Osaka University Knowledge Archive

Title	モード結合を利用した弾性表面波素子に関する研究
Author(s)	杉本, 光範
Citation	大阪大学, 1977, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/31661
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

【50】

氏名・(本籍)	杉本光範（すぎもとみつのり）
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 3956 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	**モード結合を利用した弾性表面波素子に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授 牧本 利夫 (副査) 教授 藤澤 和男 教授 末田 正 教授 福岡 秀和

論文内容の要旨

波長が短かく，外部からの制御が容易であるという二つの利点を有する弾性表面波は，通信システムの小型・軽量化および集積化の方向に進む電子工学の流れに適合し，情報処理の新らしい手段として，最近広く応用されている。弾性表面波の動作領域は，よく研摩された弾性体の表面であり，初期の頃には弾性体基盤が単独で用いられていた。微細加工の技術が進み，新材料が開発されるにともない，弾性表面波に対する要請が増大した今日では，機能性の点でまさるため，基盤上に薄膜層を有し，結晶で構成される層状構造系がよく用いられており，種々の機能素子が期待できる。本論文の目的は，結晶で構成された層状構造導波系の機能性を利用した新らしい形式の素子の開発に関するもので，基礎的な理論をまとめたものである。まず，異方性層状構造導波系の特性を知るため，モデルとして基盤上に一つの薄膜層を有する二次元の系を考え，その固有モードを調べ，構成媒質が対称性の高い結晶である場合に存在可能なレイリー型モードとラブ型モードとが位相整合する場合があることを確認した。従がって，導波系に何らかの摂動を与えれば，これ等のモードを結合させることができ，新らしい形式の素子が期待できる。即ち，物質定数を介して弾性表面波を可変制御する場合を想定し，物質定数の摂動に関し，結晶軸の微小回転法及び磁界印加法を提案し，これ等の方法により，レイリー型モードとラブ型モードとの間に結合を誘引し得ることを示した。これ等の結果に基づき，レイリー型↔ラブ型モード変換器，レイリーモードに対する減衰器，及び，これ等に非可逆性を加えた，レイリー型↔ラブ型一方向性モード変換器，レイリーモードに対する単向器などを提案し，既存の材料を用いた幾つかの価値例を示すことにより，これ等の素子の基本的な特性を検討した。

論文の審査結果の要旨

本論文は層状構造をした圧電あるいは圧磁弾性体における弾性表面波の結合現象を利用して電子回路素子を構成する提案を行いその特性を解析したものである。層状構造における弾性表面波すなわちレイリー波とラブ波を統一的に取扱う解析手法を提案し，２つの導波モードあるいは，導波モードと放射モードとが位相整合状態にあるレイリー波とラブ波との伝搬特性が結合モード方程式で表わされ，一般的にエネルギーの交換現象および変換現象が起ることを明らかにしている。この基本的な現象の具体的な例として，伝搬方向を結晶軸から傾ける方法あるいは静磁界を印加する方法によって，レイリー波とラブ波との結合を与えることを提案し，実用的に利用される材料を選定して，具体的な数値を与えて，双方向性モード変換器，一方向性モード変換器，減衰器，単向器，などの電子回路素子の実現可能性を示し，その特性を詳細に検討し，製作誤差による特性の変化などについても言及している。これらの成果は電子工学の発展に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。