



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109695444 B

(45) 授权公告日 2024. 02. 27

(21) 申请号 201910109102.X

(22) 申请日 2019.02.03

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 109695444 A

(43) 申请公布日 2019.04.30

(73) 专利权人 四川乐山伟业机电有限责任公司  
地址 614000 四川省乐山市高新区南新路  
10号附2号

(72) 发明人 吴培森 陈德贵 姚春容

(74) 专利代理机构 成都智言知识产权代理有限公司 51282  
专利代理师 李龙

(51) Int. Cl.  
E21B 43/34 (2006.01)

(56) 对比文件  
CN 101330953 A, 2008.12.24  
CN 101330955 A, 2008.12.24

CN 103244824 A, 2013.08.14

CN 203431505 U, 2014.02.12

CN 205154131 U, 2016.04.13

JP H0838811 A, 1996.02.13

KR 20140077384 A, 2014.06.24

US 2003019800 A1, 2003.01.30

US 6197095 B1, 2001.03.06

CN 209510297 U, 2019.10.18

CN 201517055 U, 2010.06.30

CN 105756656 A, 2016.07.13

CN 201735223 U, 2011.02.09

CN 202460280 U, 2012.10.03

CN 105888643 A, 2016.08.24

CN 107587868 A, 2018.01.16

CN 201212391 Y, 2009.03.25

CN 203736964 U, 2014.07.30

CN 203925470 U, 2014.11.05

审查员 廖娜

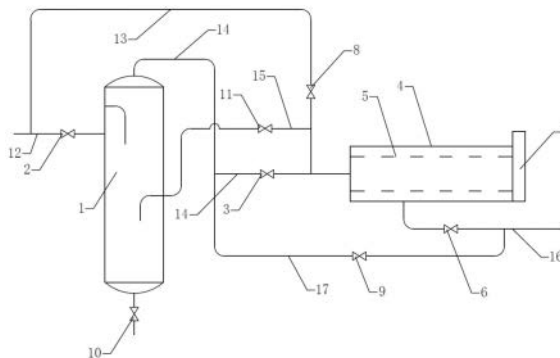
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

## (54) 发明名称

一种复式除砂器

## (57) 摘要

本发明属于天然气页岩气生产技术领域,具体涉及一种复式除砂器。针对现有技术中立式除砂器和卧式除砂器均存在缺陷且不能简单串联进行使用的问题,本发明的技术方案是:包括沉砂罐和过滤除砂罐,沉砂罐底部设置有排砂阀,沉砂罐顶部设置有管路I,管路I与过滤除砂罐连通,管路I上设置有过滤除砂罐进口阀;沉砂罐侧面设置有管路II,管路II上设置有沉砂罐进口阀,过滤除砂罐与管路II通过管路III连通,管路III上设置有过滤除砂罐进口备用阀;管路I上连接有用于排液的管路IV,管路IV上设置有沉砂罐出口备用阀,过滤除砂罐上设置有用于排液的管路V,管路V上设置有排液阀。本发明适用于页岩气生产中的除砂工艺。



1. 一种复式除砂器,其特征在于:包括沉砂罐(1)和过滤除砂罐(4),所述沉砂罐(1)底部设置有排砂阀(10),所述沉砂罐(1)顶部设置有管路I(14),所述管路I(14)与过滤除砂罐(4)连通,所述管路I(14)上设置有过滤除砂罐进口阀(3);所述沉砂罐(1)侧面设置有管路II(12),管路II(12)上设置有沉砂罐进口阀(2),所述过滤除砂罐(4)与管路II(12)通过管路III(13)连通,所述管路III(13)上设置有过滤除砂罐进口备用阀(8);所述管路I(14)上连接有用于排液的管路IV(17),所述管路IV(17)上设置有沉砂罐出口备用阀(9),所述过滤除砂罐(4)上设置有用于排液的管路V(16),所述管路V(16)上设置有排液阀(6);所述管路III(13)上连接有管路VI(15),所述管路VI(15)的端部开口设置在沉砂罐(1)内部,所述管路VI(15)上设置有备用冲洗阀(11);所述沉砂罐(1)底部设置有排砂管,所述排砂阀(10)设置在排砂管上,所述排砂管的另一端连接有砂池;所述过滤除砂罐(4)内部设置有滤砂筒(5),所述过滤除砂罐(4)的一端设置有快开盲板(7);所述管路V(16)和管路IV(17)相互连通;

所述复式除砂器的使用和检修方法包括:

正常运行时,过滤除砂罐进口备用阀(8)、沉砂罐出口备用阀(9)、排砂阀(10)和备用冲洗阀(11)均处于关闭状态,含气、水和砂的流体经沉砂罐进口阀(2)进入沉砂罐(1),在沉砂罐(1)的罐体内砂粒受重力作用沉于沉砂罐(1)的罐底,沉砂后的流体经过滤除砂罐进口阀(3)进入过滤除砂罐(4),经滤砂筒(5)过滤后再经排液阀(6)进入下游管道;经沉降和过滤后流体内砂粒基本除尽;

沉砂罐(1)清砂或检修时,先关闭沉砂罐进口阀(2)和过滤除砂罐进口阀(3),开启过滤除砂罐进口备用阀(8),让流体经过滤除砂罐进口备用阀(8)进入过滤除砂罐(4),经过滤后再经排液阀(6)排出;此时,打开排砂阀(10),让沉砂罐(1)内砂粒在自身压力作用下排出沉砂罐(1)的罐体之外;若需将砂排入砂池时,开启备用冲洗阀(11)进行冲洗,将沉砂罐(1)中沉砂排入砂池内;排完砂以后,关闭排砂阀(10)和过滤除砂罐进口备用阀(8),打开沉砂罐进口阀(2)和过滤除砂罐进口阀(3),沉砂罐(1)和过滤除砂罐(4)恢复串联运行;

过滤除砂罐(4)清砂或检修时,先关闭过滤除砂罐进口阀(3)和排液阀(6),开启沉砂罐出口备用阀(9),此时流体经沉砂罐(1)沉砂以后再经沉砂罐出口备用阀(9)排出;清砂时,打开快开盲板(7),取出滤砂筒(5),将滤砂筒(5)中砂粒倒掉并清理干净,再将滤砂筒(5)放回到过滤除砂罐(4)中,关好快开盲板(7);清砂作业完成后,开过滤除砂罐进口阀(3)和排液阀(6),关闭沉砂罐出口备用阀(9),所述复式除砂器恢复串联运行。

## 一种复式除砂器

### 技术领域

[0001] 本发明属于天然气页岩气生产技术领域,具体涉及一种复式除砂器。

### 背景技术

[0002] 当前在天然气页岩气生产中采用的除砂器有两种,一种是采用重力沉砂或旋流沉砂原理除砂的立式除砂器,一种是采用过滤法除砂的卧式除砂器。

[0003] 立式除砂器体积大,除砂量多,但是液气快速流动使除砂不尽,部分砂粒仍被带入下游,使之具有破坏性。卧式除砂器除砂精度高,但除砂量小,清砂频繁,若操作失当易造成滤筒损坏。并且,立式除砂器和卧式除砂器不能简单地串联起来使用,否则,任意一个除砂器需要清砂或发生故障需要维修,均会导致整个体系停止工作,降低了系统的可靠性和安全性。

### 发明内容

[0004] 针对现有技术中立式除砂器和卧式除砂器均存在缺陷,且两者不能简单地串联进行使用的问题,本发明提供一种复式除砂器,其目的在于:取两者之长避两者之短,增加除砂量,提高除砂精度,使除砂作业更简单,除砂更可靠,更安全。

[0005] 本发明采用的技术方案如下:

[0006] 一种复式除砂器,包括沉砂罐和过滤除砂罐,所述沉砂罐底部设置有排砂阀,所述沉砂罐顶部设置有管路I,所述管路I与过滤除砂罐连通,所述管路I上设置有过滤除砂罐进口阀;所述沉砂罐侧面设置有管路II,管路II上设置有沉砂罐进口阀,所述过滤除砂罐与管路II通过管路III连通,所述管路III上设置有过滤除砂罐进口备用阀;所述管路I上连接有用于排液的管路IV,所述管路IV上设置有沉砂罐出口备用阀,所述过滤除砂罐上设置有用于排液的管路V,所述管路V上设置有排液阀。

[0007] 采用该技术方案后,通过管路和阀门构成的系统将作为立式除砂器的沉砂罐和作为卧式除砂器的过滤除砂罐连通起来。当系统正常工作时,沉砂罐和过滤除砂罐构成串联结构,流体(含气、水、砂)经沉砂罐、管路I和过滤除砂罐流动,经过两次除砂,既能够达到卧式除砂器精度高的优点,又能够达到立式除砂器除砂量多的效果,有效避免了卧式除砂器频繁清砂的麻烦和立式除砂器除砂不尽的缺点。另一方面,当沉砂罐或过滤除砂罐中的其中一个需要清砂或检修时,通过管路III或管路IV替代管路I,使得沉砂罐和过滤除砂罐构成并联结构,两者互为旁通,即在沉砂罐清砂或检修作业时,过滤除砂罐作旁通单独运行。反之在过滤除砂罐进行清砂或检修作业时沉砂罐作为旁通单独运行。清砂或检修作业完成之后两者恢复串联运行。这种清砂或检修方式克服了单一除砂器在清砂或检修时,开启旁通管路而让砂粒随流体进入下游造成损坏的缺陷。这就能最大限度地确保除砂的可靠性和安全性。

[0008] 优选的,管路III上连接有管路VI,所述管路VI的端部开口设置在沉砂罐内部,所述管路VI上设置有备用冲洗阀。

[0009] 采用该技术方案后,能够在沉砂罐排砂时通过管路VI送入额外的流体,冲洗沉砂罐内部,增强清砂的效果。

[0010] 进一步优选的,沉砂罐底部设置有排砂管,所述排砂阀设置在排砂管上,所述排砂管的另一端连接有砂池。

[0011] 采用该优选方案后,通过开启冲洗阀进行冲洗,能够将罐中沉砂排入砂池内。

[0012] 优选的,过滤除砂罐内部设置有滤砂筒,所述过滤除砂罐的一端设置有快开盲板。该优选方案中,通过滤砂筒进行过滤除砂,当滤砂筒需要清砂时,能够打开快开盲板进行清砂处理。

[0013] 优选的,管路V和管路IV相互连通。该优选方案将用于排放流体的管路V和管路IV进行连通,使得系统结构更加简化。

[0014] 综上所述,由于采用了上述技术方案,本发明的有益效果是:

[0015] 1.当系统正常工作时,沉砂罐和过滤除砂罐构成串联结构,流体经沉砂罐、管路I和过滤除砂罐流动,经过两次除砂,既能够达到卧式除砂器精度高的优点,又能够达到立式除砂器除砂量多的效果,有效避免了卧式除砂器频繁清砂的麻烦和立式除砂器除砂不尽的缺点。

[0016] 2.当沉砂罐或过滤除砂罐中的其中一个需要清砂或检修时,通过管路III或管路IV替代管路I,使得沉砂罐和过滤除砂罐构成并联结构,两者互为旁通,即在沉砂罐清砂或检修作业时,过滤除砂罐作旁通单独运行。反之在过滤除砂罐进行清砂或检修作业时沉砂罐作为旁通单独运行。清砂或检修作业完成之后两者恢复串联运行。这种清砂或检修方式克服了单一除砂器在清砂或检修时,开启旁通管路而让砂粒随流体进入下游造成损坏的缺陷。这就能最大限度地确保除砂的可靠性和安全性。

[0017] 3.能够在沉砂罐排砂时通过管路VI送入额外的流体,冲洗沉砂罐内部,增强清砂的效果。通过开启冲洗阀进行冲洗,能够将罐中沉砂排入砂池内。

## 附图说明

[0018] 本发明将通过例子并参照附图的方式说明,其中:

[0019] 图1是本发明的结构示意图。

[0020] 其中:1-沉砂罐,2-沉砂罐进口阀,3-过滤除砂罐进口阀,4-过滤除砂罐,5-滤砂筒,6-排液阀,7-快开盲板,8-过滤除砂罐进口备用阀,9-沉砂罐出口备用阀,10-排砂阀,11-备用冲洗阀,12-管路II,13-管路III,14-管路I,15-管路VI,16-管路V,17-管路IV。

## 具体实施方式

[0021] 本说明书中公开的所有特征,或公开的所有方法或过程中的步骤,除了互相排斥的特征和/或步骤以外,均可以以任何方式组合。

[0022] 下面结合图1对本发明作详细说明。

[0023] 一种复式除砂器,包括沉砂罐1和过滤除砂罐4,沉砂罐1属于立式除砂器,其基本结构与现有技术相同;过滤除砂罐4属于卧式除砂器,其基本结构与现有技术相同,过滤除砂罐4内部设置有滤砂筒5,所述过滤除砂罐4的一端设置有快开盲板7。沉砂罐1底部设置有排砂管,所述排砂阀10设置在排砂管上,所述排砂管的另一端连接有砂池。所述沉砂罐1顶

部设置有管路I14,所述管路I14与过滤除砂罐4连通,所述管路I14上设置有过滤除砂罐进口阀3。所述沉砂罐1侧面设置有管路II12,管路II12上设置有沉砂罐进口阀2,所述过滤除砂罐4与管路II12通过管路III13连通,所述管路III13上设置有过滤除砂罐进口备用阀8。所述管路I14上连接有用于排液的管路IV17,所述管路IV17上设置有沉砂罐出口备用阀9,所述过滤除砂罐4上设置有用于排液的管路V16,所述管路V16上设置有排液阀6。所述管路III13上连接有管路VI15,所述管路VI15的端部开口设置在沉砂罐1内部,所述管路VI15上设置有备用冲洗阀11。

[0024] 管路III13、管路I14和管路VI15均与过滤除砂罐4连通,为了简化系统的连接关系,作为一种优选的结构,管路III13、管路I14和管路VI15与过滤除砂罐4连通的部位可共用一段管路。由于功能均是用于排放流体,因为管路V16和管路IV17相互连通,以共用管路的排放段。

[0025] 本实施例的工作模式包括正常运行、沉砂罐1清砂或检修和过滤除砂罐4清砂或检修共三种。

[0026] 正常运行时,过滤除砂罐进口备用阀8、沉砂罐出口备用阀9、排砂阀10和备用冲洗阀11均处于关闭状态,流体(含气、水、砂)经进液阀2进入沉砂罐1,在沉砂罐1罐体内砂粒受重力作用沉于罐底,沉砂后的流体经过滤除砂罐进口阀3进入过滤除砂罐4,经滤砂筒5过滤后再经排液阀6进入下游管道。经沉降和过滤后流体内砂粒基本除尽。

[0027] 沉砂罐1清砂或检修时,先关闭进液阀门2和过滤除砂罐进口阀3,开启过滤除砂罐进口备用阀8,让流体经过滤除砂罐进口备用阀8进入过滤除砂罐4,经过滤后再经排液阀6排出。此时,打开排砂阀10,让沉砂罐1内砂粒在自身压力作用下排出罐体之外(若需将砂排入砂池时,可开启冲洗阀10进行冲洗,将罐中沉砂排入池内)。排完砂以后,关闭排砂阀10,过滤除砂罐进口备用阀8,打开进液阀2和滤砂罐进口阀3,沉砂罐1和过滤除砂罐4恢复串联运行。

[0028] 过滤除砂罐4清砂或检修时,先关闭过滤除砂罐进口阀3和排液阀6,开启沉砂罐出口备用阀9,此时流体经沉砂罐1沉砂以后再经沉砂罐出口备用阀9排出。清砂时,打开快开盲板7,取出滤砂筒5,将筒中砂粒倒掉并清理干净,再将滤砂筒5放回到过滤除砂罐4中,关好快开盲板7。清砂作业完成后,开过滤除砂罐进口阀3和排液阀6,关闭沉砂罐出口备用阀9,除砂器恢复串联运行。

[0029] 以上所述实施例仅表达了本申请的具体实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对本申请保护范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请技术方案构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。

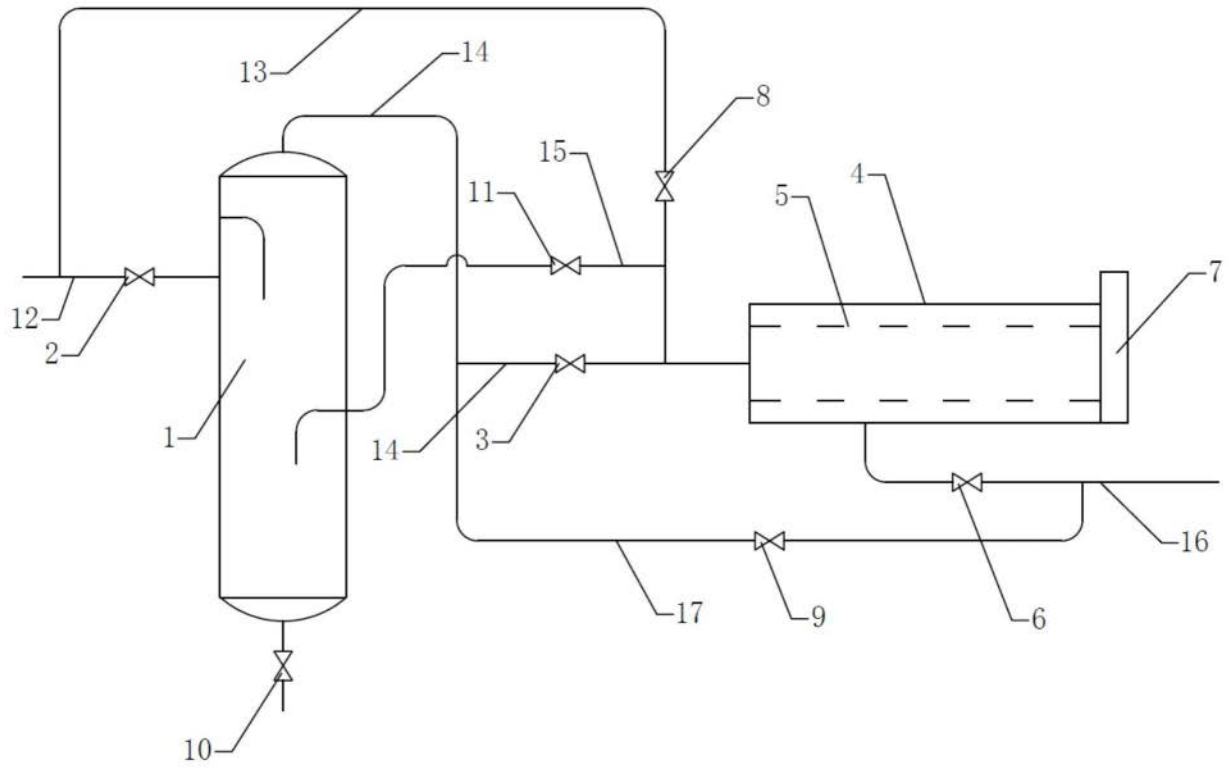


图1