



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114427438 B

(45) 授权公告日 2023. 06. 20

(21) 申请号 202011087386.6

(22) 申请日 2020.10.12

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 114427438 A

(43) 申请公布日 2022.05.03

(73) 专利权人 中国石油化工股份有限公司  
地址 257000 山东省东营市东营区济南路  
125号

专利权人 中国石油化工股份有限公司胜利  
油田分公司桩西采油厂

(72) 发明人 段志刚 贾庆乐 朱凡臣 赵刚  
张洪涛 刘鑫龙 孙丕昊

(74) 专利代理机构 济南日新专利代理事务所  
(普通合伙) 37224

专利代理师 董庆田

(51) Int. Cl.

E21B 47/00 (2012.01)

E21B 47/06 (2012.01)

E21B 23/06 (2006.01)

E21B 33/127 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 104265235 A, 2015.01.07

CN 110439500 A, 2019.11.12

CN 209976509 U, 2020.01.21

审查员 赵闯

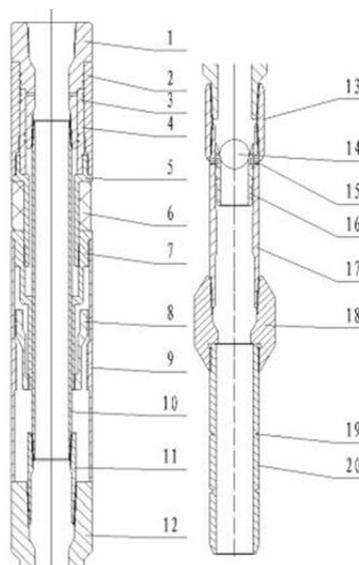
权利要求书1页 说明书7页 附图1页

(54) 发明名称

一种井筒多功能试压装置

(57) 摘要

本发明公开了一种井筒多功能试压装置,包括中心管、坐封机构,所述坐封机构安装在中心管外部,还包括密封套、密封杆、试压球阀;所述密封套上端连接中心管,密封套下端连接密封杆;所述密封杆为中空管状结构;所述试压球阀通过剪切销钉安装于密封套内腔。本发明解决了目前无法对留井封隔器胶筒密封性进行验证的情况,同时也能对留井管柱以上井筒状况进行精确验证。



1. 一种井筒多功能试压装置,包括中心管、坐封机构,所述坐封机构安装在中心管外部;

其特征在于,还包括密封套、密封杆、试压球阀;

所述密封套上端连接中心管,密封套下端连接密封杆;

所述密封杆为中空管状结构;

所述试压球阀通过剪切销钉安装于密封套内腔;

所述试压球阀包括球座、钢球;

所述球座为管状体结构,外径与密封套内径相同,并且球座通过剪切销钉与密封套连接,球座内壁上端口开设上大下小的锥形内口;所述钢球坐落在锥形内口上,钢球直径大于锥形内口的最小径处的口径;所述密封套下端连接扶正环,扶正环下端连接密封杆;所述密封杆外壁至少开设两道密封槽,密封槽内安装O型圈;所述密封套上端通过接箍与下接头连接,所述下接头上端内壁通过内接头与中心管下端连接;

所述坐封机构包括护套、胶筒、支撑套,所述护套套装在中心管外部,所述胶筒套装在护套外部,并且胶筒上端顶住护套上端的上沿环台;所述支撑套上端与护套下端连接,胶筒下端顶在支撑套上端面;所述坐封机构还包括驱动机构,所述驱动机构包括活塞外套、活塞、上接头;所述活塞外套上端连接上接头,活塞外套下端连接护套,所述活塞外套、上接头、护套相互之间围成的空间为活塞腔;所述活塞置于活塞腔内,活塞外壁设置O型圈,即活塞密封式滑动于活塞腔中,所述上接头开设径向的传压孔,传压孔连通活塞腔上端部,所述活塞下端顶住护套上端面;

所述坐封机构还包括锁紧机构,所述锁紧机构包括锁环、锁套;所述锁环与支撑套下端连接;所述锁套上端与支撑套上端连接,锁套下端顶住下接头上端面,锁环位于锁套内部;所述锁环外壁与锁套内壁均开设相互对应相互配合的单向啮合马牙扣或单向啮合锁齿。

## 一种井筒多功能试压装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及油田试压工具技术领域,具体地说是一种井筒多功能试压装置。

### 背景技术

[0002] 油、气、水井在进行分层采油、分层注水、充填防砂等井下施工后,留井管柱顶部封隔器胶筒密封情况通常无法验证,只能通过探冲鱼顶及试挤方式验证其座封等使用情况,无法判断封隔器胶筒是否完好。同时,目前验证鱼顶以上套管是否完好,通常是下入封隔器至预定位置座封后,对套管进行试压验证。因此,需要提供一种装置用于油、气、水井既能对留井管柱顶部封隔器胶筒是否完好进行验证,同时又能对留井管柱以上套管状况是否完好进行验证。

[0003] 公开(公告)号:CN204716229U,公开(公告)日:2015-10-21公开了一种井筒试压器,属于油田试压工具技术领域。其包括上接头、中心管、挡环、垫片、钢套、皮碗、皮碗座、下接头;所述上接头的侧面设置有连通孔,上接头与中心管相连接,中心管上部设置有挡环,中心管外周设置有垫片、钢套、皮碗及皮碗座,中心管下端与下接头相连接。通过皮碗与套管过盈紧贴及压差自封,密封可靠,不需机械或人力坐封,不存在坐封失败问题,其结构解决了上接头疲劳脱扣后皮碗等附件散落井内的问题,适应性强,操作简单,作业时间短,节省了人力、物力消耗,降低了现场工人的劳动强度,加快了作业进度。

[0004] 公开(公告)号:CN201705336U,公开(公告)日:2011-01-12公开的是石油工业使用的简易井筒临时封闭测试管柱,可对井下裸露井段实施临时封闭,实现对下部地层的测压或对上部井筒的试压等作业。本测试管柱包括下入管柱、筛管和封隔器,下入管柱与筛管连接,在筛管与封隔器之间连接试压控制装置,封隔器的下方连接尾管。本发明结构简单,其试压控制装置能够始终有效确保井控安全,并能实现验套时不受上部管柱是否密封的影响,可以降低起下钻水阻,对于封隔器以下的裸露井段存在漏失或压力较低的情况也能顺利实现解封。

[0005] 公开(公告)号:CN107237625A,公开(公告)日:2017-10-10一种井口试压验封装置,包括皮碗轴、皮碗、皮碗压帽、联通接头、活塞、密封轴、弹簧、调压座、胶筒、密封套、内管、锥体、卡瓦、下接头、卡瓦托、密封堵、回位弹簧、弹簧座,可以在现场对安装好的防喷器进行低压验封和高压验封,保证防喷器可靠工作,避免防喷器及防喷器与井口联接处刺漏,保证油水井发生井喷时井口无漏失,使油水井处于控制状态,避免发生人身伤亡和财产损失,具有显著的经济效益。进行高压验封时可以锚定在套管上,使验封时高压产生的轴向力被支撑在套管上,各部件不会因轴向力过大而损坏。

[0006] 公开(公告)号:CN107630696B,公开(公告)日:2020-08-07是一种地面防喷装置的井下试压装置及其试压方法,为地面的半封和全封防喷装置测试其密封性能提供一种井下试压工具。本装置的上接头设有高压过流孔,上轨道接头设有低压过流孔和换向轨道,下轨道接头设有解锁轨道,活塞安装在上轨道接头的换向轨道中与安装在密封中心管外面的步进锁紧机构连接;步进锁紧机构中的锁爪与下轨道接头配合、能够完成步进解锁动作,复位

弹簧能够使锁爪复位、使活塞在上轨道接头的换向轨道中换向。利用柱塞泵使液柱作用于活塞,推动低压和高压膨胀管与锁爪一起下行,达到低压和高压膨胀管单向步进目的。在试压压力过高时,本装置的步进锁紧状态解除,有效避免了压力过高对防喷装置造成的损坏。

[0007] 总之,以上公开技术的技术方案以及所要解决的技术问题和产生的有益效果均与本发明不相同,或者技术领域或者应用场合不同,针对本发明更多的技术特征和所要解决的技术问题以及有益效果,以上公开技术文件均不存在技术启示。

## 发明内容

[0008] 本发明的目的在于针对现有技术存在的上述缺陷而提供一种井筒多功能试压装置,解决了目前无法对留井封隔器胶筒密封性进行验证的情况,同时也能对留井管柱以上井筒状况进行精确验证。

[0009] 为了达成上述目的,本发明采用了如下技术方案:

[0010] 一种井筒多功能试压装置,包括中心管、坐封机构,所述坐封机构安装在中心管外部,

[0011] 还包括密封套、密封杆、试压球阀;

[0012] 所述密封套上端连接中心管,密封套下端连接密封杆;

[0013] 所述密封杆为中空管状结构;

[0014] 所述试压球阀通过剪切销钉安装于密封套内腔。

[0015] 进一步地,所述试压球阀包括球座、钢球;

[0016] 所述球座为管状体结构,外径与密封套内径相同,并且球座通过剪切销钉与密封套连接,球座内壁上端口开设上大下小的锥形内口;

[0017] 所述钢球坐落在锥形内口上,钢球直径大于锥形内口的最小径处的口径。

[0018] 进一步地,所述密封套下端连接扶正环,扶正环下端连接密封杆。

[0019] 进一步地,所述密封杆外壁至少开设两道密封槽,密封槽内安装O型圈。

[0020] 进一步地,所述密封套上端通过接箍与下接头连接。

[0021] 进一步地,所述下接头上端内壁通过内接头与中心管下端连接。

[0022] 进一步地,所述坐封机构包括护套、胶筒、支撑套;

[0023] 所述护套套装在中心管外部,所述胶筒套装在护套外部,并且胶筒上端顶住护套上端的上沿环台;

[0024] 所述支撑套上端与护套下端连接,胶筒下端顶在支撑套上端面。

[0025] 进一步地,所述坐封机构还包括驱动机构,所述驱动机构包括活塞外套、活塞、上接头;

[0026] 所述活塞外套上端连接上接头,活塞外套下端连接护套,所述活塞外套、上接头、护套相互之间围成的空间为活塞腔;

[0027] 所述活塞置于活塞腔内,活塞外壁设置O型圈,即活塞密封式滑动于活塞腔中,所述上接头开设径向的传压孔,传压孔连通活塞腔上端部,所述活塞下端顶住护套上端面。

[0028] 进一步地,所述坐封机构还包括锁紧机构,所述锁紧机构包括锁环、锁套;

[0029] 所述锁环与支撑套下端连接;

[0030] 所述锁套上端与支撑套上端连接,锁套下端顶住下接头上端面,锁环位于锁套内

部；

[0031] 所述锁环外壁与锁套内壁均开设相互对应相互配合的单向啮合马牙扣或单向啮合锁齿。

[0032] 本发明与现有技术相比具有以下有益效果：

[0033] 1. 解决了现有技术无法一趟管柱判断顶部封隔器胶筒是否完好并同时判断套管是否破损的问题。

[0034] 2. Y341封隔器为耐高温高压封隔器，最高验封压力可至40MPa，仍能够保证密封，坐封安全可靠。

[0035] 3. 钢球下落途经下接头30°角至球座15°角端面，渐变角度，保证了水平井作业时钢球能够准确顺利到位。

## 附图说明

[0036] 图1是本发明一种井筒多功能试压装置的结构示意图。

[0037] 图中：1、上接头，2、活塞外套，3、O型圈，4、活塞，5、护套，6、胶筒，7、支撑套，8、锁环，9、锁套，10、中心管，11、内接头，12、下接头，13、接箍，14、钢球，15、销钉，16、球座，17、密封套，18、扶正环，19、O型圈，20、密封杆。

## 具体实施方式

[0038] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0039] 实施例1：

[0040] 请参阅图1，本发明提供一种技术方案：

[0041] 一种井筒多功能试压装置，包括中心管10、坐封机构，所述坐封机构安装在中心管外部，

[0042] 还包括密封套17、密封杆20、试压球阀；

[0043] 所述密封套上端连接中心管，密封套下端连接密封杆；

[0044] 所述密封杆为中空管状结构；

[0045] 所述试压球阀通过剪切销钉安装于密封套内腔。

[0046] 进一步地，所述试压球阀包括球座16、钢球14；

[0047] 所述球座为管状体结构，外径与密封套内径相同，并且球座通过剪切销钉15与密封套连接，球座内壁上端口开设上大下小的锥形内口；

[0048] 所述钢球坐落在锥形内口上，钢球直径大于锥形内口的最小径处的口径。

[0049] 进一步地，所述密封套下端连接扶正环18，扶正环下端连接密封杆。

[0050] 进一步地，所述密封杆外壁至少开设两道密封槽，密封槽内安装O型圈19。

[0051] 进一步地，所述密封套上端通过接箍13与下接头12连接。

[0052] 进一步地，所述下接头上端内壁通过内接头11与中心管下端连接。

[0053] 进一步地，所述坐封机构包括护套5、胶筒6、支撑套7；

[0054] 所述护套套装在中心管外部,所述胶筒套装在护套外部,并且胶筒上端顶住护套上端的上沿环台;

[0055] 所述支撑套上端与护套下端连接,胶筒下端顶在支撑套上端面。

[0056] 进一步地,所述坐封机构还包括驱动机构,所述驱动机构包括活塞外套2、活塞4、上接头1;

[0057] 所述活塞外套上端连接上接头,活塞外套下端连接护套,所述活塞外套、上接头、护套相互之间围成的空间为活塞腔;

[0058] 所述活塞置于活塞腔内,活塞外壁设置O型圈,即活塞密封式滑动于活塞腔中,所述上接头开设径向的传压孔,传压孔连通活塞腔上端部,所述活塞下端顶住护套上端面。

[0059] 进一步地,所述坐封机构还包括锁紧机构,所述锁紧机构包括锁环8、锁套9;

[0060] 所述锁环与支撑套下端连接;

[0061] 所述锁套上端与支撑套上端连接,锁套下端顶住下接头上端面,锁环位于锁套内部;

[0062] 所述锁环外壁与锁套内壁均开设相互对应相互配合的单向啮合马牙扣或单向啮合锁齿。

[0063] Y341封隔器包括:上接头1、活塞外套2、O型圈3、活塞4、护套5、胶筒6、支撑套7、锁环8、锁套9、中心管10、内接头11、下接头12。

[0064] 其中,上接头1的下端通过内螺纹与中心管10的上端连接。上接头与活塞外套、中心管、护套、支撑套构成活塞腔。上接头设有水眼,打压时水流通过水眼进入活塞腔内,水流通过推动活塞4进而带动护套5挤压胶筒6,配合支撑套7的支撑作用完成座封。上接头1与活塞4及活塞外套2之间有O型圈3进行密封,活塞4与活塞外套2之间也有O型圈进行密封。活塞1上设有凸台,通过凸台推动护套5进行动作。活塞外套2与护套5通过螺纹进行连接。胶筒6放置于护套5上。护套5下端通过外螺纹与支撑套7连接。支撑套7下端通过外螺纹与锁环8连接。锁环8上端设有锯齿状螺纹。锁套9设有防止零件脱落的台阶,台阶上设有锯齿状螺纹,锁套9通过台阶上设置的锯齿状螺纹与锁环8上端的锯齿状螺纹进行配合,确保工具座封后不会回弹。中心管10下端通过螺纹与内连接管11上端连接。内接头11通过螺纹与下接头12连接。

[0065] 所述接箍13用于连接Y341封隔器和专用球座。接箍13通过螺纹将Y341封隔器下接头12与专用球座密封套17连接。

[0066] 专用球座包括:钢球14、销钉15、球座16、密封套17。所述球座16通过销钉15与密封套17连接。所述密封套17设有限位凸台,用于防止球座16脱落。所述球座内部设有15°倒角的端面。

[0067] 其中,钢球14与球座16的端面配合进行密封。密封套17内部有防止球座脱落的凸台。球座16与密封套17配合处用O型圈密封。球座16与密封套17通过销钉15固定,当达到设计压力时,销钉15打断,球座16携带钢球14落至密封套17内部的凸台处,继续密封。

[0068] 扶正环18通过螺纹将专用球座密封套17与密封插管密封杆20连接。所述扶正环主要起防偏和防震的作用。

[0069] 密封插管包括自上而下依次连接的O型圈19、密封杆20。

[0070] 其中,密封杆20通过O型圈19与留井封隔器中心管密封。

[0071] 所述上接头上设有水眼。所述支撑套7用于支撑胶筒6,配合护套5完成胶筒6的座封。所述支撑套7设有限位凸台,所述限位凸台用于和护套5相配合。所述锁套9内部设有防止零件脱落的台阶,台阶上设有单向锯齿状螺纹,锁环8与锁套9通过锯齿状螺纹相配合,防止座封后工具回弹。所述下接头内部设有30°倒角斜坡。

[0072] 在油气田现场作业中,本发明的施工过程为:

[0073] 1. 将本装置与配套工具连接,从下往上依次为密封插管、专用球座、耐高温高压Y341封隔器,连接完成后接油管下井。

[0074] 2. 工具下至鱼顶后加压至30kN将密封插管插入鱼腔,确认工具到位后,投球等球沉降至专用球座处后用水泥车进行打压。

[0075] 3. 水泥车按台阶打压:4-8-12MPa,每个台阶分别稳压2min,随后继续打压至20MPa左右,将球座打至密封套凸台处,此时压力突降为0,然后继续油管打压至10MPa,观察压力的变化情况,若5min内压力下降超过0.5MPa,则多为鱼顶的顶部封隔器胶筒已破损;若5min内压力下降小于0.5MPa,则作为鱼顶的顶部封隔器胶筒完好。然后由油套环空打压至10MPa,观察压力情况,若5min内压力下降超过0.5MPa,则套管处可能有套损漏点情况存在;若5min内压力下降小于0.5MPa,则套管完好。

[0076] 4. 待验证完顶部封隔器胶筒是否完好及套管是否破损后,上提管柱便可将工具启出。

[0077] 实施例2:

[0078] 请参阅图1,本发明提供一种技术方案:

[0079] 一种井筒多功能试压装置,包括中心管10、坐封机构,所述坐封机构安装在中心管外部,

[0080] 还包括密封套17、密封杆20、试压球阀;

[0081] 所述密封套上端连接中心管,密封套下端连接密封杆;

[0082] 所述密封杆为中空管状结构;

[0083] 所述试压球阀通过剪切销钉安装于密封套内腔。

[0084] 进一步地,所述试压球阀包括球座16、钢球14;

[0085] 所述球座为管状体结构,外径与密封套内径相同,并且球座通过剪切销钉15与密封套连接,球座内壁上端口开设上大下小的锥形内口;

[0086] 所述钢球坐落在锥形内口上,钢球直径大于锥形内口的最小径处的口径。

[0087] 进一步地,所述密封套下端连接扶正环18,扶正环下端连接密封杆。

[0088] 进一步地,所述密封杆外壁至少开设两道密封槽,密封槽内安装O型圈19。

[0089] 进一步地,所述密封套上端通过接箍13与下接头12连接。

[0090] 进一步地,所述下接头上端内壁通过内接头11与中心管下端连接。

[0091] 进一步地,所述坐封机构包括护套5、胶筒6、支撑套7;

[0092] 所述护套套装在中心管外部,所述胶筒套装在护套外部,并且胶筒上端顶住护套上端的上沿环台;

[0093] 所述支撑套上端与护套下端连接,胶筒下端顶在支撑套上端面。

[0094] 进一步地,所述坐封机构还包括驱动机构,所述驱动机构包括活塞外套2、活塞4、上接头1;

[0095] 所述活塞外套上端连接上接头,活塞外套下端连接护套,所述活塞外套、上接头、护套相互之间围成的空间为活塞腔;

[0096] 所述活塞置于活塞腔内,活塞外壁设置O型圈,即活塞密封式滑动于活塞腔中,所述上接头开设径向的传压孔,传压孔连通活塞腔上端部,所述活塞下端顶住护套上端面。

[0097] 实施例3:

[0098] 请参阅图1,本发明提供一种技术方案:

[0099] 一种井筒多功能试压装置,包括中心管10、坐封机构,所述坐封机构安装在中心管外部,

[0100] 还包括密封套17、密封杆20、试压球阀;

[0101] 所述密封套上端连接中心管,密封套下端连接密封杆;

[0102] 所述密封杆为中空管状结构;

[0103] 所述试压球阀通过剪切销钉安装于密封套内腔。

[0104] 进一步地,所述试压球阀包括球座16、钢球14;

[0105] 所述球座为管状体结构,外径与密封套内径相同,并且球座通过剪切销钉15与密封套连接,球座内壁上端口开设上大下小的锥形内口;

[0106] 所述钢球坐落在锥形内口上,钢球直径大于锥形内口的最小径处的口径。

[0107] 进一步地,所述密封套下端连接扶正环18,扶正环下端连接密封杆。

[0108] 进一步地,所述密封杆外壁至少开设两道密封槽,密封槽内安装O型圈19。

[0109] 进一步地,所述密封套上端通过接箍13与下接头12连接。

[0110] 进一步地,所述下接头上端内壁通过内接头11与中心管下端连接。

[0111] 进一步地,所述坐封机构包括护套5、胶筒6、支撑套7;

[0112] 所述护套套装在中心管外部,所述胶筒套装在护套外部,并且胶筒上端顶住护套上端的上沿环台;

[0113] 所述支撑套上端与护套下端连接,胶筒下端顶在支撑套上端面。

[0114] 实施例4:

[0115] 请参阅图1,本发明提供一种技术方案:

[0116] 一种井筒多功能试压装置,包括中心管10、坐封机构,所述坐封机构安装在中心管外部,

[0117] 还包括密封套17、密封杆20、试压球阀;

[0118] 所述密封套上端连接中心管,密封套下端连接密封杆;

[0119] 所述密封杆为中空管状结构;

[0120] 所述试压球阀通过剪切销钉安装于密封套内腔。

[0121] 进一步地,所述试压球阀包括球座16、钢球14;

[0122] 所述球座为管状体结构,外径与密封套内径相同,并且球座通过剪切销钉15与密封套连接,球座内壁上端口开设上大下小的锥形内口;

[0123] 所述钢球坐落在锥形内口上,钢球直径大于锥形内口的最小径处的口径。

[0124] 进一步地,所述密封套下端连接扶正环18,扶正环下端连接密封杆。

[0125] 进一步地,所述密封杆外壁至少开设两道密封槽,密封槽内安装O型圈19。

[0126] 进一步地,所述密封套上端通过接箍13与下接头12连接。

[0127] 进一步地,所述下接头上端内壁通过内连接头11与中心管下端连接。

[0128] 虽然以上所有的实施例均使用图1,但作为本领域的技术人员可以很清楚的知道,不用给出单独的图纸来表示,只要实施例中缺少的零部件或者结构特征在图纸中拿掉或者用其他类似机构代替即可。这对于本领域技术人员来说是清楚的。当然部件越多的实施例,只是最优实施例,部件越少的实施例为基本实施例,但是也能实现基本的本发明目的,所以所有这些变形实施例都在本发明的保护范围内。

[0129] 本申请中凡是没有展开论述的零部件本身、本申请中的各零部件连接方式均属于本技术领域的公知技术,不再赘述。比如焊接、丝扣式连接等。

[0130] 在本发明中,术语“多个”则指两个或两个以上,除非另有明确的限定。术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语均应做广义理解,例如,“连接”可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;“相连”可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0131] 本发明的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或单元必须具有特定的方向、以特定的方位构造和操作,因此,不能理解为对本发明的限制。

[0132] 在本说明书的描述中,术语“一个实施例”、“一些实施例”、“具体实施例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或实例。而且,描述的具体特征、结构、材料或特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0133] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。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。

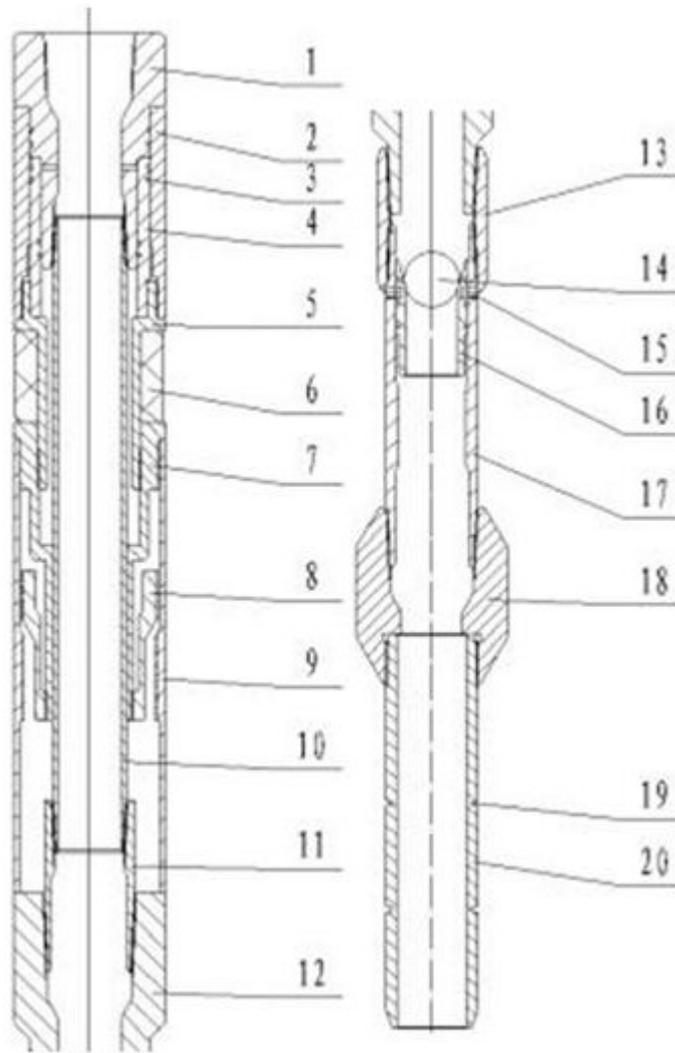


图1