

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910047508.6

[43] 公开日 2009 年 9 月 23 日

[51] Int. Cl.

C23C 22/36 (2006.01)

C23C 22/76 (2006.01)

C23G 1/16 (2006.01)

[22] 申请日 2009.3.13

[21] 申请号 200910047508.6

[71] 申请人 上海大学

地址 200444 上海市宝山区上大路 99 号

[72] 发明人 成旦红 叶 根 段剑辉 曹铁华

彭根生

[74] 专利代理机构 上海上大专利事务所（普通合伙）

代理人 顾勇华

[11] 公开号 CN 101538707A

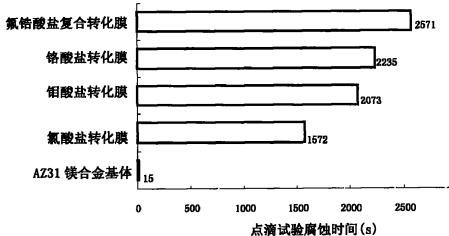
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

[54] 发明名称

一种镁合金表面的处理法

[57] 摘要

本发明涉及一种镁合金表面的处理方法，属金属表面的化学处理技术领域。本发明提供了一种镁合金表面处理的方法，该方法的主要过程如下：镁合金表面经抛光、碱洗后，用氟锆酸盐复合转化膜表面处理液进行处理，最后再经喷涂热塑性丙烯酸气雾漆，完成表面处理。其中化学转化膜的形成为最重要的关键工艺，氟锆酸盐复合转化膜表面处理液中主要含有氟锆酸盐、磷酸二氢盐、磷酸、氟化氢铵、成膜促进剂间硝基苯磺酸钠、缓蚀剂氟化钠或四硼酸钠等物质组成的水溶液，经处理生成的化学转化膜具有较好的耐蚀性，且与后续的有机涂层具有很好的附着力，因而能够增强镁合金的抗腐蚀能力。另外，处理液中不含金属铬化物，防止 6 价铬离子对环境造成的污染，有利环保。



1. 一种镁合金表面的处理方法，其特征在于具有以下的处理过程和步骤：

- a. 在常温下，将抛光水洗后的镁合金工件置于丙酮溶液中超声消 30~60 秒；
- b. 将上述洁净的镁合金工件放入碱洗液中，在磁力搅拌下进行碱洗；碱洗温度为 60~70 °C，时间为 10~15 分钟；

所述碱洗液的配方如下：在 1 升纯水溶剂中加入一定量的各种钠盐，各种钠盐的浓度分别为：磷酸钠 50~60g/L，氢氧化钠 15~30g/L，硅酸钠 20~30g/L 和碳酸钠 2~5g/L；配制成为混合钠盐的碱洗液；

- c. 随后，将上述经碱洗的镁合金工件进行氟锆酸盐复合转化膜表面处理液的处理；所述的氟锆酸盐复合转化膜表面处理液的配方如下：

在 1 升纯水溶剂中加入一定量的以下各物质：

磷酸	15~20g/L,
氧化锌	2.5~5.0 g/L,
氟化氢铵	1.2~2.5 g/L,
氨水	4~6mL/L,
氟锆酸钾	2.0~5.0g/L,
磷酸二氢盐	1.5~3.0 g/L,

成膜促进剂间硝基苯磺酸钠和硝酸钠的混合物 5.0~8.5g/L；两者的质量比为 1: 1~3: 1；

缓蚀剂四硼酸钠、或氟化钠、或碳酸钠 0.5~2.0g/L；

该表面处理液的 pH 值为 2.0~5.0；

对上述的镁合金工件进行氟锆酸盐复合转化膜表面处理时，先将所述镁合金工件用去离子水清洗多次，然后将其浸泡在所述表面处理液中，处理液的温度控制在 45~60°C；在慢速磁力搅拌条件下，逐渐成膜，成膜时间为 10~20 分钟；

- d. 然后，再将涂膜后的镁合金工件表面上喷涂热塑性丙烯酸气雾漆；在喷涂丙烯酸气雾漆时，先将工件用去离子水清洗多次，在 60°C 下烘干后，进行第一层喷漆，接着再烘干，再进行第二层喷漆，如此再重复操作进行第三层喷漆；三次喷漆完成后，放置于干燥箱内在 80°C 恒温条件下保持 45~60 分钟，使喷漆完全固化；最终完成镁合金表面的处理。

一种镁合金表面的处理法

技术领域

本发明涉及一种镁合金表面的处理方法，属金属表面化学处理技术领域。

背景技术

镁合金具有许多优良的物理和机械性能，具有较高的比强度和比刚度，易于切削加工、铸造，能承受较大的冲击震动负荷，减震性、导电导热性、磁屏蔽性能优良，密度小，是一种理想的现代结构材料，能够广泛应用于汽车、机械制造、航空航天、电子、通讯、军事、光学仪器和计算机制造等领域。

然而，作为结构材料，镁合金的致命缺陷是抗腐蚀性能差，标准电极电位只有-2.36V，导致镁合金在潮湿的大气、土壤和海水中易发生严重的腐蚀，限制了其广泛应用。为使镁合金应用于不同的场合，经常需要改变其表面状态以提高耐蚀性、耐磨性、可焊性、装饰性等性能。因此，在实际应用中对镁合金进行适当的表面处理以增强其抗腐蚀能力，已成为必不可少的一环。

化学转化处理是在金属表面形成一层薄膜，起到保护基体材料的作用。该方法具有成膜均匀、工艺简单、不需要电源等特点，常用来作为有机涂层的前处理底层。而铬化处理由于6价铬的存在会导致严重的环境污染，其使用范围已经受到严格限制，比如欧盟RoHS规定严禁使用铬等六种有害物质。因此，开发更耐蚀的无铬转化处理仍是今后的热点。

目前，我国电子信息产业镁合金制品生产厂的表面处理技术以引进国外技术为主，无铬化学转化处理然后涂漆的处理方法，仍将占据电子信息产业镁合金部件表面处理的主要份额。总之，镁合金表面处理技术正在向着环境友好、功能型、装饰性、低成本方向发展。

发明内容

本发明的目的是提供一种镁合金表面的处理方法。

一种镁合金表面的处理方法，其特征在于具有以下的处理过程和步骤：

- a. 在常温下，将抛光水洗后的镁合金工件置于丙酮溶液中超声消 30~60 秒；
- b. 将上述洁净的镁合金工件放入碱洗液中，在磁力搅拌下进行碱洗；碱洗温度为 60~70 °C，时间为 10~15 分钟；

所述碱洗液的配方如下：

在 1 升纯水溶剂中加入一定量的各种钠盐，各种钠盐的浓度分别为：磷酸钠 50~60g/L，氢氧化钠 15~30g/L，硅酸钠 20~30g/L 和碳酸钠 2~5g/L；配制成混合钠盐的碱洗液；

- c. 随后，将上述经碱洗的镁合金工件进行氟锆酸盐复合转化膜表面处理液的处理；所述

的氟锆酸盐复合转化膜表面处理液的配方如下：

在 1 升纯水溶剂中加入一定量的以下各物质：

磷酸	15~20g/L,
氧化锌	2.5~5.0 g/L,
氟化氢铵	1.2~2.5 g/L,
氨水	4~6mL/L,
氟锆酸钾	2.0~5.0g/L,
磷酸二氢盐	1.5~3.0 g/L,

成膜促进剂间硝苯磺酸钠和硝酸钠的混合物 5.0~8.5g/L；两者的质量比为 1: 1~3: 1；

缓蚀剂四硼酸钠、或氟化钠、或碳酸钠 0.5~2.0g/L；

该表面处理液的 pH 值为 2.0~5.0；

对上述的镁合金工件进行氟锆酸盐复合转化膜表面处理时，先将所述镁合金工件用去离子水清洗多次，然后将其浸泡在所述表面处理液中，处理液的温度控制在 45~60℃；在慢速磁力搅拌条件下，逐渐成膜，成膜时间为 10~20 分钟；

d. 然后，再将涂膜后的镁合金工件表面上喷涂热塑性丙烯酸气雾漆；在喷涂丙烯酸气雾漆时，先将工件用去离子水清洗多次，在 60℃下烘干后，进行第一层喷漆，接着再烘干，再进行第二层喷漆，如此再重复操作进行第三层喷漆；三次喷漆完成后，放置于干燥箱内在 80℃恒温条件下保持 45~60 分钟，使喷漆完全固化；最终完成镁合金表面的处理。

本发明方法的优点在于处理液中不含金属铬化物，防止 6 价铬离子对环境造成的污染，而且又避免了高锰酸钾等强氧化性物质的加入给处理液带来不稳定性。

本发明方法中制得的镁合金表面的复合转化膜其抗腐蚀能力较好，且对后续有机涂层的附着力也很好。

本发明方法的工艺简单，操作方便，成本低廉。

附图说明

图 1 为本发明中镁合金表面氟锆酸盐复合转化膜与其它转化膜的点滴腐蚀试验结果比较图。

具体实施方式

现将本发明的具体实施例叙述于后。

实施例 1

本实施例中的具体过程和步骤如下所述：

- 1、在常温下，将抛光水洗后的镁合金工件置于丙酮溶液中超声消 45 秒；
- 2、将上述洁净的镁合金工件放入碱洗液中，在磁力搅拌下进行碱洗；碱洗温度为 65℃，时间为 15 分钟；

所述碱洗液的配方如下：

在 1 升纯水溶剂中加入一定量的各种钠盐，各种钠盐的浓度分别为：磷酸钠 55g/L，氢氧化钠 20g/L，硅酸钠 25g/L 和碳酸钠 2.5g/L；形成混合钠盐的碱洗液；

- 3、随后，将上述经碱洗的镁合金工件进行氟锆酸盐复合转化膜表面处理液的处理；所述的氟锆酸盐复合转化膜表面处理液的配方如下：

在 1 升纯水溶剂中加入一定量的以下各物质：

磷酸 18g/L，

氧化锌 3.5g/L，

氟化氢铵 1.3g/L，

氨水 5mL/L，

氟锆酸钾 3.0g/L，

磷酸二氢盐 2.5g/L，

成膜促进剂间硝苯磺酸钠和硝酸钠的混合物 7.5g/L；两者的质量比为 1：1；

缓蚀剂氟化钠 1.5g/L；

该表面处理液的 pH 值为 2.5；

对上述的镁合金工件进行氟锆酸盐复合转化膜表面处理时，先将所述镁合金工件用去离子水清洗 2 次，然后将其浸泡在所述表面处理液中，处理液的温度控制在 55℃；在慢速磁力搅拌条件下，逐渐成膜，成膜时间为 20 分钟；

- 4、然后，再将涂膜后的镁合金工件表面上喷涂热塑性丙烯酸气雾漆；在喷涂丙烯酸气雾漆时，先将工件用去离子水清洗多次，在 60℃下烘干后，进行第一层喷漆，接着再烘干，再进行第二层喷漆，如此再重复操作进行第三层喷漆；三次喷漆完成后，放置于干燥箱内在 80℃恒温条件下保持 50 分钟，使喷漆完全固化；最终完成镁合金表面的处理。

各种性能测试

对实施例所得样品进行各项性能测试结果如下：

1、不同转化膜的点滴腐蚀试验及其比较

采用点滴腐蚀溶液快速检测转化膜的耐蚀性：在试样上用铅笔画 5 个直径为 5mm 的圆形

试验区，将点滴试验溶液(0.2g 高锰酸钾和 1.26g 氢氟酸溶于 1L 蒸馏水中)滴在圆形区域内，把溶液从红色变成无色的时间定为膜层的点滴腐蚀时间。其原理是：当点滴溶液将转化膜溶解后，露出的基体镁与溶液中的氢氟酸迅速反应释放出氢气，并将溶液中红色的高锰酸钾还原变为无色，使试验区内溶液的颜色褪去。

点滴腐蚀试验时间越长，表明该试样的耐蚀性能越好。点滴腐蚀试验的结果见附图中的图 1。

2、漆膜的附着力测试

采用划痕法试验评定漆膜的附着力。划痕试验：用刻刀在表面划 100 个边长 1mm 的正方形格子，再用胶布粘，观察涂层的脱落个数。

几种不同工艺的测试结果见表 1 (表中数据为脱落个数占总数的比例)。

3、盐水浸泡试验

温度 25℃时将喷涂好的试样浸在 5% NaCl 溶液中，观察表面的腐蚀状况。

漆膜附着力测试及盐水浸泡试验的测试结果见下表 1。

表 1 几种不同试样的测试结果比较

测试项目	AZ31 镁合金基体	DOW22 工艺	本发明
漆膜附着力（划痕法）	27/100	2/100	0/100
120h 盐水浸泡	脱落严重，出现腐蚀坑	边角起泡	表面状况无变化

*DOW22 是被广泛采用的美国 DOW 化学公司的一种镁合金表面处理技术

*均以 AZ31 镁合金为基材

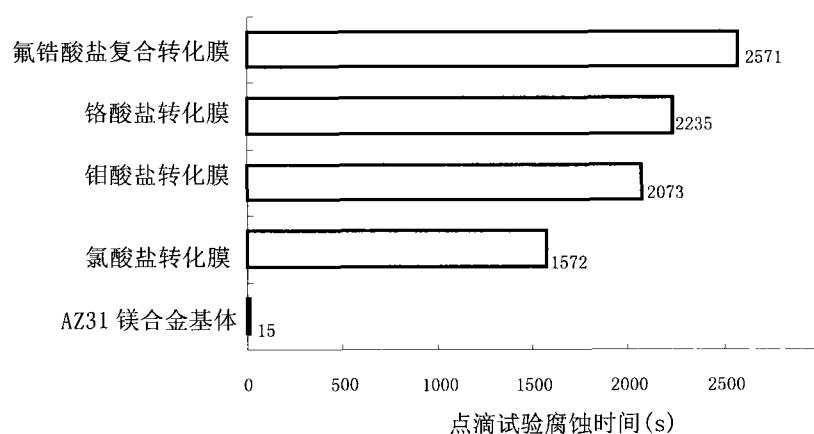


图 1