(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108571290 B
(45)授权公告日 2023.06.30

(21)申请号 201810496627.9

(22)申请日 2018.05.22

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108571290 A

(43)申请公布日 2018.09.25

(73)专利权人 西南石油大学
地址 610500 四川省成都市新都区新都大道8号
专利权人 南通谐铭科技有限公司
四川谐铭科技有限公司

(72)发明人 田家林 何虹志 杨琳 熊洁 周仪 周思奇 黎根银

(74)专利代理机构 蓝天知识产权代理(浙江)有限公司 33229
专利代理师 郭亚银

(51)Int.Cl.
E21B 10/16(2006.01)
E21B 10/24(2006.01)
E21B 10/36(2006.01)

(56)对比文件
CN 2286238 Y,1998.07.15
WO 03091531 A1,2003.11.06
黄万志,МарковО.А.,吴华.一种新型冲击压入式单牙轮钻头的试验研究.天然气工业.2000,(第02期),全文.

审查员 张敏

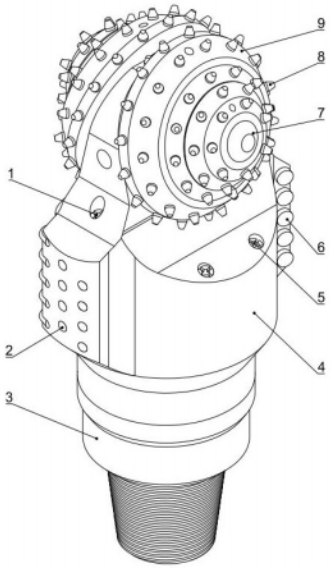
权利要求书1页 说明书4页 附图15页

(54)发明名称

具有扭转冲击功能的分体式钻头

(57)摘要

本发明涉及一种具有扭转冲击功能的分体式钻头,其主要由钻头本体、钻头本体接头、牙轮上体、牙轮下体、振动发生器组成。钻头本体通过其偏置的牙掌轴颈与牙轮下体相连接,牙轮上体安装在牙轮下体的上端轴颈上,振动发生器安装在钻头本体内,钻头本体与钻头本体接头通过螺纹连接;在运行时,牙轮下体既随钻头体公转,又绕着钻头本体的牙掌轴颈自转,牙轮上体既随钻头体公转,又绕着牙轮下体的上端轴颈自转,钻头以旋切方式破碎岩石的同时,牙轮下体的自转运动为振动发生器提供驱动力,振动发生器产生周期性的微幅扭转冲击,有助于降低钻头的粘滑现象;牙轮采用分体式结构,小端齿圈和中间齿圈的牙齿刮削效率得以提高,有助于提高钻头破岩效率。



CN 108571290 B

1.具有扭转冲击功能的分体式钻头，所述具有扭转冲击功能的分体式钻头，包括钻头本体(4)、钻头本体接头(3)、牙轮上体(7)、牙轮下体(9)、振动发生器，其特征是：所述的钻头本体(4)设置有导油孔a(40)、注油孔(47)、泥浆通道a(48)、泥浆通道b(49)、螺纹孔(50)，钻头本体(4)顶部镶装有牙齿(8)，钻头本体(4)中部镶装有保径齿(2)和PDC齿(6)，喷嘴a(1)、喷嘴b(5)分别安装在泥浆通道a(48)、泥浆通道b(49)出口；所述的牙轮上体(7)设置有塞销孔b(39)，牙轮上体(7)镶装有牙齿(8)；所述的牙轮下体(9)设置有塞销孔a(36)、导油孔b(41)、导油孔c(42)，牙轮下体(9)镶装有牙齿(8)；所述的振动发生器包括推力球轴承a(16)、冲击锤(17)、推力球轴承b(18)、振动发生器上壳体(19)、轴承安装套(22)、滑动冲击套(23)、销钉(24)、推力球轴承c(25)、调心球轴承(26)、振动发生器下壳体(27)、运载套(28)、锥齿轮b(31)、钢球c(32)、塞子(33)、顶套(34)、钢球d(35)，冲击锤(17)设置有导油孔f(45)、导油孔g(46)，振动发生器上壳体(19)的大端设置有沉头孔和环形槽，运载套(28)设置有导油孔d(43)、导油孔e(44)，顶套(34)设置有开孔，安装振动发生器时，将调心球轴承(26)、运载套(28)依次从振动发生器下壳体(27)上端装入，将推力球轴承c(25)、滑动冲击套(23)依次从运载套(28)上端装入，滑动冲击套(23)和运载套(28)靠销钉(24)固定，将轴承安装套(22)从振动发生器下壳体(27)上端装入，将推力球轴承a(16)装入轴承安装套(22)，将推力球轴承b(18)、冲击锤(17)依次装入振动发生器上壳体(19)后，振动发生器上壳体(19)与振动发生器下壳体(27)通过螺纹连接，将钢球d(35)、锥齿轮b(31)依次装入顶套(34)，将钢球c(32)装入顶套(34)的开孔，用塞子(33)堵住顶套(34)的开孔，最后将锥齿轮b(31)与运载套(28)通过螺纹连接；组装具有扭转冲击功能的分体式钻头时，先将O型密封圈(20)装入振动发生器上壳体(19)的环形槽内，将振动发生器装入钻头本体(4)，振动发生器上壳体(19)与钻头本体(4)采用型面连接，以实现振动发生器的周向定位，用螺钉(21)将振动发生器上壳体(19)与钻头本体(4)固定，以实现振动发生器的周向和轴向定位，钻头本体接头(3)与钻头本体(4)通过螺纹连接，再将锥齿轮a(30)、卡套(29)依次装入牙轮下体(9)的下端轴颈，锥齿轮a(30)与牙轮下体(9)的下端轴颈采用型面连接，实现锥齿轮a(30)的周向定位，卡套(29)与牙轮下体(9)的下端轴颈固定，实现锥齿轮a(30)的轴向定位，然后将矩形密封圈b(15)安装在牙轮下体底端内圈(37)，将牙轮下体(9)套入钻头本体(4)的牙掌轴颈，将钢球b(14)放入塞销孔a(36)内，将塞销a(10)安装在塞销孔a(36)内，最后将矩形密封圈a(13)安装在牙轮上体底端内圈(38)，将牙轮上体(7)套入牙轮下体(9)的上端轴颈，将钢球a(12)放入塞销孔b(39)，将塞销b(11)安装在塞销孔b(39)内；组装完成后，通过注油孔(47)添加润滑油，并用丝堵封闭注油孔(47)；塞销a(10)与塞销孔a(36)、塞销b(11)与塞销孔b(39)均采用过盈配合，导油孔a(40)、导油孔b(41)、导油孔c(42)、导油孔d(43)、导油孔e(44)、导油孔f(45)、导油孔g(46)与钻头本体(4)的牙掌轴颈沟道、牙轮下体(9)的上端轴颈沟道构成导油通道，形成良好的润滑环境；牙齿(8)为硬质合金齿；钻头本体(4)的牙掌轴颈、牙轮下体(9)的上端轴颈均经过强化处理，其强度高，耐冲击韧性好。

2.根据权利要求1所述的具有扭转冲击功能的分体式钻头，其特征是：矩形密封圈a(13)、矩形密封圈b(15)均为金属密封圈，并且密封圈表面经过强化处理，其耐磨性好。

具有扭转冲击功能的分体式钻头

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于石油、天然气钻井以及其他地质钻探的具有扭转冲击功能的分体式钻头。

背景技术

[0002] 随着经济不断发展，油气需求量越来越大，而我国浅层油气资源则口益枯竭，油气开发技术不断进步，油气井的深度增大，深井、超深井的数目增多。使钻井工程面临的地层工作环境更加复杂，钻井深度不断增加，岩石在底层围压作用下硬度和强度都会有明显增加，导致钻头破岩效率不高。钻头在钻进深井地层时，普遍存在钻进速度很慢、钻井花费的成本高，而钻井速度的提高关键在于如何提高钻头的破岩效率。根据现场实验实践研究数据表明，在旋转钻进的同时对钻头施加周期性冲击载荷，有利于提高钻头的破岩效率，提高钻进的速度。

[0003] 在石油钻井中，钻头是破碎岩石的主要工具，钻头在钻硬或研磨性地层时，通常没有足够的扭矩来破碎地层，从而使钻头瞬间停止转动。扭转能量储存在钻柱中，一旦产生了剪切破碎地层所需的扭矩，钻柱能量便会释放，作用在钻头的冲击载荷将比平常高得多，最终导致钻头失效。在钻井过程中，通常配合使用钻井工具，提供额外的扭转振动，辅助钻头破岩。国内外各大研究机构研制了各种各样的扭转冲击钻井工具，为钻头提供扭转冲击，从而降低钻头的粘滑现象。在目前生产使用的钻头中，钻头自身不能产生扭转振动，为了降低钻头的粘滑现象，仅靠扭转冲击钻井工具提供额外的扭转冲击，如果扭转冲击钻井工具发生故障，将无法为钻头提供额外的扭矩，这将会影响钻井效率。

[0004] 牙轮钻头主要由钻头体和牙轮组成，钻头体通过其下端偏置的牙掌轴颈与牙轮相连接，牙轮在运行时既随钻头体公转，又绕牙掌轴颈自转，以实现其刮削破碎岩石的任务。通常把靠近牙轮底部的齿圈称为牙轮大端齿圈，简称大端齿圈，把靠近牙轮顶部的部分称为牙轮小端齿圈，简称小端齿圈。目前，已用于生产实际中的牙轮钻头大都只有一个牙轮体，即牙轮体在绕牙掌轴颈自转时只有一个自转速度，从而导致从小端齿圈到大端齿圈的牙齿刮削效率将呈现一定的规律：小端齿圈的牙齿刮削效率最低，大端齿圈的牙齿刮削效率最高，而中间齿圈的牙齿刮削效率介于两者之间，这将对钻头的破岩效率产生影响。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是针对上述现有技术存在的不足而提供的一种有助于提速增效，提高破岩效率的具有扭转冲击功能的分体式钻头。

[0006] 本发明的技术方案是：具有扭转冲击功能的分体式钻头主要由钻头本体、钻头本体接头、牙轮上体、牙轮下体、振动发生器组成；其特征是：所述的钻头本体设置有导油孔a、注油孔、泥浆通道a、泥浆通道b、螺纹孔，钻头本体顶部镶装有牙齿，钻头本体中部镶装有保径齿和PDC齿，喷嘴a、喷嘴b分别安装在泥浆通道a、泥浆通道b出口；所述的牙轮上体设置有塞销孔b，牙轮上体镶装有牙齿；所述的牙轮下体设置有塞销孔a、导油孔b、导油孔c，牙轮下

体镶装有牙齿;所述的振动发生器包括推力球轴承a、冲击锤、推力球轴承b、振动发生器上壳体、轴承安装套、滑动冲击套、销钉、推力球轴承c、调心球轴承、振动发生器下壳体、运载套、锥齿轮b、钢球c、塞子、顶套、钢球d,冲击锤设置有导油孔f、导油孔g,振动发生器上壳体的大端设置有沉头孔和环形槽,运载套设置有导油孔d、导油孔e,顶套设置有开孔,安装振动发生器时,将调心球轴承、运载套依次从振动发生器下壳体上端装入,将推力球轴承c、滑动冲击套依次从运载套上端装入,滑动冲击套和运载套靠销钉固定,将轴承安装套从振动发生器下壳体上端装入,将推力球轴承a装入轴承安装套,将推力球轴承b、冲击锤依次装入振动发生器上壳体后,振动发生器上壳体与振动发生器下壳体通过螺纹连接,将钢球d、锥齿轮b依次装入顶套,将钢球c装入顶套的开孔,用塞子堵住顶套的开孔,最后将锥齿轮b与运载套通过螺纹连接;组装具有扭转冲击功能的分体式钻头时,先将O型密封圈装入振动发生器上壳体的环形槽内,振动发生器上壳体与钻头本体采用型面连接,以实现振动发生器的周向定位,将振动发生器装入钻头本体,用螺钉将振动发生器上壳体与钻头本体固定,钻头本体接头与钻头本体通过螺纹连接,再将锥齿轮a、卡套依次装入牙轮下体的下端轴颈,锥齿轮a与牙轮下体的下端轴颈采用型面连接,实现锥齿轮a的周向定位,卡套与牙轮下体的下端轴颈固定,实现锥齿轮a的轴向定位,然后将矩形密封圈b安装在牙轮下体底端内圈,将牙轮下体套入钻头本体的牙掌轴颈,将钢球b放入塞销孔a内,将塞销a安装在塞销孔a内,最后将矩形密封圈a安装在牙轮上体底端内圈,将牙轮上体套入牙轮下体的上端轴颈,将钢球a放入塞销孔b,将塞销b安装在塞销孔b内;组装完成后,通过注油孔添加润滑油,并用丝堵封闭注油孔。

[0007] 上述方案中的塞销a与塞销孔a、塞销b与塞销孔b均采用过盈配合,导油孔a、导油孔b、导油孔c、导油孔d、导油孔e、导油孔f、导油孔g与钻头本体的牙掌轴颈沟道、牙轮下体的上端轴颈沟道构成导油通道,形成良好的润滑环境。

[0008] 上述方案中的牙齿为硬质合金齿;钻头本体的牙掌轴颈、牙轮下体的上端轴颈均经过强化处理,其强度高,耐冲击韧性好。

[0009] 上述方案中的矩形密封圈a、矩形密封圈b均为金属密封圈,并且密封圈表面经过强化处理,其耐磨性好。

[0010] 本发明的有益效果是:(1)具有扭转冲击功能的分体式钻头的牙轮采用牙轮上体、牙轮下体的结构,在钻进过程中,牙轮下体将绕着钻头本体的牙掌轴颈自转,牙轮上体将绕着牙轮下体的上端轴颈自转,小端齿圈以及中间齿圈的牙齿刮削效率得以提高,有助于提速增效;(2)利用牙轮下体的自转运动,为振动发生器提供驱动力,振动发生器将产生周期性的微幅扭转冲击,有助于降低钻头的粘滑现象;(3)钻头以旋切方式破岩,切削齿破岩行为兼有冲击与切削的综合作用,有助于提高钻头心部破岩效率;(4)钻头本体的牙掌轴颈、牙轮下体的上端轴颈均经过强化处理,其强度高,耐冲击韧性好,导油通道可以提供良好的润滑环境。

附图说明

[0011] 图1是本发明的结构示意图。

[0012] 图2是本发明的俯视图。

[0013] 图3是本发明的侧视图。

[0014] 图4是本发明图2的A-A截面图。

[0015] 图5是本发明图3的B-B截面图。

[0016] 图6是本发明图3的C-C截面图。

[0017] 图7是本发明图4的I部分放大图。

[0018] 图8是本发明中牙轮下体的结构示意图。

[0019] 图9是本发明中牙轮上体的结构示意图。

[0020] 图10是本发明中导油通道的示意图。

[0021] 图11是本发明中钻头本体的结构示意图。

[0022] 图12是本发明中泥浆通道a、泥浆通道b、注油孔的分布示意图。

[0023] 图13是本发明中钻头本体的侧视图。

[0024] 图14是本发明图13的F-F截面图。

[0025] 图15是本发明图13的G-G截面图。

[0026] 图中1.喷嘴a,2.保径齿,3.钻头本体接头,4.钻头本体,5.喷嘴b,6.PDC齿,7.牙轮上体,8.牙齿,9.牙轮下体,10.塞销a,11.塞销b,12.钢球a,13.矩形密封圈a,14.钢球b,15.矩形密封圈b,16.推力球轴承a,17.冲击锤,18.推力球轴承b,19.振动发生器上壳体,20.O型密封圈,21.螺钉,22.轴承安装套,23.滑动冲击套,24.销钉,25.推力球轴承c,26.调心球轴承,27.振动发生器下壳体,28.运载套,29.卡套,30.锥齿轮a,31.锥齿轮b,32.钢球c,33.塞子,34.顶套,35.钢球d,36.塞销孔a,37.牙轮下体底端内圈,38.牙轮上体底端内圈,39.塞销孔b,40.导油孔a,41.导油孔b,42.导油孔c,43.导油孔d,44.导油孔e,45.导油孔f,46.导油孔g,47.注油孔,48.泥浆通道a,49.泥浆通道b,50.螺纹孔。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

[0028] 参见附图,具有扭转冲击功能的分体式钻头其特征在于:具有扭转冲击功能的分体式钻头主要由钻头本体4、钻头本体接头3、牙轮上体7、牙轮下体9、振动发生器组成;其特征是:所述的钻头本体4设置有导油孔a40、注油孔47、泥浆通道a48、泥浆通道b49、螺纹孔50,钻头本体4顶部镶装有牙齿8,钻头本体4中部镶装有保径齿2和PDC齿6,喷嘴a1、喷嘴b5分别安装在泥浆通道a48、泥浆通道b49出口;所述的牙轮上体7设置有塞销孔b39,牙轮上体7镶装有牙齿8;所述的牙轮下体9设置有塞销孔a36、导油孔b41、导油孔c42,牙轮下体9镶装有牙齿8;所述的振动发生器包括推力球轴承a16、冲击锤17、推力球轴承b18、振动发生器上壳体19、轴承安装套22、滑动冲击套23、销钉24、推力球轴承c25、调心球轴承26、振动发生器下壳体27、运载套28、锥齿轮b31、钢球c32、塞子33、顶套34、钢球d35,冲击锤17设置有导油孔f45、导油孔g46,振动发生器上壳体19的大端设置有沉头孔和环形槽,运载套28设置有导油孔d43、导油孔e44,顶套34设置有开孔,安装振动发生器时,将调心球轴承26、运载套28依次从振动发生器下壳体27上端装入,将推力球轴承c25、滑动冲击套23依次从运载套28上端装入,滑动冲击套23和运载套28靠销钉24固定,将轴承安装套22从振动发生器下壳体27上端装入,将推力球轴承a16装入轴承安装套22,将推力球轴承b18、冲击锤17依次装入振动发生器上壳体19后,振动发生器上壳体19与振动发生器下壳体27通过螺纹连接,将钢球d35、锥齿轮b31依次装入顶套34,将钢球c32装入顶套34的开孔,用塞子33堵住顶套34的开孔,最

后将锥齿轮b31与运载套28通过螺纹连接;组装具有扭转冲击功能的分体式钻头时,先将O型密封圈20装入振动发生器上壳体19的环形槽内,将振动发生器装入钻头本体4,振动发生器上壳体19与钻头本体4采用型面连接,以实现振动发生器的周向定位,用螺钉21将振动发生器上壳体19与钻头本体4固定,以实现振动发生器的周向和轴向定位,钻头本体接头3与钻头本体4通过螺纹连接,再将锥齿轮a30、卡套29依次装入牙轮下体9的下端轴颈,锥齿轮a30与牙轮下体9的下端轴颈采用型面连接,实现锥齿轮a30的周向定位,卡套29与牙轮下体9的下端轴颈固定,实现锥齿轮a30的轴向定位,然后将矩形密封圈b15安装在牙轮下体底端内圈37,将牙轮下体9套入钻头本体4的牙掌轴颈,将钢球b14放入塞销孔a36内,将塞销a10安装在塞销孔a36内,最后将矩形密封圈a13安装在牙轮上体底端内圈38,将牙轮上体7套入牙轮下体9的上端轴颈,将钢球a12放入塞销孔b39,将塞销b11安装在塞销孔b39内;组装完成后,通过注油孔47添加润滑油,并用丝堵封闭注油孔47。

[0029] 上述方案中的:塞销a10与塞销孔a36、塞销b11与塞销孔b39均采用过盈配合,导油孔a40、导油孔b41、导油孔c42、导油孔d43、导油孔e44、导油孔f45、导油孔g46与钻头本体4的牙掌轴颈沟道、牙轮下体9的上端轴颈沟道构成导油通道,形成良好的润滑环境。

[0030] 上述方案中的牙齿8为硬质合金齿;钻头本体4的牙掌轴颈、牙轮下体9的上端轴颈均经过强化处理,其强度高,耐冲击韧性好。

[0031] 上述方案中的矩形密封圈a13、矩形密封圈b15均为金属密封圈,并且密封圈表面经过强化处理,其耐磨性好。

[0032] 所述的具有扭转冲击功能的分体式钻头的钻头本体4通过其偏置的牙掌轴颈与牙轮下体9相连接,牙轮上体7安装在牙轮下体9的上端轴颈上,振动发生器安装在钻头本体4内,钻头本体4与钻头本体接头3通过螺纹连接;在运行时,牙轮下体9既随钻头体公转,又绕着钻头本体4的牙掌轴颈自转,牙轮上体7既随钻头体公转,又绕着牙轮下体9的上端轴颈自转,钻头以旋切方式破碎岩石的同时,牙轮下体9的自转运动为振动发生器提供驱动力,驱动运载套28带动滑动冲击套23周期性地撞击冲击锤17,冲击锤17对钻头本体4产生周期性的微幅扭转冲击,有助于降低钻头的粘滑现象;牙轮采用分体式结构,小端齿圈以及中间齿圈的牙齿刮削效率得以提高,有助于提高钻头破岩效率。

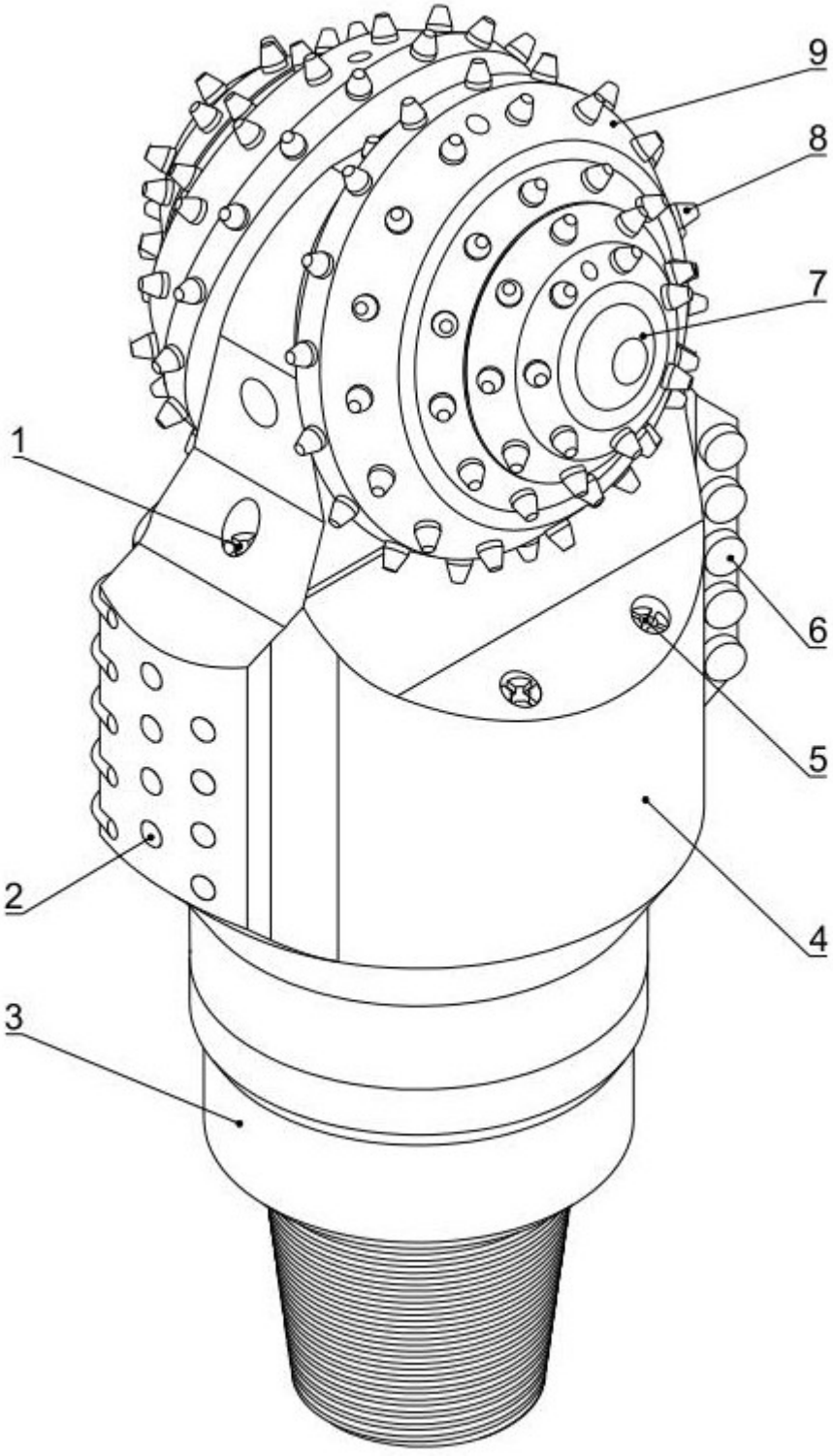


图1

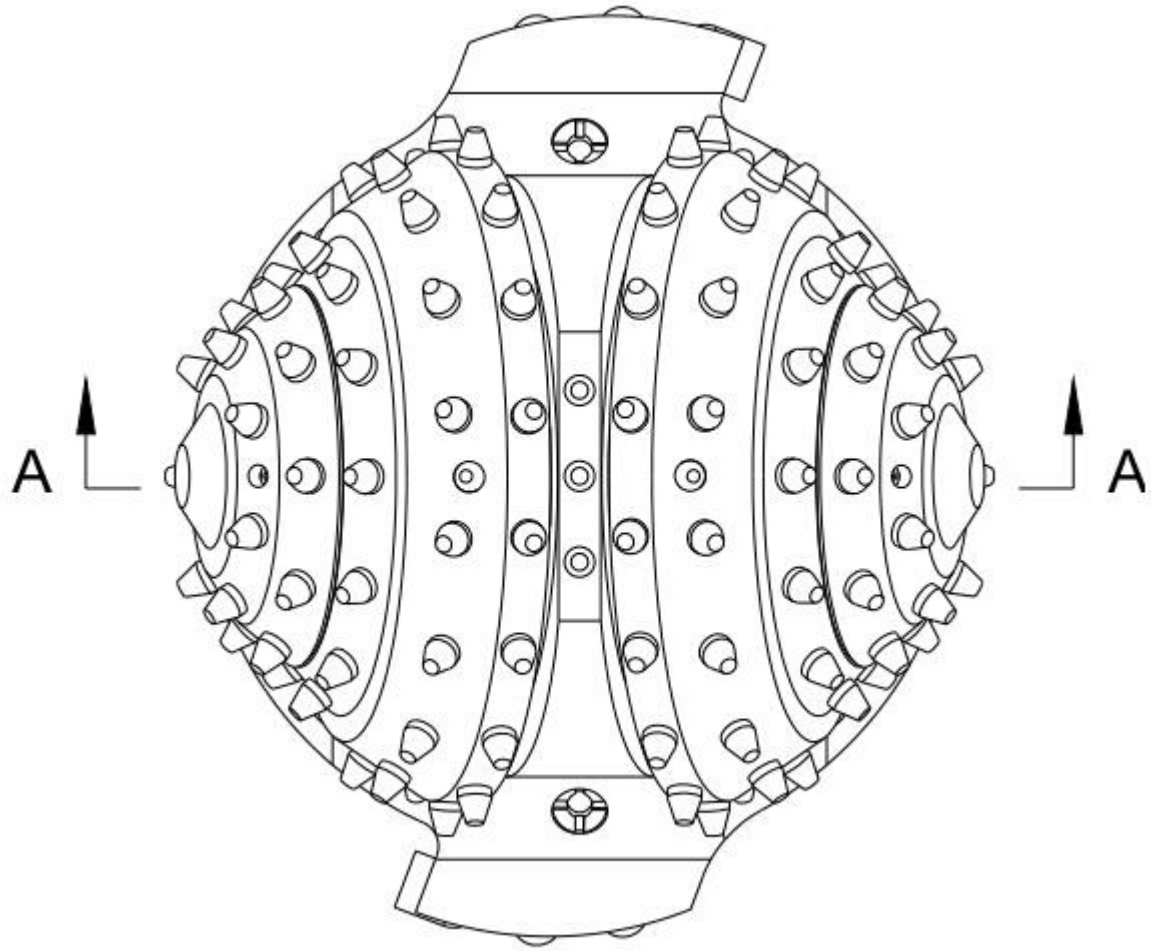


图2

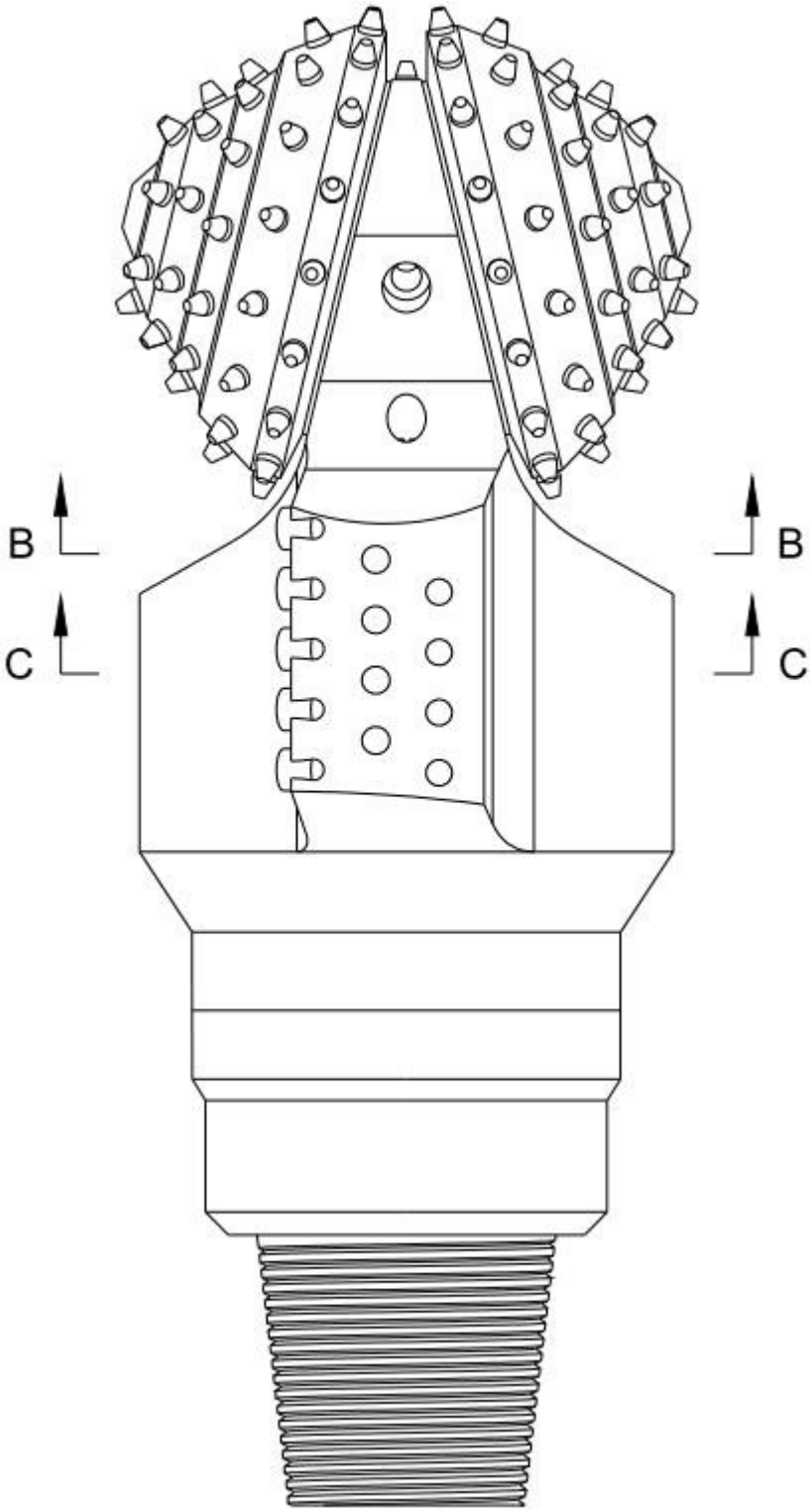


图3

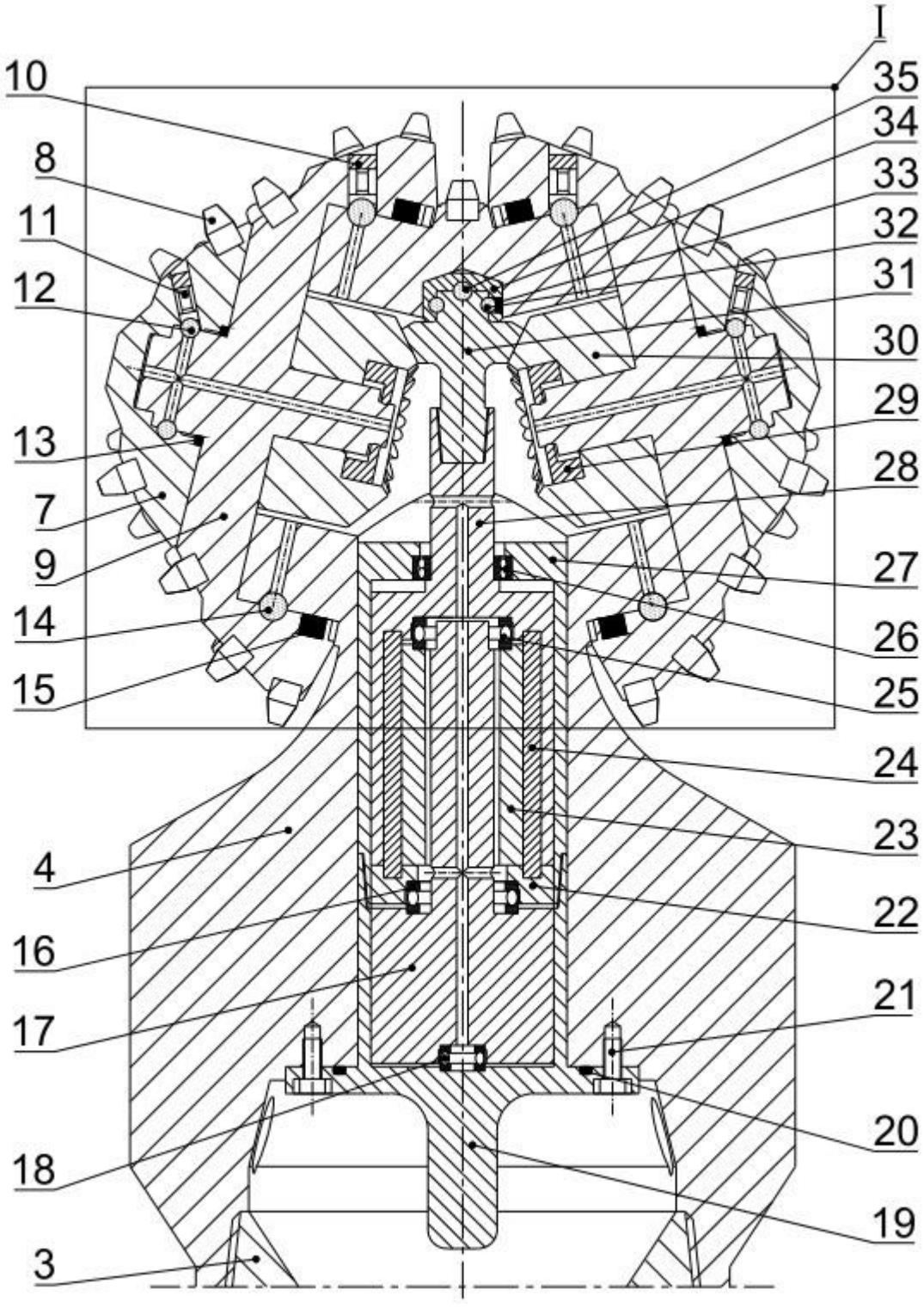

I
10
8
11
12
13
7
9
14
15
4
16
17
18
3
35
34
33
32
31
30
29
28
27
26
25
24
23
22
21
20
19

图4

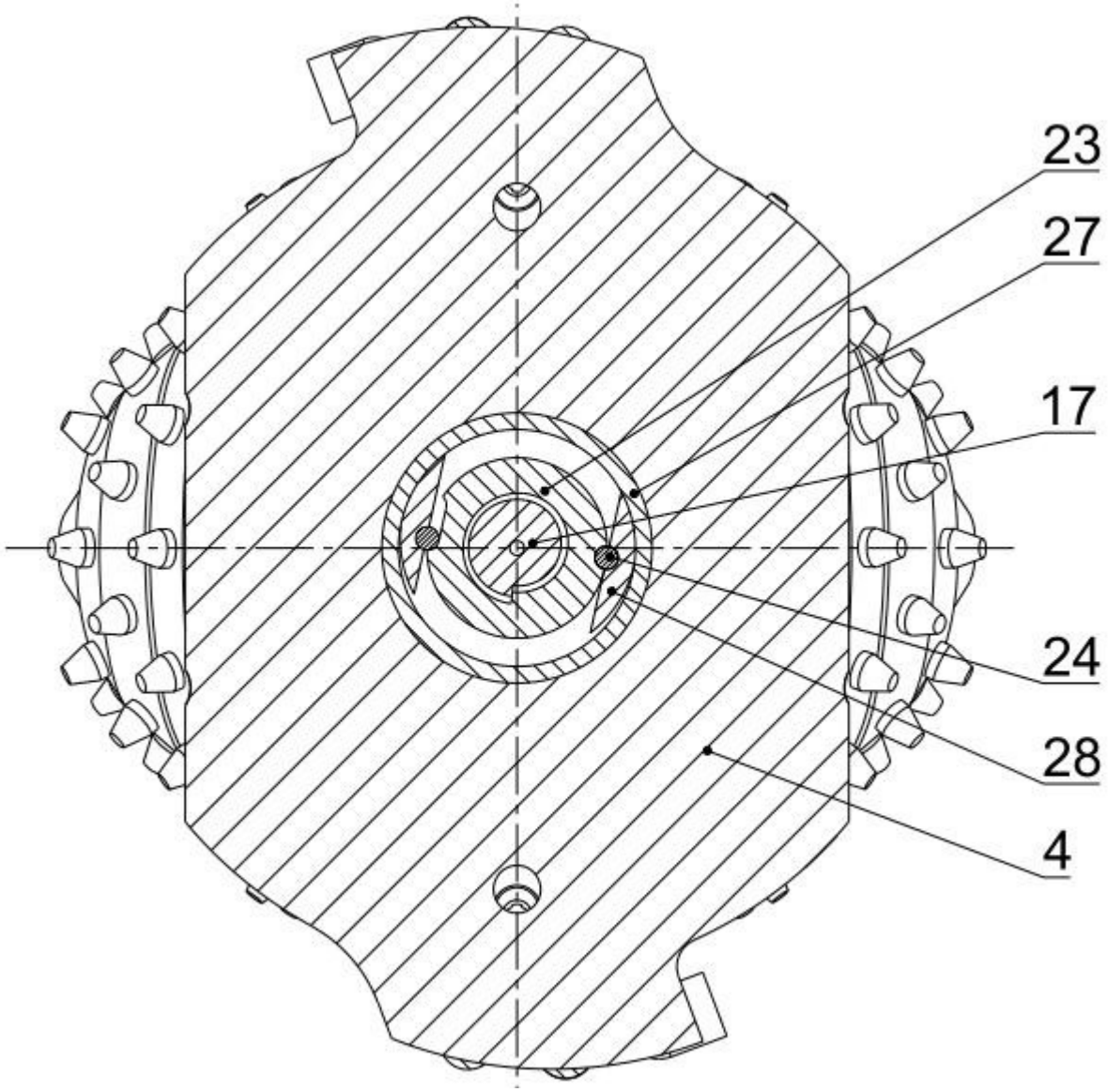


图5

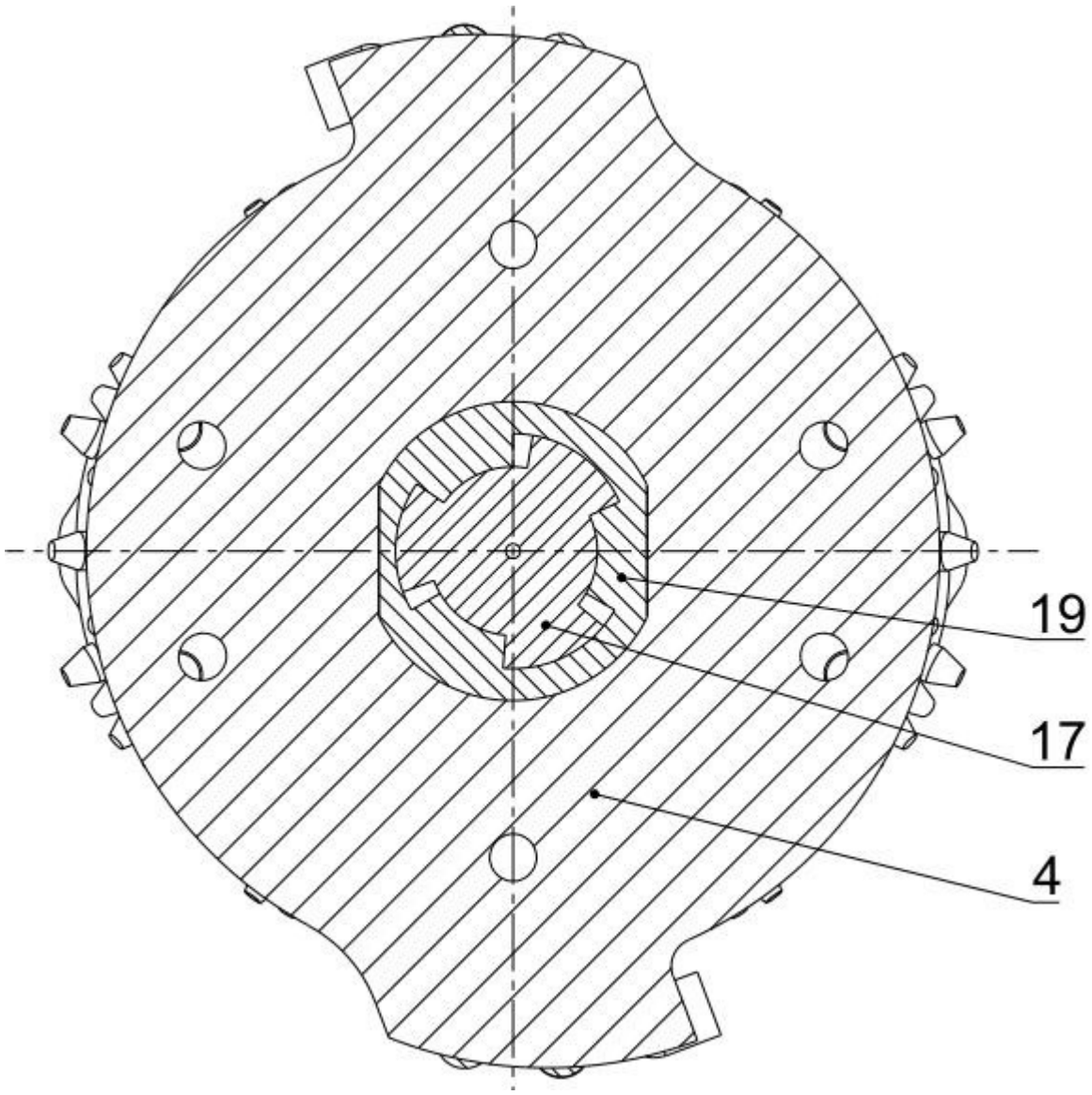


图6

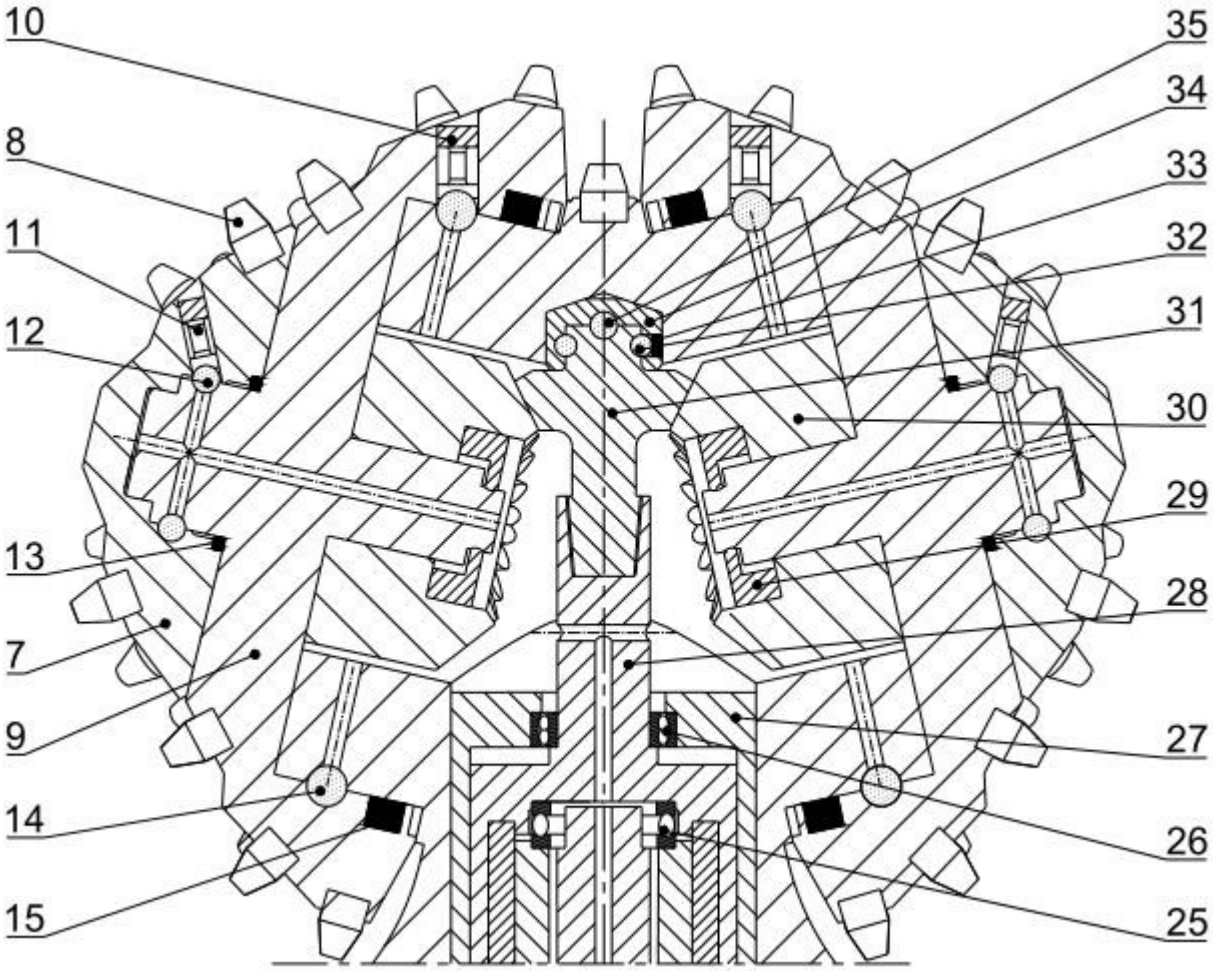


图7

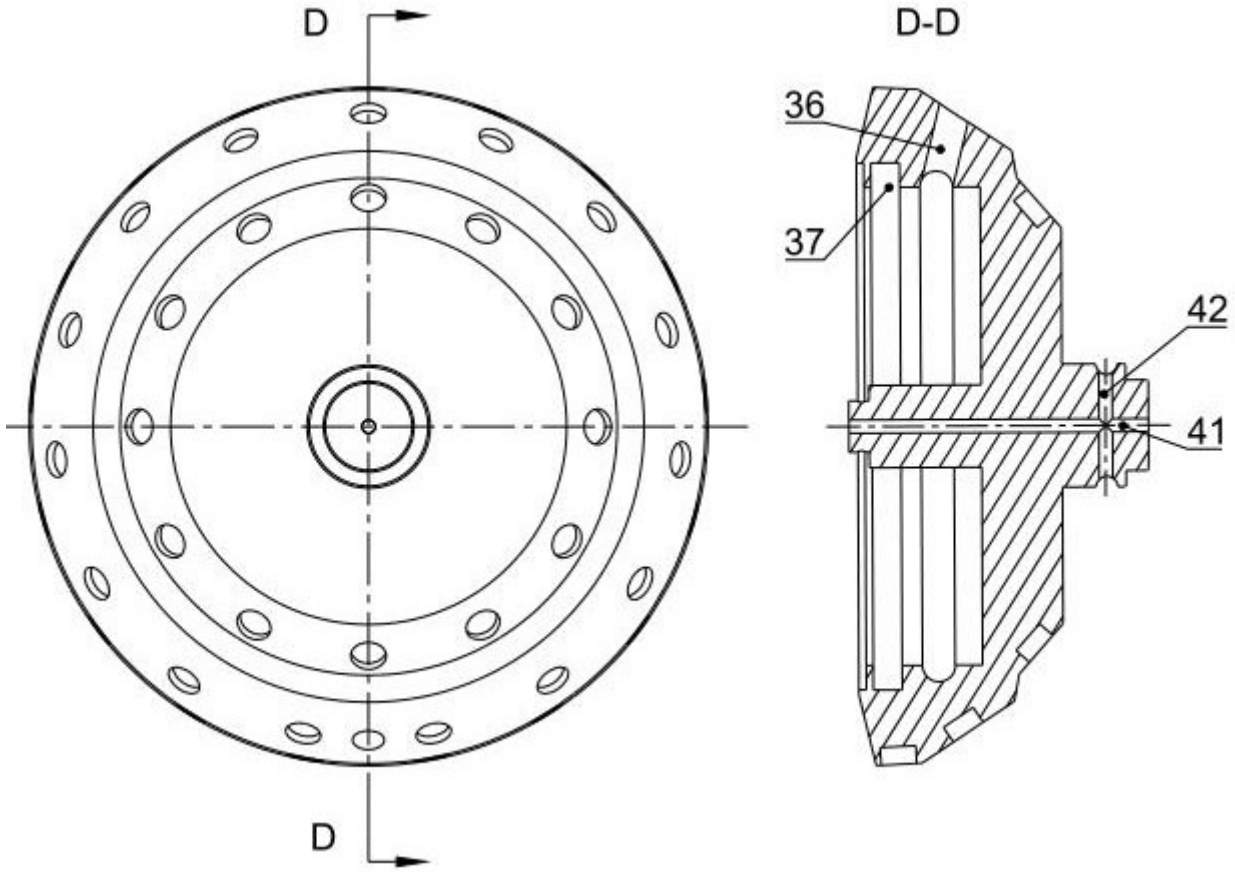


图8

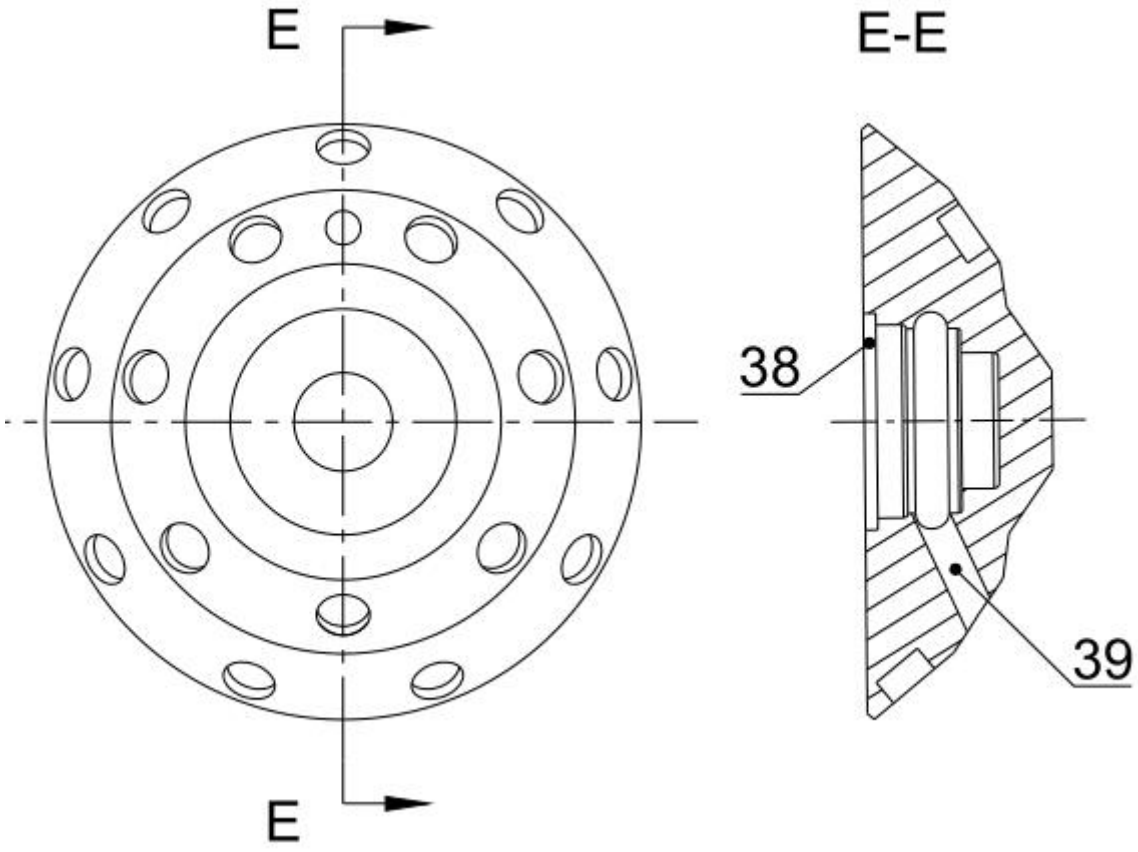


图9

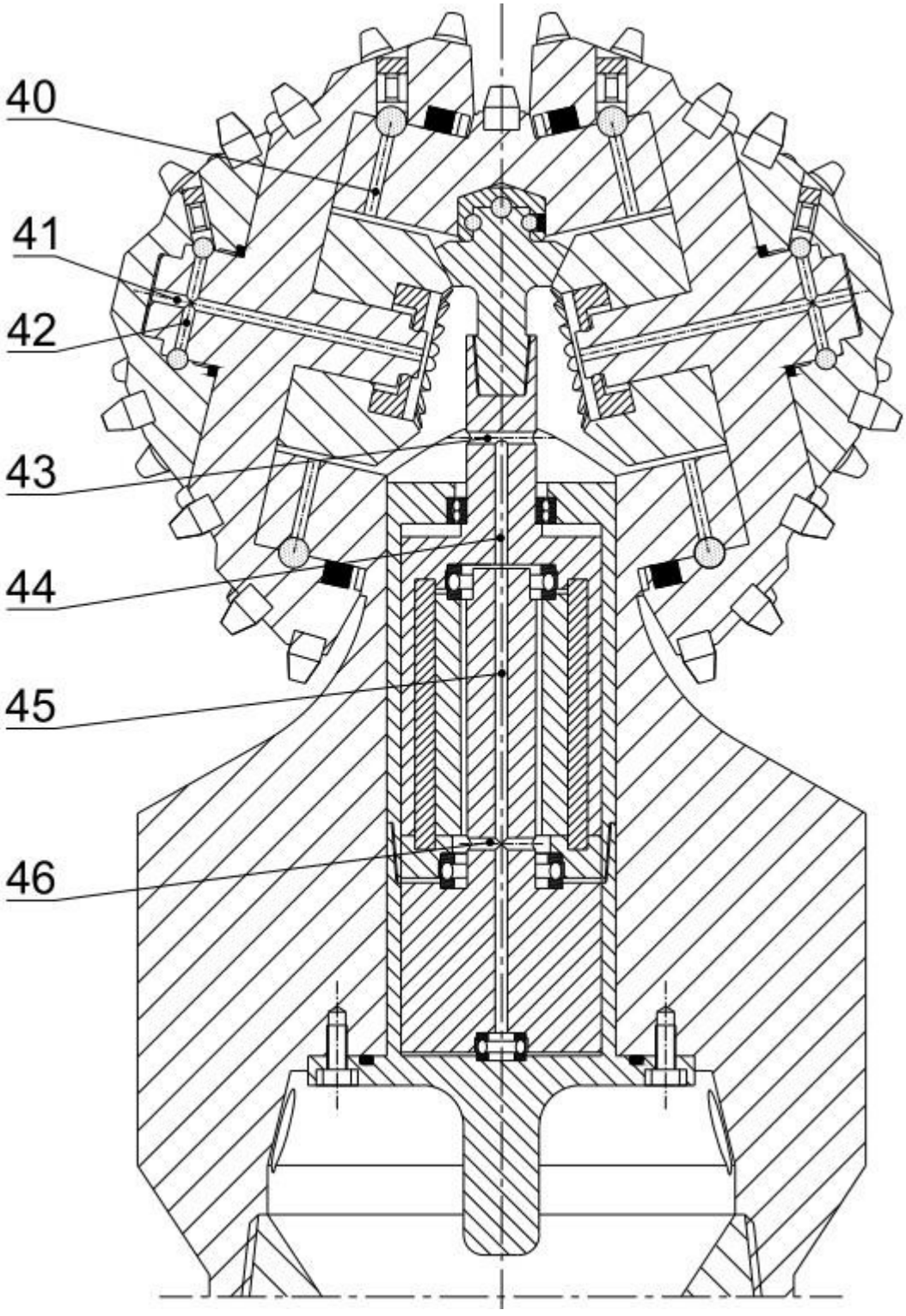


图10

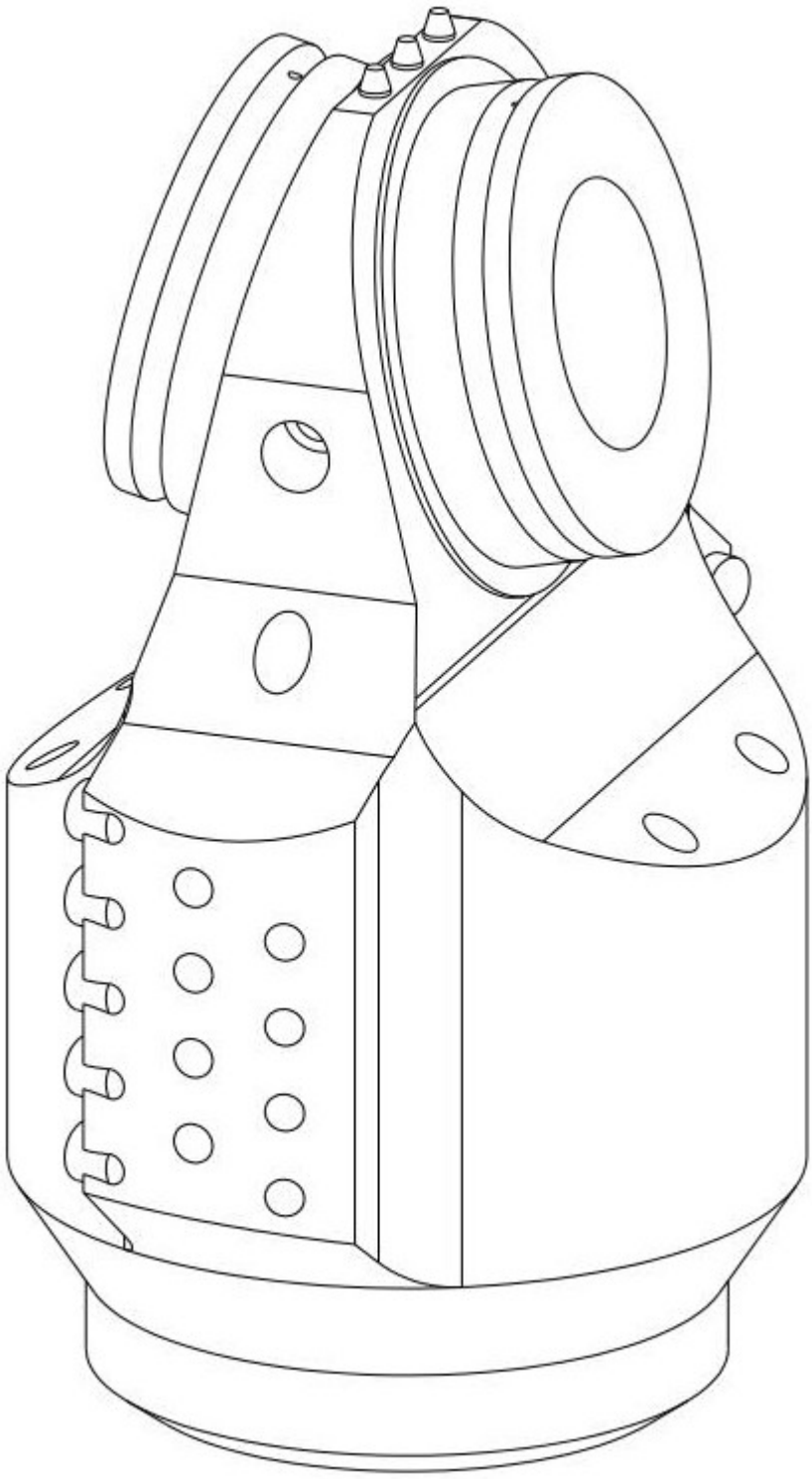


图11

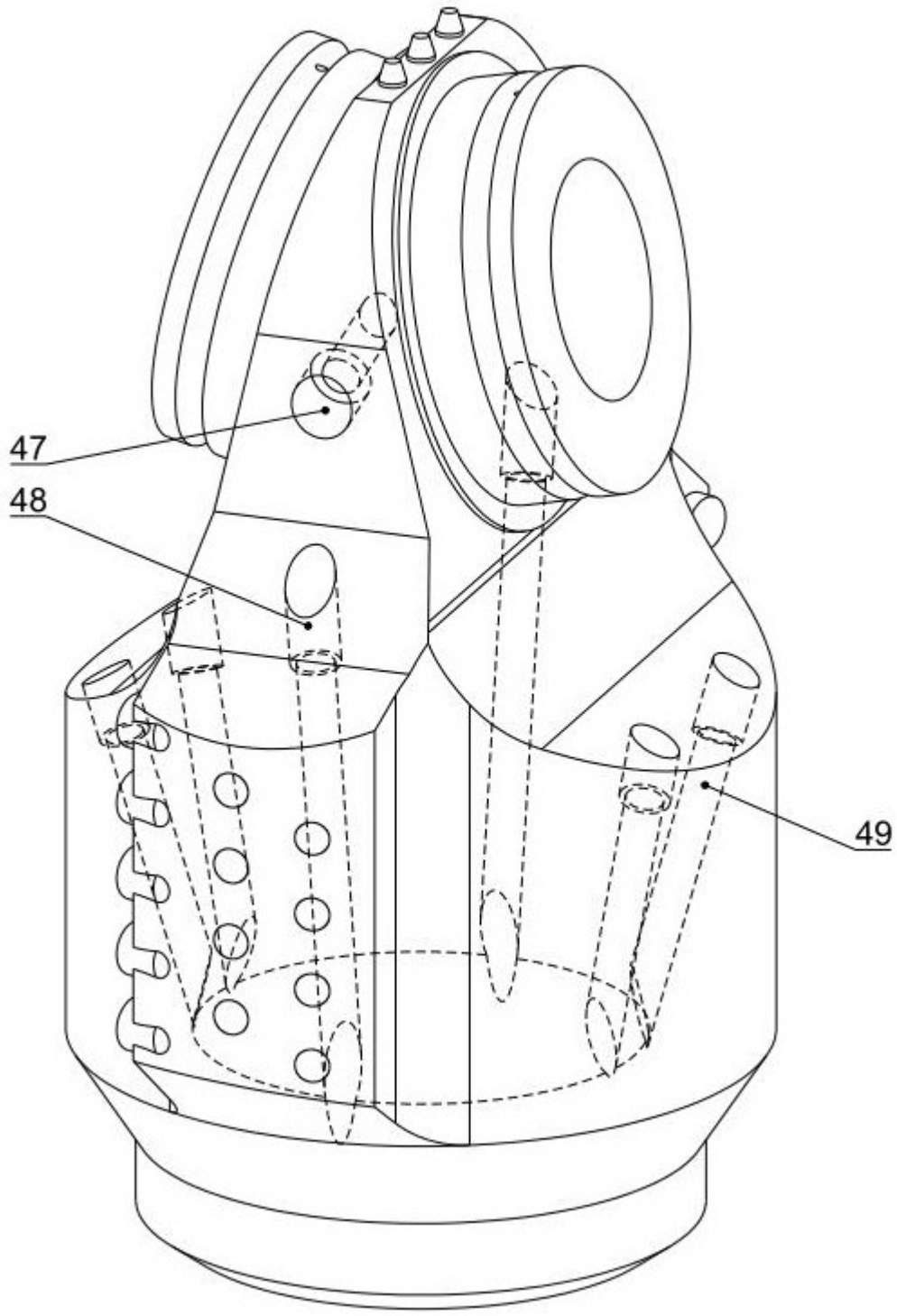


图12

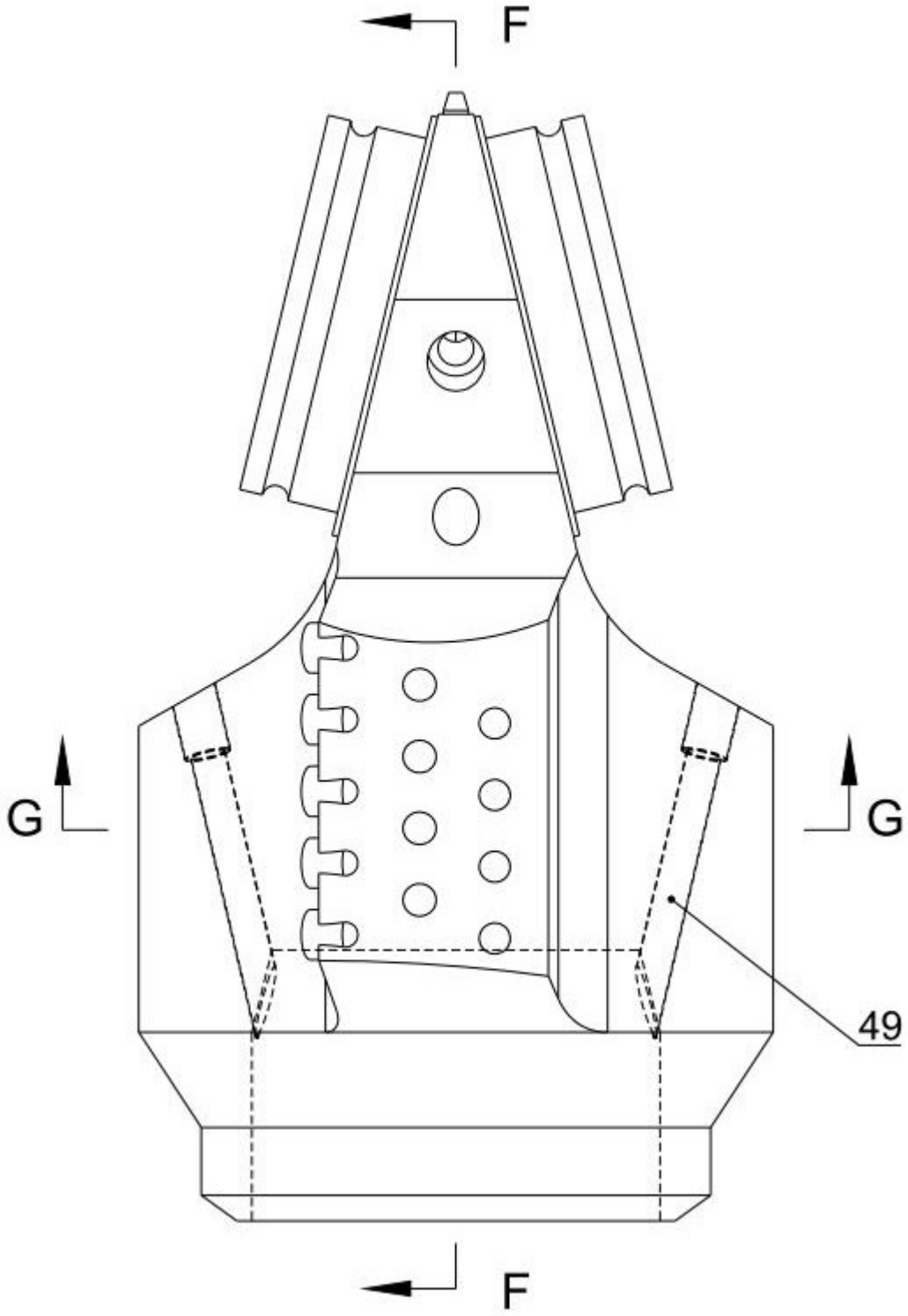


图13

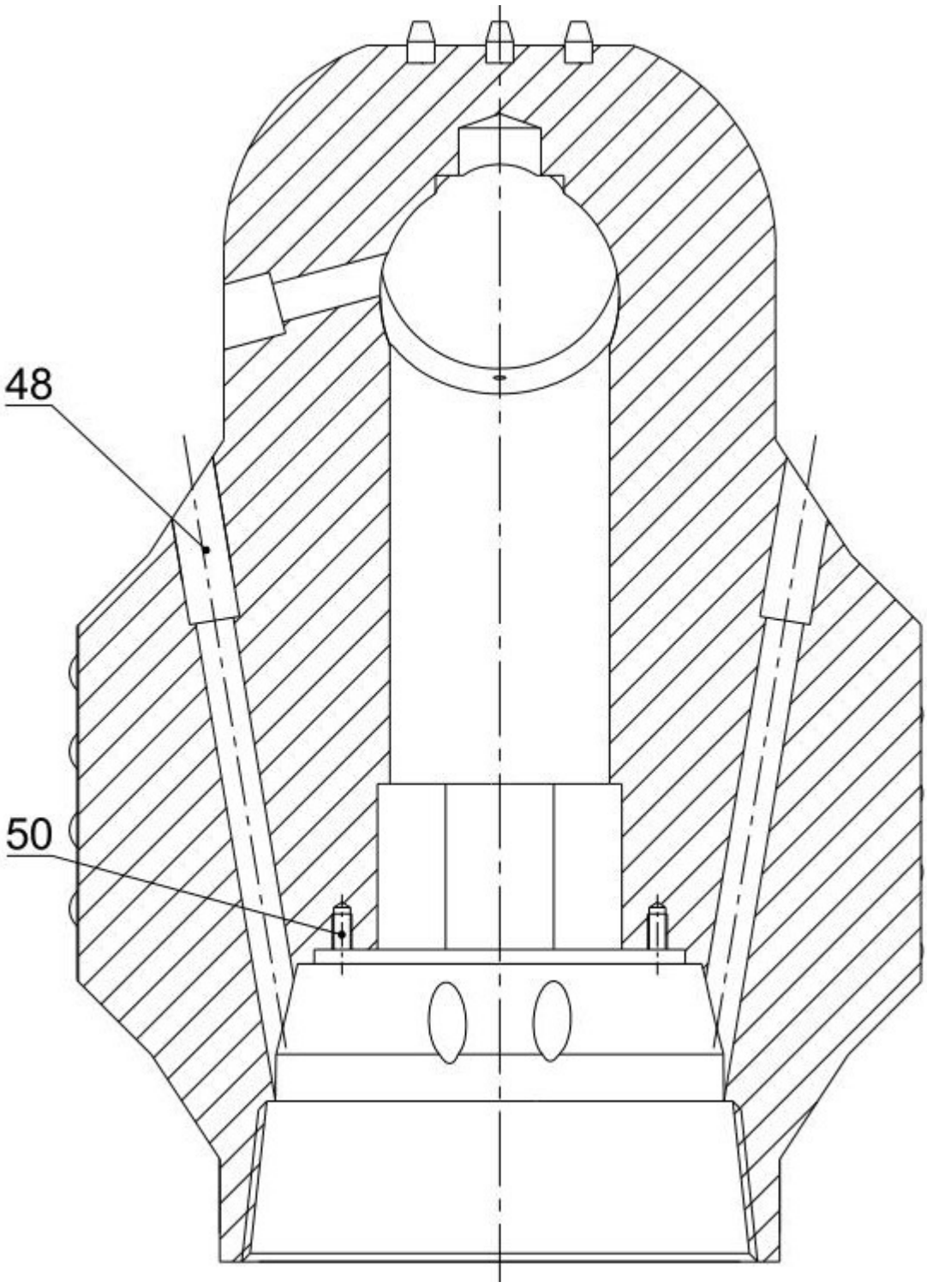


图14

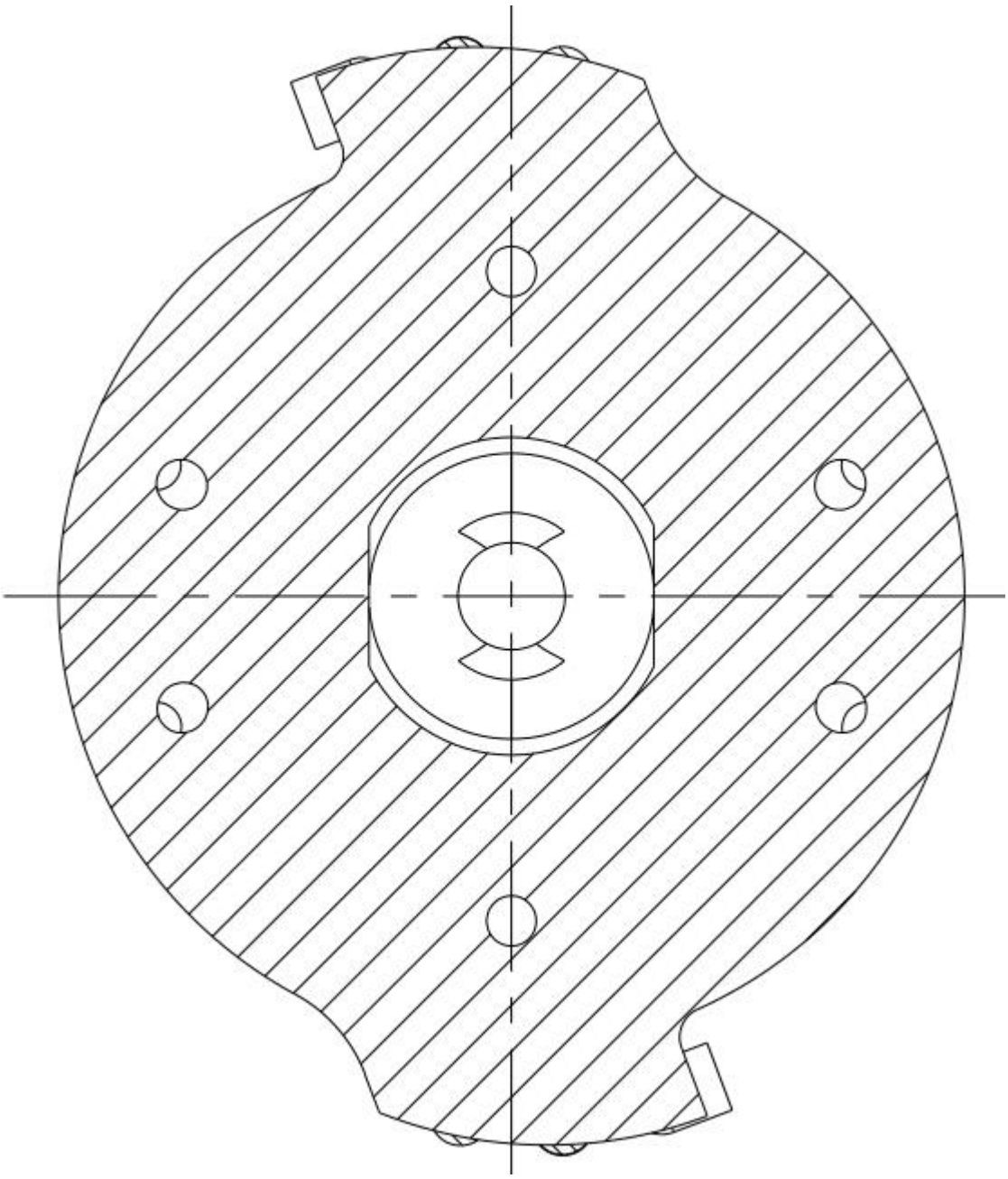


图15