

3300 V 고전압 전력반도체 소자 내압 구현을 위한 Ring Layout 공정최적화 설계

김봉환^{1,2}, 장상목^{1,†}¹동아대학교; ²메이플세미컨덕터(주)(smjang@dau.ac.kr[†])

최근 세계적으로 고전압 전력반도체의 수요는 산업의 전반에 걸쳐 증가하고 있는 추세이다. 특히 주요 교통수단으로 이용되고 있는 전동차의 동력추진 제어장치에 3300 V, 1200 A 이상의 IGBT module 부품이 사용되고 있는데, 해당 산업계에서는 고전압 IGBT부품의 최적화 연구가 절실히 요구되고 있다. 3300 V 이상 고전압 IGBT소자 개발을 위해 원자재(wafer)의 비저항 범위 설정과 주요 단위공정의 최적 조건이 중요한 변수이다.

각 변수들에 대한 단위공정 simulation 결과를 토대로 TEG(Test Element Group) chip mask를 제작 후 단위공정을 진행 3300 V 내압을 확보할 수 있도록 ring layout design의 공정 최적화 조건을 연구하여, 고전압 전력반도체 회로 설계에 있어서 ring to ring pattern 간의 간격 및 크기에 따른 내압의 정도를 확인하고 ring layout의 공정 최적화를 구현할 수 있었다. 미세한 조건 변화에도 다양한 내압의 전기적 특성이 나타났고, 실험한 TEG chip 가운데 3300 V 내압을 가진 chip을 확보하게 되었다. 향후 one chip layer design을 적용하여 3300 V, 60 A 급의 IGBT 소자를 구현할 계획이다.