

課題番号 : F-20-AT-0063  
利用形態 : 技術補助  
利用課題名(日本語) : 半導体デバイスの特性調査  
Program Title (English) : Characterization of semiconductor devices.  
利用者名(日本語) : 門田 堯之, 伊藤嘉宏  
Username (English) : T. Kadota, Y. Ito  
所属名(日本語) : 株式会社ソシオネクスト  
Affiliation (English) : Socionext Inc.  
キーワード/Keyword : 電気計測, ナノプローバ, 故障解析, 素子特性

## 1. 概要(Summary)

半導体デバイスの微細化に伴い、故障が発生した際の原因特定が難しくなっている。原因究明にむけ、故障箇所を絞り込むため素子の特性を調査する必要がある。

本課題では故障箇所の特定を目的とし、故障推定範囲内の配線および Via を研磨等で露出させたサンプルをナノプローバ[N-6000SS]にて特性調査を行った。

技術代行では問題なく測定結果が得られ不良箇所の絞り込みができた。しかし、自分で装置を操作し測定を行うと、針を接触させるのに時間がかかり SEM の電子ビームによってコンタミネーションが表面に焼き付いてしまい目的の特性を測定することができないことがあった。安定した測定にはコンタミネーションを抑えるための対策が重要である。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

ナノプローバ[N-6000SS]

### 【実験方法】

特性を測りたいトランジスタにつながる配線をドライエッチングや研磨により露出させたサンプルをナノプローバ[N-6000SS]を用いて測定を行った。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

技術代行と機器利用で特性測定を進めた。技術代行では 30 分ほどで 8 か所の特性を取得していたが、自身で操作すると 4 か所取り終わるころにはコンタミネーションによる影響で安定した測定が行えなくなってしまう。

表面の焼き付きによる影響には、測定対象箇所に直接焼き付く場合と、サンプル表面に付いたコンタミネーションがプローブ側に再付着する場合の二種類あることを確認

した。前者の場合では対象箇所の表面にプローブをコンタクトさせた状態で前後に動かし、表面を削って露出させることで特性を得ることができた。この方法は非常に効果的であるが、プローブの押し付けが強いと配線が変形することがあり、隣接する配線との間隔が狭い場所では注意しなければならない。

後者のプローブ針に付着した場合には、プローブ同士をショートさせた状態で数 10~数 100  $\mu\text{A}$  の電流を流し、プローブに付着した有機物を吹き飛ばすことによりコンタクトの状態を改善させることができた。この二つの方法を駆使しながら測定を進め、特性を取得することができた。

一方、根本的な対策としてはコンタミネーションをチャンバー内に持ち込まないことであるが、研磨の過程で付着するものや元からサンプルに含まれる有機物質を完全に除去することは難しい。測定時の脱ガスを減らそうと、真空チャンバー内に 24 h 保管してみたが、あまり効果はみられなかった。効果があったのは「加速電圧を下げる」、「高倍率で観察しない」、「焼き付く前に測定し終える」という基本的な観察条件と操作スピードにあった。

今後、装置操作のコツと技術を身につけ、精度と速度を上げて安定した特性測定ができるようにしたい。

## 4. その他・特記事項(Others)

本課題の調査にご支援いただきました産業総合研究所 ナノプロセス施設 大塚照久博士に心から感謝いたします。

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

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。