

課題番号 : F-14-NM-0041  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名 (日本語) : 金属ピラーにおける上部コンタクトの微細加工  
Program Title (English) : The microfabrication of contact hole on the metal pillar  
利用者名 (日本語) : 安東 健  
Username (English) : K. Ando  
所属名 (日本語) : 東京エレクトロン株式会社 先端プロセス開発センター  
Affiliation (English) : LPDC (Leading edge Process Development Center), Tokyo Electron Limited

## 1. 概要 (Summary)

本研究では孤立した金属多層膜ピラーの電気特性の取得を目的とし、層間絶縁膜を成膜後のピラー直上に、コンタクトホールを作製するプロセス開発に取り組んだ。

## 2. 実験 (Experimental)

### 【利用した主な装置】

- ・ 125kV 電子ビーム描画装置
- ・ 高速マスクレス露光装置
- ・ 多目的ドライエッチング装置 (RIE-200NL)
- ・ 走査電子顕微鏡

### 【実験方法】

金属多層膜をピラー形状に加工し、層間絶縁膜として SiO<sub>2</sub> を成膜後、電子ビーム露光装置を用いてピラー直上に合わせるようにホールパターンを形成した。(ピラーサイズ: 250nm、ホールサイズ: 150nm) この時、アライメントは Chip 内に予め準備したマークを用い電子ビーム描画装置にて行った。

その後、RIE (Reactive Ion Etching) により SiO<sub>2</sub> 膜のエッチングを行い、そこに電極となる金属を埋め込むことで上部コンタクトを形成した。最後に、電極のパターニング・加工を行うことで電気特性評価用素子を作製した。

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig.1 は作製した構造の断面 SEM (Scanning Electron Microscope) 画像である。白く見える箇所が金属、黒く見える箇所が絶縁膜・および空乏となっている。断面 SEM 像からも分かるように、ピラー上部にコンタクトに成功している。こちらに関しては電気特性からも確認できている。

電気特性評価には、上部コンタクトから接合部を通して下部電極層に電圧を印加している。接合サイズはピラー

の CD (Critical Dimension) によって決まり、今回の場合 250nm となっている。

素子が更に微細化した場合を考えると、同様の手法で限界となるピラーサイズは、電子描画装置のアライメント精度とピラー上部のメタルマスクの高さに大きく依存する。今回簡便な方法でアライメントを行った為、30~60nm 程度のズレが生じていた。この場合、要求される最小のピラーのサイズは 100nm 程度となることが予想される。

今後、精度を改善することで更なる微細素子作製に取り組んでいきたいと考えている。

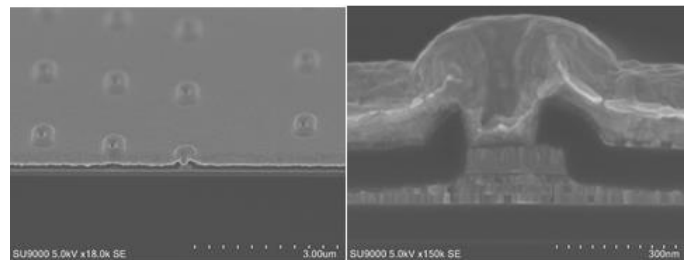


Fig.1 Cross sectional SEM image of the metal pillar

## 4. その他・特記事項 (Others)

本研究には NIMS 微細加工プラットフォームの他に、産業技術総合研究所 微細加工プラットフォームのご協力を頂いております。

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

なし。

## 6. 関連特許 (Patent)

なし。