

ペルオキソ二硫酸アンモニウム溶液を用いた銅のエッチングレートに結晶構造が及ぼす影響

久保田 賢治***, 新山 貴士*, 松本 克才***, 吉原 佐知雄*

Influence of Crystallographic Structure on Etching Rate of Copper by Using Ammonium Peroxodisulfate Solution

Kenji KUBOTA***, Takashi NIIYAMA*, Katsutoshi MATSUMOTO***, and Sachio YOSHIHARA*

* 宇都宮大学大学院工学研究科 (〒321-8585 栃木県宇都宮市陽東7-1-2)

** 三菱マテリアル株式会社中央研究所 (〒311-0102 茨城県那珂市向山1002-14)

*** 八戸工業高等専門学校物質工学科 (〒039-1192 青森県八戸市田面木字上野平16-1)

* Graduate School of Engineering, Utsunomiya University (7-1-2 Yoto, Utsunomiya-shi, Tochigi 321-8585)

** Central Research Institute, Mitsubishi Materials Corporation (1002-14 Mukoyama, Naka-shi, Ibaraki 311-0102)

*** Department of Chemical and Biological Engineering, Hachinohe National College of Technology (16-1 Uwanotai, Tamonogi-Aza, Hachinohe-shi, Aomori 039-1192)

概要 1 mol/dm³ペルオキソ二硫酸アンモニウムを用いた銅のエッチングレートに結晶構造が及ぼす影響を、Scanning Probe Microscope (SPM) と Electron Back Scatter Diffraction Patterns (EBSD), 腐食電位測定により解析した。低指数面である (001) 面や (101) 面, (111) 面のエッチングレートは低く, 高指数面である (327) 面や (425) 面のエッチングレートは高いことが明らかになった。多結晶体の銅においても低指数面に優先配向している銅のエッチングレートは, 高指数面に配向している銅のエッチングレートに比べて低く, 約半分であった。また, エッチングレートが高い多結晶体の銅は貴な腐食電位を示した。多結晶体の銅のエッチングレートは, それぞれの結晶表面におけるペルオキソ二硫酸イオンの還元反応速度の平均値によって決定されていることが示唆された。

Abstract

The influence of crystallographic structure on the etching rate of copper was studied in 1 mol/dm³ ammonium peroxodisulfate solution using a scanning probe microscope (SPM), electron back scatter diffraction patterns (EBSD), and corrosion potential measurements. The (001), (101), and (111) faces etched at slower rates than the (327) and (425) faces, which have higher Miller indices. The etching rate of the (001) or (101) oriented polycrystalline copper was approximately half that for the oriented polycrystalline copper with higher indices. The polycrystalline copper etched at highly rate showed a relatively noble corrosion potential. It was suggested that the etching rate of polycrystalline copper was controlled by the mean value of the reduction kinetics of the peroxodisulfate ion on each of the grain surfaces.

Key Words: Etching, Copper, Ammonium Peroxodisulfate Solution, Orientation, EBSD (Electron Back Scatter Diffraction Patterns)