



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203760089 U

(45) 授权公告日 2014. 08. 06

(21) 申请号 201420059813. 3

(22) 申请日 2014. 02. 08

(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

(72) 发明人 彭学兵 宋云涛 叶民友 姚达毛
卯鑫

(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.

G21B 1/13(2006. 01)

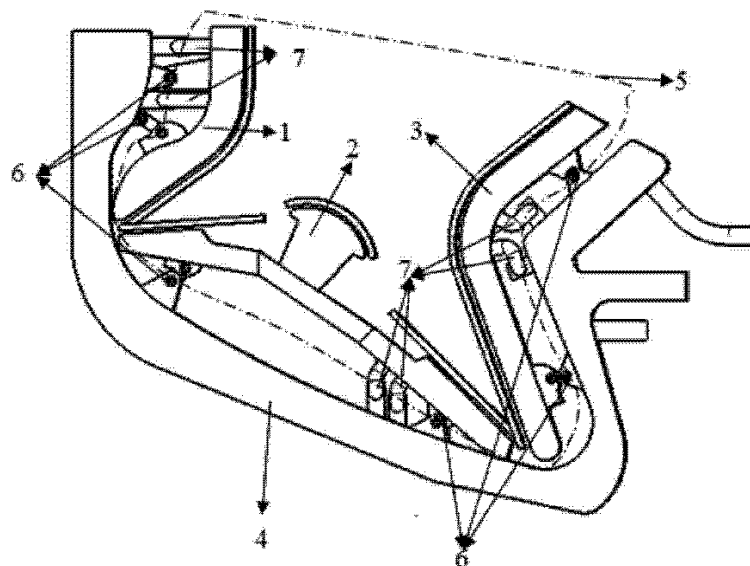
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种具有适应不同等离子体位型灵活性的偏滤器集成结构

(57) 摘要

本实用新型公开了一种具有适应不同等离子体位型灵活性的偏滤器集成结构,包括有第一壁内侧模块,第一壁中间模块,第一壁外侧模块和箱体。第一壁内侧模块,第一壁中间模块和第一壁外侧模块一起构成第一壁。箱体为U型开放式结构,箱体和第一壁的三个模块之间分别有两个支撑点,用销过盈配合连接。箱体内集成有冷却通道,可以为第一壁提供冷却剂。箱体为偏滤器提供所有与真空室内其他部件的接口。本实用新型提出的具有适应不同等离子体位型灵活性的偏滤器集成结构,可以灵活的根据等离子体位型的要求更换第一壁,而保持偏滤器与真空室内其他部件的接口不变,从而降低偏滤器更换和维护的难度,节省时间、资金和精力,提高装置运行的效率和经济性。



1. 一种具有适应不同等离子体位型灵活性的偏滤器集成结构,其特征在于:包括有第一壁内侧模块,第一壁中间模块,第一壁外侧模块和箱体,所述的第一壁内侧模块,第一壁中间模块和第一壁外侧模块一起构成偏滤器第一壁,所述的箱体分别与第一壁内侧模块,第一壁中间模块和第一壁外侧模之间各设两个支撑点,在支撑点处用可拆装的销过盈配合连接,所述的箱体为偏滤器提供所有与真空室内其他部件的接口。

2. 根据权利要求1所述的一种具有适应不同等离子体位型灵活性的偏滤器集成结构,其特征在于:所述的箱体为U型开放式结构。

3. 根据权利要求1所述的一种具有适应不同等离子体位型灵活性的偏滤器集成结构,其特征在于:所述的箱体分别与第一壁内侧模块,第一壁中间模块和第一壁外侧模之间各自通过两个管道连接。

一种具有适应不同等离子体位型灵活性的偏滤器集成结构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及托卡马克核聚变装置的偏滤器技术领域,尤其涉及一种具有适应不同等离子体位型灵活性的偏滤器集成结构。

背景技术

[0002] 偏滤器是托卡马克核聚变装置中最为核心的部件之一。它直接面对高温等离子体,承担着排除来自等离子体的热流和粒子流,抑制杂质向芯部等离子体扩散等重要功能。偏滤器结构首先要适应偏滤器物理设计所提出的等离子体位型。因物理研究目标的不同,需要不同的等离子体位型。如单零/双零偏滤器位型的运行经验丰富,在不同装置的运行初期都会被采用;大拉长比的等离子体位型更有助于高参数等离子体的获得;新型雪花偏滤器位型有助于降低偏滤器第一壁的热负荷,已被应用于一些装置进行探索研究。此外,即使在同一等离子体位型下,因物理研究的侧重点不同,也需要设计不同的偏滤器结构。如封闭式偏滤器结构有助于控制靶板的热负荷和粒子排除,但它却不利于杂质返流的控制。简言之,为适应装置不同运行时期的物理研究目标或拓展装置进行前沿技术探索研究的运行能力,偏滤器尤其是偏滤器第一壁需要不断的进行更换和维护。

[0003] 在早期或运行参数较低的托卡马克装置中,偏滤器第一壁表面热负荷相对较低,偏滤器多采用螺栓式连接结构和惯性冷却方式,偏滤器结构较为简单,从而偏滤器的更换和维护也较为容易。随着等离子体运行参数的提高,偏滤器第一壁表面热负荷也逐步提高,稳态可达 $10\text{MW}/\text{m}^2$ 。因此发展了可以承受此高热负荷的偏滤器技术,如带有主动水冷的穿管型 W/Cu 偏滤器。这类耐高热负荷偏滤器的典型特点是:结构复杂,技术工艺难度大,造价昂贵且与真空室内其他部件接口多。这些特点导致了偏滤器的更换和维护将是一项耗时、耗财、耗力的大工程。同时,当今托卡马克装置的尺寸不断增加,也增加了偏滤器的尺寸;随着托卡马克研究不断进展,装置配备了越来越多的诊断器件,导致了偏滤器更换和维护的窗口通道更为拥挤。这些特点无不加剧了偏滤器更换和维护的难度。

发明内容

[0004] 本实用新型的目的是提出一种具有适应不同等离子体位型灵活性的偏滤器集成结构,能固化偏滤器与真空室内其他部件的接口,有效的减少在适应不同等离子体位型时所需更换的偏滤器部件,从而节省偏滤器更换和维护所需的时间、资金和精力,有效提高装置运行的效率和经济性。

[0005] 为了达到上述目的,本实用新型所采用的技术方案为:

[0006] 一种具有适应不同等离子体位型灵活性的偏滤器集成结构,其特征在于:包括有第一壁内侧模块,第一壁中间模块,第一壁外侧模块和箱体。所述的第一壁内侧模块,第一壁中间模块和第一壁外侧模块一起构成偏滤器第一壁,所述的箱体分别与第一壁内侧模块,第一壁中间模块和第一壁外侧模之间各设两个支撑点,在支撑点处用可拆装的销过盈配合连接,所述的箱体为偏滤器提供所有与真空室内其他部件的接口。

[0007] 所述的一种具有适应不同等离子体位型灵活性的偏滤器集成结构,其特征在于:所述的箱体为U型开放式结构。

[0008] 所述的一种具有适应不同等离子体位型灵活性的偏滤器集成结构,其特征在于:所述的箱体分别与第一壁内侧模块,第一壁中间模块和第一壁外侧模之间各自通过两个管道连接。

[0009] 本实用新型的优点是:本实用新型提出的偏滤器集成结构,可以灵活的根据等离子体位型的要求更换第一壁,而保持偏滤器与真空室内其他部件的接口不变,从而降低偏滤器更换和维护的难度,节省时间、资金和精力,提高装置运行的效率和经济性。

附图说明

[0010] 图1 偏滤器集成结构示意图。

[0011] 图2 适应两种不同等离子体位型的两组第一壁在偏滤器上的集成结构对比示意图。

具体实施方式

[0012] 如图1所示,一种具有适应不同等离子体位型灵活性的偏滤器集成结构,包括有第一壁内侧模块1,第一壁中间模块2,第一壁外侧模块3和箱体4。第一壁内侧模块1,第一壁中间模块2和第一壁外侧模3块一起构成偏滤器第一壁5。箱体4为U型开放式结构。

[0013] 箱体4和第一壁5的三个模块之间分别有两个支撑点,用便于拆装的销6过盈配合连接。

[0014] 箱体4内集成有冷却通道,可以为第一壁5提供冷却剂。箱体4和第一壁5的三个模块之间分别有两个管道7连接作为冷却剂的进出通道。

[0015] 箱体4为偏滤器提供所有与真空室内其他部件的接口。

[0016] 在为适应不同等离子体位型而更换和维护偏滤器时,只需更换第一壁5。得益于箱体4的U型开放式的结构及偏滤器集成结构,在进行第一壁5的设计时,只需考虑与箱体4的连接部位,因此可以设计出多种第一壁5的结构以匹配多种等离子体位型。换言之,箱体4的U型开放式结构提供了适应多种等离子体位型的灵活性,而第一壁5的具体设计为特定等离子体位型提供所需的匹配结构。这就是本实用新型提出的偏滤器集成结构的优点所在。

[0017] 在进行偏滤器更换和维护作业时,先将箱体4与待更替的第一壁5之间的连接管道7割断,接着将它们之间的连接件销6取出,从而拆下待更替的第一壁5。随后将新研制的与新等离子体位型相匹配的第一壁5通过连接件销固定在箱体4上,接着焊接连上它们之间的管道7,从而完成偏滤器的更换作业。图2为适应两种不同等离子体位型的两组第一壁在偏滤器上的集成结构对比示意图。

[0018] 本实用新型提出的偏滤器集成结构,可以灵活的根据等离子体位型的要求更换第一壁,而保持偏滤器与真空室内其他部件的接口不变,从而降低偏滤器更换和维护的难度,节省时间、资金和精力,提高装置运行的效率和经济性。

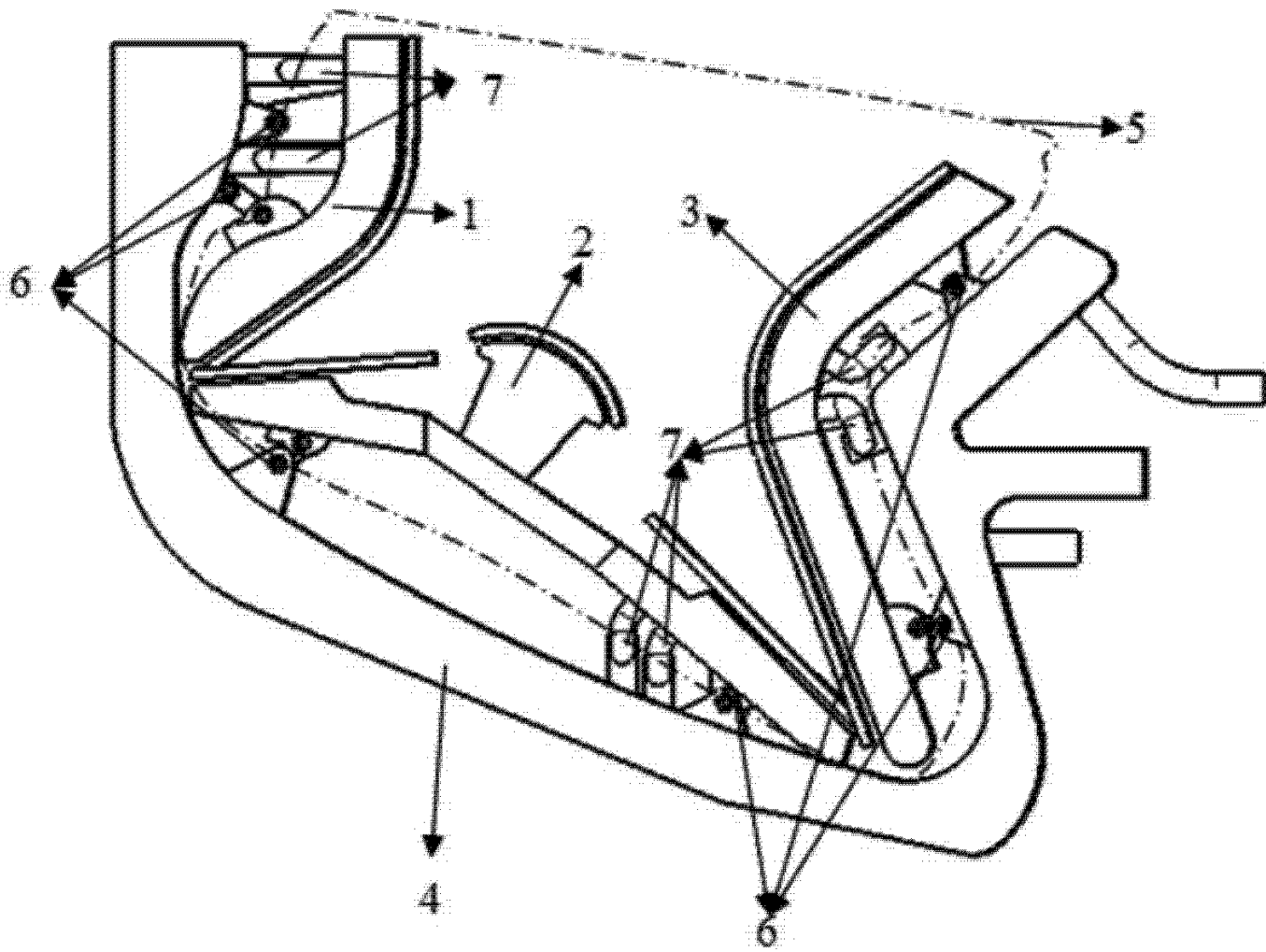


图 1

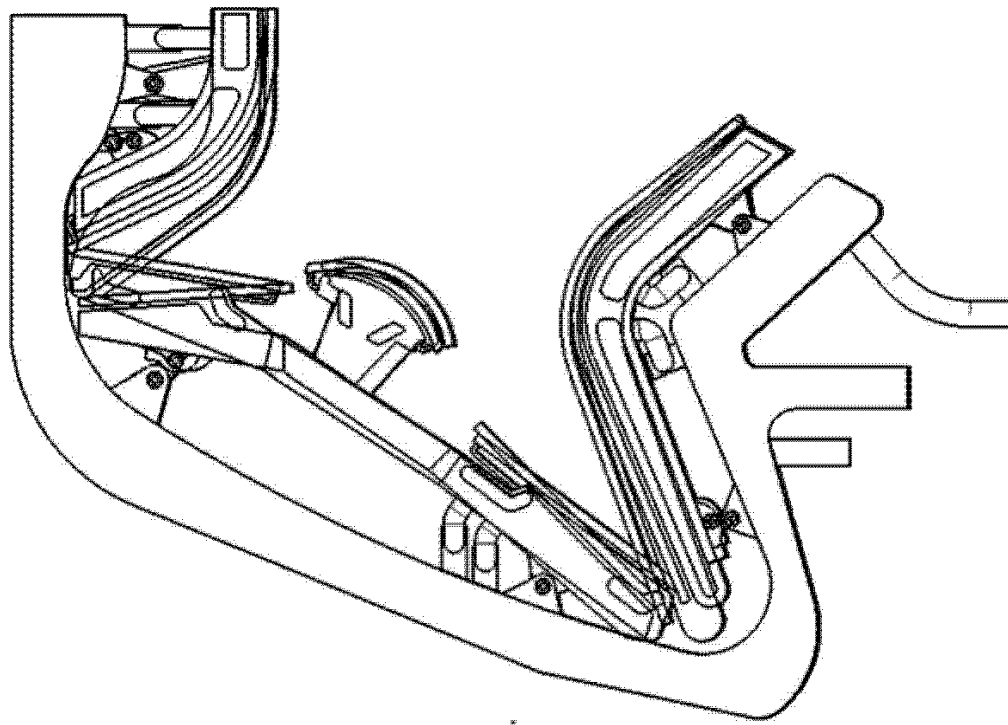


图 2