



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103940551 B

(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201410146644.1

CN 202797219 U, 2013.03.13, 全文.

(22)申请日 2014.04.11

CN 101281079 A, 2008.10.08, 全文.

(73)专利权人 中国科学院等离子体物理研究所
地址 230031 安徽省合肥市蜀山区蜀山湖
路350号

JP 特开2013-53913 A, 2013.03.21, 全文.

JP 特开平5-296869 A, 1993.11.12, 全文.

审查员 郑睿

(72)发明人 袁帅 赵燕平 张新军 程艳
王磊 陈根 秦成明 琚松青

(74)专利代理机构 安徽合肥华信知识产权代理
有限公司 34112

代理人 余成俊

(51)Int.Cl.

G01M 3/04(2006.01)

(56)对比文件

US 5004014 A, 1991.04.02, 全文.

CN 201464133 U, 2010.05.12, 全文.

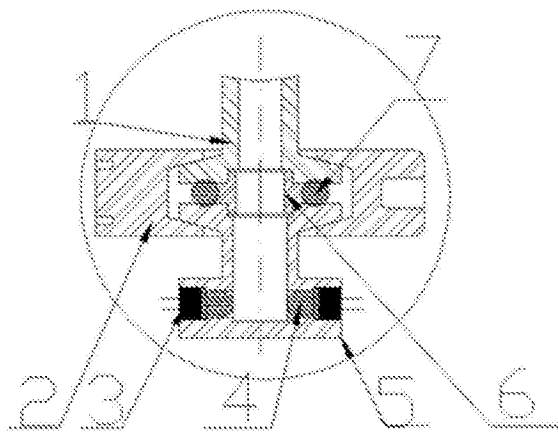
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

射频高功率同轴传输线内导体密封水冷漏水检测装置

(57)摘要

本发明公开了一种射频高功率同轴传输线内导体密封漏水检测装置,包括有焊接快接、活动快接,焊接快接与活动快接之间设有导向骨架,焊接快接、活动快接与导向骨架的中心相通,且活动快接的底部密封,红外发射极、红外接收极分别安装在活动快接的底部对心孔内;导向骨架的外壁上设有环形凹槽,焊接快接的下端面和活动快接的上端面分别设有导向槽,0型密封圈固定在导向骨架的环形凹槽内,0型密封圈整体放置在焊接快接和活动快接的导向槽内,焊接快接和活动快接通过卡箍卡紧固定。采用本发明可以节省大量的人力、时间去探查漏水点;同时本发明结构简单,方便安装实施,已应用到大型超导托卡马克核聚变实验装置EAST射频加热系统中。



1. 一种射频高功率同轴传输线内导体密封漏水检测装置,其特征在于:包括有焊接快接、卡箍、红外发射极、红外接收极、活动快接、导向骨架、O型密封圈,

焊接快接与活动快接之间设有导向骨架,焊接快接、活动快接与导向骨架的中心相通,且活动快接的底部密封,焊接快接的一端焊接在传输线外导体过渡连接段的最低处;活动快接的底部左右两侧对心位置加工两个孔,红外发射极、红外接收极分别安装在活动快接的底部对心孔内;导向骨架的外壁上设有环形凹槽,焊接快接的下端面和活动快接的上端面分别设有导向槽,O型密封圈固定在导向骨架的环形凹槽内,O型密封圈整体放置在焊接快接和活动快接的导向槽内,焊接快接和活动快接通过卡箍卡紧固定。

2. 根据权利要求1所述的一种射频高功率同轴传输线内导体密封漏水检测装置,其特征在于:所述的红外发射极、红外接收极连接到信号采集电路,信号采集电路连接主控制器,主控制器将采集到的漏水信号记录保存同时发送至上位机,上位机显示传输线上何处出现泄漏并报警。

3. 根据权利要求1所述的一种射频高功率同轴传输线内导体密封漏水检测装置,其特征在于:外导体设有外导体过渡连接段,传输线内导体公、母插芯插接在外导体过渡连接段的内部,传输线内导体可能漏水的地方就集中在外导体过渡连接段的中间和两端,焊接快接焊接在外导体过渡连接段的底部。

4. 根据权利要求1所述的一种射频高功率同轴传输线内导体密封漏水检测装置,其特征在于:所述的焊接快接和活动快接材质为铝,焊接快接与外导体过渡段通过铝焊焊接。

5. 根据权利要求1所述的一种射频高功率同轴传输线内导体密封漏水检测装置,其特征在于:所述的红外发射极、红外接收极与活动快接之间用环氧树脂密封固定。

射频高功率同轴传输线内导体密封水冷漏水检测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及离子回旋波加热系统射频功率传输领域,具体是一种射频高功率同轴传输线内导体密封水冷漏水检测装置。

背景技术

[0002] 离子回旋加热(ICRF)作为主要的辅助加热方式之一,已广泛应用于世界上各个聚变装置。离子回旋共振加热(ICRH)是托卡马克中最有效的辅助加热手段之一,能有效地加热等离子体的各种离子。在受控核聚变的研究中,为提高等离子体中的能量,普遍采用大功率微波和射频波加热等离子体的方法,以期使等离子体达到聚变温度。

[0003] 离子回旋共振加热总功率水平一般高达几兆瓦至数十兆瓦,工作频率为10-200MHz,根据系统总功率的不同,功率传输一般需要几路或十几路同轴传输线,每路传输线需传输的射频功率约为1.5兆瓦。由于射频加热系统距离托克马克装置较远,传输线长度通常约需几十米至一百多米。为减少射频功率在传输中的损耗,同轴传输线的内导体材料为紫铜,外导体材料为铝。由于导体表面电阻的存在,同轴传输线在传输功率的过程传输线会产生欧姆损耗,产生热量,特别是在射频系统在连续波运行时,在确保传输兆瓦级射频高功率的同时,必须考虑传输线的散热问题。在EAST装置离子回旋波功率传输系统中共有8条射频传输线,传输线内导体采用水冷,外导体自然冷却。由于传输线内部不可视,如果发生内导体冷却水泄漏,很难判断内导体冷却水在何处发生泄漏,需要花费大量的人力和时间去检查和判断漏水点,特别在实验期间一旦内导体冷却水泄漏将会使射频传输线绝缘破坏,加热实验终止。因此必须在传输线上安装一种既能迅速判断漏水位置又不影响射频波的传输和密闭封气的功能,通过该装置能够快速有效的判断在何处发生冷却水泄漏,迅速排除漏水故障。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提出一种既能迅速判断密闭传输线内导体漏水位置又不影响射频波的传输和密封气体的装置,通过该装置能够快速有效的判断在何处发生冷却水泄漏。

[0005] 本发明采用的技术方案如下:

[0006] 一种射频高功率同轴传输线内导体密封漏水检测装置,其特征在于:包括有焊接快接、卡箍、红外发射极、红外接收极、活动快接、导向骨架、O型密封圈。焊接快接与活动快接之间设有导向骨架,焊接快接、活动快接与导向骨架的中心相通,且活动快接的底部密封,焊接快接的一端焊接在传输线外导体过渡连接段的最低处;活动快接的底部左右两侧对心位置加工两个孔,红外发射极、红外接收极分别安装在活动快接的底部对心孔内;导向骨架的外壁上设有环形凹槽,焊接快接的下端面和活动快接的上端面分别设有导向槽,O型密封圈固定在导向骨架的环形凹槽内,O型密封圈整体放置在焊接快接和活动快接的导向槽内,焊接快接和活动快接通过卡箍卡紧固定。

[0007] 所述的一种射频高功率同轴传输线内导体密封漏水检测装置,其特征在于:所述的红外发射极、红外接收极连接到信号采集电路,信号采集电路连接主控制器,主控制器将采集到的漏水信号记录保存同时发送至上位机,上位机显示传输线上何处出现泄漏并报警。

[0008] 所述的一种射频高功率同轴传输线内导体密封漏水检测装置,其特征在于:所述的传输线外导体的连接处设有外导体过渡连接段,传输线内导体公、母插芯插接在外导体过渡段的内部,传输线内导体可能漏水的地方就集中在外导体过渡段的中间和两端,焊接快接焊接在外导体过渡段的底部。

[0009] 所述的一种射频高功率同轴传输线内导体密封漏水检测装置,其特征在于:所述的焊接快接和活动快接材质为铝,焊接快接与外导体过渡段通过铝焊焊接。

[0010] 所述的一种射频高功率同轴传输线内导体密封漏水检测装置,其特征在于:所述的红外发射极、红外接收极与活动快接之间用环氧树脂密封固定。

[0011] 本发明的原理是:

[0012] 由于传输线内部不可视,很难判断何处发生冷却水泄漏,给判断漏水点带来极大的困难,因此在EAST每条射频传输线外导体过渡连接段上安装了很多该装置。当内导体冷却水泄漏时,由于重力作用流向低处,水流入探测装置内,在红外发射极和红外接收极之间流入水介质,信号采集电路采集到该漏水信号,送给主控制器记录保存,同时向上位机发送漏水警报,上位机接收到该报警信号,显示传输线上何处出现泄漏并报警。

[0013] 本发明的优点是:

[0014] 采用本发明可以节省大量的人力、时间去探查漏水点;同时本发明结构简单,方便安装实施,已应用到大型超导托卡马克核聚变实验装置EAST射频加热系统中。

附图说明

[0015] 图1为本发明的结构示意图。

[0016] 图2为图1中细节A的放大图。

具体实施方式

[0017] 如图1、2所示,射频高功率同轴传输线内导体密封漏水检测装置,包括有外导体过渡连接段8、焊接快接1、卡箍2、红外发射极3、红外接收极4、活动快接5、导向骨架6、O型密封圈7以及采集报警系统组成。

[0018] 一种射频高功率同轴传输线内导体密封漏水检测装置,包括有焊接快接1、卡箍2、红外发射极3、红外接收极4、活动快接5、导向骨架6、O型密封圈7,焊接快接1与活动快接5之间设有导向骨架6,焊接快接1、活动快接5与导向骨架6的中心相通,且活动快接5的底部密封,传输线外导体与焊接快接的连接连接处设有外导体过渡连接段8,传输线内导体公、母插芯插接在外导体过渡连接段8的内部,传输线内导体可能漏水的地方就集中在外导体过渡连接段8的中间和两端,焊接快接1焊接在外导体过渡连接段8的底部,红外发射极3、红外接收极4分别安装在活动快接5的底部对心孔内,红外发射极3、红外接收极4与活动快接5之间用环氧树脂密封固定;导向骨架6的外壁上设有环形凹槽,焊接快接1的下端面和活动快接5的上端面分别设有导向槽,O型密封圈7固定在导向骨架6的环形凹槽内,O型密封圈7整

体放置在焊接快接1和活动快接5的导向槽内,焊接快接1和活动快接5通过卡箍2卡紧固定;红外发射极3、红外接收极4的引出线送入信号采集电路9,信号采集电路9连接主控制器10,主控制器10将采集到的漏水信号记录保存同时发送至上位机11,上位机11显示传输线上何处出现泄漏并报警。

[0019] 焊接快接1和活动快接5材质为铝,焊接快接1与外导体过渡连接段8通过铝焊焊接。

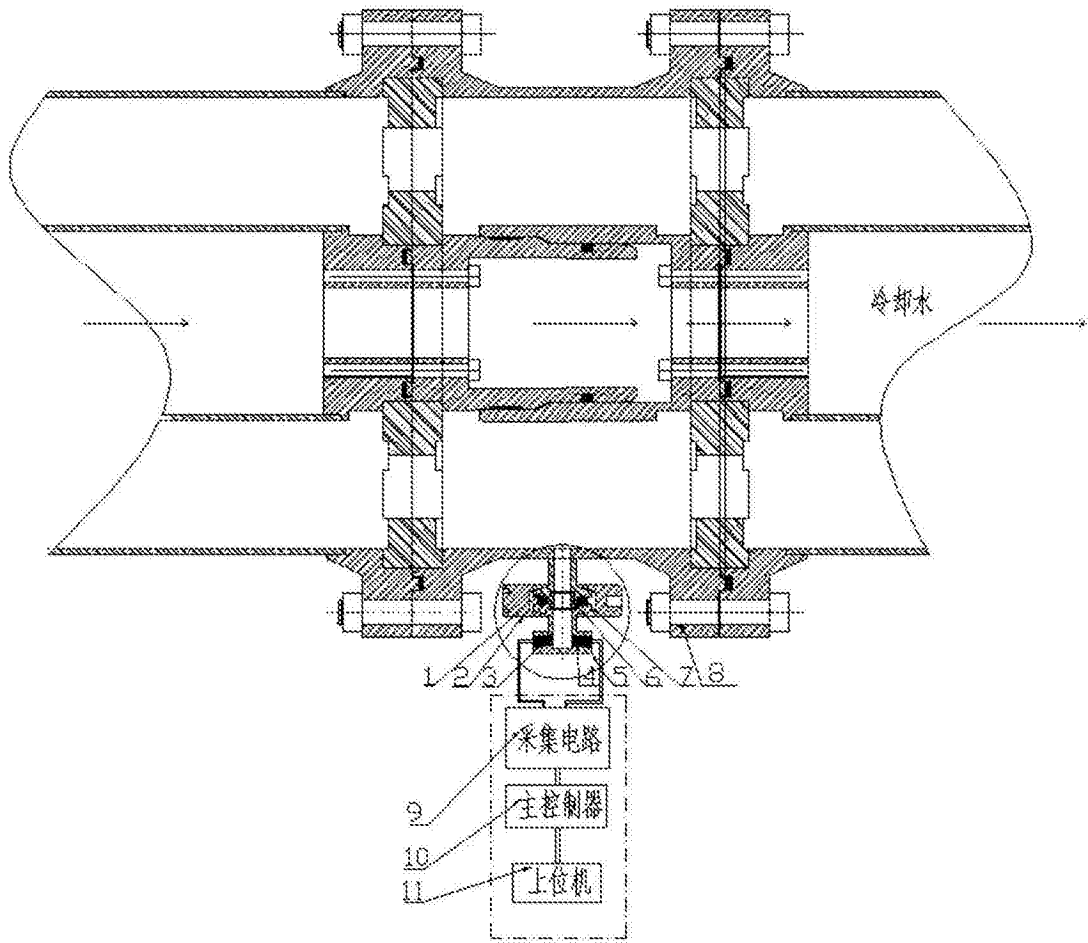


图1

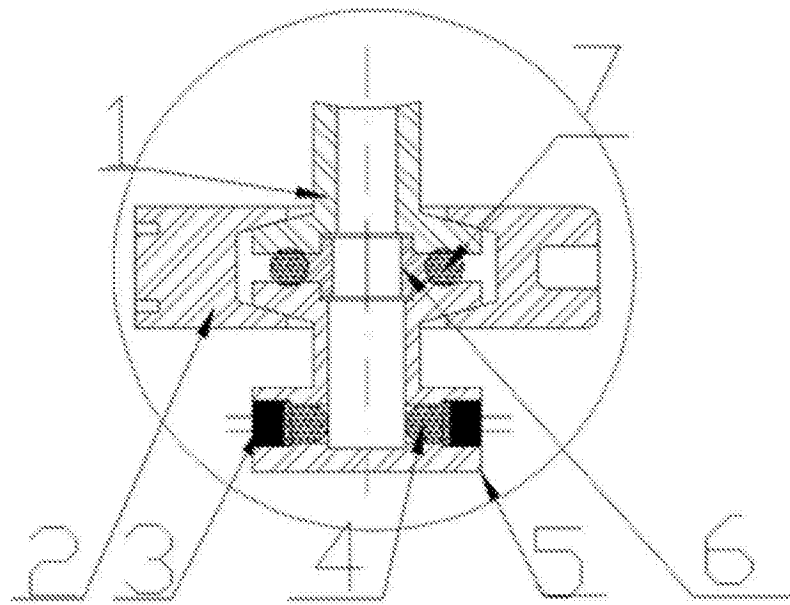


图2