

채널구조에 따른 pHEMT 스위치 소자의 제작 및 특성

문재경*, 김해천, 박종욱*

한국전자통신연구원 초고주파소자팀, *한국과학기술원 신소재공학과

고주파 전파 제어칩(RF switch MMIC)은 송신 및 수신 기능이 필요한 무선통신단말기에 필요한 핵심칩 중의 하나이다. 전파제어칩은 송신신호와 수신신호의 경로를 변환시켜주거나 필요한 주파수의 안테나를 선별해주는 기능을 수행한다. 고기능의 전파제어칩은 신호전달(On-state)시 삽입손실(insertion loss)이 적고 신호차단(Off-state)시 격리도(isolation)가 크며 상태전환 속도(switching speed)가 빠르며 저전압동작이 가능하고 선형성이 우수하며 높은 전력 구동능력을 가지며 저가격 소형화가 동시에 가능하여야 한다.

스위치는 MEMS나 PIN 다이오드로도 구현이 가능하지만, 트랜지스터 특히 pHEMT를 이용한 스위치는 낮은 On 저항과 작은 Off 커패시턴스로 고주파수에서 삽입손실이 적고 우수한 격리도 특성을 보이며, 낮은 무릎전압(V_k)으로 저전압동작이 가능할 뿐만 아니라 선형성이 우수하여 최근에는 개인휴대통신 단말기에 채택하는 스위치 소자기술이다⁽¹⁾.

본 연구에서는 pHEMT의 채널구조에 따른 스위치 소자의 RF 특성을 조사함으로써 고성능의 고주파 전파제어칩에 적합한 채널구조를 결정하였다. 또한 이를 이용하여 제작된 전파제어칩의 특성을 비교·분석하였다. pHEMT 스위치 소자는 Mesa 식각에 의한 채널층 격리, AuGe/Ni/Au 증착 및 열처리에 의한 음극전극과 Ti/Pt/Au 증착에 의한 게이트 전극형성, PECVD법에 의한 절연막(SiNx) 형성, 그리고 전기도금법에 의한 저손실 전송선로등 초고주파집적회로공정을 이용하여 제작되었다. 개발된 전파제어칩은 2.4GHz 및 5GHz 대역의 무선랜 단말기의 송수신 및 안테나 선정에 사용이 적합한 것으로 평가되었다.

[참고문헌]

1. H. Tosaka, et. al. "An Antenna Switch MMIC using E/D Mode p-HEMT for GSM/DCS/PCS/WCDMA Bands Application", IEEE MTT-S Digest, A5-A8 (2003).