

에너지 발전 재료

Fabrication of Electrochemical material for Energy generation

이상헌

Sang Heon Lee*

선문대학교 전자공학과*

Department of Electronic Engineering, Sunmoon University*

Abstract Recently, there has been increased incessantly an interest in research area on energy material for electronic and electric energy generation applications. The proposed material takes an unobtrusive operation into the simple displacing mechanism using chemical impact material. However, this material makes up a radical design, based on the operation of the stoichiometry ratio on the material architecture.

Key Words : ceramic, carbon effect, energy

1. 서 론

초전도를 이용한 전력응용기술이 가속화됨에 따라 초전도 모터, 대용량 자석, 발전기, 가속기용 자석 등에 사용되는 초전도 선재가 개발이 필요하다. 특히 가속기나 핵융합로등 차세대 에너지원에 사용되는 초전도 자석에 사용되는 고자장용 초전도 선재의 개발이 요구되고 있다. 현재 개발 중인 고온 초전도 선재는 입계의 약결합, 이방성 전류흐름 등의 여러 단점으로 인해 초전도 선재의 상업적인 개발하기까지는 많은 노력이 필요하다. 특히 박막선재는 금속기판의 제조부터 완충층의 증착, 초전도체의 증착등 증착공정이 복잡하기 때문에 공정의 재현성을 확보하기 어렵다. MgB_2 는 화학회사에서 순수한 Boron을 만들기 위해 1950년대 초에 개발되어 지난 40여 년이 넘도록 원료재료로 사용되어 왔으며 2001년 초에 처음으로 일본 Akimitsu 교수에 의해 초전도 특성이 발견된 재료이다. 초전도특성을 나타내는 임계전이온도는 Nb_3Sn 과 같은 금속간 화합물 초전도체에 비해 초전도 전이온도가 2배나 높은 39K의 값을 갖고 있다. MgB_2 는 고온초전도체가 아닌 화합물 초전도체의 특성을 갖는 초전도체로서 고온 초전도체가 갖는 이방성 전류흐름이나 입계 약결합 같은 단점이 없다. 또한 박막 선재와 비교해서 초전도 선을 만드는 공정이 대단히 단순하므로 경제성 확보가 용이하다. MgB_2 는 높은 자기장에서 전류특성이 우수하기 때문에 상업적으로 활용되고 있는 Nb_3Sn 선재를 대체할 선재로 각광을 받고 있다. 전력산업에는 20 K에서 가동하는 초전도 변압기, 모터, 발전기 등을 만드는데 사용될 수 있으며 일반 산업에는 의료용 MRI나 고자장 초전도 자석 분야에 활용될 수 있다. MgB_2 는 초전도체로 확인되기 이전에 다른 용도로 개발되어 일반 산업에 활용되고 있었기 때문에 초전도 물질에 대한 특허활용에도 제약요건이 없다. 또한 아직 이 분야 연구가 많이 진행되지 않았기 때문에 국내 연구진이 노력여하에 따라 원천기술을 확보할 가능성이 높다. 따라서 국내 초전도 연구분야에서도 차세대 전력사업의 중심이 될 고전류특성 MgB_2 초전도 선재를 개발할 필요성이 대두되고 있다.

2. 결과 및 토의

MgB_2 초전도 선재는 차세대 성장 동력 산업의 하나인 차세대 반도체 분야의 대구경 웨이퍼 단결정 성장용 초전도 마그네트와 바이오 신약 분야의 단백질 분석용 고해상도 NMR등에서 도체재료로 사용되어질 것으로 기대되어 지고 있다. 향후 전력 및 에너지, 전자, 정보통신, 교통, 생명, 의료, 거대과학, 환경 등 산업 전 분야에 걸쳐 응용되어져 반도체 이후 제 3의 산업혁명을 이끌 것으로 예상되는 초전도기술은 그 막대한 시장규모만큼이나 인류의 생활에 많은 영향을 미칠 것으로 보이며 실용화 시기도 향후 10년 내외로 바로 목전에 와 있다. 유럽초전도산업공동체(CONECTUS)의 전망에 의하면 초전도 관련분야별 현재 및 미래시장 점유율과 세계 시장 규모는 현재로는 세계 시장 규모가 30억 달러 이나 2010년경에는 60억 달러 까지 신장할 것으로 예측하고 있다. 향후 지속적인 특성향상으로 금속계 저온 초전도체를 대체하고 선재화 공정 및 경제성에서 8계 고온 초전도 선재에 비해 비교우위를 가지기 때문에 급격히 늘어나는 초전도 전력 응용기기들의 기본재료로 사용되어져 에너지 사용량의 상당부분을 차지하는 산업체용 motor (>1,000 hp), 변압기, 발전기, 한류기, 자기분리용 자석 분야에 응용이 확대되어질 것으로 전망된다.

* 교신저자) 이상헌, e-mail: shlee@sunmoon.ac.kr, Tel: 041-530-2357
주소: 충남 아산시 양정면 갈산리100 선문대학교 전자공학과