

2축배향 금속기판을 이용한 YBCO coated conductor 제조를 위한 다층 산화물 박막 제조

정준기, Dongqi Shi, 최수정, Jian Yang, 고락길, 신기철, 박유미,
송규정, 박찬, 유상임*

한국전기연구원 초전도응용연구그룹, 서울대학교 재료공학부*

초전도 선재로의 응용을 위하여 Pulsed laser deposition(PLD)법으로 고온 초전도체 $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ (YBCO) coated conductor를 제조하였다. coated conductor는 금속기판/완충층/초전도층의 구조를 이루고 있는데 완충층은 금속 기판의 집합조직을 초전도층까지 전달하는 역할과 금속기판의 금속이 초전도층으로 확산되어 초전도층의 전기적 특성을 열화시키는 것을 막아주는 확산장벽으로의 역할 등을 수행한다. 완충층의 박막 성장이 제대로 이루어지지 않으면 우수한 초전도 특성을 가지는 초전도층을 얻을 수 없다. 완충층은 금속기판과의 lattice match, thermal match등이 요구되고, 화학적으로 금속기판 및 초전도층과 반응하지 않아야 하며, 금속기판의 산화없이 epitaxial하게 박막증착이 이루어질 수 있는 재료이어야 한다. 이러한 조건을 만족하는 Y_2O_3 , CeO_2 , YSZ 등이 주로 사용되고 있다.

전기연구원에서 YBCO coated conductor 선재를 제조하기 위하여 사용하고 있는 다층 박막의 구조는 YBCO/ CeO_2 /YSZ/ CeO_2 /Ni(002)과 YBCO/ CeO_2 /YSZ/ Y_2O_3 /Ni(002)이며, 최적의 증착조건을 찾기 위하여 성장시 챔버의 산소분압, 완충층의 두께, 기판 온도 등을 변화시켰다. 증착된 완충층 및 초전도층의 집합 조직은 D8-Discover with GADDS(General Area Detector Diffraction System)로 XRD분석을 했고, 미세구조는 SEM으로 관찰하였으며 4전자법을 이용하여 초전도 특성을 측정하였다.

*본 연구는 21세기 프론티어 연구개발사업인 차세대 초전도응용기술개발 사업단의 연구비 지원에 의해 수행되었습니다.