

研究論文

銅表面の粗面化液における添加剤効果と粗面化による微細配線形成への影響

†細見彰良***, 山下嗣人***, 渡邊充広*

Additive Effects in Copper Surface Roughening Solution and Effects of Roughening on Fine Wiring Formation

by

Akira HOSOMI***, Tsugito YAMASHITA*** and Mitsuhiro WATANABE*

(Received Mar. 31, 2023; Accepted May 28, 2023)

Abstract

The effect of the additive of the copper etching solution on the roughening was investigated, the adhesion with the dry film was improved, and the side etching of the wiring during the wet etching in the subtractive method was suppressed. Azole, especially aminotetrazole, was effective in roughening copper, and fine irregularities could be formed by adding silver ions and chlorine ions.

Keywords: Roughening, Azole, silver ion, Chlorine ion, Adhesion

1. 緒言

近年、電子機器は小型化、軽量化、高機能化の進展は著しく、スマートフォン、タブレットを構成する半導体デバイスの高集積化による入出力端子の多ピン化、パッケージ技術の高密度化は加速度的に進行している。更に通信における5G向け、自動運転、ADAS、およびHV、PHV、EV、FCV等の環境に配慮した車向け車載基板において、高速伝送、高周波伝搬へのニーズが高まり低損失導体形成、インピーダンスの整合などに影響を与える銅配線の形状が重要となってくる¹⁾。配線の形成では、サブトラクティブ工法、SAP (Semi Additive Process) 工法、MSAP (Modified Semi Additive

Process) 工法等が用いられている。これら工法を用いて配線を形成する際に樹脂組成物 (ドライフィルムレジスト、ソルダーレジスト等) との密着性が配線形成時に重要となる。

そこで、樹脂組成物と銅との密着を向上させる方法として、銅の表面を粗化する技術が提案されている。バフ研磨、ショットブラスト等の物理研磨、薬液による化学研磨が提案されているが、粗化のメカニズムに関する報告は少ない。本論文では、銅表面が粗化されるメカニズムを明らかにすること、および粗化状態とドライフィルムレジストとの密着性への影響と微細配線形成性について評価することを目的とした。エッチャントは汎用浴である過酸化水素/硫酸系をベース浴とし、銅の粗化に寄与すると考えられる添加剤としてアゾール類、その他として金属イオン、ハロゲンイオンの効果について検討を行なった。

2. 実験方法

過酸化水素 0.3 mol/L, 硫酸 0.4 mol/L をベースにアゾール類 0.1 重量%, 金属イオン 0~0.5 ppm, ハロゲンイオン (塩素イオン 0.5 ppm, 臭素イオン 3 ppm) を添加した。処理方法はディップ揺動、もしくはスプレー (スプレー圧 0.1 MPa)

令和5年3月31日受付

* 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

d17J8008@kanto-gakuin.ac.jp

Materials and Surface Engineering Research Institute, Kanto Gakuin University : 1162-2 Ogikubo, Odawara-shi, Kanagawa-ken

** 三菱ガス化学株式会社: 東京都千代田区丸の内 2-5-2 Mitsubishi Gas Chemical Company, Inc. : 5-2, Marunouchi 2-chome Chiyoda-ku, Tokyo

*** 株式会社ハイテクノ: 神奈川県横浜市中区弁天通 2-25 Hightechno co.Ltd : 2-25 Bentendouri, Naka-ku, Yokohama-shi, Kanagawa-ken

†:連絡先/Corresponding author