



名古屋大学
NAGOYA UNIVERSITY

配布先:文部科学記者会、科学記者会、名古屋教育記者会

2024 年 5 月 28 日

報道機関 各位

GaN 半導体デバイス製造をブレークスルーする最先端技術 ～名大発のラジカル制御技術で、低コスト化と脱炭素社会へ新たな道～

【本研究のポイント】

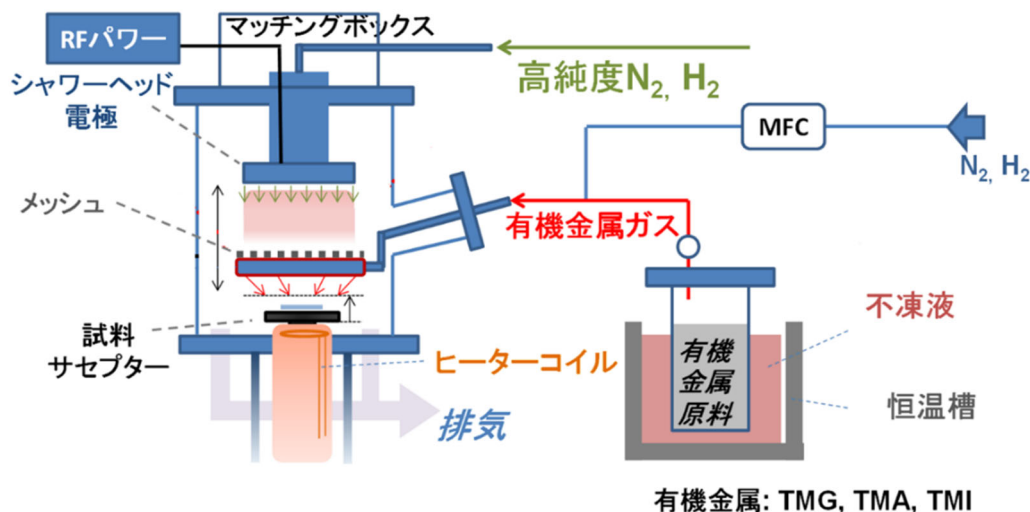
・従来の MOCVD 法^{注1)}に代わる GaN 半導体^{注2)}の新しい結晶成長法を開発した。有毒なアンモニアを用いず、低温で高速成長ができ、低コスト化、高品質化が可能となり、低消費電力 GaN 半導体の実用化を進展できる。

【研究概要】

名古屋大学低温プラズマ科学研究センターの堀 勝 特任教授、石川 健治 教授、Arun Kumar Dhasiyan(ダシヤン・アルン・クマール)特任講師らの研究グループは、従来工業的に使われていた MOCVD 法に代わるプラズマを用いた GaN 半導体の新しい結晶成長法を開発しました。

従来法のように有毒な大量のアンモニアガスを使用せず、低温でかつ高速で窒化物半導体が成長できるため、現在注目されている低消費電力であるパワー半導体である GaN 半導体デバイスの高品質化、低コスト化が可能となり、脱炭素社会の発展に多大な貢献ができます。

本研究成果は、2024 年 5 月 13 日付国際学術誌「Scientific Reports」に掲載されました。



REMOCVD 法の概略図

【研究背景と内容】

GaN 半導体は従来、MOCVD 法で成長されていましたが、有毒なアンモニアガスを大量に使用し、成長温度が 1150℃以上と高温なため、高品質化とコスト低減に課題があり実用化の障害となっていました。これらの課題を克服するために、名古屋大学は低温プラズマを用いた窒素/水素ラジカルを利用する新しい結晶成長法である REMOCVD 法^{注3)}を開発しました。

【成果の意義】

開発した REMOCVD 法では、アンモニアガスを使用せず、窒素と水素ガスを用いて GaN 半導体を低温(約 800℃)で高速成長できます。従来の MOCVD 法に代わる新規な結晶成長法であり、低消費電力 GaN 半導体デバイスの低コスト化、高品質化につながるため、これまでの SiC 半導体^{注4)}よりも変換効率が高いパワー半導体の進展が加速され、さらなる脱炭素社会の発展が期待されます。

【用語説明】

注 1)MOCVD 法:

有機金属化学気相成長法

注 2)GaN 半導体:

III 族元素のガリウム(Ga)と窒素(N)から成る化合物半導体

注 3)REMOCVD 法:

ラジカル支援有機金属化学気相成長法

注 4)SiC 半導体:

ケイ素(Si)と炭素(C)から成る化合物半導体

【論文情報】

雑誌名: Scientific Reports

論文タイトル: Epitaxial growth of high-quality GaN with a high growth rate at low temperatures by radical-enhanced metalorganic chemical vapor deposition

著者: Arun Kumar Dhasiyan, Frank Wilson Amalraj, Swathy Jayaprasad, Naohiro Shimizu, Osamu Oda, Kenji Ishikawa & Masaru Hori

DOI: 10.1038/s41598-024-61501-9

URL: <https://www.nature.com/articles/s41598-024-61501-9>



東海国立大学機構は、岐阜大学と名古屋大学を運営する国立大学法人です。
国際的な競争力向上と地域創生への貢献を両輪とした発展を目指します。



東海国立大学機構 HP <https://www.thers.ac.jp/>