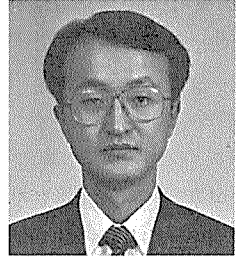


전자세라믹소재 부품의 기술개발동향 및 전망



강 남 기
전자부품연구소 부품3팀

1. 서론

국내 전자업계는 80년대 전반 기까지 비교적 단순하고 복제하기 쉬운 기술만이 필요하였으며, 선진국들로 부터의 기술도입 또한 별문제 없이 받아들일 수 있어 쉽게 활용할 수 있었다.

그러나 80년대 중반이후 고도 기술이 요구됨에 따라 선진국으로 부터의 기술도입이 쉽지 않게 되었다.

이에따라 대외적으로는 중국, 인도네시아, 태국, 필리핀 등의 후발국들의 추격이 거세지고 있으며, 선진국들의 보호주의와 각 지역의 블록화가 우리 전자산업의 앞날을 어둡게 하고 있다.

특히 전자산업에 있어서 기술혁신은 가속화 되고 있는 반면 세계적인 기술보호주의의 확산으로 선진국으로 부터의 기술도입은 점차 어려워 지고 있어서, 기술 및 부품, 재료의 대외 의존도가 높은 국내 전자산업은 경쟁력을 상실하고 있다.

국내 전자산업은 세트-부품-재료간의 상호보완 관계가 극히 취약하기 때문에 해외로부터 핵심 부품, 재료를 수입에 의존함에 따라 수출경쟁력이 약화되고 성장의 한계에 부딪치고 있다.

전자산업의 기술혁신 가속화로 첨단 전자재료 및 부품에 대한 수요가 급속히 확대되고 있으나, 이러한 재료부품 기술은 주변관련기술(화공, 기계, 재료 등)의 집적도가 높고 기술 발전속도가 빨라 지속적인 연구가 필요한 분야이다.

또한 다품종 소량생산으로 투자의 위험도가 상당히 높다. 전자부품은 전자기기의 발전에 커다란 비중을 차지하고 있으며, 전자부품의 기술진보에 따라 각종 전자기기의 소형, 경량화가 달성되었다고 하여도 과언이 아니다.

특히 이동통신의 발전에 따라 단말기의 소형화는 물론 부품에서도 복합화, 소형화, 집적화, 표면실장화가 진행되고 있다.

따라서 본고에서는 정보통신시

대의 핵심인 전자세라믹소재 및 부품들의 전반적인 개요 및 기술동향을 살펴봄으로써, 국내의 현실파악 및 향후 대응책 마련에 다소나마 도움이 되고자 하였다.

2. 전자세라믹 소재 개황

세라믹 전자부품은 세라믹 재료가 갖고 있는 고유의 기능을 이용한 것으로서, 전자부품 제조업체에서는 원료 구입으로부터 부품까지 일괄공정으로 제조하는 것이 보통이다.

전자 세라믹의 원료로 사용되는 재료들은 고순도분말(99% 이상, 0.5~10 μ m)로서, 일본이 세계시장을 석권하고 있다.

일본의 전자 세라믹원료 업체를 살펴보면 표 1과 같다.

현재까지 세라믹 원료제조 방법으로는 고체상태로 하소하여 전자세라믹을 제조하는 고상법이 생산성이나 가격면에서 우세하였다.

최근에는 전자부품의 고기능화에 따라 세라믹의 입자구조를 미

표 1. 일본의 전자세라믹 원료제조업체 (1995년)

	후지 티탄	공립요업 원료	무라타	그외	합계/년	
					생산량(톤)	금액(백만엔)
콘덴서용 (일반)	1,100	1,500	340		2,940	3,020
적층용	450	350		420	1,220	2,956
마이크로 과유전체	90	15		40	450	229
반도체 콘덴서	50	50			100	180
PTC 씨미스터	60	60			120	220
압전 세라믹스	25	15			40	65
	1,775	1,990	340	460	4,565	6,670

세하게 제어해야 하며, 이를 위하여 고순도의 초미분말이 필요하게 되었다.

이에 따라 전자세라믹 원료제조 방법으로 초산법, 수열합성법, 알콕사이드법 등이 주목받고 있다.

용액상태로부터 분말을 제조하게 되면 입도가 균일하고, 순도가 높으며 입자크기를 0.5 μ m 이하로 조절할 수 있다. 이에 따라 저온소결도 충분히 가능하다.

용액법으로 제조한 원료를 사용하게 되면 적층형 콘덴서의 경우 층간격을 5 μ m 정도로 줄일 수 있으므로 소형, 고용량화가 가능해짐에 따라 용액상태에서 제조한 분말의 수요는 증가하고 있다.

국내 전자 세라믹스 산업의 경우 표 2와같이 연평균 15.7%의 고성장이 예상되나, 국내의 경우 정제기술의 취약 및 수요의 미성숙으로 인하여 국산화에 많은 애로 사항이 있다.

이에 따라 전자세라믹 원료는 거의 전량 수입에 의존하고 있는 형편이다. 단지 페라이트의 원료용 산화철만이 포철, 동부제강, 연합철강 등이 공급하고 있으며, 대부분은 순도, 입도 등 품질이 연질용으로는 미흡하여 주로 경질 자성용으로 적용되고 있다.

최근 광양에서 고순도의 산화철 생산으로 고품성 제품에의 적용이 시도되고 있다. 국내 산화철의 생산 동향을 살펴보면 표 3과 같다.

3. 전자세라믹 부품의 동향

전자기기의 디지털화, 고주파화, 소형화, 고성능화에 따라 전자부품의 개발동향 또한 이에 적응을 하기 위한 다각적인 노력을 하고 있다.

전자세라믹부품은 통신, 자동차 전장부품, 전자과 장해대책, 센서 및 산업용기기 등에 다양하게 쓰이고 있다. 전자부품의 개발동향을 보면 소형화 및 다기능화 추세로서 SMD화에 대응할 수 있는 부품개발이 요구되고 있다.

전자세라믹을 이용한 각종부품들을 표 4와같이 4가지로 나누어 고찰해보고자 한다.

표 2. 국내 전자세라믹스의 수요 전망

구분	단위 : 억원, (%)			
	1992	1995	2000	평균증가율
유전재료	1,186	1,667	3,055	12.5
자성재료	1,793	3,027	5,645	15.4
압전재료	1,501	2,484	5,809	18.4
반도성재료	342	507	985	14.1
합계	4,822	7,685	15,494	15.7

표 3. 국내 산화철 생산추이

구분	단위 : Ton/월			
	'95	'96	'97	'98
하드용	1,960	2,960	3,710	3,710
소프트용	1,950	1,950	3,120	3,120
합계	3,910	4,910	6,830	6,830

표 4. 전자세라믹의 기능별 분류

자 성 재 료	연질페라이트	DY, FBT, RT, 각종코어, 인덕터, 전파흡수체 등
	경질페라이트	스피커, 모터
유 전 재 료	콘덴서, 유전체필터 등	
압 전 재 료	발전자, 공진자, SAW필터, Buzzer, 착화소자 등	
반 도 성 재 료	PTC, NTC, 배리스터 등	

가. 자성재료

1) 소프트페라이트

소프트페라이트란 산화철(Fe₂O₃)에 금속(Mn, Zn, Ni, Mg, Cu)계 산화물을 혼합, 소성하여 제조된 자성재료를 말하며, 성분원소에 따라 Mn-Zn, Ni-Zn, Mg-Zn 페라이트로 분류할 수 있다. 이들은 투자율이나 포화자속밀도, 손실계수 등에 따라 사용용도가 달라진다.

Mn-Zn계의 높은 투자율을 요구하는 곳은 전원용 트랜스포머, 각종 코어류 등에 많이 이용되며, Mg-Zn계는 브라운관의 DY(Deflection Yoke)등에 Ni-Zn계는 고주파 대역에서 EMI대책용 필터나 안테나용으로 사용된다.

일본의 소프트 페라이트는 1991년초에 1,000억엔을 돌파하였으나 그후에 해외생산의 증대 및 산업용 생산기기 등의 생산 감소로 감소추세에 있다.

그러나 범용제품의 해외생산이 판에 따라 일본에서의 소프트 페라이트의 수요는 고정밀용 TV코어의 고변환 효율의 전원용의 생산동향에 좌우되며, 특정분야의

수요는 신장되고 있다.

또한 EMC관련 수요확대가 기대됨에 따라 노이즈 필터로서의 용도가 정착되었다. 페라이트코어는 일본이 세계의 주요 공급국으로서 DY, FBT, VTR용 Rotary Transformer 등의 민생용도로서 압도적인 시장을 점유하고 있다.

이러한 기술을 바탕으로 하여 컴퓨터용 컬러 CRT 표시 소자분야에서도 세계의 공급기지로 성장하여 HDTV용 모니터와 디지털 VTR과 같은 차세대 제품 개발에도 매진하고 있다.

국내의 경우 삼화전자 16,000톤, 이수세라믹 9,000톤, 삼성코닝 720톤, 보암 1,800톤, 영화 600톤, 송원페라이트 1,800톤, 유림 600톤 등 전체 30,000톤 규모의 각종 제품을 생산하고 있으나 중국이나 동남아의 저가공세에 범용제품의 경우 경쟁력을 상실하고 있는 형편으로 고부가 가치 제품 개발에 많은 연구가 요망되고 있다.

소프트 페라이트의 기술동향은 재료특성면에서 저손실, 고투자율재의 개발이 핵심이며, 향후 이동통신용 전자부품으로 주목받고 있

는 Chip 트랜스포머, Chip 인덕터, Chip LC필터 등의 복합부품에 적용이 예상되는 저온 소결용 재료 개발도 주목받고 있다.

● 인덕터

페라이트를 이용한 전자부품으로서 인덕터는 페라이트 등의 코어에 코일 등의 도선을 감은 구조로 되어 있으며 전류를 흘려줌에 따라 발생하는 전자기의 작용을 이용한 임피던스 소자이다.

인덕터는 다른 수동부품(저항, 콘덴서 등)에 비하여 구조가 복잡하여 SMD화가 비교적 늦어졌다.

이러한 인덕터는 1) 신호라인에 사용되어 필터회로를 구성하거나, 회로의 임피던스 매칭용 2) 전원라인에 연결하여 노이즈제거용으로의 용도로 구별된다.

1)의 경우에 인덕턴스 값, 자기공진 주파수 등이 중요하며, 2)의 경우에는 인덕턴스값과 정격전류 등이 중요하다. 비디오카메라, Wide TV, HDD, FDD, CD-ROM 등의 정보 주변기기 및 휴대전화, PHS 등의 이동체 통신기기 등에 주로 이용된다.

일본의 TDK, 태양유전, 토킨 등이 선두업체로서 세계시장을 석권하고 있다.

국내의 경우 중소기업인 세라텍이 일부품목을 생산하고 있으며, 삼성전기에서 양산라인을 구축하여, 시장참여를 시도하고 있다. 현재 2012, 1608 크기가 주류를 이루고 있다.

향후 개발동향은 기기의 저소비

전력화에 따라 저소비 전력화(저 직류 저항)와 1005크기와 같은 초 소형화가 강력히 요구되고 있다.

2) 하드페라이트

하드페라이트는 산화철에 (Sr 혹은 Ba) 등의 화합물을 혼합 소결하여 자석을 제조한다.

하드페라이트 자석은 영구자석 소재 중 가장 범용적으로 사용되고 있으며, 주 용도로는 모터, 스피커 등이다. 현재 특성면에서는 거의 한계에 도달하여 있다.

일본의 경우 동남아시아로의 생산거점이전, 중국 대만과의 경쟁 및 소결제품으로부터 본드자석으로의 전환 등 지속적으로 하드페라이트의 생산이 감소하고 있다. 국내에서는 한국 페라이트, 태평양 금속, 동국합성 등에서 연간 55,000톤을 생산하고 있으나, 중국 등의 저가공세에 많은 애로가

있다. 상기의 소결자석에 대체하여 수지나 고무 등을 base로한 고무자석이 두각을 나타내고 있다. 고무자석은 가공성과 가격면에서 소결자석에 비교우위에 있기 때문에 용도에 따라 소결자석을 대체하는 수요가 확대되고 있다.

나. 유전재료

유전체는 전기를 저장할 수 있는 기능을 가진 재료로서 MLCC, BPF (Band Pass Filter), Duplexer 등의 유전체부품과 VCO(Voltage Controlled Oscillator), 유전체안테나 및 무선 LAN 등의 기초부품으로 사용되고 있다.

● 적층세라믹콘덴서

적층 세라믹콘덴서는 세라믹유전체와 내부전극을 교차로 적층한 구조로서 소형화와 동시에 단위체적당 정전용량을 크게 할 수 있는

특징이 있다.

유전체로는 SrTiO₃, BaTiO₃ 등에 Bi, Ca, Nb, Ta 등을 첨가한 복합 Perovskite계의 재료를 사용한다.

용도, 용량에 따라 사용 용도가 구분되며, 유전율이 최고로 높은 재료는 20,000을 넘고 있다. 또한 유전체의 박층화/다층화기술이 진전되어 수 μm /수백층까지 제작하고 있다.

콘덴서의 Chip화가 진전되어 크기는 3.2 \times 1.6mm(3216)로터 2.0 \times 1.2mm(2012), 1.0 \times 1.5mm(1005)으로의 진전이 계속되고 있으며, 특히 카메라 일체형 VTR, 휴대전화, 삐삐 등에 1005형태의 채용이 가속화되고 있다.

용량면에서도 1608 크기에는 1 μF , 3216에는 10 μF , 3225에는 22 μF 까지의 정전용량 제품이 실용화되었다.

전자부품의 소형화에 의해 기기의 소형화 및 경량화에 많은 기여를 하고 있다. 현재 더욱 소형화되어 0.6 \times 0.3mm (0603)까지 개발되어, 미소 칩부품을 탑재하는 표면실장기도 개발중에 있다.

현재 일본의 무라타, TDK, 교세라, 미쓰비시 등이 선두업체로서 월 60억개정도를 생산하고 있다.

한국의 경우 삼성전기, LG전자 부품, 삼화콘덴서, 신한전자 등이 참여하고 있으며, 원료배합 및 공정장비 등에 많은 연구를 필요로 하고 있다. 표 5에 향후 기술개발 동향을 나타내었다.

표 5. 세라믹콘덴서의 기술개발동향

항 목	개 발 동 향
고 용 량 화	유전체의 고유전율화/저온소결화 박층-다층화기술 내부전극의 비금속화
중 고 압 화	고내압설계
소 형 화	고정밀 적층기술 정밀실장 기술 본딩기술
고 성 능 화	SI계유전체재료 고신뢰성 재료 고정밀화
복합기능 디바이스화	다층화기술 저온소결화 3차원회로설계기술 고주파기술

● 유전체필터

유전체 재료의 전자파의 파장 단축효과를 이용하여 소형, 저손실, 고안정의 특징을 갖는 유전체 공진기를 조합하여 구성한 것이 유전체 필터이다.

유전체 필터는 외부에서 전달되는 무선 주파수중 원하는 주파수 대역의 신호만을 걸러 전달하는 필터로서 유전체 공진기의 수에 따라 2~3 Pole은 BPF, 4Pole 이상은 듀플렉서라 한다.

유전체 응용 고주파 부품의 특성은 사용되는 유전체재료의 고주파 특성에 의해서 결정된다.

유전체 재료내에서는 고주파의 파장이 재료의 유전상수(ϵ)에 반비례하므로 부품의 소형화를 위해서는 유전상수가 큰 값을 나타내야 한다.

유전체 응용부품은 공진 주파수가 안정되고 유전손실이 작아야 하므로 Q값은 커야한다. 또한 공진 주파수와 공진회로의 온도보상이 용이하여야 하므로 공진 주파수의 온도계수(τf)가 작아야 한다.

일본의 무라타와 마쓰시다가 선두업체로서 조성특허를 바탕으로 세계시장을 석권하고 있다.

최근에는 1cc정도의 초소형듀플렉서도 상품화되었으며, 유전율 250대의 고성능유전체개발도 진

행중에 있다.

현재 국내에서는 삼성전기, 동양시멘트, 쌍용양회, 쌍신전기, 세광세라믹, 한원 등에서 개발을 추진 중에 있으나, 많은 난관이 예상된다.

유전체필터는 세트의 소형화, 고성능화에 따라 소형화가 강력히 요구되고 있다. 이를 위하여 유전율과 Q값이 높은 신재료 개발과 새로운 개념의 Device설계기술이 필요하다.

다. 압전재료

압전 세라믹재료는 $PbTiO_3$ 와 $PbZrO_3$ 의 복합 산화물로서 $Pb(Zr, Ti)O_3$ 로 표시되며, 여기에 제3의 원소를 첨가하여 고기능화하여 사용한다.

압전재료는 소성 및 가공을 한후 부품으로 제조하기 위하여, 전극을 부착하며, 전계를 가하여 분극시킨다.

분극이 완료된 압전 세라믹은 전기신호-기계진동의 변환소자로 작용하며 교류전압을 인가하면 특정 주기의 진동이 생긴다. 전기적신호를 기계적 힘으로 변환시키는 현상을 압전역효과(reverse piezoelectric effect)라 한다.

이러한 현상을 응용한 제품으로서 초음파세척기, Buzzer, 초음파 모터, 가슴기용 진동자, 미세변위

조절기 등이 있다.

이와 반대로 압전 세라믹에 응력을 가하여 변형시키면 전계가 발생하는 압전정효과(direct piezoelectric effect)가 있다.

이의 응용제품으로서 Ignitor, 가속도sensor, 압력sensor 등이 있다. 일본의 압전체 시장을 살펴보면 표 6와 같다.

압전 세라믹의 수요는 휴대전화의 폭발적 증가에 따라 1993년이후 2차릿수 이상의 신장을 가져왔다. 특히 영상기기 및 통신기기의 SAW필터 및 clock발생기, 공진자용으로서 수요가 급속히 확대되고 있다.

압전세라믹 레조네이터나 필터 등은 일본의 무라타, 교세라 등이 세계시장을 석권하고 있으며, 국내에서는 동양산전(주), 삼성코닝 등에서 양산을 추진하고 있다.

국내 압전세라믹재의 수요를 살펴보면 표 2에서 알수 있듯이 고성장이 예상된다.

● 세라믹필터

세라믹필터는 압전세라믹에 특정주파수의 교류전압을 가할때에 세라믹의 고유진동수와와의 공진현상을 이용한 것으로서 가한 주파수와 세라믹의 고유진동수가 일치될때의 커다란 진동을 다시 전기신호로 변환하여 필터를 구성한 것이다.

세라믹이 진동할 때에는 두께 및 면적진동형태가 있으며, 목적으로하는 주파수에 맞는 최적의 진동 모드를 이용하여 필터를 구

표 6. 일본의 압전세라믹 생산동향

년 도	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
금액(억엔)	573	627	674	637	691	855	1049

표 7. NTC써미스터의* 용도

특 성	분 야	용 도
전기저항-온도 특성	온도센서	냉장고, 온탕기, 건조기, 세탁기, 체온계, 자동차의 각부온도감지, 각종 OA 기기, 전자렌지, 오븐 등
	온도보상용	전자회로의 TCXO 등
전류의 시간특성	전류제한용소자	SW전원, 난방기, 전자회로
	지연소자	램프 등
전류전압특성	레벨센서	자동차 연료레벨게이지
	풍속센서	풍속계

표 8. 일본의 NTC써미스터 생산동향

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
수량(천개)	299,476	340,581	391,534	361,627	422,975	568,108	630,000
금액(백만엔)	16,367	18,296	19,882	18,461	18,857	22,374	27,000

성한 것이다. 455KHz(AM용)에서는 면적진동 모드를 4.5~6.5MHz(TV/VCR)와 10.7MHz(FM용)에서는 두께 진동모드가 이용되고 있다.

주로 AV기기 및 통신기기의 중간 주파수용 BPF로 널리 사용된다. 최근에는 PDA, 자동항법장치 등으로의 용도가 확대되고 있으며 소형화, 고밀도화 박형화, 고성능화가 요구된다.

라. 반도체재료

반도체재료에서는 써미스터와 배리스터로 분류하여 설명하고자 한다.

써미스터는 온도에 따른 저항의 변화가 커서 저항-온도, 전류-전압, 전류-시간 등의 특성을 이용한 것으로서 온도상승에 따라 저항치가 떨어지는 NTC형과 역으로 전기저항치가 올라가는 PTC형이

있다. 한편 OHM의 법칙에 따르지 않는 비직선성 저항소자인 배리스터가 있다.

● NTC써미스터

NTC 써미스터 세라믹 재료는 결정학적으로 스피넬계가 이용되며, 상온용으로는 MnO-CoO-NiO계와 고온용으로 Al₂O₃-Cr₂O₃계가 이용되며 현재는 상온용이

대부분의 수요를 갖고 있다.

용도로는 온도센서와 회로부품의 온도보상용 및 전류제한용 등으로 다양하게 쓰이고 있으며, 이의 용도를 표 7에 표시하였다.

NTC 써미스터의 온도센서는 기기의 컴퓨터화에 따라 급속히 확대되고 있으며, 최근에는 휴대전화의 TCXO의 수정발진기 온도보상용으로의 사용이 증가하고 있다. 일본의 써미스터 생산동향을 살펴보면 표 8과 같다.

일본의 경우 호쿠리쿠, 시바우라, 마쓰시다 등이 선두업체이며, 그 이외에 중소기업체들이 있다.

국내의 경우 한국시바우라, 동광센서, 신호전자부품, 신기산업, 한국센서공업, 영진전자, 쌍신전기, 태평양시스템 등이 선진국과의 기술제휴를 통하여 제품을 생산하고 있다.

현재 국내생산액은 약 250억 정도로 예상되며 일본의 예를 보았을때 앞으로의 수요는 지속적으로 늘며, 용도 또한 전자회로 등에 광범위하게 적용될 것으로 보

표 9. PTC써미스터의 용도

특 성	분 야	용 도
전류-시간특성	소 자	컬러 TV, 컴퓨터 단말기
	모터기동	냉장고, 냉동고 등의 모터 (무접점, 무소음, 소형의 스위치)
	과전류보호	트랜스포머, 각종 모터, 전자회로 등
	타 이 머	부저, 램프
전기저항-온도 특성	온도센서, 온도보상	전자회로
전압-전류특성	정온발열체	VTR결로방지, OA기기, 건조기 등

이다.

이러한 NTC 써미스터의 향후 해결 과제로서는 1) 빠른 응답속도 2) 고정밀도 3) 고신뢰성 4) 중고온용 개발 5) 새로운 센서 유니트 개발 등에 많은 연구가 집중할 것으로 예상된다.

● PTC 써미스터

PTC 써미스터의 재료로는 BaTiO₃를 주로하여 Ba의 일부를 Sr, Mg, Ca, Pb 등을 치환한 조성에 희토류계의 반도체화제를 미량첨가하여 제조한다.

용도로서는 컬러TV의 소자(消磁)용, 모터 기동용, 과전류보호용 및 정온 발열체로서 사용된다. 이의 응용예를 표 9에 나타내었다.

PTC 써미스터의 생산은 일본의 경우 1988년 195억원엔을 정점으로 수요감소 및 가격하락에 따라 정체 수준에 머물러 현재는 약 150억엔 정도의 시장으로 예상된다.

향후 새로운 용도가 개발된다면 시장은 성장할 것으로 예상된다.

국내시장은 160억원 정도로 예상되며, 상당량이 수입되고 있다. 일본의 경우 무라타, TDK, 마쓰시다 등이 주업체이며, 이중 무라타, TDK가 전체 시장의 80% 정도를 점하고 있다.

국내의 경우 자화전자, 삼화콘덴서, 신도, 원세라, 우광세라믹 등이 참여하고 있으나, 조성물의 개발, Chip형태의 제조공정기술, 전국재료 기술 등이 미비한 상태로서, 향후 지속적인 연구개발이 요구된다. 향후 1) 대전류제한소자로서 5Ω-cm이하의 저저항재료 2) 환원성분위기하에서 특성 유지재료 개발 3) 큐리점 400°C 이상의 고온히터용 재료개발 등이 요구된다.

● 배리스터

배리스터는 주로 ZnO에 Bi, Sb, Mn, Cr, La, Pr 및 Co, Mn등

을 첨가하여 제조한다. 이외에 SnO₂, Fe₂O₃, TiO₂, BaTiO₃, SrTiO₃계 등이 용도에 따라 이용된다.

배리스터의 용도로서는 과전압이나 on-off시의 서지 흡수용으로서 반도체 소자나 회로 보호용으로 많이 쓰이며, 발생되는 노이즈 제거 등에도 다양하게 쓰이고 있다.

일본에서는 1994년도에 시행된 PL(제조물책임)법의 시행에 따라 거의 모든 전자기기에 사용이 확대되고 있으며, 정전기방전(ESD), 노이즈제거 및 순간과전류방지용으로서의 사용이 확대되고 있다.

EU에서는 96년 1월부터 전자기기에 정전기 방전에 대한 임무니티(이상전압) 대책으로 사용을 의무화하고 있다. 따라서 비교적 가격이 저렴하고 적용성이 뛰어난 배리스터의 사용이 크게 늘고 있다.

표 10의 일본시장의 경우 생산

표 10. 일본의 배리스터 생산동향

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
수량(천개)	1,175,937	1,332,525	1,236,568	1,393,393	1,533,770	1,641,463
금액(백만엔)	14,346	15,456	13,440	13,164	12,827	13,460

표 11. 배리스터 국내시장동향

(단위 : 천\$)

연도	생산	내수	수출	수입
1990	671	5,295	330	4,954
1991	355	4,856	346	4,847
1992	561	4,319	412	4,170
1993	804	4,253	801	4,250
1994	443	4,004	517	4,078

량은 지속적으로 증가하고 있으나, 제품가격의 하락으로 인하여 생산액의 증가는 낮은 편이다.

국내의 바리스타 시장을 살펴보면 표 11과 같다. 생산량에 비하여 수입량의 비율이 매우 높음을 알 수 있다.

현재 바리스타시장은 전자기기의 안정성 측면에서 사용량이 지속적으로 증가하고 있으며, 이의 조속한 국산화는 시급한 당면과제이다.

일본의 경우 원판형의 경우 마쓰시다, 마루콘, 후지, TDK 등이 선두업체이며, ring형의 경우 태양유전과 TDK가 선두업체이다. 국내의 경우 생산업체는 삼화콘덴서와 일진전기 등이 있으나, 주로 원판형의 중고압용이다.

따라서 현재의 기술로는 기기의 구동전압이 낮아지고, 형태도 칩이나 ring 형태의 제조에는 많은 난관이 있다.

현재 일본에서는 2012크기까지 적층형의 제품이 나와 있으며 향후 이상전압에 대한 빠른 응답성, 초소형화 및 정격용량을 높이는 것이 중요하다.

4. 결론

전자재료 및 부품산업의 발전은 국내 전자산업의 구조 고도화와 고부가 가치화를 위한 필연적 과제이다.

특히 이동통신 및 멀티미디어화에 대응할 수 있는 고기능성 전자 세라믹부품의 제조를 위해서는 원

료의 합성, 분쇄, 혼합, 분산 등의 기초기술로부터 Sheet성형기술, 적층기술, 저온 소결기술, 도체-세라믹 동시 소결기술 등의 공정 기술과 회로설계, 특성평가 등의 관련 기술들이 총체적으로 뒷받침되어야 한다.

이를 위해서는 산-학-연의 관련 전문가들의 심도있는 기술교류 및 협조체제 구축이 시급한 실정이다.

또한 전자세라믹 부품개발은 위험부담이 크고 요구되는 설비 및 기술개발 투자규모가 크며, 장기적인 투자가 요구되는 관계로 정부의 지속적인 육성정책 및 자금 지원 등 종합적인 대책이 요망된다.

국산가전제품 고객만족도 향상

국내에서 생산되는 컬러TV·세탁기의 고객만족도가 다소 향상된 것으로 나타났다.

한국능률협회컨설팅(대표 신영철)이 서울 및 수도권 지역에 사는 만 20세 이상 50세 미만의 남녀 1,467명을 대상으로 조사한 「96 한국산업의 주요제품에 대한 고객만족도 조사」에 따르면 국내에서 생산되는 전자제품 중 컬러TV의 고객만족도가 58.6점인 것을 비롯해 세탁기가 47.9점, 정수기가 44.6점을 받은 것으로 나타났다.

이는 컬러TV가 지난 94년 54.8점 받은 것과 비교해 2년새 3.8점 오른

것이며, 세탁기는 지난 94년 44.9점에서 3점 상승한 수치다. 정수기는 올해 처음으로 조사대상 평가제품에 올랐다.

컬러TV 부문에서 LG전자·삼성전자·대우전자·아남전자 등 조사대상 4개사중 고객만족도 1위 회사는 LG전자로 60.9점을 받았으며, 다음으로 아남전자가 59.5점, 삼성전자 58.9점, 대우전자 46.5점 순으로 나타났다.

세탁기 부문에서도 LG전자·삼성전자·대우전자 등 조사대상 3개사중 LG전자가 49.4점으로 1위를 차지했으며 삼성전자가 47.7점, 대우전자 45.

6점 순으로 조사됐다.

특히 LG전자의 컬러TV는 가격·이미지 요소에 대해 높은 점수를 받아 재구입 의향률이 높게 나타났으며, 세탁기 역시 LG전자 제품이 세탁력·행굼기능·잔고장 없음·영킴방지·제품디자인 등의 요소에서 좋은 평가를 받았다.

소비자들이 가전제품 사용시 가장 중요하게 여기는 사항을 보면 컬러TV의 경우에는 화질, 세탁기는 세탁력, 정수기는 수질이었으며, 불만족스럽게 생각하는 사항으로는 컬러TV와 정수기의 경우는 비싼가격, 세탁기는 빨래의 영킴인 것으로 나타났다.