



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104535367 B

(45)授权公告日 2017.01.11

(21)申请号 201410810014.X

审查员 耿青梅

(22)申请日 2014.12.24

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104535367 A

(43)申请公布日 2015.04.22

(73)专利权人 中国科学院地球化学研究所

地址 550081 贵州省贵阳市观山湖区林城
西路99号

(72)发明人 周丽 李和平 李肃宁 张为
陈柱

(74)专利代理机构 贵阳中新专利商标事务所
52100

代理人 吴无惧

(51)Int.Cl.

G01N 1/10(2006.01)

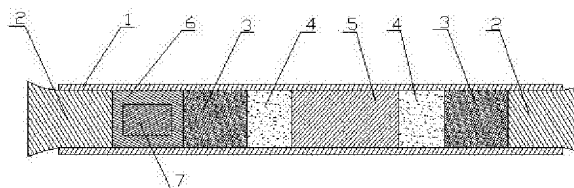
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

适用于高温高压热液环境的合成包裹体原位
取样装置

(57)摘要

本发明公开了一种适用于高温高压热液环境的合成包裹体原位取样装置,包括有孔钛管,孔直径为0.1mm以下,在钛管内设有焊封有磁铁的实心钛管和取样单元格,取样单元格包括固定在钛管内的含显微裂纹或侵蚀坑的石英棒和填充在钛管内的硅胶粉,取样单元格之间采用填充棒隔离,钛管两端设有堵头。本发明结构巧妙,价格低廉,可通用于各类高温高压热液环境的原位取样,包括海底热液取样和高温高压反应釜取样,适用性广泛。



1.适用于高温高压热液环境的合成包裹体原位取样装置,其特征在于:包括有孔钛管,孔直径为0.1mm以下,在钛管内设有焊封有磁铁的实心钛管和取样单元格,取样单元格包括固定在钛管内的含显微裂纹或侵蚀坑的石英棒和填充在钛管内的硅胶粉,取样单元格之间采用填充棒隔离,钛管两端设有堵头。

2.根据权利要求1所述的适用于高温高压热液环境的合成包裹体原位取样装置,其特征在于:所述填充棒的材料为钛合金。

3.根据权利要求1所述的适用于高温高压热液环境的合成包裹体原位取样装置,其特征在于:所述堵头的材料为钛合金。

4.如权利要求1所述的适用于高温高压热液环境的合成包裹体原位取样装置的使用方法,其特征在于:当应用于高温高压反应釜内的热液取样时,可以将取样装置放置于与反应釜连接的高压管道的冷端,通过高压管道外部的磁铁吸住取样装置内焊封于钛管中的磁铁而固定;当反应釜持续反应一段时间达到平衡以后,再通过高压管道外部的磁铁将取样装置从冷端送入反应釜内的高温区,通过取样装置内石英棒的裂纹或侵蚀坑的愈合而形成一个个包裹体,从而原位捕获反应已达到平衡的流体样品。

5.如权利要求1所述的适用于高温高压热液环境的合成包裹体原位取样装置的使用方法,其特征在于:当应用于海底热液的取样时,可通过深潜器的机械手将取样装置放置于热液喷口内,或者与海底热液原位化学传感器联合使用,当取样装置内石英棒的裂纹或侵蚀坑愈合形成一个个包裹体时,可保真捕获海底热液样品。

适用于高温高压热液环境的合成包裹体原位取样装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种适用于高温高压热液环境的合成包裹体原位取样装置,属于高温高压原位取样技术领域。

背景技术

[0002] 处于高温和高压环境的水热流体广泛存在,如深海海底的热液以及科学实验和工业生产中使用的的高温高压反应釜内的热液,保真获取高温高压条件下的热液样品是进行相关研究最直接、最重要的手段之一。随着科学研究和工业生产的不断深入和发展,往往不仅需要获知热液的化学组成,而且还需要查明高温高压环境下元素的赋存状态。当前已有的海底热液取样装置均为机械类取样装置,此外大多数高温高压反应釜的取样装置也为机械类取样装置,这些机械类取样装置结构复杂、价格昂贵,而且仅能分析所获取热液样品的化学组成,无法原位获知热液中元素的赋存状态。合成包裹体原位取样技术,是将含显微裂纹或侵蚀坑的透明矿物(通常为石英、方解石和萤石)放置于高温高压热液环境,高温高压下在透明矿物的裂纹或侵蚀坑的愈合过程中,将封闭形成一个个的流体包裹体,此时处于高温高压环境的热液样品即被包裹体原位并组成无损地封存起来。该方法所获得的人工合成包裹体,可以采用天然包裹体的一整套分析方法进行分析,不仅可以分析所捕获流体的化学组成,而且将这些合成的包裹体重新加热时,由于包裹体内流体等同于等容变化,从而可将包裹体内封闭的流体“还原”到高温高压环境,并且由于寄主矿物是透明矿物,可以利用各种谱学方法原位分析其中元素的赋存状态。

[0003] 目前,高温高压反应釜内的合成包裹体取样工作已有开展,但已有的工作均是反应样品与用于合成包裹体的寄主矿物一起放置于反应腔,同时被加热升温,由于不同的包裹体的愈合时间不同,这样包裹体所捕获的流体样品并不一定完全代表反应腔内反应达到平衡时的流体。尽管已有工作通过将反应一段时间以后的反应腔淬火,再返回到高温区继续反应来合成包裹体,但由于反应腔内反应物与寄主矿物同时淬火,再升温时形成的包裹体仍然不能确保所捕获的流体与反应物达到了平衡。

发明内容

[0004] 本发明要解决的问题:提供一种结构简单,价格低廉,广泛适用于高温高压热液环境的合成包裹体原位取样装置,以克服现有技术的不足。

[0005] 本发明的技术方案:

[0006] 适用于高温高压热液环境的合成包裹体原位取样装置,包括有孔钛管,孔直径为0.1mm以下,在有孔钛管内设有焊封有磁铁的实心钛管和取样单元格,取样单元格包括固定在钛管内的含显微裂纹或侵蚀坑的石英棒和填充在钛管内的硅胶粉,取样单元格之间采用填充棒隔离,钛管两端设有堵头。

[0007] 上述填充棒和堵头的材料为钛合金。

[0008] 使用时,通过有孔钛管管壁上的小孔,可实现钛管内的物质与钛管外的热液接触

反应。当应用于高温高压反应釜内的热液取样时,可以将该取样装置放置于与反应釜连接的高压管道的冷端,通过高压管道外部的磁铁吸住取样装置内焊封于钛管中的磁铁而固定;当反应釜持续反应一段时间达到平衡以后,再通过高压管道外部的磁铁将取样装置从冷端送入反应釜内的高温区,通过取样装置内石英棒的裂纹或侵蚀坑的愈合而形成一个个包裹体,从而原位捕获反应已达到平衡的流体样品。当应用于海底热液的取样时,可通过深潜器的机械手将该取样装置放置于热液喷口内,或者与海底热液原位化学传感器联合使用,当取样装置内石英棒的裂纹或侵蚀坑愈合形成一个个包裹体时,可保真捕获海底热液样品。

[0009] 本发明的有益效果:

[0010] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:

[0011] (1)与已有的海底热液机械类取样装置和大多数高温高压反应釜的机械类取样装置相比,本发明构思巧妙,结构简单,价格低廉,不仅可以获知所取热液样品的化学组成,而且还可以查明热液中元素的赋存状态,并且应用于海底热液取样时,还可以获取海底热液喷口内部不同部位的流体样品。

[0012] (2)与已有的高温高压反应釜内的合成包裹体取样相比,本发明的寄主矿物与反应样品分开放置,反应样品置于高温区与热液反应,而寄主矿物在常温区不会形成包裹体的愈合,待反应釜内高温区反应达到平衡时,再通过外部磁铁将寄主矿物送入高温区,此时寄主矿物的裂纹或侵蚀坑愈合形成的包裹体所捕获的流体,可完全代表反应达到平衡时的热液样品,而且还可以分开捕获反应釜内不同部位的流体样品,例如原位分开获取气-液两相的流体样品。

[0013] (3)本发明可通用于各类高温高压热液环境的原位取样,包括海底热液取样和高温高压反应釜取样,适用性广泛。

[0014] 附图说明:

[0015] 图1是本发明的结构示意图。

[0016] 具体实施方式:

[0017] 如图1所示,本发明包括中空钛管1,钛管1壁上钻有多个细孔,细孔直径为0.1mm以下,既能保证反应釜内热液进入钛管1,又能避免钛管1内硅胶粉4的泄露,在钛管1内安装有焊封有磁铁7的实心钛管6和取样单元格,磁铁7焊封于实心钛管6内,可避免磁铁7与反应釜内热液的直接接触,取样单元格包括固定在钛管1内的石英棒3和填充在钛管1内的硅胶粉4,取样单元格之间采用填充棒5隔离,钛管1两端通过堵头2固定内部物质。

[0018] 本发明中的石英棒3上有通过热冲击产生的显微裂纹或侵蚀而成的侵蚀坑,堵头2和填充棒5采用钛合金制作。

[0019] 当本发明应用于高温高压反应釜内的热液取样时,可以将该取样装置放置于与反应釜连接的高压管道的冷端,通过高压管道外部的磁铁吸住取样装置内部的磁铁而固定;当反应釜持续反应一段时间达到平衡以后,再通过高压管道外部的磁铁将取样装置从冷端送入反应釜内的高温区,通过取样装置内石英棒3的裂纹或侵蚀坑的愈合而形成一个个包裹体,从而形成包裹体而原位捕获反应已达到平衡的流体样品。

[0020] 当本发明应用于海底热液的取样时,可通过深潜器的机械手将该取样装置放置于热液喷口内,或者与海底热液原位化学传感器联合使用,当取样装置内石英棒3的裂纹或侵

蚀坑愈合形成一个个包裹体时,可保真捕获海底热液样品。

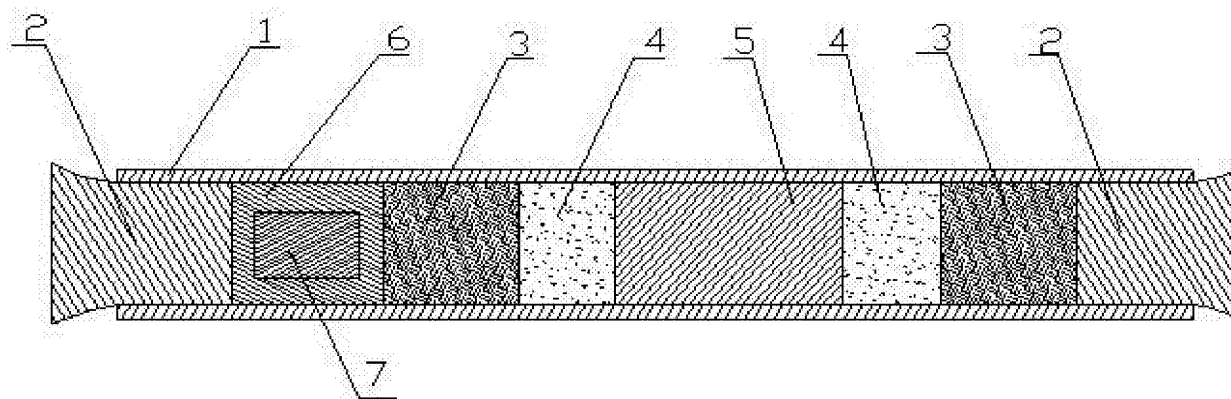


图1