

課題番号 : F-21-IT-011  
 利用形態 : 技術代行  
 利用課題名(日本語) : 光レクテナ用幾何学的ダイオードの微細金属パターン  
 Program Title (English) : Fabrication of the nanoscale metal pattern of the geometric diode for an optical rectenna  
 利用者名(日本語) : 古川実、今西弘  
 Username (English) : M. Furukawa, H. Imanishi  
 所属名(日本語) : スペースパワーテクノロジーズ  
 Affiliation (English) : Space Power Technologies  
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、レクテナ、ダイオード

## 1. 概要(Summary)

幾何学的ダイオードの光レクテナへの応用には、高い整流比が必要であり、その作製には、ナノメートルオーダーの非対称な形状を有する導体を作製する微細加工技術が不可欠となる。[1]。今回、光レクテナ用の幾何学的ダイオードの作製を目指し、東京工業大学の施設でシリコン酸化膜上に非対称のナノメートルオーダーの金のパターン形成を試みた。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

電子ビーム露光装置(スピコート・ホットプレート・オープン等を含む)、高真空蒸着装置、走査型電子顕微鏡、電子ビーム露光データ加工ソフトウェア

### 【実験方法】

Fig. 1 のような三角形と矩形を接続させたレジストパターンを電子線描画により作成し、金(Au)の高真空蒸着、リフトオフにより金の非対称微細導体を作製した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に Au を蒸着する前の電子線露光で形成したレジストパターンの走査型電子顕微鏡(SEM)像を示す。三角形と矩形のレジストパターンを結合させ、結合部(ネック)幅が、30nm 程度になるよう露光条件を調節した。図でのネック幅は、31.8nm である。この上に、Au 厚さ 50nm 堆積し、リフトオフを行ったところ、Fig. 2 に示すようにネック幅が 41.7nm に広がった。Au の蒸着後ネック幅が増加するのは、Au がレジスト表面で観察されるネック幅より基板表面で若干広がると考えられる。したがって、電子線描画の露光量を若干少なくし、ネック幅が 20nm 程度になるようなパターンを形成すると、Au のパターンはリフトオフ後、

30nm 程度になることが分かった。

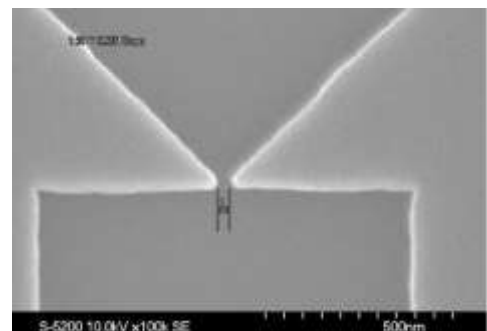


Fig.1 SEM image of the resist pattern

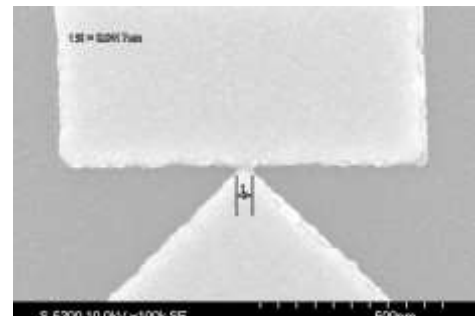


Fig. 2 SEM image of the gold pattern

今後は、作製された金のパターンをもとに、電極を左右に形成したダイオードの作製、その電気特性評価を行う。

## 4. その他・特記事項(Others)

・参考文献:[1] Z. Zhu, S. Joshi, S. Grover, and G. Moddel, *Rectenna Solar Cells*, G. Moddel and S. Grover, Eds. (Springer, 2013), pp. 209-227.

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

なし

6. 関連特許 (Patent)

なし