

헤테로다인 변조 풀이기를 이용한 물질의 복굴절 및 두께 측정. Birefringence and Optical Thickness Measurement Using the Heterodyne Demodulation Method

윤 신영, 조 규만
서강대학교 물리학과

레이저 광원에 대한 헤테로다인 간섭계(Heterodyne Interferometer)^[1]를 구성하여 물질의 복굴절 및 광학두께를 측정하였다. 빛의 편광에 따른 세기 변화에 관계없이 변화한 위상을 구해냄으로서 임의의 물질에 대한 고유 복굴절도(Birefringence)를 손쉽게 측정할 수 있는 방법을 소개한다. 또한 비접촉식 방법으로써의 광학두께를 측정함에 있어 위에 소개한 간섭계가 유용함을 보이고자 한다. 광원으로 쓰이는 레이저는 온도 안정화함으로써 공진기 길이를 일정하게 유지시키는 방법을 통하여 664 MHz의 자유광학거리(Free Spectral Range)로 고정된 채, 두개의 종모드^[2](Longitudinal modes)로 발진할 수 있도록 하였다.

샘플 각각의 주축(Principal Axis)을 통과함으로써 발생된 두빔살간의 위상차이에 관한 전기신호는 rf(Radio Frequency) 증폭기를 거친후, I/Q(In-Phase/Quadrature-Phase)변조 풀이기를 이용하여 검출(Phase Detection)하였으며 이를 이용하여 임의의 물질이 가지고 있는 복굴절성, 기타 불균일성(anisotropy)등을 알아낼 수 있었다.(그림 1) 비슷한 방법에 의해 슬라이드 글래스의 두께를 측정하였다.(그림 2)

[참고문헌]

1. Kyuman Cho, David L.Mazzoni, and Christopher C. Davis, Opt. Lett. 18, 232(1993)
2. Toshihiko Yoshino, Japanese Journal of Applied Physics, 11, 263(1972)

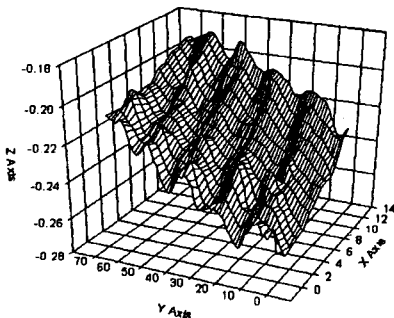


그림 1. 스트레스를 가한 필름박막의 불균일성

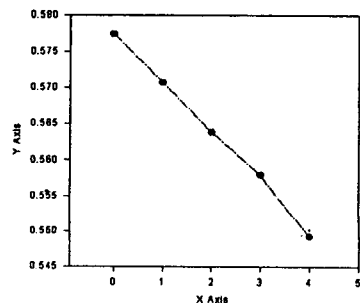


그림 2. 슬라이드글래스 두께측정