

T-형 패턴형성을 위한 포토레지스트 특성

(The properties of photoresist for T-shape pattern formation)

박병선, 유형준, 이대엽*, 김성주*

한국전자통신연구소 반도체연구단, *금호화학연구소

1. 서론

HEMT(high electron mobility transistor) 등의 고속소자가 요구하고 있는 T-형상의 gate metal 형성기술로 주로 사용되고 있는 다층레지스트(MLR)공정을 이용한 전자빔 리소그래피 대신에 광리소그래피 방법에서의 단일 레지스트 공정만으로 T-형 레지스트 형상을 얻을 수 있는 i-선용 포토레지스트 합성방안을 연구하였다.

2. 실험

T-게이트 형성에 적합한 레지스트 프로파일을 얻기 위하여 노블락 레진에 t-BOC(tert-butyloxycarbonate)을 염기성 촉매하에서 반응하여 t-BOC노블락을 합성하였다. 이때의 노블락레진의 중평균 분자량은 6,000-8,500 g/mol의 분자량을 갖고 있는데, 이는 치환조건 즉 di-tert-부틸디카보네이트의 양 및 염기성 촉매량에 의해 달라진다. 또한 감광제의 합성은 2,3,4,4'-하이드록시벤조페논과 1,2-나프토퀴논-2-디아지드-5-술폰닐클로라이드, 메탄술폰산 클로라이드를 염기성 촉매하에서 반응시켜 벤조페논에 1,2-나프토퀴논-2-디아지드-5-술폰닐과 메탄술폰닐이 동시에 치환되어 있는 물질(SNR)을 합성하였으며 분석은 HPLC 및 UV를 사용하여 측정하였다. 포토레지스트 조제는 광산발생제(20%), t-BOC 노블락수지(80%)을 ECA용매에 용해시킨 후 0.2 μ m필터로 여과하여 사용하였다. 조제된 포토레지스트 평가는 실리콘 웨이퍼에 포토레지스트를 도포, 연화건조, 노광, PEB, 현상 공정을 수행한 후 전자현미경을 이용하여 관찰하였다.

3. 결과 및 고찰

t-BOC기의 치환은 $^1\text{H-NMR}$ 분석결과 치환기 tert-butyl기의 존재로 치환 반응이 원활하게 이루어졌음을 알 수 있었으나, 미반응 하이드록시(-OH)기가 5.26ppm에서 나타난 것으로 보아 100%의 치환은 이루어지지 않았음을 알 수 있었다. 합성된 광산발생제(SNR)는 HPLC측정결과, 여러종류의 치환체로 이루어진 혼합물임을 알 수 있으며, SNR감광제의 합성비율에 따라 i-선(365nm) 및 g-선(436nm)에서의 UV 흡수값이 달라짐을 알 수 있다. 즉 UV 흡수값은 NAC-5에 의해 결정됨을 나타내고 있다. 이와 같은 결과로 감광제의 합성비율조절에 따라 원하는 T-형 레지스트 프로파일을 얻을 수 있어 광리소그래피 lift-off공정에 활용될 수 있다.