

研究論文

シアン化金めっき浴によるラフネス構造の形成と撥水化

†田光伸也*, ****, *****, 谷口 諒**, 仲山昌宏**, 小土橋陽平***, 田代雄彦*****

Preparation of Roughness Structures with Water Repellency by the Electro Gold Deposits using a Cyanide Bath

by

†Shinya TAKO*, ****, *****, Satoru YAGUCHI**, Masahiro NAKAYAMA**, Yohei KOTSUCHIBASHI*** and Katsuhiko TASHIRO*****

(Received Oct. 9, 2020; Accepted Nov. 11, 2020)

Abstract

Water-repellent technology is needed in various fields. In this paper, we studied the relationship between roughness structures and water-repellency of obtained gold deposits by changing the electroplating parameters using a cyanide bath. As a result, we found that high water-repellency was achieved with plating conditions of high current density, low gold concentration, and increasing quantities of electricity passed. In particular, under the current density of 5.0 A/dm², the gold concentration of 2.0 g/dm², and bath temperature of 70 °C (water-repellent conditions), the contact angle was more than 150 ° as a super-water-repellency at the quantities of electricity passed over 600 C/dm². Quantities of electricity passed over 360 C/dm² as water-repellent condition, we observed two types of crystals (grained and plate-like), and the plate-like crystals grew faster than the grained crystals. The films deposited with the water-repellent conditions showed a specific orientation, which was different from the ones deposited with conventional cyanide complex salt baths.

Keywords: Water repellency, Gold electroplating, Roughness structure, Surface morphology

令和2年10月9日受付

* 静岡県工業技術研究所浜松工業技術支援センター：静岡県浜松市北区新都田 1-3-3, Industrial Research Institute of Shizuoka Prefecture, Hamamatsu Technical Support Center: 1-3-3 Shinmiyakoda, Kita-ku, Hamamatsu, Shizuoka 431-2103, Japan

** 仲山貴金属鍍金株式会社：静岡県浜松市北区新都田 1-9-4, Nakayama Kikinzoku Mekki Co., Ltd.: 1-9-4 Shinmiyakoda, Kita-ku, Hamamatsu, Shizuoka 431-2103, Japan

*** 静岡理科大学工学部物質生命科学科：静岡県袋井市豊沢 2200-2, Shizuoka Institute of Science and Technology, Faculty of Science and Technology Department of materials and Life Science: 2200-2 Toyosawa, Fukuroi, Shizuoka 437-8555, Japan

**** 関東学院大学大学院工学研究科：神奈川県横浜市金沢区六浦東 1-50-1, Graduate School of Engineering, Kanto Gakuin University: 1-50-1 Mutsuurahigashi, Kanazawa-ku, Yokohama, Kanagawa 236-8501, Japan

***** 関東学院大学材料・表面工学研究所：神奈川県小田原市荻窪 1162-2, Materials and Surface Engineering Research Institute, Kanto Gakuin University: 1162-2 Ogikubo, Odawara, Kanagawa 250-0042, Japan

*** 関東学院大学総合研究推進機構：神奈川県横浜市金沢区六浦東 1-50-1, Kanto Gakuin University Reserch Advancement and Management Organization: 1-50-1 Mutsuurahigashi, Kanazawa-ku, Yokohama, Kanagawa 236-8501, Japan

†:連絡先/Corresponding author

1. 緒言

撥水化技術は、液体の精密秤量、光学機器や電子部品の結露防止など、様々な場面で必要とされている。撥水性は、物体表面の化学状態と物理的構造によって決定されるため、撥水性を高めるには、表面自由エネルギーが小さい物質で表面を覆うことやフラクタル状のラフネス構造を形成させることが有効であり¹⁾、撥水性物質をコーティングする方法、レーザー等によりラフネス構造を形成する方法など、様々な撥水化技術が研究されている^{2)~4)}。

めっきを利用した撥水化技術には、粒径 1 μm 以下のフッ素樹脂の微粒子をめっき浴に添加したポリテトラフルオロエチレン (PTFE) 分散めっきが知られている⁵⁾。様々な分野で一般的に広く利用されている PTFE 分散無電解ニッケルめっきは、撥水性がそれほど高くない (接触角 105 ~ 115 ° 程度) こと、最表面に絶縁体の PTFE 微粒子が存在すること、その微粒子が表面から脱落しうること等を要因に