

2축정렬 집합조직을 갖는 YBCO 초전도 박막 선재용 Ni-W-Cu 합금 테이프의 제조 Fabrication of Biaxially Textured Ni-W-Cu Alloy Tapes for YBCO Coated Conductor

정우영^{*,a,b}, 김민우^a, 정규동^c, 박해웅^b, 전병혁^a, 김찬중^a

^a 한국원자력연구소

^b 한국기술교육대학교

^c 고려제강

2축정렬 집합조직을 갖는 우수한 특성의 YBCO 초전도 박막 선재용 금속 기판을 제조하기 위해 분말법을 이용하여 Ni-W-Cu의 3원계 합금 기판을 제조하였다. 기판 제조를 위하여 ball milling에 의해 합금된 분말을 고무 mold에 충전 한 후 200MPa의 정수압(CIP, cold isostatic press)을 가하여 rod 형태로 제작하였다. 이것을 치밀화를 위해 1150°C에서 6시간 동안 소결한 다음 100 μ m의 두께로 압연하였고 최종적으로 1000°C에서 30분 동안 재결정열처리를 하였다.

3원계 합금의 기계적인 강도를 측정하기 위하여 인장시험을 실시하였다. Cu의 함량 증가에 따라 기계적인 강도는 감소하였으나 W의 영향으로 인해 모든 시편에서 순수 Ni에 비해 우수한 기계적 특성을 보였으며 인장 시편에 대한 파단면 관찰 결과, 모든 시편에서 전형적인 dimple rupture 형태의 연성파괴가 일어났으며 잔류기공 또한 관찰되지 않았다.

열처리 온도에 따른 집합조직의 변화를 관찰하고자 400 ~ 1000°C 범위에서 200°C 간격으로 열처리를 실시하였다. 600°C 이하의 온도에서는 낮은 재결정 온도로 인해 합금 기판은 완전한 cube 집합조직을 형성하지 못하고 변형집합조직이 혼재되어 나타났으며, 800°C 이상의 온도에서부터 cube 집합조직을 형성하였다. 극점도 분석 결과, 1000°C에서 재결정 열처리한 시편은 강한 cube 집합조직을 형성하였으며, 반가폭은 in-plane이 6° ~ 8°, out-of-plane이 3° ~ 5°로 매우 우수하였고 순수 Ni 및 Ni-W합금 보다 우수한 집합도 결과를 나타내었다.

keywords : 2축정렬 집합조직, 극점도, 반가폭, in-plane, out-of-plane

감사의 글

본 연구는 21세기 프론티어 연구개발사업인 차세대초전도응용기술개발 사업단의 연구비 지원에 의해 수행되었습니다.