

HMDS와 수소를 이용한 플라즈마 공정 제어를 통한 소수성을 가지는 SiO<sub>x</sub>C<sub>y</sub>H<sub>z</sub> 박막합성

Hydrophobic characteristic of SiO<sub>x</sub>C<sub>y</sub>H<sub>z</sub> film by controlling the plasma process for HMDS precursor with hydrogen gas

이준석\*, 진수봉, 최윤석, 최인식, 한전건  
 성균관대학교 신소재공학과, 플라즈마 나노 신소재 연구소  
 E-mail: platinum87@skku.edu

**초 록:** 일반적으로 낮은 표면에너지는 표면조도 및 표면 화학구조에 의하여 제어된다.[1] 이 실험에서는 SiO<sub>x</sub> 박막의 표면에너지를 낮추기 위하여 인가전력을 제어하였으며, 동시에 표면 조도를 변화하였다. 인가전력의 의한 표면 조도 및 화학구조를 AFM과 FT-IR로 분석을 하였다. 더하여, 표면에너지의 변화를 접촉각 측정기로 측정하였다.

1. 서론

최근 소수성 박막은 가전제품, 자동차, 건축자재 등 많은 곳에 적용이 되고 있다. 대부분 소수성 박막 증착은 고온에서 이루어지고 있으며, 한정된 공정 및 긴 코팅시간 등 여러 문제가 있다. 더하여, 폴리머 기판은 열에 취약하여 저온공정을 필요로 한다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 플라즈마를 이용하여 다양하게 증착을 시도하고 있다.[2, 3] 대표적인 공정은 PECVD 공정이다. 소수성 박막 증착시 중요한 부분은 표면조도의 제어이다.

본 연구에서는 저온에서 간단한 공정을 통하여 폴리머 기판에 소수성 박막을 합성하였다. 박막의 표면 조도 및 표면에너지를 AFM과 Contact angle를 통하여 관찰하였다. 더하여, 박막표면의 화학구조는 FT-IR를 이용하여 분석하였다.

2. 본론

2.1. 인가전력에 따른 표면 변화

Fig 1.에서는 SiO<sub>x</sub>C<sub>y</sub>H<sub>z</sub>박막을 증착하는 PECVD 시스템을 나타낸 것이다. 이 시스템에서는 저온공정이 가능하다. Table 1에서 다양한 공정조건을 나타내었다. 공정을 하는데 있어서 기저 진공은 <math>0.3 \times 10^{-2}</math> Torr 이고, 기판은 유리 기판 및 폴리머 기판을 사용하였다. 증착공정 전에 프리커서와 수소를 같이 넣은 후에 RF power (13.56MHz)를 인가하였다.

Table 1. Process parameters

Parameters	Conditions
초기압력	약 $0.3 \times 10^{-2}$ Torr
공정압력	$1.6 \times 10^{-1}$ Torr
RF power	60 W - 140 W
온도	Room temp.
전극과 기판사이의 거리	70 mm

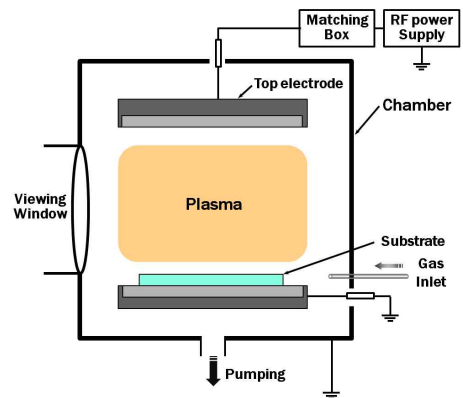


Fig. 1. SiO<sub>x</sub>C<sub>y</sub>H<sub>z</sub>을 합성하기 위한 PECVD의 모식도

2.1.1 인가전력에 따른 접촉각 변화

인가전력에 따른 접촉각 변화를 Fig 2.에서 확인 할 수 있다. 그림과 같이 인가전력이 증가함에 따라 접촉각이 증가하였다. 파워가 60 W에서 120 W로 증가함에 따라 크게 변화가 없었지만 140 W에서는 크게 향상되는 것을 확인하였다. 140 W에서 약 140도의 접촉각을 얻었다.

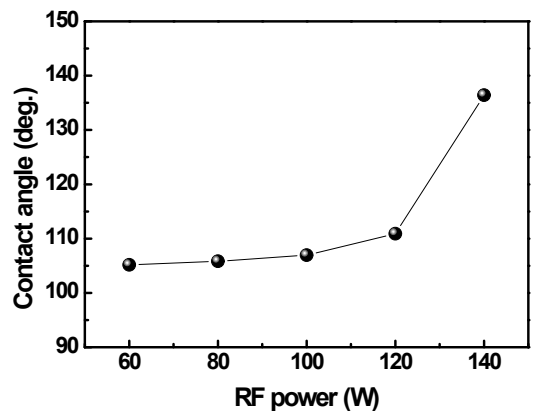


Fig. 2. 인가전력에 따른 접촉각의 변화

### 2.1.2. 표면 조도의 변화

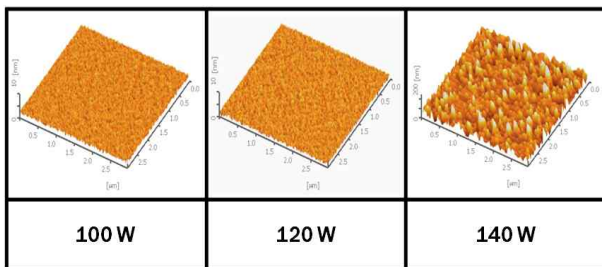
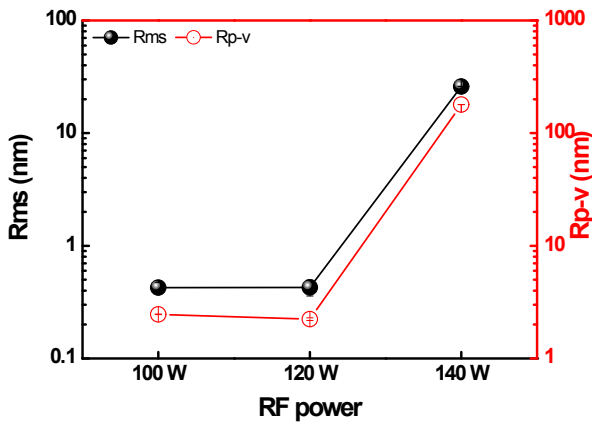


Fig 3. Surface morphology of  $\text{SiO}_x\text{C}_y\text{H}_z$

Fig 3.는 인가전력의 증가에 따른 표면 조도의 변화를 나타내었다. 공정조건이 100 W와 120 W에서는 Rms가 1nm 미만으로 나타났지만, 140 W에서는 Rms가 10nm이상으로 크게 증가를 하였다. 인가전력이 140 W이상에서는 표면조도가 거칠어지며, 이로 인하여 표면 에너지가 낮아진 것을 Contact angle과 AFM 데이터에서 확인하였다.

### 3. 결론

$\text{SiO}_x\text{C}_y\text{H}_z$  박막을 PECVD 시스템을 이용하여 저온에서 증착하였다. 표면에너지는 표면 조도의 변화에 의하여 크게 변화는 것을 확인하였다. 더하여, FT-IR분석을 통하여 표면에  $-\text{CH}_x$ 기가 많이 형성되는 것을 확인하였으며, 적당한 표면조도 및 화학구조에 의하여 140도 이상의 접촉각을 가지는 것을 확인하였다.

### 4. 사사

The authors are grateful for the financial support provided by the National Research Foundation of Korea (NRF) through the Institute for Plasma-Nano Materials at Sungkyunkwan University.

### 참고문헌

1. Su B. Jin, Yoon S. Choi, In S. Choi, Jeon G. Han, Thin Solid Films, 517(2011), 6763-6768
2. F. Benitez, E. Martinez, J. Esteve, Thin Solid Films 377-378(2000), 109-114
3. M. Goujon, T. Belmonte, G. Henrion, Surf. & Coatings Technology 188-189(2004) 756-761