

이동통신 부품의 산업동향 및 기술동향

박 정 철
전자부품종합기술연구소
수석연구원

1. 서론

언제 어디서나 누구와도 쉽게 다양한 형태의 정보를 전달하고 획득하고자 하는 인간의 궁극적 욕구를 실현하기 위해서 최근 이동통신기술은 불과 10여년의 짧은 역사에도 불구하고 눈부시리만큼 발전하여 왔다.

현재 우리나라에서는 Pager, 아날로그 및 디지털 휴대전화, CT-2, PCS, TRS, WLL, GMPCS 등 일반인들은 구별하기 어려울만큼 많은 이동통신 시스템들이 서비스되고 있거나 곧 서비스를 준비하고 있다.

그러나 서비스의 조속개통을 위한 망 및 시스템 구축, 단말기 확보 등에 중점적으로 정책이 치우쳐 온 결과, 이동통신용 기지국, 단말기 및 중계기 등의 하드웨어

핵심부품의 개발은 간과해 온 점이 없지 않다.

본고에서는 특히 최근 폭발적인 증가세로 이미 500만 이상의 가입자가 확보된 휴대전화, 그중에서도 주로 단말기용 핵심부품의 국내 산업 및 개발현황을 소개한다.

2. 이동통신 서비스 발전단계

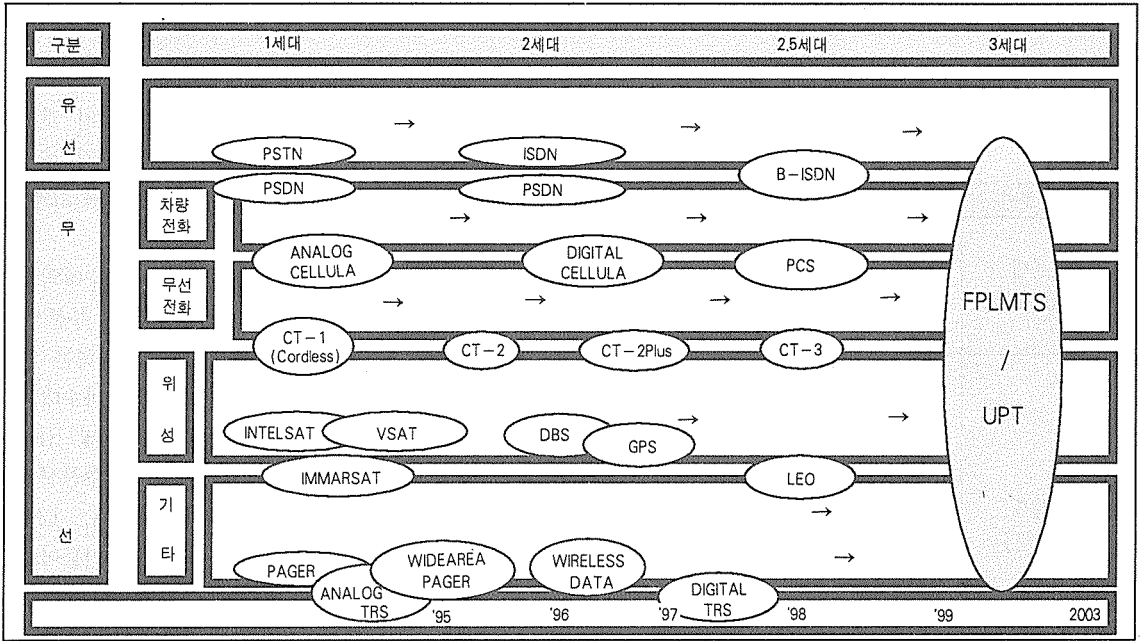
1983년 미국의 AT&T를 중심으로 시작된 셀룰러 방식의 망(AMPS: Advanced Mobile Phone System)을 이용한 이동통신은 NMT, TACS, NTT 등 유럽 및 일본에서도 각각 조금씩 다른 표준방식을 사용하여 서비스확장이 꾸준히 이루어져 왔다.

이와 같은 제1세대 아날로그시스템의 발전과 함께 최근 가입자수

의 증대, 다양한 서비스 등을 제공하기 위한 디지털 셀룰러 시스템(제2세대: CDMA, GSM 등) 서비스도 이미 실시되고 있으며, 차세대(제3세대) 이동통신방식으로 불리는 IMT-2000(International Mobile Telecommunication)로의 발전 전단계로서 2.5 세대의 PCS(Public Communication System)가 국내에서도 막 서비스되기 시작하였다.(그림 1 및 표 1참조)

이동통신시스템 하드웨어는 크게 기지국 장비와 이동국(단말기)으로 나누어진다.

기지국 장비는 교환 및 통신망 접속장비(BSC: Base Station Controller) 및 무선송수신장비(BTS: Base Transceiver Station)로 이루어져 있으며 이동통신의 특성상 BTS가 무선통신기기의 핵심이다.



(출처: 전파진흥 '96. 11/12호)

그림 1. 이동통신 시스템의 발전단계

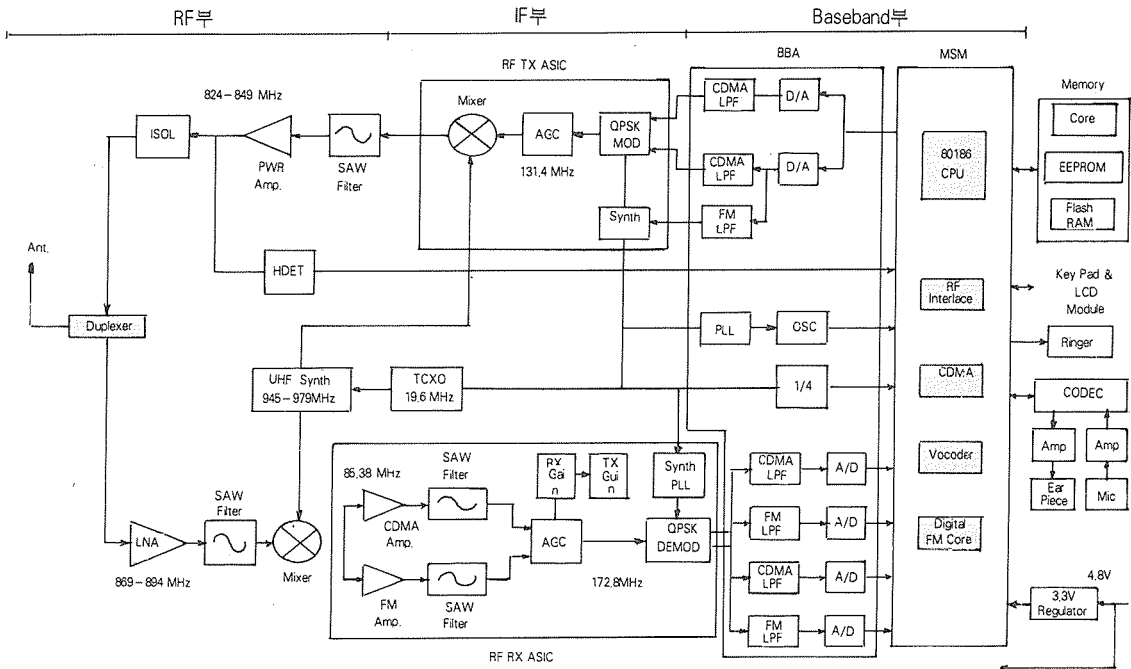


그림 2. CDMA 단말기 구조

표 1. 이동통신 시스템의 발전 동향

구 분	기 본 개 념	기 술 개 발 동 향
제1세대 (~80년대)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 이용목적, 용도한정 ○ 개별 독립시스템 ○ 아날로그 음성통신 중심 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기본적인 주파수 유효이용 (협대역화, 멀티채널화 셀 방식 등) ○ UHF대 이용(<1GHz)
제2세대 (90년대)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 억세스계의 무선화, 일본보급 ○ 업무효율화를 위한 적극활용 ○ 무선계 시스템과 제휴 ○ 데이터통신이용 확대 ○ 새로운 사회요구에의 대응 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 디지털 방식 ○ 고도의 주파수유효이용 (디지털음성, 자파수 공유, 마이크로셀이용 등) ○ 소형경량화(DSP, 표면실장기술) ○ 단말의 멀티모드화 ○ 위성이용, 시스템화 기술 ○ 준마이크로파대 (1~5 GHz) 이용
제3세대 (2000년 이후)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 서비스간 경계/영역 허물어짐 ○ 유무선 서비스 통합화 ○ 네트워크 상호간의 유기적 결합 ○ 업무 및 생활중에 자연스럽게 존재 ○ 멀티미디어 무선통신의 일반화 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 각종시스템간의 인터페이스체계화 ○ 멀티미디어 서비스 ○ 고속 정보전송기술 ○ 계층적(Hierarchical) 셀의 이용(메가셀, 마이크로셀, 피코셀 등) ○ 대용량 고속데이터통신에의 대응 ○ 준마이크로파대 이용의 진전 ○ 마이크로파대, 밀리파대의 이용

또한 BTS와 단말기간에는 그 구성상 큰 기술적 차이는 없고, 다만 단말기에는 소형, 저전력, 저가격이 요구되는 반면, 기지국의 BTS는 이러한 크기, 전력 또는 가격의 제한이 덜하므로 부품 또는 모듈의 고기능화에 중점을 두고 있는 형편이다.

본고에서는 주로 단말기용 부품을 중심으로 기술 및 산업동향을 살펴 보기로 하겠다.

3. 이동통신 주요 부품의 개발 동향

3-1. 단말기 구성

이동통신 단말기의 구성은 그림 2에 보인바와 같이 크게 RF부, IF부 및 Baseband부로 나뉘어진다.

그림2는 현재 사용되고 있는 CDMA 디지털/아날로그 이중

모드 단말기의 예를 보인 것이나 다른 시스템의 경우도 각 부품의 요구성능만 다를 뿐 이와 크게 차이가 나지는 않는다.

RF부는 원하는 주파수대역에서 송수신을 담당하는 부분으로, 전파를 수집 또는 전파하는 안테나, 원하는 송수신 주파수대역만을 걸러주는 듀플렉서 및 RF 필터, 그리고 송신 및 수신신호를 증폭하는 증폭기(HPA, LNA) 그리고 IF 주파수를 만들어주기 위한 Mixer 및 Synthesizer 등으로 구성되어 있다.

IF부는 수신 IF와 송신 IF부로 다시 나눌 수 있으며 수신 IF부는 RF부에서 Mixer를 거쳐 변환된 IF주파수를 기저대역 신호로 변조하기 위해 고조파제거용 IF 필터 및 IF 증폭기를 거쳐 변복조하는 부분이고, 송신 IF부는 그 반대의 역할을 한다.

Baseband부는 아날로그 신호처리부 및 디지털 신호처리부로 나눌 수 있으며 현재의 CDMA휴대전화기에는 Qualcomm이 제공하는 BBA(Base Band Analog)chip과 MSM(Mobile Station Modem)chip이 그 핵심이다. MSM Chip은 현재 ETRI에서 삼성, LG 등과 공동 개발중이다.

기타 여기서는 자세히 언급 않겠지만 소형 전지, 디스플레이, 키 패드, 송수신용 마이크 및 스피커 등이 Man-Machine Interface를 위한 부품들이다.

이동통신 단말기 부품 개발 동향의 주된 흐름은 단말기 소형화

의 관점에서 부품 소형화 및 저전력 구동화, RF 부품 집적화(RF-IC) 등이다.

또한 아직까지는 부품의 입장에서는 그리 활성화되고 있지는 않으나 최근 이동통신 시스템의 다양화에 따라 소위 멀티 모드/멀티 밴드 단말기(예를 들면 1.8GHz PCS/800 MHz CDMA 셀룰러 겸용 등) 용의 부품 개발도 시급한 실정이다.

본고에서는 지면의 제약상 이러한 모든 부품의 개발동향을 일일이 살펴 볼 수는 없고, 이동통신 단말기용 부품 중에서 특히 RF 및 IF부의 몇 가지 개별부품 그리고 기지국용 부품류 중 비교적 국산화가 진행된 몇 가지 부품들에 대해 개발 동향 및 집적화 동향을 살펴 본다.

3-2. 각 부품의 개발동향

가. 단말기용 안테나

안테나는 단말기와 기지국 또는 중계기간의 RF 신호를 수집 또는 방사하는 RF 최전단 소자로서 단말기부품 중 비교적 부피가 크고, 외부에 돌출되어 있어 단말기 설계자에 있어서는 항상 부담이 되어 왔다.

안테나는 여러 종류가 있으나 주로 이동통신용 단말기에 사용되는 것들은 다음과 같다.

Whip 안테나 또는 Helical 안테나 등의 Monopole 안테나는 삽입형(Retractable)의 셀룰러 단말기

에 주로 사용되고 있고 최근에는 F형의 안테나도 많이 쓰인다.

페이저에는 loop안테나가 주로 많이 사용되며 마이크로 스트립 안테나는 단말기의 내장형 안테나로서 이동위성통신수신기, GPS 수신기, 무선 LAN수신기 등에 이용될 전망이다.

또한 최근에는 단말기의 안테나 돌출부를 없애면서도 종래의 Whip 안테나와 거의 동등한 특성을 보이는 칩 세라믹 안테나도 일본의 무라타에서는 소형 SMD 형으로 개발되었다.

안테나는 스웨덴의 Allgon사, 이스라엘의 Galtronics사, 미국의 Motorola, 일본의 Yokowo 등이 주개발/생산업체로 Feeding 방식에 대한 특허를 보유하고 있다.

국내의 경우는 하이게인 안테나, 에이스 안테나, 한국 안테나 등에서 주로 기지국/중계기용 및 위성용 안테나를 개발하여 왔고 생산중이나, 단말기용의 경우는 그 실적이 미미하다가 최근에야 CT-2, 셀룰러 및 PCS 단말기용 등을 개발하였으나 아직은 외국 선진업체에 비해서는 매출액, 기술력 등 모든 분야에서 많이 뒤쳐져 있는 형편이다.

안테나의 성능 및 기능은 안테나 단품의 성능 뿐만아니라 단말기의 형태 및 크기에 의해서도 좌우되므로 단말기 업체와 단말기 모델 설계 초기부터 동참하여 개발하는 것이 안테나 기술 및 산업 진흥을 위해서는 바람직한 일이다.

단말기용 안테나의 앞으로의 개

발방향은 외부돌출이 없는 기관실장형 안테나, 듀얼 밴드용(셀룰러+PCS 겸용) 안테나 개발, 단말기의 외관 디자인에 따른 방사패턴 최적화 및 인체효과를 고려한 설계 등이다.

나. 유전체 듀플렉서 필터

유전체 필터는 유전체 재료를 이용한 공진기 몇 개를 조합하여 필터 역할을 하게 만든 것으로 이동통신 단말기에 이용되는 유전체 필터는 수신부와 송신부 분리역할의 안테나 듀플렉서와 앰프의 앞·뒤 단에서 입력과 출력 신호를 검출하는 단간용 대역통과필터 등이 있다.

그러나 최근에는 단간용으로서 는 대부분 SAW 필터(일부 LC 적층필터)가 쓰이고 있기 때문에 유전체 필터는 듀플렉서 필터로만 사용되고 있다.

이러한 유전체는 전파의 파장이 유전체 내부에서 유전율의 제곱근에 반비례하는 성질이 있어 고주파화 할수록 소형화할 수 있는 특징을 갖고 있다.

소형화를 위해서는 유전율 80 이상의 고유전율 유전체가 요구되어지며, 계속되는 요구에 따라 유전율 100이상의 유전체 개발연구가 가속화되고 있다.

유전체 필터는 제조공정 및 형태상 개별공진기 조합형과 단일(Monblock)형으로 나눌 수 있다.

개별공진기조합형은 단일형에 비해 제조원가는 약간 비싸나 손

실특성이 우수하고 주파수 튜닝 작업이 쉬워 대부분의 단말기에 주로 사용되고 있다.

단일형은 주로 Motorola에서 생산하고 있고 개별공진기 조합형은 Murata, Matsu-shita 등의 일본업체가 세계시장을 거의 석권하다시피 하고 있다.

국내의 경우는 삼성전기, 쌍신, 한원 등에서 셀룰러 및 PCS용으로 이미 개발을 완료했으나 유전체 조성 및 대부분의 설계 가능한 회로구조에 대한 특허가 일본의 업체에 종속되어 있고 아직 기술력 미비로 일본업체에 비해 가격 경쟁력에서 뒤쳐지고 있다.

유전체를 이용한 Duplexer는 송신출력 및 삽입손실 특성면에서 볼 때 높은 주파수대역 시스템에 까지도 계속적으로 사용이 예상된다.

하지만 주파수가 높아짐에 따라 주변회로에서 발생하는 기생성분의 영향이 예상되며, 파장이 짧아짐에 따라 부수적으로 발생하는 소자 크기의 축소로 공진기 생산, 제작시 발생하는 Dimension의 오차에 따른 주파수 정밀조절의 문제가 예상된다.

또한 기존의 TEM Mode 공진기도 높은 주파수에서는 다른 Mode 발생 등 어려움이 예상된다. 따라서 주파수 대역의 증가에 따른 새로운 Type의 공진기 구조와 유전체 개발 및 이에 적당한 주변회로 개발이 필요하다.

외국 선진 기업에서는 이러한 추세에 따라 혼합 공진 모드의 공

진기 개발과 적층형 유전체 필터 개발이 진행중이지만 아직까지는 기존의 방법을 대치할 완벽한 기술은 이루어지지 않고 있다.

또한 최근 개발이 완료되어 시장에 나오기 시작한 SAW Duplexer와의 경쟁도 눈여겨 볼 만 하다.

다. 표면탄성파(SAW)필터

SAW 필터는 표면탄성파를 이용하여 신호주파수 성분과 위상성분을 제어하여 인접채널신호를 제거하고 수신채널신호를 정형하는 대역통과필터이다.

진폭특성과 위상특성을 거의 독립적으로 설계가능하고 또, 회로의 간략화, 무조정화가 가능한 등의 설계상의 장점 및, 제조에 반도체 공정을 이용하므로 대량생산이 가능하고 소형화가 가능한 등의 제조 및 응용상의 장점이 있으나, LC 필터나 유전체필터 등에 비해 삽입손실이 비교적 크고 마이크로파 등의 초고주파에서는 적용이 어렵고 또한 박막을 응용하므로 고전력 응용이 어려운 등의 단점도 가지고 있다. SAW 필터는 종래 TV, VCR 등 영상기기의 중간주파수 필터로서 많이 사용되어 왔다.

이동통신 기기분야에는 전술한 단점때문에 응용이 지연되었으나 최근 IDT(Inter-Digital Transducer) 전극구조 및 재료 등의 개선에 의해서 저삽입손실화, 고전력화, 소형면실장화를 실현하여

종래의 유전체필터와 수정(MCF) 필터, LC필터 대신에 SAW 필터가 이용되게 되었다.

현재 이동통신용으로는 Pager(160MHz 및 320 MHz 대역)용, 그리고 셀룰러 및 PCS 기지국 및 단말기의 IF 단 필터(70~80MHz 및 200MHz 대역), 그리고 단말기 RF 필터(800~900MHz 및 1.8GHz 대역)로 사용되고 있다.

SAW 필터는 종래 가전용에선 일본의 도시바가 선두업체로 지멘스, 산요 등이 많은 생산량을 차지하고 있었으나 이동통신기기용의 제품에선 그 양상이 변화하였다.

즉, 셀룰러 휴대전화기 단말기 단간 필터(800~900MHz 대역)는 일본의 후지츠를 선두로 도시바, 마쯔시타(지멘스-마쯔시타 합작회사), 무라타, 오키 등의 일본업체가 주류를 이루고 IF 필터는 일본, 유럽, 미국 등 여러 업체가 생산하고 있다.

국내의 CDMA 셀룰러용으로는 RF SAW 필터는 주로 후지쯔 제품이 사용되고 있고, IF SAW 필터는 프랑스 톰슨, 일본의 킨세키, 미국의 Sawtek 등 여러 제품이 사용되고 있다.

국내의 SAW 필터 현황을 보면, TV용 IF 필터를 주로 생산하여 오던 대우전자부품과 삼성전기가 최근에는 이동통신용으로 전환, 현재 페이지용 SAW 필터를 주력 생산중이고 휴대전화기용 필터도 현재 개발완료하여 단말기업체와 채용 협의중이다.

그외 한국전자도 일부 페이지용을 생산중이고, 최근 LG전자부품이 주로 CDMA, PCS, WLL 등의 단말기용 IF 필터를 개발하여 사업화할 예정이다.

최근 무선통신이 주파수 이용효율의 증대, 신호의 다중송수신, 음성정보 뿐만 아니라, 데이터 및 영상 송수신 등을 점차 요구함에 따라 SAW 필터의 효율도는 점차 더욱 커질 것이다.

SAW 필터의 향후 개발방향은 (1)고주파화, (2)저손실화, (3)고내전력화 및 (4)멀티밴드용 및 복합화 등이다.

즉, 고주파화를 위해서 Submicron 반도체 식각기술의 도입이 불가피해졌고, 다이아몬드 기판 등 SAW 전달속도가 큰 기판의 활용도 검토중이다.

또한 전력손실의 극소화를 위해서 저손실 전극구조 및 기판에 대한 연구는 계속될 것이며, SAW를 RF단 최전단인 듀플렉서에 사용하기 위해서 내전력성이 큰 전극물질, 구조 및 기판에 대한 연구도 진행될 것이다.

마지막으로 전술한 멀티모드/멀티밴드 이동통신 단말기에 대응한 SAW 필터로서, 한 기판에 여러 모드의 SAW를 설계하거나 필터 Bank등의 연구가 계속될 것이고, 장기적으로는 부품집적화를 실현하기 위한 Si 또는 GaAs 기판상에서의 SAW 필터 구현을 위한 압전박막에 대한 연구도 학계 및 연구소를 중심으로 병행되어 나갈 것이다.

라. 전력 증폭기

이동단말기 송신부의 종단에서 듀플렉서로 공급될 신호를 증폭하여 주는 능동소자로 고이득, 고효율, 넓은 동작 영역, 고출력 등이 요구된다.

효율을 높이기 위해서는 내부손실이 적은 소자로 구현해야 하기 때문에 주로 GaAs MESFET가 사용되고 있으나 선형성 요구사항이 까다롭지 않은 GSM용으로는 일부 Si Bipolar 소자도 사용되고 있다.

최근에는 FET에 비해 전력밀도가 높고 선형성이 우수한 GaAs HBT(Heterojunction Bipolar Transistor)가 사용되기 시작하였고 GaAs HEMT(High Electron Energy Mobility Transistor)도 내부손실이 적고 저전압소자로 유망한 점 등으로 많은 연구가 진행중이다.

또한 가격면에서 유리한 Si MOSFET도 성능향상을 위해서 TI, Motorola 등을 중심으로 연구되고 있으며 성능면에서도 괄목할 만한 발전을 이루고 있다.

국내에서도 삼성전자, LG기술원, ETRI 등에서 GaAs MESFET를 개발하고 있으나 양산단계에는 미치지 못하고 있으며 국제상사에서 HBT소자를 자체제작하고 있다.

현재 단말기에서는 반도체소자와 회로를 조합한 Hybrid Module 형태로 고효율 증폭기가 사용되고 있으나 앞으로 IC화될 것이

다.

다만 아직까지는 전력증폭기의 경우는 IC화하여도 비교적 칩이 크고 회로손실이 증가되는 문제점이 있어 IC화에 걸림돌이 되고 있으나, 최근 미국의 Rockwell, Anadigics사 등에서 전력증폭 MMIC를 개발하여 판매하고 있다.

또한 송신단이나 수신단의 다른 능동부품들은 MMIC화하여 동작전압을 저전압(3.6V 이하)구동화하고 있으나 전력증폭기만은 아직 저전압 구동용이 개발되어 있지 않아 휴대전화기의 전원전압을 저하시키지 못하는 원인으로 되고 있다.

마. 저잡음 증폭기(LNA)

저잡음 증폭기는 RF수신단에서 수신신호를 증폭하는 소자로 저잡음지수, 고이득, 선형성 고감도 등이 요구된다.

화합물반도체소자기술이 요구되며, Bipolar 기술과 Non-Bipolar 기술(MOSFET, MESFET, HEMT) 기술이 경쟁되고 있으며 주로 1GHz 이하의 낮은 주파수에서는 Bipolar가 높은 주파수에서는 Non-Bipolar 기술이 많이 쓰인다.

최근에는 수신단 RF MMIC로서 다음에 설명할 Mixer와 함께 묶어 LNA/Mixer 또는 LNA/Mixer/IF Amp. 등으로 집적화, RF MMIC화 하는 연구가 활발하게 진행되고 있다.

바. 혼합기(Mixer)

Mixer는 두 개의 입력신호를 혼합하여 출력해 주는 여러 회로로 구성되어 있는 복합부품으로 RF대역에서는 Diode Switch 구성이 많이 쓰인다.

Mixer는 주로 직접 단말기 또는 모듈 제작업체가 Discrete하게 PCB에 설계하여 사용하는 경우가 많고, 단품생산은 일본의 Murata가 대표적이다.

그러나 최근 전술하였듯이 Mixer는 LNA 등과 MMIC화하여 생산되는 경향이다.

사. 전압제어 발진기(VCO)

VCO(Voltage Controlled Oscillator)는 직류제어전압을 변환하여 발진주파수를 변화시키는 소자로서 이동통신기기의 수신주파수를 IF 주파수로(또는 IF주파수를 송신주파수로) 변환하기 위한 국부공진용 발진기로 주로 사용된다.

VCO의 경우도 위의 Mixer와 같이 자사에서 설계, 내장하는 경우와 외부에서 구입하여 사용하는 경우가 많으나 주파수가 높아짐에 따라 외부 단품으로 구입하는 경우가 많다.

주로 일본의 무라타, 마쯔시타, 교세라, 태양유전 등에서 생산하며, SMD형으로 점차 소형화되고 있다.

VCO의 경우도 MMIC 속에 포함시키려는 움직임이 많아 특히

낮은 주파수대에서는 IC화가 두드러지고 있다. 다만 준마이크로파대역의 높은 주파수에서는 아직 IC화되고 있지는 않다.

아. 온도보상형 수정발진기(TCXO)

TCXO(Temperature Compensated X-tal Oscillator)는 안정된 주파수를 발생시키는 수정진동자와 서미스터 등의 온도센서 등으로 이루어진 온도보상회로를 조합하여, 국부발진회로단에서 기준주파수를 발생시키는 역할을 한다.

TCXO는 단말기 부품중 비교적 큰 디바이스로 소형, 박형화에 대한 요구가 특히 강하다.

최근에는 0.25cc이하의 제품이 주류이며 제품의 높이도 2.5mm 이하의 것이 요구되고 있다. 또한 주파수의 미세조정을 트리머로 하지않고 외부전압에 의해 조정하는 VC-TCXO가 많이 사용된다.

주요생산업체는 주로 일본의 Toyocom, Kyocera, Matsushita, Kinseki 등이고 국내에서는 삼성전기, 싸니전기, 고니정밀 등에서 개발중 또는 개발완료했다.

자. 기타 단말기용 수동부품류

기타 단말기용 수동부품류로서는 일반 전자부품에서도 많이 쓰이는 칩저항기, 칩컨덴서(MLCC) 및 칩인덕터 등이다.

이들 칩 전자제품은 그동안 소

형화가 꾸준히 진전되어 왔고 국내에서도 일부 중소 저항기제조업체 및 삼성전기, 삼화전자, LG전자 부품, 세라텍 등에서 생산하고 있거나 개발중이다.

현재 저항기 및 MLCC는 1005 또는 0603의 크기까지 나오고 있고 칩인덕터는 2012 또는 1608이 주종을 이루고 있으나 앞으로 소형화 경쟁은 계속될 것이며 기능의 복합화(R-C, R-L-C 등), Array화 등 고기능화에도 연구가 지속될 것이다.

차. 기지국용 부품류

기지국용 부품은 단말기용 부품과는 달리 초소형이나 대량생산을 요구하고 있지 않기 때문에 중소 기업형 품목으로 적당한 것이 많다.

또한 서비스 및 망구축의 조기 실현이 시급한 과제였던 우리나라로서는 비교적 국산화가 많이 진행된 분야이기도 하다. 여기서는 가장 국산화가 많이 진행된 기지국용 필터 및 안테나와, 기타 일부부품들에 대해 알아 본다.

기지국에서 사용되는 대역 통과 필터는 송신 필터, 수신 필터, 채널 필터 및 듀플렉서 등으로 구분할 수 있다.

CDMA 셀룰러 및 PCS방식에서는 채널 필터를 제외한 대역 통과 필터류는 온도감할 알루미늄재료를 이용한 air cavity 형 필터로 국산화되어 있다. 채널필터의 경우는 대역폭이 좁고 삽입손실

규격이 까다로와 유전체 공진기를 이용한 high-Q 공진기필터를 이용하는데

현재 유전체료를 외국에서 수입하여 필터를 몇몇 회사에서 제작하고 있다. 현재 기지국용 필터를 주로 생산하는 업체는 KMW, 에이스 안테나 등이다.

외국에서는 현재 사용하고 있는 Cavity-Type의 필터들은 규모가 매우 크며, 삽입손실이 매우 크기 때문에 정확하고 명확한 신호의 전달에 문제가 크므로 초전도체를 이용한 필터로서 저손실 고효율의 필터 및 필터뱅크 제작에 대한 연구가 활발하다.

기지국의 부품 중에서 국산화가 많이 진전된 것으로는 안테나 및 커플러가 있다.

하이게인, 에이스안테나, 한국 안테나 등에서 셀룰러 및 PCS 용으로 개발하여 생산중이며 국내업체에 납품하거나 수출하고 있다.

기지국 안테나는 가입자의 빔을 동적으로 추적하여 최적으로 신호

를 수신할 수 있는 스마트 안테나 기술 등이 향후 과제이다.

커플러는 전력증폭기 후단에 위치하여 송신전파를 규정된 전력값으로 Feedback하기 위해 사용되는 소자로서 KMW 등에서 국산화 하고 있다.

능동부품은 수동부품에 비해 국산화가 크게 진전되지는 않았지만 비교적 기술난이도가 낮은 VCO, Mixer, LAN 등을 RF 하이테크, 쌍신전기, 해태전자 등에서 국산화하였고 전력증폭기인 HPA(High Power Amplifier)나 LPA(Linear Power Amplifier) 등은 미국의 Powerwave 나 MPD사 등에서 수입, 사용하고 있고 삼성전자에서 일부 개발중이다.

4. 결론

시스템에 활용되는 부품의 개발에는 개발초기부터 항상 시스템 개발자와 요구사항, 규격 등에 대

해 부단히 토론하며 진행해 나가지 않으면 실패하기 쉽다.

이와 마찬가지로 이동통신용 부품도 단말기용부품은 단말기 제조업체와, 기지국용 부품은 망운용업자와 개발초기부터 공동으로 참여하여 개발하는 것이 부품개발 선진국에의 만성적인 종속탈피를 위한 지름길이다.

또한 이동통신부품의 RF 부품, 특히 수동부품의 경우에는 재료의 중요성이 강조되어야 한다.

일본이 전자부품, 특히 통신용 수동부품에서 세계 최우위를 점하고 있는 배경에는 학/연/산 연구를 통하여 끊임없이 이어져 온 원천 재료 기술의 바탕이 있다고 하겠다.

국내에서도 단기적이고 가시적인 부품제조기술에만 연구개발자원을 집중할 것이 아니라, 이러한 원천기술에도 연구자원을 투자하는 장기적인 안목을 가질 필요가 있다.