



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107740683 B

(45) 授权公告日 2024.03.15

(21) 申请号 201711146219.2

(22) 申请日 2017.11.17

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107740683 A

(43) 申请公布日 2018.02.27

(73) 专利权人 中国石油化工股份有限公司  
地址 100728 北京市朝阳区朝阳门北大街  
22号

专利权人 中国石油化工股份有限公司江汉  
油田分公司石油工程技术研究院

(72) 发明人 王大江 陈建达 高东伟 孙志扬  
罗东春 徐冠军 费成俊 喻建川  
刘军 李婷

(74) 专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限  
公司 42102

专利代理师 刘秋芳 胡建平

(51) Int.Cl.

E21B 43/00 (2006.01)

F04B 47/06 (2006.01)

(56) 对比文件

CA 2412072 A1, 2003.05.19

CN 202673179 U, 2013.01.16

CN 202673261 U, 2013.01.16

CN 202810941 U, 2013.03.20

CN 204984329 U, 2016.01.20

CN 205000922 U, 2016.01.27

CN 205135516 U, 2016.04.06

CN 207437022 U, 2018.06.01

US 4128127 A, 1978.12.05

US 6352113 B1, 2002.03.05

李胜利. 水平井滑套投球分流管柱酸化工艺  
技术研究. 大庆石油地质与开发. 2005, (04), 第  
67-68页.

审查员 王新杰

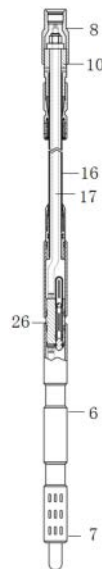
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

一种适应连续油管完井的电潜泵排采装置

(57) 摘要

本发明公开了一种适应连续油管完井的电潜泵排采装置,包括至上而下依次连接的电缆悬挂装置、过流短节、连续油管、连续油管连接器、转换短节、井下电机、井下泵组,所述过流短节的上端连接有悬挂装置投送接头,所述连续油管通过连续油管悬挂装置悬挂,所述电缆悬挂装置悬挂的电缆伸入连续油管内部,并穿过转换短节上的电缆密封接头后与井下电机及井下泵组配置。本发明采取连续油管内穿越电缆实现对井下电潜泵系统进行供电,同时也可以防止电缆外置于油管造成的摩擦损坏;并通过连续油管作业机实现井下电潜泵系统的安全下入,进而实现不压井作业。



1. 一种适应连续油管完井的电潜泵排采装置,其特征在于:包括至上而下依次连接的电缆悬挂装置、过流短节、连续油管、连续油管连接器、转换短节、井下电机、井下泵组,所述过流短节的上端连接有悬挂装置投送接头,所述连续油管通过连续油管悬挂器悬挂,所述电缆悬挂装置悬挂的电缆伸入连续油管内部,并穿过转换短节上的电缆密封接头后与井下电机及井下泵组配置,在所述转换短节上还设有内径上大下小的变径孔,在该变径孔内安设有过流管和中心管,所述过流管和中心管的内部相通,所述过流管上设有过流孔与连续油管的中心孔相通,在中心管的上部配置有密封球,所述中心管的上端设有中心孔,在其周向设有多个径向过流孔,所述中心管的下部为实心体,与转换短节密封配置,并通过剪切销钉与转换短节固定连接,所述中心管的上部与变径孔间隙配合,在中心管的上部外周还配置有锁环,在变径孔内于锁环的下方配置有锁槽,所述连续油管连接器包括上连接套、下接头、锁紧卡瓦,所述锁紧卡瓦与连续油管相配置,其下端抵接下接头,所述上连接套套装在锁紧卡瓦和下接头外,所述下接头通过密封套与转换短节相连,所述过流短节上设有径向通孔与连续油管的中心孔相通。

2. 根据权利要求1所述的电潜泵排采装置,其特征在于:所述过流管和转换短节的变径孔螺纹连接。

3. 根据权利要求1所述的电潜泵排采装置,其特征在于:所述悬挂装置投送接头上部内孔设置有一环形凹槽,用于油气井打捞业常用的打捞器进行连接并实现投送。

4. 根据权利要求1所述的电潜泵排采装置,其特征在于:所述连续油管通过连续油管环空密封组合与连续油管悬挂器相配置。

5. 根据权利要求4所述的电潜泵排采装置,其特征在于:所述连续油管环空密封组合由密封胶芯座、密封胶芯、卡瓦座组成,所述密封胶芯座、密封胶芯、卡瓦座自下至上依次顺序安装,并通过螺杆连接固定,所述螺杆穿越过密封胶芯座、密封胶芯,并通过螺纹连接在卡瓦座上。

## 一种适应连续油管完井的电潜泵排采装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种井下电潜泵排采技术领域,尤其涉及一种适应连续油管完井的电潜泵排采装置。

### 背景技术

[0002] 随着气田的进一步开采,地层能量持续衰竭,使用电潜泵最终将成为高产水气井较为合适的开采方式。由于井下电潜泵排采系统需要通过动力电缆连接地面电源,需要采用专门工具将动力电缆捆绑在油管外周,使常规不压井装置无法完成带压下入油管,要求必须通过压井的方式控制井筒压力后再下入电潜泵排采系统,该工艺的另一固有弊端是电缆在下井过程中容易被井壁摩擦损坏,施工效率低,对地层伤害大。

### 发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题在于针对上述现有技术存在的不足提供一种可以防止电缆外置于油管造成的摩擦损坏,并实现不压井作业的适应连续油管完井的电潜泵排采装置。

[0004] 本发明所采用的技术方案为:一种适应连续油管完井的电潜泵排采装置,其特征在于:包括至上而下依次连接的电缆悬挂装置、过流短节、连续油管、连续油管连接器、转换短节、井下电机、井下泵组,所述过流短节的上端连接有悬挂装置投送接头,所述连续油管通过连续油管悬挂器悬挂于井口,所述电缆悬挂装置悬挂的电缆伸入连续油管内部,并穿过转换短节上的电缆密封接头后与井下电机及井下泵组配置,在所述转换短节上还设有内径上大下小的变径孔,在该变径孔内安设有过流管和中心管,所述过流管和中心管的内部相连通,所述过流管上设有过流孔与连续油管的中心孔相连通,在中心管的上部配置有密封球,所述中心管的上端设有中心孔,在其周向设有多个径向过流孔,所述中心管的下部为实心体,与转换短节密封配置,并通过剪切销钉与转换接头固定连接。

[0005] 按上述技术方案,所述中心管的上部与变径孔间隙配合,在中心管的上部外周还配置有锁环,在变径孔上位于锁环的下方配置有锁槽,所述锁槽位于中心管实心体的上方。

[0006] 按上述技术方案,所述过流管的上部为球弧状的圆管结构,其与转换接头的变径孔螺纹连接。

[0007] 按上述技术方案,所述连续油管连接器包括上连接套、下接头、锁紧卡瓦、密封套,所述锁紧卡瓦与连续油管相配置,其下端抵接下接头,所述上连接套套装在锁紧卡瓦和下接头外,所述下接头通过密封套与转换接头相连。

[0008] 按上述技术方案,所述过流短节上设有径向通孔与连续油管的中心孔相连通。

[0009] 按上述技术方案,所述悬挂装置投送接头上部内孔设置有一环形凹槽,用于油井作业常用的液压打捞器进行连接并实现投送。

[0010] 按上述技术方案,所述连续油管通过连续油管环空密封组合与连续油管悬挂器相配置。

[0011] 按上述技术方案,所述连续油管环空密封组合主要由密封胶芯座、密封胶芯、卡瓦座组成,所述密封胶芯座、密封胶芯、卡瓦座自下至上依次顺序安装,并通过螺杆连接固定,所述螺杆穿越过密封胶芯座、密封胶芯,并通过螺纹连接在卡瓦座上。

[0012] 按上述技术方案,所述连续油管内的电缆通过专用的密封电缆插头实现与三通、转换接头等装置的连接与通电。

[0013] 本发明所取得的有益效果为:

[0014] 1、本发明采取连续油管内穿越电缆实现对井下电潜泵系统进行供电,同时也可以防止电缆外置于油管造成的摩擦损坏;并通过连续油管作业机实现井下电潜泵系统的安全下入,进而实现不压井作业,极大的提高了作业的安全性和施工的效率。

[0015] 2、本发明通过设置转换短接,在下井过程中,防止压力串通到连续油管内部,避免给井口作业带来风险,实现带压作业。在井口安装到位,准备生产时,通过油管内加液压的方式,推动中心管向下运移,实现通过压力控制开启。生产时液体通过中心管上的过流孔到达连续油管内部,并被泵送出井口,实现排水作业。在需要起出电潜泵排采系统时,仅需要向连续油管内部加注一定比重的液相流体,使密封球上部压力大于井底压力,则可阻止井内流体反串至井口,实现井口安全操作,大大的提高了作业的安全性。

[0016] 3、通过设置锁环和锁槽,在中心管上的剪切销钉被剪切掉之后,在中心管下移的过程中,锁环卡进转换短接内的环形锁槽内实现锁定,防止中心管开启后再被气流冲刷上移。

## 附图说明

[0017] 图1为本发明的结构图。

[0018] 图2为本发明中中心管与转换短节的配置的局部放大示意图。

[0019] 图3为本发明中连续油管井下工具组合示意图。

[0020] 图4为本发明中井口悬挂装置示意图。

[0021] 图5为本发明中井口装置示意图。

## 具体实施方式

[0022] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

[0023] 如图1-5所示,本实施例提供了一种适应连续油管完井的电潜泵排采装置,包括至上而下依次连接的电缆悬挂装置9、过流短节10、连续油管16、连续油管连接器、密封套21、转换短节26、井下电机6、井下泵组7,所述过流短节10的上端连接有悬挂装置投送接头8,所述连续油管16通过连续油管悬挂器4悬挂,所述电缆悬挂装置9悬挂的电缆17伸入连续油管16内部,并穿过转换短节26上的电缆密封接头23后与井下电机6及井下泵组7配置。

[0024] 所述连续油管连接器包括上连接套18、下接头20、锁紧卡瓦19,所述锁紧卡瓦19与连续油管16相配置,其下端抵接下接头20,所述上连接套套装在锁紧卡瓦和下接头外,所述下接头通过密封套与转换接头相连。

[0025] 转换短节26为一上下均加工有连接螺纹和密封装置的圆柱体结构,转换短节26上设有两个孔,一个安装有电缆密封接头23,另一个为内径上大下小的变径孔,转换短节26底部有一缩径,其上加工有横向螺纹孔。在该变径孔内安设有过流管22和中心管27,所述过流

管22和中心管27的内部相连通。所述过流管22上设有过流孔与连续油管16的中心孔相连通,所述过流管22的上部为球弧状的圆管结构,其下端与转换接头26的变径孔螺纹连接。

[0026] 在中心管27的上部配置有密封球24,所述中心管27的上端设有中心孔,在其周向设有多个径向过流孔,所述中心管27的上部与变径孔间隙配合,所述中心管的下部为实心圆柱体,与转换短节26的变径孔下端通过密封圈密封配置,在转换短节26的缩径处设有剪切销钉28,中心管实心圆柱体的下端通过剪切销钉28与转换接头26固定连接。在中心管的上部外周还配置有锁环25,在变径孔上位于锁环25的下方配置有锁槽,所述锁槽位于中心管实心圆柱体的上方。

[0027] 转换短节26在下井过程中,可有效封隔井内流体,防止压力串通到连续油管16内部,给井口作业带来风险,实现带压作业,在生产过程中实现定压开启,并能够提供流体通道实现排水作业,在需要起出连续油管时,连续油管内部加注一定比重的液相流体使密封球24上部压力大于井底压力,则可阻止井内流体反串至井口,实现井口安全操作。

[0028] 转换短节26在下井过程中,由于中心管27外部安装有密封圈与转换短节内小直径圆孔相适配,且被剪切销钉28固定,故可有效封隔井内流体,防止压力串通到连续油管内部,避免给井口作业带来风险,实现带压作业。在井口安装到位,准备生产时,通过油管内加液压的方式,推动中心管27向下运移,使其剪断剪切销钉28,并下行一段距离,使中心管27上部大直径悬挂在转换短节变直径圆孔内部的台阶上,同时锁环25卡进转换短节26内的环形凹槽实现锁定,防止中心管27开启后再被气流冲刷上移。生产时液体通过中心管上27的径向过流孔到达连续油管内部,并被泵送出井口,实现排水作业。在需要起出电潜泵排采系统时,仅需要向连续油管16内部加注一定比重的液相流体,使密封球24上部压力大于井底压力,则可阻止井内流体反串至井口,实现井口安全操作。

[0029] 如图1所示,连续油管悬挂器4安装在井口主阀以上,其安装顺序自上而下依次是井口三通2、连续油管悬挂器4、井口主阀。为保障发生紧急情况需要关闭井口主阀,可在连续油管悬挂器4与井口主阀之间安装连续油管剪切闸板5,使其在一定情况下可剪断连续油管16及管内电缆,从而有利于井口主阀关闭。

[0030] 所述井口三通2为一圆柱形结构,其顶部安装具有密封性能的电缆转换接头1,通过插接式与地面电缆、井内电缆实现连接,侧翼安装有控制阀,实现对井内流体的开关控制,其下部通过法兰连接的方式与连续油管悬挂器4实现连接。

[0031] 所述连续油管悬挂器4安装在井口三通2与井口主阀之间,其内部设置有上大下小的圆孔,横向设置有顶丝组合3。

[0032] 所述连续油管环空密封组合、过流短节10、悬挂装置投送接头8自下而下依次顺序连接,安装于连续油管悬挂器4的台阶上。

[0033] 所述连续油管环空密封组合主要由密封胶芯座15、密封胶芯14、卡瓦座11组成。所述密封胶芯座15、密封胶芯14、卡瓦座11自下至上依次顺序安装,并通过螺杆13连接固定。所述螺杆13穿越过密封胶芯座15、密封胶芯14,并通过螺纹连接在卡瓦座11上。

[0034] 所述卡瓦座11外部加工有梯形凹槽,该梯形凹槽与连续油管悬挂器上横向设置的顶丝组合3相适配,用以固定连续油管环空密封组合。

[0035] 所述过流短节10上下加工有螺纹,分别与卡瓦座11及悬挂装置投送接头8相连接,所述过流短节10中部加工有径向通孔。所述过流短节10上部设置有电缆悬挂装置9,该电缆

悬挂装置9采取插接式连接方式,可与井口三通上的电缆转换接头1相连接。

[0036] 所述悬挂装置投送接头8上部内孔设置有一环形凹槽,可用油井作业常用的液压打捞器进行连接并实现投送。

[0037] 本发明与常规连续油管作业程序基本相同,开井前,需要在内穿有电缆的连续油管下端安装连续油管连接器、密封套21、井下电机6及井下泵组7,在井口主阀上完成连续油管悬挂器、连续油管剪切闸板及相应的连续油管施工用井控装置安装后,开井带压下入连续油管至设计位置,再通过井口带有卡瓦装置的井控装置,实现连续油管初步悬挂和环空密封,并切割连续油管安装连续油管环空密封组合等悬挂装置,再通过连续油管作业机,将连续油管完井管柱投送并悬挂至连续油管悬挂器内,连接相关电缆,恢复井口安装,实现全程带压完井。

[0038] 实施步骤:根据连续油管作业井控要求,在井口安装连续油管防喷器、防喷管、注入头等连续油管作业设备,在穿有电缆的连续油管下端,依次连接连续油管连接器、密封套21、转换短节26、井下电机6、井下泵组7等,开井下入井下工具组合至设计位置。通过设计在井口的连续油管防喷器夹持连续油管并实现油管环空密封,在连续油管防喷器上端切割连续油管和连续油管内部的电缆,在连续油管上端安装连续油管环空密封组合,并在过流短节10上端安装连续油管悬挂器4,其后再安装悬挂装置投送接头8,再通过车载连续油管的下端安装液压打捞器,对接悬挂装置投送接头8,利用连续油管作业设备缓慢下放井内连续油管,直至连续油管环空密封组合悬挂至连续油管悬挂器4内的台阶处,顶紧连续油管悬挂器上设置的顶丝组合3,实现固定,通过电缆转换接头1实现井内电缆与井口三通上的电缆接头连接,安装井口三通2至连续油管悬挂器4。连接气井地面生产流程,通过井口三通2侧翼向连续油管内部加压,开启转换接头内的生产通道,通过连接地面供电系统,开启井下泵组7实现排水采气生产。在需要起出电潜泵排采系统时,仅需要向连续油管内部加注一定比重的液相流体,使密封球24上部压力大于井底压力,则可阻止井内流体反串至井口,实现井口安全操作,并通过车载连续油管的下端安装液压打捞器,对接悬挂装置投送接头8,按常规起连续油管程序,实现带压起出井内电潜泵排采系统。

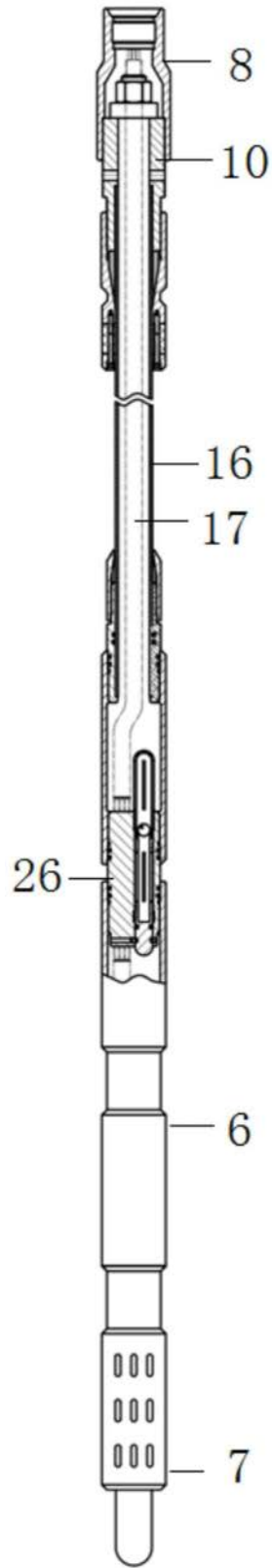


图1

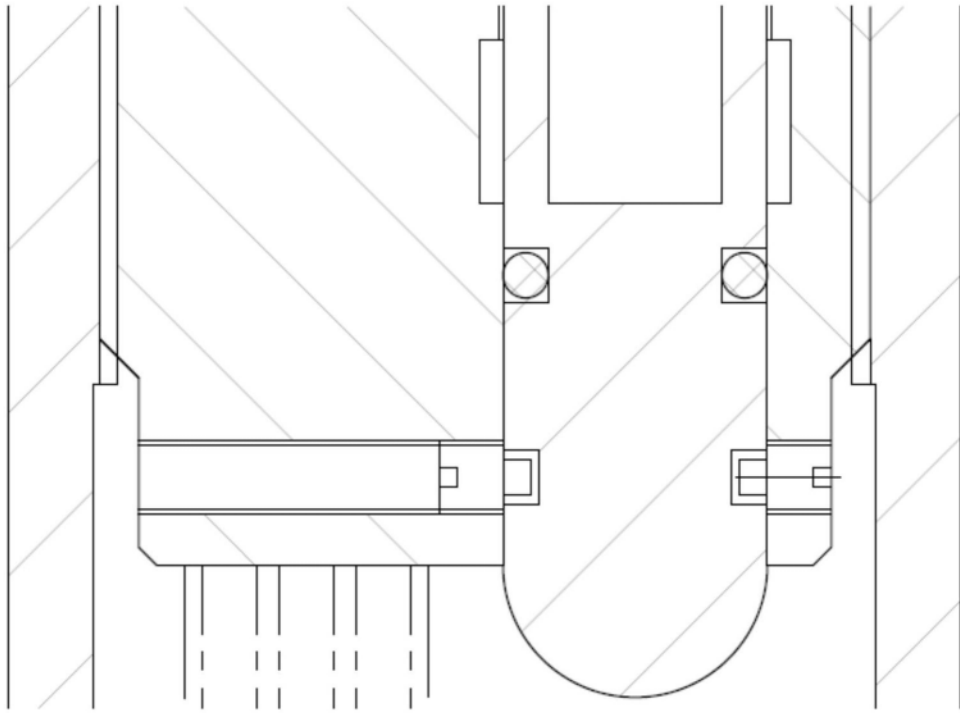


图2

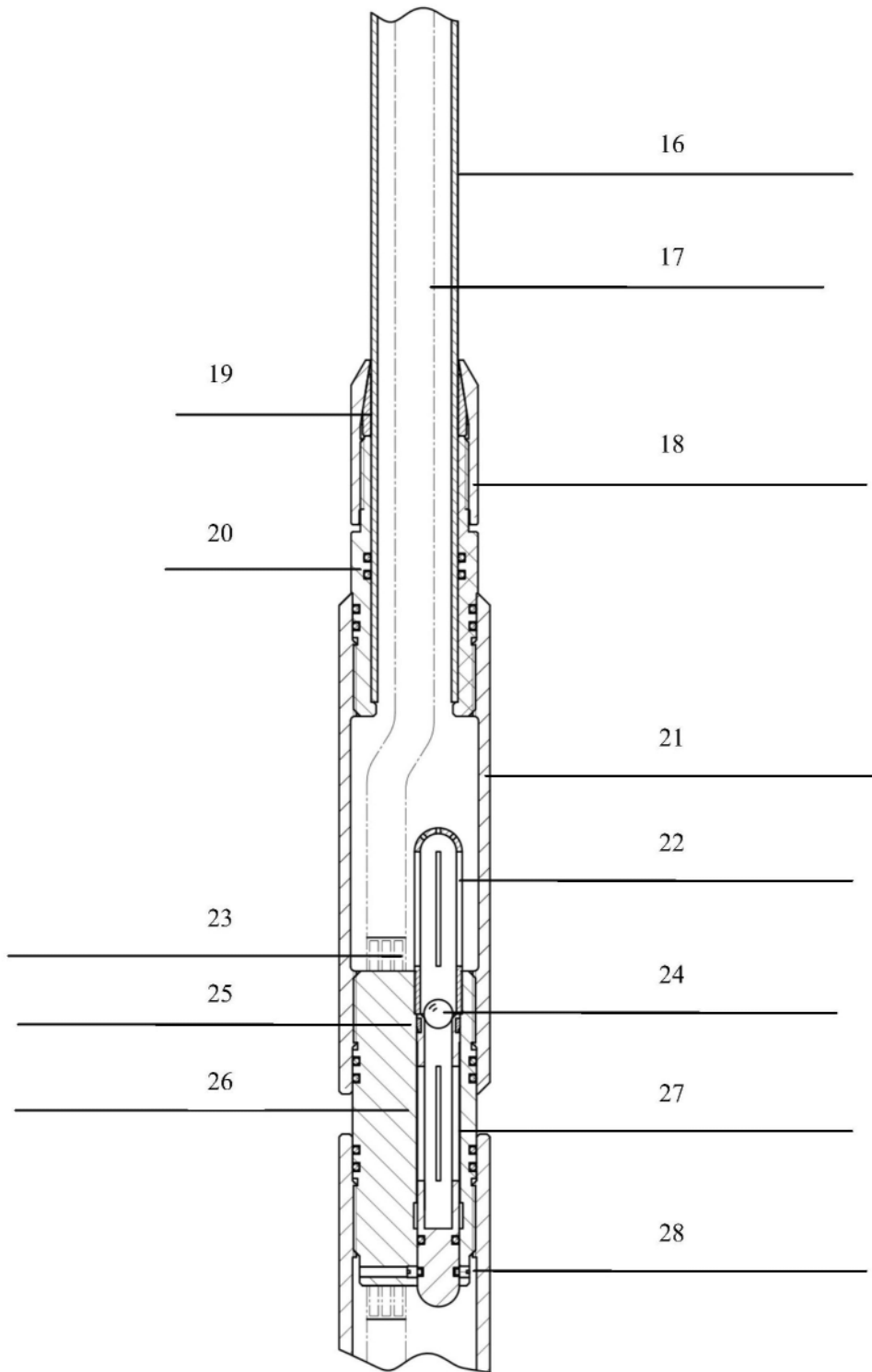


图3

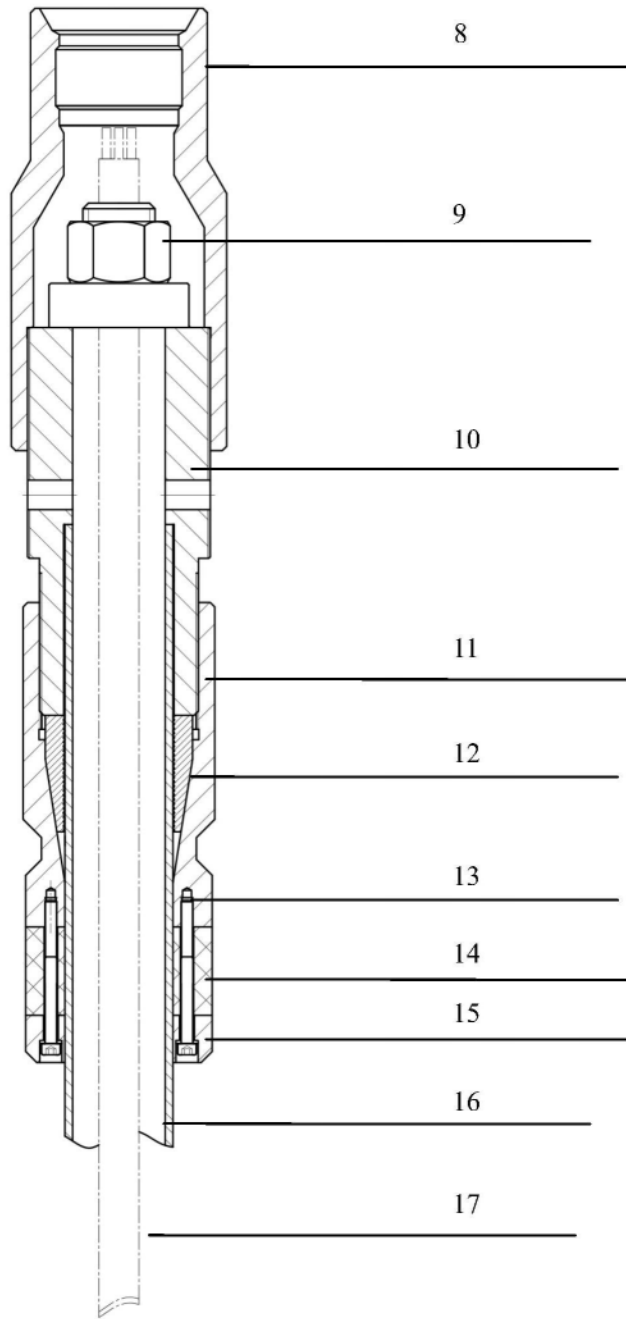


图4

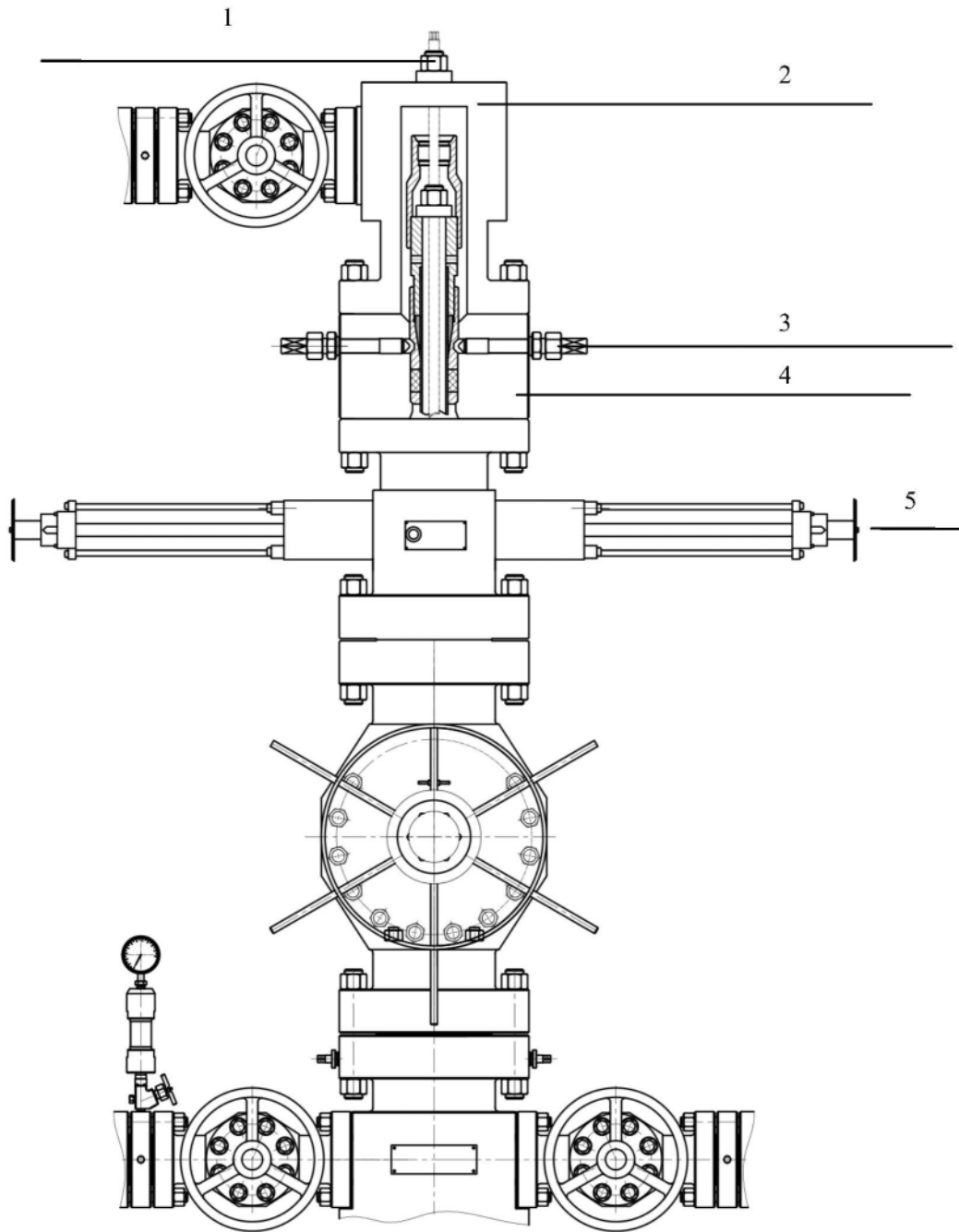


图5