



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105649539 B

(45)授权公告日 2017.12.26

(21)申请号 201610207844.2

E21B 10/60(2006.01)

(22)申请日 2016.04.05

E21B 4/16(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 吴依笛

申请公布号 CN 105649539 A

(43)申请公布日 2016.06.08

(73)专利权人 武汉亿斯达工具有限公司

地址 430205 湖北省武汉市东湖新技术开发区黄龙山东路3号武汉亿斯达工具有限公司综合楼

(72)发明人 胡达

(74)专利代理机构 北京天奇智新知识产权代理有限公司 11340

代理人 蔡飞燕

(51)Int.Cl.

E21B 10/46(2006.01)

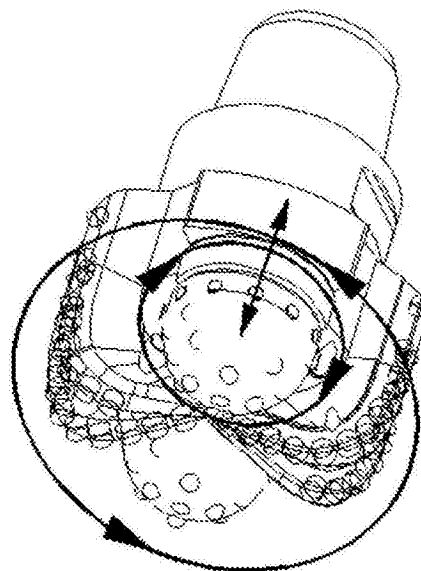
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

破碎锤复合切削PDC钻头

(57)摘要

一种破碎锤复合切削PDC钻头,至少包括钻头本体和破碎锤,所述钻头本体设有多个钻头刀翼,在钻头刀翼上布置有切削岩石的多个PDC切削齿,所述钻头本体设置有内流道,所述钻头本体在钻头刀翼之间设有多个清洗孔,所述内流道的前端与清洗孔连通,在钻头本体上设有至少一个破碎锤,所述破碎锤包含锤本体,所述锤本体的表面布置有多个切削单元,所述锤本体可旋转设置于轴承座的前端,所述轴承座的后端固定于钻头本体并连通于内流道;由此,本发明解决在钻井过程中超硬地层,岩石磨耗比高,岩石不易切削,钻头破岩速率低,磨损快,钻头寿命短的技术难题,以及克服砾石地层钻头先期损坏的缺陷,还能提高钻头寿命,提升钻井速度,降低钻井成本。



1. 一种破碎锤复合切削PDC钻头,至少包括钻头本体和破碎锤,其特征在于:

所述钻头本体设有多个钻头刀翼,在钻头刀翼上布置有切削岩石的多个PDC切削齿,所述钻头本体设置有内流道,所述钻头本体在钻头刀翼之间设有多个清洗孔,所述内流道的前端与清洗孔连通,在钻头本体上设有至少一个破碎锤,所述破碎锤包含锤本体,所述锤本体的表面布置有多个切削单元;

所述锤本体成面包型、半球形或者锥形,其轮廓与钻头刀翼相吻合,更完好的保证钻头在工作时钻头刀翼上PDC切削齿井底覆盖完整,同时破碎锤旋转时其井底覆盖效果与刀翼覆盖重合度好,所述锤本体的内部加工有轴段,所述轴段可旋转设置于一轴承座的前端,所述轴承座的后端固定于钻头本体上的安装孔,并连通于内流道,所述轴承座和锤本体之间设有轴承滚珠和密封圈,所述锤本体内还设有供轴承滚珠置入的滚珠槽。

2. 如权利要求1所述的破碎锤复合切削PDC钻头,其特征在于:各清洗孔内布置有保护钻头本体不受冲蚀损坏并能调节流量大小的活动喷嘴,所述活动喷嘴通过密封圈密封安装于清洗孔中,能保护钻头本体不被流体冲蚀失效。

3. 如权利要求1-2中任一所述的破碎锤复合切削PDC钻头,其特征在于:钻头本体内流道内安装冲击发生器,所述冲击发生器由冲击力传递阀板,冲击锤体,气缸,活塞,阀塞,阀板,阀芯,阀销,分流阀柜,弹簧和流体分流端盖组成。

4. 如权利要求3所述的破碎锤复合切削PDC钻头,其特征在于:所述冲击力传递阀板连接于冲击锤体上,所述冲击锤体安装于气缸内,所述气缸滑动套设于活塞,所述活塞的后端依次设有阀塞、阀板和阀芯,所述阀塞凸设有阀销,所述阀芯设有分流阀柜,所述流体分流端盖设置于阀芯后端且设有抵触于阀芯的弹簧。

5. 如权利要求1-2中任一所述的破碎锤复合切削PDC钻头,其特征在于:轴承座直接固定或者焊接与钻头本体上,钻头旋转工作时,破碎锤绕轴旋转,对岩石进行挤压和碾压。

6. 如权利要求1-2中任一所述的破碎锤复合切削PDC钻头,其特征在于:钻头本体的后部设有破碎冲击器,所述破碎冲击器通过套管外接于钻头本体,并接触轴承座以实现破碎冲击。

7. 如权利要求6所述的破碎锤复合切削PDC钻头,其特征在于:所述破碎冲击器的组成部分有接头,逆止阀,弹簧,逆流阀座,减震器总成,流体分配管座,安装流体管,外套管,活塞和冲击头。

## 破碎锤复合切削PDC钻头

### 技术领域

[0001] 本发明涉及钻井勘探工具的技术领域,尤其涉及一种破碎锤复合切削PDC钻头,工作时对岩石即有切削,又有辗压,还要破碎锤击,可以提高钻井速度,同时更实用于超硬耐磨地层以及砾石地层。

### 背景技术

[0002] 在油气田开发的过程中,钻井的速度和效率决定着开发油田的快慢。在钻井的过程中,当遇到研磨极高的地层,很容易造成PDC钻头速度慢,PDC复合片磨损快,钻头寿命短的问题,此时无论是使用牙轮钻头还是孕镶钻头都会增加钻井周期,钻井成本,而往往极硬地层的岩石是类似于石英砂岩地层,虽然硬度大,但是塑性差,粘性差,此时使用锤击和辗压的工艺可使其结构发生变化,利于切削。

[0003] 另一个问题就是在砾石地层时,PDC钻头的复合片承受不规则的冲击,钻头每旋转一圈都要受到一次冲击,使PDC钻头寿命大大缩短,造成钻头报废,同样也容易出现整钻,断刀翼事故。

[0004] 要解决这种问题,就得从改变常规钻头的结构,研发出一种钻头,可以对岩石进行切削,辗压,破碎三个功能同时交替进行,针对以上钻井难题将会得到一定的改进成效,达到攻克的目的,钻头就会对以上的问题进行很好的解决。

[0005] 为此,本发明的设计者有鉴于上述缺陷,通过潜心研究和设计,综合长期多年从事相关产业的经验和成果,研究设计出一种破碎锤复合切削PDC钻头,以克服上述缺陷。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种破碎锤复合切削PDC钻头,其为了解决在钻井过程中超硬地层,岩石磨耗比高,岩石不易切削,钻头破岩速率低,磨损快,钻头寿命短的技术难题,以及克服砾石地层钻头先期损坏的缺陷,还能提高钻头寿命,提升钻井速度,降低钻井成本。

[0007] 为解决上述问题,本发明公开了一种破碎锤复合切削PDC钻头,至少包括钻头本体和破碎锤,其特征在于:

[0008] 所述钻头本体设有多条钻头刀翼,在钻头刀翼上布置有切削岩石的多个PDC切削齿,所述钻头本体设置有内流道,所述钻头本体在钻头刀翼之间设有多个清洗孔,所述内流道的前端与清洗孔连通,在钻头本体上设有至少一个破碎锤,所述破碎锤包含锤本体,所述锤本体的表面布置有多个切削单元。

[0009] 其中:各清洗孔内布置有保护钻头本体不受冲蚀损坏并能调节流量大小的活动喷嘴,所述活动喷嘴通过密封圈密封安装于清洗孔中,能保护钻头本体不被流体冲蚀失效。

[0010] 其中:所述锤本体的内部加工有轴段,所述轴段可旋转设置于一轴承座的前端,所述轴承座的后端固定于钻头本体上的安装孔,并连通于内流道。

[0011] 其中:所述轴承座和锤本体之间设有轴承滚珠和密封圈,所述锤本体内还设有供

轴承滚珠置入的滚珠槽。

[0012] 其中:于钻头本体内流道内安装冲击发生器,所述冲击发生器由冲击力传递阀板,冲击锤体,气缸,活塞,阀塞,阀板,阀芯,阀销,分流阀柜,弹簧和流体分流端盖组成。

[0013] 其中:所述冲击力传递阀板连接于冲击锤体上,所述冲击锤体安装于气缸内,所述气缸滑动套设于活塞,所述活塞的后端依次设有阀塞、阀板和阀芯,所述阀塞凸设有阀销,所述阀芯设有分流阀柜,所述流体分流端盖设置于阀芯后端且设有抵触于阀芯的弹簧。

[0014] 其中:轴承座直接固定或者焊接与钻头本体上,钻头旋转工作时,破碎锤绕轴旋转,对岩石进行挤压和辗压。

[0015] 其中:钻头本体的后部设有破碎冲击器,所述破碎冲击器通过套管外接于钻头本体,并接触轴承座以实现破碎冲击。

[0016] 其中:所述破碎冲击器的组成部件有接头,逆止阀,弹簧,逆流阀座,减震器总成,流体分配管座,安装流体管,外套管,活塞和冲击头。

[0017] 通过上述结构可知,本发明的破碎锤复合切削PDC钻头具有如下效果:

[0018] 1、动力来源可为钻井液或者钻井压缩空气,为流体驱动,具有良好的动力来源,可以持续长久的工作;

[0019] 2、在工作时通过自身运动可以有效的对岩石进行辗压,破碎,保护刀翼上的PDC复合片不受冲击破坏;

[0020] 3、通过冲击发生器,当流体从钻头流道流过时,持续发生撞击能力,时破碎锤高频敲打岩石,破碎岩石,钻头在工作时对地层先进行敲打破碎,然后辗压时岩石结构发塑性形变,PDC复合片切削去除岩石,三个功能同时进行,使钻头的钻井速度提高。

[0021] 本发明的详细内容可通过后述的说明及所附图而得到。

## 附图说明

[0022] 图1显示了本发明的破碎锤复合切削PDC钻头的其中一实施例的分解示意图。

[0023] 图2显示了本发明另一实施例的分解示意图。

[0024] 图3显示了本发明另一实施例的结构示意图。

[0025] 图4显示了本发明的整体示意图。

[0026] 附图标记:

[0027] 1钻头本体,2钻头刀翼,3PDC切削齿,4内流道,5连接螺纹,6清洗孔,7活动喷嘴,8破碎锤,9切削单元,10轴承滚珠,11密封圈,12轴承座,13冲击力传递阀板,14冲击锤体,15气缸,16活塞,17阀塞,18阀板,19阀芯,20阀销,21分流阀柜,22弹簧,23流体分流端盖,24接头,25逆止阀,26密封圈,27弹簧,28逆流阀座,29减震器总成,30流体分配管座,31橡胶圈,32安装流体管,33外套管,34活塞,35卡簧,35保持环,36密封垫片,37连接内螺纹,38冲击头,39钻头密封圈。

## 具体实施方式

[0028] 参见图1,显示了本发明的破碎锤复合切削PDC钻头其中一实施例的分解示意图。

[0029] 所述破碎锤复合切削PDC钻头至少包括钻头本体1和破碎锤8,在该实施例中还可包含冲击发生器,从而通过三部分组成整个钻头。

[0030] 其中,所述钻头本体1设有多条钻头刀翼2,在钻头刀翼2上布置有切削岩石的多个PDC切削齿3,所述钻头本体1设置有内流道4,所述钻头本体1在钻头刀翼2之间设有多个清洗孔6,所述内流道4的前端与清洗孔6连通,在各清洗孔6内布置有保护钻头本体1不受冲蚀损坏并能调节流量大小的活动喷嘴7,所述活动喷嘴7通过密封圈密封安装于清洗孔6中,能保护钻头本体不被流体冲蚀失效。

[0031] 所述钻头本体1上还设置有用连接钻杆的连接螺纹5,其中,在钻头本体1上设有至少一个破碎锤8,所述破碎锤优选为成对相对设置,以提高破碎和钻削效果。

[0032] 其中,所述破碎锤8可由钢材车削而成,其可包含前端的锤本体,所述锤本体的表面布置有多个切削单元9,所述切削单元9可以是硬质合金齿,复合齿,也可以是钢材本身加工的钢齿,所述锤本体的表面进行表面处理,可涂敷有防腐蚀层。

[0033] 其中,所述锤本体可成面包型、半球形或者锥形等,其轮廓与钻头刀翼2相吻合,更完好的保证钻头在工作时钻头刀翼上2PDC切削齿3井底覆盖完整,同时破碎锤8旋转时其井底覆盖效果与刀翼覆盖重合度好。破碎锤8心部加工有有轴承滚珠槽,悬挂槽,止推面等特征,破碎锤8通过轴承滚珠10,密封圈11等配件与轴承座12装配在一起,其可以再轴承座12上自由绕轴旋转。

[0034] 为更好的实现破碎锤8的安装,所述锤本体的内部加工有轴段,所述轴段可旋转设置于一轴承座12的前端,所述轴承座12的后端固定于钻头本体1上的安装孔,并连通于内流道4,轴承座12通过销固定或者螺栓连接,也可以是棘轮连接方式安装于钻头本体1上,不但可以更换,并且防脱落发生,轴承座12尾端与钻头本体1之间使用密封圈进行密封,避免钻井液体气体对其冲蚀,造成先期损坏或者脱落事故。

[0035] 其中,所述轴承座12可在PDC钻头本体加工的安装座内上下移动一定距离,所述轴承座12可以通过卡簧、轴销、螺栓、棘轮等方式进行连接,确保装配好破碎锤的轴承座即可以在PDC钻头本体的刀翼之间上下移动,而在承受压力和冲击载荷时不会脱离PDC钻头本体。

[0036] 其中,所述轴承座12和锤本体之间设有轴承滚珠10和密封圈11,所述锤本体内还设有供轴承滚珠10置入的滚珠槽,在所述轴承座12和锤本体的轴段之间填充有轴承润滑油,并通过密封圈11来避免泄漏,从而实现了破碎锤8的旋转固定,并有效提高使用寿命。

[0037] 本实施例中能提供冲击功能,于钻头本体1内流道4内安装冲击发生器,所述冲击发生器由冲击力传递阀板13,冲击锤体14,气缸15,活塞16,阀塞17,阀板18,阀芯19,阀销20,分流阀柜21,弹簧22,流体分流端盖23组成,所述冲击力传递阀板13连接于冲击锤体14上,所述冲击锤体14安装于气缸15内,所述活塞16的后端依次设有阀塞17、阀板18和阀芯19,所述阀塞17凸设有阀销20,所述阀芯19设有分流阀柜21,所述流体分流端盖23设置于阀芯19后端且设有抵触于阀芯19的弹簧22,通过阀销20把阀塞17、阀板18和阀芯19与分流阀柜21连接在一起,形成封闭换向阀总成。

[0038] 所述冲击力传递阀板13上设置有流体通过的孔,其能与轴承座12贴合接触,当钻头施压时,破碎锤8通过轴承座12把压力传递给冲击力传递阀板13,对冲击锤体14形成一个推力,此时内流道4内的流体力场发生变化,流体的流动使冲击锤体14不停的往复运动,锤击轴承座12,从而破碎锤接受能量,对岩石破碎锤击。所述冲击锤体14安装于活塞16内,活塞16安装于气缸15内固定,在活塞1与16气缸15之间设置有流体换向的通道,在气缸15顶部

连接三件套阀塞17, 阀板18, 阀芯19, 以及中间固定的阀销20, 在阀芯19上部安装有分流阀柜21, 能形成不同的流场, 改变气缸15的压力不停变换, 分流阀柜21上端安装弹簧22, 始终对其下端始终有一个推力封闭分流阀柜21, 流体分流端盖23通过螺纹或者卡簧连接方式安装于钻头内流道4, 流体流经时通过他进行分流避免泵产生憋压, 同时使流体分流流经流体分流端盖23, 传递能量给冲击锤14。液体气体通过流体分流端盖23分流, 当冲击发生器不工作时, 从发生器外面流过, 从清洗孔6流出, 当破碎锤8受到地面向上的压力时, 激发冲击发生器产生冲击, 液体气体流过发生器, 传递能量与破碎锤8对地层进行锤击。冲击发生器安装于钻头内流道4内, 需要进行固定限位, 确保冲击锤在流体压力变化情况下可以往复运动, 当然也可根据需要在钻头内流道4的入口处安装过滤网, 避免杂质流入冲击发生器, 造成卡死。

[0039] 其中, 为实现冲击发生器对破碎锤8的冲击, 所述轴承座12要穿过钻头体1, 其尾部应与钻头内流道4相交, 采用棘轮或者穿销的方法安装于钻头体1上, 并且可以上下往复运动。往复运动时破碎锤8最低位置为切削单元9与钻头刀翼2上的PDC切削齿3在井底的覆盖轨迹重合, 最高点为高出0-15mm。

[0040] 参见图2所示的第二个实施例, 在这个实施例中, 破碎锤复合切削PDC钻头仅由钻头本体1, 破碎锤8两部分组成。

[0041] 本实施较为简单, 钻头本体1与破碎锤8的加工方法与实施例一相同, 不同之处在于钻头内流道4无需安装冲击发生器, 把加工好的钻头本体1, 装配好的破碎锤8通过焊接或者螺栓连接的方式把轴承座12固定于钻头本体1的钻头刀翼2之间, 当需要更换破碎锤8时, 采用气割或者气刨的方法分离轴承座12, 重新焊接新装配好的破碎锤8即可。

[0042] 本实施在钻头工作时, 破碎锤8通过自转, 对岩石起到辗压破碎的功能, 而没有冲击破碎锤击功能。

[0043] 参见图3所示的另一实施例, 所述破碎锤复合切削PDC钻头由钻头本体1, 破碎锤8, 以及在钻头套管内安装冲击发生器三分组成。

[0044] 钻头的实施和加工方法与第一实施例相同, 不同之处在于钻头本体1的后部设有破碎冲击器, 所述破碎冲击器通过套管外接于钻头本体1, 并接触轴承座12以实现破碎冲击。

[0045] 在图所示实施例中, 所述破碎冲击器主要组成部件有接头24, 逆止阀25, 弹簧27, 逆流阀座28, 减震器总成29, 流体分配管座30, 安装流体管32, 外套管33, 活塞34, 冲击头38。

[0046] 所述外套管33的前端可通过连接内螺纹37连接于钻头本体1, 后端螺合套接于可与钻杆连接的接头24, 所述外套管33和钻头本体之间可设有钻头密封圈39, 所述接头24和外套管33之间可设有密封圈26, 以提供两者之间的密封效果, 可选的是, 所述密封圈26为O型密封圈, 所述接头24内设有气体通道和逆止阀25, 所述逆止阀25设置于气体通道内以实现逆止功能, 所述逆止阀25的前端通过弹簧27依次连接逆流阀座28、减震器总成29和流体分配管座30, 所述逆流阀座28、减震器总成29与逆止阀25形成一个流体通路, 减震器总成29与减震器总成29之间采用橡胶圈31密封, 所述流体分配管座30内套有安装流体管32的后端, 所述安装流体管32的前端伸入活塞34的后端, 所述活塞34通过卡簧安装于外套管33内, 活塞前端安装保持环35, 与冲击头38接触压实, 所述冲击头38的周缘可设有密封垫片36。

[0047] 钻头在井底工作时, 液流或者气流可以通过清洗孔6对井底清洗, 同时流经冲击发

生器时,产生冲击力,使破碎锤8敲打岩石,更好的破岩,达到快速钻井要求。

[0048] 由此,破碎冲击器通过接头24与钻杆连接,冲击头38与破碎锤8的轴承座12接触贴合,当冲击锤受到地层反向压力时激发冲击锤工作,对岩石锤击。

[0049] 上述实例适用于所有钢体式 and 胎体式PDC钻头。

[0050] 参见图4,本发明在钻井破碎岩石时,岩石反力推动破碎锤激发冲击发生器工作,冲击发生器把流体的压力转变为锤击岩石的能力,使岩石受到锤击破坏,钻头旋转时不同直径处压力不同,线速度不同,促使破碎锤旋转,在旋转过程中,对岩石起到压碎,辗压破碎,松动的效果,同时钻头的旋转,PDC钻头刀翼上的金刚石复合片对破岩滚刀先期破坏的岩石进行犁式切削,使钻头的工作方式由单纯的切削转变为先锤击松动岩石,然后辗压破碎岩石,最后犁式切削分离岩石,有流体把分离的岩石带出地面完成钻井工作。

[0051] 本发明更有利于适用于复杂的地层,比如夹心地层,砾石地层,在使用中PDC钻头容易出现PDC复合齿应受到不均匀载荷,先期冲击破坏,以及超硬超耐磨地层,磨损比大,钻头寿命短,PDC复合片切入不了地层,钻头工作时由切削转变成磨削,钻速低,钻头严重磨损时,使用本发明可提高钻井效率,扩展PDC钻头的适用范围,寿命增加,满足钻探领域不断发展的需要。

[0052] 本结构在钻头旋转时,由于钻头靠近心部与肩部线速度不一样,所以推动破碎锤自身旋转,此时破碎锤绕轴承座旋转,破碎锤的旋转可以对岩石进行辗压破碎,PDC钻头刀翼上的复合片对岩石切削受到破碎锤的保护,已经对岩石预破碎,从而有效的提高钻井速度,延长钻头寿命。

[0053] 具体的加工方法为,设计加工好PDC钻头本体,在刀翼与刀翼之间留出安装轴承座以及破碎锤的空间。PDC钻头进行表面处理以及钎焊复合片后,安装好清洗孔口的保护喷嘴。轴承座与破碎锤按照要求加工完成,然后对轴承座及破碎锤进行装配,破碎锤与轴承座之间设置密封圈,止推面等特征,推过在轴承座或者破碎锤上预留放入滚珠的孔,当把滚珠放入把孔封住,滚珠通过滚珠槽对轴承座及破碎锤进行自由度限制,破碎锤此时只能绕轴承座旋转。而钻头在工作中,破碎锤受到的是地层向上的推力,以及井壁向内的推力,所以本结构可以避免破碎锤掉落井底事故发生。

[0054] 本发明公开了一种破碎锤复合切削PDC钻头,是在传统的PDC钻头刀翼之间增加一个破碎锤,其具备在钻头旋转的同时,其自身自转,对岩石起到辗压破碎的功效。同时通过在钻头内部流道内安装上冲击发生器,当钻井液或者钻井气体流过时冲击发生器时,其内置的冲击锤在流体压力作用下往复上下运动,高频敲打碎岩破碎锤,使其达到破碎锤的功能效果,使岩石快速塑性破坏。钻头的旋转,PDC钻头刀翼上的PDC复合片对已经被破碎锤冲击破坏的岩石进行旋转切削,从而快速对岩石破坏,切除,达到钻井目的。提高钻井速度,增加钻头的地层适应性。

[0055] 碎岩破碎锤复合切削PDC钻头生产工艺简单,在钻井作业中对硬度大,塑性差,研磨性强的地层具备快速切削优势;对含有砾石的地层具备PDC复合冲击破坏损伤小,能轻松穿越的优势。所以该钻头满足钻探领域PDC钻头在应付多样性,在极硬耐磨地层、含有砾石等地层作业时能彰显其优势,提高钻井速度。

[0056] 显而易见的是,以上的描述和记载仅仅是举例而不是为了限制本发明的公开内容、应用或使用。虽然已经在实施例中描述过并且在附图中描述了实施例,但本发明不限制

由附图示例和在实施例中描述的作为目前认为的最佳模式以实施本发明的教导的特定例子,本发明的范围将包括落入前面的说明书和所附的权利要求的任何实施例。



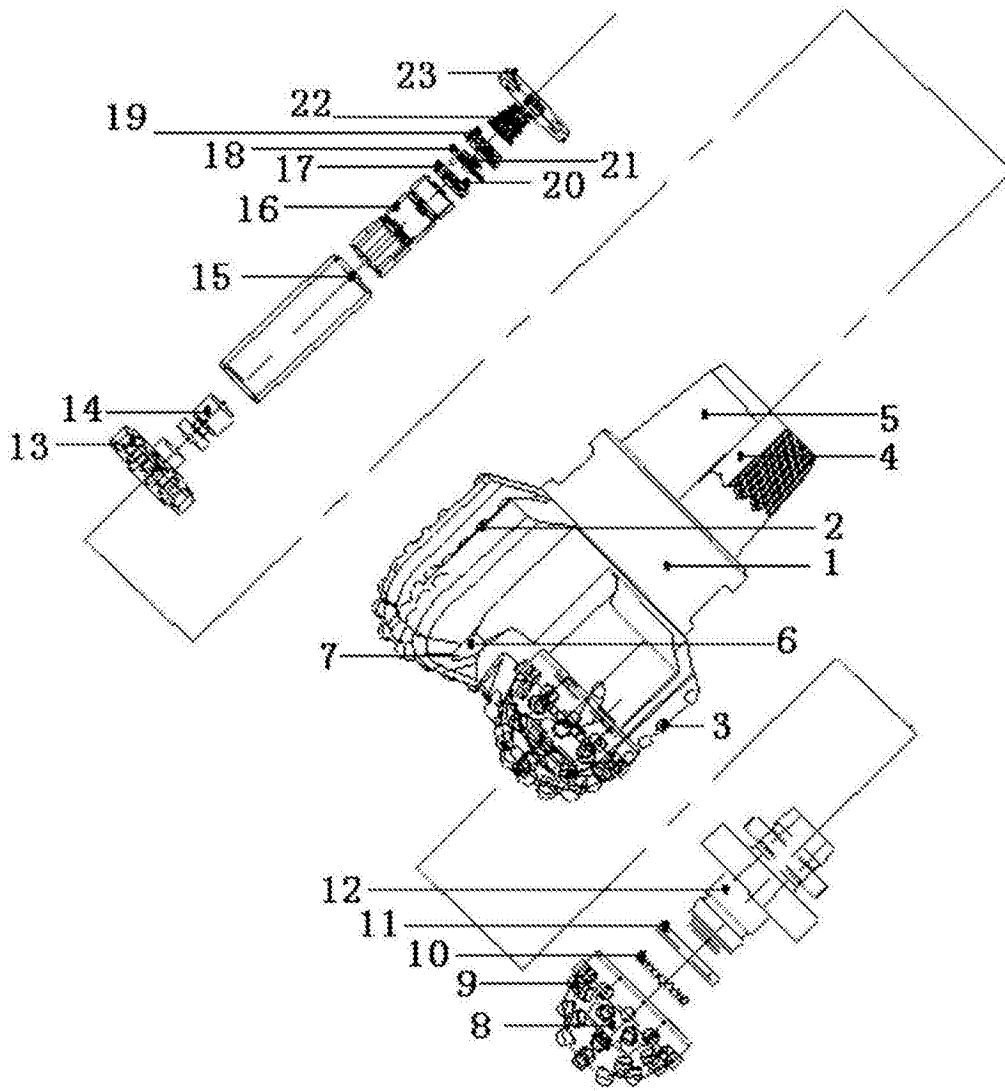


图1

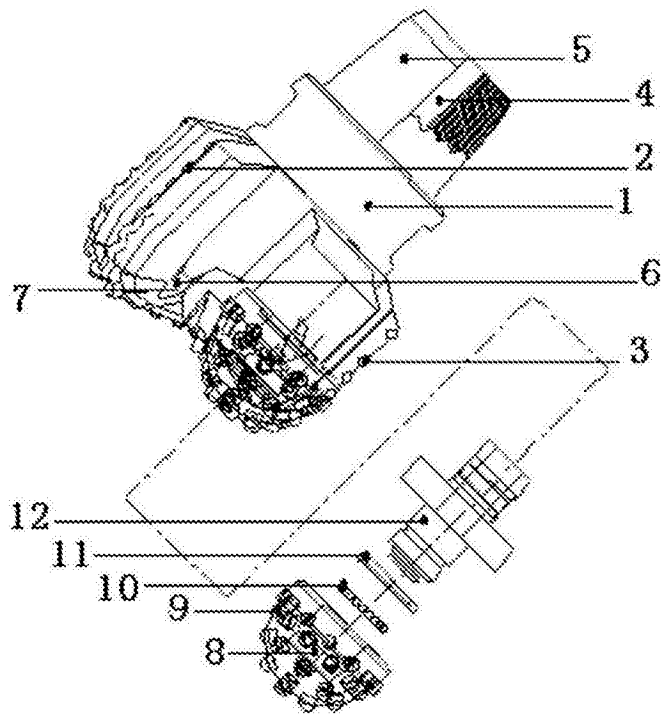


图2

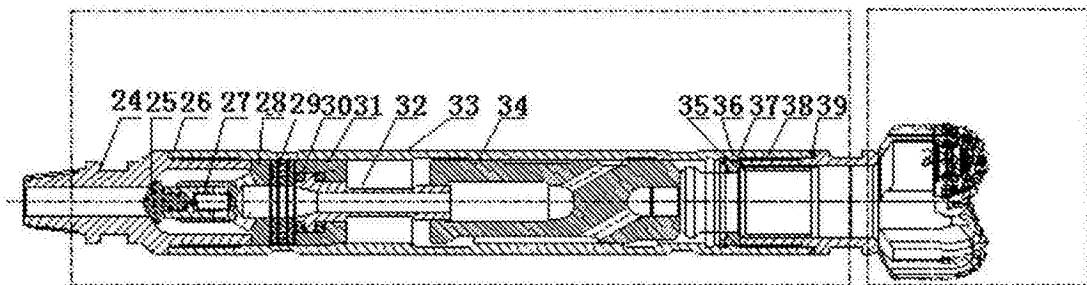


图3

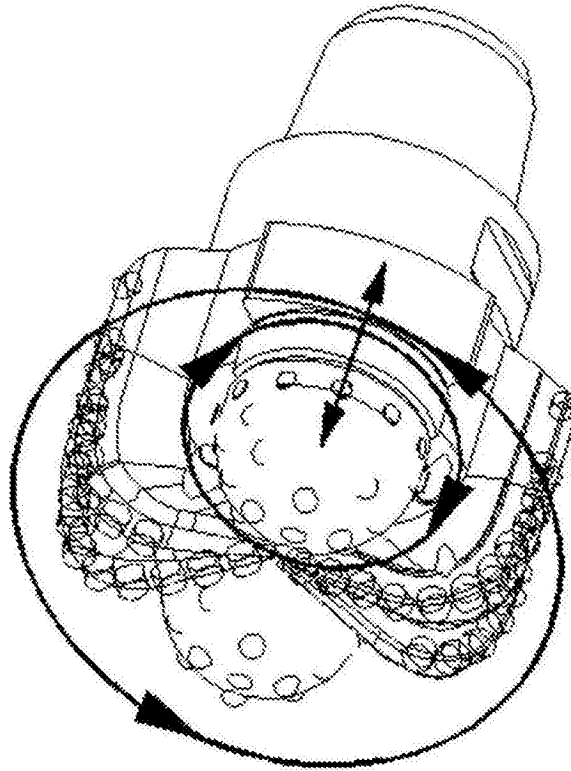


图4