The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	ゲルマニウムの磁気堰層効果とその応用に関する研究
Author(s)	宮崎, 和彦
Citation	大阪大学, 1970, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/30026
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

【41】

氏名・(本籍)	宮崎和彦（みやざきかずひこ）
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 1887 号
学位授与の日付	昭和45年2月5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	**ゲルマニウムの磁気堰層効果とその応用に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授 大石 嘉雄 (副査) 教授 山中千代衛 教授 川辺 和夫 教授 中井 順吉

論文内容の要旨

この論文は，著者が昭和35年より43年まで，大阪大学・大学院工学研究科ならびに基礎工学部において行なってきた研究をまとめたもので，「ゲルマニウムの磁気堰層効果とその応用に関する研究」と題し，本文9章および謝辞からなっている。以下に第1章よりその要旨を記す。

第1章で，まず固体能動素子に要求される機能とこれら素子に利用される現象を概説し，ついで半導体素子の現状と将来との関連から，本研究の位置づけと意義を明らかにするとともに本論文の構成を略述して序論としている。

第2章では，磁気堰層効果について概説したのち，真性半導体の試料で高電界まで行なった実験結果を検討しており，熱平衡キャリアによる場合には，現象は主として，電界と磁界の積に依存することを示している。

第3章では，外因性半導体の場合の磁気堰層効果の特徴を実験的に検討するとともに，半導体中へのキャリア注入が横磁界により影響される機構を考察している。

第4章において，適当な電界と横磁界のもとで，自励発振のおこることを示し，これに寄与する要因をしらべて，この発振が，磁気堰層中に生ずる不安定性（instability）にもとずくものとの定性的考察を行なっている。

第5章では，前章における考察から，磁気堰層中の電子ー正孔対に対する分散関係を求めて，不安定性が時間とともに成長する条件を示している。とくに実験との比較のために，定常状態で電子と正孔の密度の異なる場合を扱い，しかも不安定性の成長条件とキャリアの密度勾配との関連で示している。

第6章においては，不安定性の発生とキャリア密度勾配との関連を実験的に求めるとともに，理論計算値との比較から，それが基本モードの不安定性の成長条件にほぼ等しいことを明らかに

している。

第7章では，不安定性の成長にともなうキャリアの見かけ上の拡散定数を求め，その値が低温の高電界のもとで見かけ上すでにかなり大きくなっているが，不安定性の発生によりさらに一桁近く増大することを推定している。

第8章では，前章までの研究結果と関連させながら，磁気堰層効果の工学的応用として，堰層の等価インダクタンス，等価キャパシタンスの評価ならびにスイッチ素子および発振素子としての特徴や性能の検討を行なっている。

第9章において，この論文の各章を総括して，この研究から得られた結論を記述している。

おわりに，謝辞を記して稿を結んでいる。

論文の審査結果の要旨

本論文は，ゲルマニウムの磁気堰層効果とそれに併って生じる発振現象の機構について述べたものである。ゲルマニウム単結晶の片面を研摩することによって，表面再結合速度に不均等性をもたし電流方向に垂直に磁界を加えることによって整流性を生じること，いわゆる磁気堰層効果を実験的に色々の条件下で，しらべると共に理論的検討からそれが磁界と電界の積によって決まることを明らかにしている。さらに，高電界でキャリア注入が起こる状態では，磁気堰層効果が強められることを見出し，これを少数キャリア注入に対する磁界の影響から説明している。このような場合，高電界中で横磁界を加えると 10MHZ 程度の周波数の電流振動が起こることを見出し，その原因を半導体プラズマの不安定性に求めると共に，この現象が発振器などに応用し得ることを示している。

以上のように本論文は，ゲルマニウムの磁気堰層効果及びそれに伴う不安定性の物性論的な解明に有力な手がかりを与えると共に，それを用いた新しい発振素子の可能性を示唆しており，半導体工学上寄与するところが大きく博士論文として価値あるものと認める。