제 14 회 광학 및 양자전자 학술발표회 (1997. 8. 22~23)

이차 비선형성에 기초를 둔 위상과 무관한 광 트랜지스터

Pahse-Insenstive All-Optical Transistors Based On Second-Order Nonlinearities

김성원
공군사관학교

이 논문에서는 출력조절 요소로써의 위상을 배제하고 진폭만을 사용한 두 종류의 광 트랜지스터(AOT)를 물질의 이차 비선형을 이용하여 이론적, 실험적으로 연구하였다.

기본주파수를 갖는 신호와 함께 캐스캐이딩 2차 비선형성에 기초를 둔 AOT에서는 강한 기본 주파수의 선속(beam)이 전원 공급기(power supply)로 사용된 반면 아랫변환(down-conversion)에 기초한 AOT에서는 강한 제2차 조화파가 전원 공급기로 사용되었다. AOT 동작을 위해 필요한 비선형 상호작용의 기본물리는 결합과 방정식의 해로 설명될 수 있다. 특히 위상과 무관한 트랜지스터를 만들기 위하여 Type II 비선형 상호작용에 대하여 논의하였고 Gaussian 펄스빔에 대하여 해석적 해를 유도하였다.

캐스캐이딩에 기초를 둔 트랜지스터는 입력신호가 아닌 전력공급기로 쓰인 펌프 빔에 결이 맞고(coherent) fluence (단위 면적당 에너지) 얻음(gain)이 5로 주어졌다.

아랫변환에 기초를 둔 트랜지스터는 신호빔이 직접 증폭되었기 때문에 출력신호는 신호빔과 결이 맞으며 fluence 얻음(gain) 160을 얻었다.