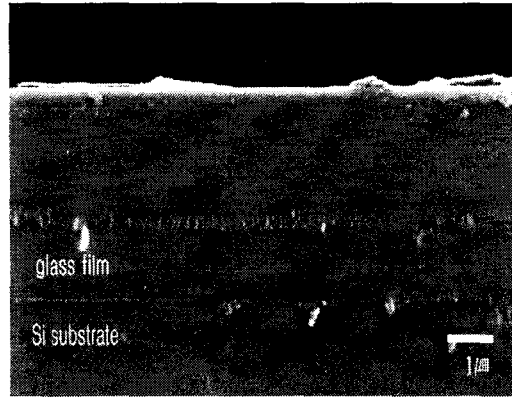
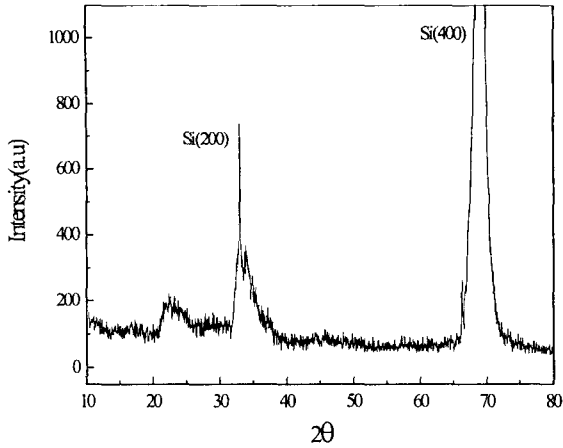


RF 마그네트론 스퍼터에 의해 제조된 $\text{Er}^{3+}/\text{Yb}^{3+}$ 도핑된 소다
 라임 유리 박막의 제조 및 광학적 특성평가
 Fabrication of $\text{Er}^{3+}/\text{Yb}^{3+}$ co-doped Soda-lime Glass Thin
 Films using Radio Frequency Magnetron Sputtering
 Method and Optical Property
 Characterization

임종모, 김미옥, 이병택, 문종하, 김진혁*
 전남대학교 공과대학 신소재공학부
 jinhyeok@chonnam.ac.kr

고상 소결법으로 $71\text{SiO}_2+11\text{Na}_2\text{O}+10\text{CaO}+3\text{Er}_2\text{O}_3+5\text{Yb}_2\text{O}_3$ (all wt%) 조성의 스퍼터용 유리 타겟을 제조하여, RF 마그네트론 스퍼터에 의해 희토류 원소가 첨가된 광증폭기용 다성분계 sodium calcium silicate 유리박막을 제조하였다. 최적의 공정조건을 얻기 위해 RF-power, 공정압력, 기판온도를 변화시키면서 박막을 제조하여 RF-power 150W, 공정압력 4mtorr, 기판온도 500°C, 타겟-기판 거리 6cm에서 타겟의 손상이 심하지 않으면서, 1.4 $\mu\text{m}/\text{h}$ 의 최고 증착율을 가지는 양질의 박막을 제조하였다. XRD(x-ray diffractometer)를 이용해 상기 공정조건에서 제작된 박막의 결정성을 분석한 결과 비정질 박막임을 확인하였고(Fig.1), FE-SEM(scanning electron microscopy)을 이용하여 박막의 cross-section을 촬영하였고(Fig.2), EPMA(electron probe micro analyzer)을 이용하여 유리박막의 정량분석을 하였다(Table.1). 그리고 유리박막의 광학적 특성평가를 하기 위해 prism coupler를 이용하여 He-Ne laser로 굴절율을 측정 한 결과 632.8nm에서 TM 모드로 1.565 이었고, spectrometer를 이용해 PL(photoluminescence)을 측정하여서 1.54 μm 부근에서 PL spectra가 관찰되어졌다.(Fig.3) 이러한 결과를 토대로 Er과 Yb 함량에 따른 유리박막의 형광특성 및 도파손실을 조사하고, ESCA(Electron Spectroscopy for Chemical Analyzer)를 이용하여 Er4d 결합에너지 shift를 조사하고, TEM(transmission electron microscopy)을 이용해 박막의 미세구조를 분석할 것이다.



M
C

Fig.1 Er/Yb가 도핑된 소다라임 유리 박막의 전자현미경 상

Fig.2 Er/Yb가 도핑된 소다라임 유리박막의 X-선 회절 패턴

	(wt%)
	Er/Yb co-doped glass film
Na ₂ O	4.15
SiO ₂	64.25
CaO	21.89
Er ₂ O ₃	9.39
Yb ₂ O ₃	7.33
Total	99.68

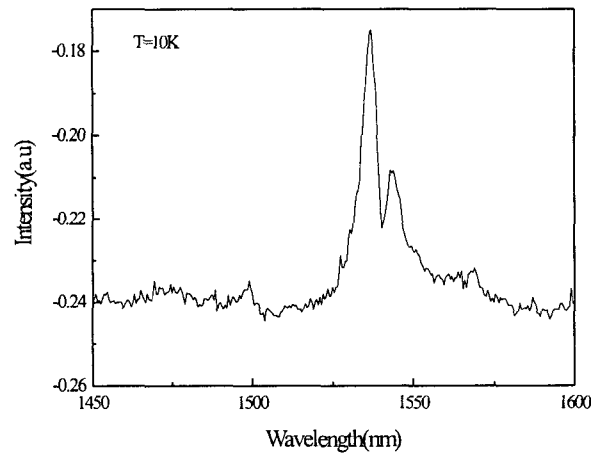


Table.1 Er/Yb가 도핑된 소다라임 유리 박막의 EPMA 분석결과

Fig.3 Er/Yb가 도핑된 소다라임 유리 박막의 PL 스펙트럼

참고문헌

1. Shmulovich, J, "Er³⁺ glass waveguide amplifier at 1.5 μm on silicon" , Electronics Letters, Vol.28 Issue.13 Page(s): 1181~1182, June 1992
2. Righini, G.C, "Active optical waveguide based on Er- and Er/Yb co-doped silicate glasses", Non-Crystalline Solids, Vol.284 Page(s): 223~229, 2001
3. Shuto, K, "Erbium-doped phosphosilicate glass waveguide amplifier fabricated by PECVD" , Electronics Letters , Vol.29 Issue.2 Page(s):139~141, Jan. 1993
4. Kitagawa T, "Amplification in erbium-doped silica-based planar lightwave circuits", Electronics Letters, Vol.28 Issue.19 Page(s): 1818~1819, Sept. 1992