(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111827921 A
(43)申请公布日 2020.10.27

(21)申请号 202010688263.1

(22)申请日 2020.07.16

(71)申请人 西南石油大学
地址 610500 四川省成都市新都区新都大道8号

(72)发明人 王川 马嘉骏 刘玉鹏 夏勇 苟俊 刘静 王东波 张渤晗 曲豪

(74)专利代理机构 成都东恒知盛知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 51304
代理人 何健雄 廖祥文

(51)Int.Cl.
E21B 33/13(2006.01)
E21B 43/01(2006.01)
E21B 33/122(2006.01)
E21B 34/06(2006.01)

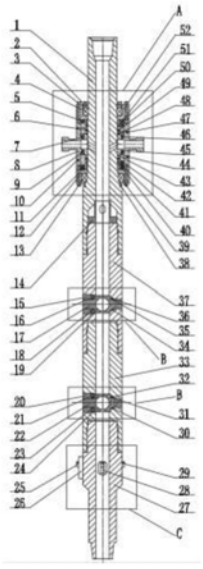
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种海底浅层天然气水合物开采及双泵举升装置

(57)摘要

本发明公布了一种水合物及油气开采用固井装置,其特征在于:它包括旋转体总成、至少一个投塞总成、指针总成;所述旋转体总成下部与投塞总成的上部相连,所述投塞总成的下部与指针总成的上部相连,投塞总成下部也可与另一个投塞总成上部相连。本发明的有效增益是:降低了旋转密封两侧的压差,改善了旋转密封工况,提高了旋转密封寿命,使得投塞结构变的简单,压力损失减小,整个固井装置的维护更加方便,旋转密封维护次数减少,旋塞和指示器的维护均只需要侧面拆装即可,无需整体解体固井装置。



CN 111827921 A

1.一种水合物及油气开采用固井装置,气特征在于:它包括旋转体总成、至少一个投塞总成以及指针总成;所述旋转体总成下部与投塞总成的上部相连,所述投塞总成的下部与指针总成的上部相连,也可与另一个投塞总成上部相连。

2.根据权利要求1所述的一种水合物及油气开采用固井装置,其特征在于:所述旋转体总成主要由旋转轴、旋转体、活塞、至少两级旋转密封组成,旋转轴装在旋转体的内表面上,旋转密封均装在旋转体的密封沟槽上,所述活塞装在旋转体的压力平衡孔内,所述每一级的旋转密封的背面受到经活塞、压力平衡孔、压力平衡槽传递来的压力,所述压力不大于所述旋转密封正面的压力,下一级密封的背面压力不大于上一级密封的背面压力。

3.根据权利要求1所述的一种水合物及油气开采用固井装置,其特征在于:所述投塞总成主要由至少一个旋塞主筒、至少一个旋塞组成,所述旋塞主筒至少有两个平行流道孔以及阶梯侧向孔,阶梯侧向孔的回转轴线与平行流道孔各自中心线构成的平面垂直,所述阶梯侧向孔使至少两个平行流道贯通;所述的旋塞包括一个可以通过胶塞或球的过流孔,以及至少一个与上述过流孔相通的过流孔;所述的旋塞转动至某一位置时,旋塞主筒中的装塞流道被关闭,流体从循环流道经过流孔后进入装塞流道,所述的旋塞转动至另一位置时,旋塞主筒中的装塞流道被打开,循环流道被关闭,流体从装塞流道经过流孔后进入装塞流道。

4.根据权利要求1所述的一种水合物及油气开采用固井装置,其特征在于:所述指针总成主要由指示接头、驱动针、传动轴、法兰轴组成,所述驱动针固定在传动轴上,所述传动轴可以在法兰轴的通孔内转动,将传动轴转动至某一位置时,驱动针、传动轴和法兰轴三者可以一起从侧面装入到指示接头上的侧向孔内;所述法兰轴的一端至少有一个压力平衡轴。

5.根据权利要求1所述的一种水合物及油气开采用固井装置,其特征在于,旋转体总成还包括:第一轴承座、第二轴承座和轴承,旋转体一端连接第一轴承座,另一端连接第二轴承座。

6.根据权利要去1所述的一种水合物及油气开采用固井装置,其特征在于,旋转体的端面上有至少一个压力平衡孔,径向方向上,至少有一个径向压力平衡孔,旋转体的内表面上至少有一个环形压力平衡槽,所述压力平衡孔、所述径向压力平衡孔与所述环形压力平衡槽相通,三者平衡孔(槽)压力相等。

7.根据权利要求1所述的一种水合物及油气开采用固井装置,其特征在于,投塞总成还包括:密封环,密封环套装在旋塞的两端,所述旋转主筒上的装塞流道是在回转轴上的。

一种海底浅层天然气水合物开采及双泵举升装置

技术领域

[0001] 本发明涉及油田固井设备领域,特别涉及一种水合物、油气开采用固井装置。

背景技术

[0002] 现有固井装置存在着因旋转密封受到的压差大、介质恶劣导致的寿命短、维护频繁,从而增大了劳动强度的问题;现有固井装置装塞装置的流道,有的采用两个平行的流道,将旋塞侧装在两个流道的中心线组成的平面上,导致结构较大,笨重,有的采用中心流道和环空流道,旋塞也从侧面拆装,但流体经过该旋塞时,产生的压力损失较大;现有固井装置的指示结构需要拆卸固井装置后,才能进行拆装与维护,劳动强度大。

[0003] 本文提出的方法,将固态流化与气举结合,可以更加有效的开采海底天然气水合物。使用双泵举升系统,可以根据生产需求调节选择单泵或双泵举升,节约能源,降低开采成本。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于:针对上述存在的问题,提供一种旋转密封寿命长、投塞结构体积小、指示器拆装维护简单的固井装置。

[0005] 本发明的技术方案:一种水合物及油气开采用固井装置,气特征在于:它包括旋转体总成、至少一个投塞总成以及指针总成;所述旋转体总成下部与投塞总成的上部相连,所述投塞总成的下部与指针总成的上部相连,也可与另一个投塞总成上部相连。

[0006] 所述旋转体总成主要由旋转轴、旋转体、活塞、至少两级旋转密封组成,旋转轴装在旋转体的内表面上,旋转密封均装在旋转体的密封沟槽上,所述活塞装在旋转体的压力平衡孔内,所述每一级的旋转密封的背面受到经活塞、压力平衡孔、压力平衡槽传递来的压力,所述压力不大于所述旋转密封正面的压力,下一级密封的背面压力不大于上一级密封的背面压力。

[0007] 所述投塞总成主要由至少一个旋塞主筒、至少一个旋塞组成,所述旋塞主筒至少有两个平行流道孔以及阶梯侧向孔,阶梯侧向孔的回转轴线与平行流道孔各自中心线构成的平面垂直,所述阶梯侧向孔使至少两个平行流道贯通;所述的旋塞包括一个可以通过胶塞或球的过流孔,以及至少一个与上述过流孔相通的过流孔;所述的旋塞转动至某一位置时,旋塞主筒中的装塞流道被关闭,流体从循环流道经过流孔后进入装塞流道,所述的旋塞转动至另一位置时,旋塞主筒中的装塞流道被打开,循环流道被关闭,流体从装塞流道经过流孔后进入装塞流道。

[0008] 所述指针总成主要由指示接头、驱动针、传动轴、法兰轴组成,所述驱动针固定在传动轴上,所述传动轴可以在法兰轴的通孔内转动,将传动轴转动至某一位置时,驱动针、传动轴和法兰轴三者可以一起从侧面装入到指示接头上的侧向孔内;所述法兰轴的一端至少有一个压力平衡轴。

[0009] 所述旋转体总成还包括:第一轴承座、第二轴承座和轴承,旋转体一端连接第一轴

承座，另一端连接第二轴承座。

[0010] 所述旋转体的端面上有至少一个压力平衡孔，径向方向上，至少有一个径向压力平衡孔，旋转体的内表面上至少有一个环形压力平衡槽，所述压力平衡孔、所述径向压力平衡孔与所述环形压力平衡槽相通，三者平衡孔(槽)压力相等。

[0011] 所述投塞总成还包括：密封环，密封环套装在旋塞的两端，所述旋转主筒上的装塞流道是在回转轴上的。

[0012] 综上所述，由于采用了上述技术方案，本发明的有益效果是：

[0013] 降低了旋转密封两侧的压差，改善了旋转密封工况，提高了旋转密封寿命，使得投塞结构变的简单，压力损失减小，整个固井装置的维护更加方便，旋转密封维护次数减少，旋塞和指示器的维护均只需要侧面拆装即可，无需整体解体固井装置。

附图说明

[0014] 图1为本发明的俯视图的半剖示意图；

[0015] 图2为本发明的左视图的半剖示意图；

[0016] 图3为旋转体总成A的局部放大图；

[0017] 图4为图2中1-1剖面图；

[0018] 图5为图2中2-2剖面图；

[0019] 图6为本发明的法兰轴示意图。

[0020] 图中，1旋转轴，2第一压盖，3第一螺钉，4第一轴承，5第一堵头，6第一密封塞，7第一活塞，8旋转体，9第二活塞，10第二密封塞，11第二堵头， 12第一轴承座，13第二轴承，14分流器，15第一限位环，16第一密封环，17 第一旋塞，18第一密封，19第二密封，20第二限位环，21第二密封环，22第二旋塞，23第三密封，24第四密封，25第一指示针，26法兰轴，27指示接头， 28驱动针，29第二指示针，30第三密封环，31第五密封，32第六密封，33第二旋塞主筒，34第四密封环，35第七密封，36第八密封，37第一旋塞主筒， 38第二螺钉，39第二压盖，40第九密封，41第三堵头，42第九密封，43第十密封，44第三密封塞，45第三活塞，46第四活塞，47第四密封塞，48第十一密封，49第十二密封，50第十三密封，51第四堵头，52第二轴承座，53传动轴，54第一过流孔，55第二过流孔，56第三过流孔，57第四过流孔，58沟槽， 59通孔，60阶梯侧向孔，61第一密封沟槽，62第二密封沟槽，63内表面，64第三密封沟槽，65第四密封沟槽，66压力平衡轴；

[0021] 101装塞流道，102循环流道；

[0022] a第一压力平衡孔，b第一径向压力平衡孔，c第一环形压力平衡槽，d第二环形压力平衡槽，e第二径向压力平衡孔，f第二压力平衡孔。

具体实施方式

[0023] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0024] 本发明涉及到一种水合物、油气开采用固井装置，如图1和2所示，包括旋转体总成A、第一投塞总成B、第二投塞总成C和指针总成D共四部分组成，每个总成之间连接在一起，

且优选地采用螺纹连接。

[0025] 如图3所示，旋转体总成A，在旋转轴1上，从下到上依次套装有第二压盖39、第二轴承13、第一轴承座12、旋转体8、第二轴承座52、第一轴承4和第一压盖2。其中，第二压盖39和第一轴承座12连接，且优选地采用若干个第二螺钉38连接。第一轴承座12与旋转体8连接，且优选地采用第一螺钉3连接。第二轴承座52与旋转体8连接，且优选地采用第一螺钉3连接。

[0026] 旋转体8有对称的密封沟槽，优选地每侧至少有二级密封，例如：第一密封沟槽61与第四密封沟槽65对称、第二密封沟槽62与第三密封沟槽64对称。以对称的一侧密封举例：旋转体8上每侧有三级密封，每级密封靠近压力P1一侧称为密封的正面，远离压力P1的一侧称为密封的背面。优选地旋转体8上有至少一个第一压力平衡孔a、第一径向压力平衡孔b及第一环形压力平衡槽c，优选地第一压力平衡孔a和第一径向压力平衡孔b之间相互交叉贯通，第一径向压力平衡孔b和第一环形压力平衡槽c之间贯通。压力P1经过第四活塞46 转换成压力P2(P2<P1)，压力P2同时充满第一压力平衡孔a、第一径向压力平衡孔b及第一环形压力平衡槽c。第十一密封48的正面压力不小于背面压力，两侧压差为(P1-P2)。此外，旋转体8上还有至少一个第二径向压力平衡孔e、第二压力平衡孔f及第二环形压力平衡槽d，第二径向压力平衡孔e和第二压力平衡孔f之间相互交叉贯通，第二径向压力平衡孔e和第二环形压力平衡槽d 之间贯通。压力P1经过第一活塞7转换成压力P3(P3<P1)，压力P3同时充满第二径向压力平衡孔e、第二压力平衡孔f及第二环形压力平衡槽d。第十二密封49的正面压力不小于背面压力，两侧压差为(P2-P3)。第十三密封50的两侧压差为P3。

[0027] 如果旋转体8上仅有一级密封，则密封两侧受到的压差为P1，采用上述实施例后，第一级密封(例中的第十一密封48)受到的压差为P1-P2<P1，第二级密封(例中的第十二密封49)受到的压差为P2-P3<P1，第三级密封(例中的第十三密封50)受到的压差为P3<P1，可见，采用上述实施例中的原理，密封受到的压差减小，在其他条件不变的情况下，可以提高密封的使用寿命。

[0028] 如图1所示，第一投塞总成B和第二投塞总成C的挡胶塞、投胶塞、流道变换的原理相同，例如：第一旋塞17位于第一旋塞主筒37内孔里面，第一旋塞17、第四密封环34、第一密封环16以及第一限位环15同轴；第一旋塞17 右端装有第四密封环34，，优选地第一旋塞主筒37对第四密封环34进行限位，防止第四密封环34在内部压力作用下移动到第一旋塞主筒37的外部；第一密封环16位于第一旋塞17左端，防止内部压力泄露出来，第一限位环15位于第一密封环16左边，此外，第一限位环15与第一旋塞主筒37连接，例如螺纹连接，以达到防止第一密封环16、第一旋塞17、第四密封环34从第一旋塞主筒 37内部移动出来。

[0029] 如图2所示和图5所示，第一旋塞主筒37和第二旋塞主筒33内部均至少有两条平行的流道，且有一条流道与旋塞主筒回转轴同轴。以第一旋塞主筒37 举例：第一旋塞主筒37包括一个装塞流道101和至少一条与装塞流道101平行的循环流道102，以及至少一个阶梯侧向孔60，所述的阶梯侧向孔60的回转轴与上述装塞流道101和至少一条循环流道102组成的平面垂直，优选地，该阶梯侧向孔60与装塞流道101和至少一条循环流道102同时相交，使得装塞流道 101和循环流道102相贯通。第一旋塞17和第二旋塞22包括一个可以通过胶塞或球的过流孔，以及至少一个与上述过流孔相通的过流孔。以第一旋塞17举例：第四过流孔57垂直于第一旋塞17的回转轴，第三过流孔56与第四过流孔57 相通。

[0030] 此外，从旋转体总成A中进入的液体，流经分流器14后，分成两路，一路沿着第一旋塞主筒37的装塞流道101向下，另一路通过分流器14上的径向孔后，沿着第一旋塞主筒37的循环流道102向下；第一旋塞17可以改变液体的方向，优选地，第四过流孔和第三过流孔相交，第四过流孔在某个角度时，可以使胶塞或球通过。例如图2所示，第一旋塞17将装塞流道101关闭，循环流道102中的液体可以经过第一旋塞17的第四过流孔和第三过流孔进入第二旋塞主筒33的装塞流道101。此外，第一旋塞17转动90度后，可以关闭第一旋塞主筒37中的循环流道102，使得循环流道102和装塞流道101断开，而第一旋塞17的上部和下部的装塞流道101贯通。

[0031] 如图4和图6所示，驱动针28固定在传动轴53上，传动轴53在法兰轴26 的通孔59里面可以转动，传动轴53的两端各固定有第一指示针25和第二指示针29。驱动针28在跟随传动轴53转动某一个角度后，可以随着法兰轴26的安装从外部直接装入。法兰轴26一端为法兰，另一端至少有一个压力平衡轴66，内部有一沟槽58，通孔59从一个压力平衡轴66的回转中心到法兰端全部贯通。所述法兰轴26内部有一沟槽58，用于容纳驱动针28。通孔59与传动轴53配合，驱动针28在拆装时可以转动至沟槽58内部，方便与法兰轴26一起从侧面装入或拆下。法兰轴26的法兰端与指示接头27固定，优选地，法兰轴26与指示接头27采用螺钉连接。

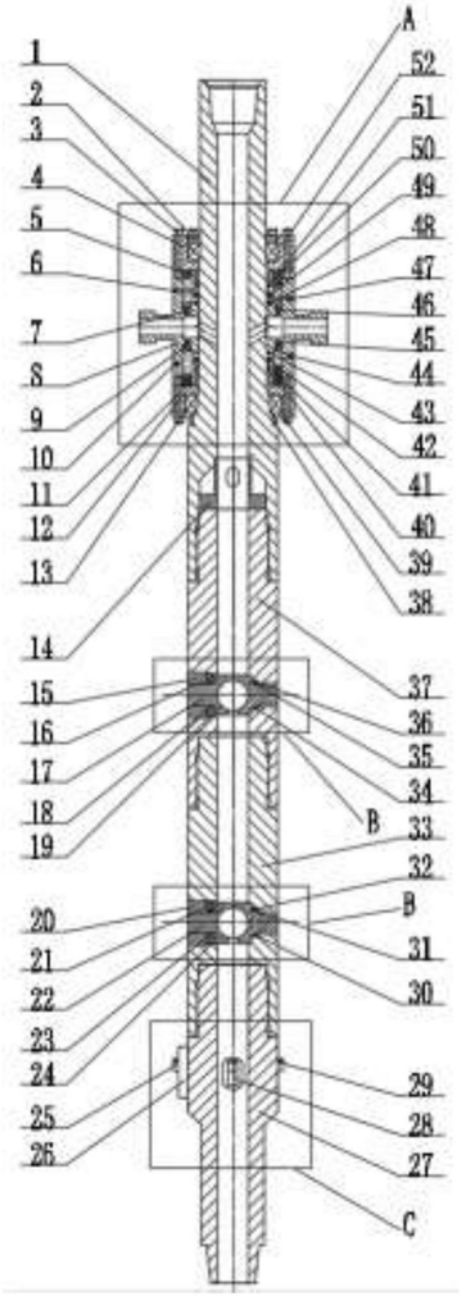

A
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
52
51
50
49
48
47
46
45
44
43
42
41
40
39
38
37
36
35
34
B
33
32
B
31
30
29
28
27
C

图1

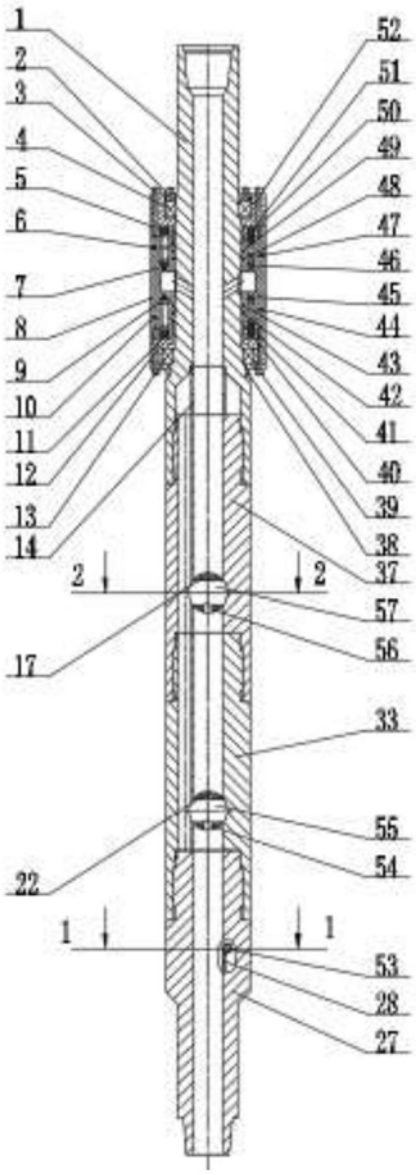

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
2
2
17
22
1
1
52
51
50
49
48
47
46
45
44
43
42
41
40
39
38
37
57
56
33
55
54
53
28
27

图2

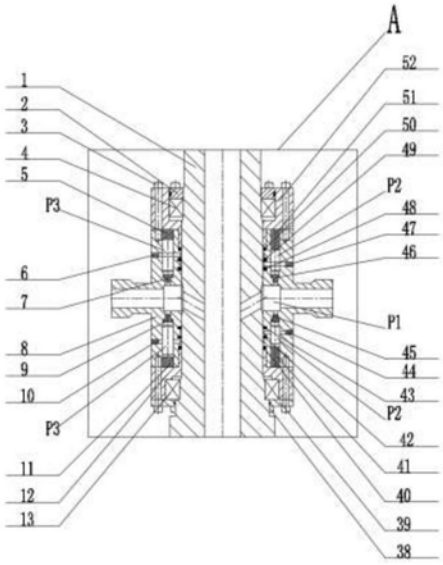

A
1
2
3
4
5
P3
6
7
8
9
10
P3
11
12
13
52
51
50
49
P2
48
47
46
P1
45
44
43
P2
42
41
40
39
38

图3

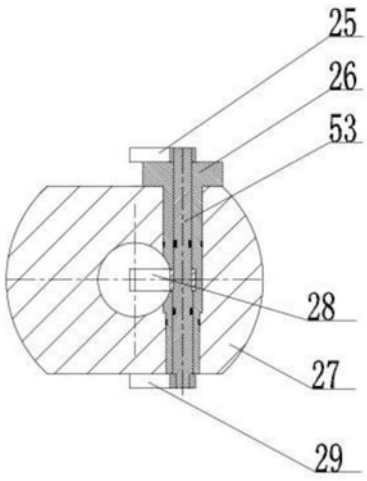

25
26
53
28
27
29

图4

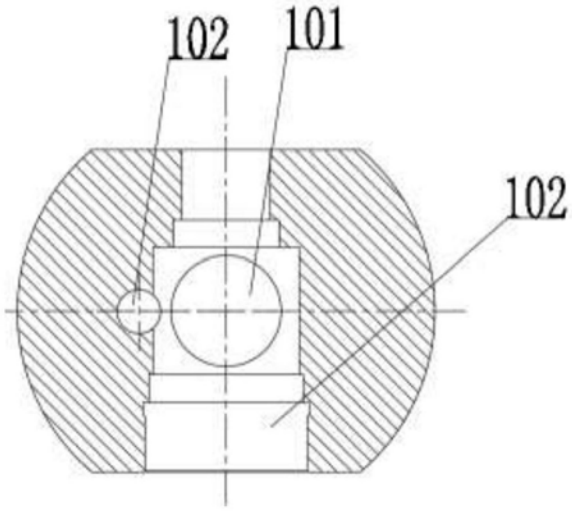


图5

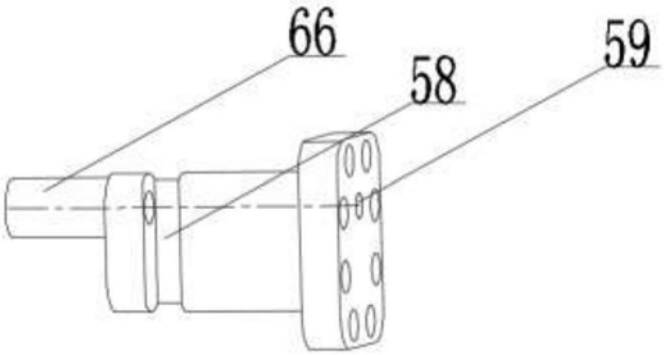


图6