휴대폰용 기구 부품의 기술 동향

이신형 · 이강인
㈜ 래피더스

1. 서 론

표 1은 향후 5년간의 세계 휴대폰 시장 예측 자료이다. 전세계의 휴대폰 산업은 2009년까지 매년 7%의 성장률을 나타낼 것으로 예상된다. 최근 발표된 2004년 3/4분기 휴대폰 판매 실적에서는 삼성전자가 노키아에 이어 세계 2위를 차지하였다. LG전자 또한 GSM용 단말기 분야의 급격한 성장세에 힘입어 세계 상위 5위권 진입을 목전에 두고 있다. 국내 팬택 계열 그리고 SK 텔레텍 등의 업체들도 중장기적으로 세계 상위 10위권 진입을 목표로 하고 있는 등 전세계 휴대폰 시장에서 국내 업체의 성장은 계속되고 있다. 2005년에는 국내 업체가 생산한 휴대폰의 세계 시장 점유율이 30%를 넘어설 것으로 예측된다.

첨단 멀티미디어폰으로 진화하고 있는 휴대폰은 이제 사회생활의 필수품으로 자리매김하고 있다. 단순 음성 통신 수단에서 금융, 교육, 경제, 문화, 엔터테인먼트 등의 게이트웨이 수단으로 발전하고 있다. 이에 따라 제품은 성능 및 외형면에서 혁명적인 진보가 이루어지고 있으며, 업체간 경쟁이 매우 치열해지고 있다. 즉, 휴대폰의 기능은 통신 네트워크의 결합뿐만 아니라 디지털 카메라, 캠코더, PC, PDA, MP3 플레이어, 게임기, TV 등 다양한 형태의 기능을 결합시키는 복합 단말기의 형태로 진화를 거듭하고 있다.

지난 90년대 까지는 휴대폰의 경량화, 소형화에 초점이 맞춰졌으나 2000년대에 들어와서는 무선 인터넷 시대의 도래와 함께 무선 인터넷폰이 등장했으며 2001년에는 본격적인 컬러폰 시대에 진입했다. 최근에는 카메라폰이 신규 시장을 주도하고 있으며 동영상이 가능한 캠코더폰 시대로 진입할 것으로 예상된다. 물론 차세대 네트워크(NGN) 구축이 본궤도에 오르면 본격적인 IP시대로 진입하게 돼 수년 내에 IP폰 내지 모바일 IP폰이 출시될 것으로 전망된다. 이렇게 되면 가정이나 직장의 PC를 휴대폰으로 통제할 뿐 아니라 e-mail 송수신, 메신저 활용, 게임, 음악 같은 수많은 기능이 새롭게 추가될 것이다.

이러한 복합 단말기들은 기능적, 환경적 측면에서 새로운 기구 부품 소재를 필요로 하고 있다. 세계 시장에서 한국의 휴대폰이 지속적으로 경쟁력을 유지하고 시장을 선도하기 위해서는 관련 부품의 지속적인 개발이 선행되어야 하며, 더 나아가 휴대폰이 인간과 가장 가까운 중요 정보기기로 부상하기 위해서는 새로운 개념의 정밀부품 생산기술이 주요 후방산업으로서 뒷받침되어야 한다.

이러한 관점에서 분말야금기술 중 대표적인 소형 정밀 부품 성형기술의 하나인 분말사출성형 기술의 적용예를 살펴 보고, 향후 휴대폰용 기구부품의 진화 방향을 짚어보고자 한다.

표 1. 향후 5년간 휴대폰 시장 예측

(단위 : 천대)

방식별 구분	'2004	'2005	'2006	'2007	'2008	'2009	'04-'09 CAGR
CDMA	137,450	156,319	176,935	198,922	221,950	244,157	12.2%
TDMA	26,322	23,932	23,522	21,777	19,385	17,371	-8.0%
GSM	365,019	367,567	386,826	353,106	296,343	257,446	-6.7%
PDC	27,618	22,647	18,570	15,228	12,487	10,239	-18.0%
PHS	19,221	21,019	22,626	17,982	12,552	7,531	-17.1%
WCDMA	15,184	32,504	61,017	118,826	244,441	296,655	81.2%
Total	590,814	623,987	689,496	725,841	807,158	833,399	7.1%

(자료 출처 : In-Stat/MDR, 2004년 7월)

2. 휴대폰용 기구부품에서 분말사출성형기술의 적용 사례

휴대폰용 기구 부품은 기능 부품과 외장 부품으로 분류할 수 있다. 기능 부품은 부품 자체가 한 개 이상의 상대 부품과의 결합 또는 접촉되어 동작을 함으로써 목적한 기능을 구현하는데 사용되는 부품이다. 휴대폰의 경우에는 힌지 부품이 대표적인 예이다. 외장 부품은 제품의 외관을 구성하는 부품으로 케이스가 대표적인 예이다.

그림 1은 카메라 기능을 갖는 휴대폰에 적용되고 있는 회전형 힌지(hinge) 부품의 적용 사례를 보인 것이다. 송수신 기능 이외에 사용자의 편리성과 카메라 기능을 복합화 시키기 위하여 캠 구조를 포함하는 새로운 고강도 철계 합금소재가 사용되고 있다.

그림 2는 휴대폰의 키 패드용 키(key) 또는 기능 키(function key)에 적용되는 사례이다. 재질이 금속 또는 세라믹이면서 백라이팅 효과를 부여할 수 있는 특징을 갖고 있다. 휴대폰용 외장 부품의 대부분은 분체 도장된 플라스틱 또는 6가 크롬이 도금된 플라스틱 사출물로 이루어져 있으나, 최근 인체 및 환경 친화적인 소재에 대한 필요성이 커지면서 금속 또는 세라믹 소재를 채택하려는 경향이 있다. 그 동안 금속 또는 세라믹 소재의 경우 플라스틱 키와 달리 인쇄 숫자, 문자 또는 기호 등과 같은 기능 표식 부분에 백라이팅(back lighting) 효과를 부여 할 수 없는 단점이 있어 제품 디자인에서의 적용이 매우 제한적이었다.

이와 같이 휴대폰의 디자인은 다른 정보기기 제품과 마찬가지로 생산자의 입장이 아닌 사용자(user)의 입장에서 제품의 편리성과 함께 환경 친화적인 소재를 이용한 패션화 개념을 도입시키고 있다.

그 이유는 납(Pb) 성분이 전기 전자기기에서 규제물질

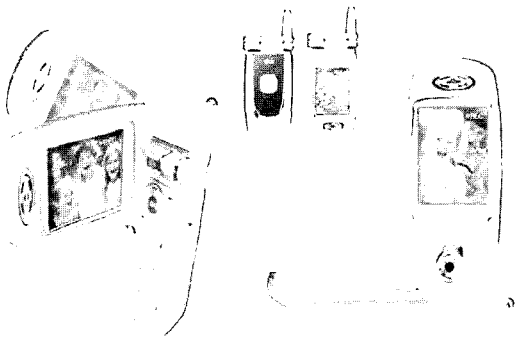

그림 1. 회전형 카메라폰에 적용되고 있는 힌지.

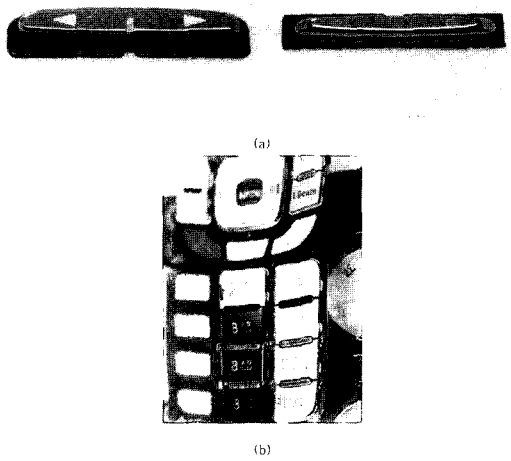

그림 2. (a) 사이드 키, (b) 백라이팅 효과를 갖는 휴대폰용 금속 및 세라믹 키.

로 규정(RoHS : Restriction of Hazardous Substances)되어 사용이 금지되어 있듯이, 대표적인 외장 도금 물질인 6가 크롬(Cr) 또한 유해 물질 로 규정되어 사용이 제한되기 때문이다. EU는 2005년도 8월부터 폐전자 제품의 생산자 회수(WEEE : waste from electrical and electronic equipment)를 의무화하고 있으며, 2006년도 7월 부터는 유해물질 사용 제한을 의무화할 것으로 알려져 있다.

또한 휴대형 정보통신 제품의 경우 과거에는 제품을 구성하는 단위 구조물의 기계적, 전기적 기능 구현에 초점을 맞추었으나, 최근에는 제품의 경박단소화(輕薄短小化)를 유지하면서 기계적 전기적 구성 모듈들을 효과적으로 제품 내에 탑재할 수 있는 복합 기능형 소형 정밀 부품을 채택하려는 요구가 급격히 증가하고 있다. 이러한 소형 정밀 부품들은 모듈의 구성 부품 수를 감소시키는 효과가 있고, 그 결과 조립 공정이 단순화되어 제품의 생산성을 높이고 궁극적으로는 제품의 시장 경쟁력을 높여주는 효과를 가져다 준다.

그림 3은 금속분말사출성형기술(MIM)을 이용하여 제조된 부품을 휴대폰에 적용한 또 다른 사례이다. 내부식성을 갖는 고강도 스테인리스 합금이 적용되었다. 회전형 힌지의 기능을 발휘하면서 휴대폰의 외부에 노출되어 외장성을 부여한 디자인이 특징이다. 기능형 외장 부품으로서 미려함을 부여하기 위하여 표면처리를 하기도 한다.

분말사출성형기술은 휴대폰용 기구 부품의 기능을 새

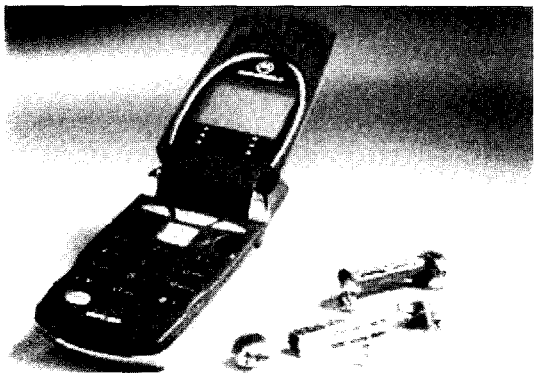

그림 3. 외장형 휴대폰용 힌지.

롭게 구현할 수 있는 성형기술로서 주목 받고 있음을 알 수 있다. 이는 대량 생산이 가능한 플라스틱의 사출성형기술(plastic injection molding)과 금속 또는 세라믹의 기능성을 다양하게 부여할 수 있는 분말야금기술(powder metallurgy)의 장점이 결합되어 있기 때문일 것이다.

즉, 제품의 새로운 가치와 효용을 창출하여 사용자의 욕구 충족을 목적으로 하는 제품 디자인에 있어서 분말사출성형기술은 또 다른 하나의 기반 기술로 자리 잡고 있다. 그러나 부품의 정밀도를 기계가공 수준 이상으로 향상시키고, 고난도의 형상을 구현할 수 있는 금형 기술과 전문 기술 인력은 미국, 일본 등 선진국에 비해 아직도 취약한 실정이다.

3. 기구 부품 소재의 중요성과 진화 방향

휴대폰의 경우 매우 다양한 디자인을 갖는 제품들이 출시되고, 업체간의 경쟁이 심화 되면서 사용자의 제품 구매욕구에 크게 영향을 미치고 있는 요소 중 하나가 기구 부품이다. 종전의 통화 품질 안정성 이나 송수신 능력 등 통신기술적인 부분에서, 다양한 각도의 회전형 또는 슬라이딩형과 같은 기구적 복합 기능(mechanical multi-function)의 차별성 부분으로 구매욕구의 중심이 이동하고 있다. 즉, 디자인의 미려함, 조작의 편리성, 외관의 신뢰성 등 하드웨어적인 부분이 휴대폰의 제품 가치를 결정하는 중요 변수가 되고 있다.

과거 휴대폰용 기구 부품은 휴대성이 강조 되어 기술개발 방향의 주요 이슈가 "보다 가벼운 부품"이었다. 그러나 앞서 기술한 바와 같이, 최근 기술 개발 방향의 주요 이슈가 "복합화 및 다기능화"에 초점이 맞추어지고 있다. 이러한 이슈를 기구적인 요소로만 국한시키면 경량 소재에서 고강도 소재로 휴대폰용 기구부품이 진화되고 있음을 의미한다.

그림 1에서 같이 회전형 카메라폰에 적용되고 있는 기구 부품의 경우, 파단강도, 피로강도, 내마모성, 내약품성 등 신뢰성 통과기준은 경량 소재 수준을 넘고 있다. 기존 기구 부품 소재로 널리 쓰여오던 플라스틱(plastic) 계열의 소재나 아연(Zn), 마그네슘(Mg) 합금 등의 금속 소재가 가지고 있는 기본적인 특성을 능가하는 소재가 적용되고 있다.

4. 결 론

디지털 컨버전스 추세를 보면, 통신 기능을 기본으로 하는 휴대폰을 중심으로 모든 기기의 통합화가 이루어질 것이라는 예측은 상당히 실효성이 있는 것으로 평가되고 있다. 따라서 휴대폰용 기구 부품 은 매우 다양한 구조로 진화할 것이며, 신뢰성을 확보할 수 있는 고강도 소재에 대한 필요성이 커지고, 대량 생산이 가능한 소형 정밀 성형기술에 대한 수요는 지속적으로 증가할 것이다.

휴대폰용 기구 부품 분야는 금속 또는 세라믹 분말야금 기술의 새로운 응용분야로서 발전할 수 있을 것으로 기대된다.

감사의 글

본 원고는 국내외 주요 휴대폰 공급업체의 개발 담당자 면담과 세미나를 통하여 얻어진 자료를 근거로 작성되었음을 밝혀 둡니다.