



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109536906 A

(43)申请公布日 2019.03.29

(21)申请号 201811565354.5

(22)申请日 2018.12.20

(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 郑军 周晖 赵栋才 肖更竭  
徐嶺茂 蒋钊

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

(51)Int.Cl.  
G23C 14/35(2006.01)  
G23C 14/46(2006.01)

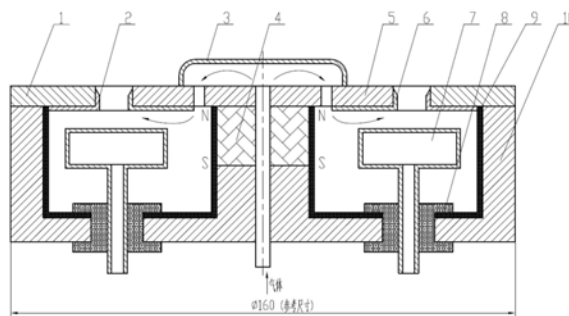
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种装配阴极溅射环的阳极层离子源

(57)摘要

本发明涉及一种装配阴极溅射环的阳极层离子源,属于离子源清洗、刻蚀和薄膜辅助沉积技术领域。所述离子源是在现有通用结构的阳极层离子源的阴极外环上紧密贴合安装阴极外环溅射环和/或在阴极内环上紧密贴合安装阴极内环溅射环获得;所述溅射环安装在阴极的溅射损伤面上,保障阴极不受溅射损害;通过采用场电子发射率高的材料、溅射产额低的材料和/或镀膜待掺杂的材料作为所述溅射环的材料,可实现提高离子源的离子束强度、延长了阳极层离子源的使用寿命以及薄膜掺杂辅助沉积。



1. 一种装配阴极溅射环的阳极层离子源,其特征在于:所述离子源是在现有通用结构的阳极层离子源的阴极外环(1)上紧密贴合安装阴极外环溅射环(2)和/或在阴极内环(5)上紧密贴合安装阴极内环溅射环(6)获得;

所述阴极外环溅射环(2)安装在阴极外环(1)的溅射损伤面上;所述阴极内环溅射环(6)安装在阴极内环(5)的溅射损伤面上;

所述阴极外环溅射环(2)和阴极内环溅射环(6)的材料为金属和/或石墨。

2. 根据权利要求1所述的一种装配阴极溅射环的阳极层离子源,其特征在于:所述阴极外环溅射环(2)安装在阴极外环(1)的内圆面上;所述阴极内环溅射环(6)安装阴极内环(5)的外圆面上。

3. 根据权利要求1或2所述的一种装配阴极溅射环的阳极层离子源,其特征在于:通过机械加工的方法将现有通用阳极层离子源的阴极外环(1)的内圆直径增大,将现有通用阳极层离子源的阴极内环(5)的外圆直径减少;加工阴极外环溅射环(2),圆环壁厚相当于阴极外环(1)的内圆直径增大部分,外径尺寸与阴极外环(1)的内径为过盈配合尺寸;加工阴极内环溅射环(6),圆环壁厚相当于阴极内环(5)的外圆直径减少部分,内径尺寸与阴极内环(5)的外径为过盈配合尺寸;用压入法或锤击法将所述阴极外环溅射环(2)压入阴极外环(1)的内圆面,将阴极内环溅射环(6)压入阴极内环(5)的外圆面中,直至两者的端面紧密贴合。

4. 根据权利要求1或2所述的一种装配阴极溅射环的阳极层离子源,其特征在于:所述溅射环的材料为场电子发射率高的材料、溅射产额低的材料和镀膜待掺杂的材料中的一种以上。

5. 根据权利要求3所述的一种装配阴极溅射环的阳极层离子源,其特征在于:所述溅射环的材料为场电子发射率高的材料、溅射产额低的材料和镀膜待掺杂的材料中的一种以上。

## 一种装配阴极溅射环的阳极层离子源

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种装配阴极溅射环的阳极层离子源,属于离子源清洗、刻蚀和薄膜辅助沉积技术领域。

### 背景技术

[0002] 现有技术中,阳极层离子源的阴极环是用导磁率较高的碳钢制成,阴极内环和阴极外环均是离子源磁路的一部分,在使用过程中不可避免的会发生阴极溅射现象。阴极环上的铁分子被溅射出来,一部分铁分子沉积在离子源内部,导致绝缘结构破坏,需经常维护保养;另一部分铁分子被裹挟在离子束中被发射出去,导致离子束发射的物质成分发生变化,影响薄膜沉积效果。

### 发明内容

[0003] 为克服现有技术存在的缺陷,本发明的目的在于提供一种装配阴极溅射环的阳极层离子源,通过在现有通用结构的阳极层离子源的基础上,在阴极内环和阴极外环的易溅射损伤面上嵌套阴极溅射环,可获得维护成本低,效率高的离子源,并拓展了离子源的应用灵活性。

[0004] 为实现本发明的目的,提供以下技术方案。

[0005] 一种装配阴极溅射环的阳极层离子源,所述离子源是在现有通用结构的阳极层离子源的阴极外环上紧密贴合安装阴极外环溅射环和/或在阴极内环上紧密贴合安装阴极内环溅射环获得。

[0006] 所述阴极外环溅射环安装在阴极外环的溅射损伤面上,优选安装在阴极外环的内圆面上。

[0007] 所述阴极内环溅射环安装在阴极内环的溅射损伤面上,优选安装在阴极内环的外圆面上。

[0008] 优选通过机械加工的方法将现有通用阳极层离子源的阴极外环的内圆直径增大,如增大3mm,将现有通用阳极层离子源的阴极内环的外圆直径减少,如减少3mm;加工阴极外环溅射环,圆环壁厚相当于阴极外环的内圆直径增大部分,如1.5mm,外径尺寸与阴极外环的内径为过盈配合尺寸;加工阴极内环溅射环,圆环壁厚相当于阴极内环的外圆直径减少部分,如1.5mm,内径尺寸与阴极内环的外径为过盈配合尺寸;用压入法或锤击法将所述阴极外环溅射环压入阴极外环的内圆面,将阴极内环溅射环压入阴极内环的外圆面中,直至两者的端面紧密贴合。

[0009] 按现有阳极层离子源的装配要求,将紧密贴合安装了所述溅射环的阴极安装进阳极层离子源,完成整体装配,得到本发明所述的一种装配阴极溅射环的阳极层离子源。

[0010] 所述阴极外环溅射环和阴极内环溅射环的材料为金属和/或石墨。

[0011] 优选所述溅射环的材料为场电子发射率高的材料、溅射产额低的材料和镀膜待掺杂的材料中的一种以上。

[0012] 有益效果

[0013] 1. 本发明提供了一种装配阴极溅射环的阳极层离子源, 所述阳极层离子源通过在其阴极外环和阴极内环的溅射损伤面上安装相应的阴极外环溅射环和阴极内环溅射环, 保障阴极不受溅射损害;

[0014] 2. 本发明提供了一种装配阴极溅射环的阳极层离子源, 当所述溅射环采用场电子发射率高的材料时, 由于在同等放电条件下材料发射的电子数量多, 待离化的气体分子在阴极环之间的跑道中被电子碰撞的几率增大, 有利于提高离化效率, 从而提高离子源的离子束强度;

[0015] 3. 本发明提供了一种装配阴极溅射环的阳极层离子源, 当所述溅射环采用溅射产额低的材料时, 由于低溅射产额的溅射环被离化的气体分子溅射的产额小, 从而降低了溅射效应对溅射环的损坏, 延长了阳极层离子源的使用寿命和维护周期;

[0016] 4. 本发明提供了一种装配阴极溅射环的阳极层离子源, 当所述溅射环采用镀膜待掺杂的材料时, 可将该离子源用于薄膜辅助沉积, 离子源中被电离的气体碰撞阴极溅射环, 发生溅射效应, 被溅射的阴极溅射环材料被电离后, 会被裹挟在离子束中发射出去, 从而沉积或注入在薄膜中, 形成薄膜掺杂, 改进薄膜性能。

## 附图说明

[0017] 图1为实施例1中的一种装配阴极溅射环的阳极层离子源的结构示意图。

[0018] 其中, 1—阴极外环, 2—阴极外环溅射环, 3—气体缓冲室, 4—永磁体磁钢, 5—阴极内环, 6—阴极内环溅射环, 7—水冷阳极环, 8—阳极绝缘套管, 9—放电室绝缘套, 10—离子源外壳

## 具体实施方式

[0019] 下面结合附图和具体实施例来详述本发明, 但不作为对本发明专利的限定。

[0020] 实施例1

[0021] 如图1所示, 阳极层离子源装置包括阴极外环1、阴极外环溅射环2、气体缓冲室3、永磁体磁钢4、阴极内环5、阴极内环溅射环6、水冷阳极环7、阳极绝缘套管8、放电室绝缘套9和离子源外壳10, 发射的离子束的截面为圆环状。

[0022] 所述阳极层离子源装置通过机械加工的方法将现有通用阳极层离子源的阴极外环1的内圆直径增大3mm, 将现有通用阳极层离子源的阴极内环5的外圆直径减少3mm; 加工阴极外环溅射环2, 圆环壁厚度为1.5mm, 外径尺寸与阴极外环1的内径为过盈配合尺寸; 加工阴极内环溅射环6, 圆环壁厚度为1.5mm, 内径尺寸与阴极内环5的外径为过盈配合尺寸; 用压入法或锤击法将所述阴极外环溅射环2压入阴极外环1的内圆面, 将阴极内环溅射环6压入阴极内环5的外圆面中, 直至两者的端面紧密贴合; 其余组成部分与现有通用阳极层离子源相同, 阴极环的材料为铁质导磁材料。

[0023] 按现有阳极层离子源的装配要求, 将紧密贴合安装了所述溅射环的阴极安装进阳极层离子源, 完成整体装配, 得到所述的一种装配阴极溅射环的阳极层离子源。

[0024] 现有阳极层离子源的装配要求为本领域现有常用的真空设备制造标准。

[0025] 实施例2

[0026] 实施例1中所述的一种装配阴极溅射环的阳极层离子源,当其中阴极外环溅射环2和阴极内环溅射环6的材料为钽或钼时,由于其场电子发射率高,在同等放电条件下发射的电子数量多,待离化的气体分子在阴极环之间的跑道中被电子碰撞的几率增大,有利于提高离化效率,从而提高离子源的离子束强度。

[0027] 实施例3

[0028] 实施例1中所述的一种装配阴极溅射环的阳极层离子源,当其中阴极外环溅射环2和阴极内环溅射环6的材料为钨或铬时,由于其溅射阈值高,抗溅射剥蚀能力强,从而降低了溅射效应对溅射环的损坏,延长了所述阳极层离子源的使用寿命和维护周期。

[0029] 实施例4

[0030] 实施例1中所述的一种装配阴极溅射环的阳极层离子源,当其中阴极外环溅射环2和阴极内环溅射环6的材料为待掺杂的金属材料时,所述材料可以被掺杂进沉积薄膜中。用实施例所述阳极层离子源制备类金刚石薄膜(DLC),所述薄膜的内应力为4.5MP,明显低于现有通用阳极层离子源所制备的类金刚石薄膜的内应力5.6MP,所述薄膜性能显著提升。

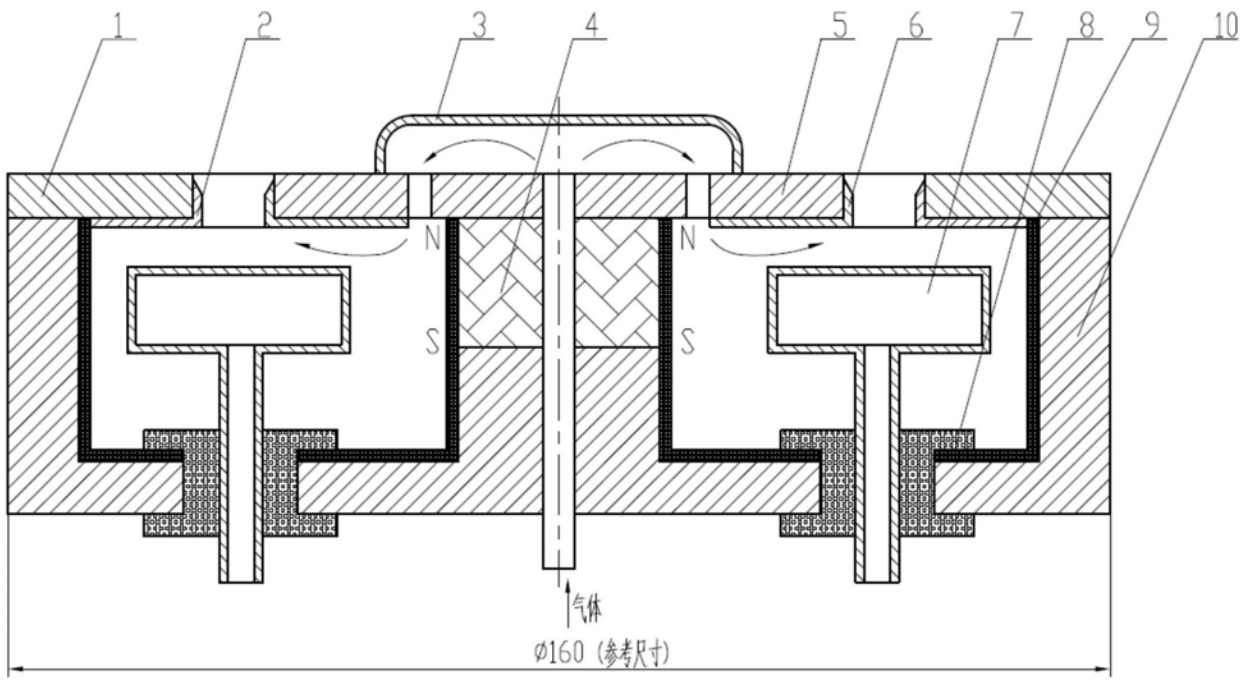


图1