The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	漏れ機構を有する異方性薄膜光導波系とその応用に関する研究
Author(s)	岡村, 康行
Citation	大阪大学, 1978, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/32057
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

【39】

氏名・(本籍)	岡村康行（おかむらやすゆき）
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 4291 号
学位授与の日付	昭和53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	**漏れ機構を有する異方性薄膜光導波系とその応用に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授 牧本 利夫 (副査) 教授 末田 正 教授 難波 進 教授 浜川 圭弘

論文内容の要旨

レーザ光から得られるコヒーレントな光ビームの通信，計測，情報処理などの分野への応用に際し，各種光学回路素子と接続用伝送路を一体化しようとの考えが注目を浴び，集積光学（Integrated Optics）あるいは光集積回路（Optical Integrated Circuits）の名のもとに活発な研究が進められている。ところで従来の光IC素子の多くのものは，マイクロ波回路系やバルク形光学回路系素子を薄膜形に変形したものであり，動作原理自体は新しいものではない。これに対し，伝送特性の劣化の原因とされてきた放射モードを積極的に利用した漏れ機構を有する異方性薄膜光導波系を用いることにより，新しい原理に基づいた光IC素子が，製作容易な条件のもとで，しかも従来よりも簡単な構成で実現される可能性がある。本研究は，このような観点に立ち，光通信技術の発展に多少とも貢献することを，目的としている。まず，誘電体導波路の基本となるTE，TM直交偏波モードの一方については導波構造，他方については漏れ構造として動作する半漏れ構造の異方性薄膜光導波路について考察し，系中での漏れ偏波に対し，鋭い除去効果を有することを示し，モードフィルタへの応用について述べた。又，2種類の方解石基板を用いた実験を行い，定性的にではあるが，その動作を確かめた。次に，薄膜光導波路における導波モードから偏波面の回転を伴う放射モードへの変換現象を結合モード理論により解析し，放射モードからの再変換を考慮に入れた結合モード方程式の閉じた形の解を求めた。そして厳密解と考えられる数値解との比較により，本解法の妥当性を確かめた。さらに，この直交偏波モード間の結合現象の変調器ならびにアイソレータへの応用を提案した。そして変調器については，単一導波路で直接強度変調が可能であることを，又，アイソレータについては，従来のものに比べ簡単な構成で実現でき，且つ膜厚許容誤差が広くなることを示した。

論文の審査結果の要旨

本論文は、光通信システムに利用される光集積回路の一つである異方性薄膜導波系において、漏れ機構を有する導波路の伝搬特性、結合特性とこれを用いた回路素子についての研究をまとめたものである。まずTE、TM直交偏波モードのうち一方が導波特性を持ち、他方が放射特性を持つ構造をしている導波路の伝搬特性を検討して、モードフィルターへの応用を実験的に検証している。次に導波モードと放射モードとが、薄膜、基板などの異方性によって結合する場合に、その結合方程式を導き、結合特性を解析的に求め、モード変換特性を数値解析による結果と比較検討し、これに基いて導波モードから放射モードへの電力変換特性を求めて、モードフィルター、変調器として動作させることが出来ることを示すとともに、拡散形$LiNbO_3$導波路を用いた変調器の実験例を示している。さらに周期電極を加えて$LiTaO_3$導波路におけるモード変換効率を向上させる実験例を示し、また伝搬軸を結晶軸からずらせる方法により、直流バイアスなしで直線変調が可能な素子の実験例を示している。最後に変調効率を向上させるために必要な薄膜導波路の構成材料の特性を検討するとともに、磁気光学効果による導波モードと放射モードとの結合を利用した変調器および非相反素子について、具体的な数値例と設計例を示している。このように本論文は光通信工学に寄与するものであり、学位論文として価値あるものと認める。