



특허분석 결과 요약

발명진흥회

I. 기술의 구성 및 PM분석범위

바이오칩 기술을 방법을 기준으로 하여 크게 Fabrication, Lab on a chip, Detection, Analysis, Application으로 나누었다.

Fabrication은 바이오칩을 제작하는 단계로서 크게 사용 재료와 마이크로어레이 방법으로 구분하였으며, 칩의 재료(glass, silicon, polymer, gold 등), 칩의 표면 가공(poly-L-lysine, superamine, polymer matrix 등), 바이오칩에 부착되는 물질(DNA, PNA, peptide, protein 등), 그리고 마이크로어레이 방법(pin, inkjet, photolithography, electrical addressing 등)이 여기에 포함된다.

Lab on a chip은 바이오칩에 사용될 시료를 자동으로 가공하는 단계를 말하며 Microfluidics와 bio-Micro Electro Mechanical System(MEMS)이 여기에 속한다.

Detection은 바이오칩에서 나오는 신호를 측정하는 단

계를 말하며, Analysis는 바이오칩에서 나오는 정보를 분석하는 단계로서 대부분의 바이오인포매틱스 tool(Image analysis, DB, clustering, visualization 등)들이 여기에 속한다.

응용기술(Application)은 DNA칩, 단백질칩, Lab on a Chip 부분에서 제조 및 검출이외의 타기술이나 타용도로의 응용이 가능한 부분은 모두 응용기술로 분류하였다.

본 PM 업데이트 과제의 분석 대상 국가는 미국, 유럽, 일본, 한국이며 연도는 1999년부터 출원된 특허를 대상으로 하였다. 분석의 연속성을 위하여 기존 특허는 2001년 PM보고서에 포함된 통계 데이터(1979년~1998년 사이에 출원된 한국, 미국, 일본, 유럽 특허)를 참조하였다.

II. 전체기술의 특허정보분석

99년 이전 바이오칩 관련 기술 특허의 국가별 비율을 보면 74%가 미국 특허로서 압도적인 우위를 차지하고 있었으며 다음으로 일본 출원 특허가 16%를 차지했다. 99년 이후에는 미국이 33%, 일본 28%, 유럽 21%, 한국 18%로서 기술의 미국 편중성은 완화되었으며 일본과 유럽에서의 특허 출원 증가세가 눈에 띈다.

기술별로는 바이오칩 분야의 핵심기술이라고 할 수 있는 biochip fabrication 분야가 99년 이전 19%에서 이후 43%로 증가하였으며 99년 이전 1%에 그쳤던 bioinformatics 분야도 5%로 점유율이 증가하여, 초기에 바이오칩 중심의 기술개발에서 점차로 주변기술로 그 개발 범위가 확장되고 있음을 볼 수 있다.

주요 출원인으로는 Affymetrix가 가장 활발한 연구개발 활동을 하고 있음을 볼 수 있으며, DNA칩 분야에서 후발주자이나 시장점유율 2위를 차지하고 있는 Agilent Technologies 특허 출원을 증가세가 두드러진다. 일본의 Hitachi 역시 꾸준하게 특허출원을 하고 있고, 마찬가지로 일본의 Fuji Photo Film도 상당히 빠른 출원증가세를 보이고 있다. 그밖에 랩온어칩(Lab on a Chip)에서 선도 기업인 Caliper Technologies도 지속적인 연구개발을 하

바이오칩 기술분류

| 대분류 | 중분류 | 소분류 |
|-----------------------|----------------|-------------------|
| Biochip Fabrication | Chip Material | Glass |
| | | Gold |
| | | Silicon |
| | Coating | Polymer |
| | | Silanization |
| | | Polymer Matrix |
| | Bio Material | DNA |
| | | Protein & Peptide |
| | | Pin |
| | Micro Arraying | Inkjet |
| Photolithography | | |
| Electrical Addressing | | |
| Lab on a Chip | bioMEMS 공정기술 | Silicon 머시닝 |
| | | Plastic 머시닝 |
| | | Micro Channel |
| | bioMEMS Device | Micro Valve |
| | | 유체제어 |
| | | Dispenser |
| | | Reaction Chamber |
| | | Electric Device |
| | | 통합시스템 |
| | | |
| Bioinformatics | Bioinformatics | |
| Detection | Detection | |
| Application | Application | |

고 있음을 볼 수 있다. 한국 출원인으로는 대기업으로서 삼성전자와 엘지전자가, 그리고 벤처기업인 바이오니아가 가장 활발한 출원을 하고 있다.

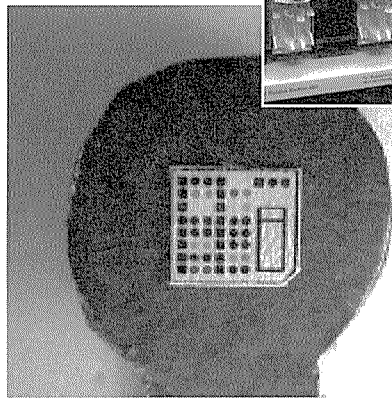
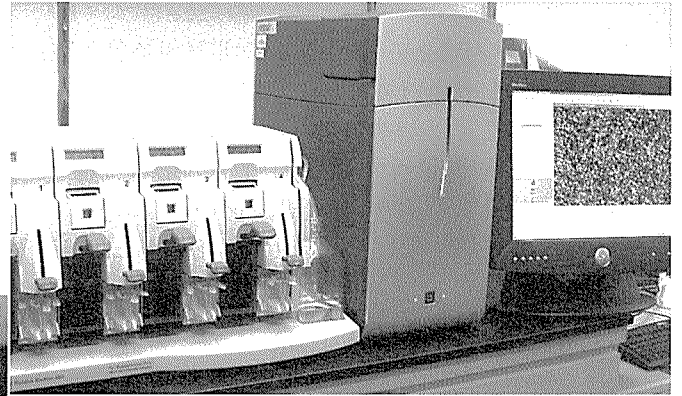
III. 세부기술분야별 특허정보분석

Biochip fabrication 기술 관련 특허는 99년 이전에는 미국 특허가 전체특허의 64%로서 가장 높은 비율을 차지하며 기술력에서 절대적인 우위를 보인데 비해 99년 이후에는 미국과 일본의 출원비율이 비슷해 지면서 출원건수 측면에서 미국, 일본, 유럽 간의 비율이 평균화되는 경향을 보였다. 특히 99년 이전 출원 특허에서는 micro arraying 기술 관련 특허가 주를 차지했으나 99년 이후부터는 coating 기술과 chip material에 관한 특허가 다수 출원되고 있다.

랩온어칩은 99년 이전에 비해 오히려 출원 증가율이 감소하는 경향을 보이고 있는데 이는 랩온어칩이 아직 상용화를 위해 극복해야 할 문제들이 많이 있고 다른 바이오칩에 비해 상대적으로 높은 수준의 기술을 필요로 한다는 점이 하나의 요인으로 작용한 것으로 보인다.

IV. 결론

바이오칩 개발은 지난 수년간 많은 연구성과와 제품이 제작되어 그동안의 실험실 수준의 연구에서 이제는 상용화에 성큼 다가서고 있다. 현재 바이오칩 시장에서 가장 큰 점유율을 가지고 있는 DNA칩의 경우, 가장 기대가 되는 응용분야는 많은 유전자를 빠른 시간 내에 정확하게 분석하여 유전자 변형에 의해 발생하는 유전적 질환의 진단에 활용하는 것이며, 그밖에도 임상 진단, 신약 개발 그리고 식품 안정성 평가 등의 도구로 활용할 수 있을 것으로 기대되고 있다.



특허분석으로서 살펴본 바이오칩 기술개발의 문제점 중 하나는 현재 시장에서 주류를 이루고 있는 DNA 칩 제품의 대부분이 광식각기술을 이용한 합성이나 spotting에 의해 만든 것으로 마이크로어레이 제작에 대한 기반 기술연구와 값비싼 바이오칩 재사용 방법에 대한 연구가 적

다는 점이다.

현재 바이오칩 시장에서 가장 큰 점유율을 차지하고 있는 DNA 칩의 가장 큰 시장이 진단 시장임을 주목할 때 향후 바이오칩의 개발 패러다임이 누구나 쉽게 칩 한 장위에서 시료의 분리, 정제, 증폭, 반응, 검출 등을 모두 수행할 수 있는 방향으로 나아갈 것으로 보이며, 이 때문에 이를 가능하게 하는 랩온어칩 기술을 주목할 필요가 있다.

바이오칩은 독자적인 기술이라기보다는 DNA나 단백질 등 생체 물질과 칩이 복합된 형태로서 여러 첨단 기술의 복합체라고 할 수 있기 때문에 국내의 바이오칩 산업이 경쟁력 있게 발전하기 위해서는 학제간 교류를 활발히 하여야 할 필요가 있으며, 벤처 기업과 연구기관 그리고, 대기업이 각각의 장점을 살려서 핵심역량에 집중하고 기타부분은 아웃소싱하는 전략적 제휴를 적극적으로 맺을 필요가 있으며, 바이오칩의 주변 기술이라고 할 수 있는 MEMS, 로보틱스, CAD, 데이터 마이닝, 그리고 프린팅 기술 등의 발전 정도에 많은 영향을 받을 것으로 예측된다.