

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H01J 37/317

C23C 8/36 C23C 14/48



[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 02275571.3

[45] 授权公告日 2003 年 10 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 2577436Y

[22] 申请日 2002.09.30 [21] 申请号 02275571.3

[73] 专利权人 哈尔滨工业大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区西大直街 92 号

[72] 设计人 田修波 朱剑豪 杨士勤

[74] 专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事务所

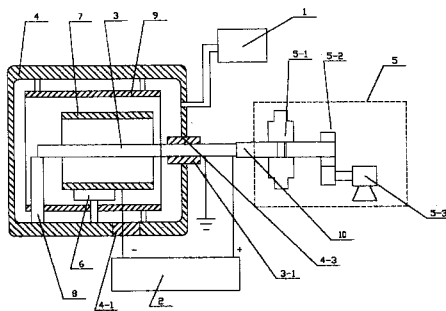
代理人 汪振中

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称 利用高压辉光放电对管筒状工件内表面离子注入的装置

[57] 摘要

利用高压辉光放电对管筒状工件内表面离子注入的装置，它涉及一种等离子体处理装置，特别是涉及管筒状工件内表面等离子体改性处理的装置。气体源(1)与真空室(4)内相通，绝缘支架(6)固定在真空室内，管筒状工件(7)安装在绝缘支架上，中心电极(3)的左端设置在管筒状工件的中心处，且中心电极(3)的左端头伸出管筒状工件左端面一段距离，中心电极(3)的右部设置在真空室的侧壁的孔(4-3)内，高压脉冲电源(2)的负极与管筒状工件连接，高压脉冲电源的正极与中心电极(3)连接。它不需外加等离子体，在适当的气压范围和注入电压条件下，只要高压脉冲存在，离子注入就可进行，中心电极与工件的相对转动能够实现管筒状工件内表面均匀高效的离子注入效果。



1、利用高压辉光放电对管筒状工件内表面离子注入的装置，它包括气体源(1)、真空室(4)，它还包括有高压脉冲电源(2)、中心电极(3)、绝缘支架(6)、绝缘套(9)；其特征在于气体源(1)与真空室(4)相连通，绝缘支架(6)固定在真空室(4)内，管筒状工件(7)安装在绝缘支架(6)上，中心电极(3)的左端设置在管筒状工件(7)的中心处，中心电极(3)的右部设置在真空室(4)的侧壁的孔(4-3)内，高压脉冲电源(2)的负极与管筒状工件(7)连接，高压脉冲电源(2)的正极与中心电极(3)连接，真空室(4)内壁与管筒状工件(7)之间固定有绝缘套(9)。

2、根据权利要求1所述的利用高压辉光放电对管筒状工件内表面离子注入的装置，其特征在于它又增加了转动机构(5)，转动机构(5)由联轴器(5-1)、传动副(5-2)、电机(5-3)组成，固定在中心电极(3)右端的绝缘体(10)与传动副(5-2)由联轴器(5-1)连接，电机(5-3)的输出轴与传动副(5-2)连接。

3、根据权利要求1所述的利用高压辉光放电对管筒状工件内表面离子注入的装置，其特征在于在中心电极(3)的右端与真空室(4)侧壁的孔(4-3)的接合处设有密封圈(3-1)，在高压脉冲电源(2)的负极与工件(7)连接的真空室(4)侧壁的穿线处设有绝缘密封件(4-1)。

4、根据权利要求1所述的利用高压辉光放电对管筒状工件内表面离子注入的装置，其特征在于中心电极(3)的左端头伸出管筒状工件(7)左端面一段距离。

5、根据权利要求1所述的利用高压辉光放电对管筒状工件内表面离子注入的装置，其特征在于在中心电极(3)的左端头的下方设有绝缘支架(8)。

利用高压辉光放电对管筒状工件内表面离子注入的装置

技术领域：本实用新型涉及一种等离子体处理装置、特别是涉及管筒状工件内表面等离子体改性处理的装置。

背景技术：目前管筒状工件的内表面离子注入是利用外加的等离子体在真空室内产生等离子体，并利用等离子体的扩散性，使等离子体进入到管筒状工件内部深处，再施加高压脉冲来实施的。但等离子体在管筒内的密度较低，而且越往里，密度越低，管筒内的等离子体严重不均匀，处理效果不好，另外由于管筒内部有限的等离子体经高压脉冲一施加，内部离子很快被耗尽，只好关断脉冲，等待外部等离子体再次扩散进入，才能进行下一个脉冲注入，因此电源的处理效果极低，高压脉冲不能充分利用。

发明内容：本实用新型是研制一种利用高压辉光放电对管筒状工件内表面离子注入的装置，使管筒内具有连续的等离子体补充，从而实现对管筒状工件内表面均匀、高效率的离子注入强化处理，而且高压脉冲可获得充分利用，电源效率高。本实用新型包括气体源 1、真空室 4，它还包括有高压脉冲电源 2、中心电极 3、绝缘支架 6、绝缘支架 8、绝缘套 9；气体源 1 与真空室 4 内相连通，绝缘支架 6 固定在真空室 4 内，管筒状工件 7 安装在绝缘支架 6 上，中心电极 3 的左端设置在管筒状工件 7 的中心处，中心电极 3 的右部设置在真空室 4 的侧壁的孔 4-3 内，高压脉冲电源 2 的负极与管筒状工件 7 连接，高压脉冲电源 2 的正极与中心电极 3 连接。本实用新型结构设计合理，利用高压脉冲自身的离化作用在管筒状工件 7 的内部并产生持续不断的等离子体对管筒状工件 7 进行离子注入强化处理，不需外加等离子体，在适当的气压范围和适当的注入电压条件下，只要高压脉冲存在，离子注入就可进行。本实用新型的特点在于等离子体直接由高压脉冲产生，免去了外部等离子体源产生等离子体扩散传递到管筒内部的不均匀性。最主要的是可以为内腔注入或沉积源源不断地提供离子，离子注入不受等离子体的扩散制约，因而注入效率大大提高，电源利用率也同时提高。用本实用新型对管筒状

工件进行内表面离子注入工作效率高,若采用含碳气体(如甲烷、乙炔等)则可形成涂层,中心电极3与工件7的相对转动更能实现管筒状工件内表面的均匀高效的离子注入效果。

附图说明:图1是本实用新型的整体结构示意图。

具体实施方式一:本实施方式由气体源1、高压脉冲电源2、中心电极3、真空室4、绝缘支架6、绝缘支架8、绝缘套9组成;气体源1与真空室4内相连通,绝缘支架6固定在真空室4内,管筒状工件7安装在绝缘支架6上,中心电极3的左端设置在管筒状工件7的中心处,中心电极3的右部设置在真空室4的侧壁的孔4-3内,高压脉冲电源2的负极与管筒状工件7连接,高压脉冲电源2的正极与中心电极3连接,真空室4内壁与管筒状工件7之间固定有绝缘套9。

具体实施方式二:本实施方式与实施方式一相比它又增加了转动机构5,转动机构5由联轴器5-1、传动副5-2、电机5-3组成,固定在中心电极3右端的绝缘体10与传动副5-2由联轴器5-1连接,电机5-3的输出轴与传动副5-2连接。电机5-3转动带动中心电极3转动,中心电极3的转动使工件7内表面注入更均匀。在中心电极3的右端与真空室4侧壁的孔4-3的接合处,设有密封圈3-1,在高压脉冲电源2的负极与工件7连接的真空室4侧壁的穿线处设有绝缘密封件4-1。

具体实施方式三:本实施方式中的气体源1可提供氮气、氨气、氩气、氧气等形成直接的离子注入,气体源1也可提供含碳气体(如乙炔、甲烷)等,可形成涂层。

具体实施方式四:本实施方式中的中心电极3的左端头伸出管筒状工件7左端面一段距离,在中心电极3的左端头的下方设有绝缘支架8。

工作原理:将工件7安装在绝缘支架6上,使真空室4处于真空,高压脉冲电源2工作时将高压电源2的正极与中心电极3连接,高压脉冲电源2的负极与管筒状工件7连接,或将高压脉冲电源2的正极接地,或将高压脉冲电源2的负极接地,这样在管筒状工件7的内部的中心电极3和管筒状工件7内壁之间就有电场存在,在适当的气压范围和注入电压下辉光放电将会产生,辉光放电产生的等离子体在高压电场的作用下使得离子高速飞向管筒内壁,形成注入,只要高压脉冲持续存在,离

子注入就能持续进行，若加入氮气、氨气、氩气、氧气等气体可形成离子注入效应，若采用含碳的气体(如乙炔、甲烷等)则可形成涂层。为了能够实现管筒内部均匀地放电处理，将中心电极3与管筒状工件7设置成能相互转动的形式。本实用新型的特点在于等离子体直接由高压脉冲产生，免去了外部等离子体源产生等离子体扩散传递到管筒内部的不均匀性。最主要的是可以为内腔注入或沉积源源不断地提供离子，离子注入不受等离子体的扩散制约，因而注入效率大大提高，电源利用率也同时提高。

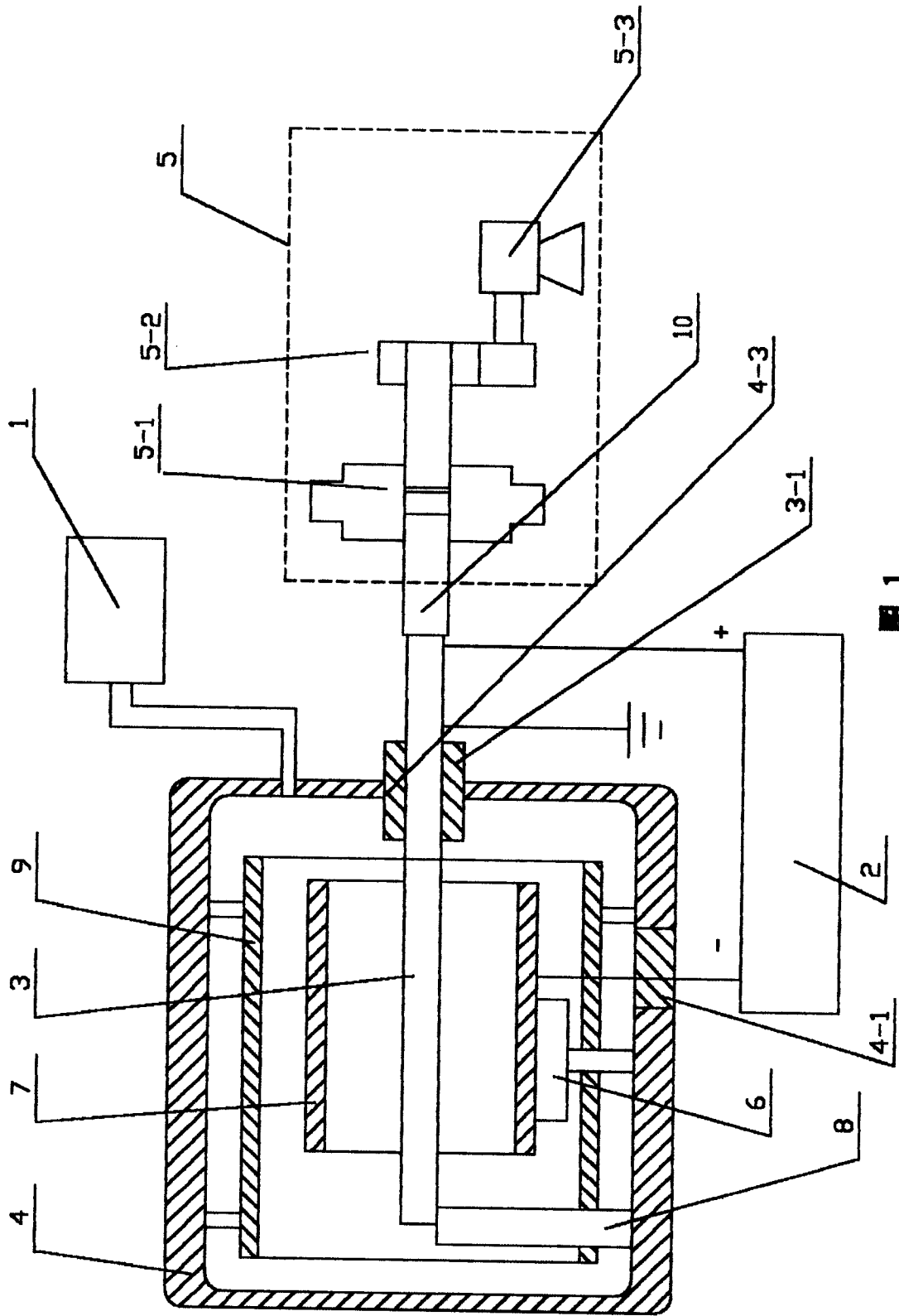


图 1