GaN 電子ビームデバイスの研究

Research of GaN-based semiconductors as e-beam devices

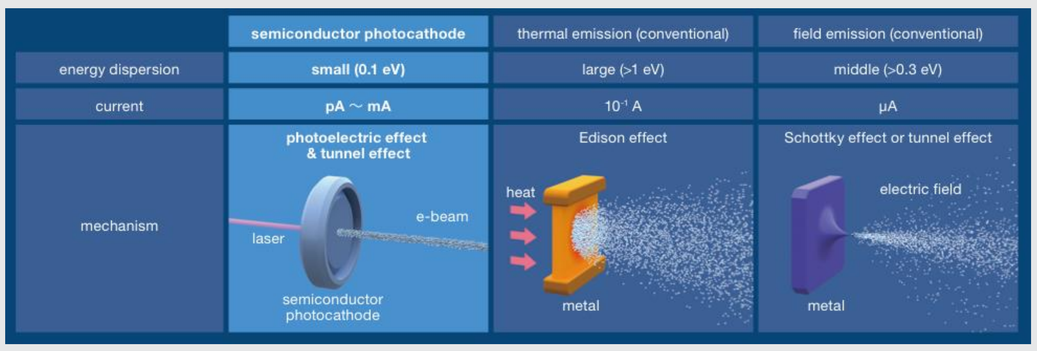
Photo electron Soul GaN 電子ビームデバイス産学協同研究部門、鹿野悠、佐藤大樹
Photo electron Soul/Nagoya University, Joint Lab. of GaN e-beam Device

株式会社Photo electron Soul は、名古屋大学発企業であり、産業用半導体フォトカソード電子ビームシステムの世界唯一のサプライヤーです。本産学協同研究部門でのGaN 系半導体フォトカソードの研究開発を通じて、GaN の新たなアプリケーションである「GaN 電子ビームデバイス」の産業展開を加速しています。

半導体フォトカソード型電子ビームとは？

半導体フォトカソード型電子ビームは、半導体材料に対してレーザー光を照射することで光電効果により電子を引き出し、ビームとして形成されたものです従来の熱陰極型やフィールドエミッション型の電子ビームでは不可能な性能（大電流かつ低エネルギー分散等）を実現することができます。

この半導体材料は精密な設計/製作を要し、光電陰極（フォトカソード）として機能させるための構造を有した、いわば「電子ビームデバイス」です。

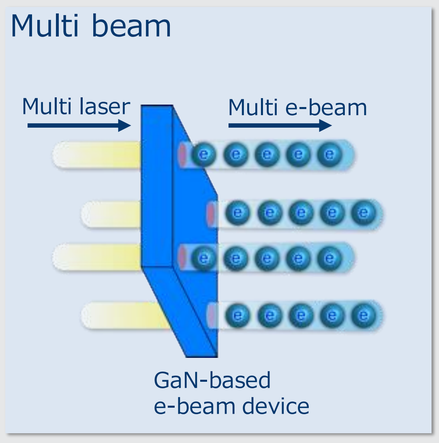


電子ビームデバイスとしてのGaN

GaN系材料は、電子ビームデバイスとして大きなポテンシャルを有しています。

これまで、半導体フォトカソード電子ビームは量子効率の寿命問題が最大の弱点でした。そのような中、株式会社Photo electron Soulと名古屋大学は、電子ビームデバイスとして、表面バンドベンディングを大きくできる利点を持つワイドバンドギャップ半導体であるGaN系材料を駆使することで劇的に長寿命化できることを実証してきました。

その他GaN電子ビームデバイスにるマルチビーム化や、優れたパルスビーム特性による新規アプリケーション開発（走査型電子顕微鏡等）なども進めており、今後さらにそのポテンシャルを広げていきます。



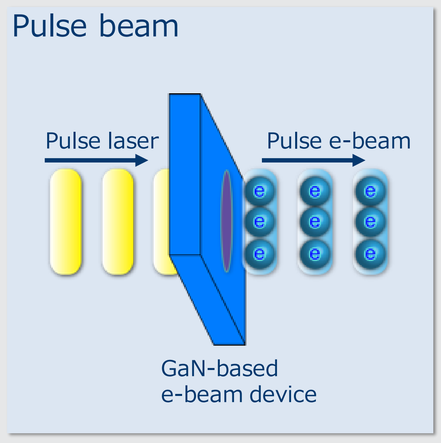
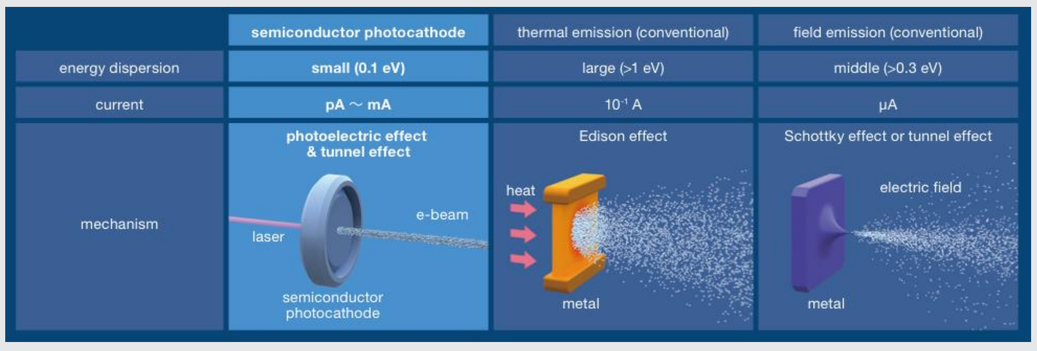


Photo electron Soul Inc. is the only company in the world that supplies semiconductor photocathode e-beam systems for industrial use. In our joint laboratry, we are researching GaN-based semiconductors as e-beam devices. Through this activity, we are accelerating the spread of GaN e-beam devices, which is a new application of GaN-based semiconductors, in industry.

What is semiconductor photocathode e-beam?

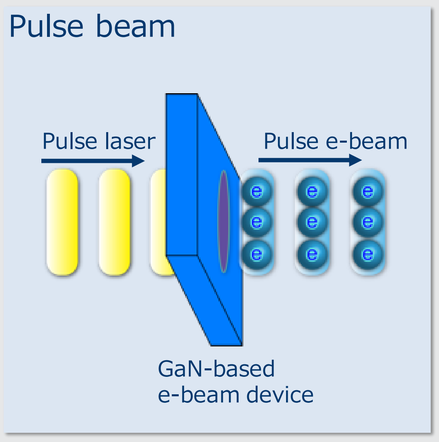
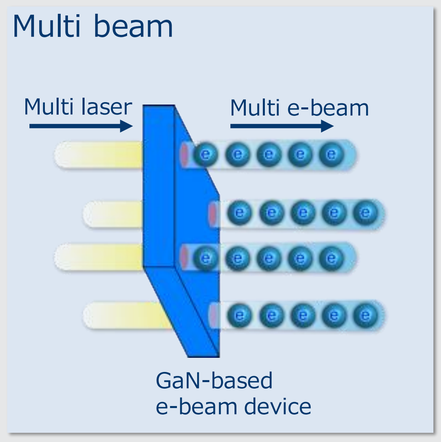
A semiconductor photocathode electron beam is generated by the laser irradiation of special semiconductor materials. Such a beam offers high performance and unique features that have NOT been realized using electron beams in the past.

The semiconductor materials require precise design and fabrication, and have structures to function as photocathodes, you can call them “e-beam devices”.



GaN semiconductors as e-beam devices

GaN-based semiconductor materials have great potential as e-beam devices.

So far, one of the biggest issues of semiconductor photocathode e-beam was short lifetime of quantum efficiency. Photo electron Soul Inc. and Nagoya University developed GaN-based semiconductor materials as e-beam devices, and demonstrated they can drastically extend the lifetime.

With GaN-based e-beam devices, we are promoting the R&D for new beams (e.g. multi beam) and applications (e.g. scanning electron microscopy with pulse beam), and we will further expand their potential.