(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103147724 A
(43)申请公布日 2013.06.12

(21)申请号 201310062735.2

(22)申请日 2013.02.28

(71)申请人 西安物华巨能爆破器材有限责任公司
地址 710061 陕西省西安市朱雀大街213号

(72)发明人 肖勇 王雪艳 魏领 章松桥 刘正彦

(74)专利代理机构 西北工业大学专利中心 61204
代理人 王鲜凯

(51)Int.Cl.
E21B 43/1185(2006.01)

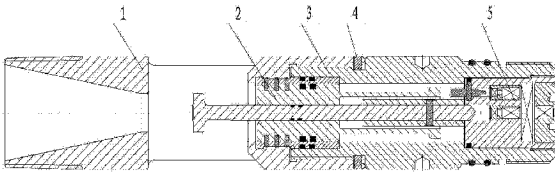
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种用于起爆射孔枪的双效起爆装置

(57)摘要

本发明涉及一种用于起爆射孔枪的双效起爆装置，其特征在于包括上本体、活塞组件、下本体和起爆组件；连接关系为：上本体与下本体采用螺丝固定连接，活塞组件和起爆组件依次置于通孔内，其中：活塞组件的撞击活塞的钉头端置于上本体内、与钉头端相吻合的通孔内，钉尖一端置于起爆组件击针座的轴心通孔内，上本体与下本体形成的通孔内设有三个台阶，压力活塞套卡在中部的两个台阶之间，台阶的宽度等于压力活塞套的厚度；起爆组件与下本体底部的台阶相连接。本发明为油气井油管传输射孔作业提供一种结构紧凑、装配完整、作用可靠，具有井口投棒及加压两路起爆功能，即同时兼具撞击起爆和井口加压起爆效能的起爆装置。



CN 103147724 A

1. 一种用于起爆射孔枪的双效起爆装置，其特征在于包括上本体（1）、活塞组件（2）、下本体（3）和起爆组件（5）；所述活塞组件（2）包括撞击活塞（21）、多个钢质销钉（22）、压力活塞（23）、压力活塞套（24）、剪切销（25）、撞击活塞套（26）和剪销套（27）；钉状的撞击活塞（21）插入压力活塞（23）内，与压力活塞（23）大直径的内筒壁形成滑动连接，在撞击活塞（21）的钉尖一端设有撞击活塞套（26），采用剪切销（25）横向固连；压力活塞套（24）套在压力活塞（23）大直径部位，采用多个钢质销钉（22）横向固连；所述起爆组件（5）包括击针（51）、安全销（52）、两个火帽（53）、两个火帽座（54）、两个雷管（55）、传爆管（56）、扩爆管（57）、扩爆管座（58）和击针座（59）；扩爆管座（58）置于击针座（59）一端的凹槽内，其轴心设有扩爆管（57），凹槽底部与扩爆管座（58）之间为传爆管（56）；凹槽之上的击针座（59）设有两个通孔，其中一个通孔位于击针座（59）的轴心；每个通孔内分别安放装有火帽（53）和雷管（55）的火帽座（54）；采用安全销（52）将击针（51）固定在击针座（59）非轴心通孔上；所述上本体（1）、活塞组件（2）、下本体（3）和起爆组件（5）的连接关系为：上本体（1）与下本体（3）采用螺丝（4）固定连接，活塞组件（2）和起爆组件（5）依次置于通孔内，其中：活塞组件（2）的撞击活塞（21）的钉头端置于上本体（1）内、与钉头端相吻合的通孔内，钉尖一端置于起爆组件（5）击针座（59）的轴心通孔内，上本体（1）与下本体（3）形成的通孔内设有三个台阶，压力活塞套（24）卡在中部的两个台阶之间，台阶的宽度等于压力活塞套（24）的厚度；起爆组件（5）与下本体（3）底部的台阶相连接。

2. 根据权利要求 1 所述用于起爆射孔枪的双效起爆装置，其特征在于：所述压力活塞（23）与上本体（1）插入撞击活塞（21）的钉头端台阶留有活动间隙。

3. 根据权利要求 1 所述用于起爆射孔枪的双效起爆装置，其特征在于：所述的扩爆管（57）由耐温炸药分层压制而成。

4. 根据权利要求 1 所述用于起爆射孔枪的双效起爆装置，其特征在于：所述上本体（1）为空心圆柱体且沿轴线设有变截面通孔，输入端外侧设有连接油管的外螺纹和连接下本体的螺纹孔；所述下本体（3）输入端外侧为连接上本体的外螺纹，输出端外侧为两道密封槽和连接射孔枪的外螺纹。

5. 根据权利要求 1 所述用于起爆射孔枪的双效起爆装置，其特征在于：所述起爆组件（5）与下本体（3）底部的台阶连接部位设有密封圈。

6. 根据权利要求 1 所述用于起爆射孔枪的双效起爆装置，其特征在于：所述火帽座为一带有工字型传火孔的圆柱体，火帽（53）和雷管（55）分别固定在工字型通孔内，火帽端朝向击针方向。

7. 根据权利要求 1 所述用于起爆射孔枪的双效起爆装置，其特征在于：所述击针座（59）为一上端带有密封槽、底端带有外螺纹的圆柱体。

8. 根据权利要求 1 所述用于起爆射孔枪的双效起爆装置，其特征在于：在撞击活塞（21）和压力活塞（23）之间设有密封槽，密封槽内设有密封圈。

9. 根据权利要求 1 所述用于起爆射孔枪的双效起爆装置，其特征在于：在压力活塞（23）与压力活塞套（24）之间设有密封槽，密封槽内设有密封圈。

10. 根据权利要求 1 所述用于起爆射孔枪的双效起爆装置，其特征在于：在压力活塞套（24）外部设有密封槽，密封槽内设有密封圈。

一种用于起爆射孔枪的双效起爆装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种双效起爆装置，尤其涉及一种适用于油气井油管传输射孔作业起爆射孔枪的起爆装置。

背景技术

[0002] 在油气井射孔中使用的起爆装置作业方式分为投棒撞击起爆、压力起爆、撞击与压力结合激发起爆。一般起爆装置的激发形式只能选择一种方式起爆，而在施工过程中存在许多不确定因素，如在使用防沙起爆装置的过程中可能出现挂棒现象，使投棒不能撞到活塞，不能引爆起爆装置，造成返工，同时存在巨大安全隐患，有可能造成误射孔或人员事故。同时，目前使用的起爆装置一般也都只有一条起爆序列，即机械总成中只有一条发火序列。如果在使用过程中机械总成部分出现意外瞎火，则需要重新将射孔枪串上提，更换起爆装置。专利 ZL201120158524.5 中提出的一种安全冗余起爆装置是其起爆器部分具有双发火结构，但如果其机械总成部分作用失败，则仍然无法保证正常起爆。已知的美国欧文公司产品冗余环空加压点火系统具有双路起爆序列，但是存在较多问题 :1. 为多接头分体结构，使用前首先要先连接另外一个起爆装置，并不是真正意义上的双效起爆装置，对用户使用造成很大不便。2. 体积庞大，结构复杂，不利用现场装配及施工。3. 爆轰传爆序列的接头点多，传爆可靠性降低 4. 只能在套管中加压，不符合国内油田某些井况。

发明内容

[0003] 要解决的技术问题

[0004] 为了避免现有技术的不足之处，本发明提出一种用于起爆射孔枪的双效起爆装置，具有两路起爆序列，能够同时兼具撞击起爆和井口加压起爆效能的起爆装置。以满足用户对起爆装置材高可靠性的需求。

[0005] 技术方案

[0006] 一种用于起爆射孔枪的双效起爆装置，其特征在于包括上本体 1、活塞组件 2、下本体 3 和起爆组件 5 ;所述活塞组件 2 包括撞击活塞 21、多个钢质销钉 22、压力活塞 23、压力活塞套 24、剪切销 25、撞击活塞套 26 和剪销套 27 ;钉状的撞击活塞 21 插入压力活塞 23 内，与压力活塞 23 大直径的内筒壁形成滑动连接，在撞击活塞 21 的钉尖一端设有撞击活塞套 26，采用剪切销 25 横向固连 ;压力活塞套 24 套在压力活塞 23 大直径部位，采用多个钢质销钉 22 横向固连 ;所述起爆组件 5 包括击针 51、安全销 52、两个火帽 53、两个火帽座 54、两个雷管 55、传爆管 56、扩爆管 57、扩爆管座 58 和击针座 59 ;扩爆管座 58 置于击针座 59 一端的凹槽内，其轴心设有扩爆管 57，凹槽底部与扩爆管座 58 之间为传爆管 56 ;凹槽之上的击针座 59 设有两个通孔，其中一个通孔位于击针座 59 的轴心 ;每个通孔内分别安放装有火帽 53 和雷管 55 的火帽座 54 ;采用安全销 52 将击针 51 固定在击针座 59 非轴心通孔上 ;所述上本体 1、活塞组件 2、下本体 3 和起爆组件 5 的连接关系为 :上本体 1 与下本体 3 采用螺丝 4 固定连接，活塞组件 2 和起爆组件 5 依次置于通孔内，其中 :活塞组件 2 的撞击活塞

21 的钉头端置于上本体 1 内、与钉头端相吻合的通孔内，钉尖一端置于起爆组件 5 击针座 59 的轴心通孔内，上本体 1 与下本体 3 形成的通孔内设有三个台阶，压力活塞套 24 卡在中部的两个台阶之间，台阶的宽度等于压力活塞套 24 的厚度；起爆组件 5 与下本体 3 底部的台阶相连接。

[0007] 所述压力活塞 23 与上本体 1 插入撞击活塞 21 的钉头端台阶留有活动间隙。

[0008] 所述的扩爆管 57 由耐温炸药分层压制而成。

[0009] 所述上本体 1 为空心圆柱体且沿轴线设有变截面通孔，输入端外侧设有连接油管的外螺纹和连接下本体的螺纹孔；所述下本体 3 输入端外侧为连接上本体的外螺纹，输出端外侧为两道密封槽和连接射孔枪的外螺纹。

[0010] 所述起爆组件 5 与下本体 3 底部的台阶连接部位设有密封圈。

[0011] 所述火帽座为一带有工字型传火孔的圆柱体，火帽 53 和雷管 55 分别固定在工字型通孔内，火帽端朝向击针方向。

[0012] 所述击针座 59 为一上端带有密封槽、底端带有外螺纹的圆柱体。

[0013] 在撞击活塞 21 和压力活塞 23 之间设有密封槽，密封槽内设有密封圈。

[0014] 在压力活塞 23 与压力活塞套 24 之间设有密封槽，密封槽内设有密封圈。

[0015] 在压力活塞套 24 外部设有密封槽，密封槽内设有密封圈。

[0016] 有益效果

[0017] 本发明提出的一种用于起爆射孔枪的双效起爆装置，为油气井油管传输射孔作业提供一种结构紧凑、装配完整、作用可靠，具有井口投棒及加压两路起爆功能，即同时兼具撞击起爆和井口加压起爆效能的起爆装置，以满足用户对起爆装置材高可靠性的需求。

[0018] 有益效果体现在以下几个方面：

[0019] 1、由于采用双路发火序列，即选用撞击活塞和压力活塞相结合，进行起爆工作，即可采用投棒也可采用压力起爆，保证本发明可实现两路机构作用，确保本发明起爆作业的可靠性。

[0020] 2、由于活塞组件采用撞击活塞和压力活塞相结合，销钉孔数根据井况压力设计，适应于浅井、深井、超深井井况，销钉可灵活使用，从而保证本发明耐压要求。

[0021] 3、由于起爆组件将两路火工元件火帽、雷管及传爆管和扩爆管组合在一起，保证本发明在起爆后将未发火路火工元件销毁，确保使用安全。

[0022] 4、由于使用的火帽、雷管、扩爆管均为定型产品，故可大批量生产。

附图说明

[0023] 图 1：本发明双效起爆装置结构示意图；

[0024] 图 2：图 1 中活塞组件 2 的结构示意图；

[0025] 图 3：图 1 中活塞组件 2 的结构剖视图；

[0026] 图 4：是图 1 中起爆组件 5 的外观示意图；

[0027] 图 5：是图 1 中起爆组件 5 的结构剖视示意图；

[0028] 图 6：是图 5 中火帽座 54 的示意图；

[0029] 图 7：是图 5 中扩爆管座 58 的示意图；

[0030] 图 8：本发明实施例示意图；

[0031] 1- 上本体、2- 活塞组件、3- 下本体、4-、5- 起爆组件、21- 撞击活塞、22- 钢质销钉、23- 压力活塞、24- 压力活塞套、25- 剪切销、26- 撞击活塞套、27- 剪销套、51- 击针、52- 安全销、53- 火帽、54- 火帽座、55- 雷管、56- 传爆管、57- 扩爆管、58- 扩爆管座、59- 击针座、54A- 火帽座的置放火帽的孔、54B- 火帽座的置放雷管的孔。

具体实施方式

[0032] 现结合实施例、附图对本发明作进一步描述：

[0033] 正如图 1 所示，本发明优选实施例包括上本体 1、活塞组件 2、下本体 3、螺丝 4、爆炸组件 5 及若干密封圈。上本体 1 为 40Cr 钢材料制的空心圆柱体且沿轴线设有变截面通孔。输入端外侧设有连接油管的外螺纹，内部为变截面通孔，输出端内部设有连接下本体 3 的内螺纹孔。管壁中央位置对称开有矩形排沙窗口，输出端外侧均布四个螺丝孔。下本体 3 为 40Cr 钢材料制，输入端外侧为连接上本体的外螺纹，输出端外侧设有两道密封槽和连接射孔枪的外螺纹，内部为变截面通孔，包括三个台阶孔和一个螺纹孔。

[0034] 如图 2、图 3 所示，活塞组件 2 由撞击活塞 21、数个钢质销钉 22、压力活塞 23、压力活塞套 24、剪切销 25、撞击活塞套 26、剪销套 27 和若干密封圈组成。其中撞击活塞 21 为一钉状活塞，钉头端有一直径为 Φ25 的撞击圆台，中部为直径 Φ10 的圆柱且带有两道密封槽，钉尖端为 Φ2.1 圆柱。在撞击活塞 21 中部下端有一横向剪销孔。钢质销钉 22 是直径为 Φ2.7，长度为 8mm 的钢销钉，销钉一端带有一小凸台便于安装。压力活塞 23 为一带中心台阶孔的阶梯型圆柱体，大直径端与压力活塞套配钻销钉孔，内部中心孔上端与撞击活塞 21 密封装配，中心孔下端直径大于上端直径。压力活塞套 24 为圆筒状柱体，筒壁上均布数个销钉孔，压力活塞 23 与压力活塞套 24 的销钉孔对齐，钢质销钉 22 径向插入销钉孔内。剪切销 25 为一黄铜制剪切销。撞击活塞套 26 为管状结构，在管柱中部有一横向剪销孔，该剪销孔与撞击活塞 21 钉尖端的横向剪销孔直径一致。撞击活塞套 26 装在撞击活塞 21 钉尖端，并用剪切销 25 横向固连，剪销套 27 由橡胶材料制成，套在剪切销 26 外侧固定剪切销 26 不活动。

[0035] 如图 4、图 5 所示，起爆组件 5 由击针 51、安全销 52、两个火帽 53、两个火帽座 54、两个雷管 55、传爆管 56、扩爆管 57、扩爆管座 58、击针座 59 和一个密封圈构成。其中击针 51 为针状结构，中部有一通孔。安全销 52 为一黄铜制销钉。火帽座 54 结构如图 6 所示，为一带有工字型传火孔的圆柱体，火帽 53 用固化胶粘入其 54A 端，雷管 55 粘入 54B 端。扩爆管 57 由聚奥 - 六炸药分层压制在铝壳内并用固化胶固定在扩爆管座 58 内。扩爆管座 58 如图 7 所示，中心为一盲孔，孔径大于扩爆管 57，扩爆管座有外螺纹可螺纹连接到击针座 59 内。击针座 59 为一上端带有密封槽、底端带有内、外螺纹的圆柱体，其沿轴线及轴线与边缘中心位置纵向设有两个台阶通孔，输出端垂直于两个通孔处开有横向长槽。另外，在击针座 59 上端的密封槽内垂直于非轴心处台阶孔径向开有一通孔，用于安装安全销 52。

[0036] 本优选实施例的装配工艺是分别在撞击活塞 21 和压力活塞 23 的密封槽内套上 O 形氟橡胶密封圈，并涂抹润滑脂，然后从压力活塞 23 的大端部把撞击活塞 21 装入压力活塞 23 内，并将撞击活塞 21 压到压力活塞 23 底部。将撞击活塞套 26 从撞击活塞 21 针尖端装上，并将撞击活塞套 26 和撞击活塞 21 的剪销孔对正，将剪切销 25 插入撞击活塞 21 及撞击活塞套 26 的剪销孔内，再在剪切销 25 外侧套上剪销套 27 固定剪切销 25 不脱落。将撞击

活塞 21 的钉尖端推回到压力活塞 23 小直径端内，使其密封圈固定在压力活塞 23 上部的中心孔内。将压力活塞 24 的密封槽内套上密封圈，再把装配好撞击活塞 21 的压力活塞 23 装入压力活塞套 24 内，将压力活塞 23 的每个销钉孔与压力活塞套 24 的销钉孔对齐，并相应插入钢质销钉 22，装配成活塞组件 2。

[0037] 用固化胶将两个火帽 53 的输出端分别先粘入两个火帽座 54 的 A 端孔内，再分别将两个雷管 55 的输入端朝向火帽座 54 的 B 端孔内，装入火帽座 54。将扩爆管 57 用固化胶装入扩爆管座 58 的盲孔内。将装好火帽 53 和雷管 55 的两个火帽座 54 表面分别涂以固化胶，并将装有火帽 53 的一端朝向击针座 59 的台阶通孔装入其内，轻轻顶压到位。将传爆管 56 的底端朝向击针座 59 的两个雷管端，横向粘入击针座 59 内的长槽内，然后将装配好的扩爆管座 58 拧入击针座 59 内。

[0038] 将击针 51 针尖端朝向火帽座 54，插入击针座 59 的非轴心处台阶通孔内，并将其销钉孔与击针座 59 上密封槽内的销钉孔对齐，插入安全销 52。最后将 O 形氟橡胶密封圈装入击针座 59 的密封槽内组成起爆组件 5。

[0039] 将装配好的活塞组件 2 的撞击活塞 21 钉尖端朝向下本体 3 的台阶通孔密封安装在其内，将起爆组件 5 击针 51 朝向下本体 3 的螺纹孔并拧入其中，装配时应注意将撞击活塞 21 钉尖端装入到击针座 59 的轴心台阶通孔内。最后将上本体 1 与下本体 3 螺纹连接，用螺丝 4 将二者固定防止脱落。

[0040] 在进行射孔作业时，通过上本体 1 上端的外螺纹与上端油管连接，下本体 3 的外螺纹与下级射孔枪连接。本发明的工作过程是，在井口扔下投棒撞击撞击活塞 21，剪断剪切销 25，其钉尖端撞击起爆组件 5 的轴心处台阶孔内火帽 53，点着雷管 55 后起爆传爆管 56 并引爆扩爆管 57，将爆轰波传递给下级射孔枪。在工作的同时可将起爆组件 5 的非轴心台阶孔内的火帽 53，雷管 55 引爆销毁。如果起爆不成功，可在井口采用套管加压，将压力传送到压力活塞 23 上，当压力大于钢质销钉 22 总剪切值时剪断钢质销钉 22 下行撞击击针 51，击针 51 撞击起爆组件 5 的非轴心处台阶孔内火帽 53，点着雷管 55 后起爆传爆管 56 并引爆扩爆管 57，将爆轰波传递给下级射孔枪，同时将轴心处台阶孔内火帽 53，雷管 55 引爆销毁。

[0041] 本发明的第二个优选实施例与第一个优选实施例的不同点是，根据器材耐压指标不同，压力活塞 23 和压力活塞套 24 的销钉孔数设计不同，常压井耐压 50 兆帕以下的为一排 18 个销钉，高压井耐压 100 兆帕设置两排 36 个销钉孔（图 2），耐压 150 兆帕的为三排 54 个销钉孔（图 3）用于超高压井况。

[0042] 本发明的第三个优选实施例（图 8）与第一个优选实施例的不同点是，根据进压方式不同，上本体 1 上不设置排沙窗口，输出端设置密封面孔，将下本体 3 输入端的螺纹上设置密封面及密封槽，装配时装上密封圈后于上本体 1 共同构成密闭本体，使用压力激发方式时，在井口可采用油管加压起爆。

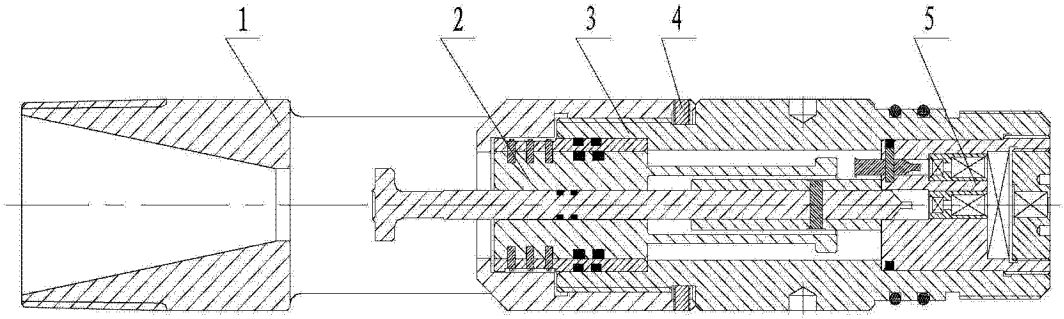


图 1

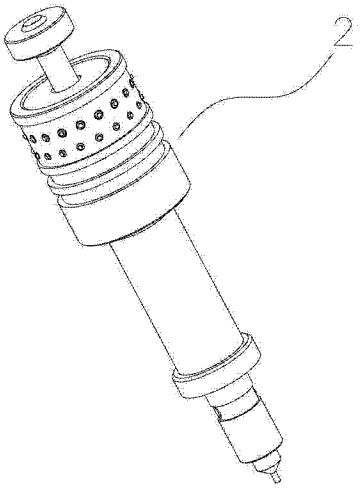


图 2

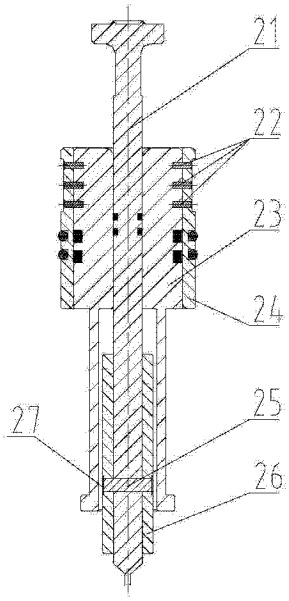


图 3

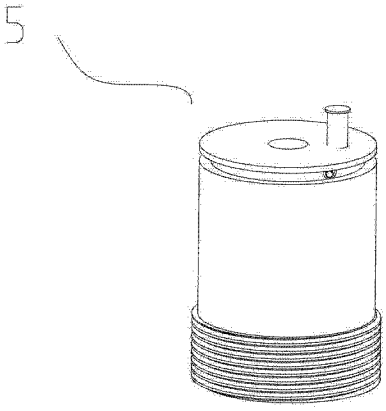


图 4

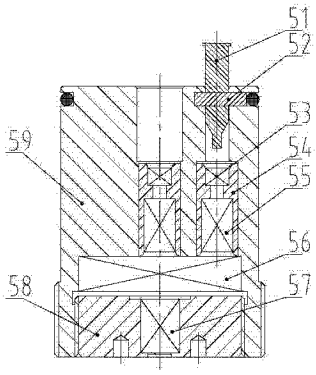


图 5

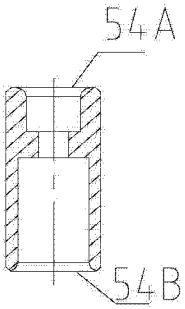


图 6

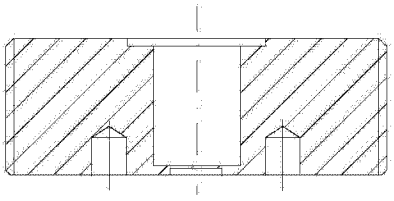


图 7

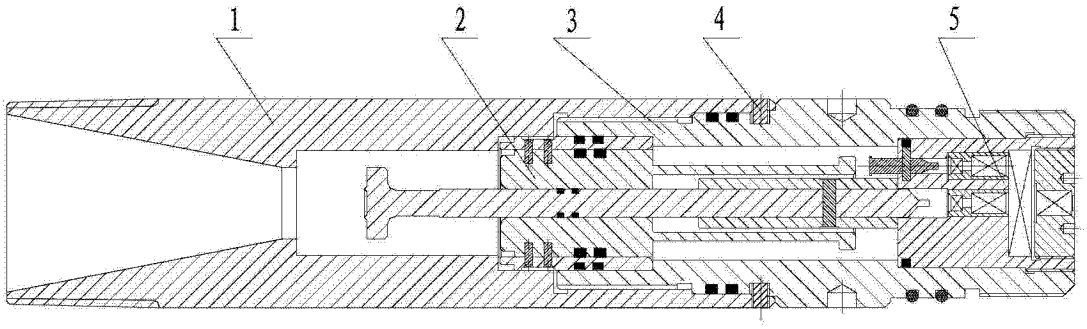


图 8