

課題番号 : F-19-AT-0118
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : サーモフレクタンス測定のための金属薄膜パターン作製
Program Title (English) : Patterned thin film preparation for thermorefectance measurement
利用者名(日本語) : 掛札洋平
Username (English) : Y. Kakefuda
所属名(日本語) : 株式会社ピコサーム
Affiliation (English) : PicoTherm Corp.
キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、膜加工・エッチング、サーモフレクタンス法

1. 概要(Summary)

サーモフレクタンス法は、パルスレーザー光を用いて薄膜試料の熱物性値を精度よく求めることができる手法である。本研究では、レーザー加工機を用いて特定の微細構造パターンを真空蒸着により作製するためのステンシルマスクの作製、および金属試料薄膜の直接加工を行った。ステンシルマスクは、サーモフレクタンス測定においてレーザーの照射位置を制限するための遮光体としても用いた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

スパッタ装置(芝浦)、レーザー加工装置、デジタルマイクロスコープ

【実験方法】

スパッタ装置を用いて透明基板にAlなどの薄膜を蒸着した後、レーザー加工により部分的に除去することで、ストライプ状の微細構造を生成させた。また、ステンレス板等をレーザー加工により部分的に貫通加工を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

種々の材料に対し、スパッタ装置を用い、ガラス基板に約 100 nm の薄膜を蒸着した試料を作製した。それらに対しレーザー加工を行い、微細加工が可能な材料および条件を探索した。その結果、Al 薄膜の加工において、線幅が小さく、エッジがシャープな構造が容易に生成することを見出した。得られたAl薄膜の微細構造の表面観察像を Fig. 1 に示す。このときの加工条件は、電流値 11.5 A、周期 150 kHz、移動速度 25 $\mu\text{m/s}$ であった。加工部の線幅は約 6 μm であった。

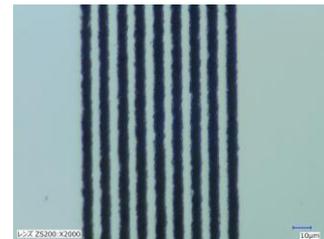


Fig. 1 Optical image of Al thin film after laser processing.

ステンレス板について、実用的な時間内に貫通加工が完了し、かつ、線幅の小さい構造が生成する条件を探索した。得られたステンレス微細構造の表面観察像を Fig.2 に示す。このときの加工条件は、電流値 14.0 A、周期 20 kHz、移動速度 50 $\mu\text{m/s}$ であった。生成した貫通穴の線幅は表面および裏面においてそれぞれ 10、および 5 μm であり、テーパ形状となっていることがわかった。

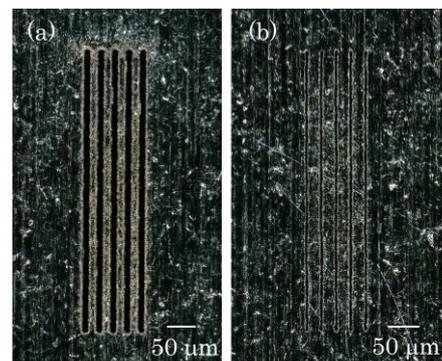


Fig. 2 Optical images of stainless sheet after laser processing (a) surface and (b) rear sides.

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。