

課題番号 : F-16-NM-0103  
利用形態 : 技術補助  
利用課題名(日本語) : プラズマ CVD 装置等を利用した SiC に対する新規コンタクト技術の開発  
Program Title (English) : Development of new contact technique to SiC using plasma CVD  
利用者名(日本語) : 岡本 大  
Username (English) : D. Okamoto  
所属名(日本語) : 筑波大学大学院 数理物質系 物理工学域  
Affiliation (English) : Faculty of Pure and Applied Sciences, Division of Applied Physics, University of Tsukuba

## 1. 概要(Summary)

シリコンカーバイド(SiC)は次世代のパワー半導体デバイスとして期待されている材料である。しかし、SiC を用いた MOSFET (Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor)の市販品においては、材料本来の物性値から期待される理想特性からかけ離れた特性しか得られていない。その原因の一つが、SiC に対してオーミックコンタクトを取るために 1000 °C 程度での急速高温アニールが必要であり、SiO<sub>2</sub>/SiC 界面に界面準位が生成されてしまうことである。一方、近年、金属/SiC 界面に高濃度にドーピングしたアモルファス Si (a-Si)を挿入することにより、極めて低いコンタクト抵抗が得られるプロセスが注目を集めている。この手法を用いると、ゲート酸化膜堆積前に高温プロセスを済ませられるため、上記問題を回避できる。今年度は、a-Si を用いて n 型コンタクト抵抗の低減メカニズムを検討するための素子の作製を行った。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

- ・ 高速マスクレス露光装置
- ・ プラズマアッシャー
- ・ プラズマ CVD 装置
- ・ 酸化膜ドライエッチング装置

### 【実験方法】

6 × 9 ミリ角にダイシングした 4H-SiC (0001) Si 面 p 型エピ層上に、Fig. 1 に示すような素子を作製した。TLM (Transfer Length Method)測定を行うために、n 型イオン注入層上に TLM パターンを形成した。マスクレス露光装置によるパターンニング、ドライエッチング装置による SiC 基板のエッチング、プラズマ CVD 装置による厚膜 SiO<sub>2</sub> の堆積などについて、NIMS 微細加工プラットフォームの支援を受けて実施した。イオン注入マスクとして、2 μm 程

度の厚膜 SiO<sub>2</sub> の堆積が必要であったが、プラズマ CVD 装置を利用することで形成することができた。また、マスクレス露光装置を利用することで、微細な TLM パターンを形成した。なお、ダイシングは筑波大学、a-Si 堆積は産総研福島センター、結晶化アニールは広島大学の設備を用いて行った。高温イオン注入、活性化アニールは外注にて行った。

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

別機関で実施した一部プロセスにおける問題のため遅延が生じたが、NIMS 微細加工プラットフォームの支援により、今年度は Fig. 1 のような素子を作製するところまで研究を進めることができた。今後、素子の電気特性評価を行い、伝導メカニズムを解析し、本手法の有効性を実証していく。

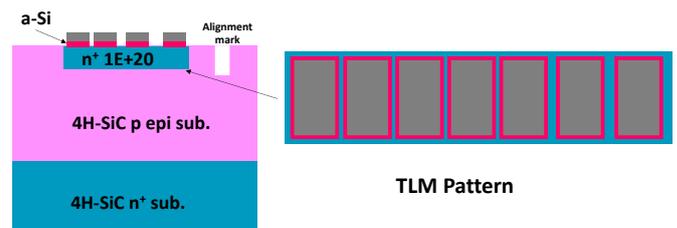


Fig. 1. Structure of the fabricated devices.

## 4. その他・特記事項(Others)

本試料の一部の加工は筑波大学微細加工プラットフォームにて実施した。

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

なし

## 6. 関連特許(Patent)

なし