

반사형 디지털 홀로그래피 현미경 시스템에서 촬상소자의 유효기록 가능영역과 재생영역에 대한 연구

Effective Area in CCD and Reconstruction Area in the reflection type Digital Holography microscope system

최규환***, 김성규*,

*한국과학기술연구원 영상미디어연구센터, **고려대학교 물리학과 레이저 분광학 연구실,
choi0158@kist.re.kr

I. 초 록

마이켈슨 간섭계 시스템에 두 개의 Convex Lens를 추가함으로써 평면파 참조광을 유지 시키며, 물체에 조사되는 물체광의 조사면적을 변화시킬 수 있는 새로운 형태의 마이켈슨 간섭계를 제작 하였다. 새로운 형태의 마이켈슨 간섭계를 반사형 디지털 홀로그래피 현미경 시스템(Digital Holography Microscope System)에 적용하여 촬상소자(CCD: Charge Couple Device)에 홀로그램 기록 시 기록 가능한 CCD의 유효 영역과 재생 가능 영역에 대해 연구를 하였다

II. 서 론

3차원 영상의 기록 및 재생에 관한 홀로그래피는 물리학, 전산학 및 정밀기계산업 등 응용과학이 발전함에 따라 더욱 더 큰 관심이 더해지고 있다. 홀로그래피는 현미경은 기존의 측정 장비가 2차원 정보만을 획득하는데 비해 빛의 위상과 진폭을 함께 기록함으로써 물체의 3차원 정보를 획득할 수 있는 장점이 있다. 디지털 홀로그래피 현미경 시스템의 응용을 위하여 단점으로 지적되는 물체광의 조사면적에 대한 문제를 해결하고자 기존의 반사형 디지털 홀로그래피 현미경 시스템이 갖는 단점인 조사면적이 제한이 되는 것을 극복하는 논문이 발표가 되었다⁽¹⁾. 본 연구에서는 새롭게 제작된 반사형 디지털 홀로그래피 현미경 시스템 (Modified Reflection type Digital Holography Microscope System (MRDHMS))을 통하여 촬상소자에 홀로그램을 기록할 경우 기록 가능한 촬상소자의 유효 영역과 재생 가능 영역에 대한 연구 결과이다.

III. 촬상소자에서 간섭무늬의 기록가능 영역과 재생영역에 대한 고찰

대상물체에 반사되어 나오는 물체광은 그 형태가 점광원의 형태로 퍼지게 된다. MRDHMS의 시스템 구성도를 나타내는 그림 1.에서 보듯이 물체광은 대상물체(Object)에 반사되어 OL을 지나 공간 광 분할기를 거쳐 촬상소자에 참조광과 함께 간섭무늬를 기록하게 된다. 이 경우 실험자는 공간 광 분할기 이후에서부터 이미지 면이 맺히는 지점 까지 CCD를 한 지점에 위치시켜 간섭무늬를 획득할 수 있다.

대상물체에 반사되어 점광원의 형태로 퍼지는 물체광으로 인하여 CCD에 기록 가능한 영역은 대상물체와 CCD의 거리에 제약을 받게 된다. 즉 대상물체와 CCD의 거리가 물체광의 퍼짐영역에 비하여 CCD 기록가능 영역 (15.1mm(H)×15.1mm(V))안쪽에 위치하게 된다면 CCD에 기록가능한 모든 유효 영역은 사용할 수 없지만 CCD에 기록된 간섭무늬를 재생할 수 있다.

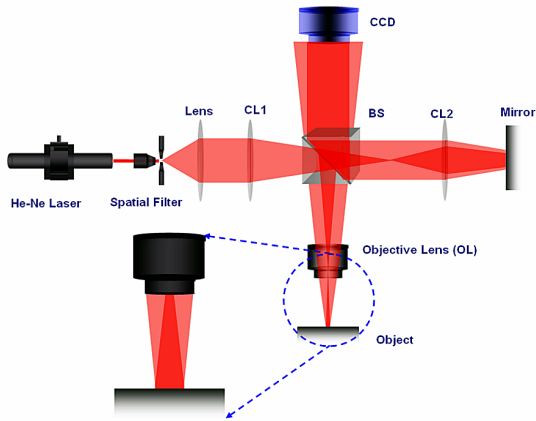


그림 1.

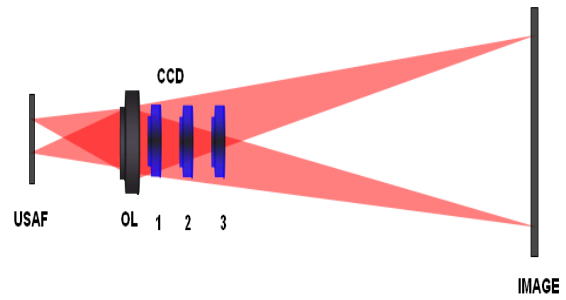


그림 2.

그림 1. MRDHMS 시스템

그림 2. 촬상소자를 통한 간섭무늬 기록을 위한 대물렌즈로부터 이격된 CCD의 공간 위치

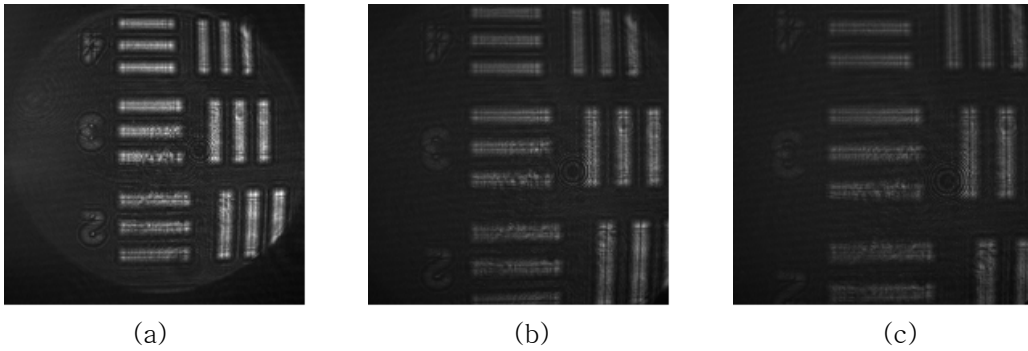


그림 3. MRDHMS에서 대상물체와 OL의 이격위치 변화에 따른 간섭무늬의 획득

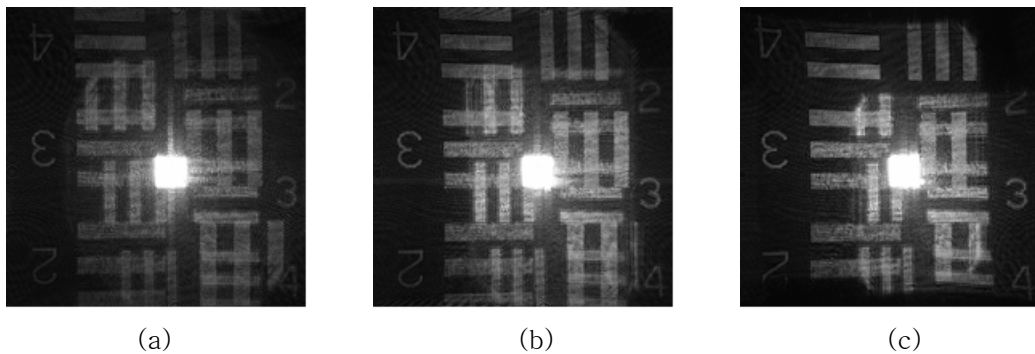


그림 4. MRDHMS에서 대상물체와 OL의 이격위치 변화에 따른 수치적 재생에 의한 결과

IV. 결론

MRDHMS의 구성에서 대상물체와 촬상소자(CCD)의 이격거리의 차를 통하여 CCD에 기록 가능한 유효면적 대비 재생영역에 대해 알아보았다. 이를 통하여 대상물체에 반사되어 점광원의 형태로 퍼지는 물체광으로 인하여 CCD에 기록 가능한 영역은 대상물체와 CCD의 거리에 제약을 받게 됨을 알았다. 대상물체와 CCD의 거리를 조절함으로써 대상물체의 간섭무늬 획득 시 CCD의 기록 가능한 유효면적과 재생영역에 대한 상관관계를 정립하였다.

참고문헌

1. Kyu-Hwan Choi, Sung-Kyu Kim, D. Cho, Seon-Kyu Yoon, "Recording and Reconstruction of large object area by using Reflection type Digital Holography Microscopy System." 한국광학회지, Volume 17, Number 5, August 2006