

大型仪器功能开发(76 ~ 79)

一种简易扩散泵封闭式加热器

王大庆* 于 冰 王 超
(中国矿业大学 徐州 221008)

摘 要 介绍了一种用于电镜扩散泵(DP) 的封闭式加热器,它具有结构简单、安装及检修方便,成本低廉等特点。该装置适应于 JEM- 200CX 电镜及 JEE- 4X 真空喷镀仪配置,近年来的使用证明该装置完全可以替代原装进口封闭式加热器。

关键词 电镜 扩散泵 封闭式加热器

分类号 O 657. 99

1 前 言

JEM- 200CX 透射式电子显微镜及 JEE- 4X 真空喷镀仪均采用扩散泵和机械泵高低两级联合抽气的方式来获取高真空。其中扩散泵加热器为 JEOL 公司生产的专用封闭式加热器,由于环境因素(如湿度、冷却水)的影响,其使用寿命最短时只有一年左右,而备件需从厂方购置,而且费用昂贵(合人民币 2000 ~ 2500 元),因此,多次引起电镜停机待修,造成人力和财力的大量浪费。由于进口扩散泵加热器采用的是不可拆卸式结构,电炉丝完全封死在发热盘内,一旦电炉丝熔断,整个加热器便报废。因此,我室针对这一情况,对进口扩散泵加热器进行了改进,如图 1 所示。

在自制 DP 加热装置中,除发热盘、发热盘端盖、炉丝、绝缘层及电炉盘需要重新加工或配置之外,其余都保留了原机零件。最重要的是采用了组装式结构,使用过程中,如果因电炉丝熔断,只需拆下发热盘支座,打开端盖,更换炉丝,安装好后,便可重新使用。由于采用了组装式结构,除炉丝可以更换以外,其余零件均可重复使用,改变了过去因炉丝的熔断而使整个扩散泵加热器报废的状况,大大地降低了成本。

2 加热器制作材料选择

2. 1 发热盘材料

表 1 中列出了几种可用于加工发热盘的金属材料的部分热学性能。

扩散泵加热器工作时间较长(连续工作 4h 以上),因此它的材料不仅要求比热小、热传导率高、而且熔点也要高,同时还要考虑成本低廉,使用寿命长等因素。经过大量实验,低碳钢材料就可以满足扩散泵加热器的要求。

* 通讯联系人
收稿日期: 1997- 02- 06; 收到修改稿日期: 1997- 04- 02。

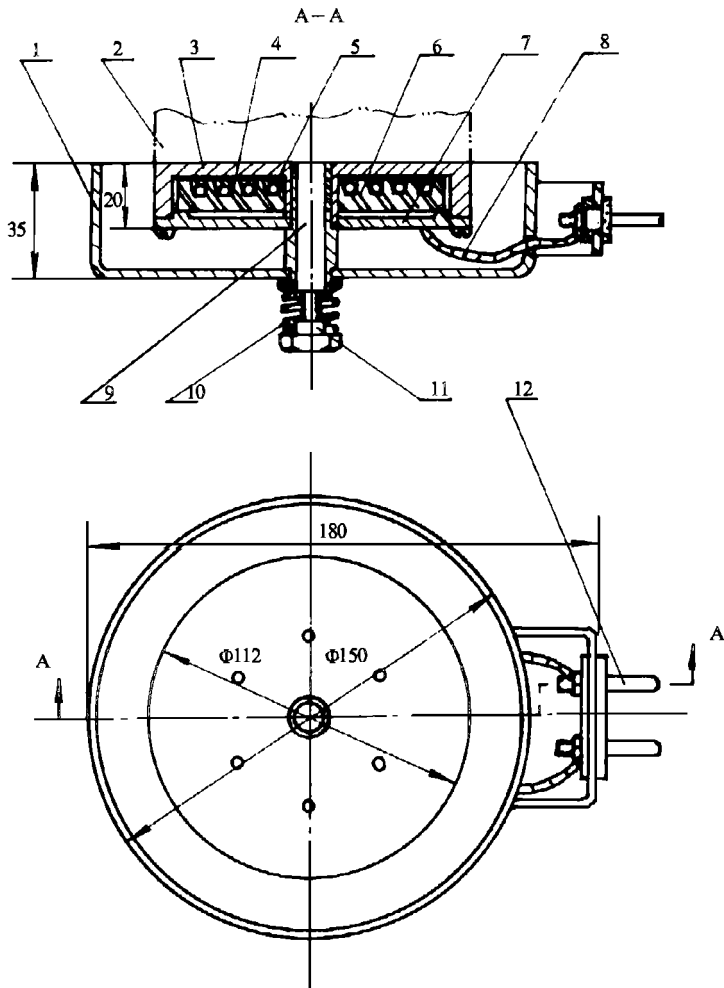


图 1 DP 加热装置

1. 发热盘支座 2. 泵体 3. 发热盘 4. 绝缘层 5. 电炉丝 6. 电炉盘 7. 发热盘端盖
8. 陶瓷绝缘套管 9. 连接轴 10. 防松弹簧 11. 压紧螺母 12. 电源接线柱

Fig. 1 The heat booster of DP

表 1 几种金属材料的部分热学性能

Table 1 The thermotics properties of thepartial experimental materials

材料名称	比 热(18)	熔 点()	热传导系数 λ
	J/(g.) × 4. 19		J/(cm. s.) × 4. 19
铝	0. 210	660. 1	0. 504
铁(钢)	0. 110	1535	0. 161
铜	0. 091	1083	0. 920
银	0. 055	960. 8	0. 974

2.2 绝缘层材料

可选用云母片(电阻率 $10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$) 或者石棉板(电阻率 $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$), 显然, 选用云母片为好。

2.3 电炉盘材料

可用普通耐火材料制成的炉盘加工改造而成, 但炉盘厚度应小于 15mm, 由于联接轴装配尺寸所限制, 最终制成的发热盘(包括发热盘端盖)总厚度应不超过 25mm。

3 注意事项

引起封闭式加热器损坏的主要原因为电炉丝熔断或加热器电源线烧断, 因此, 在制做时及使用过程中要注意以下几个问题。

3.1 选择合适的电炉丝

对于两种型号加热器(200V / 600W, 100V / 600W), 其区别在于电炉丝阻值不同, 我们发现在同一阻值的电炉丝中, 因生产厂家的不同, 其炉丝长度也有差异, 长度值越大, 炉丝使用寿命越短, 所以在保证其功率的情况下应考虑炉丝长度的选择, 对于 200V / 600W 加热器, 选用长度小于 24cm 的炉丝。

3.2 严格保证绝缘

炉丝与外壳绝缘阻抗很小时, 易因短路而引起炉丝烧断, 因此, 在发热盘与炉丝之间必须要加云母片或石棉绝缘层。

3.3 控制环境湿度

JEM-200CX 及 JEE-4X 机房湿度太大时, 发热盘与炉丝之间阻抗减小, 易短路, 并且加热器电源线容易烧断, 所以机房湿度应控制在 60% 左右。

3.4 控制扩散泵工作温度

扩散泵因停水或泥沙水垢堵塞水管以及发热盘本身散热不好, 导致工作温度过高, 使加热器炉丝使用寿命大大缩短, 为保证扩散泵工作温度不致过高可采用以下两个措施:

(1) 在发热盘与泵体接触的端面上均匀开 6~8 个散热孔, 直径为 3~4mm。

(2) 将泵体温度保护开关换掉, 改用水压力切换开关, 因为温度保护开关的热继电器反应时间过长, 有时长达 40min, 因此不能及时切断扩散泵加热器电源。当采用水压力切换开关时, 水压减少(因意外停水时)到一定值后, 能迅速切断扩散泵加热器电源, 防止扩散泵工作温度过高。

A Type of Simple Enclosed Heat Booster of Diffusion Pump

Wang Daqing Yu Bing WangChao
(China University of Mining and Technology Xuzhou 221008)

Abstract Introduced the development of the enclosed heat booster of diffusion pump using for TEM. The heat booster is characterized by its simplicity, convenience and lower cost. It is suitable for JEM- 200CX TEM and JEE- 4X Vacuum Evaporator. The application results show that it can completely take the place of the imported enclosed heat booster with original packaging.

Key words TEM diffusion pump enclosed heat booster

Classifying number O657. 99

编 辑 部 敬 告

请速订阅 1998 年《分析测试技术与仪器》

如果您想
了解当代分析测试领域的新进展与新动向
交流分析测试研究的新理论与新成果
开发分析测试工作的新技术与新方法
扩展分析测试仪器的新用途与新功能
.

请您订阅《分析测试技术与仪器》。本刊是经国家科委批准(刊号: CN62- 1123/O6)向国内外公开发行的技术性季刊,由中国科学院计划财务局、中国科学院兰州分院分析测试中心和中国科学院兰州化学物理研究所主办。其服务对象主要是在科研、教育系统隶属的分析测试中心、开放实验室、公共实验室以及国外相应的部门等从事科学研究分析测试工作的人员和教师及各行各业的科技工作者。本刊为之提供一个发表新技术、新理论、新方法、新成果的园地,并将遵循技术性与学术性相结合、应用性与基础性相结合的方针。在内容上本刊突出一个‘新’字。

读者预订本刊(5 元/册,全年定价 20 元),请速去当地邮局办理,邮发代号: 54- 90。投稿请与《分析测试技术与仪器》编辑部联系,联系人: 张晓鸿。地址: 兰州市天水路 342 号,中国科学院兰州化学物理研究所,邮政编码: 730000。