

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202736506 U

(45) 授权公告日 2013. 02. 13

(21) 申请号 201220267933. 3

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2012. 06. 08

(73) 专利权人 中国核动力研究设计院

地址 610041 四川省成都市武侯区一环路南三段 28 号

(72) 发明人 王炳炎 谭文界 黄新东 戴旭东
任荷 安彦波 谭宏伟

(74) 专利代理机构 核工业专利中心 11007

代理人 高尚梅

(51) Int. Cl.

G21C 19/02(2006. 01)

G21C 19/20(2006. 01)

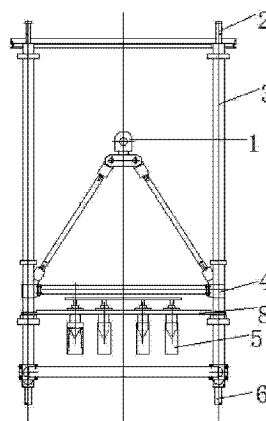
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

反应堆堆内构件吊装工具

(57) 摘要

本实用新型属于核反应堆堆内构件吊装设备,具体涉及一种反应堆堆内构件吊装工具。其吊环通过下端均布的三根连杆分别与三个竖直方向的活动支架导向筒筒壁上的连接法兰连接,每个活动支架导向筒内均有一根中空的活动支架导向杆穿过,活动支架导向杆上端位于活动支架导向筒的外部;操作杆由外部套筒和内部芯杆组成,每根活动支架导向杆上端部均与一根操作杆外部套筒连接,操作杆内部芯杆穿过活动支架导向杆与花瓣形的堆内构件吊装头连接;活动支架安装在三个活动支架导向筒上,六组堆芯测量组件抓具安装在活动支架下部。本实用新型通过气缸控制堆芯测量组件抓具抓取或释放堆芯测量组件,通过操作杆控制堆内构件吊装头抓取或释放堆内构件。



1. 一种反应堆堆内构件吊装工具,其特征在于:该吊装工具包括吊环(1)、操作杆(2)、活动支架导向杆(3)、活动支架导向筒(4)、堆芯测量组件抓具(5)、堆内构件吊装头(6)和活动支架(8);所述吊环(1)通过其下端均布的三根连杆分别与三个竖直方向的活动支架导向筒(4)筒壁上的连接法兰连接,每个活动支架导向筒(4)内均有一根中空的活动支架导向杆(3)穿过,活动支架导向杆(3)的上端位于活动支架导向筒(4)的外部;操作杆(2)由外部套筒和内部芯杆组成,每根活动支架导向杆(3)的上端部均与一根操作杆(2)的外部套筒连接,操作杆(2)的内部芯杆穿过活动支架导向杆(3)与花瓣形的堆内构件吊装头(6)连接;活动支架(8)安装在三个活动支架导向筒(4)上,六组堆芯测量组件抓具(5)安装在活动支架(8)下部。

2. 根据权利要求1所述的反应堆堆内构件吊装工具,其特征在于:所述活动支架(8)中间为圆形,边缘为三角形,三角形的三个角安装在三个活动支架导向筒(4)上。

3. 根据权利要求2所述的反应堆堆内构件吊装工具,其特征在于:所述活动支架(8)中间的圆形上均布安装有四个导套(7)和两个气缸(10),连接板(9)穿过导套(7)与气缸(10)连接;六组堆芯测量组件抓具(5)的上端穿过活动支架(8)与连接板(9)连接。

4. 根据权利要求3所述的反应堆堆内构件吊装工具,其特征在于:所述堆芯测量组件抓具(5)包括连接块(11)、压缩弹簧(12)、安装基座(13)、外套筒(14)、推动块(15)、压紧圈(16)、压紧弹簧(17)和导向块(18);连接块(11)位于堆芯测量组件抓具(5)的上端,与连接板(9)连接;安装基座(13)为倒圆锥形,锥形面中间均布有三个竖直导向孔,导向孔直径从上到下递增,导向孔内表面为斜面;安装基座(13)安装在活动支架(8)上,外套筒(14)内表面下部为锥形,套装在安装基座(13)与活动支架(8)之间;连接块(11)的下端安装有一个推动块(15),推动块(15)下端为凸台;圆柱形的导向块(18)安装在推动块(15)与安装基座(13)之间,其上均布有三个竖直的阶梯状通孔,三个压紧圈(16)分别安装在导向块(18)的三个通孔上;每个压紧圈(16)上均布有若干个折弯状的压紧弹簧(17),压紧弹簧(17)与推动块(15)下端的凸台相对应,若干个压缩弹簧(12)安装在推动块(15)与导向块(18)之间。

反应堆堆内构件吊装工具

技术领域

[0001] 本实用新型属于核反应堆堆内构件吊装设备,具体涉及一种反应堆堆内构件吊装工具。

背景技术

[0002] 反应堆上部堆内构件是堆芯内的重要结构件,在反应堆新堆安装和换料检修时,需要对其进行安装、拆卸操作,由于在强放射环境下进行操作,且安装精度高,操作接口特殊等原因,需要使用到专用的上部堆内构件吊装设备。该设备是一种特殊设计的吊具,具有与特定反应堆相适应的结构,能精确的与上部堆内构件连接,对其进行安装、拆卸、吊运等操作。

[0003] 目前在役压水型反应堆在换料大修时所使用的针对上部堆内构件的吊具由吊杆、操作平台、操作杆、支撑组件、吊装组件组成。各部件均为刚性连接,吊杆与吊车连接,支撑组件为主要的承载支撑件,操作平台安装在支撑组件上,提供工作人员的操作空间。操作杆用于旋转吊装组件,使其与上部堆内构件的吊装接口实现连接。

[0004] 模块式小堆的反应堆上部堆内构件拆卸时,需要将堆芯测量组件的活性段全部提升至上部堆内构件的导向管内,同时将堆内构件和堆芯测量组件一起吊走。但上述用于压水型反应堆的吊具无法实现该功能,因此需要研制一种适用于模块式小堆的反应堆堆内构件吊装工具。

发明内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种适用于模块式小堆的反应堆堆内构件吊装工具。

[0006] 为达到上述目的,本实用新型所采取的技术方案为:

[0007] 一种反应堆堆内构件吊装工具,该吊装工具包括吊环、操作杆、活动支架导向杆、活动支架导向筒、堆芯测量组件抓具、堆内构件吊装头和活动支架;所述吊环通过其下端均布的三根连杆分别与三个竖直方向的活动支架导向筒筒壁上的连接法兰连接,每个活动支架导向筒内均有一根中空的活动支架导向杆穿过,活动支架导向杆的上端位于活动支架导向筒的外部;操作杆由外部套筒和内部芯杆组成,每根活动支架导向杆的上端部均与一根操作杆的外部套筒连接,操作杆的内部芯杆穿过活动支架导向杆与花瓣形的堆内构件吊装头连接;活动支架安装在三个活动支架导向筒上,六组堆芯测量组件抓具安装在活动支架下部。

[0008] 所述活动支架中间为圆形,边缘为三角形,三角形的三个角安装在三个活动支架导向筒上。

[0009] 所述活动支架中间的圆形上均布安装有四个导套和两个气缸,连接板穿过导套与气缸连接;六组堆芯测量组件抓具的上端穿过活动支架与连接板连接。

[0010] 所述堆芯测量组件抓具包括连接块、压缩弹簧、安装基座、外套筒、推动块、压紧圈、压紧弹簧和导向块;连接块位于堆芯测量组件抓具的上端,与连接板连接;安装基座为

倒圆锥形,锥形面中间均布有三个竖直导向孔,导向孔直径从上到下递增,导向孔内表面为斜面;安装基座安装在活动支架上,外套筒内表面下部为锥形,套装在安装基座与活动支架之间;连接块的下端安装有一个推动块,推动块下端为凸台;圆柱形的导向块安装在推动块与安装基座之间,其上均布有三个竖直的阶梯状通孔,三个压紧圈分别安装在导向块的三个通孔上;每个压紧圈上均布有若干个折弯状的压紧弹簧,压紧弹簧与推动块下端的凸台相对应,若干个压缩弹簧安装在推动块与导向块之间。

[0011] 本实用新型所取得的有益效果为:

[0012] (1) 本实用新型所述反应堆堆内构件吊装工具通过气缸控制堆芯测量组件抓具抓取或释放堆芯测量组件,通过操作杆控制堆内构件吊装头抓取或释放堆内构件,当抓取牢固后提升吊环,实现上部堆内构件和堆芯测量组件的同时吊装;

[0013] (2) 通过堆芯测量组件抓具的倒圆锥形安装基座可以很好地实现堆芯测量组件的梳理和导向;通过推动块沿导向块的运动使压紧弹簧产生弹性变形,进而实现对堆芯测量组件的牢固抓取和释放。

附图说明

[0014] 图 1 为本实用新型所述反应堆堆内构件吊装工具抓取状态结构图;

[0015] 图 2 为本实用新型所述反应堆堆内构件吊装工具调运状态结构图;

[0016] 图 3 为本实用新型所述反应堆堆内构件吊装工具的活动支架结构图;

[0017] 图 4 为本实用新型所述反应堆堆内构件吊装工具的堆芯测量组件抓具结构图;

[0018] 图 5 为本实用新型所述反应堆堆内构件吊装工具的堆芯测量组件抓具抓取状态结构图;

[0019] 图 6 为本实用新型所述反应堆堆内构件吊装工具的堆芯测量组件抓具释放状态结构图;

[0020] 图中:1、吊环;2、操作杆;3、活动支架导向杆;4、活动支架导向筒;5、堆芯测量组件抓具;6、堆内构件吊装头;7、导套;8、活动支架;9、连接板;10、气缸;11、连接块;12、压缩弹簧;13、安装基座;14、外套筒;15、推动块;16、压紧圈;17、压紧弹簧;18、导向块;19、堆芯测量组件。

具体实施方式

[0021] 如图 1、图 2 所示,本实用新型所述反应堆堆内构件吊装工具包括吊环 1、操作杆 2、活动支架导向杆 3、活动支架导向筒 4、堆芯测量组件抓具 5、堆内构件吊装头 6 和活动支架 8;所述吊环 1 通过其下端均布的三根连杆分别与三个竖直方向的活动支架导向筒 4 筒壁上的连接法兰连接,每个活动支架导向筒 4 内均有一根中空的活动支架导向杆 3 穿过,活动支架导向杆 3 的上端位于活动支架导向筒 4 的外部;操作杆 2 由外部套筒和内部芯杆组成,每根活动支架导向杆 3 的上端部均与一根操作杆 2 的外部套筒连接,操作杆 2 的内部芯杆穿过活动支架导向杆 3 与花瓣形的堆内构件吊装头 6 连接,通过操作杆 2 可以操作堆内构件吊装头 6 旋转,从而卡住和脱出上部堆内构件,实现对上部堆内构件的抓取和释放。活动支架 8 安装在三个活动支架导向筒 4 上,六组堆芯测量组件抓具 5 安装在活动支架 8 下部的指定位置,与堆芯测量组件 19 的位置相适应;当活动支架导向筒 4 沿活动支架导向杆 3 上

下运动时,带动活动支架 8 及堆芯测量组件抓具 5 上下运动,从而使堆芯测量组件抓具 5 进入和脱出堆芯测量组件 19,在确认所有的堆芯测量组件 19 均实现了牢固的抓取后,外部吊车提升吊环 1,带动活动支架导向筒 4 和堆芯测量组件抓具 5 上升至吊装位置,继续升起吊车,直至整个堆内构件被吊起,运往指定存放地点。

[0022] 如图 3 所示,活动支架 8 中间为圆形,边缘为三角形,三角形的三个角安装在三个活动支架导向筒 4 上,活动支架 8 中间的圆形上均布安装有四个导套 7 和两个气缸 10,连接板 9 穿过导套 7 与气缸 10 连接,导套 7 为连接板 9 竖直方向的运动提供导向作用;六组堆芯测量组件抓具 5 的上端穿过活动支架 8 与连接板 9 连接,通过气缸 10 的升降,实现六组堆芯测量组件抓具 5 的同时抓取和释放。

[0023] 如图 4、图 5、图 6 所示,堆芯测量组件抓具 5 包括连接块 11、压缩弹簧 12、安装基座 13、外套筒 14、推动块 15、压紧圈 16、压紧弹簧 17 和导向块 18;连接块 11 位于堆芯测量组件抓具 5 的上端,与连接板 9 连接,用于传递气缸 10 的动作;安装基座 13 为倒圆锥形,锥形面中间均布有三个竖直导向孔,导向孔直径从上到下递增,导向孔内表面为斜面,与堆芯测量组件 19 相匹配,安装基座 13 安装在活动支架 8 上,外套筒 14 内表面下部为锥形,套装在安装基座 13 与活动支架 8 之间,用于对堆芯测量组件 19 进行导向;连接块 11 的下端安装有一个推动块 15,推动块 15 下端为凸台;圆柱形的导向块 18 安装在推动块 15 与安装基座 13 之间,其上均布有三个竖直的阶梯状通孔,三个压紧圈 16 分别安装在导向块 18 的三个通孔上,起到固定推动块 15 的作用;每个压紧圈 16 上均布有若干个折弯状的压紧弹簧 17,压紧弹簧 17 与推动块 15 下端的凸台相对应,起到抓取堆芯测量组件 19 的作用。若干个压缩弹簧 12 安装在推动块 15 与导向块 18 之间,起到安全复位的功能。

[0024] 当堆芯测量组件抓具 5 下降时,安装基座 13 的圆锥尖进入三根堆芯测量组件 19 的中心空隙处,将其梳理开,随着堆芯测量组件抓具 5 继续下降,三根堆芯测量组件 19 依次进入三个竖直导向孔的导向段。

[0025] 抓取状态时,气缸 10 带动连接板 9 向上运动,连接板 9 带动连接块 11 及推动块 15 上升,推动块 15 沿着导向块 18 向上运动,其下方的凸台推动压紧弹簧 17 的下端斜面使其上端折弯部分发生弹性变形,使下端压紧部分紧贴堆芯测量组件 19 的外壁,由于环形均布的若干个压紧弹簧 17 同时动作,因此可以夹紧堆芯测量组件 19,实现对堆芯测量组件 19 的抓取;释放状态时,气缸 10 带动连接板 9 向下运动,连接板 9 带动连接块 11 及推动块 15 下降,推动块 15 沿着导向块 18 向下运动,压紧弹簧 17 在自身弹性力作用下退缩到初始位置,堆芯测量组件 19 处于释放状态。

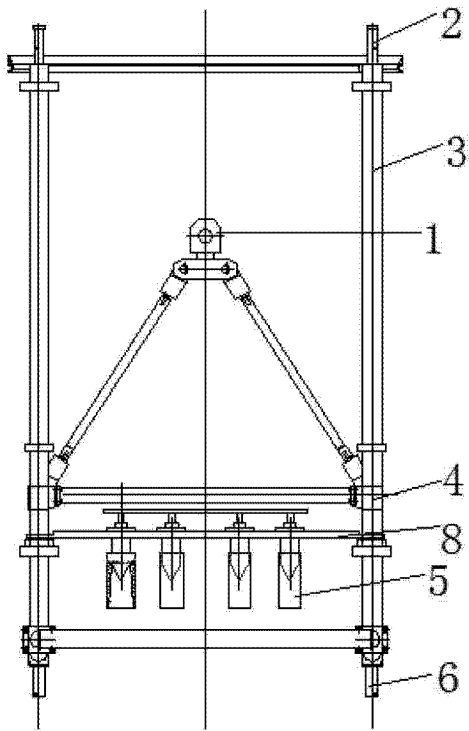


图 1

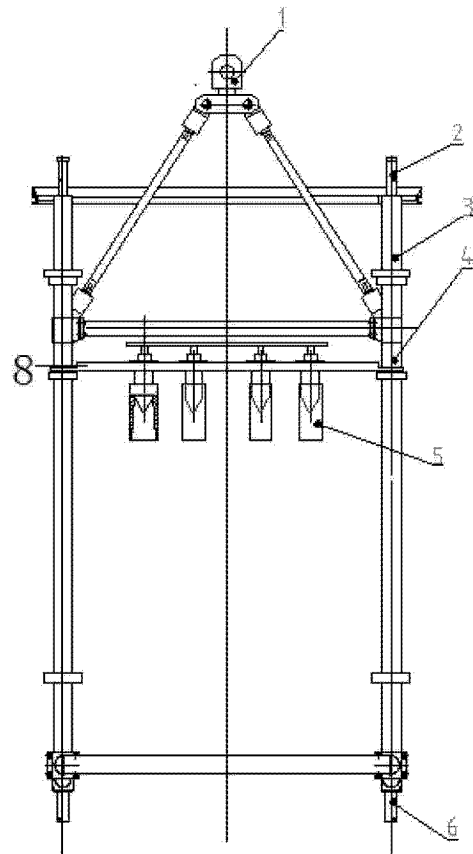


图 2

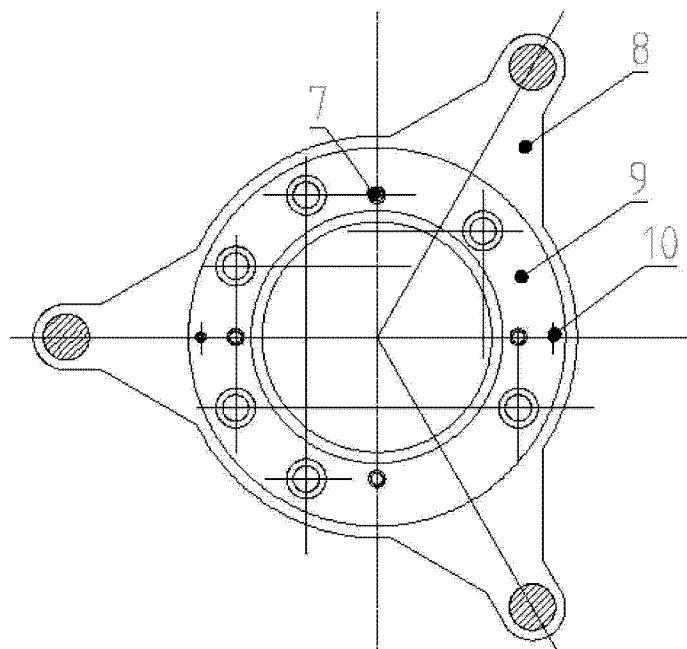


图 3

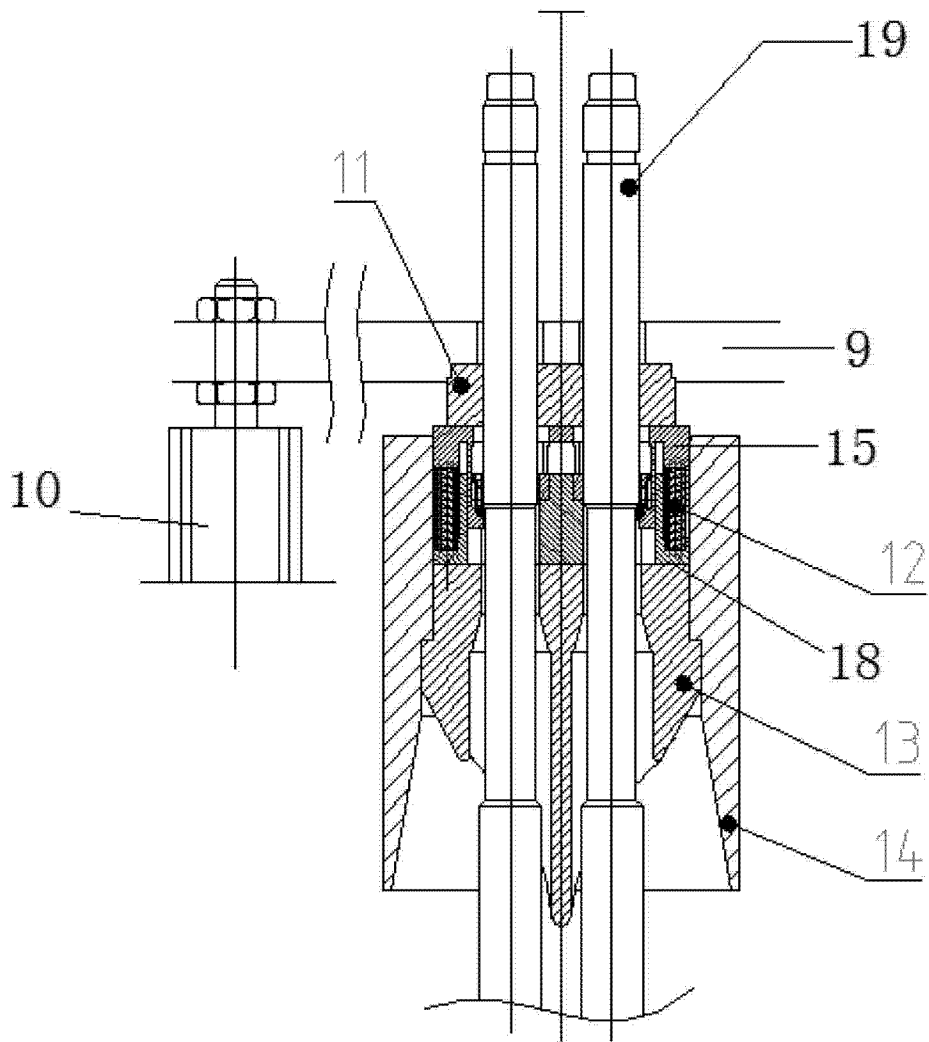


图 4

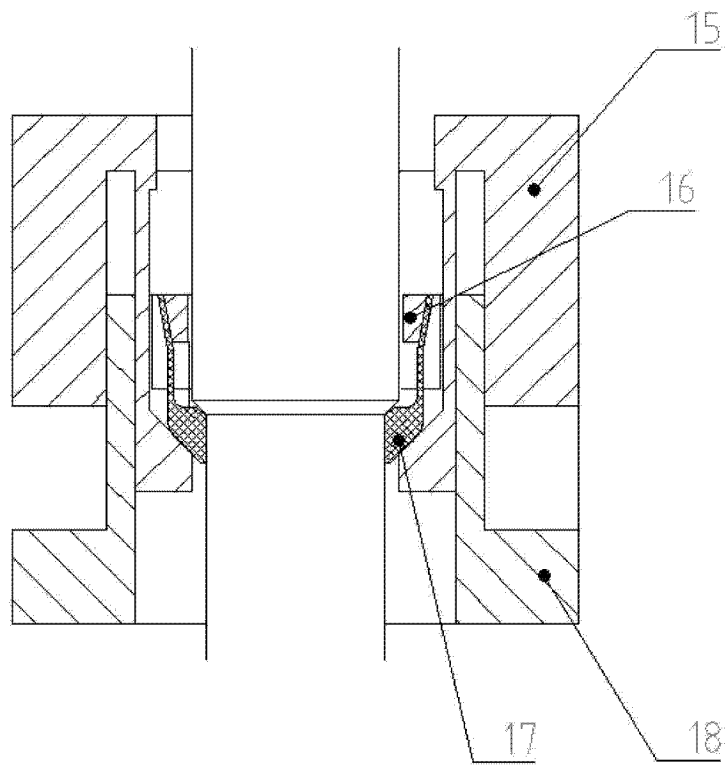


图 5

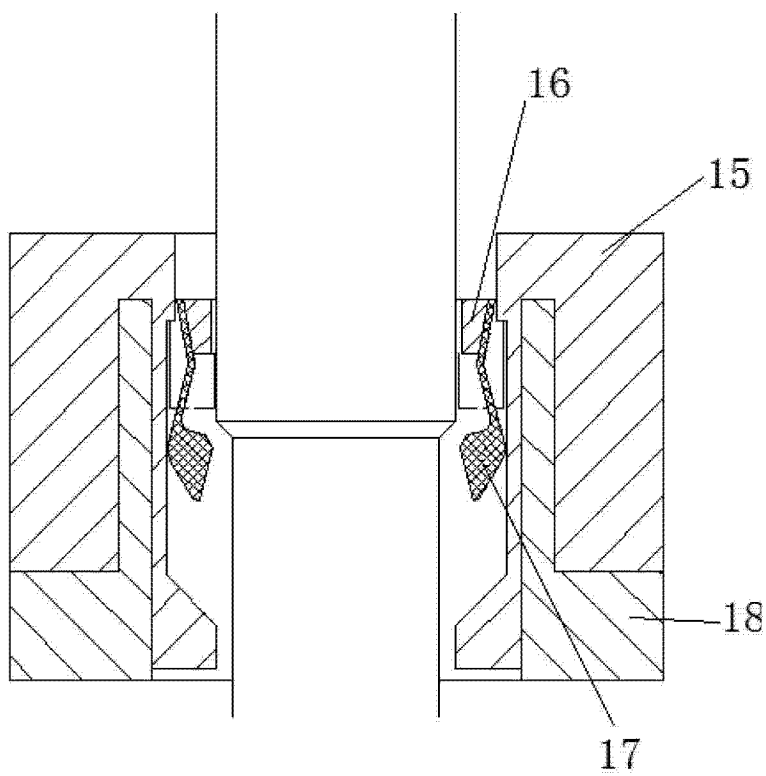


图 6