

NEWS RELEASE

GaN 結晶の品質定量評価を実現
ODPL 測定法による結晶品質評価装置を開発
8月2日から販売開始

2021年7月7日
浜松ホトニクス株式会社
本社：浜松市中区砂山町 325-6
代表取締役社長：晝馬 明(ひるま あきら)

当社は、独自の光検出技術や光学設計技術、情報処理技術により、全方位フォトルミネッセンス (Omnidirectional Photoluminescence、以下ODPL) 測定法を利用した結晶品質評価装置「ODPL測定装置 C15993-01」を開発しました。本製品により、次世代パワー半導体の材料として注目が高まっている窒化ガリウム (以下GaN) 結晶の品質の定量評価を実現したことで、品質向上に向けた研究開発の効率を高めることができると期待されます。

本製品は、8月2日 (月) より国内外の大学や半導体基板メーカーの研究者に向け、販売を開始します。また、7月14日 (水)、パワー半導体と化合物半導体に関するオンラインイベント「SEMI パートナーサーチ - For Power & Compound -」にて紹介します。

<ODPL 測定法について>

ODPL測定法とは、GaNをはじめとする化合物半導体結晶の構造欠陥や不純物の有無などの品質を数値化し、正確に評価する手法です。

従来、フォトルミネッセンス (Photoluminescence、以下PL ※1) を利用する測定法では、GaN結晶から一方向に放出されるPLの強度や波長ごとの情報を基に品質を評価していました。PLを利用することで非接触、非破壊、高速で品質を評価することができますが、光検出器の位置や角度、結晶に光を照射する際の条件などで測定結果が左右されるため、再現性や定量性が低いという課題がありました。

このような中、2016年に当社と東北大学多元物質科学研究所の小島一信准教授、秩父重英教授のグループは、積分球 (※2) を用いてGaN結晶から全方向に放出される PLの強度を高い再現性で測定するとともに、独自の計算手法を用いることで、測定結果から内部量子効率 (Internal Quantum Efficiency、以下IQE ※3) を算出できることを発見しました。また、GaN結晶のIQEを指標とすることで、結晶の品質を定量的に評価する手法としてODPL測定法を確立しました。

※1 PL：半導体材料に対しバンドギャップより高いエネルギーを持つ光を照射することで生じた電子とホールが再結合し、元の状態に戻る時に放出される光。

※2 積分球：反射率の高い材料で内面が覆われた中空の球体。積分球内で反射した光を空間的に積分し検出することで、球体内の光源で生じた発光の全光束を求めることができる。

※3 IQE：材料に吸収されたエネルギーのうち光子に変換される確率。

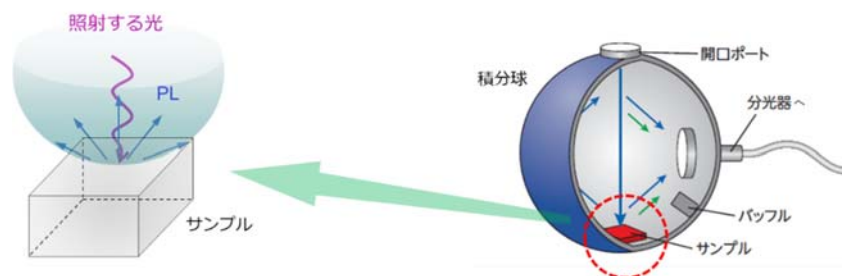
<製品の概要>

本製品は、ODPL 測定法を利用した GaN 結晶の品質評価装置です。

当社は、発光材料からの PL を基に発光効率などを測定する装置を開発、製造、販売しています。今回、これまで培ってきた光検出技術や光学設計技術により、積分球を用いて GaN 結晶から全方向に放出される PL の強度を正確に測定するとともに、独自の情報処理技術により測定結果から IQE を自動で算出するソフトウェアを新たに開発することで、ODPL 測定法を利用し GaN 結晶の品質を定量的に評価する装置の開発に成功しました。また、光学部品の配置を最適化し、積分球や分光器、光学系など、装置の構成部品をコンパクトにまとめるとともに、新開発のスライド式サンプルホルダにより結晶をセットしやすくしています。

本製品により、ODPL 測定法を利用した GaN 結晶の品質の定量評価を実現したことで、品質向上に向けた研究開発の効率を高めることができると期待されます。

今後、本製品の拡販により、GaN 結晶の品質評価手法として ODPL 測定法の業界標準化を図ります。また、将来の量産ラインでの効率的な品質検査に向け、大型の GaN 結晶ウエハに対応した装置の開発を進めます。



ODPL測定法のイメージ

<製品の主な特長>

1. GaN 結晶の品質の定量評価を実現

当社と東北大学多元物質科学研究所の小島一信准教授と秩父重英教授のグループは、積分球を用いた測定技術と独自の計算手法により GaN 結晶の IQE を算出することで、構造欠陥や不純物の有無などの品質を数値化し、正確に評価する ODPL 測定法を確立しました。今回、当社が培ってきた光検出技術や光学設計技術、情報処理技術により、ODPL 測定法を利用し GaN 結晶の品質を定量的に評価する装置の開発に成功しました。

2. コンパクトで測定しやすい装置構成

光学部品の配置を最適化し装置の構成部品をコンパクトにまとめるとともに、結晶をセットしやすい新開発のスライド式サンプルホルダを使用することで、測定作業をしやすくしています。

<開発の背景>

電気自動車をはじめとする次世代自動車や鉄道、電子機器などの分野において、通常の半導体よりも電力を効率よく制御できるパワー半導体の需要が拡大しています。近年、さらなる小型化や高速化に向け GaN 結晶を材料とする次世代パワー半導体が注目されており、品質評価の重要性が高まっていますが、従来の手法では品質を定量的に評価することはできませんでした。このような中、ODPL 測定法を利用し GaN 結晶の品質を定量的に評価する結晶品質評価装置の開発を進めてきました。

●主な仕様

項目	C15993-01
PL 計測波長範囲	300nm～950nm
マルチチャンネル分光器	光検出器：裏面入射型 CCD リニアイメージセンサ 測定波長範囲：200 nm～950 nm 波長分解能：<2 nm 受光素子チャンネル数：1024 ch 素子冷却温度：-15 °C AD 分解能：16 bit 分光器分光配置：ツェルニターナ型
積分球	材質：スペクトラロン サイズ：3.3 型（インチ）
サンプルホルダ	サイズ：基板（6mm×6mm×1mm～17mm×17mm×1mm） 内径約 15 mm シャーレ設置可能
落射照明部	照明用光源：白色 LED 観察用カメラ：カラー-CMOS カメラ 視野サイズ：直径約 6 mm
外形寸法（W×D×H）	725 mm×380 mm×417 mm

- 販売開始 2021 年 8 月 2 日（月）
- 本体価格（税込） ODPL 測定装置 C15993-01 1,100 万円
※別途、励起光源（レーザ光源）が必要となります。
- 販売目標台数 初年度 6 台／年、3 年後 14 台／年



ODPL 測定装置 C15993-01

報道関係者には、写真をデータで提供しますので、広報室までお申し付けください。

この件に関するお問い合わせ先

■報道関係の方 浜松ホトニクス株式会社 広報室 野末迪隆
〒430-8587 浜松市中区砂山町 325-6 日本生命浜松駅前ビル
TEL053-452-2141 FAX053-456-7888 E-mail: nozue-m@hq.hpk.co.jp
時間外は、携帯電話 080-8262-0374 へお願いします

■一般の方 浜松ホトニクス株式会社 システム営業推進部営業推進グループ 渡邊裕彦
〒431-3196 静岡県浜松市東区常光町 812
TEL053-431-0150 FAX053-433-8031 E-mail: hirohiko@sys.hpk.co.jp