

Wetting Behaviour of a a-C:H:Si:O Film Coated Nano-scale Structured Surface

김태영^{a,c*}, Bialuch Ingmar^b, Klaus Bewilogua^b, 오규환^c, 이광렬^a

^a한국과학기술연구원 미래기술연구본부 · ^bFraunhofer IST · ^c서울대학교 재료공학부

1. 서론

초 척수 성을 발현하기 위하여 표면의 화학적 특성과 물리적 구조를 조절하는 방법이 최근 많은 관심을 받고 있다. 본 연구에서는 실리콘 표면에 대한 금속 점 형성공정과 표면 식각공정을 이용하여 다양한 형태의 표면 조도를 가진 표면을 얻었으며, 이 기판위에 a-C:H:Si:O 박막을 증착함으로써 초 척수 특성을 가진 표면을 제조하였다. 또한 실험에서 얻어진 표면에 대한 열역학적 에너지 계산을 통하여 젖음 특성의 변화원인을 분석하였다.

2. 본론

금속 박막을 실리콘 기판위에 증착 후 열처리를 통하여 나노 크기의 금속 점을 제조한 후 CF_4 플라즈마 가스로 표면 식각 공정을 실시하였다. CF_4 플라즈마 가스에 의한 식각 공정중 O_2 가스의 첨가여부에 따른 표면 식각 형상의 차이를 이용, 단일 조도 표면과 이중 조도를 가진 표면을 형성하였다. 표면 형상이 조절된 시편위에 척수성 a-C:H:Si:O 증착을 통하여 균일한 화학특성을 가진 표면을 제조하였다.

3. 결과

단일 조도 표면의 경우 표면에 형성된 돌기의 크기에 따라 물에 대한 접촉각이 134° , 110° 로 조도가 발생하지 않은 평판(93°)보다 증가하며, 접촉각 이력치는 50° 가량을 보였다. 하지만 이 두 가지의 조도가 동시에 형성된 이중 조도 표면에 척수성 박막을 증착한 결과, 물에 대한 접촉각이 159° 로 초 척수 특성을 나타내었으며 접촉각 이력치는 5° 로 매우 낮은 값을 나타내었다. 이중조도 표면이 단일 조도 표면들의 복합구조라는 점을 감안하면, 초 척수성의 증진의 원인은 이중조도 표면의 형성으로 생각할 수 있다. 실험에서 얻어진 표면형상에 대한 물방울의 접촉형상에 따른 자유에너지 변화를 계산한 결과 이중조도 표면은 단일조도 표면에 비하여 물방울이 표면에서 분리되는 에너지가 매우 낮음을 알 수 있었다. 이상의 결과로부터 이중조도에서의 초 척수성과 낮은 접촉각은 물방울의 분리에너지가 낮아짐으로 발생하는 현상으로 생각된다.