽吸罩15内,其中在上述压力密封件相对侧上的绳T的入口/出口狭缝13也打开。所述抽吸罩15还以16连接到抽吸风扇,所述抽吸风扇保持罩15内轻微的低压,足以避免蒸汽从狭缝13泄漏,保持通过狭缝13流到抽吸罩15内部的轻微空气流。该流量的空气流可以通过施加到所述狭缝外部的位置可调隔膜阻塞入口/出口狭缝13来调节。

[0061] 板14在腔室2内延伸,以便于由插入到所述腔室中的过热蒸汽包围,从而将其保持在高温。该独创性的装置防止在密封件内输出蒸汽在所述壁上发生凝结,这种凝结可能滴落到绳T上对纤维造成问题。然而,确切地说由于这种构造,板14显然受到压差作用,该压差

朝向其外端增加,因为密封件内的压力逐渐减小,而密封件外部的压力(即腔室2内)是恒定的。因此,为了避免这种压差可能不时导致板14的变形或偏转,这些板通过刚性连接元件17机械地连接到腔室2的邻接壁。

[0062] 正如从图4进一步确定的,蒸汽拉伸腔室2还在抽吸罩15上方延伸,以便于还对蒸汽拉伸腔室的上壁保温,从而防止在该壁上形成凝结物,该凝结物可能滴到绳T上,使绳的质量退化。仍然为了防止在绳T的整个路径上方形成冷凝物,在蒸汽拉伸腔室2的整个上部区域中,最后布置加热线圈18,对所述加热线圈供应过热蒸汽,其保持该区域一直在结露温度之上,从而避免在拉伸柜体1的上部的内壁上形成冷凝物的任何问题。

[0063] 正如最开始指出的,本发明还涉及一种绳的拉入设备,其允许拉入断裂的绳 T_B 而不需要中断根据本发明的拉伸装置的操作。在图1和7中示出了这种附属设备,其包括厚度为0.15-0.30mm的柔性薄钢带22,所述带沿着闭环路径布置在4个或者更多个传动滑轮上,其中一个所述滑轮与手动或机动驱动设备连接。所述环带22的其中一条分支在相对于绳T的横向位置中布置在蒸汽拉伸腔室2内,以便于与绳不干涉。

[0064] 在图1中,根据在绳T断裂后的拉入过程的不同步骤而用不同标记示出了断绳 T_B 的路径,下面简单描述这些步骤。

[0065] 在第一步骤中,将断绳 T_B 插入并吸入到固定抽吸单元20中(不连续的线-----)。

[0066] 在第二步骤中,从固定单元20获取绳 T_B 并将其切割。将因此保持的绳 T_B 的自由端紧固到合适地设置在拉入设备的钢带22上的孔21(整圆线●●●●●●●●)。

[0067] 在第三步骤中,手动或通过马达致动该拉入设备,以使所述带顺畅运动,从而将短绳 T_B 的自由端带入并超出拉伸装置(十字线+++++++),而辊子组 R_1 继续供应在容器23中聚集的绳。

[0068] 在第四步骤中,将断绳 T_B 的所述自由端从所述带22松开并缠绕在绞盘24周围,提供所述绞盘24来从容器23取回整个绳将其张紧(空心圆线○○○○○○○)。

[0069] 在第五和最后的步骤中,操作人员将断绳 T_B 从绞盘切下并在可动抽吸枪的帮助下将其对应于来自于辊子组 R_1 的绳 T_B 的输出绳紧固到在保持空闲的位置的牵拉辊子组 R_2 上。如果绳 T_B 的引入是从其他均匀移动的绳T下方通过来执行的,由于牵拉辊子组 R_2 的作用将断绳 T_B 快速地带回到其平常操作位置,甚至在所述位置位于横向上相对于拉入装置的位置较远的位置上,拉伸装置的操作可以继续而不需要中断。

[0070] 从前面的描述可以清楚了解本发明是如何完全达到所有的设定目标的。事实上,其理想地解决了目前防止大规模采用具有矩形截面拉伸腔室的蒸汽拉伸装置的主要问题。由于对于“热的”拉伸柜体与相对“冷的”支撑结构采用了单独的隔离元件,完全解决了非常宽而长的拉伸腔室在高温下经历的不可控的热变形问题。这还是由于相对于热的柜体采用了更大结构刚度的冷支撑结构而实现的:因此冷的支撑结构能够强迫地保持平整的热柜体,虽然由于柜体中产生的热膨胀形成了内部应力,如果其没有约束该应力可以导致柜体起拱和扭曲。由于迷宫式压力密封件的特殊形状,该问题还解决了提供对绳在所述密封件的相对的固定壁之间的足够并稳定的气动定位,并实现了对从所述腔室的入口和出口狭缝损失蒸汽的限制。最后,本发明的拉伸装置由于所述拉伸柜体的可以容易打开的两个相对部分的构造,极大地便利了绳的初始拉入操作,并且由于所述拉入设备,能够弥补绳的断裂

情形而不需要中断在余下的绳上的处理。因此相对于其中甚至仅在并排绳的其中一条上引起的任何问题而必须要求中断整个拉伸装置的处理的现有技术装置,显著减少了缺失的生产而导致的损失。

[0071] 然而,应该理解的是本发明并不认为是局限于上述的具体布置,这些具体的布置仅表示其示例性的实施方式,而是许多变型是可行的,而不脱离本发明的保护范围,本发明的保护范围仅由所附的权利要求限定。

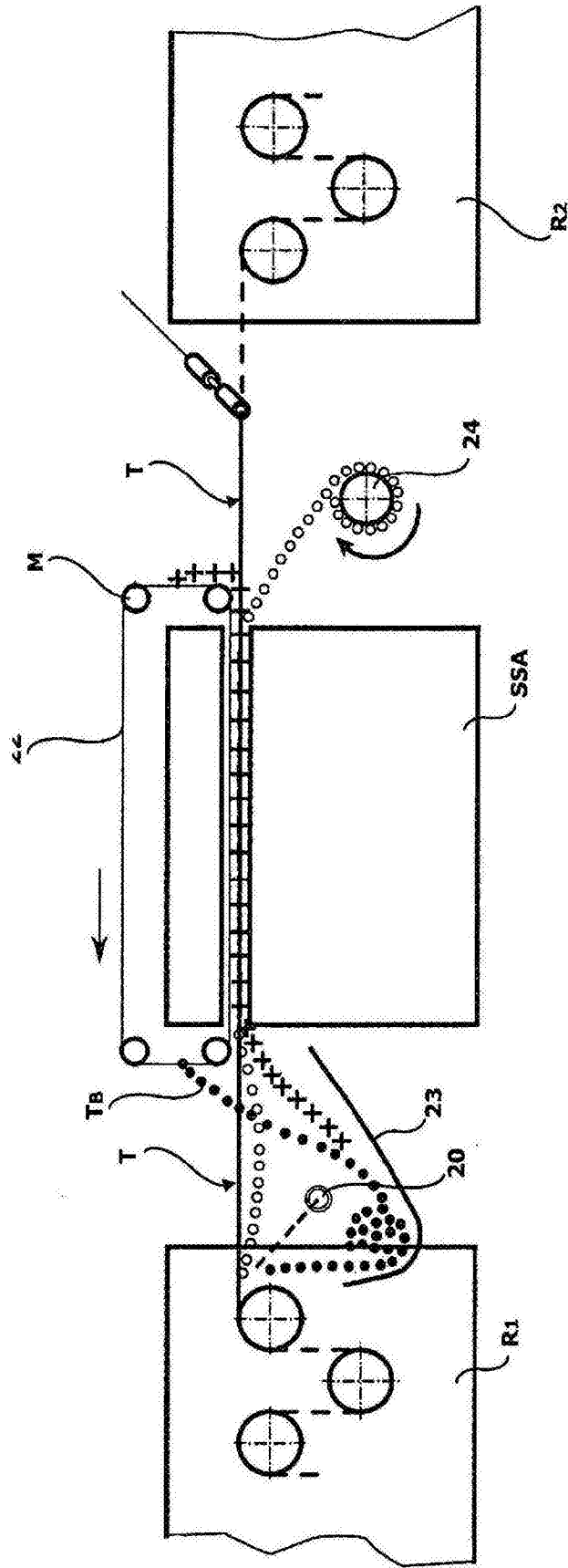


图1

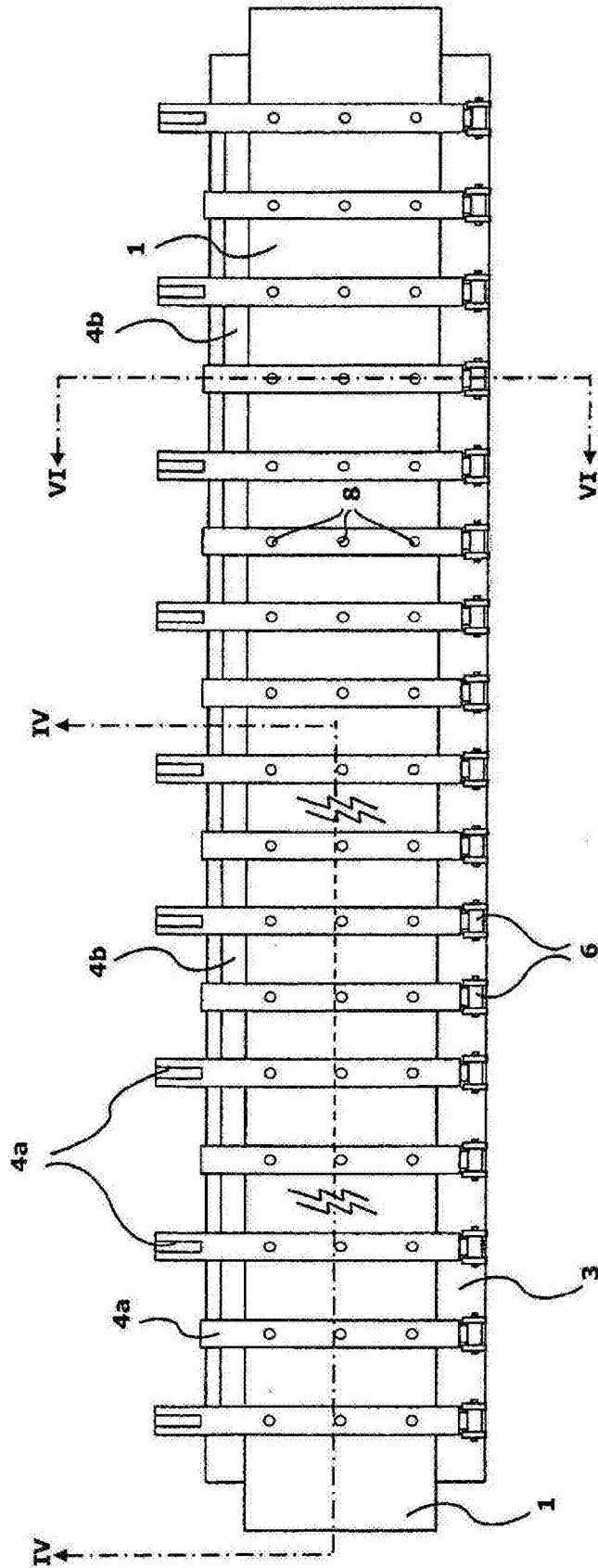


图2

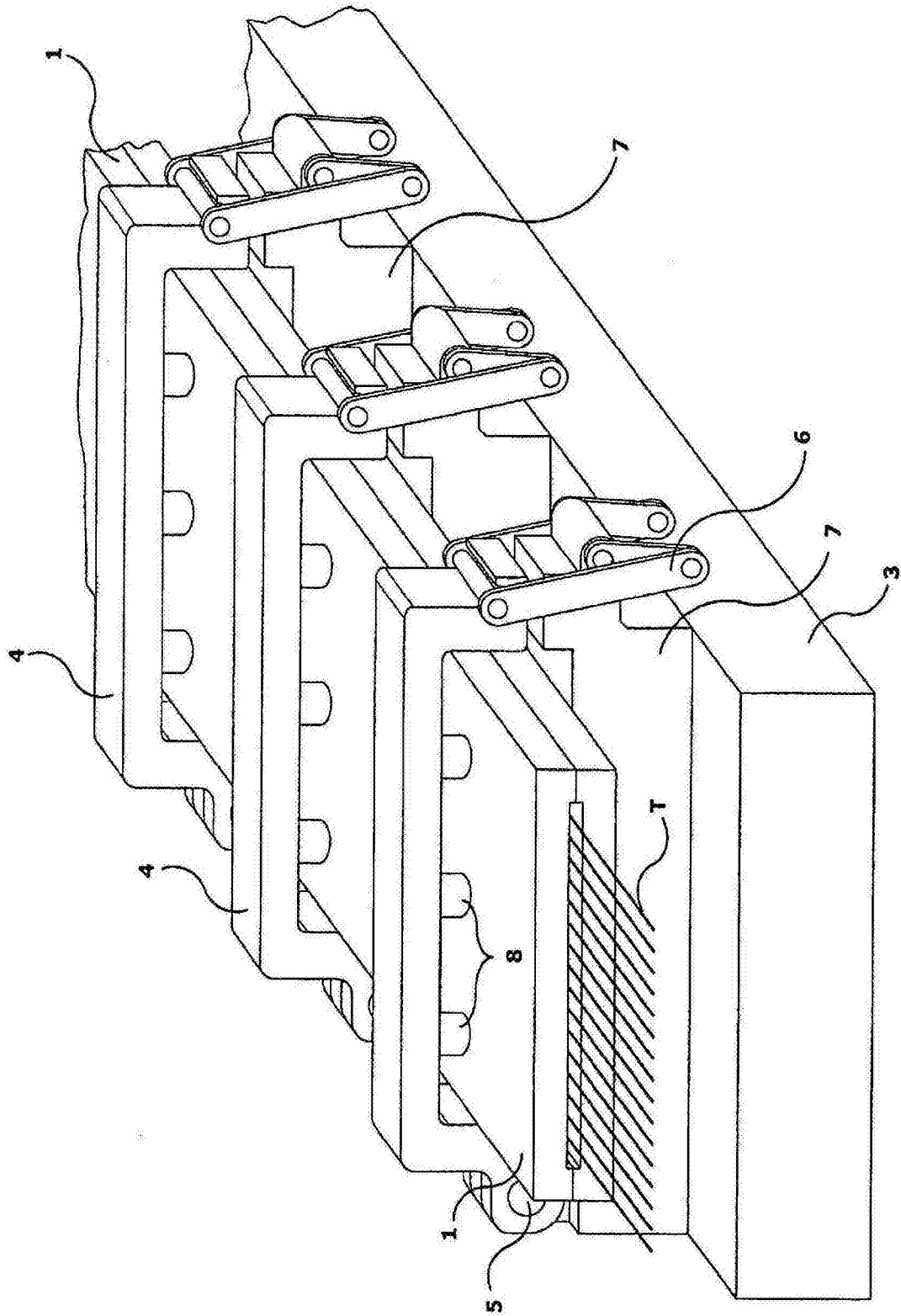


图3

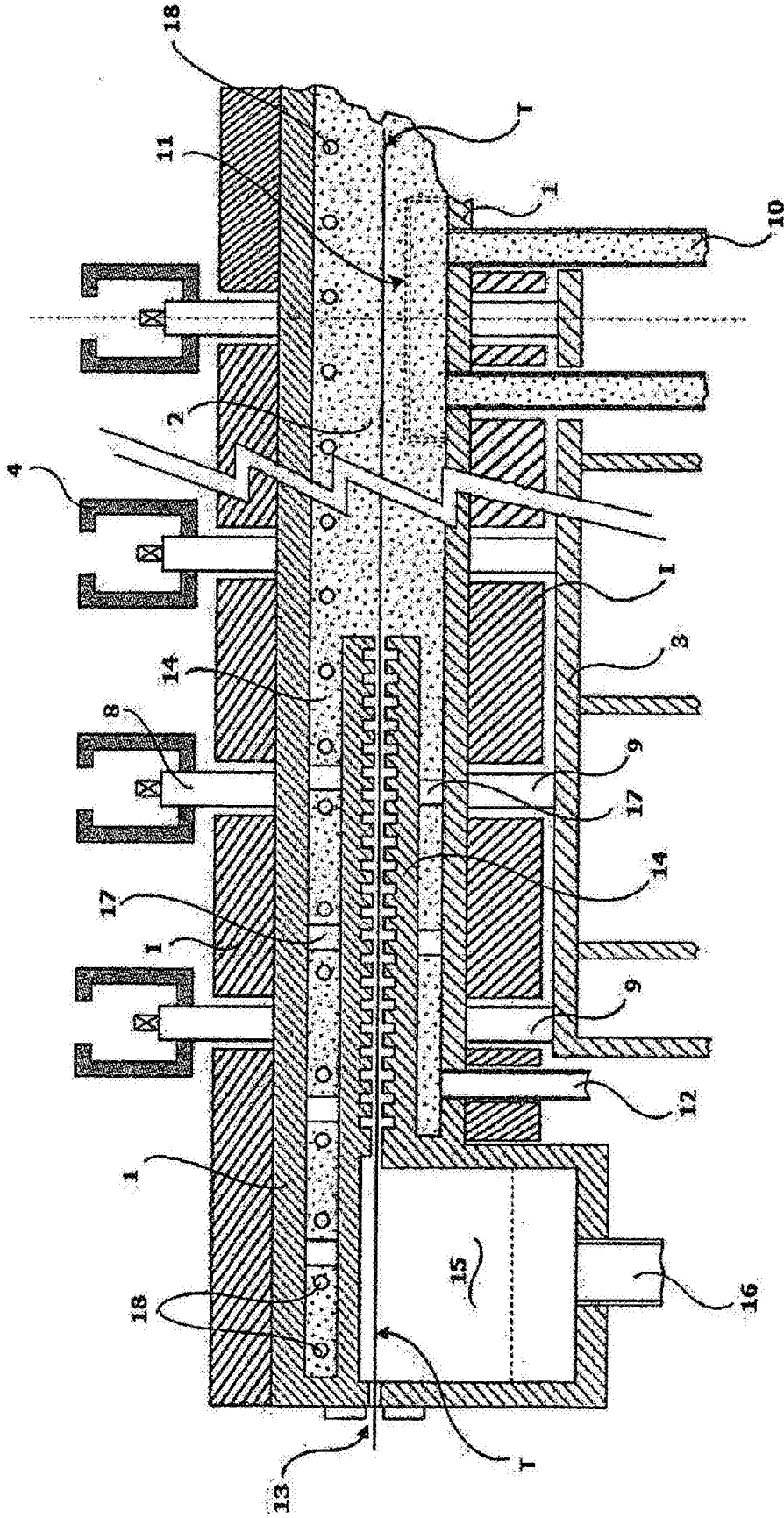


图4

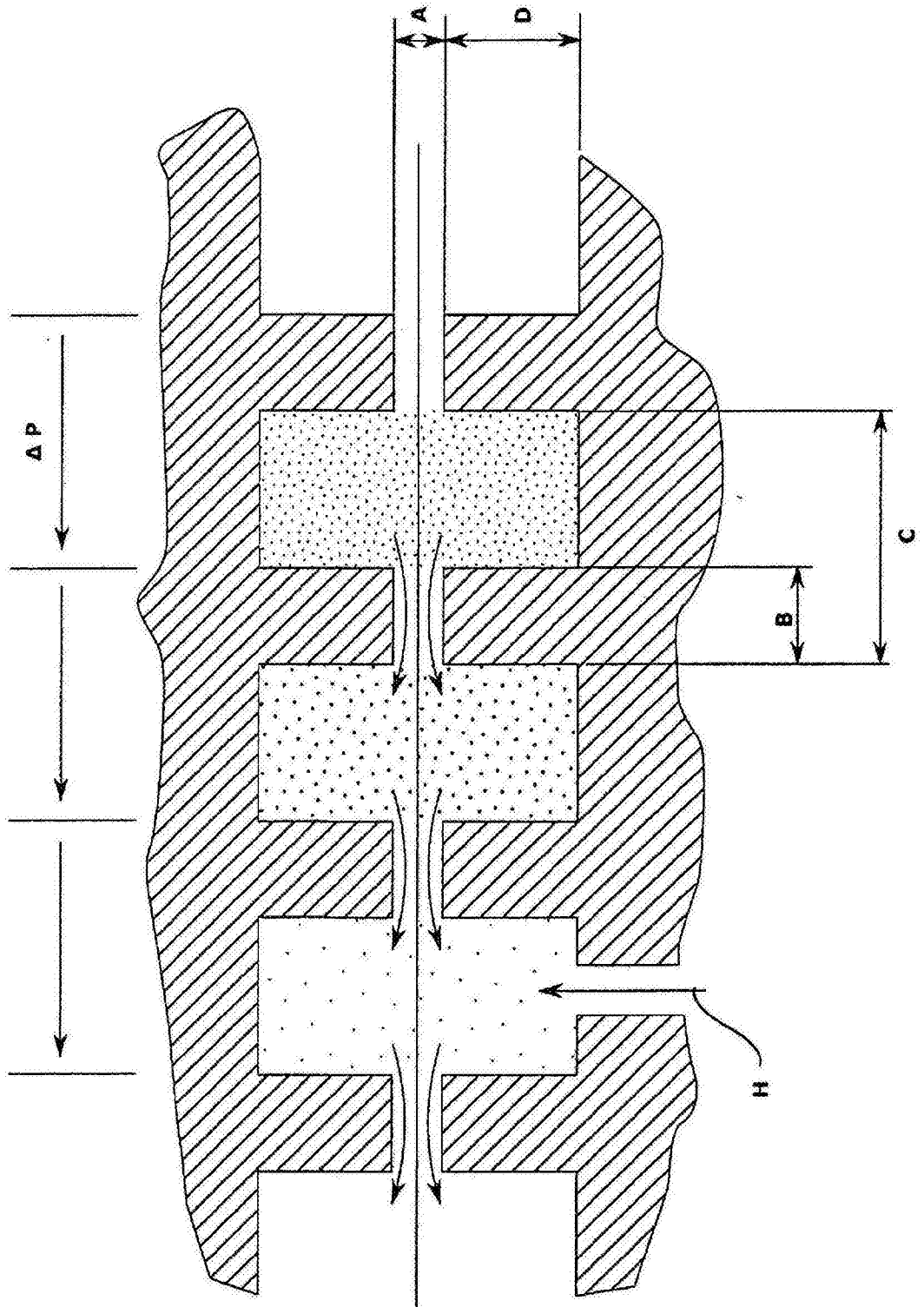


图5

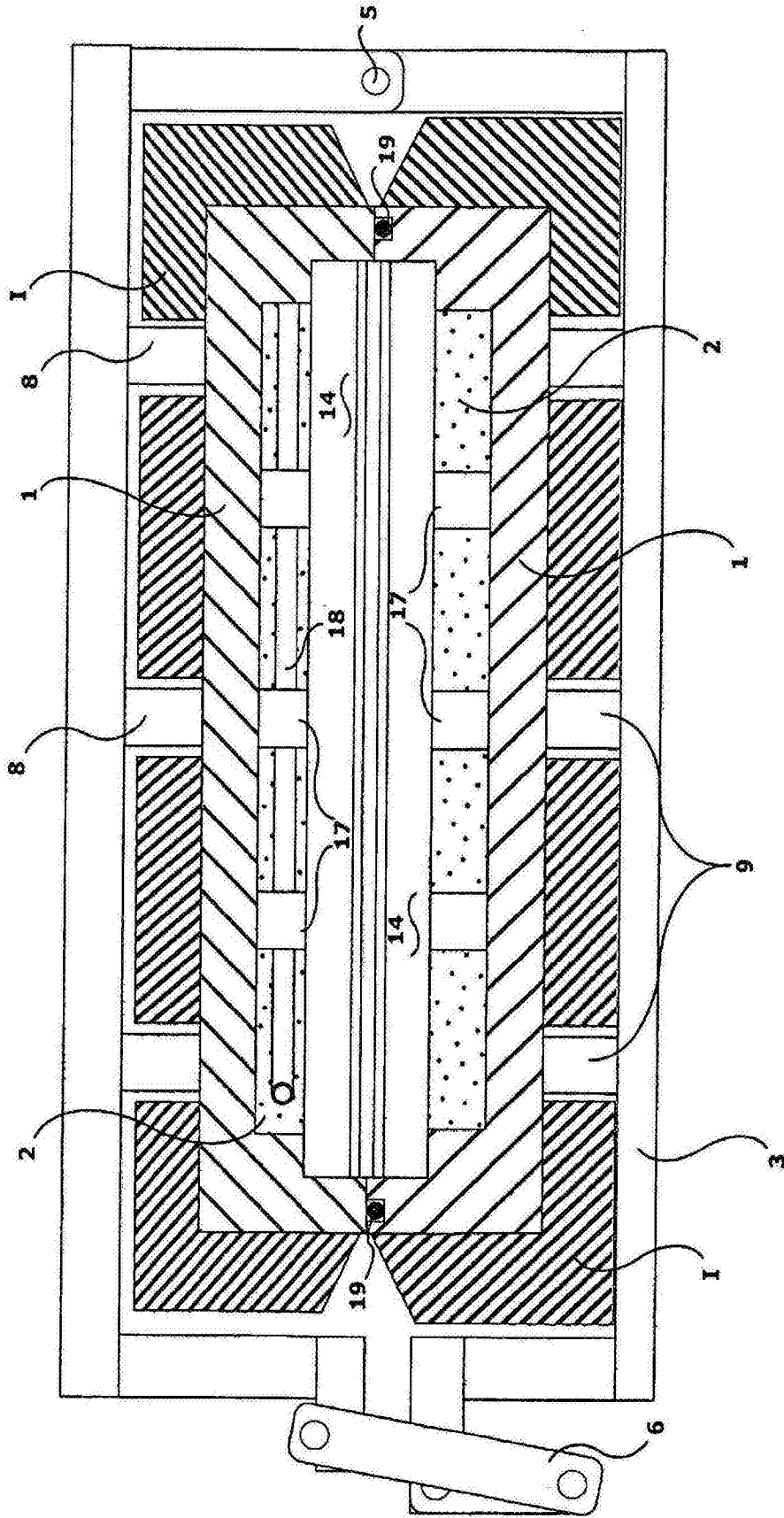


图6

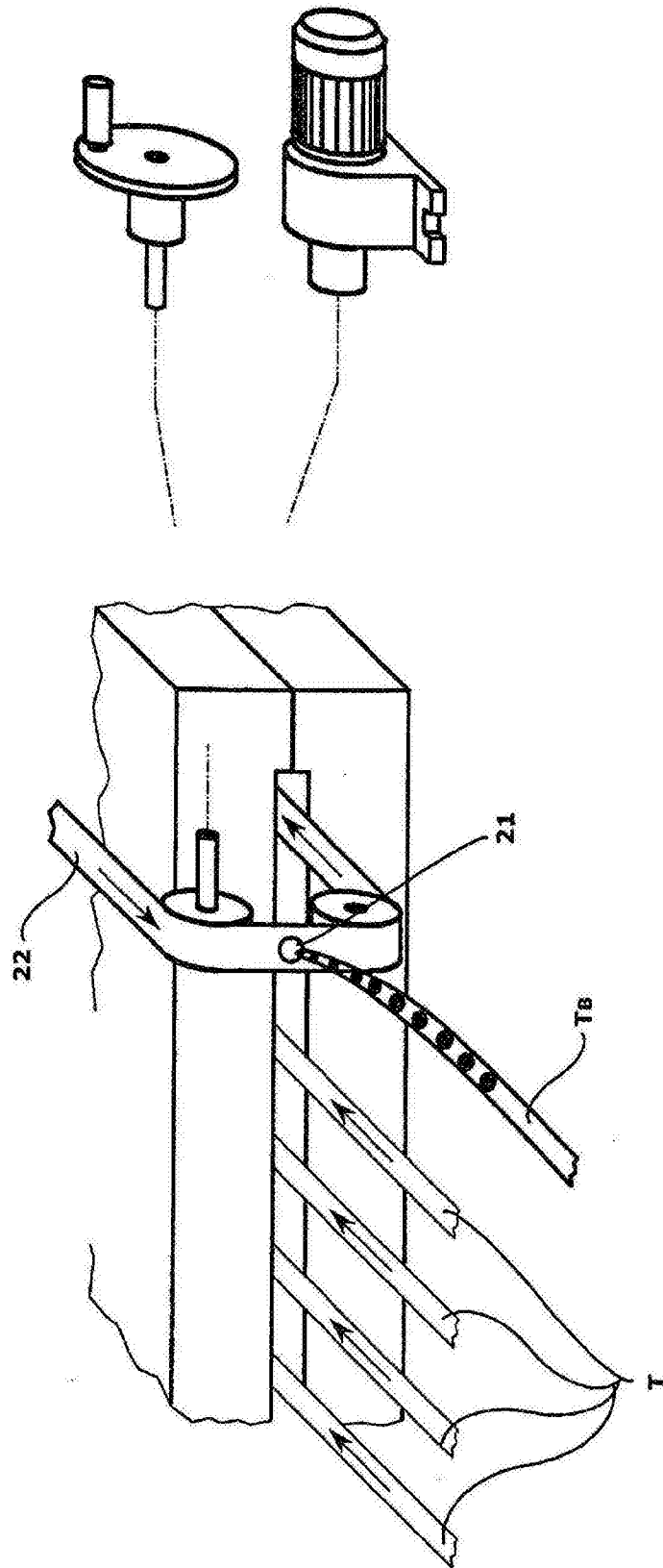


图7