

LCD STEPPER용 노광광학계의 표면 DEFORMATION 공차 해석 Deformation Error Analysis of Projection Optical System for LCD Stepper

이 상 훈^{*}, 정 환 국
삼성항공(주) 정밀기기연구소 기반기술팀

당 연구소에서 개발중인 LCD Stepper용 노광광학계의 설계에 대한 광학계의 제작 공차계수를 Zernike 파면수차 전개기법을 이용하여 수행하였다. 설계된 광학계의 파면수차계수로 부터 RMS 파면수차량은 0.0113λ 로 SR (Strehl Ratio) 값이 99%로 계산되었다. 설계된 광학계가 SR 90% 이상의 성능으로 제작되기 위해서는 제작후 RMS 파면수차량이 0.048λ 이하로 제한되어야 하는데 이를 만족시키는 제작공차를 발견하기위해 광학계 표면의 모든 형상 Error를 Zernike 다항식으로 전개하고 각 면의 파면수차계수의 민감도를 계산하여 선형화 한후 허용가능한 공차계수들을 Zernike 다항식의 계수값으로 산출하여 공차를 배분하였다. 산출된 결과는 각각의 lens 면에서 유사한 계수값으로 나왔으나 조리계면인 거울면으로 가면서 공차가 약간씩 엄격해지다가 거울면에서는 RMS 형상 공차가 lens면의 1/3 값인 0.023λ 로 매우 엄격하였지만 이 값은 P-V 값으로 0.08λ 로 현재의 가공기술한계인 0.04λ 에 비하여 2배가 되는 값으로 가공에 큰 무리가 없는 값이다.

[참고문헌]

1. N. B. BOZNESENSKI, ORTHOGONAL POLYNOMIALS FOR DISCRPTION ABERRATIONS OF OPTICAL SYSTEM. ITEM LENINGRAD (1982)
2. 이상훈 OPAL S/W에서의 파면수차전개원리. SAMSUNG AEROSPACE (1995)

그림 1. 광학계의 개략도

