

課題番号 : F-19-AT-0139
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : 半導体デバイスの特性評価
Program Title (English) : Characterization of semiconductor device.
利用者名(日本語) : 日高聖二, 伊藤嘉宏
Username (English) : S. Hidaka, 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)

半導体デバイス回路内部で動作不具合の原因を明らかにするため、故障していると推測される箇所の素子特性を確認する必要があるが出てくる。素子の導通/特性を確認するため、ナノプローバ[N-6000SS]を用いて Via 部にプロービングしてトランジスタ特性を取得する。

実際に測定をおこなうと、SEM 像ではプローブが Via 部にコンタクトしているが、期待する電気特性が得られなかった。他の場所に一部残っていた配線部分ではコントラスト変化及び導通が確認することができた。安定したコンタクトを得るためにはデバイス表面の仕上げ状態ならびにプローブ針の状態に配慮する必要がある。

実際にコンタクトが取れた後は電気特性を安定して測定することが出来ており、故障していると思われる Tr を特定するために有効な手法であることが確認された。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ナノプローバ[N-6000SS]

クロスセクションポリッシャ(ALD 付帯)

【実験方法】

半導体デバイスの配線および層間膜を研磨により除去し、測定したい Tr の各ノードにつながる Via 部を露出させた状態で評価サンプルを持ち込み、ナノプローバ[N-6000SS]を用いてセットアップから特性取得までの操作/所要時間を確認しながら特性測定の実験を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

測定前のセットアップに約 3.5 H 必要となる。試料固定、プローブ針の装着と加工を行い、測定 CHB 内へ導入し、プローブ針の高さと位置を大まかに合わせるために

1.5 H。その後、針の高さ・チップ上の位置について粗動/微動を駆使して操作を幾度も繰り返し、約 2 H で準備完了。操作には慣れと根気が必要。

Via にコンタクトし特性測定したが、期待する電気特性は得られなかった。他の場所に一部残っていた配線部分ではコントラスト変化及び導通が確認できるため、試料表面の酸化が影響していると考えられた。

後日、クロスセクションポリッシャ(ALD 付帯)で試料表面のミリングをおこない改めてプロービングしたが、やはり特性測定出来なかった。プローブ針間に電流を流し抵抗を下げてから再度プロービングすることにより、ようやく Tr 特性を取得することが出来た。安定したコンタクトを得るためにはデバイス表面の仕上げ状態に配慮することが重要であり、かつ使用するプローブ針の状態や太さについても考慮が必要。

測定開始前のセットアップに時間を要するため、試料の表面仕上げやプローブ針について事前に相談した上で課題を進めていくようにしたい。

4. その他・特記事項(Others)

本課題をご支援いただきました 産業技術総合研究所 ナノプロセッシング施設 大塚照久博士に深く感謝申し上げます。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。