

### 论文

前处理对烧结钕铁硼化学镀镍结合力的影响

孙臣,张伟,严川伟

中国科学院金属研究所 金属腐蚀与防护国家重点实验室, 沈阳 110016

摘要:

主要研究了酸洗和超声波清洗前处理工艺对化学镀镍结合力的影响。扫描电镜(SEM)结果表明:随着硝酸浓度的增加,烧结钕铁硼酸洗后表面越来越粗糙。其中,硝酸(65%)浓度为20~40 ml/L时,酸洗不能完全去除烧结钕铁硼表面的氧化膜;硝酸(65%)浓度为80~100 ml/L时,不仅将钕铁硼表面的氧化物和富钕相腐蚀掉,而且腐蚀钕铁硼内部的富钕相,使钕铁硼表面粉化。酸洗后,烧结钕铁硼表面粘有大量脱落的主相的晶粒,使用超声波可以有效地去除这些晶粒,消除钕铁硼和镀层之间的夹层。万能实验拉伸机实验结果表明:当硝酸(65%)浓度为60 ml/L,酸洗时间40 s,并结合超声波清洗时,得到了化学镀镍层结合力最好,结合力大于28 MPa。

关键词: 钕铁硼 化学镀 前处理 结合力

EFFECT OF PRETREATMENT ON ADHESION OF ELECTROLESS PLATED Ni-P COATINGS ON SINTERED Nd-Fe-B PERMANENT MAGNET

SUN Chen, ZHANG Wei, YAN Chuan-wei

State Key Laboratory for Corrosion and Protection, Institute of Metal Research, Chinese Academy of Sciences, Shenyang 110016

Abstract:

As it is well recognized that pretreatment is a key procedure for reaching a proper adhesion of an electroless Ni-P coating on a substrate of sintered Nd-Fe-B permanent magnet. In this respect, the effect of pretreatments of acidic cleaning and ultrasonic rinsing on the adhesion of electroless Ni-P coating was studied. SEM observation reveals that the surface morphology of magnet became much coarser with the increasing of nitric acid concentration in the pickles. When the pickles with 20~40 ml/L nitric acid, the oxide scale on the magnet may not be removed. However when the pickles with 80~100 ml/L nitric acid, not only the oxide scale and Nd-rich phase on the surface, but also the Nd-rich phase deep in the magnet could be removed, which made the magnet pulverized. After acidic cleaning, lots of Nd<sub>2</sub>Fe<sub>14</sub>B grains on the surface were separated from the magnet. Ultrasonic rinsing could effectively remove the Nd<sub>2</sub>Fe<sub>14</sub>B grains, which might be helpful for higher adhesion of electroless plated Ni-P coatings. So with ultrasonic rinsing, the optimized pretreatment process was that the concentration of nitric acid was 60 ml/L for the pickles with an acidic cleaning time 40 s. By this process, the adhesion strength of the electroless Ni-P coating with the substrate of sintered Nd-Fe-B permanent magnet may reach over 28 MPa.

Keywords: Nd-Fe-B electroless Ni-P pretreatment adhesion strength

收稿日期 2008-06-28 修回日期 2008-12-17 网络版发布日期 2009-04-24

DOI:

基金项目:

通讯作者: 孙臣 Email: sunchen@imr.ac.cn

作者简介: 孙臣(1982-), 男, 硕士研究生, 研究方向为烧结钕铁硼表面防护研究

### 参考文献:

- [1] Chang K E, Warren G W. The electrochemical hydrogenation of NdFeB sintered alloys [J]. Journal of Applied physics, 1994, 76: 6262.
- [2] 袁学韬, 赵晴. 烧结NdFeB永磁体化学镀镍前的酸洗工艺研究 [J]. 材料保护, 2006, 39: 26.
- [3] El-Aziz AM, Kirchner A, Gutfleisch O, et al. Investigations of the corrosion behaviour of nanocrystalline Nd-Fe-B hot pressed magnets [J]. Journal of Alloys and Compounds, 2000, 311: 299.
- [4] 李雅莉. 超声波清洗的原理和实际应用 [J]. 清洗世界, 2006, 22: 31.
- [5] 岳明, 刘卫强, 王公平, 等. 烧结NdFeB永磁合金的腐蚀行为研究及进展 [J]. 功能材料, 2004, 35: 492.

### 本刊中的类似文章

1. 王红艳, 周苏闽. 载银磷酸锆抗菌复合镀层的组成与性能研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2006, 18(2): 129-131
2. 李军, 刘颖, 高升吉, 涂铭旌. 粘结钕铁硼磁体阴极电泳工艺研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2005, 17(2): 121-124
3. 杨玉国, 孙冬柏, 杨德钧. 化学镀Ni—Cr—P合金镀层在NaCl溶液中的耐蚀性[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2000, 12(3): 138-140
4. 黄晓梅, 蒋丽敏, 李宁, 黎德育. 高硅铝铸件电镀前浸锌工艺研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2006, 18(2): 107-111
5. 梁宇, 谢广文. 化学复合镀Ni—P—纳米TiO<sub>2</sub>涂层的研究进展[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2005, 17(增刊): 469-470
6. 车如心, 曹魁, 党群. 复合化学镀(Ni-P-B4C)镀液的研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2004, 16(1): 38-40

### 扩展功能

#### 本文信息

Supporting info

[PDF \(1300KB\)](#)

[\[HTML全文\]](#)

[参考文献](#)

#### 服务与反馈

[把本文推荐给朋友](#)

[加入我的书架](#)

[加入引用管理器](#)

[引用本文](#)

[Email Alert](#)

[文章反馈](#)

[浏览反馈信息](#)

#### 本文关键词相关文章

[▶ 钕铁硼](#)

[▶ 化学镀](#)

[▶ 前处理](#)

[▶ 结合力](#)

#### 本文作者相关文章

[▶ 孙臣](#)

[▶ 张伟](#)

[▶ 严川伟](#)

#### PubMed

[Article by Sun, C.](#)

[Article by Zhang, W.](#)

[Article by Yan, C. W.](#)

7. 谢中维, 郭薇. 热处理对化学镀薄膜结合强度影响[J]. 腐蚀科学与防护技术, 1999,11(3): 165-168
8. 张永忠. 丙烯酸硫脲对低磷化学镀镍沉积过程的影响[J]. 腐蚀科学与防护技术, 1999,11(2): 122-125
9. 张永忠. 添加剂对化学镀镍过程的影响[J]. 腐蚀科学与防护技术, 1999,11(5): 264-268
10. 吴蒙华, 魏小鹏, 王智明. 铸铁件的Ni-P合金化学镀层性能研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2004,16(4): 207-210
11. 吴杰, 金花子, 崔新宇等. NdFeB磁体超声波化学镀Ni-P的研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2003,15(1): 44-46
12. 金花子, 吴杰, 崔新宇等. NdFeB磁体的二次化学镀耐蚀性能[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2003,15(3): 144-146
13. 徐建忠, 魏宝明. XPS法研究高温弱酸性介质中化学镀Ni—Cu—P非晶态合金的腐蚀行为[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2000,12(2): 72-76
14. 张轲, 刘道新. FS-1化学镀Ni-P镀层的性能研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2002,14(6): 346-348
15. 黄晓梅, 李宁, 蒋丽敏, 黎德育. 铝硅合金压铸件浸锌对化学镀Ni-P层的影响[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2006,18(3): 164-168
16. 刘奕茹, 高志明, 张正, 史达飞. 预镀Ni-P层的A3钢表面电化学辅助沉积TiO<sub>2</sub>薄膜[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2007,19(5): 323-325
17. 任鑫, 邱星武. A356合金化学镀Ni-P工艺及其性能研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2007,19(5): 326-328
18. 高荣杰, 杜敏, 孙晓霞, 李海涛. 双层Ni-P化学镀工艺及镀层在NaCl溶液中耐蚀性能的研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2007,19(6): 435-438
19. 孙从征, 管从胜, 秦敬玉, 丁涛. 质子交换膜燃料电池用铝合金双极板研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2008,20(1): 51-53
20. 王鸿显, 赵红坤. 甘油铜络合物溶液化学镀铜的研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2007,19(3): 178-180
21. 高延敏, 缪文桦, 王绍明, 陈立庄. 糖精对化学镀镍层的耐蚀性能影响[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2007,19(4): 262-264
22. 张道军, 邵红红. AZ91D镁合金直接化学镀镍工艺研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2008,20(2): 146-148
23. 彭淑合, 贾飞, 唐毅, 王周成. 镁合金直接化学镀Ni-B镀层的腐蚀电化学行为研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2009,21(2): 191-193
24. 胡永俊, 熊玲, 蒙继龙, 李凤, 成晓玲. 铝合金的前处理对其Ni-Co-P化学镀镀层沉积特性和耐腐蚀性能的影响[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2009,21(2): 194-196
25. 孙硕, 刘建国, 张伟, 严川伟, 王福会. 镁合金无铬无氟前处理直接化学镀镍研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2009,21(3): 277-280
26. 朱厚菲, 黄文全, 杨超, 郝龙, 甘复兴. 钨铜合金表面化学镀Ni-P镀层性能的研究[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2009,21(3): 347-249
27. 宋美慧, 武高辉, 王春雨, 田首夫. 碳纤维增强镁基复合材料表面化学镀镍Ni-P合金层[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2008,20(5): 321-323
28. 郝龙, 穆旻皓, 易田, 李锐, 陈志量, 林安, 甘复兴. 不同合金钢材料化学镀Ni-P合金[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2008,20(5): 381-383

文章评论

反馈人	<input style="width: 95%;" type="text"/>	邮箱地址	<input style="width: 95%;" type="text"/>
反馈标题	<input style="width: 95%;" type="text"/>	验证码	<input style="width: 40%;" type="text" value="3750"/>
<input style="width: 20px; height: 15px;" type="button" value="提交"/>			