



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111088966 B

(45) 授权公告日 2024. 05. 28

(21) 申请号 202010077508.7

F16K 11/065 (2006.01)

(22) 申请日 2020.01.30

F16K 27/04 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111088966 A

(43) 申请公布日 2020.05.01

(73) 专利权人 山东威马泵业股份有限公司

地址 271199 山东省济南市莱芜高新区苍
龙泉大街008号

(72) 发明人 刘猛 秦磊 马宝忠 王伟明

卢明 马吉坡

(56) 对比文件

CN 102797422 A, 2012.11.28

CN 108222890 A, 2018.06.29

CN 110107264 A, 2019.08.09

CN 207795717 U, 2018.08.31

CN 211692416 U, 2020.10.16

GB 377946 A, 1932.08.04

WO 2015100752 A1, 2015.07.09

审查员 汪澜惠

(51) Int. Cl.

E21B 43/00 (2006.01)

E21B 43/12 (2006.01)

F04B 53/10 (2006.01)

F04B 53/14 (2006.01)

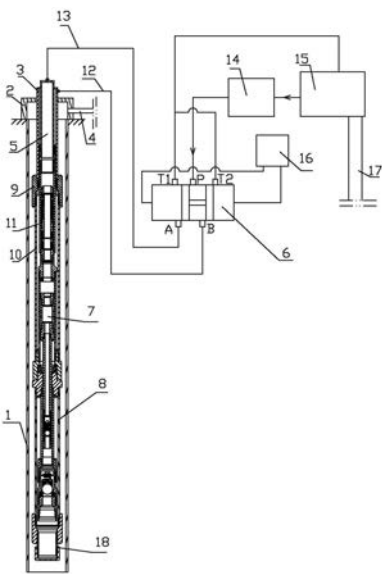
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

液驱无杆排水采气装置及二位四通换向阀

(57) 摘要

本发明公开了液驱无杆排水采气装置及二位四通换向阀,包括气井内的套管、采油树、油管、输气管、上接箍、外管、泵筒总成、柱塞总成、尾管、高压水泵、水箱、液压站和排水管;其特征在于:所述的外管下端与泵筒总成连接固定,油管的腔内设有中心管柱总成,油管的内壁与中心管柱总成的外壁之间为环腔,中心管柱总成下端与泵筒总成上端连接固定,泵筒总成下端的下接箍与尾管连接固定,二位四通换向阀分别与高压水泵、液压站、油管内的环腔、中心管柱总成的中心管进液口、水箱相连通。本发明实现了无杆排水,使用井液作为液驱动力液,运行安全可靠,提高了排采效率,日常维护简单,降低了现场工作人员工作量。



1. 液驱无杆排水采气装置,包括气井内的套管(1)、采油树(2)、油管(3)、输气管(4)、上接箍(9)、外管(10)、泵筒总成(8)、柱塞总成(7)、尾管(18)、高压水泵(14)、水箱(15)、液压站(16)和排水管(17),采油树(2)密封固定设置在套管(1)的上口部,输气管(4)与采油树(2)的内腔相连通,油管(3)的下端通过上接箍(9)与外管(10)连接固定,高压水泵(14)的进水口与水箱(15)相连通,水箱(15)与排水管(17)相连通,柱塞总成(7)设在泵筒总成(8)腔内,其特征在于:所述的外管(10)下端与泵筒总成(8)的大泵筒接头(805)的上端外壁螺纹连接固定,油管(3)的上端穿过采油树(2)的内腔,油管(3)的腔内设有中心管柱总成(5),油管(3)的上端与中心管柱总成(5)的中心管(51)的外壁密封连接,油管(3)的内壁与中心管柱总成(5)的外壁之间为环腔(11),中心管柱总成(5)下端的泵筒总成连接头(58)与泵筒总成(8)上端的扶正接头(801)连接固定,泵筒总成(8)下端的下接箍(814)与尾管(18)连接固定,尾管(18)的下端密封,高压水泵(14)的出水口与二位四通换向阀(6)的P端进水口相连通,液压站(16)分别通过输油管路与二位四通换向阀(6)的左油管接头(607)、右油管接头(608)相连通,二位四通换向阀(6)的B端出水口通过一号进液管(12)与油管(3)内的环腔(11)相连通,二位四通换向阀(6)的A端出水口通过二号进液管(13)与中心管柱总成(5)的中心管进液口(59)相连通,二位四通换向阀(6)的T1端回水口和T2端回水口通过水管与水箱(15)相连通;

所述的二位四通换向阀(6),包括阀体、中心轴(611)、左油管接头(607)、右油管接头(608)、P端进水口、T1端回水口、T2端回水口、A端出水口和B端出水口,阀体腔内设有中心轴(611),中心轴(611)的中部侧壁上设有左密封块(612)和右密封块(614),所述的阀体,由右阀体(601)、右阀块(602)、中阀块(603)、左阀块(604)和左阀体(605)构成,右阀体(601)、右阀块(602)、中阀块(603)、左阀块(604)和左阀体(605)顺序排列后用螺栓(606)连接固定为一个整体,右阀体(601)、右阀块(602)、中阀块(603)、左阀块(604)和左阀体(605)的内腔中心线重合,左阀体(605)的内腔左端固定设有左油管接头(607),右阀体(601)的内腔右端固定设有右油管接头(608),左阀体(605)的内腔中部侧壁上设有与中心轴(611)的左端密封连接的密封圈(609),同理,右阀体(601)的内腔中部侧壁上设有与中心轴(611)的右端密封连接的密封圈(609),左密封块(612)位于左阀块(604)的腔内,右密封块(614)位于右阀块(602)的腔内,左阀体(605)的侧壁上固定设有与左阀块(604)内腔相连通的T1端回水口,左阀块(604)的侧壁上固定设有与左阀块(604)内腔相连通的A端出水口,右阀体(601)的侧壁上固定设有与右阀块(602)内腔相连通的T2端回水口,右阀块(602)的侧壁上固定设有与右阀块(602)内腔相连通的B端出水口,中阀块(603)的侧壁上固定设有与中阀块(603)内腔相连通的P端进水口,左阀体(605)的右侧壁上和中阀块(603)的左侧壁上都固定设有与左密封块(612)相适配的密封环(610),右阀体(601)的左侧壁上和中阀块(603)的右侧壁上都固定设有与右密封块(614)相适配的密封环(610)。

2. 根据权利要求1所述的液驱无杆排水采气装置,其特征在于:所述的泵筒总成(8),包括扶正接头(801)、大泵筒(803)、大泵筒接头(805)、泵筒接头(807)、小泵筒(810)、小泵筒外管(809)、小泵筒接头(811)、固定阀(812)和下接箍(814),扶正接头(801)的下端外壁与大泵筒(803)的上端螺纹连接固定,大泵筒(803)的下端外壁与大泵筒接头(805)的上端螺纹连接固定,大泵筒(803)的下端侧壁上设有上通孔(804),上通孔(804)与环腔(11)、大泵筒(803)的内腔相连通,大泵筒接头(805)的下端内壁与泵筒接头(807)的上端螺纹连接固

定,泵筒接头(807)的下端内壁与小泵筒(810)上端螺纹连接固定,小泵筒(810)外侧套设有小泵筒外管(809),泵筒接头(807)的下端外壁与小泵筒外管(809)的上端螺纹连接固定,小泵筒外管(809)的上端侧壁上设有下通孔(808),下通孔(808)与套管(1)的内腔、小泵筒外管(809)的内腔相连通,小泵筒(810)的下端通过小泵筒接头(811)与固定阀(812)连接固定,固定阀(812)的出口与小泵筒接头(811)的内腔、小泵筒(810)的内腔相连通。

3.根据权利要求2所述的液驱无杆排水采气装置,其特征在于:所述的大泵筒(803)的腔内上端固定设有上缓冲块(802),上缓冲块(802)位于扶正接头(801)的下端;所述的大泵筒接头(805)的腔内设有下缓冲块(806),下缓冲块(806)位于泵筒接头(807)的上端。

4.根据权利要求2所述的液驱无杆排水采气装置,其特征在于:所述的固定阀(812)的下端固定设有固定阀接头(813),固定阀(812)的进口与固定阀接头(813)的内腔、下接箍(814)的内腔、尾管(18)的内腔相连通。

5.根据权利要求1所述的液驱无杆排水采气装置,其特征在于:所述的柱塞总成(7),包括大柱塞接头(71)、大柱塞(72)、柱塞接头(73)、小柱塞(74)、小柱塞接头(75)、游动阀(76)和导向筛管(77),大柱塞(72)的上端与大柱塞接头(71)连接固定,大柱塞(72)的下端通过柱塞接头(73)与小柱塞(74)的上端连接固定,小柱塞(74)的下端与游动阀(76)的上端连接固定,游动阀(76)的下端与导向筛管(77)的上端连接固定,导向筛管(77)的内腔与游动阀(76)的进口相连通,游动阀(76)的出口与小柱塞(74)的内腔、柱塞接头(73)的内腔、大柱塞(72)的内腔、大柱塞接头(71)的内腔相连通,大柱塞接头(71)、大柱塞(72)和柱塞接头(73)都位于泵筒总成(8)的大泵筒(803)腔内,大柱塞(72)与大泵筒(803)间隙配合,小柱塞(74)的下端插入泵筒总成(8)的小泵筒(810)腔内,小柱塞(74)与小泵筒(810)间隙配合。

6.根据权利要求1所述的液驱无杆排水采气装置,其特征在于:所述的中心管柱总成(5),包括中心管(51)、中心管接头(52)、皮碗支撑外管(54)、皮碗支承(55)、皮碗支承内管(56)、皮碗支承内管下接头(57)和泵筒总成接头(58),中心管(51)的上端设有中心管进液口(59),中心管(51)的下端通过中心管接头(52)与皮碗支撑外管(54)连接固定,皮碗支撑外管(54)腔内设有皮碗支承内管(56),皮碗支承内管(56)的外壁上固定套设有皮碗支承(55),皮碗支承(55)与皮碗支撑外管(54)之间过盈配合,皮碗支承内管(56)的下端通过皮碗支承内管下接头(57)与泵筒总成接头(58)连接固定。

7.根据权利要求6所述的液驱无杆排水采气装置,其特征在于:所述的皮碗支承内管(56)的上端螺纹连接固定设有皮碗支承导向接头(53),皮碗支承导向接头(53)设在皮碗支撑外管(54)腔内。

液驱无杆排水采气装置及二位四通换向阀

技术领域

[0001] 本发明涉及一种煤层气井、页岩气井使用的排水采气装置的改进,具体的说是一种液驱无杆排水采气装置及二位四通换向阀。

背景技术

[0002] 在煤层气井、页岩气井排水采气开发过程中,柱塞抽油泵仍然是其主要举升设备之一,这种采用传统的柱塞抽油泵进行排水采气工作的不足之处在于:不能完全适应煤层气井、页岩气井的排水采气,在定向井、水平井中使用容易发生杆管偏磨现象,造成抽油杆断裂和油管泄露,无法根据产量要求智能调节井液排量,井液中含有大量气体,容易产生气锁现象,对泵效影响严重。

发明内容

[0003] 本发明的一个目的在于提供一种能适应煤层气井、页岩气井中排水采气工作,使用抽汲到地面的井液作为液驱动力液,实现无杆排采,能彻底解决杆管偏磨问题,运行更加可靠稳定的液驱无杆排水采气装置。

[0004] 为了达到以上目的,本发明所采用的技术方案是:该液驱无杆排水采气装置,包括气井内的套管、采油树、油管、输气管、上接箍、外管、泵筒总成、柱塞总成、尾管、高压水泵、水箱、液压站和排水管,采油树密封固定设置在套管的上口部,输气管与采油树的内腔相连通,油管的下端通过上接箍与外管连接固定,高压水泵的进水口与水箱相连通,水箱与排水管相连通,柱塞总成设在泵筒总成腔内;其特征在于:所述的外管下端与泵筒总成的大泵筒接头的上端外壁螺纹连接固定,油管的上端穿过采油树的内腔,油管的腔内设有中心管柱总成,油管的上端与中心管柱总成的中心管的外壁密封连接,油管的内壁与中心管柱总成的外壁之间为环腔,中心管柱总成下端的泵筒总成接头与泵筒总成上端的扶正接头连接固定,泵筒总成下端的下接箍与尾管连接固定,尾管的下端密封,高压水泵的出水口与二位四通换向阀的P端进水口相连通,液压站分别通过输油管路与二位四通换向阀的左油管接头、右油管接头相连通,二位四通换向阀的B端出水口通过一号进液管与油管内的环腔相连通,二位四通换向阀的A端出水口通过二号进液管与中心管柱总成的中心管进液口相连通,二位四通换向阀的T1端回水口和T2端回水口通过水管与水箱相连通。

[0005] 所述的泵筒总成,包括扶正接头、大泵筒、大泵筒接头、泵筒接头、小泵筒、小泵筒外管、小泵筒接头、固定阀和下接箍,扶正接头的下端外壁与大泵筒的上端螺纹连接固定,大泵筒的下端外壁与大泵筒接头的上端螺纹连接固定,大泵筒的下端侧壁上设有上通孔,上通孔与环腔、大泵筒的内腔相连通,大泵筒接头的下端内壁与泵筒接头的上端螺纹连接固定,泵筒接头的下端内壁与小泵筒上端螺纹连接固定,小泵筒外侧套设有小泵筒外管,泵筒接头的下端外壁与小泵筒外管的上端螺纹连接固定,小泵筒外管的上端侧壁上设有下通孔,下通孔与套管的内腔、小泵筒外管的内腔相连通,小泵筒的下端通过小泵筒接头与固定阀连接固定,固定阀的出口与小泵筒接头的内腔、小泵筒的内腔相连通。

[0006] 所述的大泵筒的腔内上端固定设有上缓冲块,上缓冲块位于扶正接头的下端;所述的大泵筒接头的腔内设有下缓冲块,下缓冲块位于泵筒接头的上端。

[0007] 所述的固定阀的下端固定设有固定阀接头,固定阀的进口与固定阀接头的内腔、下接箍的内腔、尾管的内腔相连通。

[0008] 所述的柱塞总成,包括大柱塞接头、大柱塞、柱塞接头、小柱塞、小柱塞接头、游动阀和导向筛管,大柱塞的上端与大柱塞接头连接固定,大柱塞的下端通过柱塞接头与小柱塞的上端连接固定,下柱塞的下端与游动阀的上端连接固定,游动阀的下端与导向筛管的上端连接固定,导向筛管的侧壁上设有筛管通孔,导向筛管的内腔与游动阀的进口相连通,游动阀的出口与小柱塞的内腔、柱塞接头的内腔、大柱塞的内腔、大柱塞接头的内腔相连通,大柱塞接头、大柱塞和柱塞接头都位于泵筒总成的大泵筒腔内,大柱塞与大泵筒间隙配合,小柱塞的下端插入泵筒总成的小泵筒腔内,小柱塞与小泵筒间隙配合。

[0009] 所述的中心管柱总成,包括中心管、中心管接头、皮碗支撑外管、皮碗支承、皮碗支承内管、皮碗支承内管下接头和泵筒总成连接头,中心管的上端设有中心管进液口,中心管的下端通过中心管接头与皮碗支撑外管连接固定,皮碗支撑外管腔内设有皮碗支承内管,皮碗支承内管的外壁上固定套设有皮碗支承,皮碗支承与皮碗支撑外管之间过盈配合,皮碗支承内管的下端通过皮碗支承内管下接头与泵筒总成连接头连接固定。

[0010] 所述的皮碗支承内管的上端螺纹连接固定设有皮碗支承导向接头,皮碗支承导向接头设在皮碗支撑外管腔内。

[0011] 所述的二位四通换向阀,包括阀体、中心轴、左油管接头、右油管接头、P端进水口、T1端回水口、T2端回水口、A端出水口和B端出水口,阀体腔内设有中心轴,中心轴的中部侧壁上设有左密封块和右密封块;所述的阀体,由右阀体、右阀块、中阀块、左阀块和左阀体构成,右阀体、右阀块、中阀块、左阀块和左阀体顺序排列后用螺栓连接固定为一个整体,右阀体、右阀块、中阀块、左阀块和左阀体的内腔中心线重合,左阀体的内腔左端固定设有左油管接头,右阀体的内腔右端固定设有右油管接头,左阀体的内腔中部侧壁上设有与中心轴的左端密封连接的密封圈,同理,右阀体的内腔中部侧壁上设有与中心轴的右端密封连接的密封圈,中心轴的左端与左油管接头之间的空腔为左侧进油腔,中心轴的右端与右油管接头之间的空腔为右侧进油腔,左密封块位于左阀块的腔内,右密封块位于右阀块的腔内,左阀体的侧壁上固定设有与左阀块内腔相连通的T1端回水口,左阀块的侧壁上固定设有与左阀块内腔相连通的A端出水口,右阀体的侧壁上固定设有与右阀块内腔相连通的T2端回水口,右阀块的侧壁上固定设有与右阀块内腔相连通的B端出水口,中阀块的侧壁上固定设有与中阀块内腔相连通的P端进水口,左阀体的右侧壁上和中阀块的左侧壁上都固定设有与左密封块相适配的密封环,右阀体的左侧壁上和中阀块的右侧壁上都固定设有与右密封块相适配的密封环。

[0012] 所述的右阀块腔内的中心轴的外壁上固定设有挡沿,右密封块套设在中心轴上,锁紧螺母螺纹连接套设在中心轴上,右密封块位于挡沿与锁紧螺母之间。

[0013] 本发明的另一个目的在于提供一种结构简单,使用方便,能在高压水介质环境中使用,且在高压非洁净水介质中长时间运行可靠,换向快速,密封可靠,维护方便,降低维护维修成本的二位四通换向阀。

[0014] 该二位四通换向阀,包括阀体、中心轴、左油管接头、右油管接头、P端进水口、T1端

回水口、T2端回水口、A端出水口和B端出水口,阀体腔内设有中心轴,中心轴的中部侧壁上设有左密封块和右密封块;其特征在于:所述的阀体,由右阀体、右阀块、中阀块、左阀块和左阀体构成,右阀体、右阀块、中阀块、左阀块和左阀体顺序排列后用螺栓连接固定为一个整体,右阀体、右阀块、中阀块、左阀块和左阀体的内腔中心线重合,左阀体的内腔左端固定设有左油管接头,右阀体的内腔右端固定设有右油管接头,左阀体的内腔中部侧壁上设有与中心轴的左端密封连接的密封圈,同理,右阀体的内腔中部侧壁上设有与中心轴的右端密封连接的密封圈,左密封块位于左阀块的腔内,右密封块位于右阀块的腔内,左阀体的侧壁上固定设有与左阀块内腔相连通的T1端回水口,左阀块的侧壁上固定设有与左阀块内腔相连通的A端出水口,右阀体的侧壁上固定设有与右阀块内腔相连通的T2端回水口,右阀块的侧壁上固定设有与右阀块内腔相连通的B端出水口,中阀块的侧壁上固定设有与中阀块内腔相连通的P端进水口,左阀体的右侧壁上和中阀块的左侧壁上都固定设有与左密封块相适配的密封环,右阀体的左侧壁上和中阀块的右侧壁上都固定设有与右密封块相适配的密封环。

[0015] 所述的右阀块腔内的中心轴的外壁上固定设有挡沿,右密封块套设在中心轴上,锁紧螺母螺纹连接套设在中心轴上,右密封块位于挡沿与锁紧螺母之间。

[0016] 本发明的有益效果在于:改变了传统抽油机带动抽油杆、柱塞上下运行的排采方式,实现无杆排采,彻底解决了杆管偏磨问题;并且,使用抽汲到地面的井液作为液驱动力液,使整个系统的运行更加安全可靠、便捷,避免了由于井下煤粉、砂、垢等造成的卡泵、砂埋等问题,提高了排采效率,是传统射流泵效率的2—3倍;井下泵组简单可靠,无易损部件,运行稳定,日常维护简单,降低了现场工作人员工作量。

附图说明

[0017] 图1为本发明的结构局剖示意图;

[0018] 图2为本发明的泵筒总成的结构剖视放大示意图;

[0019] 图3为本发明的柱塞总成的结构剖视放大示意图;

[0020] 图4为本发明的中心管柱总成的结构剖视放大示意图;

[0021] 图5为本发明的二位四通换向阀的结构局剖放大示意图;

[0022] 图6为本发明的二位四通换向阀的中心轴的结构剖视放大示意图。

[0023] 图中:1、套管;2、采油树;3、油管;4、输气管;5、中心管柱总成;51、中心管;52、中心管接头;53、皮碗支承导向接头;54、皮碗支撑外管;55、皮碗支承;56、皮碗支承内管;57、皮碗支承内管下接头;58、泵筒总成接头;59、中心管进液口;6、二位四通换向阀;601、右阀体;602、右阀块;603、中阀块;604、左阀块;605、左阀体;606、螺栓;607、左油管接头;608、右油管接头;609、密封圈;610、密封环;611、中心轴;612、左密封块;613、挡沿;614、右密封块;615、锁紧螺母;7、柱塞总成;71、大柱塞接头;72、大柱塞;73、柱塞接头;74、小柱塞;75、小柱塞接头;76、游动阀;77、导向筛管;78、筛管通孔;8、泵筒总成;801、扶正接头;802、上缓冲块;803、大泵筒;804、上通孔;805、大泵筒接头;806、下缓冲块;807、泵筒接头;808、下通孔;809、小泵筒外管;810、小泵筒;811、小泵筒接头;812、固定阀;813、固定阀接头;814、下接箍;9、上接箍;10、外管;11、环腔;12、一号进液管;13、二号进液管;14、高压水泵;15、水箱;16、液压站;17、排水管;18、尾管。

具体实施方式

[0024] 参照图1、图2、图3、图4、图5、图6制作本发明。

[0025] 该液驱无杆排水采气装置,包括气井内的套管1、采油树2、油管3、输气管4、上接箍9、外管10、泵筒总成8、柱塞总成7、尾管18、高压水泵14、水箱15、液压站16和排水管17,采油树2密封固定设置在套管1的上口部,输气管4与采油树2的内腔相连通,以便将采油树2腔内的气体输出,油管3的下端通过上接箍9与外管10连接固定,高压水泵14的进水口与水箱15相连通,水箱15与排水管17相连通,以便水箱15内的水可以排出,柱塞总成7设在泵筒总成8腔内,其特征在于:所述的外管10下端与泵筒总成8的大泵筒接头805的上端外壁螺纹连接固定,油管3的上端穿过采油树2的内腔,油管3的腔内设有中心管柱总成5,油管3的上端与中心管柱总成5的中心管51的外壁密封连接,油管3的内壁与中心管柱总成5的外壁之间为环腔11,中心管柱总成5下端的泵筒总成连接头58与泵筒总成8上端的扶正接头801连接固定,泵筒总成8下端的下接箍814与尾管18连接固定,尾管18的下端密封,高压水泵14的出水口与二位四通换向阀6的P端进水口相连通,液压站16分别通过输油管路与二位四通换向阀6的左油管接头607、右油管接头608相连通,二位四通换向阀6的B端出水口通过一号进液管12与油管3内的环腔11相连通,二位四通换向阀6的A端出水口通过二号进液管13与中心管柱总成5的中心管进液口59相连通,二位四通换向阀6的T1端回水口和T2端回水口通过水管与水箱15相连通。

[0026] 所述的泵筒总成8,包括扶正接头801、大泵筒803、大泵筒接头805、泵筒接头807、小泵筒810、小泵筒外管809、小泵筒接头811、固定阀812和下接箍814,扶正接头801的下端外壁与大泵筒803的上端螺纹连接固定,大泵筒803的下端外壁与大泵筒接头805的上端螺纹连接固定,大泵筒803的下端侧壁上设有上通孔804,上通孔804与环腔11、大泵筒803的内腔相连通,大泵筒接头805的下端内壁与泵筒接头807的上端螺纹连接固定,泵筒接头807的下端内壁与小泵筒810上端螺纹连接固定,小泵筒810外侧套设有小泵筒外管809,泵筒接头807的下端外壁与小泵筒外管809的上端螺纹连接固定,小泵筒外管809的上端侧壁上设有下通孔808,下通孔808与套管1的内腔、小泵筒外管809的内腔相连通,小泵筒810的下端通过小泵筒接头811与固定阀812连接固定,固定阀812的出口与小泵筒接头811的内腔、小泵筒810的内腔相连通。

[0027] 所述的大泵筒803的腔内上端固定设有上缓冲块802,上缓冲块802位于扶正接头801的下端;所述的大泵筒接头805的腔内设有下缓冲块806,下缓冲块806位于泵筒接头807的上端,以便在柱塞总成7上行和下行时都能起到缓冲作用,避免柱塞总成7受到损伤。

[0028] 所述的固定阀812的下端固定设有固定阀接头813,固定阀812的进口与固定阀接头813的内腔、下接箍814的内腔、尾管18的内腔相连通。

[0029] 所述的柱塞总成7,包括大柱塞接头71、大柱塞72、柱塞接头73、小柱塞74、小柱塞接头75、游动阀76和导向筛管77,大柱塞72的上端与大柱塞接头71连接固定,大柱塞72的下端通过柱塞接头73与小柱塞74的上端连接固定,下柱塞74的下端与游动阀76的上端连接固定,游动阀76的下端与导向筛管77的上端连接固定,导向筛管77的侧壁上设有筛管通孔78,导向筛管77的内腔与游动阀76的进口相连通,游动阀76的出口与小柱塞74的内腔、柱塞接头73的内腔、大柱塞72的内腔、大柱塞接头71的内腔相连通,大柱塞接头71、大柱塞72和柱塞接头73都位于泵筒总成8的大泵筒803腔内,大柱塞72与大泵筒803间隙配合,小柱塞74的

下端插入泵筒总成8的小泵筒810腔内,小柱塞74与小泵筒810间隙配合。

[0030] 所述的中心管柱总成5,包括中心管51、中心管接头52、皮碗支撑外管54、皮碗支承55、皮碗支承内管56、皮碗支承内管下接头57和泵筒总成连接头58,中心管51的上端设有中心管进液口59,中心管51的下端通过中心管接头52与皮碗支撑外管54连接固定,皮碗支撑外管54腔内设有皮碗支承内管56,皮碗支承内管56的外壁上固定套设有皮碗支承55,皮碗支承55与皮碗支撑外管54之间过盈配合,皮碗支承内管56的下端通过皮碗支承内管下接头57与泵筒总成连接头58连接固定。

[0031] 所述的皮碗支承内管56的上端螺纹连接固定设有皮碗支承导向接头53,皮碗支承导向接头53设在皮碗支撑外管54腔内,以利于皮碗支撑外管54能顺利的套设固定在皮碗支承55的外侧。

[0032] 该二位四通换向阀6,包括阀体、中心轴611、左油管接头607、右油管接头608、P端进水口、T1端回水口、T2端回水口、A端出水口和B端出水口,阀体腔内设有中心轴611,中心轴611的中部侧壁上设有左密封块612和右密封块614,其特征在于:所述的阀体,由右阀体601、右阀块602、中阀块603、左阀块604和左阀体605构成,右阀体601、右阀块602、中阀块603、左阀块604和左阀体605顺序排列后用螺栓606连接固定为一个整体,右阀体601、右阀块602、中阀块603、左阀块604和左阀体605的内腔中心线重合,左阀体605的内腔左端固定设有左油管接头607,右阀体601的内腔右端固定设有右油管接头608,以便于与液压站16连接,左阀体605的内腔中部侧壁上设有与中心轴611的左端密封连接的密封圈609,同理,右阀体601的内腔中部侧壁上设有与中心轴611的右端密封连接的密封圈609,这样,中心轴611的左端与左油管接头607之间的空腔为左侧进油腔,中心轴611的右端与右油管接头608之间的空腔为右侧进油腔,左密封块612位于左阀块604的腔内,右密封块614位于右阀块602的腔内,左阀体605的侧壁上固定设有与左阀块604内腔相连通的T1端回水口,左阀块604的侧壁上固定设有与左阀块604内腔相连通的A端出水口,右阀体601的侧壁上固定设有与右阀块602内腔相连通的T2端回水口,右阀块602的侧壁上固定设有与右阀块602内腔相连通的B端出水口,中阀块603的侧壁上固定设有与中阀块603内腔相连通的P端进水口,左阀体605的右侧壁上和中阀块603的左侧壁上都固定设有与左密封块612相适配的密封环610,右阀体601的左侧壁上和中阀块603的右侧壁上都固定设有与右密封块614相适配的密封环610,这样,中心轴611向左移动后,左密封块612和右密封块614分别与位于左侧的密封环610形成端面密封,此时,P端进水口与A端出水口相连通,B端出水口与T2端回水口相连通;中心轴611向右移动后,左密封块612和右密封块614分别与位于右侧的密封环610形成端面密封,P端进水口与B端出水口相连通,A端出水口与T1端回水口相连通。

[0033] 所述的右阀块602腔内的中心轴611的外壁上固定设有挡沿613,右密封块614套设在中心轴611上,锁紧螺母615螺纹连接套设在中心轴611上,右密封块614位于挡沿613与锁紧螺母615之间,以利于组装。

[0034] 在煤层气井、页岩气井中使用本发明进行排水采气时,液压站16为现有技术,其控制二位四通换向阀6的工作状态,水箱15内的水会从排水管17溢流排出,高压水泵14将水箱15内的水送入二位四通换向阀6的P端进水口,T1端回水口和T2端回水口将井液回流到水箱15内。

[0035] 在柱塞总成7下行程时,二位四通换向阀6的A端出水口出水,进入中心管柱总成5

腔内,再进入泵筒总成8的大泵筒803腔内,从而作用到柱塞总成7上,固定阀812关闭,大柱塞72下方的大泵筒803腔内的井液从上通孔804进入环腔11内,再从一号进液管12、B端出水口、T2回水口流入水箱15内;在柱塞总成7下行到一定位置时,游动阀76打开,固定阀812上方的小泵筒810腔内的井液便进入小柱塞74腔内,再从大柱塞72腔内流入大泵筒803腔内。

[0036] 在柱塞总成7上行程时,二位四通换向阀6的B端出水口出水,进入环腔11内,再从上通孔804进入大柱塞72下方的大泵筒803腔内,从而向上推动大柱塞72上行,游动阀76关闭,大柱塞72上方的大泵筒803腔内的井液向上流经中心管柱总成5的内腔,再从二号进液管13、A端出水口、T1端回水口进入水箱15内;在柱塞总成7上行过程中,固定阀812打开,套管1腔内井液从下通孔808进入小泵筒外管809腔内、尾管18的内腔、固定阀812,最后存储在固定阀812和游动阀76之间的小泵筒810腔内。

[0037] 如此循环往复,以达到提取井液的目的。

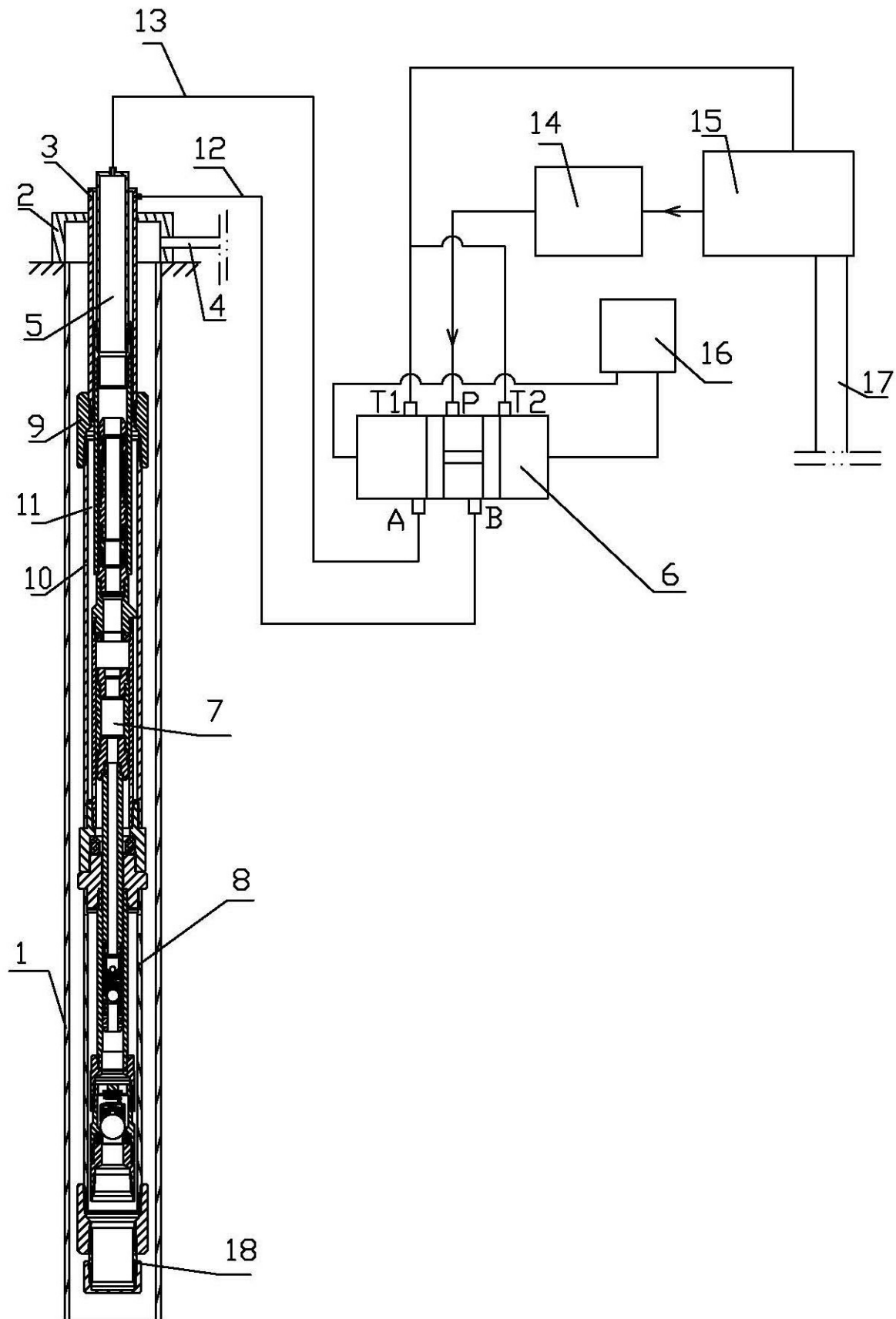


图1

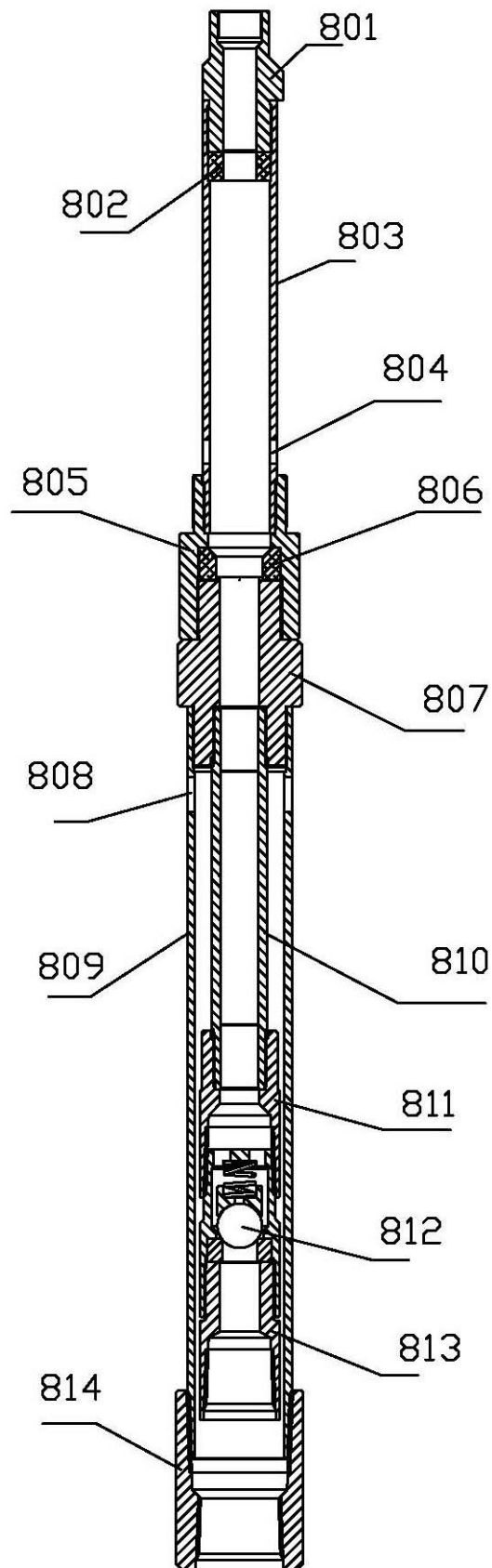


图2

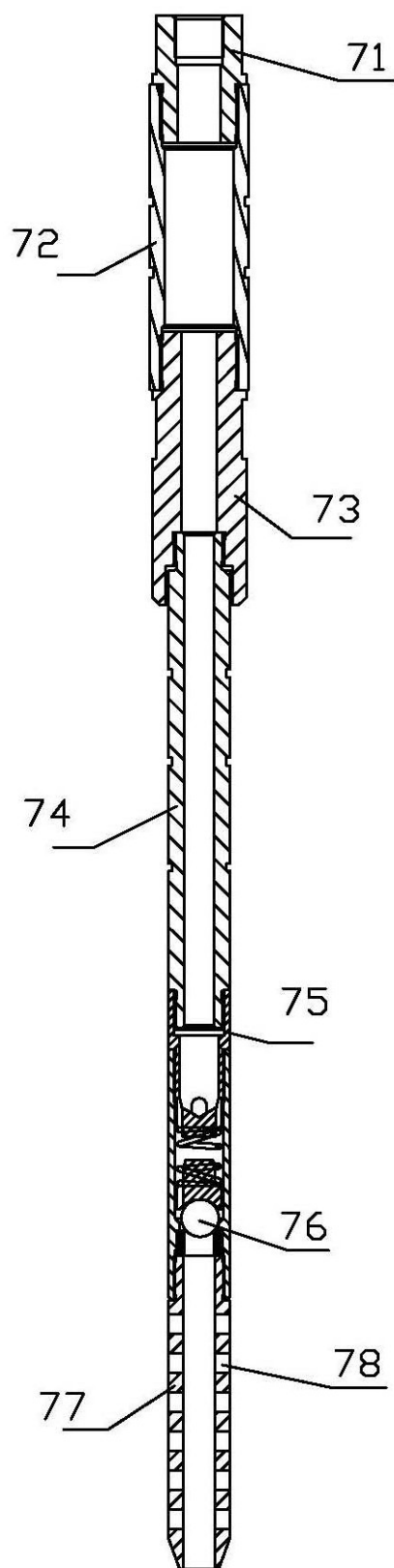


图3

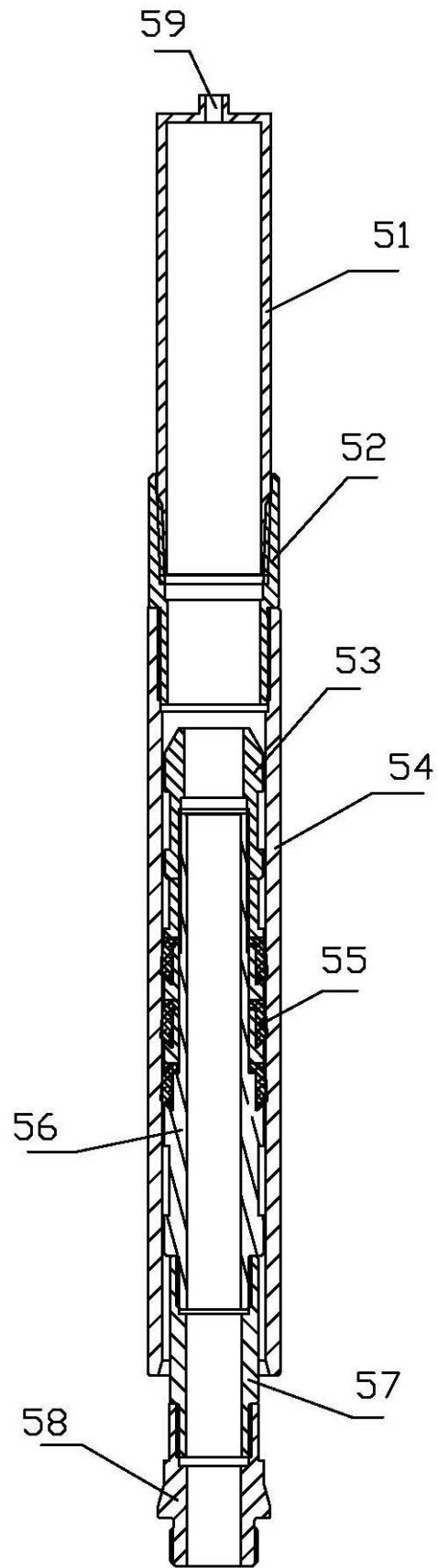


图4

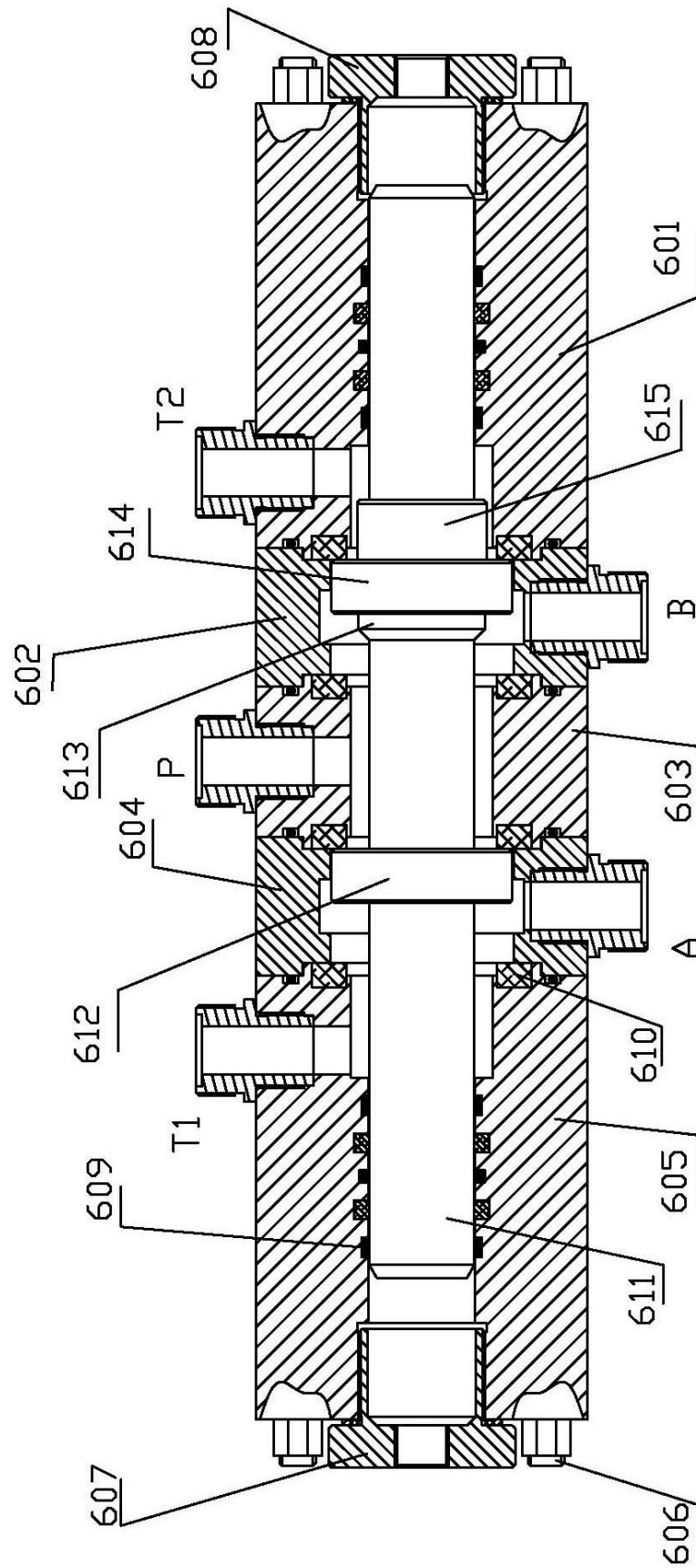


图5

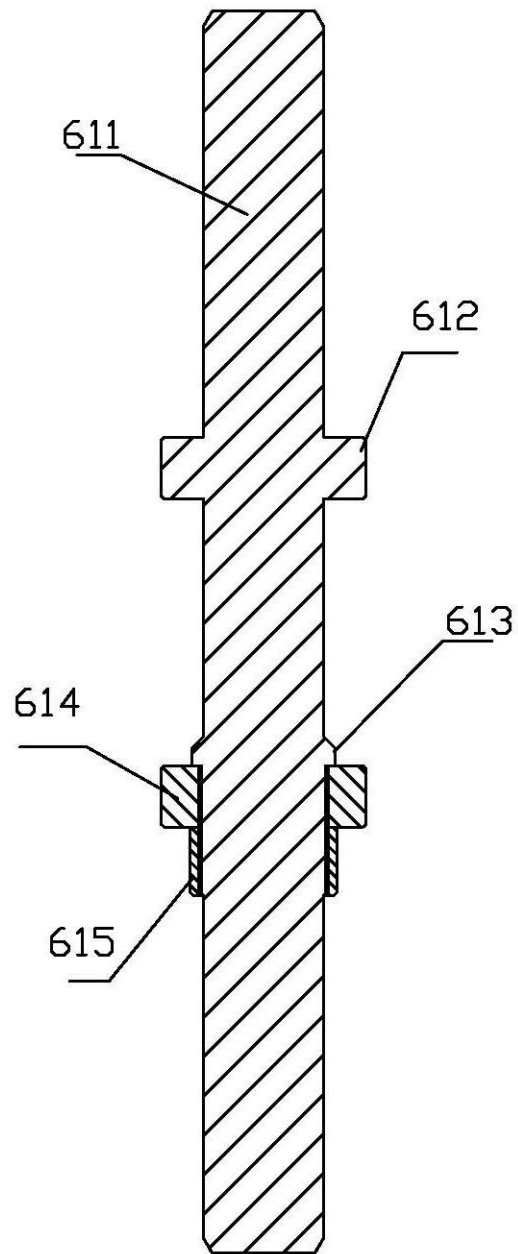


图6