

## 敵環境動作 SiC 接合型電界効果トランジスタ

ライセンス契約を受けていただき 本発明の実用化を目指していただける企業様を求めます。

ボトムゲート構造を採用することでJFETの課題の両立（ノーマリーオフ化とドレイン電流の釣り合いを取る）できる特徴的な構造を有するデバイスを開発しました。

### ◆背景

産業界では、現在主流のSiでは実現不可能な200℃以上の高温下で動作する集積回路が必要とされています。SiCは、Siよりもバンドギャップが高いため、500℃以上の高温環境下でも動作が可能であり、幅広い分野での応用が期待されています。しかし、現状のSiC集積回路には、pチャネルMOSFETの移動度低いため、CMOSFET集積回路が実用化の目途がたっていないことから、p型とn型が揃ったSiC相補型JFET（CJFET）を用いたSiC集積回路が期待されています。

### ◆発明概要と利点

発明者らは、高温時でもノーマルオフ動作が安定的に可能なボトムゲート構造を有するSiC相補型 JFET（CJFET）を開発しました。

#### ➤ 高温下での安定的な動作

SiC集積回路の作製にはSiと同様にMOSFETを使用した回路構成が考えられますが、酸化膜が高温に耐えられません。ボトムゲート構造型JFETを使用することで高温でも安定的な動作が可能になります。

#### ➤ JFETのノーマルオフ動作を安定させるボトムゲート構造

・図2に示すように、従来のトップゲート構造では、イオン注入時にチャネリング（不純物が結晶面に入り込む）の影響により、ノーマルオフ特性に影響するチャネル領域のチャネル厚を設計とおり実現できません。

・図1に示すように、本発明のボトムゲート構造により、イオン注入時にチャネリングがチャネル領域では影響がなくなり、ノーマルオフ特性に影響するチャネル領域のチャネル厚を設計とおり実現できます。

・高温でもノーマルオフ動作を安定させることが可能となり、高温動作用途のSiC集積回路を実現できました。

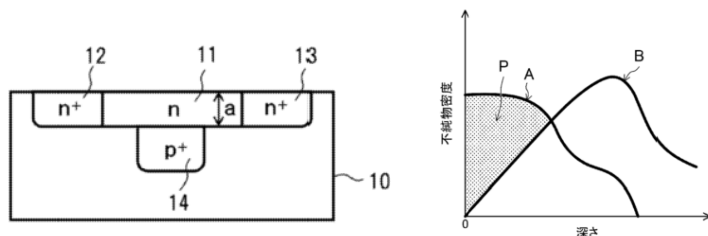


図1. 本発明のボトムゲート構造と深さ方向の不純物濃度分布

11 チャネル領域 12 ソース 13 ドレイン 14 ゲート領域 P チャネル領域

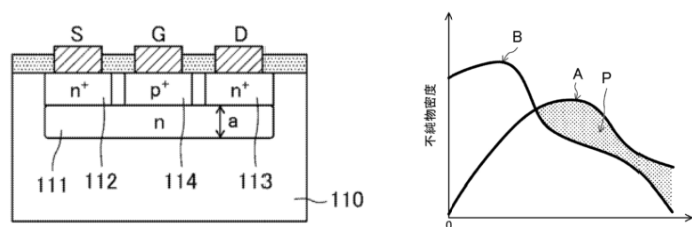


図2. 従来のトップゲート構造と深さ方向の不純物濃度分布

111 チャネル領域 112 ソース 113 ドレイン 114 ゲート領域 P チャネル領域

### ◆研究段階

高温時のn-JFET、p-JFETの安定なノーマルオフ特性を確認。

### ◆適応分野

- ・高温動作可能なSiC集積回路
- ・高温動作用途

自動車\_燃料混合比制御

航空機など\_タービンエンジン制御

### ◆希望の連携形態

- ・実施許諾契約
- ・オプション契約

(技術検討のためのF/S)

※本発明は京都大学から特許出願中

(WO2024/014510)です。

### ◆お問い合わせ先

株式会社TLO京都

E-mail:

licensing\_ku@tlo-kyoto.co.jp

TEL: 075-753-9150

https://www.tlo-kyoto.co.jp

