

HBr/Ar 가스를 이용한 Pb(Zr,Ti)O₃ 식각 특성 연구

Etch characteristics of Pb(Zr,Ti)O₃ by using HBr/Ar gas mixtures

김용근, 손현진, 이승훈, 권광호[†]

Youngkeun Kim, Hyunjin Son, Seung-Hun Lee, and Kwang-Ho Kwon[†]

고려대학교 제어계측공학과^{*}

Dept. of Control and instrumentation Engineering, Korea University, Korea

Abstract

본 연구에서는 유도결합형 플라즈마(ICP)를 이용하여, HBr/Ar 가스의 조성비 변화에 따른 Pb(Zr,Ti)O₃ 박막에 대한 식각특성을 연구하였다. PZT박막의 식각속도와 Oxide(SiO₂), Photo resister(PR)에 대한 식각선택비를 추출하였으며, 식각 메카니즘을 규명하기 위하여 optical emission spectroscopy(OES)와 double Langmuir prove(DLP) 이용하여 라디칼 특성변화와 이온 전류밀도(Ion current density)를 측정하였다.

Key Words : Pb(Zr,Ti)O₃, HBr plasma, etch rate.

1. 서 론

PZT박막은 강유전성, 초전성 그리고 압전성 등의 전기적 특성을 갖기 때문에 비휘발성 메모리, 액츄레이터, 초음파 모터 그리고 적외선 센서 등에 응용되어지고 있다[1,2,3]. PZT박막을 이용한 소자들은 고집적화가 이루어지기 때문에 미세 공정기술을 필요로 한다. 따라서 소자제작에 있어서 미세 패턴 식각기술의 필요성은 점차 증가되고 있는 추세이다. 본 논문에서는 유도결합형 플라즈마(ICP)를 이용하여 HBr/Ar 가스의 조성비 변화에 따른 PZT박막을 식각하였고, 그 식각 특성을 분석 하였다. PZT박막과 Photo resister(PR)에 대한 식각선택비를 높이기 위하여 높은 식각 선택비를 갖는 HBr 플라즈마를 이용하였다[4,5].

2. 결과 및 토의

본 연구에서 PZT박막은 줄-겔 법을 이용하여 4000 rpm으로 20초 동안 spin-coating 하였고, 450°C에서 10분간 열처리 하였다. PZT박막을 300(nm) 두께로 형성하였고, 고밀도 플라즈마를 형성하는 유도결합 플라즈마(ICP) 장비를 사용하여 식각특성을 추출 하였다[6,7]. PZT박막 의 식각 가스로는 HBr/Ar 의 혼합가스를 이용하였다. HBr과 Ar가스의 총 유량은 40 sccm 으로 고정하였으며, Ar 가스의 조성비를 0%에서 100%까지 변화시켰다. 유도코일에 인가되는 소스 전력과 하부축에 인가되는 바이어스 전력 그리고 공정 압력은 각각 700W, 200W, 6 mTorr로 고정하였다. PZT박막의 식각 메카니즘을 규명하기 위하여 optical emissio spectroscopy(OES), double Langmuir prove(DLP) 분석을 통해 Br radical 특성 변화와 이온전류밀도(Ion current density)를 조사 하였다. PZT박막의 식각속도는 증가하다 Ar 조성비가 70% 이후에는 감소하는 경향을 보였다. 이런 현상은 Br species 세기 변화와 거의 일치하는 결과를 도출 하였다.

참고 문헌

- [1] L. Parker and A. Tasch, IEEE Circuits Devices Mag. 6, (17), (1990)
- [2] T. H. An, J. Y. Park, G. Y. Yeom and E. G. chang, C. I. kim, J. Vac. Sci. Technol. A 18.(4), (2000)
- [3] M. G. Kang, K. T. Kim, D. P. Kim, and C. I. Kim, J. Korean Phys. Soc. (41) 445 (2002).
- [4] C. W. Chung, Y. H. Byun, H. I. Kim, Microelectronic Engineering (63) 353-361 (2001)
- [5] C. W. Chung, Y. H. Byun, H. I. Kim, Korean J. Chem. Eng., (19) 3, 524-528 (2002)
- [6] W. S. Kim, J.-W. Kim, H.-H. Park, and H. N. Lee, Jpn. J. Appl. Phys. (39) 7097 (2000)
- [7] M. Kim, N.K Min, S.J Yun and H. W Lee, A. Efremov and K.H Kwon, Microelectronic Engineering (85) 348-354 (2008)

[†] 교신저자) 권광호, e-amil : kwonkh@korea.ac.kr , Tel: 041-860-1447
주소: 충남 연기군 조치원읍 고려대학교 세종캠퍼스
제어계측 공학과