Osaka University Knowledge Archive

Title	GaAs1-xPx (x=0.38)への亜鉛及び基板構成元素イオン注入に関する研究
Author(s)	岡林, 秀和
Citation	大阪大学, 1978, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/32247
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。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

【25】

氏名・(本籍)	岡林秀和（おかばやしひでかず）
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 4362 号
学位授与の日付	昭和53年7月25日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	**$GaAs_{1-x}P_x$ ($x \simeq 0.38$) への亜鉛及び基板構成元素イオン注入に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授 難波 進 (副査) 教授 牧本 利夫　教授 藤沢 和男　教授 末田 正 教授 浜川 圭弘

論文内容の要旨

$AaAs_{1-x}P_x$ ($X \simeq 0.38$) 赤色発光ダイオーボ（LED）の特性はn型基板の発光特性等の品質とZnドーピングによって形成されるp型層及びp－n接合の性質に強く依存する。本研究はこれらの事を考慮してなされたものでその目的は大別して二つある。

一つは，Znイオン注入のLED製作への応用の為の基礎となるp型層の電気的性質及び発光特性の検討を行いLED応用への適用性を明らかにすることである。これに関しては，Znイオン注入によって形成したp型層のキャリヤ分布や移動度等の電気的性質並びにホトルミネッセンス及びLEDの発光特性等のアニール条件依存性及びそれら相互の関連を明らかにすると共に，これらの特性が改善された熱拡散法によるものと同等であること，即ちZnイオン注入がLED用p型層形成に有効に利用し得ることを明らかにした。

もう一つの目的は，基板構成元素イオン自身をイオン注入することによるn型基板のホトルミネッセンス特性への影響を明らかにし，更にイオン注入技術が基板品質の向上に有効に利用し得るという新しい応用の実現性を示すことである。これに関しては，Ⅲ族のGaやBの低濃度イオン注入によりイオンの飛程より一桁以上も深いμmオーダの領域にまでバンド端再結合発光強度の向上が得られることを見出した。これは基板中に存在したGa空孔に関係したnative defect の減少によるものであることが導かれ，イオン注入技術がⅢ－Ⅴ族化合物半導体基板の化学量論的組成比及びその関連特性の制御に有効に利用し得ることを初めて明らかにした。

論文の審査結果の要旨

イオン注入技術はここ10年間で長足の進歩をとげSiデバイスに対する不純物導入技術として製造プロセスの中に定着してきた。しかし化合物半導体に対するイオン注入効果に関しては，まだ不明確な点が多く実際のプロセスに使われた例は少ない。

本論文は$GaAs_{0.62}P_{0.38}$単結晶にZnイオンを注入することにより，高性能赤外発光ダイオードを製作するための基礎研究をまとめたものである。発光ダイオードの特性は(1) n型基板の品質，(2)Znイオンの注入により形成されたp型層およびp-n接合の性質に強く依存している。まず,(1)に関してはGaAsPの構成元素であるGaイオンの注入によりn型基板の発光特性が著しく改善されることを見出し，イオン注入技術が化合物半導体基板の化学量論的組成比およびその関連特性の制御に有効に利用しうることを明らかにした。(2)に関してはZnイオン注入により形成されたp型層の電気特性（キャリア分布，移動度など）および発光特性（フォトルミネセンス，ダイオード発光など）のアンニール条件依存性およびそれら相互の関連を明らかにし，Znイオン注入が発光ダイオード用p型層形成に有効に利用しうることを示した。これらの研究は，イオン注入技術の化合物半導体への応用を著しく促進せしめるものであり，学位論文として価値あるものと認める。