

《主 題》

이동통신용 RF 핵심 부품 기술 동향

김봉겸, 강상기, 이일규

(한국전자통신연구소 이동통신기술연구단)

□차 례□

- I. 서 론
- II. 휴대 단말기 RF 핵심부품 기술 동향

- III. 부품 국산화에 대한 문제점 및 대책
- IV. 결 론

Bong Kyum Kim ,Sang Gee Kang , Il Kyoo Lee
Electronics and Telecommunications Reserch Institute

및 현재 국내 부품 국산화를 위한 방향에 대해서도
나름대로의 판단을 기술하였다.

I. 서 론

개인 통신 수단으로 휴대용 전화기는 종래의 아날로그 시스템에서 CDMA 방식의 디지털 시스템 서비스가 확대되고 있으며,항상 예상을 초월하는 가입자의 증가는 급속한 이동통신의 발전속도가 결코 빠르지 않았음을 증명해 보이고 있다. 따라서 PCS 및 FPLMTS등의 서비스도 우리의 예측보다는 훨씬 빠른 속도로 나아갈 것 이라는데 의심의 여지가 없어 보인다. 이러한 시스템 기술의 발전에 발 맞추어 이에 따르는 시스템 장비는 물론 단말기의 개발 등과 함께 이에 수반되는 핵심 부품의 개발은 빼놓을 수 없는 과제이다. 우리나라가 세계 최초의 CDMA 방식의 디지털 셀룰라 시스템의 상용화에 성공했다는 사실과, 국내 제조 업체의 노력으로 국내 장비가 실제 서비스에 사용되고 있다는 사실은 바로 국내 부품 업체로 하여금 그 장비에 들어가는 핵심 부품을 개발할 수 있는 좋은 기회가 되었음을 보여주는 것으로 사료된다. 단, 기지국 장비 내의 RF 부품의 경우 상당 부분 국산 상용화에 성공하였으나, 단말기 내의 RF 핵심 부품은 아직 선진국에 비하여 기술 및 가격 경쟁력에서 뒤지고 있는 실정이다.

본 고에서는 이동통신용 RF 핵심 부품중 휴대 단말기에 들어가는 몇가지 주요 부품에 대한 기술 동향

II. 휴대 단말기 RF 핵심부품 기술 동향

초소형 휴대 단말기를 설계하기 위해서는 이동성과 관련되는 크기,무게,모양과 연속통화시간 등의 휴먼인터페이스와 호 접속율, 음성의 질, 서비스 반경등과 관련되는 망 인터페이스 요구 조건을 잘 고려해야한다[1].즉 단말기의 최소성능규격과 경제성 등을 고려하여 적절히 균형을 맞추기 위해서 필요한 것이다.

이러한 초소형 휴대 단말기에 대한 욕구는 이를 구성하는 부품 역시 초소형,경량화 및 저 손실화를 요구하게된다. 이에 따라 최근에는 핵심 부품인 듀플렉서,RF 대역통과 필터, IF SAW 필터, VCO 및 전력 증폭기(PA)등이 이슈화 되고 있다. 그림 1.에 간단한 RF 블락도를 나타내었다. 최근에는 전력증폭기를 비롯하여 일부 송,수신블락의 MMIC화가 상용화 되고 있는 실정이고, 기존의 아날로그 부분을 RF,IF 대역의 고주파 부품과 함께 MMIC화 하려는 연구가 진행 중이다.

1. 송,수신기 RF용 대역통과 필터

수신회로의 RF용 대역통과 필터는 수신 대역내의 신호를 통과시키고, 듀플렉서에서 되돌아온 송신 신호를 제거시키며, 잡음 원인중의 하나인 이미지(Image) 주파수를 제거한다. 송신회로의 RF용 대역

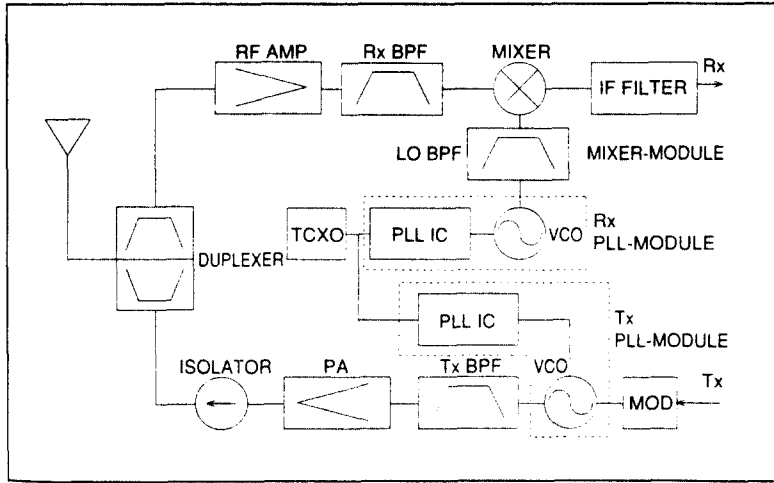


그림1. 셀룰라 휴대 단말기의 RF부 블락도

통과 필터는 송신 주파수 신호만을 통과시키고 국부 발진기로 부터 오는 신호를 제거시키는 역할을 한다.

상기와 같은 목적으로 유전체 필터(Dielectric filter), SAW 필터, 칩모노리딕(Chip monolithic) LC 필터 등이 있다. 최근 셀룰라용 휴대 단말기의 경우 단말기의 성능면이나 초소형, 경량화 추세에 맞추어 유전체 필터보다는 대부분의 경우 SAW 필터가 적용되고 있다. Lithium tantalate(LiTaO3) 재질을 이용한 RF SAW 필터의 경우 크기면에서도 3×3×1.5 mm (W×L×H) 정도로 상기 3종류의 필터중에서 제일 작고 감쇠특성도 제일 좋으나 삽입 손실이 2.8 dB에서 4 dB 정도로 크고 가격이 다소 비싼 것이 단점이다. RF 유전체 필터는 가격이 저렴하고 삽입 손실이 1.3 dB에서 3dB 정도로 작다. 또한, 칩모노리딕 LC 필터

는 크기 4.5×3.2×2 mm(W×L×H) 와 삽입 손실에서 SAW 필터와 거의 비슷하나 감쇠특성은 상기 3종류중 가장 좋지 못하다. 일본의 PHS 단말기에는 거의 칩모노리딕 LC 필터가 적용되고 있다[2].

표1에 상용제품인 PCS용 RF 대역통과 필터의 규격을 SAW와 유전체 필터를 비교하여 나타내었다.

일반적으로 집중 소자인 코일, 캐패시터를 이용한 공진기는 UHF 이상 주파수에서는 독립적으로 사용할 수가 없다. 그러나 이러한 집중 소자 (lumped element device)는 distributed 캐패시터와 residual inductance가 고려된 분포 회로(distributed circuit)로 보아야 하고 표면 효과(skin effect) 때문에 무부하 공진회로의 Q값이 악화될 수 있다. 이동통신용에 사용되는 필터 특성은 일반적인 분포회로형 필터와는 다

<표 1> PCS용 RF 대역통과 필터의 규격

	FAR-F6CE-1G8800	DFC31R88P060BHD
Material	SAW	Dielectric
Frequency range	1850 - 1910 MHz	1850 - 1910 MHz
Insertion Loss	4.2 dB max	2.2 dB max
Inband ripple	2.5 dB max	0.8 dB max
Attenuation	23 dB min (1500-1800)	15 dB min (Fo +/- 100 MHz)
VSWR	2.5 max	1.8 max
Input Power	20 mW max	
Size (W×L×H)	3 x 3 x 1.5 mm	8 x 10 x 3.7 mm

<표 2> 여러가지 고주파 필터 특성

	Dielectric TEM	Dielectric TE018	Helical	Strip line	SAW
I.L	Medium	Small	Medium	Large	Large
Bandwidth	Medium	Narrow	Medium	Broad	Medium
Power tolerance	Medium	Medium	Medium	Poor	Poor
Temp. stability	Excellent	Excellent	Poor	Excellent	Excellent
Vibration & shock tolerance	Excellent	Excellent	Poor	Excellent	Medium
Dimension, weight	Medium	Large	Medium	Small	Small
Set design	Easy	Difficult	Easy	Slightly difficult	Slightly difficult
Price	Medium	High	Medium	Low	Medium
Main application	Duplexer BPF	기지국용 Duplexer BPF	Duplexer BPF	SAW	BPF

르다. 표2.에 고주파에 쓰이는 다양한 필터의 특성에 대하여 나타내었다[2].

표2.에서 보듯이 TE01 모드를 이용한 유전체 필터가 무부하 Q값이 가장크고 저손실 필터를 구현하는데 사용된다. 이 공진기는 유전체 재질의 온도 특성을 조절하게되는데 공진 주파수에서 약 +/- 0.2 PPM/C의 온도계수를 갖는다.

헬리컬 필터(Helical filter)는 몇가지 헬리컬 공진기를 조합한 구조로, 잘 설계된 헬리컬 공진기의 경우 무 부하 Q값은 외부 도체의 지름과 감은 횟수에 따른다. 1GHz에서 무 부하 상태의 최대 Q값은 약 1000이다. 이런 공진기의 경우 요구되는 무부하 Q 값은 공진 주파수가 감소함에 따라 늘어난다. 주로 400 MHz 이내에서 동작한다.

스트립 라인(Strip-line) 공진기는 소형이면서 저가로 양산이 가능하지만, 무부하 Q값이 작아서 다른 종류의 필터와 비교할때 성능이 떨어진다.

TEM 유전체 필터는 도표에서 보듯이 상대적으로 몇가지 단점이 있으나 800 MHz 에서 2GHz대의 이동통신용 대역통과 필터(BPF)나 듀플렉서 등에 사용된

다.

일본 Murata 제품의 경우, 초기에는 유전상수(dielectric constant)가 90에 동축형 공진기의 크기가 약 4mm 2 인것을 사용하다 최근에는 3 mm 2 가 소개되고있다. Murata의 DP, FB 시리즈인 경우 공진기 옆에 입,출력 사이의 결합(coupling) 소자와 공진기,케이스와 PC board 사이의 결합회로가 필요하였으나, 최근에 발표한 MB 계열의 경우는 입,출력 단자와 공진기의 도체 부분 없이 필터에 전극이 같이 있는 형상을 하고있다. 각 공진기는 전자기적으로 유전체에 결합 되어있다. 입,출력 단자 뿐 만 아니라 공진기도 캐패시턴스로 결합 되어있다. 즉 유전체 공진기에 공진기 사이의 결합 회로를 함께 넣어 결과적으로 크기를 줄이고 기존의 필터와 비교하여 특성을 개선 시켰다. 비교한 도표를 표 3.에 나타내었다.

칩 적층 LC 필터(Chip monolithic LC filter)는 세라믹 다층 기판을 이용한 구조로 층간 높이가 작아 초소형화가 가능하며 LC 공진기를 내장하고 특히 열에 강한 특성을 보인다. RF 대역통과 필터 외에 저역통과 필터등도 개발되고 있다.그림 2.와 그림 3.은 각각

<표 3> 개발된 MB 계열의 특성표

	기존모델	개발된 신 모델
Insertion loss	1.3 dB max	1.2 dB max
Attenuation	1655 ~ 1680 MHz : 13 dB min	1655 ~ 1680 MHz : 18 dB min
	1390 ~ 1440 MHz : 20 dB min	1390 ~ 1440 MHz : 30 dB min
Volume	0.074 cc	0.058 cc

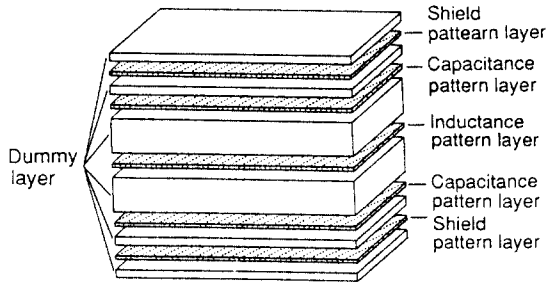


그림 2. 칩 적층 LC 필터의 구조

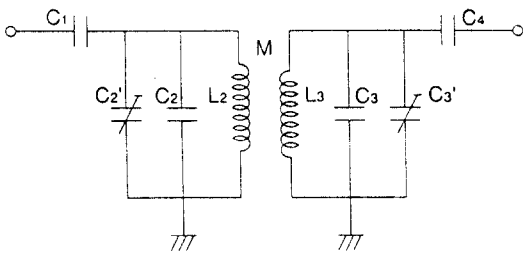


그림 3. 칩 적층 LC 필터의 등가 회로

칩 적층 LC 필터의 구조와 등가 회로를 나타낸다.

2. IF용 SAW 필터

SAW(Surface Acoustic Wave) 필터는 압전 기판 위에 IDT(Interdigital transducer)를 설치함으로써 전기적인 신호를 압전 기판의 표면을 따라서 전파하는 탄성 표면파로 변환하고, 여기서 탄성 표면파를 출력측 변환기에서 전기적 신호로 검출하는 소자이다. 이러한 SAW 필터는 변환기 전극의 기하학적 구조에 의하여 주파수 특성이 결정되므로, 특정 주파수의 방송 신호를 통과시키도록 설정된 진폭 및 위상 특성을 갖는 대역통과 필터로 이용되고 있다.

최근 이동통신용 단말기의 소형, 경량화의 요구와,

디지털 이동통신의 경우 위상변조 방식의 채용(QPSK 등)에 따라 위상 왜곡에 영향을 주는 군지연 변화(Group delay deviation)가 적으며 또한 수신부의 경우 인접채널 선택도에 가장 큰 영향을 끼치는 높은 감쇠량 특성의 장점때문에 최근 그 용도가 넓어지고 있다.

일반적으로 SAW 필터에 사용되는 압전 기판상에 형성된 IDT는 그 동작 구조에 의해 횡파형 (Transversal)과 공진기 (Resonator)으로 나누는데, 횡파형 구조의 경우 광대역과 낮은 군지연 시간 특성을 가지므로 IF 필터용으로 사용된다. 단, 횡파형 구조에서는 양 방향으로 파가 진행되기 때문에 삽입손실이 큰것이 단점이다. 반면 공진기형의 경우는 IDT가 흡수체가 아닌 회절격자 반사기(Grating reflector) 사이에 형성되어 삽입 손실이 작고 선택도가 높은 특성때문에 RF 대역통과필터로 사용된다.

표 4.에서 보는 것 처럼 수정(Quartz)의 경우는 필터의 차단 특성은 양호하나 온도 특성이 좋지 못한 반면, Lithium Tantalate의 경우 차단 특성은 다소 떨어지나 온도 특성에서는 상대적으로 좋은편이다. 현재까지 상용 이동통신용의 경우 채널 대역폭이 1.23 MHz 인 CDMA 시스템의 경우까지는 기지국, 이동국용 모두 IF용 SAW 필터는 주로 Quartz가 사용되고 있다. 그러나 향후 FPLMTS 및 멀티미디어 서비스를 겨냥하여 광대역 채널 대역폭을 요구하는 시스템의 경우 대역내의 기울기(tilt)를 고려하지 않을 수 없게 된다. 따라서 사용하고자 하는 시스템과 용도에 따라 채널 대역폭등 그 용도에따라 SAW 필터의 재질을 고려해야만 한다.

3. 듀플렉서

듀플렉서는 송신시에는 송신부로 부터 특정 신호 성분만을 안테나로 보내고, 수신시에는 안테나로부터 입력한 각종 주파수 신호로 부터 특정 주파수 신호만

<표 4> SAW 재질 특성 [3]

재 질	표면파 속도	온도 특성	대역폭
ST Quartz	0.124 in / μ sec	$\Delta F/F = -[(T-T_0)/5.4]^2$ ppm	0.1% ~ 5%
Lithium Tantalate	0.129 in / μ sec	- 23 ppm / $^{\circ}$ C	4% ~ 9%
YZ Lithium Niobate	0.134 in / μ sec	- 94 ppm / $^{\circ}$ C	7% ~ 30%
128 $^{\circ}$ Lithium Niobate	0.153 in / μ sec	- 72 ppm / $^{\circ}$ C	15% ~ 67%

<표 5> CDMA 단말기 수신부IF용 SAW 필터 규격

	Min	Typ	Max	Unit
Center Frequency		85.38		MHz
Lower-5 dB Passband Edge			84.75	MHz
Upper-5 dB Passband Edge	86.01			MHz
Lower-33 dB Passband Edge	84.48			MHz
Upper-33dB Passband Edge			86.29	MHz
Ultimate Rejection			- 45	dB
Insertion Loss	- 14	- 15	- 16	dB
Passband Ripple (Fo +/- 0.3 MHz)			0.7	dB pp
Group Delay Ripple (Over 3 dB Passband)		500		nsec pp
Phase Linearity		3		rms

을 수신부로 보내는 역할을 한다. 즉, 수파수 분할 방식을 사용하는(FDMA) 이동통신 시스템에서는 전력 증폭기를 통해 송신한 주파수가 수신측에 들어와서 영향을 끼치지 않아야하므로 듀플렉서의 송,수신 분리 특성은 매우 중요하다. 또한 최근의 소형, 경량화와 함께 이동통신 단말기의 경우 배터리의 소모를 얼마 만큼 줄일 수 있는나 하는 것 또한 중요한 항목이다. 안테나를 통해 방사되는 송신 전력이 동일해야 한다고 볼 때 듀플렉서의 송신측 삽입 손실이 작을수록 전력 증폭기의 출력이 상대적으로 작아도 되기 때문에 전력 소모를 줄일 수 있다.

현재까지 가장 일반적으로 많이 쓰이고 있는 형태는 세라믹 유전체 공진기를 이용한 듀플렉서로 일본의 Murata, Matsushita를 비롯한 여러 업체와 유럽의 Nokia 계열 회사인 LK 등에서 6×15×4mm (W×L×H)의 초소형 제품이 나오고 있는 실정이나, 소형화의 한계가 있고, 휴대전화의 초소형화 추세에

맞추어 최근에는 일본의 Fujitsu사에서 크기가 5×7.5×1.6mm (W×L×H)에 불과한 초소형 800MHz 대역의 SAW 듀플렉서를 개발하였다. 이는 이제까지 SAW의 가장 큰 문제점이었던 내 전력 특성을 개선(기존 20mW에서 1W까지 가능)함으로써 듀플렉서로서의 상품화 가능성을 보여 주었다는데 그 의의가 크다 하겠다. 본 고에서는 기존 동축형 공진기를 이용한 듀플렉서의 구조(그림 4)와 등가회로(그림 5)

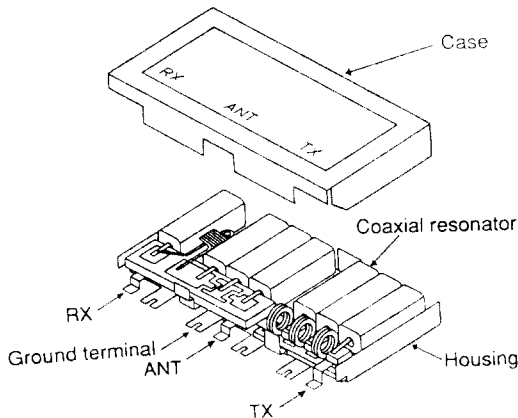


그림 4. 동축형 공진기를 이용한 듀플렉서의 구조

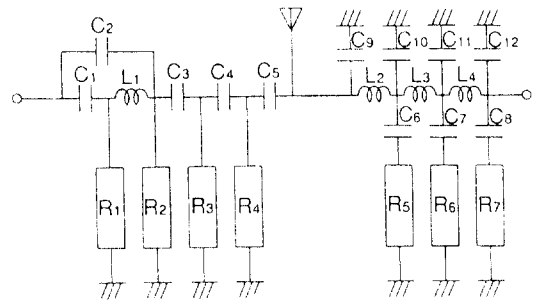


그림 5. 동축형 공진기를 이용한 듀플렉서의 등가회로

만을 간단히 소개하고 SAW 듀플렉서에 대한 좀더 자세한 소개를 하도록 하겠다.

SAW 듀플렉서 설계시 유의점은 소형화를 위해 외부 정합 회로가 없어야 하고, 삽입손실을 가능한한 작게하고 대역의 감쇠특성을 크게하고, 큰 입력 전력을 견뎌야 하는 내 전력성 특성이 요구된다. Fujitsu의 경우 공진자의 사다리-접속형을 채택하였다[5].

(SAW 필터의 설계) SAW 공진기를 직렬과 병렬로 격자형으로 접속하여 대역통과 필터를 구현한다. 대역폭은 직렬사다리(series ladder)공진주파수와 병렬사다리(parallel ladder) 반공진주파수를 거의 일치시

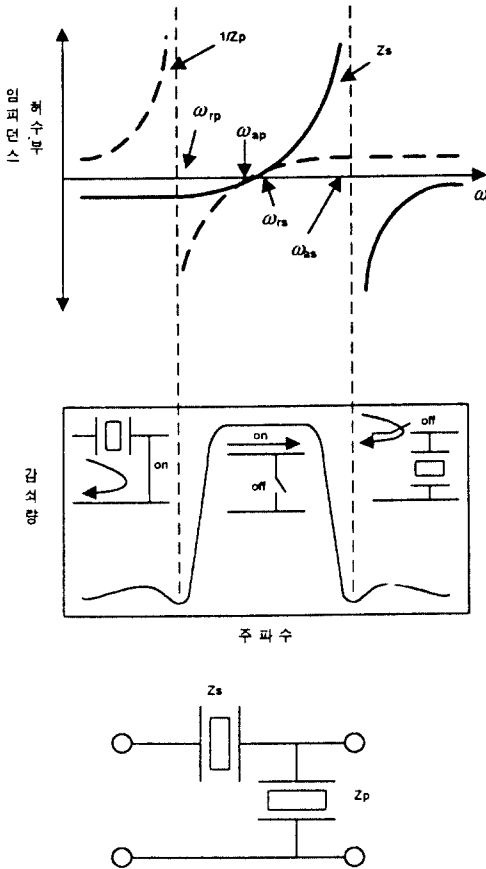


그림 6. 사다리 접속형 SAW 필터의 원리

켜, 각각 공진자의 공진, 반공진주파수 간격에 의해 제어하며 감쇠량은 각각을 직병렬 접속시킨 공진기의 용량값을 비교하여 제어한다. 또 입,출력 임피던스는 각각의 직병렬 접속시킨 공진자의 용량값에 의해 변화시킬 수 있다.

(내 전력의 향상)이제 까지는 도전성이 좋고 전기적 손실이 작고, 비중이 가볍고 기계적 진동의 전도성이 좋아야 하기 때문에 Al-Cu 전극이 쓰여졌다. 그런데 내전력을 입력한 경우에는 기계적인 스트레스 외에, 저항에 의한 발열 때문에 마이그레이션(migration)이 진행하여 전극막이 파괴된다. 이 때문에 입력 전력의 실용적인 한계는 0.2 W에 불과하였다.

최근에 Fujitsu사 에서 개발된 SAW 듀플렉서는 손실을 증가시키지 않고 필터 특성을 유지시키기 때문에 종래의 단층 구조 사이에 Cu 전극을 끼워서 3층 구조로 하였다. 이렇게 함으로써 마이그레이션을 제어하여 내 전력 특성을 향상시켰다. 그림 7.에 입력전력과 수명과의 관계를 나타내었다.

(정합회로의 설계) 우선 송신용 필터와 수신용 필터를 1개로 같은 패키지 내에서 임피던스 정합을 할 필요가 있다.

<표 6> SAW 듀플렉서의 임피던스 조건

주파수	송신주파수대역	수신주파수대역
임피던스	$Z_t = Z_o \ll Z_r$	$Z_r = Z_o \ll Z_t$
반사계수	매우 크게	매우 크게

상기에서처럼 송신필터의 통과대역 임피던스 (Z_t)는 라인 임피던스(Z_o)에 가깝고, 저지대역의 임피던스(Z_r)은 라인 임피던스보다 크게 할 필요가 있다.

상기와 같은 정합회로를 얻기 위하여 그림 8. 과 같은 회로를 구성하여 수신필터에 스트립라인을 접속한다.

제작된 SAW 듀플렉서의 전기적 특성을 표 7.에 나타내었다. 내전력 특성은 1W까지 가능하게 되었으며, 크기는 0.12cc로 유전체 듀플렉서와 비교하여 면적대비 1/5, 체적대비 1/10 으로 줄었다.

4. 전압제어발진기(VCO)

사용 주파수 범위 내에서 원하는 RF 채널을 선택하기 위하여 주파수 합성기가 필요하며, 이를 구성하는 PLL IC, Loop 필터, 전압제어발진기 중 관심있는 전압제어발진기의 경우 전에는 Q가 좋은 세라믹 유

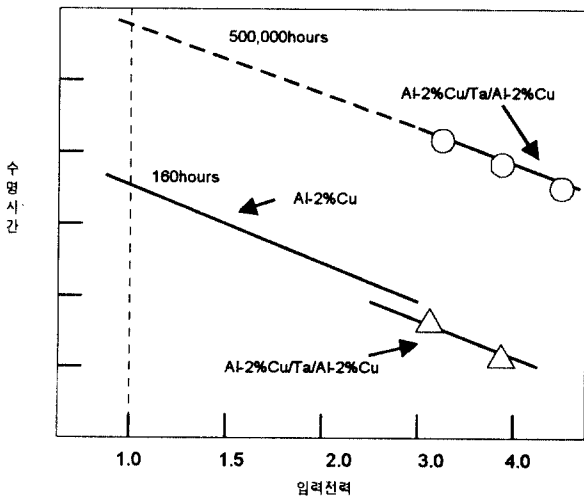


그림 7. 입력전력 대 수명

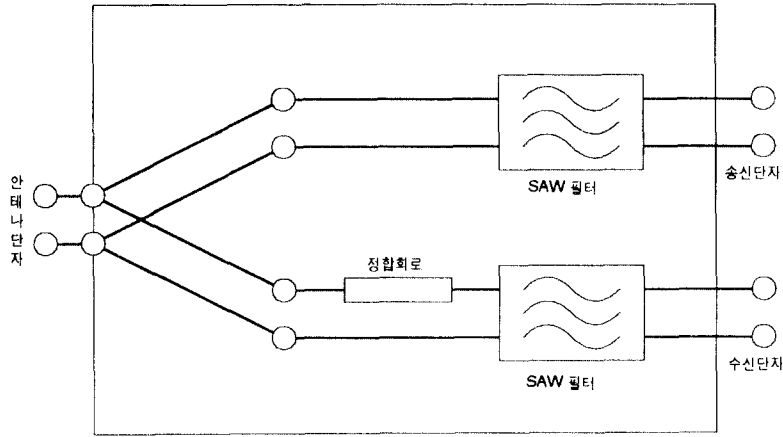


그림 8. SAW 듀플렉서의 회로 구성

<표 7> 제작된 SAW 듀플렉서

	항목	조건	Min	Typ	Max	단위
송신 - 안테나간	Insertion loss	824 ~ 849 MHz	-	3.5	3.0	dB
	Inband ripple	824 ~ 849 MHz	-	1.0	1.5	dB
	Attenuation	824 ~ 849 MHz	35	40	-	dB
		1673 MHz	15	19	-	dB
		2510 MHz	10	13	-	dB
수신 - 안테나간	Insertion loss	824 ~ 849 MHz	-	3.5	4.0	dB
	Inband ripple	824 ~ 849 MHz	-	1.5	2.5	dB
	Attenuation	824 ~ 849 MHz	40	43	-	dB
VSWR	송신측	824 ~ 849 MHz	-	1.7	2.0	dB
	수신측	824 ~ 849 MHz	-	1.7	2.0	dB
	안테나측	824 ~ 849 MHz		1.8	2.0	dB
		824 ~ 849 MHz		2.0	2.5	dB

전체 공진기를 이용하여 주파수 안정도가 높고 좋은 위상 잡음 특성을 갖는 형태가 많이 사용되었으나 이러한 방식은 기지국용으로는 가능하나, 초소형,경량화해야하는 휴대 단말기의 경우에는 부적합하게 된다. 따라서 현재는 유전체 공진기를 이용한 전압제어발진기 보다는 Q값과 위상잡음 특성에서 다소 떨어지나 소형,경량이고 대량 생산에 용이한 스트립 선로를 공진기로 이용한 전압제어발진기가 보다 널리 사용되고 있다. 스트립 라인 전압제어발진기의 특징은 RF 초크 및 공진기를 제외한 모든 수동 부품이 저항과 캐패시터로 되어있어 소형 (chip형) 부품들로 소형화가 가능하며, 공진기와 RF 초크의 경우 다층기판을 사용하

여 실장면적을 크게 줄일 수 있는 장점이 있다[6]. 전압제어발진기 크기도 최근에는 0.1 cc에서 0.5 cc까지도 제품화되어 나오고 있다.

전압제어발진기는 발진부와 버퍼앰프로 구성되는데 낮은 전력 소모를 요구하며 전력레벨은 약 0 dBm 정도를 요구하고 있는데 이를 위하여 매우 높은 fT의 소자가 요구된다. 참고로 표 8에 800 MHz 이중모드 휴대 단말기에 들어가는 전압제어발진기의 규격을 나타내었다.

휴대 단말기용 전압제어발진기 규격에서 제일 중요시하는 규격은 위상잡음과 전류소모이지만, 전압 및 부하 변동시 주파수가 변화하는 정도를 나타내는 푸

<표 8> 800MHz 듀알모드 단말기용 전압제어발진기 규격

Item	Spec	Unit	Condition
Frequency Range	949.4 ~ 984.4	MHz	Vcc = +3.6V +/- 5%
Output level	-3 +/- 3	dBm	50 Ω
C/N	- 60, 300Hz offset -70, 1Khz offset -120, 100Khz offset	dBc / Hz	
Current Consumption	11 max	mA	
Harmonic	-10 max	dBc	From carrier
Pushing Figure	+/- 500 max	Khz	Vcc = 3.6V +/- 5%
Pulling Figure	+/- 750 max	Khz	VSWR=2.0 at all Phase

싱피겨(Pushing figure) 및 풀링피겨(Pulling figure)도 내장된 버퍼앰프의 아이솔레이션(Isolation) 성능과 관련된다. 또한 최근에는 PLL IC, 루프필터, 전압제어 발진기를 하나의 모듈화하여 크기가 약 0.5cc로 구현하여 상품화되어 나오고있다. 이러한 모듈화 노력은 결국에는 MMIC화 될것이다.아직까지 전압제어발진기 내장형 PLL IC의 경우 LC 발진기나 링 발진기를 이용하여 구현하고있으나 위상잡음 특성이 셀룰라용 부품 규격에 미치지 못하고 있는 실정이다. 그동안 SAW를 이용한 전압제어발진기의 경우는 그 대역폭의 한계 때문에 이동통신용으로 사용하는 경우가 없었으나 최근 이와 관련된 연구가 선진국을 중심으로 이루어지고 있다[7]. 향후 이런 연구 결과가 성공적일 경우 RF 송,수신부의 단일 칩(one chip) MMIC화는 생각보다 훨씬 앞당겨질 수 있을 것이다.

III. 부품 국산화에대한 문제점 및 대책

그동안 이동통신기기의 RF 부품 국산화 노력은 상당한 부분에서 성공하였다. CDMA 디지털 시스템 개발에 따른 기지국용 RF 부품의 경우 캐비티(cavity) 및 세라믹형 송,수신 필터, 저잡음 증폭기, 전압제어 발진기, 유전체 대역통과 필터등이 상용화 되었다. 단, 크기와 가격 경쟁력에서 제약을 받는 휴대 단말기내의 핵심 부품의 경우는 상용화 노력이 상대적으로 미흡하였다. 이러한 결과에 대해 나름대로 몇가지 문제점과 대책에 대하여 언급하기로 한다.

첫째, 개발 대상이되는 목표를 확실히 정할 필요가 있다. 이동통신 기기의 종류는 매우 다양하여 유럽의 DECT, CT-2등의 코드레스 전화기 계열과 TRS, 아날로그 셀룰라, 디지털 방식의 GSM 및 CDMA 방식의 셀룰라 계열, 또한 2GHz 대역의 PCS 등 그 적용 시스템에 따라 각기 그 요구 사항이 다르며, 일반적

으로 코드레스 계열에 비하여 셀룰라 계열의 부품 규격이 좀 더 까다롭다.

둘째, 기술 개발과 병행하여 생산 기술에 대한 투자가 아쉽다. 한 예로 휴대 단말기 내의 세라믹 유전체를 이용한 듀플렉서의 경우만 보더라도 일본의 Murata를 비롯한 몇몇 업체에서도 상당한 경험이 쌓인 숙련공이 일일이 세라믹을 가공해가면서 튜닝 작업을 거쳤으나, 최근에는 모든 제조 공정이 전부 자동화 되어 있음을 볼 수 있었다. 이는 제품의 신뢰성 뿐만아니라 가격 경쟁력과도 밀접히 관련이 되는 것이다.

셋째, 부품 제조업체와 단말기 제조업체와의 협력이 필요하다. 설계 초기 단계인 시스템 설계를 할 때 부품 제조업체에서 개발 가능성 및 단말기 전체 최소 성능 규격 등을 고려하여 시스템 전체 블락에서 각 부품의 적절한 규격을 설정함으로써 경쟁력 있는 부품의 목표 규격을 정할 수가 있게 된다.

넷째, 지속적인 MMIC에 대한 연구가 필요하다. 향후에도 이동통신 기기의 초소형, 경량화 추세는 계속 될 것이다. 이미 전력증폭기 및 송,수신 블락의 경우 PCS 대역에서 MMIC화 되어 나오고 있는 실정이다. 이에 따라 송,수신부의 단일 칩 화 노력은 필연적이다.

다섯째, 부품 산업은 각종 소재 산업의 복합기술이다. 앞의 셋째에서 언급한것은 물론 관련 소재 업체와의 상호 연대가 필요하다고 본다.

IV. 결 론

이동통신용 RF 핵심 부품중 휴대 단말기에 들어가는 송,수신용 대역통과 필터, IF SAW 필터, 듀플렉서등 몇가지 주요 부품의 기술 동향과 부품 국산화를 위한 방향에 대하여 기술하였다. 부품 산업의 발전을

위해서는 부품 산업이 각종 소재 산업의 복합 기술이라는 점에서 관련 업체와의 상호 연대가 필요하다.

모토로라의 휴대 단말기인 Micro Tac은 단말기 개발 부서 독자적인 제품이 아니고 각 모듈 별로 나누어 전사적인 협조하에서 성공한것으로 시사하는 바가 크다 하겠다.

본고가 부품 개발 관련 업체 및 설계자에 조금이나마 도움이 되었으면 한다.

참 고 문 헌

[1] I.Shimizu, "A New Pocket-size Cellular Telephone for NTT High-Capacity Land Mobile Communication Systems", IEEE, 1991

[2] Nikkei Electronics 1996,2,26 (no.656) 특집

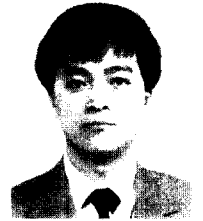
[3] Ryoji Imai, "Dielectric Filter Technology Strives to Shrink Components, Retain Characteristics", JEE October,1991

[4] SAWTEK Product Catalog

[5] 전파신문 "고주파 필터 기술" 1996,6,27

[6] 엄경환, "3V에 동작하는 PCS 단말기용 표면실장형 전압제어 발진기의 설계 및 제작", 한국통신학회 '96-3 Vol.21 No.3

[7] Mitsutaka Hikita, "A Wideband SAW Resonator and Its Application to a VCO for Mobile Radio Transceiver", IEEE Transaction Vehicular Technology, Vol 43, No.4, November 1994



김 봉 검

- 1982년 : 건국대학교 전자공학과 (학사)
- 1984년 : 건국대학교 대학원 전자공학과 (석사)
- 1984년10월 ~ 1991년 8월 : 현대전자산업(주) 과장
- 1991년11월 ~ 현재 : 한국전자통신연구소 무선기술 연구실 선임연구원
- 주 관심분야 : 이동통신 RF H/W , 초고주파, 안테나, 전파전파

강 상 기

이 일 규

- 1988년 : 단국대학교 전자공학과 (학사)
- 1994년 : 단국대학교 대학원 전자공학과 (석사)
- 1994년 3월 ~ 현재 : 한국전자통신연구소 무선기술 연구실 연구원
- 주 관심분야 : 이동통신 LPA, LNA, 초고주파

- 1992년 : 충남대학교 전자공학과 (학사)
- 1994년 : 충남대학교 대학원 전자공학과 (석사)
- 1994년 3월 ~ 현재 : 한국전자통신연구소 무선기술 연구실 연구원
- 주 관심분야 : 이동통신 RF, PLL, MODEM