

課題番号 : F-18-WS-0070  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : Al 配線の断面観察  
Program Title (English) : Cross-sectional observation of Al interconnection  
利用者名(日本語) : 桑江博之, 手塚彩水  
Username(English) : H. Kuwae, A. Ami  
所属名(日本語) : 早稲田大学基幹理工学部  
Affiliation(English) : School of Fundamental Science and Engineering, Waseda University  
キーワード/Keyword : 形状・形態観察、分析、断面観察、イオンビーム加工

## 1. 概要(Summary)

Al 配線の形成は、Micro electromechanical systems (MEMS) デバイス作製において、電気信号を取り出すための重要な要素技術となる。特に音響素子等では、配線端部の垂直性が重要になる。しかし、通常の Scanning electron microscope (SEM) 観察で断面を観察するためにはへき開を行うしかなく、正確に断面を観察することが難しい。

そこで本検討では、形成した Al 配線を Focused ion beam (FIB) により精密にエッチングし、その断面形状を観察した。その際、エッチング形状を変更することで、チャージアップ等の影響を抑制できることも確認した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

集束イオン/電子ビーム加工観察装置（極表面微量元素分析機能つき）

### 【実験方法】

外部装置により Al 膜を基板上に形成後、フォトリソグラフィによりレジストマスクを形成した。その後、ウェットエッチングにより Al 膜にマスクパターンを転写し Al 配線を作製した。

完成した Al 配線は FIB-SEM による加工および観察を行った。観察時の SEM の加速電圧は 5 kV とした。FIB は単純に観察面のみをエッチングし断面を露出したもの、および観察部を挟むように 2 か所エッチングし観察部を薄膜状に加工したもの 2 種類を検討した。エッチングの際には、W を配線上部に堆積させ、形状の崩壊を防いだ。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.1 に FIB-SEM による断面観察結果を示す。Fig.1(a)が観察側の断面のみをエッチングした際の観察

結果である。Al 配線の断面は見えているものの、左右で対称になるはずの配線形状が歪んでしまっていることが分かる。これは、基板由来のチャージアップによるものであると考えられる。

Fig.1(b)は観察対象の観察面および裏面の両方をエッチングした観察結果であり、左右が対象になった断面が確認された。これは、観察対象の裏面もエッチングし薄膜化することにより、チャージアップや、パターン奥部からの反射電子の影響が抑制されたためであると考えられる。今後、得られた SEM 像をもとにデバイスの最適化を行う予定である。

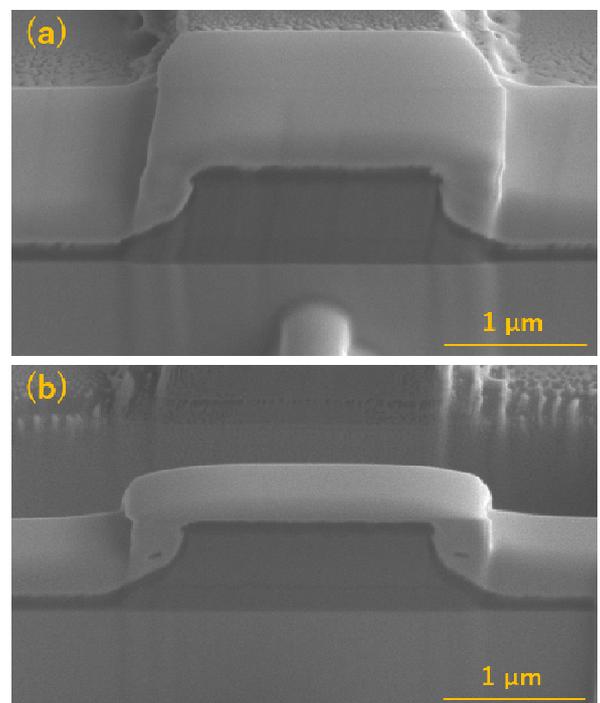


Fig. 1 Cross-sectional SEM image of Al interconnection. (a) one-side and (b) both sides etched.

#### 4. その他・特記事項 (Others)

・装置の使用に際しご指導いただいた、由比藤勇准教授  
(早稲田大学ナノ・ライフ創新機構)に感謝いたします。

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

なし

#### 6. 関連特許 (Patent)

なし