

光雙安定 소자에서의 周期增倍, 혼돈 및 周期的 窓에 관한 연구

송재원 (한국과학기술원) · 이해영 (국방부)
신상영 (한국과학기술원)

한 입력 光세기에 대해 안정한 두가지 상태의 투과 특성을 가지는 光소자를 광쌍안정소자라고 한다. 1) 이러한 특성을 갖기 위해서 케환이 필요한데 이 케환에 시간 지연을 추가함으로써, 출력광에 光난류 현상이 (optical turbulence) 일어나는 것이 이론적으로 알려졌다 (2), 이어서 PLZT 혼성형 광쌍안정소자 (hybrid optical bistable devices)에서 실험으로 확인되었다. 3)

본 연구에서는 전번 연구에 4) 이어 Twisted Nematic Liquid Crystal (TNLC)를 이용한 광쌍안정소자를 구성하였으며, 시간지연 케환은 A/D, D/A 변환기 및 마이크로 컴퓨터를 써서 이루었다. 사용한 광원은 He-Ne 레이저이며 이 빛의 세기는 편광판을 돌려서 바꿀 수 있다. 이 레이저광은 액정광변조기를 지나 광 diode에 의해 검출되며 검출된 전기적 신호는 A/D 변환기에 의해 디지털 신호로 바뀌어 마이크로 컴퓨터의 메모리에 저장되었다가 적당한 시간 뒤에 꺼내져서 D/A 변환기에 의해 다시 아나로그 신호로 바뀐다. 이 신호에 적당한 바이어스가 첨가되고 교류신호로 변환되어 (10KHZ 구형파) 액정광변조기에 케환된다. 전 시스템의 응답시간보다 케환 회로의 지연시간을 충분히 길게 하고 레이저光의 세기를 점차 증가

시키면, 광변조기를 통과한 광출력이 처음에 안정하다가 주기가 지연 시간의 두배인, $2T$ 구형파로 바뀐다. 더 증가시키면 $4T$ 주기가 되며 이러한 차례가 소위 주기증배현상이다. 더 큰 입력광에서 시간에 따라서 불규칙적으로 변하는, 소위 혼돈현상이 일어났으며 이 혼돈 현상이 있는 영역안에서 周期的窓이라고 하는 $3T, 4T, 5T, 6T$ 등의 주기를 관찰할 수 있었다.

참 고 문 헌

- [1] H.M.Gibbs, et al, Optics News, Summer P.6 (1979)
- [2] K.Ikeda, et al. Physical Review Letters, Vol-45, P.709 (1980)
- [3] H.M.Gibbs, et al. Physical Review Letters, Vol-46, P.474, (1981)
- [4] 이해영, 신상영, 추계대 한전자공학회 논문집 (1980)