

課題番号 : F-16-NU-0022  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : レーザ直接描画法によるマイクロデバイスの研究開発  
 Program Title (English) : Fabrication of microdevices using laser direct writing  
 利用者名(日本語) : 荒金駿, 田村健紀, 伊藤恭章, 秦誠一  
 Username (English) : S. Arakane, K. Tamura, Y. Ito, S. Hata  
 所属名(日本語) : 名古屋大学大学院工学研究科  
 Affiliation (English) : Graduate school of Eng., Nagoya Univ.

### 1. 概要(Summary)

フェムト秒レーザー還元直接描画法は、金属酸化物ナノ粒子を還元焼結し、金属の微細パターンを形成する方法である。我々は、CuO ナノ粒子に還元剤と分散剤を混合した溶液を調製し、これを膜状に塗布したサンプル基板上にフェムト秒レーザーを集光描画することによって、Cu 微細パターンを作製した。本プロセスを3次元積層に展開し、3次元微細構造の作製へ応用した。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

露光プロセス装置一式、小型微細形状測定機一式、3次元レーザー・リソグラフィシステム一式、SEM 用断面試料作製装置

#### 【実験方法】

初めに CuO ナノ粒子、還元剤、分散剤を混合し、CuO ナノ粒子溶液を調製した。Fig. 1 に提案する作製プロセスを示す。CuO ナノ粒子溶液をスピコートし、フェムト秒レーザーを用いて、2次元微細パターンを形成した。最後に、レーザー未照射部の CuO ナノ粒子を除去した。形状評価は、小型微細形状測定機(利用装置)を用いて行った。更に、SEM 様断面試料作成装置(利用装置)を用いて断面を平滑化することによって密度評価を行った。

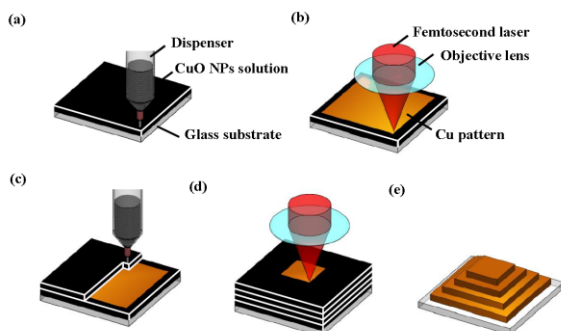


Fig. 1 Fabrication process of three-dimensional Cu-based microstructures.

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 2 に作製した 3D マイクロピラミッド構造を示す。設計通りの 3次元描画に成功した。

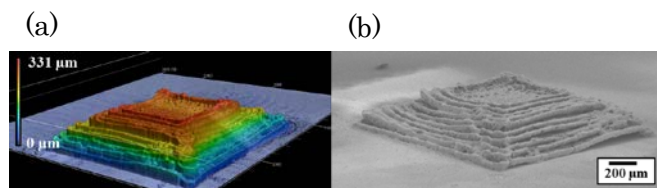


Fig. 2 3D Cu-based micro pyramidal structure.

### 4. その他・特記事項(Others)

#### 【研究プロジェクト】

SIP(NEDO)「イノベーションソサエティを活用した中部発革新的機器製造技術の研究開発」

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

- (1) M. Mizoshiri, Y. Ito, S. Arakane, J. Sakurai and S. Hata, Japanese Journal of Applied Physics, Vol. 55 (2016) art.no. 06GP05.
- (2) S. Arakane, M. Mizoshiri, J. Sakurai and S. Hata, Applied Physics Express, Vol. 10 (2017) art.no. 017201.
- (2) Y. Ito, M. Mizoshiri, J. Sakurai and S. Hata, Spray-coating of CuO nanoparticles for femtosecond laser reduction patterning on nonplanar substrates, The Second Smart Laser Processing Conference 2016, 2016年5月17日.
- (3) K. Tamura, M. Mizoshiri, J. Sakurai and S. Hata, Femtosecond laser-induced reductive sintering to fabricate Ni-based alloy micropatterns, 2016年8月29日.

### 6. 関連特許(Patent)

なし。