



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101692024 B

(45) 授权公告日 2011. 06. 08

(21) 申请号 200910181018. 5

(22) 申请日 2009. 10. 28

(73) 专利权人 中国航空工业集团公司北京航空
制造工程研究所

地址 100095 北京市 340 号信箱

(72) 发明人 付鹏飞 付刚 陈俐

(74) 专利代理机构 中国航空专利中心 11008

代理人 陈宏林

(51) Int. Cl.

G01N 1/28 (2006. 01)

G01N 23/04 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 201537844 U, 2010. 08. 04, 说明书第
17-21 段, 说明书附图 1-3.

CN 101526449 A, 2009. 09. 09, 全文.

CN 200967165 Y, 2007. 10. 31, 全文.

审查员 冯津京

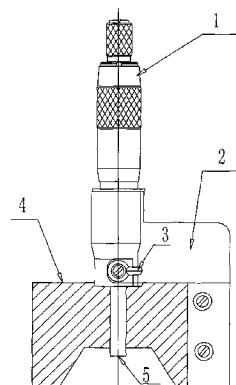
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种焊缝结构透射电镜试样的人工磨样工具

(57) 摘要

本发明是一种焊缝结构透射电镜试样的人工磨样工具, 包括一个测微头, 其特征在于: 在测微头的下方安装一个固定装置, 测微头的轴杆向下穿过这个固定装置, 轴杆旋出时, 其下端面应超出固定装置的下底面。与现有技术相比, 本发明工具的优点是在保证透射电镜平面样品的研磨质量的前提下, 降低成本, 提高效率, 扩展透射电子显微技术在国内科研及生产中的应用, 提高工程技术人员的科研水平。



1. 一种焊缝结构透射电镜试样的手工磨样工具,包括一个测微头(1),其特征在于:在测微头(1)的下方安装一个固定装置,测微头(1)的轴杆(5)向下穿过这个固定装置,轴杆(5)旋出时,其下端面应超出固定装置的下底面;

固定装置是由L形定位柄(2)和限位套筒(4)构成,测微头(1)固定安装在L形定位柄(2)的一端,L形定位柄(2)的另一端固定在限位套筒(4)上,起支撑作用的限位套筒(4)位于L形定位柄(2)的下面,测微头(1)的轴杆(5)向下穿过L形定位柄(2)和限位套筒(4)上的通孔(6),在L形定位柄(2)上,安装有对测微头(1)的轴杆(5)锁紧的锁紧装置(3)。

一种焊缝结构透射电镜试样的人工磨样工具

技术领域

[0001] 本发明是一种焊缝结构透射电镜试样的人工磨样工具,属于工具产品的结构技术领域。适用于各种钛合金、高温合金、铝合金及各种钢材等多种金属材料及其焊缝结构透射电镜样品的制备。

背景技术

[0002] 在电子光学微观分析仪器中,透射电镜技术历史久,发展快,应用范围也最广泛。随着电子显微镜性能及衍射理论的日趋完善,金属材料的透射电子显微技术得到飞速的发展,成为微观组织结构的分析研究不可缺少的重要手段。对于金属材料膜片样品,透射电镜技术具有很高的分辨能力,能够实现内部结构和晶体缺陷的观察和研究,对微区的衍衬成像、电子衍射以及相变规律的研究,特别是可观察变温情况下分析相变的生核长大过程,以及位错等晶体缺陷在应力下的运动与交互作用。因此,透射电子显微技术更加深刻地揭示了微观组织和性能的内在关系。

[0003] 对于透射电镜的显微分析,试样的制备技术十分重要,只有膜片样品具备一些基本条件,才能保证在观察和分析中顺利地得到正确的结果。首先,膜片应对电子束是“透明”的,即用于透射电镜观察的样品厚度一般要求在 50 ~ 200nm 之间。膜片的厚度与加速电压、金属密度有关。另一个重要的要求是在膜片制备过程中不允许材料的显微组织和性能发生变化,应尽量减少机械损伤或热损伤。原始材料大部分是板状形式存在的,经制造加工、手工研磨获得透射电镜预磨试样。在电解双喷或离子减薄之前,需要将试样预磨到 80 μ m 以内,甚至是 50 μ m。对于一般的切割手段(超声、线切割等),除了切割能力外,还要考虑避免金属过热导致组织相结构的转变,样材最佳的切割厚度为 0.3 ~ 0.6mm。因此,至少具有 200 ~ 500 μ m 厚的余量需要预研磨去除,预磨精度和质量决定了试样电解双喷减薄或离子减薄的效果,以及最终是否能够进行透射电镜观测分析。研磨表面要平整光洁,厚度尺寸严格控制在 80 ~ 50 μ m 内,才能保证最终制得的样品具有高的分辨率和不失真。因此,透射电镜预磨制样工作至关重要。

[0004] 目前,先进的透射电子显微技术被欧美、日本等国家掌控。随着这种技术的发展,辅助的样品制备技术也得到发展;近期美国开发了较为先进的手工研磨工具,机械制造精度高,内置测厚工具,超细纱线及预加载的驱动螺杆可控制研磨精度在 5 μ m 精度。其中,美国 Fischione 公司及 GATAN 公司的手工磨样盘如图 1 所示。但该种产品的价格昂贵。美国 Fischione 公司及 GATAN 公司的磨样盘价格分别为 1450 美元、2000 美元左右,不含税。长时间使用,研磨的基准面会发生磨损,为保持精度需要经常定期校验与修配,费用高。在研磨过程中,需要配备专门的研磨板与研磨碟;研磨中水、酒精、丙酮、胶等会对磨样盘有腐蚀作用,甚至影响工具的精度,需要严格控制其用量。预磨前样品允许的厚度余量小,原试样必须加工到小于 0.8mm 以下。

[0005] 国内科研院所及工厂主要靠进口美国、日本等国家的透射电镜设备,设备比较昂贵,购买数量较少。大多使用美国 Fischione 公司及 GATAN 公司的手工磨样盘,由于各方面

成本高,限制了国内在透射电镜研究领域内的发展,而国内现有的手工研磨工具又不能满足要求。

[0006] 国内普遍采用铜棒及套筒结构,如图 2 所示,结构简单,无法测量样品厚度;预先测量厚度,依靠经验每次去除较小的研磨量,卸载试样,反复测量反复研磨,效率低,制样时间长;主要依靠人为的研磨经验,每次的研磨量无法控制,研磨过程中很容易造成磨漏、边缘磨损、磨偏等现象,最终导致样品报废,研磨质量控制难,成品率低。

[0007] 发明内容

[0008] 本发明正是针对上述现有技术中存在的缺点而设计提供了一种焊缝结构透射电镜试样的人工磨样工具,其目的是在保证透射电镜平面样品的研磨质量的前提下,降低成本,提高效率,扩展透射电子显微技术在国内科研及生产中的应用,提高工程技术人员的科研水平。

[0009] 本发明的目的是通过以下措施来实现的:

[0010] 该种焊缝结构透射电镜试样的人工磨样工具,包括一个测微头,其特征在于:在测微头的下方安装一个固定装置,测微头的轴杆向下穿过这个固定装置,轴杆旋出时,其下端应超出固定装置的下底面。

[0011] 本发明工具是将测微头与固定装置紧密装配在一起,旋转测微头,通过观察测微头上刻度盘的读数,来调节测微头的轴杆下端与固定装置的下底面的距离作为预留试样的厚度,靠自身重力将试样与砂纸等研磨介质压紧,研磨去除厚度方向多余的金属。

[0012] 本发明技术方案中所述的固定装置是由 L 形的定位柄和限位套筒构成,测微头固定安装在 L 形定位柄的一端,L 形定位柄的另一端固定在限位套筒上,起支撑作用的限位套筒位于 L 形定位柄的下面,测微头的轴杆向下穿过 L 形定位柄和限位套筒上的通孔,在 L 形定位柄上,安装有对测微头的轴杆锁紧的锁紧装置。

[0013] 附图说明

[0014] 图 1 为国外磨样盘

[0015] 图 2 为简易磨样工具图

[0016] 图 3 为本发明工具的总体结构示意图

[0017] 图 4 为本发明固定装置中为定位柄结构的结构示意图

[0018] 图 5 为本发明固定装置中限位套筒的结构示意图

[0019] 图 6 为图 4 的俯视图

[0020] 图 7 为本发明工具使用时调节预调量的示意图

[0021] 图 8 为本发明工具使用时加工研磨量的示意图

[0022] 具体实施方式

[0023] 以下将结合附图和实施例对本发明技术方案作进一步详述:

[0024] 参见附图 2~4 所示,该种焊缝结构透射电镜试样的人工磨样工具,测微头 1 过盈紧配合装配在 L 形定位柄 2 的一端,L 形定位柄 2 的另一端通过两个销钉孔 7 固定在限位套筒 4 上,起支撑作用的限位套筒 4 位于 L 形定位柄 2 的下面,测微头 1 的轴杆 5 向下穿过 L 形定位柄 2 和限位套筒 4 上的通孔 6,L 形定位柄 2 和限位套筒 4 上的通孔 6 之间通过台阶止口配合,在 L 形定位柄 2 上,安装有对测微头 1 的轴杆 5 锁紧的锁紧装置 3,以锁定测微头 1 的轴杆 5 在限位套筒 4 中位置,就可以调节测微头 1 的轴杆 5 的下端与限位套筒 4 下

底面之间的相互位置,确定每次的研磨进给量的高度 D 和预留量的尺寸 H。

[0025] 以下简述本发明所述工具的使用过程:

[0026] 预先采用线切割等手段,切取厚度为 0.4 ~ 0.6mm、直径小于 6.5mm 的圆或对角线小于 6.5mm 的矩形,作为手工磨样样品。

[0027] (1) 磨样工具预调

[0028] 预先选择一平台以及玻璃研磨板,将本磨样工具放置于平台的玻璃板上,如图 6 所示进行预调。首先,旋转测微头 1 使轴杆 5 达到图 6 位置 A 处,记录测微头 1 读数;选择第一次研磨预留量,对于本工具预留量 $H = 0.2\text{mm}$;向上旋转测微头 1 到位置 B,观察测微头 1 读数,保证轴杆 5 内缩预留量 $H = 0.2\text{mm}$;然后通过 502 等快干胶水将样品 8 粘贴到轴杆 5 下端;

[0029] (2) 样品研磨

[0030] 限位套筒 4 的重量 500 ~ 800 克,可实现研磨过程的磨样工具的配重平衡,保证研磨表面的平整及研磨质量;按照“8”字轨迹依次选择 1500 目、2000 目砂纸等介质进行研磨,研磨去除研磨量 D,保留预留量 H,通过抛光膏研磨抛光;

[0031] (3) 样品卸载

[0032] 研磨完成后通过丙酮将样品从测微头 1 的轴杆 5 溶解下来,然后研磨另一面,达到最终的 50 ~ 80um 的预磨样尺寸要求。

[0033] (4) 通过本工具已研磨出 $\phi 3\text{mm}$ 直径的 50um、60um、70um、80um 的钛合金、不锈钢等金属材料样品,电解双喷后已经成功进行了透射电镜试验。

[0034] 与现有技术相比,本发明工具的优点是:

[0035] 1、本工具研磨厚度尺寸范围大可达 0 ~ 20mm,研磨精度可控制在 10um 范围内。

[0036] 2、与国外磨样盘相比,本发明结构与其完全不同,结构更简洁更紧凑,操作更加简单,磨样尺寸范围更广泛,能够快速简便的打磨出样品,减少制样时间和提高质量,达到国外工具的实效。

[0037] 3. 本发明磨样盘的推广使用,将有利于扩展透射电子显微技术在国内科研及生产中的应用,提高工程技术人员的科研水平。

[0038] 4. 本发明具有一定的经济效益前景。磨样工具通过机械加工制造,整个工具制造成本可控制 600 ~ 800 元。与美国产品相比,本发明间接可节约成本 1400 美元以上。在科研单位及工厂,预计每个项目需要制备 30 ~ 50 件透射电镜试样(包括过程损坏及未成功),国内手工磨样的费用为 300 ~ 500 元/件,若每年每个部门平均 40 ~ 50 项课题,每年可间接实现 $(40 \sim 50) \times (30 \sim 50) \times (300 \sim 500) = (36 \sim 125) \times 10000$ 元的效益。

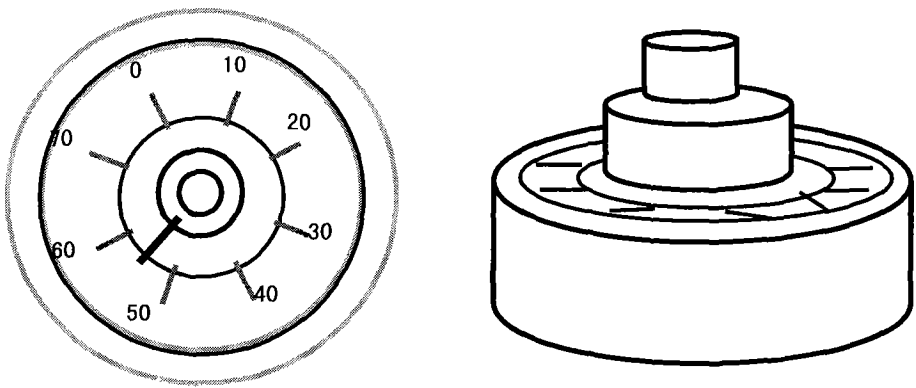


图 1

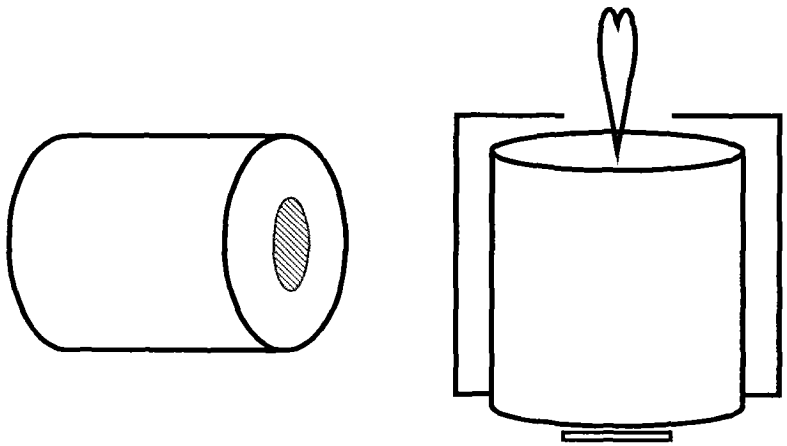


图 2

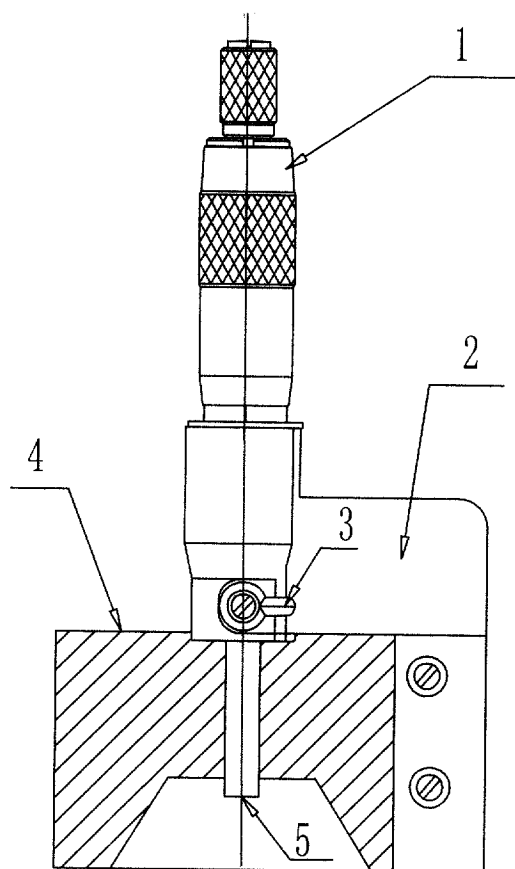


图 3

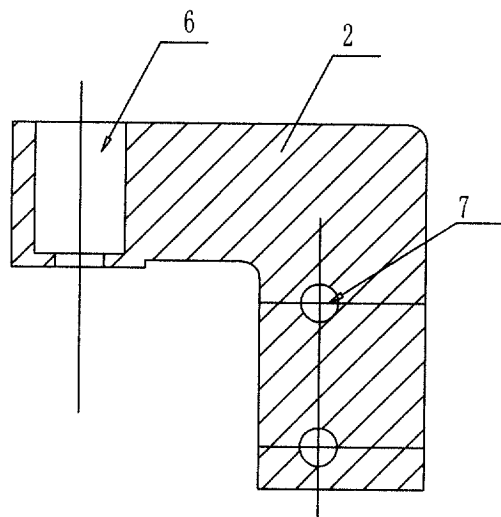


图 4

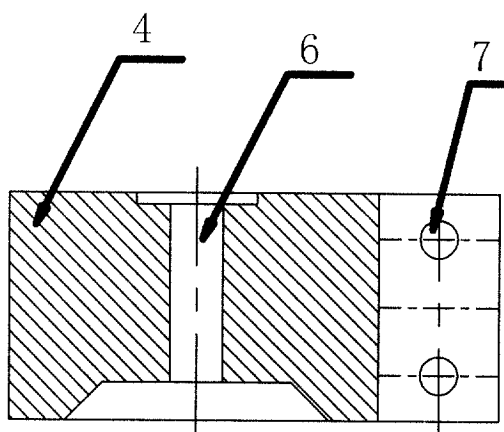


图 5

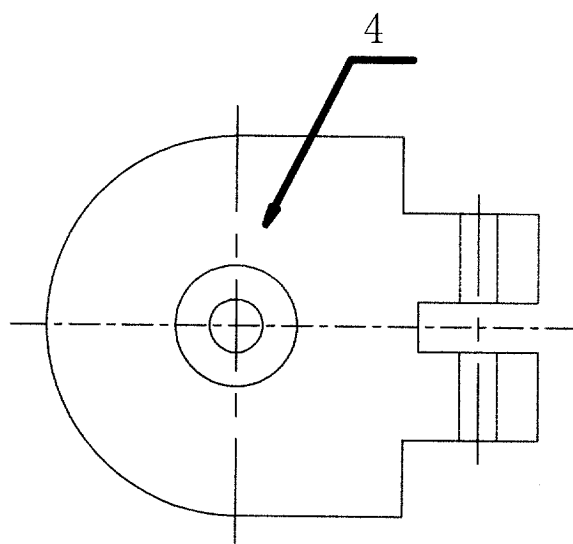


图 6

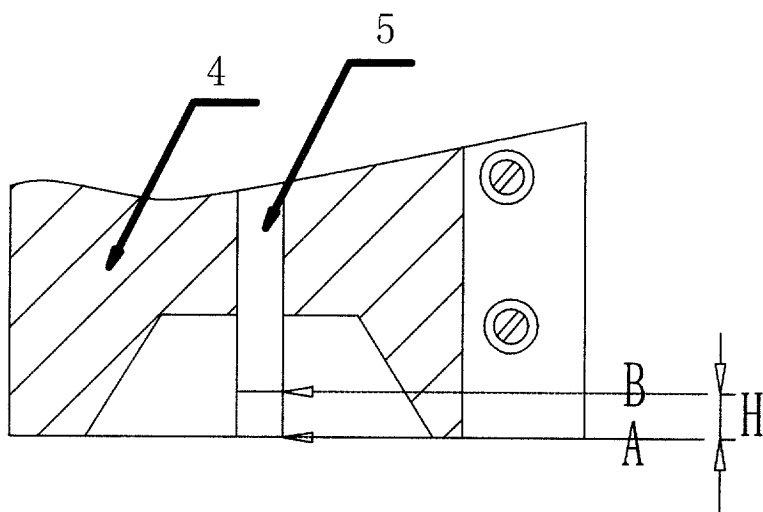


图 7

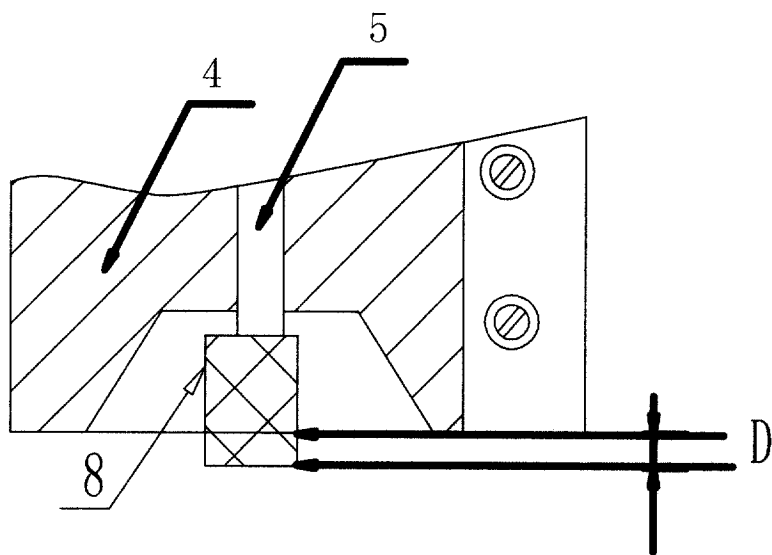


图 8