B18

초음파 교반을 이용한 기억소자 Metallization용 무전해 Ni Plating

(Electroless Ni Plating for Memory Device Metallization Using Ultrasonic Agitation)

한양대학교 공과대학 금속공학과

우찬희 우용하 이원해 박종완

1. 서론

Contact hole 및 multilayer 구조에서 필요한 via hole은 소자의 고집적화와 미세화에 따라 점차 high aspect ratio가 되었다. 이러한 hole을 충진하기 위하여 쓰이는 기존의 건식방법은 step coverage가 불량하기 때문에 새로운 hole충진 방법으로 무전해도금이 연구되게 되었다. 이에 대한 기초실험으로 bare wafer위에 무전해 Ni 도금 실험을 하였으며, 도금중 초음파교반이 미치는 효과에 대하여 연구하였다.

2. 실험 방법

시편은 P형 실리콘 (100) 소지를 사용하였으며, 소지의 cleaning으로는 10% 아세톤 용액에서 10분간 초음파 세척, 2% 불산에서 1분간 자연산화막제거, 산세척액에서 10분간 세척하였다. 각 세척 단계마다 이온교환수로 충분한 rinse를 하였다. 활성화 용액으로는 Pd-EDTA 용액을 기본으로 0.5M 불산을 첨가하였다. 활성화 처리시 초음파교반의 영향을 무교반의 경우와 비교하였다. Ni 무전해도금시 환원제는 소지와의 호환성을 가지기 위하여 Ni-B 도금이 되는 DMAB를 사용하였으며, 착화제는 citric acid를 사용하였다. 첨가제중 가장 큰 영향을 미치는 안정제인 Thiourea의 농도를 변수로하여 초음파의 경우와 무교반의 경우와 비교하였다. 초음파의 주파수는 33kHz 이며 power는 1watt/cm^2 이다. 도금 실험의 변수로는 pH, 온도, DMAB의 농도를 변수로 하여, 초음파와 무교반시 형성되는 도금막의 특성을 B 함량의 변화, 도금속도, 비저항, XRD 측정, 표면형상등을 조사하였다.

3. 실험 결과

Si bare wafer에 Pd 활성화 처리시 초음파교반을 하면 무교반의 경우와 비교하여 작은 크기의 핵이 균일하게 고밀도로 형성되었음을 SEM으로 확인하였으며, 안정제인 Thiourea의 농도를 0.2 ppm ~ 0.8 ppm로 변화를 주면 가장 낮은 농도인 0.20 ppm에서 초음파 교반에 의한 도금속도의 증가가 가장 현저하게 나타났다. 도금속도는 초음파 교반에 의하여 도금조건에 따라 30 ~ 90% 까지 증가하였다. 도금막에 함유되는 Boron의 함량은 초음파교반의 경우 더 증가하였으며, 비저항은 초음파교반에 의하여 형성된 도금막이 더 높았다.

4. 참고문헌

1. M.V.Sullivan, J.H.Eigler : J.Electrochem.Soc.,vol.104,p226,1957

2. Kiyosh,Numazawa : 表面技術,vol.42,No.3,p297,1991

3. Y.K.Ting,C.Y.Sun : J.Electrochem.Soc.,vol.138,p1720,1991

4. P.B.Shrivastava,N.Venkatramani,etc; Metal Finishing,No.2,1985