

나노 바이오소자 (총론)

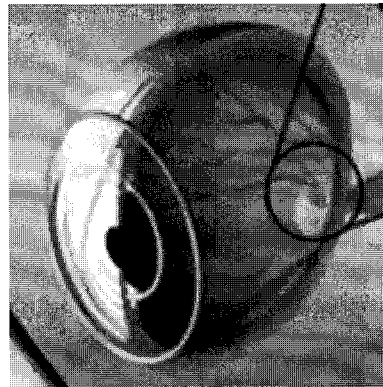
백경갑 교수 (대전대 전자공학과)

기계나 기구에는 생명체의 감각기관에 해당하는 '센서 (Sensor)' 라고 불리는 인간의 감지 능력을 초월하고, 시스템의 효율성을 높이는 장치가 존재한다.

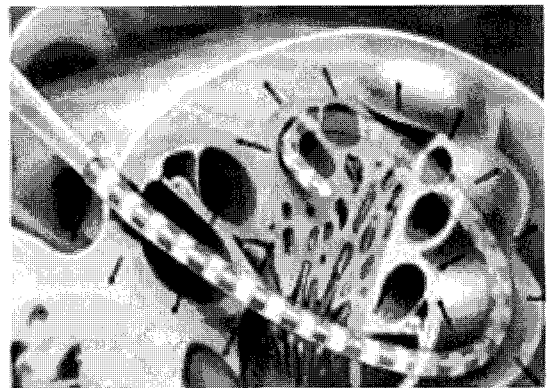
최근에는 이러한 센서를 바이오에 접목시킨 바이오센서가 큰 시장규모를 차지하고 있다. 바이오센서란 특정한 물질에 대한 인식기능을 갖는 생물학적 수용체를 전기-광학적 변환기 (Transducer)와 결합시켜, 생물학적 상호작용 및 반응을 전기적 또는 광학적 신호로 바꾸어 줌으로써 의료진단, 환경감시, 식·음료, 산업생산공정 등 여러 분야에 적용할 수 있는 계측센서이다. 바이오센서는 제작 과정이 간단하여 현재 다국적 업체들을 중심으로 전 세계적으로 경쟁력 확보와 세계 시장 점유율 향상을 위하여 센서의 소형화, 다중 센서 등 여러 분야를 연구, 개발 중에 있다.

나노 바이오센서란 나노기술의 적용에 의해 성능이 개선되거나 나노 구조체를 활용한 바이오센서로서 기존 바이오센서의 한계를 극복하여 단일세포 및

단분자 분석, 현장진단, 재택진단, 실시간 진단이 가능하게 하는 바이오센서이다. 나노 바이오센서는 각



(a)



(b)

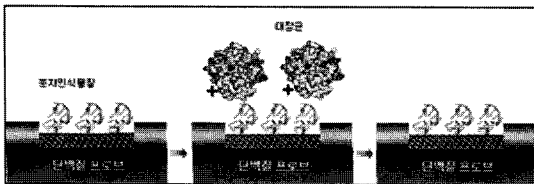


그림 1. 대장균 20분 내 감지하는 나노-바이오센서(화학연구 개발, 2011년 상용화 추진. 군사용 등 활용영역 다양).

그림 2. 인공 각막과 인공 내이 (출처 : Univ. of Toronto, Bionic Ear Institute).

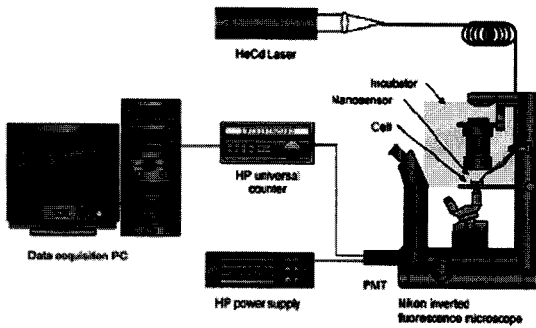


그림 3. 나노 바이오센서를 활용한 단일세포 형광 측정 장치의 개략도.

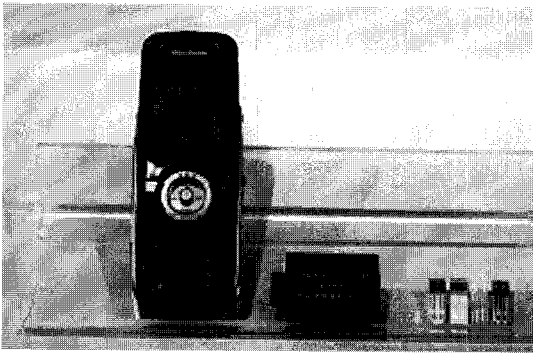


그림 4. 상용화에 성공한 간기능 진단 휴대폰.

중 생리활성 물질 및 화학물질을 분석, 측정, 진단, 검출 등을 수행할 수 있고 기계적, 전기적 변형을 감지할 수 있어 광범위한 분야에 적용될 수 있다. 가장 많이 활용되는 분야는 임상분야를 들 수 있으며, 대기 오염도의 측정, 수질 측정 등과 같은 환경 분야, 그리고 식품, 군사, 일반 산업, R&D 분야에 걸쳐 그 용도가 다양하다. 특히, 의료산업 분야의 진단·검출·치료법에 적용되어 기존과는 다른 일대 혁신을 가져다 줄 것이며, 기존의 생명공학 산업에서도 신약개발과 같은 전통적 생물공학제품 생산 외에 새로운 부가 가치를 창출할 수 있는 새로운 시장을 형성할 것이다. 나노 바이오센서는 단일세포를 살아있는 상태에서 실시간으로 특정한 물질을 분석하고 생체

분자 개개의 거동 및 기능을 분석하는 것이 가능할 것으로 예상되어 향후 획기적인 생명공학 신산업 제품이 될 수 있을 것으로 기대되고 있다. 또한 미래의 건강복지를 실현하려면 기존 바이오센서의 한계를 극복하여 현장진단, 채택진단, 실시간 진단이 가능한 나노 바이오센서의 개발이 요망되고 있다. 나노 바이오센서의 장점은 최소침습적 무통 인체진단을 가능하게 하며, 손상을 극소화하면서 단일 생세포를 직접 분석할 수 있게 한다. 또한 나노기술을 응용한 고안정화, 빠른 응답시간, 고감도, 고선택성 등의 동작특성이 향상된 나노 바이오센서는 인체진단의 연속측정을 가능하게 하며 단분자 분석을 수행할 수 있게 한다.

나노 바이오산업은 전자공학, 화학, 생물학 등 과학 전반에 걸친 기술을 융합할 수 있는 미래형 융합 산업으로 높은 성장성이 전망되고 있으며, 미래의 유망 산업 중 하나로 각광받고 있다.

여기서는 이와 같이 의료, 산업, 군사, 환경 등과 같은 여러 분야에서 폭넓게 이용되어지고 있는 나노 바이오센서에 대한 개념 및 원리를 살펴보고, 시장 수요의 동향에 대한 전반적인 사항들을 국내, 국외로 나누어 고찰해 보고, 마지막으로 나노 바이오센서가 응용되는 제품에 대해 살펴보고자 한다.

저자|약력



성 명 : 백경감

◆ 학 력

- 1987년 고려대 전자공학과 공학사
- 1990년 고려대 대학원 전자공학과(반도체 및 통신 전공) 공학석사
- 1994년 고려대 대학원 전자공학과(반도체공학 전공) 공학박사

◆ 경 력

- 1994년 - 현재 대전대 전자공학과 교수
- 2001년 - 2002년 (주)유텔 테크놀로지 기술고문
- 2003년 - 2004년 한국과학기술연구원 마이크로시스 템연구센터 방문연구원