



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106583144 B

(45)授权公告日 2018.11.13

(21)申请号 201611060489.7

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.11.25

B05C 1/06(2006.01)

B05C 13/02(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106583144 A

审查员 辛明缘

(43)申请公布日 2017.04.26

(73)专利权人 中国人民解放军战略支援部队航天工程大学

地址 101416 北京市怀柔区八一路1号装备学院3380信箱86号

(72)发明人 李南雷 洪延姬 叶继飞 文明周伟静

(74)专利代理机构 北京中政联科专利代理事务所(普通合伙) 11489

代理人 陈超

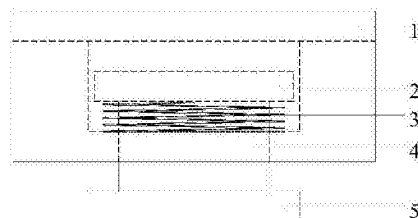
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54)发明名称

用于制备激光烧蚀微推力器圆盘状工质的涂膜装置

(57)摘要

本发明设计了一种用于制备激光烧蚀微推力器圆盘状工质膜片的涂膜装置。基于刮涂法原理,通过配合刮刀、恒温加热器等设备,可实现不同厚度的圆盘状工质膜片的加工。装置由涂膜平台和旋转机构组成,涂膜平台包括盖板、平台;旋转机构包括支架、弹簧、螺杆、底座。盖板放置于平台的上表面;支架安装在螺杆上,通过旋转螺杆可使支架上下移动进行位置调整;在螺杆上装配有弹簧,弹簧张力作用在支架和平台上,确保在涂膜过程中旋转机构和平台接触紧密;底座可与恒温加热器或其它调节机构连接;整个装置采用金属铜作为材质,确保装置具有良好的导热性能。本发明装置的结构简单,使用方便,操作周期短,制备精度高,实现了圆盘状工质膜片的可靠高效制备。



1. 一种用于制备激光烧蚀微推力器圆盘状工质膜片的涂膜装置,其特征在于,包括涂膜平台和旋转机构,其中涂膜平台包括盖板、平台;旋转机构包括支架、弹簧、螺杆、底座;

盖板作为活动部件可自由拆卸,使用时通过螺丝固定于平台上,与平台的上表面紧密贴合;支架安装在螺杆上,通过旋转螺杆可使支架上下移动,使用时将待加工的圆盘状工质基底放置于支架上,通过旋转螺杆调整基底位置,直到基底上表面与盖板接触,保证了基底上表面和平台表面处于同一平面内;基底位置调整好后即可将盖板卸下,使用不同厚度刮涂刀在平台和基底材料表面上进行工质膜制备;在螺杆上装配有弹簧,弹簧张力作用在支架和平台上,确保在涂膜过程中旋转机构和涂膜平台接触紧密无法相对运动,保证了制备精度;螺杆下端安装有底座,底座可与恒温加热器或其它调节机构连接;整个装置采用导热率高的金属铜作为材质,确保装置配合恒温加热器使用时具有良好的导热性能。

## 用于制备激光烧蚀微推力器圆盘状工质的涂膜装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于激光推进技术领域,是一种制备激光烧蚀微推力器圆盘状工质的涂膜装置。

### 背景技术

[0002] 激光烧蚀等离子体微推力器是以激光烧蚀微推进技术为基础,利用激光与微推力器上携带的靶材工质相互作用产生高温高压的等离子体微射流,从而产生与喷射方向相反的微冲量。由于化学能释放参与到激光烧蚀的过程中,含能材料的透射式激光烧蚀微推进的能量转化效率得到较大提升,在获得较高的冲量耦合系数的同时,也产生较高的比冲,因而含能材料的透射式烧蚀在目前激光烧蚀微推进研究领域受到国内外学者的广泛关注。

[0003] 由于透射式激光烧蚀能够避免光学器件的污染,且喷射方向性好,在激光烧蚀微推进领域应用前景较好。靶材烧蚀层材料特性是影响透射式烧蚀推进性能的重要因素,激光烧蚀含能材料过程中存在化学能的参与,使得能量转化效率能够超过100%。

[0004] 透射式激光烧蚀是指激光透过一层透明的基底薄膜,烧蚀涂覆在基底上的烧蚀层材料(一般为特殊制备的材料),在未受透明基底约束的一侧产生微射流,从而产生微小冲量。透射式激光烧蚀主要包括以下优点:1)喷射发生在光学设备的异侧,喷射产物不会对聚焦镜头等光学设备造成污染;2)烧蚀物与激光的相互作用被约束在透明基底和烧蚀层薄膜之间延长了等离子体的膨胀时间使得烧蚀更加充分;3)烧蚀产物突破靶材时具有较好的方向性,无需设置微型约束喷管。

### 发明内容

[0005] 透射式烧蚀一般使用双层或多层靶材,靶材由烧蚀层和透明的基底薄膜组成。使用本发明装置,采用刮涂法,将自行制备的烧蚀层工质溶液均匀涂覆在圆盘状透明基底上,制成了双层靶材。

[0006] 本发明提供了一种用于制备激光烧蚀微推力器圆盘状工质膜片的涂膜装置,包括涂膜平台和旋转机构。其中涂膜平台包括盖板、平台;旋转机构包括支架、弹簧、螺杆、底座。

[0007] 盖板作为活动部件可自由拆卸,使用时通过螺丝固定于平台上,与平台的上表面紧密贴合;支架安装在螺杆上,通过旋转螺杆可使支架上下移动,使用时将待加工的圆盘状工质基底放置于支架上,通过旋转螺杆调整基底位置,直到基底上表面与盖板接触,保证了基底上表面和平台表面处于同一平面内;基底位置调整好后即可将盖板卸下,使用不同厚度刮涂刀在平台和基底材料表面上进行工质膜制备;在螺杆上装配有弹簧,弹簧张力作用在支架和平台上,确保在涂膜过程中旋转机构和涂膜平台接触紧密无法相对运动,保证了制备精度;螺杆下端安装有底座,底座可与恒温加热器或其它调节机构连接;整个装置采用热导率高的金属铜作为材质,确保装置配合恒温加热器使用时具有良好的导热性能。

[0008] 本发明的主要优点是:

[0009] (1) 针对特定圆盘状尺寸的需求,直接在玻璃基底上进行工质涂膜,保证了透射式

工质膜片的一体成型,避免了烧蚀层和基底材料之间因粘连引起的厚度不均等缺陷;

[0010] (2) 装置通过涂膜平台和旋转机构的相互紧密配合保证了烧蚀层工质的厚度控制精度,根据采用刮刀的不同规格,精度可达十微米量级。

### 附图说明

[0011] 图1 (a) 为本发明的用于制备激光烧蚀微推力器圆盘状工质膜片的涂膜装置结构的正视图;

[0012] 图1 (b) 为本发明的用于制备激光烧蚀微推力器圆盘状工质膜片的涂膜装置结构的左视图;

[0013] 图1 (c) 为本发明的用于制备激光烧蚀微推力器圆盘状工质膜片的涂膜装置结构的俯视图。

### 具体实施方式

[0014] 现结合附图,通过具体的实例,对本发明涂膜装置做进一步详细描述。

[0015] 如图1所示,本发明的涂膜装置包括涂膜平台和旋转机构,其中涂膜平台包括盖板6、平台1;旋转机构包括支架2、弹簧3、螺杆4、底座5;整个装置的材质采用热导率高的金属铜,确保装置配合恒温加热器使用时具有良好的导热性能。

[0016] 本发明的涂膜装置的涂膜平台部分包括平台1和盖板6;盖板6作为活动部件可自由拆卸,使用时先将待加工的圆盘状工质基底放置平台1中间的圆盘状凹槽中,基底下表面由支架2支撑,旋转支架2使圆盘状基底下沉至平台凹槽内,然后通过螺丝将盖板6固定在平台1上,使盖板6与平台1的上表面紧密贴合。

[0017] 本发明的涂膜装置的旋转机构部分包括支架2、弹簧3、螺杆4、底座5;支架2安装在螺杆4上,通过旋转螺杆4可使支架2上下移动,使用时将待加工的圆盘状工质基底放置于支架2上,通过旋转螺杆4调整基底位置,直到基底上表面与盖板6接触,保证了基底上表面和平台1的上表面处于同一平面内;基底位置调整好后即可将盖板6卸下,使用不同厚度刮涂刀在平台1和圆盘状基底材料表面上进行工质膜制备;在螺杆4上装配有弹簧3,弹簧3的张力作用在支架和平台上,确保在涂膜过程中旋转机构和涂膜平台接触紧密无法相对运动,保证了制备精度;螺杆4下端安装有底座5,底座5可与恒温加热器或其它调节机构连接;由于采用热导率高的金属铜作为材质,确保了装置配合恒温加热器使用时具有良好的导热性能。

[0018] 利用恒温加热器作为底部加热装置,提供50℃~70℃的环境给涂膜装置加热,加快液体的凝固速率,使得液膜快速粘附在圆盘状基底上;滴适量的溶液在基底上,采用不同型号(25μm, 50μm, 75μm, 100μm, 125μm, 150μm, 200μm)的刮刀在涂膜装置的平台1上均匀刮涂;刮涂完成待凝固后,将靶材置于室温下晾晒24小时,之后重复涂膜晾晒过程,直到固态薄膜达到理想的厚度。

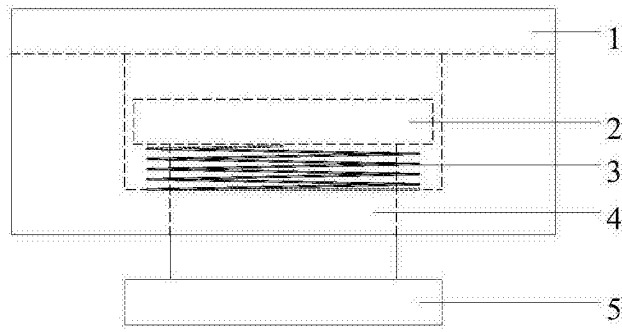


图1 (a)

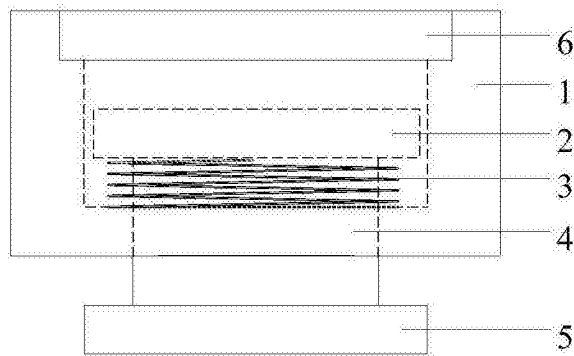


图1 (b)

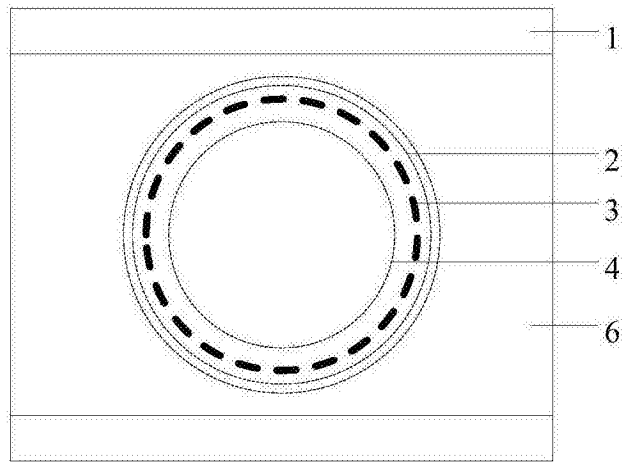


图1 (c)