



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102003164 A

(43) 申请公布日 2011.04.06

(21) 申请号 201010532959.1

(22) 申请日 2010.11.04

(71) 申请人 西安物华巨能爆破器材有限责任公司

地址 710061 陕西省西安市雁塔区朱雀大街中段 20 号

(72) 发明人 肖勇 李静岑 章松桥 魏领
王峰 李哲雨 彭加斌 门媛媛

(74) 专利代理机构 陕西电子工业专利中心
61205

代理人 赵振红

(51) Int. Cl.

E21B 43/116(2006.01)

E21B 43/1185(2006.01)

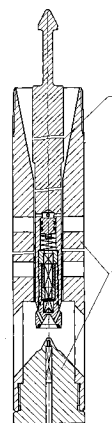
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54) 发明名称

投放式起爆装置

(57) 摘要

本发明公开了一种投放式起爆装置，适用于油气井油管传输的撞击式起爆射孔作业。该装置由相互独立的投放起爆器和传爆接头组成，投放起爆器由螺纹连接的棒体和棒尖以及置于两者内部的延时击发机构和火工品组件构成，传爆接头由螺纹连接的导向筒和枪身接头以及置于枪身接头内的传爆管构成。射孔作业时，传爆接头的上、下端分别与油管、射孔枪对应相连，当传爆接头下至井内目的层且投放起爆器沿油管投掷到位后，枪身接头上端的锥形凸台定位在棒尖下端的 V 形凹窝中，经过一定延时后，延时击发机构击发火工品组件输出高速射流，高速射流穿过棒尖与枪身接头的外壁后引爆传爆管，由此再引爆射孔弹，完成射孔作业。本发明具有安全、可靠且成本低的特点。



1. 一种投放式起爆装置,包括投放起爆器(1)和传爆接头(2),其特征在于:所述投放起爆器(1)含有棒体(1-1)、延时击发机构、火工品组件、棒尖(1-11),棒体(1-1)的上端设有打捞头,下端沿轴线设有第一盲孔,第一盲孔的敞口端设有内螺纹,第一盲孔的底部设有与棒体(1)外径相通的多个进压通道,延时击发机构安装在第一盲孔中,棒尖(1-11)上段外壁设有外螺纹和密封槽且下段接近端口部位设有周向V形槽,沿棒尖(1-11)轴线方向上端设有第二盲孔且下端设有V形凹窝,V形凹窝中设有多条通向周向V形槽的排液斜孔,火工品组件安装在第二盲孔中;棒尖(1-11)上段与棒体(1-1)下端以密封方式螺纹连接且延时击发机构与火工品组件相邻;所述传爆接头(2)含有导向筒(2-1)和带有传爆管(2-3)的枪身接头(2-2),导向筒(2-1)的侧壁上设有排沙通道(2-4)和多组产液回流孔(2-5),枪身接头(2-2)的头部前端设有与所述V形凹窝相匹配的锥形凸台且头部后端设有外螺纹,枪身接头(2-2)的尾部设有与射孔枪连接的枪扣,枪身接头(2-2)内部设有在头部前端与外界不导通的中心传爆孔,传爆管(2-3)位于中心传爆孔中;导向筒(2-1)的下端与枪身接头(2-2)的头部后端螺纹连接;射孔作业时,导向筒(2-1)上端与油管连接,枪身接头(2-2)的尾部与射孔枪连接,当所述传爆接头(2)随油管(3)下至井内目的层且所述投放起爆器(1)沿油管(3)投掷到位后,所述锥形凸台定位在所述V形凹窝中,经过一定延时后,所述延时击发机构击发所述火工品组件输出高速射流,高速射流穿过所述棒尖(1-11)与所述枪身接头(2-2)的外壁后引爆所述传爆管(2-3)。

2. 根据权利要求1所述的投放式起爆装置,其特征在于:所述的延时击发机构为机电延时击发机构,它包括机械压力开关(1-2)、弹簧(1-3)、护体(1-4)、耐温电池(1-5)、隔热套(1-6)以及含有延时电路和发火电路的起爆电路板(1-7),机械压力开关(1-2)的柱面上设有用于限位的凸台,护体(1-4)为U形套且底部设有直径大于所述凸台直径的通孔,护体(1-4)套在所述耐温电池(1-5)的外部;机械压力开关(1-2)、弹簧(1-3)和耐温电池(1-5)依次放入所述第一盲孔中,且机械压力开关(1-2)位于第一盲孔底部,其凸台指向第一盲孔的敞口端,弹簧(1-3)一端套在机械压力开关(1-2)的凸台上,另一端顶在护体(1-4)的底端;所述火工品组件含有管帽(1-8)、电雷管(1-9)和聚能扩爆管(1-10),聚能扩爆管(1-10)和电雷管(1-9)依次放置在所述第二盲孔中且管帽(1-8)套在电雷管(1-9)外部,起爆电路板(1-7)外套隔热套(1-6)后放置在第二盲孔的端口处,其发火电路的输出端与电雷管(1-9)的输入端相连,耐温电池(1-5)的输出端与起爆电路板(1-7)的延时电路相连。

3. 根据权利要求1所述的投放式起爆装置,其特征在于:所述延时击发机构为钟表延时击发机构,它包括钟表延时器(5)、预紧弹簧(6)、固定销(9)、钟表外壳(7)和击针(8),钟表外壳(7)为圆筒体,沿其圆柱周向设有两段轴对称的弧形通槽(7-1),沿圆柱母线方向则设有两段轴对称的直线通槽(7-2),两个弧形通槽(7-1)的终端与两个直线通槽(7-2)一一对应相通,钟表延时器(5)固连在钟表外壳(7)的内腔中,预紧弹簧(6)套在钟表延时器(5)的转子(5-1)上,且转子(5-1)的前端与击针(8)固连,固定销(9)横穿击针尾部且固定销(9)两端分别对应支撑在两个弧形通槽(7-1)的起始端,钟表延时击发机构整体放置在所述第一盲孔中,所述击针(8)指向第一盲孔的敞口端;所述火工品组件含有火帽(1-8')、针刺雷管(1-9')和聚能扩爆管(1-10),聚能扩爆管(1-10)和针刺雷管(1-9')依次放置在所述第二盲孔中,且火帽(1-8')套在针刺雷管(1-9')的外部,火帽(1-8')

的输入端口正对所述击针 (8)。

4. 根据权利要求 1 或 2 或 3 所述的投放式起爆装置,其特征在于:还包括一个橡胶垫 (1-12),该橡胶垫 (1-12) 安装在所述棒体 (1-1) 的 V 形凹窝端口处。

投放式起爆装置

技术领域

[0001] 本发明属于油气井油管传输射孔作业领域,主要涉及一种起爆装置,尤其涉及一种投放式起爆装置。

背景技术

[0002] 投棒撞击起爆射孔是油气井油管传输(TCP)射孔作业中的一种重要的起爆方式。投棒射孔作业时,一般先将起爆装置直接连接到射孔施工管串中,随施工管串一起下入施工井中,射孔时,操作人员在井口直接投入一投棒,投棒下行撞击起爆装置。这种传统投棒撞击起爆射孔方式虽然具有操作简单、射孔成本低廉等优点,但也存在下述缺陷:(1)投棒在行进的过程中有可能挂棒,无法撞击到起爆装置,给后续的打捞作业带来安全隐患。(2)客观存在起爆器瞎火的可能性,一旦发生,就须提出油管,换掉射孔器,除延误工期,增大成本外,还降低了安全性。(3)射孔管串下井的过程中如果遇阻、墩钻,产生剧烈的压力脉冲可使起爆器意外发火,造成误射孔事故。(4)对于超高温的井况,由于起爆器中带有起爆药,因此其耐温温度及耐温时间受到极大制约,难以在超高温的超深井中使用,限制了撞击起爆射孔方式的应用范围)。(5)对于某些分层起爆的油气井,由于要求射孔器在井内滞留时间长达数天,同样由于起爆器耐温时间的制约,无法采用撞击起爆射孔方式,不能发挥这种起爆方式的优越性。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是,针对现有投棒撞击起爆射孔作业存在的问题,提供一种安全、可靠且成本低的投放式起爆装置。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明提供的起爆装置包括投放起爆器和传爆接头;所述投放起爆器含有棒体、延时击发机构、火工品组件、棒尖,棒体的上端设有打捞头,下端沿轴线设有第一盲孔,第一盲孔的敞口端设有内螺纹,第一盲孔的底部设有与棒体外径相通的多个进压通道,延时击发机构安装在第一盲孔中,棒尖上段外壁设有外螺纹和密封槽且下段接近端口部位设有周向V形槽,沿棒尖轴线方向上端设有第二盲孔且下端设有V形凹窝,V形凹窝中设有多个通向周向V形槽的排液斜孔,火工品组件安装在第二盲孔中;棒尖上段与棒体下端以密封方式螺纹连接且延时击发机构与火工品组件相邻;所述传爆接头含有导向筒和带有传爆管的枪身接头,导向筒的侧壁上设有排沙通道和多组产液回流孔,枪身接头的头部前端设有与所述V形凹窝相匹配的锥形凸台且头部后端设有外螺纹,枪身接头的尾部设有与射孔枪连接的枪扣,枪身接头内部设有在头部前端与外界不导通的中心传爆孔,传爆管位于中心传爆孔中;导向筒的下端与枪身接头的头部后端螺纹连接;射孔作业时,导向筒上端与油管连接,枪身接头的尾部与射孔枪连接,当所述传爆接头随油管下至井内目的层且所述投放起爆器沿油管投掷到位后,所述锥形凸台定位在所述V形凹窝中,经过一定延时后,所述延时击发组件击发所述火工品组件输出高速射流,高速射流穿过所述棒尖与所述枪身接头的外壁后引爆所述传爆管。

[0005] 根据本发明,所述的延时击发机构为机电延时击发机构,它包括机械压力开关、弹簧、护体、耐温电池、隔热套以及含有延时电路和发火电路的起爆电路板,机械压力开关的柱面上设有用于限位的凸台,护体为U形套且底部设有直径大于所述凸台直径的通孔,护体套在所述耐温电池的外部;机械压力开关、弹簧和耐温电池依次放入所述第一盲孔中,且机械压力开关位于第一盲孔底部,其凸台指向第一盲孔的敞口端,弹簧一端套在机械压力开关的凸台上,另一端顶在护体的底端;所述火工品组件含有管帽、电雷管和聚能扩爆管,聚能扩爆管和电雷管依次放置在所述第二盲孔中且管帽套在电雷管外部,起爆电路板外套隔热套后放置在第二盲孔的端口处,其发火电路的输出端与电雷管的输入端相连,耐温电池的输出端与起爆电路板的延时电路相连。

[0006] 根据本发明,所述延时击发机构为钟表延时击发机构,它包括钟表延时器、预紧弹簧、固定销、钟表外壳和击针,钟表外壳为圆筒体,沿其圆柱周向设有两段轴对称的弧形通槽,沿圆柱母线方向则设有两段轴对称的直线通槽,两个弧形通槽的终端与两个直线通槽一一对应相通,钟表延时器固连在钟表外壳的内腔中,预紧弹簧套在钟表延时器的转子上,且转子的前端与击针固连,固定销横穿击针尾部且固定销两端分别对应支撑在两个弧形通槽的起始端,钟表延时击发机构整体放置在所述第一盲孔中,所述击针指向第一盲孔的敞口端;所述火工品组件含有火帽、针刺雷管和聚能扩爆管,聚能扩爆管和针刺雷管依次放置在所述第二盲孔中,且火帽套在针刺雷管的外部,火帽的输入端口正对所述击针。

[0007] 本发明还包括一个橡胶垫,该橡胶垫安装在所述棒体的V形凹窝端口处。

[0008] 本发明的整体技术效果体现在以下几个方面:

[0009] (一) 采用本发明进行射孔作业时,一旦出现投放起爆器挂棒时,延时击发装置会激发火工品模块,从而消除了打捞存在的安全隐患;而投放起爆器瞎火时,无须提出整个施工油管,只须在起爆器长时间受温失效后打捞投放棒,重新再投掷新的投放起爆器,既不延误工期,又降低了施工成本,实现安全操作。

[0010] (二) 由于本发明中的传爆接头内无起爆药和击发机构,所以在射孔管串下井过程中如果遇阻、墩钻,产生剧烈的压力脉冲时也不可能出现意外发火的现象,不会造成误射孔事故,增强了射孔作业的安全性。

[0011] (三) 当本发明在超高温井况应用时,由于投放起爆器运行过程只有20min,它带有的火工品模块在这段时间内完全能够承受250℃的高温,而传爆接头中的传爆药一般能承受的高温为250℃/48h,因此,本发明能够完全胜任在超高温及超深井中使用。

[0012] (四) 对于某些分层起爆的油气井,即要求射孔器在井内滞留时间长达数天,只有采用投放式起爆方式才能完成,因此,本发明具有适应性强,应用范围宽的特点。

附图说明

[0013] 图1为本发明第一优选实例的结构组成示意图。

[0014] 图2为图1中所示的投放起爆器结构组成示意图。

[0015] 图3为图1中所示的传爆接头示意图。

[0016] 图4为射孔作业中投放起爆器下行到位的状态示意图。

[0017] 图5为本发明第二优选实例中的投放起爆器结构组成示意图。

[0018] 图6为图5所示的钟表延时击发机构的组成示意图。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图及优选实施例对本发明作进一步的详述。

[0020] 正如图 1 所示,本发明投放式起爆装置的第一优选实施例由投放起爆器 1 和传爆接头 2 组成,在不使用状态下,投放起爆器 1 和传爆接头 2 各自独立。

[0021] 根据图 2 所示,投放起爆器 1 包括棒体 1-1、延时击发机构、火工品组件、棒尖 1-11 和橡胶垫 1-12。棒体 1-1 的上端设有打捞头,下端沿轴线设有第一盲孔,第一盲孔为两阶梯孔,第一盲孔的最外大孔设有母螺纹,第一盲孔的底部最小孔上设有与棒体 1 外径相通的多个进压通道。延时击发机构为机电延时击发机构,它包括机械压力开关 1-2、弹簧 1-3、护体 1-4、耐高温电池 1-5、隔热套 1-6 以及含有延时电路和发火电路的起爆电路板 1-7。机械压力开关 1-2 的柱面上设有密封槽且一端设有用于限位的凸台。护体 1-4 为 U 形套,其外壁设有螺纹且底部设有直径大于凸台直径的通孔,护体 1-4 套在耐高温电池 1-5 的外部。机械压力开关 1-2 安装密封圈后放置在棒体 1 的第一盲孔底部,其凸台指向敞口,而另一端的端面则定位在第一盲孔中的第一阶梯面上。护体 1-4 与棒体 1 螺纹连接且底端定位第一盲孔中的第二阶梯面上,弹簧 1-3 位于机械压力开关 1-2 与护体 1-4 之间的空间内,弹簧 1-3 一端套在机械压力开关 1-2 的凸台上,另一端顶在护体 1-4 的底端。棒尖 1-11 上端设有第二盲孔且为两阶梯孔,下端由外向内依次设有圆柱阶梯孔和 V 形凹窝,其上段外壁上设有外螺纹和密封槽,在下段接近端口部位设有周向 V 形槽,棒尖 1-11 上段安装密封圈后由其外螺纹与棒体 1-1 下端的母螺纹连接,V 形凹窝中设有多条通向周向 V 形槽的排液斜孔。火工品组件含有管帽 1-8、电雷管 1-9 和聚能扩爆管 1-10。聚能扩爆管 1-10 安装在第二盲孔的小孔中,电雷管 1-9 外部套管帽 1-8 后放置在棒尖 1-11 第二盲孔的大孔中且与聚能扩爆管 1-10 相邻,棒尖 1-11 的 V 形凹窝的隔离厚度应满足聚能扩爆管 1-10 的聚能射流能穿透此厚度并能可靠引爆传爆接头 2 中的传爆管。起爆电路板 1-7 外套隔热套 1-6 后放置在第二盲孔的大孔端口处,其发火电路的输出端与电雷管 1-9 输入端相连。耐高温电池 1-5 的输出端与起爆电路板 1-7 的延时电路相连。橡胶垫 1-12 通过强力胶粘接在棒尖 1-11 的圆柱阶梯孔中。

[0022] 根据图 3 所示,传爆接头 2 由导向筒 2-1 和带有传爆管 2-3 的枪身接头 2-2 构成。导向筒 2-1 上端设有公油管扣,该管扣通过接箍与油管连接,下端设有与枪身接头 2-2 连接的阶梯定位孔,阶梯大孔设有母螺纹,阶梯小孔的侧壁上设有两个对称的排沙通道 2-4,在排沙通道 2-4 的上部一定距离设有多个产液回流孔 2-5,每组产液回流孔 2-5 含有沿轴向均布的四个或多个通孔。枪身接头 2-2 的头部后端设有一段外螺纹,外螺纹前方为锥形和圆柱组合体,锥形头部设有与棒尖 1-11 上 V 形凹窝相匹配的锥形凸台;枪身接头 2-2 的尾部设有与射孔枪连接的枪扣;枪身接头 2-2 内设中心传爆孔且头部一端与外界不导通,由猛炸药压制而成的传爆管 2-3 位于头部后段的中心传爆孔处。导向筒 2-1 的下端与枪身接头 2-2 头部后端螺纹连接。

[0023] 根据图 4 所示,当应用第一优选实施例的投放式起爆装置进行射孔作业时,首先将传爆接头 2 通过导向筒 2-1 上端的油管扣和下端的枪扣分别与油管 3 和射孔枪 4 的输入端连接,并随射孔管串由油管 3 输送至目的层;管串校深后,在井口将投放起爆器 1 投入到油管 3 中,在投放起爆器 1 的下行过程中,井内液体由四个进压通道进入棒体 1-1 内腔,

随着液体压力的不断增大,迫使延时击发机构中的机械压力开关 1-2 向下移动,在弹簧 1-3 的缓冲作用下,机械压力开关 1-2 的凸台平缓插入到护体 1-4 的底部通孔中并与耐高温电池 1-5 导通,耐高温电池 1-5 开始供电并启动起爆电路板 1-7 上的延时电路;随后,投放起爆器 1 通过导向筒 2-1 导入传爆接头 2 中,并最终使枪身接头 2-2 的锥形凸台定位在棒尖 1-11 端面的 V 形凹窝中;此后,当延时电路的延时时间用尽后,发火电路导通并输出发火电流,在发火电流作用下,电雷管 1-9 起爆,引爆聚能扩爆管 1-10,其输出的高速射流相继穿过棒尖 1-11 与枪身接头 2-2 的外壁后引爆传爆管 2-3,从而引爆射孔弹,完成射孔作业。

[0024] 根据图 5 所示,本发明投放式起爆装置的第二优选实施例与第一优选实施例的主要不同之处是投放起爆器 1 中的延时击发机构和火工品组件不同,同时,棒体 1-1 的结构略有变化。火工品组件由火帽 1-8' 针刺雷管 1-9' 和聚能扩爆管 1-10 组成。棒体 1-1 的第一盲孔为两阶梯盲孔,钟表延时击发机构安装在第一盲孔的小孔中且击针 8 冲下。棒尖 1-11 与第一优选实施例中棒尖 1-11 不同之处在于其上段长度较短且第二盲孔中的大孔中安装套有火帽 1-8' 的针刺雷管 1-9',第二盲孔的小孔仍安装聚能扩爆管 1-10。

[0025] 根据图 6 所示,钟表延时击发机构由钟表延时器 5、预紧弹簧 6、固定销 9、钟表外壳 7 和击针 8 构成。钟表外壳 7 为圆筒体,沿其圆柱周向设有两段轴对称的弧形通槽 7-1,弧形通槽 7-1 的弧长根据延期时间而定;沿圆柱母线方向则设有两段轴对称的直线通槽 7-2,而且两个弧形通槽 7-1 的终端均与对应的直线通槽 7-2 相通。钟表延时器 5 固定安装在钟表外壳 7 的内腔中,预紧弹簧 6 套在钟表延时器 5 的转子 5-1 上,且转子 5-1 的前端与击针 8 固连,固定销 9 横穿击针尾部且固定销 9 两端分别对应支撑在两个弧形通槽 7-1 的起始端。

[0026] 当应用第二优选实施例的投放式起爆装置进行射孔作业时,将传爆接头 2 通过导向筒 2-1 上端的油管扣和下端的枪扣分别与油管 3 和射孔枪 4 的输入端连接,并随射孔管串由油管 3 输送至目的层;管串定位校深后,在井口启动钟表延时击发机构的钟表延时器 5,并将投放起爆器 1 投入到油管 3 中,钟表延时器 5 在计时过程中,其转子 5-1 通过击针 8 带动固定销 9 的两端沿弧形通槽 7-1 进行周向移动,当固定销 9 的两端移动到直线通槽 7-2 处时,击针 8 在预紧弹簧 6 的作用下向下击发火工品组件中的针刺雷管 1-9',引爆聚能扩爆管 1-10,其输出的高速射流相继穿过棒尖 1-11 与枪身接头 2-2 的外壁后引爆传爆管 2-3,从而引爆射孔弹,完成射孔作业。

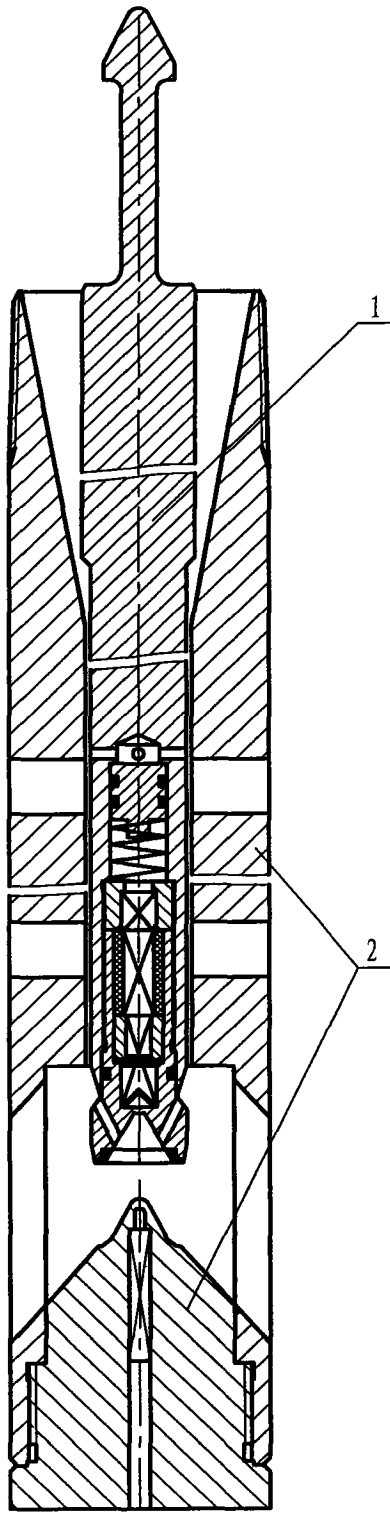


图 1

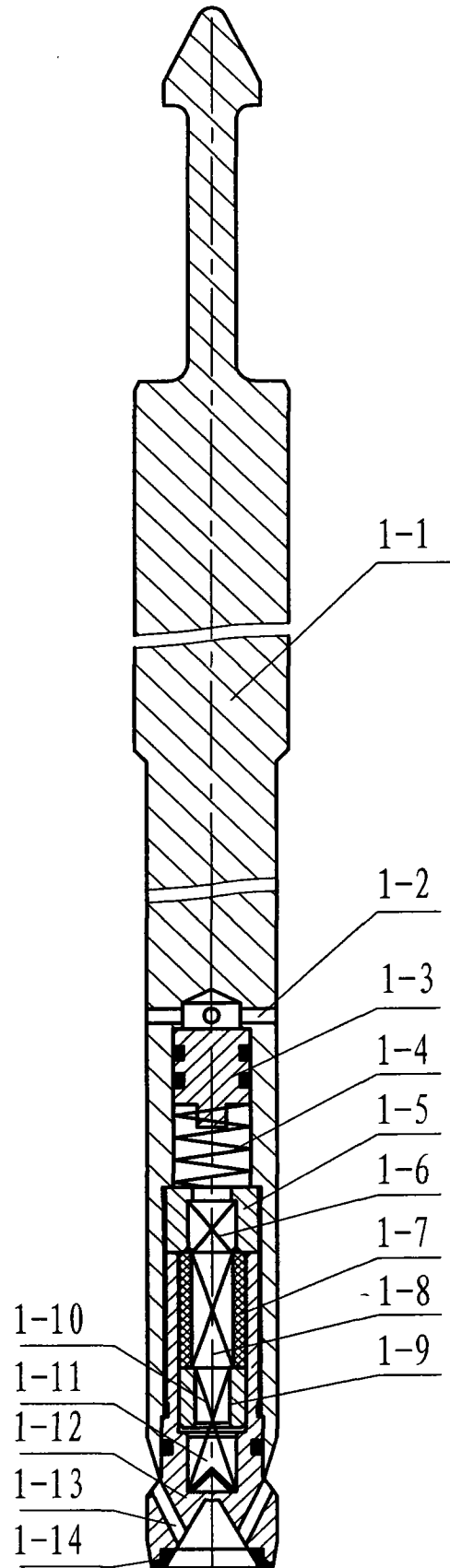


图 2

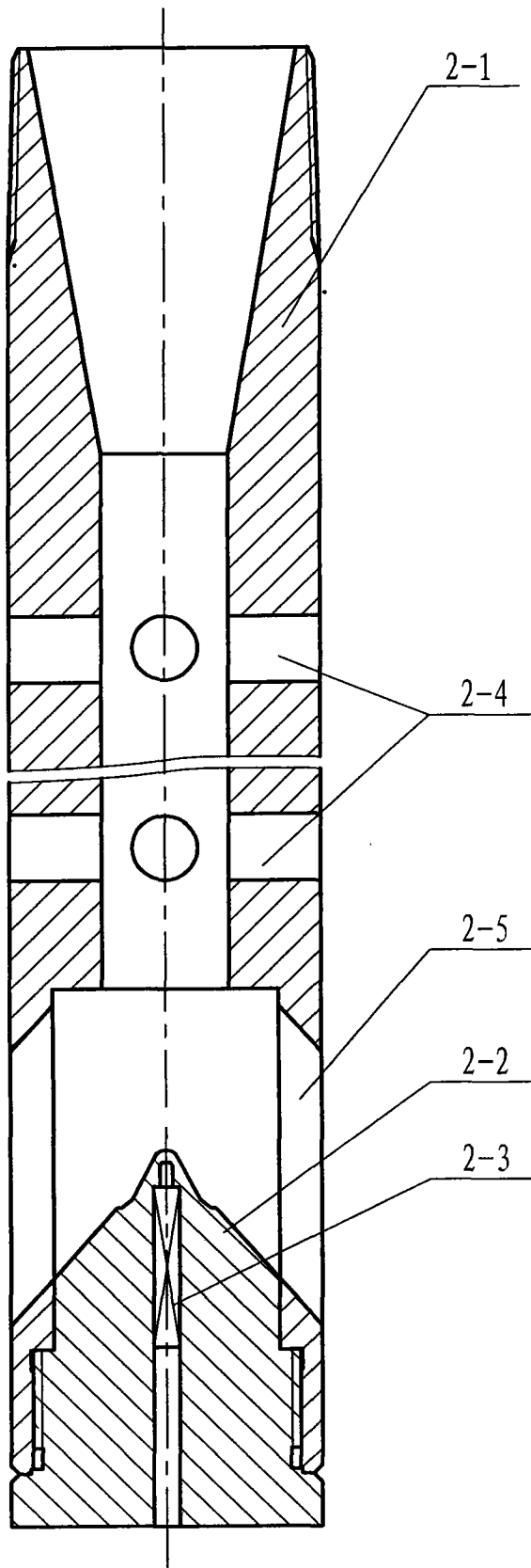


图 3

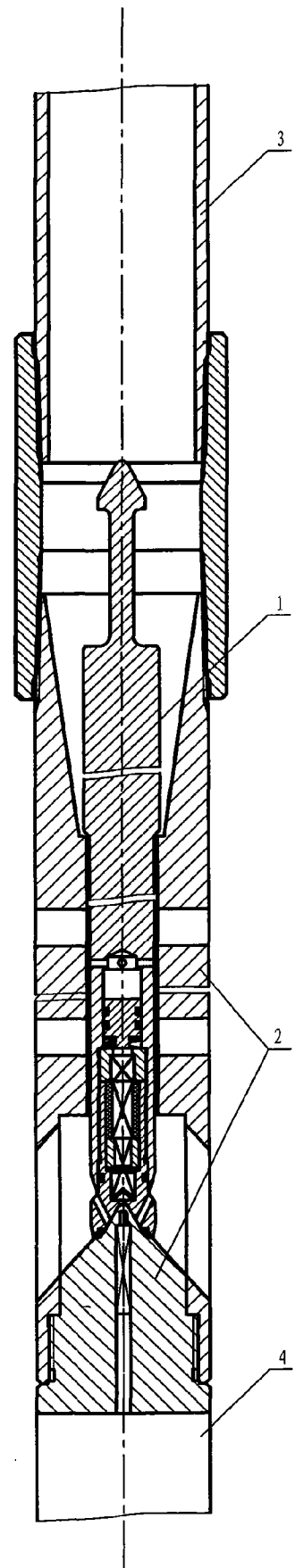


图 4

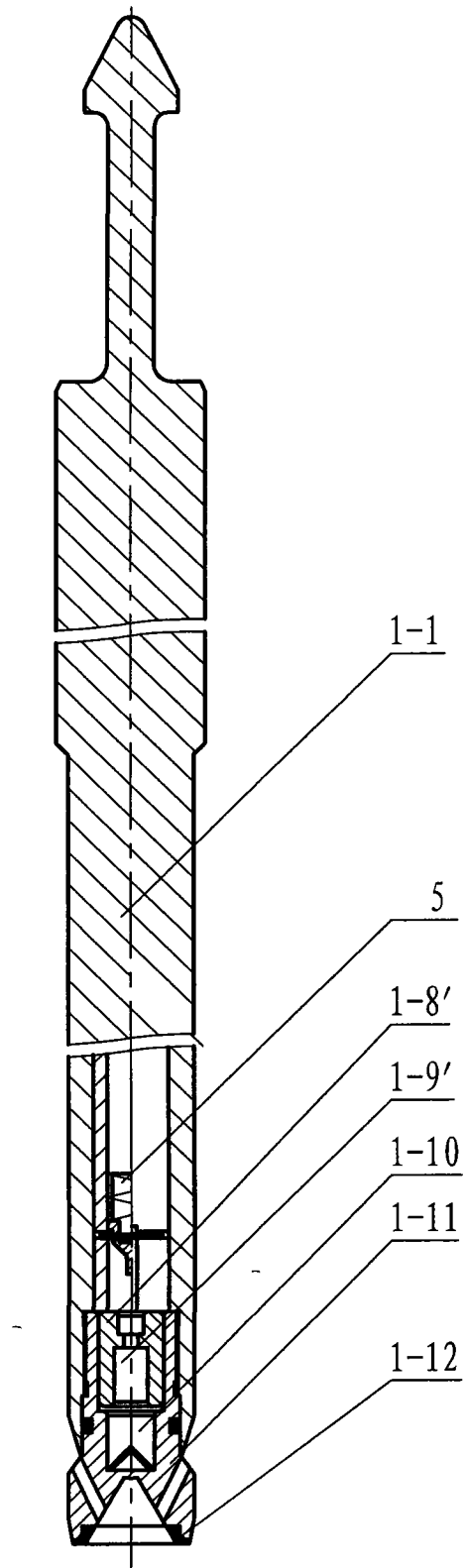


图 5

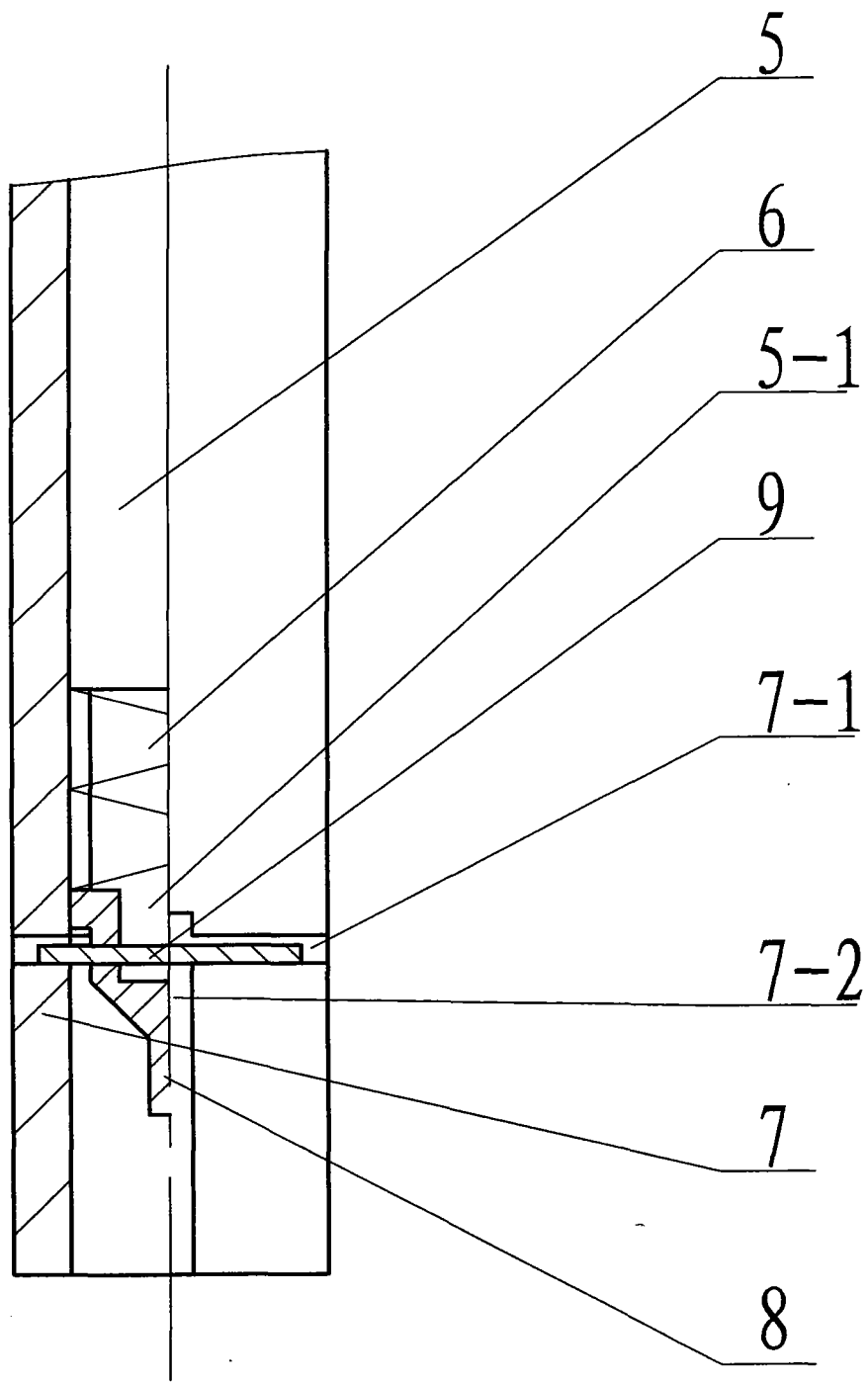


图 6