



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111579337 B

(45) 授权公告日 2022.06.21

(21) 申请号 202010598688.3

F16J 9/26 (2006.01)

(22) 申请日 2020.06.28

F16J 9/28 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111579337 A

(43) 申请公布日 2020.08.25

(73) 专利权人 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 刘煌 代潘祥 汪浩瀚 刘勇

郭平 图孟格勒 汪周华 杜建芬
温云帆

(74) 专利代理机构 成都金英专利代理事务所

(普通合伙) 51218

专利代理师 袁英

(51) Int.Cl.

G01N 1/28 (2006.01)

G01N 1/44 (2006.01)

F16J 9/12 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 201992077 U, 2011.09.28

CN 202867847 U, 2013.04.10

CN 202732977 U, 2013.02.13

CN 108602592 A, 2018.09.28

CN 108495877 A, 2018.09.04

CN 201618559 U, 2010.11.03

CN 202315782 U, 2012.07.11

CN 107175046 A, 2017.09.19

CN 204175949 U, 2015.02.25

CN 101338819 A, 2009.01.07

CN 204061903 U, 2014.12.31

CN 205896250 U, 2017.01.18

CN 104633127 A, 2015.05.20

CN 110296217 A, 2019.10.01

CN 105802599 A, 2016.07.27

审查员 李佩

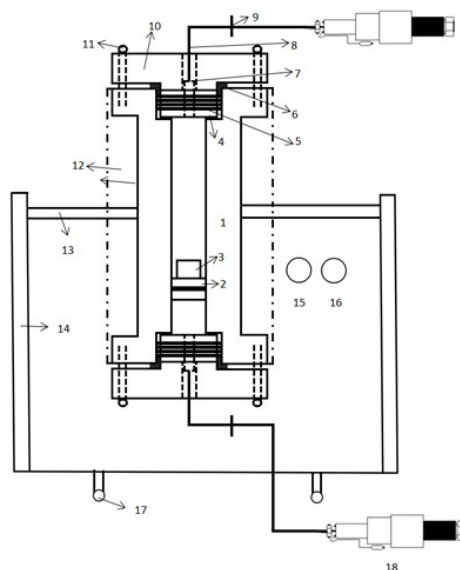
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种高温超高压油气流体配样器

(57) 摘要

本发明涉及一种高温超高压油气流体配样器,包括高压腔体1、密封活塞4、密封圈5、外力环6、端面封盖10、隔离活塞2、藕块3、高压管线8、高压驱替泵18,高压腔体1的上下端面为带管线接口的密封活塞4,密封活塞与腔体内壁之间有密封圈5,密封圈上有外力环6;带圆孔的端面封盖10分别与腔体上下端面的法兰通过螺栓连接,端面封盖与腔体接触的一侧有一突出圆柱体;外力环6为中空带帽沿圆环;高压腔体的内腔有隔离活塞2和藕块3;高压管线8从密封活塞的管线接口穿过端面封盖的圆孔,通过高压阀门9连接高压驱替泵18。本发明原理可靠,密封性高,适用于不同压力类型油气藏流体的配样,为高温-超高压油气藏开发提供技术支持。



1. 一种高温超高压油气流体配样器,包括高压腔体(1)、密封活塞(4)、密封圈(5)、外力环(6)、端面封盖(10)、隔离活塞(2)、藕块(3)、高压管线(8)、高压驱替泵(18)、升温层(12),其特征在于,所述高压腔体(1)的上下端面为带管线接口的密封活塞(4),密封活塞的直径稍大于高压腔体内腔的直径,密封活塞与腔体内壁之间有密封圈(5),密封圈上有外力环(6);带圆孔的端面封盖(10)分别与腔体上下端面的法兰通过螺栓(11)连接,端面封盖与腔体接触的一侧有一突出圆柱体,圆柱体直径与密封活塞直径一致;所述外力环(6)为中空带帽沿圆环,帽沿位于端面封盖与腔体之间;高压腔体的内腔有隔离活塞(2),隔离活塞以上的空间为配样室,隔离活塞以下的空间为液压油室,藕块(3)位于隔离活塞上,为带多个中空圆孔的耐高温材料,可在配样室中自由滑动;高压管线(8)从密封活塞的管线接口穿过端面封盖的圆孔,通过高压阀门(9)连接高压驱替泵(18);所述高压腔体设置升温层(12);

当腔体内为高压条件时,外力环通过端面封盖给密封圈一个等大小而方向相反的外力防止密封圈变形;

一种高温超高压油气流体配样器,使用步骤如下:

第一步:将配样器样品室端面封盖(10)、密封活塞(4)和外力环(6)拆下,清洗干净后放入藕块(3);

第二步:依次将密封活塞、外力环、外接管线和端面封盖安装到高压腔体(1)上;

第三步:往配样器样品室,含有藕块(3),注入150ml脱气油样,油样注入完成后缓慢往配样器液压室,不含藕块(3),注入液压油,进一步推动活塞,直至样品室一侧管线出口有油出现,说明此时样品室中空气已经排尽;

第四步:根据现场生产气-油比,330.6 m³/m³,往样品室一侧注入伴生气230mL,13.79MPa压力下,注入过程中缓慢退配样器中活塞,确保配样器中压力稳定;

第五步:打开加热开关设置温度为储层温度134℃,同时往配样器中液压室,不含藕块(3),注入液压油,通过高压驱替泵(18)让配样器中压力恒定为储层压力133.17MPa;

第六步:开启自动搅拌系统,当配样器中温度和压力均恒定不变后,样品配制完毕;

第七步:缓慢打开配样器顶部阀门,放出少量原油进行单脱测试,计量脱气原油质量和气体体积,进一步计算配制油样的气-油比。

2. 如权利要求1所述的一种高温超高压油气流体配样器,其特征在于,所述配样器通过搅拌轴(13)安装在支架(14)上,支架利用万向轮(17)移动,配样器可在支架上旋转。

3. 如权利要求1所述的一种高温超高压油气流体配样器,其特征在于,所述高压腔体采用630钢材、316钢材或C-276钢材制造,腔体壁厚不小于8 cm。

4. 如权利要求1所述的一种高温超高压油气流体配样器,其特征在于,所述高压腔体内径不超过8 cm,高压腔体体积为0.5-1.5 L。

5. 如权利要求1所述的一种高温超高压油气流体配样器,其特征在于,所述外力环为中空带帽沿圆环,圆环的内径稍大于密封活塞的外径,壁厚稍小于密封活塞与腔体内壁之间的空隙;帽沿的宽度不小于2cm,帽沿的厚度不小于1 cm。

6. 如权利要求1所述的一种高温超高压油气流体配样器,其特征在于,所述密封圈采用耐高温高分子材料圈和氟氧圈组合而成,二者依次间隔放置,总数不少于4个。

7. 如权利要求1所述的一种高温超高压油气流体配样器,其特征在于,所述藕块采用耐高温聚四氟乙烯材料制作而成。

一种高温超高压油气流体配样器

技术领域

[0001] 本发明属于油气田开发领域,具体涉及一种高温超高压油气流体配样器。

背景技术

[0002] 随着勘探开发技术的进步,大量高温-超高压油气藏在国内外被发现。如我国在塔里木盆地发现了一批储层温度超过100℃、储层压力超过100MPa的干气、湿气和凝析气藏;克拉玛依油田在南缘区块发现了储层温度超过130℃、储层压力超过130MPa的油藏。油气藏在开发之前需要进行大量的前期评价和实验研究,其中掌握油气流体基础相态性质是重要一步。掌握油气流体相态性质最可靠的方法是实验测试法,目前已经有比较成熟的相态分析设备(如法国的ST相态装置)。对油气流体进行相态测试之前首先必须有代表性样品,对于高温-超高压油气藏,现有井下取样器无法适应储层恶劣条件而不适用,只能在地面分离器取得脱气油和伴生气在实验室配制。而现有已报道油气流体配样器均采用单级、单向受力密封,最高工作压力只有100MPa(ZL 201420212161.2,一种烘箱式加热自动搅拌配样器),当压力进一步升高,配样器的气密性无法得到保证。因此,非常有必要研发适合于高温超高压油气藏的流体配样器。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种高温超高压油气流体配样器,该装置原理可靠,操作简单,密封性高,适用于不同压力类型油气藏流体的配样,特别为高温-超高压油气藏开发提供关键技术支持。

[0004] 为达到以上技术目的,本发明采用以下技术方案。

[0005] 一种高温超高压油气流体配样器,主要包括高压腔体、支架、端面封盖(带空心圆孔)、腔体中可移动的样品隔离活塞、端面密封活塞、组合密封圈、密封圈外力环、高压管线、高压阀门、腔体内促进流体传质的藕块和加热外套。所述高压腔体安置在支架上,腔体可旋转;端面封盖与腔体法兰通过螺母相连;端面封盖与腔体接触一侧有一突出圆柱体,圆柱体直径与端面密封活塞直径一致;密封圈外力环为中空带帽沿圆环,用来给端面密封活塞上的密封圈施加外力,这样当腔体内为高压条件时,外力环通过端面封盖的作用能给密封圈一个等大小而方向相反的外力防止密封圈变形,从而显著提高密封圈的稳定性和耐压能力,使得单级软密封就能达到200℃、200MPa;藕块为带多个中空圆孔的耐高温介质,当配样器旋转时,藕块可以在配样室中自由滑动,此时流体从藕块圆孔中穿过,能显著加快不同流体之间的物质传递;外接管线穿过端面封盖的圆孔与密封活塞的接口相连;为了确保安全,从配样器两端封盖接出的高压管线首先与支架上固定的阀门相连,然后进一步与其他容器相连;配样器外表面加热套由内部的加热电阻丝和外部的保温层构成。

[0006] 优选的,所述配样器中高压腔体采用630钢材、316钢材或C-276钢材(哈氏合金)制造,优选哈氏合金,腔体壁厚不小于8cm。

[0007] 优选的,所述配样器中高压腔体内径不超过8cm,优选5cm;高压腔体体积根据实验

要求设定,优选0.5-1.5L。

[0008] 优选的,所述外力环为中空带帽沿圆环,采用630钢材制造,圆环的内径稍大于密封活塞的外径,壁厚稍小于密封活塞与腔体内壁之间的空隙;帽沿的宽度不小于2cm,优选3cm;帽沿的厚度不小于1cm,优选2cm。

[0009] 优选的,所述配样器中密封活塞上的密封圈采用耐高温高分子材料圈和氟氧圈组合而成,两种密封圈依次间隔放置,密封圈总数不少于4个,优选6个。

[0010] 优选的,所述配样器中藕块采用耐高温聚四氟乙烯材料制作而成。

[0011] 优选的,所述配样器转动方式可以采用电动控制也可以手动转动,优选电动自动控制。

[0012] 利用上述装置进行高温超高压油气藏流体配样,过程如下:首先拆开高压腔体一端面封盖,取下密封活塞,将内腔清洗干净,放入藕块,依次安装密封活塞、密封圈、外力环、端面封盖、外连管线和加热套;根据现有标准方法(GB/T 26981-2011),从外连管线往配样室中注入一定量脱气原油,然后注入给定比例的伴生气。关闭阀门,开启加热系统,设定为储层温度;同时往液压油室注入液压油,通过高压驱替泵让配样器中压力恒定为储层压力;当配样器中温度和压力均恒定不变后,样品配制完毕。

[0013] 与现有技术相比,本发明高温超高压油气流体配样器具有以下优点:提出了一种特殊高温超高压密封方式,通过耐高温高分子材料圈和氟氧圈组合密封圈加外力环双向受力密封技术,单级能同时实现200℃和200MPa条件下的密封,解决了现有配样器中活塞密封圈单向受力而无法单级承受压力超过100MPa这一技术难题。

附图说明

[0014] 图1是一种高温超高压油气流体配样器的结构示意图。

[0015] 图2是外力环的结构示意图。

[0016] 图3是内腔中藕块的结构示意图。

[0017] 图中:

[0018] 1-高压腔体;2-隔离活塞;3-藕块;4-密封活塞;5-密封圈;6-外力环;7-管线接口;8-高压管线;9-高压阀门;10-端面封盖;11-六角螺栓;12-升温层(加热套);13-搅拌轴;14-支架;15-升温开关;16-搅拌开关;17-万向轮;18-高压驱替泵。

具体实施方式

[0019] 下面根据附图和实施例进一步说明本发明,以便于本技术领域的技术人员理解本发明。但应该清楚,本发明不限于具体实施方式的范围,对本技术领域的普通技术人员来讲,只要各种变化在所附的权利要求限定和确定的本发明的精神和范围内,均在保护之列。

[0020] 参见图1、图2、图3。

[0021] 一种高温超高压油气流体配样器,包括高压腔体1、密封活塞4、密封圈5、外力环6、端面封盖10、隔离活塞2、藕块3、高压管线8、高压驱替泵18、升温层12。

[0022] 所述高压腔体1的上下端面为带管线接口的密封活塞4,密封活塞的直径稍大于高压腔体内腔的直径,密封活塞与腔体内壁之间有密封圈5,密封圈上有外力环6;带圆孔的端面封盖10分别与腔体上下端面的法兰通过螺栓11连接,端面封盖与腔体接触的一侧有一突

出圆柱体,圆柱体直径与密封活塞直径一致;所述外力环6为中空带帽沿圆环,帽沿位于端面封盖与腔体之间;高压腔体1的内腔有隔离活塞2,隔离活塞以上的空间为配样室,隔离活塞以下的空间为液压油室,藕块3位于隔离活塞上,为带多个中空圆孔的耐高温材料,可在配样室中自由滑动;高压管线8从密封活塞的管线接口7穿过端面封盖的圆孔,通过高压阀门9连接高压驱替泵18;所述高压腔体1设置升温层12(通过升温开关15控制)。

[0023] 所述配样器通过搅拌轴13安装在支架14上,支架可利用万向轮17移动,配样器可在支架上旋转(通过搅拌开关16控制)。

[0024] 所述外力环为中空带帽沿圆环,用来给密封活塞上的密封圈施加外力,当腔体内为高压条件时,外力环通过端面封盖给密封圈一个等大小而方向相反的外力防止密封圈变形。

[0025] 实施例1

[0026] 一种高温超高压油气流体配样器,使用步骤如下:

[0027] 第一步:将配样器样品室端面封盖10、密封活塞4和外力环6拆下,清洗干净后放入藕块3;

[0028] 第二步:依次将密封活塞、外力环、外接管线和端面封盖安装到高压腔体1上;

[0029] 第三步:往配样器样品室(含有藕块3)注入150ml脱气油样,油样注入完成后缓慢往配样器液压室(不含藕块3)注入液压油,进一步推动活塞,直至样品室一侧管线出口有油出现,说明此时样品室中空气已经排尽;

[0030] 第四步:根据现场生产气-油比($330.6\text{m}^3/\text{m}^3$)往样品室一侧注入伴生气230mL(13.79MPa压力下),注入过程中缓慢退配样器中活塞,确保配样器中压力稳定;

[0031] 第五步:打开加热开关设置温度为储层温度134℃,同时往配样器中液压室(不含藕块3)注入液压油,通过高压驱替泵18让配样器中压力恒定为储层压力133.17MPa;

[0032] 第六步:开启自动搅拌系统,当配样器中温度和压力均恒定不变后,样品配制完毕;

[0033] 第七步:缓慢打开配样器顶部阀门,放出少量原油进行单脱测试,计量脱气原油质量和气体体积,进一步计算配制油样的气-油比。

[0034] 从表1可以看出,配制样品的气-油体积比与设定的气-油体积比误差值为1.2%,证明了配制样品的可靠性。

[0035] 表1

[0036]	配制样品单次脱气气油比 (m^3/m^3)	330.6
	理论气油比(m^3/m^3)	326.7
	误差值	1.2%

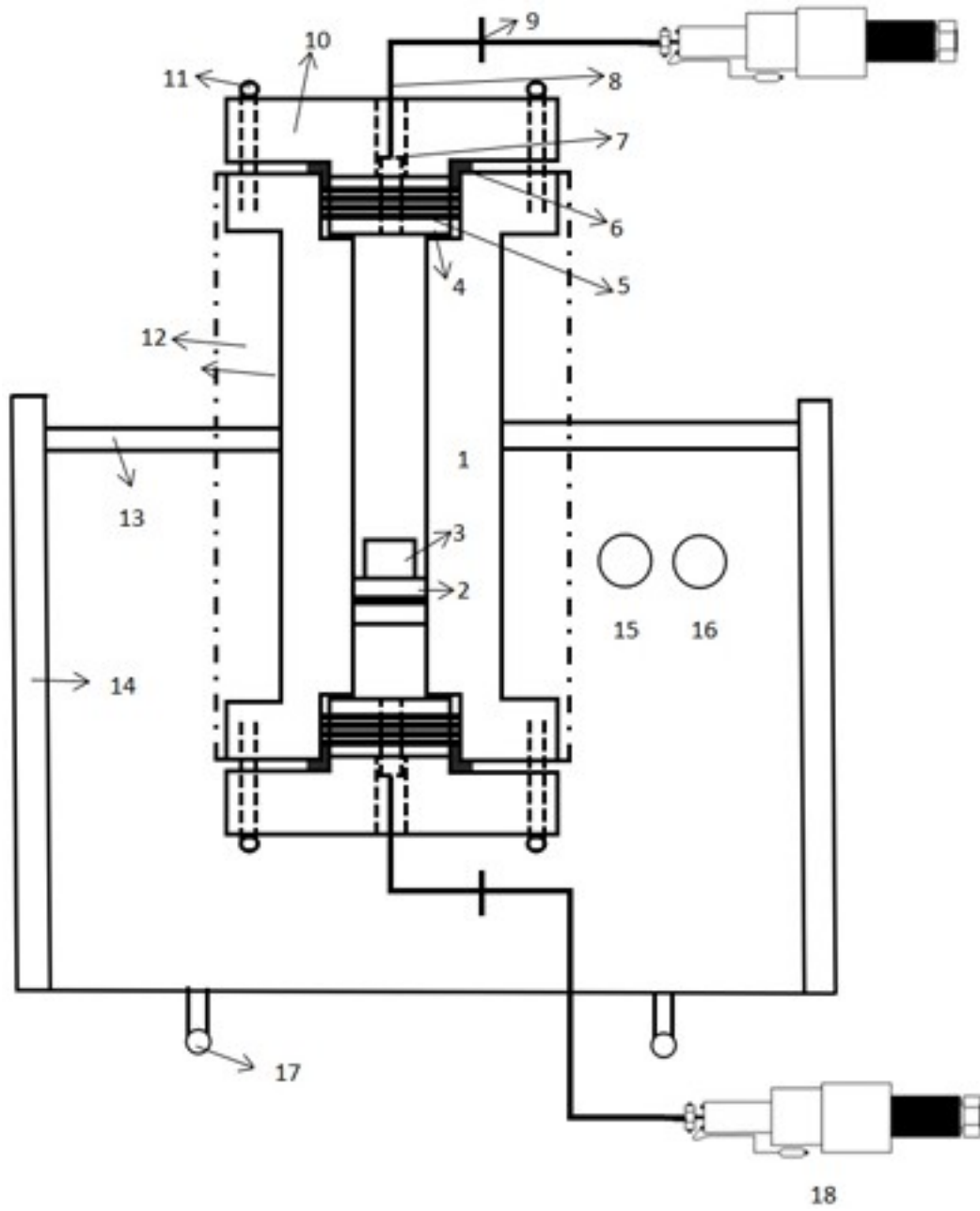


图1

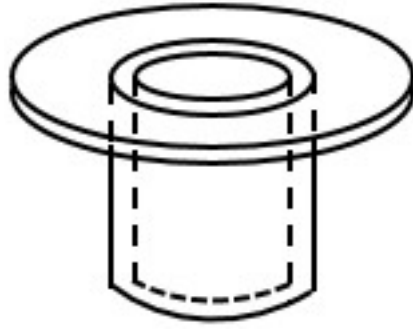


图2

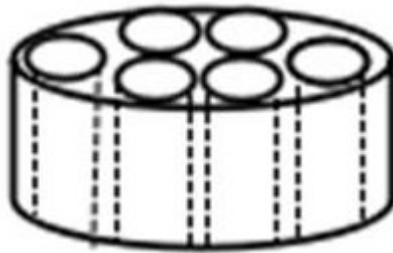


图3