

## 論文内容の要旨

### 論文題目 シリコンフォトリックMEMS技術による集積化マイクロメカニカル光変調素子に関する研究

氏 名 肥後 昭男

(本文)

波長多重通信などの光通信システムは、PC やインターネット通信の急速な発展に伴い、通信容量も向上してきた。パケット通信などの高速な光変調素子と同時に交通量に応じて経路を切り替える光クロスコネクタや特定波長取捨選択のための光アドドロップ、光強度をそろえるアッテネータなどが実用化されている。しかしながら、光素子そのものが高価であると同時に、それぞれの光素子を接続することが容易ではない。さらに、光素子を一体化した超小型モノシリック光集積回路の作製は困難であった。また、光変調素子に限れば、光変調に必要な光学結晶は非常に高価であり、さらにそれぞれの屈折率変化が小さいため、変調速度はGHzに達するものの導波路長が長くなってしまふ。本研究は、超小型シリコンモノシリック光集積回路を作製するための要素技術として、フォトリック結晶とシリコン細線導波路を用い、光変調器部分にMEMS/NEMSを応用することで、今まで以上に小型なシリコン製光集積回路が実現できる。本論文は6章で構成される。第1章は本論文の序論であり、本研究の背景、概略を述べたあとに本論文の構成をまとめる。第2章は「シリコンフォトリックMEMS技術による光変調器の提案」と題し、マイクロメカニカルな機構と光導波路を組み合わせた光素子の構造を提案した。シリコンフォトリック結晶光導波路の上に機械的構造体を作製する表面マイクロマシニングによる光変調素子、SOI層の同一平面内に変調器部分と機械部分を同時に持つ光変調素子の構造について述べる。さらに、光変調の原理と光学設計、MEMS部分の機械的な設計論についての考察をしている。第3章では「フォトリック光導波路とMEMS構造を融合した光変調器」と題して、第2章で提案した構造体を実際にシリコンフォトリック結晶光導波路の上に微小機械構造体を作製する方法の確立、問題点、電気機械的特性評価、光学特性評価について述べている。第4章では「シリコン細線光導波路とMEMS構造を融合した光変調器」と題し、第2章で提案した平面型MEMSデバイスの作製方法の確立、電気機械的特性の評価および光学特性評価について詳述する。第5章ではそれぞれ提案した素子の利点および課題について考察をおこなう。第6章は結論で、本博士請求論文の結果の要約と今後の展望をのべる。