

I-3

Implantable and Flexible GaN LED for Biomedical Applications

이건재[†]KAIST 신소재 공학과
(keonlee@kaist.ac.kr[†])

Inorganic III-V light emitting diodes (LEDs) have superior characteristics, such as long-term stability, high efficiency, and strong brightness compared to conventional incandescent lamps and OLED. However, due to the brittle property of bulk inorganic semiconductor materials, III-V LED limits its applications in the field of high performance flexible electronics. This seminar introduces the first flexible and implantable GaN LED on plastic substrates that is transferred from bulk GaN on Si substrates. The superb properties of the flexible GaN thin film in terms of its wide band gap and high efficiency enable the dramatic extension of not only consumer electronic applications but also the biosensing scale. The flexible white LEDs are demonstrated for the feasibility of using a white light source for future flexible BLU devices. Finally a water-resist and a biocompatible PTFE-coated flexible LED biosensor can detect PSA at a detection limit of 1 ng/mL. These results show that the nitride-based flexible LED can be used as a type of implantable LED biosensor and as a therapy tool.

Keywords: Flexible GaN LED, Biosensor, Implantable biomedical devices, White BLU

I-4

Ti합금의 생체적합성 향상을 위한 생활성 물질 이온주입 기술

변응선[†], 정용수재료연구소
(esbyon@kims.re.kr[†])

모든 생물은 늙어가면서 그 생물체를 이루고 있는 생체조직들이 낡게 되고 약해지기 마련이며, 이외에도 자동차 사고 등 재해에 의해 생체 장기의 손상을 가져올 수도 있다. 또한 인간의 평균수명 연장과 함께 소득 수준이 높아지고 또한 'quality of life'를 추구하는 고령화 시대로 접어들어 따라, 인공골, 인공치아 또는 인공 고/슬관절 등의 골조직 대체재료의 수요가 빠르게 증가하고 있다. 이와 같은 골조직 대체, 즉 골이식은 크게 자기골 이식(autografting), 동종이식(allografting), 인공재료(man-made materials)의 이식으로 구분된다. 현재 대체물질의 약 58%를 차지하고 있는 자기골 이식의 경우, 거부면역 반응이 없어 임상성공율이 80%에 달한다는 장점을 가지고 있으나, 비용이 비싸고 감염과 통증의 위험이 있다. 또한 시신으로부터 골을 이식하는 동종이식의 경우 대체물질의 약 34%를 차지하고 있는데, 성공률이 떨어지고 질병 감염의 위험이 있는 단점이 있다. 이외에 약 8%를 차지하고 있는 인공재료 이식의 경우, 파단, 독성반응, 마모, 골조직의 remodeling 등이 일어나는 단점이 있으나, 앞에서 언급한 바와 같이 그 필요성이 급격히 증가함에 따라 보다 나은 치료법과 골이식 대체물질의 개발에 많은 노력이 경주되고 있다. 2003년 6월 미국 Financial Times에 의하면, 인체내 식립형 생체재료의 세계시장 규모는 약 650억 달러에 이르며, 매년 200% 이상씩 성장하고 있다고 한다. 따라서 세계 각국의 의학, 약학, 임상학, 생명과학, 공학 등의 관련 연구 분야에서는 이 수요를 충족시키기 위한 활발한 연구활동을 펼치고 있다. 한편 인체내 식립용 임플란트의 국내 시장규모는 치과 임플란트의 경우 2006년 현재 2000억원 규모로, 정형외과, 약안면 성형외과, 이비인후과를 포함하면 소위 'bone-anchored metal implant' 영역의 시장 규모는 4~5조원에 이를 것으로 추산 되고 있다. 또한 소비 성장률 10~15%를 감안하면 향후 시장 규모는 폭발적으로 증가될 것으로 예상된다. 이에 발맞추어, 최근 들어 선진국은 물론, 국내에서도 인체내 식립을 목적으로 하는 생체재료에 관한 연구개발이 활발히 진행되고 있으며, 일부는 실용화 단계에 진입하고 있다. 본 강연에서는 금속 임플란트의 시장현황과 앞으로의 추세에 대하여 조망하고, Ti 임플란트를 중심으로 이의 생체활성을 부여하는 표면개질 필요성 및 최근의 연구개발 동향에 대해 소개하고자 한다.

Keywords: 이온주입, Ti합금, 생체활성, 표면처리