

# Apodizer 형태에 따른 광학 디스크 시스템의 재생 신호 변화

## The Variation in Read-out Signal of an Optical Disc System for Apodizers

박성중, 이영철\*, 심상현\*\*, 정창섭\*

순천청암대학 안경광학과, \*전남대학교 물리학과, \*\*정인대학 안경광학과

hollybell@chongam.scjc.ac.kr

최근 대용량의 정보를 기록/재생하기 위해 고밀도 광학 디스크 시스템과 기록매체에 대한 연구가 산업체를 비롯한 각 연구소에서 활발하게 수행되고 있다. 이러한 대용량의 정보를 저장할 수 있는 고밀도 광학 디스크 시스템에서는 정보가 기록/재생되는 광학 디스크 면상의 bump/pit의 크기가 매우 작기 때문에 광학 디스크 면상에 맺는 회절광의 중심 spot 크기도 작아져야 한다. 이러한 회절광의 중심 spot의 크기를 줄이기 위한 연구는 여러 가지 형태의 apodizer를 사용하여 광학계의 결상 능력을 향상시키기 위한 연구가 많이 수행되었으며, 본 연구에서는 이러한 연구를 고밀도 광학 디스크 시스템에 적용하였다<sup>1, 5</sup>.

광학 디스크 시스템에 입사된 입사광은 대물렌즈를 통해 연속적인 bumps/pits가 배열되어 있는 광학 디스크 면에 회절광을 맺은 후 다시 반사되어 검출기에 신호를 주게되며, 이 때 검출되는 재생 신호는 광학 디스크 면상에 bump가 없을 때 반사되어 되돌아온 광량( $E_0$ )과 bump가 있을 때 반사되어 되돌아온 광량( $E$ )의 상대적 감량으로 표현되며, 그림 1과 같다<sup>1</sup>.

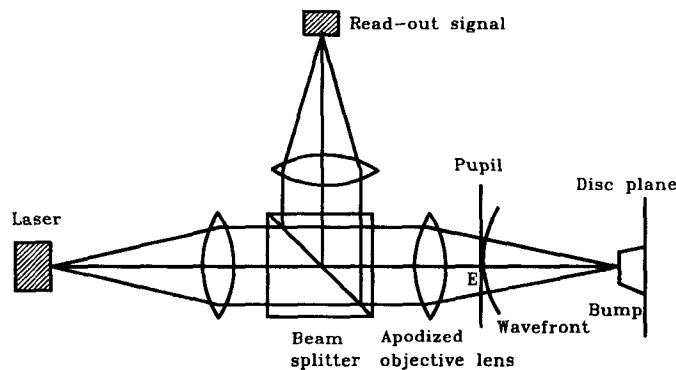


그림 1. 광학 디스크 시스템으로부터의 재생 신호 검출.

본 연구에서는 apodizer 형태에 따른 광학 디스크 시스템의 재생 신호 변화를 조사하기 위하여 가우시안 진폭을 갖는 apodizer, shaded apodizer, 그리고 central obstruction을 갖는 apodizer를 고려하였으며 이를 입사광의 진폭이 균일한 경우( $T_U$ )와 비교하였다. 또한 광학 디스크 시스템에 구면수차가 포함된 경우 apodizer 형태에 따른 재생 신호의 변화를 조사하였으며, 이를 DVD 시스템에 적용하였다.

구면수차가 포함된 광학 디스크 시스템에서는 bump 형태의 변화와 구면수차량이 증가할수록 최대 재생 신호는 감소하였으며, 이러한 경향은 가우시안 apodizer를 사용한 입사광의 단락된 정도가 작을수록, central obstruction apodizer를 사용한 경우에 central obstruction 반경이 클수록 작게 나타났다. 구면수차가  $0.5\lambda$  포함된 광학 디스크 시스템의 경우에 본 연구에서 고려한 apodizer들 대부분에서 실제 사용 가능한 0.6 이상의 재생 신호를 나타내는 bump 반경과 형태가 없었으며, 이러한 결과들로부터 구면수차의 영향이 매우 큼을 알 수 있었다.

본 연구에서 고려한 모든 apodizer들에서 초점 이동이 고려된 경우에 구면수차량의 증가에 따른 최대 재생 신호의 감소폭은 초점 이동을 고려하지 않은 경우보다 작았으며, 이 때 고려한 apodizer들 중에서 central obstruction 반경이  $0.3(T_A)$ 과  $0.6(T_B)$ 인 경우에 실제 사용 가능한 0.6 이상의 재생 신호를 나타내는 bump 반경과 형태가 가장 많았다.

본 연구에서는 고려한 apodizer들의 대부분은 DVD 시스템의 bump 반경 -  $0.2\mu\text{m}$ ,  $0.4\mu\text{m}$ ,  $0.6\mu\text{m}$ ,  $0.8\mu\text{m}$  - 모두에서 0.6 이상의 재생 신호를 나타내는 bump 형태가 없었지만, central obstruction 반경이  $0.3(T_A)$ 인 경우에는 모든 bump 반경에서 0.6 이상의 재생 신호를 나타내는 bump 형태가 있음을 알 수 있었다. 이러한 연구 결과들은 DVD 시스템과 같은 고밀도 광학 디스크 시스템 개발에 유용하게 사용되리라 기대된다.

\* 본 연구는 한국과학재단의 98' 핵심전문연구비(981-0206-022-1) 지원에 의해서 수행되었습니다.

#### 참고문헌

1. H. H. Hopkins and C. S. Chung, J. Mod. Opt., **42**, 57(1995).
2. S. J. Park, S. H. Sim and C. S. Chung, Proc. of ICO-XVII, SPIE, **2778**, 3(1996).
3. S. J. Park and C. S. Chung, J. Korean Phys. Soc., **32**, 35(1998).
4. S. J. Park and C. S. Chung, J. Opt. Laser Tech., **30**, 85(1998).
5. S. J. Park, S. H. Sim and C. S. Chung, Proc. of OPTIKA'98, SPIE, **3578**, 592(1998).

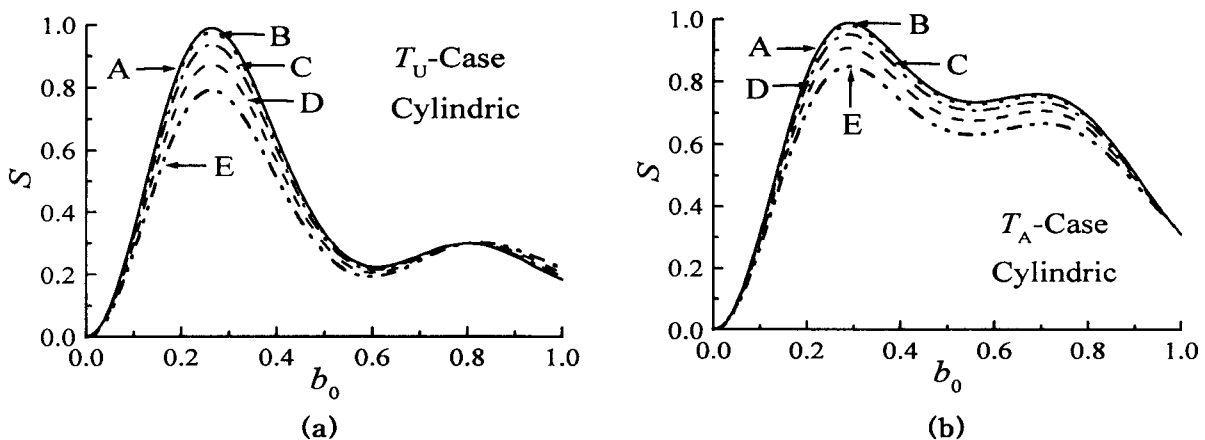


그림 2. 광학 디스크 시스템에 포함된 구면수차량이 증가하는 경우 bump 반경( $b_0$ )에 따른 재생 신호( $S$ ) 변화(A:  $W_{40}=0$ , B:  $W_{40}=0.25\lambda$ , C:  $W_{40}=0.5\lambda$ , D:  $W_{40}=0.75\lambda$ , E:  $W_{40}=1\lambda$ ); (a) 진폭이 일정한 경우( $T_U$ ), (b) central obstruction 반경이 0.3인 경우( $T_A$ ).