

AOD를 채용한 디지털 홀로그래픽 광메모리 시스템

Digital holographic optical memory system utilizing AOD

이제진, 최안식, 백운식

경희대학교 전자공학과

E-mail 주소 : wsbaek@nms.kyunghee.ac.kr

Abstract

In this paper, an acousto-optic deflector(AOD) is used to perform the angular multiplexing without moving parts. The error-correction coding techniques was used to achieve low bit-error rates in the experiment. A part of Lena image(64*64) encoded by Reed-Solomon codes were stored and retrieved.

3차원 광메모리의 동작은 광굴절매질의 광굴절 메카니즘에 기초하여 데이터를 각다중화, 공간다중화, 위상다중화 그리고 파장다중화 등의 방법으로 기록하는 것이다. 각다중화 방법은 가장 일반적인 다중화 방법중의 하나로 광굴절매질에 입사되는 기준빔의 방향을 변화시킴으로써 가능하다. 기준빔의 입사각을 변화시키는 방법으로는 스텝핑모터를 이용하는 기계적 방법과 AOD를 이용하는 전자식 제어방법이 있다. 스텝핑모터를 이용하는 기계적 각도 제어방법은 느린 처리속도와 기록과 복원 과정에서 발생하는 기계적인 오차로 인해 정확한 어드레스 처리가 불가능하다 또한 Galvano mirror는 처리속도가 느린 단점을 가지고 있다. 그러나 AOD를 이용하는 각다중화와 공간다중화 방법⁽¹⁾⁽²⁾은 기준빔의 각도를 전자식으로 제어함으로써 임의의 데이터를 빠른 속도(<수십 μ s)로 처리할 수 있으며, 정확한 어드레스를 갖는 시스템 구현이 가능하다.

본 실험에서 사용한 광원은 Coherent사의 출력이 100mW인 diode-pumped Nd:YAG 레이저($\lambda=532$ nm)이고, 데이터 입력은 SLM을 사용하였고, 영상 출력은 CCD(510*492 pixels) 카메라로 검출하였다. 정확한 각다중화를 위해서 AOD를 이용하여 영상의 저장·복원 실험을 수행하였다. 실험에서 Fe가 0.19%가 도핑된 LiNbO₃, 체적은 1cm³인 결정체를 채용하였다. 디지털 홀로그래픽 광메모리 시스템에서 가장 중요한 파라미터중 하나인 BER(bit-error-rate)를 줄이기 위해서 Lena 일부분의 영상을 바이트 단위의 산발오류와 연접오류 모두 정정 가능한 Reed-Solomon 코딩기법⁽³⁾⁽⁴⁾으로 2진화한 2진 영상을 입력 원으로 사용하였으며, 본 실험에서 사용한 코드율은 0.76이다. 본 실험의 시스템 구성도가 그림 1. 에 그리고 본 실험 시스템으로부터 얻어진 결과가 그림 2. 에 나타나 있다.

* 본 연구는 '97 경기도 산학연 컨소시엄과 '96 교육부 기자재 첨단화 지원에 의한 결과임을 밝힙니다.

** AOD를 제공해준 (주)포엠평전에 감사드립니다.

[참고문헌]

- [1] Fai H. Mok, "Angle-multiplexed storage of 5000 holograms in lithium niobate", Opt. Lett., vol.18, no.11, pp.915-917, 1993.
- [2] G. W Burr, F. H. Mok, and D. Psaltis, "Angle and space multiplexed holographic storage using 90 degree geometry", Optics Communications, vol.117, pp.49-55, 1995.
- [3] John F. Heanue, Matthew C. Bashaw, Lambertus Hesselink, "Volume holographic storage and retrieval of digital data", Science, vol.265, pp.749-752, August 1994.

[4] Shu Lin and Daniel J. Costello, Jr. "Error control coding : Fundamentals and Applications" , Prentice Hall, 1983.

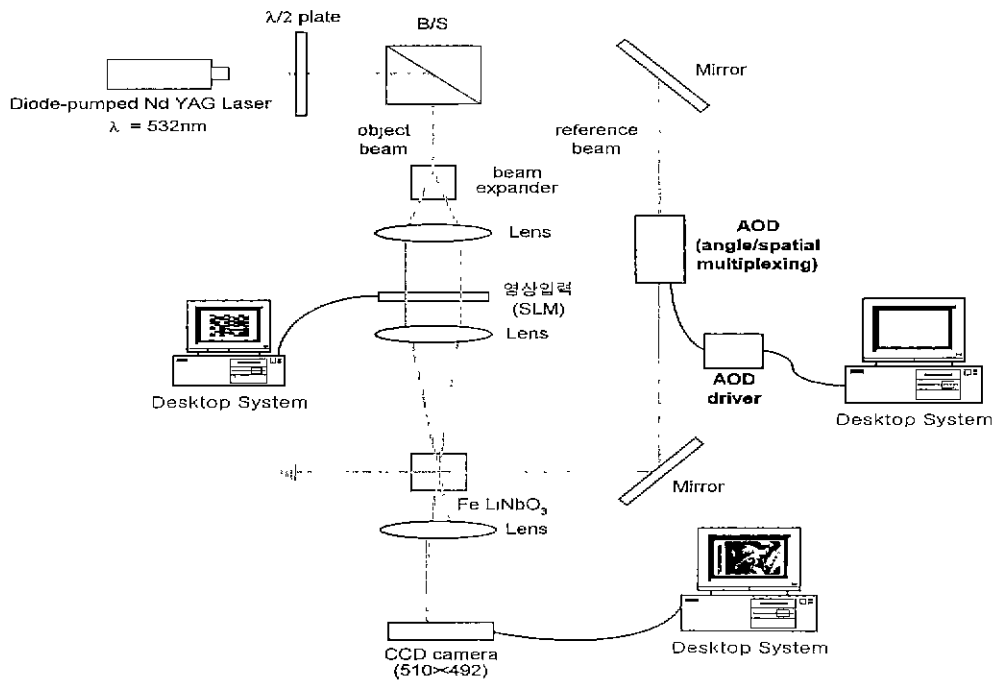
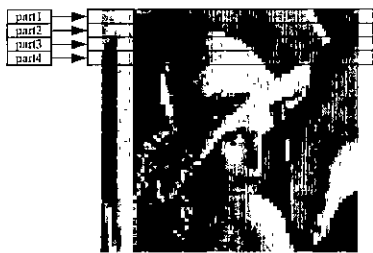


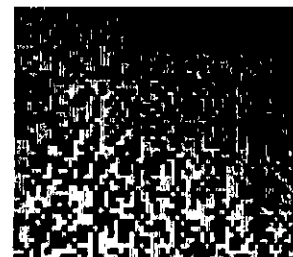
그림 1. AOD를 이용한 디지털 홀로그래픽 광메모리 시스템



Lena(64*64) 입력영상



2진 입력영상(56*48)



광메모리로부터 복원된 영상

그림 2 실험결과