

2017年2月9日

120℃で焼結する高純度銅ナノ粒子を開発

大陽日酸株式会社（社長 兼 CEO：市原 裕史郎）では、120℃で焼結可能な高純度銅ナノ粒子の開発に成功しましたので、お知らせいたします。

記

1. 背景

銅ナノ粒子は、プリンテッドエレクトロニクス技術を応用した微細配線向けでニーズが高まっています。従来、これらは銀粒子が用いられていましたが、配線の微細化が進み、イオンマイグレーション(*1)の問題解決やコストダウンを目的に銅への代替検討が活発化しております。特に、樹脂基板でも焼成できる低温焼結性を有する銅ナノ粒子が求められています。

2. 銅ナノ粒子の概要

当社は、独自開発した酸素燃焼による金属ナノ粒子の合成技術(*2)を有しております。この技術は、バーナを用いてLNGなどの燃料を酸素不足の状態に燃焼させ、還元雰囲気にて制御した火炎を発生させます。その中に10 μ m程度の金属酸化物などの粉体を投入し、加熱・還元・蒸発・再凝集させることで金属ナノ粒子を合成する、世界でも初となる技術です。極めてシンプルな全乾式合成プロセスで、大量のナノ粒子を低コストで合成することができます。

従来、本プロセスで合成した銅ナノ粒子(*3)は、窒素ベース水素2～3%の還元雰囲気にて焼成した場合、焼結して導電性が発現する温度が170℃程度であり、樹脂基板に回路を印刷して焼成する場合、基板としてはポリイミド等の耐熱樹脂に限られていました。

そこで、粒子性状と焼結性について種々検討を実施した結果、粒子表面性状を改質することで焼結温度をより低温化できることを見出し、合成条件を再検討することで、窒素ベース水素2～3%の還元雰囲気にて、120℃で焼結して導電性が発現する銅ナノ粒子を合成することに成功しました。

この銅ナノ粒子を溶剤に混合して簡易ペーストを作製し、ポリエチレンナフタレート(PEN)に塗布して前記還元雰囲気にて焼成した結果、PEN基板にダメージ無く焼成できることを確認しました。

当社の銅ナノ粒子は、粒子径100nm程度で、表層が亜酸化銅で被膜された粒子（乾粉）で、有機保護膜が無く、かつ大気中で比較的安定にハンドリング可能な高純度銅ナノ粒子です。

3. 今後の予定

当社は、山梨研究所内に銅ナノ粒子専用製造ライン（生産量：数百g/時）を設置し、サンプル供給体制を構築済みです。この度開発した低温焼成タイプの銅ナノ粒子についても今後お客様での評価を行うためにサンプル提供を開始します。また、今後もお客さまの要望に応じたサンプルの試作・提供を行い、銅ナノ粒子の本格的な事業化を進めていく方針です。

なお、本技術は、東京ビッグサイトで2017年2月15日から3日間開催される『nano tech 2017 第16回国際ナノテクノロジー総合展・技術会議』にて、パネル展示いたします（ブース番号：東6ホール 6J-03）。

また、当社では、この銅ナノ粒子を用いたパワー半導体等の接合材も開発中であり、これについてもパネル展示します。

注：

(*1) イオンマイグレーション

電子部品の配線や電極として使用した金属が絶縁物の上を移動し（マイグレーション現象）、電極間の絶縁抵抗を低下させる現象。一般に、銅は銀に比べイオンマイグレーションが生じ難い。

(*2) 2014年1月14日付ニュースリリース「酸素燃焼による画期的な金属ナノ粒子合成技術を開発」

http://www.tn-sanso.co.jp/jp/_documents/news_12419932.pdf

(*3) 2015年1月23日付ニュースリリース「低温焼成可能な高純度銅ナノ粒子を開発」

http://www.tn-sanso.co.jp/jp/_documents/news_61459333.pdf

以 上

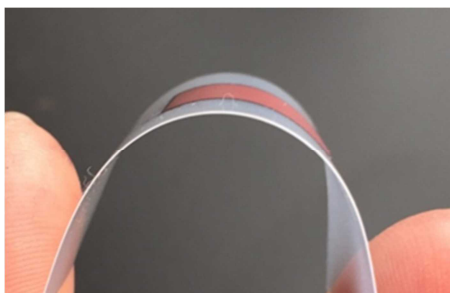


写真 PENに塗布し焼成した塗膜

本件に関するお問い合わせ
大陽日酸株式会社
東京都品川区小山1-3-26 東洋 Bldg.
国際・経営企画本部広報・IR部 鎌田・田代
TEL:03-5788-8015