

T.M.B Analysis Report

(Technology · Market · Business)

KOREA BASIC SCIENCE INSTITUTE

Title(Name of Technology) :

세포 이미징 및 배양칩

May 15, 2017

광분석장비개발팀

■ Introducing to the Research Field

□ 주요수행연구

- 광 분석장비 부품 및 요소 기술 개발
- 첨단 광분석장비 개발(선도형 현미경시스템개발)
- 광분석 장비 응용기술개발
- 초정밀가공지원센터 운영(창조경제타운 광학계 시제품 제작지원 기관)

□ 대표적 연구사례

- 5축제어 초정밀가공기를 이용한 초정밀비구면 형상가공
- 초정밀 가공기를 이용한 광디스크의 초정밀 가공
- 반도체 비파괴 검사용 열영상 현미경 시스템 개발 및 상용화



□ 보유장비 현황

- Ultra Precision Freeform Generator

■ Related researcher*

(광분석장비개발팀은 총 28명의 연구진으로 구성됨)

연구자	연구분야
김건희 (팀장)	■ 초정밀가공 및 측정평가 장비를 이용한 연구장비개발
이계승	■ 광학 시스템 개발
남기환	■ 세포 및 조직의 생태학적 다채널 이미징을 위한 생체재료 가공 및 분석
허 환	■ 연구장비 전자 및 제어부 개발
이은지	■ 질환표적기능연구팀/초빙학연교수 ■ 분석과학기술대학원 강의 및 학연협력사업 연구

* 연구자 기재 기준은 아래 특허의 발명자이면서, 기관 홈페이지에서 확인가능한 자를 우선기재함.

* 추가기입이 필요한 경우 기관 홈페이지를 참고하여 연구팀별 상위 등재자를 임의로 선정하여 기입함.

■ Classification of Industrial Technology

- 대분류 : 전기·전자
- 중분류 : 광응용기기
- 소분류 : 기타 광응용 기기

■ Informations of related to the Intellectual Property

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록일자
1	금속 이온 검출용 나노피브릴 복합체 및 그 제조방법	2015-0074068	2015.05.27	2016.09.19
2	나노피브릴 복합체를 포함하는 세포이미징 및 항균용 나노센서	2015-0073845	2015.05.27	2016.10.31
3	이미징용 3차원 세포 배양칩	2014-0192702	2014.12.29	2016.09.23

■ Assessment of Intellectual Property Level

출원번호	발명의 명칭	지재권현황			
		기술성 (30)	권리성 (40)	시장성 (30)	합계 (100)
2015-0074068	금속 이온 검출용 나노피브릴 복합체 및 그 제조방법	19	25	17.5	61.5
2015-0073845	나노피브릴 복합체를 포함하는 세포이미징 및 항균용 나노센서	21	27.5	17.5	66
2014-0192702	이미징용 3차원 세포 배양칩	22.5	30	18	70.5

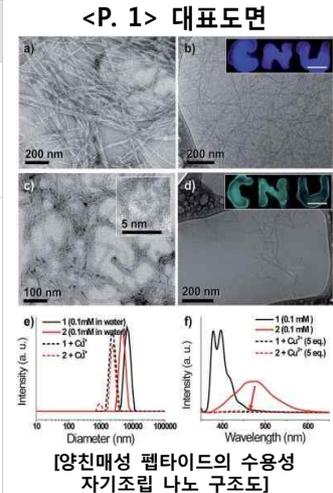
Technology Overview

Abstract

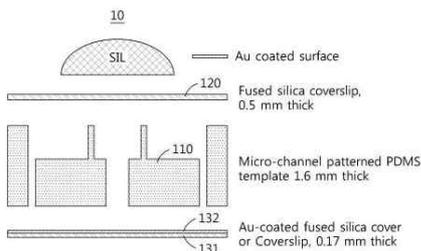
□ 본 기술은 한국기초과학지원연구원 광분석장비개발팀이 개발한 연구성과 중 '세포 이미징 및 배양칩'에 관한 내용임

Discovery and Achievements

<P. 1> 금속 이온 검출용 나노피브릴 복합체 및 그 제조방법	
요약	<ul style="list-style-type: none"> 알킬 체인으로 구성되고 피렌-결합된 펩타이드 및 펩타이드에 결합되고 히스티딘-리치(histidine-rich) 펩타이드를 포함하는 나노피브릴 복합체에 관한 기술임
특징 / 장점	<ul style="list-style-type: none"> 소수성의 선형 또는 가지형알킬 체인으로 구성되고 피렌-결합된 펩타이드 및 상기 펩타이드에 결합되고 친수성의 히스티딘-리치 펩타이드를 포함하는 나노피브릴 복합체임 본 발명을 통한 나노피브릴 복합체는 은 이온을 포함한 다양한 종류의 금속 이온 검출에 유용하게 활용될 수 있음



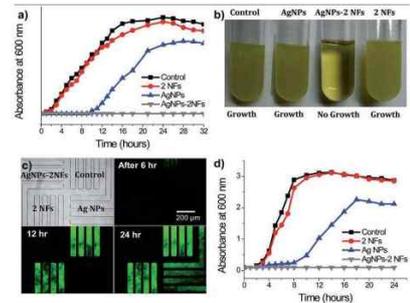
<P. 3> 대표도면



[이미징용 3차원 세포 배양칩의 분리 단면도]

세포 이미징 및 배양칩

<P. 2> 대표도면



[항균 활성(antimicrobial activity) 측정 결과]

<P. 3> 이미징용 3차원 세포 배양칩	
요약	<ul style="list-style-type: none"> 이미징용 3차원 세포 배양칩에 관한 것으로 보다 안정적인 3차원 배양 구조를 만들어 작은 칩에 구현함으로써, 편리하고 빠르게 세포의 활성에 영향을 미치는 약물 및 기타 화학물질에 대한 효과를 볼 수 있는 3차원 세포 배양용 바이오칩에 관한 기술임
특징 / 장점	<ul style="list-style-type: none"> 바이오칩의 제작의 편의성을 향상시키고, 제조 단가를 낮출 수 있음 한 번의 주입만으로, 각각 분지된 영역으로 세포 및 기질의 혼합액을 공급하고, 한번의 주입만으로 모든 분지된 영역에 배양액을 공급할 수 있으므로, 배양 용량을 증가시킬 수 있음 배양된 세포를 별도로 옮기지 않고도 즉시 관찰할 수 있으므로, 이미징에 용이한 장점을 갖음

<P. 2> 나노피브릴 복합체를 포함하는 세포이미징 및 항균용 나노센서	
요약	<ul style="list-style-type: none"> 알킬 체인으로 구성되고 피렌-결합된 펩타이드 및 이와 결합되고, 히스티딘-리치(histidine-rich) 펩타이드를 포함하는 나노피브릴 복합체를 포함하는 세포이미징 및 항균용 나노센서에 관한 기술
특징 / 장점	<ul style="list-style-type: none"> 은 이온을 포함한 다양한 종류의 금속 이온 검출에 유용하며 특히 세포이미징 및 항균 활성을 검출하는 데 있어 유용하게 활용될 수 있음

Market Overview

Application Market

- 본 기술은 세포 이미징 및 배양칩에 관련된 기술로서 광학 현미경에 활용되기 위한 기술로 볼 수 있음
- 따라서 본 기술을 통해 구현될 생산품은 광학현미경에 활용될 것임에 따라, 타겟시장을 광학 현미경 시장으로 선정하여 그 시장의 동향을 살펴보고자 함

Market Tendency

- 비교적 오래된 기술로 평가되기도 하는 광학 현미경 기술은 첨단 디지털 기술의 접목과 바이오산업에 대한 지속적인 범국가적인 투자가 이어지면서 새로운 형태의 다양한 제품이 출시되고 있음
- 광학 현미경은 전체 시장의 52% 이상을 학교와 연구소에서 차지하고 있는 기초연구 장비산업으로, 국가적인 차원의 지속적인 투자를 바탕으로 한 비교적 안정적으로 수요시장이 형성돼 있음
- 이러한 산업환경 특성을 바탕으로 형광 현미경 외에 특수 현미경인 공초점 현미경, 초해상도 현미경 시장도 꾸준히 성장하고 있음
- 현재 국내 광학 현미경 시장은 오랜 전통의 메이저급 회사(칼자이스, 니콘, 라이카, 올림푸스 등)에 의해 장악되어 국내 브랜드 제품 출시 사례는 찾아보기 어려운 실정임
- 그러나 최근 전통적인 광학 현미경에 디지털 방식의 구동, 영상 저장 및 분석 기능을 접목한 디지털 이미징 시스템의 제품이 나타나고 있음
 - 세포 이미징을 위한 하드웨어 제어운영 및 세포 영상의 분석을 위한 소프트웨어 개발도 추진 중임
- 국내 기업에서의 디지털 세포 이미징 장비 개발이 이루어질 경우, 바이오 연구에 필수적인 형광 이미징 기술의 국산화로 국내 현미경 기술의 자립역량을 확보할 수 있을 것으로 판단됨

Scale of a Market

- 전 세계적으로 광학 현미경 시장은 2016년 현재 약 2조 4,000억 원 규모로 추산되며, 이 중 세포 관찰을 주목적으로 하는 형광 현미경(Fluorescence Microscope) 시장이 약 1조 4,000억 원을 차지하고 있는 것으로 판단하고 있음
- 지역별로는 아시아 시장의 비중이 전 세계 시장의 24.1%를 차지하고 있으며, 이 중 국내 시장의 규모는 아시아 시장의 약 10%로 다소 보수적으로 산정할 경우 2016년 현재 국내 광학 현미경 시장은 약 600억 원, 이 중 형광현미경 시장은 약 340억 원 정도로 추산됨
- 2021년에는 광학 현미경 세계 시장 규모가 약 3조 2,000억 원, 이 중 형광 현미경 시장이 약 1조 6,000억 원에 이를 것으로 전망하고 있으며, 2021년 국내 광학 현미경 시장은 약 860억 원, 형광 현미경 시장은 약 430억 원에 이를 것으로 예상하고 있음



*출처 : Microscopy Market - Global Forecast to 2021, Markets and Markets, 2016.

Business Overview

■ N.E.T analysis

구 분		수요요인(Needs)	환경요인(Environment)	기술요인(Technology)
환경분석 (NET분석)	구동요인	<ul style="list-style-type: none"> 기존 아날로그식 현미경에서는 영상의 품질 이외에는 현미경을 평가할 항목이 없었으나, 디지털화된 현미경은 자동화 기반의 운용 및 측정 영상 분석 기능의 편이성이 제품의 중요한 평가요소가 됨 	<ul style="list-style-type: none"> 광학 현미경은 전체 시장의 52% 이상을 학교와 연구소에서 차지하고 있는 기초연구 장비산업으로, 국가적인 차원의 지속적인 투자를 바탕으로 한 비교적 안정적으로 수요 시장이 형성돼 있음 	<ul style="list-style-type: none"> 디지털 세포 이미징 장비 개발은 현장의 요구 성능을 반영해 XYZ stage, Filter changer 등이 내장된 전자동 시스템 운용방식을 비롯해 5개 배율의 대물렌즈 운용체계, 3개 이상의 컬러로 고감도 형광 세포 이미징 가능 등의 기본 사양 개발을 목표로 하고 있음
	제한요인	<ul style="list-style-type: none"> 대물렌즈 메이커가 아닌 업체들에게도 사업의 기회가 주어졌으나, 현재 메이저급 현미경 업체에서도 적극적으로 제품을 개발하고 있음 	<ul style="list-style-type: none"> 현재 국내 광학 현미경 시장은 오랜 전통의 메이저급 회사(칼자이스, 니콘, 라이카, 올림푸스 등)에 의해 장악되어 국내 브랜드 제품 출시 사례는 찾아보기 어려운 실정임 	<ul style="list-style-type: none"> 해외 메이저급 현미경 업체들의 적극적인 움직임으로 인해 일정 시기 이후에는 또 다시 잠식될 수 있음



기회요인	<ul style="list-style-type: none"> 국가적 차원에서의 안정적인 수요처가 확보되어 있음 현장의 신규한 수요로 인해 메이저급 회사를 능가할 수 있는 기회의 장 마련됨
------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

■ Implications

- 본 기술은 광학현미경을 통한 분석의 기반이 되는 기술임
- 비교적 오래된 기술로 평가되기도 하는 광학 현미경 기술은 첨단 디지털 기술의 접목과 바이오산업에 대한 지속적이고 범국가적인 투자가 이어지면서 새로운 형태의 다양한 제품이 출시되고 있음
- 광학 현미경은 전체 시장의 52% 이상을 학교와 연구소에서 차지하고 있는 기초연구 장비산업으로, 국가적인 차원의 지속적인 투자를 바탕으로 한 비교적 안정적으로 수요시장이 형성돼 있음
- 전 세계적으로 광학 현미경 시장은 2016년 현재 약 2조 4,000억 원 규모로 추산되며, 이 중 세포 관찰을 주목적으로 하는 형광 현미경(Fluorescence Microscope) 시장이 약 1조 4,000억 원을 차지하고 있는 것으로 판단하고 있음
- 국내 기업에서의 디지털 세포 이미징 장비 개발이 이루어질 경우, 바이오 연구에 필수적인 형광 이미징 기술의 국산화로 국내 현미경 기술의 자립역량을 확보할 수 있을 것으로 판단됨
- 한국기초과학지원연구원 광분석장비개발팀은 유관분야 다수의 연구수행 성과를 확보하고 있어, 해당분야 사업화 추진을 희망하는 기업을 대상으로 축적된 노하우와 보유 연구장비 등을 기반으로 사업화를 적극적으로 지원할 수 있을 것으로 판단됨

Investment Overview

■ 사업성

- 세계 광학 현미경 시장은 2016년 현재 약 2조 4,000억 원 규모로 추산되며 이 중 세포 관찰을 주목적으로 하는 형광 현미경(Fluorescence Microscope) 시장이 약 1조 4,000억 원으로 가장 큼
- 본 기술은 광학현미경 중 형광현미경 분석 시 필요한 요소기술로 은 이온을 포함한 다양한 종류의 금속 이온, 그리고 특히 세포이미징 및 항균 활성을 검출하는 데 있어 유용하게 활용될 수 있고, 바이오칩 제작의 편의성을 향상시키고, 제조 단가를 낮출 수 있어 경쟁력을 확보함

■ 성장성

- 최근 광학산업도 카메라의 경우처럼 디지털 이미징으로 IT가 결합되는 추세여서 부족한 광학기술을 우리나라의 앞선 IT 기술력으로 보완한다면 경쟁력을 갖춰나갈 수 있는 기회가 될 수 있음
- 현재 세계 광학현미경 시장은 일본의 올림푸스와 니콘, 독일의 라이카와 칼자이스 등 4개사 시장 점유율이 70%에 달하며 나머지 30%는 중국 등의 군소업체들이 차지하고 있음
- 광학현미경 선도업체들에 이름값에서 밀리는 상황에서 시장에 제품을 어필하기 위해선 20% 이상의 가격 경쟁력을 갖춰야 하는데 현미경에 들어가는 액세서리 원가가 비싸 원가구조에 대한 해결책이 필요함

■ 투자유치 시 참고사항

- 2013년 예종철 KAIST 바이오 및 뇌공학과 교수팀이 레이저의 간섭무늬를 이용해 기존 광학현미경보다 세 배 이상 높은 형광현미경 기술을 개발함
- 2016년 말 코스닥에 상장한 로고스바이오시스템스는 바이오 장비 회사로 형광 현미경의 디지털화 버전인 디지털 세포 이미징 시스템을 개발함: 형광 현미경은 광원부, 광학부, 컴퓨터 등 다양한 세부 품목이 필요하지만, 로고스바이오시스템스의 디지털 세포 이미징 시스템은 광원, 카메라, 렌즈, PC 등 모든 요소를 하나로 통합해 사용이 쉽고 편리하며 공간 효율성이 뛰어남
- 본 기술은 소재부품 기술로도 분류될 수 있으나 최근 수년 간 투자자들의 높은 관심을 받은 바이오/헬스케어 기술로 포장하는 것이 훨씬 이익임: 바이오/헬스케어 분야는 30~100으로 이익이 같을 경우 PER가 10 미만인 일반 제조 분야 대비 기업가치가 3~10배 이상 높게 형성될 수 있음
- 벤처캐피탈협회에 따르면 바이오 및 의료 분야 투자액은 지난해 4,686억 원으로 전체 투자액에서 바이오 및 의료 분야가 차지하는 비중이 21%에 달해 지난해 벤처캐피탈(VC)이 가장 많이 투자한 분야임
- 바이오 분야에 투자 가능한 펀드 현황

펀드명	운용사	펀드만기	펀드규모
서울글로벌바이오메디컬신성장동력투자펀드	OperonVenturesKslsfGpLlc 한화인베스트먼트	2021년 01월	750억 원
미래창조IBKC-솔리더스바이오세컨더리투자조합	아이비케이캐피탈 솔리더스인베스트먼트	2020년 12월	300억 원
베스트바이오1호투자조합	원베스트벤처투자	2019년 07월	115억 원
바이오스타업투자조합	마이다스동아인베스트먼트	2021년 07월	31.5억 원
아세안바이오메디컬투자조합	엠벤처투자	2022년 12월	600억 원
SV한·중바이오·헬스케어펀드	에스브이인베스트먼트	2020년 12월	374억 원
베스트바이오2호투자조합	원베스트벤처투자	2020년 04월	81.5억 원
창조경제바이오펀드	LB인베스트먼트	2023년 06월	101.1억 원
SGI-GS칼텍스전남바이오케미칼투자펀드	삼호그린인베스트먼트	2024년 03월	107.5억 원
IBKC-SBI바이오펀드제1호	에스비아이인베스트먼트 아이비케이캐피탈	2021년 03월	300억 원
SEMA-인터베스트바이오헬스케어전문투자조합	인터베스트	2024년 05월	370억 원
지비바이오전문투자조합	지비보스톤창업투자	2021년 11월	36억 원
에스엠시노바이오포커스투자조합	에스엠시노기술투자	2023년 11월	34억 원

펀드명	운용사	펀드만기	펀드규모
LSK-BNH코리아바이오펀드	비엔에이치인베스트먼트 엘에스케이인베스트먼트	2024년 12월	385억 원
바이오헬스케어펀드	타임와이즈인베스트먼트	2024년 01월	152억 원
POSCO-SGIFalcon제약바이오Secondary조합1	포스코기술투자 삼호그린인베스트먼트	2022년 04월	110억 원

□ 헬스케어 분야에 투자 가능한 펀드 현황

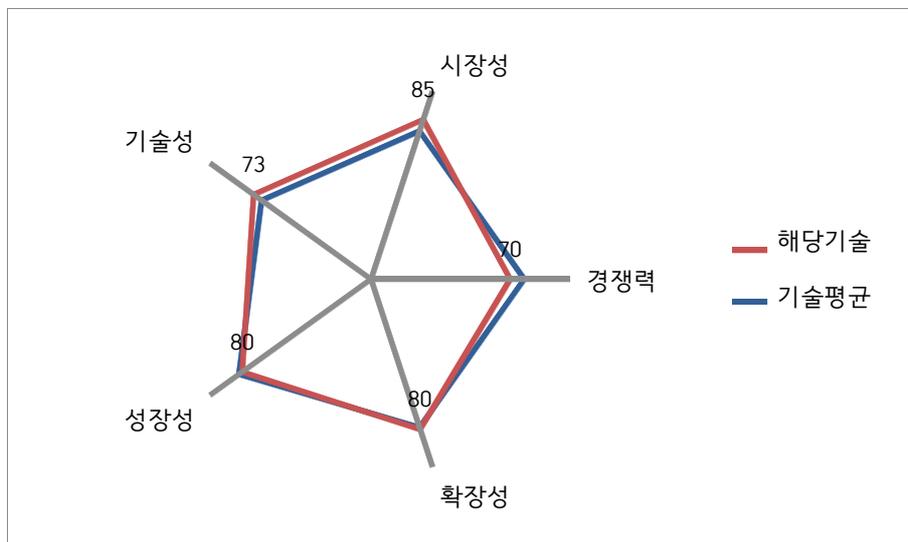
펀드명	운용사	펀드만기	펀드규모
SV한·중바이오·헬스케어펀드	에스브이인베스트먼트	2020년 12월	374억 원
엠벤처헬스케어투자조합	엠벤처투자	2020년 07월	31억 원
KB-솔리더스글로벌헬스케어펀드*	케이비인베스트먼트 솔리더스인베스트먼트	2024년 01월	1500억 원
SEMA-인터베스트바이오헬스케어전문투자조합	인터베스트	2024년 05월	370억 원
SBI헬스케어펀드제1호	에스비아이인베스트먼트	2021년 12월	79억 원
바이오헬스케어펀드	타임와이즈인베스트먼트	2024년 01월	152억 원

□ 소재부품 분야에 투자 가능한 펀드 현황

펀드명	운용사	펀드만기	펀드규모
스마일게이트소재부품투자펀드2014-3호	스마일게이트인베스트먼트	2023년 11월	300억 원
SLi소재부품투자펀드2014-1호	에스엘인베스트먼트	2023년 7월	300억 원
코오롱소재부품투자펀드2014-2호	코오롱인베스트먼트	2023년 10월	430억 원

- 본 기술을 사업화하고 투자를 유치하는 과정에서 한국소재부품투자기관협의회의 다양한 지원프로그램을 활용할 수 있음: 투자유치 전문가의 자문 비용의 80%를 지원해주는 투자유치 전문 서비스 지원사업이 있으며 투자를 유치한 기업만 신청할 수 있는 투자연계 R&D지원사업 투자자금의 2배 또는 최대 3년 21억 원까지 지원받을 수 있음
- 연구성과실용화진흥원의 Tech-BM Workshop 참여를 통한 중대형복합기술사업화지원사업도 본 기술의 기술이전 및 사업화에 활용할 수 있음: 산학연 컨소시엄의 신제품, 서비스 상용화 공동 R&D 지원사업으로 정부자금을 20억 원까지 지원받을 수 있으며 시장을 잘 알고 있는 관련 분야의 유망기업이 참여해 사업화를 지원 또는 주도하기 때문에 성공 가능성을 높일 수 있음

■ 종합 투자 매력도



* 기술성은 기술수준평가를 반영함.