OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	赤外域分光装置に関する研究
Author(s)	綱脇, 恵章
Citation	大阪大学, 1973, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/609
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

【14】

氏名・(本籍)	綱脇恵章（つなわきよしあき）
学位の種類	工学博士
学位記番号	第2967号
学位授与の日付	昭和48年12月25日
学位授与の要件	工学研究科応用物理学専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	**赤外域分光装置に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授 吉永　弘 (副査) 教授 藤田　茂　教授 三石　明善 教授 鈴木　達朗　教授 橋本初次郎

論文内容の要旨

本論文は、普通赤外域分光装置、及び遠赤外域の分光装置の試作研究を行なったもので、2章からなり、各章において夫々の分光装置について論じている。

第1章においては、いろいろな物理現象、特に極低温での物性測定、半導体の光伝導効果の測定を行なうことを主たる目的として、試作された単光束普通赤外域分光装置について論じている。先づ、4.2°K、77°K におけるⅡ－Ⅵ化合物中の不純物の格子振動の測定より、極低温測定に本分光装置は十分適したものであることを示し、次に $CdxHg_{1-x}Te$ のように均一性の悪い物質のX値の分布を光学的に直接求め、更には P－InSb を用いることにより、光伝導効果の実験を容易に行なうことができ、かつ吸収測定をも同時に行なって相補的な情報を得ることのできる分光器が実現できたことを示している。

第2章においては、波長可変 InSb 検知器を用いた遠赤外域分光装置について論じている。遠赤外域では、用いられる光源が高圧水銀灯などの熱輻射源であるので、利用できるエネルギーが極めて小さく、しかも検知器に感度のよいものが少ない。又分散素子として用いる回折格子の高次光除去フィルターには、カットオフ特性のよいものが少ないため、数多くのフィルターを用いている。したがって所要の測定波長に対しても、利用できるエネルギーは予想以上に少なくなっており、検出系の時定数を大きくし、波長走査に長時間をかけて S/N を上げるようにしている。サイクロトロン共鳴吸収を利用した波長可変 InSb 検知器は、InSb 素子に磁場を加えることにより、バンドパスフィルター特性を有し、同時にその波長は磁場と共に可変なものとなる。本論文ではこのことに着目し、波長可変 InSb 検知器を用いた遠赤外域分光装置を試作している。それは従来の分光器に比べフィルターの数を格段に少なくすることができ、したがって簡単、小型で明るい(f/3) 分光器が実現できた。この分光器を用いることにより、波長可変 InSb 検知器の波長感度特性を求め、更にこの検知器を分光

器に取り付けて動作させるときの問題点を調べそれを解決し、最後にその分光装置の総合的な性能の検討を行なっている。その結果波長可変 InSb 検知器は、50～160cm^{-1} の領域で使用するのに最も適し、又検知素子にかける磁場と波数との関係は、感度低下を５％まで認めるならば、２本の直線関係を満足し、通常の測定ではこれで十分であることを見出している。試作された分光装置では、従来非常に困難な0.3cm^{-1} 以下の分解が得られ、容易にスペクトル純度の高い測定をすることができる。又従来のゴレーセル使用の分光器と同程度の S/N 、及びスペクトルスリット幅で、数十倍或いはそれ以上の早い測定が実現できたことを確かめている。

論文の審査結果の要旨

本論文は二種の赤外域分光装置の研究よりなる。

一般に使用されている普通赤外域分光装置は、光物性の特殊な測定には必ずしも適当でない。本研究では測定試料をモノクロメーターの後方に置き、光伝導効果の測定その他の光物性の研究に便利な光学系の設計を行ない、普通赤外域で高性能の分光装置を完成し各種の光物性の測定を行なっている。

遠赤外域の分光では、普通回折格子による高次スペクトルを除去するために各種のフィルターを使用するため、測定波長域の利用できるエネルギーも非常に少なくなり、且つ分光器の光学系も複雑となっている。本研究においては、InSb のサイクロトロン共鳴吸収を利用した検知器を用いることにより、高次スペクトルの除去の困難がなく、簡単な明るい光学系で、高分解能で且つ走査速度の著しく早い遠赤外域分光装置を完成している。

これらの研究は赤外域、遠赤外域の分光測定を発達させ、これらの波長域の分光研究の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。