

有機酸添加浴からのインバーFe-Ni合金めっき膜の作製とその特性

(原題: Electroplating and Characterization of Invar Fe-Ni Alloy Films from Plating Baths Containing Organic Acids.)

表面処理チーム 永山 富男, 山本 貴代, 中村 俊博

要 旨

Ni含有率36~100 mass%の電解Fe-Ni合金めっき膜を作製するため、実用的なめっき浴とめっき条件を提案した。硫酸塩-塩化物浴へのサッカリンの添加は、インバー組成領域のFe-30-45 mass% Ni合金めっき膜を得るために不可欠であった。さらに、空気酸化等によって生成される Fe^{3+} は、加水分解によりその水酸化物の沈殿が生じやすく、それらのめっき膜中への混入により、めっき膜の靱性の低下が懸念される。そこで、サッカリンを含むFe-Ni合金めっき浴に酒石酸またはマロン酸を添加した場合、 Fe^{3+} をマスクングすることができた。また、これらのめっき浴から得られたインバーFe-Ni合金めっき膜の内部応力は比較的低い値であることを確認した。結果として、これらの最適化されためっき浴から得られたインバー電気めっき膜は、電鍍膜としてのMEMS分野への応用が可能であることが期待される。他方、めっき浴にクエン酸を添加すると、 Fe^{3+} とより安定な錯体が形成されるが、得られるインバーFe-Ni合金めっき膜に非常に大きな内部応力が発生し、得られためっき膜は電鍍膜としての使用は困難であることが判明した。Ni含有量45~100 mass%のFe-Ni合金めっき膜はfcc構造の単相合金であり、インバーFe-36~42 mass% Ni合金めっき膜は、溶製合金の熱安定相であるfcc相とは異なる、準安定bcc相またはbcc相とfcc相との混合を示した。したがって、めっきしたままのインバー合金めっき膜に低熱膨張特性を付与するためには、熱処理を施すことにより、高温平衡相であるfcc相への相変態を生じさせる必要がある。

(本研究は、ECS Transactions, 89(7), pp.65-80 (2020)に掲載された。)