

등온포정반응법에 의한 $YBa_2Cu_3O_x$ 초전도체의
입자 배향과 임계특성 향상

지영아, 서정훈*, 강석중, 윤덕용
한국과학기술원
* 한국원자력연구소

Grain Alignment and Property Improvement of
 $YBa_2Cu_3O_x$ Superconductors by
Isothermal Peritectic Reaction Process

Young- AJee, Jeong-Hun Suh*, Suk-Joong Kang, Duk-Yong Yoon
Korea Advanced Institute of Science and Technology
* Korea Atomic Energy Research Institute

다결정 123의 임계전류밀도를 향상시키기 위하여 여러지의 용융법들이 개발, 이용되고 있다. 이들은 그 방법상의 다소간의 차이는 있으나 미리 제조한 123 시편을 211과 액상이 공존하는 영역으로 가열, 용융시키고, 다시 온도 구배가 있는 상태에서 서냉하여 집합조직을 얻는다는 데에 공통점이 있다. 이러한 방법들은 입계의 약접합 문제를 해결하는데 중점을 두었기 때문에 공정의 어려움에 대한 문제는 간과되어 왔다. 특히 공정이 완료되기까지 매우 오랜 시간을 요하고, 온도 구배를 필요로 하여 제조 가능한 장비와 시편의 길이, 모양 등에 제한을 받으므로 실제 응용에서 긴 wire을 제작하기가 불가능하다는 단점이 있다.

또 123 입자 내에 포획되는 211 입자의 크기 및 양을 제어하는 데에도 어려움이 있다.

본 연구에서는 입계의 약접합 문제와 211 입자에 의한 flux pinning 문제를 동시에 해결할 뿐 아니라 제조 공정도 매우 간단한 등온포정반응법을 개발하고 그 응용 가능성을 보이고자 하였다. 등온포정반응법은 포정반응에 참여하는 211과 액상을 분리 제조하고 포정온도보다 낮은 온도에서 액상을 211 소결체의 외부에서 내부로 용침시켜 123 상을 합성하는 방법이다. 이 방법으로 제조한 123 초전도체에는 온도구배 없이 반응에 필요한 액상을 한 방향으로 공급함으로써 집합조직이 형성되었으며 2-3 μm 가량의 미세한 211 입자들이 123 입자 내에 분산되어 있었다. 또한 포정온도 이하에서 소결 등 기존의 방법으로 제조한 선재의 임계전류밀도 보다 높은 $\sim 1500 A/cm^2$ 의 값을 나타내었다.