C-7

무잔류층 임프린팅을 이용한 자기 조립 단분자막 패턴 형성에 대한 연구

양기연, 김종우, 이헌†

고려대학교 신소재공학과

(heonlee@korea.ac.kr†)

자기 조립 단분자 막 (SAM)은 분자의head group이 기판의 표면과 화학적 결합을 이루며 형성된 단분자 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 표면 특성을 개질할 수 있다는 점을 이용하여 micro-nano device에 적용하기 위해서는 sub-micron 급으로 패터닝 된 자기 조립 단분자 막이 필요하다. 기존에는 micro-contact printing 기술, dip-pen lithography 기술 등을 사용하였으나, 위의 기술들은 대면적에 적용하기 어렵고, throughput이 낮기 때문에 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 형성이 용이하고, 생산성이 높은 기술이다. 이러한 일반적인 NIL 방법은 고분자 패턴 형성 후 필연적으로 잔류층이 남기 때문에, imprinted 패턴을 barrier로써 이용하기 위해서는 oxygen plasma etching을 이용하거나 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 근본적인해결을 위해서는 잔류층이 매우 조금 남아있거나 거의 없도록 임프린팅을 진행해야 한다. 본 연구에서는 thermal monomer resin NIL 기술을 이용하여 Si, SiO2 wafer 위에 잔류층이 거의 없는 고분자 패턴을 형성하고 이를 이용하여 SAM 패턴을 형성하였다. 이렇게 형성된 SAM 패턴을 AFM과 LFM을 이용하여 확인하였고, hydrophobic한 SAM 패턴과 piranha treatment한 SiO2의표면 에너지의 차이를 이용하여 선택적으로 은 나노 입자 증착에 성공하였다.

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

C-8

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 2㎫이하로 실제 응용에는 많은 어려움이 있다. 따라서 본 연구에서는 우선 높은 압축강도를 가지는 다공체를 제조하였고, 그 이후 생체유리(45S5)를 코팅하여 표면활성을 부여하였다.

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

이렇게 만들어진 다공체에 반복적으로 지르코니아 슬러리를 코팅하여 골격의 두께를 증가시켜 다공체의 압축 강도를 증진시켰을 뿐만 아니라, 기공의 크기도 줄일 수 있었다. 5회 코팅한 시편의 경우골격의 두께는 60㎛이었고, 기공 크기는 600㎛이었으며, 이 때의 압축 강도는 6.3㎫이었다.

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

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

Keywords: 지르코니아, 다공체, 수산화아파타이트, 압축강도