



戦略省エネ

アンペア級酸化ガリウムパワーデバイスを開発

▶ プロジェクト実施者: (株) ノベルクリスタルテクノロジー、不二越機械工業(株)
プロジェクト実施期間: 2018~2020年度

事業概要

酸化ガリウム ($\beta\text{-Ga}_2\text{O}_3$) は次世代のパワーデバイス材料として期待されています。近年の研究成果により、その高い材料ポテンシャルが実証されてきました。しかし、大電流動作が可能な品質のエピウエハが得られていませんでした。本事業では、アンペア級素子のための高品質エピウエハ作製技術の構築を目的として、結晶欠陥およびキラ欠陥の解析とその低減に取り組みました。

省エネルギー効果

2023年度: 0.3万KL/年
2030年度: 10万KL/年

成果

アンペア級 $\beta\text{-Ga}_2\text{O}_3$ ショットキーバリアダイオードの開発

オン抵抗 $6\text{ m}\Omega\text{cm}^2$ 、耐圧 590 V 、電流 20 A を実証。

キラ欠陥の評価技術の開発

評価手法を確立し、生成機構が複数あることを提示。

キラ欠陥密度の低減

結晶育成技術、エピ技術、研磨技術の改善によりキラ欠陥密度 $10/\text{cm}^2$ 以下のエピウエハを実現。

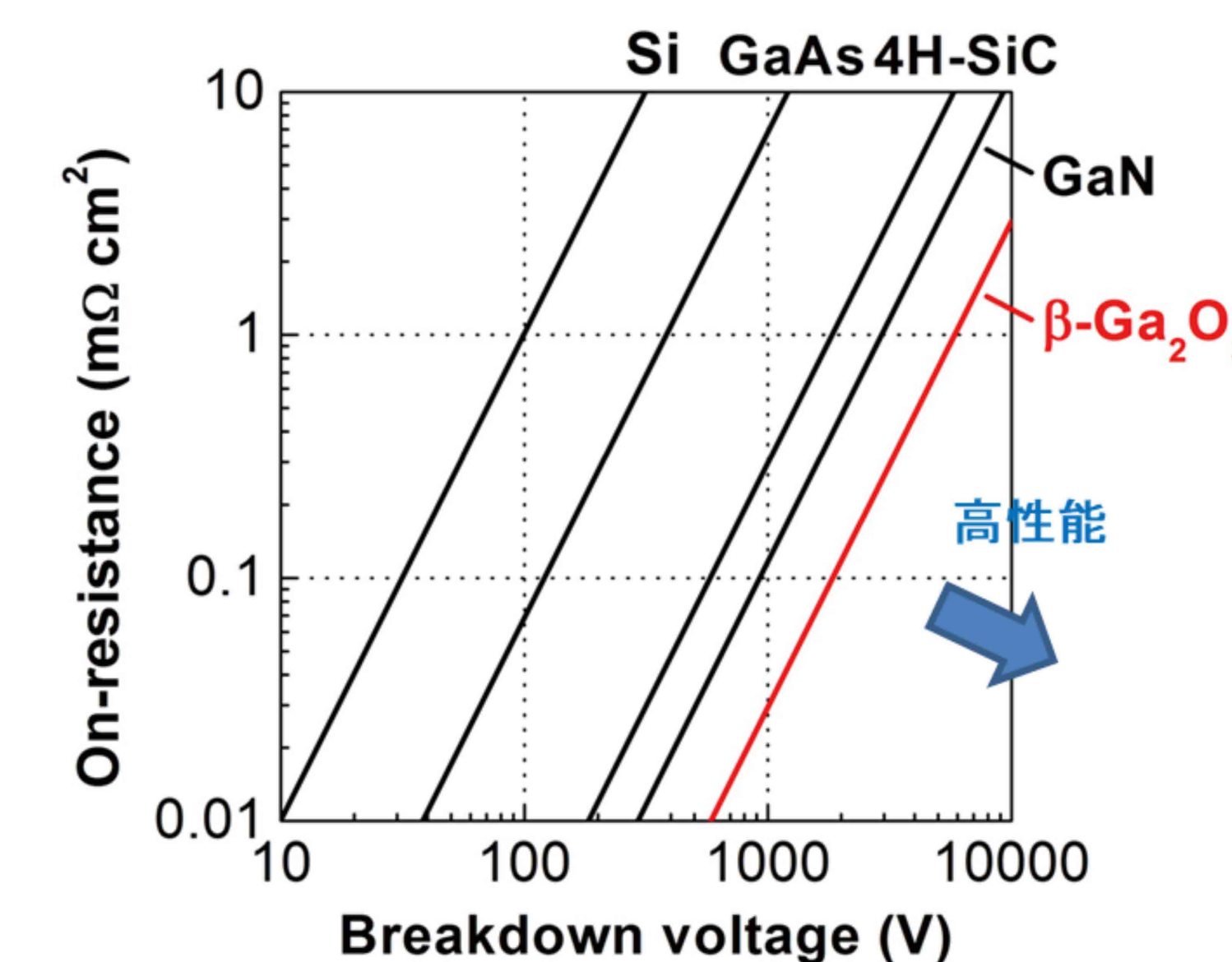
VB法高品質 $\beta\text{-Ga}_2\text{O}_3$ 結晶育成技術の開発

直径 3'' ϕ 、長さ 50 mm の単結晶を育成。

今後の展望

2020年度から2021年度までの2年間に、「NEDOの戦略的省エネルギー革新プログラム/実証開発/ $\beta\text{-Ga}_2\text{O}_3$ ショットキーバリアダイオードの製品化開発」において、デバイス品質の4インチ $\beta\text{-Ga}_2\text{O}_3$ エピウエハ、トレンチ型ショットキーバリアダイオード量産プロセス技術、高放熱高信頼実装技術の開発に取り組み、2022年度の製品化を目指します。

地球温暖化対策として、更なる電力損失低減のため、**低損失で安価なパワーデバイス**が求められています。既存のSiパワーデバイスは材料物性の限界により、これ以上の大幅な**損失低減は困難**です。次世代のSiCやGaNパワーデバイスは、**材料コストが高いため**広い普及に課題があります。



$\beta\text{-Ga}_2\text{O}_3$ 単結晶

$\beta\text{-Ga}_2\text{O}_3$ パワーデバイス = SiCやGaNより低損失で、
低コストな新材料

→中耐圧の汎用品から高耐圧の特殊品まで、広い範囲へ応用可能。