

(19) 中华人民共和国国家知识产权局



(12) 发明专利
(解密公告)

(45) 授权公告日 :1997-02-05

(21) 申请号 93112272.4

(22) 申请日 1993-11-29

(54) 发明或实用新型名称 钛及钛合金厚膜阳极化工艺方法

(73) 专利权人 成都飞机工业(集团)有限责任公司

地址 四川省成都市青羊区黄田坝纬一路88号

(72) 发明人 郑 玲

(74) 专利代理机构 成都飞机工业公司专利事务所

代理人 郭纯武

(51) Int. Cl. C25D11/26

法律状态 终止

专业领域 先进材料与制造

所属军工集团 中国航空工业集团公司

一级技术分类 机械工程

二级技术分类 腐蚀与防蚀技术

三级技术分类 用电泳法处理金属表面

四级技术分类

[0001] 本发明涉及一种钛及钛合金阳极化工艺方法。该方法包括电解槽液含有重量比为3-15%的盐酸和15-45%硫酸。阳极化温度为0°-70℃,其特点是由该方法生成的彩色厚膜氧化层是在电流密度为3-7A/dm²,电压为15-150伏的正弦脉冲电流下阳极化而形成。该方法克服了现有技术配方复杂、不易控制、适用范围窄的缺点,不添加其它成分,就能在各种钛合金零件表面形成一层氧化膜,膜厚可达5 μ m-30 μ m。该方法应用于航空航天工业具有重要意义。

1. 一种特别适用于钛及钛合金的厚膜阳极化工艺方法, 电解槽液由重量比为3-15%的盐酸和15-45%的硫酸组成, 阳极化温度为0-70℃, 其特征在于: 所称的厚膜氧化层在电流密度为3-7A/dm², 电压为15-150伏的正弦脉冲电流或半波整流电源下阳极化而形成。

2. 按权利要求1所述的阳极化工艺方法, 其特征在于电解槽液由9-15%的盐酸和36-45%的硫酸组成。

钛及钛合金厚膜阳极化工艺方法

[0001] 本发明涉及一种钛及钛合金阳极化膜的形成立法。

[0002] 目前国内外对钛及钛合金阳极化一般采用直流电源和碱酸盐溶液作电解槽液。实践可知,使用中性盐电解槽液形成的阳极化膜厚度至多 $5\mu\text{m}$,而且成本高。使用碱性电解槽液,操作温度高,膜厚达不到要求。使用混合成分的电解槽液,如1983年日本公布的JP58-67895号专利,配方成分复杂,不易控制。与本方法较相关的1974年美国公布的US3840442号专利,使用的是酸性电解槽液。其电解液的主要成分是硫酸和盐酸。其不足之处是对不同的钛合金材料要添加与之相适合的其它酸性成分。纯钛添加硝酸也至多形成 $2\mu\text{m}$ 的膜层,孔隙率达30%。对TC4材料则还要加氯酸,膜层至多可达 $10\mu\text{m}$,但孔隙率高达70%。该方法的不足之处是一种电解液调配针对性强,而且形成的氧化膜疏松,疏松的氧化膜易起粉、抗蚀性低。公知中所采用的直流电源,共同的不足之处是在钛合金零件表面易产生电火花烧蚀零件,留下烧蚀痕。

[0003] 本发明的目的是提出一种槽液配方简单,易于控制,适用范围宽,能在钛及钛合金表面形成一层耐磨性强、耐蚀性高的厚膜氧化膜的钛及钛合金阳极化工艺方法。

[0004] 本发明的技术解决方案是:适用于钛及钛合金厚膜的阳极氧化工艺方法,其电解槽液由重量比为3-15%的盐酸和15-45%的硫酸组成,阳极化温度为0-70℃之间。其特殊之处是:钛及钛合金零件表面形成的氧化层是在电流密度为 $3-7\text{A}/\text{dm}^2$,电压为15-150伏的正弦脉冲电流或半波整流电源下阳极氧化而成。

[0005] 本发明的阳极氧化工艺方法的电解槽液由重量比为9-15%的盐酸和36-45%的硫酸组成,钛合金零件表面的抗氧化层是在水溶液中及脉冲电源下阳极氧化形成的。本工艺方法的主要优点是:槽液配方简便统一,能适合多种钛合金材料阳极氧化,槽液易于控制,操作简单,形成的氧化膜厚度可达 $5-30\mu\text{m}$,膜层色彩均匀,细致光滑,在200倍显微镜下观察无孔隙。因此抗氧化层耐蚀性高,耐磨性强。

[0006] 实施例一:材料为纯钛或TC1的板材或棒材在18体积水、3体积的硫酸、1体积的盐酸组成的槽液中阳极氧化。阳极电流密度为 $5-7\text{A}/\text{dm}^2$,阴极为石墨。阳极化时间为30分钟。当槽液温度控制在30-40℃时,为维持所需的电流密度,需迅速将两极间的峰值电压升至140伏左右,约5分钟后迅速降低电压,使峰值电压至40伏左右,直到氧化结束,此时得到的氧化膜呈乳黄色,厚度约 $18\mu\text{m}$ 。当槽液温度控制在45-70℃时,缓慢调节电压至20伏左右时,即可保证所需电流密度直到终点,此时所得的氧化膜为乳白色,厚约 $20\mu\text{m}$ 。氧化时间越长,膜层越厚,膜厚可达 $30\mu\text{m}$ 。

[0007] 实施例二:材料为TC4的钛合金零件,阳极化槽液同实施例一,阴极为石墨。阳极电流密度为 $3-4\text{A}/\text{dm}^2$,槽液温度控制在28℃以下。两极间的峰值电压升至110伏左右,保证电流密度在规定范围以内。40分钟后,得到棕色氧化膜,其厚度约 $10\mu\text{m}$ 。

[0008] 本方法适用于钛及钛合金的阳极氧化,在其表面生成耐蚀耐磨的氧化层。钛及钛合金在航空航天工业中具有特殊意义,其不寻常的机械性能在国防工业中具有重要作用。

