

課題番号 : F-21-NM-0102  
利用形態 : 技術代行  
利用課題名(日本語) : プロセス条件変更検討  
Program Title (English) : Evaluation of wet etching for Plasma CVD  
利用者名(日本語) : 大谷 栄二  
Username (English) : E. Otani  
所属名(日本語) : ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社  
Affiliation (English) : Sony Semiconductor Solutions Corporation  
キーワード/Keyword : ナノエレクトロニクス、膜加工・エッチング、半導体、HEMT、トランジスタ

## 1. 概要(Summary)

化合物半導体材料は、絶縁破壊電圧が高い、高温動作が可能、飽和ドリフト速度が高いなどの特徴を有している。また、ヘテロ接合に形成されざる二次元電子ガス(2DEG)は、移動度が高くかつシート電子密度が高いという特徴がある。これらの特徴により、高電子移動度トランジスタ(HEMT: High Electron Mobility Transistor)が、広く利用されている。HEMT は低抵抗、高速、高耐圧動作が可能なため、パワーデバイスや RF デバイスなどへの適用が期待されている。

現在、我々が開発している半導体デバイスに使用する化合物半導体基板の素性評価を目的として、NIMS にて評価用パターンを形成し静特性評価を行っている。今回、パターン形成に使用する装置を、新しく導入された装置に変更が可能か検証を行った。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

- ・125kV 電子ビーム描画装置
- ・100kV 電子ビーム描画装置
- ・高速マスクレス露光装置
- ・化合物ドライエッチング装置
- ・ICP 原子層エッチング装置
- ・6連自動蒸着装置

### 【実験方法】

これまで使用していた装置から変更した装置は①化合物ドライエッチング装置→ICP 原子層エッチング装置(ICP-ALE: ICP モード)②125kV 電子ビーム描画装置→100kV 電子ビーム描画装置の 2 種類である。

①はプロセス安定性向上、②は装置の冗長性確保をそれぞれ目的として置き換え可能かを検証した。

Table 1 に示した S1~4 に条件の割付けを示す。S1 は従来と同条件、S2,S3 は 1 種類の装置変更、S4 は 2 種類の装置を変更したものである。各条件にて同じ評価用パターンを作成し、Hall 効果測定、C-V 特性 / I-V 特性を評価した。

Table 1 Sample conditions

Sample	S1	S2	S3	S4
ICP	ICP	ICP	ALE	ALE
EB	125kV	100kV	125kV	100kV

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

各評価結果について従来条件(S1)と装置を変更した 3 条件(S2~S4)を比較したところ、ほぼ同等の特性であることが確認できた。

今後の試作において、ICP に関しては ICP-ALE を使用し、EB 装置については 125kV のほか、装置の使用状況により 100kV も使用可とすることとした。

## 4. その他・特記事項(Others)

今回の技術開発を通じて、多くの適切な助言を賜り、また丁寧にご指導いただいた津谷大樹先生、大里啓孝先生、渡辺英一郎先生に感謝いたします。

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

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。