

산소 분압 조절을 통한 산화티타늄 기반의 박막트랜지스터의 특성 변화

한동석¹, 박재형¹, 강민수², 박종완²

¹한양대학교 나노반도체공학과, ²한양대학교 신소재공학과

최근 산화아연이나 산화주석을 기반으로 한 산화물 박막 트랜지스터의 연구가 활발히 진행되고 있다. 2004년 일본의 Hosono 교수 그룹에서 비정질 InGaZnO (IGZO) 박막을 이용한 TFT소자 제작을 발표하고 우수한 특성을 확인한 후 산화물 TFT 소자기술에 대한 전 세계적인 연구개발의 계기가 마련되었다. 그러나 다성분계 화합물 산화물 반도체의 경우 복잡한 성분 조합과 조절이 어렵고, 공정의 제약으로 인해 상용화에 어려움을 겪고 있다. 산화아연의 경우 증착공정중 쉽게 결정화가 이뤄져 대면적화가 어렵고, 결정립계에 의한 이동도 저하, DC 신뢰성 저하가 발생한다. 이에 비해 산화 티타늄의 경우 증착과정후 열처리를 통해서 비정질상과 결정립상을 조절할 수 있다. 하지만, 현재까지 발표된 산화 티타늄 기반의 박막 트랜지스터의 경우 내부 캐리어의 조절이 상대적으로 어려운 단점이 있었다. 본 연구에서는 산화 티타늄기반의 박막 트랜지스터를 제작하고 공정중 산소 분압을 조절하여 소자 특성을 개선시키고 동작모드를 조절하는 연구를 진행하였다. Bottom gate 형식의 TiO₂ TFT를 제작하였고 전이 특성을 살펴본 결과 산소분압이 증가할수록 이동도는 감소하는 경향이 나타났다. 또한, 산소분압을 조절하여 박막 내부의 캐리어를 조절할 수 있는 가능성을 보였다.

Keywords: 박막트랜지스터, 산화물 반도체, 산화티타늄, 산소 분압

플라즈마 제트를 이용한 선택적 에미터 도핑 공정 장치 개발

진세환¹, 김윤중¹, 한국희¹, 김현철¹, 이원영², 조광섭¹

¹광운대학교 전자물리학과, ²철원플라즈마 산업기술연구원

태양전지의 전면전극과 웨이퍼의 접촉저항은 태양전지의 효율을 저하시키는 원인이 된다. 전면전극과 웨이퍼의 접촉저항을 감소시키는 공정으로써 선택적 에미터 도핑이 널리 적용되고 있다. 선택적 에미터 도핑은 태양전지의 전면전극 하부에 고농도 도핑을 함으로써 전극과 웨이퍼의 접촉저항을 감소시켜 태양전지의 효율상승을 유도한다. 이러한 선택적 에미터 도핑은 주로 고가의 레이저 장비가 요구 되어 생산단가가 높으며 웨이퍼의 구조적 손상을 야기한다. 본 연구에서는 고가의 레이저 장비를 플라즈마 제트 장치로 대체함으로써 생산단가를 낮추고자 한다. 도펀트가 도포된 웨이퍼에 플라즈마 제트를 조사하면 플라즈마 전류 흐름에 의한 저항 열이 발생한다. 발생된 열에 의해 도펀트가 웨이퍼에 확산되어 도핑된다. 플라즈마 제트로 구성된 선택적 에미터 도핑 장비 개발을 위한 기초 특성을 조사한다. 플라즈마 제트의 전류량의 변화에 따른 웨이퍼의 온도 특성과 도포된 도펀트 용재의 인산 함유량에 따른 도핑 깊이를 조사한다. 또한 선택적 에미터 도핑의 생산성을 향상시키기 위해 다중 채널 플라즈마 제트 장치를 구성하여 특성을 조사한다. 각 채널의 플라즈마 제트의 선폭과 전류량이 적절한 균일도를 갖도록 한다. 도핑 프로파일은 이차 이온 질량분석법을 통해 분석한다.

Keywords: 플라즈마, 도핑, 태양전지, 웨이퍼