



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 213947616 U

(45) 授权公告日 2021.08.13

(21) 申请号 202022232788.2

(22) 申请日 2020.10.10

(73) 专利权人 抚顺东旭精工制辊科技有限公司

地址 113006 辽宁省抚顺市顺城区葛布后街5号楼3单元301号

(72) 发明人 齐凤伟

(51) Int. Cl.

B31F 1/20 (2006.01)

F28B 9/08 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

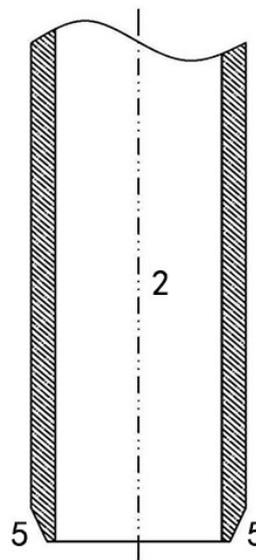
权利要求书1页 说明书5页 附图9页

(54) 实用新型名称

一种蒸汽加热辊子用虹吸管端部结构

(57) 摘要

本发明公开了一种蒸汽加热辊子用虹吸管端部结构,属于机械领域,主要涉及蒸汽加热辊子之冷凝水虹吸系统之虹吸管之端部结构,所述蒸汽加热辊子的辊体内部设置有一个内腔,所述辊体的两端各连接固定有一个轴头,所述轴头的一端延伸至辊体内部,所述辊子的一个轴头为通孔结构,其特征在于:所述虹吸管具有通过去除端部部分壁厚材料所形成的端部防护结构,所述端部防护结构通过相对于虹吸管其它部位的低强度和快磨损特性,来规避虹吸管可能会长期受到辊子的疲劳冲击,以解决既要保证虹吸间隙的最小化,又要同时防止虹吸管可能受到高速运转辊子长期疲劳冲击所导致的常见断裂现象,这一进退两难的技术难题。



1. 一种蒸汽加热辊子用虹吸管端部结构,其特征在于:所述虹吸管具有通过去除端部部分壁厚材料所形成的端部防护结构(5)。

一种蒸汽加热辊子用虹吸管端部结构

技术领域

[0001] 本发明属于机械领域,主要涉及蒸汽加热辊子之冷凝水虹吸系统之虹吸管端部防护结构,所述蒸汽加热辊子的共同之处在于:所述辊子的辊体内设置有一个内腔,所述辊体两端各连接固定有一个轴头,所述轴头的一端延伸至辊体内,所述辊子的一个轴头为通孔结构,例如:瓦楞辊,用于瓦楞纸板加热的压力辊。本发明以瓦楞辊为典型蒸汽加热辊子对所述虹吸管端部防护结构加以说明。

背景技术

[0002] 瓦楞纸箱是一种应用最广泛的绿色环保包装制品。瓦楞纸箱由瓦楞纸板制成,瓦楞纸板由瓦楞纸板生产线制造,瓦楞纸板生产线的核心是瓦楞机,瓦楞机的核心是瓦楞辊,包括中瓦楞辊、外瓦楞辊、压力辊、涂胶辊、匀胶辊,并以此5根辊子为典型代表特征。

[0003] 瓦楞机的功能是生产单面瓦楞纸板,单面瓦楞纸板由瓦楞芯纸在瓦楞辊的中心连线处熨烫啮合成型合,通过正压式或负压式贴合在中瓦楞辊的表面,并随之运行至分涂胶辊的位置时,其顶部被施加一定厚度的胶液(胶液的厚度可通过匀胶辊过行调控),之后继续贴合在中瓦楞辊的表面并随之运行至与压力辊的中心连结处时,和经过预热的里纸或者中纸在温度和压力的作用下粘合成为单面瓦楞纸板。

[0004] 目前,瓦楞芯纸的啮成型和粘合都需要一定的温度,瓦楞机的瓦楞辊、压力辊离不开加热,其加热方式曾经出现过电加热、燃气加热、热油加热,但从始至今,蒸汽加热方式以其众多无可替代的优势始终是瓦楞纸板生产线的最佳选择。

[0005] 蒸汽加热选择的是高压饱和蒸汽,通常压力约为8-16 bar,高压饱和蒸汽在放热后会形成冷凝水,所述冷凝水必须排出才能保证辊子加热的持续进行;另外,冷凝水的热阻性是钢材的几十倍,所以辊体内凝结的冷凝水必须进行有效的排出才能保证辊子的加热效率和加热效果,更为重要的是,生产现场不可避免会由于各种原因导致短暂的停机,此时辊体内所凝结的冷凝水便会积中积聚在辊子的底部,凝结的冷凝水和饱和蒸汽之间的温差会导致辊子由于具有热胀冷缩的特性而产生一定程度的弯曲变形,所述辊子的弯曲变形即通常所说的“香蕉效应”,从而导致辊子在重新运行时会产生大量的废品,需要在运转多圈后才能恢复正常的生产。值得强调的是:辊子“香蕉效应”产生的废品应不仅仅是单面瓦楞纸板了,而是由其所构成的三、五或七层瓦楞纸板成品。

[0006] 蒸汽加热辊子利用虹吸原理排出冷凝水,即利用进入辊体内的高压饱和蒸汽和虹吸管内汽水混合物之间的压差所造成的“虹吸效应”排出冷凝水,当然,为了防止高压饱和蒸汽也从虹吸管排出,需要在虹吸管排水管道安装蒸汽疏水器(Steam Trap),其作用是排水阻汽。为了消除辊子停机时会出现的“香蕉效应”,所述虹吸管的头部端部需要位于辊子的底部,即所述虹吸管的弯头需要始终保持在垂直位置,这是冷凝水虹吸系统的第一目标要素,蒸汽加热辊子通常都是高速旋转的,从而需要一个旋转接头达成高速旋转的辊子和静止不动的虹吸管两者间的连接。值得注意的是,旋转接头进汽口和冷凝水排出口的有效压差至关重要,所述有效压差是虹吸管和蒸汽疏水器有效工作的必要条件。

[0007] 所述冷凝水虹吸系统,即通常所说的冷凝水回收系统,也可以更确切的称之为虹吸器系统,所述系统以旋转接头为分界点,旋转接头进汽口和排水口之外的部分统统划归为蒸汽系统或蒸汽管道系统。所述冷凝水虹吸系统的主要目标功用有二,一是防止辊子因停机出现“香蕉效应”,二是高效排出冷凝水;所对应技术要点有二,一是虹吸管弯头的位置,二是虹吸管与辊子内壁的“虹吸间隙”;技术难点在于:可靠、可控、精确、高效性。判断一款瓦楞辊冷凝水虹吸系统优劣的最佳方法是现场检验:看辊子是否会产生“香蕉效应”。

[0008] 蒸汽加热辊子最常见的冷凝水虹吸系统主要包括旋转接头和虹吸管两部分,所述虹吸管为弯管式,本专利将之称为传统弯管式冷凝水虹吸系统;所述旋转接头大多通过管螺纹直接安装在辊子的端部,也可以通过轴头端部加工的螺纹连接孔安装在辊子的端部,也可以通过法兰盘安装在辊子的端部;所述虹吸管通常由普通钢管制成,前端通过渐进式折弯形成弯头,末端通过螺纹紧固方式安装在旋转接头上;传统弯管式冷凝水虹吸系统一直以来,乃至直至今日,依然是市场上最常见,最普遍使用的冷凝水虹吸系统,优点是:虹吸管通常选用普通钢管,加工简单、易于制造、成本低廉、安装拆卸方便、可以满足或基本满足瓦楞机、乃至目前绝大多数瓦楞机的使用需求;缺点是:

[0009] 一、弯管式虹吸管要很长。由于轴头通孔比轴体的内腔要小得多,所述虹吸管要做得很长,除轴头和旋转接头部分的长度外,所述虹吸管进入辊子内部的长度需要至少在1米以上,才能保证所述虹吸管的顺利安装和拆卸。值得说明的是:所述虹吸管受选材、长度和直径的限制,除安装末端位置管螺纹外,很难进行精度加工,也根本就不进行除管螺纹和折弯之外的其它加工;

[0010] 二、无法精确、可靠、可控的保证虹吸间隙。所述传统弯管式虹吸管仅仅末端安装在旋转接头或旋转接头端盖上,再无其它支撑结构,受其长度、重量、简支梁模式和刚性限制,导致其根本无法处于理想设计位置状态,加之复杂的现场和实际外部影响因素,其常见症状是:辊子在缓慢运转时经常会听到虹吸管刮腔的声音,所述刮腔声音并不是连续的,而是一圈一下,究其根本原因是所述虹吸管缺乏有效的第二支撑定位结构所致;

[0011] 三、无法可靠、可控、有效的保证弯头的垂直位置。所述虹吸系统在安装时通过晃动旋转接头所听到的声音判断虹吸管弯头的位置;即使所述虹吸管的初始安装位置正确无误,并且对旋转接头进行了有效的防止转动措施,由于上述内因和外因的限制,所述虹吸管的弯头位置也会由于受到高速运转辊子的不间断冲击而改变初始位置,最为重要的现实情况是:所述传统弯管式冷凝水虹吸系统选用的旋转接头也大多数是结构简单,价格低廉的旋转接头,根本不进行防止旋转的措施;再进一步讲,即使所述系统即使选用价格昂贵的高端旋转接头也没有太大的意义。

[0012] 针对传统冷水虹吸系统的弊端,德国飞丝(Friese)公司于1995研发了热能凹槽和CCS。CCS是Controlled Condensate System的缩写,本专利将其直译为可控冷凝水虹吸系统。所述热能凹槽的主要技术特征在于:在瓦楞辊内腔加工出若干轴向的冷凝水槽,并在轴头端预留出冷凝水聚集槽,其有益效果在于:所述热能凹槽可有效阻断辊子高速运转时所产生的“水环效应”和“雾化效应”,可有效提高辊子的热传导效率,冷凝水凝结积聚更高效,这一点毋庸置疑,但所提高的热传导效率的现实意义有多大,在相同的高压饱和蒸汽条件下,所提升的辊子表面温度值有多大的现实意义,并不在本专利的讨论范围;所述可控冷凝水虹吸系统的主要技术特征在于:所述虹吸系统增加支撑管,所述支撑管的前端安装有支

撑套,所述虹吸管穿过支撑套安装在旋转接头上,所述虹吸管弯头与其主体成45度角的锁定设计,所述虹吸管具有弯头位置指示、锁定和调整设计。其优点是:由于有支撑环的支撑,所述虹吸管可以精确控制虹吸管与辊腔的间隙,可以精确或确切的掌控虹吸管弯头的位置。所述CCS与热能凹槽相配合,是至目前为止,瓦楞辊蒸汽加热和冷凝水回收技术的最佳解决方案,即使相对于最佳结构与设计的周连加热技术亦毫不逊色,并与其相比具有加工制造的成本优势。其缺点是相对于传统瓦楞辊、传统弯管式冷凝水虹吸系统的制造难度大,成本高。

[0013] 受热能凹槽和CCS二十年专利保护期的限制,市场上随后出现了集水槽加Condensate Removal System 或Active Condensate Removal冷凝水虹吸系统,本专利将所述CRS或ACR统称为有效冷凝水虹吸系统。所述集水槽是在辊子内腔加工出一条环形凹槽,所述有效冷凝水虹吸系统的虹吸管相对于可控冷凝水虹吸系统的虹吸管最明显的区别之处在于:所述虹吸管的弯头与虹吸管主体成90度角,而不是45度角;当然,在具体虹吸管锁定原理、结构、方式方法等各方面均有所区别。所述45度角和90度角虹吸管,在本专利中均称为直管式虹吸管,所述可控和有效冷凝水虹吸系统均称为可控直管式冷凝水虹吸系统。值得注意的是:所述环形凹槽对辊子的刚性有一定的影响,大量实例证明,深度5mm的环形凹槽会对纸板的质量造成一定的影响,2.5mm的环形凹槽不会,但所述2.5mm凹槽只是理论上的形式设计,对实际排水效果没有任何影响。

[0014] 传统弯管式冷凝水虹吸系统的优势是结构简单,易加工,易安装拆卸,成本低;缺点是可控、不可靠,不稳定、不精确,无法掌控弯头与辊腔的间隙,无法掌控弯头的具体位置。可控或有效冷凝水虹吸系统的优势是:可控、可靠、稳定、精确,可精确控制弯头与辊腔的间隙,高效排出冷凝水;可有效锁定、掌控弯头的位置,无辊子“香蕉效应”;缺点是:结构复杂,加工制造成本高,安装拆卸难度大、离不开必要的技术指导、甚至离不开专用的安装拆卸工具。

[0015] 目前市场上蒸汽加热瓦楞辊依然以传统弯管式冷凝水虹吸系统为主,可控直管式冷凝水虹吸系统依然只有国外少数厂商在应用并推广,所述虹吸管的共同特征在于:如附图1、和2所示,所述虹吸管的头部为一体式结构,所述虹吸管头部端面为水平结构。所述虹吸管头部的壁厚均匀,所述虹吸管遭遇的共同技术难题在于:所述虹吸管或虹吸管弯头部分经常会发生断裂现象,断裂的虹吸管端部均出现了非常明显的大量磨损。

[0016] 传统弯管式冷凝水虹吸系统在安装调试或瓦楞机低速空转时,经常可以听到虹吸管刮腔的声音,所述刮腔是传统弯管式冷凝水虹吸系统的常见现象,在辊子高速生产时,所述刮腔不可避免的会对虹吸管造成很大的冲击,长时间不间断的冲击是造成虹吸管断裂的主要外部因素。

[0017] 可控直管式冷凝水虹吸系统之虹吸管的设计虹吸间隙通常为2-3mm,这在理论上是可行的,但不要忽略:旋转接头生产过种中是会发生震动或颤动的、是可能会受到外力冲击的、辊内腔和虹吸管都是有加工误差的、虹吸管与支撑套是有间隙的、所述间隙会随着使用而有所增加,也就是说,所述冷凝水虹吸系统在使用过程中,尤其在使用一段时间后,同样不可避免会受到高速运转辊子的冲击,当冲击超过虹吸管弯头连接结构的疲劳强度时,所述虹吸管便会断裂脱落。

[0018] 综上所述,所述虹吸管或虹吸管头部断裂的外部因素是由于长时间、不间断受到

了高速运转辊子的冲击造成的疲劳性断裂,问题解决方案有两个大方向,一是增大虹吸管自身强度,但其治标不治本,即使是一体式的虹吸管都可以被冲击至疲劳断裂,再退一步,如果虹吸管强度足够,就该轮到旋转接头或支撑套断裂了;二是加大虹吸管的设计间隙,虹吸管不会受到外力的冲击自然不会断裂,但这又将引发另一个更大的问题,设计间隙大了,辊子运行时产生的水环加厚了,辊子的热传导效率低了,辊子的“香蕉效应”出现了,这是一个进退两难的技术难题。

发明内容

[0019] 本发明的目的在于提供一种蒸汽加热辊子用虹吸管端部结构,所述虹吸管具有通过去除端部部分壁厚材料所形成的端部防护结构,所述端部防护结构通过相对于虹吸管其它部位的低强度和快磨损特性,来吸收和规避高速运转辊子可能对虹吸管的长期疲劳冲击,以解决既要保证虹吸间隙的最小化,又要同时防止虹吸管可能受到高速运转辊子长期冲击所导致的常见疲劳断裂现象,这一进退两难的技术难题。

[0020] 一种蒸汽加热辊子用虹吸管端部结构,其特征在于:所述虹吸管具有通过去除端部部分壁厚材料形成的端部防护结构(5)。所述端部防护结构(5)比虹吸管更“柔”,更易快速磨损,所述防护结构(5)不受其具体去除部分材料的方法、规格、结构、形状和形式等的任何限制。

附图说明

[0021] 图1 传统弯管式冷凝水虹吸系统示意图。

[0022] 图2 可控直管式冷凝水虹吸系统示意图。

[0023] 图3 可控弯管式冷凝水虹吸系统示意图。

[0024] 图4 垂管式虹吸管传统端部结构示意图。

[0025] 图5 垂管式虹吸管本发明端部防护结构示意图1。

[0026] 图6 垂管式虹吸管本发明端部防护结构示意图2。

[0027] 图7 垂管式虹吸管本发明端部防护结构示意图3。

[0028] 图8 垂管式虹吸管本发明端部防护结构示意图4。

[0029] 图9 弯管式或斜管式虹吸管传统端部结构示意图。

[0030] 图10 弯管式或斜管式虹吸管本发明端部防护结构示意图1。

[0031] 图11 弯管式或斜管式虹吸管本发明端部防护结构示意图2

[0032] 其中,1为旋转接头;2为虹吸管;3为支撑管;4为支撑套;5为端部防护结构;6为端部水平方向开口。

具体实施方式

[0033] 为了使本发明实现的技术手段、技术特征、达成目的和功效易于明白理解,下面结合具体优选实施方式做进一步的阐述。

[0034] 优选实施方式(一):适用于弯管式或斜管式虹吸管:1、端部去壁厚加工;2、折弯;3、端部结构进一步加工。

[0035] 优选实施方式(二):适用于直管式虹吸管:1、设计虹吸管的虹吸间隙为2mm;2、去

除壁厚加工。

[0036] 以上描述说明了本发明的技术领域、背景技术、基本原理、主要技术特征、解决的技术问题、有益效果和具体实施方式。本发明不受具体附图的限制,本发明不受所述具体实施方式的限制,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化、改进和延展,这些变化、改进和延展均落入要求保护的本发明范围内,本发明要求保护的范围由所附权利要求书及其等效物界定。

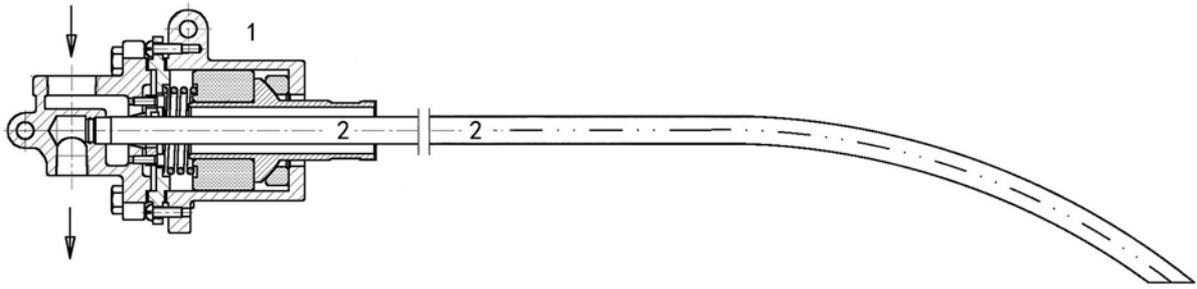


图1

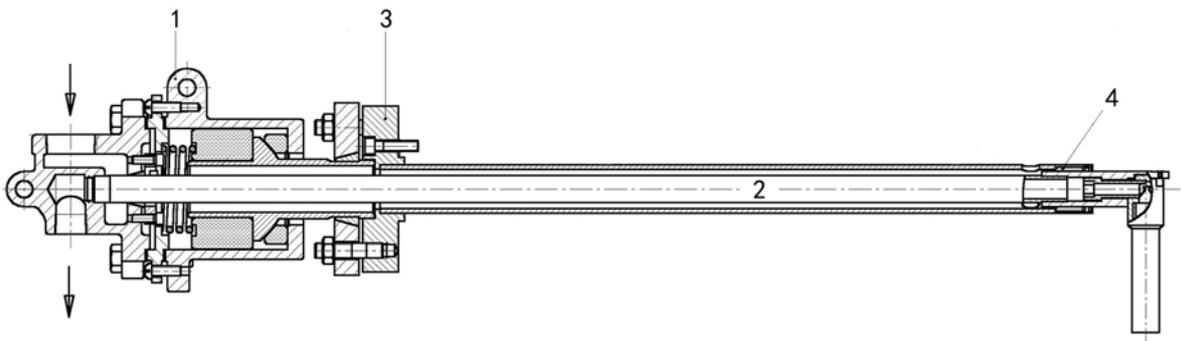


图2

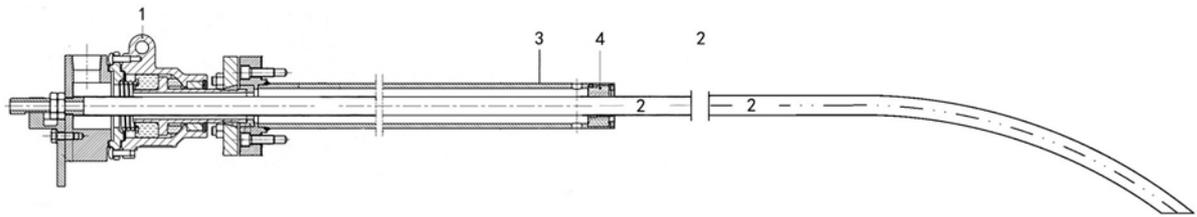


图3

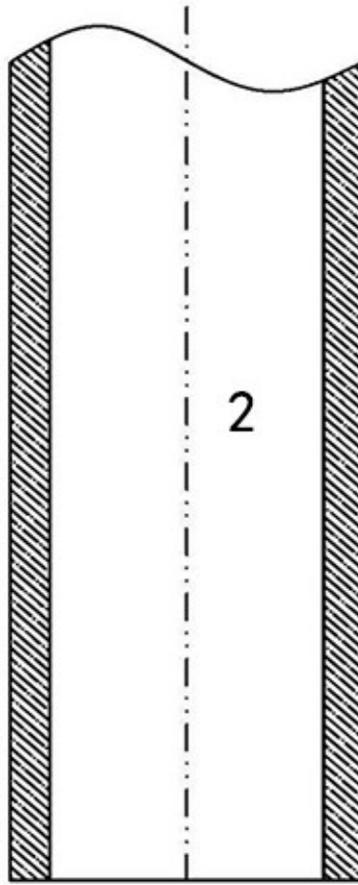


图4

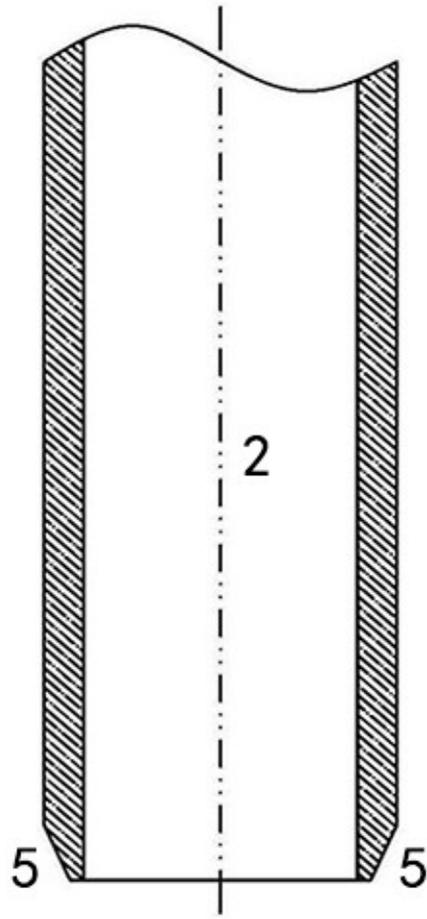


图5

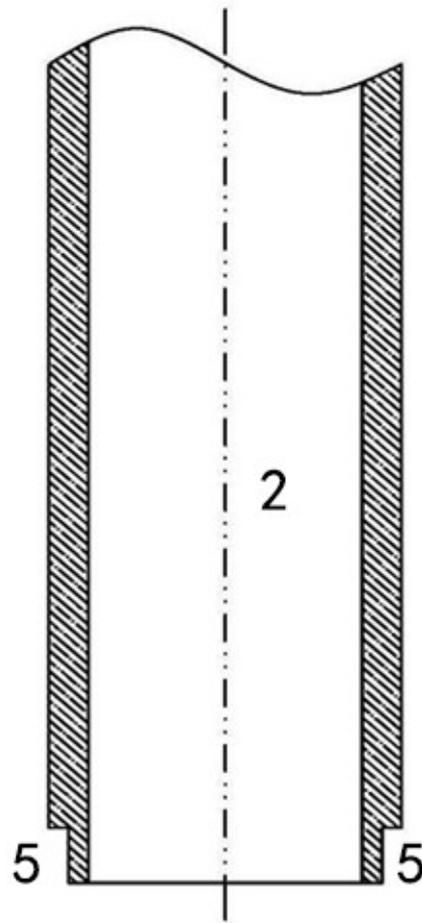


图6

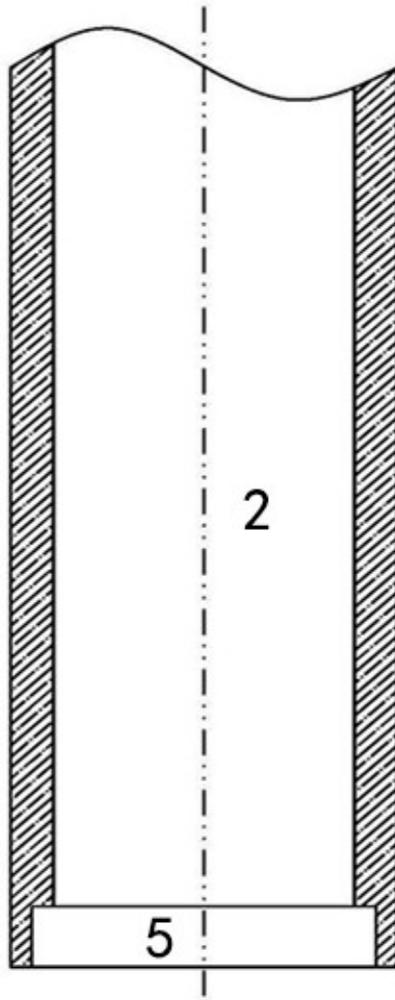


图7

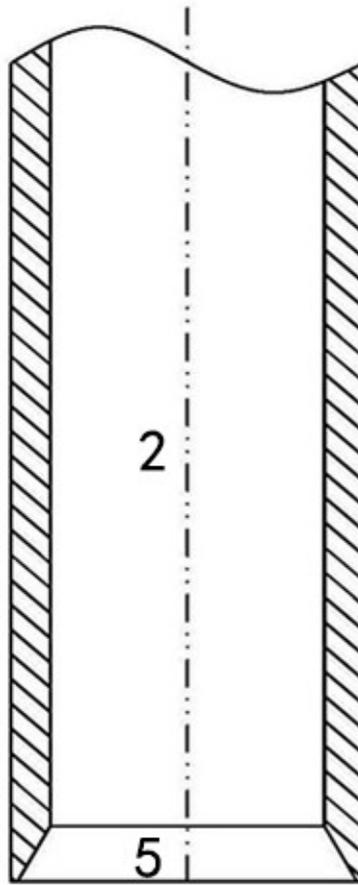


图8

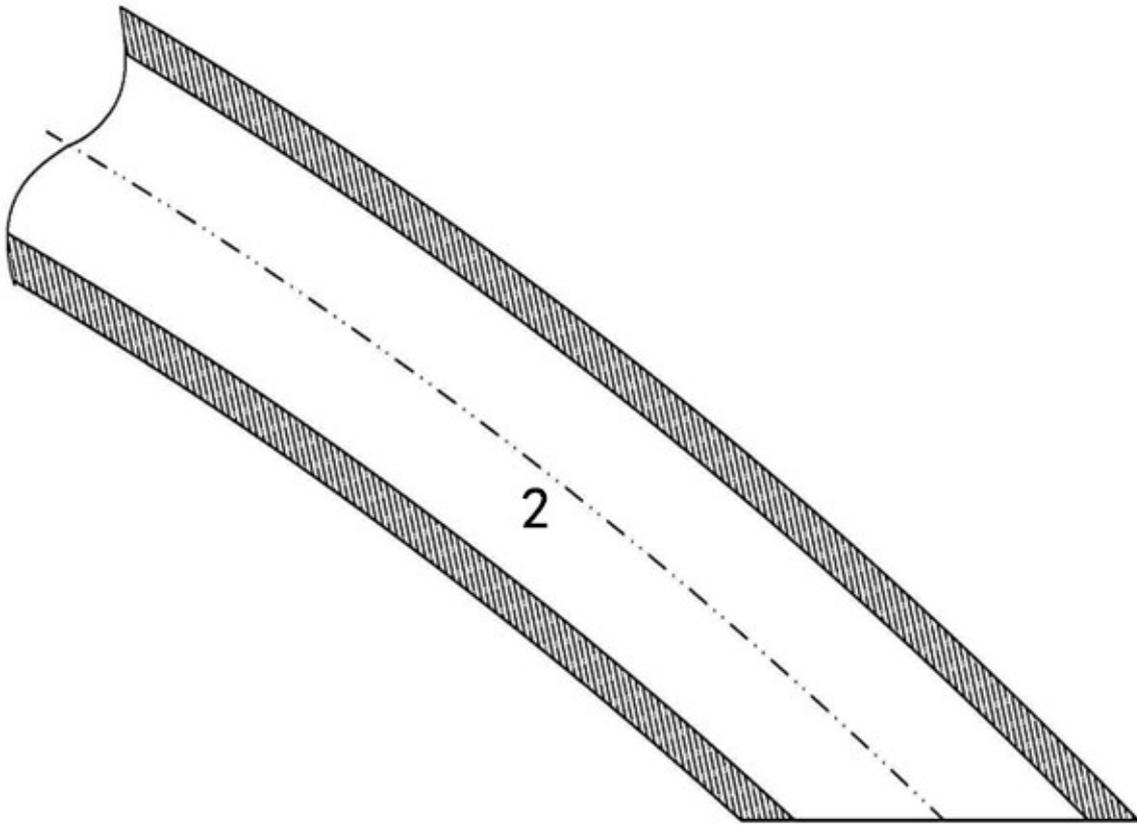


图9

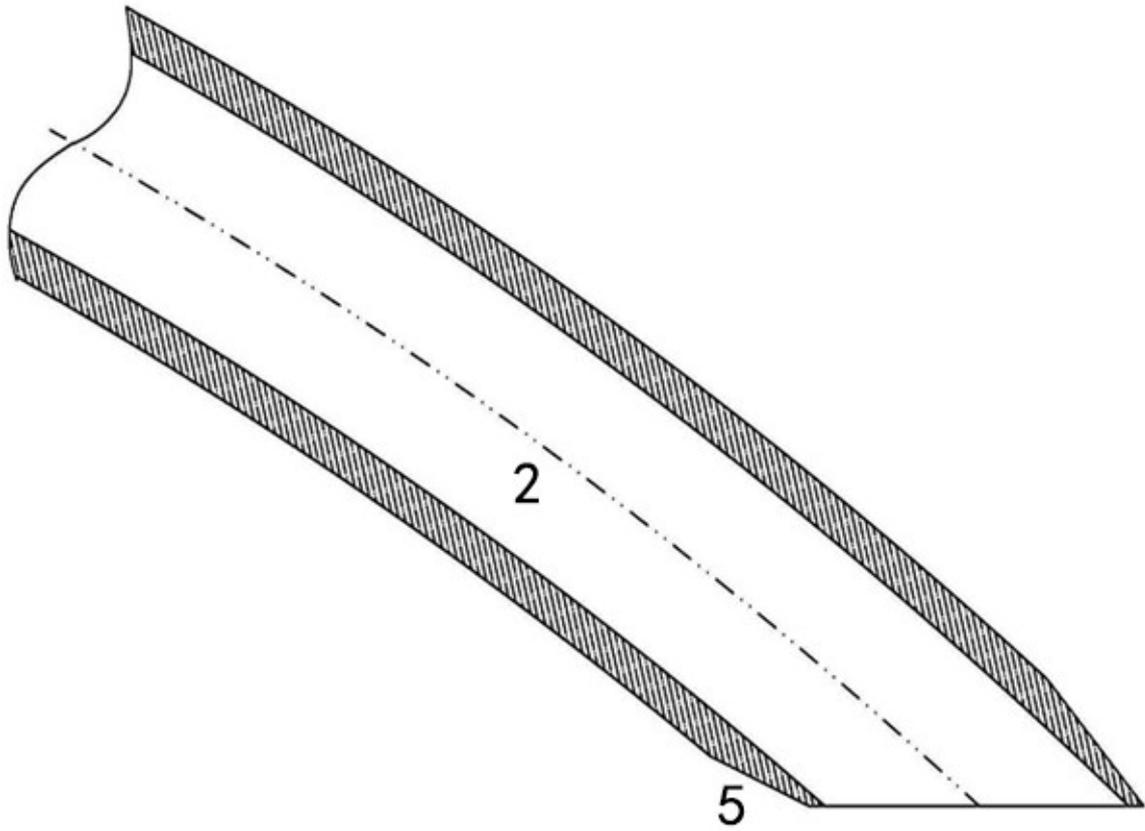


图10

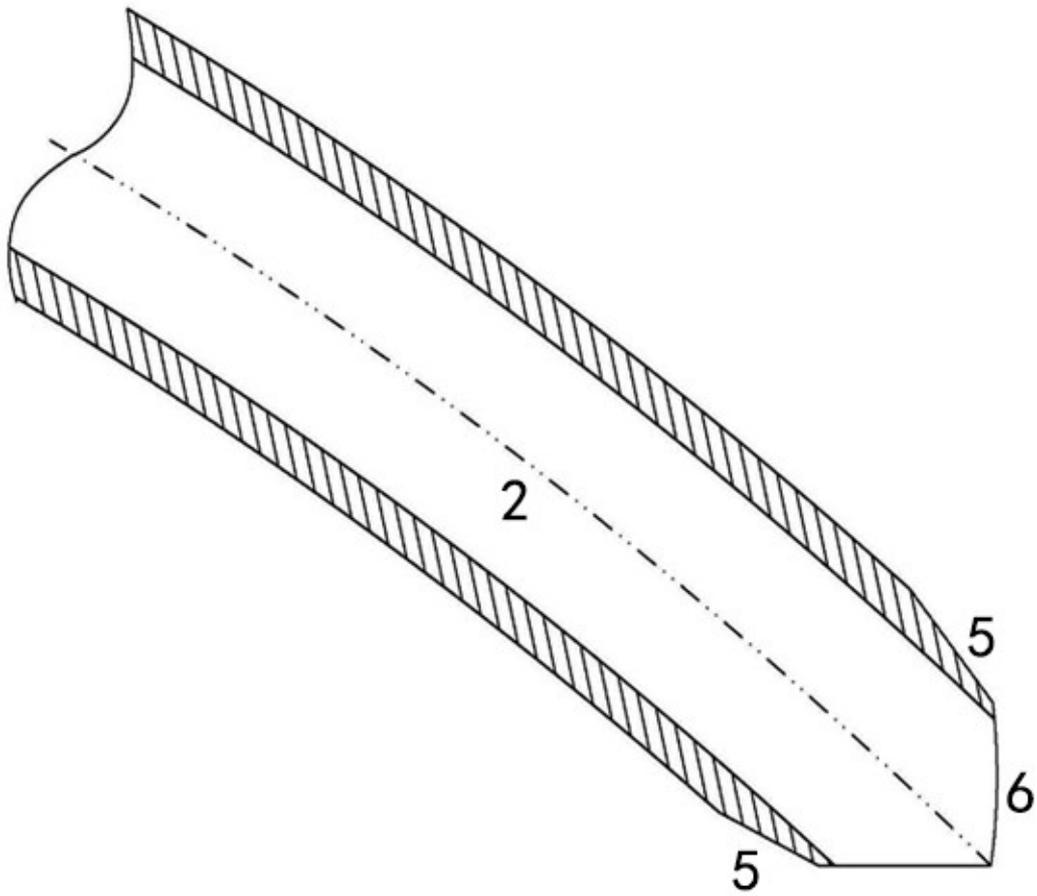


图11