

SUB-QUART LITHOGRAPHY 에서 실리콘이 확산된 RESIST 표면의 FT-IR 분석

(FT-IR SPECTRA ANALYSIS OF SURFACE-RESIST FOR SUB-QUART LITHOGRAPHY)

삼성전자(주)

배경성, 이종현, 남정림,
박춘근, 한우성, 이문용

한양대학원 금속공학과

박종완

1. 서 론

실리콘 표면에 미세 패턴을 형성하는 연구는 반도체 소자의 집적도가 증가함에 따라 활발히 진행되고 있으며, 최근, 0.25 μ m급 미세 패턴 형성 방법에 있어서 실리콘이 확산된 resist 를 패턴으로 이용하는 공정이 연구되고있다. (1)(2)(3)

그러나, resist 내에 silicon 을 확산하는 방법과 확산정도 등이 resist 에 따라 차이가 발생되고,(4) 확산된 silicon 의 량적 변화를 용이하게 검출하는 방법으로 FT-IR spectroscopic 을 이용하는 법이 있다. (5)

본 연구에서는, silicon 이 확산된 resist 의 표면을 FT-IR spectroscopic 을 이용하여 resist 와 silicon 의 변화 상태를 분석하고, silicon 의 확산된 resist 의 량적 변화를 분석하고자 한다.

2. 실험방법

P-type silicon 표면에 deep UV 用 resist 인 SAL601-EX7 resist 를 1.0 μ m로 도포하여 시료로 사용하였다. resist 내에 silicon 을 확산시키는 장치로 약 500mmHg 상태의 chamber 와 silicon 표면을 상온에서부터 250 $^{\circ}$ C 까지 가열할수 있는 plate 로 구성된 장치를 사용하였다. silicon이 다량 함유된 액체 상태의 chemical 인 TMS (1,2,3,3-Tetramethyl Disilanzane) 를 silicon 확산 장치에 상온의 온도로 N₂ 가압하여 gas 상태로 주입하여 resist 표면과 반응하게 하였다. 이와같은, 방법으로 제작된 시료를 FT-IR spectroscopic 로 wave number 450cm⁻¹ 에서 4000cm⁻¹ 까지의 흡수 spectra 를 분석하였다.

FT-IR 흡수 spectra 의 peak 치 변화와 silicon 함유 상태의 물리적 변화를 S.E.M 으로 관찰하여 상호 비교하였다.

3. 실험결과 및 고찰

FT-IR spectra 에 있어서 resist 와 silicon 함유체인 TMS 와의 반응이 발생하여 FT-IR wave number 999~859cm⁻¹ 영역에서 Si-O group, 1353~1236cm⁻¹ 영역에서 Si-C group 및 2210~2075cm⁻¹ 영역에서 Si-H group 의 결합이 생성됨을 알수 있었다. 이들의 peak는 resist 자체내에서는 발생 되지 않았다. 따라서, resist와 TMS는 SN2 친핵성 반응으로 resist 내에 silicon 이 diffusion 된것이다. (4)

FT-IR 의 흡수 spectra peak 와 resist 내에 silicon 함유의 S.E.M 관찰결과 상호 비례관계 있음을 알았고, 이는 resist 내의 silicon 함유량을 비파괴적인 방법으로 측정할수 있을 것으로 생각된다.

resist 와 TMS 의 SN2 친핵성 반응은 phenolic resin 의 OH 존재량에 의해 silicon 확산량이 결정 되어진다. (4)

이와같은 결과로 resist 내에 함유된 silicon 의 량적 변화는 FT-IR 흡수 spectra로 분석 가능함을 알았다.

* 참고문헌

1. G.N. TAYLOR, L.E. STILLWAGON AND T. VENKATESON, J. ELECTROCHEM. SOC. p1658, 131(7), (1984)
2. F. COOPMAN AND B. ROLAND "DESIRE: A NOVEL DRY-DEVELOPED RESIST SYSTEM" SPIE VOL 631, p34 (1986)
3. C.M. GARZA "PRELIMINARY PERFORMANCE CHARACTERIZATION OF THE DESIRE PROCESS" SPIE VOL 920, p233 (1988)
4. T. TERESA DAO, C.A. SPENCE AND D.W. HESS "STUDY OF SILYLATION MECHANISM AND KINETICS THROUGH VARIATIONS IN SILYLATION AGENT AND RESIN" SPIE VOL 1466, p257 (1991)
5. K. TAIRA et al "EFFECT OF SILYLATION CONDITION ON THE SILYLATION IMAGE IN THE DESIRE PROCESS" SPIE VOL 1466, p570 (1991)