

YAG레이저를 이용하여 작동되는 PTC 서미스터

The Analysis of Characterization of YAG Laser Remote-Controled PTC Thermistor

신경섭, 최승철, 박영동*

아주대학교 기계 및 산업공학부 재료전공

*아주대학교 기초과학부 화학전공

서론

PTC 서미스터의 응용은 보다 넓은 범위로 확산되어지고 있으며, 최근에 이르러서 서미스터 자체의 개량, 특성 개량, 신기능 추가, 복합화, 소형화, 고신뢰화, 고기능성화등 센서의 지능화를 위한 기술 개발이 발전과 온도 센서로써만의 서미스터가 아닌 풍속 센서, 습도 센서, 수위 감지 센서, 가스 센서, 풍향 센서로 하이브리드화하여 용도의 확대를 다양화하여 가고 있다. 또한 의미에 있어서도 “열에너지의 이동에 따른 저항치가 변화하는 소자”점점 그 응용 분야를 넓혀 가고 있다. 그래서 현재까지는 대부분의 PTC thermistor에 직접적으로 열을 가하여 온도변화에 따른 저항 변화를 관찰하는 형태였으나, 본 실험에서는 저항성이 좋고, 에너지밀도가 높고, 집광성이 뛰어난 YAG레이저를 이용해서 PTCTCR 특성을 관찰하여 원격 제어를 하는 시도를 하였다.

본론

본 연구에서는 원반 형태의 큐리점이 50~100℃, 저항이 0.5~50Ω인 시중에서 시판중인 BaTiO₃ PTC thermistor를 이용하였다. 이같이 준비된 원반 시편에 전극을 전면에는 레이저 광선이 집중되는 곳을 원형 형태로 약 6mm정도를 제외한 둘레를 형성하였고, 후면에는 전체면에 전극을 형성하였다. 이 시편에 파장과 파워가 각각 355nm, 1064nm과 200mJ/pulse, 121mJ/pulse인 YAG레이저(Continuum사)를 이용해서 레이저를 조사하였다. 이 시편을 잡고 있으며 저항을 측정할 탐침을 고정하면서 온도를 측정할 열전쌍을 고정시킬 홀더는 절연 물질을 이용하였다. 레이저가 조사되고 있는 상태에서 시편의 온도 변화와 저항 변화를 동시에 측정이 가능하도록 하기위해서 두 대의 Digital Multimeter(Advantest model-TR6846)를 이용하였다.

결론

이 실험의 결과 YAG레이저를 이용하였을 경우에 나타나는 PTCTCR효과에 영향을 미치는 인자로 밝혀진 것은 레이저의 파워출력, 큐리점, 내부저항, 시편의 두께등이었다. 여기에서 가장 큰 영향을 미치는 인자는 레이저의 파워출력이었다. PTCTCR효과가 확실하게 나타나게 하려면 파워출력이 커야하고, 큐리점이 높을수록 크고, 내부저항도 높을수록 크게 나타났으며, 시편은 얇을수록 효과가 크게 나타났다.

참고문헌

- 1) W. Heywang, Solid-State Electronics Vol. 3, pp. 51-58 (1961).
- 2) S. Desu and D. Payne, J. Am. Ceram. Soc., Vol. 73, No. 11, pp. 3407-3415 (1990).