

차세대 구강 현장 진단용 스마트 비색 센서 플랫폼

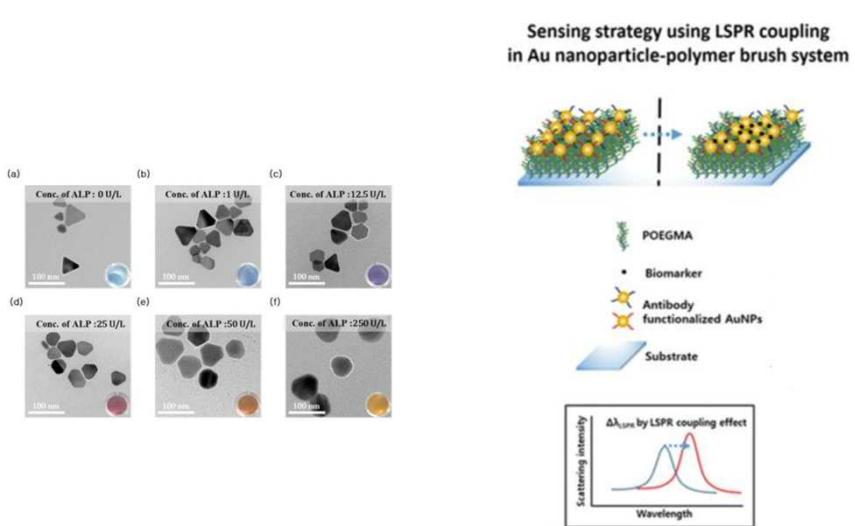
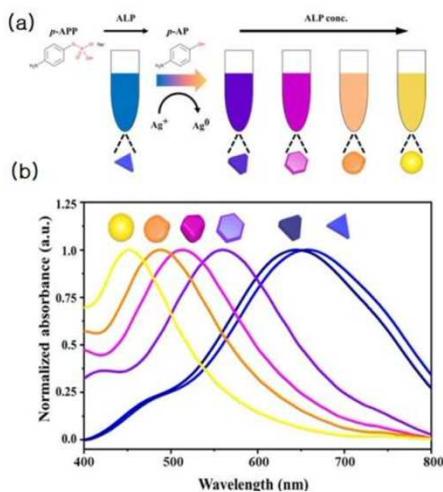
연구개발자: 화학공학부/국제협력융합바이오연구소
 김동환 교수

I

기술 개요

01

기술 요약



[알칼리인증효소(ALP) 검출 매커니즘 모식도 및 농도별 AgNP의 TEM 이미지]

[건식 비색 센서(삽입형)의 색 변화 모식도]

- 본 기술은 차세대 구강 현장 진단용 스마트 비색 센서 플랫폼에 관한 것으로, 치과 및 헬스케어 분야에서 비침습적 현장 진단(POCT)을 위한 고감도 비색 센서 기술에 관한 것임 특히, 프로브형 침습 진단을 대체할 수 있는 생체 내 건식 및 액상 센서의 통합형 진단 플랫폼을 제공함으로써 차세대 구강 및 진단의학과 헬스케어 분야의 활용도가 높음

02

지식재산권 현황

No	발명의 명칭	출원번호	출원일
1	은 나노 판 변형 기반 알칼리인산분해효소 감지용 비색센서 및 감지방법	2023-0163590	2023.11.22
2	건식 비색 센서 및 이를 포함한 항원 검출용 구조체	2016-0153899	2016.11.18
3	표적물질을 검출하는 색변환센서 및 이의 제조방법	2019-0129141	2019.10.17

차세대 구강 현장 진단용 스마트 비색 센서 플랫폼

03

기술의 우수성

▪ 비침습적 고감도 현장 진단

- 치과 및 헬스케어 분야에서 고통스럽지 않은 고감도의 비침습적 비색 센싱 기술의 기반 플랫폼을 제공하므로 기존 기술의 대체성 및 미래형 진단 기술의 혁신적 통합 솔루션을 실현함

▪ 건식 및 습식(액상) 센서의 상호 보완 플랫폼

- 삽입형의 건식 센서와 체액 기반의 센서를 통합형으로 제공할 수 있어 진단 대상의 생체 환경에 적합한 센싱 플랫폼을 제공하여 고감도의 신뢰성 있는 진단 정보를 제공함

▪ 구강 내 다양한 진단 라인업 제공

- 치과 분야에서 치료 전후의 예비적/사후적 진단 결과를 통합적으로 확보할 수 있도록 1차 스크리닝 기술 및 2차 정밀 부위 확인 기술을 제공하는 진단 프로토콜이 가능함

▪ 현장 진단의 활용 우수성

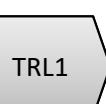
- 환자의 고통을 최소화하는 비침습적 진단 방식과 고가 장비 없이 육안으로 결과를 즉각 확인할 수 있는 비색(Colorimetric) 진단 방식을 융합하여 진단 효율을 획기적으로 개선하고, 현장 진단의 간편성, 사용자 편의성 및 높은 진단 정확도를 확보함

▪ 진단제품의 편의성 및 정밀성

- 치과 및 헬스케어 분야에서 다양한 진단 목적으로 키트를 제작할 수 있으며 제품의 편의성, 보관 간편성과 함께 질환의 정밀 분석이 가능한 장점을 제공함

04

기술 개발 완성도



기초이론/실험



실용목적 개념 정립



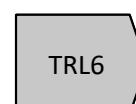
기능 및 개념 검증



연구실 규모의 성능평가



시제품 제작/성능평가



파일럿 현장 테스트



상용모델 개발 성능평가



시제품 인증/표준화



사업화

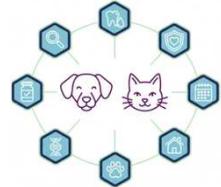
차세대 구강 현장 진단용 스마트 비색 센서 플랫폼

II

기술 동향

01

기술응용분야



[전문가용 의료 진단기기]

치과 또는 헬스케어 센터에서 의사가 질환 예방/검증에 활용

[소비자용 현장진단 자가진단 키트]

소비자의 구강 건강 관리를 위한 현장성 직관 진단 키트

[디지털 헬스케어 서비스]

건식 및 액상센서를 이용한 통합형 진단 서비스 제공 및 디지털 데이터 관련 플랫폼 서비스

[덴탈 AI 모니터링 애플리케이션]

사용자 스마트폰 카메라로 진단 키트 색변화를 분석하고 AI 모니터링 서비스 제공

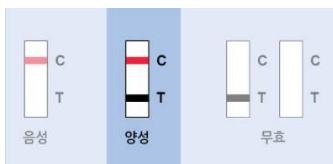
[반려동물 헬스케어]

펫 치주염 간편 진단 스트립과 같은 반려동물 구강 질환의 조기발견 장치 및 서비스 제공

02

기술 동향

[2010년대 중반]



정성분석 중심의 래피드 키트 관련 기술_양성/음성 진단

[2010년대 후반]



리더기 도입을 통한 정량분석 시도_형광센서 또는 전기화학센서 중심

[2010년대 후반~2023]



고감도 신소재 발굴을 통한 비침습 현장진단 키트_신속진단 시스템

[2024~현재]



고감도 다색 시각화 센서 및 디지털 헬스케어 서비스

[향후 전망]



AI 기반의 초정밀 초고감도 광학분석 및 다중진단/진단 대상 다양화에 따른 맞춤형 AI 예방 치의학 솔루션/모니터링 서비스

현장진단(POCT) 기술은 광학센서, 전기화학 신소재 물질, 디지털 데이터 솔루션, AI 모델 개발 등으로 인해 융합기술 플랫폼으로 기술 진화가 예상되며, 향후 예방/치료/검증의 통합 서비스 제공을 위한 혁신적 발전이 기대됨

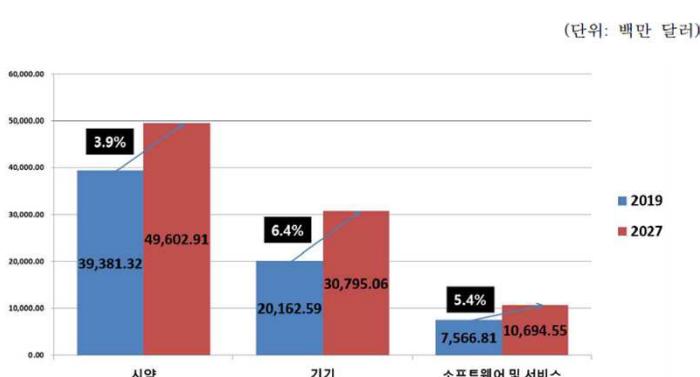
차세대 구강 현장 진단용 스마트 비색 센서 플랫폼

III

시장 동향

01

시장규모



※ 출처 : Allied Market Research, Global In-Vitro Diagnostics Market, 2021

- 글로벌 체외진단 시장은 시약, 진단기기, 소프트웨어 및 서비스로 구분할 수 있음
- 시약 부분은 2019년 약 394억 달러에서 연평균 성장률 3.9% 증가하여 2027년 약 496억 달러에 이르고, 진단기기 부분은 2019년 약 202억 달러에서 연평균 성장률 6.4% 증가하여 2027년 약 308억 달러에 이르며, 소프트웨어 및 서비스 부분은 2019년 약 76억 달러에서 연평균 성장률 5.4% 증가하여 2027년 약 107억 달러에 이르는 것으로 전망됨

02

주요 시장 참여자



[Abbott 社 진단 장비 및 제품]



[Danaher 社 Handheld diagnostic system제품]



[Quest Diagnostics 社 자가진단 제품 및 서비스]

- Abbott – 세계 선도 의료 기업, 진단 솔루션 및 서비스, 의료기기 등 다양한 제품 및 서비스 제공
- Danaher – 미국의 생명과학 및 진단 분야 선도 혁신 기업, BECKMAN COULTER와 HemoCue 자회사를 통해 진단 의료 서비스 제공
- Quest Diagnostics – 미국의 진단 검사 서비스 기업으로서 다양한 병원 및 진료소와 연결하여 헬스케어 및 소비자 주도 검사 서비스 QuestDirect 제공

기술 이전 상담 및 문의