Laser writer를 이용한 100 mm circular grating의 제작

Fabrication of 100 mm circular grating by using the KRISS laser writer

홍승기, 조재흥, *송재봉, *이혁교, *김동익, *이윤우, 홍성목
한남대학교 물리학과, *한국표준과학연구원 우주광학연구단
hsk8105@hanmail.net

한국표준과학연구원에서는 null CGH(Computer Generated Hologram) 제작을 위한 laser writer를 구축했다 [1].

본 연구에서는 이 laser writer로 CGH 제작에 필요한 미세패턴을 얼마나 정확하게, 모든 영역에 걸쳐 고르게 노광할 수 있는지 실험해 보았다.

실험은 크롬이 도금된 표면 위에 488 nm 파장의 레이저를 조사해서 패턴을 기록했으며, writing beam의 세기와 rotary stage(그림 1 참고)의 회전속도와 같은 주요 인자를 바꿔가면서 노광된 패턴의 선폭 변화를 측정했다. 이때 writing beam의 세기가 적을수록, 그리고 writing하는 선속도가 빨라질수록 패턴의 선폭이 작아지는 것을 확인할 수 있었다 (그림 2 참고).

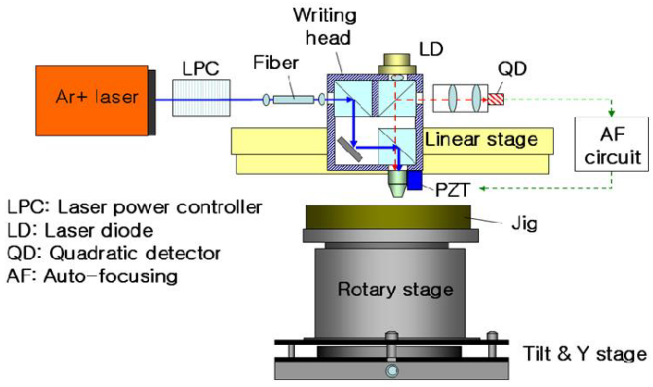

그림1. Laser writing system

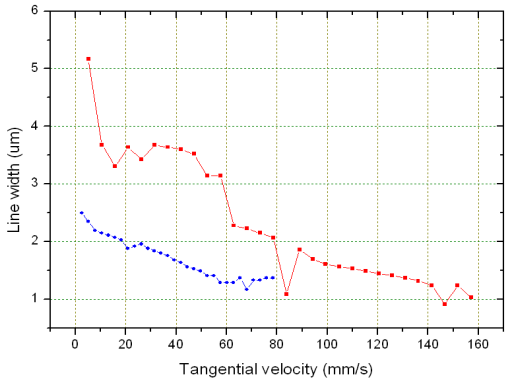

그림2. 선속도에 따른 선폭변화

한편 모든 영역에서 선폭이 일정하게 유지하려면 writing beam의 광량 안정화[2]와 auto-focusing이 동시에 필요하다 [1]. 본 연구에서는 auto-focusing을 위해서 비점수차 방식(astigmatic method)을 사용하였다. 또한, 보다 빠른 focusing 속도 구현을 위해서 그림 3과 같이 독립적인 회로를 구성했다. 그 결과 기존에 9 Hz였던 focusing 속도를 120 Hz까지 향상시켰다.

그림 4는 이 laser writer로 노광한 circular grating의 사진이다. 크기는 직경 100 mm이고, 선폭은 균일하게 3 μm로 패터닝 했다.

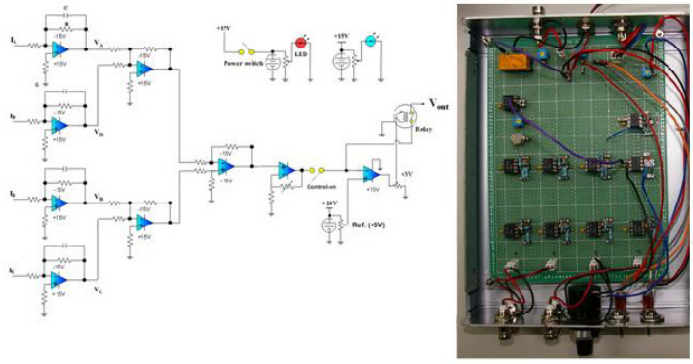

그림3. Auto-focusing circuit

그림4. 100 mm circular grating

참고문헌

1. H.G. Rhee, J.B. Song, D.I. Kim, Y.W. Lee, and K.S. Ha, "Diffractive optics fabrication system for large optical surface testing," J. Kor. Phy. Soc. 50(4) 1032-1036(2007)

2. D.I. Kim, H.G. Rhee, J.B. Song, and Y.W. Lee, "Laser output stabilization for direct laser writing system by using an acousto-optic modulator," Rev. Sci. Instrum. 78(10) 103110/1-103110/4 (2007).