

YBCO Coated Conductor (CC)의 초전도 접합을 위한 최적의 열처리 방법에 관한 연구

H. S. Kim, J. B. Song, N.Y. Kwon, K. L. Kim, H. U. Ahn, H. G. Lee *

Department of Materials Science and Engineering, Korea University, Seoul, Korea

YBCO coated conductor (CC)는 전기적, 열적, 기계적 안정성이 매우 우수하고, 고자기장 하에서의 초전도 특성이 우수하여 초전도 마그넷 응용기기의 경제성과 효율성 개선 및 특수한 응용기기 적용에 적합한 선재로 각광을 받고 있다. 그러나 이러한 응용기기들에 성공적인 적용을 위해서는 초전도 접합 기술 개발이 선행되어야 한다. 일반적으로 열처리를 통한 초전도 층의 결합을 유도하는 초전도 접합의 경우, 대기압 상태에서 안정화재 층으로 존재하는 은(Ag)이 YBCO 보다 낮은 용융점을 가지고 있어 초전도 선재의 열처리 과정 중 초전도 층의 결합이 이루어지기 전에 은의 용융이 일어남으로써 여러 가지 문제가 발생하게 된다. 또한 초전도 접합 시 고온에서의 열처리로 인하여 초전도체 내부의 산소가 자발적으로 빠져나와 초전도 상태인 orthorhombic 구조에서 상전도 상태인 tetragonal 구조로의 상변화가 일어나 초전도성을 잃어버리게 되는 현상이 발생하게 된다. 본 연구에서는 위와 같은 문제점을 해결하고자 조절된 산소분압 하에서 용융확산을 통한 초전도 접합방법에 관한 연구를 실시하였다. 이러한 접합 방법은 산소분압을 조절함으로써 YBCO의 용융점을 낮추어 은의 용융 없이 초전도체 층의 결합을 유도하고, 400 ~ 600 °C의 온도에서 산소분위기를 유지하여 장시간 재열처리 함으로써 산소 손실에 의한 상변화를 보상하여 초전도성을 회복시키는 과정이 필요하다. 따라서 산소분압에 따른 초전도체 층과 은의 용융점 변화와 열처리에 따른 선재의 전기적, 구조적 특성 변화를 살펴보고, 이를 통해 초전도 접합을 위한 최적의 열처리 방법에 관한 연구를 실시하였다.

This work was supported by a grant from the center for Applied Superconductivity Technology of the 21st Century Frontier R&D Program funded by the Ministry of Education, Science and Technology, KOREA, and by Electric Power Industry Technology Evaluation and Planning. It was also supported by Manpower Development Program for Energy & Resources of MKE with YEPRC.