

課題番号 : F-14-AT-0115
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 超伝導光子検出器の開発のための Au 薄膜の加工
Program Title (English) : Processing of Au thin film for development of superconducting photon detector
利用者名(日本語) : 藪野 正裕¹⁾, 布川 裕真¹⁾, 田辺 稔²⁾, 福田 大治²⁾
Username (English) : M. Yabuno¹⁾, Y. Nunokawa¹⁾, M. Tanabe²⁾, D. Fukuda²⁾
所属名(日本語) : 1) 東北大学電気通信研究所, 2) 産業技術総合研究所
Affiliation (English) : 1) Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University, 2) National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

1. 概要(Summary)

超伝導転移端センサ(TES; transition edge sensor)を用いた光子数識別器は、高い量子効率に加えて、光パルス中の光子数の識別が可能であることから、量子情報通信や量子光計測などの様々な分野での応用が期待されている。本研究では、高い量子効率を実現させるため、金属ミラーと誘電体多層膜によるキャビティ構造を備えた TES の開発に取り組んでいる。今回我々は、チタン(Ti)と金(Au)の近接二重層を用いた TES を製作することを目的として、調製したエッチング溶液を用いたウェットエッチングによる Au 薄膜の加工を行った。

2. 実験(Experimental)

・利用した主な装置

マスクレス露光装置、短波長レーザー顕微鏡(VK-9700)

・実験方法

Si基板にTi 5 nm / Au 100 nmを成膜した試料にマスクレス露光装置を用いて評価用パターンを転写した。ウェットエッチングにより Au 層をエッチングした後、短波長レーザー顕微鏡を用いて試料の観察を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

マスクレス露光装置を用いて 5 μm 、10 μm 、15 μm 、20 μm および 25 μm 角の四角形の評価パターンを試料に転写した(レジスト:PFI-68-A7 膜厚 1 μm 、露光量: 180 mJ/cm^2)。次にヨウ素(I)3 g とヨウ化カリウム(KI) 12 g を純水 70 ml に溶解して製作した Au エッチング液を 10 倍に希釈して用いて Au 層のエッチングを行った(エッチング時間: 1 min)。エッチング後の試料を短波長レーザー顕微鏡(VK-9700)を用いて観察した結果、Au 層は

完全にエッチングされ、Ti 層まで侵襲されていることが確認された(Fig. 1)。この結果から、今回調製したエッチング溶液で Au のエッチングが可能であることが確かめられた。またエッチング溶液が Ti 層も溶かすことが明らかになり、Au 層のみのエッチングでは、エッチング液をさらに希釈した上で、より短時間のエッチングで十分であることが分かった。

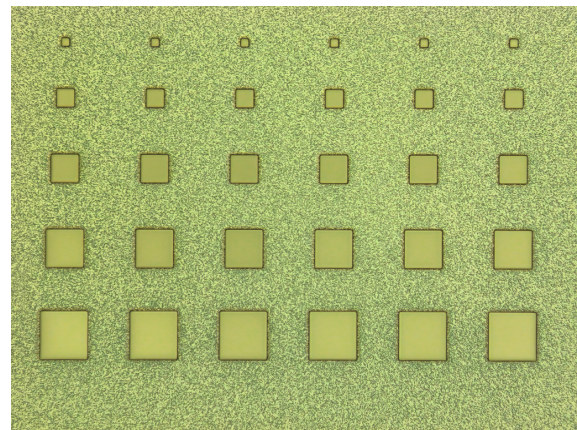


Fig. 1 Micrograph of etched Ti/Au thin film.

4. その他・特記事項(Others)

・共同研究者

産業技術総合研究所 沼田孝之、東北大学電気通信研究所 枝松圭一

・利用した他の支援機関

産業技術総合研究所超伝導クリーンルーム CRAVITY
微細加工 PF NIMS 施設(F-14-NM-0114)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) 藪野正裕 他, 第 62 回応用物理学会春季学術講演会, 平成 27 年 3 月 12 日.

6. 関連特許(Patent)

なし。