



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108104715 A

(43)申请公布日 2018.06.01

(21)申请号 201810130681.1

(22)申请日 2018.02.08

(71)申请人 西南石油大学

地址 610500 四川省成都市新都区新都大道8号

(72)发明人 田家林 张堂佳 杨琳 林晓月  
杨毅 朱志 李居瑞

(51)Int.Cl.

E21B 4/14(2006.01)

F03B 13/02(2006.01)

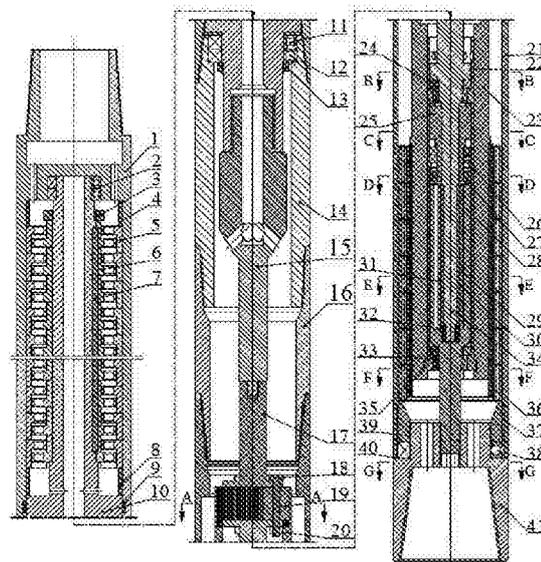
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

基于涡轮与齿轮的扭力冲击器

(57)摘要

本发明提供了一种基于涡轮与齿轮的扭力冲击器,解决了钻井过程中钻头产生的粘滑振动现象。其技术方案为:由涡轮总成、转换接头、冲击总成组成,涡轮总成在钻井液的冲击作用下产生高速旋转运动,进而带动法兰传动轴旋转;一方面法兰传动轴通过传动轴、传动销带动偏心冲击锤高速旋转;另一方面带动外齿轮转动,与内齿轮壳体啮合,将一个较低的转速传递给内齿轮壳体,进而带动冲击传动轴以一个较低的转速转动;从而与偏心冲击块形成转速差,产生冲击作用,并将碰撞产生的扭转振动通过冲击传动轴传递到下接头。本发明可以持续产生扭转冲击振动,提高钻头破岩效率,有效避免卡钻和粘滑现象产生。



1. 基于涡轮与齿轮的扭力冲击器,其特征在于:所述的基于涡轮与齿轮的扭力冲击器由涡轮总成、转换接头(14)、冲击总成和组成,涡轮总成下端连接转换接头(14),转换接头(14)与短接头(16)相连,进而连接冲击总成;所述的涡轮总成包括涡轮壳体(1)、角接触球轴承(2)、防掉环A(3)、定位套A(4)、涡轮定子(5)、涡轮转子(6)、传动键(7)、定位套B(8)、矩形密封圈(9)、涡轮轴(10)、圆柱滚子轴承(11)、推力球轴承(12)、防掉环B(13),依次将涡轮转子(6)、涡轮定子(5)和定位套B(8)通过传动键(7)安装在涡轮轴(10)上,将防掉环A(3)安装在涡轮轴(10)的上部,将两个角接触球轴承(2)反向安装在涡轮壳体(1)和涡轮轴(10)上部,预先将定位套A(4)和矩形密封圈(9)安装到涡轮壳体(1)上,再通过花键配合将涡轮定子(5)放入涡轮壳体(1)内,从上到下依次将圆柱滚子轴承(11)、推力球轴承(12)和限位环(13)安装在涡轮轴(10)前段台阶,涡轮轴(10)下端与涡轮传动轴(15)螺纹连接;转换接头(14)上端与涡轮壳体(1)连接,下端与短接头(16)连接;所述冲击总成包括法兰传动轴(17),螺钉(18),外齿轮(19),螺母(20),下壳体(21),O型密封圈A(22),内齿轮壳体(23),组合轴承A(24),花键传动轴(25),径向轴承(26),花键传动块(27),冲击传动轴(28),偏心冲击锤(29),传动销A(30),传动销B(31),传动轴(34),组合轴承B(32),组合轴承C(33),冲击外筒(35),导流轴承组(36),导流套(37),O型密封圈B(39),止推轴承(38),O型密封圈C(40);法兰传动轴(17)上部开有螺纹孔,与涡轮传动轴(15)下端通过螺纹连接,法兰传动轴(17)下端端面沿圆周方向开有3个均布的通孔;所述传动轴(34)上端设置有与法兰传动轴(17)下端端面相同的3个均布通孔,传动轴(34)中部轴肩开有两个密封圈槽,传动轴下段在180°方向铣为平面,在另外180°方向上开有供传动销安装的槽;所述外齿轮(19)中心沿轴线方向开有通孔,通孔内安装固定有滑动轴承,外齿轮安装于法兰传动轴(17)和传动轴(34)之间,通过螺钉(18)和螺母(20)固定;所述内齿轮壳体(23)上端有与外齿轮(19)啮合的齿,内齿轮壳体中部设置有轴肩,内部在180°方向上开有两个扇形流道,内齿轮壳体(23)下部在180°方向上设置有两个相对槽;所述冲击外筒(35)上端圆周方向开有8个径向通孔,下端外圆周方向设置有两个在180°方向相对的突出传动块,与内齿轮壳体(23)下部的两个槽相配合,冲击外筒(35)内部中上段设置有内花键结构;所述花键传动轴(25)沿轴向方向开有与传动轴(34)相配合的通孔,上端开有与冲击外筒(35)相配合的外花键结构,下端同样设置为外花键结构;所述花键传动块(27)内部设置有与花键传动轴(25)下端相配合的内花键结构,外圆周方向上设置有周向台阶;所述冲击传动轴(28)内部为腔室结构,在上端周向方向上设置有与花键传动块(27)配合的台阶,中部设置有作为冲击座的周向台阶,冲击传动轴(28)下端设置有直螺纹,下端端面设置为内六角结构;所述偏心冲击锤(29)为空心结构,在外圆周方向上设置有与冲击传动轴配套的作为冲击锤的周向台阶,内部设置有传动销槽,在与之相对的180°方向上设置有滑动传动销槽;所述O型密封圈A(22)安装于传动轴(34)的密封圈槽内,组合轴承A(24)安装在传动轴(34)上中段,组合轴承B(32)安装在传动轴下端,花键传动轴(25)套在传动轴(34)上,花键传动块(27)内部与花键传动轴(25)配合,外部与冲击传动轴(28)配合;传动销A(30)、传动销B(31)分别安装在传动轴(34)的两个传动销槽内,偏心冲击锤(29)套在传动轴(34)下端外部,传动销A(30)卡在传动轴(34)的传动销槽内,传动销B(31)卡在传动轴(34)的滑动传动销槽内;配合好的传动轴(34)、传动销A(30)、传动销B(31)、偏心冲击锤(29)、组合轴承B(32)一齐装入冲击传动轴(28)腔室内;径向轴承(26)套在花键传动轴(25)上,通过花键传动轴(25)与冲击外筒(35)的中段轴肩固定;组合

轴承C(33)套在冲击传动轴(28)下端,通过冲击外筒(35)下端轴肩固定;冲击外筒(35)套入内齿轮壳体(23)内;所述导流轴承组(36)套在内齿轮壳体(23)下段,通过内齿轮壳体轴肩定位,同时安装在下壳体(21)内部;所述下壳体(21)上端与短接头(16)通过螺纹连接,下端通过螺纹与导流套(37)连接;所述下接头(41)中心开有螺纹通孔,端面开有6个轴向通孔;所述止推轴承(38)安装在导流轴承组(36)和下接头(41)之间,所述O型密封圈安装在下壳体(21)和下接头(41)之间。

2. 根据权利要求1所述的基于涡轮与齿轮的扭力冲击器,其特征在于:所述所述螺钉(18)、外齿轮(19)、螺母(20)均为3个。

3. 根据权利要求1所述的基于涡轮与齿轮的扭力冲击器,其特征在于:所述导流轴承组(36)为可以承受径向力和轴向力,轴承沿圆周方向设置有12个均布的轴向通孔。

4. 根据权利要求1所述的基于涡轮与齿轮的扭力冲击器,其特征在于:所述径向轴承(26)为2个配套安装。

5. 根据权利要求1所述的基于涡轮与齿轮的扭力冲击器,其特征在于:所述组合轴承A(24)、组合轴承B(32)和组合轴承C(33)均为滚针和推力组合球轴承。

6. 根据权利要求1所述的基于涡轮与齿轮的扭力冲击器,其特征在于:所述导流套(37)为上半部分为外锥结构。

7. 根据权利要求1所述的基于涡轮与齿轮的扭力冲击器,其特征在于:所述O型密封圈A(22)、O型密封圈B(39)均为双密封结构,O型密封圈C(40)为端面密封结构。

## 基于涡轮与齿轮的扭力冲击器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于石油天然气页岩气钻井、矿山开采、地质钻井等领域中的基于涡轮与齿轮的扭力冲击器。

### 背景技术

[0002] 近年来,随着国家对石油天然气需求日益增加,同时对于页岩气的开采也是当今热点,也是一个挑战。因为在钻井过程中,常会因为司钻技术、经验问题以至于送钻不及时或送钻过快,或是因为井壁摩阻问题,造成施加给钻头的钻压不稳定,影响破岩效率,甚至有可能因为钻压突然增大而损坏钻头、崩裂钻头的切削齿等,影响钻进速度。另一方面PDC钻头在钻硬或研磨性地层时,通常没有足够的扭矩来破碎岩石,从而产生卡钻的现象,井下钻杆扭力释放导致钻头失效。油田深部地层岩石坚硬、研磨极值高,应用常规牙轮钻头钻进,单只钻头进尺少,需要多次起下钻且机械钻速较低;应用螺杆进行复合钻进时,由于深井中温度较高,螺杆寿命低、使用效果不理想;同时在钻探深井超深井中常出现粘滑振动现象,粘滑振动易造成钻具失效,导致机械钻速降低。此外,采用气体钻井技术钻进可较大程度提高机械钻速,但在地层出水的情况下易引起井下复杂情况发生,且气体钻井配套设备多,成本相对较大。

[0003] 针对以上问题,国内外已尝试了多种工具,取得了一定的提速效果,其中高频扭转冲击类工具占提速工具的主导地位。现场实验和理论研究均表明,该类工具可以给钻头附加高频扭转冲击力,辅助钻头破岩,降低钻柱的粘滑现象,提高机械钻速,降低钻进成本,实现更大的经济效益,同时也更好地保证钻井的安全性。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的:为了解决钻井过程中的钻头卡钻和钻柱的粘滑导致钻具失效和机械钻速较低的问题,特提供一种基于涡轮与齿轮的扭力冲击器,以克服现有技术的缺陷,提高钻进速度。该工具能有效保护钻头,降低成本,提高破岩效率,增加钻井效率。

[0005] 本发明的技术方案是:基于涡轮与齿轮的扭力冲击器,其特征在于:所述的基于涡轮与齿轮的扭力冲击器由涡轮总成、转换接头、冲击总成和组成,涡轮总成下端连接转换接头,转换接头与短接头相连,进而连接冲击总成;所述的涡轮总成包括涡轮壳体、角接触球轴承、防掉环A、定位套A、涡轮定子、涡轮转子、传动键、定位套B、矩形密封圈、涡轮轴、圆柱滚子轴承、推力球轴承、防掉环B,依次将涡轮转子、涡轮定子和定位套B通过传动键安装在涡轮轴上,将防掉环A安装在涡轮轴的上部,将两个角接触球轴承反向安装在涡轮壳体和涡轮轴上部,预先将定位套A和矩形密封圈安装到涡轮壳体上,再通过花键配合将涡轮定子放入涡轮壳体内,从上到下依次将圆柱滚子轴承、推力球轴承和限位环安装在涡轮轴前段台阶,涡轮轴下端与涡轮传动轴螺纹连接;转换接头上端与涡轮壳体连接,下端与短接头连接;所述冲击总成产生单向扭转冲击,包括法兰传动轴,螺钉,外齿轮,螺母,下壳体,0型密封圈A,内齿轮壳体,组合轴承A,花键传动轴,径向轴承,花键传动块,冲击传动轴,偏心冲击

锤,传动销A,传动销B,传动轴,组合轴承B,组合轴承C,冲击外筒,导流轴承组,导流套,0型密封圈B,止推轴承,0型密封圈C;法兰传动轴上部开有螺纹孔,与涡轮传动轴15下端通过螺纹连接,在叶轮传动轴的带动下旋转,法兰传动轴下端端面沿圆周方向开有3个均布的通孔,所述传动轴上端设置有与法兰传动轴下端端面相同的3个均布通孔,为螺钉和螺母实现定位,传动轴中部轴肩开有两个密封圈槽,为0型密封圈A提供安装位置,传动轴下段在180°方向铣为平面,在另外180°方向上开有供传动销安装的槽;所述外齿轮中心沿轴线方向开有通孔,通孔内安装固定有滑动轴承,螺钉轴向穿过滑动轴承,外齿轮安装于法兰传动轴和传动轴之间,通过螺钉和螺母固定;所述内齿轮壳体上端有与外齿轮啮合的齿,内齿轮壳体中部设置有轴肩,内部在180°方向上开有两个扇形流道,内齿轮壳体下部在180°方向上设置有两个相对槽;所述冲击外筒上端圆周方向开有8个径向通孔,为钻井液提供流通通道,从内部流向内齿轮壳体流道,下端外圆周方向设置有两个在180°方向相对的突出传动块,与内齿轮壳体下部的两个槽相配合,冲击外筒内部中上段设置有内花键结构;所述花键传动轴沿轴向方向开有与传动轴相配合的通孔,上端开有与冲击外筒相配合的外花键结构,下端同样设置为外花键结构;所述花键传动块内部设置有与花键传动轴下端相配合的内花键结构,外圆周方向上设置有周向台阶;所述冲击传动轴内部为腔室结构,在上端周向方向上设置有与花键传动块配合的台阶,中部设置有作为冲击座的周向台阶,冲击传动轴下端设置有直螺纹,下端端面设置为内六角结构,方便安装固定;所述偏心冲击锤为空心结构,在外圆周方向上设置有与冲击传动轴配套的作为冲击锤的周向台阶,内部设置有传动销槽,在与之相对的180°方向上设置有滑动传动销槽;所述0型密封圈A安装于传动轴的密封圈槽内,组合轴承A安装在传动轴上中段,组合轴承B安装在传动轴下端,实现整体结构的轴向和径向固定;花键传动轴套在传动轴上,花键传动块内部与花键传动轴配合,外部与冲击传动轴配合,实现扭矩的传递;传动销A、传动销B分别安装在传动轴的两个传动销槽内,实现传动销的固定,偏心冲击锤套在传动轴下端外部,传动销A卡在传动轴的传动销槽内,传动销B卡在传动轴的滑动传动销槽内;配合好的传动轴、传动销A、传动销B、偏心冲击锤、组合轴承B一齐装入冲击传动轴腔室内,实现安装固定;径向轴承套在花键传动轴上,通过花键传动轴与冲击外筒的中段轴肩固定;组合轴承C套在冲击传动轴下端,通过冲击外筒下端轴肩固定;冲击外筒套入内齿轮壳体内;所述导流轴承组套在内齿轮壳体下段,通过内齿轮壳体轴肩定位,同时安装在下壳体内部;所述下壳体上端与短接头通过螺纹连接,下端通过螺纹与导流套连接,实现整个工具的装配固定;所述下接头中心开有螺纹通孔,实现与冲击传动轴的连接固定,端面开有个轴向通孔,为钻井液提供液流通道;所述止推轴承安装在导流轴承组和下接头之间,所述0型密封圈C安装在下壳体和下接头之间,实现端面密封。

[0006] 上述方案中,所述的基于涡轮与齿轮的扭力冲击器,其特征在于:所述螺钉、外齿轮、螺母均为3个。

[0007] 上述方案中,所述的基于涡轮与齿轮的扭力冲击器,其特征在于:所述导流轴承组为可以承受径向力和轴向力,轴承沿圆周方向设置有12个均布的轴向通孔。

[0008] 上述方案中,所述的基于涡轮与齿轮的扭力冲击器,其特征在于:所述径向轴承为2个配套安装。

[0009] 上述方案中,所述的基于涡轮与齿轮的扭力冲击器,其特征在于:所述组合轴承A、组合轴承B和组合轴承C均为滚针和推力组合球轴承。

[0010] 上述方案中,所述的基于涡轮与齿轮的扭力冲击器,其特征在于:所述导流套为上半部分为外锥结构。

[0011] 上述方案中,所述的基于涡轮与齿轮的扭力冲击器,其特征在于:所述O型密封圈A、O型密封圈B均为双密封结构,O型密封圈C为端面密封结构。

[0012] 本发明的有益效果是:(1)通过涡轮和差速齿轮实现冲击作用,工作性能稳定可靠;(2)解决了钻井过程中井下钻具容易造成的遇阻或遇卡的难题;(3)该工具设计合理,性能可靠,产生周向冲击的有效保护钻头,消除钻头的粘滑和卡钻现象,提高机械钻速;(4)该工具适应性强,不仅可应用于深层直井,还可配合定向仪器应用于定向井和水平井中;(5)该工具有动作无死点,提供高频扭转冲击;(6)操作简单、寿命长、提速效果好等优点,配合PDC钻头使用可有效提高深井硬地层机械钻速。

## 附图说明

[0013] 图1是本发明的结构示意图。

[0014] 图2是本发明图1中的A-A剖面图。

[0015] 图3是本发明图1中的B-B剖面图。

[0016] 图4是本发明图1中的C-C剖面图。

[0017] 图5是本发明图1中的D-D剖面图。

[0018] 图6是本发明图1中的E-E剖面图。

[0019] 图7是本发明图1中的F-F剖面图。

[0020] 图8是本发明图1中的G-G剖面图。

[0021] 图9~12为本发明一个撞击周期过程,图9为偏心冲击锤与冲击传动轴未碰撞;图10为偏心冲击锤与冲击传动轴两碰撞面刚接触;图11为偏心冲击锤与冲击传动轴碰撞过程中;图12为偏心冲击锤与冲击传动轴两碰撞面刚脱离。

[0022] 图中1.涡轮壳体,2.角接触球轴承,3.防掉环A,4.定位套A,5.涡轮定子,6.涡轮转子,7.传动键,8.定位套B,9.矩形密封圈,10.涡轮轴,11.圆柱滚子轴承,12.推力球轴承,13.防掉环B,14.转换接头,15.传动轴,16.短接头,17.法兰传动轴,18.螺钉,19.外齿轮,20.螺母,21.下壳体,22. O型密封圈A,23. 内齿轮壳体,24. 组合轴承A,25. 花键传动轴,26. 径向轴承,27. 花键传动块,28. 冲击传动轴,29. 偏心冲击锤,30. 传动销A,31. 传动销B,32. 组合轴承B,33组合轴承C,34.传动轴,35. 冲击外筒,36. 导流轴承组,37. 导流套,38. 止推轴承,39. O型密封圈B,40.O型密封圈C,41. 下接头。

## 具体实施方式

[0023] 下面结合附图及实施例,对本发明作进一步说明:

参见附图,基于涡轮与齿轮的扭力冲击器,其特征在于:所述的基于涡轮与齿轮的扭力冲击器由涡轮总成、转换接头14、冲击总成和组成,涡轮总成下端连接转换接头14,转换接头14与短接头16相连,进而连接冲击总成;所述的涡轮总成包括涡轮壳体1、角接触球轴承2、防掉环A3、定位套A4、涡轮定子5、涡轮转子6、传动键7、定位套B8、矩形密封圈9、涡轮轴10、圆柱滚子轴承11、推力球轴承12、防掉环B13,依次将涡轮转子6、涡轮定子5和定位套B8通过传动键7安装在涡轮轴10上,将防掉环A3安装在涡轮轴10的上部,将两个角接触球轴承

2反向安装在涡轮壳体1和涡轮轴10上部,预先将定位套A4和矩形密封圈9安装到涡轮壳体1上,再通过花键配合将涡轮定子5放入涡轮壳体1内,从上到下依次将圆柱滚子轴承11、推力球轴承12和限位环13安装在涡轮轴10前段台阶,涡轮轴10下端与涡轮传动轴15螺纹连接;转换接头14上端与涡轮壳体1连接,下端与短接头16连接;所述冲击总成产生单向扭转冲击,包括法兰传动轴17,螺钉18,外齿轮19,螺母20,下壳体21,0型密封圈A22,内齿轮壳体23,组合轴承A24,花键传动轴25,径向轴承26,花键传动块21,冲击传动轴28,偏心冲击锤29,传动销A30,传动销B31,传动轴34,组合轴承B32,组合轴承C33,冲击外筒35,导流轴承组36,导流套37,0型密封圈B39,止推轴承38,0型密封圈C40;法兰传动轴17上部开有螺纹孔,与涡轮传动轴15下端通过螺纹连接,在叶轮传动轴的带动下旋转,法兰传动轴17下端端面沿圆周方向开有3个均布的通孔,所述传动轴34上端设置有与法兰传动轴下端端面相同的3个均布通孔,为螺钉18和螺母20实现定位,传动轴34中部轴肩开有两个密封圈槽,为0型密封圈A22提供安装位置,传动轴下段在180°方向铣为平面,在另外180°方向上开有供传动销安装的槽;所述外齿轮19中心沿轴线方向开有通孔,通孔内安装固定有滑动轴承,螺钉18向穿过滑动轴承,外齿轮安装于法兰传动轴17和传动轴34之间,通过螺钉18和螺母20固定;所述内齿轮壳体23上端有与外齿轮19啮合的齿,内齿轮壳体中部设置有轴肩,内部在180°方向上开有两个扇形流道,内齿轮壳体23下部在180°方向上设置有两个相对槽;所述冲击外筒35上端圆周方向开有8个径向通孔,为钻井液提供流通通道,从内部流向内齿轮壳体23流道,下端外圆周方向设置有两个在180°方向相对的突出传动块,与内齿轮壳体23下部的两个槽相配合,冲击外筒35内部中上段设置有内花键结构;所述花键传动轴25沿轴向方向开有与传动轴34相配合的通孔,上端开有与冲击外筒35相配合的外花键结构,下端同样设置为外花键结构;所述花键传动块21内部设置有与花键传动轴25下端相配合的内花键结构,外圆周方向上设置有周向台阶;所述冲击传动轴(28)内部为腔室结构,在上端周向方向上设置有与花键传动块21配合的台阶,中部设置有作为冲击座的周向台阶,冲击传动轴28下端设置有直螺纹,下端端面设置为内六角结构,方便安装固定;所述偏心冲击锤29为空心结构,在外圆周方向上设置有与冲击传动轴配套的作为冲击锤的周向台阶,内部设置有传动销槽,在与之相对的180°方向上设置有滑动传动销槽;所述0型密封圈A22安装于传动轴34的密封圈槽内,组合轴承A24安装在传动轴34上中段,组合轴承B32安装在传动轴下端,实现整体结构的轴向和径向固定;花键传动轴25套在传动轴34上,花键传动块21内部与花键传动轴25配合,外部与冲击传动轴28配合,实现扭矩的传递;传动销A30、传动销B31分别安装在传动轴34的两个传动销槽内,实现传动销的固定,偏心冲击锤29套在传动轴34下端外部,传动销A30卡在传动轴34的传动销槽内,传动销B31卡在传动轴34的滑动传动销槽内;配合好的传动轴34、传动销A30、传动销B31、偏心冲击锤29、组合轴承B32一齐装入冲击传动轴28腔室内,实现安装固定;径向轴承26套在花键传动轴25上,通过花键传动轴25与冲击外筒35的中段轴肩固定;组合轴承C33套在冲击传动轴28下端,通过冲击外筒35下端轴肩固定;冲击外筒35套入内齿轮壳体23内;所述导流轴承组36套在内齿轮壳体23下段,通过内齿轮壳体轴肩定位,同时安装在下壳体21内部;所述下壳体21上端与短接头16通过螺纹连接,下端通过螺纹与导流套37连接,实现整个工具的装配固定;所述下接头41中心开有螺纹通孔,实现与冲击传动轴的连接固定,端面开有6个轴向通孔,为钻井液提供液流通道;所述止推轴承38安装在导流轴承组36和下接头41之间,所述0型密封圈安装在下壳体21和下接头41

之间,实现端面密封。

[0024] 所述的基于涡轮与齿轮的扭力冲击器,其特征在于:所述所述螺钉18、外齿轮19、螺母20均为3个。

[0025] 所述的基于涡轮与齿轮的扭力冲击器,其特征在于:所述导流轴承组36为可以承受径向力和轴向力,轴承沿圆周方向设置有12个均布的轴向通孔。

[0026] 所述的基于涡轮与齿轮的扭力冲击器,其特征在于:所述径向轴承26为2个配套安装。

[0027] 所述的基于涡轮与齿轮的扭力冲击器,其特征在于:所述组合轴承A24、组合轴承B32和组合轴承C33均为滚针和推力组合球轴承。

[0028] 所述的基于涡轮与齿轮的扭力冲击器,其特征在于:所述导流套37为上半部分为外锥结构。

[0029] 所述的基于涡轮与齿轮的扭力冲击器,其特征在于:所述O型密封圈A22、O型密封圈B39均为双密封结构,O型密封圈C40为端面密封结构。

[0030] 工作时,高压钻井液从涡轮壳体1流入,通过涡轮定子5、涡轮转子6、涡轮轴10、涡轮传动轴15,流向法兰传动轴17,大部分钻井液通过法兰传动轴17与短接头16和下壳体21之间的环空,经过导流轴承组36后经导流套37流向下接头;一小部分钻井液通过外齿轮19和内齿轮壳体23之间的环空,再通过冲击外筒35上端的径向通孔流向内齿轮壳体23和冲击外筒35之间的环空,流向下接头。当高压钻井液通过叶轮4时,带动叶轮高速旋转,叶轮4带动涡轮传动轴15旋转,进而带动法兰传动轴17旋转;一方面法兰传动轴17带动传动轴34旋转,传动轴通过传动销A30、传动销B31带动偏心冲击锤29高速旋转;另一方面法兰传动轴17带动外齿轮19转动,外齿轮19在绕法兰传动轴轴线公转的同时,也绕自身轴线通过滑动轴承转,与内齿轮壳体23啮合,将一个较低的转速传递给内齿轮壳体23,内齿轮壳体带动冲击器外筒29,进而通过花键传动轴25、花键传动块21带动冲击传动轴28以一个较低的转速转动;从而与偏心冲击块23形成转速差,产生冲击作用,并将碰撞产生的扭转振动通过冲击传动轴28传递到下接头41。如图9~12所示,偏心冲击锤29和冲击传动轴28发生碰撞后,偏心冲击锤29在惯性力的作用下绕传动销A30做偏心运动,传动销B31在槽内滑动,在两者的相互作用下冲击锤与冲击座的碰撞面分离,偏心冲击锤29与冲击传动轴28继续以不同的转速做同向转动,准备下一次碰撞。这样偏心冲击锤29的锤面与冲击传动轴28的冲击座会不断出现周期性的周向碰撞,由此形成高频单向周向冲击。工具产生的转动和冲击经下接头41传递到钻头,实现为钻头提供动力,并使钻头产生高频单向周向振动的目的,进而对转头实现有效的保护,提高钻井效率。

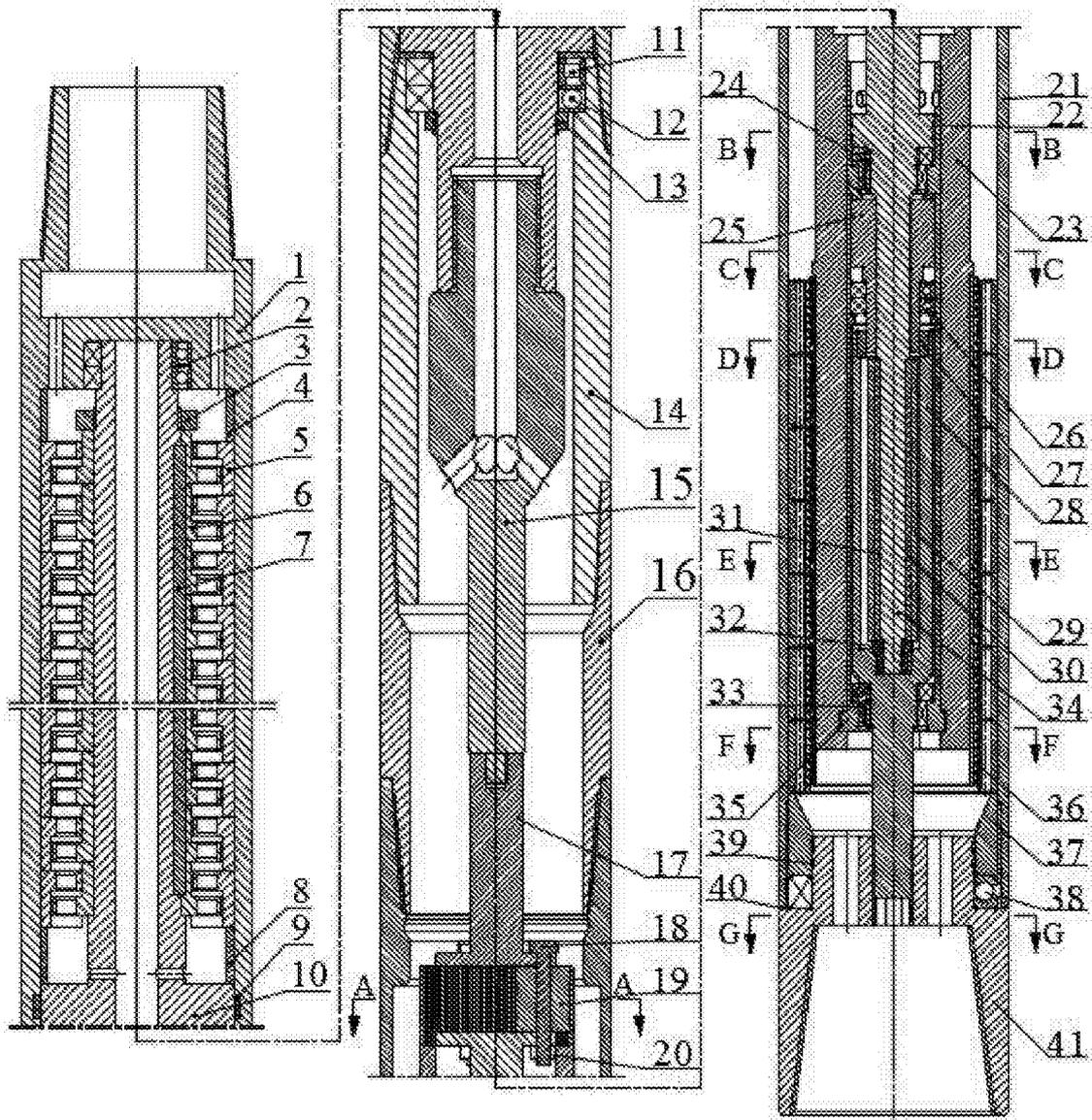


图1

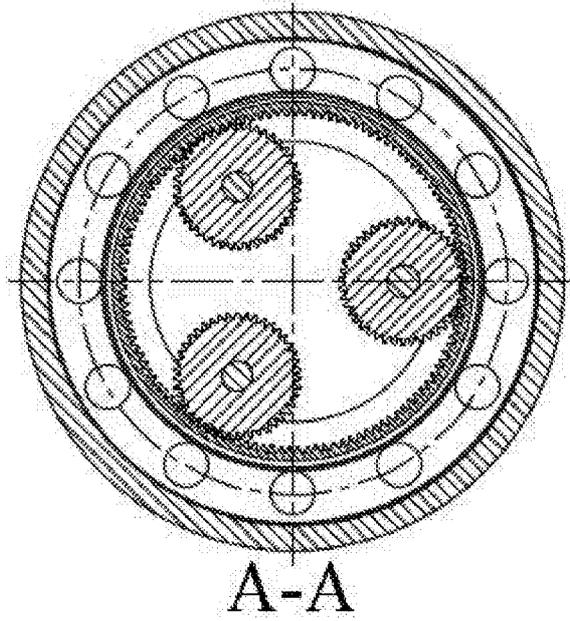


图2

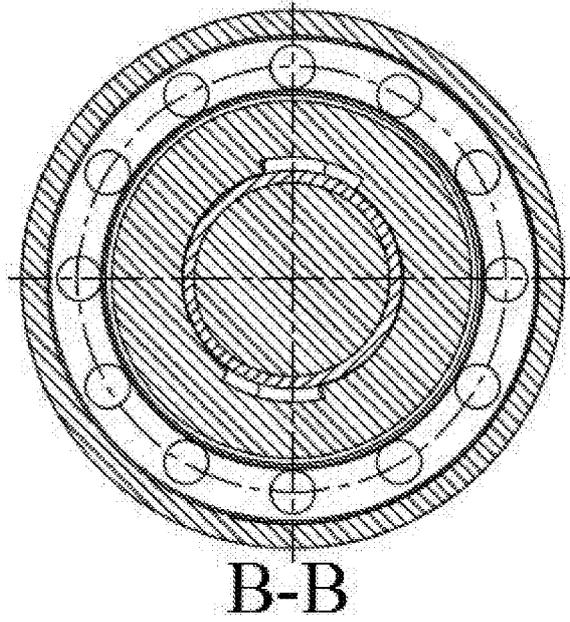


图3

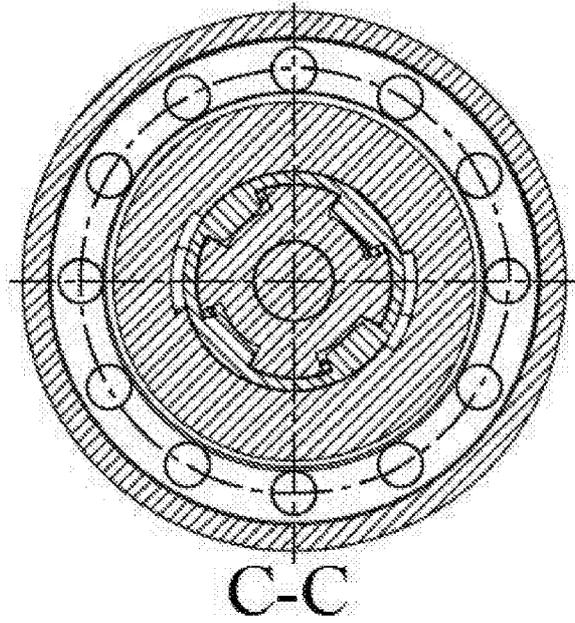


图4

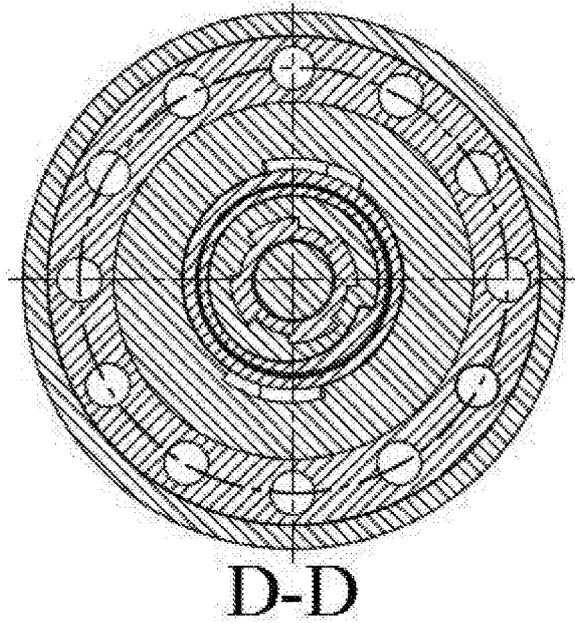


图5

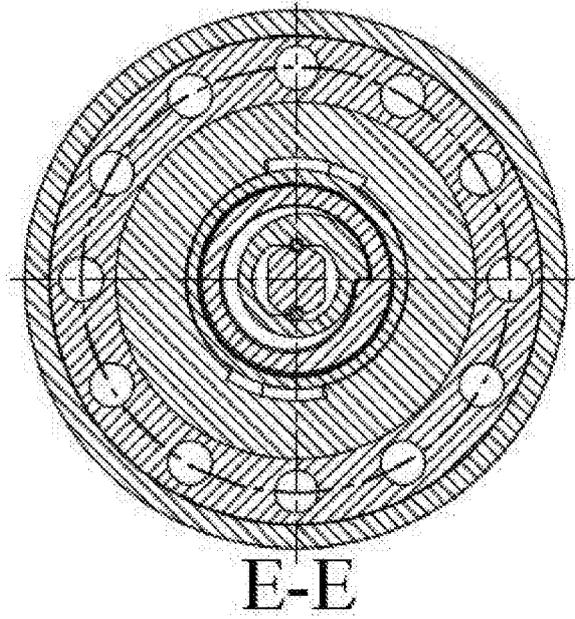


图6

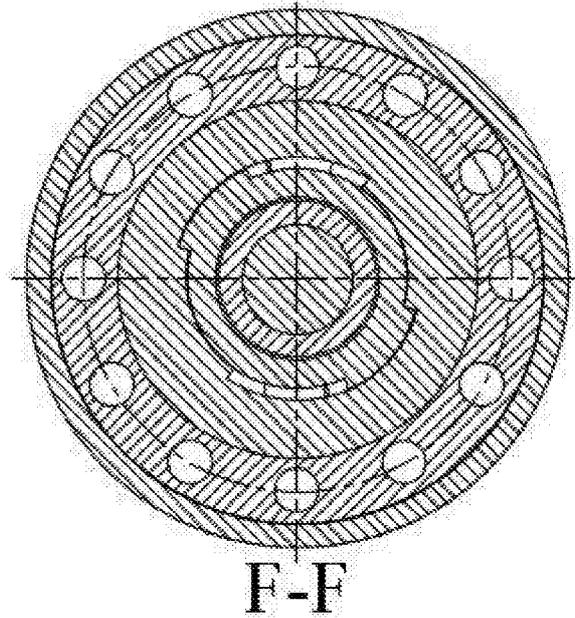


图7

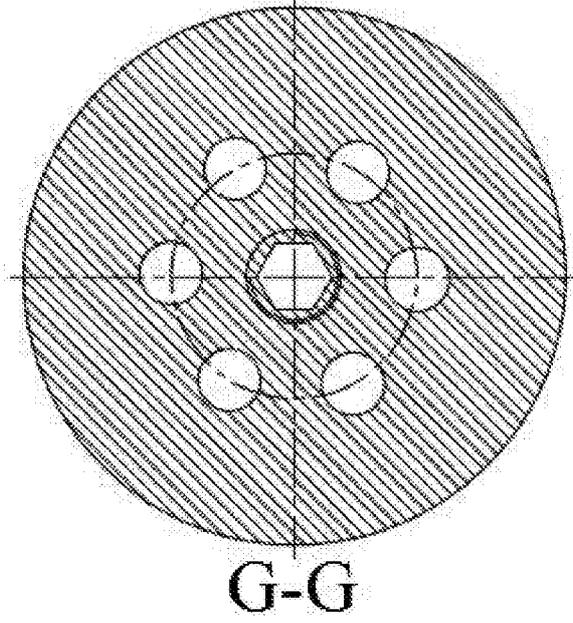


图8

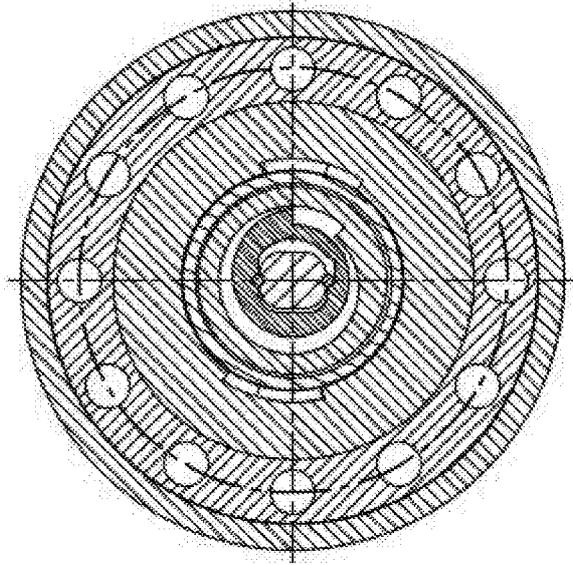


图9

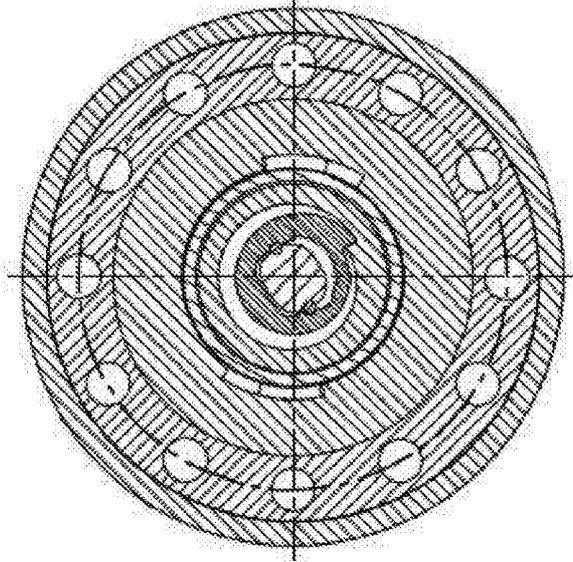


图10

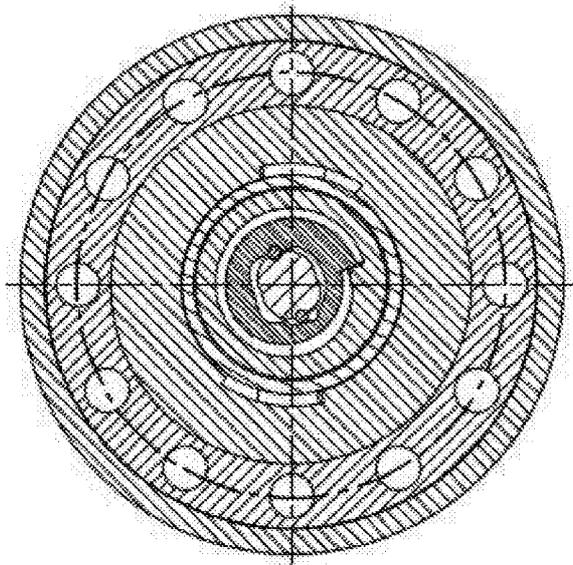


图11

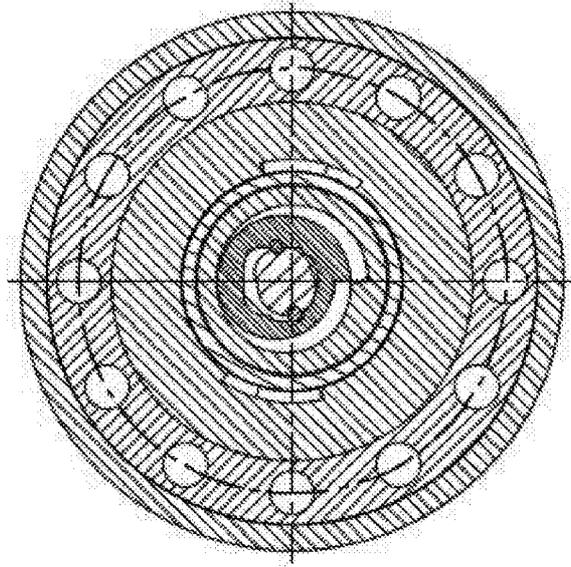


图12