(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 108930800 A
(43)申请公布日 2018.12.04

(21)申请号 201810765871.0

(22)申请日 2018.07.12

(71)申请人 上海海事大学
地址 201306 上海市浦东新区临港新城海港大道1550号

(72)发明人 唐刚 冯政 胡雄 涂建明 杜倩楠 曹子铖

(74)专利代理机构 上海互顺专利代理事务所（普通合伙）31332
代理人 成秋丽

(51)Int.Cl.
F16K 1/32(2006.01)
F16K 1/36(2006.01)
F16K 31/122(2006.01)
F16K 27/02(2006.01)

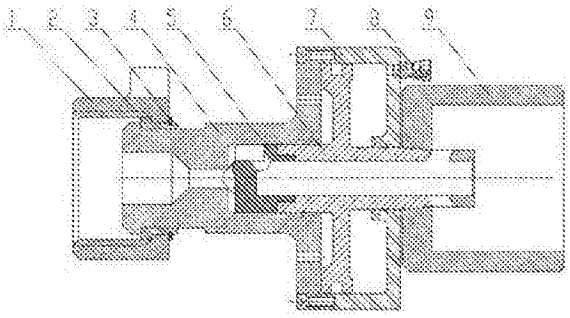
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种大颗粒高压加注截流限流阀

(57)摘要

本发明公开了一种大颗粒高压加注截流限流阀，使用可调节气压对流量压力进行限制，所述的阀座与高压由任通过卡瓦组件卡住固定；所述针阀通过丝扣与活塞连接，并与阀座压紧；所述阀体内壁有凹槽，位于阀体与活塞接触面；所述活塞外壁有凹槽，位于活塞与气缸体接触面；所述气缸体与阀体通过螺栓紧固；所述气源快速接头固定于气缸体并通过气管线连接远控调压阀控制气缸体内气压；本发明能够解决高压大颗粒暂堵剂加注问题；同时，运用简单合理的机械结构即可以保证经济性又能便于拆装及维护，同时增加可控性，并大大提高安全性，具有很好的实用价值且在国内首创。



CN 108930800 A

1.一种大颗粒高压加注截流限流阀，其特征在于包括：高压由任、卡瓦组件、阀座、针阀、针阀后排液口、阀体、气缸体、终端出口、阻尼排液桶、通气孔、气源快速接头和远控调压阀；所述阀座与高压由任通过卡瓦组件卡住固定；所述针阀通过丝扣与活塞连接，并与阀座压紧；所述阀体内壁有凹槽，位于阀体与活塞接触面；所述活塞外壁有凹槽，位于活塞与气缸体接触面；所述凹槽内填充密封橡胶圈；所述气缸体与阀体通过螺栓紧固；气源快速接头固定于气缸体，外部通过气管线连接远控调压阀控制气缸体内气压；阀体中心设置为空心通孔，通孔为排液通道引流针阀尾部排出液；阀体头部与针阀尾部通过丝扣链接并紧固，阀体中部位于气缸体内，外圈与气缸体间隙为0.5mm，阀体尾部与阻尼排液桶前部通过丝扣链接紧固，阀体外圈设置凹槽并填充聚四氟乙烯材质的V型密封圈填充0.5mm保证与气缸体之间的气密性。

2.根据权利要求1所述的大颗粒高压加注截流限流阀，其特征在于：针阀头部为半圆球形，材料为35CrMn，淬火表面硬度HRC50-55，并配有3个导流孔，导流孔与圆心夹角为120°，尾部与阀体通过丝扣连接，流体压力小于预紧力时，针阀半圆球形头部与高压由任尾部完全接触阻挡流体流入针阀结构，流体压力大于预紧力时针阀头部表面离开高压连接组件，导流暂堵剂由高压连接组件进入，接触针阀头部沿半圆球形表面流经导流孔直接进入针阀尾部通孔，进而进入阀体中心通孔。

3.根据权利要求2所述的大颗粒高压加注截流限流阀，其特征在于：高压连接组件包括了高压由任、卡瓦、卡簧和阀体，部件整体锻打而成，正火处理后硬度达到HRC30-38，成形加工后进行碳氮共渗处理，共渗层超过1.5mm，后进行表面淬火，零部件表面硬度达到HRC60-65，使之表面具有较高硬度，而阀座处具有较强抗冲击性能。

一种大颗粒高压加注截流限流阀

技术领域

[0001] 本发明涉及石油工程领域，具体涉及一种大颗粒高压加注截流限流阀。

背景技术

[0002] 现阶段石油领域发展进程缓慢，尤其是国内石油领域的发展情况与国外相比没有竞争力，设备没有竞争力，石油价格也因为设备成本的约束居高不下，并且需要进口外来石油。而石油又是当今社会发展必须的物资，现阶段我国急需更新技术降低成本并且达到更高技术领域的石油开采要求。暂堵剂是石油开采领域中一种能暂时降低地层渗透性或暂时封堵高渗透油层的物质，暂堵剂对油气田的适应性极大程度的影响着油气漏失，压井，循环，并且进一步影响整个生产流程。本发明具体为一套具有独特结构的且能够满足大颗粒液暂堵剂加注的井口憋压截流限流阀装置，目的是针对重复酸压施工中大颗粒高压加注难题，尤其是需要使用具有一定浓度的大颗粒液体，颗粒浓度高，颗粒粒径大的暂堵剂时，此时一般采取的井口截流管汇憋压方式无法达到需求，需满足大颗粒高压加注的装置。

[0003] 当前国内能满足大颗粒暂堵剂泵送的柱塞泵液力端均为凡尔密封结构，凡尔密封面比较宽(12~18mm)，过流性能相对较差，特别是针对较大颗粒的过流性更差，均无法达到施工要求。市场上较成熟颗粒加注泵是国外哈里伯顿公司自主研发的暂堵剂添加泵，其泵送颗粒粒径≤3mm，技术成熟并成功应用于现场，但较大粒径颗粒还无法实现泵注。

发明内容

[0004] 针对上述问题，本发明需要解决个问题，第一是能适应压力的瞬间升高，第二要满足较大颗粒物顺利流通。本发明满足以上两个目的，不仅可以适用石油工程领域，且能适应各种需要大颗粒高压截流限流的领域。同时本发明还可满足远程操作，在高压操作环境中保证了施工人员的人身安全。

[0005] 为达到以上目的，本发明需满足两个条件，一是截流限流阀出口具备一定的预压力才能打开，该压力可根据井内的压力值通过预紧装置进行预先调节好；二是截流限流阀具备一定的弹性位移空间，管道压力在超过预定压力时，封堵针阀与阀座会根据压力和暂堵剂颗粒粒径的大小移动开，让出空间，以保证暂堵剂颗粒液顺利通过，在管道压力降低时，针阀与阀座之间的空间缩小，直至关闭。这两个问题是通过下述技术方案来解决的：

一种大颗粒高压加注截流限流阀，它包括高压由任、卡瓦组件、阀座、针阀、针阀后排液口、阀体、气缸体、终端出口、阻尼排液桶、通气孔、气源快速接头和远控调压阀；阀座与高压由任通过卡瓦组件卡住固定；针阀通过丝扣与阀体连接；阀座内壁有凹槽，位于阀体与阀座接触面；阀体外圈表面有凹槽，位于阀体与气缸体接触面；气缸体内圈表面有凹槽，位于阀体与气缸体接触面；气源快速接头固定于气缸体，外部通过气管线连接远控调压阀控制气缸体内气压；当流体压力较小时，流体压力小于外接气管线供给气缸体内的气压，针阀不发生位移，保证一定的预紧力；当流体压力增加，流体压力大于外接气管线供给气缸体内的气压，针阀向后移动，此时高压颗粒流体可通过由针阀移动创造出的弹性位移空间并进入针

阀的导流孔，进而进入阀体中心通孔。

所述的卡瓦组件通过卡簧与高压由任固定。

[0006] 所述的活塞外壁与阀体内壁的凹槽填充橡胶密封圈。

[0007] 所述的阀体外圈与气缸体由14个螺栓连接。

[0008] 所述的阀体有2个通气孔用于调节内外气压。

[0009] 高压颗粒液体经过高压由任进入阀座，推动针阀，通过气源快速接头给予气缸体一定气压，对针阀提供一定预紧力。当液体压力超过针阀的预紧力时，针阀向后移动，颗粒液通过针阀后排液口排出，再通过终端出口出来，经过阻尼排液桶降压后排出装置之外，因空气有一定的压缩性，液体内的暂堵剂颗粒无法在针阀内形成挤堵，从而实现大颗粒暂堵高压加注实验的无阻碍过流效果。

[0010] 该设计的特点是模拟压力高，能实现压力的即时定量调节，远程控制操作方便，安全可靠。

附图说明

[0011] 图1为本发明大颗粒高压加注截流限流阀的结构示意图；

图2为本发明大颗粒高压加注截流限流阀的结构解剖图；

图3为本发明大颗粒高压加注截流限流阀工作状态的剖面示意图；

图4为本发明大颗粒高压加注截流限流阀的密封橡胶圈位置的剖面示意图；

图5为本发明大颗粒高压加注截流限流阀的针阀的结构示意图。

具体实施方式

[0012] 为使本领域的技术人员更好的理解本发明的技术方案，下面结合具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。

[0013] 如图1，图3所示，卡瓦组件2将高压由任1卡在装置头部，卡簧3套在卡瓦组件2上，将高压由任1卡住，防止高压由任1从卡瓦组件2脱出。针阀5尾部有三个向后开口，相邻开口夹角为120°，开口后端有斜向内部开口，轴线与水平线夹角约为52°。针阀5与阀体6通过螺纹丝扣连接，凹槽11-1、11-2、11-3、11-4、11-5用于放置橡胶密封圈以保证装置内部气密性完好。阀体4与气缸体7由14个螺栓连接；气缸体7与气源快速接头8通过丝扣连接；阀体6后端有两个排液孔13，轴线与水平面夹角约为52°；阻尼排液桶9与阀体6通过丝扣连接；结构解剖图如图2。

设备工作前先通过气源快速接头8给予气缸体10一定的气压，具体气压大小结合工程中实际使用的流体压力，此时阀体6在气压的推动下带动针阀5向前移动，直至针阀5前端与阀座4接触；正式工作时，根据供给端的流体压力满足两种工作状态：第一种是当当暂堵剂压力较小时，暂堵剂压力小于气源快速接头8供给气缸体10内的气压，针阀不发生位移，保证暂堵剂小于一定的压力情况下针阀5不发生移动；当暂堵剂压力增加，颗粒直径增大时，暂堵剂压力大于气源快速接头8供给气缸体10内的气压，针阀向后移动，直至气缸体10前后气压相等，此时高压颗粒流体可通过由针阀5移动创造出的弹性位移空间并进入针阀5的导流孔5-1、5-2、5-3，进而进入阀体中心通孔。如图4所示，箭头方向为大颗粒高压暂堵剂流动方向，当大颗粒高压暂堵剂由高压由任1进入，通过阀座4之后与针阀5顶端接触，给予针阀5

压力，针阀结构如图5所示，针阀5向后移动，针阀5离开阀座4留出空隙使大颗粒高压暂堵剂通过，暂堵剂进而通过针阀5后的三个导流孔5-1；5-2；5-3流至针阀5后排液口12，之后在针阀后排液孔12末端的排液孔13喷出，因为设备适用于高压环境，优选的，高压液体通过排液孔13喷出打到阻尼排液桶9的内壁再反弹用于减少液体压力保证安全，最终实现人为远程可控的限流调节。

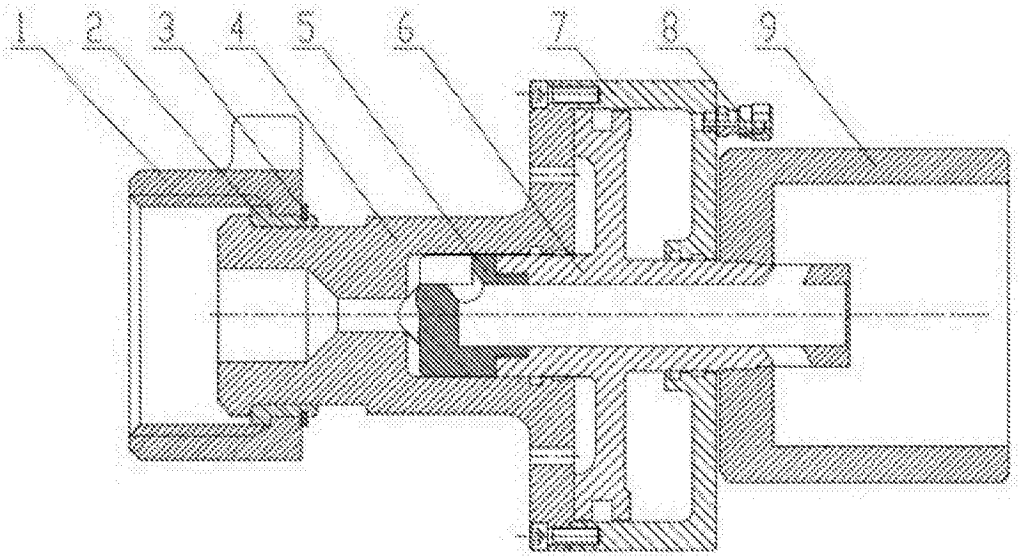


图1

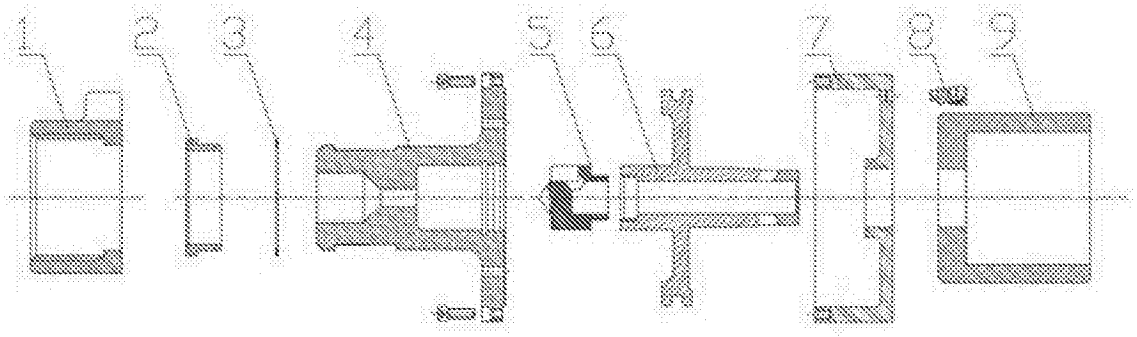


图2

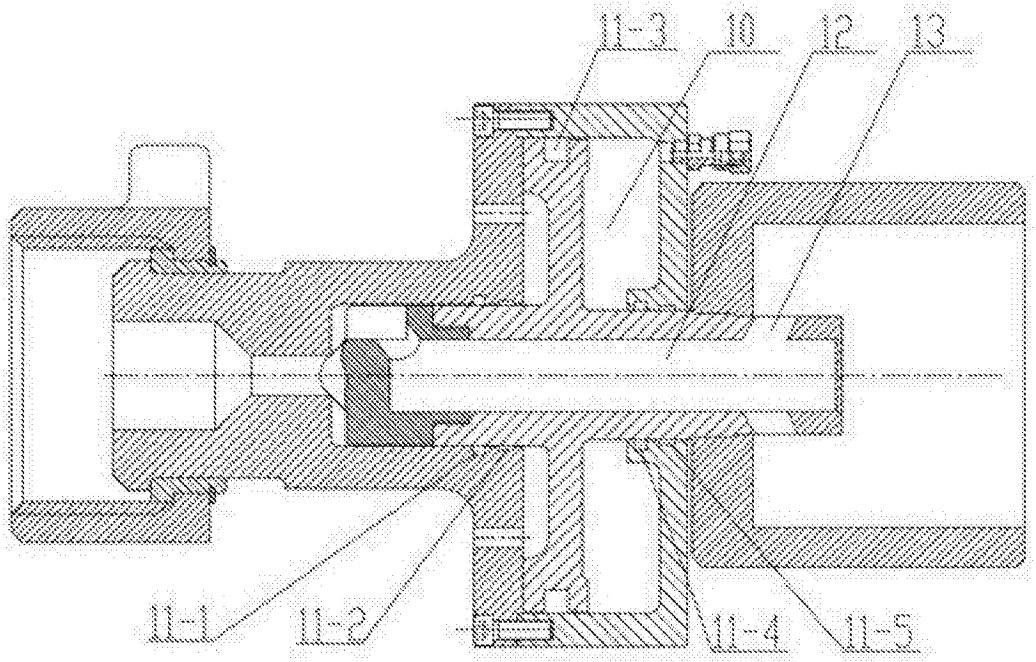


图3

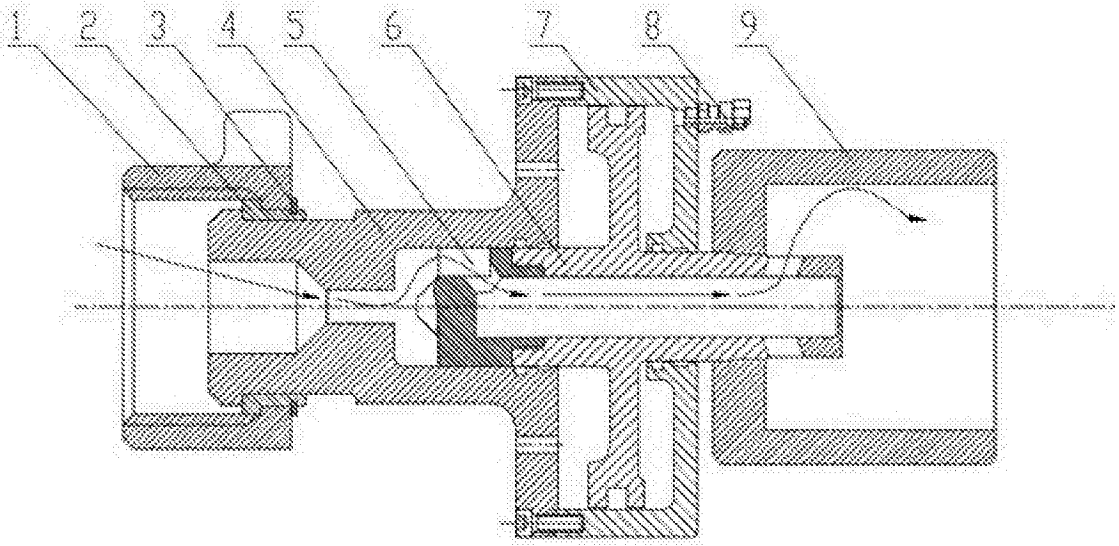


图4

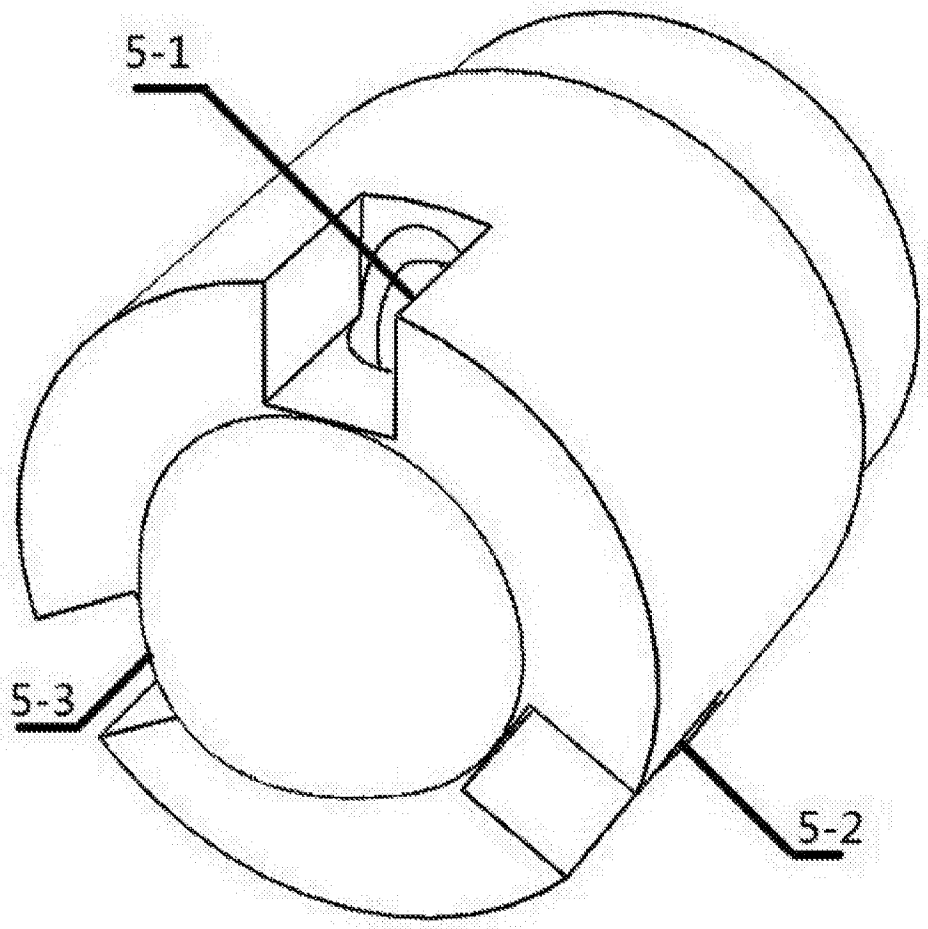


图5