

兵庫県 COE プログラム推進事業 研究結果概要

研究プロジェクトの概要

研究プロジェクト名	プラズマ処理による金属ナノ粒子インクの短時間低温焼結技術の開発
代表機関	株式会社ニッシン
共同研究チーム構成機関	兵庫県中小企業団体中央会、兵庫県立工業技術センター、国立大学法人大阪大学
研究分野	ナノ分野、情報通信・エレクトロニクス分野

研究結果の概要

【 研究プロジェクトの概要、特色】

プリントド・エレクトロニクス技術には、各種金属ナノ粒子インクの焼結処理を短時間かつ低温で実現する技術が必要となる。本研究プロジェクトでは、半導体デバイス上の銅パッドへの金めっきやフィルム基板の銅配線をドライ工程化することが可能な銅及び金ナノ粒子インクについて、プラズマを用いた複合熱処理技術による焼結処理の予備実験を行い、焼結処理の短時間化と低温化の可能性を調査した。

【 研究の成果】

下表に、銅及び金ナノ粒子インクの焼結に関して提案時に設定した「目標」に対し、当該研究の「結果」と「達成度」を記す。銅ナノ粒子インクは、低温化に難があるが、逆に高温であれば高品質な銅箔レベルの膜が生成可能であることが分かった。また、金ナノ粒子インクは、低抵抗化に難があるが、ひび割れを改善すれば低抵抗を実現できると考えている。今後、この結果をナノ粒子インクメーカにフィードバックし、目標を達成すべく取り組んでいく予定である。

インク種別		焼結時間	焼結温度	体積抵抗率	
銅ナノ粒子 インク	目標	8分以内	150 以下	5 μ · cm以下	
	結果	薄膜0.4 μ m	6分	200	5.1 μ · cm
		厚膜36 μ m	6分	350	4.9 μ · cm
	達成度	100%	50%	90%	
金ナノ粒子 インク	目標	8分以内	200 以下	7 μ · cm以下	
	結果	薄膜0.9 μ m	7.5分	200	13.8 μ · cm
		厚膜	厚膜に塗布出来ず、今後のインク開発に期待		
	達成度	100%	100%	50%	

【 本格的な研究への展開】

プリントド・エレクトロニクス技術は、電極形成用途と配線形成用途が見込まれている。これらの実用化に向け、銀、銅、金、及びITOナノ粒子インクの低温、短時間、厚膜、高品質（低抵抗化）及び高信頼性（バルク化）を実現する焼結技術が必要不可欠になる。今後も本研究プロジェクトチームの構成員が中心となり、プリントド・エレクトロニクス技術の実用化に寄与することを目指し、焼結技術を高度化する本格的な研究への展開を図る。

【 今後の事業化に向けた展開】

プリントド・エレクトロニクス技術の実用化に向け、焼結技術の高度化が必要となる。今後、国や本県の競争的資金（兵庫県COEプログラム推進事業や戦略的基盤技術高度化支援事業など）を活用することで焼結技術を高度化し、事業化（焼結プロセスや焼結装置の販売）していく。

【 地域的波及効果】（技術基盤強化等の効果、地域社会・経済発展への寄与）

プリントド・エレクトロニクス技術は、本県が推し進める科学技術である「ナノ分野」と「情報通信・エレクトロニクス分野」の技術が融合した分野において、今まさに実用化の端緒をつかみつつある。実用化に向けて、関西の各社が様々な技術を持ち寄っているが、当該研究で実施した焼結技術も非常に重要な技術となる。今後、本研究プロジェクトで研究した焼結技術について競争的資金を獲得して高度化を図り、開発する焼結プロセスや焼結装置を販売していくことで、本県における科学技術の活性化、発展及び社会・経済への発展に寄与していきたい。