

どんな問題に取り組むのか？

Motivation

窒化アルミニウム (AlN) は、直接遷移型半導体中で最大のバンドギャップ 6eV を持つため、最も短い波長で発光することが理論的に予測されています。我々は、世界に先駆けて、AlN の p 型および n 型ドーピングを実現し、発光ダイオード (LED) を作製したところ、半導体で最短波長 210nm の遠紫外発光に成功しました。現在、AlN LED の高発光効率化に取り組んでいます。

得られた結果はどう新しいのか

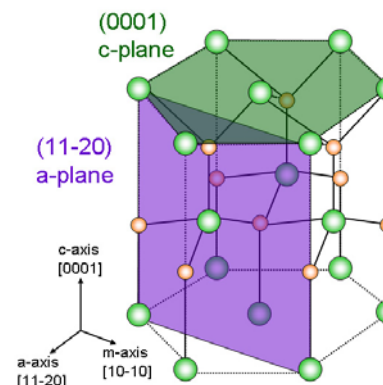
Originality

AlN は c 面成長の場合に結晶欠陥の混入が抑制されやすく、従来は c 面方位に成長されてきました。しかし、我々は、AlN の結晶場分裂エネルギー Δ_{cr} が負であることにより、発光の電場ベクトルは c 軸方向に強く偏光するため、従来の c 面よりも c 面と垂直な a 面や m 面を成長面とした方が光取り出し効率を 25 倍高くできることを提案してきました。今回、a 面方位に成長した AlN LED を作製し、波長 210nm の電流注入発光に初めて成功しました。

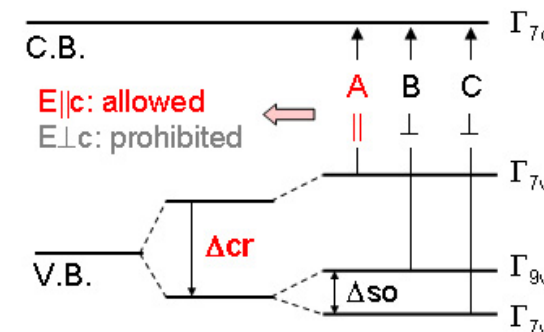
この研究が成功した場合のインパクトは？

Impact

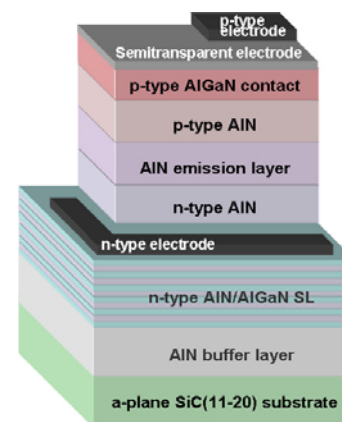
波長 210nm AlN LED は、これまで水銀ランプやエキシマレーザなどのガス光源でしか実現できなかった遠紫外光源を半導体化でき、環境にやさしく、小型化、高信頼化させることができます。短波長光ほど高エネルギーであることから、AlN LED は、現在、深刻に社会問題化している PCB やダイオキシンなどの高安定な有害物質を分解する環境保全装置への応用が期待されます。



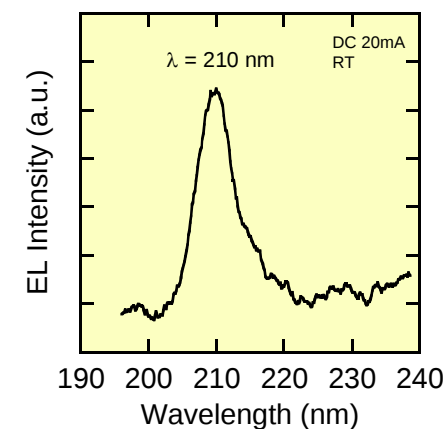
AlN の結晶構造



AlN のバンド間遷移の光学遷移選択則



a 面 AlN LED の構造



a 面 AlN LED の発光スペクトル