

저가형 IR Window의 AR Coating 특성 연구

한명수^{†*}, 박창모^{*}, 김진혁^{*}, 신광수^{**}, 김효진^{*}, 고향주^{*}
^{*}한국광기술원 연구사업부, ^{**}전남대학교

Abstract : 칼코게나이드계 재료를 사용한 비냉각 적외선 센서의 윈도우를 제작하여 그 특성을 조사하였다. 조성을 EDS로 분석한 결과 Ge-Se-Sb로 구성되어 있음을 확인하였다. 두께 2mm인 윈도우 모재를 양면 경연마한 후 코팅 설계치로 8-12um 영역에서 평균 투과도가 95.6%로 나타났다. 이온빔보조증착장치를 이용하여 Ge, ZnS, YF₃ 소스로 코팅한 결과 투과도는 동일파장영역에서 약 94%로 나타났다. 칼코게나이드 원재료의 투과도는 약 69%로써 12um 영역 부근에서 강한 흡수를 보였다. 코팅면의 거칠기 값(Ra)은 약 1.5 nm로써 매우 매끄러운 면을 얻었으며, 단면 SEM 측정 결과 설계치와 유사한 박막 두께를 얻었다.

Key Words : Uncooled Infrared Detector, IR Window, AR Coating, Chalcogenide Glass

1. 서 론

적외선 열상카메라는 산업용, 자동차용, 군사용으로 다양한 분야에서 응용되고 있으며, 그 핵심부품은 적외선을 감지하는 검출기와 광학계라 할 수 있다. 비냉각형 적외선 검출기는 최근 저가형으로 국내에서 열상센서용으로 개발이 이루어지고 있다. 특히 렌즈의 재료는 Ge이 성능면에서 8-12um 영역에서 투과도 98%이상으로 매우 우수하여 상용화되어 있으며, 카메라의 저가화 추세에 맞물려 유리계열을 사용한 렌즈개발이 활발히 진행되고 있다. 본 연구에서는 렌즈의 소재에 적용하기에 앞서 검출기의 필터인 IR 윈도우의 저가화를 위한 기초연구로써 칼코게나이드계 재료의 AR코팅 및 특성을 평가하여 보고한다. 코팅 설계 및 적외선 투과도 특성과 표면상태를 집중 조사하였다.

2. 결과 및 토의

칼코게나이드 기관은 일본 Opto-Crystal 사에서 제작한 것으로 절단 후 직경 38mm, 40 mm이며, 2mm 두께로 경연마하였다. 모재의 적외선 투과도는 8-12 um 영역에서 평균 69%이었으며, 12-13um 부근에서 약 20% 정도 감소된 투과도 특성을 나타내었다. 코팅실험을 위해 먼저 Macleod 프로그램을 이용하여 8-12um 파장영역에서 투과도를 최대화하기 위해 설계한 결과 약 96%의 평균 투과도를 얻었다. 이는 Ge, YF₃, ZnS의 재료를 설계에 의해 일정두께를 입력하여 설계한 결과이다. 이온빔증착장비를 이용하여 설계치대로 코팅한 결과, 투과도는 8-12um 영역에서 94%를 얻었다. 이는 10um 영역까지는 96%이상의 투과도를 나타낸 반면 12um 근방에서 강한 흡수를 일으켜 전체적인 투과도를 약간 감소시켰다. 단면 SEM 측정결과 박막 두께는 설계치와 일치하였으며, AFM측정에 의한 표면 거칠기 Ra 값은 약 1.4 nm를 얻을 수 있었다.

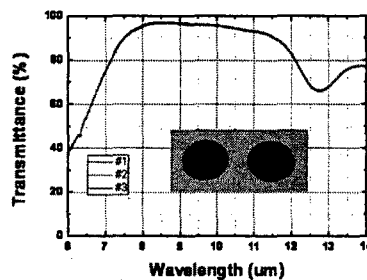


그림. AR 코팅된 IR Window의 투과도

3. 감사의 글

본 연구의 칼코게나이드 원재료 수급과 검출기 모듈 측정에 도움을 주신 (주)하이솔라와 (주)유유일렉트로닉스에 감사드립니다.

참고 문헌

- [1] A. Crastes, J.L. Tissot, Y. Guimond, P.C.Antonello, J. Leleve, H.J. Lenz, P. Potet, and J.J. Yon, SPIE 5252, 2003
- [2] M.J. Riedl, Optical design fundamentals for infrared systems, Second Edition, SPIE Press, pp.114-115, 2001.

† 교신저자) 한명수, e-amil: mshan@kopti.re.kr, Tel: 062-605-9252
주소: 광주시 북구 월출동 971-35 한국광기술원 연구사업부 광전소자연구센터