

内部構造をもった励起子による反射スペクトル

尼 寺 康 泰

内部構造をもった励起子による反射スペクトルの理論的方法と立方晶系半導体へのその応用について論じる。反射スペクトルを計算する際には、ポラリトンの分散と結晶表面での境界条件を求めることが問題になる。ここでは、まず、任意の相互作用をしている多成分励起子によるポラリトンの分散を任意の入射光エネルギーに対して求める一般論を考察する。付加的境界条件としては、通常用いられている励起子の各成分の分極が表面で零になるという条件ではなくて、励起子の振幅が表面で零になるという条件を使う。多成分励起子の相互作用行列としては従来考慮されている空間分散効果の外に、 k 線型項、価電子帯の四重縮退に起因する軽・重二種の正孔質量の効果、電子・正孔交換相互作用、磁場などの外場効果を含む有効ハミルトニアンを採用し、多成分ポラリトンの一般論にあてはめる。CuI, CdTe についての計算結果を実験と比較する。

光励起遠赤外レーザーの安定化と高速時間分解分光システム

青 木 保

炭酸ガスレーザー光励起による遠赤外レーザー出力をより安定化するためにいくつかの工夫がなされた。

遠赤外レーザーの発振出力は励起に用いる炭酸ガスレーザの発振周波数の変動によって大きな影響を受ける。この炭酸ガスレーザーの発振周波数の変動は主にレーザー運転中の温度変化に共なう光共振器長の変化によっておこると考えられるので、これを PZT 素子(電歪素子)を用いた、共振器長を自動補正する Lock-In Stabilization システムを作ることによって遠赤外レーザー出力の安定化をはかった、温度変化以外の出力変動の原因についても考慮された対策とその成果を紹介する。

また、遠赤外光を検知する側としては、過度現象を高感度高速検知器を用い、時間分

解することによってダイナミックな現象の認識を得ることが望まれるようになってきている。高速時間分解分光システムとして要求されることは受光素子自体の高速応答性はもちろんだが同時に信号伝送系統の高速性も必要である、素子自体の高速応答の可能性のために注目されている Ge(Sb) を受光素子に選び、He 温度でも動作可能な MOS-FET Impedance Converter を用いることによって、信号伝送路の高速性を確保した高速検知システムを製作した。

このシステムでは $140\ \mu\text{m}$ より短波長側、或るいは $200\sim 1000\ \mu\text{m}$ の波長領域の遠赤外光を検知することができ、従来の感度をおとすことなく応答速度はおよそ $100\ \text{nsec}$ が得られている。さらに Impedance Converter を改良することによって Ge(Sb) 受光素子自体のもつ応答速度 $\sim 1\ \text{nsec}$ の高感度高速検知が可能になると思われる。

GDa-Si の光学的・電氣的性質

安 達 敏 男

SiH_4 をグロー放電分解する事によって作ったアモルファス Si(a-Si) は P_N 制御が容易にできるという特徴から、この物質に最近急速に関心が持たれてきている。

この様な状況で、本研究では Glow Discharged a-Si (GD a-Si) の光学的・電氣的性質を中心に調べた。その結果、基本的性質については他のグループと大体同じデータを得ているが以下新たな研究結果は以下の通りである。

電氣的性質では製作基板温度と不純物（磷、硼素）ドーピング量の依存性を調べた結果、ドーピング効率及びバンドギャップ中の局在状態の量の関連性についての情報を得た。

光学的性質としては、光学吸収端で Exponential 型を持っている新しい結果を見つけ、内部電場によるものとして説明し、さらに磷・硼素をドーピングした場合不純物レベルと関連した吸収テイルが発見されている。

また GD a-Si で見逃がせない事として Si 中にある水素の量についての情報になる製作基板温度と屈折率の関係を得ており、また a-Si を熱処理する事により optical gap の