

[III-56]

Toluene precursor를 사용하여 PECVD에 의해 증착된 low- k 유기박막의 증착온도의 특성

권영춘, 주종량*, 정동근

성균관대학교 물리학과, *성균관대학교 진공과학공학과

반도체 소자의 고집적화 및 고속화에 따라 다층 금속배선에서의 RC 지연이 전체 지연의 주된 요소로 되고 있다. 이런 RC 지연을 줄이기 위해서 현재 다층 금속배선의 층간 절연막으로 사용하고 있는 SiO₂ 박막($k \sim 3.9$)을 보다 낮은 유전상수(low- k)를 가지는 물질로 대체할 것이 요구된다. 층간 절연막으로서 가져야할 가장 중요한 특성은 낮은 유전상수와 높은 열적안정성($\geq 450^\circ\text{C}$)이다.

본 연구에서는 Toluene을 precursor로 사용한 PECVD방법으로 low- k 유사중합체 유기박막을 성장시켰으며 부동한 온도에서 성장된 박막의 특성을 비교하여 증착온도가 박막의 특성에 미치는 영향에 대하여 조사하였다.

유사중합체 유기박막은 platinum(Pt)기판과 silicon 기판위에 같이 증착되었다. Precursor는 40°C 로 유지된 bubbler에 담겨지고 증발된 precursor molecules는 Argon(Ar:99.999%) carrier 가스에 의해 process reactor내부로 유입된다. Plasma는 RF(13.56MHz) generator로 연결된 susceptor 주위에 발생시켰다. Silicon 기판위에 증착한 시편으로 Fourier transform infrared (FTIR) spectra 및 열적안정성을 측정하였고, Pt 기판위에 증착한 시편으로 Al/유기박막/Pt 구조의 capacitor를 만들어 k 값 및 절연성을 측정하였다. Capacitance는 1MHz 주파수에서 측정하였다. 열적안정성은 30분동안 Ar 분위기에서 annealing하기 전후의 증착막의 두께의 변화를 측정함으로써 조사하였으며 유기박막의 두께는 surface profilometer로 측정하였다.

증착온도가 45°C 에서 150°C , 250°C 로 높아짐에 따라 k 값은 높아졌지만 대신 열적안정성은 좋아졌다. plasma power 30W인 경우 45°C 에서 증착했을 때 유전상수는 2.80으로 낮았지만 400°C 에서 30분 동안 열처리한 후 두께가 49% 감소하였다. 그러나 250°C 에서 증착했을 때 유전상수는 3.10으로 좀 높아졌지만 열적으로는 400°C 까지 안정하였으며 450°C 에서도 두께의 감소는 8%에 불과했다.