

Combinatorial Laser MBE를 이용한 SHG 소자용 Gd_xY_{1-x}Ca₄O(BO₃)₃ 에피 박막의 성장 제어

김태원¹, 이종호¹, 허기석¹, Yuji Matsumoto², Koinuma Hideomi³

¹한국생산기술연구원, ²Tokyo institute of Technology, ³The University of Tokyo

Gd_xY_{1-x}Ca₄O(BO₃)₃ 단결정은 2차 비선형광학 특성과 수분에 대한 화학적 안정성이 우수하여 2차고조파 발생 (Second-harmonic generation, SHG) 소자용으로 주목을 받고 있다. 이러한 고체 결정을 이용하면, 적외선 레이저를 가시광 및 자외선 영역의 레이저로 파장변환이 가능하므로 광메모리 소자용 광원, 광통신소자, 및 광신호처리 소자 등 다양한 분야에 응용된다. Gd_xY_{1-x}Ca₄O(BO₃)₃ 단결정 성장은 Osaka대학의 Mori 그룹에 의해 1990년대 후반에 이미 성공하였지만⁽¹⁾, SHG소자의 소형화를 위한 고품질 단결정 박막의 성장은 보고된 바 없다. 본 연구에서는 산화물 박막의 성장조건 제어를 단시간에 최적화 할 수 있는 combinatorial Laser MBE (조합형 레이저 분자선 에피 성장법)이라는 장치를 이용하여 세계 최초로 Gd_xY_{1-x}Ca₄O(BO₃)₃ 단결정 박막의 성장에 성공하였다. Gd_xY_{1-x}Ca₄O(BO₃)₃ 단결정박막 성장의 핵심기술인 GdCa₄O(BO₃)₃ (101) 기판 표면의 초평탄화 기술 및 Excimer 레이저의 주파수, 성장 온도 등의 에피 박막성장 조건 제어 방법 등에 관한 결과를 발표한다. 또한 GdCa₄O(BO₃)₃ (101) 기판 위에 성장시킨 Gd_xY_{1-x}Ca₄O(BO₃)₃ 단결정 박막은 Sapphire, MgO 기판 등에 성장시킨 다결정 박막과 비교하여 매우 우수한 SHG 특성을 갖는 것으로 확인 되었다.

[참고문헌]

1. M. Yoshimura, H. Furuya, I. Yamada, K. Murase, H. Nakao, M. Yamazaki, Y. Mori and T. Sasaki, Adv. Solid-State Lasers **26**, 702 (1999)