



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204113206 U

(45) 授权公告日 2015. 01. 21

(21) 申请号 201420670835. 3

(22) 申请日 2014. 11. 12

(73) 专利权人 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 赵广民 付钢旦 王治国 桂捷
赵敏琦 李旭梅 郭思文 张华光

(74) 专利代理机构 西安吉盛专利代理有限责任
公司 61108

代理人 张培勋

(51) Int. Cl.

E21B 33/127(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

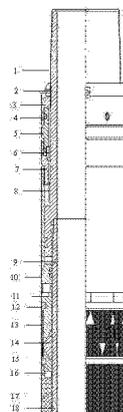
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种带压缩保护机构的自膨胀封隔器

(57) 摘要

本实用新型提供了一种带压缩保护机构的自膨胀封隔器,包括封隔器本体,其上半部外壁上设置有接头和中心管,接头外壁上连接有防撞头,防撞头下端通过坐封剪钉连接有锁环座,环座下端连接有连接头,连接头下端连接有活塞,中心管上设有进液孔,进液孔与活塞的活塞腔相通,活塞下端的中心管外壁上由上至下依次活动连接有上支撑块、锥体和下支撑块,上支撑块和下支撑块表面硫化有橡胶,下支撑块下端中心管外壁上设有挡环,挡环下端中心管外壁上设置有膨胀胶筒,封隔器本体下半部与上半部以膨胀胶筒为中心两端对称。该实用新型利用可扩张保护块的保护和膨胀胶筒的封隔,提升封隔器承压能力,为水平井分段压裂提供段间有效封隔,提高压裂效果。



1. 一种带压缩保护机构的自膨胀封隔器,包括封隔器本体,其特征在于:所述封隔器本体上半部外壁上设置有接头(1)和中心管(18),所述中心管(18)与接头(1)下端连接,所述接头(1)外壁上连接有防撞头(3),所述防撞头(3)下端通过坐封剪钉(4)连接有锁环座(5),所述锁环座(5)下端连接有连接头(7),所述锁环座(5)上设置有锁环(6),所述连接头(7)下边的接头(1)上设置有防退螺纹(8),所述连接头(7)下端连接有活塞(10),所述中心管(18)上设有进液孔(9),所述进液孔(9)与活塞(10)的活塞腔相通,所述活塞(10)下端的中心管(18)外壁上由上至下依次活动连接有上支撑块(11)、锥体(14)和下支撑块(15),所述锥体(14)的底面与中心管(18)连接,锥体(14)的两斜面分别与上支撑块(11)和下支撑块(15)相贴合,所述上支撑块(11)和下支撑块(15)表面硫化有橡胶(13),所述下支撑块(15)下端中心管(18)外壁上设有挡环(16),所述挡环(16)下端中心管(18)外壁上设置有膨胀胶筒(17),所述封隔器本体下半部与上半部以膨胀胶筒(17)为中心两端对称。

2. 如权利要求1所述的带压缩保护机构的自膨胀封隔器,其特征在于:所述防撞头(3)与接头(1)之间设有防转销钉(2)。

3. 如权利要求1所述的带压缩保护机构的自膨胀封隔器,其特征在于:所述上支撑块(11)和下支撑块(15)外表面均设置有箍簧(12)。

4. 如权利要求1所述的带压缩保护机构的自膨胀封隔器,其特征在于:所述锥体(14)两斜面的斜面角度不同,上支撑块(11)一端的斜面角度大于下支撑块(15)一端的斜面角度。

5. 如权利要求1或4所述的带压缩保护机构的自膨胀封隔器,其特征在于:所述上支撑块(11)下端面为斜面,且斜面角度与锥体(14)上端面的斜面角度相同。

6. 如权利要求1或4所述的带压缩保护机构的自膨胀封隔器,其特征在于:所述下支撑块(15)上端面为斜面,且斜面角度与锥体(14)下端面的斜面角度相同。

一种带压缩保护机构的自膨胀封隔器

技术领域

[0001] 本实用新型属于油气井压裂技术领域,具体涉及一种带压缩保护机构的自膨胀封隔器,采用钻杆下入井内,适用于 $\Phi 152.4\text{mm}$ 钻头裸眼水平井的分段改造。

背景技术

[0002] 随着世界石油资源的不断开采,储层物性较好、相对容易开采的油气资源越来越少,因此大量的储层物性复杂、单井产量低的低品位油气资源正在成为石油、天然气上产的主体,储层物性差的油气田要得到有效开发,提高产量是关键,水平井已经成为近年来提高低渗油气田单井产量的一种有效手段。其中裸眼水平井以与地层接触面积大而成为一种重要的水平井完井方式;裸眼水平井分段改造多采用裸眼封隔器进行,其中压缩式裸眼封隔器以其工具承压高、长度小、下入风险低被广泛应用。

[0003] 由于压缩式裸眼封隔器是依靠胶筒的轴向压缩产生的径向变形填充油套环空间隙而密封的,所以其在不规则裸眼段的密封能力受到一定影响,从而使分段改造效果无法完全达到设计目的,影响油气井的产量。

[0004] 目前国际上石油技术服务公司如哈里伯顿采用遇油膨胀封隔器系统进行裸眼水平井的分段压裂,其中的关键工具遇油膨胀封隔器胶筒变形量大且易填充不规则井段,段间封隔效果较好。同时由于该类型的封隔器完全依靠胶筒吸入某种特殊液体自行膨胀而实现段间封隔的,所以其胶筒的长度对封隔器承压性能起决定性作用。然而,该封隔器坐封后承受高压差时,由于端部没有支撑机构保护,胶筒膨胀后变软易发生流变而失去密封作用,所以只有通过增加胶筒长度来提高其承压能力。由于封隔器长度较大,在需要改造段数较多时,管柱下入难度将大幅增加,易造成复杂井下事故,影响到该工具的使用范围。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是提供一种带压缩保护机构的自膨胀封隔器,克服现有技术中封隔器端部没有支撑机构保护,胶筒膨胀后变软易发生流变而失去密封作用的问题。

[0006] 为此,本实用新型提供的一种带压缩保护机构的自膨胀封隔器,包括封隔器本体,所述封隔器本体上半部外壁上设置有接头和中心管,所述中心管与接头下端连接,所述接头外壁上连接有防撞头,所述防撞头下端通过坐封剪钉连接有锁环座,所述锁环座下端连接有连接头,所述锁环座上设置有锁环,所述连接头下边的接头上设置有防退螺纹,所述连接头下端连接有活塞,所述中心管上设有进液孔,所述进液孔与活塞的活塞腔相通,所述活塞下端的中心管外壁上由上至下依次活动连接有上支撑块、锥体和下支撑块,所述锥体的底面与中心管连接,锥体的两斜面分别与上支撑块和下支撑块相贴合,所述上支撑块和下支撑块表面硫化有橡胶,所述下支撑块下端中心管外壁上设有挡环,所述挡环下端中心管外壁上设置有膨胀胶筒,所述封隔器本体下半部与上半部以膨胀胶筒为中心两端对称。

[0007] 上述防撞头与接头之间设有防转销钉。

[0008] 上述上支撑块和下支撑块外表面均设置有箍簧。

[0009] 上述锥体两斜面的斜面角度不同,上支撑块一端的斜面角度大于下支撑块一端的斜面角度。

[0010] 上述上支撑块下端为斜面,且斜面角度与锥体上端面的斜面角度相同。

[0011] 上述下支撑块上端面为斜面,且斜面角度与锥体下端面的斜面角度相同。

[0012] 本实用新型的有益效果:

[0013] (1) 本实用新型使用的膨胀胶筒更适应不规则的裸眼井段,相对于压缩式封隔器来说,封隔可靠性高。

[0014] (2) 本实用新型中膨胀胶筒两端的支撑块保护机构可有效减小或填充环空间隙,避免膨胀胶筒在承受高压差时发生流变导致封隔器失效。

[0015] (3) 本实用新型的膨胀胶筒保护机构可有效缩短膨胀封隔器长度,大幅降低工具下入风险。

[0016] (4) 本实用新型利用可扩张保护块的保护和膨胀胶筒的封隔,提升封隔器承压能力,为裸眼水平井分段压裂提供段间有效封隔,提高压裂效果。

[0017] 以下将结合附图对本实用新型做进一步详细说明。

附图说明

[0018] 图 1 是本实用新型带压缩保护机构的自膨胀封隔器上半部的结构示意图。

[0019] 图 2 是本实用新型带压缩保护机构的自膨胀封隔器下半部的结构示意图。

[0020] 图 3 是本实用新型中上支撑块的结构示意图。

[0021] 图 4 是本实用新型带压缩保护机构的自膨胀封隔器坐封后上支撑块和下支撑块的状态示意图。

[0022] 图 5 是本实用新型带压缩保护机构的自膨胀封隔器坐封后膨胀胶筒状态示意图。

[0023] 图 6 是本实用新型带压缩保护机构的自膨胀封隔器分段压裂管柱示意图。

[0024] 附图标记说明:1、接头;2、防转销钉;3、防撞头;4、坐封剪钉;5、锁环座;6、锁环;7、连接头;8、防退螺纹;9、进液孔;10、活塞;11、上支撑块;12、箍簧;13、支撑块橡胶;14、锥体;15、下支撑块;16、挡环;17、膨胀胶筒;18、中心管;19、导向头筛管;20、浮箍;21、压差滑套;22、带压缩保护机构的自膨胀隔器一;23、投球滑套一;24、带压缩保护机构的自膨胀隔器二;25、投球滑套二;26、带压缩保护机构的自膨胀隔器三;27、投球滑套三;28、悬挂器。

具体实施方式

[0025] 实施例 1:

[0026] 为了克服现有技术中封隔器端部没有支撑机构保护,胶筒膨胀后变软易发生流变而失去密封作用的问题,本实施例提供了一种如图 1、图 2、图 3 所示的带压缩保护机构的自膨胀封隔器,包括封隔器本体,所述封隔器本体上半部外壁上设置有接头 1 和中心管 18,所述中心管 18 与接头 1 下端连接,所述接头 1 外壁上连接有防撞头 3,所述防撞头 3 下端通过坐封剪钉 4 连接有锁环座 5,所述锁环座 5 下端连接有连接头 7,所述锁环座 5 上设置有锁环 6,所述连接头 7 下边的接头 1 上设置有防退螺纹 8,所述连接头 7 下端连接有活塞 10,所述中心管 18 上设有进液孔 9,所述进液孔 9 与活塞 10 的活塞腔相通,所述活塞 10 下端的中

心管 18 外壁上由上至下依次活动连接有上支撑块 11、锥体 14 和下支撑块 15,所述锥体 14 的底面与中心管 18 连接,锥体 14 的两斜面分别与上支撑块 11 和下支撑块 15 相贴合,所述上支撑块 11 和下支撑块 15 表面硫化有橡胶 13,所述下支撑块 15 下端中心管 18 外壁上设有挡环 16,所述挡环 16 下端中心管 18 外壁上设置有膨胀胶筒 17,所述封隔器本体下半部与上半部以膨胀胶筒 17 为中心两端对称。

[0027] 该实用新型利用可扩张保护块的保护和自膨胀胶筒的封隔,提升封隔器承压能力,为裸眼水平井分段压裂提供段间有效封隔,提高压裂效果。

[0028] 实施例 2:

[0029] 在实施例 1 的基础上,本实施例以一个应用于 $\Phi 152.4\text{mm}$ 钻头裸眼水平井的带压缩保护机构的自膨胀封隔器为例,对本实用新型作进一步的详细说明。

[0030] 如图 1 所示,接头 1 下端内螺纹连接中心管 18,活塞 10 上端有内螺纹,通过内螺纹与下端有外螺纹的连接头 7 连接,接头 7 上端有内螺纹,与下端有外螺纹的锁环座 5 连接,锁环座 5 通过坐封剪钉 4 与防撞头 3 连接,而防撞头 3 有内螺纹,与接头 1 外螺纹连接,防撞头 3 与接头 1 之间设有防转销钉 2,依靠防转销钉 2 防止防撞头 3 转动。

[0031] 中心管 18 上有进液孔 9,中心管 18 外面硫化膨胀胶筒 17,上支撑块 11、下支撑块 15 表面硫化有橡胶 13,锥体 14 可以沿中心管 18 轴向移动,上支撑块 11 和下支撑块 15 可以沿着锥体 14 的斜面径向扩张,支撑到井壁,给膨胀胶筒 17 提供支撑。

[0032] 所述上支撑块 11 和下支撑块 15 外表面均设置有箍簧 12,防止封隔器在下井过程中上支撑块 11 和下支撑块 15 张开。当封隔器坐封后,锁环 6 和防退螺纹 8 锁定。

[0033] 密封机构由膨胀胶筒 17、上支撑块 11 和下支撑块 15 组成,其中上支撑块 11 和下支撑块 15 在活塞 10 推动下,沿着锥体 14 的斜面径向扩张至井壁,其作用是为膨胀后的膨胀胶筒 17 提供支撑,同时,其表面硫化的橡胶 13 可以贴紧井壁,起到密封作用;而在上支撑块 11 和下支撑块 15 张开过程中,下支撑块 15 受挡环 16 作用不能产生轴向移动,只能径向扩张,从而不会使膨胀胶筒 17 受压缩,膨胀胶筒 17 依靠吸入钻井液 KCl 溶液或清水而膨胀,封隔器完成坐封。

[0034] 如图 4 和图 5 所示,封隔器内部加压时,液体从进液孔 9 进入活塞 10 的活塞腔,在高压液体推动下,坐封剪钉 4 被剪断,活塞 10 带动接头 7、锁环座 5、锁环 6 一起移动,推动上支撑块 11 沿轴向移动,而所述锥体 14 两斜面的斜面角度不同,上支撑块 11 一端的斜面角度大于下支撑块 15 一端的斜面角度,有利于在液缸推动下锥体 14 的下斜面推动下支撑块 15 张开;上支撑块 11 下端面为斜面,且斜面角度与锥体 14 上端面的斜面角度相同;下支撑块 15 上端面为斜面,且斜面角度与锥体 14 下端面的斜面角度相同;在上支撑块 11 的轴向推动下,锥体 14 沿中心管 18 向膨胀胶筒 17 方向移动,而在挡环 16 作用下,下支撑块 15 只能沿锥体 14 的斜面径向扩张支撑到井壁,而不能发生轴向移动,避免膨胀胶筒 17 被压缩,同时,下支撑块 15 表面硫化的橡胶 13 贴紧井壁;下支撑块 15 支撑到位后,上支撑块 11 继续沿轴向移动,同时在轴向力的推动下,沿锥体 14 的斜面径向扩张,支撑到井壁,其表面硫化的橡胶 13 紧贴井壁,保护机构完成动作;在上支撑块 11 和下支撑块 15 都支撑到位后,其表面的橡胶会形成一道初步密封;在上支撑块 11 移动到位后,锁环 6 会和防退螺纹 8 锁定,防止在压差作用下活塞 10 复位而造成支撑块失效。在井下环境条件下,膨胀胶筒 17 吸入钻井液或某种特殊液体后自行膨胀,填充环空间隙,封隔器完成坐封。

[0035] 如图 6 所示,水平井裸眼封隔器四段分段压裂管柱,根据压裂设计需要可增加至更多段数或减少段数。按井底至井口顺序:由导向头筛管 19、浮箍 20、压差滑套 21、带压缩保护机构的自膨胀隔器一 22、投球滑套一 23、带压缩保护机构的自膨胀隔器二 24、投球滑套二 25、带压缩保护机构的自膨胀隔器三 26、投球滑套三 27、悬挂器 28 与密封插入对接组成。当裸眼水平井钻完后,经过模拟井下工具通井,保证下入套管的直井段及裸眼水平井段畅通、规则后,井眼大小适合下入分段压裂工艺管柱后,用钻杆或油管将分段压裂工艺管柱下井,通过井口投球憋压坐封带压缩保护机构的自膨胀隔器的保护机构、悬挂封隔器、管柱丢手后,将直井段的送入管柱更换为压裂管柱,在试压合格后,自膨胀胶筒通过吸入 KCL 溶液或清水后膨胀,封隔器完成坐封。井口投入不同大小的球完成各层段的压裂施工。压裂时,通过提高井口压力打开压差滑套 21 完成第一段压裂,投入较小球打开投球滑套 22 并封堵第一段完成第二段压裂,投入与第三段配套的球打开投球滑套 25 并封堵第一、第二段,完成第三段压裂,依次类推完成多段压裂施工。

[0036] 由于本实用新型带压缩保护机构的自膨胀封隔器坐封后端部保护机构具有承压功能,同时具有一定的支撑强度,避免自膨胀胶筒在承受高压时发生流变而导致封隔器失效,可有效增加段间封隔可靠性,提高分段压裂效果。

[0037] 以上例举仅仅是对本实用新型的举例说明,并不构成对本实用新型的保护范围的限制,凡是与本实用新型相同或相似的设计均属于本实用新型的保护范围之内。

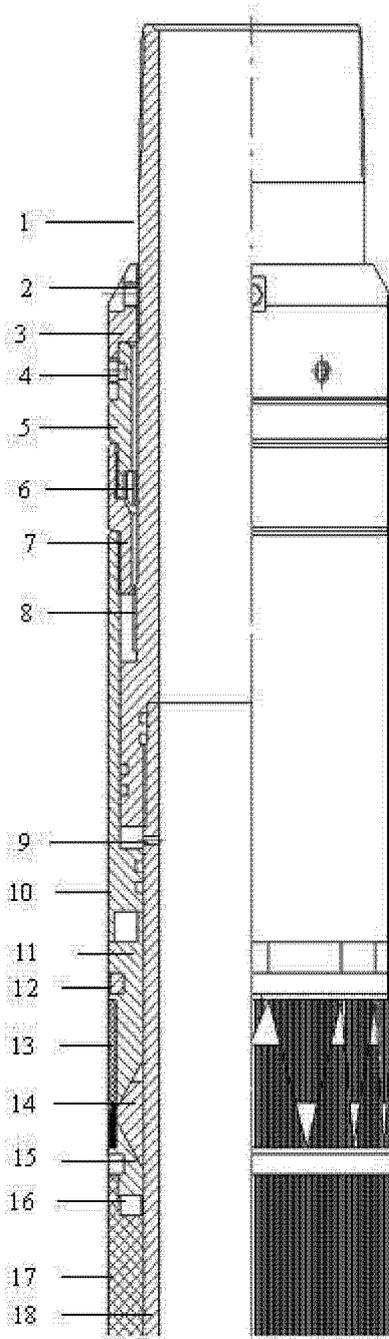


图 1

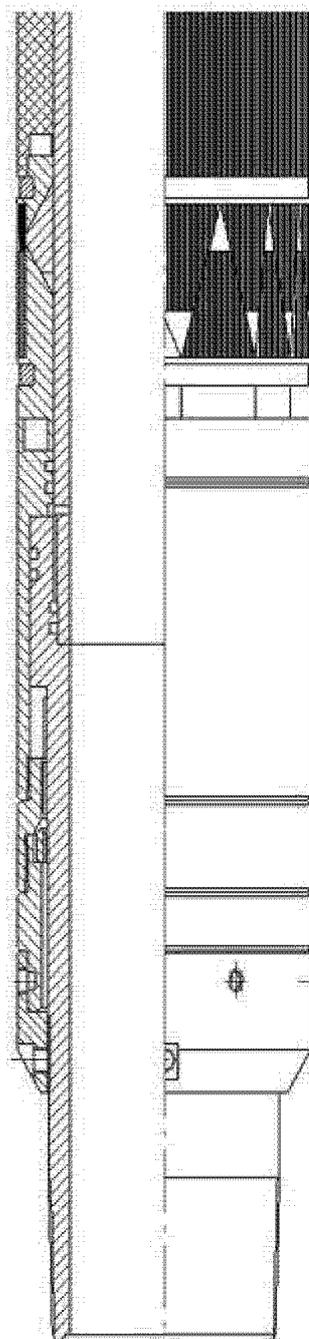


图 2

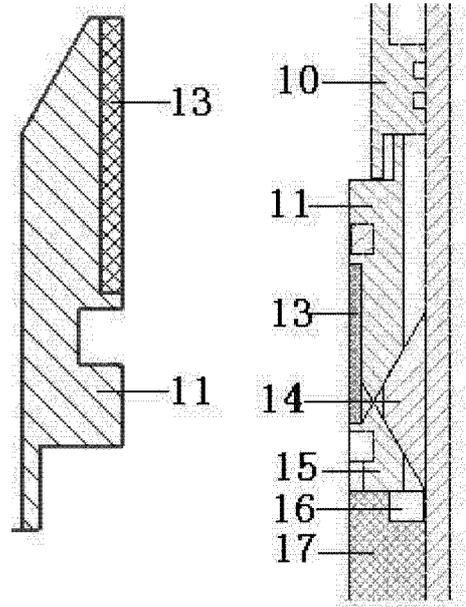


图 3

图 4

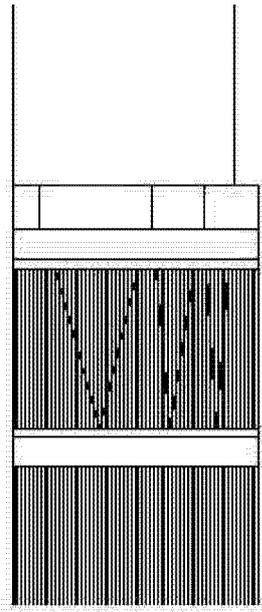


图 5

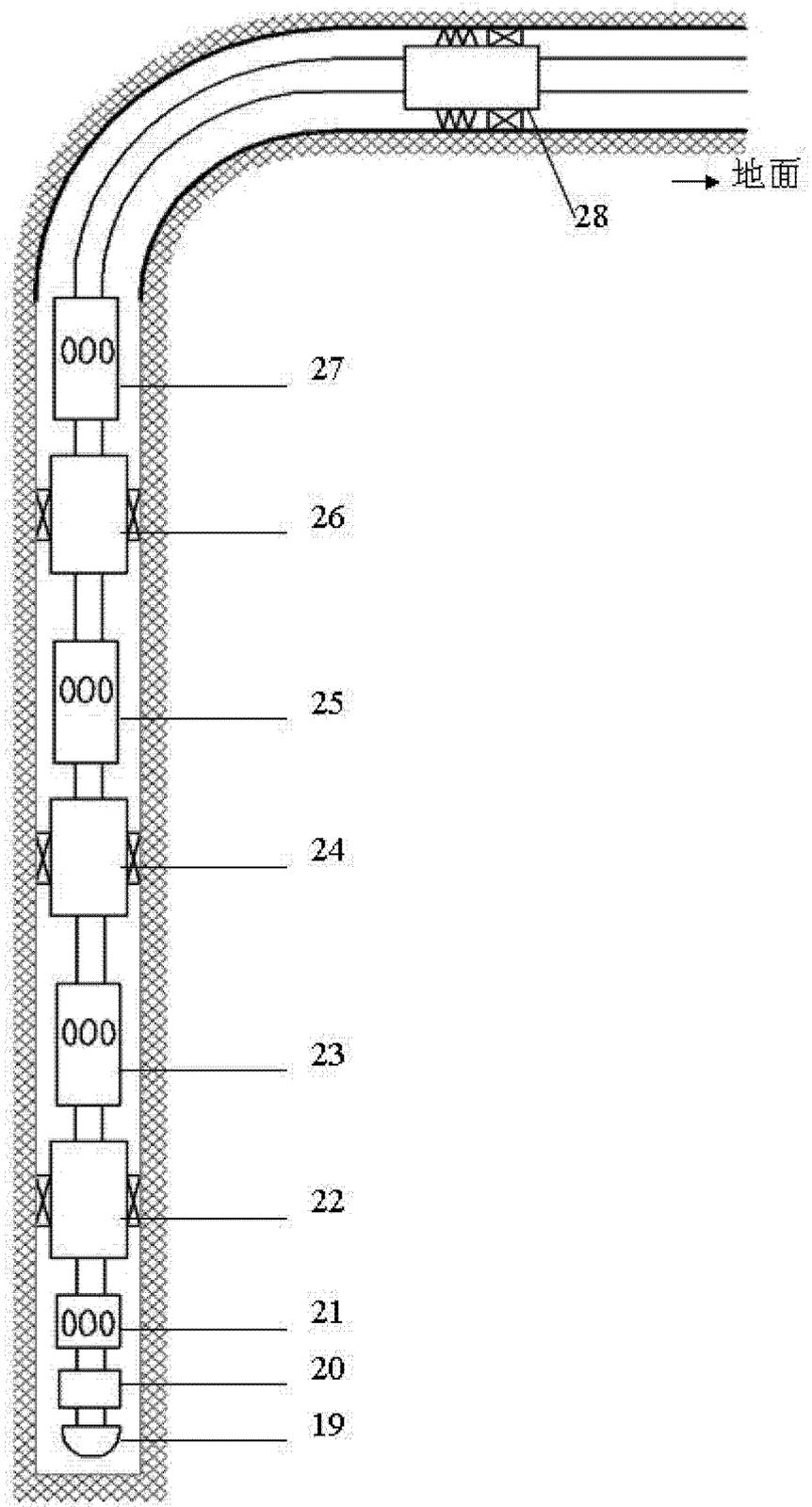


图 6