

課題番号 : F-17-RO-0017  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : メタルアニール無 SiC コンタクト抵抗低減実験  
 Program Title (English) : Experiment on Ohmic Contact for 4H-SiC without Metal Annealing Process  
 利用者名(日本語) : 北島 魁人  
 Username (English) : Kaito Kitajima  
 所属名(日本語) : 筑波大学 数理物質科学研究科  
 Affiliation (English) : Graduate School of Pure and Applied Sciences, University of Tsukuba  
 キーワード/Keyword : マスクレス露光装置、オーミックコンタクト、4H-SiC、リソグラフィ・露光・描画装置

### 1. 概要(Summary)

メタルアニール工程を削減したオーミックコンタクトプロセスの実現は、SiC MOSFET の性能向上ならびに高信頼性実現の上で必要不可欠なプロセス技術である。これまでに、Al / n-poly-Si / 4H-SiC 構造によって、n 型オーミック特性が得られることが報告されている[1]。この手法は、Al 堆積後の熱処理が必要なく、メタルアニール工程が必要無い低温プロセス技術である。本研究の目的は、n+イオン注入層上にて上記構造が実現可能かを検証することである。本研究では、イオン注入層上に TEG(Test Element Group)を作製し、TLM (Transfer Length Method) 測定によるオーミック特性の評価を試みた。実験の一部には、広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所の設備を利用した。

### 2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 マスクレス露光装置

【実験方法】

本実験にあたり、リンイオン注入層上に n-poly-Si / 4H-SiC 構造を形成した TEG を用意した。まず、真空蒸着により Al を約 1 μm 堆積した TEG 上に、スピコートによってレジストを堆積させた。次に、マスクデータをもとにマスクレス露光装置によってマスクを作製した。最後に、ウェットエッチングによって Al と poly-Si 層のパターン形成を行い、Al / n-poly-Si / 4H-SiC 構造を作製した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製した TEG 表面を Fig. 1 に示す。マスクレス露光装置によって、数 μm の幅間をもつ電極パターンを形成することができた。また、TEG の TLM 測定結果を Fig.2 に示す。作製した TEG でオーミック特性が得られそのコンタクト抵抗は  $4.29 \times 10^{-6} [\Omega \cdot \text{cm}^2]$  と、十分低い値が得られた。これによりメタルアニール工程を用いなくても n+イオン注入層上での低抵抗オーミックコンタクトを実現できた。

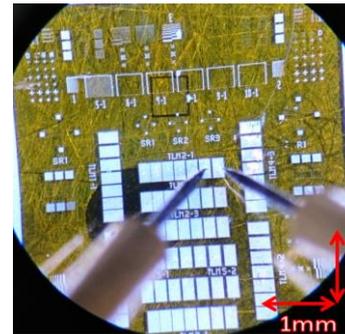


Fig. 1 Picture of fabricated TEG.

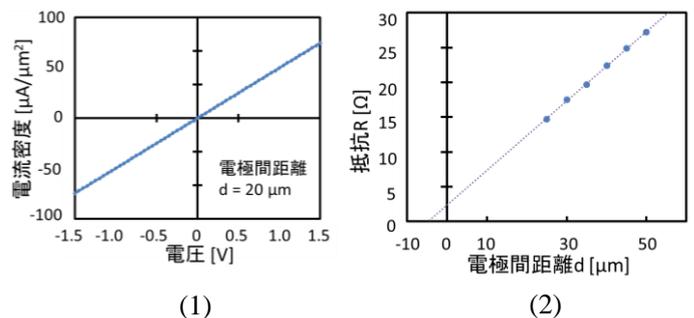


Fig. 2 (1) I-V curve and (2) measured resistance plotted with the contact spacing.

### 4. その他・特記事項(Others)

- ・参考文献:[1] H. Hanafusa *et al.*, Mater. Sci. Forum **778-780**, 649 (2014).
- ・他の機関の利用: NIMS 微細加工プラットフォーム
- ・謝辞: 本研究の一部は、広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所および、文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業(NIMS 微細加工プラットフォーム)の支援を受けて実施されました。

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

- (1) 平成 30 年電気学会全国大会、平成 30 年 3 月 14 日～16 日。

### 6. 関連特許(Patent)

なし