



「GaN 縦型パワーデバイスのドリフト層成長技術」

- ◇ 日時: 2017年12月12日(火) 13:00~17:30
- ◇ 場所: 名古屋大学東山キャンパス NIC 館 1階会議室(Idea Stoa)
地下鉄名古屋大学駅下車すぐ <http://www.aip.nagoya-u.ac.jp/center/>

次世代パワーデバイスとしてGaN基板上GaN縦型パワーデバイスに注目が集まっている。ドリフト層(耐圧維持層)のエピタキシャル成長技術は縦型パワーデバイスの根幹をなす。低ドーピングで転位や深い準位のない高品質の厚膜層が必要となるが、GaNの過去の発光デバイス、電子デバイス開発においてこのような要求はなく、新規技術の開発が必要となる。本討論会では、GaN縦型パワーデバイスのドリフト層成長に求められる要請を整理し、重要な課題である深い準位(点欠陥)についてこれまでの知見を整理する。それを踏まえてGaNエピ技術の主流であるMOVPE法の最新の状況、そして、高速成長、炭素不純物フリー成長が期待されているHVPE法の新たな試みについて紹介頂き、関連技術やエピ評価、デバイス特性への影響などについて参加者から話題提供を頂いて活発な議論を行う。

..... プログラム.....

13:00~13:20 GaN 縦型パワーデバイスに求められるドリフト層成長技術 須田 淳 (名古屋大学)

GaN 縦型パワーデバイスに大きな期待が寄せられており、国内外のグループからデバイス試作の報告が相次いでいる。イオン注入やMOS界面などについてはまだまだ基礎的な研究が必要だが、将来の実用化を視野に入れた研究開発を検討すべき段階に入りつつある。本稿ではドリフト層のホモエピタキシャル成長技術にフォーカスして、GaN 縦型パワーデバイス実用化に向けて求められる課題を整理する。

13:20~13:40 GaN で観測される各種点欠陥 徳田 豊 (愛知工業大学)

欠陥は禁制帯にエネルギー準位を形成し、デバイス特性に種々の影響を与える。従って、そのエネルギー準位、捕獲断面積、濃度を評価することが重要である。また、欠陥の制御には、その同定が必須と考える。DLTS、MCTS 測定より評価した MOCVD 成長 n-GaN で観測されるトラップのパラメータを整理し、可能な欠陥の同定について議論を行う。現在得られつつある MOCVD p-GaN についても紹介する予定である。

13:40~14:00 GaN の低転位密度化・高純度化と主要な非輻射再結合中心 秩父 重英 (東北大学多元研/名古屋大学 IMaSS)

GaN を用いた高耐圧パワー素子開発には、反りが無く貫通転位密度の極めて低い低抵抗 GaN 基板や、制御された低キャリア濃度の n 型ドリフト層、イオン注入 p 型層の高品質化と信頼性の確保が必須である。本講演では、ドリフト層に存在する内因性非輻射再結合中心の正体が、Ga 空孔と N 空孔の複合空孔 VGaVn であることを明らかにし、それらがバンド端発光に及ぼす影響(少数キャリア寿命と捕獲断面積)を定量化した結果を報告する。

14:00~14:20 休 憩

14:20～14:50 MOVPE 法による低ドーブ GaN ホモエピタキシャル成長技術

成田 哲生 (豊田中央研究所)

縦型 GaN パワーデバイスの n 型ドリフト層の品質は、省エネ性能を左右する。1.2 kV 耐圧のデバイスを想定して「品質」を定義すると、ドリフト層のドナー濃度が $\sim 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ で制御され、全トラップ濃度がドナー濃度の 10%以下であること、この状態がウエハー全面に渡って均一に実現されること、と言える。n 型 GaN 中の主要トラップは EC-0.58 eV の E3 電子トラップと EV+0.85 eV の H1 正孔トラップである。これらの主要トラップ低減の取り組みと、考慮すべき背反事象について概説する。

14:50～15:20 HVPE 法による高純度 GaN ホモエピタキシャル高速成長技術

藤倉 序章 (サイオクス)

GaN 系縦型パワーデバイスの実用化には、厚いドリフト層の成長を含め、エピコストの低減が必須である。この点、高速成長が可能な HVPE 法が魅力的であるが、エピ純度と平坦性に難がありこれまでの適用例は少ない。本研究では、独自の石英フリーHVPE 装置により、GaN エピ層の高純度・高速・高平坦成長を可能とした。また、高純度 GaN 層への Si ドープにより、素子の高耐圧化に重要な低濃度域での電子濃度制御を可能とした。

15:20～16:00 参加者からの話題提供(数件)

16:00～16:20

休 憩

16:20～17:30 総合討論

.....

■参加について: GaN縦型パワーデバイス実現のために必要な、低ドーブ・厚膜ドリフト層のエピタキシャル成長技術、エピ評価、デバイス試作等の研究に関わっている方を主な対象として、全員参加で議論を行う討論会です。情報収集のみの参加はお断りします。WEBから参加申し込みを行っていただく際に、議論できる内容や取り組んでいる研究の概要や提供可能な話題などについて記述いただきます。議論を密に行うため人数を最大50名程度とし、参加申し込みが多い場合は申し込み時の記述をもとに選定させていただきます。

■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。締切11月20日(月)。本案内が印刷物の場合、<https://annex.jsap.or.jp/limesurvey/index.php/745741/lang-ja>よりアクセス下さい。

■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

■問い合わせ先: 須田淳(名古屋大学, suda@nagoya-u.jp)、上野勝典(富士電機)、岡徹(豊田合成)