

유기기상증착법을 이용한 나노렌즈어레이 제조방법

(OLED 소자의 광추출 효율 및 광학특성 향상 기술)

Summary

Lab 소개

- 실감소자연구본부 유연소자연구그룹
- 유연소자연구그룹에서는 차세대디스플레이로서 주목받고 있는 유연한 소자에 적용 가능한 소재 및 요소 기술에 대한 개발요구 연구를 진행

기술 소개

- 본 기술은 유기기상증착법(Organic Vapor Phase Deposition, OVPD)을 이용하여 마스크나 포토라쏘그래피와 같은 후공정 없이 OLED 상부전극 또는 박막봉지층 위에 바로 나노렌즈 어레이를 형성하는 제조공정임
- 화소 왜곡, 시야각 특성 열화 등의 화질 저하가 없으며, AMOLED 광추출 최적화, AMOLED 공정 내에 바로 적용 가능
- 나노어레이는 Anti-Reflection층 또는 발수층 및 확산층으로 응용할 수 있어 OLED 이외의 다양한 광학적 응용 가능

기술 경쟁력

- AMOLED 공정에 마스크나 포토라쏘그래피 등의 후공정 없이 바로 적용
- 렌즈의 사이즈가 화소보다 작아 화소 왜곡이 없고, RGB 색상별 광추출 및 시야각 특성의 차이 없음
- 나노 렌즈는 구부릴 수 없는 Rigid 샘플 및 구부릴 수 있는 Flexible 샘플에 모두 형성이 가능하여, 제품 응용성이 높음
- 본 기술에 따른 Dry방법은 추가 처리 공정 없이 증착공정 1회만 사용하므로 제작비용 절감 가능

진입 시장

- 목표시장 : OLED 산업(AMOLED / OLED 디스플레이, OLED 조명), OLED 공정 산업
- 응용시장 : 윈도우 필름(건축용, 차량용 윈도우 필름)

시장 동향

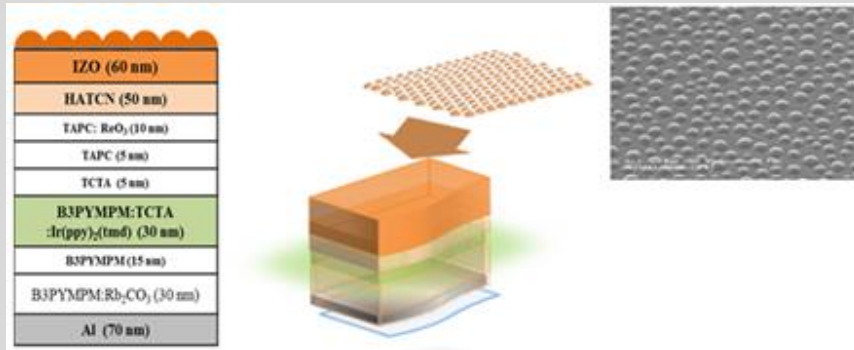
- 시장규모
- 디스플레이 시장(세계): 2015년 1,135억 달러 -> 2023년 1,221억 달러
- OLED 디스플레이 시장(세계): 2015년 124억 달러 -> 2023년 361억 달러
- OLED 공정/검사장비 시장(세계): 2013년 2억 달러 -> 2020년 41억 달러
- 플렉시블 디스플레이 시장(세계): 2015년 838억 달러 -> 2020년 1,704억 달러
- 건축용 윈도우 필름(세계): 2011년 47억 달러 -> 2018년 86억 달러

비즈니스 아이디어

- 유기기상증착법을 이용한 나노렌즈어레이 제조
- AMOLED/OLED 디스플레이 패널
- 나노렌즈어레이 박막봉지 장비
- OLED 조명
- 스마트 윈도우 필름

개요

- 본 기술은 유기상증착법(Organic Vapor Phase Deposition, OVPD)을 이용하여 마스크나 포토라쏘그래피와 같은 후공정 없이 OLED 상부전극 또는 박막봉지층 위에 바로 **[나노렌즈어레이를 형성하는 제조공정]**



기술 소개

- 1차 시장 : OLED 산업(AMOLED / OLED 디스플레이, OLED 조명), OLED 공정 장비 산업
- 2차 시장 : 윈도우 필름(건축용, 차량용 윈도우 필름)



AMOLED / OLED

- Rigid(TV, 스마트폰 등)
- Flexible(웨어러블 기기, 스마트폰 등)
- OLED 조명



AMOLED/OLED 공정 장비

- 나노렌즈어레이 제조 공정 장비



스마트 윈도우 필름

- 가시광선 조절
- 자외선 차단
- 적외선 차단

진입 시장

비즈니스 아이디어

유기상증착법을 이용한 나노렌즈어레이 제조



AMOLED / OLED 디스플레이 패널



OLED 조명

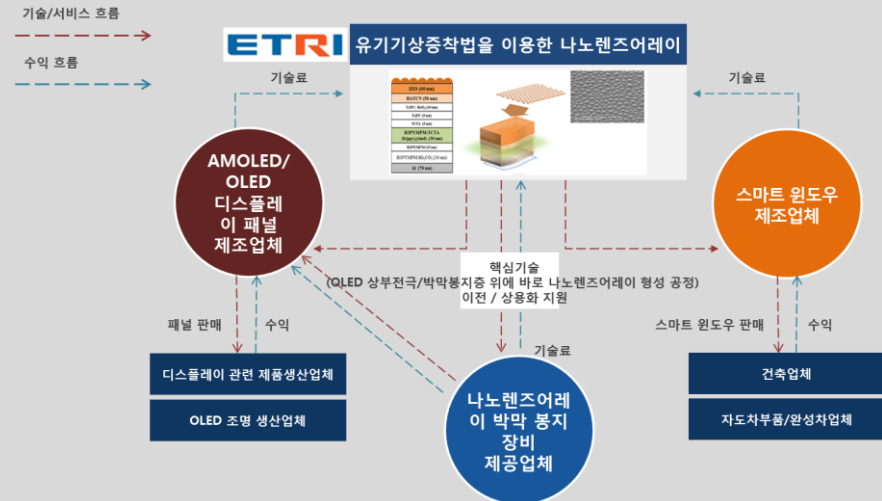


나노렌즈어레이 박막봉지 장비



스마트 윈도우 필름

예상 수익 구조



문의

ETRI 사업화협력실 김호민 : 042-860-1804 / hominkim@etri.re.kr

유기기상증착법을 이용한 나노렌즈어레이 제조방법

Lab 소개 05

기술소개 06

- 기술필요성
- 기술의 간략한 소개
- 기술의 특징
- 기존 기술대비 우위성
- 기술완성도(TRL)
- 기술이전 내용 및 지식재산권 현황

환경분석 12

- 기술동향
- 정책동향
- 기술사업화 진입시장
- 시장동향
- 시장참여자 현황

사업화전략 21

- SWOT 분석
- 시장진입 전략
- 기술도입 필요성(NABC)

비즈니스 모델 24

- 비즈니스 아이디어
- 예상 수익구조
- 기술사업화 시나리오
- 사업화 프로세스

Lab 소개

실감소자연구본부 유연소자연구그룹

- 유연소자연구그룹에서는 차세대디스플레이로서 주목받고 있는 유연한 소자에 적용 가능한 소재 및 요소 기술에 대한 개발요구 연구를 진행
- 단기적으로는 유연공정을 적용한 lighting surface에 대한 요소기술로 전극, 기판, 봉지, 발광구조에 대한 연구를 진행하고 있으며 장기적으로는 "skintroncis"라 하는 형태 가변형 소자를 위한 요소 기술 개발을 진행

가상 및 증강현실
디스플레이

OLED 전기변색 기술

초절전 환경적응
디스플레이

완전입체 디스플레이

디스플레이
백플레인 기술

대면적 전자소자 기반
센서기술

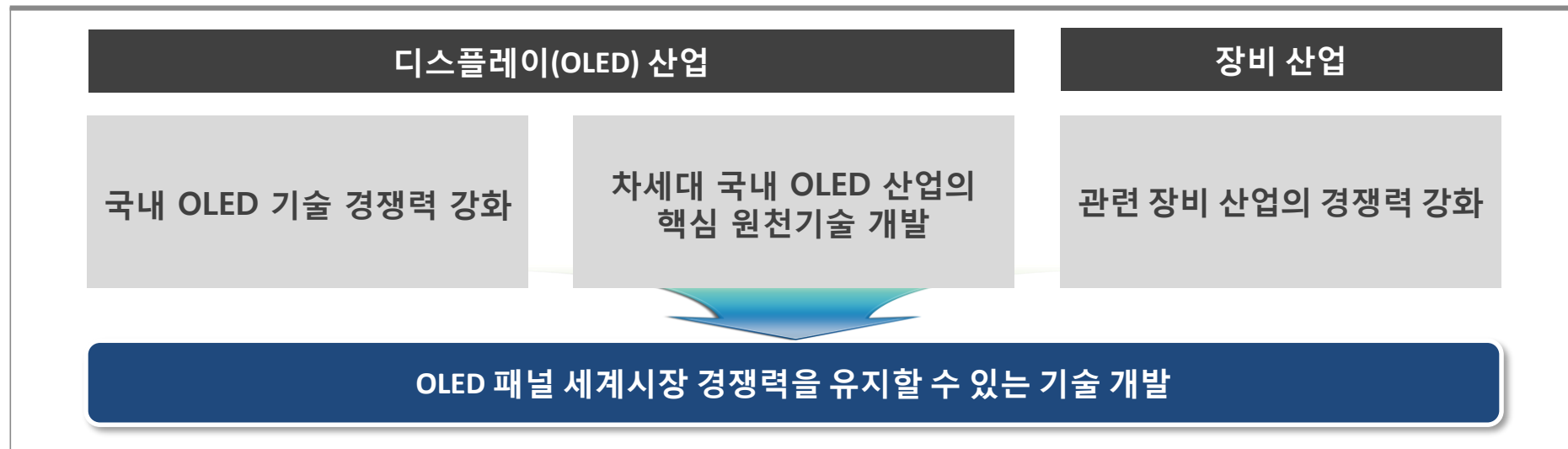
차세대 터치패널

입력 플랫폼 기술

기술 필요성

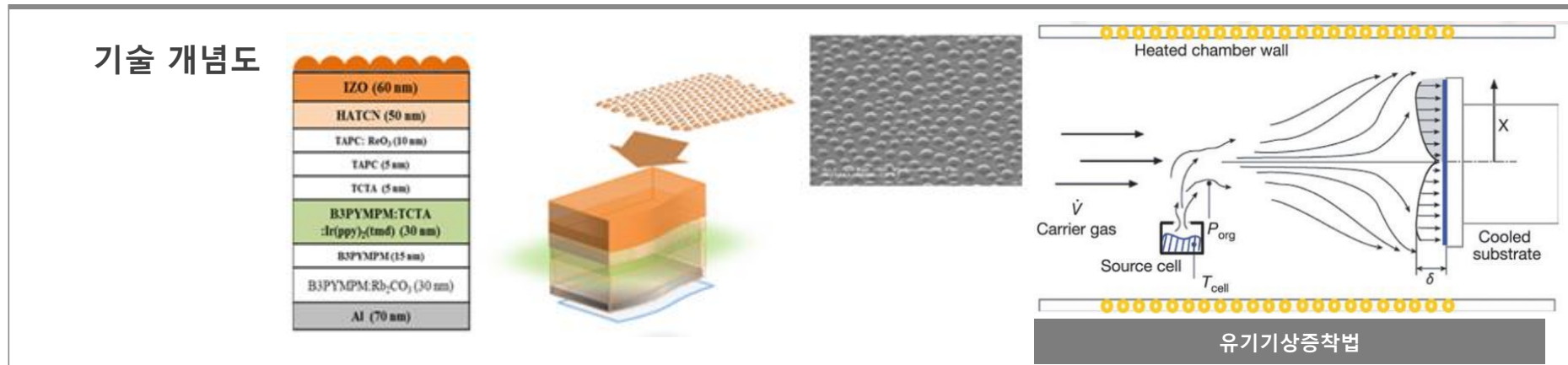
디스플레이 산업 Needs

- 디지털 TV, 모니터 등에 활용되는 9인치 이상 대형 디스플레이패널은 여전히 LCL 패널이 주류를 이루고 있으나, 최근 휴대폰내 OLED 패널 채용률이 확대되면서 9인치 이하 중/소형 디스플레이는 OLED 디스플레이로, 대형 디스플레이는 QLED(QDEF-LCD)와 OLED 디스플레이로 발전하는 추세임
- 옛지형 패널과 같은 플렉시블 OLED 패널에 대한 수요가 급증하는 추세
- 경쟁이 심화되고 있는 OLED업계의 품질 경쟁력 강화에 크게 도움을 줄 수 있는 기술로 중국의 거센 추격을 따돌릴 수 기술 개발이 필요함



기술의 간략한 소개

- 본 기술은 유기기상증착법(Organic Vapor Phase Deposition, OVPD)을 이용하여 마스크나 포토라쏘그래피와 같은 후공정 없이 OLED 상부전극 또는 박막봉지층 위에 바로 **[나노렌즈어레이를 형성하는 제조공정]**



주요기능 / 효과

전기적 특성 변화가 없는 **안정한 광추출 기술**

나노렌즈어레이를 집적한 상부발광형 OLED 소자의 광학특성을 크게 향상

비정질 평평한 박막으로 성장되는 유기기상증착 박막에 비해 공정 변수를 조절하여 결정질로 성장

표면에너지를 높여 반구형의 나노렌즈 제조 가능

기술의 특징

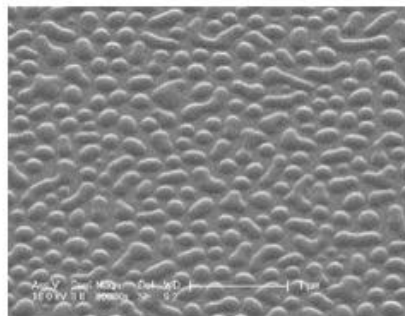
나노렌즈어레이는 현재의 AMOLED 디스플레이 화소 보다 충분히 작은 사이즈를 가지고 있어 화소 왜곡, 시야각 특성 열화 등 화질 저하가 없음

RGB 색상별 광추출 및 시야각 특성의 차이가 없어서 AMOLED 광추출 최적화

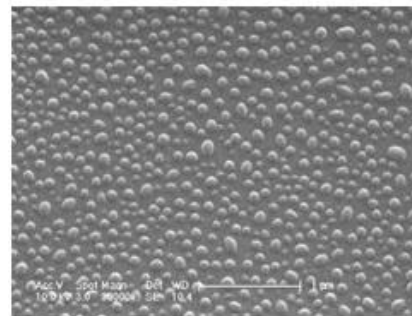
마스크나 포토리소그래피 등의 후공정 없이 AMOLED 공정 내에 바로 적용 가능

나노어레이는 Anti-Reflection층 또는 발수층 및 확산층으로 응용할 수 있어 OLED 이외의 다양한 광학적 응용 가능

표면 종류별
나노렌즈어레이



<산화막 위의 나노렌즈>



<플라스틱 위의 나노렌즈>



w/o NLA



w/ NLA

<광추출 향상, 시야각 개선, 필셀러블 없음>

기존 기술대비 우수성

기존기술 한계

- 임프린트 방법 등으로 제조되는 마이크로렌즈어레이는 렌즈의 사이즈가 커서 AMOLED 구조 내부에 직접 적용이 불가능하며, 화소 왜곡이나 고스트, 무라 등의 화질 저하 발생
- 기존 Dry방법(증착법)은 마스크, 열처리, 표면처리 등의 추가 처리가 필요하여 제조비용이 증가하며, Wet방법(용액법)으로는 제조 불가능

본 기술의 우수성

- AMOLED 공정에 마스크나 포토리소그래피 등의 후공정 없이 바로 적용
- 렌즈의 사이즈가 화소보다 작아 화소 왜곡이 없고, RGB 색상별 광추출 및 시야각 특성의 차이 없음
- 나노 렌즈는 구부릴 수 없는 Rigid 샘플 및 구부릴 수 있는 Flexible 샘플에 모두 형성이 가능하며, 제품 응용성이 높음
- 본 기술에 따른 Dry방법은 추가 처리 공정 없이 증착공정 1회만 사용하므로 제작비용 절감 가능

기존 OLED 패널 제조 생산라인에 바로 적용할 수 있으며, 광추출 효율 및 광학특성이 크게 향상

기술완성도(TRL)

TRL 5단계

TRL 9	사업화	<ul style="list-style-type: none"> 본격적인 양산 및 사업화 단계
TRL 8	시작품 인증/표준화	<ul style="list-style-type: none"> 일부 시제품의 인증 및 인허가 취득 단계 - 조선 기자재의 경우 선급기관 인증, 의약품의 경우 식약청의 품목 허가 등
TRL 7	Pilot 단계 시작품 신뢰성 평가	<ul style="list-style-type: none"> 시작품의 신뢰성 평가 실제 환경(수요기업)에서 성능 검증이 이루어지는 단계
TRL 6	Pilot 단계 시작품 성능 평가	<ul style="list-style-type: none"> 경제성(생산성)을 고려한, 파일럿 규모의 시작품 제작 및 평가 시작품 성능평가
TRL 5	시제품 제작/성능평가	<ul style="list-style-type: none"> 개발한 부품/시스템의 시작품(Prototype) 제작 및 성능 평가 경제성(생산성)을 고려하지 않고, 우수한 시작품을 1개~수개 미만으로 개발
TRL 4	연구실 규모의 부품/시스템 성능평가	<ul style="list-style-type: none"> 연구실 규모의 부품/시스템 성능 평가가 완료된 단계 실용화를 위한 핵심요소기술 확보
TRL 3	연구실 규모의 성능 검증	<ul style="list-style-type: none"> 연구실/실험실 규모의 환경에서 기본 성능이 검증될 수 있는 단계 개발하려는 시스템/부품의 기본 설계도면을 확보하는 단계 모델링/설계기술 확보
TRL 2	실용 목적의 아이디어/특허 등 개념 정립	<ul style="list-style-type: none"> 실용 목적의 아이디어, 특허 등 개념 정립
TRL 1	기초 이론/실험	<ul style="list-style-type: none"> 연구과제 탐색 및 기회 발굴 단계

기술이전 내용 및 지식재산권 현황

기술이전 범위

No.	구분	기술자산 보유 내역
1	노하우	<ul style="list-style-type: none"> 유기상증착법을 이용하는 렌즈형 유기물 곡면체를 제조하는 공정에 대한 know-how 기술 상부발광형 OLED의 상부전극 위에 렌즈형 유기물 곡면체를 제조하기 위하여 실시하는 표면처리 기술 상기 유기물 곡면체를 이용한 상부발광형 OLED의 광추출 및 시야각 특성 측정 방법
2	기술문서	<ul style="list-style-type: none"> 유기상증착법에 의한 나노렌즈 제작 기술을 위한 요구사항정의서 유기상증착법에 의한 나노렌즈 제작 기술을 위한 시험절차 및 결과서 유기상증착법에 의한 나노렌즈 제작 기술 관련 기술문서

지식재산권 현황

No.	특허번호	특허명	특허상태
1	10-2015-0144132	옵토일렉트로닉 소자 제조방법	출원
2	10-2015-0154058	곡면 (Curved surface) 형태를 갖는, 유기물 혹은 유기금속화합물 제조방법	출원
3	10-2016-0115191	결정질의 유기물 및 유기금속화합물을 포함하는 곡면체 및 곡면체 어레이	출원
4	10-2017-0019649	광추출 구조와 보호필름이 구비된 유기발광다이오드 소자	출원
5	10-2017-0085084	광소자 제조방법	출원
6	--	광추출 다층구조를 포함하는 유기발광다이오드	출원예정
7	15/294078	OPTICAL DEVICE AND METHODS FOR MANUFACTURING THE SAME	출원(US)
8	102016119623.1	OPTICAL DEVICE AND METHODS FOR MANUFACTURING THE SAME	출원(DE)
9	201610905317.9	OPTICAL DEVICE AND METHODS FOR MANUFACTURING THE SAME	출원(CN)

기술동향

디스플레이 동향



- 브라운관 TV(60년대) → LCD 등 평판디스플레이(90년대)를 거쳐 OLED, Flexible, 투명 등 차세대 디스플레이로 발전

LG전자는 OLED(WOLED) 디스플레이, 삼성전자는 퀀텀닷(양자점) 디스플레이를 제시

플렉시블 디스플레이의 첫 단계인 언브레이커블(Unbreakable) 패널은 지난 2014년 부터 본격적으로 양산이 시작됐으며, 구부릴 수 있는 벤더블(Bendable), 둘둘 말 수 있는 롤러블(Rollable), 접을 수 있는 폴더블(Foldable) 등으로 진화할 것으로 예상

OLED 동향



- OLED는 LCD 대비 선명한 화질, 얇은 두께, 형태 변화가 자유로운 장점으로 중소형 디스플레이를 중심으로 고속 성장
- OLED 디스플레이는 평판(Rigid)에서 플렉시블(Flexible) 형태로 진화
 - 플렉시블 디스플레이는 유리기판 대신 플라스틱 소재를 사용하여 벤더블, 폴더블, 롤러블 형태로 발전하여 디자인 혁신이 가능
- OLED 디스플레이는 Fine Metal Mast(미세 마스크)를 이용하여 발광물질(RGB: Red, Green, Blue)을 각각 픽셀에 패터닝하는 방식이나 대형 디스플레이에는 적용이 어려워 LG디스플레이는 하얀 빛을 내는 발광소자 앞에 RGB별 컬러필터를 씌워 색을 만드는 WOLED 방식을 사용
- OLED 구동방식의 유기 발광층은 수분에 취약하여 수분의 침투를 막아주는 봉지층 형성이 필요하며, 플렉시블 디스플레이에는 유연성을 확보 하면서 수분 침투방지 성능을 향상시킨 TFE(Thin Film Encapsulation) 기술이 사용

정책동향

디스플레이 정부지원 현황

- 정부는 플렉시블/스트레처블 등 차세대 디스플레이 기술개발 사업을 신설하는 미래성장동력 창출 분야 예산 발표 - 차세대 디스플레이 기술개발 사업을 신설(116억 원)해 기존 주력 산업을 고도화하고, 소재 분야 원천기술 확보를 통한 주력 산업 고도화 및 중소/중견기업 육성을 위해 수요산업체와 연계한 소재 분야 공동 기술 개발 추진

디스플레이 분야 정부정책

산업통상자원부

- 미래 디스플레이 연구개발 생태계 조성을 위해 미래 디스플레이 핵심기술개발 사업단을 출범하고, 정부와 민간 공동 투자('15~'19년 약 280억 원)를 통해 미래 디스플레이 핵심기술개발로 산업 생태계 활성화 및 인력 양성 도모

중소벤처기업부

- '2017년 중소·중견기업 기술개발지원 사업'은 총 21개(내역 사업 기준)로 2016년 9,429억 원 보다 0.9% 증가한 9,517억 원의 예산이 투입 - R&D 사업 포트폴리오를 '기업성장 촉진'과 '산업 생태계 활성화'의 양대 축으로 재편해 성과 중심 투자를 위해 신성장 동력, 수출 분야에 중점

미래형 디스플레이 원천기술 확보 및 R&D 생태계 활성화 추진

기술사업화 진입시장

- 1차 시장 : OLED 산업(AMOLED / OLED 디스플레이, OLED 조명), OLED 공정 장비 산업
- 2차 시장 : 윈도우 필름(건축용, 차량용 윈도우 필름)



AMOLED / OLED

- Rigid(TV, 스마트폰 등)
- Flexible(웨어러블 기기, 스마트폰 등)
- OLED 조명

B2B

B2C

B2G

주력 거래유형



AMOLED/OLED 공정 장비

- 나노렌즈어레이 제조
공정 장비

B2B

B2C

B2G



스마트 윈도우 필름

- 가시광선 조절
- 자외선 차단
- 적외선 차단

B2B

B2C

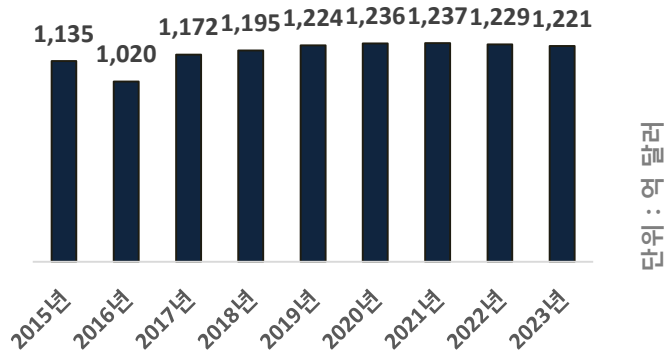
B2G

디스플레이 시장동향

2017년 세계 디스플레이 시장은 스마트폰·TV의 OLED채용 증가에 따른 OLED 시장의 꾸준한 성장 속에 LCD 가격 상승 및 대형사이즈에 대한 LCD TV 수요 증가 등으로 전년대비 14.9% 성장한 1,172억달러 전망

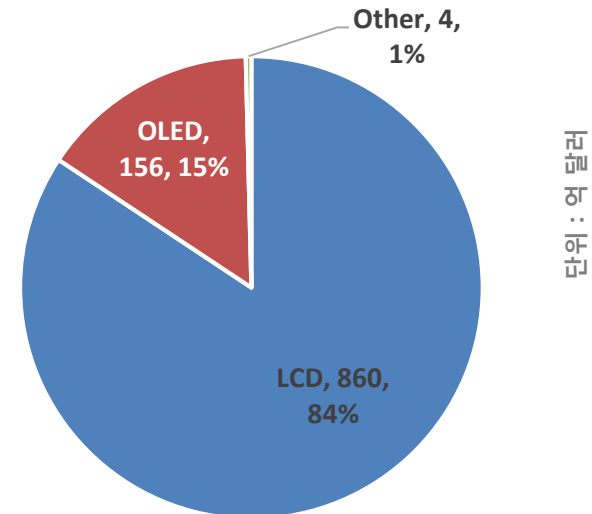
※ 출처 : 한국디스플레이산업협회, 차세대 디스플레이 산업현황 및 표준화 동향, 2017

디스플레이 세계 시장동향



연평균 0.92% 성장률

디스플레이 제품별 시장 비중(2016년 기준)



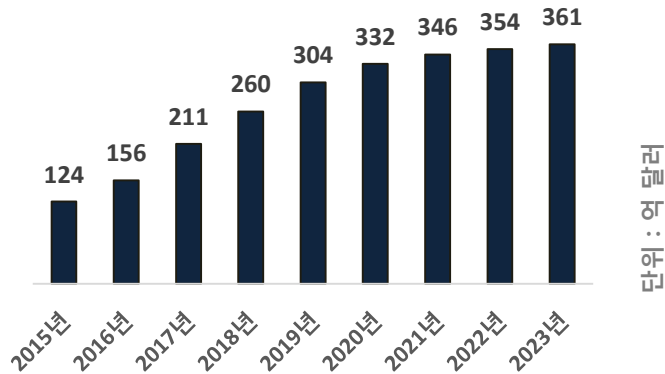
제품별 시장을 살펴보면 LCD TV가 여전히 주력 제품이나 OLED TV, Head Up Display, 스마트워치 등 신규 제품이 전체시장의 성장을 이끌 전망

OLED 디스플레이 시장동향

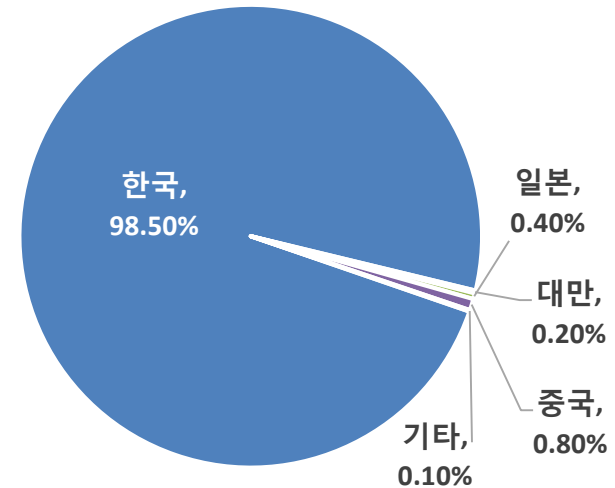
OLED 디스플레이 세계 시장규모는 2015년 124억 달러에서 연평균 14.29%로 성장하여 2023년에는 361억 달러에 이를 것으로 전망

※ 출처 : 한국디스플레이산업협회, 차세대 디스플레이 산업현황 및 표준화 동향, 2017

OLED 디스플레이 세계 시장동향



AMOLED 시장 점유율(2016년 기준)



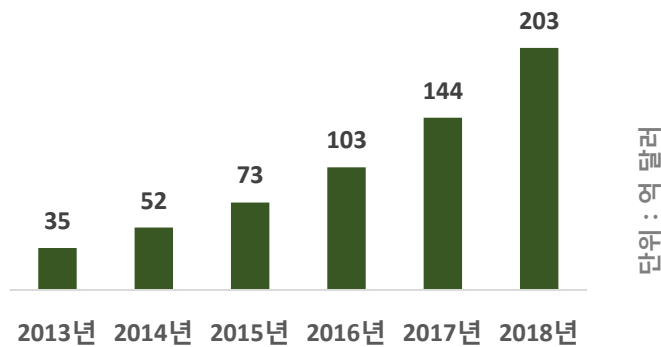
OLED는 TV, IT기기 위주로 채용되고 있으나, 플렉서블·투명 디스플레이 분야에 상용화 될 경우 시장은 더욱 커질 것으로 예상

OLED용 공정 및 검사장비 시장동향

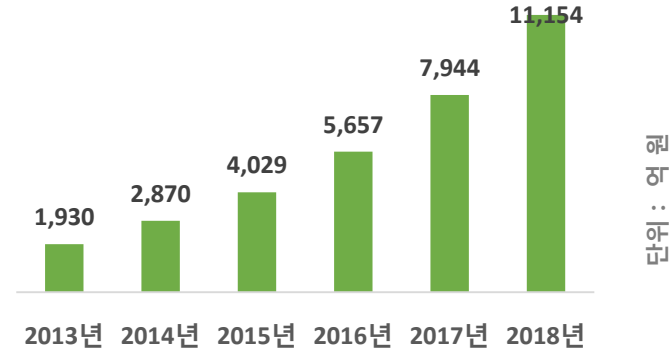
OLED용 공정 및 검사장비 세계 시장 규모는 2013년 35.08억 달러에서 연평균 42.03%로 성장하여 2018년 202.79억 달러로 증가할 것으로 전망

※ 출처 : 중소기업 기술로드맵(2016-2018), 2015

OLED용 공정 및 검사장비 세계 시장동향



OLED용 공정 및 검사장비 국내 시장동향



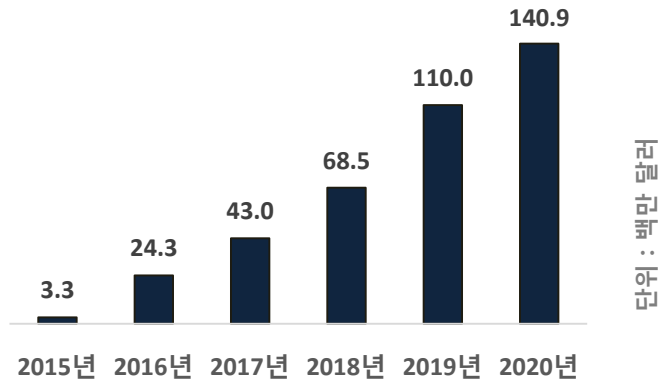
OLED 디스플레이 시장이 본격적으로 확대되면서 공정 및 검사장비에 대한 강국들의 시장선점 경쟁이 치열해질 것으로 전망

플렉시블 디스플레이 시장동향

플렉시블 디스플레이 시장은 2014년 3.29억 달러에서 연평균 성장률 48%로 급격하게 성장하여 2021년에는 208.73억 달러에 이를 것으로 전망

※ 출처 : KDB산업은행, 플렉시블 디스플레이 기술동향, 2016

플렉시블 디스플레이 세계 시장동향



연평균 15.2% 성장률

플렉시블 디스플레이 적용 분야



스마트폰



웨어러블 스마트 기기



Foldable IT 기기



Rollable IT 기기



자동차용 디스플레이



디지털 사이니지

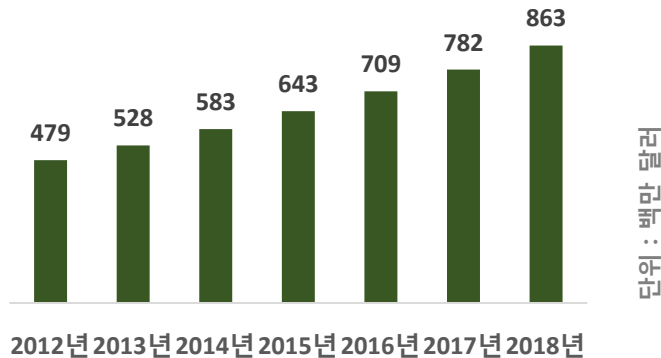
플렉시블 디스플레이는 디스플레이 시장을 다변화시키고, 향후 사물인터넷 등과의 연계를 통해 새로운 시장을 창출할 것으로 기대

건축용 윈도우 필름 시장동향

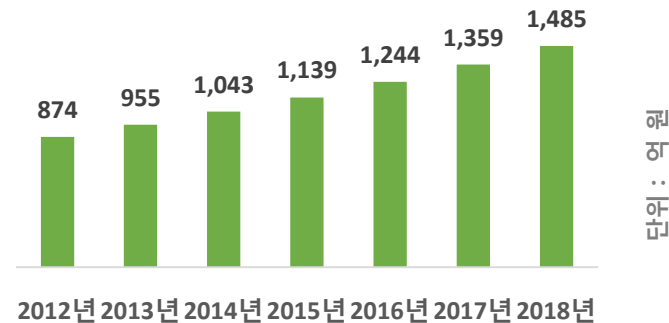
건축용 윈도우 필름의 세계 시장은 2012년 479백만 달러에서 연평균 10.31%로 성장하여 2018년에는 863백만 달러에 이를 것으로 전망

※ 출처 : Lux Research Inc, Solar Control Window Films Will Be a \$863 Million Market by 2018, 2014

건축용 윈도우 필름 세계 시장동향



건축용 윈도우 필름 국내 시장동향



국가별 기후 조건에 따라 단열필름 혹은 윈도우 필름의 성능에서는 다소 차이가 있지만, 세계 공통적으로는 에너지 절약형 필름을 중심으로 시장 성장

시장참여자 현황

- AMOLED/OLED 업체 : 플렉시블 OLED 디스플레이 개발에 중력
- OLED 제조 장비 업체 : 플렉시블 OLED 디스플레이 제조 장비 개발에 주력

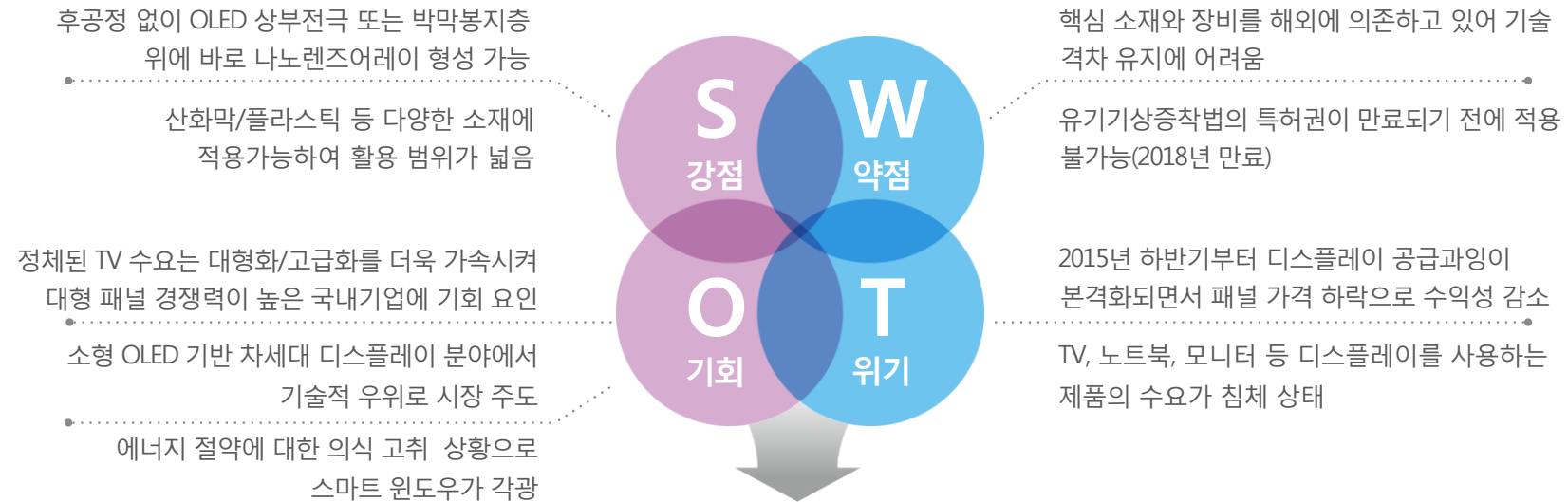
AMOLED / OLED 디스플레이

기업명	대표자	업체 동향
LG디스플레이	한상범	<ul style="list-style-type: none"> • Real RGB를 증착하는 방식에서 탈피하여 RGB와 White OLED 화소를 수직으로 쌓은 후 Color Filter를 접목해 색상을 구현하여 OLED의 대형화에 성공 • 4.5세대 파주 E2라인에서 LG전자의 G 플렉스 및 애플의 아이워치용 플렉시블 디스플레이를 생산하고 있으며, 구미에 플렉시블 디스플레이 생산용 6세대 E5라인을 증설
삼성디스플레이	권오현	<ul style="list-style-type: none"> • 고해상도 구현을 위해 실제 RGB를 하나의 Pixel에 증착하는 어려움 극복하고자 Pentile 형태를 적용 • Pentile은 하나의 Pixel에 5개의 Sub Pixel을 배열하는 방식으로 색상 구현 • 플렉시블 디스플레이를 생산하기 위하여 A2라인의 평면 OLED 디스플레이 생산시설 일부를 플렉시블 디스플레이 생산시설로 전환할 예정

OLED 제조 장비

기업명	대표자	업체 동향
AP시스템	김영주	<ul style="list-style-type: none"> • OLED 제조 장비로는 화면 잔상을 줄이고 패널 산화를 최소화하도록 돕는 장비를 생산하며, 2016년 1분기 부터 시작된 삼성디스플레이의 플렉시블 OLED 라인에도 장비 납품
바이트론	김형준	<ul style="list-style-type: none"> • 플렉시블 OLED 제조공정에 필수적으로 적용되는 PI Curing 장비는 2017년 중화권 패널 업체들의 플렉시블 OLED 패널 투자에 긍정적 효과를 얻을 것으로 전망
에스에프에이	김영민	<ul style="list-style-type: none"> • OLED 제조공정용 물류 및 후공정 장비 부문에서 독보적인 시장입지를 확보 • 증착기 등 전공정 핵심장비 시장 진입을 위한 노력을 지속해 '15년부터 성과가 나타나기 시작 • 주요 고객사의 플렉시블 라인 증설에 따른 OLED 진공물류, 모듈, 후공정 장비 등의 수혜 전망
원익IPS	이현덕	<ul style="list-style-type: none"> • 메모리/비메모리 반도체 증착 장비와 디스플레이 식각 장비, 특수 가스 등을 모두 영위하는 메이저 종합 장비 업체 • 반도체소자업체와 차세대 유전막 물질 및 공정에 대해 공동개발 진행

SWOT 분석



SO 전략(우선수행)

- Curved TV, 초박형 TV 등 다양한 고급 제품의 점유율 향상과 유지를 위해 기존 기술력의 활용과 개선
- IT 분야 외에 건축(스마트 윈도우)분야 등에 진출, 기술/분야 간 융합을 통해 수익성 확대

WO 전략(우선보완)

- 소재에서 전기전자 기술까지 다양한 정밀 기술을 경합하여, 대량 생산을 통한 규모의 경제 확보를 통해 핵심 소재와 장비의 해외 의존도를 낮춤

ST 전략(RISK 해결)

- 디스플레이 공급과잉과 패널 가격 하락에 대응하기 위해 차량용, VR 디스플레이 등 신규 수요처로 시장 확대
- VR의 시장 성장이 새로운 고급 디스플레이 수요 견인 전망

WT 전략(장기보완)

- 해외 의존도가 높은 소재와 장비 기술력 확보를 위한 정부차원의 투자와 인력양성
- 디스플레이 업계를 주도할 제품은 OLED 기반 초박형/투명/플렉시블로 예상됨에 따라, 관련 기술력 확보

시장진입전략

진입시장

AMOLED/OLED 디스플레이 패널

AMOLED/OLED 공정 장비

스마트 윈도우 필름

목표고객

- 디스플레이 패널 생산 업체
- OLED 조명 생산 업체

- OLED 박막봉지 장비제조 업체

- 스마트 윈도우 필름 제조 업체

진입전략

디스플레이 광추출 효율 및 광학 특성 향상

후공정 없이 바로 나노렌즈어레이 형성

더 밝고 따뜻한 실내 조성



기술도입 필요성 (NABC)

N Needs(시장수요)

- 최근 TV와 스마트폰에 OLED 패널을 적극적으로 사용하기 시작하면서 수요가 지속적으로 증가하고 있어, OLED 시장이 급성장
- 스마트폰을 중심으로 플렉시블 OLED가 빠르게 확산되면서 공급부족 지속
- OLED에 대한 확산이 지속되면서 해당 패널을 제조하는 장비에 대한 수요 증가
- 에너지 절약에 대한 인식 고취 상황으로 스마트 윈도우가 각광

A Approach(해결방법)

- AMOLED 공정에 마스크나 포토리소그래피 등의 후공정 없이 바로 적용가능하며, 고정형이나 휘어지는 소재에 모두 적용가능 기술
- 추가 처리 공정 없이 가능하여 제작비용 절감 필요
- RGB 색상별 광추출 및 시야각 특성 차이가 없어 광추출 최적화
- OLED 이외에 다양한 광학적 응용

B Benefit(기대효과)

- 플렉서블 디스플레이 상용화
- OLED의 광추출 효율 및 광학특성 향상
- 본 기술은 중국의 기술력 추격이 거세지고 있는 디스플레이 산업에서 경쟁력을 크게 높여 줄 것으로 예상되며, 국내 OLED 산업의 핵심 원천 기술로 중요한 지적재산으로 활용

C Competition(경쟁현황)

- 삼성디스플레이와 LG디스플레이, 중국 BOE는 OLED 패널 생산시설에 대한 대규모 투자 진행
- 기술 범용화로 중국 기업의 점유율이 빠르게 확대되면서 글로벌 경쟁 심화(중국의 공격적인 설비 증설과 경쟁력 강화)

비즈니스 아이디어

유기기상증착법을 이용한 나노렌즈어레이 제조



AMOLED / OLED 디스플레이 패널



OLED 조명



나노렌즈어레이 박막봉지 장비



스마트 윈도우 필름

본 기술의 1차 시장인 OLED/OLED 공정 산업과
2차 시장인 윈도우 필름 산업을 기반으로 BM 아이디어 구성

비즈니스 아이디어(1) : AMOLED/OLED 디스플레이 패널, OLED 조명 패널

- TV, 모니터, 스마트폰 등 디스플레이를 사용하는 제품 생산업체와 OLED조명 생산업체에 패널 판매를 통한 수익 창출

AMOLED/OLED 디스플레이 패널



OLED 조명 패널



기술이전

패널
제조업체

패널 판매

디스플레이
관련 제품
생산업체

디스플레이
제품 판매

TV, 모니터,
스마트폰 등

소비자

패널 판매

Rigid/Flexible
디스플레이 패널

OLED 조명
생산업체

OLED 조명
판매

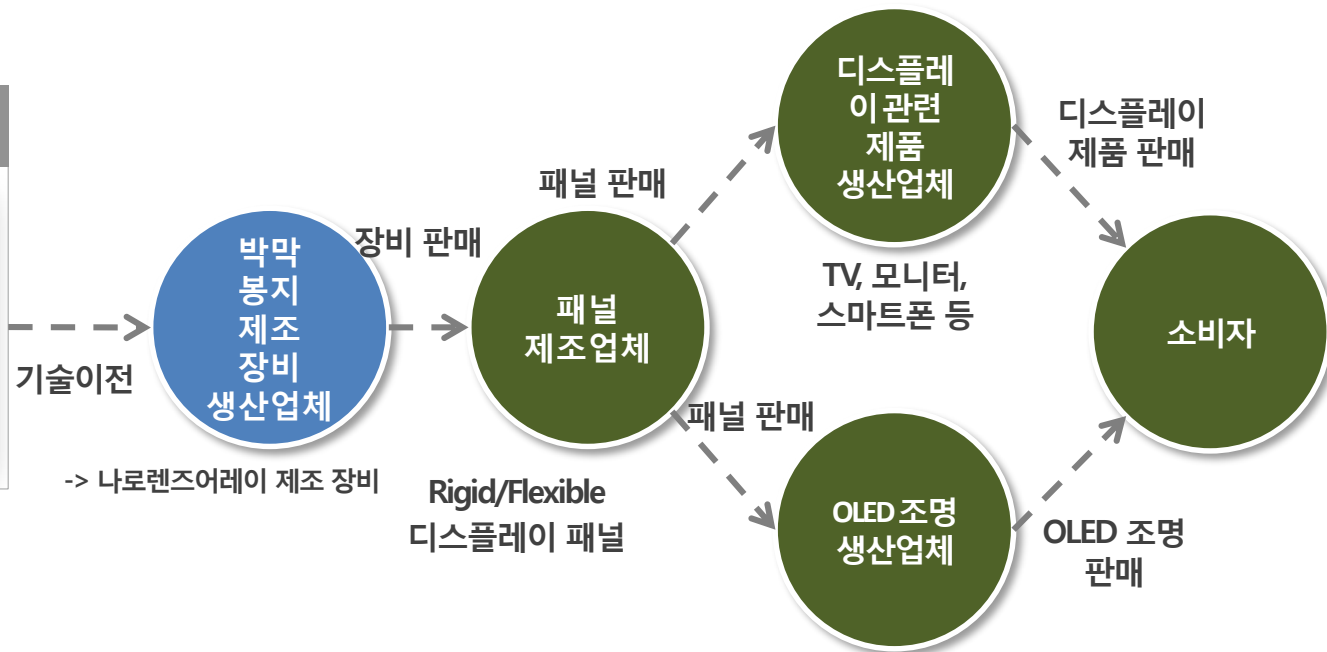
-> OLED 패널 생산라인의 큰 개조
없이 나노어레이 제조공정
장비만 접속으로 패널 생산

기술이전

비즈니스 아이디어(2) : 나노렌즈어레이 박막 봉지 장비

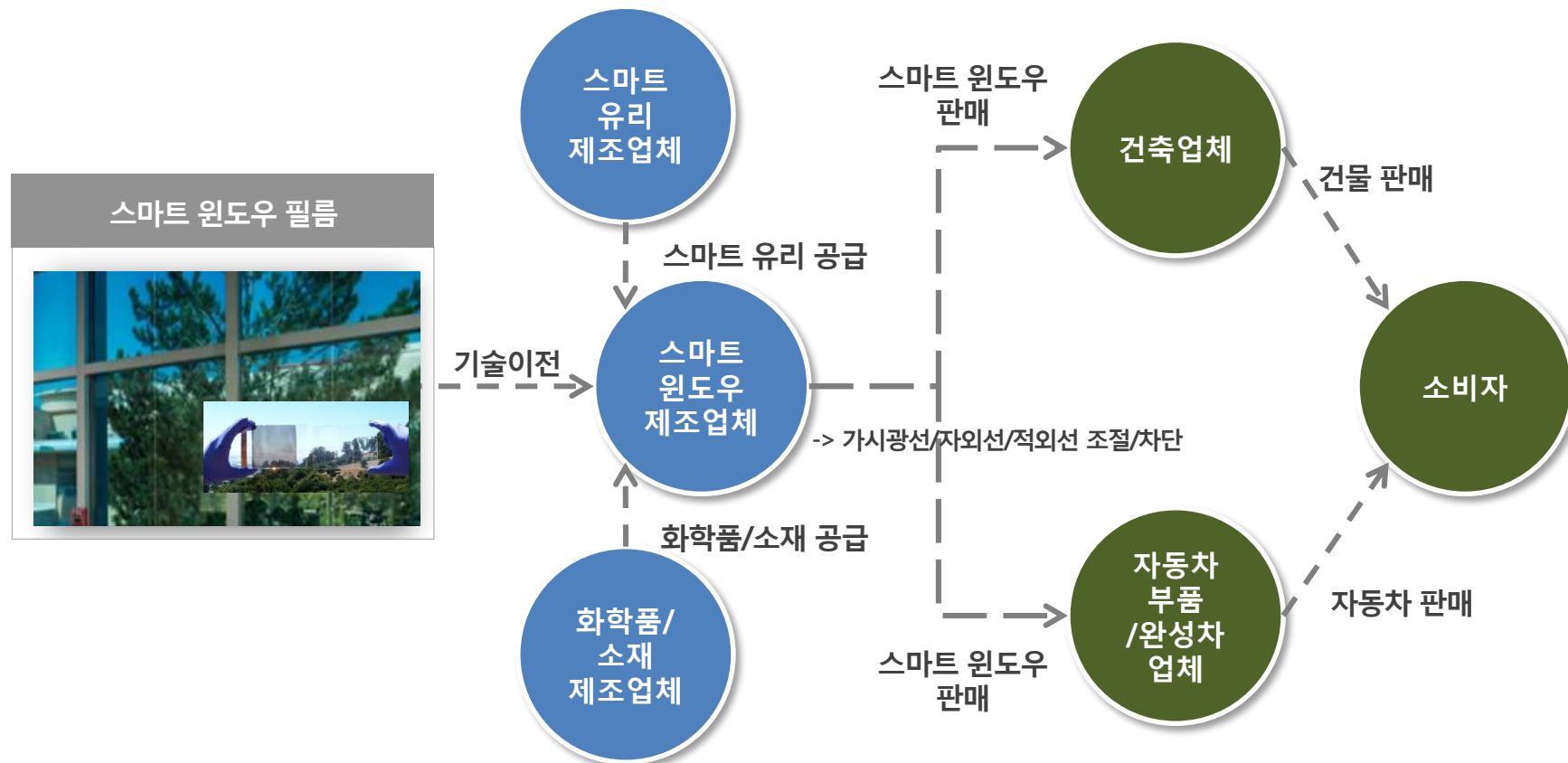
- AMOLED/OLED 디스플레이 패널 및 OLED 패널 제조 업체에 봉지 제조 장비 판매를 통한 수익 창출

나노렌즈어레이 박막 봉지 장비



비즈니스 아이디어(3) : 스마트 윈도우 필름

- 건축업체 및 자동차부품/완성차 업체에 스마트 윈도우 필름 판매를 통한 수익 창출

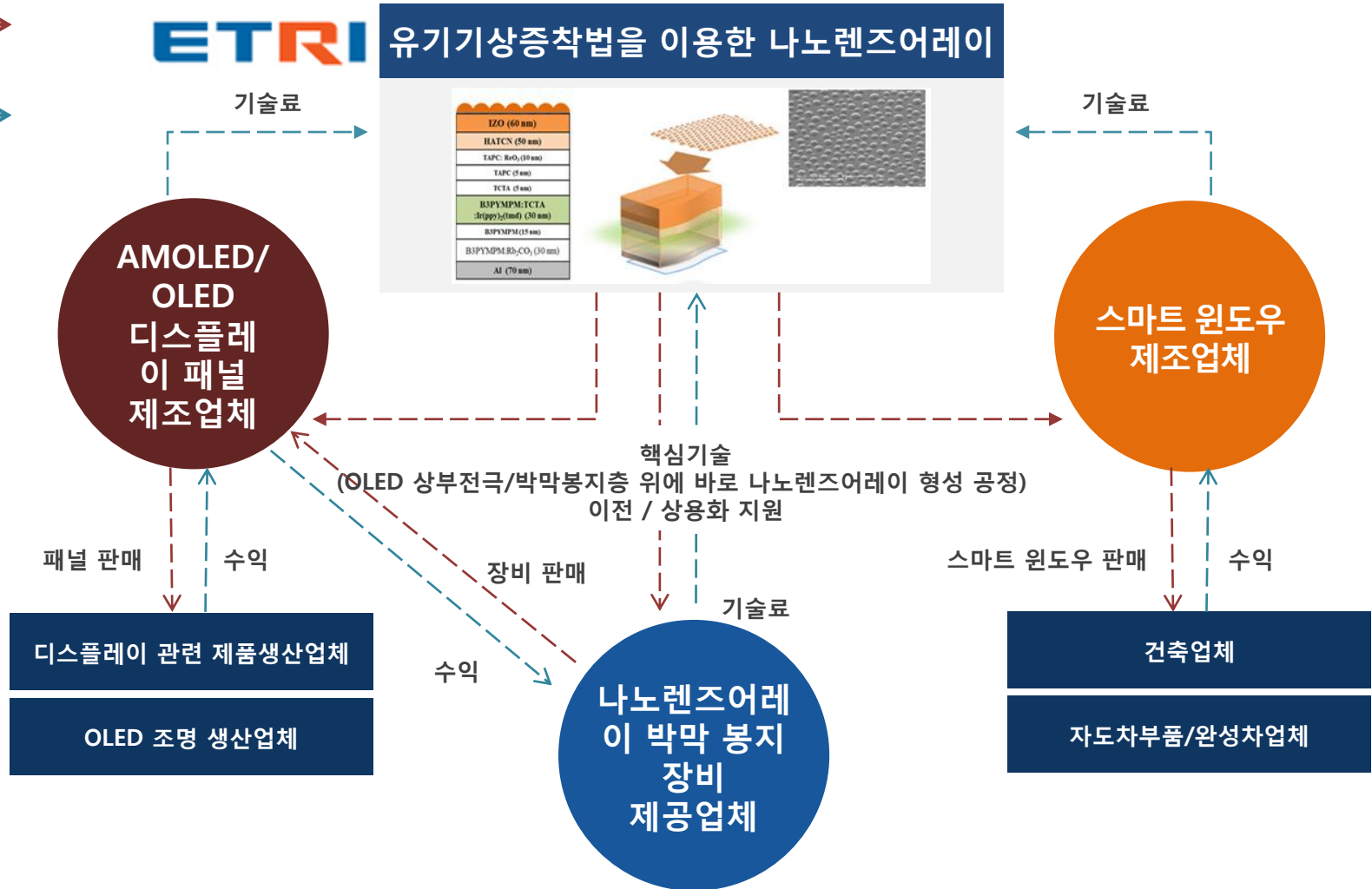


비즈니스 아이디어 예상 수익구조

기술/서비스 흐름



수익 흐름



기술사업화 시나리오

비즈니스
아이디어

목표시장
/고객

고객
기대효과

시기별
실행계획

유기 기상증착법을 이용한 나노렌즈어레이 제조



AMOLED/OLED 디스플레이 패널,
나노렌즈어레이 박막봉지 장비



OLED 조명,
스마트 윈도우 필름

AMOLED/OLED

- Rigid/Flexible 기기 제조업체
- OLED 조명 제조업체

AMOLED/OLED 공정 장비

- 나노렌즈어레이 제조 공정 장비 제조업체

스마트 윈도우 필름

- 건축업체
- 자동차부품/완성차업체

전기적 특성변화 없이
안정적 광추출

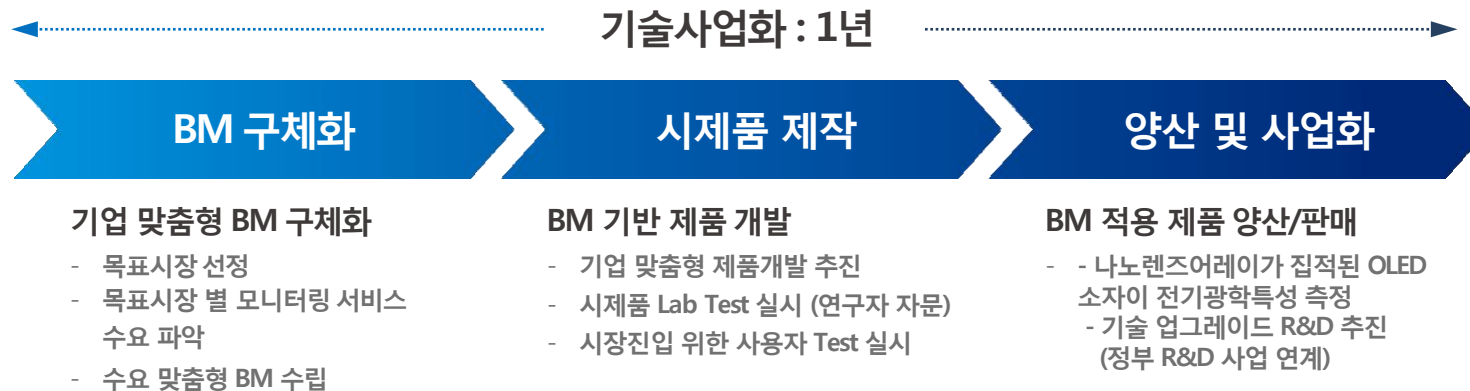
OLED 소자의 광학특성
향상

표면에너지를 높여
반구형의 나노렌즈
제조

증착공정 1회만
사용하여 제작비용
절감

	1년차 (기술이전)	2년차 (사업화)
기술협력	기술지도, 관련 기술 전수	상용화 테스트 지원
기업 필요자금	착수기본료: 1.43~5.73억원 매출정률사용료: 1.25%~5%	기술지도 비용(협의)
기타 지원사항	기술문서 제공 (유기 기상증착법에 의한 나노렌즈가 구비된 유기발광다이오드 등 기술문서)	테스트 인력 지원

ETRI 개발기술 도입 통한 사업화 프로세스



ETRI 기업지원 프로그램



시장 수요

중심의

기술 기획

시장 가치

중심의

성과 확산

기술사업화 정부지원 사업

BM 기획

No.	사업명	발주기관	사업내용	과제당 사업비
1	Tech-BM Workshop 운영 사업	연구성과실용화진흥원	사업화 목적에 최적화된 사업성 분석, 시나리오 분석 등의 BM타당성 검증과제 지원	10백만원
2	연구소기업 설립 사전 기획	연구개발특구진흥재단	연구소기업 설립에 필요한 비즈니스 모델 수립 등 기획 지원	15백만원

기술업그레이드

No.	사업명	발주기관	사업내용	과제당 사업비
1	중대형 복합 기술사업화 지원	연구성과실용화진흥원	신시장·신산업 창출을 위한 신제품·서비스 상용화 공동R&D 자금 지원	7.5억 원
2	기술업그레이드 R&D	연구성과실용화진흥원	시제품 제작, 성능개량 및 향상 등 사업화에 필요한 추가연구개발 지원	2억 원
3	R&D 재발견 프로젝트	한국산업기술진흥원	공공연구 보유 기술을 중소·중견기업에 이전하고, 사업화 위한 기업과 공공연구의 추가 상용화 개발 지원	4억 원

기술사업화

No.	사업명	발주기관	사업내용	과제당 사업비
1	기술이전사업화 (R&BD과제)	연구개발특구진흥재단	공공기술을 이전(출자, 연구소기업) 받은 기업의 사업화(R&BD) 과제 지원	제품혁신형: 2억 원 시장창출형: 4억 원 글로벌도약형: 10억 원 연구소기업: 3억 원
2	사업화연계기술개발사업	한국산업기술진흥원	사업화 유망기술에 대한 제품화개발, 시제품제작, 성능평가 및 인증, 디자인 등 사업화 지원	투자유도형: 8억 원 BI연계형: 3억 원

기술이전 문의



ETRI 사업화협력실

042-860-1804 / hominkim@etri.re.kr