



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510044341.X

[43] 公开日 2006年2月8日

[11] 公开号 CN 1730627A

[22] 申请日 2005.8.2
[21] 申请号 200510044341.X
[71] 申请人 中国海洋大学
地址 266003 山东省青岛市市南区鱼山路5号
[72] 发明人 许淑梅 曹志敏 张晓东 于新生
安 伟

[74] 专利代理机构 青岛海昊知识产权事务所有限公司
代理人 韩振东

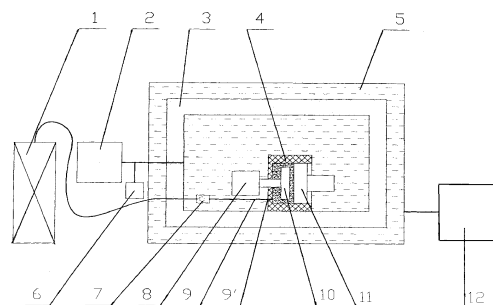
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

[54] 发明名称

天然气水合物模拟生成装置

[57] 摘要

本发明公开了一种天然气水合物模拟生成装置，其包括设有搅拌叶轮和天然气输入管道口的反应储集缸。在该储集缸外围还罩套有高压且低温的环境控制室，在该室设置的天然气输入管道上设有止回阀，该室的器壁上设有恒压溢流阀。所述的反应储集缸，其缸内还设有恒压活塞，该活塞在天然气输入进该储集缸内后，为平衡该储集缸内的工作压力而作增加该储集缸内体积的移动。该装置能够解决实验各组分按比例控制的问题，实现保障实验过程中的清洁和天然气水合物的安全制备生产，再现天然气水合物的真实生成和储积过程。



1、一种天然气水合物模拟生成装置，其包括设有搅拌叶轮和天然气输入管道口的反应储集缸，其特征在于：在该储集缸外围还罩套有高压且低温的环境控制室，在该室设置的天然气输入管道上设有止回阀，该室的器壁上设有恒压溢流阀。

2、根据权利要求 1 所述天然气水合物模拟生成装置，其特征在于：所述的反应储集缸，其缸内还设有恒压活塞，该活塞在天然气输入进该储集缸内后，为平衡该储集缸内的工作压力而作增加该储集缸内体积的移动。

3、根据权利要求 1 所述天然气水合物模拟生成装置，其特征在于：所述的高压且低温的环境控制室，其除了分别设置控制低温的制冷机和制造该控制室高压环境的加压设备外，还设置该控制室的保温夹层。

4、根据权利要求 1 或 2 或 3 所述天然气水合物模拟生成装置，其特征在于：所述的高压且低温的环境控制室，其与反应储集缸内的高压且低温的环境一致，同样具有工作压力范围：0.5—20MPa，工作温度范围-10—20℃。

天然气水合物模拟生成装置

技术领域

本发明涉及模拟深海天然气水合物的生成环境实验技术设备的改进，具体讲是一种天然气水合物模拟生成的装置，其属于天然气水合物模拟试验技术领域。

背景技术

天然气水合物（gas hydrate）是一种白色固体结晶物质，外形像冰，有极强的燃烧力，可作为上等能源，俗称为“可燃冰”。世界上绝大部分的天然气水合物分布在海洋里，储存在深水的海底沉积物中，只有极其少数的天然气水合物是分布在常年冰冻的陆地上。世界海洋里天然气水合物的资源量是陆地上的100倍以上。到目前为止，世界上已发现的海底天然气水合物主要分布区有大西洋海域的墨西哥湾、加勒比海、南美东部陆缘、非洲西部陆缘和美国东岸外的布莱克海台等，西太平洋海域的白令海、鄂霍茨克海、千岛海沟、日本海、四国海槽、日本南海海槽、冲绳海槽、南中国海、苏拉威西海和新西兰北部海域等，东太平洋海域的中美海槽、加州滨外、秘鲁海槽等，印度洋的阿曼海湾，南极的罗斯海和威德尔海，北极的巴伦支海和波弗特海，以及大陆内的黑海与里海等。我国最有希望的天然气水合物储存区可能是南海和东海的深水海底。

天然气水合物由水分子和燃气分子构成，外层是水分子格架，核心是燃气分子。这种固体水合物只能存在于一定的温度和压力条件下，一旦温度升高或压力降低，甲烷气则会逸出，固体水合物便趋于崩解，目前，人类对水合物的研究仍处于实验室模拟阶段。要进行天然气水合物的模拟需要满足两个条件：1 高压，一般在3—5MPa的压力下可以生成，生成速度随压力的增加加快。2 低温，一般天然气水合物的生成温度在0度左右。目前天然气水和物的模拟实验研究都局限于在纯净水或者海水中进行，不能实际模拟天然气水合物的生成环境即海底沉积物，实验各组分比例不能控制的问题，实验过程中的不清洁问题和天然气（甲烷气体）逸出带来的安全问题。因此不能很好的再现天然气水和物的真实生成和储积过程。

发明内容

本发明的目的在于，提供一种实际模拟天然气水合物的生成环境，即海底沉积物环境的天然气水合物模拟生成装置。该装置能够解决实验各组分比例不能控制的问题，实验过程中的不清洁问题和天然气（甲烷气体）逸出带来的安全问题，再现天然气水合物的真实生成、储积和搬运过程。

本发明的任务是由以下技术方案完成的，研制了一种天然气水合物模拟生成装置，其包括设有搅拌叶轮和天然气输入管道口的反应储集缸。在该储集缸外围还罩套有高压且低温的环境控制室，在该室设置的天然气输入管道上设有止回阀，该室的器壁上设有恒压溢流阀。

所述的反应储集缸，其缸内还设有恒压活塞，该活塞在天然气输入进该储集缸内后，为平衡该储集缸内的工作压力而作增加该储集缸内体积的移动。

所述的高压且低温的环境控制室，其除了分别设置控制低温的制冷机和制造该控制室高压环境的加压设备外，还设置该控制室的保温夹层。

所述的高压且低温的环境控制室，其与反应储集缸内的高压且低温的环境一致，同样具有工作压力范围：0.5—20MPa，工作温度范围-10—20℃。

本发明的优点在于：由于研制的天然气水合物模拟生成装置，其包括设有搅拌叶轮和天然气输入管道口的反应储集缸；在该储集缸外围还罩套有高压且低温的环境控制室，在该室设置的天

然气输入管道上设有止回阀，该室的器壁上设有恒压溢流阀。所述的反应储集缸，其缸内还设有恒压活塞，该活塞在天然气输入进该储集缸内后，为平衡该储集缸内的工作压力而作增加该储集缸内体积的移动；使得本装置能够在沉积物中实现天然气水合物的制备工作，其中主要特点是采用了在高压容器中放置一个储集缸，利用活塞把储集缸与环境控制室隔离开，而压力又能保持一致。这样就避免了把实验材料天然气（甲烷气体）直接进入环境控制室在恒温恒压条件下向环境控制室充气而导致该环境控制室压力增加，而为保持环境控制室恒定压力，该环境控制室内必须通过该室的器壁上设有的恒压溢流阀而将一部分溶液释放出去。由于天然气（甲烷气体）和沉积物以及海水都密闭在储集缸内，它们都不会因实验材料天然气（甲烷气体）的直接进入环境控制室，而从该环境控制室里面释放出来。由于设置了在环境控制室内的天然气输入管道上的止回阀，就可避免气体及海水的回流，而只能推动储集缸里的活塞移动，从而避免了甲烷、海水和沉积物的流失。由于储集缸是采用透明有机玻璃材料制成，在实验过程中方便检测系统对其进行声学、光学、电磁等的检测。再在储集缸上标有刻度，即可方便地观测储集缸内的活塞移动的位置，根据活塞的移动位置可以算出储集缸中充入的甲烷数量，从而控制其水、天然气和沉积物的比例，而且在天然气水和物生成过程中还可以通过活塞位置的移动观察天然气水合物生成过程中体积发生的变化，这样就避免了该储集缸里的各组分比例不能控制的问题，也避免了实验过程中的清洁和天然气（甲烷气体）逸出带来的安全问题。

附图及其具体实施方式

本发明的实施例结合附图说明如下：

图1 天然气水合物模拟生成装置的示意图。

参见图1制成的一种天然气水合物模拟生成装置，其包括设有搅拌叶轮10和天然气输入管道口9'的反应储集缸4。在该储集缸4外围还罩套有高压且低温的环境控制室3，在该室3设置的天然气输入管道9上设有止回阀7，该室3的压力由加压设备2控制，其相连的管道上设有恒压溢流阀6。

所述的反应储集缸4，其缸内还设有恒压活塞11，该活塞11在天然气输入进该储集缸4内后会向外移动，以平衡由于天然气增多而导致的该储集缸4内工作压力变大。

所述的高压且低温的环境控制室3，其除了分别设置控制低温的制冷机12和制造该控制室3高压环境的加压设备2外，还设置该环境控制室3的保温夹层5。

所述的高压且低温的环境控制室3，其与反应储集缸4内的高压且低温的环境一致，同样具有工作压力范围：0.5—20MPa，工作温度范围-10—20℃。

本领域的普通技术人员都会理解，在本发明的保护范围内，对于上述实施例进行修改，添加和替换都是可能的，其都没有超出本发明的保护范围。

