



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102817606 A

(43) 申请公布日 2012.12.12

(21) 申请号 201210321527.5

(22) 申请日 2012.09.03

(71) 申请人 中国石油天然气股份有限公司

地址 100007 北京市东城区东直门北大街 9 号

(72)发明人 佟德水 吴俊林 郭红峰 张海明
吴国军 尹玲 苏庆国 王占胜
翟栓记 李娟娟 李宏远 陶丹
杨冬霞 杜惠红 杨杨 邓红涛
赵景春

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李景辉

(51) Int. Cl.

E21B 47/022 (2012.01)

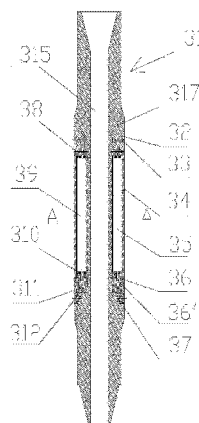
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 4 页

(54) 发明名称

随钻井眼轨迹检测仪和随钻井眼轨迹检测监测方法

(57) 摘要

本发明提出一种随钻井眼轨迹检测仪和随钻井眼轨迹检测监测方法。所述随钻井眼轨迹检测仪包括：无磁短节，所述无磁短节包括：中空通道和包围所述中空通道的侧壁，所述中空通道与钻井液通道连通，所述随钻井眼轨迹检测仪还包括：探管，所述探管设置在所述无磁短节的侧壁中。本发明的随钻井眼轨迹检测仪可以进行随钻井眼轨迹检测和记录，不影响钻井施工方和钻井技术服务单位的井眼轨迹检测工作，不会增加施工方的额外工作量，测量方法简便，施工成本低廉，使用维护方便，适合钻井监督工作需要。



1. 一种随钻井眼轨迹检测仪,所述随钻井眼轨迹检测仪包括:无磁短节,所述无磁短节包括:中空通道和包围所述中空通道的侧壁,所述中空通道与钻井液通道连通,所述随钻井眼轨迹检测仪还包括:探管,其特征在于,所述探管设置在所述无磁短节的侧壁中。

2. 如权利要求1所述的随钻井眼轨迹检测仪,其特征在于,所述无磁短节的侧壁中设有第一空腔,所述无磁短节还包括:设置在所述第一空腔中的第一保护筒,所述探管设置在所述第一保护筒中。

3. 如权利要求2所述的随钻井眼轨迹检测仪,其特征在于,所述探管通过减振胶垫安装在所述第一保护筒中。

4. 如权利要求2所述的随钻井眼轨迹检测仪,其特征在于,所述随钻井眼轨迹检测仪还包括:设置在所述第一保护筒端部并将所述第一保护筒密封的密封堵头。

5. 如权利要求4所述的随钻井眼轨迹检测仪,其特征在于,所述无磁短节的侧壁中还设有第二空腔,所述无磁短节还包括:设置在所述第二空腔中的第二保护筒,所述第二保护筒设有与所述探管连接的电池。

6. 如权利要求5所述的随钻井眼轨迹检测仪,其特征在于,所述密封堵头内设有连接孔,所述连接孔中设有连接探管和电池的导线。

7. 如权利要求5所述的随钻井眼轨迹检测仪,其特征在于,所述第一保护筒具有外侧壁和内侧壁,所述第一保护筒的外侧壁的壁厚大于所述第一保护筒的内侧壁的壁厚,所述第二保护筒均有外侧壁和内侧壁,所述第二保护筒的外侧壁的壁厚大于所述第二保护筒的内侧壁的壁厚。

8. 如权利要求7所述的随钻井眼轨迹检测仪,其特征在于,所述无磁短节的横截面的轮廓为四边形,所述第一保护筒和所述第二保护筒分别位于所述四边形的两个对角上。

9. 如权利要求5所述的随钻井眼轨迹检测仪,其特征在于,所述随钻井眼轨迹检测仪连接在下端的无磁钻铤和上端的无磁钻铤之间,所述下端的无磁钻铤连接钻头,所述上端的无磁钻铤连接钻杆柱。

10. 一种随钻井眼轨迹检测监测方法,其特征在于,预先设置探管的工作参数,然后将所述探管设置在无磁短节的侧壁中组装形成随钻井眼轨迹检测仪,同钻杆柱一起下入井内,然后使探管按预先设置连续地测量并记录井眼轨迹计算所需的原始参数,在所述探管测量并记录的过程中,同时进行井下的测斜和/或打捞施工工作。

11. 如权利要求10所述的随钻井眼轨迹检测监测方法,其特征在于,在所述探管测量并记录的过程中,同时使用无线随钻测量设备以在钻柱内部通过无线随钻测量设备进行参数测量。

随钻井眼轨迹检测仪和随钻井眼轨迹检测监测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及钻井工程领域,具体涉及石油天然气勘探开发中的钻井技术,尤其是适合钻井监督工作需要的一种随钻井眼轨迹监测技术,即随钻井眼轨迹检测仪和随钻井眼轨迹检测监测方法。

背景技术

[0002] 目前,钻井投资方要监督钻井施工方还缺乏井监督专用的井眼轨迹检测设备和技术手段。施工方在钻井时普遍使用电子单多点测斜仪(探管)检测井眼轨迹或委托钻井技术服务公司在定向井、水平井施工中利用无线随钻测量设备(MWD)在停钻、停泵条件下进行随钻井眼轨迹检测。投资方需要对施工的井眼轨迹进行核实和监督,需要记录施工方检测的井眼轨迹参数,通常投资方委托测井公司,利用测井车等在中完、完钻前进行井眼轨迹的事后检查,其实时性不强,指导性差,若钻井监督使用电子单多点测斜仪或无线随钻测量设备进行监督检查,则会影响施工方的正常施工,所以,目前投资方没有采用任何手段(包括电子单多点测斜仪或无线随钻测量设备(MWD)进行检查。

[0003] 无线随钻测量设备(MWD),其主要技术方案是由电子测量、信号传输、电池等部分组成,测量设备置于钻柱中无磁钻铤的水眼中,在停钻、停泵的条件下进行加速度、磁通量等参数的测量,通过信号传输部分将测得的基本参数传到地面,最后通过数据处理软件计算得到井斜角、方位角等参数。目前,使用无线随钻测量设备(MWD)进行钻井监督在井眼轨迹质量控制方面存在以下问题:(1)需要将无线随钻测量设备置于钻柱无磁钻铤内部在停钻、停泵的条件下进行测量,占用钻柱水眼空间,影响钻井施工单位的测斜、打捞等作业;(2)由于测量设备占用钻柱水眼空间,井眼轨迹的测量适用范围窄,用于小直径、小斜度定向井等简单工艺井施工监督过程中经济性差;(3)需要投入较大的人力、物力,其施工成本高。

[0004] 另外,无论是电子单多点测斜仪(探管)还是无线随钻测量设备(MWD),两种设备在数据获得上还存在以下问题:(4)由于探管设置在无磁钻铤的水眼中,探管容易受钻井液冲蚀破坏,所以对钻井液性能要求高;在深井、大斜度井施工中,上述设备设置在水眼中,稳定性较差,所以测量数据的稳定性不好。

发明内容

[0005] 本发明提供一种随钻井眼轨迹检测仪和随钻井眼轨迹检测监测方法,至少解决探管设置在无磁钻铤的水眼中容易受钻井液冲蚀破坏和/或影响钻井施工单位测斜等作业的问题。

[0006] 为此,本发明提出一种随钻井眼轨迹检测仪,所述随钻井眼轨迹检测仪包括:无磁短节,所述无磁短节包括:中空通道和包围所述中空通道的侧壁,所述中空通道与钻井液通道连通,所述随钻井眼轨迹检测仪还包括:探管,所述探管设置在所述无磁短节的侧壁中。

[0007] 进一步地,所述无磁短节的侧壁中设有第一空腔,所述无磁短节还包括:设置在所

述第一空腔中的第一保护筒,所述探管设置在所述第一保护筒中。

[0008] 进一步地,所述探管通过减振胶垫安装在所述第一保护筒中。

[0009] 进一步地,所述随钻井眼轨迹检测仪还包括:设置在所述第一保护筒端部并将所述第一保护筒密封的密封堵头。

[0010] 进一步地,所述无磁短节的侧壁中还设有第二空腔,所述无磁短节还包括:设置在所述第二空腔中的第二保护筒,所述第二保护筒设有与所述探管连接的电池。

[0011] 进一步地,所述密封堵头内设有连接孔,所述连接孔中设有连接探管和电池的导线,

[0012] 进一步地,所述第一保护筒具有外侧壁和内侧壁,所述第一保护筒的外侧壁 3453 的壁厚大于所述第一保护筒的内侧壁的壁厚。

[0013] 进一步地,所述第二保护筒均有外侧壁和内侧壁,所述第二保护筒的外侧壁的壁厚大于所述第二保护筒的内侧壁的壁厚。

[0014] 进一步地,所述无磁短节的横截面的轮廓为四边形,所述第一保护筒和所述第二保护筒分别位于所述四边形的两个对角上。

[0015] 进一步地,所述随钻井眼轨迹检测仪连接在下端的无磁钻铤和上端的无磁钻铤之间,所述下端的无磁钻铤连接钻头,所述上端的无磁钻铤连接钻杆柱。

[0016] 本发明还提供一种随钻井眼轨迹检测监测方法:预先设置探管的工作参数,然后将探管设置在无磁短节的侧壁中组装形成随钻井眼轨迹检测仪,同钻杆柱一起下入井内,然后使探管按预先设置连续地测量并记录井眼轨迹计算所需的原始参数,在所述测量并记录的过程中,同时进行测斜和/或打捞施工工作。

[0017] 由于本发明将探管设置在无磁短节的侧壁中,探管在工作中,与钻井液不接触,所以避免了钻井液的冲蚀和腐蚀。另外,由于探管没有设置在钻井液通道中,所以,探管的下放和取出无需投捞,不会影响钻井施工单位的测斜、打捞等作业,钻井技术服务单位的无线随钻测量设备可以同时钻柱内部进行必要参数的测量,也减少了人力、物力,降低了施工成本。此外,探管密封而且固定在无磁短节的侧壁中,稳定性比设置在钻井液通道高,尤其在深井、大斜度井施工中,优势更为明显、测量精度更高。

附图说明

[0018] 图 1 为具有根据本发明实施例的随钻井眼轨迹检测仪的第一种井下管柱结构示意图;

[0019] 图 2 为根据发明实施例的数据处理装置结构示意图;

[0020] 图 3 为根据本发明实施例的随钻井眼轨迹检测仪的结构示意图;

[0021] 图 4 图 3 中 A-A 处剖面结构示意图;

[0022] 图 5 为根据本发明实施例的第一保护筒的结构示意图;

[0023] 图 6 为具有根据本发明实施例的随钻井眼轨迹检测仪的第二种井下管柱结构示意图。

[0024] 附图标号说明:

[0025] 1-钻杆柱,2-上端的无磁钻铤,5-下端的无磁钻铤,3-随钻井眼轨迹检测仪,4-无线随钻测量设备(MWD),6-双母接头,7-钻头,8-数据线,9-数据处理装置 15-钻井液通道

31- 无磁短节, 32- 固定块, 33- 固定螺钉, 34- 保护筒, 35- 探管, 36- 密封堵头, 37- 压盖, 38- 减振胶垫, 310- 减振胶垫, 39- 电池, 311- 销钉, 312- 顶丝 315- 中空通道 317 无磁短节的侧壁 341- 突出的方块 342- 偏心空腔 345- 第一保护筒 347- 第二保护筒 3451- 第一保护筒的内侧壁 3453- 第一保护筒的外侧壁 3471- 第二保护筒的内侧壁 3473- 第二保护筒的外侧壁

具体实施方式

[0026] 为了对本发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解, 现对照附图说明本发明的具体实施方式。

[0027] 如图 1、图 6 和图 3 所示, 根据发明实施例的随钻井眼轨迹检测仪 3 包括: 无磁短节 31, 所述无磁短节 31 可以为圆管状, 为井眼轨迹检测提供无磁干扰的测量环境, 无磁短节 31 包括: 中空通道 315 和包围所述中空通道的侧壁 317, 所述中空通道 315 与钻井液通道连通, 例如, 如图 1 和图 6 所示, 中空通道 315 与钻杆柱的钻井液通道 15 (水眼) 连通, 以在不影响钻井时钻井液的流通, 所述随钻井眼轨迹检测仪还包括: 探管 35, 所述探管 35 设置在所述无磁短节的侧壁 317 中。

[0028] 本发明与现有技术的最大区别就是: 现有技术的探管设置在中空通道 315 中, 而本发明的探管 35 设置在所述无磁短节的侧壁 317 中, 降低了探管需要承受的钻井液柱外压力作用, 探管 35 已是成熟产品, 可以采用现有的各种合适结构和类型, 由于在本发明中不承受钻井液的冲蚀破坏, 探管 35 可以选择成本低廉的壳体材料。由于探管 35 设置在所述无磁短节的侧壁 317 中, 本发明的投资方在施工方正常施工的条件下, 无需停泵和停钻, 不影响正常的投捞等施工工作就可以测量和记录下随钻井眼轨迹的数据, 等到施工停止时, 将探管 35 所获得的数据拿到地面输出来。

[0029] 进一步地, 如图 3 和图 4 所示, 所述无磁短节的侧壁 317 中设有第一空腔 (图中未标示), 所述无磁短节 31 还包括: 设置在所述第一空腔中的第一保护筒 345, 第一保护筒 345 的材质为价格相对较低的无磁钢, 所述探管 35 设置在所述第一保护筒 345 中, 同目前常用的钛合金保护筒相比其成本更低廉。第一保护筒 345 为筒状, 用来容纳和保护探管 35。如图 3 和图 4 中, 第一空腔为开槽, 这样, 便于在侧向安装第一保护筒 345。

[0030] 进一步地, 如图 3 所示, 所述探管 35 通过位于第一保护筒 345 两端的减振胶垫 38 和减振胶垫 310 安装在所述第一保护筒 345 中, 用来降低钻柱振动对探管 35 的影响,

[0031] 进一步地, 如图 3 所示, 所述随钻井眼轨迹检测仪 3 还包括: 设置在所述第一保护筒 345 端部并将所述第一保护筒 345 密封的密封堵头 36。第一保护筒 345 连接密封堵头 36 组成密封保护单元, 通过固定块 32、固定螺钉 33、压盖 37、顶丝 312 进行锁紧固定。

[0032] 第一保护筒 345 与密封堵头 36 采用螺纹连接, 保证钻井液不会进入第一保护筒影响探管 35 工作。所述密封堵头 36 与顶丝 312 通过螺纹连接, 顶丝的螺柱部分加工一通孔, 用来穿过销钉 311, 起限位固定作用防止在剧烈振动条件下螺纹松动。

[0033] 进一步地, 如图 3 和图 4 所示, 所述无磁短节的侧壁中还设有第二空腔 (图中未标示), 所述无磁短节 3 还包括: 设置在所述第二空腔中的第二保护筒 347, 所述第二保护筒 347 设有与所述探管 35 连接的电池 39。探管 35 与电池 39 分开设置, 便于利用井下狭窄空间, 尤其对于小直径井, 由于不受无磁钻铤的水眼 (钻井液通道) 的限制, 可以充分利用水

眼之外的空间分别放置探管 35 与电池 39。第二保护筒 347 的结构可以与第一保护筒 345 相同,如同第一保护筒 345,第二保护筒 347 也连接密封堵头 36 组成密封保护单元,通过固定块 32、固定螺钉 33、压盖 37、顶丝 312 进行锁紧固定。

[0034] 进一步地,如图 3 所示,所述密封堵头 36 内设有连接孔 36',所述连接孔中设有连接探管 35 和电池 39 的导线,导线从无磁短节的侧壁 317 走线,无磁短节的侧壁设置导线的走线通道,利用的是中空通道 315 之外的空间,没有与钻井液接触的机会,不会受侵蚀和漏电。

[0035] 进一步地,所述第一保护筒 345 具有外侧壁和内侧壁,第一保护筒的外侧壁 3453 与所述中空通道的距离大于第一保护筒的内侧壁 3451 与所述中空通道的距离,即远离中空通道 315 的侧壁为外侧壁,靠近中空通道 315 的侧壁为内侧壁,所述第一保护筒的外侧壁 3453 的壁厚大于所述第一保护筒的内侧壁 3451 的壁厚。上述第一保护筒 345 的结构,保证承受磨损的外部具有较大的壁厚,以提高第一保护筒的强度和抗磨能力。

[0036] 进一步地,所述第二保护筒 347 有外侧壁和内侧壁,远离中空通道 315 的侧壁为外侧壁,靠近中空通道 315 的侧壁为内侧壁,所述第二保护筒的外侧壁 3473 的壁厚大于所述第二保护筒的内侧壁 3471 的壁厚。上述第二保护筒 347 的结构,保证承受磨损的外部具有较大的壁厚,以提高第二保护筒的强度和抗磨能力。

[0037] 进一步地,如图 4 所示,所述无磁短节 31 的横截面的轮廓为四边形,例如为四角为圆角的正方形或近似正方形,所述第一保护筒 345 和所述第二保护筒 347 分别位于所述四边形的两个对角上,能够保持无磁短节 31 的平衡,另外两个角为实心的,可以增加仪器的整体强度,同时增加了电池与探管的距离,增强了对电磁干扰的屏蔽性能,降低了现有技术中电池对探管测量的电磁干扰。

[0038] 进一步地,如图 1 所示,所述随钻井眼轨迹检测仪 3 连接在下端的无磁钻铤 5 和上端的无磁钻铤 2 之间,所述下端的无磁钻铤 5 连接双母接头 6 和钻头 7 并且所述下端的无磁钻铤 5 中可以同时设有无线随钻测量设备 4(MWD),所述上端的无磁钻铤 2 连接钻杆柱 1。双母接头 6 通过两端的螺纹连接钻头 7 和下端的无磁钻铤 5,无线随钻测量设备 4 设置在钻井液通道中。

[0039] 通过上述连接,可以使得随钻井眼轨迹检测仪 3 与钻头和钻杆柱形成具有根据随钻井眼轨迹检测仪的井下管柱。随钻井眼轨迹检测仪 3 连接在下端的无磁钻铤 5 和上端的无磁钻铤 2 之间,保证随钻井眼轨迹检测仪 3 的无磁检测环境,以及距钻头 7 的间距合理,同时对于下有无无线随钻测量设备 4(MWD)的管柱结构,随钻井眼轨迹检测仪 3 的探管 35 应避开无线随钻测量设备 4(MWD)的电池部分,以保证有效测量井眼轨迹参数数据。对于一些特殊工艺井,如水平井、大位移井,钻井施工过程中还使用无线随钻测量设备(MWD等),本发明在探管测量并记录的过程中,可以同时使用无线随钻测量设备以在钻柱内部通过无线随钻测量设备 4 进行参数测量,不影响钻井施工单位的正常生产。

[0040] 本发明的较佳实施例采用第二保护筒 347 的结构与第一保护筒 345 相同,如图 5 所示,以第一保护筒 345 为例,第一保护筒 345 上端部加工成突出的方块 341,在安装时起到控制安装方向的作用,其内部加工偏心圆形空腔 342,容纳探管。

[0041] 下面介绍一下本发明的实施过程:

[0042] 在所述随钻井眼轨迹检测仪 3 组装时,首先在各保护筒的上端部分别安装 1 个减

振胶垫 310,然后在两保护筒内分别装入探管 35 电池 39,然后在各保护筒的下端部分别安装 1 个减振胶垫 310,通过旋紧密封堵头 36 将所述的探管 35 电池 39 固定在保护筒 34 的偏心空腔 342 内部。将减振胶垫 38 套在突出的方块 341 的根部,连接顶丝 312 与密封堵头 36,将保护筒组合体通过突出的方块 341 定位安置于无磁短节 31 的空腔内,倒旋顶丝 312 将保护筒组合体轴向固定在无磁短节空腔内,将销钉 311 穿过顶丝 312 的通孔,连接探管 35 与电池 39,最后通过固定块 32、压盖 37 和固定螺钉 33 将上述组合体固定在无磁短节 31 上。

[0043] 随钻井眼轨迹检测仪 3 安装到井下管柱前,合理预先设置探管 35 的延时工作时间、测量间隔及内部时钟等工作参数,一切测量准备完毕后,按照图 1 所示的井下管柱结构进行安装,将随钻井眼轨迹检测仪 3 安装在管柱的两根无磁钻铤 2 和 5 之间,保证随钻井眼轨迹检测仪 3 的无磁检测环境,以及距钻头 7 的间距合理,同时对于下有无无线随钻测量设备 4 (MWD) 等的管柱结构,随钻井眼轨迹检测仪 3 的探管 35 应避开无线随钻测量设备 4 (MWD) 等的电池部分,以保证有效测量井眼轨迹参数数据。

[0044] 到达设定的时间节点后,探管自动开始按预先设置连续地测量并记录井眼轨迹计算所需的原始参数。在随钻井眼轨迹监测过程中地面操作人员根据工程施工情况和测量需要,用秒表记录停钻测量时间和当时井深,以此同探管测量的参数进行复核对应。在此测量过程中,如图 1 所示,钻井施工方或钻井技术服务公司的井眼轨迹测量等(如使用无线随钻测量设备 4 (MWD) 测量)可以在钻柱内部照常进行。当然,如图 6 所示,本发明也可以单独用随钻井眼轨迹检测仪 3 进行测量和记录(监督),无需在钻柱内使用无线随钻测量设备 4 的情况下测量和记录。

[0045] 最后,起钻将随钻井眼轨迹检测仪 3 起出,按照图 2 通过数据线 8 连接探管 35 和数据处理装置 9(例如为计算机、单片机),导出测量的参数数据,通过将地面记录的测量时间和井深输入计算机程序筛选出需要的准确测量数据,进行后期处理形成井眼轨迹曲线等指导钻井监督工作。

[0046] 本发明的井眼轨迹监测方法可以实现随钻井眼轨迹的检测和记录,不会影响井队的正常施工,不会增加施工方的额外工作量,测量方法简便,施工成本低廉,使用维护方便,适合钻井监督工作需要。

[0047] 以上所述仅为本发明示意性的具体实施方式,并非用以限定本发明的范围。为本发明的各组成部分在不冲突的条件下可以相互组合,任何本领域的技术人员,在不脱离本发明的构思和原则的前提下所作出的等同变化与修改,均应属于本发明保护的范围。

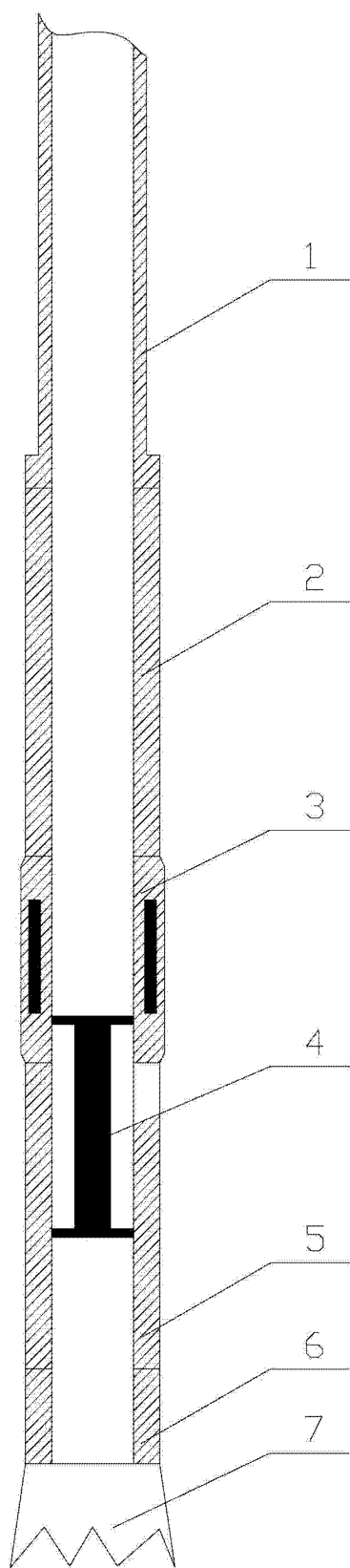


图 1

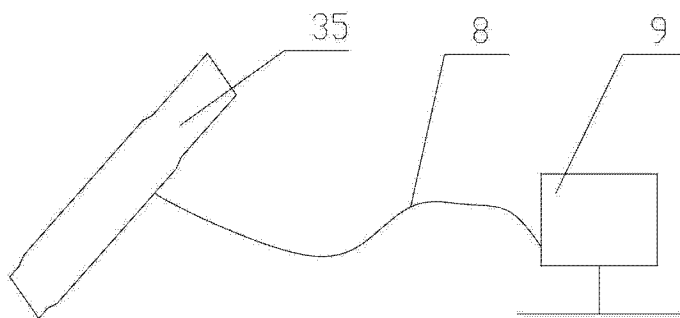


图 2

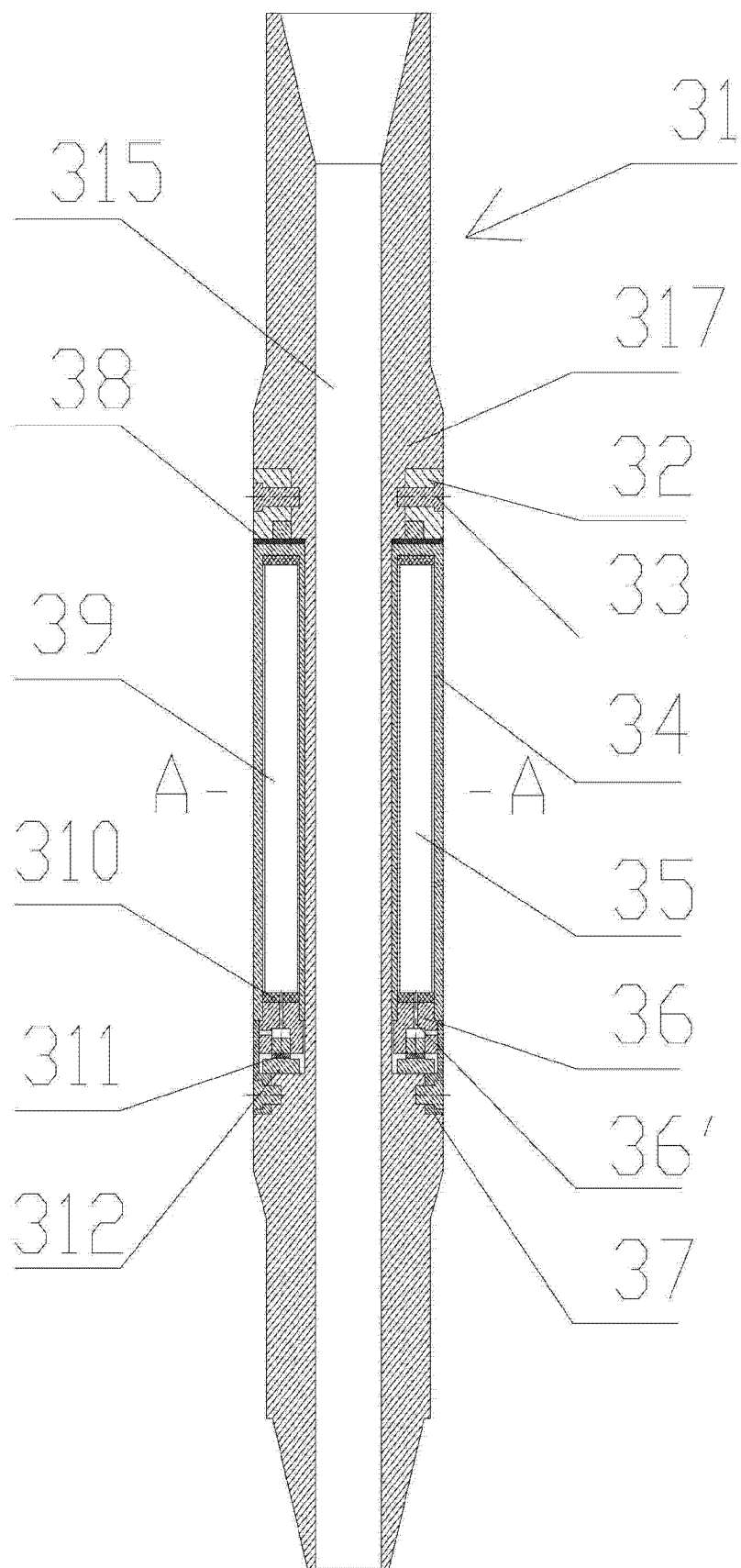


图 3

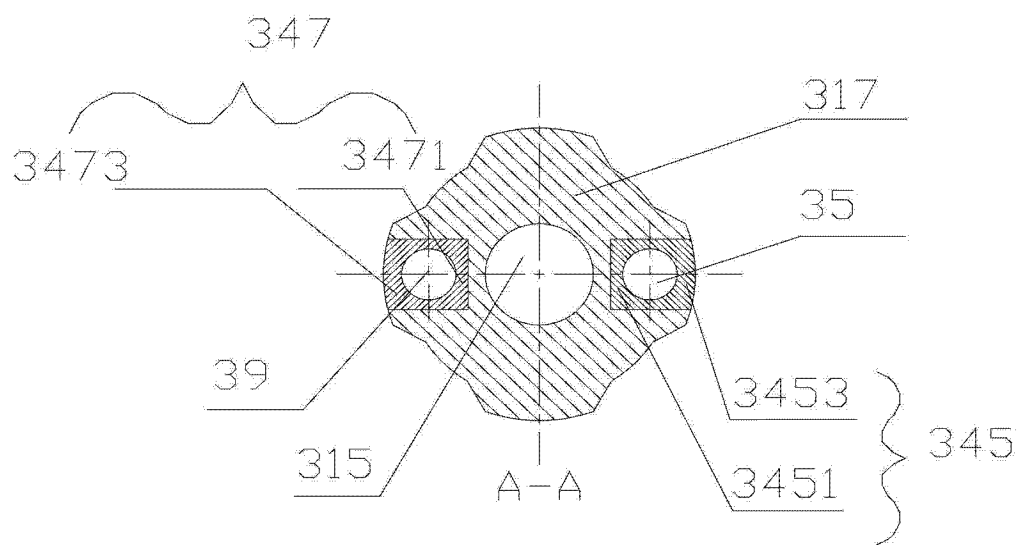


图 4

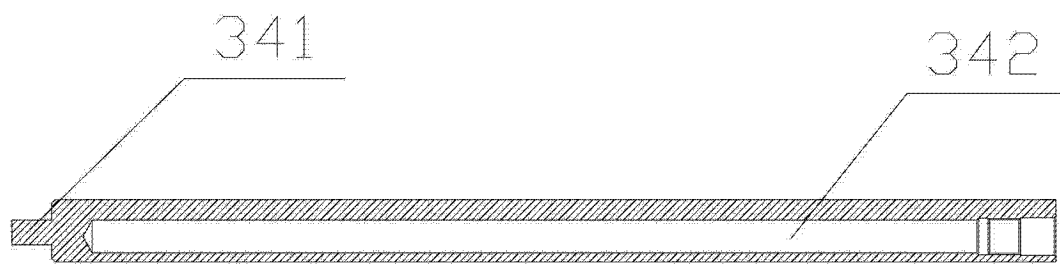


图 5

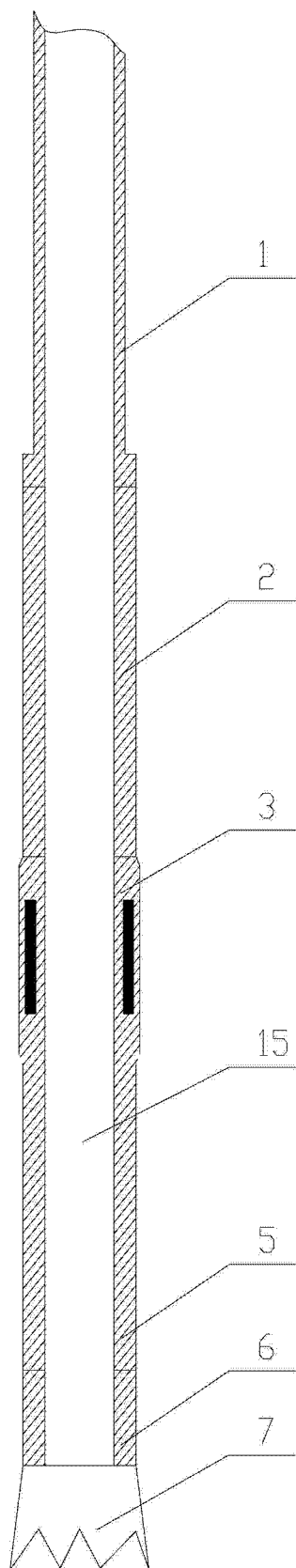


图 6