

## 저속진행파형 AlGaAs 전계광학 변조기의 유한요소해석 Finite-Element Analysis of Slowly Traveling Wave Electrooptic Modulators on AlGaAs

유기석, 이종창  
홍익대학교 전자공학과

진행파형 전계광학 변조기의 성능을 최대화하기 위하여서는 광도파로와 microwave transmission line의 손실을 최소화하고 microwave transmission line의 특성 임피던스를 50 ohm에 정합 시키며 아울러 광도파로를 따라 진행하는 광파의 진행속도와 microwave transmission line을 따라 진행하는 microwave의 진행속도를 정합 시켜야 한다. 본 논문에서는 GaAs/AlGaAs Rib 광도파로를 이용한 Mach-Zehnder Interferometer 형 전계광학변조기에서 광도파로의 손실과 microwave transmission line의 손실 및 특성 임피던스, 그리고 광파와 마이크로파의 속도 부정합을 전산모의를 통하여 해석하고 이들이 광변조특성에 미치는 영향을 조사하였다.

일반적으로 GaAs/AlGaAs 광변조기에서는 광파의 진행속도보다 마이크로파의 진행속도가 빠르기 때문에 진행속도정합을 위해서는 마이크로파의 진행속도를 지연시키기 위한 이른바 저속파 구조(Slow wave structure)를 이용한다<sup>(1)</sup>. 이 구조는 coplanar microstripline에 주기적인 요철을 형성함으로써 Bragg reflection 효과를 이용할 수 있게 한다. 이때 요철의 주기 및 요철의 깊이를 조정함으로써 coplanar microstrip line의 특성임피던스 및 진행속도를 임의로 조절할 수 있게 된다<sup>(2)</sup>. 실험적인 방법을 통하여 이러한 구조를 최적화하는 방법이 보고되었으나 아직 전산모의를 통한 구조적정화의 선례는 보고된 바 없다. 본 논문에서는 유한요소법을 이용하여 저속파 구조를 갖는 광변조기의 특성임피던스 및 진행속도를 해석하는 알고리즘을 보고한다. 이 알고리즘은 sparse matrix의 non-zero elements만을 저장 연산처리하기 위한 메모리용량 최소화 방법 및 주기적인 구조에 적합한 주기적인 경계치 조건을 활용하였다.

### [참 고 문 헌]

1. R. Spickermann and N. Dagli, "Experimental Analysis of Millimeter Wave Coplanar Waveguide Slow Wave Structures on GaAs," IEEE Trans. Microwave Theory and Tech., 42, 1918 (1994).
2. J. H. Schaffner, "Analysis of a millimeter wave integrated electro-optic modulator with a periodic electrode," SPIE 1217, 101 (1990)