

課題番号 : F-15-NM-0016  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名 (日本語) : 超高真空スパッタ装置を用いた金属超薄膜の形成  
Program Title (English) : Deposition of thin metal film using a UHV sputter  
利用者名 (日本語) : 安田 英紀  
Username (English) : H. Yasuda  
所属名 (日本語) : 富士フイルム株式会社  
Affiliation (English) : Fujifilm Corporation

## 1. 概要 (Summary)

プラズモニクス・ナノフォトニクスデバイスに関し、光学損失を低減するため、平坦な金属膜を形成することが重要であることが指摘されている。

しかし、10nm 以下の金属超薄膜を気相成膜により形成した場合、薄膜がアイランド化し平坦膜が形成できないことが知られている。

本研究においては、平坦な金属超薄膜の形成技術獲得を目的とし、下地層が表面モルフォロジーと光学損失へと与える影響について検討した。

## 2. 実験 (Experimental)

### 【利用した主な装置】

・ 超高真空スパッタ装置 (ビームトロン社製)

### 【実験方法】

石英基板上に、超高真空スパッタ装置を用いて下地層、金属合金超薄膜層を順に成膜した。下地層の膜厚を変化させた素子を作製し、原子間力顕微鏡(AFM)により表面モルフォロジー、分光計測により光学損失の下地層厚み依存性の評価を行った。

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

### 【表面モルフォロジーの評価】

作製した薄膜の表面モルフォロジーを AFM により  $1\mu\text{m} \times 1\mu\text{m}$  の範囲で評価した。結果を Fig.1 に示す。下地層が無い場合、アイランド化による比較的大きな粒子の形成が観測された ( $R_a=2.5\text{nm}$ )。しかし下地層を導入することで、アイランド化が抑制され、平坦膜を形成できることが分かった ( $R_a=0.3\text{nm}$ )。

### 【光学損失の評価】

作製した薄膜の光学損失を分光光度計にて評価を行った。結果を Fig.2 に示す。Fig.2 中では、波長 550nm における吸収率を光学損失として記載している。Fig.2 より、

下地層の膜厚 5units までは損失が低減するが、7units 以上では増加することが分かった。

### 【まとめ】

以上結果より、下地層膜厚には、表面モルフォロジーと光学損失の観点から決定される最適点があることが分かった。

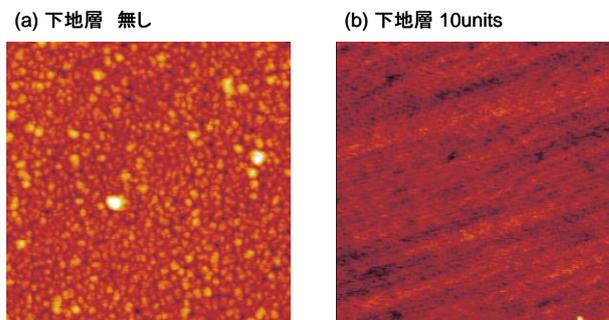


Figure 1: Surface Morphology

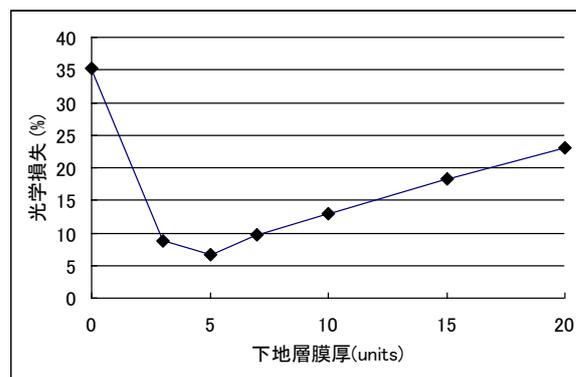


Figure 2: Dependence of optical loss on wetting layer thickness

## 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。