(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 103680644 A
(43)申请公布日 2014.03.26

(21)申请号 201310629110.X

(22)申请日 2013.11.29

(71)申请人 北京广利核系统工程有限公司
地址 100094 北京市海淀区永丰路5号院5号楼100094
申请人 中国广核集团有限公司

(72)发明人 张尧 王诗峰 张伟 王晶 于志伟 吴显东 林杰 孟庆军 杨砚雄

(74)专利代理机构 北京元中知识产权代理有限责任公司 11223
代理人 王明霞

(51)Int.Cl.
*G21C 13/02*(2006.01)
*G21C 13/024*(2006.01)

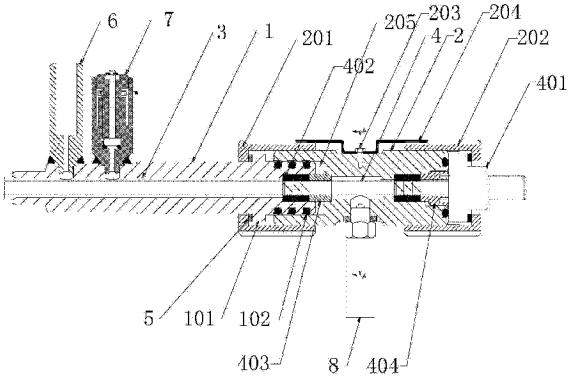
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种与压力容器的引导管路口连接的密封装置

(57)摘要

本发明公开一种与压力容器的引导管路口连接的密封装置，包括与压力容器上引导管路固定的下游管体，与下游管体连接的上游管体，在下游管体和上游管体的内部设置有直径相同的轴向通道，所述轴向通道内插入有伸入到压力容器内的堆芯细管，所述堆芯细管一端安装有固定法兰，所述上游管体上设置有固定上述设备的固定装置，所述堆芯细管上设置有与轴向通道之间密封的密封组件，所述上游管体上设置有检测液体泄漏的泄漏探测仪。本发明采用两段式结构方便密封装置的设置和安装，拆卸和维护，同时也方便堆芯细管固定和操作，利用密封组件在起到密封、缓冲的同时能够防止上述受力部件之间的直接接触，方便了拆卸和安装。




CN 103680644 A

1. 一种与压力容器的引导管路口连接的密封装置，包括与压力容器上引导管路固定的下游管体（1），与下游管体（1）连接的上游管体（2），在下游管体（1）和上游管体（2）的内部设置有直径相同的轴向通道（3），所述轴向通道（3）内插入有伸入到压力容器内的堆芯细管（4），其特征在于，所述堆芯细管（4）位于压力容器一端为封闭端，另一端安装有固定法兰（401），所述上游管体（2）上设置有将上游管体（2）与下游管体（1）固定且同时将固定法兰（401）固定在上游管体（2）端头的固定装置，所述堆芯细管（4）上设置有与轴向通道（3）之间密封的密封组件，所述上游管体（2）上设置有检测液体泄漏的泄漏探测仪（8）。

2. 如权利要求 1 所述的密封装置，其特征在于，所述下游管体（1）上设置有分别与轴向通道（3）相通的安装液位计和压力装置的液位接口（6）和压力接口（7）。

3. 如权利要求 1 所述的密封装置，其特征在于，所述固定装置包括将下游管体（1）与上游管体（2）固定在一起的压盖螺帽 A（201）和将固定法兰（401）固定在上游管体端头的压盖螺帽 B（202）。

4. 如权利要求 3 所述的密封装置，其特征在于，所述压盖螺帽 A（201）和压盖螺帽 B(202) 之间通过螺栓固定有分别压在压盖螺帽 A(201) 和压盖螺帽 B（202）上的防松片（204）。

5. 如权利要求 3 所述的密封装置，其特征在于，所述上游管体（2）与下游管体（1）接触一端设置有容纳下游管体端头的内凹槽（205），在下游管体（1）插入内凹槽（205）的端头后侧设置有直径大于内凹槽（205）的固定台（101），所述压盖螺帽 A（201）卡在固定台（101）上后将下游管体（1）与上游管体（2）固定。

6. 如权利要求 5 所述的密封装置，其特征在于，所述下游管体（1）插入内凹槽（205）的端头上设置有与内凹槽内壁密封的三组径向密封槽（102），所述径向密封槽（102）内安装密封件。

7. 如权利要求 3 所述的密封装置，其特征在于，在压盖螺帽 A（201）和固定台（101）之间、压盖螺帽 B（202）和固定法兰（401）之间以及固定法兰（401）和上游管体（2）之间安装有密封垫片（5）。

8. 如权利要求 1 所述的密封装置，其特征在于，所述下游管体（1）与上游管体（2）接触一端以及下游管体（1）与固定法兰（401）接触一端设置有直径大于轴向通道（3）的密封通道，所述密封组件包括两段独立密封组件（402），两段独立密封组件（402）分别位于两段密封通道处的堆芯细管（4）上，位于下游管体（1）处独立密封组件（402）的外侧设置有金属半环（403），位于上游管体（2）的独立密封组件与固定法兰（401）之间安装有压紧螺套（404），所述泄漏探测仪（8）安装在两段独立密封组件（402）之间。

9. 如权利要求 1 所述的密封装置，其特征在于，所述泄漏探测仪（8）包括设置在顶端的两个独立电极，以及当两个电极连通后报警的报警电路，两个电极位于轴向通道内。

# 一种与压力容器的引导管路口连接的密封装置

## 技术领域

[0001] 本发明涉及一种密封装置，具体涉及一种与核反应堆压力容器的引导管路连接的密封装置。

## 背景技术

[0002] 反应堆压力容器是反应堆的关键性部件，在核电站的运行过程中，反应堆压力容器主要装载反应堆堆芯和高温高压的冷却剂，要求在各种工况下均能保证结构的完整性，在压力容器上设置有与外部相通的引导管路，在引导管路处安装有相应的手动阀，手动阀下游连接有安装了堆芯细管的密封装置，承受反应堆的压力和温度。堆芯细管从密封装置内部穿过引导管路插入堆芯，构成探测仪的测量管路，密封装置在手动阀下游。密封装置内密封组件与堆芯细管外表面配合对引导管路内的一回路冷却剂进行密封。密封装置在压力容器和密封装置的连接部位承受机械载荷、压力波动和热载荷等，易产生应力集中而发生破坏，导致密封不严。此外作为压水堆堆芯中子注量率测量系统中的密封装置，在密封装置内部的堆芯细管，会在工作需要时由密封装置向外部抽出，而且不能发生泄露现象，这也对密封装置提出了更高的要求。另外，现有技术中的密封装置都是采用低碳不透钢制作，各部件之间在长时间的高温状态下会发生粘合现象，导致拆卸困难。

## 发明内容

[0003] 为解决现有技术中核反应堆压力容器的引导管口密封不严且各部件之间易粘连的问题，本发明提供一种各部件之间不会粘连且密封良好的密封装置，具体方案如下：一种与压力容器的引导管路口连接的密封装置，包括与压力容器上引导管路固定的下游管体，与下游管体连接的上游管体，在下游管体和上游管体的内部设置有直径相同的轴向通道，所述轴向通道内插入有伸入到压力容器内的堆芯细管，其特征在于，所述堆芯细管位于压力容器一端为封闭端另一端安装有固定法兰，所述上游管体上设置有将上游管体与下游管体固定且同时将固定法兰固定在上游管体端头的固定装置，所述堆芯细管上设置有与轴向通道之间密封的密封组件，所述上游管体上设置有检测液体泄漏的泄漏探测器仪。

[0004] 为获取压力容器的参数：所述下游管体上设置有分别与轴向通道相通的安装液位计和压力装置的液位接口和压力接口。

[0005] 为方便固定：所述固定装置包括将下游管体与上游管体固定在一起的压盖螺帽 A 和将固定法兰固定在上游管体端头的压盖螺帽 B。

[0006] 为防止固定件松动：所述压盖螺帽 A 和压盖螺帽 B 之间通过螺栓固定有分别压在压盖螺帽 A 和压盖螺帽 B 上的防松片。

[0007] 为提高安装的牢靠性：所述上游管体与下游管体接触一端设置有容纳下游管体端头的内凹槽，在下游管体插入内凹槽的端头后侧设置有直径大于内凹槽的固定台，所述压盖螺帽 A 卡在固定台上后将下游管体与上游管体固定。

[0008] 为提高连接片的密封效果：所述下游管体插入内凹槽的端头上设置有与内凹槽内

壁密封的三组径向密封槽，所述径向密封槽内安装有密封件。

[0009] 为避免金属部件之间粘连：在压盖螺帽A和固定台之间、压盖螺帽B和固定法兰之间以及固定法兰和上游管体之间安装有密封垫片。

[0010] 为提高轴向通道的密封效果：所述下游管体与上游管体接触一端以及下游管体与固定法兰接触一端设置有直径大于轴向通道的密封通道，所述密封装置包括两段独立密封组件，两段独立密封组件分别位于两段密封通道处的堆芯细管上，位于下游管体处独立密封组件的外侧设置有金属半环，位于上游管体的独立密封组件与固定法兰之间安装有压紧螺套，所述泄漏探测仪安装在两段独立密封组件之间。

[0011] 为方便监测密封装置的泄漏情况：提高所述泄漏探测仪包括设置在顶端的两个独立电极，以及当两个电极连通后报警的报警电路，两个电极位于轴向通道内。

[0012] 本发明通过固定装置将上述部件固定在一起，通过密封装置防止轴向通道内液体的泄漏，同时利用泄漏探测仪随时监视轴向通道内是否发生泄漏。本发明采用两段式结构方便密封装置的设置和安装，拆卸和维护，同时也方便堆芯细管固定和操作，利用密封垫片在起到密封、缓冲的同时能够防止上述受力部件之间的直接接触，方便了拆卸和安装。

## 附图说明

[0013] 图1本发明的结构示意图；

[0014] 图2图1中的A-A示意图；

[0015] 附图中标号说明：1-下游管体、101-固定台、102-径向密封槽、2-上游管体、201-压盖螺帽A、202-压盖螺帽B、203-螺栓、204-防松片、205-内凹槽、3-轴向通道、4-堆芯细管、401-固定法兰、402-独立密封组件、403-金属半环、404-压紧螺套、5-密封垫片、6-液位接口、7-压力接口、8-泄漏探测仪、9-防松块。

## 具体实施方式

[0016] 如图1所示，本发明的密封装置，包括与压力容器上引导管路固定的下游管体1，与下游管体1连接的上游管体2，在下游管体1和上游管体2的内部设置有直径相同的轴向通道3，所述轴向通道3内插入有伸入到压力容器内的堆芯细管4，所述堆芯细管4位于压力容器一端为封闭端另一端安装有固定法兰401，所述上游管体2上设置有将上游管体2与下游管体1固定且同时将固定法兰401固定在上游管体2端头的固定装置，所述堆芯细管4上设置有与轴向通道3之间密封的密封组件，所述上游管体2上设置有检测液体泄漏的泄漏探测仪8。

[0017] 本发明的密封装置在压力容器开设的外部引导管路处起密封作用的，既要防止压力容器的泄漏，同时需要防止密封装置内部的泄漏，位于轴向通道3内的堆芯细管4需要在适当的时候取出，不需要时要稳定的安装在轴向通道3内，因此需要保证堆芯细管4与轴向通道3之间的密封，本发明通过固定装置将上述部件固定在一起，通过密封装置防止轴向通道内液体的泄漏，同时利用泄漏探测仪8随时监视轴向通道内是否发生泄漏。本发明采用两段式结构方便了密封装置的设置和安装，拆卸和维护，同时也方便堆芯细管固定和操作，

[0018] 为提高密封装置的利用率，本发明在所述下游管体1上设置有分别与轴向通道3

相通的安装液位计和压力装置的液位接口 6 和压力接口 7。通过液位接口 6 和压力接口 7 可以从与压力容器相通的轴向通道内获取压力容器的相应参数。

[0019] 为提高密封装置的固定效果，本发明的所述固定装置包括将下游管体 1 与上游管体 2 固定在一起的压盖螺帽 A201 和将固定法兰 401 固定在上游管体端头的压盖螺帽 B202。压盖螺帽 A201 与压盖螺帽 B202 相对的安装在上游管体 2 的两端，利用螺纹将相应的部件固定在一起。为提高固定效果，本发明在所述压盖螺帽 A201 和压盖螺帽 B202 之间通过螺栓固定有分别压在压盖螺帽 A201 和压盖螺帽 B202 上的防松片 204。利用对螺栓的松紧控制，实现防松片 204 对压盖螺帽 A201 和压盖螺帽 B202 的固定效果，防止压盖螺帽 A201 和压盖螺帽 B202 的转动。

[0020] 为提高连接强度，在所述上游管体 2 与下游管体 1 接触一端设置有容纳下游管体端头的内凹槽 205，在下游管体 1 插入内凹槽 205 的端头后侧设置有直径大于内凹槽的固定台 101，所述压盖螺帽 A201 卡在固定台 101 上后将下游管体 1 与上游管体 2 固定。利用内凹槽 205 使下游管体 1 和上游管体 2 卡合在一起，能够提高防止上游管体 2 移动，同时固定台 205 能够为压盖螺帽 A201 提供支撑点。为防止上游管体 2 与下游管体 1 的连接处发生泄漏，本发明在所述下游管体 1 插入内凹槽 205 的端头上设置有与内凹槽内壁密封的径向密封槽 102，所述径向密封槽 102 内安装有密封件。具体的径向密封槽 102 可以根据需要设置多道，本方案中设置有三道。

[0021] 为防止金属部件之间在长时间接触后产生粘连，本发明在压盖螺帽 A201 和固定台 101 之间、压盖螺帽 B202 和固定法兰 401 之间以及固定法兰 401 和上游管体 2 之间安装有密封垫片 5。密封垫片 5 在起到密封、缓冲的同时能够防止上述受力部件之间的直接接触，方便了拆卸和安装。

[0022] 为提高轴向通道内的密封效果，本发明所述下游管体 1 与上游管体 2 接触一端以及下游管体 1 与固定法兰 401 接触一端设置有直径大于轴向通道 3 的密封通道，所述密封装置包括两段独立密封组件 402，两段独立密封组件 402 分别位于两段密封通道处的堆芯细管 4 上，位于下游管体 1 处独立密封组件 402 的外侧设置有金属半环 403，位于上游管体 2 的独立密封组件 402 与固定法兰 401 之间安装有压紧螺套 404，上述结构使本发明具有更好的密封性且安装更加简单方便。所述泄漏探测仪 8 安装在两段独立密封组件 402 之间。本发明通过两段分别设置的独立密封组件，在轴向通道 3 内形成两道密封，提高了密封效果，当第一道独立密封组件发生了泄漏，液体进入上游管体的轴向通道内，则会被泄漏探测仪检测到，从而发出相应的报警。其中的金属半环 403 能够在压紧螺帽 A201 的压力下挤紧相邻的独立密封组件，使与轴向通道 3 之间的密封效果更显著，同样，压紧螺套 404 的作用也是在压紧螺帽 B202 的压力下将相邻的独立密封组件更紧密的挤压在轴向通道 3 和堆芯细管 4 之间，提高密封性。具体的泄漏探测仪 8 包括设置在顶端的两个独立电极，以及当两个电极连通后报警的报警电路，两个电极位于轴向通道内。电极与报警电路之间隔开，当发生泄漏时，液体会将两个独立电极连接在一起，从而导通了报警电路发出报警信息。为了防止泄漏探测仪松动，本发明在泄漏探测仪的外部利用螺栓固定一个防松块 9，以固定和调整泄漏探测仪 8。

[0023] 以上所述仅是本发明的较佳实施例而已，并非对本发明作任何形式上的限制，虽然本发明已以较佳实施例所述如上，然而并非用以限定本发明，任何熟悉本专利的技术人

员在不脱离本发明技术方案范围内，当可利用上述提示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例，但凡是未脱离本发明技术方案的内容，依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰，均仍属于本发明方案的范围内。

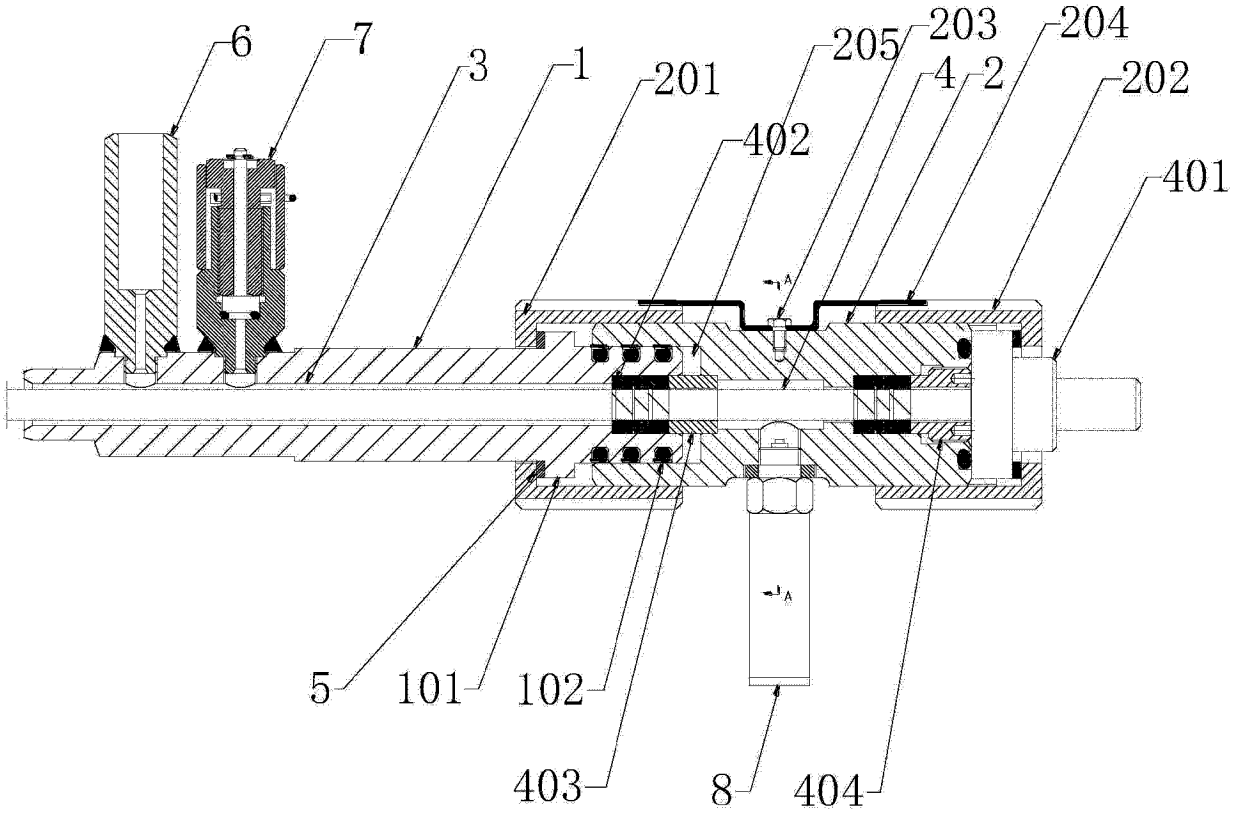

6
7
3
1
201
205
203
204
4
2
202
402
401
5
101
102
403
8
404

图 1

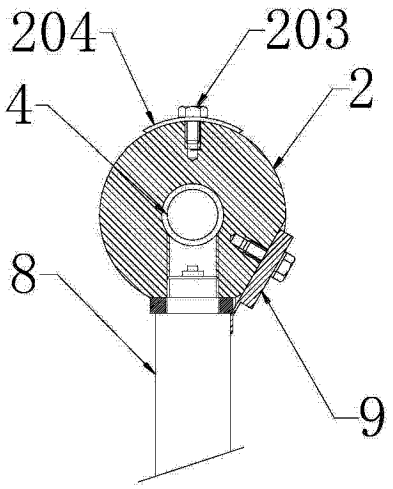

204
203
4
2
8
9

图 2