

에너지 저장용 초전도 벌크체의 제조 및 특성

김찬중[†], 박순동, 전병혁

한국원자력연구원 중성자과학연구부
(cjkim2@kaeri.re.kr[†])

세라믹 고온초전도체는 에너지 저장장치의 핵심소재로 사용된다. 초전도 플라이휠 에너지 저장장치(Superconductor flywheel energy storage system)는 전기 에너지를 운동 에너지로 변환하여 저장하는 친환경, 고효율 에너지 저장장치이다. 에너지를 최소화하는데 사용되는 초전도 베어링은 고온초전도체와 영구자석으로 구성된다. 베어링에는 희토류계 초전도 물질(RE-Ba-Cu-O, RE:Rare-earth elements)가 사용된다. 베어링의 효율은 영구자석의 자력크기, 초전도체의 자기부상력과 포획자력에 비례한다. 에너지 저장효율을 높이려면 고온 초전도체의 임계전류밀도(초전도체 내부에 흘릴 수 있는 전기량)를 높이고, 초전도 결정립의 크기를 키워야 한다. 결정크기를 키우는 공정으로 종자결정성장법(Seed growth process)이 사용된다. 초전도체 제조공정은 분말의 성형, incongruent melting을 포함하는 부분 용융, 액상에서의 입성장, 포정반응을 통한 초전도 결정의 성장과정을 포함한다. 본 발표에서는 초전도 에너지 저장장치의 기본 원리, 초전도 베어링의 구성, 베어링용 초전도체의 제조방법과 특성(자기부상력과 포획자력) 평가기술, 차세대 에너지 저장장치로서의 초전도 플라이휠 에너지 저장장치의 전망에 대해 요약하였다.

Keywords: 에너지 저장, 초전도체, 베어링, 결정 성장법, 자기부상력

Decalcomanie of flat-tubular segmented SOFC cell bytranscription-method and output characteristics according to buffer Layer

구자빈, 최병현^{*†}, 지미정^{*}, 이미재^{*}, 안용태, 황해진^{**}

인하대학교, 한국세라믹기술원, *한국세라믹기술원, **인하대학교
(emplab1@kicet.re.kr[†])

연료전지는 전기화학반응을 이용한 발전 장치로서 기존 장치에 비하여 발전 효율이 높아 화석연료를 사용하면서 현재 당면 과제인 CO₂ 배출량 절감이 가능하고, 환경 보전성이 우수하여 미래의 전원으로 많은 연구개발이 진행되고 있다. 특히 제3세대 연료전지라 불리는 고체산화물 연료전지(Solid Oxide Fuel Cell이하 SOFC)는 고가의 외부 개질 장치 없이도 연료가 갖는 화학에너지를 연소과정 없이, 공기와 H₂, CO, CH₄와 같은 환원성 가스를 공급받아 600~1000°C에서 전기화학적 반응을 통하여 직접 전기를 얻는 방식이며, 낮은 소음과 진동으로 인하여 온 사이트(On-site) 발전이 가능한 장점이 있는 연료전지이다.

Decalcomanie는 전사용지에 Screen printing하여 건조 후 coating하는 방법으로 기존의 여러 coating 방법보다 다전자셀 제작이나 Buffer layer의 적용이 용이하고, 소재의 크기나 두께조절이 간편하며, 구성층의 표면조도나 굴곡에 대응이 용이한 방법이다.

새로운 Decalcomanie를 사용하여 평관형 다전자식 SOFC Cell 제작 및 각 Buffer layer에 적용, Screen printing법과 동일한 Cell 제조 후 MPD와 Impedance 분석을 통하여 Support 위에 전사지를 이용, 적층한 Cell의 전기화학적 특성에 관하여 분석하였다.

Keywords: Decalcomanie, Solid Oxide Fuel Cell, buffer layer