



Title	GaPダイオードの作製とその特性に関する研究
Author(s)	藺村, 肇
Citation	大阪大学, 1971, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/30446
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、 ＜a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed >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)	その 園	むら 村	はし 肇
学 位 の 種 類	工	学	博 士
学 位 記 番 号	第	2 4 3 3	号
学位授与の日付	昭 和 46 年 12 月 23 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	GaP ダイオードの作製とその特性に関する研究		
論 文 審 査 委 員	(主査)		
	教 授	犬 石	嘉 雄
	(副査)		
	教 授	山 村	豊
	教 授	藤 井	克 彦
	教 授	西 村	正 太 郎
	教 授	川 辺	和 夫
	教 授	山 中	千 代 衛
	教 授	中 井	順 吉

論 文 内 容 の 要 旨

本論文はⅢ－Ⅴ族化合物半導体 GaP を用いたダイオードの作製と、その諸特性について述べたもので、次の 4 章からなっている。

第 1 章は本論文の概論であって、GaP が可視域に光－電気相互作用を有することから、そのダイオードは発光素子あるいは、光起電力素子として用いられることを述べ、本研究の意図を明らかにしている。

第 2 章はダイオード作製のもっとも基礎的な方法である合金法を用いた GaP ダイオードの作製と、その電気的特性ならびに光学的特性について述べている。溶液成長法によって作製した n 型 GaP 結晶に Zn-In 合金をアロイしてダイオードを作製した。ダイオードの電圧－電流特性および接合容量特性から、合金法で作製した GaP ダイオードでは完全な P－n 接合が形成されず金属－半導体接合的になっていると考えた方がその特性を容易に説明できた。このような構造のダイオードでは高効率の発光は期待されず事実順方向では製作したダイオードの約 20% しか発光を示さなかった。

第 3 章は拡散法で作製した GaP ダイオードの特性について述べたものである。拡散不純物には Zn を用いた。ダイオードは室温で赤色帯および緑色帯に顕著な発光を示した。ダイオードは数十°K 以下の低温領域で負性抵抗を伴うブレイクダウンを起し、発光スペクトルもそれに従って室温とは異なる特異な変化を示した。この現象は不純物帯からの担体の衝撃電離に基づくクライオーサと類似の現象と考えられる。

第 4 章は GaP ダイオードの光起電力素子としての特性について述べたものである。光起電力スペクトルのピークは 490m μ にあった。n 型および P 型 GaP で観測されたスペクトルとの対応から、これは [100] 方向にある二つの伝導帯底への遷移の組合わさったものであらうと考えられる。その他に直接遷移によると思われる高エネルギーの光電流、および不純物の関与した外因形の光電流も観測された。開放

電圧の温度特性は計算値とよい一致を示さず、これは漏洩電流の影響によるものであらうと考えられる。

短絡光電流の温度依存性から光電流の生成には捕獲中心が関与していることがうかがわれた。光起電力素子としては予想される特性に比べ、実測値はまだ満足すべき結果が得られず、さらに作製上の改善が必要であると認められる。

論文の審査結果の要旨

本論文は可視域の光電変換素子材料として最近注目されているGaP単結晶の光電特性について著者がいち早くとりあげ約7年間行なってきた結果をまとめたものである。

まず、当初、性質のよい単結晶の得られなかったGaPの結晶作成法を研究し、溶液成長法を追求して質のよいn型単結晶の作成に成功した。さらにこれに合金法を適用することによってPn結合を作成した。このようにして得られたGaP・Pn接合の整流特性、電界発光、容量―電圧特性を詳細に検討しているが特に逆方向電圧での電界発光を見出している。次にn-GaP単結晶に拡散法でPn接合をつくりその電氣的特性、光電特性を検討し、低温でクライオーサ型の不純電離による負性抵抗の現われる絶縁破壊現象とそれにもなう特有の発光を見出し、それに検討を加えている。さらに光→電気変換素子としてのGaP・Pn接合の光起電力特性をはじめて明らかにし、その応用について検討している。

以上のように本論文は半導体物性工学上重要な新知見をふくみ電気工学の分野で貢献するところが大きい。よって本論文は博士論文として充分価値あるものと認める。