

## <6-55>

액체수송 유기금속 화학증착법(LDS-MOCVD)에 의해 Pt전극과 Ir전극 위에  
저온(400℃-500℃)증착된  $Pb(Zr_xTi_{1-x})O_3$  박막의 특성분석

Effects of Pt and Ir Electrodes on  $Pb(Zr_xTi_{1-x})O_3$  Thin Films  
Deposited at Low Temperature(400℃-500℃)

by Metal-Organic Chemical Vapor Deposition with Liquid Delivery System

김혜령, 정시화, 전충배, 권오성, 황철성, 한영기\*, 양두영\*, 오기영\*, 황철주\*

서울대학교 재료공학부 유전박막실험실, 주성 엔지니어링\*

$Pb(Zr_xTi_{1-x})O_3$ 는 FRAM(Ferroelectric Random Access Memory) 소자의 capacitor에 응용하기 위해 활발한 연구가 진행되고 있는 물질이다 고집적 FRAM 소자의 양산에 필요한 COB(capacitor on bit line) 구조를 구현하고 우수한 step coverage를 확보하기 위해서는 저온 MOCVD(Metal-Organic Chemical Vapor Deposition)가 가장 적합한 증착법이다 그러나 이 경우 기존의 Pt기판을 이용하면 계면에  $PbPt_x$  alloy가 생성되어 PZT 박막의 조성 및 구조를 제어할 수 없다는 사실을 발견하였다 따라서 기판을 Ir으로 대체하고 PZT 박막의 특성을 비교해 보았다

본 연구에서는  $Pb(TMHD)_2$ ,  $Zr(TMHD)_4$ ,  $Ti$ -alkoxide가 0.4:0.4:0.6으로 혼합되어 있는 0.2mol/L 짜리 single cocktail precursor solution을 vaporizer에서 순간적으로 기화시키는 LDS(Liquid-Delivery System) 방식을 선택하였다 증착된 박막의 두께는 약 300-500Å 이었고, Pt 기판과 Ir기판 모두 500℃ 이하의 저온에서 증착하였어도 결정화된 PZT 박막을 얻을 수 있었다 그러나 Pt기판의 경우 증착 과정에서 박막과의 계면에  $PbPt_x$  alloy가 생성된 후 후열처리 과정에서 Pb가 분해되어 PZT 박막 내로 확산하기 때문에 박막의 조성을 제어할 수가 없었다 Pt기판에서는 PZT 박막의 두께가 300Å 정도에 불과한 경우에도  $\pm 1V$ 에서의 2Pr이 약  $30 \mu C/cm^2$ , 2Vc가 약 0.5V로 우수한 전기적 특성을 나타내었다 Ir기판에서는  $\pm 2V$ 에서의 2Pr이 약  $20 \mu C/cm^2$ , 2Vc가 약 1V를 나타내었다

## <6-56>

열처리에 따른  $ZrO_2$  게이트 유전막의 특성

A characteristics of  $ZrO_2$  gate dielectric upon annealing

유정호\*, 남석우\*\*, 고대홍\*

\*연세대학교 세라믹공학과, \*\*삼성전자 반도체연구소

P형 (100) 실리콘 기판 위에 reactive DC magnetron sputtering 방법으로  $ZrO_2$  박막을 증착한 후 산소와 질소 분위기에서 열처리하여  $ZrO_2$  박막과 실리콘 기판사이 계면의 미세구조와 이에 따른 전기적 성질을 관찰하였다 기판온도는 상온, 압력은 5mtorr, power는 100-400W에서  $ZrO_2$  박막을 증착한 결과 증착시간이 길어짐에 따라 증착두께는 증가하나, 증착속도는  $\sim 30 \text{Å}/\text{min}$ 의 값을 가지며 점차 일정해 진다. 열처리 온도를 증가시키면, 굴절율이 증가하고 박막의 밀도증가로 유전상수는 15에서 20으로 증가되고, 누설전류도 향상된다 750℃, 산소 분위기에서 30분동안 열처리를 하면 박막의 밀도 향상에 의해 유전 상수는 증가하나  $ZrO_2$  박막을 통한 산소의 확산으로 계면 산화막층이 약 13Å으로 증가하여 최대 accumulation capacitance는 감소하고 누설전류는 향상된다