



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104226774 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 24

(21) 申请号 201410453308. 1

(22) 申请日 2014. 09. 05

(71) 申请人 兰州空间技术物理研究所
地址 730000 甘肃省兰州市城关区渭源路
97 号

(72) 发明人 赵以德 唐福俊 江豪成 顾左
郭宁 马林 郑茂繁

(74) 专利代理机构 北京理工大学专利中心
11120
代理人 付雷杰 仇蕾安

(51) Int. Cl.
B21D 26/027(2011. 01)
B21D 26/053(2011. 01)
B21D 37/16(2006. 01)

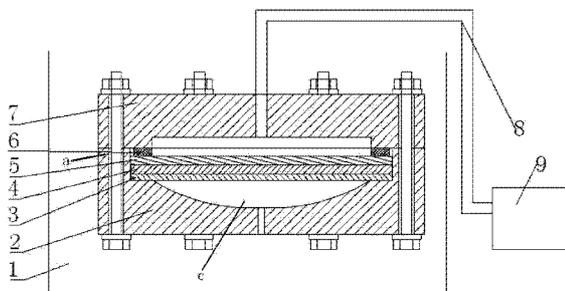
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种水浴加热式离子推力器钨栅极液压成型装置

(57) 摘要

本发明公开了一种水浴加热式离子推力器钨栅极液压成型装置,包括加热水浴、成型阴模、密封胶圈、不锈钢板、上模具、注液管路和液压系统;钨栅极液压成型装置采用水浴加热并将温度设置为 70 摄氏度以上,使液压成型时钨片温度在钨材料塑-脆转变温度点以上,以防止栅极破裂或应力太过集中;将成型阴模的内部轮廓设计成与栅极球面轮廓完全一致,保证各栅极球面的一致性;将离子推力器的各栅极叠加在一起进行液压成型,保证栅间距的一致性;通过采用不锈钢板和密封胶圈保证了液压介质环境的密封性;通过密封胶圈固定不锈钢板和栅极边缘,使其在液压成型过程中不发生错位和起皱现象。



1. 一种水浴加热式离子推力器钨栅极液压成型装置,其特征在于,包括加热水浴(1)、成型阴模(2)、密封胶圈(6)、不锈钢板(5)、上模具(7)、注液管路(8)和液压系统(9);

所述成型阴模(2)为凹槽型结构,凹槽从外向内依次包括环形平台a、环形平台b和底面c,其中,底面c的轮廓与离子推力器的栅极球面轮廓一致;底面c设有通孔;

所述上模具(7)为凹槽结构,凹槽的环形平台定义为环形平台d;所述环形平台d的内径与环形平台b的内径一致;上模具(7)的凹槽底面设有通孔;

所述密封胶圈(6)的内径与环形平台b的内径一致;

所述不锈钢板(5)与离子推力器中的加速栅栅片(3)结构和尺寸一致;

所述离子推力器中加速栅栅片(3)和屏栅栅片(4)、所述不锈钢板(5)以及所述密封胶圈(6)由下至上依次叠放在环形平台b上;

所述上模具(7)倒置在成型阴模(2)之上,环形平台a和环形平台d相接,并固定连接在一起,密封胶圈(6)被环形平台c压紧;所述上模具(7)的通孔通过注液管路(8)与液压系统(9)的出液口相连;所述上模具(7)与成型阴模(2)固连后形成的一体结构浸没在加热水浴(1)中;

所述加热水浴(1)的温度为高于70摄氏度。

2. 如权利要求1所述的一种水浴加热式离子推力器钨栅极液压成型装置,其特征在于,所述液压系统(9)的液压介质为去离子水,其温度大于70摄氏度。

一种水浴加热式离子推力器钼栅极液压成型装置

技术领域

[0001] 本发明涉及特种制造技术领域,尤其涉及一种水浴加热式离子推力器钼栅极液压成型装置。

背景技术

[0002] 离子电推器作为先进的空间推进技术,具有比冲高、寿命长等优点,可以应用于地球轨道卫星的轨道转移、位置保持、姿态控制、大气阻尼补偿、深空探测等任务;栅极是离子推力器的关键组件,属于精密离子光学组件。离子推力器栅极组件的功能是聚焦并加速放电室中电离产生的推进剂离子,将其高速引出,从而产生推力;并尽可能阻止放电室中的中性气体从电离室逃逸,提高工质利用率和电离效率;同时要防止电子反流,保证推力器稳定、可靠的工作。

[0003] 离子推力器工作过程中,由于栅极材料的受热膨胀造成屏栅极和加速栅极间距发生改变,这将直接影响离子轨迹和离子光学系统的导流系数。通常栅极被设计成球面型结构,并向外侧弯曲,降低热膨胀过程对栅极的影响。制造球面栅极的方法很多,其中液压成型法是一种比较认可的方法,但目前的液压成型均为常温成型,对于钼材料的栅极,因其成型温度在塑-脆转变点以下,易出现栅极破裂及应力集中现象。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明提供了一种水浴加热式离子推力器钼栅极液压成型装置,通过采用水浴加热使液压成型时钼栅极温度在钼材料塑-脆转变温度点以上,以防栅极破裂或应力集中;同时,将离子推力器离子光学系统所有栅片一起液压成型,保证栅间距的均匀性;通过采用匹配性成型阴模保证栅极球面轮廓的一致性。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明是这样实现的:

[0006] 一种水浴加热式离子推力器钼栅极液压成型装置,包括加热水浴(1)、成型阴模(2)、密封胶圈(6)、不锈钢板(5)、上模具(7)、注液管路(8)和液压系统(9);

[0007] 所述成型阴模(2)为凹槽型结构,凹槽从外向内依次包括环形平台a、环形平台b和底面c,其中,底面c的轮廓与离子推力器的栅极球面轮廓一致;底面c设有通孔;

[0008] 所述上模具(7)为凹槽结构,凹槽的环形平台定义为环形平台d;所述环形平台d的内径与环形平台b的内径一致;上模具(7)的凹槽底面设有通孔;

[0009] 所述密封胶圈(6)的内径与环形平台b的内径一致;

[0010] 所述不锈钢板(5)与离子推力器中的加速栅栅片(3)结构和尺寸一致;

[0011] 所述离子推力器中加速栅栅片(3)和屏栅栅片(4)、所述不锈钢板(5)以及所述密封胶圈(6)由下至上依次叠放在环形平台b上;

[0012] 所述上模具(7)倒置在成型阴模(2)之上,环形平台a和环形平台d相接,并固定连接在一起,密封胶圈(6)被环形平台c压紧;所述上模具(7)的通孔通过注液管路(8)与液压系统(9)的出液口相连;所述上模具(7)与成型阴模(2)固连后形成的一体结构浸没

在加热水浴 (1) 中；

[0013] 所述加热水浴 (1) 的温度为高于 70 摄氏度。

[0014] 所述液压系统 (9) 的液压介质为去离子水,其温度大于 70 摄氏度。

[0015] 有益效果：

[0016] 本发明的钼栅极液压成型装置采用水浴加热并将温度设置为 70 摄氏度以上,使液压成型时钼片温度在钼材料塑一脆转变温度点以上,以防止栅极破裂或应力太过集中;将成型阴模的内部轮廓设计成与栅极球面轮廓完全一致,保证各栅极球面的一致性;将离子推力器的各栅极叠加在一起进行液压成型,保证栅间距的一致性;通过采用不锈钢板和密封胶圈保证了液压介质环境的密封性;通过密封胶圈固定不锈钢板和栅极边缘,使其在液压成型过程中不发生错位和起皱现象。

[0017] 本发明的钼栅极液压成型装置中的液压介质温度设置为 70 度以上,防止因温度低于加热水浴温度时,降低栅极温度,从而保证液压成型时钼片温度在钼材料塑一脆转变温度点以上。

附图说明

[0018] 图 1 为本发明的水浴加热式离子推力器钼栅极液压成型装置示意图。

[0019] 图 2 为本发明的水浴加热式离子推力器钼栅极液压成型装置局部放大图。

[0020] 其中,1- 加热水浴、2- 成型阴模、3- 加速栅栅片、4- 屏栅栅片、5- 不锈钢板、6- 密封胶圈、7- 上模具、8- 注液管路、9- 液压系统。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图并举实施例,对本发明进行详细描述。

[0022] 如图 1 所示,为根据本发明的一种水浴加热式离子推力器钼栅极液压成型装置示意图,包括上模具 7、成型阴模 2、加热水浴 1、密封胶圈 6、不锈钢板 5、注液管路 8、液压系统 9 以及离子推力器中的屏栅栅片 4 和加速栅栅片 3；

[0023] 成型阴模 2 为凹槽型结构,凹槽从外向内依次包括环形平台 a、环形平台 b 和底面 c,其中,底面 c 的轮廓与离子推力器的栅极球面轮廓一致;底面 c 设有通孔；

[0024] 上模具 7 为凹槽结构,凹槽的环形平台定义为环形平台 d;环形平台 d 的内径与环形平台 b 的内径一致;上模具 7 的凹槽底面设有通孔；

[0025] 密封胶圈 6 的内径与环形平台 b 的内径一致；

[0026] 不锈钢板 5 与离子推力器中的加速栅栅片 3 结构和尺寸一致；

[0027] 离子推力器中加速栅栅片 3 和屏栅栅片 4、不锈钢板 5 以及密封胶圈 6 由下至上依次叠放在环形平台 b 上；

[0028] 上模具 7 倒置在成型阴模 2 之上,环形平台 a 和环形平台 d 相接,并固定连接在一起,密封胶圈 6 被环形平台 c 压紧;上模具 7 的通孔通过注液管路 8 与液压系统 9 的出液口相连;所述上模具 7 与成型阴模 2 固连后形成的一体结构浸没在加热水浴 1 中。

[0029] 该装置采用水浴加热,其温度高于 70℃,使液压成型时屏栅栅片 4 和加速栅栅片 3 温度在钼材料塑一脆转变温度点以上,以防屏栅栅片 4 和加速栅栅片 3 出现破裂或应力集中。水浴加热是其中加热方法之一,重在钼栅极成型时通过加热避开钼材料塑一脆转变温

度点,也可采用其他加热方法。

[0030] 该装置的成型阴模 2 内部轮廓与所设计的栅极球面轮廓完全一致,即所采用的阴模为匹配型阴模;

[0031] 该装置的液压介质为去离子水,在加压成型时其温度也保持在 70 度以上,从而保证液压成型时钼片温度在钼材料塑一脆转变温度点以上。

[0032] 该装置的通过密封胶圈 6 固定不锈钢板 5、屏栅栅片 4 和加速栅栅片 3 边缘使其在液压成型过程中不发生错位,出现起皱现象;另外,密封胶圈 6 与不锈钢板和上模具 7 组成一封闭环境,当液压系统 9 通过注液管路 8 向其封闭环境注入一定压力的液压工质时,不锈钢板 5 发生形变,挤压其下放置的屏栅栅片 4 和加速栅栅片 4 发生形变,最终其轮廓与成型阴模 2 的底面 c 的轮廓一致,在此压力下,保持一定的时间,使钼栅极成型。液压成型的钼栅极再高温烧氢去除应力,最终实现球面型栅极。

[0033] 综上所述,以上仅为本发明的较佳实施例而已,并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

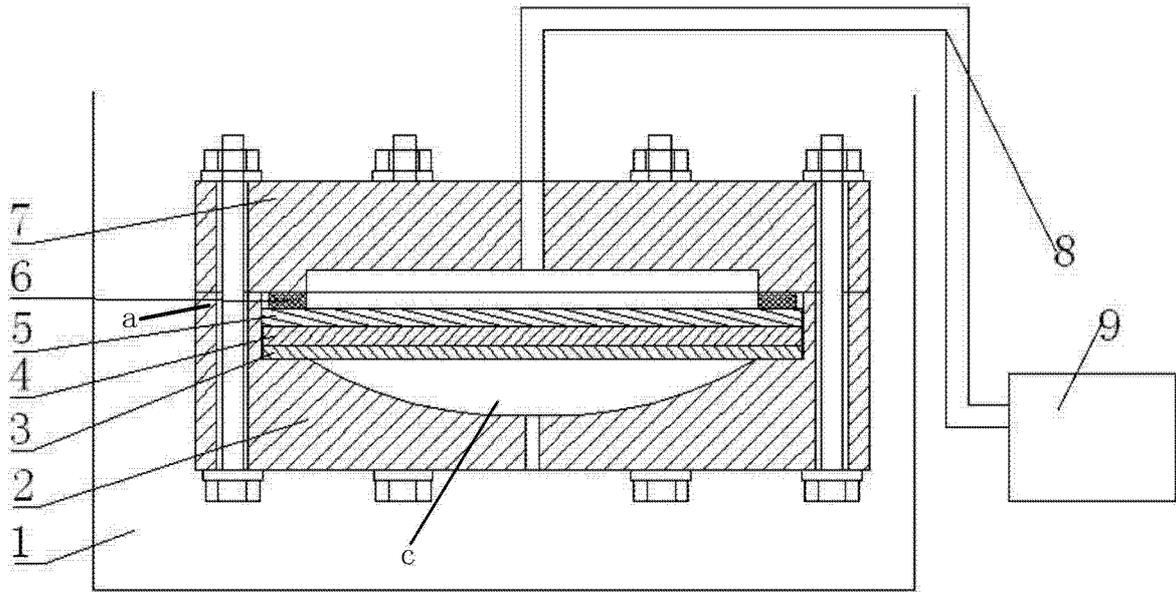


图 1

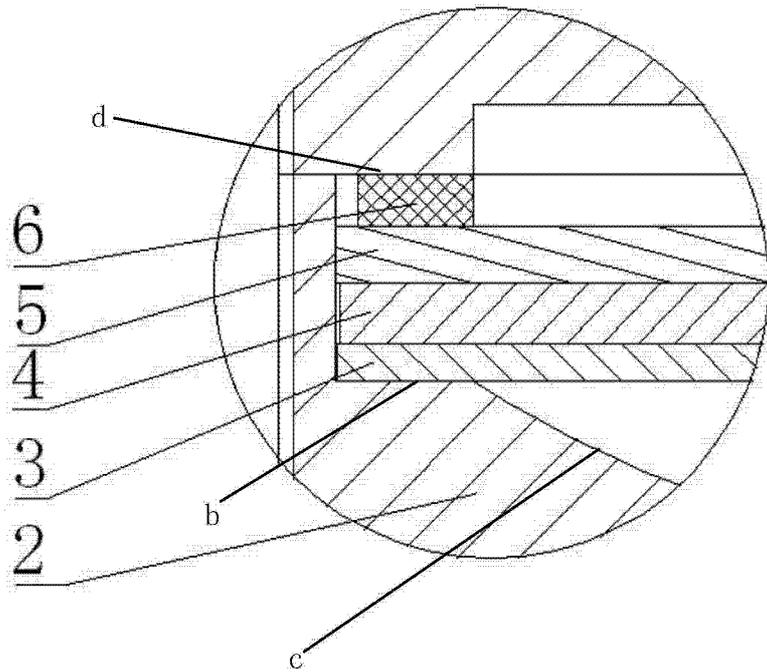


图 2