

LTCC 기술의 현황과 전망

Review on the LTCC Technology

손 용 배*

세라믹공정연구센터, 한국과학기술연구원

요 약

이동통신기술의 급격한 발달로 고주파회로의 packaging과 interconnect 기술의 고성능화와 저가격화에 대한 새로운 도전이 요구되고 있다. 대부분 기존의 무선통신 부품은 PCB(Printed Wiring Board)기술을 활용하고 있으나 이러한 기술이 점차로 고주파화되는 경향을 만족시킬수 없어 새로운 고주파 부품기술이 요구되고 있는 실정이다. RF 회로를 구성하기 위하여 PCB소재의 환경적, 치수안정성 문제를 극복하기 위하여 LTCC(Low Temperature Cofired Ceramics)기술이 최근 주목을 받고 있다.

차세대 이동통신 기술은 수십 GHz 이상의 고주파특성이 우수하고, 고성능의 초소형의 부품을 저가격으로 제조할수 있으며, 시장의 변화에 기민하게 대처할수 있는 기술이 요구되고 있으며, 이러한 기술적 필요성에 부합할수 있도록 LTCC 기술이 제안되었다. 이러한 Ceramic Interconnect 기술은 높은 신뢰성을 바탕으로 fine patterning 기술과 저가의 metallizing 기술로 가능하게 되었다. 초고주파 통신부품기술은 미국과 유럽 등을 중심으로 GHz 대역또는 mm wave 대역의 기술에 대하여 치열한 기술개발 경쟁을 벌이고 있으며, 이러한 고주파 패키징 기술을 바탕으로 미래의 군사, 항공, 우주 및 이동통신 기술에 지대한 영향을 미칠수 있는 기반기술로 자리잡을 전망이다.

LTCC 기술은 기존의 후막혼성기술에 비하여 공정이 단순하고 대량생산이 가능하고 가격이 비교적 저렴하다. 또한 다층구조로 제작할수 있고, 수동소자를 내장할수 있어 회로의 소형화와 고밀도화가 가능하다. 특히 무선으로 초고속 정보를 처리하기 위하여 이동통신기기의 고주파화가 빠르게 진행됨에 따라서 고분자재료에 비하여 고주파특성이 우수할뿐 아니라 환경적, 치수안정성이 우수한 세라믹소재를 사용함으로써 고주파 손실율을 저감할 수 있다. LTCC 기술은 후막회로 기술과 tape dielectric 기술이 결합된 기술이다. 표준화된 소재와 공정기술을 활용하여 저가격으로 고성능소자를 제작할 수 있으며, 전극재료로서 높은 전도도를 갖고 있는 Ag, Cu, Au 및 Pd/Ag를 사용함으로써 고주파 손실을 저감시킬 수 있다. LTCC 기술이 최종적으로 소형화, 고기능 고주파 부품기술로 지속적으로 발전하기 위하여 무수축(Zero shrinkage) 소성기술, 광식각 후막기술 등이 원천기술로서 확립될 수 있어야 하며, 특히 국내의 이동통신 기술에 대한 막대한 투자에도 불구하고 차세대 이동통신 부품기술에 대한 개발은 상대적으로 미흡한 실정이므로 국내에 LTCC 관련 소재공정 및 부품소자 기술에 대한 개발투자가 시급히 이루어져야 할 것으로 판단된다.

본 발표에서는 지금까지 국내외 LTCC 기술의 발전과정을 정리하였고, 현재 이 기술의 응용과 소재와 공정을 중심으로한 개발현황에 대하여 조사하였으며, 앞으로 LTCC가 발전해야할 방향을 제시하고자 한다.