

나노구조체 합성을 통한 열저항 제어기술 개발

Study of synthesized nano materials for thermal resistivity control

심이레^{a*}

^{a*}한라대학교 기계자동차공학부 (E-mail:elshim@halla.ac.kr)

초 록: 졸겔 방법으로 산화금속 나노구조체를 합성하고, 이를 균질하게 코팅하는 방법을 개발하여 창호의 단열 효과를 증대시키는 기술을 개발할 수 있었다.

1. 서론

화석 에너지 고갈에 따라 에너지를 효율적으로 관리하는 것이 관심을 끌고 있다. 이 중 냉, 난방 중 창호에서 손실되는 에너지는 주택에서 손실되는 에너지의 많은 부분을 차지하고 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 가시광선은 통과시키고, 열선은 차단하는 코팅 및 필름 제품은 대형 빌딩, 고급 주택 창문에 광범위하게 사용되고 있으며, 앞으로 점차 사용처는 증가 할 것으로 판단된다. 하지만 기존의 박막 증착 방식인 스퍼터링과 같은 금속 박막 증착은 효율이 낮고 높은 비용이 필요하다. 또한 박막 증착시 진공 분위기에서 만들어져야 하기 때문에 진공 챔버가 필요하게 되는데, 이는 산업화를 위한 대면적으로 제작하기는 어려움이 따른다. 따라서, 나노구조체 등의 합성 및 상압, 액상의 방법으로 코팅할 경우 이러한 문제점을 해결할 수 있을 것으로 판단되었다. 이러한 흐름에 따라 복사열은 차단하고 가시광선을 통과시키기 위한 균일한 크기의 전도성 나노분말의 합성 및 코팅방법을 개발하여 열저항을 조절하고자 하였다.

2. 본론

일반적으로 자외선 및 적외선을 차단하기 위해서는 산화금속 및 금속층을 얇게 증착시킨 박막을 이용한다. 이러한 박막의 두께, 밀도 등을 조절하면 가시광선의 투과율은 향상시키고 물질에 따라 자외선과 적외선을 차단 할 수 있다. 이는 2차원 형태의 박막 뿐만 아니라 나노구조체에서도 가능할 것으로 판단하였고, 본 연구에서는 다양한 합성 방법 중 Sol-Gel 방법을 이용한 0차원의 나노입자를 합성하였고, 딥코팅과 같은 2차 공정을 이용하여 유리판이나 폴리머 기판에 증착하여 열 복사 및 전도를 조절하였다. 산화아연 나노 입자를 합성의 원료가 되는 물질과 계면활성제를 넣고 Sol-Gel 방법을 사용하여 제조한 산화아연 나노 입자의 특성분석과 아울러 이를 UV-Vis 영역에서의 스펙트럼 분석을 통하여 박막의 자외선 차단 효과를 확인하였다. 적외선 영역의 차단을 위하여 마찬가지로 Sol-Gel 방법을 이용하여 제조한 FTO 나노 입자를 딥코팅 방식으로 증착하였고, 입자의 크기 및 특성을 분석하였다. 가시광선 영역에서는 높은 투과율을 가지고 열선을 차단시키기 위하여 산화아연 계열의 물질과 FTO 나노입자의 적층 구조를 만들었다. 이렇게 증착된 기판을 UV-VIS-NIR의 측정을 통하여 적외선 영역과 자외선 영역의 차단 효과를 확인하였다.

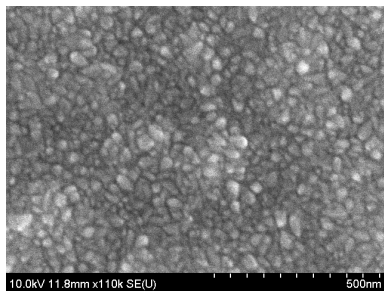


Fig. 1. SEM image of Coated FTO nanoparticles on Glass

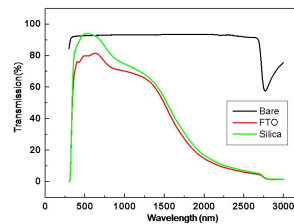


Fig. 2. FTO coated UV-Vis-IR spectra of Bare, FTO nanoparticle and Coated anti reflecting

3. 결론

산화아연과 FTO 나노구조체를 졸겔 방법으로 합성하였고, 이렇게 합성된 구조체를 딥코팅 방법을 이용하여 균질하게 증착할 수 있었다. 이렇게 증착된 유리기판의 UV-Vis-NIR 스펙트럼 분석 결과로써 가시광선 영역은 80%의 투과율을 확보할 수 있었고, 적외선은 50-60%의 차단을, 자외선 영역은 90%의 차단을 시켰다. 이를 활용한다면 창호의 열차단 기술에 적용할 수 있을 것으로 기대된다.