

Monte Carlo method를 이용한 최적의 ACF specification 도출을 위한 시뮬레이터 연구

이동진¹, 임주환¹, 김경범¹, 박창민¹, 김재춘², 이원석², 유지혁¹, 주병권¹, 정진택², 윤상경³,
박홍우³, 황성우¹

¹고려대학교 전기전자전파공학부, ²고려대학교 기계공학과, ³삼성전기 OS사업부

일반적인 플립 칩 패키징은 본딩 물질로 솔더 합금을 사용하여 왔다. 최근의 플립 칩 공정에서는 패키지의 크기를 줄이고 저온 공정이 가능하도록 솔더 합금을 대신하여 본딩 물질로 ACF(Anisotropic Conductive Film)를 사용하고 있다. 본 연구에서는 Monte Carlo method를 이용하여 특정 소자의 플립 칩 본딩에 대한 최적의 ACF specification을 도출하는 시뮬레이터를 개발하였다.

시뮬레이터의 알고리즘은 다음과 같다. 시뮬레이션 하고자 하는 소자와 기판에 관련된 파라미터들을 입력받아서 가상의 기하 모델을 만들고 전도 볼을 랜덤하게 생성하고, 볼과 범프 위치를 비교하여 각 범프의 open/short를 검사한다. 모든 범프에 대한 open/short 검사가 완료되면 한 샘플 패키지에 대한 고장 여부를 판단한다.

본 연구는 특정 소자의 미세 피치 배선의 가능성 여부를 시험하는 것을 목적으로 한다. 플립 칩 본딩에서는 응용 소자의 범프 사이즈 및 피치에 따라 서로 다른 ACF를 사용하여야 한다. 그러므로 최적의 ACF 본딩이 이루어지기 위해서 회로의 geometry에 대한 ACF 내의 도전 볼의 직경과 밀도가 결정되어야 한다. 주요 알고리즘은 범프의 크기와 각 범프 간의 피치를 다양하게 설정하여 시뮬레이션을 수행함으로써 플립 칩 공정에서 100%의 수율이 나올 수 있는 최소한의 ACF 전도 볼의 밀도를 도출할 수 있다.

이 시뮬레이터를 이용하면 ACF가 응용되는 COG(Chip on Glass), 플립 칩 본딩 등의 패키지 공정에서 ACF 공정에 따른 미세 피치 배선의 가능성을 시험할 수 있다. 그리고 소프트웨어의 유연성으로 인해 패키지의 특성에 맞는 조건을 쉽게 추가하고 제거하여 다양한 조건의 시뮬레이션이 가능하다. 또한 새로운 제품을 적용하기에 앞서 본 시뮬레이션을 수행하여 패키지 공정 개발의 비용을 절감하고 신뢰성을 높일 수 있다.