

電子部品電極用銅ペーストの粒子設計指針：低温焼成と耐酸化性の両立

(関西大化学生命工) ○川崎 英也

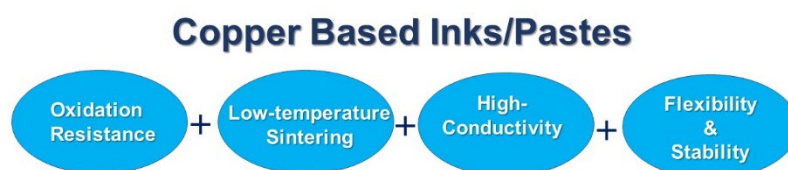
Particle Design for Copper-based Paste in Electronic Component and Electrodes : Low-Temperature Sintering and Oxidation Resistance (*Department of Chemistry and Materials Engineering, Faculty of Chemistry, Materials, and Bioengineering, Kansai University*)
Hideya Kawasaki

Copper (Cu) has been utilized as metal for fabricating metal-based inks/pastes for printed/flexible electronics. However, the disadvantages of Cu-based inks/pastes are their instability against oxidation under ambient conditions and the tendency to form insulating layers of Cu oxide. In this presentation, we summarize the surface and interface designs for Cu-based conductive inks/pastes, in which the strategies for the oxidation resistance of Cu and low-temperature sintering are applied to produce highly conductive Cu patterns/electrodes on flexible substrates.

Keywords : Copper-based inks/pastes, Oxidation resistance, Low-temperature sintering

金属ナノインク・ペーストをインクジェットやスクリーン印刷などで印刷・塗布し、低温焼成で金属ナノ粒子が融合して配線を形成する印刷配線形成技術(プリンテッドエレクトロニクス)は、低コスト・配線形成の簡便性・環境保全・フレキシブルな高分子フィルムへの配線形成が可能など多くの利点がある。パワーエレクトロニクスの接合用導電性材料としても、金属ナノインク・ペーストは需要が高まっている。パワー半導体チップと絶縁体基板を接合する接合部には、高い熱伝導と電気伝導の特性を併せ持つ金属ナノインク・ペーストが適しているからである。これらの用途では低温プロセスが好ましいため、低温焼結可能な金属ナノインク・ペーストの開発が求められている。金属ナノインク・ペーストには銀系粒子が多く利用されているが、高コストやマイグレーションによる配線の欠落が課題となっている。これに対し、銅は導電性に優れ、価格も安く、マイグレーション傾向が小さいなど、導電性インク・ペースト材料として有用である。しかし、銅の酸化による電気抵抗率の上昇が大きな課題となっている。本章では、銅系ナノインク・ペーストを中心に、低温焼結と耐酸化性の両立に向けた粒子表面及び界面設計として、(1) 自己還元能を有する低温焼結性銅ナノインク、及び

(2) 耐酸化性付与した低温焼結性銅ナノインクを中心に紹介する[1-5]。



[1]Hokita et al. *ACS Appl. Mater. Interfaces* 7, 19382 (2015);[2] Akiyama et al. *Adv. Eng. Mater.* 19, 170025(2017);[3] Kanzaki et al. *ACS Appl. Mater. Interfaces* 9, 20852 (2017);[4] Tomotoshi et al. *Nanomaterials* 10, 1689 (2020);[5] Tomotoshi et al. *ACS Appl. Mater. Interfaces* 13, 20906(2021)