

C-13

Thermo-Mechanical Fatigue Analysis of Ribbon Wire/Ag Electrode Interfaces for PV Module

박노창, 홍원식¹, 한창운¹, 김동환^{2,†}

전자부품연구원 신뢰성물리연구센터(고려대 신소재공학과), ¹전자부품연구원 신뢰성물리연구센터, ²고려대학교 신소재공학과 (donghwan@korea.ac.kr[†])

In this presentation, We monitored weather data, such as global irradiance, ambient temperature, temperature of PV module, relative humidity and windspeed for 2 years, for determining accelerated test condition. then, we determined the temperature limit of accelerated test through weather data and FEM analysis. Detailed procedures will be summarized in this work. After analysing outdoor stress such as thermal stress, we decided main failure modes and mechanisms of PV module, especially solder joint of ribbon wire. we carried out the measurement of material properties such as thermal expansion coefficient for planning of accelerated test. we designed accelerated test based on FEM analysis results. we carried out thermal cycling test with 1 cell mini module for 3 months. We monitored the change of electrical performance every 1 week such as Voc, Isc, Pmax, etc. and then, we analyzed the ribbon wire/electrode interfaces. Detailed results will be summarized in this work.

Keywords: Ribbon wire, Solder, Fatigue, CTE, Crack

C-14

자기펄스압축성형법 및 방전 플라즈마 소결법의 연속공정을 이용한 95%Bi₂Te₃-5%Bi₂Se₃ 소결체제조 및 열전특성평가

이철희, 김효섭, 김택수¹, 구자명, 홍순직[†]

공주대학교 신소재공학부, ¹한국생산기술연구원 에코공정연구부 (hongsj@kongju.ac.kr[†])

열전재료는 열과 전기에너지의 상호 변환이 가능한 재료로 이를 이용한 응용제품의 개발이 크게 주목을 받고 있으며, 특히 Bi₂Te₃계 합금의 경우 상온에서 가장 우수한 성능지수를 가지는 재료로 많은 연구가 진행되고 있다. 그러나 기존의 Bi₂Te₃계 합금은 일방향응고법으로 제조되어 많은 시간과 비용을 필요로 하고, 특히 C축의 Van der Waals 결합으로 인해 기계적 강도가 약하다는 단점이 있었다. 최근 분말야금법을 이용하여 기계적강도를 높이고, 격자산란에 의한 열전도도의 감소로 성능지수를 높일수 있는 방법들이 제시되고 있다. 본 연구에서는 급속응고공정인 가스분무법을 이용하여 n-type의 95%Bi₂Te₃-5%Bi₂Se₃분말을 제조하였고, 이 재료의 경우 성형조건에 따라 조직이 쉽게 변하기 때문에 이를 제어하기 위해 단시간동안 고압으로 성형가능한 자기펄스압축성형법(Magnetic Pulsed Compaction)을 이용하여 성형체를 제조하였다. 제조된 성형체는 밀도를 증가시키고 결정립성장을 억제시킬수 있는 방전플라즈마소결법(Spark Plasma Sintering)을 이용하여 소결체로 제조되었으며, 각각의 공정이 열전성능에 미치는 영향을 고찰하였다. OM (Optical Microscope) 및 SEM (Scanning Electric Microscope)을 이용하여 미세구조를 관찰하였고 XRD (X-Ray Diffraction)를 이용하여 상의 변화를 분석하였으며, 상온에서 경도를 측정함으로써 공정조건에 따른 기계적강도를 비교하였다. Seebeck계수는 시편의 양단에 온도차를 주어 발생하는 기전압을 측정하여 계산하였고, 전기비저항은 4point probe방법으로 측정하였다. 전하이동도 및 전하농도는 Hall측정으로부터 구하였고 열전도도를 측정하여 종합적인 열전성능을 평가하였다.

Keywords: Bi₂Te₃, 자기펄스압축성형, 방전플라즈마소결