

두 파장 위상천이 간섭장치의 개선 및 CD/DVD 렌즈의 수차 측정

Improvement of dual wavelengths phase-shifting interferometer for measuring aberrations of CD/DVD lens

김대근, 유장훈*, 채규민, 이현호, 박승한
연세대학교 물리학과, *삼성전자
dgkim@yonsei.ac.kr

최근 광을 이용한 여러 가지 장치가 활발히 연구되어 제품화되고 있다. 특히 높은 파면 정밀도가 요구되는 광학계와 광부품의 수요가 증가함에 따라서 정밀한 파면분석 기술이 요구되고 있다. 간섭무늬를 분석하면 표면 형상, 굴절률 변화, 빛의 파면과 같은 다양한 정보를 얻어낼 수 있고 이러한 간섭무늬를 해석하는 방법들에는 여러 가지가 있지만 정밀도와 노이즈에 대한 저항력이 좋은 위상천이 간섭방식이 가장 널리 사용되고 있다.⁽¹⁾

현대의 광 저장매체 산업은 제한된 크기의 디스크에 보다 많은 정보를 저장하는 방향으로 발전되어 왔다. 이를 위해서는 디스크 내부의 track 사이의 거리인 pitch를 줄여야 하는데 pitch가 작아질수록 빛의 회절한계(diffraction limit) 때문에 광원에서 나온 빛이 디스크 표면에 정확히 초점을 맺기가 어려워진다. 따라서 이러한 회절한계를 극복하기 위해서 광 저장매체에 사용하는 파장은 점점 줄어들게 된다 (CD/DVD=780nm/650nm). 분해능(resolution)은 광학계에 존재하는 회절과 수차의 영향을 모두 받게 되므로 CD/DVD 렌즈의 생산시 이러한 렌즈가 가지고 있는 수차를 측정하는 것은 중요한 문제이다.⁽²⁾⁻⁽³⁾

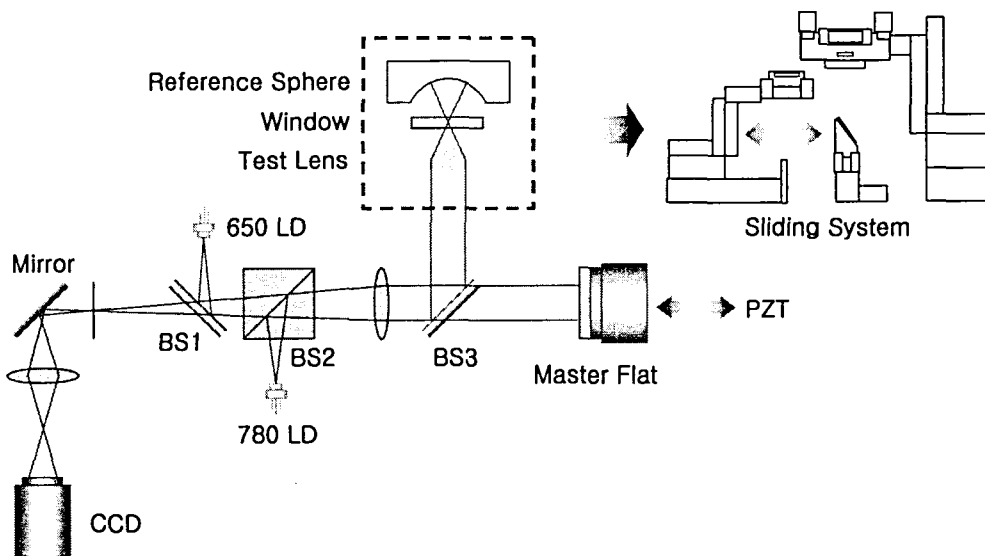


그림 1. 두 파장 위상천이 간섭장치의 구성

이에 본 연구에서는 직접 제작한 두 파장 레이저 다이오드를 이용한 간섭장치(Two-wavelengths laser diode Interferometer)를 이용하여 CD/DVD 렌즈의 여러 가지 수차들을 측정하고 파면을 재구성해

보았다.

그림 1은 두 파장 위상천이 간섭장치의 구성을 나타낸다. 렌즈가 장착되는 지그부분에 sliding system을 도입하여 대량의 렌즈 측정시 보다 빠른 시간에 효율적으로 측정이 이루어지도록 하였다.

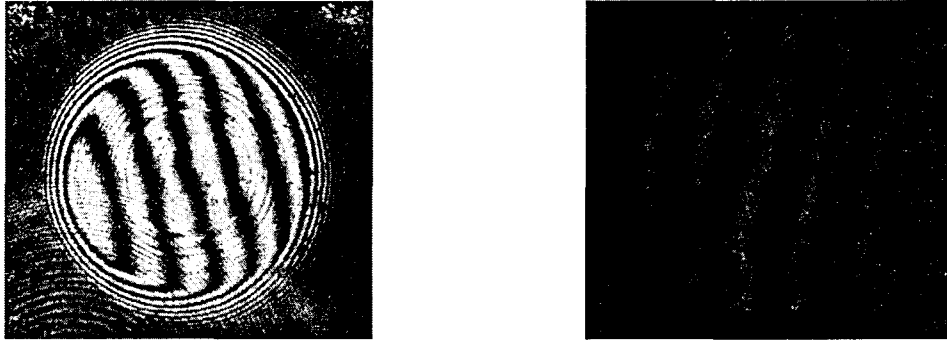


그림 2. CD/DVD 렌즈의 간섭 무늬 (multi-annular type)

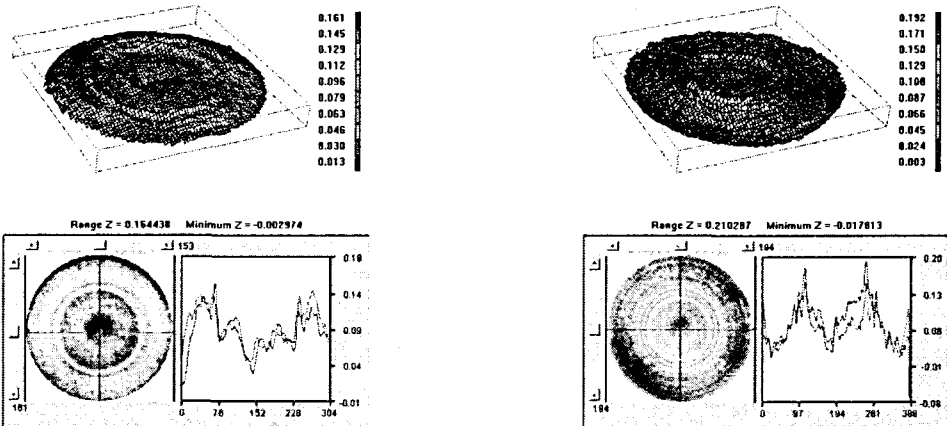


그림 3. CD/DVD 렌즈의 재구성된 파면 (multi-annular type)

그림 2는 각각 CD/DVD multi-annular type 렌즈의 간섭 무늬이고, 그림 3은 각각에 해당하는 렌즈를 통과한 후의 파면을 위상천이 간섭장치로 재구성한 것이다.

참고문헌

1. Malacara, D., *Optical Shop Testing*, 2nd ed., New York: Wiley (1992).
2. J.-H. Yoo, C.-W. Lee, K.-H. Cho, H.-S. Choi and J.-W. Lee, *Jpn. J. Appl. Phys.* **37**, 2184 (1998).
3. M. Uchiyama, T. Ebihara, K. Omi, H. Kitano, I. Hoshino and K. Mori, *Jpn. J. Appl. Phys.* **39**, 1549 (2000).

