

무선 통신용 고속 소자 패키지의 고주파 특성

김 준 일, 최 순 신, 지 용

서강대학교 전자공학과

전화: 02)716 3429 / 팩스: 02)716 3429 / 핸드폰: 011 312 1523

e_mail : juniree@sogang.ac.kr

High Frequency Characterization of Chip Package for High Speed Wireless Communication Systems

Kim, Joon Il, Choi, Soon Shin, Jee, Yong

Department of Electronic Engineering, Sogang University.

요 약

본 논문은 통신 시스템에서 사용되고 있는 고속/고주파 소자 패키지 구조로서 TSOP 및 FBGA 패키지 구조에 대한 고주파 동작 특성 해석을 실시하였다. 3차원 고주파 시뮬레이터를 이용하여 0.1[GHz]~30[GHz] 주파수 범위에서 추출된 S 파라미터로부터 RLCG 등가회로를 추출하여 분석한 결과 단일 입출력 단자의 경우 TSOP 구조는 단위 길이당 약 0.4[nH], FBGA 구조는 0.07[nH]의 인덕턴스 값을 갖는 것으로 나타났지만 고주파 전송 특성에 영향을 미치는 주요 성분으로는 TSOP 패키지를 사용할 경우 인덕턴스 성분이 크게 나타나서 고주파 특성을 제한시키며 FBGA 패키지를 사용하는 경우에는 고주파 성분 제한이 없는 것으로 나타나지만 고려해야할 성분으로는 병렬 캐패시턴스 성분으로 나타났다.

I. 서 론

무선 통신 기술이 빠르게 발전하여 고속/고성능 통신 시스템이 요구되고 있으며 이에 따라 고주파 반도체 및 부품 기술이 필수적인 기술로서 인식되고 있다. 최근의 무선 통신 기술에 있어서 가장 빠른 발전을 하고 있는 무선 단말기의 경우 RF 부품에서 고려되어야 하는 주파수가 약 12.5[GHz]이며 control processor의 동작 주파수 대역이 약 58.5[MHz], SRAM의 access time이 7.0[ns]이므로 150[MHz] 이상의 주파수 대역이 필요하다. 이와 같이 넓은 주파수 대역에 걸쳐서 동작하는 통신 시스템의 경우 1[GHz] 이상의 주파수에서 동작하는 소자는 on-chip 특성과 off-chip 특성에 많은 차이가 발생한다. 이는 동작 주파수가 증가함에 따라 package 성분들이 passive element로 동작하여 전기적으로 영향을 미치고 있음을 뜻한다. 따라서 고속/고주파에서 주로 동작시키는 통신용 소자에 있어서 package의 전기적 특성 파악이 필요하다. 통신 시스템의 경우 Digital, Analog, RF회로가 혼재되어 있는 경우가 많으므로 각 소자들이 동작해야 하는 주파수

대역폭이 다른 시스템에 비해 매우 넓다고 할 수 있으며 Harmonic 성분들에 의한 주파수 대역을 고려할 경우에 있어서는 그 대역폭이 더욱 더 넓어지게 되므로 그에 따른 package 성분들의 passive element로서의 영향은 더 커지게 된다. 따라서 본 논문에서는 통신 시스템에서 사용될 수 있는 고속/고주파 소자에 적용되는 package 구조인 TSOP 패키지 구조와 FBGA 패키지 구조에 대하여 0.1[GHz]로부터 30[GHz]까지의 주파수 대역에 대한 3차원 고주파 시뮬레이터를 이용한 전기적 해석을 실시하였으며 해석을 통해 얻어진 scattering parameter를 이용하여 각각의 구조에서의 전기적 성분을 계산하므로써 주파수가 증가함에 따라 각각의 입출력 소자에서의 신호 전송 특성을 제한하는 성분을 살펴보았다.

II. 고속 소자 패키지 구조와 시뮬레이션

통신 시스템에 사용되는 고주파 반도체 부품 등은 다양한 패키지 구조로 이루어져 있으며 대표적으로는 TSOP 구조와 FBGA 구조가 있다.