

課題番号 : F-21-OS-0019  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名 (日本語) : フレキシブルエレクトロニクス実現に資する薄膜デバイス開発  
Program Title (English) : Development of thin-film flexible electronic devices  
利用者名 (日本語) : 荒木徹平, 栗平直子, 桐山一輝, 西村和也  
Username (English) : T. Araki, N. Kurihira, K. Kiriyama, K. Nishimura  
所属名 (日本語) : 大阪大学 産業科学研究所  
Affiliation (English) : The Institute of Scientific and Industrial Research, Osaka University  
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、フレキシブル電子デバイス、薄膜デバイス

## 1. 概要 (Summary)

従来のエレクトロニクスでは、回路を構成するため、電極や信号伝送線としての導電性材料や、トランジスタのように信号のスイッチングや増幅を行うための半導体材料が欠かせない。しかし、ウェアラブルやインプラントにおける電子デバイス開発においては、シリコンやセラミックスなどの硬くて脆い材料ではなく、柔軟な配線や半導体、基材などが必要となる。

フレキシブル電子デバイスは、エラストマー基板や薄膜フィルム基板上で集積化されることが多い。本課題では、フレキシブル電子デバイスの集積実装に資する周辺技術の開発を実施する。将来、曲げや伸縮耐久性に優れるプローブや回路などの創出が期待される。本年度は、金属薄膜の微細化や電極アレイに関して、大阪大学ナノテクノロジー設備供用拠点の設備を利用して実施したので報告する。

## 2. 実験 (Experimental)

### 【利用した主な装置】

高速大面積電子ビームリソグラフィー装置  
マスクアライナー  
LED 描画システム

### 【実験方法】

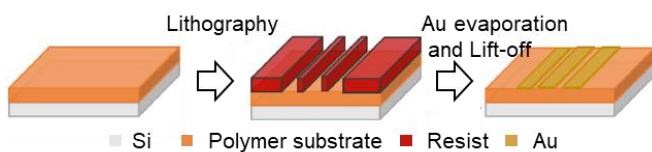


Fig. 1 General step of fabrication

微細配線の作製では、シリコンウェハ上に剥離可能なポリマー薄膜を基板として成膜し、その上に Au の

パターンをリフトオフにより成膜した (Fig. 1)。本実験では、ポリマー薄膜基板上へのパターンニング可能性を調査した。

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

高速大面積電子ビームリソグラフィー装置を用いて Au パターンをポリマー基板に形成した例を Fig. 2 に示す。描画エネルギーや速度などを最適化することにより、パッド 25  $\mu\text{m}$  角アレイや、配線の線幅とスペース間隔 (L/S) が 2.7/2.7  $\mu\text{m}$  を安定して描画可能であることを確認した。また、マスクアライナーや LED 描画システムを用いた Au パターンにおいては、フレキシブル有機デバイスを作製し、良好に動作していることを確認した。

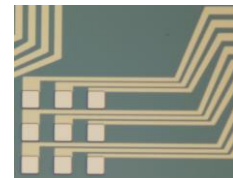


Fig. 2 Optical microscopic image of fine Au pattern.

## 4. その他・特記事項 (Others)

本研究の遂行にあたり、ご協力頂いた大阪大学・微細加工 PF 支援員の皆様に感謝いたします。

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

[1] 西村和也, 荒木徹平, 竹本明寿也, 桐山一輝, 秋山実邦子, 笠井夕子, 栗平直子, 植村隆文, 関谷毅, “透明フレキシブル電気化学トランジスタの印刷作製と周波数特性の評価,” 第 27 回「エレクトロニクスにおけるマイクロ接合・実装技術」シンポジウム, 41, オンライン開催, 2021.2.2.

[2] Kazuya Nishimura, Teppei Araki\*, Ashuya Takemoto, Mihoko Akiyama, Kazuki Kiriyama, Yuko

Kasai, Naoko Kurihira, Takafumi Uemura, Tsuyoshi Sekitani, “Frequency Characteristics of Ultrathin and Transparent Organic Electrochemical Transistors with 1- $\mu\text{m}$ -Thick Parylene Lamination,” International Conference on Electronics Packaging, OD5: Emerging Technologies, on-line, 2021.5.12.

#### 6. 関連特許 (Patent)

なし。