



「パワーデバイス用半導体バルク単結晶の現状と課題」

◇ 日時: 2016年7月21日(木) 13:00~17:45

◇ 場所: 関西学院会館 〒662-8501 兵庫県西宮市上ヶ原一番町1番155号

<http://member.kwangaku.net/kwangakukaikan/access.html>

電気エネルギーの大幅な省エネルギー化をもたらす高効率パワー半導体は、地球温暖化抑制にとって重要なだけでなく、我国の産業競争力の観点からも重要な技術である。これら高効率パワー半導体の礎となるのが、各種パワー半導体材料のバルク単結晶である。高性能・低コストのパワー半導体の製造に向けて、大口径・高品質なバルク単結晶を安価に製造する技術が必要とされているが、解決すべき課題も多い。このような状況を受けて、本研究会では、パワー半導体用の各種バルク単結晶の現状と課題を各分野の専門家にご報告頂き、この分野の今後の展開、開発の方向性について討論を行う。

..... プログラム

13:00~13:10 開会のあいさつ

土田 秀一(電中研)

13:10~14:00 パワーデバイス用単結晶 Si の高品質化

—微量炭素不純物のデバイスへの影響と評価—

佐俣 秀一、江里口 和隆、三次 伯知(SUMCO)

パワーデバイスではスイッチング特性を改善するため、電子線照射などの方法でライフタイム制御するが、照射により Si 結晶中の微量炭素が電氣的に活性な準位を形成しデバイス特性を変化させるため、微量炭素の評価、制御が重要になって来ている。本報告では微量炭素不純物のパワーデバイスへの影響と評価手法について概説する。

14:00~14:50 Ammonothermal growth of GaN bulk crystals

—Challenges in power device application—

Marcin Zajac, R. Kucharski (Ammono S.A.)

This communication presents the progress in ammonothermal growth and properties of truly bulk GaN monocrystals, obtained by this method (in so-called ammonobasic regime). The method enables a production of GaN substrates with different conductivity types, including n-type with the electron concentration up to 10^{19} cm^{-3} , p-type with the free hole concentration of 10^{16} cm^{-3} , as well as the semi-insulating material with the resistivity in the range of $10^6 - 10^{12} \Omega \text{ cm}$. Progress in reduction of oxygen concentration allowed successful growth of 2-inch semi-insulating substrates of improved purity. The compensation of oxygen donors was made by doping by both shallow and deep acceptors (the latter one in form of transition metal ions). Such substrates are characterized by outstanding crystallographic quality (curvature radius are in the range of several tens of meters, dislocation density $2 \times 10^4 \text{ cm}^{-2}$). This will enable an efficient production of high-power, high-frequency devices based on GaN-based homoepitaxy.

14:50~15:40 パワーデバイス用 β -Ga₂O₃単結晶 –ウエーハ製造技術から見た課題–

渡辺 信也、奥 公祥、山岡 優、増井 建和、倉又 朗人、山腰 茂伸
(タムラ製作所/ノベルクリスタルテクノロジー)

β -Ga₂O₃は、4.8-4.9 eV のバンドギャップエネルギーを有すること、広範囲での導電率制御が可能であることから、光デバイスやパワーデバイス用半導体材料として注目を集めている。また、融液成長が可能のため、大型で高品質な単結晶基板を安価に作製できることも魅力である。筆者らはこれまでに結晶品質の高い面の2インチ基板について報告した。本報告では、 β -Ga₂O₃単結晶の育成技術、基板の結晶品質および加工変質層について述べる。

15:40~16:00

休 憩

16:00~16:50 パワーデバイス用ダイヤモンド単結晶 –大口径化・低抵抗化に向けた取り組み–

空野 由明、山田 英明、茶谷原 昭義、大曲 新矢、坪内 信輝、
梅澤 仁、加藤 有香子 (産業技術総合研究所)

次世代のパワーエレクトロニクス用半導体材料として期待されるダイヤモンド単結晶ウエーハの研究開発状況を紹介するとともに、単結晶のインチサイズへの大口径化やパワエレ用途を見据えた低抵抗化を中心とした、今後の課題解決に向けた取り組みについて述べる。

16:50~17:40 昇華法による大口径 SiC バルク単結晶成長 –大口径化と欠陥制御–

藤本 辰雄 (新日鐵住金)

炭化珪素 (SiC) 単結晶の大口径化が進められている。低損失パワーエレクトロニクス応用としては、大口径化とともに結晶高品質化を並行させることが必要であり、大口径結晶の欠陥制御技術が重要となる。本講演では、大口径 SiC 単結晶成長における低転位密度化を、単結晶成長の熱平衡力学的安定性、熱応力の安定性の二つの側面から議論し、高品質大口径 SiC 単結晶の実現に必要な欠陥制御技術について概説する。

17:40~17:45 閉会のあいさつ

.....
■参加受付: WEB参加受付システム([ここをクリック*](#))から参加登録をお願いします。7月10日の登録状況でテキスト印刷部数を決定しますので、以後の登録ではテキストを当日お渡しできない可能性があります。

*本案内が印刷物の場合、<http://annex.jsap.or.jp/adps/pdf/kenkyuukai05.pdf> よりアクセスして下さい。

■参加費: (テキスト代・消費税込)当日会場にてお支払いください。

先進パワー半導体分科会会員 2,000 円、分科会学生会員 1,000 円、一般 4,000 円、一般学生 1,000 円

*先進パワー半導体分科会賛助会員所属の方は先進パワー半導体分科会会員扱いとします。

問合せ先:

大谷 昇 (関西学院大学)

TEL: 079-565-7611

e-mail: ohtani.noboru@kwansei.ac.jp

西川 恒一 (豊田中央研究所)

TEL: 0561-71-7194

e-mail: ko-nishikawa@mosk.tytlabs.co.jp

岡山 昇平 (応用物理学会事務局)

TEL: 03-5802-0863

e-mail: divisions@jsap.or.jp