

課題番号 : F-21-NU-0074
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : X線回折によるめっき膜の結晶構造の解析
 Program Title (English) : Analysis of crystal structure of plated film by XRD
 利用者名(日本語) : 梅田良人、チェ チョルヨン、渡邊冬華
 Username (English) : Y. Umeda, C. Choi, F. Watanabe
 所属名(日本語) : 名古屋大学大学院工学研究科化学システム専攻
 Affiliation (English) : Department of Chemical Systems Engineering, Graduate School of Engineering, Nagoya University
 キーワード/Keyword : 表面処理、結晶構造、めっき、X線回折

1. 概要(Summary)

めっきにより金属を成膜すると、非平衡な組織が得られる。非平衡組織は加熱することにより構造変化を生じることから、新機能の発現が期待される。その一例として、アルカンの分解特性を評価すると同時に、構造変化が分解特性に及ぼす影響を解析する。構造解析は、光学顕微鏡による表面観察、走査電子顕微鏡(EDS付き)による表面および断面観察、XRDによる表面結晶構造解析、透過電子顕微鏡による組織観察によりおこなう。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

薄膜 X線回折装置

【実験方法】

2 cm×2 cm×0.1 cm の Ni 板の表面に、金属元素を電解めっきしてテストピースを作製した。テストピースを熱処理し、熱処理前後のめっき表面の結晶構造を X線回折により解析した。

テストピース作製においてパラメータとした条件は以下のとおり。

めっき膜厚: 10 μm, 20 μm

金属元素: Ni, Cu

熱処理条件: 800 °C、3 時間

熱処理雰囲気: メタン、アルゴン、真空

X線回折装置は、(XRD, Rigaku 社製 ATX-G)を用いた。Cu Ka を X線源としてグラファイトモノクロメーターを用い、スキャン速度 10 °/min、ステップサイズ 0.02 °で 2θ=10-100 °の範囲で測定を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

測定結果の一例として、Ni と Cu の混合めっき層を形成したテストピースを真空中で加熱した場合の熱処理前後の回折ピークを Fig. 1 に示す。熱処理前は、Ni(111)

や Cu(200)など Ni と Cu 純金属の回折ピークのみが検出され、Cu-Ni 合金の結晶構造は検出されなかった。熱処理後は、Cu₂O、Ni-Cu-Om などの酸化物や Ni-Cu 合金の結晶構造が検出され、Ni と Cu 純金属については、Ni(200)や Cu(111)の回折ピークが検出された。熱処理により Cu と Ni の合金化が進むと同時に、Ni および Cu の優先成長が起き、各純金属結晶の結晶方位が変化したと考えられる。なお、酸化物は真空度が 200 Pa 程度であったため残留酸素由来のものと考えられる。

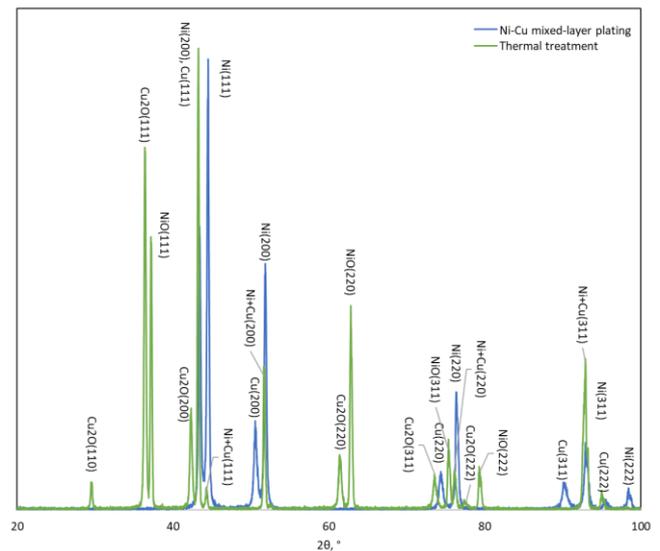


Fig. 1 XRD patterns of Ni-Cu mixed-layer plating.

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。