반도체 레이저를 이용한 Scanning Confocal Microscope

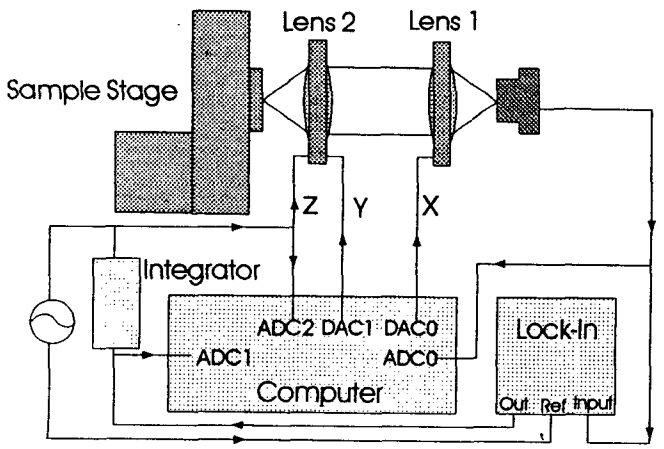
Scanning Confocal Microscope Using a Semiconductor Laser

유 석 진, 김 수 철, 김 재 영, 권 남 익
한국외국어대학교 자연과학대학 물리학과

반도체 레이저를 이용하여 작고 간단한 scanning confocal microscope를 구성하였다. 반도체 레이저를 이용하게 되면 레이저의 cavity가 pinhole역할을 함으로써 실험 장치가 간단해지고 시료로부터 반사되는 신호도 레이저에 붙어 있는 photodiode를 이용하면 쉽게 align할 수 있다.[1] CD Player의 pick up용 magnet actuator와 여기에 붙은 lens의 set 2개를 시료와 레이저 사이에 설치였다. 첫 번째 set는 레이저 beam을 collimation하고 x축으로 scan하며, 두 번째 set은 collimation된 beam을 시료 표면에 초점이 맺히도록 하는 동시에 y축으로 scan하여 시료 표면의 굴곡에 의해서 반사되는 신호의 변화를 3차원으로 나타내었다. 전체 SCM의 크기는 3㎝×3㎝인 소형이며 분해능은 0.7㎛ 이다. 한 번에 찍을 수 있는 영상의 영역은 actuator의 최대 변위인 1.4㎜×1.4㎜이며 시료의 장착도 쉽다. 이는 최근에 개발되어 있는 miniature SCM[2]보다는 크기가 작고 분해능은 높으며 더욱 넓은 영역을 한 번에 찍을 수 있다.

y축 성분으로 scan하는 두 번째 lens set는 modulation과 Lock-In Amp.에 의해 발생한 error 신호를 되먹여 z축에 전류를 공급하여 줌으로써 항상 시료의 표면에 초점이 맺히도록 하였다. 이렇게 시료의 굴곡을 측정하는 동시에 시료의 표면에서 반사된 feed-back 신호의 변화를 관찰하여 시료의 재질 차이도 측정하고 있다.

[참 고 문 헌]
1. 이진서, 유석진, 조정석, 권남익, 한국물리학회지 "응용물리", Vol. 9, pp.440-443, 1996
2. D. L. Dickensheets and G. S. Kino, Optics Letters, vol. 21, pp.764-766, 1996



z축 scan을 위한 실험 개략도.