

# 이동통신 단말기용 이중대역 안테나

전자부품연구원  
책임연구원 김 중 규

## 1. 개발과정

### 가. 동기

현재 전세계적으로 셀룰러, PCS, GSM, PHS 등 다양한 종류의 이동통신 서비스가 시행되고 있으며, 현재 국내에서도 셀룰러, PCS 및 CT-2 등이 서비스 중에 있다. 이러한 서비스에 이용되는 개인휴대 단말기는 소형화, 다기능화 및 경량화를 목표로 발전되어 왔으며, 아울러 이동통신시장의 글로벌화에 따라 전세계 어디서나 통신이 가능한 서비스까지도 요구하고 있으며 그 전 단계로서 하나의 단말기를 이용하여 다수의 서로 다른 서비스를 공급받을 수 있는 방법이 개발되고 있다. 이러한 다중 주파수 대역 서비스용 단말기에 장착되는 안테나 및 각종 부품들은 부가가치가 높지만 두 가지 이상의 주파수 대역에서 동작하여야 하기 때문에 개발 및 제작에 어려움이 크다. 특히 소형 안테나의 경우 Cellular와 PCS는 그 중심주파수가 1GHz 정도 떨어져 있으며, 각각의 중심주파수가 서로의 Harmonics 성분에 대해 정수배가 아니기 때문에 기존의 안테나에 정합회로만을 설계하여 두 주파수 대역을 사용하기는 어렵다. 또한 외국의 안테나 전문 업체들이 많은 특허를 보유하고 있는 실정이며, 이로 인해서 국내 단말기 제조 업체들은 거의 대부분을 수입에 의존하고 있다.

본 발명 구조는 현재 상용화된 이동통신 서비스에 적합하도록 실제 제작을 하였으며, 성능 특징을 통하여 Dual Band에서도 사용 가능하면서도 기존의 제품에 비하여 크기, 무게 및 전기적 특성이 우수한 안

테나로 판단되어 국내외에 특허를 출원하게 되었다.

### 나. 발명자 및 해당 연구실의 공헌도

발명자는 1997년도부터 1999년도까지 단말기용 안테나 제작 분야의 국책기술개발에 참여하여, 새로운 형태의 고성능 소형 안테나 기술개발에 탁월한 능력을 발휘하여 왔다. 특히 안테나 개발에 있어서 중요한 성능 측정 및 평가의 정확성을 위하여 전자파 무반사 및 차폐실을 설계하여 제작 의뢰하였으며, 국내에는 아직 생소했던 Near Field 측정법에 의한 안테나 복사 패턴 측정시스템 등의 최첨단 연구기자재를 해당 연구실에 도입하였다. 본 발명에 설명된 제품은 이러한 일련의 작업과 기존에 설치되어 있던 해당연구실의 초고주파 측정 장비 및 설계도구를 바탕으로 계속된 연구인력의 결과이다. 1999년 하반기부터는 특허를 상용화하기 위한 연구개발을 미래테크(주)와 함께 추진하여 시제품을 완성하였으며, 양산화를 위한 공정 장비의 구축이 진행 중에 있다. 이와 관련된 모든 분야에 발명자는 주도적으로 기술개발을 수행하여 왔다.

### 다. 기술동향과약(선행기술 조사)

본 발명의 분야는 이동통신 단말기용 소형 안테나로서 최소한의 크기로서 우수한 전기적 및 기계적 특성을 실현하는 것이 주된 내용이다. 따라서 기존의 단순 구조 헬리컬 안테나 구조가 가지는 문제점을 해결하는 발명이다.

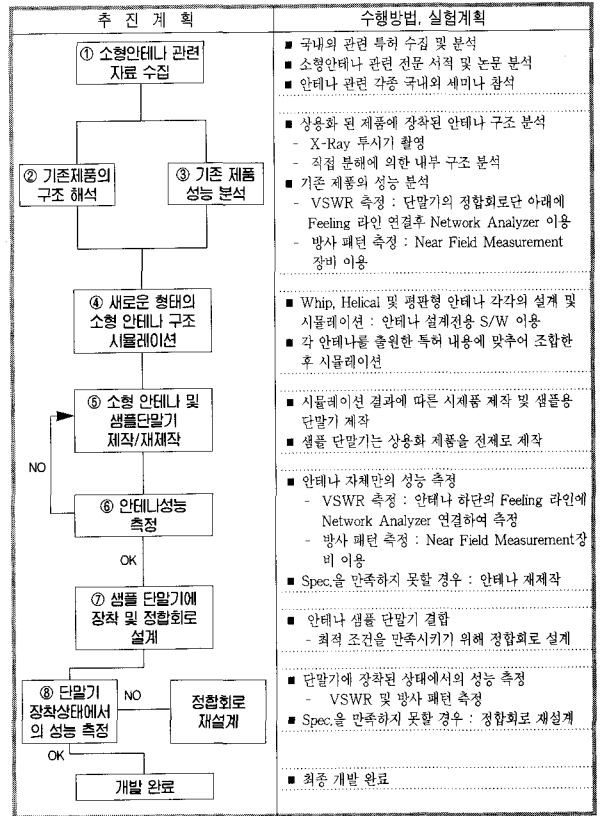
이와 관련된 세계적인 기술개발의 동향은 국내·외 소형 안테나 분야에서 기술적 우위를 점유하고 있는 Allgon사(스웨덴) 및 Galtronics사(이스라엘)가 선두주자이다. 이들 회사는 현재 상용화된 이동통신 분야 뿐만이 아니라 차세대 무선통신 분야에 적합한 광대역, 초소형, 초경량화 및 양산성이 가능한 기술을 확보하기 위하여 연구개발을 추진하고 있다.

그러나 기존의 방법들을 이용하여 위와 같은 차세대 특성을 구현하기 위해서는 헬리컬 안테나의 감은 수 및 유전률을 높여야 하는데, 이것은 극히 제한된 공간과 유전률 상승에 의한 복사효율 저하로 인하여 실현하기가 매우 어렵다. 본 발명은 이러한 단점을 극복하여 보다 단순한 설계방법에 의하여 기존 제품에 비하여 보다 성능이 우수하며 광대역화 및 이중대역에서 사용이 가능한 안테나의 제작이 가능하다. 이것은 다른 소형 안테나와 비교하여 우리나라가 국제적으로 특허를 확보하게 됨으로서 지속적인 기술의 독립이 실현 가능하다.

### 라. 개발계획수립

먼저 발명의 유사분야의 정확한 정보파악을 위하여 국내·외 특허 및 논문 자료를 유사단어 검색에 의하여 확보하였다. 확보된 정보를 분류 및 분석을 통하여 본 발명의 핵심기술을 제안하였다. 핵심 내용은 기본 구조의 전기적 특성 구현화, 이중 대역에서의 동작 가능화 및 광대역 특성 실현화와 안테나 특성 측정에 관하여 체계적으로 정리하였다. 아울러 제품의 신뢰성을 확인하기 위하여 실제로 각주파수 대역에 대한 제품을 제작하였으며, 기계적·전기적 성능의 우수성을 확인하기 위하여 본 연구소가 보유하고 있는 신뢰성시험실에서 환경시험 및 전자파 무반사·차폐실에서 전기적 특성을 측정하였다.

### 다. 연구개발과정



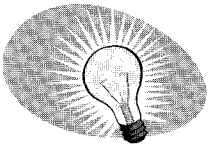
## 2. 권리화 과정

### 가. 국내외 특허출원 및 등록현황

구 분	출원 현황		등록 현황	
	국내	국외	국내	국외
특허	4	4(미국, 중국)	1	-
합계	4	4	1	-

### 나. 분쟁의 유무

본 발명은 소형 안테나 분야 중에서 단말기에 장착되는 수납가능형 안테나에 관한 발명이다. 이러한 안



테나의 특허 등록현황을 분석해 보면 기존의 헬리컬 안테나에 신호를 급전하는 방법 및 헬리컬 안테나와 휩 안테나의 결합 구조의 변형에 관한 것이 대부분이며, 기본 구조의 설계에 관한 특허는 드물게 등록되고 있다. 특히 이중 공진을 이용한 광대역화를 실현한 소형안테나에 관한 특허는 현재 없는 것으로 판단된다. 따라서 본 발명과 관련하여 국내·외에 출원한 특허가 등록되더라도 본 기술과 관련된 분쟁의 소지는 없을 것으로 판단된다.

아울러 이와 관련하여 안테나 제조업체와 연계하여 계속 진행하고 있으므로 앞으로도 계속적으로 특허권을 확보해 나갈 계획이다.

### 다. 사내 직무 발명 보상 규정상 등급 및 보상금액

#### 1) 출원보상(본 발명과 관련된 특허만 수록)

구분	건수	금액(천원)	비고
국내특허	1	70	7만원/건
국의특허	4	-	98년 하반기부터 출원보상금 없음
99년 특허출원상		300	99전자부품연구원 내부 포상
특허판매인센티브	1	4,200	판매가격에 일정부분을 본 연구원이 정한 비율에 의거하여 발명자에게 지급
총계	6	4,570	추후 발명 관련 제품 판매시 매출액 대비 2~3% Royalty 연구원에 지급

#### 2) 특허판매 및 보상금

본 발명과 관련된 제품이 양산화 되어 제품으로 판매시 총 매출액의 2~3%의 Royalty를 본 기관에 기술료로 지급하고, Royalty의 일정부분은 발명자에게 인센티브로 지급하는 것이 내부 규정이다. 따라서 1999년 하반기부터 미래테크(주) 업체에서 양산화 계획으로 생산공정을 확립하고 있으며, 2000년 중반 기부터 실제 양산화가 이루어지면 2000년 하반기부터 당 기관에 Royalty가 들어올 것으로 예상된다.

### 라. 권리화 진척도

1997년 3월 개발초기의 최대 문제점이었던 국내·

외 특허등록 자료의 수집 및 분석에 의해 기초실험 및 발명의 명세서 작성을 하여 1997년 6월에 특허를 출원하였으며 본 건은 1999년 9월에 등록되었다.(등록번호 : 0225070) 이러한 일련의 분석과 실험의 결과로서 기존 제품에 비하여 보다 주파수 대역을 향상시킬 수 있으며, 동시에 두 가지 주파수 대역에서 사용이 가능한 제품에 대한 특허를 1998년 9월에 출원하였다.(출원번호:98-39926). 이와 함께 파생된 연구결과로서 초소형화 및 양산성을 획기적으로 향상시킬 수 있는 기술을 개발하고 직접 제작 특성 측정을 통해 동년 10월에 특허를 출원하였다.(출원번호 : 98-52315) 2000년 현재 지금까지의 연구결과 및 기술이전에 의하여 미래테크(주)에서 본 연구소의 지원을 받아 새로운 구조의 안테나에 대한 특허 출원을 준비하고 있다.

단말기용 안테나의 특성상 시장이 전세계이므로 우선 국가인 미국과 잠재적 시장가치가 높은 중국에 대하여 각각 2건의 특허를 출원하여(미국 출원 번호 : US 09/401, 469, 1건 출원준비중, 중국 출원번호 : CN 99125537.2) 권리화를 진행하고 있다.

## 3. 기술성

### 가. 독창성 및 개량성

안테나 전문 외국업체들이 이미 많은 종류의 소형 안테나들을 개발하고 기술의 권리 보호를 위해 특허권을 획득한 상태이므로 먼저 기존 특허에 대한 분석을 실시하였다. 이를 위해서 국내외의 소형 안테나 특허 500여 건의 전문을 수집·분석하였다. 그리하여 최종적으로 20여건의 특허 기술을 세밀히 연구한 결과 본 기술은 기존의 어떠한 특허권에도 침해를 받지 않는다는 결론을 내리게 되었다. 또한 아래의 표와 같은 기존 기술의 문제점을 파악하여 본기술개발에서 해결하고자 하였다.

### 나. 독점력

소형 단말기용 안테나에 있어서 두가지 공진점을 가지는 형태의 안테나는 본 발명이 최초이며 이를 이용한 광대역 안테나의 생산, 판매에 따른 경제적 이익은 막대할 것이다. 또한 본 기술은 향후 이동통신 서비스의 주류가 될 것으로 판단되는 IMT-2000 단말기 안테나에 기술 적용이 가능하기 때문에 다른 경쟁 기관보다 우선적으로 특허권을 확보하여 안정적인 제품 판매망을 구축할 수 있을 것이다. 본 발명과 같이 소형이면서 광대역화가 가능한 다른 형태의 안테나의 제작은 향후 힘들 것으로 예상된다.


문 제 점	기존기술의 해결방법
제한된 주파수 대역폭	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 안테나 자체 튜닝 : 단일 헬리컬 및 Whip 안테나로는 대역폭증가가 힘들</li> <li>■ 정합회로 : 회로설계가 복잡해지고 고가 부품 다수 사용</li> </ul>
단일주파수 대역 전용	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 새로운 형태의 구조 개발</li> <li>■ 정합회로 사용 : 안테나 자체 특성으로 인해 한계</li> </ul>

다. 지속력(수명, 라이프 싸이클)

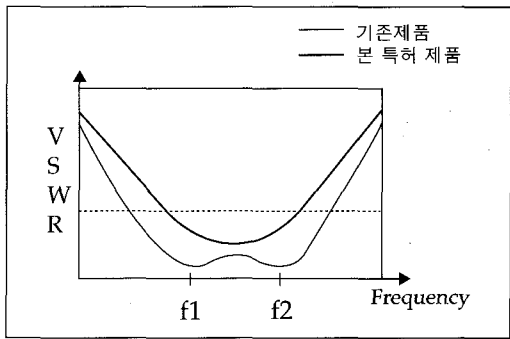
아래의 차트와 같이 2000년대가 되면서 상기 발명에 해당되는 제품인 단말기용 안테나는 성숙기에 접

어들 것으로 예상되며, 향후 6~8년 동안은 경쟁관계에 있는 안테나들과 일정부분의 시장을 분할하는 형태가 지속될 것으로 판단된다. 2010년 이후에는 이동통신 서비스 망구축 기술의 변화에 의해 Chip형태의 안테나와 현재와 같은 수납가능형 안테나가 시장의 주도권을 놓고 치열한 경쟁을 벌일 것으로 판단된다.

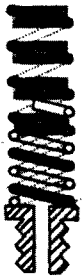
■ 단일 주파수 대역용 구조



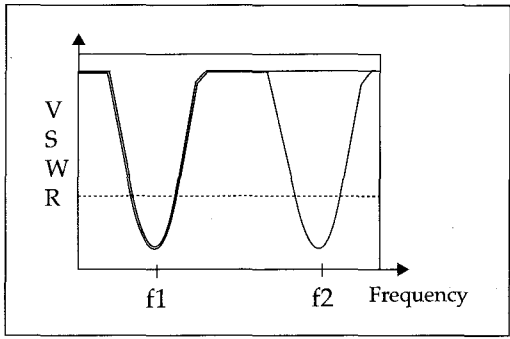
- 비슷한 공진주파수를 가지도록 두개의 헬리컬 안테나 길이 조절
- 넓은 주파수 대역 구현
- 정합회로 부품 최소화
- PCS :  $f_1=1765, f_2=1855$ (MHz)

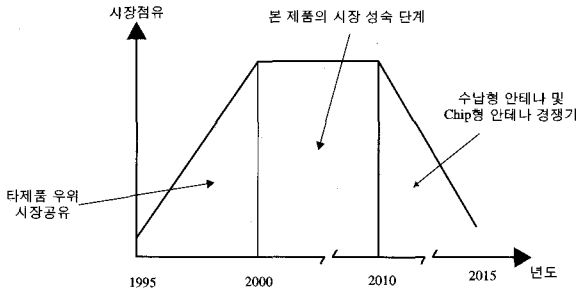
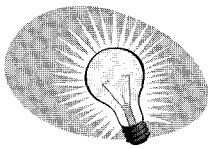


■ 이중 주파수 대역용 구조



- 서로 다른 서비스 대역 내에 공진 주파수가 위치하도록 두 개의 헬리컬 안테나 길이 조절
- Cellular/PCS :  $f_1=860, f_2=1810$ (MHz)
- 표 3 : 시제품 설계 Spec.





### 라. 첨단분야

단말기용 소형 안테나는 이동통신의 처음과 끝단을 동시에 담당하는 핵심 부품으로서, 다른 RF부품과는 설계, 측정 및 평가 방법이 상이한 분야이다. 특히 설계 S/W, 측정 장비 등이 고도로 숙달된 전문가만이 활용할 수 있는 분야이다. 본 발명은 이러한 특징과 함께 급격히 증가하는 이동통신 단말기 시장의 소형화, 경량화, 광대역화 요구사항을 만족하는 제품을 위한 것으로서 향후 단말기용 안테나로서의 자리를 차지할 것이다.

## 4. 실용성

### 가. 실시여부

본 발명과 관련하여 특허 전용실시권을 미래테크(주)에 특허 양도계약을 맺은 상태이다. 특허권과 본 연구원의 기술 지원으로 미래테크(주)는 양산화를 위한 기술개발을 진행하고 있다. 따라서 발명과 관련된 제품의 생산 및 단말기 제조 업체로의 공급은 2000년 중반부터 이루어질 것으로 판단된다.

### 나. 상업적 생산의 가능여부

본 발명에 관계된 국내 등록 1건, 출원 3건 및 해

외에 출원된 4건의 특허는 이미 1999년 하반기에 미래테크(주)와 특허 사용계약이 맺어진 상태이며, 국가 기술개발과제로 상용화 기술개발을 진행하였다. 본 발명은 현재 상용화된 이동통신 서비스용 단말기뿐만 아니라 차세대 단말기에 적합한 안테나를 생산하는 것이 목표이며, 단계적으로 Cellular, GSM, PCS 단말기용으로 상용화 가능하다. 이러한 목표의 첫 단계로서 현재 일괄 제작 공정을 설치중에 있으며 2000년 중반부터는 가시적인 매출이 발생하게 될 것이다.

### 다. 주변기술의 필요여부

본 발명은 핵심기술을 크게 분리하면 2중 구조 헬리컬 안테나 제작기술, 헬리컬 안테나 및 힙 안테나 결합기술, 각각의 단말기에 적합한 형태로 제작하는 정합기술과 성능 측정 기술로 분리할 수 있다. 이들 기술은 기존의 소형 안테나 제작 기술에 사용되던 기술과 유사한 것으로서 새로운 설비 및 장비의 설치를 필요로 하지 않는다. 따라서 일정 규모의 중소기업에서 과대한 신규 투자 없이 제품 생산이 가능할 것이라 판단되며 조기 양산화에 문제가 없다.

### 라. 국내기술 수준으로 실시기능 여부

단말기용 안테나의 제작 기술은 기존의 시장을 크게 장악하고 있는 선진 업체들과 비교할때 큰 차이가 있는 것은 아니며, 다만 기술에 대한 특허권을 보유하고 있는가 하는 문제였다. 따라서 본 발명에서 제안한 안테나를 생산하기 위해서 특별히 외국으로부터 기술을 도입할 필요가 없다. 그러나 안테나의 외부 코팅 물질 등 재료의 합성기술은 국내 기술이 아직 높지 않기 때문에 화합물 합성 기술에 대한 연구가 이루어져야 할 것이라 판단된다.

### 마. 국내외 시장수요 존재 여부

본 발명에서 제안한 안테나는 이동통신용 단말기

에 필수적인 핵심 부품으로서 단말기에 반드시 장착되어야 한다. 현재 이동통신 서비스 인구는 국내에서 매년 약 100%, 전세계적으로 매년 약 30~40%의 순증가를 보이고 있는 등 향후 약 10년동안 고속 성장을 할 것으로 판단된다. 단말기 제조업체에서는 안테나를 자체 생산보다는 모두 외부에서 공급받고 있는 상황이므로 본 발명에서 제안한 안테나의 수요는 향후 급증할 것이 분명하다.

### 바. 파급효과

국내 이동통신 단말기 제조업체들은 거의 대부분의 안테나를 수입에 의존하고 있는 형편이며, 새로운 모델의 개발에 있어서 안테나 제조업체와의 공조가 힘들었다. 따라서 본 발명은 이동통신 단말기용 안테나에 대한 특허를 확보하고 있어 국내외적으로 이윤의 극대화 및 국제적으로 기술의 독립이 가능하다. 또한, 광대역 주파수 특성을 가지도록 제작할 수 있는 등 차세대 이동통신 서비스용 단말기에 적합하게 설계할 수 있다. 이러한 장점 등으로 하여 제품의 가격 경쟁력 및 단말기 제조업체와의 신속한 기술 공조를 이룰 수 있는 장점이 있다.

## 5. 경제성

### 가. 생산성 향상 및 생산비 절감

기술의 개요에서 나타난 바와 같이 제조 공정이 기존의 방식에 비해서 크게 변화한 점이 없으며, 성능 향상을 위해 헬리컬 안테나 구조를 변형한 것이어서 크게 생산 라인을 변경할 것이 없다. 또한, 광대역 주파수 특성을 가지게 됨으로서 여러 가지 주파수 대역의 이동통신 단말기에 적용되는 안테나를 생산하기 위한 튜닝의 과정을 생략하게 됨으로서 경비를 최소화할 수 있다. 아울러 새롭게 본 발명에서 제안한 안테나를 생산하기 위한 설비를 구축하고자 하는 중소기업도 국외 장비가 아닌 국산 장비만으로 제작이 가

능하기 때문에 선진국과 비교하여 가격 경쟁력을 높일 수 있다.

### 나. 수입대체 효과

단기적으로는 이동통신용 단말기를 생산하는 국내 제조업체들의 안테나를 수입대체 할 수 있어 외화를 절감할 수 있으며, 장기적으로는 전세계 시장의 일정 부분을 차지할 수 있을 것으로 판단된다. 현재 국내 외적으로 폭발적인 성장세를 나타내고 있는 이동통신 단말기의 수요 및 한국이 주요 단말기 생산국으로 떠오르고 있는 현실에서 그동안 국산화 추진이 더디게 이뤄워 지고 있던 안테나 부분이 국산화 될 때는 기술적, 경제적 파급효과가 엄청날 것임은 분명한 사실이다.

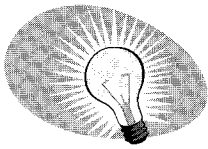
### 다. 대외국 특허료 지불 감소 여부

단말기용 수납가능형 안테나는 국외 선진업체에 일정 특허료를 지불하고 국내에서 생산하는 라이선스 방식이 아니라, 완제품을 수입하여 단말기에 장착하는 완전 수입 방식이었다.

이러한 방식은 일정 금액의 특허료를 지불하는 것보다 더 많은 외화의 국외 반출이 이뤄지는 것이며, 라이선스 방식의 장점이 기술 축적 또한 전무한 것이다. 그러므로 본 발명에 의한 제품을 생산하게 되면 최소한 국내에서 사용하는 단말기용 안테나를 위한 수입량에 대한 외화는 절약할 수 있게 되며 차세대 이동통신 단말기 기술에 대한 우위를 점할 수 있게 된다.

### 라. 특허분쟁 또는 크로스라이센스를 위한 대응특허여부

특허분쟁의 가장 큰 요소인 헬리컬 안테나는 고전 안테나 이론의 가장 기초적인 부분으로서 특허화가 불가능하기 때문에 특허분쟁의 소지가 될 수 없다. 본 발명에서 제안한 형태의 안테나는 기존에 국내외



에 등록된 특허와 그 구조가 상이하기 때문에 분쟁의 소지는 없다고 판단되며, 제조 공정 및 양산화 공정을 위한 후속 특허를 지속적으로 출원하였고 연구를 계속하고 있으므로 현재까지는 문제가 없다.

마. 시장규모(국내수요, 수출)

본 기술로 개발된 안테나는 단말기와 1대 1로 장착되는 부품이기 때문에 국내외 이동통신용 단말기 시장 및 이동통신 가입자 현황이 시장을 나타낸다고 할

수 있다. 98년 현재 국내 이동통신 가입자는 1,000만 명을 돌파했으며 99년 말 ~2000년 초에는 최소 2,000만명에 이를 것으로 추정되고 있다. 세계 이동통신 가입자는 2000년 말에 약 1억 4천만명을 넘어설 것으로 추정되며 향후 10년간 매년 30~40% 이상의 고성장이 예상되고 있다.

특히 국내 단말기 제조업체들이 현재까지 안테나를 전량 수입에 의존하고 있는 상황에서 국외의 선진 안테나 업체보다 가격 경쟁력이 뛰어난 제품을 양산할 때는 그 시장 규모가 상당하리라 예상된다.

발특2001/2-3

알아봅시다

생물특허?

특허 대상이 인간뿐만 아니라 동식물의 유전자나 세포, 나아가 비즈니스까지 확산되고 있는 가운데 특허 생물과 관련해 부여된 특허를 생물특허라고 분류한다.

이중 세포와 관련된 특허 신청은 생명공학의 발전에 힘입어 계속 늘어나고 있고 최근 인간 게놈연구가 거의 완성단계에 이룸에 따라 더욱 가속화하고 있다.

생물특허는 바이러스를 비롯해 인체 일부인 땀줄,비장,혈액,세포 등으로

범위가 지속적으로 확대되고 있다.

최초의 동물특허 부여 사례는 허버드 마우스라고 불리는 생쥐다. 이 생쥐는 1998년 미국 허버드대학 레터 박사팀이 암 발병 연구를 위한 질환 모델로 이용하면서 특허등록을 했다.

미국에는 돼지,소양 등을 포함한 200여 종 이상의 동물들에 대한 특허 신청이 접수된 상태다.

2000년 1월 사상 최초의 복제 동물인 돌리를 탄생시킨 영국의 윌머트 박사 팀은 돌리 탄생과 관련한 기술 2건에 대해 영국 특허청으로부터 특허를 받았다.

우리 나라에서는 1998년 3월부터 동물특허가 인정되기 시작했다.

식물에 대한 특허 역시 활발히 이루어지고 있다. 최근 들어서는 생태계 보전이 상대적으로 양호한 제3세계가 생명공학자들 사이에 인기가 높다. 이곳에서 유용한 약물을 얻어내 유전자 특허를 신청할 수 있는 가능성이 많고 결국 경제적인 부와 연결되기 때문이다. 현재까지 약효 테스트를 받은 식물이 전체 식물의 1%도 못 되는 상황이다.

생명공학이나 유전자공학의 발전이 가속화하면서 그에 따른 생물특허 경쟁도 더욱 치열해질 전망이다.