

課題番号 : F-21-IT-032
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ための近接大面積電極
Program Title (English) : Fabrication of the large proximity electrodes 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。課題番号:F-21-IT-011 の報告書では、シリコン酸化膜上にナノメートルオーダーの金の非対称微細導体を作製した事を報告した。作製した金の微細導体の電気測定を行うには、80 μm 四方の電極パッドをその両端に作製する必要がある。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

電子ビーム露光装置(スピンコータ・ホットプレート・オーブン等を含む)、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、マスクレス露光装置

【実験方法】

電子ビーム露光で作製した微細導体の電極を形成するにあたって、マスクレス露光装置を使った。電極パッド間隔が広すぎると、微細導体を電極パッドに接続させるためにはその長さを長くしなければならないので、微細導体そのものの電気特性が見られなくなる。電極パッド間隔はできるだけ狭くし、微細導体での三角形と矩形が接続するネックからの電極パッドの距離はできるだけ短くする必要がある。通常の単層レジストでは、電極の膜厚より大幅に厚いレジスト膜厚で 100nm 以下の解像度を実現し、リフトオフ時のレジスト剥離を容易にすることは、困難であるので、微細間隔のレジストパターンを形成するために AZ5200 と PMGI の 2 層レジストプロセスを導入した。[1]。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 にマスクレス露光で形成した電極パッド用のレジストパターンの走査型電子顕微鏡(SEM)像を示す。CAD では、80 μm 四方の電極パッド間隔を 5 μm とし、マスクレス露光のレーザー光強度が最大値の 75 と 100% の場合の現像後のパターンの SEM 像を示している。電極パッドの部分は、レジストがなく、パッド間には、レジストが残っているのがわかる。レジストの幅は、75、100% でそれぞれ 4.04、3.45 μm であった。レーザー光強度を増加すると残留するレジストの幅は広がった。今後は、電子線描画、金蒸着、リフトオフで作製した微細導体上に二層レジストプロセスで、マスクレス露光を行う。



(a)75%

(b)100%

Fig. 1 SEM images of the resist pattern

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献:[1] 長岡史郎、水澤崇、田中友樹、菟 金平、大野泰夫、宅間電波工業高等専門学校研究紀要、第 37 号、87 – 92 (2009)。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。