



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109049863 A

(43)申请公布日 2018.12.21

(21)申请号 201810945078.9

(22)申请日 2018.08.18

(66)本国优先权数据

201711144477.7 2017.11.17 CN

(71)申请人 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)

B23P 15/00(2006.01)

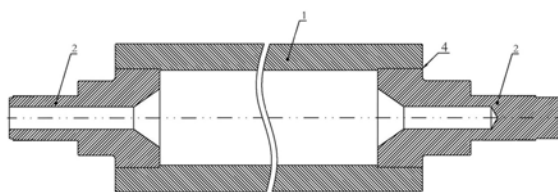
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种无焊缝的全装配式辊子和制造工艺

(57)摘要

本发明公开了一种无焊缝的全装配式辊子和制造工艺,涉及辊子领域和辊子制造领域,技术特征在于:所述辊子的辊体和轴头的结合处无焊缝,完全通过辊体和轴头的冷套或者热套装配结构来满足和保证辊子的强度和气密性等需求,无装配固定后两者结合处的焊接工艺。从而解决传统结构辊子焊接工艺存在和引发的弊端和难题,减少加工工序,缩短工艺流程,降低加工工时,降低加工难度,降低制造成本,减少加工检测设备的投入,提高辊子的制造精度和质量,并进一步引发:机床设备配置、配比、技术要求的变革和革新,工装夹具的变革和革新,车间规划布局的变革和革新,辊子制造工艺技术的变革和革新。



1. 一种无焊缝的全装配式辊子, 涉及以辊体1和轴头2三部分结构为特征的辊子, 其特征在于: 所述辊子的辊体1中同轴设置有一个内腔, 辊体1的两端各固定连接有一个轴头2, 所述的轴头2和辊体1同轴, 所述辊子完全通过辊体1和轴头2的冷套或者热套装配结构来满足和保证辊子的强度和气密性等需求, 辊体1和轴头2的结合处4无焊缝结构(无焊缝3)。

2. 根据权利要求项1所述, 其特征在于: 辊体1和轴头2装配结合处的焊点形式焊缝结构或者等同于焊点形式焊缝的形式结构, 皆视为无焊缝结构, 所述辊子皆视为一种无焊缝的全装配式辊子。

3. 一种无焊缝的全装配式辊子和制造工艺, 涉及以辊体1和轴头2三部分结构为特征的辊子, 所述辊子的辊体中同轴设置有一个内腔, 辊体1的两端各固定连接有一个轴头2, 所述的轴头2和辊体1同轴, 其特征在于: 所述优选工艺步骤如下:

第一步: 分别对辊体1和轴头2进行加工: 对辊体1的装配面与内腔进行精加工, 然后以装配面为基准, 进行全部(或部分)辊体1其他工艺特征的精加工, 本步骤的重点为两个装配面与装配面三者之间的同轴度, 最佳工艺为通过专业定制的镗铣床达成一次定位完成两个装配面与内腔的加工, 即俗称的“一刀活儿”; 对轴头2的装配面和内部尺寸进行精加工, 然后以装配面为基准, 进行轴头精车、蒸汽内孔、管螺纹、端部法兰连接螺纹孔、键槽和外螺纹等辊子轴头全部(或部分)工艺特征的精加工, 最佳工艺为通过专业定制的小型CNC数控加工中心达成通过一次定位完成轴头所有加工的操作, 即俗称的“一刀活儿”;

第二步: 将辊体1和轴头2完全通过冷套或者热套装配结构来满足和保证辊子的强度和气密性等需求, 无装配固定后两者结合处的焊接工艺, 结合处4无焊缝3(一种无焊缝的全装配式辊子制造工艺);

第三步: 依据辊子的工艺需求、特殊工艺需求和预留工艺需求对辊子进行后序的加工, 例如: 外圆精磨、楞型精磨、涂层、抛光、压花、镜面、包胶、雕刻等。

4. 根据权利要求项3所述, 其特征在于: 轴头精车、蒸汽内孔、管螺纹、端部法兰连接螺纹孔、键槽和外螺纹等辊子轴头全部(或部分)工艺特征的精加在轴头2的装配前完成。

5. 根据权利要求项3所述, 其特征在于: 辊体1和轴头2完全通过冷套或者热套装配结构来满足和保证辊子的强度和气密性等需求, 无装配固定后两者结合处的焊接工艺, 结合处4无焊缝3(一种无焊缝的全装配式辊子制造工艺)。

6. 一种无焊缝的全装配式辊子和制造工艺, 涉及以辊体1和轴头2三部分为特征的辊子, 所述辊子的辊体1中同轴设置有一个内腔, 辊体1的两端各固定连接有一个轴头2, 所述的轴头2和辊体1同轴, 其特征在于: 所述辊子完全通过辊体1和轴头2的冷套或者热套装配结构来满足和保证辊子的强度和气密性等需求, 两者结合处4无焊缝3, 无装配固定后两者结合处的焊接工艺。

7. 根据权利要求项6所述, 其特征在于: 辊子的辊体1和轴头2结合处的焊点形式焊接工艺或者等同于焊点形式焊接的形式工艺, 皆视为无装配固定后两者结合处的焊接工艺, 所述辊子和制造工艺皆视为一种无焊缝的全装配式辊子和制造工艺。

## 一种无焊缝的全装配式辊子和制造工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及机械领域和机械制造领域,更确切的说涉及辊子领域和辊子制造领域,尤其涉及以辊体1和轴头2三部分结构为特征的辊子,所述辊子的辊体1中同轴设置有一个内腔,辊体1的两端各固定连接有一个轴头2,所述的轴头2和辊体1同轴。例如:瓦楞辊、用于瓦楞纸板加热的压力辊等。

### 背景技术

[0002] 1、在传统结构辊子以辊体1和轴头2三部分结构为特征,所述辊子的辊体1中同轴设置有一个内腔,辊体1的两端各固定连接有一个轴头2,所述的轴头2和辊体1同轴,辊体1和轴头2通过热套或者冷套装配后再通过焊接结构固定,也就是俗称的配焊轴头或配焊式,辊体1和轴头2的结合处有焊缝3,需要预加工装配焊接的坡口。

[0003] CN 205086409 U 薄壁压力辊结构,其摘要附图和说明书图1均如实表达了传统结构辊子辊体1和轴头2结合处的焊接结构,有焊缝3;并在权利要求项3中说明了所述的薄壁压力辊结构,其特征在于:驱动轴头的一端和蒸汽轴头的一端各自延伸到压力辊体内并通过冷套结构和焊接结构固定。

[0004] CN 203919854 U 周边加热瓦楞辊,其说明书图2和图6均如实表达了传统结构辊子辊体1和轴头2在装配焊接前的焊接坡口。

[0005] CN 203910852 U 用于瓦楞纸板加热的压力辊,其摘要附图和说明书图2、图6均如实表达了传统结构辊子辊体1和轴头2在装配焊接前的焊接坡口。

[0006] CN 206085793 U 一种均匀加热的瓦楞辊结构,其摘要附图与说明书图1均如实表达了传统结构辊子的辊体1和轴头2结合处的焊接结构,有焊缝3。

[0007] CN 205914874 U 一种瓦楞辊筒体与轴头热配焊接气保焊自动环焊焊接机,其说明书如实阐述了目前国内外瓦楞辊制造企业瓦楞辊筒体与轴头热配焊接的状况,并提供了针对目前国内外瓦楞辊制造企业瓦楞辊筒体与轴头热配焊接仍采用手动焊条电焊方式焊接的效率低、易受操作人员个人因素影响整个产品质量的缺陷的解决方案所。

[0008] 2、传统结构辊子和制造工艺,辊体1和轴头2装配固定后,需要再通过对辊体1和轴头2的结合处进行焊接来满足和保证辊子的强度和气密性等需求。

[0009] 3、传统结构辊子之所以需要对辊子的辊体1和轴头2的装配结合处进行焊接的重要原因是:传统辊子辊体1和轴头2的H/u、H/t等过盈配合无法满足和保证辊子复杂的强度和气密性等需求,从而不得不对辊头2和辊体1的结合处进行必要的焊接。焊接工艺需要焊接设备的投入、设备折旧、加工工时、人工成本、耗材成本、耗电等制造成本。

[0010] 4、传统结构辊子和制造工艺,辊体1和轴头2装配固定后进行焊接,需要预加工装配焊接的坡口。

[0011] 5、传统焊接结构辊子和制造工艺,对辊体1和轴头2结合处进行焊接后,需要再进行去焊接应力热处理,热处理工艺不可避免的也要产生相应设备的投入和折旧、人工成本、加工工时,耗电等制造成本。

[0012] 6、传统结构辊子和制造工艺,辊体1和轴头2装配固定后需要再进行焊接,焊接不可避免的会导致辊子一定程度的弯曲热变形,加之焊接后去除焊接应力热处理工艺的存在,导致辊头2和辊体1除装配面与内部尺寸外,其他工艺特征无法进行精加工,而且必须预留较大的加工余量待装配焊接后进行的辊子整体机加工时完成,相对于个体,整体加工的制造难度要大很多。

[0013] 7、传统结构辊子和制造工艺,辊体1和轴头2装配固定后需要再进行焊接,焊接不可避免的会导致辊子一定程度的弯曲热变形,加之焊接后去除焊接应力热处理工艺的存在,导致轴头精车、蒸汽内孔、端部法兰连接螺纹孔、管螺纹、键槽、外螺纹等辊子轴头工艺特征的精加工无法在装配前完成,无法通过专业定制的小型CNC数控加工中心达成通过一次定位完全成轴头所有工艺特征的精加工,必须预留在配焊轴头后进行的辊子整体加工时完成,相对于个体,整体加工的难度要大很多。

[0014] 8、传统结构辊子和制造工艺,辊体1和轴头2装配固定后需要再进行焊接,之后所进行的去焊接应力热处理只能称之为有效,而不能称之为彻底,因为焊接热应力的完全释放是一个非常缓慢的过程,有一小部分焊接热应力需要在辊子的使用过程中缓慢释放。

[0015] 9、传统结构辊子和制造工艺,辊体1和轴头2装配固定后需要再进行焊接,焊接会导致辊子一定程度的弯曲热变形,而此时辊子的内部,尤其是辊体1的内腔无法再进行加工,辊壁的薄厚不均是辊子需要进行动平衡校正的根源,对于有动平衡需求的辊子,需要进行动平衡校正,动平衡检测与校正需要相应设备的投入,并不可避免的产生设备折旧、加工工时、人工成本和制造成本。

[0016] 10、传统结构辊子和制造工艺,因辊子的动平衡是在常温下进行的校正,对于常温状态下运行的辊子,辊子所进行的动平衡校正有效;而对于高温状态下运行的辊子,辊子在常温下进行的动平衡校正将失效,失效程度会随着辊子工作温度的升高而愈发严重,因为所进行的动平衡校正无法从根源上消除传统结构辊子制造工艺导致的辊壁厚度不均这一缺陷,对于类似于瓦楞辊这种需要在高温条件下工作的辊子来说,高温必然会导致传统结构辊子在工作时产生微量的弯曲,从而造成运行时的噪音大,辊子磨损快的不良后果。动平衡不佳是造成辊子运行噪音大的主要因素之一,是影响辊子使用寿命的重要因素之一。

[0017] 11、辊子的辊体1和轴头2的选材大多为中碳钢,可焊性不是很好,又由于辊体1和轴头2的功用不同,所以选用材料的含碳量等存在一定的差异,从而又增加了焊接的难度,容易产生焊接裂纹的缺陷,裂纹产生后如果不能及时发现和进行有效处理,如果后面再有类似于中频淬火的工艺时,裂纹容易扩展,如果扩展至辊体表面,辊子只能做报废处理,即使没有扩展至辊体表面,返修处理也是相当困难,两种情况都直接导致高昂的成本。

[0018] 以上是传统结构辊子存在的弊端和难题,其根源在于辊体1和轴头2通过热套或者冷套装配后,需要再通过焊接结构固定,也就是俗称的配焊轴头或配焊式,才能满足和保证辊子的强度和气密性等需求。

## 发明内容

[0019] 在本发明目的在于提供一种无焊缝的全装配式辊子制造工艺,同时是一种无焊缝的全装配式辊子的发明,以解决上述传统结构辊子焊接工艺导致的弊端和难题,降低加工制造难度,减少加工工序,缩短工艺流程,降低加工工时,降低制造成本,并极大的提高辊子

的制造精度和质量。进而引发一系列的：机床设备配置、配比、技术要求的变革和革新，工装夹具的变革和革新，车间规划布置和辊子制造工艺技术的变革和革新。

[0020] 1、一种无焊缝的全装配式辊子，涉及以辊体1和轴头2三部分为特征的辊子，其特征在于：所述辊子的辊体1中同轴设置有一个内腔，辊体1的两端各固定连接有一个轴头2，所述的轴头2和辊体1同轴，所述辊子完全通过辊体1和轴头2的冷套或者热套装配结构来满足和保证辊的强度和气密性等需求，辊体1和轴头2的结合处4无焊缝3。

[0021] 2、一种无焊缝的全装配式辊子和制造工艺，涉及以辊体1和轴头2三部分为特征的辊子，所述辊子的辊体1中同轴设置有一个内腔，辊体1的两端各固定连接有一个轴头2，所述的轴头2和辊体1同轴，其特征在于：所述辊子完全通过辊体1和轴头2的冷套或者热套装配结构来满足和保证辊的强度和气密性等需求，辊体1和轴头2的结合处4无焊缝3，无装配固定后两者结合处的焊接工艺。

[0022] 3、一种无焊缝的全装配式辊子和制造工艺，其特征在于：辊子的辊体1和轴头2完全通过冷套或者热套装配结构固定，无装配固定后两者结合处的焊接工艺，从而不需要在装配前对辊体1和轴头2进行焊接坡口的加工，简化了加工工序。

[0023] 4、一种无焊缝的全装配式辊子和制造工艺，其特征在于：辊子的辊体1和轴头2完全通过冷套或者热套结构固定，无装配固定后两者结合处的焊接工艺，从而减少焊接设备的投入，无相应焊接设备的折旧、无焊接工艺的加工工时、无焊接工艺的人工成本、无焊接工艺的耗材成本、无焊接工艺的耗电等制造成本，从而减少了加工工序、缩短了工艺流程，降低了加工工时，降低了制造成本。

[0024] 5、一种无焊缝的全装配式辊子和制造工艺，其特征在于：辊子的辊体1和轴头2完全通过冷套或者热套结构装配固定，无装配固定后两者结合处的焊接工艺，从而不需要去焊接应力热处理，无相应热处理工艺设备的投入和折旧、无热处理加工工时、无热处理人工成本、无热处理耗电成本，从而减少了加工工序、缩短了工艺流程、降低了加工工时、降低了制造成本。

[0025] 6、一种无焊缝的全装配式辊子和制造工艺，其特征在于：无辊体1和轴头2结合处的焊接工艺，从而在辊子的使用过程中彻底没有焊接热应力的释放，此点是高端高精度辊子的重要保障。

[0026] 7、一种无焊缝的全装配式辊子和制造工艺，其特征在于：轴头精车、蒸汽内孔，端部法兰连接螺纹孔、管螺纹、键槽、外螺纹等辊子轴头全部(或部分)工艺特征的精加工在轴头2的装配前完成，无装配后全部(或部分)轴头工艺特征的精加工，最佳工艺为通过专业定制的小型CNC数控加工中心达成通过一次定位完成轴头所有工艺特征的精加工，即俗称的“一刀活儿”。相对于辊子的整体加工，降低了加工制造难度、提高了加工效率、加工精度和加工质量，并使轴头“一刀活儿”的加工工艺具有现实意义。

[0027] 8、一种无焊缝的全装配式辊子和制造工艺，其特征在于：辊体1全部(或部分)工艺特征的精加工可在装配前完成，对辊体1的装配面与内腔精加工，然后以装配面为基准选择性进行全部(或部分)辊体1其他工艺特征的加工，最佳工艺为通过专业定制的镗铣床达成一次定位完成两个装配面与内腔的精加工，即俗称的“一刀活儿”。相对于辊子的整体机加工，降低了加工制造难度，并极大提高了加工效率、加工精度和加工质量。

[0028] 9、一种无焊缝的全装配式辊子和制造工艺，其特征在于：对于辊体1有类似于中

频淬火工艺需求的辊子, 将其在辊体1内腔与装配面的精加工前完成, 其意义在于: 中频淬火不可避免会造成辊体1一定程度的弯曲变形, 辊体表面的弯曲变形可以在后序的加工过程中进行消除, 但辊体内腔的弯曲变形无法在后序的加工过程中进行消除, 辊壁厚度的均匀性得以保证, 就是辊子的动平衡得以保证, 也是辊子的精度和质量得以保证。

[0029] 10、一种无焊缝的全装配式辊子和制造工艺, 其特征在于: 辊体1和轴头2在装配前可进行全部工艺特征的精加工, 辊子完全通过辊体1和轴头2的全装配结构固定, 装配固定后无导致辊子弯曲变形的因素, 从而彻底从根源上消除了导致辊子质量不平衡的因素, 完美的动平衡等级通过辊体1和轴头2精加工后的全装配式制造工艺得以实现, 辊子运行平稳、安静、辊子的使用寿命得以极大的提高。

[0030] 11、一种无焊缝的全装配式辊子和制造工艺, 其特征在于: 本发明不受辊子的辊体1和轴头2材质的可焊性、两者材质含碳量的差异、甚至两者材质种类不同等因素的影响, 对于对高碳钢类材质有特殊需求, 但不得不考虑可焊性的辊子来说, 本发明有着不可言喻的价值。

[0031] 除了上面所述本发明的有益效果外, 本发明的价值还在于以其为核心制造工艺所引发的一系列: 机床设备配置、配比和技术要求的变革和革新, 工装夹具的变革和革新, 厂房车间规划的变革和革新, 从而进一步优化机床设备的投入、优化车间管理、降低加工难度、减少加工工序, 降低加工工时, 缩短工艺流程, 降低制造成本, 同时进一步提高产品的制造精度和质量。

## 附图说明

[0032] 图1为传统结构辊子轴向剖视图。

[0033] 图2为本发明一种无焊缝的全装配式辊子轴向视图。

[0034] 图3为影响辊子的辊体1和轴头2结合强度和气密性等需求的主要尺寸和主要因素示意图。

[0035] 其中: 1为辊体、2为轴头(分为左右两个轴头, 本申请中统称为轴头2)、3为传统焊接结构辊子辊体1和轴头2结合处的焊缝、4为本发明无焊缝全装配结构辊子辊体1和轴头2的结合处(非简化画法)、 $D_a$ 为辊子外径、 $D_b$ 为辊子齿底外径(辊子非光辊的情况下)、 $D_c$ 为辊子周边孔分度圆直径、 $D_d$ 为辊肩外径、 $D_e$ 为轴肩外径、 $d_a$ 为辊体内径、 $d_b$ 为周边孔直径、 $a$ 为辊面开槽宽度、 $b$ 为辊面开槽深度、 $L_a$ 为辊体长度、 $L_b$ 为辊体中线到受力支撑点距离、 $L_c$ 为辊体端部到受力支撑点距离、 $L_d$ 为辊体辊肩长度、 $F_A$ 、 $F_B$ 为支撑点径向力、 $T_q$ 为辊子所受扭力、 $P_a$ 为辊体内腔压强、 $T_{max}$ 为辊子的最高工作温度、 $D_1$ 为结合面辊体内径、 $d_1$ 为结合面轴头外径、 $d_2$ 为喇叭口内径、 $d_3$ 为轴头空腔内径、 $L_1$ 为轴头和辊体结合面长度、 $L_2$ 为轴头喇叭口深度。

## 具体实施方式

[0036] 为了使本发明实现的技术手段、技术特征、达成目的与功效易于明白理解, 下面结合具体的优选实施步骤做进一步的阐述。

[0037] 第一步: 分别对辊体1和轴头2进行加工: 对辊体1的装配面与内腔进行精加工, 然后以装配面为基准, 进行全部(或部分)辊体1其他工艺特征的精加工, 本步骤的重点为两个

装配面与装配面三者之间的同轴度,最佳工艺为通过专业定制的镗铣床达成一次定位完成两个装配面与内腔的加工,即俗称的“一刀活儿”;对轴头2的装配面和内部尺寸进行精加工,然后以装配面为基准,进行轴头精车、蒸汽内孔、管螺纹、端部法兰连接螺纹孔、键槽和外螺纹等辊子轴头全部(或部分)工艺特征的精加工,最佳工艺为通过专业定制的小型CNC数控加工中心达成通过一次定位完成轴头所有加工的操作,即俗称的“一刀活儿”。

[0038] 第二步:将辊体1和轴头2完全通过冷套或者热套装配结构来满足和保证辊子的强度和气密性等需求,无装配固定后两者结合处的焊接工艺,结合处4无焊缝3(一种无焊缝的全装配式辊子制造工艺)。

[0039] 第三步:依据辊子的工艺需求、特殊工艺需求和预留工艺需求对辊子进行后序的加工,例如:外圆精磨、楞型精磨、涂层、抛光、压花、镜面、包胶、雕刻等。

[0040] 为了便于对本发明的进一步理解,现对本发明的基本原理加以进一步的阐述:本发明通过一套自主研发的交互式计算机程序,根据辊子相关的功能结构尺寸 $D_a$ 、 $D_b$ 、 $D_c$ 、 $D_d$ 、 $D_e$ 、 $d_a$ 、 $d_b$ 、 $a$ 、 $b$ 、 $L_a$ 、 $L_b$ 、 $L_c$ 、 $L_d$ 等,工作受力装况 $F_A$ 、 $F_B$ 、 $T_q$ 等,腔内介质的压强 $P_a$ 和最高工作温度 $T_{max}$ 等状况,轴头和辊体材料各自的性能状况,对轴头和辊体尺寸 $D_1$ 、 $d_1$ 、 $d_2$ 、 $d_3$ 、 $L_1$ 、 $L_2$ 等参数进行验证计算和应力等分析,确保轴头2和辊体1通过可靠的全装配式结构满足和保证辊子的强度和气密性等需求。

[0041] 以上描述说明了本发明的技术领域、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。本发明不受具体实施工艺步骤的限制,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、改进和延展都落入要求保护的本发明范围内,本发明要求保护的的范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

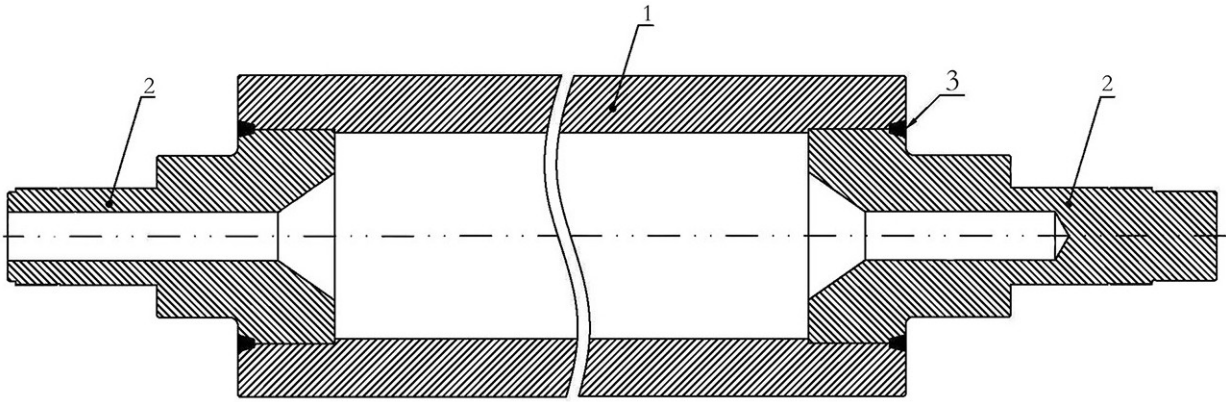


图1

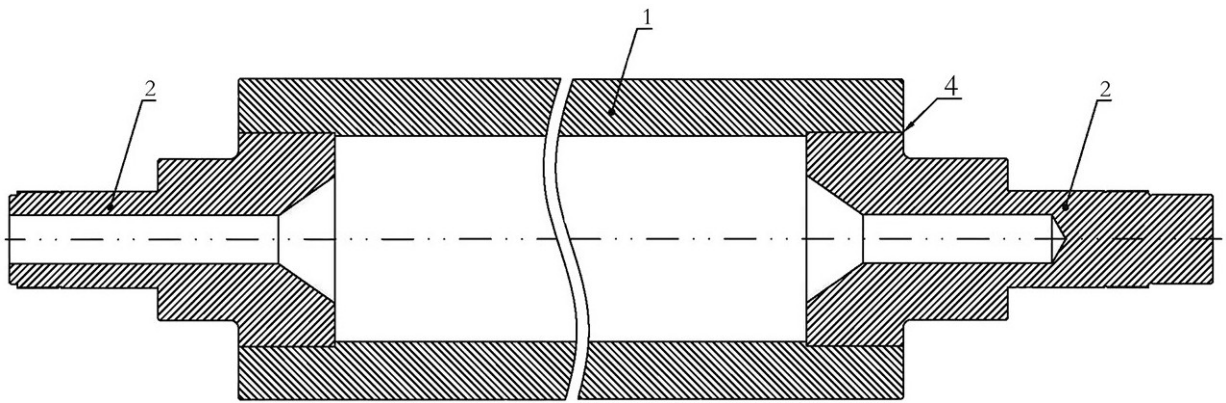


图2

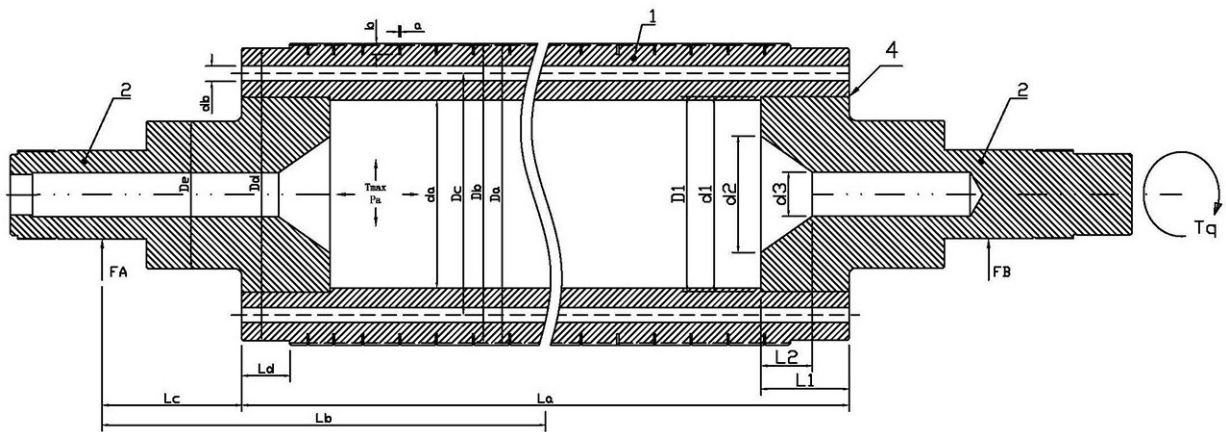


图3