

[S-06]

여러 가지 필름들의 접촉각을 이용한 표면에너지와 AFM을 이용한 응착력과의 비교

조정래, 나종주, 남기석, 권식철
한국기계연구원

MEMS소자 상용화를 위해서는 높은 접촉각, 저응착, 저마찰, 저마모특성의 소자개발이 요구된다. 이러한 특성을 가지기 위해 많은 연구가 진행되고 있다. 그중 표면처리를 통한 연구들이 이루어지고 있다. 표면처리 방법으로는 표면형상의 변화와 화학적 성질의 변화 등이 있다. 본 연구에서는 여러 가지 필름들의 표면에너지와 응착력을 비교하였다. Si-wafer(100), DLC(Diamond Like Carbon) film, Al_2O_3 , SiO_2 , PTFE film들의 접촉각 측정을 통하여 표면에너지를 구하였고, AFM(Atomic Force Microscopy)을 이용하여 응착력을 구하였다.

MEMS소자는 제조 특성상 수분환경에 노출되기 쉬우므로 모세관력에 의한 응착을 일으킬 수 있다. 이를 방지하기 위하여 소수성을 가지도록 표면을 고안 하여야 한다. 표면에너지에 대한 이해는 이러한 응착 문제를 감소시킬 수가 있다. 이를 위해 여러 종류의 용액을 이용하여 여러 가지 필름들의 접촉각을 측정하였고 Geometrical mean method, Lewis acid base method를 이용하여 표면에너지를 각각 구하였다. MEMS소자는 구동을 위해 면대면, 점대면, 점대점으로 접촉을 하기 때문에 제조 과정 초기에는 직접 접촉각 측정으로 표면에너지를 구할 수가 있지만 복잡한 구조로 제작되는 후기단계에서는 어려우므로 AFM(Atomic Force Microscopy)을 이용한 응착력과의 비교 연구는 MEMS소자 제조과정 중의 각 필름들의 표면특성을 이해하는 중요한 자료가 될 것으로 생각된다.

[참고문헌]

1. Roya Maboudian, Roger T. Howe, "Adhesion in surface micromechanical structures" J. Vac. Sci. Technol. B 15(1), 1-20, (1997)
2. K. Trojan, M. Grischke, and H. Dimigen, "Network Modification of DLC Coatings to Adjust a Defined Surface Energy" phys. stat. sol. (a) 145, 575-585, (1994)