

R&D 동향

바이오칩의 국내 특허동향

법무법인 충청 김석현 변리사

1. 서론

1990년대 후반 생물정보학과 DNA 염기서열 분석기술의 발달로 인간을 비롯한 동식물, 미생물의 게놈(genome)에 대한 방대한 양의 데이터들이 쏟아지기 시작하였고, 2001년 2월에는 인간의 전체 게놈에 대한 분석 결과가 발표되기에 이르렀다. 그리고, 이러한 과정을 통하여 나온 게놈 정보는 의학 개발, 질병의 진단, 작물 육종 등 여러 영역에 새로운 가능성을 열어 놓았다. 이러한 가능성이 현실화되기 위해서는 게놈을 구성하고 있는 유전자들의 기능과 이들의 네트워크를 밝히는 작업이 필수적이다. 이에 따라 게놈의 기능을 다루는 Functional Genomics, 게놈으로부터 만들어진 단백질의 집합체인 프로테옴(proteome)을 다루는 프로테오믹스(Proteomics) 등의 분야가 생물정보학과 함께 크게 각광을 받고 있어, 이들 기술을 이용한 유전자 기능에 대한 연구는 많은 대학과 연구기관, 제약회사, 바이오테크 기업들 사이에서 경쟁적으로 이루어지고 있다.

한편, 게노믹스나 프로테오믹스와 관련된 연구개발을 위해서는 방대한 양의 데이터를 빠르고 효율적으로 만들고 처리할 수 있는 작업이 필요하며, 이러한 필요를 충족시킬 기술로 수천 혹은 수만 개의 생물데이터를 한꺼번에 만들거나 실험실에서 사용되는 여러 분석 과정을 하나의 칩에 집적한 바이오칩(Biochip) 기술이 대두되고 있다. 바이오칩(Biochip)이란 유리, 실리콘, 혹은 나일론 등의 재질로 된 작은 기관 위에 DNA, 단백질 등의 생물 분자들을 결합시켜 유전자 발현 양상, 유전자 결합, 단백질 분포, 반응 양상 등을 분석해낼 수 있는 생물학적 마이크로칩(Biological Microchip)을 의미하며, DNA칩이나 단백질칩(protein chip) 등이 있다. 이러한 바이오칩은 과학 기술 연구 및 신약 개발, 임상 진단 등의 분야뿐만 아니라, 농업, 식품, 산업, 환경 모니터링 분야에 혁신적인 변화를 일으킬 것으로 주목을 받고 있다.

1996년 아피메트릭스(Affymetrix)사에 의하여 바이오칩이 상업화된 이후, 미국 위스콘신 대학의 나노테크놀로지 센터에서 획기적으로 개선된 DNA칩 제조기술이 개발되는 등 최근 바이오칩에 대한 연구는 급진적으로 발전되고 있다. 현재 세계 바이오칩 시장은 약 3억 달러 정도로 추정되며 해마다 30% 이상의 고성장을 지속하여 2005년에는 12억 달러, 2010년에는 50억 달러 이상의 규모로 성장할 것으로 전망되고 있어, 미국, 유럽, 일본 등에서는 이미 벤처기업들과 거대 제약회사들을 중심으로 많은

◆ 보건산업기술동향

출원인	발명의 내용
엘지전자	DNA칩에 의해 DNA를 검출하는 방법 및 그 장치 검출강도가 높고 마이크로 어레이 제작이 용이한 바이오칩의 제조 방법 바이오칩 제작시 이용되는 생체 물질 패턴 형성 장치 바이오칩 제작시 이용되는 용액 주입 장치 및 이를 이용한 바이오칩 제조 방법 바이오칩과 그의 생체 물질 측정 장치, 측정 방법 DNA칩의 제조 방법 바이오칩 및 그의 생체 물질 패턴, 측정 방법
삼성전자	DNA칩 제작을 위해 사용되는 마스크의 이를 이용한 DNA칩의 제조 방법 바이오칩 제작에 사용되는 고분자 광산 발생제를 이용한 펠티드 핵산 탐침 고분자 광산 발생제를 이용하여 고체 기질 위에 염기 함유 올리고머를 합성하는 방법 고분자 광산 발생제를 이용하여 올리고 펠티드 핵산 탐침을 제조하는 방법
바이오니아	소형기 감염균들의 빠른 진단을 위한 프로브 및 이를 이용하여 제조된 DNA칩 DNA칩 제조에 이용되는 호소반응과 핵산 혼성화 반응을 위한 다기능 온도순환 장치 생분자 마이크로칩
코스타월드	골다공증을 진단하는 데 사용되는 단백질 칩 골다공증을 진단하기 위한 바이오칩 셋
한국과학기술원	코돈 검색 알고리즘을 이용한 DNA칩 바이오칩 제조에 이용되는, 덴드라머를 이용한 분자지향의 제조 방법
포항공단	바이오칩에 사용되는 조절된 아민기 밀도와 공간을 제공하는 분자층을 표현에 포함하는 기질 기질상에 높은 아민기 밀도를 갖는 분자층을 형성하는 방법
마이크로젠	광변조기를 이용한 화학물질 라이브러리 제조방법 및 제조 장치 바이오지자체 및 그의 제조방법

◆ 주요 외국출원인의 발명 내용

사이퍼젠 바이오시스템스 인코퍼레이티드	임상진단 등 의학분야와 생물학 분야에 사용할 수 있는 단백질칩 어레이
나노겐 인코퍼레이티드	바이오칩 제조에 사용될 수 있는 기술로서 전자 혼성화 반응을 최적화하는 방법
다카라 슈조 가부시카이샤	지지체 표면사이의 예정된 영역에 DNA가 어레이 되고 고정된 DNA칩
버츄얼 어레이 인코퍼레이티드	코팅 위치에 표시를 갖는 조합적인 화학 라이브러리 지지체와 이를 사용하여 DNA칩 등에 의한 결과를 검출, 분석하는 방법

예산을 투입하여 연구 개발이 이루어지고 있다. 국내에서도 일부 기업을 중심으로 연구개발이 이루어지고 있으나, 아직 초기 단계에 있다. 따라서, 이러한 바이오칩 분야의 특허출원 동향을 조사, 분석함으로써 최근 우리나라의 바이오칩에 대한 연구가 세계적인 연구동향과 비교하여 어느 정도로 진행되고 있는가를 살펴볼 필요성이 있다.

2. 바이오칩의 국내 특허동향

바이오칩의 국내 특허동향을 살펴보기 위하여, 2002년 8월까지 공개된 한국의 특허를 조사하였다. 한국 특허정보원(www.kipris.or.kr)의 특허 데이터베이스를 이용하여 발명의 명칭과 초록에서 'DNA', '단백질', '바이오', 및 '칩' 등을 키워드로 하여 특허를 추출하였다. 그 결과, 총 74건이 검색되었고, 이들의 초록과 원문을 검토하여 적절하지 않은 특허들은 제거하고 분류하여 총 51건을 추출한 후, 특허분석에 사용하였다.

1) 연도별 출원 동향

연도별로 출원 건수를 살펴보면, 1997년과 1998년 각각 1건씩에 불과하던 출원 건수가 1999년에 15건, 2000년에는 20건으로 급격히 증가하여 전체의 68.6%가 이 시기에 특허출원 되었다. 이러한 급격한 증가는 1990년 중반 대두된 바이오칩에 대한 관심과 일치하는 것이라 생각되나, 바이오칩에 대한 세계적인 연구 동향과 비교할 때는 비교적 늦게 연구가 시작된 것이다(그림 1). 그리고, 전체 출원건수에 있어서도 주요 바이오칩 연구 국가인 미국, 일본, 유럽과 비교할 때 매우 낮았다(그림 2).

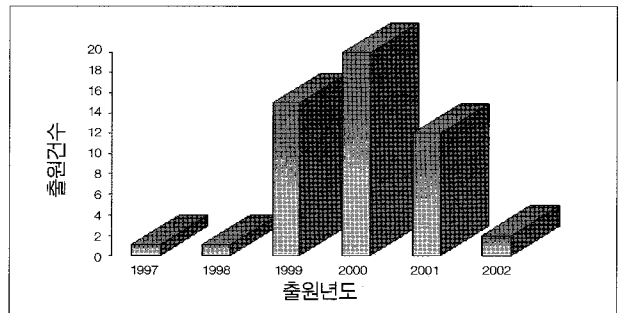
2) 출원인별 동향

출원인별 특허 동향을 살펴보면, 전체 51건의 출원 건수에 대해 내국인의 특허가 40건으로 78.4%를 차지하였고, 외국인의 특허가 11건으로 21.6%를 차지하였다(그림 3). 주요 출원인들을 살펴보면, 내국인 중 엘지전자가 8건, 이어 삼성전자, 바이오니아, 코스타 월드(우선권 주장 출원으로 3건)가 각각 3건, 한국과학기술원, 포항공대, 마크로젠이 각각 2건씩 있었고, 이외 한국생명공학연구원이 1건 있었다. 7개의 주요 국내 출원인의 출원 건수는 전체 45%를 차지하고 있으며, 엘지전자가 전체 15.7%를 차지하고 있어 엘지전자가 국내 바이오칩 기술 연구에 있어 앞서가고 있음을 알 수 있다(그림 4). 한편, 외국 출원인 중 사이퍼젠 바이오시스템 INC.가 3건(우선권 주장 출원으로 3건)을 출원하여 전체 외국인 출원 중 27.3%를 차지하였고, 이외 나노젠 인코퍼레이티드 등이 각각 1건씩 있었다(그림 5). 국내 및 외국 주요 출원인의 바이오칩에 대한 발명 내용을 표 1과 표 2에 정리하였다.

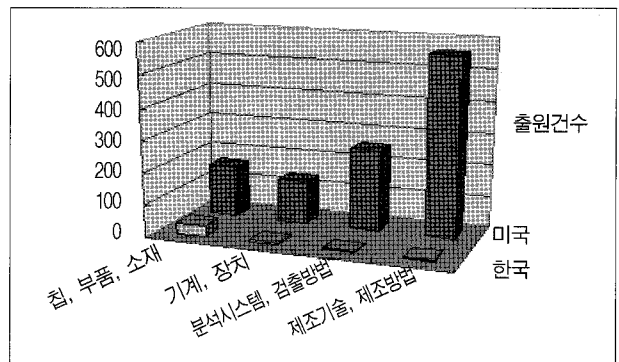
3) 기술내용별 출원 동향

분야별로 살펴보면, 바이오칩 자체에 대한 출원 건수가 21건으로 전체 41.2%를 차지하였고, 이 중 DNA칩이 8건, 단백질칩이 7건, DNA칩과 단백질칩 모두에 대한 건이 6건이었다. 또한, 바이오칩 자동 분석기와 같은 기계나 바이오칩 제작에 응용할 수 있는 장치에 대한 건이 7건으로 전체 13.7%를 차지하였다. 올리고머나 지지체와 같이 바이오칩의 부품으로 사용될 수 있는 발명에 대한 출원 건수는 13건으로 전체 25.5%를 차지하였다. 이외 분석 시스템과 바이오칩 제조방법, 기술에 대한 건수가 각

◆ 연도별 바이오칩 관련 특허출원 동향



◆ 기술내용별 한국과 미국의 출원건수 비교



각 5건씩 있었다. 1997년부터 1999년까지는 대부분이 DNA칩과 단백질칩 제작에 사용될 수 있는 지지체, 기질, 탐침, 올리고머 등에 대한 특허출원이 대부분이었으나, 1999년 후반부터 2002년까지는 바이오칩 자체나 제조방법 등에 대한 특허출원이 증가하였다. 즉, 바이오칩 개발 초기에는 시스템이나 부품에 대한 출원이 대부분이었다가 점차 이를 이용하여 바이오칩을 제작하는 것에 대한 출원이 증가하였음을 알 수 있다(그림 6). 그러나, 바이오칩에 대한 최대 출원국인 미국과 비교할 때 아직까지는 각 기술별 출원건수가 매우 낮은 편이다(그림 7).

3. 결론

반도체, 전자, 정보기술이 응용된 바이오칩은 그 성장 가능성이 매우 높으며, 관련 기술의 혁신이 지속적으로 이루어지고 있는 초기 성장 단계의 산업이다. 이에 따라 선진국을 중심으로 많은 기업들이 바이오칩 시장에 참여하여 미래의 경제적 기회를 확보하려 치열한 경쟁을 펼치고 있다.

그러나, 국내에서는 연구개발용, 임상 진단용 바이오칩이 일부 개발이 되고는 있으나, 아직 상업화되지는 못한 상태이다. 특히, 국내 바이오칩 연구를 수행하고 있는 기업들은 바이오칩 관련 원천 기술을 보유하고 있지 못한 것으로 평가되고 있어 향후 바이오칩 시장의 확대에 따른 특허 분쟁 등의 문제가 우려된다.