

Title	周期構造をもつ誘電体導波路中のミリ波の伝搬と放射に関する研究
Author(s)	松本, 正行
Citation	大阪大学, 1988, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/1673
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

【36】

氏名・(本籍)	まつ 松	もと 本	まさ 正	ゆき 行
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	8315	号	
学位授与の日付	昭和63年7月29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	周期構造をもつ誘電体導波路中のミリ波の伝搬と放射に関する研究			
論文審査委員	(主査)			
	教授	倉	蘭	貞夫
	(副査)			
	教授	中	西	義郎
	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、周期構造をもつ誘電体導波路中のミリ波の伝搬と放射に関する研究の成果をまとめたもので、6章から構成されている。

第1章 序論では、ミリ波応用の現状とミリ波集積回路における周期構造素子の役割等本研究の背景について概説し、本研究の目的と意義を述べている。

第2章では、周期的にプラズマが誘起された半導体導波路におけるミリ波のブラッグ反射現象について論じている。即ち、導波路不連続部での散乱特性の解析に基づく回路論的手法を用いて、ブラッグ反射特性の数値解析を行い、本導波路を低損失の分布ブラッグ反射器として利用するために必要なプラズマ密度の大きさなどを明らかにしている。

第3章では、表面に周期的な凹凸が設けられた2本の誘電体平板を平行に並べた構造の導波系の放射特性について論じている。モード結合理論に基づく近似手法を用いて理論解析を行うとともに、50GHz帯でテフロンスラブを用いた実験を行い、入射導波モードの位相を変えることによって放射ビームの方向を2方向に切り換えることが可能であることを明らかにしている。

第4章では、厚みのある金属ストリップが周期的に装荷された誘電体導波路の放射特性について論じている。格子層中の電磁界を境界積分方程式によって記述する解析手法を新しく提案し、この手法により、TE、TM両偏波の漏れ波モードの放射特性を明らかにしている。

第5章では、可変周期の周期構造導波路の実現とそのミリ波ビーム走査アンテナへの応用を目的として、光照射によって生成された電子正孔プラズマからなる格子層をもつ誘電体導波路の放射特性を解析し、必要な光強度等について検討を加えている。

第6章は結論であり、本研究によって得られた成果を総括して述べている。

論文の審査結果の要旨

本論文はミリ波集積回路を構成する上で基本的に重要な素子の一つである周期構造誘電体導波路の解析手法と新しい機能をもつ周期構造素子の開発を目的として行われたもので、得られた主な成果を要約すると次のとおりである。

- (1) 半導体スラブ導波路の表面に周期的に光を照射することによりプラズマを誘起させる構造の周期線路について、ミリ波の伝搬特性を理論的に明らかにして、この線路が照射光により特性可変なフィルタ等に応用できることを示している。
- (2) コルゲーションを設けた2本の平行誘電体スラブ導波路からのミリ波の放射についてモード結合理論を用いて解析し、入射モードの位相を制御することにより、放射方向を切り換えることができることを明らかにするとともに、実験により動作を確認している。
- (3) 光照射によって形成された格子層をもつ誘電体導波路の放射特性を積分方程式に基づく手法を用いて明らかにし、この導波路をビーム走査アンテナとして用いるために必要な光強度の見積りを行うとともに、電氣的に照射パターンを変える手法を提案している。

以上のように、本論文は周期構造をもつ誘電体導波路中のミリ波の伝搬と放射に関して新しい知見を与え、ミリ波可変フィルタ・アンテナ等の新素子の提案とその基本的特性を明らかにしているもので通信工学、ミリ波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。