



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111456624 A

(43)申请公布日 2020.07.28

(21)申请号 202010429639.7

(22)申请日 2020.05.20

(71)申请人 中国石油集团渤海钻探工程有限公司

地址 300457 天津市滨海新区开发区第二大街83号中国石油天津大厦渤海钻探工程有限公司

申请人 中国石油天然气集团有限公司

(72)发明人 周俊然 王益山 杨冀平 田晓勇 徐明磊

(74)专利代理机构 天津才智专利商标代理有限公司 12108

代理人 张文华

(51)Int.Cl.

E21B 4/14(2006.01)

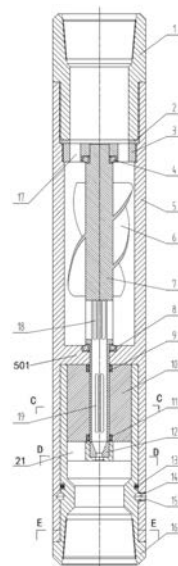
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种钻井用叶轮驱扭力冲击器

(57)摘要

本发明涉及钻井用叶轮驱扭力冲击器,包括上接头、中本体、叶轮轴、冲击锤、下接头;中本体内径向方向设有中本体挡板,下接头内部径向方向设有下接头挡板,中本体内设有分流孔板,叶轮轴上依次设有叶轮、导流孔,下接头挡板中央位置设有节流喷嘴座,下接头挡板上设有泄压孔,垂直下接头挡板固定设有四片冲击挡板,使得相邻的两个泄压孔位于两片冲击挡板之间,形成冲击腔;冲击锤位于下接头挡板与中本体挡板之间,钻井液经分流孔板进入中本体内部,冲击叶轮使得叶轮轴旋转,钻井液经导流孔进入叶轮轴,并经换向液孔流入支撑环与叶轮轴之间,经流通孔进入泄压孔或者冲击冲击扇,使冲击扇在冲击腔内往复转动。本发明提高扭力冲击器使用寿命。



1. 一种钻井用叶轮驱扭力冲击器,其特征在于:包括上接头、中本体、叶轮轴、冲击锤、下接头;所述上接头一端与所述中本体一端固定连接,所述中本体另一端套在所述下接头一端并与其可转动密封连接;

所述中本体内部径向方向设有中本体挡板,所述下接头内部径向方向设有下接头挡板,所述叶轮轴两侧均设有台阶结构,所述中本体内与所述上接头固定的一侧固定设有分流孔板,所述分流孔板上设有若干分流孔,所述叶轮轴一端插入所述分流孔板并通过该端台阶结构限位,所述叶轮轴另一端穿过所述中本体挡板并通过该端台阶结构限位,所述叶轮轴位于分流孔板与中本体挡板之间的部分轴向依次设有叶轮、导流孔,所述叶轮轴穿过所述中本体挡板的一侧设有换向液孔,所述叶轮轴自导流孔向换向液孔方向为轴向贯通结构;所述下接头挡板中央位置设有节流喷嘴座,节流喷嘴座四周的下接头挡板上设有4个均匀分布的泄压孔,垂直所述下接头挡板固定设有四片冲击挡板,使得相邻的两个泄压孔位于两片冲击挡板之间,形成冲击腔;所述冲击锤包括支撑环,所述支撑环上设有中心对称的两片扇形冲击扇,两片扇形冲击扇之间的支撑环上设有流通孔;所述冲击锤位于所述下接头挡板与中本体挡板之间,且所述叶轮轴穿过所述支撑环并与所述节流喷嘴座贯通;

钻井液经分流孔板进入中本体内部,冲击叶轮使得叶轮轴旋转,钻井液经所述导流孔进入叶轮轴,并经换向液孔流入支撑环与叶轮轴之间,经流通孔进入泄压孔或者冲击所述冲击扇,使冲击扇在冲击腔内往复转动,且冲击扇在冲击腔内盖住其中一个泄压孔时,恰能将另外一个泄压孔露出。

2. 根据权利要求1所述的一种钻井用叶轮驱扭力冲击器,其特征在于:所述中本体下端与下接头通过连接滚珠连接,连接滚珠通过下接头上的连接滚珠丝堵定位锁死。

3. 根据权利要求1所述的一种钻井用叶轮驱扭力冲击器,其特征在于:所述冲击锤和叶轮轴接触的上下端分别设有上圆柱滚子轴承、下圆柱滚子轴承,所述叶轮轴与分流孔板、中本体挡板之间分别设有上圆锥滚子轴承、下圆锥滚子轴承。

4. 根据权利要求1所述的一种钻井用叶轮驱扭力冲击器,其特征在于:所述叶轮轴上的换向液孔设置的位置与所述流通孔位置匹配。

5. 根据权利要求1所述的一种钻井用叶轮驱扭力冲击器,其特征在于:所述中本体末端设有凹凸牙,所述下接头套在所述中本体内,且下接头与所述中本体的凹凸牙接触处也设有相互配合啮合的凹凸牙。

6. 根据权利要求1所述的一种钻井用叶轮驱扭力冲击器,其特征在于:所述分流孔板通过螺纹与中本体连接,分流孔板上部设有定位卡簧,所述定位卡簧卡入中本体侧壁上,限制分流孔板轴向移动。

7. 根据权利要求1所述的一种钻井用叶轮驱扭力冲击器,其特征在于:所述中本体与下接头之间还设有密封圈。

8. 根据权利要求1所述的一种钻井用叶轮驱扭力冲击器,其特征在于:所述节流喷嘴座内可安装节流喷嘴。

9. 根据权利要求1所述的一种钻井用叶轮驱扭力冲击器,其特征在于:所述上接头通过密封锥螺纹与中本体连接。

一种钻井用叶轮驱扭力冲击器

技术领域

[0001] 本发明属于高效破岩提速工具技术领域,尤其涉及一种钻井用叶轮驱扭力冲击器。

背景技术

[0002] 随着深井、超深井的开采,在深度地层,岩石的可钻性较低,对钻头的损坏增大、进尺速度减慢、钻头及工具失效严重、钻井周期长、钻井成本居高不下等问题越来越突出。因此,为了提高钻井效率,降低钻井成本,目前国内外石油钻井行业都在致力于寻求解决办法。

[0003] 目前,经过多年的研究和应用证明,提高钻头破岩效率、提高钻井速度最有效的办法是给钻头配加各种冲击器。其中,扭力冲击器是一种高频振动冲击工具,位于钻头上部,随钻具一起入井。在钻进过程中,当高能钻井液流经该工具时,工具内部独特的流道结构将钻井液的流体能量转换成高频的(750~1500次/分)、周期性的机械冲击力(约2kN),并直接传递给钻头。这就使钻头不需要等待积蓄足够的破岩能量就可以直接切削地层。该工具能够解决钻井地质条件复杂,地层软硬交错,PDC钻头失效快,寿命短,机械钻速低等问题,可以实现消除PDC钻头在深井、超深井难钻地层粘滑问题,稳定钻进过程,提高PDC钻头破岩的破岩能量传递效率与机械钻速,延长钻头的使用寿命,降低钻井成本,缩短钻井周期。但是,现有的扭冲冲击器普遍采用换向阀式结构,引导钻井液在冲击锤两侧高低压转换,来实现冲击锤对钻具的反复冲击,从而传递到钻头,形成对地层的冲击。目前的这种换向阀式扭力冲击器,因需要换向阀和冲击锤之间高频反复高低压转换,结合这种结构的局限性,造成了换向阀和冲击锤及其配合换向机构冲蚀磨损严重,极大地制约着扭力冲击器的使用寿命,通常远低于配合钻头的使用寿命,造成工具原因提前起钻,影响提速提效效果。

[0004] 因此,基于这些问题,提供一种能降低高低压频繁转换对扭力冲击器内部结构的冲蚀,能够提高扭力冲击器使用寿命的钻井用叶轮驱扭力冲击器,具有重要的现实意义。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种能降低高低压频繁转换对扭力冲击器内部结构的冲蚀,能够提高扭力冲击器使用寿命的钻井用叶轮驱扭力冲击器。

[0006] 本发明解决其技术问题是采取以下技术方案实现的:

[0007] 一种钻井用叶轮驱扭力冲击器,包括上接头、中本体、叶轮轴、冲击锤、下接头;所述上接头一端与所述中本体一端固定连接,所述中本体另一端套在所述下接头一端并与其可转动密封连接;

[0008] 所述中本体内径向方向设有中本体挡板,所述下接头内部径向方向设有下接头挡板,所述叶轮轴两侧均设有台阶结构,所述中本体内与所述上接头固定的一侧固定设有分流孔板,所述分流孔板上设有若干分流孔,所述叶轮轴一端插入所述分流孔板并通过该端台阶结构限位,所述叶轮轴另一端穿过所述中本体挡板并通过该端台阶结构限位,所述

叶轮轴位于分流孔板与中本体挡板之间的部分轴向依次设有叶轮、导流孔,所述叶轮轴穿过所述中本体挡板的一侧设有换向液孔,所述叶轮轴自导流孔向换向液孔方向为轴向贯通结构;所述下接头挡板中央位置设有节流喷嘴座,节流喷嘴座四周的下接头挡板上设有4个均匀分布的泄压孔,垂直所述下接头挡板固定设有四片冲击挡板,使得相邻的两个泄压孔位于两片冲击挡板之间,形成冲击腔;所述冲击锤包括支撑环,所述支撑环上设有中心对称的两片扇形冲击扇,两片扇形冲击扇之间的支撑环上设有流通孔;所述冲击锤位于所述下接头挡板与中本体挡板之间,且所述叶轮轴穿过所述支撑环并与所述节流喷嘴座贯通;

[0009] 钻井液经分流孔板进入中本体内部,冲击叶轮使得叶轮轴旋转,钻井液经所述导流孔进入叶轮轴,并经换向液孔流入支撑环与叶轮轴之间,经流通孔进入泄压孔或者冲击所述冲击扇,使冲击扇在冲击腔内往复转动,且冲击扇在冲击腔内盖住其中一个泄压孔时,恰能将另外一个泄压孔露出。

[0010] 进一步的,所述中本体下端与下接头通过连接滚珠连接,连接滚珠通过下接头上的连接滚珠丝堵定位锁死。

[0011] 进一步的,所述冲击锤和叶轮轴接触的上下端分别设有上圆柱滚子轴承、下圆柱滚子轴承,所述叶轮轴与分流孔板、中本体挡板之间分别设有上圆锥滚子轴承、下圆锥滚子轴承。

[0012] 进一步的,所述叶轮轴上的换向液孔设置的位置与所述流通孔位置匹配。

[0013] 进一步的,所述中本体末端设有凹凸牙,所述下接头套在所述中本体内,且下接头与所述中本体的凹凸牙接触处也设有相互配合啮合的凹凸牙。

[0014] 进一步的,所述分流孔板通过螺纹与中本体连接,分流孔板上部设有定位卡簧,所述定位卡簧卡入中本体侧壁上,限制分流孔板轴向移动。

[0015] 进一步的,所述中本体与下接头之间还设有密封圈。

[0016] 进一步的,所述节流喷嘴座内可安装节流喷嘴。

[0017] 进一步的,所述上接头通过密封锥螺纹与中本体连接。

[0018] 本发明的优点和积极效果是:

[0019] 1. 本发明能够产生稳定的周期性往复扭力冲击力,冲击频率可达1500-2000次/min,冲击力为1500-2500N,该扭力冲击器结构简单,内部流道通畅,寿命长,性能稳定,能够有效地给钻头提供周期性往复扭转冲击力,易于在油田的使用与推广;

[0020] 2. 本发明产生的周期性往复扭力冲击力为钻头提供动力,能给钻头施加额外冲击扭矩,消除钻头卡滑现象,可以提高钻齿切削岩石速度,提高钻头的机械切削速率,能够有效节省钻井时间,提高钻头利用率;

[0021] 3. 本发明充分利用了钻井液的液柱压力,不需要额外补充能量;

[0022] 4. 本发明的冲击频率和冲击力可通过调整节流喷嘴大小、泵的排量进行调节,调整方式相对灵活;

[0023] 5. 本发明工作不受地层温度、围压、钻井液密度等的影响,对深井超深井有很好的适应性;

[0024] 6. 本发明为液动结构,无电子元件,冲击过程不会对电测仪器产生干扰,有利于MWD、LWD等随钻电测仪器的稳定工作;工作稳定,冲击器内部不易出现压力平衡点,利于长时间的稳定工作。

附图说明

[0025] 以下将结合附图和实施例来对本发明的技术方案作进一步的详细描述,但是应当知道,这些附图仅是为解释目的而设计的,因此不作为本发明范围的限定。此外,除非特别指出,这些附图仅意在概念性地说明此处描述的结构构造,而不必要依比例进行绘制。

[0026] 图1为本发明实施例中提供的钻井用叶轮驱扭力冲击器的结构剖面图;

[0027] 图2为本发明实施例中提供的钻井用叶轮驱扭力冲击器的分流孔板的结构剖面图;

[0028] 图3为本发明实施例中提供的钻井用叶轮驱扭力冲击器的叶轮轴的结构剖面图;

[0029] 图4为本发明实施例中图1的C-C向剖面图;

[0030] 图5为本发明实施例中图1的D-D向剖面图;

[0031] 图6为本发明实施例中图1的E-E向剖面图;

具体实施方式

[0032] 首先,需要说明的是,以下将以示例方式来具体说明本发明的具体结构、特点和优点等,然而所有的描述仅是用来进行说明的,而不应将其理解为对本发明形成任何限制。此外,在本文所提及各实施例中予以描述或隐含的任意单个技术特征,或者被显示或隐含在各附图中的任意单个技术特征,仍然可在这些技术特征(或其等同物)之间继续进行任意组合或删减,从而获得可能未在本文中直接提及的本发明的更多其他实施例。另外,为了简化图面起见,相同或相类似的技术特征在同一附图中可能仅在一处进行标示。

[0033] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,或者是该发明产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0034] 下面就结合图1-6来具体说明本发明。

[0035] 本实施例提供了一种钻井用叶轮驱扭力冲击器,包括上接头1、中本体5、叶轮轴7、冲击锤10、下接头16;所述上接头1一端与所述中本体5一端固定连接,所述中本体5另一端套在所述下接头16一端并与其可转动密封连接;

[0036] 所述中本体5内部径向方向设有中本体挡板501,所述下接头16内部径向方向设有下接头挡板1601,所述叶轮轴7两侧均设有台阶结构,所述中本体5内与所述上接头1固定的一侧固定设有分流孔板3,所述分流孔板3上设有若干分流孔17,所述叶轮轴7一端插入所述分流孔板3并通过该端台阶结构301限位,所述叶轮轴7另一端穿过所述中本体挡板501并通过该端台阶结构限位,所述叶轮轴7位于分流孔板3与中本体挡板之间的部分轴向依次设有叶轮6、导流孔18,所述叶轮轴7穿过所述中本体挡板501的一侧设有换向液孔19,所述叶轮轴7自导流孔18向换向液孔19方向为轴向贯通结构;所述下接头挡板1601中央位置设有节流喷嘴座,节流喷嘴座四周的下接头挡板上设有4个均匀分布的泄压孔21,垂直所述下接头挡板1601固定设有四片冲击挡板1602,使得相邻的两个泄压孔21位于两片冲击挡板1602之间,形成冲击腔;所述冲击锤10包括支撑环1001,所述支撑环1001上设有中心对称的两片扇

形冲击扇1002,两片扇形冲击扇1002之间的支撑环1001上设有流通孔20;所述冲击锤10位于所述下接头挡板1601与中本体挡板501之间,且所述叶轮轴7穿过所述支撑环1001并与所述节流喷嘴座贯通;

[0037] 钻井液经分流孔板3进入中本体5内部,冲击叶轮6使得叶轮轴7旋转,钻井液经所述导流孔18进入叶轮轴7,并经换向液孔19流入支撑环1001与叶轮轴7之间,经流通孔20进入泄压孔21或者冲击所述冲击扇1002,使冲击扇1002在冲击腔内往复转动,且冲击扇1002在冲击腔内盖住其中一个泄压孔21时,恰能将另外一个泄压孔21露出。

[0038] 所述中本体5下端与下接头16通过连接滚珠14连接,连接滚珠14通过下接头16上的连接滚珠丝堵15定位锁死。

[0039] 所述冲击锤10和叶轮轴7接触的上下端分别设有上圆柱滚子轴承9、下圆柱滚子轴承11,所述叶轮轴7与分流孔板3、中本体挡板之间分别设有上圆锥滚子轴承4、下圆锥滚子轴承8。

[0040] 所述叶轮轴7上的换向液孔19设置的位置与所述流通孔20位置匹配。

[0041] 所述中本体5末端设有凹凸牙,所述下接头套在所述中本体5内,且下接头与所述中本体5的凹凸牙接触处也设有相互配合啮合的凹凸牙。

[0042] 所述分流孔板3通过螺纹与中本体5连接,分流孔板3上部设有定位卡簧2,所述定位卡簧2卡入中本体5侧壁上,限制分流孔板3轴向移动。

[0043] 所述中本体5与下接头16之间还设有密封圈13,密封圈13位于连接滚珠14上方的中本体5与下接头16之间,这样能防止钻井液由连接滚珠14处泄露。

[0044] 所述节流喷嘴座内可安装节流喷嘴12。

[0045] 所述上接头1通过密封锥螺纹与中本体5连接。

[0046] 在具体使用时,本发明的冲击器上端通过上接头1内部钻具螺纹与上部钻铤连接,下端通过下接头16内部钻具螺纹与下部钻头连接,形成整体钻柱,工作过程中钻具扭矩通过钻铤依次传递给上接头1、中本体5和下接头16,直至传递给钻头,提供钻头旋转破岩的动力。

[0047] 作为举例,在本实施例中,钻井液通过上部钻铤内控依次通过上接头1、分流孔板3、中本体5、叶轮6、叶轮轴7、节流喷嘴12和冲击锤10以及下接头16流入钻头水眼,然后从环控返出,满足协助破岩、降温、润滑和携岩需要;钻井液流经分流孔板3时,通过分流孔板3内设计的6个等距离分布的分流孔17流向叶轮6,流体推动叶轮6转动,叶轮6带动叶轮轴7转动,在叶轮轴连续快速转动的过程中,钻井液继续下行经叶轮轴7中部导流孔18进入叶轮轴7内部,此时,一部分流体直接经过节流喷嘴12降压后直接流入钻头,另一部分高压流体则通过叶轮轴7下部换向液孔19通过流通孔20周期性进入冲击锤10和冲击挡板1602形成的冲击腔,然后通过泄压孔21流入钻头,在这部分高压钻井液流动过程中,叶轮轴7高速旋转带动其下部换向液孔19周期性通过流通孔20与冲击锤10两侧交替连通,当换向液孔19与冲击扇1002所在的支撑环1001内壁重合的位置时,换向液孔19与流通孔20不能导通,高压钻井液就会冲击推开冲击锤10向另一方旋转冲击另一侧冲击挡板1602内壁,当叶轮轴继续旋转达,当换向液孔19与冲击扇1002所在的支撑环1001内壁重合的位置时,换向液孔19与流通孔20不能导通,迫使高压钻井液必须再次冲击推开冲击锤10向回旋转冲击另一侧冲击挡板1602内壁,回到起始位置。如此在钻井液推动叶轮6和叶轮轴7连续高速旋转的过程中,高压

钻井液就会反复冲击促使冲击锤10在冲击腔内往复运动,在此过程中,高压钻井液就会反复冲击促使冲击锤10高频往复冲击挡板1602,冲击锤10就会对冲击腔产生高频往复冲击力,该冲击力通过下接头16传递给钻头,从而形成钻头对地层岩石的高频往复扭力冲击,实现消除PDC钻头在深井、超深井难钻地层粘滑问题、稳定钻进过程,提高PDC钻头破岩的破岩能量传递效率与机械钻速,延长钻头的使用寿命,降低钻井成本,缩短钻井周期。

[0048] 以上实施例对本发明进行了详细说明,但所述内容仅为本发明的较佳实施例,不能被认为用于限定本发明的实施范围。凡依本发明申请范围所作的均等变化与改进等,均应仍归属于本发明的专利涵盖范围之内。

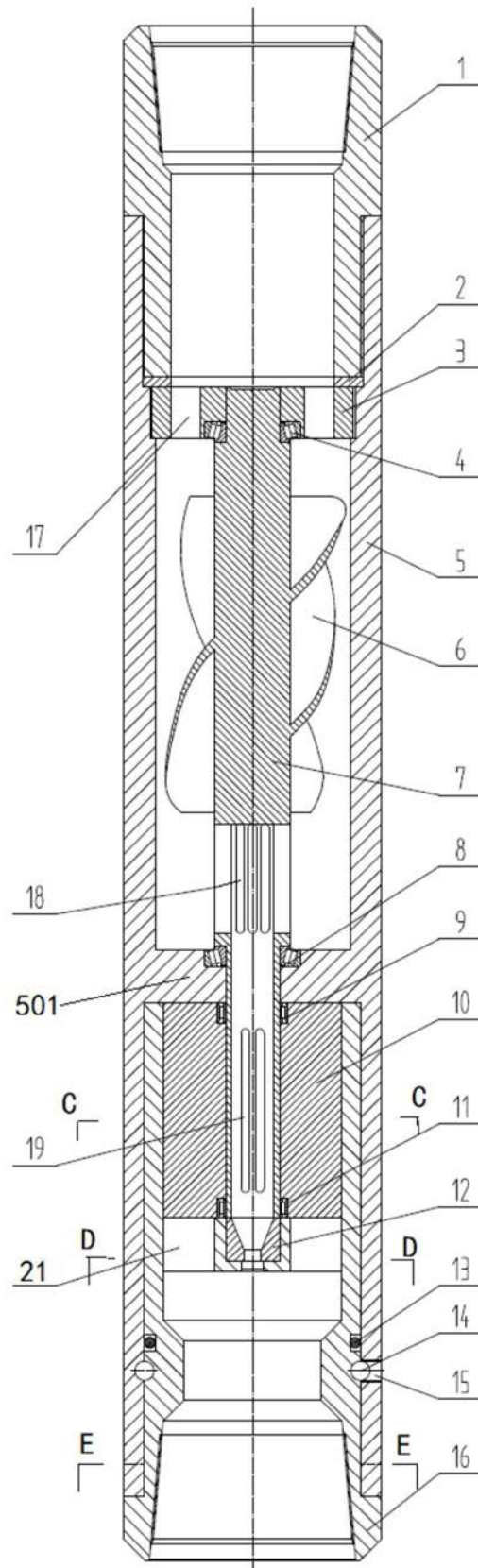


图1

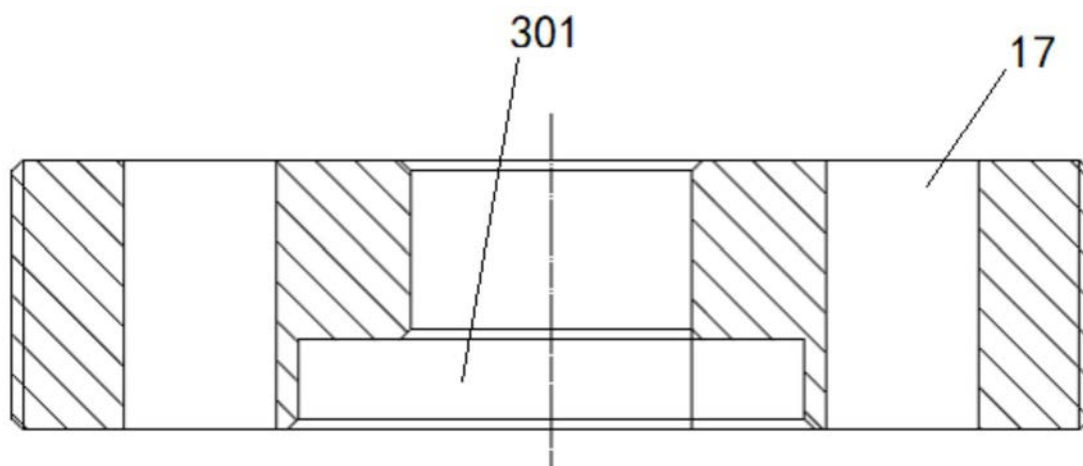


图2

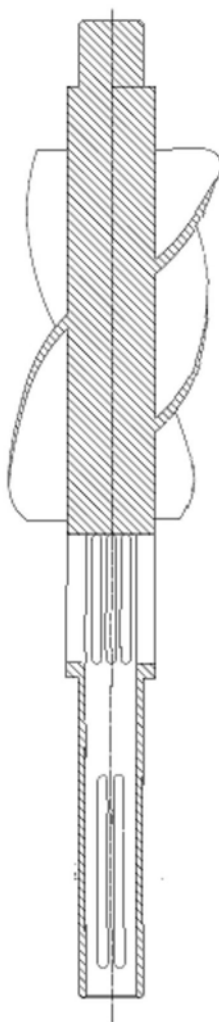


图3

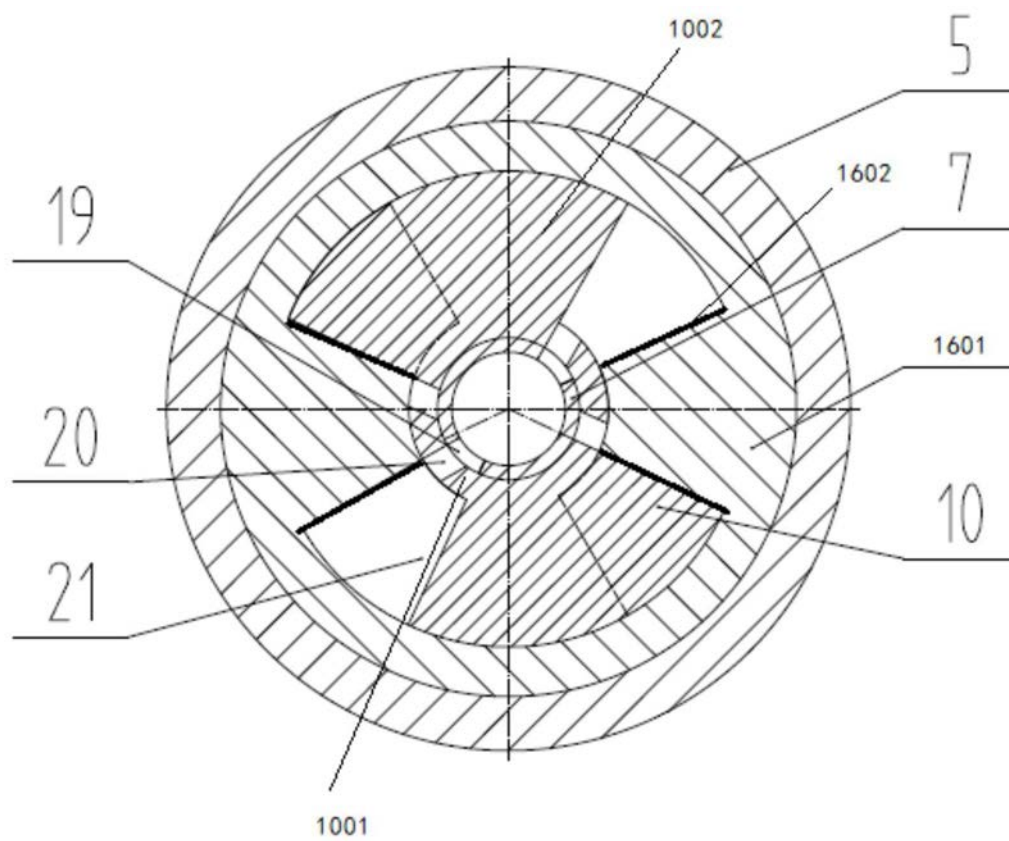


图4

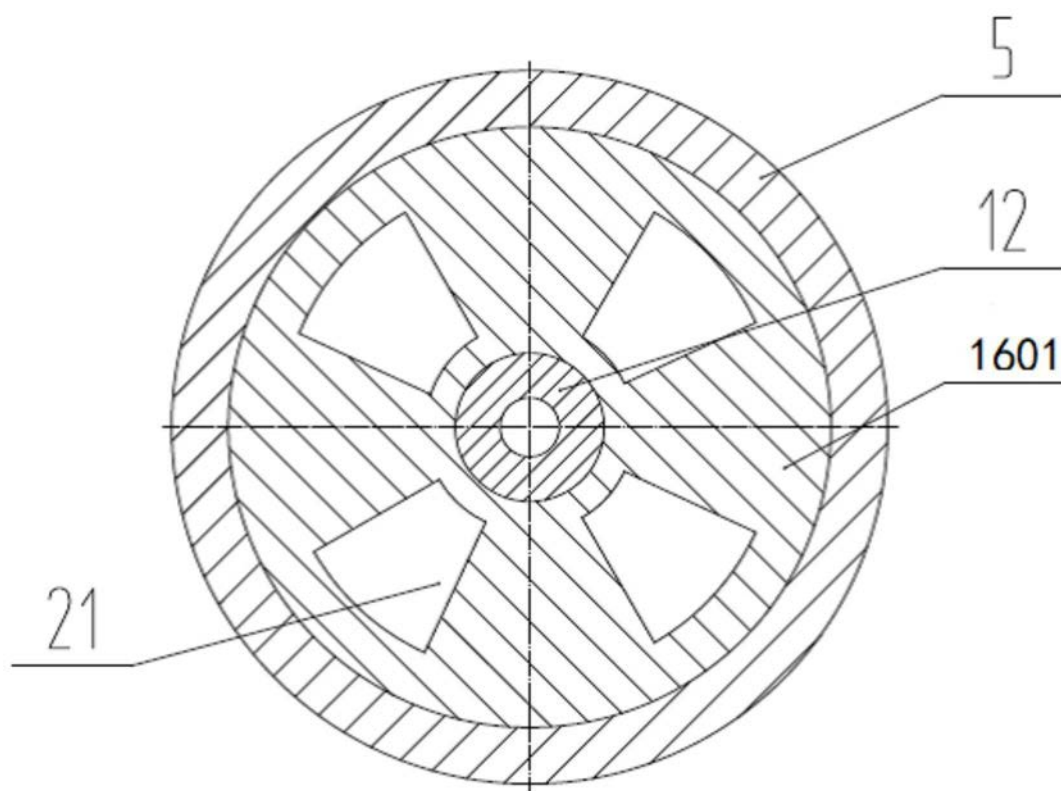


图5

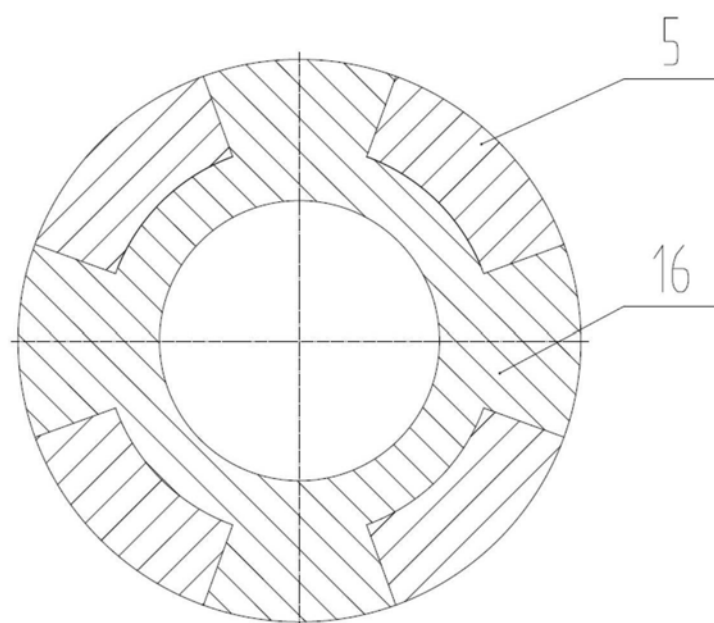


图6