

The Carbon- or Nitrogen-doping Effects on the Bulk Micro Defects Behavior of the Epitaxial Wafer

송도원, 김 효^{1,*}

(주)실트론; ¹서울시립대학교

(hkim@uos.ac.kr*)

CMOS Image Sensor, Micro Processor Unit, 등 고기능 반도체 직접회로에는 Polished Substrate 위에 수 μm 두께의 Epitaxy 층을 형성시킨 Epitaxial (EPI) Wafer가 사용된다. EPI 용 Substrate에 요구되는 Intrinsic Gettering (IG) 능력은 직접회로 제조공정에서 전이금속(주로 Fe, Ni, Cu)의 오염으로 부터 오염원을 Substrate의 Bulk 영역에 포집시켜, Active 영역의 오염을 방지함으로써 Device 성능을 유지시키는 능력이다. IG 능력의 평가법으로 Wafer 열처리 공정을 진행한 후, Bulk 영역에 생성된 산소석출물의 밀도를 측정하는 간접적인 방법이 주로 사용되고 있다.

본 연구에서 EPI Wafer의 Substrate용으로 Carbon 또는 Nitrogen을 Doping한 N-type 및 P-type Ingot을 다양하게 결정성장하고 Polished Wafer를 제작한후, EPI Wafer로 제작하였다. 직접회로 제조공정을 Modify한 다양한 열처리를 실시하고 전통적인 Etched 방법으로 BMD를 측정하였다. 또한, CMOS Image Sensor 제작을 실시하여 암전류의 개선 정도를 확인한 결과, 탄소 및 질소도핑은 산소석출물의 핵 형성과정에 관여하여 BMD의 밀도를 증가시킴으로 Gettering 능력이 요구되는 직접회로에 적합하다. 특히, CMOS Image Sensor용 직접회로를 제작하였을 때, Photo Diode 내에 발생하는 암전류가 개선된다.