

結晶性エッチングを利用した中空状の窒化ガリウムスラブの表面改善

電気通信大学 大学院情報理工学研究科 情報・ネットワーク工学専攻
助教 田尻 武義

直接遷移型ワイドギャップ半導体の窒化ガリウム(GaN)は、光を制御するためのサブミクロン程度の微細構造(光ナノ構造)を形成することにより、集積型光源や光回路などへの応用が期待される。特に、中空状の GaN 薄膜(スラブ)を基本構造とする光ナノ構造は、スラブ面内に閉じ込められた光の制御が可能であり、微小なレーザや光導波路などへの応用研究が進展している。GaN 系半導体の中空スラブ構造の作製法には多くの提案があるが、応用研究の更なる進展には、スラブの品質改善が求められている。本研究では、光電気化学エッチングを用いた中空 GaN スラブの作製において、光散乱要因となる表面凹凸の改善を目的に、結晶面を利用した異方性エッチング(結晶性エッチング)を応用した表面改善手法を開発する。結晶性エッチングによって得られる高平坦面の利用や、結晶面制御を取り入れた包括的な表面加工技術の開発に取り組みことで、マイクロディスク共振器を中心とする GaN スラブ型光ナノ構造の改善を目指す。

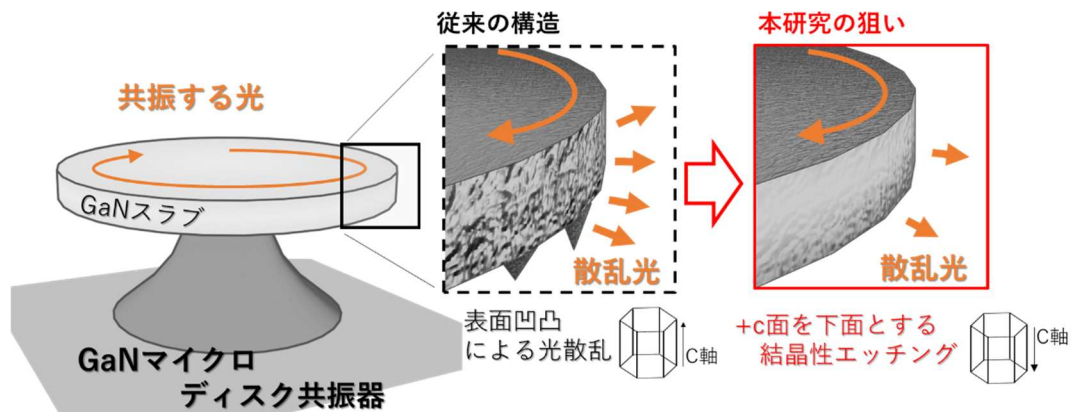


図 中空 GaN スラブに形成されたディスク型共振器の表面改善例

【実用化が期待される分野】

スラブ型光ナノ構造は、微小な光デバイスを集積化・回路化することが可能であり、複数の機能を集積した小型光システムの実現が期待される。他の材料では、情報処理分野等で実用化のための研究が近赤外領域で進展している。透明波長域の広い GaN を用いることで、産業応用上重要な可視光領域を包含する広範な波長域へと応用展開が可能となる。将来的に、プロジェクター等の可視光を制御する機器の小型化に寄与することで IoT 分野等での実用化が期待される。