

課題番号 : F-19-NM-0041
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : Au 薄膜を用いた共振器の作成
Program Title(English) : The fabrication of the resonator using Au thin film
利用者名(日本語) : 森岡あゆ香
Username(English) : A. Morioka
所属名(日本語) : 日本電気株式会社
Affiliation(English) : NEC Corporation
キーワード/Keyword : ナノエレクトロニクス、リソグラフィ・露光・描画装置、超電導、共振器

1. 概要(Summary)

超電導パラメロン素子を用いた量子アニーリング技術の研究開発を行っている。素子の測定は極低温下で行うが、所望の測定を行うための伝送系のチェックを、極低温で行うことは時間的なロスが大きい。簡便に伝送系チェックを行うため、常温でも共振が観測される Au の共振器をサファイア基板上に作成した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 高速マスクレス露光装置

【実験方法】

3 インチ M 面研磨サファイア基板上に産総研 Cravity のスパッタ成膜装置を用いて Au(膜厚 300 nm) を成膜した。基板洗浄は行っていない。

NIMS 微細加工プラットフォームではフォトリソのパターン形成を行った。HMDS 処理後、レジスト AZ5214E を 1.6 μm の厚さで塗布し、ホットプレートで 110 $^{\circ}\text{C}$ 、2 分加熱した。続いて高速マスクレス露光装置を利用し、スキヤニングモードにて露光を行った。露光量 92 mJ/cm^2 、フォーカスオフセット 0.0 μm とした。現像は TMAH (2.38%) に 90 秒浸し、純水リンスを行った。その後、光学顕微鏡にてパターンチェックを行って、レジスト剥がれなどの不良が無いことを確認した。

次に、産総研 NPF アルゴンミリング装置にてミリングを行った。ミリング条件は、ビーム電圧 400 V、ビーム電流 24 mA、Ar 流量 5 sccm、角度 0 $^{\circ}$ とし、ミリング時間は 16 分 57 秒である。ミリング時間は Au 膜厚 300 nm に対して、100%のオーバーミリング条件となるように時間を決定した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 にサファイア基板上の Au 薄膜を用いた透過型

共振器の光学顕微鏡写真を示す。

測定ホルダに装着するため、ダイシングを行い、素子サイズは 2.5 mm \times 5.0 mm である。Au がミリングされるべきエリアは透明なサファイア基板が見え、残渣なくパターンニングされたと考えられる。

その他作成した素子として、反射型共振器及びスルー回路があるが、同様に残渣なくパターンニングを行うことができています。

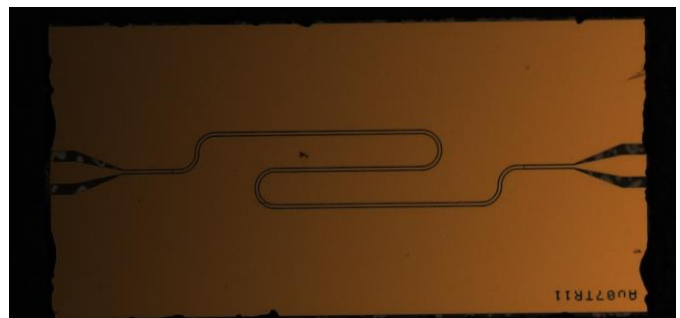


Fig. 1 The resonator with Au thin film

4. その他・特記事項(Others)

- ・他の機関の利用: 産総研 Cravity、産総研 NPF
- ・技術支援者: 大里啓孝様(NIMS 微細加工 PF)

本成果は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託事業「高効率・高速処理を可能とするAI チップ・次世代コンピューティングの技術開発/次世代コンピューティング技術の開発/超電導パラメロン素子を用いた量子アニーリング技術の研究開発」の結果得られたものである。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし