

박막트랜지스터에서 불순물의 활성화 온도를 감소하기 위한 새로운 방법
 New Method for Reduction Temperature of Dopant Activation
 in Thin Film Transistors

신진욱, 인태형, 이병일, 김광호, 안평수, 정원철, 주승기

서울대학교 공과대학 재료공학부

TEL : (02)880-7442,875-2311 FAX : (02)886-4156,875-2310

1. 서론

다결정실리콘 박막트랜지스터를 유리기판위에 제작하기 위해 모든 공정온도를 500°C 이하로 감소하기 위해 많은 노력이 행해지고 있다. 저온에서 제작되어지는 트랜지스터의 문제점 중 하나는 소오스/드레인 형성을 위해 불순물 주입후의 활성화에 있다. 따라서 본연구에서는 500°C 이하에서 소오스/드레인을 활성화시키기 위한 새로운 방법을 개발하였다.

2. 실험방법

(100)실리콘 단결정웨이퍼를 열산화시켜 5000Å의 SiO₂ 형성 후 Si₂H₆ 를 사용하여 LPCVD로 비정질실리콘을 1000Å 정도 증착하였다. 마그네트론 스퍼터링으로 니켈 20Å 정도를 비정질실리콘 박막위에 증착한 다음, 희석된 PH₃가스(5%)를 이온질량도평시스템(IMDS)에서 200W의 RF와 17kv의 DC바이어스로 1분동안 주입하였다. 열처리후 시편의 관찰은 Normanski광학 현미경으로 하였다.

3. 실험결과

그림 1에서 보듯이, 이 새로운 방법으로는 전기적활성화가 500°C에서 시작되어 550°C 근처에서 완료되었지만, 니켈이 증착되지 않은 시편은 전기적활성화가 약 800°C에서 이루어졌다. 니켈증착과 이온주입의 순서도 전기적활성화 온도의 결정에 매우 중요하다. 이는 그림에서 알 수 있다. 그림 2는 전기적활성화 거동을 열처리시간의 관점에서 보여주고 있다. 2개의 시편중 하나는 니켈증착후 이온주입한 것이고 다른 하나는 이온주입후 니켈을 증착한 것이다. 그림에서 보듯이 나중에 이온주입한 시편이 다른 것보다 훨씬 빨리 활성화된 것을 알 수 있다. 이 결과는 금속유도결정화 거동에서 이온주입의 순서가 불순물 활성화 속도에 큰 영향을 미친다는 것을 나타내고 있다.

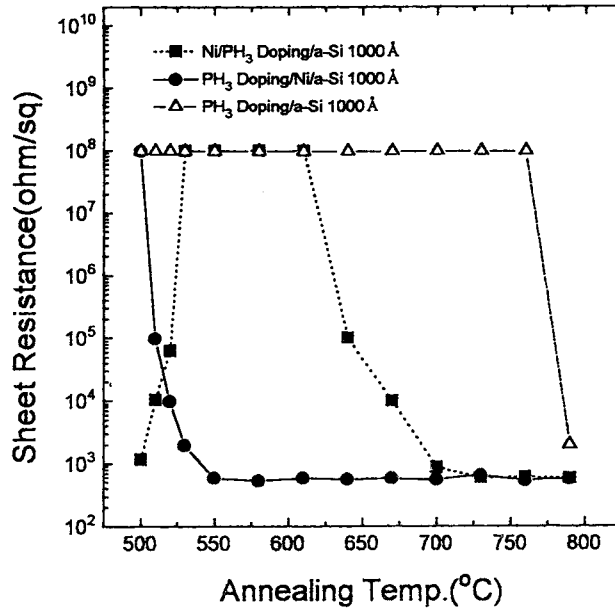


Fig. 1 Sheet resistances were measured after rapid thermal annealing for 5 minutes at each temperatures. PH₃ was doped in ion mass doping system for 1 minute at 200W of RF power and 18KV of D.C. bias.

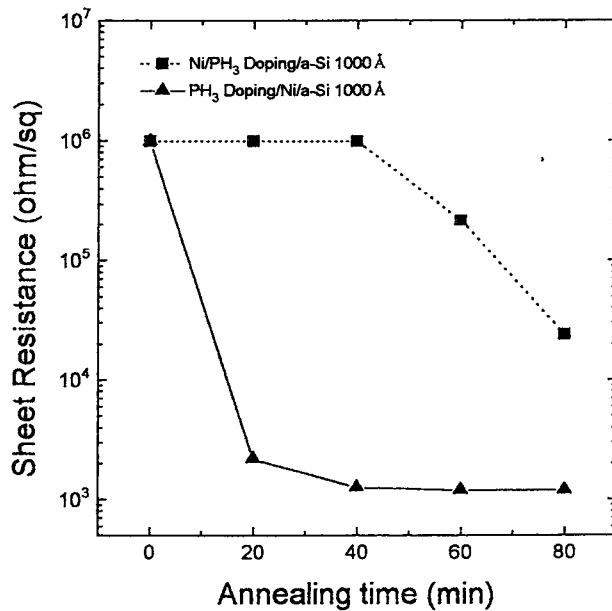


Fig. 2 Comparison of sheet resistances of 'pre-doping' (Ni was deposited after doping) and 'post-doping' (Ni was deposited before doping). PH₃ was doped ion mass doping system for 1 minute at 200W of RF power and 18KV of D.C. bias.