



Title	フォトルミネッセンス法によるイオン注入されたGaAsの不純物及び格子欠陥に関する研究
Author(s)	青木, 和徳
Citation	大阪大学, 1977, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/31668
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	青木和徳
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 3948 号
学位授与の日付	昭和 52 年 3 月 25 日
学位授与の要件	基礎工学研究科 物理系 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	フォトルミネッセンス法によるイオン注入された GaAs の不純物及び格子欠陥に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 難波 進 (副査) 教授 藤澤 和男 教授 浜川 圭弘

論文内容の要旨

本論文はフォトルミネッセンス法を用い、イオン注入された GaAs の不純物及び格子欠陥の挙動に関する研究をまとめたもので、7 章で構成されている。

第 1 章では、GaAs へのイオン注入の歴史的流れ及び輪郭を明示するとともに、未解決の問題を指摘し本研究の目的及び意義を明らかにしている。

第 2 章では、本研究で使用した実験装置及び実験方法について述べている。

第 3 章では、273K 以上の Cd イオン注入で発生する格子欠陥が結晶のバルクに異常拡散することを見い出し、格子欠陥の等時熱処理特性及び深さ分布を調べている。その結果、拡散する格子欠陥は格子間原子、空孔・格子間原子対等の比較的簡単なものであり、その拡散は非常に早い単純な拡散機構によるものであることが推論されている。

第 4 章では、Cd イオン注入によって生じた Ga 空孔・ドナー対の複合欠陥及び Cd アクセプターの挙動をそれ等の発光の等時熱処理特性により調べている。その結果、500°C から 700°C の熱処理で Ga 空孔・ドナー対の複合欠陥が多量に生成され、700°C 以上の熱処理では消滅することが見い出されている。又 Cd アクセプターが活性化される熱処理温度は注入量及び注入温度に強く依存することを明らかにしている。

第 5 章では、Cd イオン注入後 800°C の熱処理により活性化される Cd アクセプターの発光及び As 空孔による発光の遷移機構が明確にされている。又、各発光中心の深さ分布を調べており、Cd アクセプターの増速拡散及び As 空孔のバルクへの拡散が見い出されている。

第 6 章では、Cd イオン单一注入の場合に起る Cd アクセプターの増速拡散、As 空孔のバルクへの拡

散がAsとCdイオンの二重注入により阻止される可能性を実証している。又二重注入により新しい複合欠陥が生成されることを見い出し、その発光スペクトルの理論的解析により複合欠陥の配位座標を決定している。

第7章では、本論文の総括であり本研究によって得られた結論を述べている。

論文の審査結果の要旨

イオン注入法はSiへの不純物添加技術として完成をみたが、GaAsのような化合物半導体に対してはまだ初步的研究段階にあるといえよう。本論文はイオン注入されたGaAs中の不純物および格子欠陥の挙動をフォトルミネッセンス法を用いて調べた結果を報告したものである。

イオン注入時に発生する格子欠陥は低温注入では動かないが、注入温度が273K以上になると急速にバルク中に拡散してゆくこと、イオン注入されたCd不純物が800°Cの熱処理により活性化されCdアクセプター特有の発光スペクトルを示すこと、Cdによる発光および種々の格子欠陥による発光の深さ分布を詳細に調べることにより、As空孔のバルク中への急速な拡散とそれに伴うCdの増速拡散およびCd、Asの二重イオン注入による増速拡散制御の可能性を明確にしたことなどは本研究の成果である。

以上のごとく本論文はイオン注入技術の発展に寄与するところ大であり、博士論文として価値あるものと認める。