



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211318266 U

(45)授权公告日 2020.08.21

(21)申请号 201921717136.9

(22)申请日 2019.10.14

(73)专利权人 中国科学院金属研究所

地址 110016 辽宁省沈阳市沈河区文化路
72号

(72)发明人 谭军 唐培 李峰

(74)专利代理机构 沈阳优普达知识产权代理事
务所(特殊普通合伙) 21234

代理人 张志伟

(51) Int. Cl.

G01N 23/2204(2018.01)

G01N 23/2202(2018.01)

G01N 23/2005(2018.01)

G01N 23/20025(2018.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

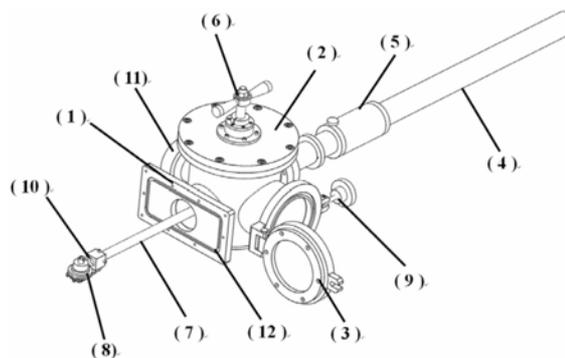
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)实用新型名称

一种用于跨平台连接的样品密封和真空转移装置

(57)摘要

本实用新型涉及材料测试技术领域,具体为一种用于跨平台连接的样品密封和真空转移装置。该装置包括:用于连接电镜真空样品室或者激光加工系统真空腔体侧壁的矩形气密法兰、用于封装测试样品的真空密封转移盒,用于实现样品与电镜或者微纳激光加工系统衔接的高精度支架和夹具结构、用于控制真空密封转移盒的机械臂解锁机构,用于真空密封转移盒安放和更换的真空过渡仓,用于确定真空密封转移盒的开启状态的观察窗,用于观察开启的仓门。本实用新型可以广泛应用于各种型号扫描电镜、电子束及离子束双束电镜或微纳激光加工系统跨平台连接和真空转移,形成系统性样品装配、保护、转移和送入装置。



1. 一种用于跨平台连接的样品密封和真空转移装置,其特征在于,包括:用于连接电镜或者微纳激光加工系统的真空样品室和真空过渡仓的矩形气密法兰、用于真空密封转移盒安放和更换的真空过渡仓、用于观察开启的仓门、传样杆真空管道、传样杆外部控制器、旋动解锁手动阀、磁力耦合传样杆、用于封装测试样品的真空密封转移盒、传样杆夹具、用于确定真空密封转移盒的开启状态的观察窗,具体结构如下:

真空过渡仓为具有前通道、后通道、左通道、右通道、上通道的五通道结构,每个通道的端口处均设置法兰;真空过渡仓的前通道、后通道端口处分别安装仓门和观察窗,仓门与真空过渡仓的前通道通过法兰密封连接,观察窗与真空过渡仓的后通道通过法兰密封连接;真空过渡仓的左通道端口处法兰为矩形气密法兰;真空过渡仓的右通道端口处安装传样杆真空管道,传样杆真空管道与真空过渡仓的右通道通过法兰密封连接;真空过渡仓的上通道端口处安装旋动解锁手动阀,旋动解锁手动阀与真空过渡仓的上通道通过法兰密封连接;

磁力耦合传样杆的一端穿过真空过渡仓的左通道、右通道,与传样杆真空管道内的滑道配合,在传样杆真空管道内往复滑动;传样杆外部控制器安装在传样杆真空管道上,磁力耦合传样杆与传样杆外部控制器通过磁力耦合方式实现非接触连接,磁力耦合传样杆通过传样杆外部控制器实现位移控制;磁力耦合传样杆的另一端安装传样杆夹具,真空密封转移盒安装在传样杆夹具上。

2. 按照权利要求1所述的用于跨平台连接的样品密封和真空转移装置,其特征在于,真空过渡仓的左通道通过配套真空橡胶圈和矩形气密法兰与电镜或者微纳激光加工系统的真空样品室侧壁相连,真空过渡仓的右通道与配套的传样杆真空管道、传样杆外部控制器相连。

3. 按照权利要求1所述的用于跨平台连接的样品密封和真空转移装置,其特征在于,矩形气密法兰为变截面法兰,其一侧与电镜或者微纳激光加工系统的真空样品室侧壁相连,面积相对较大,其另一侧与真空过渡仓的侧壁相通,为适应其尺寸和保证密封性能,其直径相对较小。

4. 按照权利要求1所述的用于跨平台连接的样品密封和真空转移装置,其特征在于,真空过渡仓具有可开启仓门,仓门通过真空卡钳封闭锁紧于真空过渡仓上。

5. 按照权利要求1所述的用于跨平台连接的样品密封和真空转移装置,其特征在于,传样杆夹具固定真空密封转移盒在移动过程和真空密封转移盒顶盖开启过程的相对位置,真空密封转移盒在磁力耦合传样杆的带动下进入真空过渡仓内,在真空过渡仓的仓门打开后,安装和取出真空密封转移盒;真空密封转移盒通过传样杆夹具与磁力耦合传样杆连接,实现真空密封转移盒内的样品从电镜或微纳激光加工系统真空样品室传送进入和取回,同时传样杆夹具与真空密封转移盒的基座接触部位具有绝缘层。

6. 按照权利要求1所述的用于跨平台连接的样品密封和真空转移装置,其特征在于,磁力耦合传样杆负责沿轴线方向运动,磁力耦合传样杆的机械部分与传样杆外部控制器采用非机械接触相连接,实现高真空下与磁力耦合传样杆的连接和其三维空间的位移。

7. 按照权利要求1所述的用于跨平台连接的样品密封和真空转移装置,其特征在于,真空密封转移盒上设有真空密封转移盒顶盖、密封样品托、基座、特氟龙橡胶O圈、卡槽,基座的顶部安装密封样品托,样品放置在密封样品托上,基座的底部安装卡槽,基座的上方设置

可与其扣合的真空密封转移盒顶盖,真空密封转移盒顶盖与基座之间通过特氟龙橡胶O圈密封;同时,真空密封转移盒顶盖顶部安装与真空过渡仓的旋动解锁手动阀连接的机械臂解锁机构。

8.按照权利要求7所述的用于跨平台连接的样品密封和真空转移装置,其特征在于,开启真空密封转移盒顶盖后,在磁力耦合传样杆推动下进入电镜或微纳激光加工系统的真空样品室,通过卡槽与真空样品室内的样品台对接。

9.按照权利要求1所述的用于跨平台连接的样品密封和真空转移装置,其特征在于,真空密封转移盒的基座上加工有控制基座与电镜或者微纳激光加工系统的真空样品室内样品台对接的轨道,实现磁力耦合传样杆在进入电镜或者微纳激光加工系统的真空样品室后实现传递对接,调整样品空间位置完毕后,磁力耦合传样杆收回传样杆真空管道内部。

一种用于跨平台连接的样品密封和真空转移装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及材料测试技术,具体为一种用于手套箱、扫描电镜、双束电镜或微纳激光加工系统跨平台连接的样品密封和真空转移装置,属于电子显微镜或微纳激光加工系统配件及材料微观结构测试分析领域。

背景技术

[0002] 双束电镜和微纳激光加工系统是材料纳微米级尺度结构高精度加工、修改、成型的重要工具。利用双束电镜配备的聚焦离子束加工功能,可以实现近10nm级至微米级尺度结构连续高精度制备和成型。利用扫描电镜和双束电镜中电子束高分辨显微表征方法,进而在纳微米尺度获得材料高分辨微观形貌、三维缺陷结构及其分布信息。结合相应电镜微控和加载装置,在微尺度结构和样品上施加相应的耦合环境场(如:力、电/磁、温度等),原位观察材料在相关环境中的显微或微观结构演化。

[0003] 扫描电镜、双束电镜和微纳激光加工系统已在传统材料、先进新材料、半导体材料、纳米科技和催化材料等方面获得广泛的应用,实现磁性材料、低介电系数材料、生物/医用材料、高分子复合材料和陶瓷材料直接精细加工和高分辨表征,并在新材料、环境、能源和化学等领域显现出了极大的潜力,但仍存在样品的转移和污染、氧化问题。

[0004] 现有技术的主要问题在于,现有普遍运用的能源材料的样品加工方法,容易造成样品被水、氧、加工液体等污染或机械性损伤。因此,在显微形貌、组织结构和成分的微区分析时存在较多干扰因素,造成制样成功率低和分析结果不准确等一系列问题,难以满足研究工作的要求,对于待观测样品的选取和分析也存在很大的随机性。正因为样品转移过程不仅复杂、耗时,而且在样品的转移、加工和不同电镜间和加工平台切换使用过程中存在着极大的损坏和再污染的风险。

实用新型内容

[0005] 针对现有技术存在的问题,本实用新型的目的是提供一种用于手套箱、扫描电镜、双束电镜或微纳激光加工系统跨平台连接的样品密封和真空转移装置,从而最大限度地实现待分析和微加工样品在双束电镜或微纳激光加工系统跨平台密封和真空转移,及实现其在样品仓的三维位移控制和对接。

[0006] 为了实现上述目的,本实用新型是通过如下技术方案来实现的:

[0007] 一种用于跨平台连接的样品密封和真空转移装置,包括:用于连接电镜或者微纳激光加工系统的真空样品室和真空过渡仓的矩形气密法兰、用于真空密封转移盒安放和更换的真空过渡仓、用于观察开启的仓门、传样杆真空管道、传样杆外部控制器、旋动解锁手动阀、磁力耦合传样杆、用于封装测试样品的真空密封转移盒、传样杆夹具、用于确定真空密封转移盒的开启状态的观察窗,具体结构如下:

[0008] 真空过渡仓为具有前通道、后通道、左通道、右通道、上通道的五通道结构,每个通道的端口处均设置法兰;真空过渡仓的前通道、后通道端口处分别安装仓门和观察窗,仓门

与真空过渡仓的前通道通过法兰密封连接,观察窗与真空过渡仓的后通道通过法兰密封连接;真空过渡仓的左通道端口处法兰为矩形气密法兰;真空过渡仓的右通道端口处安装传样杆真空管道,传样杆真空管道与真空过渡仓的右通道通过法兰密封连接;真空过渡仓的上通道端口处安装旋动解锁手动阀,旋动解锁手动阀与真空过渡仓的上通道通过法兰密封连接;

[0009] 磁力耦合传样杆的一端穿过真空过渡仓的左通道、右通道,与传样杆真空管道内的滑道配合,在传样杆真空管道内往复滑动;传样杆外部控制器安装在传样杆真空管道上,磁力耦合传样杆与传样杆外部控制器通过磁力耦合方式实现非接触连接,磁力耦合传样杆通过传样杆外部控制器实现位移控制;磁力耦合传样杆的另一端安装传样杆夹具,真空密封转移盒安装在传样杆夹具上。

[0010] 所述的用于跨平台连接的样品密封和真空转移装置,真空过渡仓的左通道通过配套真空橡胶圈和矩形气密法兰与电镜或者微纳激光加工系统的真空样品室侧壁相连,真空过渡仓的右通道与配套的传样杆真空管道、传样杆外部控制器相连。

[0011] 所述的用于跨平台连接的样品密封和真空转移装置,矩形气密法兰为变截面法兰,其一侧与电镜或者微纳激光加工系统的真空样品室侧壁相连,面积相对较大,其另一侧与真空过渡仓的侧壁相通,为适应其尺寸和保证密封性能,其直径相对较小。

[0012] 所述的用于跨平台连接的样品密封和真空转移装置,真空过渡仓具有可开启仓门,仓门通过真空卡钳封闭锁紧于真空过渡仓上。

[0013] 所述的用于跨平台连接的样品密封和真空转移装置,传样杆夹具固定真空密封转移盒在移动过程和真空密封转移盒顶盖开启过程的相对位置,真空密封转移盒在磁力耦合传样杆的带动下进入真空过渡仓内,在真空过渡仓的仓门打开后,安装和取出真空密封转移盒;真空密封转移盒通过传样杆夹具与磁力耦合传样杆连接,实现真空密封转移盒内的样品从电镜或微纳激光加工系统真空样品室传送进入和取回,同时传样杆夹具与真空密封转移盒的基座接触部位具有绝缘层。

[0014] 所述的用于跨平台连接的样品密封和真空转移装置,磁力耦合传样杆负责沿轴线方向运动,磁力耦合传样杆的机械部分与传样杆外部控制器采用非机械接触相连接,实现高真空下与磁力耦合传样杆的连接和其三维空间的位移。

[0015] 所述的用于跨平台连接的样品密封和真空转移装置,真空密封转移盒上设有真空密封转移盒顶盖、密封样品托、基座、特氟龙橡胶O圈、卡槽,基座的顶部安装密封样品托,样品放置在密封样品托上,基座的底部安装卡槽,基座的上方设置可与其扣合的真空密封转移盒顶盖,真空密封转移盒顶盖与基座之间通过特氟龙橡胶O圈密封;同时,真空密封转移盒顶盖顶部安装与真空过渡仓的旋动解锁手动阀连接的机械臂解锁机构。

[0016] 所述的用于跨平台连接的样品密封和真空转移装置,开启真空密封转移盒顶盖后,在磁力耦合传样杆推动下进入电镜或微纳激光加工系统的真空样品室,通过卡槽与真空样品室内的样品台对接。

[0017] 所述的用于跨平台连接的样品密封和真空转移装置,真空密封转移盒的基座上加工有控制基座与电镜或者微纳激光加工系统的真空样品室内样品台对接的轨道,实现磁力耦合传样杆在进入电镜或者微纳激光加工系统的真空样品室后实现传递对接,调整样品空间位置完毕后,磁力耦合传样杆收回传样杆真空管道内部。

[0018] 所述的用于跨平台连接的样品密封和真空转移装置,该装置能有效地实现待分析和微尺度加工样品在手套箱、扫描电镜、双束电镜和微纳激光加工系统跨平台之间的惰性气体密封和真空转移,实现显微结构和元素本征分析。

[0019] 本实用新型的设计思想是:

[0020] 为了解决现有技术普遍存在的突出问题,申请人基于多年来在本领域扎实的工作基础,发明了一种用于电镜或微纳激光加工系统跨平台连接的样品密封和真空转移装置,本实用新型可实现待分析和加工样品在惰性气体环境手套箱或者真空环境中放置于密封样品托上方固定后,把密封样品托插入真空密封转移盒样品台上,固定后旋紧真空密封转移盒顶盖,真空密封转移盒在放入真空过渡仓的磁力耦合传样杆顶端夹具上,可直接插入聚焦离子束双束电镜、微纳激光加工系统内进行微尺度加工或是插入扫描电镜内进行不同功能的微区分析,有效地避免样品在不同电镜或微纳激光加工系统间转换时,造成的样品损坏和水、空气污染、氧化等问题,极大地方便样品的微尺度加工和显微结构分析,提高数据和表征可靠性及工作效率,广泛适用于扫描电镜、双束电镜或微纳激光加工系统连接。

[0021] 本实用新型的优点及有益效果是:

[0022] 1、本实用新型装置能有效地实现待分析样品在手套箱、扫描电镜、双束电镜或微纳激光加工系统跨平台之间的密封和真空转移装,实现显微结构本征分析。该装置能实现隔绝水、空气污染和气氛或者真空保护转移,能够满足电镜或微纳激光加工系统中电子束的表征、离子束和激光和微束加工需求,实现微观结构本征支部、分析和测试结果准确性,转移真空度 $\leq 2 \times 10^{-3}$ Pa。

[0023] 2、本实用新型通过选择合适角度控制的密封样品托,该密封样品托能实现在扫描电镜和双束电镜中样品倾转角度范围为 $0 \sim 70$ 度,能够满足扫描电镜和双束电镜中电子背散射衍射等实验测试内容。

附图说明

[0024] 图1为用于电镜或微纳激光加工系统跨平台连接的样品密封和真空转移装置效果图。

[0025] 图2为真空密封转移盒安装和开启示意图。

[0026] 附图1说明如下:1矩形气密法兰,2真空过渡仓,3仓门,4传样杆真空管道,5传样杆外部控制器,6旋动解锁手动阀,7磁力耦合传样杆,8真空密封转移盒,9真空卡钳,10传样杆夹具,11观察窗,12真空橡胶圈。

[0027] 附图2说明如下:4传样杆真空管道,6旋动解锁手动阀,8-1真空密封转移盒顶盖,8-2密封样品托,8-3基座,8-4特氟龙橡胶O圈,8-5卡槽,13机械臂解锁机构。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图和实施例对实用新型的具体实施方式作进一步详细的说明。对于这些实施例的详细描述,应该理解为本领域的技术人员可以通过本实用新型来实践,并可以通过使用其它实施例,在不脱离所附权利要求书的精神和本实用新型范畴的情况下,对所示实例进行更改和/或改变。此外,虽然在实施例中公布了本实用新型的特定特征,但是这种特定特征可以适当进行更改,实现本实用新型的功能。

[0029] 如图1-图2所示,本实用新型电镜或微纳激光加工系统跨平台连接的样品密封和真空转移装置,主要包括:用于连接扫描电镜、双束电镜或者微纳激光加工系统的真空样品室和真空过渡仓的矩形气密法兰1、用于真空密封转移盒安放和更换的真空过渡仓2、用于观察开启的仓门3、传样杆真空管道4、传样杆外部控制器5、旋动解锁手动阀6、磁力耦合传样杆7、用于封装测试样品的真空密封转移盒8、真空卡钳9、传样杆夹具10、用于确定真空密封转移盒的开启状态的观察窗11、真空橡胶圈12、用于控制真空密封转移盒的机械臂解锁机构13等部分,具体结构如下:

[0030] 真空过渡仓2为具有前通道、后通道、左通道、右通道、上通道的五通道结构,每个通道的端口处均设置法兰。真空过渡仓2的前通道、后通道端口处分别安装仓门3和观察窗11,仓门3与真空过渡仓2的前通道通过法兰密封连接,观察窗11与真空过渡仓2的后通道通过法兰密封连接。真空过渡仓2的左通道端口处法兰为矩形气密法兰1;真空过渡仓2的右通道端口处安装传样杆真空管道4,传样杆真空管道4与真空过渡仓2的右通道通过法兰密封连接;真空过渡仓2的上通道端口处安装旋动解锁手动阀6,旋动解锁手动阀6与真空过渡仓2的上通道通过法兰密封连接。

[0031] 真空过渡仓2的左通道通过配套真空橡胶圈12和矩形气密法兰1与扫描电镜、双束电镜或者微纳激光加工系统的真空样品室侧壁相连,真空过渡仓2的右通道与配套的传样杆真空管道4、传样杆外部控制器5相连。矩形气密法兰1为变截面法兰,其一侧与扫描电镜、双束电镜或者微纳激光加工系统的真空样品室侧壁相连,矩形气密法兰1与真空样品室侧壁对应面设置真空橡胶圈12,面积相对较大,其另一侧与真空过渡仓2的侧壁相通,为适应其尺寸和保证密封性能,其直径相对较小。真空过渡仓2具有可开启仓门3,仓门3通过真空卡钳9封闭锁紧于真空过渡仓2上。

[0032] 磁力耦合传样杆7的一端穿过真空过渡仓2的左通道、右通道,与传样杆真空管道4内的滑道配合,在传样杆真空管道4内往复滑动;传样杆外部控制器5安装在传样杆真空管道4上,磁力耦合传样杆7与传样杆外部控制器5通过磁力耦合方式实现非接触连接,磁力耦合传样杆7通过传样杆外部控制器5实现位移控制功能,可以控制磁力耦合传样杆7的三维空间位置和真空密封转移盒8的夹持。

[0033] 磁力耦合传样杆7的另一端安装传样杆夹具10,真空密封转移盒8安装在传样杆夹具10上,传样杆夹具10用于固定真空密封转移盒8在移动过程和真空密封转移盒顶盖8-1开启过程的相对位置。真空密封转移盒8在磁力耦合传样杆7的带动下进入真空过渡仓2内,在真空过渡仓2的仓门3打开后,可以安装和取出真空密封转移盒8。真空密封转移盒8通过传样杆夹具10与磁力耦合传样杆7连接,以实现真空密封转移盒8内的样品从电镜或微纳激光加工系统真空样品室传送进入和取回,同时传样杆夹具10与真空密封转移盒8的基座8-3接触部位具有不导电的绝缘层,不会对真空样品室内的电子光学系统产生不利影响。磁力耦合传样杆7负责沿轴线方向运动,磁力耦合传样杆7的机械部分与传样杆外部控制器5采用非机械接触相连接,以实现高真空下与磁力耦合传样杆7的连接和其三维空间的位移功能。

[0034] 真空密封转移盒8上设有真空密封转移盒顶盖8-1、密封样品托8-2、基座8-3、特氟龙橡胶圈8-4、卡槽8-5,基座8-3的顶部安装密封样品托8-2,使用时将样品放置在密封样品托8-2上,基座8-3的底部安装卡槽8-5,基座8-3的上方设置可与其扣合的真空密封转移盒顶盖8-1,真空密封转移盒顶盖8-1与基座8-3之间通过特氟龙橡胶圈8-4密封,真空过渡

仓2中能有效打开和防止真空度压差形成损坏,因此采用特氟龙橡胶O圈8-4进行密封。同时,真空密封转移盒顶盖8-1顶部安装与真空过渡仓2的旋动解锁手动阀6连接的机械臂解锁机构13,在保持良好的密闭性的同时在真空过渡仓2中实现机构分离。旋动解锁手动阀6的末端与机械臂解锁机构13相连,以实现旋动解锁手动阀6旋紧和打开真空密封转移盒顶盖8-1的功能。在真空环境和气氛中旋紧真空密封转移盒顶盖8-1以实现密封样品托8-2上放置测试样品,缓慢开启真空密封转移盒顶盖8-1后,在磁力耦合传样杆7推动下进入电镜或微纳激光加工系统的真空样品室,通过卡槽8-5与真空样品室内的样品台对接,同时可以调整密封样品托8-2的角度,以适用于聚焦离子束微加工和扫描电镜观察表征。

[0035] 真空密封转移盒8的基座8-3上加工有控制基座8-3与扫描电镜、双束电镜或者微纳激光加工系统的真空样品室内样品台对接的轨道,以实现磁力耦合传样杆7在进入扫描电镜、双束电镜或者微纳激光加工系统的真空样品室后实现传递对接,调整样品空间位置完毕后,磁力耦合传样杆7收回传样杆真空管道4内部,便于扫描电镜表征测试、双束电镜中离子束或微纳激光加工。

[0036] 本实用新型的工作过程如下:

[0037] 本实用新型可实现微观结构测试和表面分析样品在扫描电镜、双束电镜或者微纳激光加工系统之间的气氛密封和真空转移,待加工、分析和表征样品在惰性气体环境手套箱或者真空环境中放置于真空密封转移盒8的密封样品托8-2上方固定后,固定后旋紧密封转移盒顶盖8-1,真空密封转移盒8再放入真空过渡仓2的磁力耦合传样杆7顶端传样杆夹具10上固定,之后可直接推送进入聚焦离子束双束电镜、微纳激光加工系统内进行微尺度加工,或是插入扫描电镜内进行不同功能的微区分析(在线原位电子成像表征和元素分析),有效地实现样品在不同电镜或微纳激光加工系统间转换时,排除材料移动、制备和分析流程中的环境因素(水、空气、氧化等)干扰和人为因素干扰(样品输送中样品的重新夹持或安装)等造成的样品损坏,最大程度保障表征材料的原始态和使役态,极大地方便样品的微尺度加工和显微结构分析,提高数据和表征可靠性及工作效率,提高分析测试准确性。

[0038] 将测试样品放于真空密封转移盒8的密封样品托8-2上,通过真空密封转移盒顶盖8-1密封在真空密封转移盒8内,跨平台气氛环境或者真空转移装置与扫描电镜、聚焦离子束电镜或微纳激光加工系统真空样品室侧壁相连接,磁力耦合传样杆可以与电镜样品台和微纳激光加工系统样品台相连,用于实现和控制真空密封转移盒在电镜、微纳激光加工系统样品仓和真空过渡仓的三维空间位置。从而,避免样品在不同手套箱、电镜或微纳激光加工系统间转换时,造成的样品损坏和污染等问题,极大地方便样品的加工和显微结构分析,提高数据和表征可靠性及工作效率,可以广泛应用于各种型号扫描电镜、电子束及离子束双束电镜或微纳激光加工系统跨平台连接和真空转移,形成系统性样品装配、保护、转移和送入装置。

[0039] 结果表明,本实用新型装置能有效地实现待分析和微尺度加工样品在手套箱、扫描电镜、双束电镜或微纳激光加工系统跨平台之间的惰性气体密封和真空转移,实现显微结构和元素本征分析。该装置能实现隔绝水、空气污染环境和气氛保护转移,转移真空度 $\leq 2 \times 10^{-3}$ Pa,能够满足扫描电镜、双束电镜或微纳激光加工系统中电子束的表征、离子束和激光和微束加工需求。

[0040] 上面结合附图对本实用新型的实施例进行了描述,但是本实用新型并不局限于上

述的具体实施方式,上述的具体实施例仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本实用新型的启示下,在不脱离本实用新型宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可以做出很多形式,这些均属本实用新型的保护之内。

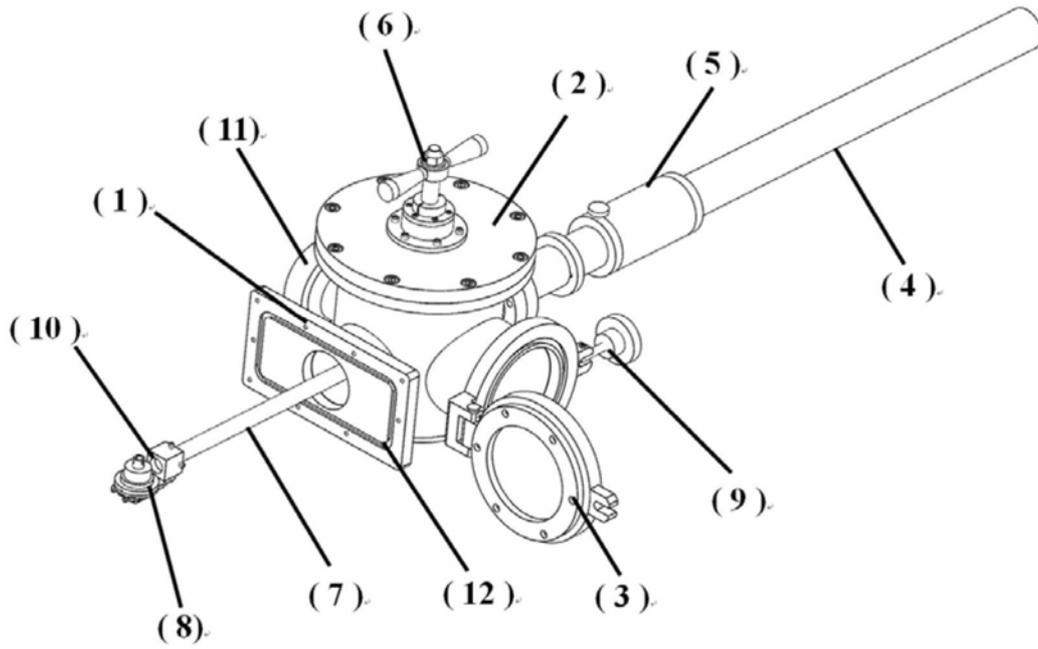


图1

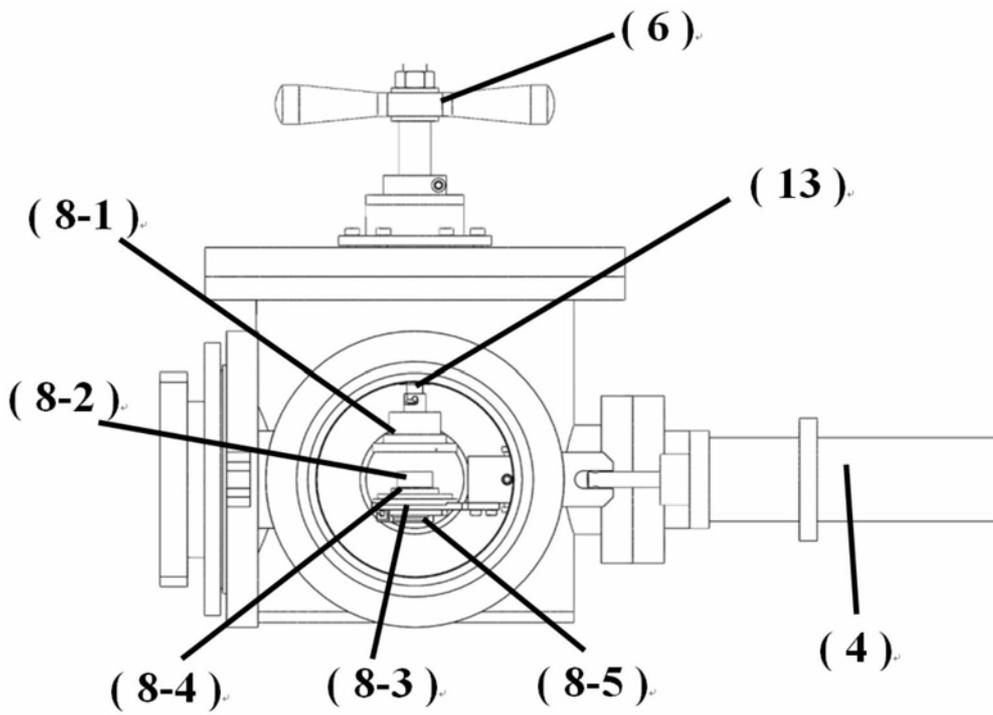


图2