

課題番号 : F-21-KT-0102  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 静電気力を利用した粉体ハンドリング技術の開発とその粉体ダイナミクスに関する研究  
Program Title (English) : Electrostatic Particle-Handling Systems and their Effects on Particle Dynamics  
利用者名(日本語) : 安達眞聡<sup>1)</sup>, 保田雄太郎<sup>1)</sup>, 上森崇道<sup>2)</sup>  
Username (English) : M. Adachi<sup>1)</sup>, Y. Yasuda<sup>1)</sup>, T. Uemori<sup>2)</sup>  
所属名(日本語) : 1) 京都大学大学院工学研究科, 2) 京都大学工学部  
Affiliation (English) : 1) Graduate School of Engineering, Kyoto University, 2) Undergraduate School of Engineering Science, Kyoto University  
キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積, 膜加工・エッチング, 静電気応用, 粉体ハンドリング

## 1. 概要(Summary)

柔軟で自由な形状を実現できるフレキシブルデバイスには、断続的な曲げや伸びによって金属配線部に断線が生じ、電気回路が機能を消失するという課題がある。それを解決するために、本研究では、金属ナノ粒子が分散した液体とその中に配置される金属配線によって構成される自己修復電気配線デバイスを作成し、その基礎特性を明らかにすることを目的とする。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

レーザー直接描画装置, 露光装置(ステッパー), 電子線蒸着装置等

### 【実験方法】

自己修復電気配線デバイスの金属配線が断線した際、そのすきまに形成される非一様な電界中において、電界の強い方向に向けて金属ナノ粒子に誘電泳動力が働くことから、断線部に粒子が凝集する。この電界トラップの仕組みにより金ナノ粒子が相互作用しながら断線を架橋し、配線が修復される。今回、断線時を模擬した金配線パターンを作製し、その配線修復効果を確認した。まず、レーザー直接描画装置を使用して、6"マスクブランクス(石英)に回路パターンを描画して、マスクを作成した。そしてΦ4"TEMPAX ウェハ上にレジストを塗布し、作成したマスクと露光装置(ステッパー)を用いて露光し、現像を行った。現像後、電子線蒸着装置を使用して、TEMPAX 上に Au/Ti 膜を蒸着し、リフトオフを行うことで、金配線パターンを作製した。その金配線を金ナノ粒子分散水溶液で覆い、マイクロプローブを用いて交流電圧を印加することで、配線修復の効果を確認した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製した金パターンの全体図と断線部を拡大したものを Fig.1 に示す。断線幅などを变化させた複数配線の作製に成功し、それらを用いて金ナノ粒子の凝集により配線が修復可能なことを確認した。今後は、断線部の形状などを变化させた際の、金ナノ粒子の挙動や修復性能に及ぼす影響についての調査を行う。

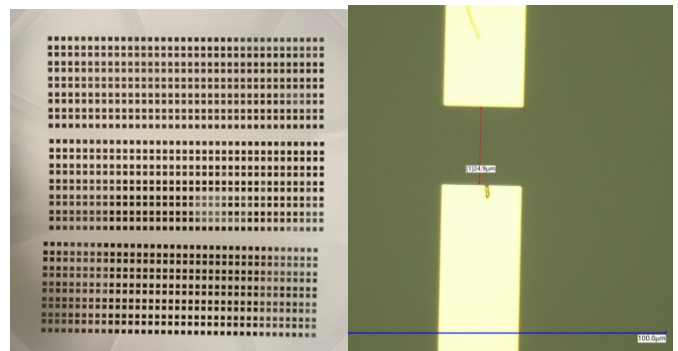


Fig. 1 A fabricated pattern of gold electrodes with cracks and the enlarged view of the crack.

## 4. その他・特記事項(Others)

京都大学ナノテクノロジーハブ拠点の赤松孝義氏, 阿部寿氏, 岸村眞治氏, 高橋英樹氏をはじめ, 多くの方々に技術サポートを頂きました。ここに感謝申し上げます。

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

## 6. 関連特許(Patent)

なし