

무잔류층 임프린팅을 이용한 자기 조립 단분자막 패턴 형성에 대한 연구

양기연, 김종우, 이현†

고려대학교 신소재공학과
(heonlee@korea.ac.kr†)

자기 조립 단분자 막 (SAM)은 분자의head group이 기판의 표면과 화학적 결합을 이루며 형성된 단 분자 막으로 분자의 terminal group의 특성에 따라 기판의 표면 특성을 조절할 수 있어 기판의 표면 특성을 개질 함은 물론 화학 센서, 산화 방지막 등 매우 광범위한 분야에 이용되고 있다. 이러한 표 면 특성을 개질할 수 있다는 점을 이용하여 micro-nano device에 적용하기 위해서는 sub-micron 급으 로 패턴닝 된 자기 조립 단분자 막이 필요하다. 기존에는 micro-contact printing 기술, dip-pen lithography 기술 등을 사용하였으나, 위의 기술들은 대면적에 적용하기 어렵고, throughput이 낮기 때 문에 이러한 점을 개선할 수 있는 기술이 필요하다. Nano imprint Lithography(NIL) 기술은 딱딱한 stamp 표면에 있는 패턴을 가열, 가압 공정을 이용하여 기판에 전사하는 기술로 대면적에 패턴 형성 이 용이하고, 생산성이 높은 기술이다. 이러한 일반적인 NIL 방법은 고분자 패턴 형성 후 필연적으 로 잔류층이 남기 때문에, imprinted 패턴을 barrier로써 이용하기 위해서는 oxygen plasma etching을 이 용하거나 혹은 solvent를 이용하여 잔류층을 제거하여야 하는데, 이러한 잔류층제거 공정 시에 critical dimension의 변화가 발생할 수 있으며, 고분자 패턴의 열화가 발생할 수 있다. 이와 같은 문제의 근본 적인 해결을 위해서는 잔류층이 매우 조금 남아있거나 거의 없도록 임프린팅을 진행해야 한다. 본 연 구에서는 thermal monomer resin NIL 기술을 이용하여 Si, SiO2 wafer 위에 잔류층이 거의 없는 고분 자 패턴을 형성하고 이를 이용하여 SAM 패턴을 형성하였다. 이렇게 형성된 SAM 패턴을 AFM과 LFM을 이용하여 확인하였고, hydrophobic한 SAM 패턴과 piranha treatment한 SiO2의표면 에너지의 차 이를 이용하여 선택적으로 은 나노 입자 증착에 성공하였다.

Keywords: nano imprint lithography, 무잔류층 임프린팅, 자기 조립 단분자막

유리를 침투시킨 고강도 지르코니아 다공체 제조 및 수산화 아파타이트 형성

박영기†, 지미정, 최병현, 김세기, 이미재, 김철영*

요업기술원; *인하대학교
(ykey1018@hanmail.net†)

뼈 이식재료로 사용하기 위하여 많은 세라믹 다공체들이 연구되고 있다. 그러나 수산화 아파타이트나 칼슘 인산염계 결정들로 만들어진 다공체들은 압축강도가 2MPa이하로 실제 응용에는 많은 어려 움이 있다. 따라서 본 연구에서는 우선 높은 압축강도를 가지는 다공체를 제조하였고, 그 이후 생체 유리(45S5)를 코팅하여 표면활성을 부여하였다.

30ppi의 우레탄 스폰지에 지르코니아 슬러리를 코팅한 다음 소결하여 지르코니아 다공체를 얻었 다. 이 때 우레탄 스폰지가 차지하던 자리는 빈자리로 남게 되는데 이 빈자리를 채우기 위하여 진공 으로 유지시킨 상태에서 지르코니아 슬러리를 반복적으로 코팅하였다.

이렇게 만들어진 다공체에 반복적으로 지르코니아 슬러리를 코팅하여 골격의 두께를 증가시켜 다 공체의 압축 강도를 증진시켰을 뿐만 아니라, 기공의 크기도 줄일 수 있었다. 5회 코팅한 시편의 경 우골격의 두께는 60µm이었고, 기공 크기는 600µm이었으며, 이 때의 압축 강도는 6.3MPa이었다.

SEM 이미지 관찰을 통하여 슬러리를 코팅하여 만들어진 다공체의 골격 내부에 많은 기공들이 존 재하고 있음을 확인할 수 있었고, 이러한 작은 기공들을 없애기 위하여 유리를 침투시켰다. 유리를 침투시킴으로써, 압축 강도가 최대 9.5MPa까지 증진된 다공체를 얻을 수 있었다.

유리가 침투된 지르코니아 다공체에 45S5를코팅한 다음 1200℃에서 열처리하였다. 이렇게 만들어 진 시편을 생체 유사용액에 반응시킨 후 SEM 관찰을 통하여 표면에 수산화 아파타이트가 형성되었 음을 관찰할 수 있었고, 이로써 표면에 생체 활성이 부여되었음을 확인할 수 있었다.

Keywords: 지르코니아, 다공체, 수산화아파타이트, 압축강도