

Title	ミリ波・光受動回路素子に関する研究
Author(s)	白藤, 薫
Citation	大阪大学, 1991, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/37264
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"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名・(本籍)	白 藤 薫
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 9 7 4 7 号
学位授与の日付	平成 3 年 3 月 26 日
学位授与の要件	工学研究科 通信工学専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	ミリ波・光受動回路素子に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 倉 菌 貞夫 教授 手塚 慶一 教授 森永 規彦 教授 北橋 忠宏

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、ミリ波・光波帯における受動回路素子に関する研究の成果をまとめたもので6章より構成されている。

第1章は序論であり、本研究の背景ならびに本研究に関する従来の研究について概説するとともに、本研究の目的と概略を述べている。

第2章では、導波管を用いたシステムにおけるフィルタを小型化することを目的とした誘電体装荷導波管型バンドパスフィルタをとりあげ、試作、実験を行い、境界要素法による理論解析結果との比較、検討を行っている。そして、中心周波数の微調の方法についても検討を加えている。

第3章では、ミリ波帯において低損失で高い加工性をもったグループガイドを用いたカプラの特性解析を行っている。カプラ横断面の2次元モデルに境界要素法を適用して、カプラの偶・奇モードの相対位相差を求め、分布定数回路的に結合度特性を調べている。また、カプラの広帯域化を図るため非対称構造としたモデルに対しての検討も行っている。

第4章では、ミリ波集積回路において重要な基本的回路素子である誘電体Y分岐線路の特性解析を行っている。スラブ構造の線路を想定し、入出力境界では解析解を導入することにより境界条件を与え、放射モードの取り扱いにはサンプリング定理に基づいた離散化法を用いた境界要素法を適用することによって、放射波を含めた厳密な解析を行っている。まず、計算精度を確認した後、本対称Y分岐線路の透過特性を求め、他の手法による解析例との比較を行っている。また、低損失のY分岐線路の構成法についても検討を行っている。

第5章では、光集積回路用の新しい構造のY分岐線路を提案し、ビーム伝搬法による解析を行ってい

る。このY分岐線路は分岐部に不連続部を有する構造で、分岐角に関係することなく所望の出力パワー比を得ることができる。分岐角度や不連部幅の変化による透過特性の変化を求めるとともに、このY分岐線路を3 dB パワー分割器として用いたときその損失を従来の対称Y分岐線路に比べ非常に小さく抑えることができることを示している。

第6章は、結論であって本研究で得られた成果について総括を行っている。

論文審査の結果の要旨

本論文は、ミリ波および光波領域において基本的に重要な各種受動回路素子の高信頼化、小型化および集積化を目的として行われた研究をまとめたもので、得られた主な成果を要約すると次のとおりである。

- (1) 方形カットオフ導波管内に円柱状の誘導体共振器を装荷した構造のバンドパスフィルタを提案し、境界要素法による理論解析の結果は、試作、実験の結果とよく一致することを示している。また、通過中心周波数の調整法について、詳しく検討し、設計指針を得ている。
- (2) 低損失で集積化に適したグループガイドを用いたカプラを提案し、断面形状の異なる2種類のカプラの設計例とその結合度特性を明らかにしている。また、広帯域化を図るため、非対称構造のカプラを提案し、理論解析の結果、対称構造のものと比較して、大幅に帯域が広がることを明らかにしている。
- (3) 光集積回路用の2分岐線路として、分岐部に不連続部を設けた非対称Y分岐線路を考案し、ビーム伝搬法を用いた解析によって、不連続部の幅により広範囲に出力パワー比を変えうることを、3 dB パワー分度器として用いる場合、従来の対称形より、損失を大幅に減少しうることを明らかにしている。以上のように、本論文はミリ波および光波領域における回路系の高信頼化、集積化のためのいくつかの新しい回路素子を提案し、それらの優れた特性を理論的、実験的に明らかにし、設計指針を示したものであって、通信工学、電磁波伝送工学の発展に寄与するところが大きい。

よって、本論文は、博士論文として価値あるものと認める。