



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108071365 A

(43)申请公布日 2018.05.25

(21)申请号 201610997817.X

(22)申请日 2016.11.10

(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
号中国石油大厦

(72)发明人 李志广 李风涛 闫永维 单桂栋
张子佳 李川 郭群 甘宝安
陈冬 李海霞

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理
有限责任公司 11138

代理人 董亚军

(51)Int.Cl.

E21B 43/00(2006.01)

E21B 43/20(2006.01)

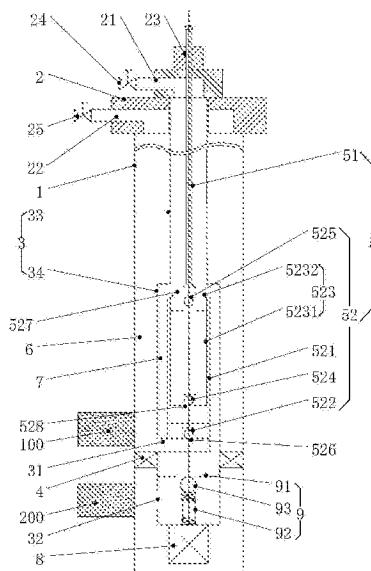
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

一种煤层气采气、排水与注水一体化管柱

(57)摘要

本发明公开了一种煤层气采气、排水与注水一体化管柱，属于煤层气开采领域。该管柱包括：套管、井口装置、油管、封隔器和排水注水设备。本发明通过套管固定在煤层气井内，井口装置固定在套管的上端，油管设置在套管内，且油管与井口装置固定连接，封隔器设置在第一环形空间内以分隔第一环形空间，排水注水设备由井口装置上的抽油杆过孔伸入油管内部，并与油管之间形成第二环形空间，使用本发明可在同一口煤层气井里实现采气、排水和注水，避免在煤层气井旁边开发新的注水井，降低煤层气的开采成本，且煤层气储层中排出的煤层气水直接用于向注水层注水，节约水资源。



1. 一种煤层气采气、排水与注水一体化管柱，其特征在于，所述管柱包括：套管、井口装置、油管、封隔器和排水注水设备；

所述套管设置在煤层气井内并固定在所述煤层气井的井壁上，其侧壁上设有与所述煤层气井内的煤层气储层和注水层对应的液流孔；

所述井口装置设置在所述煤层气井井口，与所述套管的上端固定连接，且所述井口装置上设有第一侧向出口、第二侧向出口和抽油杆过孔，所述第一侧向出口处设有第一闸门，所述第二侧向出口处设有第二闸门，所述煤层气储层内的煤层气经所述套管侧壁上的液流孔渗入所述套管内，并由所述套管经所述第二闸门进入地面煤层气采集系统；

所述油管设置在所述套管内，与所述套管之间形成第一环形空间，其上端与所述井口装置固定连接，所述油管内部与所述第一侧向出口连通，所述第一环形空间与所述第二侧向出口连通，所述油管的侧壁上设有侧向进液口和出液口，所述侧向进液口的位置低于所述煤层气储层的位置，所述出液口的位置低于所述侧向进液口的位置；

所述封隔器固定设置在所述第一环形空间内，以分隔所述第一环形空间，所述封隔器位于所述侧向进液口和所述出液口之间，且位于所述注水层上方；

所述排水注水设备由所述抽油杆过孔伸入所述油管内部，与所述油管之间形成第二环形空间；

所述第一闸门关闭状态，所述排水注水设备用于从所述侧向进液口处将煤层气水经所述第二环形空间泵送至所述油管位于所述封隔器下方的管段内，并从所述出液口经与所述注水层对应的液流孔注入所述注水层；

所述第一闸门打开状态，所述排水注水设备用于封堵所述侧向进液口，以使通过地面注水系统向所述油管内注入的水依次经所述出液口及所述液流孔注入所述注水层。

2. 根据权利要求1所述的管柱，其特征在于，所述排水注水设备包括抽油机、抽油杆和抽油泵；

所述抽油机设置在地面；

所述抽油杆的上端与所述抽油机相连，下端由所述井口装置上的抽油杆过孔伸入所述油管内部，通过所述抽油机带动所述抽油杆上下运动；

所述抽油泵为侧向进液长柱塞沉沙泵，所述抽油泵的柱塞上冲程状态，其底阀打开，柱塞上阀副和柱塞下阀副均关闭，位于所述封隔器上方的所述第一环形空间中的煤层气水经所述侧向进液口及所述抽油泵的进泵口进入所述泵筒内部，位于所述柱塞上方的第二环形空间中的煤层气水在所述柱塞的作用下下行，并从所述第二环形空间经所述出液口及与所述注水层对应的液流孔注入所述注水层；

所述柱塞下冲程状态，所述抽油泵的底阀关闭，所述柱塞上阀副和所述柱塞下阀副均打开，所述泵筒内的煤层气水进入所述柱塞内部，并经所述柱塞进入所述第二环形空间。

3. 根据权利要求2所述的管柱，其特征在于，所述管柱还包括：丝堵和单向阀；

所述丝堵设置在所述油管底部，用于封堵所述油管；

所述单向阀设置在所述油管内部，且位于所述丝堵上方，用于在所述第二环形空间内的压力大于所述第一环形空间中位于所述封隔器下方的空间内的压力时打开，以使所述煤层气水进入所述油管内位于所述封隔器下方的管段内，并经所述出液口及与所述注水层对应的液流孔注入所述注水层，且在所述第二环形空间内的压力小于所述第一环形空间的位

于所述封隔器下方的空间内的压力时关闭。

4. 根据权利要求3所述的管柱，其特征在于，所述单向阀包括：阀座、弹簧和阀球；

所述阀座固定在所述油管内部，且位于所述出液口上方，所述弹簧的一端固定在所述丝堵上，所述阀球固定在所述弹簧的另一端，所述阀球在所述弹簧的作用下顶在所述阀座上。

5. 根据权利要求2所述的管柱，其特征在于，所述套管的侧壁上与所述煤层气储层对应的液流孔中位于最下方的液流孔比所述侧向进液口高10-15米。

6. 根据权利要求5所述的管柱，其特征在于，所述套管的侧壁上与所述煤层气储层对应的液流孔中位于最下方的液流孔比所述侧向进液口高10米。

7. 根据权利要求1-6任一项权利要求所述的管柱，其特征在于，所述油管包括第一油管和第二油管，所述第一油管固定在所述井口装置上，所述第二油管固定在所述第一油管的下端，所述第二油管的内径大于所述第一油管的直径。

8. 根据权利要求1-6任一项权利要求所述的管柱，其特征在于，所述井口装置与所述套管之间、所述油管与所述井口装置之间和所述封隔器与所述油管之间均通过螺纹连接。

一种煤层气采气、排水与注水一体化管柱

技术领域

[0001] 本发明涉及煤层气开采领域,特别涉及一种煤层气采气、排水与注水一体化管柱。

背景技术

[0002] 煤层气是近年在国际上崛起的洁净、优质能源和化工原料,其以吸附在煤基质颗粒表面为主、部分游离于煤孔隙中或溶解于煤层水中的形式附存在煤层中,常通过排水采气法进行开采,并通过注水法对煤层气储层进行改造,提高煤层气产能。

[0003] 目前进行煤层气开采时,通常需要在煤层气井附近布置注水井,通过注水井向煤层气井内注水而对煤层气储层进行改造,煤层气的开采成本较高。

发明内容

[0004] 为了解决现有技术中需要在煤层气井附近布置注水井,煤层气的开采成本较高的问题,本发明实施例提供了一种煤层气采气、排水与注水一体化管柱。所述技术方案如下:

[0005] 一种煤层气采气、排水与注水一体化管柱,所述管柱包括:套管、井口装置、油管、封隔器和排水注水设备;

[0006] 所述套管设置在煤层气井内并固定在所述煤层气井的井壁上,其侧壁上设有与所述煤层气井内的煤层气储层和注水层对应的液流孔;

[0007] 所述井口装置设置在所述煤层气井井口,与所述套管的上端固定连接,且所述井口装置上设有第一侧向出口、第二侧向出口和抽油杆过孔,所述第一侧向出口处设有第一闸门,所述第二侧向出口处设有第二闸门,所述煤层气储层内的煤层气经所述套管侧壁上的液流孔渗入所述套管内,并由所述套管经所述第二闸门进入地面煤层气采集系统;

[0008] 所述油管设置在所述套管内,与所述套管之间形成第一环形空间,其上端与所述井口装置固定连接,所述油管内部与所述第一侧向出口连通,所述第一环形空间与所述第二侧向出口连通,所述油管的侧壁上设有侧向进液口和出液口,所述侧向进液口的位置低于所述煤层气储层的位置,所述出液口的位置低于所述侧向进液口的位置;

[0009] 所述封隔器固定设置在所述第一环形空间内,以分隔所述第一环形空间,所述封隔器位于所述侧向进液口和所述出液口之间,且位于所述注水层上方;

[0010] 所述排水注水设备由所述抽油杆过孔伸入设置在所述油管内部,与所述油管之间形成第二环形空间;

[0011] 所述第一闸门关闭状态,所述排水注水设备用于从所述侧向进液口处将煤层气水经所述第二环形空间泵送至所述油管位于所述封隔器下方的管段内,并从所述出液口经与所述注水层对应的液流孔注入所述注水层;

[0012] 所述第一闸门打开状态,所述排水注水设备用于封堵所述侧向进液口,以使通过地面注水系统向所述油管内注入的水依次经所述出液口及所述液流孔注入所述注水层。

[0013] 进一步地,所述排水注水设备包括抽油机、抽油杆和抽油泵;

[0014] 所述抽油机设置在地面;

[0015] 所述抽油杆的上端与所述抽油机相连,下端由所述井口装置上的抽油杆过孔伸入所述油管内部,通过所述抽油机带动所述抽油杆上下运动;

[0016] 所述抽油泵为侧向进液长柱塞沉沙泵,所述抽油泵的柱塞上冲程状态,其底阀打开,柱塞上阀副和柱塞下阀副均关闭,位于所述封隔器上方的所述第一环形空间中的煤层气水经所述侧向进液口及所述抽油泵的进泵口进入所述泵筒内部,位于所述柱塞上方的第二环形空间中的煤层气水在所述柱塞的作用下下行,并从所述第二环形空间经所述出液口及与所述注水层对应的液流孔注入所述注水层;

[0017] 所述柱塞下冲程状态,所述抽油泵的底阀关闭,柱塞上阀副和柱塞下阀副均打开,所述泵筒内的煤层气水进入所述柱塞内部,并经所述柱塞进入所述第二环形空间。

[0018] 进一步地,所述管柱还包括:丝堵和单向阀;

[0019] 所述丝堵设置在所述油管底部,用于封堵所述油管;

[0020] 所述单向阀设置在所述油管内部,且位于所述丝堵上方,用于在所述第二环形空间内的压力大于所述第一环形空间中位于所述封隔器下方的空间内的压力时打开,以使所述煤层气水进入所述油管内位于所述封隔器下方的管段内,并经所述出液口及与所述注水层对应的液流孔注入所述注水层,且在所述第二环形空间内的压力小于所述第一环形空间的位于所述封隔器下方的空间内的压力时关闭。

[0021] 具体地,所述单向阀包括:阀座、弹簧和阀球;

[0022] 所述阀座固定在所述油管内部,且位于所述出液口上方,所述弹簧的一端固定在所述丝堵上,所述阀球固定在所述弹簧的另一端,所述阀球在所述弹簧的作用下顶在所述阀座上。

[0023] 进一步地,所述套管的侧壁上与所述煤层气储层对应的液流孔中位于最下方的液流孔比所述侧向进液口高10-15米。

[0024] 具体地,所述套管的侧壁上与所述煤层气储层对应的液流孔中位于最下方的液流孔比所述侧向进液口高10米。

[0025] 进一步地,所述油管包括第一油管和第二油管,所述第一油管固定在所述井口装置上,所述第二油管固定在所述第一油管的下端,所述第二油管的内径大于所述第一油管的直径。

[0026] 具体地,所述井口装置与所述套管之间、所述油管与所述井口装置之间和所述封隔器与所述油管之间均通过螺纹连接。

[0027] 本发明实施例提供的技术方案带来的有益效果是:

[0028] 本发明通过套管固定在煤层气井内,井口装置固定在套管的上端,油管设置在套管内,且油管与井口装置固定连接,封隔器设置在第一环形空间内以分隔第一环形空间,排水注水设备由井口装置上的抽油杆过孔伸入油管内部,并与油管之间形成第二环形空间,煤层气储层中的煤层气经套管侧壁上的液流孔渗透进入套管内部,并由套管经第二闸门进入地面煤层气采集系统,当煤层气储层需要排水时,关闭第一闸门,通过排水注水设备由侧向进液口处将煤层气水经第二环形空间泵送至油管位于封隔器下方的管段内,并从出液口经与注水层对应的液流孔注入注水层,当煤层气储层不需要排水且注水层需要注水时,打开第一闸门,通过地面注水系统向油管内注水,此时,排水注水设备封堵侧向进液口,以使油管内的水依次经第二环形空间、出液口和与注水层对应的液流孔注入注水层,从而使得

可在同一口煤层气井里实现采气、排水和注水，避免在煤层气井旁边开发新的注水井，降低煤层气的开采成本，且煤层气储层中排出的煤层气水直接用于向注水层注水，节约水资源。

附图说明

[0029] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0030] 图1是本发明实施例提供的煤层气采气、排水与注水一体化管柱的结构示意图。

[0031] 其中：

[0032] 1套管，

[0033] 2井口装置，21第一侧向出口，22第二侧向出口，23抽油杆过孔，24第一闸门，25第二闸门，

[0034] 3油管，31侧向进液口，32出液口，33第一油管，34第二油管，

[0035] 4封隔器，

[0036] 5排水注水设备，51抽油杆，52抽油泵，521泵筒，522底阀，523柱塞，5231柱塞本体，5232开式阀罩，523柱塞下阀副，525柱塞上阀副，526进泵口，527柱塞出口，528柱塞进口，

[0037] 6第一环形空间，

[0038] 7第二环形空间，

[0039] 8丝堵，

[0040] 9单向阀，91阀座，92弹簧，93阀球，

[0041] 100煤层气储层，

[0042] 200注水层。

具体实施方式

[0043] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。

[0044] 如图1所示，本发明实施例提供了一种煤层气采气、排水与注水一体化管柱，该管柱包括：套管1、井口装置2、油管3、封隔器4和排水注水设备5；

[0045] 套管1设置在煤层气井内并固定在煤层气井的井壁上，其侧壁上设有与煤层气井内的煤层气储层100和注水层200对应的液流孔；

[0046] 井口装置2设置在煤层气井井口，与套管1的上端固定连接，且井口装置2上设有第一侧向出口21、第二侧向出口22和抽油杆过孔23，第一侧向出口21处设有第一闸门24，第二侧向出口22处设有第二闸门25，煤层气储层100内的煤层气经套管1侧壁上的液流孔渗入套管1内，并由套管1经第二闸门25进入地面煤层气采集系统；

[0047] 油管3设置在套管1内，与套管1之间形成第一环形空间6，其上端与井口装置2固定连接，油管3内部与第一侧向出口21连通，第一环形空间6与第二侧向出口22连通，油管3的侧壁上设有侧向进液口31和出液口32，侧向进液口31的位置低于煤层气储层100的位置，出液口32的位置低于侧向进液口31的位置；

[0048] 封隔器4固定设置在第一环形空间6内，以分隔第一环形空间6，封隔器4位于侧向进液口31和出液口32之间，且位于注水层200上方；

[0049] 排水注水设备5由抽油杆过孔23伸入油管3内部，与油管3之间形成第二环形空间7；

[0050] 第一闸门24关闭状态，排水注水设备5用于从侧向进液口31处将煤层气水经第二环形空间7泵送至油管3位于封隔器4下方的管段内，并从出液口32经与注水层200对应的液流孔注入注水层200；

[0051] 第一闸门24打开状态，排水注水设备5用于封堵侧向进液口31，以使通过地面注水系统向油管3内注入的水依次经出液口32及液流孔注入注水层200。

[0052] 在本发明实施例中，当将本发明实施例提供的煤层气采气、排水与注水一体化管柱安装在煤层气井内时，煤层气储层100中的煤层气水和煤层气经套管1上与煤层气储层100对应的液流孔渗透进套管1内的第一环形空间6中，煤层气与煤层气水发生气液分离，分离出的煤层气依次经第一环形空间6和井口装置2上的第二侧向出口22进入地面的煤层气采集系统。

[0053] 当煤层气储层需要排水时，关闭安装在井口装置2的第一侧向出口21中的第一闸门24，通过排水注水设备5将煤层气水经第二环形空间7泵送至油管3位于封隔器4下方的管段内，并从油管3上的出液口32经套管1上与注水层200对应的液流孔注入注水层200，水流进入注水层200后可实现对煤层气储层100的改造，促使煤层气储层100中的煤层气释放，从而增大煤层气的产率。

[0054] 当煤层气储层100不需要排水且注水层200需要注水时，可打开第一闸门24，通过地面注水设备向油管3内注水，此时，排水注水设备5封堵油管3上的侧向进液口31，油管3内的水经第二环形空间7进入油管3位于封隔器4下方的管段内，并依次经出液口32及套管1上与注水层200对应的液流孔注入注水层200中，当然，本领域技术人员可知，当煤层气储层100中排出的煤层气水不能满足注水层200的注水需求时，也可打开第一闸门24，通过地面注水设备向油管3内注水。

[0055] 本发明通过套管1固定在煤层气井内，井口装置2固定在套管1的上端，油管3设置在套管1内，且油管3与井口装置2固定连接，封隔器4设置在第一环形空间6内以分隔第一环形空间6，排水注水设备5由井口装置2上的抽油杆过孔23伸入油管3内部，并与油管3之间形成第二环形空间7，煤层气储层中100的煤层气经套管1侧壁上的液流孔渗透进入套管1内部，并由套管1经第二闸门25进入地面煤层气采集系统，当煤层气储层100需要排水时，关闭第一闸门24，通过排水注水设备5由侧向进液口31处将煤层气水经第二环形空间7泵送至油管3位于封隔器4下方的管段内，并从出液口32经与注水层200对应的液流孔注入注水层200，当煤层气储层100不需要排水且注水层200需要注水时，打开第一闸门24，通过地面注水系统向油管3内注水，此时，排水注水设备5封堵侧向进液口31，以使油管3内的水依次经第二环形空间7、出液口32和与注水层200对应的液流孔注入注水层200，从而使得可在同一口煤层气井里实现采气、排水和注水，从而避免在煤层气井旁边开发新的注水井，降低煤层气的开采成本，且煤层气储层100中排出的煤层气水直接用于向注水层200注水，节约水资源。

[0056] 在本发明实施例中，井口装置2与套管1之间、油管3与井口装置2之间和封隔器4与

油管3之间均通过螺纹连接,结构简单,便于安装。

[0057] 如图1所示,在本发明实施例中,排水注水设备5包括抽油机(图中未示出)、抽油杆51和抽油泵52;

[0058] 抽油机设置在地面;

[0059] 抽油杆51的上端与抽油机相连,下端由井口装置2上的抽油杆过孔23伸入油管3内部,通过抽油机带动抽油杆51上下运动;抽油泵52为侧向进液长柱塞沉沙泵,抽油泵52的柱塞523上冲程状态,其底阀522打开,柱塞上阀副525和柱塞下阀副524均关闭,位于封隔器4上方的第一环形空间6中的煤层气水经侧向进液口31及抽油泵52的进泵口526进入泵筒521内部,位于柱塞523上方的第二环形空间7中的煤层气水在柱塞523的作用下下行,并从第二环形空间7经出液口32及与注水层200对应的液流孔注入注水层200;

[0060] 柱塞523下冲程状态,抽油泵52的底阀522关闭,柱塞上阀副525和柱塞下阀副524均打开,泵筒521内的煤层气水进入柱塞523内部,并经柱塞523进入第二环形空间7。

[0061] 在本发明实施例中,抽油泵52包括泵筒521、柱塞523、底阀522、柱塞下阀副524和柱塞上阀副525,泵筒521与油管3固定连接,泵筒521底部设有进泵口526,侧向进液口31通过进泵口526与泵筒521内部连通,底阀522设置在进泵口526处,柱塞523包括柱塞本体5231和开式阀罩5232,柱塞本体5231的底部设有柱塞进口528,开式阀罩5232设置在柱塞本体5231的上端,开式阀罩5232的侧壁上设有柱塞出口527,开式阀罩5232内部通过柱塞出口527和第二环形空间7连通,柱塞下阀副524设置在柱塞本体5231内部,柱塞上阀副525设置在开式阀罩5232内部,柱塞523的开式阀罩5232的上端与抽油杆51的下端固定连接,通过抽油机经抽油杆51带动抽油泵52的柱塞523上下运动,其中,柱塞523的冲程和冲次可根据煤层气储层100的产能设置。

[0062] 在本发明实施例中,关闭第一闸门24,第二环形空间7内注满煤层气水,且第二环形空间7内的压力与第一环形空间6位于封隔器4下方的空间内的压力处于平衡状态。

[0063] 柱塞523上冲程状态,柱塞523上行使泵筒521内的压力小于第一环形空间6位于封隔器4上方的空间内的压力,底阀522打开,且泵筒521内的压力小于柱塞523内部的压力,柱塞523内部的压力小于第二环形空间7内的压力,柱塞下阀副524和柱塞上阀副525均关闭,煤层气水经侧向进液口31进入泵筒521内部,柱塞523上行使第二环形空间7内的压力增大,第二环形空间7内的煤层气水下行经出液口32及与注水层200对应的液流孔注入注水层200。

[0064] 柱塞523下冲程状态,柱塞523下行使第二环形空间7内煤层气水的压力减小,柱塞523下行使泵筒521内部的煤层气水的压力增大,泵筒521内的煤层气水使底阀522关闭,柱塞下阀副524打开,泵筒521内部的煤层气水通过柱塞下阀副524进入柱塞523内部,使柱塞523内部煤层气水的压力增大,柱塞上阀副525打开,煤层气水通过柱塞523内部后经柱塞上阀副525进入第二环形空间7,增大第二环形空间7内煤层气水的压力,补充因柱塞523下行导致的第二环形空间7的压力下降,使第二环形空间7内的液体压力与第一环形空间6的位于封隔器4下方的空间内的压力平衡,此时第二环形空间7内的煤层气水无法通过出液口32注入注水层200。

[0065] 打开第一闸门24通过地面注水系统注水状态,地面注水系统向第二环形空间7内注入的水使第二环形空间7内的压力大于柱塞内部的压力,柱塞上阀副525关闭,地面注水

系统向第二环形空间7内注入的水通过出液口32及与注水层200对应的液流孔注入注水层200。

[0066] 在本发明实施例中,套管1的侧壁上与煤层气储层100对应的液流孔中位于最下方的液流孔比侧向进液口31高10-15米,保证煤层气储层100中的煤层气和煤层气水气液分离的效果,避免煤层气随煤层气水被排水注水设备泵入第一环形空间6位于封隔器4下方的管段内。优选地,套管1的侧壁上与煤层气储层100对应的液流孔中位于最下方的液流孔比侧向进液口31高10米。

[0067] 如图1所示,在本发明实施例中,该管柱还包括丝堵8和单向阀9;

[0068] 丝堵8设置在油管3底部,用于封堵油管3;

[0069] 单向阀9设置在油管3内部,且位于丝堵8上方,用于在第二环形空间7内的压力大于第一环形空间6中位于封隔器4下方的空间内的压力时打开,以使煤层气水进入油管3内位于封隔器4下方的管段内,并经出液口32及与注水层200对应的液流孔注入注水层200,且在第二环形空间7内的压力小于第一环形空间6位于封隔器4下方的空间内的压力时关闭。

[0070] 在本发明实施例中,通过在油管3底部设置丝堵8,在丝堵8上方设置单向阀9,柱塞523上冲程状态,由于第一闸门24关闭,位于柱塞523上方的煤层气水形成的液柱以及位于第二环形空间7中的液体在柱塞523的作用下使单向阀9打开,煤层气水进入油管3内位于封隔器4下方的管段内,并经出液口32和与注水层200对应的液流孔注入注水层200;柱塞523下冲程状态,柱塞523将泵筒521内的水排入第二环形空间7中,填补柱塞523上冲程时注入注水层200的水的空间,此时,柱塞523上方形成的液柱以及第二环形空间7中的液体对单向阀9的作用力不足以打开单向阀9,则此过程中不进行注水,通过单向阀9的设置,避免在第二环形空间7内的压力小于第一环形空间6位于封隔器4下方的空间内的压力时液体倒返,减小抽水注水设备5的压力匹配限制。

[0071] 如图1所示,在本发明实施例中,单向阀9包括:阀座91、弹簧92和阀球93;

[0072] 阀座91固定在油管3内部,且位于出液口32上方,弹簧92的一端固定在丝堵8上,阀球93固定在弹簧92的另一端,阀球93在弹簧92的作用下顶在阀座91上。

[0073] 在本发明实施例中,当第二环形空间7中的液体压力与第一环形空间6位于封隔器4下方的液体压力的压差大于弹簧92的弹力时,单向阀9打开,液体经第二环形空间7进入油管3位于封隔器4下方的管段内,并经出液口32及液流孔注入注水层200;当第二环形空间7中的液体压力与第一环形空间6位于封隔器4下方的液体压力的压差小于弹簧92的弹力时,单向阀9关闭,第二环形空间7中的液体不能进入油管3位于封隔器4下方的管段内,且第一环形空间6位于封隔器4下方的空间内的液体也不能返入第二环形空间7,从而防止地层压力较大时影响排水采气的效果。

[0074] 如图1所示,在本发明实施例中,油管3包括第一油管33和第二油管34,第一油管33固定在井口装置2上,第二油管34固定在第一油管33的下端,第二油管34的内径大于第一油管33的内径。

[0075] 在本发明实施例中,第二油管34固定在第一油管33的下端外部,第二油管34与第一油管33之间螺纹连接,由于第二油管34的内径大于第一油管33的内径,便于安装抽油泵52,且通过第一油管33减小油管3整体的耗钢量,从而减少制造本发明的成本。

[0076] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和

原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

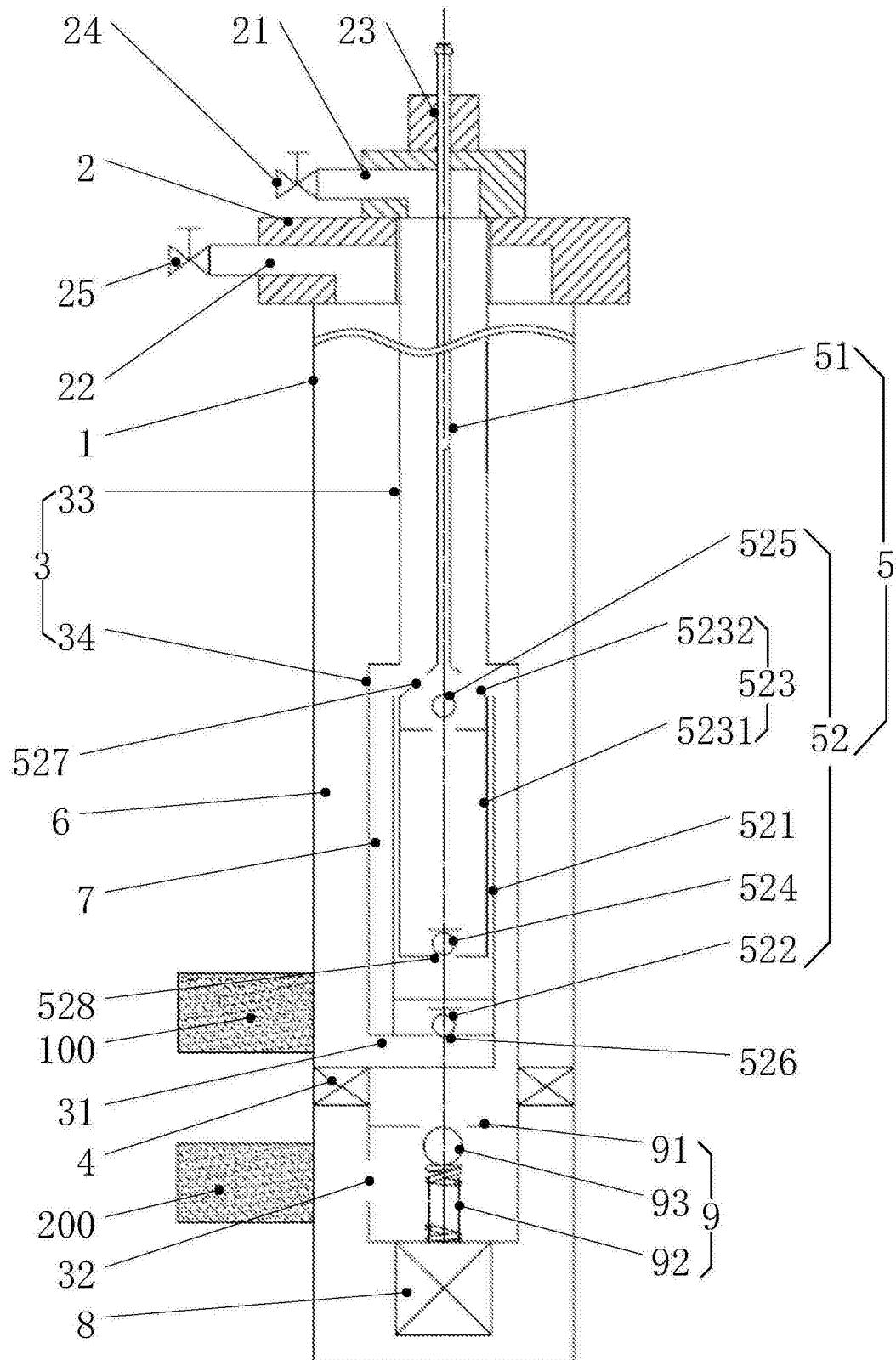


图1