



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105156024 B

(45)授权公告日 2017.09.05

(21)申请号 201510443164.6

(22)申请日 2015.07.25

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105156024 A

(43)申请公布日 2015.12.16

(73)专利权人 湖南新金刚工程机械有限公司

地址 414500 湖南省岳阳市平江县工业园  
伍市工业区福坤路

(72)发明人 杨日权 谢伟才

(51)Int.Cl.

E21B 4/06(2006.01)

审查员 张樱

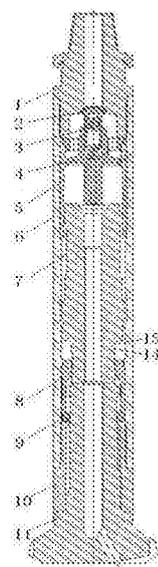
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

一种快冲耐磨损高寿命潜孔冲击钻具

(57)摘要

本发明公布了一种快冲耐磨损高寿命潜孔冲击钻具,逆止阀与配气座之间设有逆止阀弹簧;前接头套接有钻头;衬套与钻头尾部套接;前接头与衬套之间设有卡环;活塞为空心圆柱体,其上设有活塞大端;活塞大端的一端设有活塞小径,另一端设有活塞尾径;活塞大端上,一段为光滑圆柱体,另一段均匀设有过气槽;活塞小径与活塞大端之间设有过气多面体;过气多面体与活塞大端之间设有环形通气槽;活塞尾径连接有圆柱端;圆柱末端设有活塞尾端;活塞尾端上均匀设有弦切过气槽;内缸上一端均匀设有前部过气孔,另一端均匀设有尾部斜过气孔;内缸内腔上设有隔气凸台。其钻速快,不易卡滞,故障率低,能耗低,大大提高了工作效率,节约了能源及成本。



1. 一种快冲耐磨损高寿命潜孔冲击钻具,它包括外缸(6)及通过螺纹与其前后端相连的前接头(10)和后接头(1);所述外缸(6)内设置有活塞(7)与内缸(5)、衬套(8)套接;所述内缸(5)另一端套接有配气座(4);所述配气座(4)与后接头(1)之间设有逆止阀(2);所述逆止阀(2)与配气座(4)之间设置有逆止阀弹簧(3);所述前接头(10)套接有钻头(11);所述衬套(8)与钻头(11)尾部套接;其特征在于,所述前接头(10)与衬套(8)之间设有卡环(9);所述活塞(7)为空心圆柱体,其上设置有活塞大端(75);所述活塞大端(75)的一端设有活塞小径(72),另一端设有活塞尾径(77);所述活塞大端(75)上,一段为光滑圆柱体,另一段均匀设置有过气槽(76);所述活塞小径(72)与活塞大端(75)之间设置有过气多面体(73);所述过气多面体(73)与活塞大端(75)之间设置有环形通气槽(74);所述活塞尾径(77)连接有圆柱端(78);所述圆柱端(78)末端设置有活塞尾端(79);所述活塞尾端(79)上均匀设置有弦切过气槽(70);所述内缸(5)上一端均匀设置有前部过气孔(51),另一端均匀设置有尾部斜过气孔(54);所述内缸(5)内设置有内缸内腔(52);所述内缸内腔(52)上设置有隔气凸台(53);所述活塞小径(72)靠近过气多面体(73)处设置有环形凸台(14);所述环形凸台(14)外径与活塞前端(71)相同;所述环形凸台(14)与活塞大端(75)、外缸(6)及衬套(8)构成缓冲气腔(15)。

2. 根据权利要求1所述的一种快冲耐磨损高寿命潜孔冲击钻具,其特征在于,所述过气多面体(73)为圆柱体,其外圆周表面均匀设置有弦切边(731)。

3. 根据权利要求2所述的一种快冲耐磨损高寿命潜孔冲击钻具,其特征在于,所述弦切边(731)为五条。

4. 根据权利要求1所述的一种快冲耐磨损高寿命潜孔冲击钻具,其特征在于,所述活塞尾端(79)为光滑圆柱体,其外圆周表面上均匀设置有一段弦切过气槽(70);所述活塞尾端(79)与内缸(5)配合套接。

5. 根据权利要求4所述的一种快冲耐磨损高寿命潜孔冲击钻具,其特征在于,所述弦切过气槽(70)均匀设置有五条。

6. 根据权利要求1所述的一种快冲耐磨损高寿命潜孔冲击钻具,其特征在于,所述卡环(9)为半圆环形状,两个卡环(9)组成一个整圆环;其外圆周上中心设置有环形凹槽;所述环形凹槽内设置有橡胶圈(92);所述卡环(9)内圆周横截面为梯形结构(91);所述卡环(9)两端面与内圆周交接处设有圆弧过气凹槽(93)。

7. 根据权利要求1所述的一种快冲耐磨损高寿命潜孔冲击钻具,其特征在于,所述逆止阀弹簧(3)为中凹型螺旋弹簧。

## 一种快冲耐磨损高寿命潜孔冲击钻具

### 技术领域

[0001] 本发明属于冲击器制造技术领域,具体为一种快冲耐磨损高寿命潜孔冲击钻具。

### 背景技术

[0002] 气动潜孔冲击器又称气动潜孔锤,是一种利用压缩空气为动力,推动冲锤(活塞)撞击钻头实施碎石成孔的工程用气动机械钻具;冲击器和钻头在凿岩过程中,通过钻杆连接同时潜入孔内破碎岩石,工作效率不受孔深的影响;潜孔冲击器因此而得名。气动潜孔锤钻进技术广泛应用于爆破孔施工,水文水井钻凿,地质岩芯勘探,水库坝基帷幕灌浆,工程地质勘查,非开挖管线铺设,建筑基础及岩土工程等几乎所有钻孔施工领域。

[0003] 我国现有气动潜孔冲击器因以前受空压机提供的风压限制(1.9Mpa以下)还是沿用过去我国从国外引进的偏低风压的潜孔钻机和钻具如图1,加之那时无阀冲击器主要零件(如活塞、内缸)加工工艺复杂,材料和热处理工艺与国外也有很大差距;为了得到合适的冲击功,当时设计的冲击器都是长行程、较低冲击频率(20次/秒以下)的冲击器,材料的使用也要求不高;随着我国现代工业的高速发展,高风压(3.4Mpa以上)高性能空气压缩机的产生,我国现有冲击器的使用常常出现冲锤断裂、钻孔速度不快及冲击器在使用过程中出现卡滞现象等问题,已不能满足现代工业生产的需求。

[0004] 通过专利检索,存在以下已知的现有技术方案:

[0005] 专利1:

[0006] 申请号:201310077611.1,申请日:2013-03-12,公开公告日:2013-06-26,一种中低风压潜孔冲击器,它包括后接头、逆止阀、配气杆、活塞、内缸、外套管、卡圈、导向套、堵塞、第一弹簧、橡胶棒、横销、挂销式钻头和挂销式前接头,所述逆止阀为单向阀,其具有阀座和第二弹簧,所述的活塞为开有孔道的细长形活塞,所述的配气杆和逆止阀后端的进气座为一体结构,内缸位于配气杆、活塞的外部,在活塞运动过程中,活塞与配气杆配合端始终处于内缸内部,活塞的部分和外套管之间形成空腔,活塞其余部分与内缸配合。本发明配气杆和逆止阀座合为一体,结构简单、可实现定位、减振、进气的功能,工作时稳定可靠;活塞与内缸接触部位减少,内缸更耐磨,冲击器工作压力范围广。

[0007] 专利2:

[0008] 申请号:201210125794.5,申请日:2012-04-26,公开公告日:2013-10-30,一种高效潜孔冲击器,它包括后接头、逆止阀、配气杆、活塞、缸体、卡环、钻头、前接头,所述逆止阀为单向阀,其包括阀座、弹簧、钢垫圈,所述的活塞为开有孔道的细长形活塞,在阀端盖后端设有定位套,配气杆与一正一反抗振橡胶圈一起卡装在定位套内部。本发明冲击器无内缸结构和配气方式有重大创新,后接头与配气杆间设有抗振微调装置能有效的吸收活塞运动的反作用力,并且能自动微调配气杆保持其装配的垂直度,所配用的钻头为无尾管型,减少了高压气体的泄露,提高了工作效率,同时降低了生产成本。活塞有可靠的使用寿命。

[0009] 专利3:

[0010] 申请号:201410480814. X,申请日:2014-09-19,公开公告日:2015-01-07,一种新

型潜孔冲击器,包括冲击器主体,在冲击器主体后部设有后接头,前部设有前接头,后接头内开设有中空孔道,钻头与前接头连接,钻头内开设有钻头中心孔,钻头中心孔与钻头的端面斜孔连通,在冲击器主体内的中空孔道出口处设有逆止阀,冲击器主体内的配气杆和逆止阀阀座为一体式结构,除了将压缩空气引入缸体外,还同缸体、活塞一起实现活塞运动的配气动作;活塞安装在内缸内,在内缸和外套管内运动;活塞前部通过导向套导向,活塞前端与钻头相配合,活塞内的中心气孔与钻头中心孔相通。本发明采用了创新的活塞结构,配气杆、内缸、后接头装配设计合,创新的卡环与前接头装配结构,使整个冲击器结构合理,工作效率高,同时也降低了生产成本。

[0011] 通过以上的检索发现,以上技术方案不能影响本发明的新颖性;并且以上专利文件的相互组合不能破坏本发明的创造性。

### 发明内容

[0012] 本发明的目的是提供一种快冲耐磨损高寿命潜孔冲击钻具,其钻速快,不易卡滞,故障率低,能耗低,大大提高了工作效率,节约了能源及成本。

[0013] 为实现以上目的,本发明采用的技术方案是:一种快冲耐磨损高寿命潜孔冲击钻具,它包括外缸(6)及通过螺纹与其前后端相连的前接头(10)和后接头(1);所述外缸(6)内设置有活塞(7)与内缸(5)、衬套(8)套接;所述内缸(5)另一端套接有配气座(4);所述配气座(4)与后接头(1)之间设有逆止阀(2);所述逆止阀(2)与配气座(4)之间设置有逆止阀弹簧(3);所述前接头(10)套接有钻头(11);所述衬套(8)与钻头(11)尾部套接;所述前接头(10)与衬套(8)之间设有卡环(9);所述活塞(7)为空心圆柱体,其上设置有活塞大端(75);所述活塞大端(75)的一端设有活塞小径(72),另一端设有活塞尾径(77);所述活塞大端(75)上,一段为光滑圆柱体,另一段均匀设置有过气槽(76);所述活塞小径(72)与活塞大端(75)之间设置有过气多面体(73);所述过气多面体(73)与活塞大端(75)之间设置有环形通气槽(74);所述活塞尾径(77)连接有圆柱端(78);所述圆柱端(78)末端设置有活塞尾端(79);所述活塞尾端(79)上均匀设置有弦切过气槽(70);所述内缸(5)上一端均匀设置有前部过气孔(51),另一端均匀设置有尾部斜过气孔(54);所述内缸(5)内设置有内缸内腔(52);所述内缸内腔(52)上设置有隔气凸台(53)。

[0014] 进一步的,所述活塞小径(72)靠近过气多面体(73)处设置有环形凸台(14);所述环形凸台(14)外径与活塞前端(71)相同;所述环形凸台(14)与活塞大端(75)、外缸(6)及衬套(8)构成缓冲气腔(15)。

[0015] 进一步的,所述过气多面体(73)为圆柱体,其外圆周表面均匀设置有弦切边(731)。

[0016] 进一步的,所述弦切边(731)为五条。

[0017] 进一步的,所述活塞尾端(79)为光滑圆柱体,其外圆周表面上均匀设置有一段弦切过气槽(70);所述活塞尾端79与内缸5配合套接。

[0018] 进一步的,所述弦切过气槽(70)均匀设置有五条。

[0019] 进一步的,所述卡环(9)为半圆环形状,两个卡环(9)组成一个整圆环;其外圆周上中心设置有环形凹槽;所述环形凹槽内设置有橡胶圈(92);所述卡环(9)内圆周横截面为梯形结构(91);所述卡环(9)两端面与内圆周交接处设有圆弧过气凹槽(93)。

[0020] 进一步的,所述逆止阀弹簧(3)为中凹型螺旋弹簧。

[0021] 本发明的有益效果:

[0022] 1、本发明冲击频率高,穿孔速度相对于同类型的产品要快45%以上、耗气量小,更经济、结构简单、零件可靠性好、钻头拆卸简单方便。

[0023] 2、本发明的活塞小端上增加了环形凸台,其与活塞大端、外缸及衬套构成缓冲气腔,提钻时可形成封闭气囊,可有效保护衬套、卡环等部件不损坏,降低故障率,提高使用寿命。

[0024] 3、本发明中的活塞取消掉了传统的长过气槽结构,活塞大端与活塞小径之间增设有过气多面体,活塞底部设置有弦切过气槽,使得活塞气道更加畅通不存在气路死角、热处理时不易产生应力集中,降低了加工难度,使用稳定性更强,使得冲击器使用寿命更长,运行更稳定。

[0025] 4、本发明中内缸内缸里设置有隔气凸台,取代传统的环形腔,活塞在内缸中的运动更加平稳,更加有效的利用了压气的能量做功,压气的能量利用更高,经济性更好。

[0026] 5、本发明中采用两个半圆卡环通过O型圈套装,使得提钻时限制钻头的轴向运动,防止钻头掉出,保证其结构及安装的稳定性,提高了使用寿命。

[0027] 6、本发明适用范围更宽广,可适应气源气压为1Mpa-4Mpa之间。

## 附图说明

[0028] 图1为本发明的整体结构示意图。

[0029] 图2为本发明中活塞的结构示意图。

[0030] 图3为图2中B-B处导向下段的剖视图。

[0031] 图4为图2中C-C处花键的剖视图。

[0032] 图5为图2中D-D处导向上段的剖视图。

[0033] 图6为本发明中内缸的透视图。

[0034] 图7为本发明中内缸的结构图

[0035] 图8为本发明中卡环的全剖图。

[0036] 图9为本发明中卡环的结构图。

[0037] 图10为本发明中逆止阀弹簧的结构示意图。

[0038] 图中所示数字标注表示为:1、后接头,2、逆止阀,3、逆止阀弹簧,4、配气座,5、内缸,6、外缸,7、活塞,8、衬套,9、卡环,10、前接头,11、钻头,14、环形凸台,15、缓冲气腔,51、前部过气孔,52、内缸内腔,53、隔气凸台,54、尾部斜过气孔,70、弦切过气槽,71、活塞前端,72、活塞小径,73、过气多面体,74、环形通气槽,75、活塞大端,76、过气槽,77、活塞尾径,78、圆柱端,79、活塞尾端,91、梯形结构,92、橡胶圈,93、圆弧过气凹槽,731、弦切边。

## 具体实施方式

[0039] 为了使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图对本发明进行详细描述,本部分的描述仅是示范性和解释性,不应对本发明的保护范围有任何的限制作用。

[0040] 如图1-10所示,本发明的整体结构连接关系为:一种快冲耐磨损高寿命潜孔冲击

钻具,它包括外缸6及通过螺纹与其前后端相连的前接头10和后接头1;所述外缸6内设置有活塞7与内缸5、衬套8套接;所述内缸5另一端套接有配气座4;所述配气座4与后接头1之间设有逆止阀2;所述逆止阀2与配气座4之间设置有逆止阀弹簧3;所述前接头10套接有钻头11;所述衬套8与钻头11尾部套接;所述前接头10与衬套8之间设有卡环9;所述活塞7为空心圆柱体,其上设置有活塞大端75;所述活塞大端75的一端设有活塞小径72,另一端设有活塞尾径77;所述活塞大端75上,一段为光滑圆柱体,另一段均匀设置有过气槽76;所述活塞小径72与活塞大端75之间设置有过气多面体73;所述过气多面体73与活塞大端75之间设置有环形通气槽74;所述活塞尾径77连接有圆柱端78;所述圆柱端78末端设置有活塞尾端79;所述活塞尾端79上均匀设置有弦切过气槽70;所述内缸5上一端均匀设置有前部过气孔51,另一端均匀设置有尾部斜过气孔54;所述内缸5内设置有内缸内腔52;所述内缸内腔52上设置有隔气凸台53。

[0041] 优选的,所述活塞小径72靠近过气多面体73处设置有环形凸台14;所述环形凸台14外径与活塞前端71相同;所述环形凸台14与活塞大端75、外缸6及衬套8构成缓冲气腔15。

[0042] 优选的,所述过气多面体73为圆柱体,其外圆周表面均匀设置有弦切边731。

[0043] 优选的,所述弦切边731为五条。

[0044] 优选的,所述活塞尾端79为光滑圆柱体,其外圆周表面上均匀设置有一段弦切过气槽70;所述活塞尾端79与内缸5配合套接。

[0045] 优选的,所述弦切过气槽70均匀设置有五条。

[0046] 优选的,所述卡环9为半圆环形状,两个卡环9组成一个整圆环;其外圆周上中心设置有环形凹槽;所述环形凹槽内设置有橡胶圈92;所述卡环9内圆周横截面为梯形结构91;所述卡环9两端面与内圆周交接处设有圆弧过气凹槽93。

[0047] 优选的,所述逆止阀弹簧3为中凹型螺旋弹簧。

[0048] 工作原理:

[0049] 本发明的运行分为二个阶段:一是活塞回程阶段,二是活塞冲程阶段;前腔充气,压力升高,后腔泄气,压力降低,活塞向左运动为回程阶段;反之,为冲程阶段。

[0050] 压缩空气通过后接头1中心孔顶开逆止阀2,再通过配气座3的轴向孔、内缸5的进气孔进入外缸6与内缸5之间的间隙。为了通气,外缸6内侧设计有通气用的环形槽;内缸5内外圆车有通气用槽,活塞7外圆铣有通气用圆弧凹槽;压缩空气通过这些圆弧凹槽进入由活塞7、衬套8、钻头11、外缸6共同形成的前气室。前气室内压缩空气推动活塞7向前运动;当活塞7运动到冲击端与衬套8脱离时,压缩空气通过钻头11中心孔到达孔底,完成吹渣的作用。由于活塞7回程运动关闭了回程进气通道,同时前气室内压缩空气的压力迅速下降,活塞7只有靠惯性继续回程运动;而与此同时,配气座4细长杆封住了活塞7中心孔,由内缸5、配气座4与活塞7之间的环形空间构成的后气室也开始进气,活塞7在后腔压缩空气的作用下到达下止点,活塞7才停止返程运动;回程结束时,由于配气座细长杆封住了活塞7中心孔,而衬套8与活塞7冲击端脱离,即后腔压力升高,前腔压力降低,压缩空气推动活塞7向右运动,活塞7进入冲程阶段,活塞7在冲程压力作用下进行冲程运动打击钻头11而做功,完成破岩工作。当冲程运动到快要接近钻头时,回程进气通道打开,开始了活塞7的回程准备工作。如此往复,完成冲击器的钻进工作。

[0051] 排渣原理:当孔底内的岩渣积存较多时,钻机开始提钻,清理孔底岩渣。这时压缩

空气通过吹

[0052] 渣孔进入活塞中心孔,再沿着中心孔进入孔底。同时冲击器的循环系统运动通道被封闭,停止冲击工作。所有高压气体都用于排渣,做到使孔底清洁的目的。若要恢复冲击工作,只要操纵钻机进给系统,使钻头向下运动,顶住岩石,就能继续冲击破岩(钻机开始提钻,清理孔底岩渣时因5英寸高压、高效率快冲新型潜孔冲击器在活塞与衬套之间设有缓冲区,提钻时可形成封闭气囊,可有效保护衬套、卡环等部件不损坏)。

[0053] 本发明是利用活塞运动开启和关闭不同通道,从而控制压缩空气的切换,活塞在缸体内的配气过程有三个状态,即进气行程、膨胀(压缩)行程、排气行程;与有阀型潜孔冲击器相比较,使用无阀结构的潜孔冲击器经济性好,可以节省压缩空气消耗量近35%;在提高潜孔锤冲击能量方面,采用提高压缩空气压力的方法,设计工作压力为(1Mpa-4Mpa),压力提高,减少了无功损耗,冲击能量也随着气体压力的升高而增大,对于相同规格直径的潜孔锤,气压的提高增大了作用于活塞上的有效作用力,同时相应提高活塞的质量,实现了潜孔锤高压(最高压力4Mpa)、高能(单次冲击能量提高30%)、高频(冲击频率35次/秒以上)的工作特性。高压型潜孔冲击器有凿岩进尺快,凿岩效率高、能耗低的特性。

[0054] 需要说明的是,在本文中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括哪些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。

[0055] 本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,由于文字表达的有限性,而客观上存在无限的具体结构,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进、润饰或变化,也可以将上述技术特征以适当的方式进行组合;这些改进润饰、变化或组合,或未经改进将发明的构思和技术方案直接应用于其它场合的,均应视为本发明的保护范围。

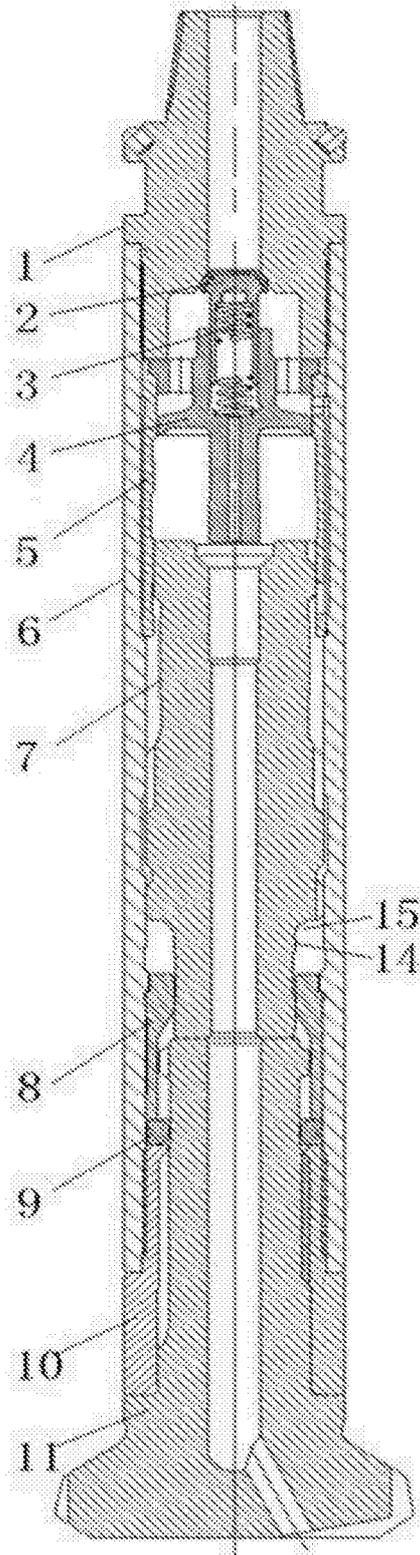


图1

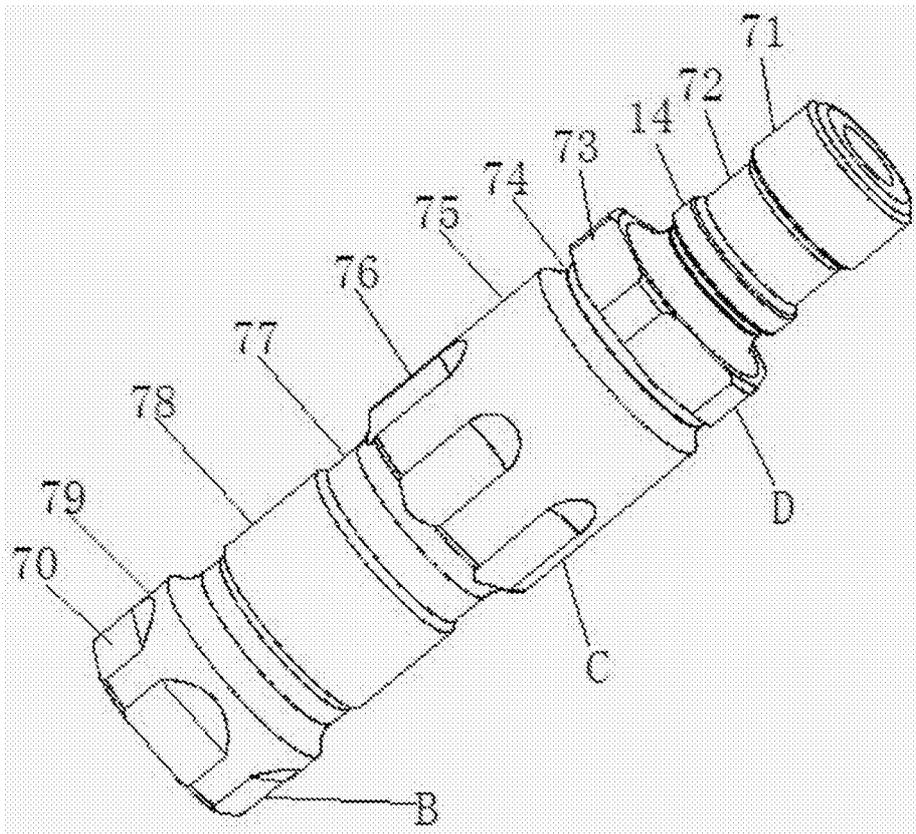


图2

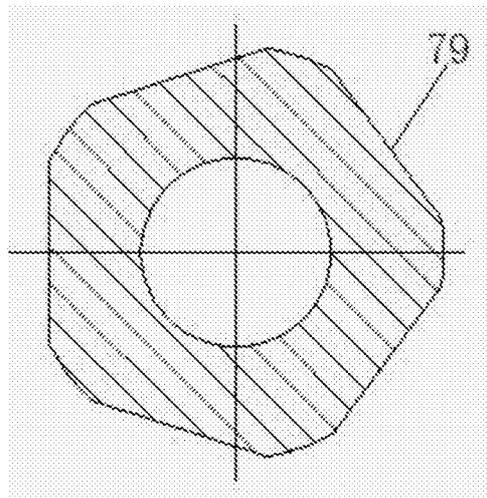


图3

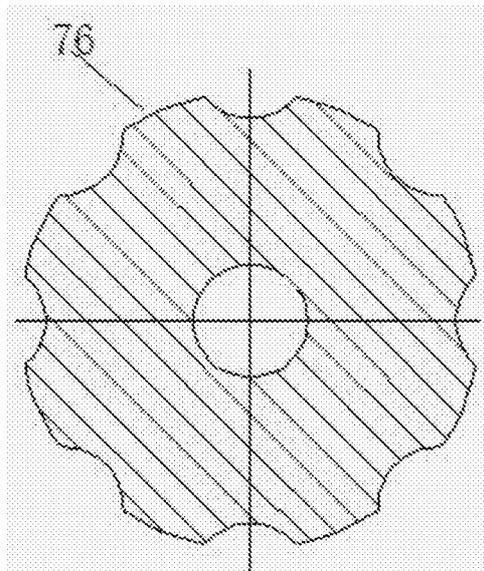


图4

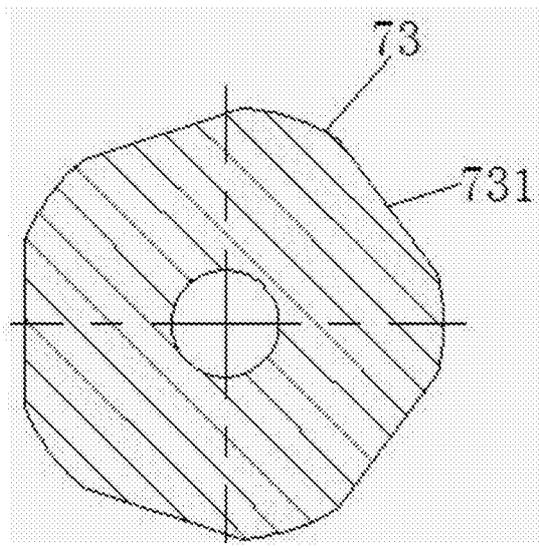


图5

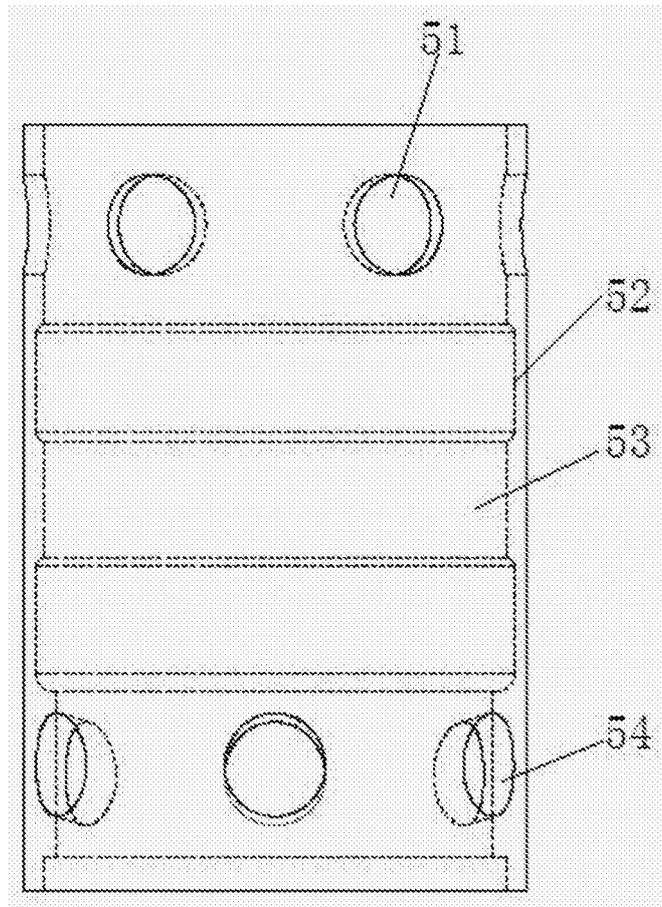


图6

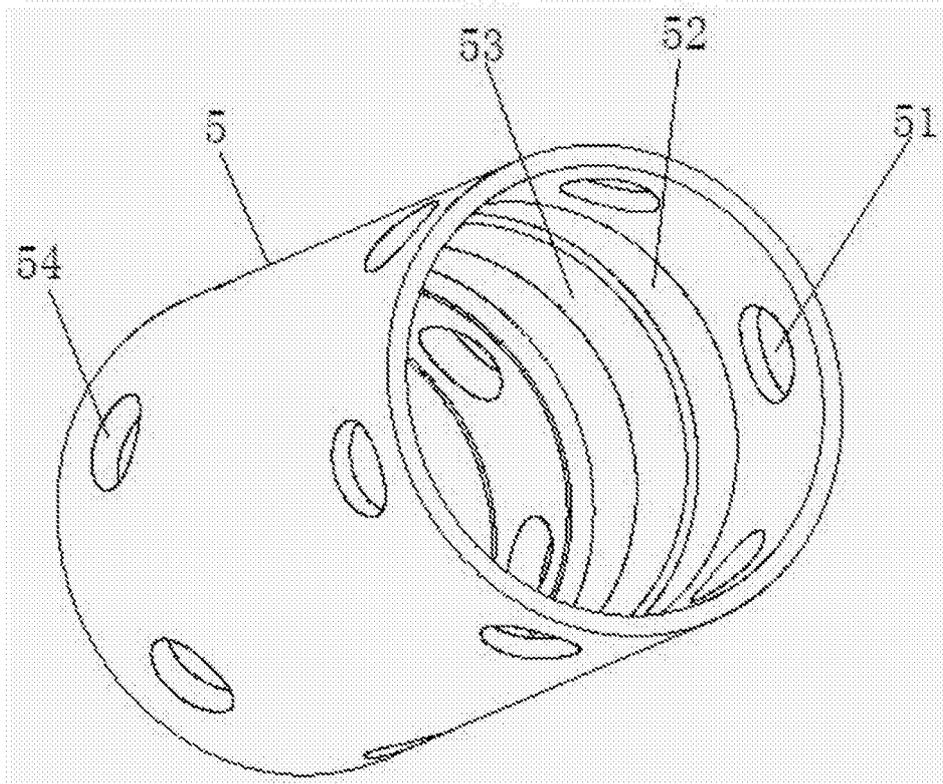


图7

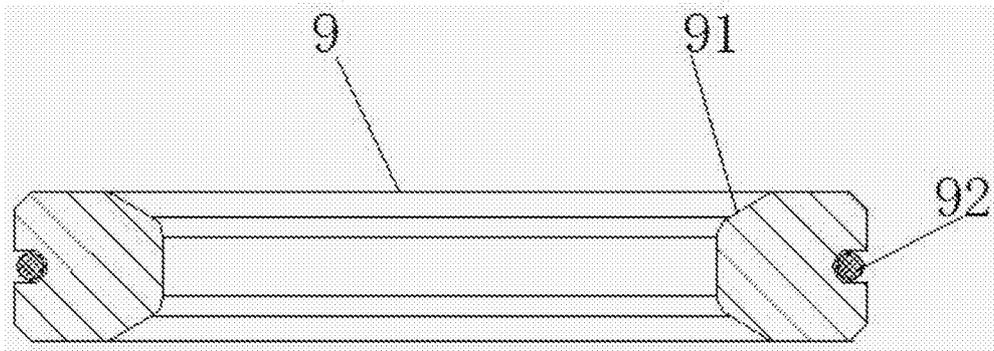


图8

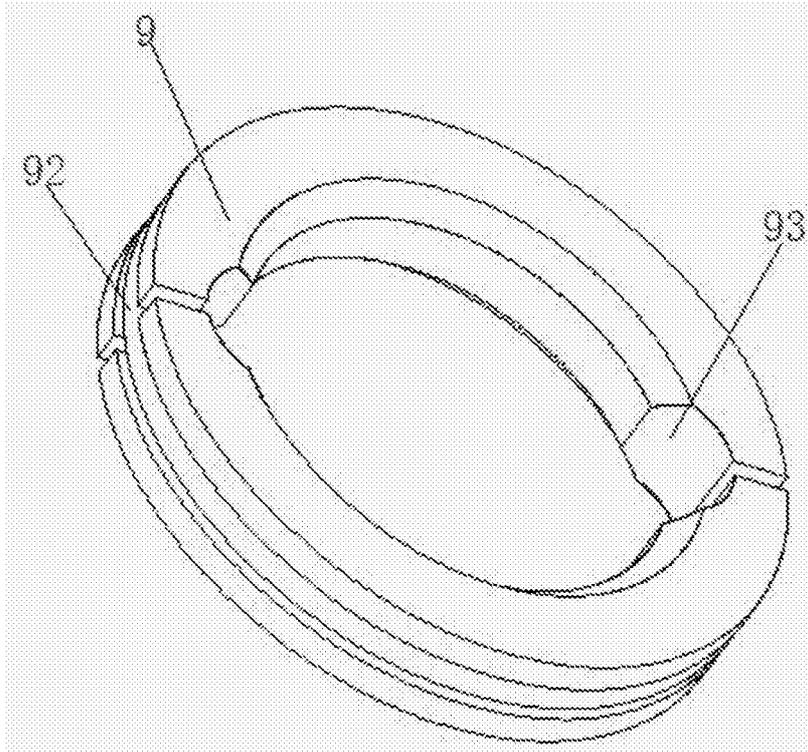


图9

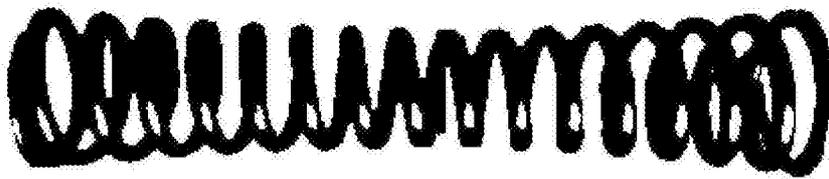


图10