

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	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/31668
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

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℃から700℃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℃以上の熱処理では消滅することが見出されている。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℃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出されている。

第6章では、Cdイオン単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歩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中での不純物および格子欠陥の挙動をフオ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℃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。