



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207906258 U

(45)授权公告日 2018.09.25

(21)申请号 201721513864.9

(22)申请日 2017.11.14

(73)专利权人 上海核工程研究设计院有限公司

地址 200233 上海市徐汇区虹漕路29号

专利权人 北京雷蒙赛博机电技术有限公司

(72)发明人 景益 周文 林绍萱 唐伟华

刘润发 陈宇帆 王恺 赵战国

魏猛 陈红生 史志龙 吕莹

(74)专利代理机构 上海精晟知识产权代理有限公司

公司 31253

代理人 冯子玲

(51)Int.Cl.

F16B 37/00(2006.01)

F15B 21/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

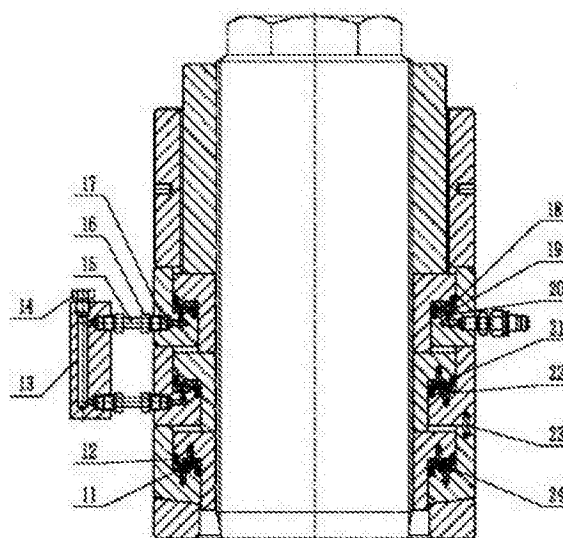
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)实用新型名称

一种反应堆压力容器用液压螺母

(57)摘要

本实用新型提供一种反应堆压力容器用液压螺母,其具有液压螺母串缸结构,所述液压螺母串缸结构包括一级油缸;一、二级活塞;二级油缸;三级油缸;三级活塞;压紧块;压紧环一;压紧环二;油路块;内六角堵头;锥面螺纹短管;螺套;卡圈;压紧环三;压紧环四;C形密封圈;圆柱销;内六角平圆头螺钉;母接头;接头;以及公接头。本实用新型提供的反应堆压力容器用液压螺母,较传统螺栓拉伸机设计,替代了反应堆压力容器主螺栓组件中的普通螺母,同时具有主螺栓组件的预紧功能。



1. 一种反应堆压力容器用液压螺母,其特征在于,具有液压螺母串缸结构,所述液压螺母串缸结构包括一级油缸;一、二级活塞;二级油缸;三级油缸;三级活塞;压紧块;压紧环一;压紧环二;油路块;内六角堵头;锥面螺纹短管;螺套;卡圈;压紧环三;压紧环四;C形密封圈;圆柱销;内六角平圆头螺钉;母接头;接头;以及公接头;

一级油缸、一级活塞和C形密封圈形成一级油缸密封腔室;二级油缸、二级活塞和C形密封圈形成二级油缸密封腔室;三级油缸、三级活塞和C形密封圈形成三级油缸密封腔室;一级与二级油缸、二级与三级油缸层叠布置,通过圆柱销实现径向定位,通过压紧块实现上下两级油缸的连接;一级与二级活塞、二级与三级活塞层叠布置,当密封腔室内加载高压压力介质时,各级油缸的液压压力将通过活塞的层叠布置传递到三级活塞上,实现各级油缸的力串联叠加;

压紧环一和内六角平圆头螺钉实现一级、二级油缸和C型密封圈的压紧固定;压紧环二和内六角平圆头螺钉实现一级、二级活塞和C型密封圈的压紧固定;压紧环三和内六角平圆头螺钉实现三级油缸和C型密封圈的压紧固定;压紧环四和内六角平圆头螺钉实现三级活塞和C型密封圈的压紧固定;

一、二级油腔和二、三油腔的油路采用油路块连接,密封结构形式采用锥面密封结构;油路块和油缸上加工有内螺纹和内锥面,锥面螺纹短管上加工有外螺纹和外锥面;螺套上加工有内螺纹,用以调整锥面螺纹短管的锥面相对油缸或油路块内锥面的轴向位置;卡圈上加工有外螺纹,该外螺纹与油缸或油路块上的内螺纹配合,用于对锥面螺纹短管的外锥面和油缸或油路块的内锥面施加轴向力,实现密封;内六角堵头实现油路块上工艺孔的密封;

接头用于实现油缸本体与公接头和母接头的连接,公接头和母接头为快速接头,为了实现多液压螺母工况下各液压螺母直接快速连接。

2. 如权利要求1所述的反应堆压力容器用液压螺母,其特征在于,还包括液压螺母提升锁紧机构,所述液压螺母提升锁紧机构包括锁母和拉伸螺母;

锁母和拉伸螺母通过螺纹副连接;液压螺母加压时,锁母随拉伸螺母一起伸出;当液压螺母的加载压力达到所需工作压力时,旋紧锁母,使锁母下端面与三级油缸上端面贴紧;当液压螺母的液压压力卸载后,锁母和三级油缸上端面之间产生与螺栓预紧力相等的压紧力。

3. 如权利要求1所述的反应堆压力容器用液压螺母,其特征在于,所述一级油缸、二级油缸和三级油缸、所述三级活塞和所述C形密封圈形成密封腔室。

4. 如权利要求3所述的反应堆压力容器用液压螺母,其特征在于,所述公接头和所述母接头分别经配置以供液体进入和流出所述密封腔室。

5. 如权利要求2所述的反应堆压力容器用液压螺母,其特征在于,所述拉伸螺母经配置以被液压提升继而使反应堆压力容器的主螺栓伸长,所述锁母经配置以锁定所述主螺栓。

一种反应堆压力容器用液压螺母

技术领域

[0001] 本实用新型涉及压水堆核电厂核反应堆设计技术领域,具体涉及一种反应堆压力容器用液压螺母。

背景技术

[0002] 液压螺母在众多工业领域有着广泛的应用。但由于反应堆压力容器工况的特殊性,目前液压螺母还没有在反应堆压力容器主螺栓上应用的先例。压水堆核电机组每隔18个月都要进行停堆换料,每次停堆换料都需要打开和关闭反应堆压力容器。反应堆压力容器为内部为高温高压的压力介质,其顶盖法兰和筒体法兰的密封形式为O型金属环+螺栓连接。主螺栓预紧力的大小、均匀程度直接影响着反应堆压力容器密封的安全性。在反应堆压力容器用液压螺母实用新型之前,反应堆压力容器每次打开或关闭都需要专用装备进行螺栓的预紧和拆卸工作。现有技术主要采用两种方法来实现螺栓的预紧和拆卸工作:1.全同步螺栓拉伸技术;2.分组同步螺栓拉伸技术。该专用工具的制造和运行维护费用极高,且每次停堆换料期间打开或关闭反应堆压力容器顶盖的时间较长,而反应堆压力容器停堆换料的时间成本极高。

实用新型内容

[0003] 本实用新型针对现有技术的不足,提出一种反应堆压力容器用液压螺母。

[0004] 本实用新型提供一种反应堆压力容器用液压螺母,其具有液压螺母串缸结构,所述液压螺母串缸结构包括一级油缸;一、二级活塞;二级油缸;三级油缸;三级活塞;压紧块;压紧环一;压紧环二;油路块;内六角堵头;锥面螺纹短管;螺套;卡圈;压紧环三;压紧环四;C形密封圈;圆柱销;内六角平圆头螺钉;母接头;接头;以及公接头。

[0005] 优选地,还包括液压螺母提升锁紧机构,所述液压螺母提升锁紧机构包括锁母和拉伸螺母。

[0006] 优选地,所述一级油缸、二级油缸和三级油缸、所述三级活塞和所述C形密封圈形成密封腔室。

[0007] 优选地,所述公接头和所述母接头分别经配置以供液体进入和流出所述密封腔室。

[0008] 优选地,所述拉伸螺母经配置以被液压提升继而使反应堆压力容器的主螺栓伸长,所述锁母经配置以锁定所述主螺栓。

[0009] 与现有技术相比,本实用新型具有以下有益效果:

[0010] 1、本实用新型提供的反应堆压力容器用液压螺母,较传统螺栓拉伸机设计,替代了反应堆压力容器主螺栓组件中的普通螺母,同时具有主螺栓组件的预紧功能。

[0011] 2、本实用新型提供的反应堆压力容器用液压螺母,使主螺栓组件具有自预紧的特性,不需要专用的装备即可实现反应堆压力容器的预紧和拆卸工作,且实现了全同步拉伸技术,大大简化了反应堆压力容器预紧和拆卸的工艺流程,缩短了反应堆压力容器大修的

关键路径占用时间,保证了反应堆压力容器法兰密封的可靠性,并降低了成本。

[0012] 3、液压螺母的使用条件要求密封形式为往复式动密封。由于超高压带来的大变形,决定密封性能好坏的关键因素是密封圈的变形跟随能力,即要求密封圈有很好的弹性。非金属密封是往复式动密封的首选,但由于液压螺母长时间处于高温和辐射环境中,非金属材料在高温和辐射状态下的性能和快速老化效应,导致非金属密封材料在该工况条件下完全失效。本实用新型提供的反应堆压力容器用液压螺母,采用金属密封材料来解决高温下的强度保持能力和辐照老化问题,通过设计金属密封圈的形状使其保持良好的变形跟随能力。

附图说明

[0013] 图1为符合本实用新型优选实施例的反应堆压力容器用液压螺母的结构示意图。

[0014] 图2为符合本实用新型优选实施例的反应堆压力容器用液压螺母的另一角度结构示意图。

[0015] 图3为符合本实用新型优选实施例的反应堆压力容器用液压螺母的另一角度结构示意图。

具体实施方式

[0016] 为使本实用新型的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步详细的说明。

[0017] 如图1-3所示,本实用新型实施例提供一种满足于为反应堆压力容器用主螺栓提供预紧且实现反应堆压力容器顶盖与筒体连接和密封的液压螺母,该液压螺母具有液压螺母串缸结构,所述液压螺母串缸结构包括1.球面垫圈;2.一级油缸;3.一、二级活塞;4.二级油缸;5.三级油缸;6.三级活塞;7.锁母;8.拉伸螺母;9.内六角圆柱头螺钉;10.压紧块;11.压紧环一;12.压紧环二;13.油路块;14.内六角堵头;15.锥面螺纹短管;16.螺套;17.卡圈;18.压紧环三;19.压紧环四;20-22.C形密封圈;23.圆柱销;24.内六角平圆头螺钉;25.母接头;26.接头;27.公接头。

[0018] 反应堆压力容器用液压螺母还包括液压螺母提升锁紧机构,所述液压螺母提升锁紧机构包括7.锁母;8.拉伸螺母。

[0019] 所述一级油缸2、二级油缸4和三级油缸5、所述三级活塞6和所述C形密封圈20-22形成密封腔室。

[0020] 所述公接头27和所述母接头25分别经配置以供液体进入和流出所述密封腔室。

[0021] 液压提升拉伸螺母8使反应堆压力容器主螺栓达到一定伸长量后,使用锁母7锁定主螺栓。

[0022] 本实施例提供的液压螺母采用串缸结构,由多个油缸、金属密封圈和活塞形成密封腔室,注入液体后通过泵进行打压,通过提升锁紧机构中的拉伸螺母实现对反应堆压力容器主螺栓的拉伸操作,达到预紧要求后,使用提升锁紧机构中锁紧螺母锁定螺栓拉伸量。

[0023] 与现有技术相比,本实施例具有以下有益效果:

[0024] 1、本实施例提供的反应堆压力容器用液压螺母,较传统螺栓拉伸机设计,替代了反应堆压力容器主螺栓组件中的普通螺母,同时具有主螺栓组件的预紧功能。

[0025] 2、本实施例提供的反应堆压力容器用液压螺母,使主螺栓组件具有自预紧的特性,不需要专用的装备即可实现反应堆压力容器的预紧和拆卸工作,且实现了全同步拉伸技术,大大简化了反应堆压力容器预紧和拆卸的工艺流程,缩短了反应堆压力容器大修的关键路径占用时间,保证了反应堆压力容器法兰密封的可靠性,并降低了成本。

[0026] 3、液压螺母的使用条件要求密封形式为往复式动密封。由于超高压带来的大变形,决定密封性能好坏的关键因素是密封圈的变形跟随能力,即要求密封圈有很好的弹性。非金属密封是往复式动密封的首选,但由于液压螺母长时间处于高温和辐射环境中,非金属材料在高温和辐射状态下的性能和快速老化效应,导致非金属密封材料在该工况条件下完全失效。本实施例提供的反应堆压力容器用液压螺母,采用金属密封材料来解决高温下的强度保持能力和辐照老化问题,通过设计金属密封圈的形状使其保持良好的变形跟随能力。

[0027] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的系统而言,由于与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0028] 本领域技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本实用新型的范围。

[0029] 显然,本领域的技术人员可以对实用新型进行各种改动和变型而不脱离本实用新型的精神和范围。这样,倘若本实用新型的这些修改和变型属于本实用新型权利要求及其等同技术的范围之内,则本实用新型也意图包括这些改动和变型在内。

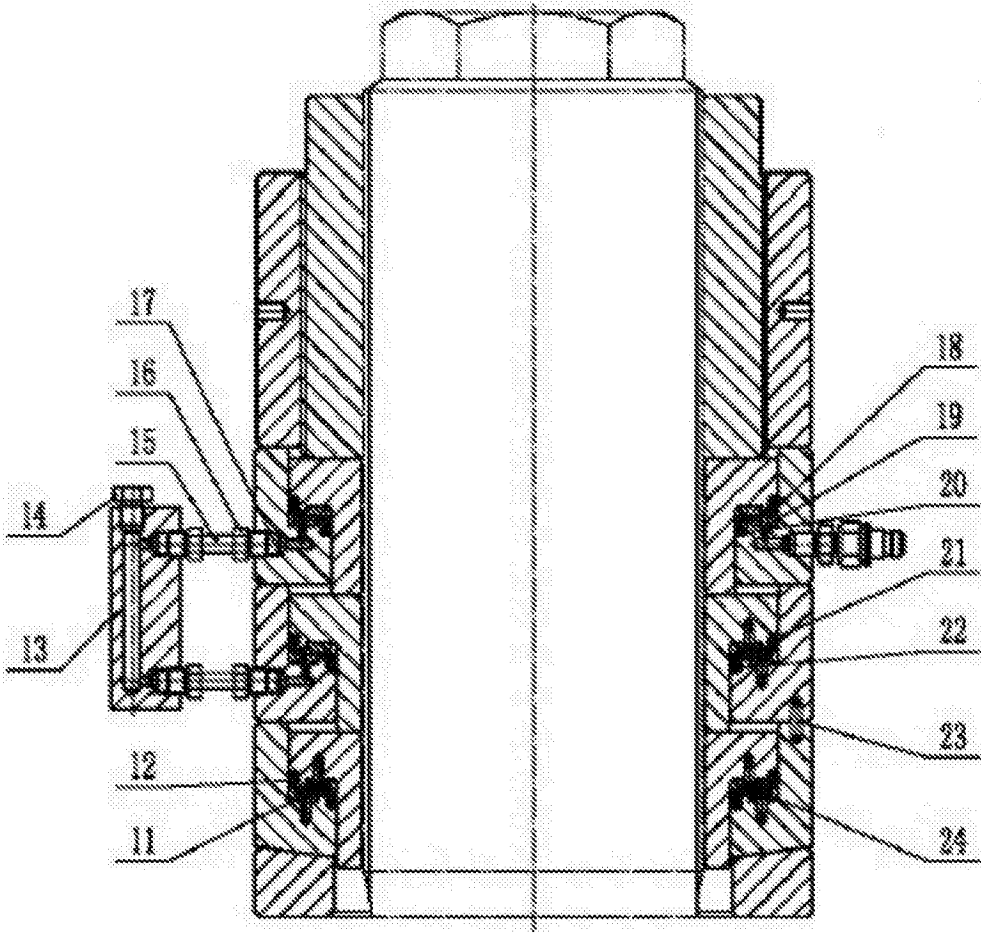


图1

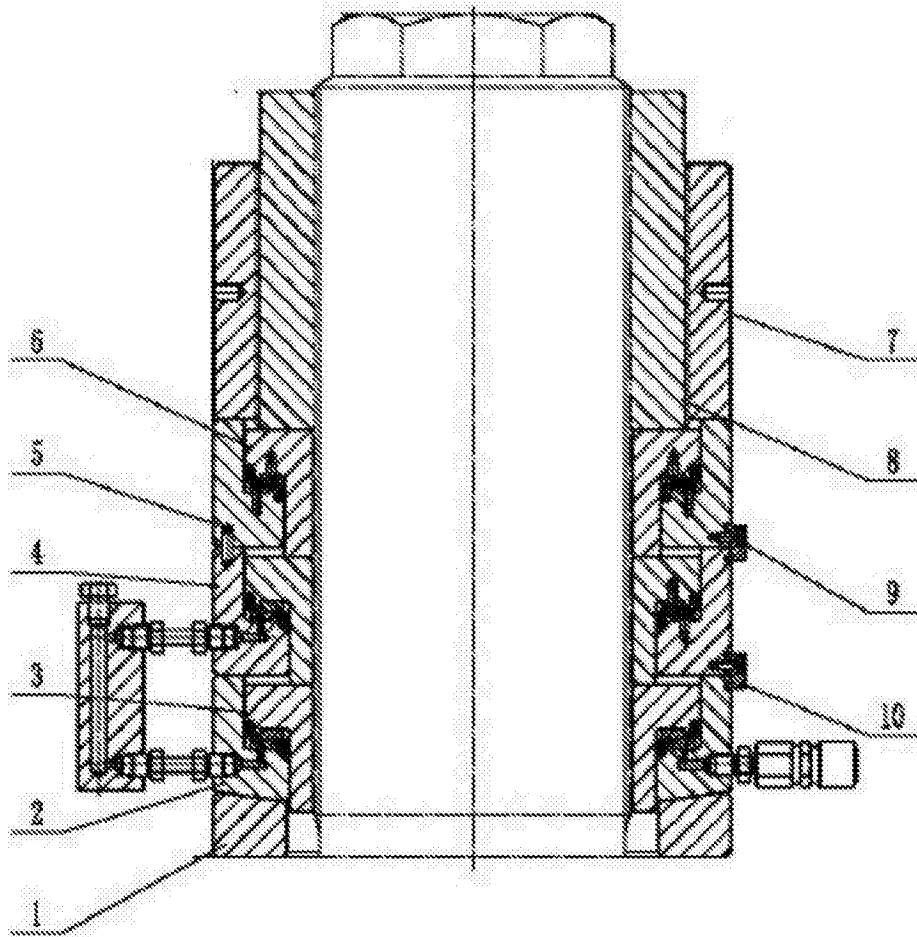


图2

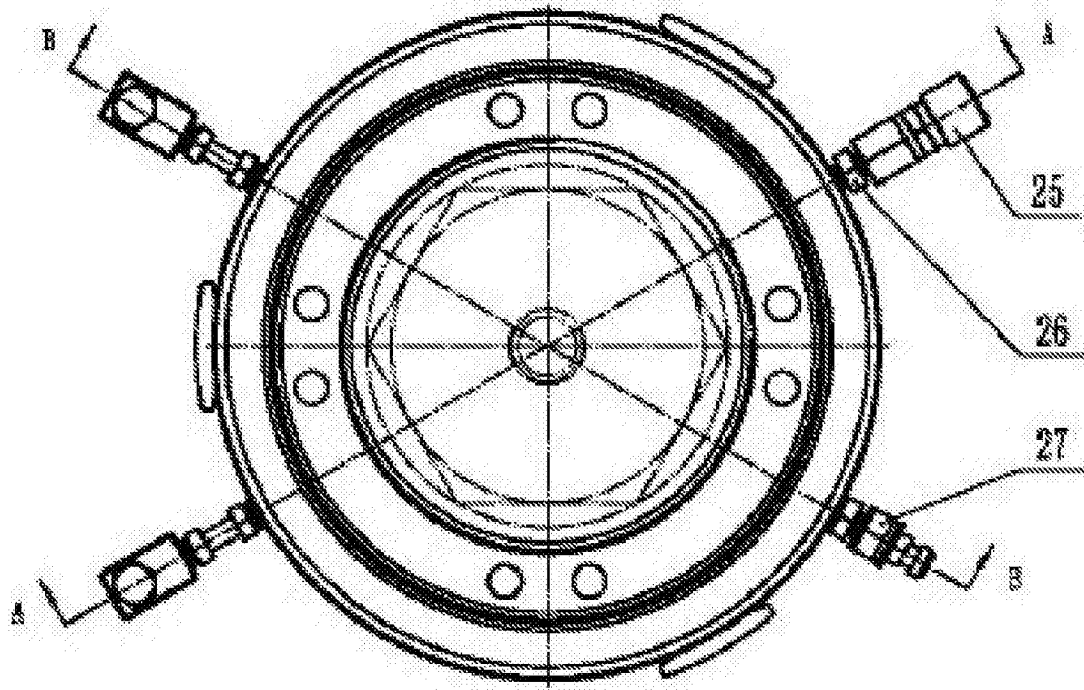


图3