AVACO

Advanced Vacuum & Clean equipment Optimizer

Investor Relations Book

2022

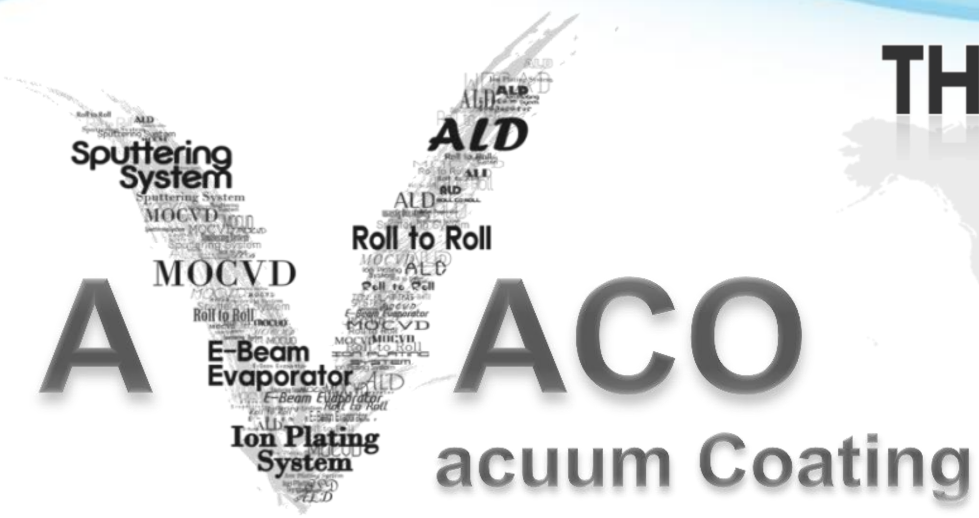
Disclaimer

본 자료는 투자자의 투자를 권유할 목적으로 작성된 것이 아니라 투자자의 이해를 증진시키고 투자판단에 참고가 되는 각종 정보를 제공할 목적으로 작성되었으며, 본 자료를 작성하는데 있어 최대한 객관적인 사실에 기초하였습니다. 그러나, 현시점에서 회사의 계획, 추정, 예상 등을 포함하는 미래에 관한 사항들은 실제결과와는 다르게 나타날 수 있고 회사는 제반 정보의 정확성과 완전함을 보장할 수 없습니다. 따라서, 본 자료를 참고한 투자자의 투자 의사결정은 전적으로 투자자 자신의 판단과 책임하에 이루어져야 하며, 당사는 본 자료의 내용에 의거하여 행해진 일체의 투자행위 결과에 대하여 어떠한 책임도 지지 않습니다.

본 자료는 어떠한 경우에도 투자자의 증권투자결과에 대한 법적 책임소재의 증빙자료로 사용될 수 없습니다.

본 자료는 주식의 모집 또는 매매 및 청약을 위한 권유를 구성하지 아니하며 문서의 그 어느 부분도 관련 계약 및 약정 또는 투자결정을 위한 기초 근거가 될 수 없음을 알려드립니다. 주식매입과 관련된 모든 투자결정은 오직 공시를 통해 제공되는 정보만을 바탕으로 내려져야 할 것입니다.

본 자료는 비영리 목적으로 내용 변경 없이 사용이 가능하고(단, 출처표시 필수), 회사의 사전 승인 없이 내용이 변경된 자료의 무단배포 및 복제는 법적인 제재를 받을 수 있음을 유념해 주시기 바랍니다.



THIN FILM SOLUTION

- Identity
- 연혁 및 회사개요
- 경영성과
- 재무현황
- New business
- Product Line-up
- Vision
- 계열사 시너지

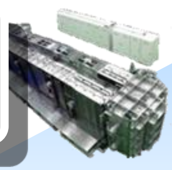
FPD, Semiconductor, Solar Cell and Thin-film Industry Total Solution 제공

Thin-film Industry | **Energy Industry** | **Other Industry**

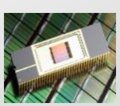
세계 최고의 종합설비 전문 회사

Thin-film Industry

LCD

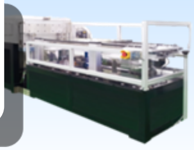


OLED

반도체



Energy Industry

Solar Cell

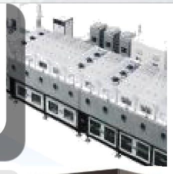


Battery

Other Industry

Micro-elecronics

Functional Coating



3D Printing

MLCC

기술 융합 | Clean & Green | 글로벌

연혁

2000 ㈜AVACO 설립
2004 대면적 Sputter 기술개발 사업자 선정 (산업자원부)
2005 성서 4차단지 제 2공장 건립 (대구, 한국)
KOSDAQ 상장
2006 국내 최초 LCD TFT Sputter (G7) 개발
2007 대구광역시 스타기업 선정
2008 국내 최초 박막태양전지용 In-line Sputter (G5) 개발
2009 구미 4차단지 제 4공장 건립 (구미, 한국)
2010 국내 최초 LCD C/F Sputter (G8) 개발
AVACO Inc. (USA) 미국 법인 설립
2011 NFRI와 Sputter Plasma 3차원 시뮬레이션 기술이전 완료
美 태양전지 모듈 제조업체 'Stion corporation' 전략적 제휴
2012 '2012 World-Class300' 기업으로 선정(지식경제부)
2013 AVACO Machinery(Guangzhou) co., Ltd 중국 법인 설립
2014 CIGS 박막태양전지 정부과제 완료(산업통상자원부)
2015 Miasole Hi-Tech(美) 태양광 제조장비 공급
NFRI (국가 핵융합 연구소), ETRI(한국 전자통신연구원) 와
상호협력 협약 체결
2016 고밀도 플라즈마 증착 장비 정부과제 완료(산업통상자원부)
구미 4차단지 제 5공장 건립 (구미, 한국)
2017 투명 플렉시블 디스플레이 정부과제 완료(산업통상자원부)
산업통상자원부 사업화 부문 장관상 수상
2018 동위원소 이차전지 정부과제 선정(산업통상자원부)
10.5세대 OLED용 Sputter 및 물류 장비 개발
독일 PCB 장비 업체와 기술 제휴 및 JV 설립
PCB & PLP Substrate용 Etcher & Sputter 개발
2019 반도체 FOWLP Metal Sputter 해외 기업과 전략적 제휴
2020 반도체 Optical 검사 장비 해외 기업과 전략적 제휴
이차 전지 및 PCB용 Roll to Roll 장비 사업부 신설
2021 FemtoMetrix(美) 지분취득
슈나이더일렉트릭코리아와 공동협력MOU체결

회사개요

회 사 명	AVACO Co., Ltd.				
설 립 일	2000. 01. 16	상 장 일	2005. 10. 11.		
회 장	위 재 곤	임직원수	383명 (2022.03.31기준)	본사	대구광역시 달서구 성서4차첨단로 160-7(월암동)
대표이사	김 광 현	자 본 금	80억원	Homepage	www.avaco.com

회사개요

동탄 반도체 연구소

- 경기도 화성시 동탄첨단산업1로 63-12 동탄비즈타워 709호
- 연구개발: 반도체 검사 장비 및 공정 장비

본사 (대구 제 1공장)

- 대구광역시 달서구 성서4차첨단로 160-7(월암동)
- 면　　적 : 대지 (11,332㎡)
  건축 (14,798㎡)
  C/R　(3,001㎡)
- 생 산 품 : R&D 및 대면적FPD용 Sputter & Module 장비

대구 제 2공장

- 대구광역시 성서공단로 21
- 면　　적 : 대지 (5,950㎡)
  건축 (4,826㎡)
  C/R　(661㎡)
- 생 산 품 : 진공 장비 및 FPD용 Clean 물류 반송장비

구미 제 5공장

- 경상북도 구미시 산동면 첨단기업 7로 59-9
- 면　　적 : 대지 (19,183㎡)
  건축 (12,164㎡)
- 생 산 품 : FPD용 Clean 물류 반송장비

파주 제 3공장

- 경기도 파주시 탄현면 한록산길 129
- 면　　적 : 대지 (5,269㎡)
  건축 (3,326㎡)
  C/R　(N/A)
- 생 산 품 : FPD용 Clean 물류 반송장비

구미 제 4공장

- 경상북도 구미시 산동면 첨단기업 7로 59-9
- 면　　적 : 대지 (43,810㎡)
  건축 (25,715㎡)
  C/R　(6,768㎡)
- 생 산 품 : 대면적FPD용 Sputter & Module 장비
  이차전지 및 PCB용 Roll to Roll 장비

경영성과 및 재무현황

매출 및 손익

단위: 억원, %

	`19	`20	`21	`22 1Q
매출	**2,251**	**1,998**	**1,683**	**181**
영업이익	**234** 10.39%	**236** 11.82%	**101** 5.99%	**(57)** -
EBITDA*	246 10.93%	247 12.38%	115 6.83%	(53) -
법인세차감전 순이익	250	187	145	(37)
당기순이익	**201**	**143**	**125**	**(25)**
주당 배당금(원)	**300**	**300**	**300**	**-**
배당성향	**20.3%**	**27.0%**	**32.1%**	**-**
수주잔고	**1,838**	**1,296**	**1,983**	**2,303**

* EBITDA=영업이익 + 감가상각비 + 무형자산상각비

K-IFRS(별도기준)

합계금액과 합산된 금액의 차이는 반올림에 의한 차이입니다.

경영성과 및 재무현황

요약 재무상태표

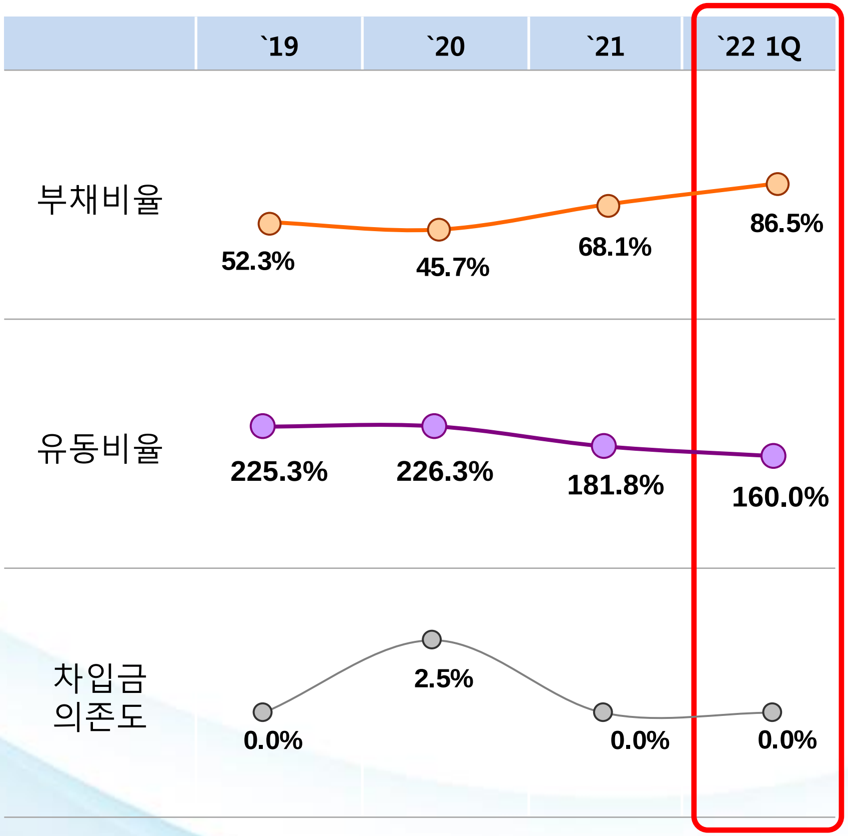
단위: 억원

	`19	`20	`21	`22 1Q
자산	**1,968**	**2,029**	**2,604**	**2,745**
유동자산	1,405	1,391	1,875	1,987
(현금성자산)*	320	843	296	76
(재고자산)	760	420	505	860
비유동자산	563	638	729	758
부채	**676**	**637**	**1,055**	**1,273**
유동부채	624	614	1,032	1,241
비유동부채	52	23	23	32
자본	**1,292**	**1,392**	**1,549**	**1,472**
(차입금)	-	50	-	-

* 현금성 자산은 단기금융상품 포함

주요 지표 추이

단위: 억원, %



K-IRFS(별도기준)

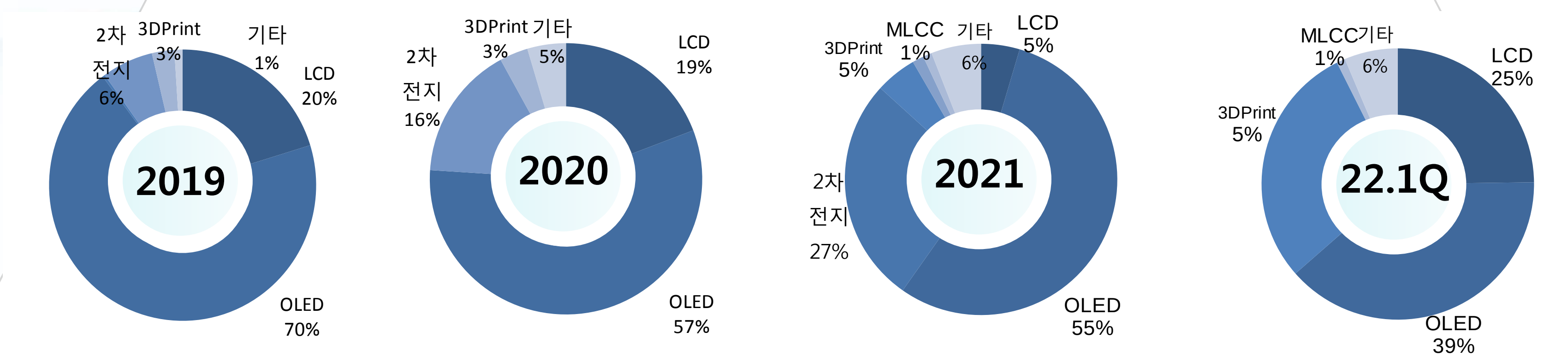
합계금액과 합산된 금액의 차이는 반올림에 의한 차이입니다.

경영성과 및 재무현황

산업군별 수주

(단위 : 억원, %)

	2019		2020		2021		2022. 1Q	
	수주금액	%	수주금액	%	수주금액	%	수주금액	%
LCD 제조장비	410	20.23%	272	19.20%	125	4.58%	121	24.80%
OLED 제조장비	1,409	69.58%	806	56.82%	1,508	55.19%	189	38.73%
2차전지 제조장비	126	6.20%	227	16.00%	738	26.99%	-	-
3D Printer	55	2.71%	48	3.40%	134	4.89%	142	29.10%
태양전지용 제조장비	5	0.30%	-	-	37	1.35%	-	-
MLCC 제조장비	-	-	-	-	29	1.04%	5	1.02%
기타	20	0.98%	66	4.58%	162	5.96%	31	6.35%
Total	2,025	100.00%	1,419	100.00%	2,733	100.00%	488	100.00%



K-IRFS(별도기준)

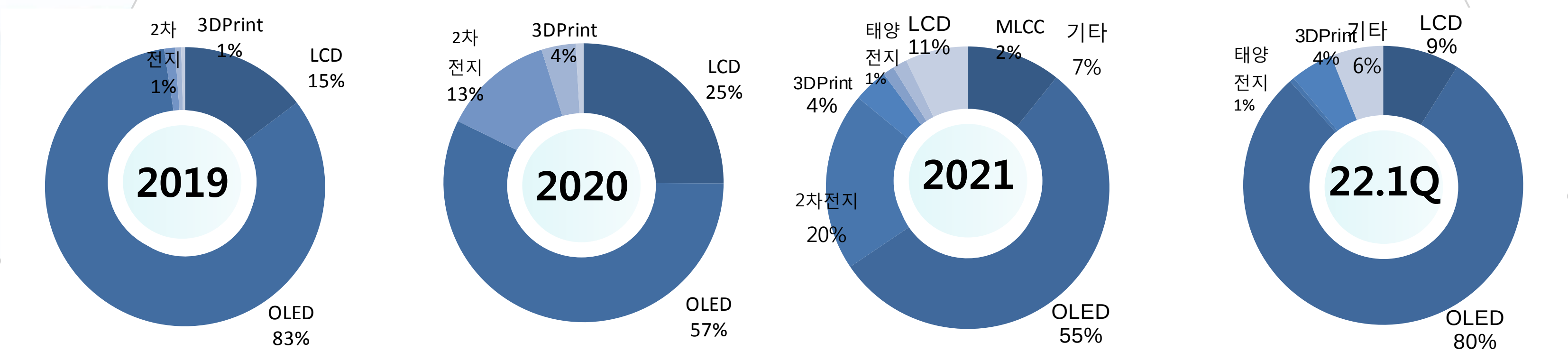
합계금액과 합산된 금액의 차이는 반올림에 의한 차이입니다.

경영성과 및 재무현황

산업군별 매출

(단위 : 억원, %)

	2019		2020		2021		2022. 1Q	
	매출액	%	매출액	%	매출액	%	매출액	%
LCD 제조장비	331	14.70%	501	25.08%	181	10.78%	16	8.84%
OLED 제조장비	1,866	82.91%	1,143	57.21%	922	54.77%	144	79.56%
2차전지 제조장비	28	1.24%	257	12.86%	344	20.44%	1	0.55%
3D Printer	16	0.71%	79	3.95%	66	3.92%	9	4.97%
태양전지용 제조장비	-	-	-	-	22	1.31%	-	-
MLCC 제조장비	-	-	-	-	28	1.68%	-	-
기타	10	0.44%	18	0.90%	120	7.09%	11	6.08%
Total	2,251	100.00%	1,998	100.00%	1,683	100.00%	181	100.00%



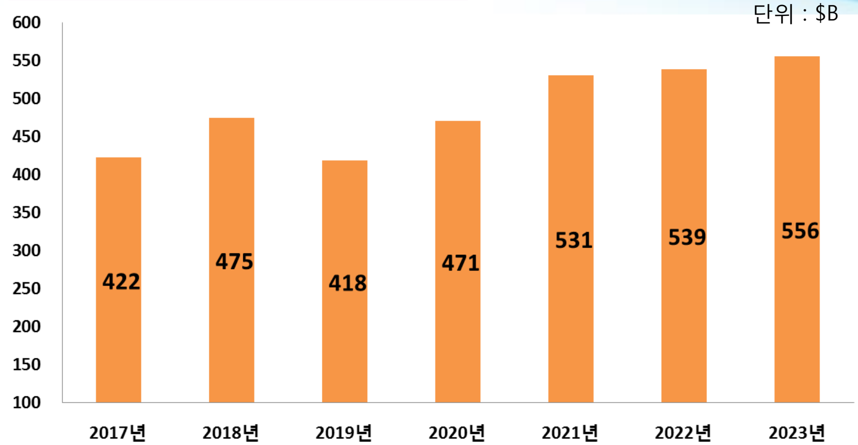
K-IRFS(별도기준)

합계금액과 합산된 금액의 차이는 반올림에 의한 차이입니다.

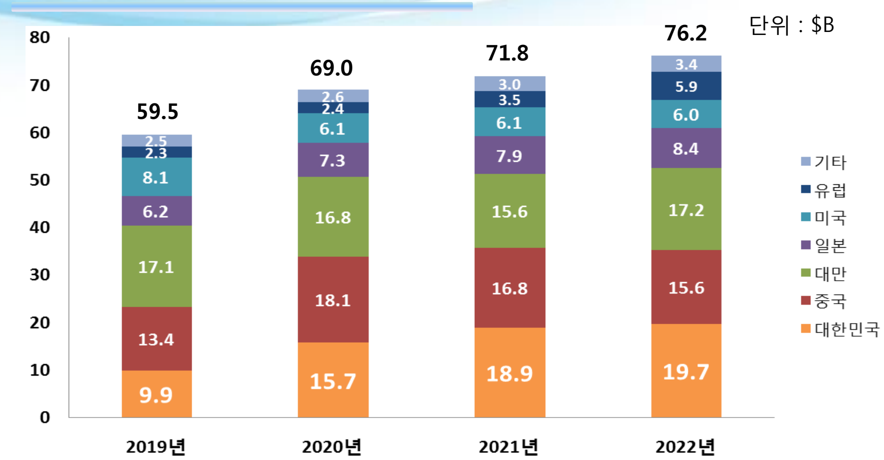
New Business

Semiconductor Equipment

세계 반도체 시장 규모



국가별 반도체 장비 시장 규모



자료출처 : Gartner

Overview

- **Wafer Level Packaging(WLP) 공정에 사용되는 Metal Layer 증착용 Sputter 및 반도체 Wafer 제조 공정 중 다양한 물리적, 전기적 특성을 확인할 수 있는 계측 장비 개발을 통한 반도체 시장 진입 및 사업 다각화**

History

기술 개발(~2019)	장비 검증(2020~)	시장 진입(2022하반기~)
• 반도체 Sputter 전략적 제휴 및 기술 도입 • Ti-Cu Sputter 공정 기술 개발 및 고객 Demo	• Wafer metrology 장비 전략적 제휴 • Sputter 장비/공정 기술 내재화 • 고객 Demo 및 성능 개선	• 고객 Site 신뢰성 검증 및 평가 진행 • 장비 수주 및 이익 창출

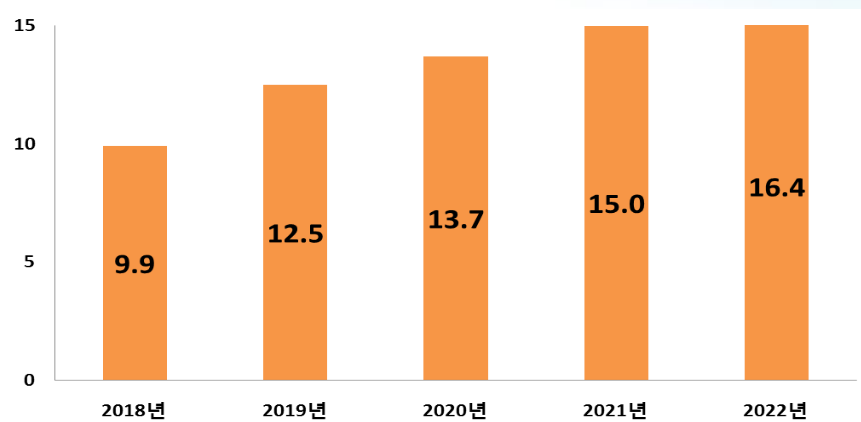
Potential Customer

SK hynix
HANA MICRON
KEC
Amkor Technology
DB HiTek
한미반도체
nepes
STECO
MagnaChip

MLCC Equipment

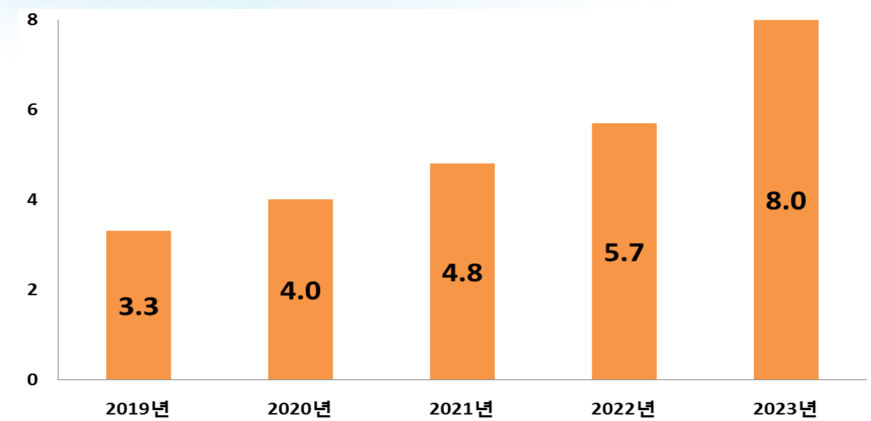
세계 MLCC 시장 규모

단위 : $B



세계 전장용 MLCC 시장 규모

단위 : $B



자료출처 : Research and Market, Mordorintelligence

Overview

- **적층세라믹커패시터(MLCC, Multilayer Capacitor) 제조를 위한 여러 가지 공정용 장비를 개발 및 공급**
- **Application : 휴대폰, PC 등 IT기기와 FPD 관련기기, 자동차 전장 부품, 통신 부품 등 폭 넓은 분야에 적용**

History

장비개발 (2020)

- **주요 장비 개발 완료**
  : IT용 MLCC 제조 장비 개발 및 신뢰성 test 완료

시장진입 (2021상반기~)

- **개발 장비 수주**
  : 22년상/하반기 추가수주 예정
- **전장용 MLCC 장비 개발 및 신뢰성 검증**
- 해외 Turnkey Business 검토

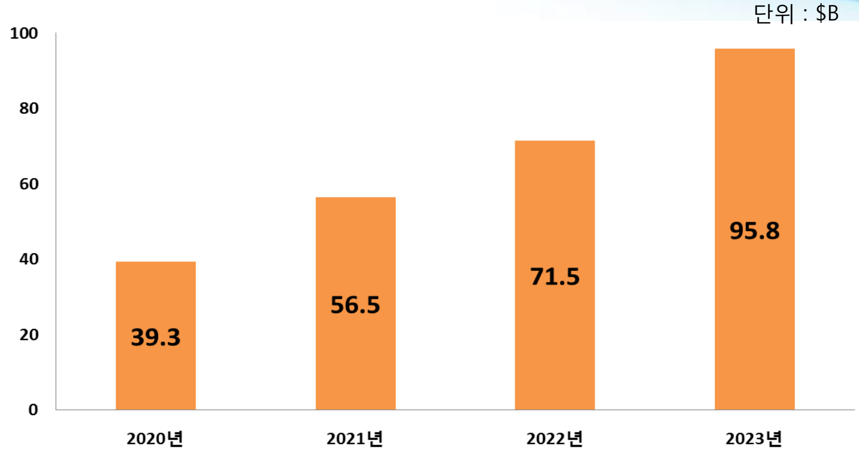
Customer

- **현재** AVATEC, SUNWAY
- **잠재 고객** 삼화콘덴서, SAMSUNG 삼성전기
  - 한국/중국 기존 및 신규 진입 기업 Promotion

Converting Machine

세계 이차전지용 배터리 시장 규모

단위 : $B



자료출처 : SNE Research

Customer

LG에너지솔루션
ILJIN 일진머티리얼즈
DONGWOO FINE-CHEM
TORAY 도레이첨단소재
코오롱인더스트리
AVERY DENNISON
TONGLI
STEMCO
Nitto
posco 포스코엔지니어링

Overview

- 롤투롤 공정장비는 플라스틱 필름과 같이 유연성을 가지며, 폭에 비해 두께가 얇고 긴 소재를 여러 부분의 구동부와 Roll 등의 구성부품을 이용하여 이송시키면서 연속적으로 다양한 공정을 수행하는 장비
- Application : 이차전지, 수소연료 전지, FCCL, Industrial Film 등 다양한 제품에 응용 가능

Technology

- Coating 필름에 대한 Laminating 기술
- FCCL 고온 Heating & 진공 Laminating 기술
- 초박막, 소폭 정밀 Slitting 기술
- 정밀 Tension Control 기술
- 초박막 필름의 Wave Cutting 기술

History

장비개발 (2020)

- Converting Machine(CM) 사업부 신설(9월)
- 다수의 Roll to Roll 장비 설계 완료 및 수주 Start

시장 진입 (2021하반기~)

- 국내외 고객 영업 경쟁력 강화 : 매출 실현
- 주요 고객사와 프로모션 및 공동 개발 Project 추진

Product Line-up

State of the art production equipment

Product Line-up

Display Equipment

Sputtering System

Vertical
Static Sputter

Static Sputtering System은 대면적 기판에 산화물 또는 금속물질을 진공상태에서 Vertical In-line Type으로 증착하는 장비이며, 특히, LCD&OLED 패널 생산을 위한 박막 트랜지스터 공정에 전문화된 장비

Vertical
Dynamic Sputter

Dynamic Sputtering System은 대면적 기판에 산화물 또는 금속물질을 진공상태에서 Vertical In-line Type으로 증착하는 장비이며, 특히, LCD&OLED 패널 생산 중 Oxide Layer 증착에 전문화된 장비

Roll-to-Roll Sputter
(Flexible Substrate)

Roll-to-Roll Sputtering System은 Roll 형태로 감겨져 있는 코팅 대상물에 금속, 비금속 또는 금속산화물을 단층 및 다층으로 증착하는 장비
*기판재료 : PET, PEN, PI, PA, PC,TAC, Metal Foils, etc.

Product Line-up

Display Equipment

OLED TFE(Thin Film Encapsulation) System

OL-TFE-G Series는 증착 이후 진공 및 N_2 분위기에서 OLED의 손상 없이 Thin Film Encapsulation을 진행하기 위한 Chamber 및 Enclosed Box 등으로 이루어진 System 이며, PECVD, ALD, Inkjet, 보호 Film Laminator, AOI (이물 검사기) 및 각종 검사기 등의 공정을 순서대로 진행

OLED Vacuum Oven (Baking) System

OL-VO-G Series는 OLED 증착 전 TFE Glass를 진공에서 Baking하여 세정 후 제거 되지 않은 수분이나 기타 불순 물질을 Out-gassing 하기 위한 System이며, Far Infrared Heater가 적용 된 진공 Chamber는 ATM 열풍로 대비 TFT Glass의 Out-gassing 효과 우수

OLED Vacuum 공정물류 System

OLED 대면적 기판(~ 2940 x 3370 ㎟)의 유기물 증착 전처리 / 후처리 고속반송 (진공공정물류) 독자기술

- 증착 전처리 : Baking / Cooling Chamber
- 증착 공정 : Alinger / Separator, Transfer Chamber, Top-Emission Sputter
- 증착후 공정 : P-Aging Chamber, P-Aging

Product Line-up

Display Equipment

Back Film Lamination System

Back Film Lamination System은 OLED Module 공정 설비로서, Flexible Glass를 보호하기 위해 하부에 Film(Back Plate)을 Lamination하는 설비

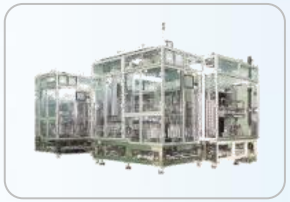
Bended Lamination System

Bended Lamination System은 OLED Module 공정 설비로서, Flexible Glass의 PAD/COF/FPC를 후면으로 Bending 후 부착하는 설비

In-line Scribing System

LCD 원판 Glass를 1매씩 공급하여 일정크기의 Stick Panel 또는 Cell로 분리하는 System으로, 한번에 8Line 동시 Cutting (중/소형 Glass 적용)

Polarizer Attaching System

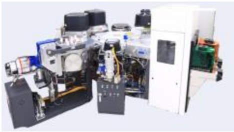


Panel의 상/하 표면에 편광판을 부착하는 Automatic Lamination 설비로,
POL은 세정 후 Stage에 자동으로 공급하고 보호 Film을 박리하며,
자동 공급된 Panel은 Vision Align 후 Roller 압착 방식으로 편광필름과 Panel을
자동 부착하는 설비

Product Line-up

Semiconductor Equipment

Metal Sputtering System for WLP

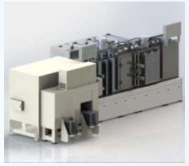


최첨단 반도체 금속 배선 공정(RDL)부터 언더 범프(u-Bumping) Metallization 같은 패키징 응용 분야에 이르기까지 다양한 증착 기능을 제공하는 Cluster Type의 장비로, PVD/Pre-clean/Etch/Degas Chamber로 구성되며, 패키징 공정의 박막 증착 Solution 제공

Wafer Metrology and Inspection System for Semiconductor

Wafer Metrology and Inspection System은 고성능 광학 시스템으로 Wafer 검사 및 리뷰 시스템을 통해 Wafer의 앞면, 측면의 이물 및 패턴 결함을 검출, 파악 및 분류하는 장비

Etching & Deposition System



2.5D/3D 반도체 패키지 및 고사양의 SAP프로세스용 시드층 증착에 적용되는 인라인 장비로, Plasma를 이용하여 Soft-Etch/Cleaning/Metal Deposition을 기판의 이동에 따라 동시 진행할 수 있으며, 높은 생산성, 확장성 및 유연한 공정 대응이 가능한 장비

Product Line-up

Converting Equipment (Roll to Roll)

Coating & Dry Laminating Machine

제품에 용제 유형의 코팅액을 각 코팅방식으로 코팅한 후 건조 공정에서 건조 후 Laminating, Rewinding 하는 설비임.

- Coating Type : Micro gravure, Direct gravure, Slot Die & Comma Coating
- 기재 재질 : PET, CPP, PVC, OPP, PP, PE, AL foil, Paper, Copper foil, Nylon, Paper
- 설비명 : ADL Type, APC Type

Laminating Machine

다층으로 재료를 제조하는 기술 및 공정으로 열, 압력 또는 접착을 하는 설비임.
기재 재질 : Copper Foil+PI film, PET+PET+PE, PE+DFR+PET, GDL, MEA, MEGA

- 설비명 : AHL Type, ALS Type, ALR Type

Slitter & Rewinder Machine

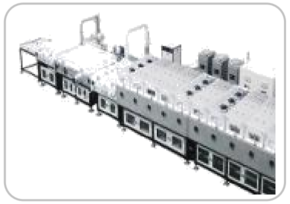
종이, 필름, 알루미늄박, 동박 등 시트상의 web을 되돌려 감으면서 임의의 세로 방향으로 연속해서 절단(slitting) 하고 동시에 그 제품을 감는 가공 설비임.

- Cutting Type : Razor Knife, Score Knife, Shear Knife
- 기재 재질 : Polarizing Film, Copper foil, PP, PET Prism, Diffuser, ITO, Paper
- 설비명 : ADM Type, ALG Type, ABH Type, ATX Type, ALB Type

Product Line-up

Solar Equipment

Sputtering System (Horizontal In-line Sputter)



SuVAS™ H-Series는 Back Electrode, CIG Precursor 그리고 TCO (Transparent Conductive Oxide) 박막을 증착하는 설비이며, Dual Glass Loading Technology와 Cylindrical Cathode로 작동되며 높은 생산성 및 향상된 타겟 사용률 제공

Furnace System

Furnace System은 CIG Precursor 기판에 단계별로 온도를 가하면서 Selenium과 Sulfur를 Diffusion시키는 공정(SAS: Sulfurization after Selenization)을 수행하여 다결정질의 CIGSSe 광흡수층을 형성하는 장비

Metal Organic Chemical Vapor Deposition

MOCVD system은 CIGS 박막 태양전지에서 TCO로 주로 사용되는 BZO(Boron doped ZnO) Film을 수 마이크로의 두께로 균일하게 증착할 수 있으며, TCO가 요구하는 높은 광흡수율과 전기전도도를 만족하는 고품질의 박막을 제공할 수 있는 장비

Atomic Layer Deposition (ALD) System

AEON™ Atomic layer deposition (ALD) system은 조밀하고 균일한 Zn(O,S), InS, ZnS 등을 원자층 단위로 형성할 수 있는 증착 방법으로, 화학적 용액 증착(CBD) 대비 공정 흐름을 단순화하고, 비용을 절감시키는 장비

Product Line-up

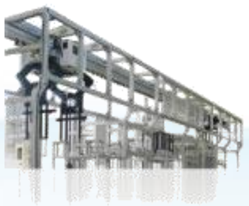
Automation Equipment (Clean Logistics) & Others

Gen10.5 Stocker System & Clean Stocker

Gen10.5 Stocker는 Gen10.5 OLED Line 및 LCD Line의 CST를 이송하는 장비로, 장비 무게의 최적화 및 Sensor를 활용한 사전 감지 기능을 적용하여 장비의 안정성과 생산성을 향상 시킴

Clean Stocker는 'Rack Master'라는 움직이는 구조물을 사용하여 태양전지 기판 또는 카세트를 적재&이송하는 설비임

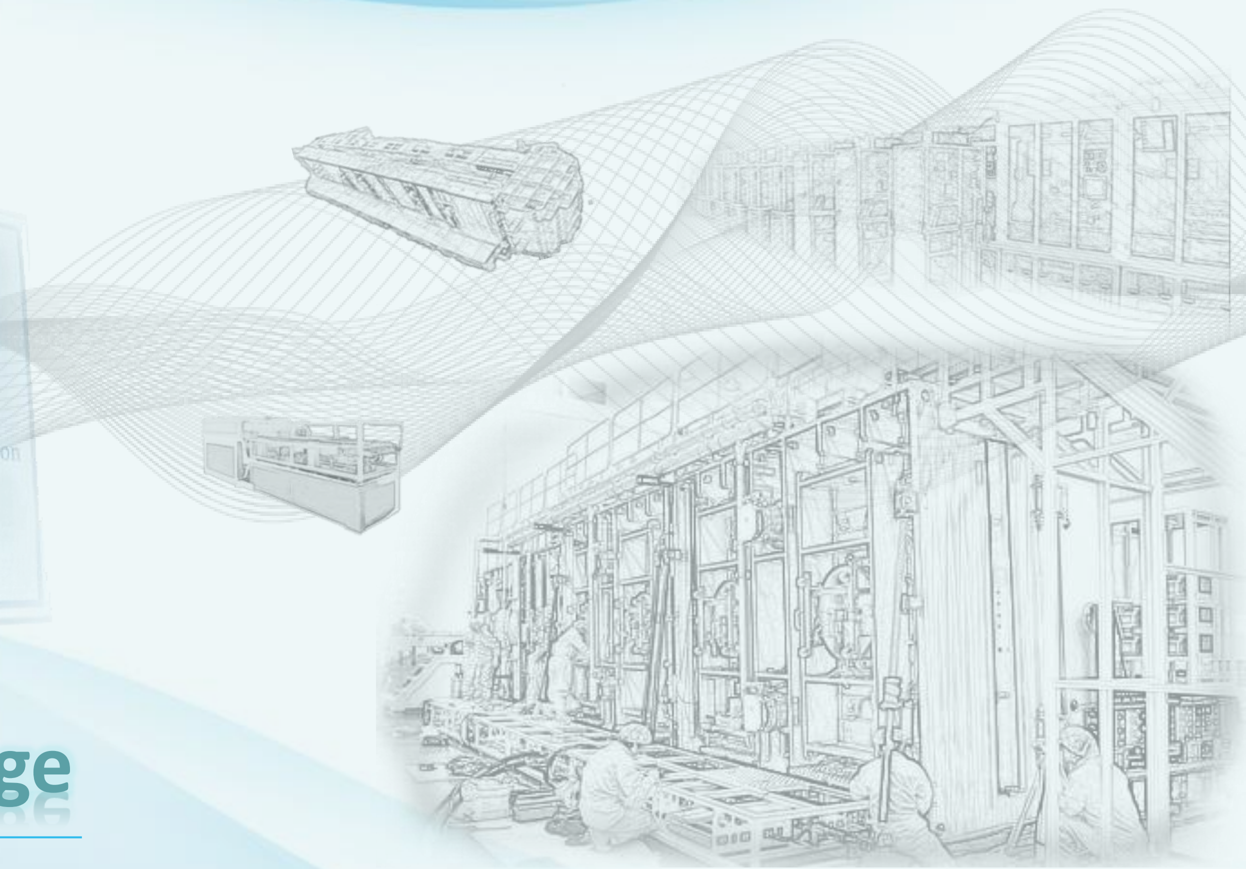
Over Head Transfer System



Over Head Transfer(OHT) System 은 공간 제한 및 복잡한 생산 라인에 효율적으로 적용 할 수 있으며, 이 물류 시스템은 다른 설비의 간섭(방해)으로부터 자유롭게 반송할 수 있음

Others : 3D Metal Printing System

CAD/Scanning 등으로 3D 모델링된 부품을 레이저 LPBF 방식을 적층 가공하는 장비로, Powder 사용량 절감 및 적층 시간 단축, 높은 종횡비 제품 및 얇은 구조의 제품 제작이 가능



Competitive edge

Competitive edge in Technology Advancement

Vision_이차전지

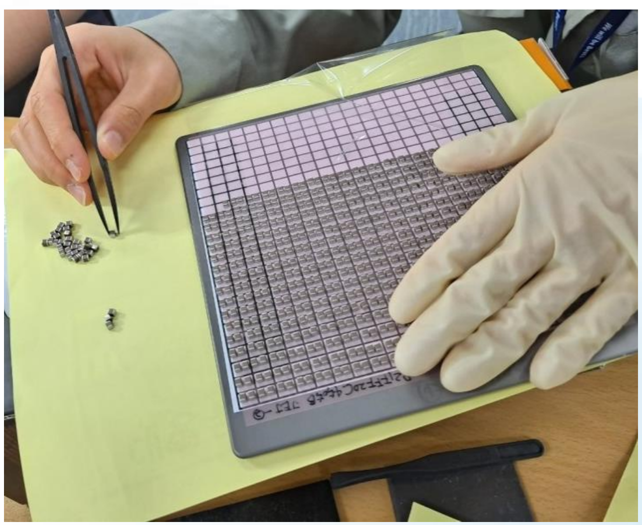
연구개발 명칭	결과 및 기대효과	개발완료 및 예상연도	참여기관
ROLL PRESS 장비개발	■ ITEM: Roll Press 장비 개발 ■ 배경: 배터리 제조 프로세스 중 초기 공정에 해당되는 전극공정에 필요한 설비. 코팅 후 프레스로 열을 가해 눌러주어 동박의 두께감소 및 밀도를 높임. ■ 활용분야 및 전략 - 품질 및 기술을 검증하고 신뢰성과 자체 보유기술을 습득하여 글로벌 전기차 배터리 수요 증가에 따른 시장 진입과 교두보로 활용. - 이차전지 극판 장비 시장 진입을 위함. ■ 진행단계 - 개발 장비 제작 완료 후 테스트 진행 중	2022.08	자체개발

Vision_반도체

연구개발 명칭	결과 및 기대효과	개발완료 및 예상연도	참여기관
반도체 Wafer 검사 System 개발	■ ITEM: 레이저를 이용하여 박막 계면의 전기적 특성과 결정 특성을 측정하는 System ■ 배경: 반도체가 Wafer상에 형성되는 소자 구조가 얇고 복잡해짐에 따라 신규 검사 방법 개발 필요 ■ 핵심기술: High Stable and Maintains Free 레이저 여기광 System 기술, High SNR 구현을 위한 Data Fitting 기술 ■ 사업화 전략: 국외 Wafer 검사 장비 전문 회사와 전략적인 관계를 구축하고 기술 개발 및 사업화 협력 추진	2022.12	공동 개발
300mm 반도체 기판에서의 Interconnection Metalization 용 Sputtering 장비 개발	■ ITEM: 300mm BEOL(Backend of Line)공정 Metal 배선용 Sputter ■ 배경: 300mm 용 반도체 Sputter 국산화 ■ 핵심기술 → Plasma 안정성 확보를 위한 Magnetron 기술 → 안정적인 Chucking 력 및 De-Chucking 을 위한 ESC 기술 → High Process/Product Performance 구현 ■ 사업화 전략 - 국내 고객사(소자업체)에서 공정 및 장비 검증 후 Demo 평가 및 양산 Demo 검토 ■ 활용분야 - 300mm Memory, 비 Memory BEOL공정 Metal 배선용 - Package Metal 배선용	2023.03	자체개발

Vision_MLCC

연구개발 명칭	결과 및 기대효과	개발완료 및 예상연도	참여기관
MLCC Chip 적층 방향 자동 정렬기	■ ITEM: MLCC Chip 자동 정렬기 ■ 배경: - 미세 Size Chip의 수동 배열 작업 개선 필요성 제기 - 30여명 이상의 인력 투입 ▶ 장비 1대 대체 가능 ■ 핵심기술 - 자동 적층 방향 선별 및 자동 공급 / 정렬 지그 개발 - 안정적인 Chip 공급 구조 : 칩 감지 센서 및 공급 보조 마그넷 ■ 사업화 전략 - MLCC 칩 불량 선별 장치와 묶음 아이템으로 판매 검토 ■ 활용분야: MLCC 양산 라인 적용 가능	2021.12	자체 개발



<개발 前 : 수동 배열 작업>

<개발 後 : 자동 정렬 >

Vision_MLCC

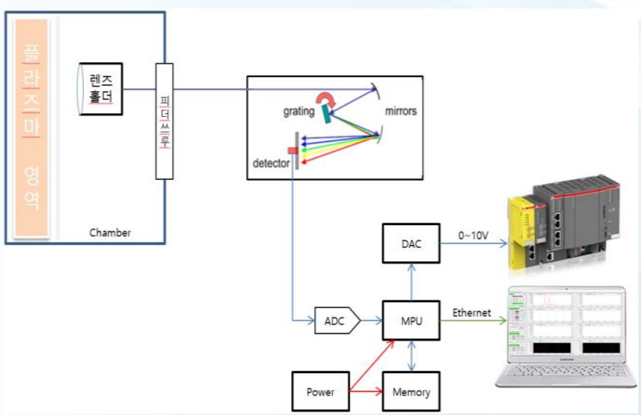
연구개발 명칭	결과 및 기대효과	개발완료 및 예상연도	참여기관
MLCC Stacker 개발	■ ITEM: 인쇄된 Roll Sheet를 Feeding하여 Pet Film에서 Ceramic sheet를 박리하고 고정도로 Align 위치 보정하여 적층하는 MLCC 전용 설비 ■ 배경: 박막 시트 박리 및 고정도 적층 기술개발 필요 ■ 핵심기술: Stacking system for high accuracy , Roll to Roll Peeling System Single or Dual Type (Stack Head) ■ 사업화 전략: - 계열사 협업하여 양산검증 및 기술 개발 - 국내외 MLCC 생산업체 양산 장비 수주 가능	2021.02	자체 개발

<MLCC STACKER>

<MLCC STACKER>

Vision_OLED용 Advanced Sputter 기술 (1)

연구개발 명칭	결과 및 기대효과	개발완료 및 예상연도	참여기관
MTO In-Line Sputter Plasma Monitoring 및 Gas Control System 개발 (PIPD 6CH O2 Control)	■ ITEM: 플라즈마 상태를 모니터링한 후 제어프로그램과 연계하여 공정 제어를 수행하는 시스템. PIPD 1-ch 개발 후 6-ch 확장형 개발 완료 (PIPD 1CH : LGD R1 Line 1대 납품 → 검증 완료) ■ 배경: 산화물 반도체 증착 공정 제어 시스템 개발 Needs ■ 핵심기술: 플라즈마 모니터링 Data와 제어시스템 통합 관리 SW/HW ■ 사업화: 디스플레이 산화물 반도체 제조용 Sputter 장비 결합 판매 ■ 활용분야: 산화물 박막 증착용 Sputter의 공정 제어 Advanced Option	2020.08	자체 개발 (LGD 검증)
OSTECA -LIPD(2G) (산화물반도체 Active Layer 전기적 특성 검사/광학식 두께 측정 검사 장비)	■ ITEM: 박막트랜지스터(TFT)의 Active Layer로 사용중인 산화물 반도체물질인 IGZO 단층막의 전기적 특성을 I-V Curve로 구현 가능한 검사장비를 세계 최초로 개발 ■ 배경: IGZO 단층막 검사 기술 부재로 인한 양산 공정 수율 저하 ■ 핵심기술: Active Layer 전기적 특성 검사 기술 및 TFT 특성 매칭 기술 ■ 사업화: Active Layer 단막 전기적 특성 및 박막 두께 검사 장비 ■ 활용분야: TFT-Panel 제조 분야의 품질 및 수율 향상에 큰 성과를 낼 것으로 기대	2022.12 개발검증중	자체 개발 (LGD 검증) (최종USER 검증중)

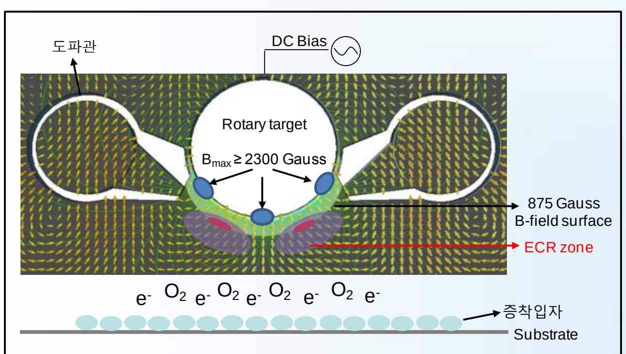


<PIPD System 모식도)>

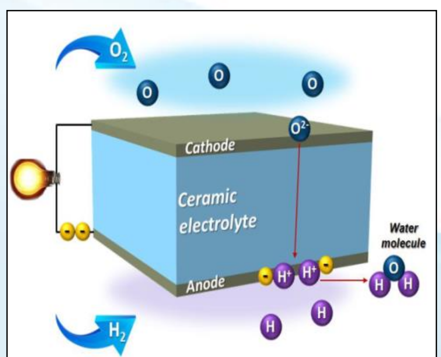
<2G급 OSTECA 장비 Layout>

Vision_OLED용 Advanced Sputter 기술 (2)

연구개발 명칭	결과 및 기대효과	개발완료 및 예상연도	참여기관
Microwave Enhanced Magnetron Sputter 장비 상용화를 위한 고효율 Microwave 전력 전송 시스템 개발	■ ITEM: 기존 Sputter Cathode에 Microwave를 결합하여 고밀도 플라즈마를 형성하고 이를 박막 공정에 적용함. 중국 패널 업체 판매 실적 有 (2017년 1대, 2018년 1대, 2020년 1대), 기술개발 완료 후 8세대 개발 중 ■ 배경: Sputter Cathode 관련 신기술 개발 Needs ■ 핵심기술: Microwave 전송 Unit 설계 기술, Microwave Coupling Efficiency 제어 기술, Microwave 누설 방지 기술, 하지막 Low Damage 증착 기술 ■ 사업화 전략: R&D급 우선 검증 이후 대면적 양산 장비 수주 ■ 활용분야: OLED용 TCO 증착 장비	2024.12	한국핵융합에너지연구원
고체산화물 연료전지용 전해질, 양극기능성층 증착 장비 개발	■ ITEM: 고체산화물 연료전지용 전해질, 양극기능층 연속 증착용 Sputter ■ 배경: 차세대 전지 제조 장비 분야 진출, Sputter 장비 응용 분야 확대 ■ 핵심기술 → High Depo. Rate 구현을 위한 Magnet 설계 기술 → 이종 타겟 연속 증착용 Cathode 설계 기술 ■ 활용분야: SOFC, PEMFC에서의 기능층(특수목적층) 제조 장비	2024.12	한국과학기술연구원, 서울산업대학교, 고려대학교, 한양대학교



<Microwave Assisted Cathode Concept>



<연료전지 작동 원리(좌), 박막형 연료전지 적용 분야(우)>

Vision_OLED용 Advanced Sputter 기술 (3)

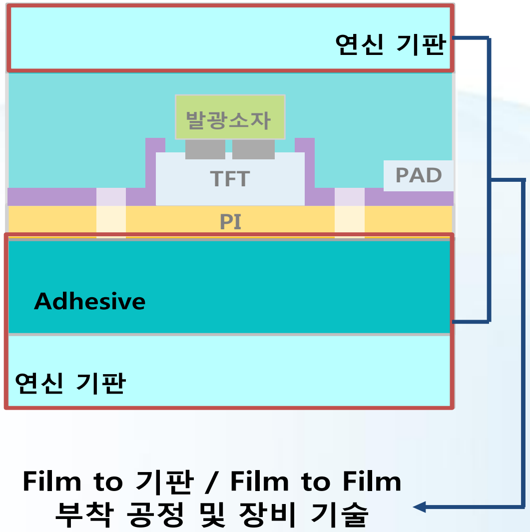
연구개발 명칭	결과 및 기대효과	개발완료 및 예상연도	참여기관
산화물 TFT 스퍼터에서 아웃가스(Outgas) 최소화를 위한 기판 이송 부품 개발	■ ITEM: OLED용 산화물 반도체 증착용 Sputter System 개발 ■ 배경: - 산화물 TFT 증착 공정에서 H2O 및 Carrier Outgassing 제어기술개발 필요 ■ 핵심기술 - 진공 중 Carrier 운용 System (진공 LUP H/W 개발) - 산화물 TFT 제조 공정에서의 H2O, Outgassing 감지 및 제어 기술 - 진공 Chamber 내부 Condition Monitoring 및 무선 통신 기술 ■ 사업화 전략 - 8G급 장비 개발을 통해 양산 검증이 용이하며 추가적인 Scale-up 불필요 - 국내 최초 8G급 Sputter 단위 공정 Demo 가능 (고객 대응 및 R&D) * G5급 장비 매출 발생(2021): I사(중국) ■ 활용분야: OLED용 산화물 반도체 증착 장비	2022.12	대구TP UST

<G8 Hybrid Sputter 장비>

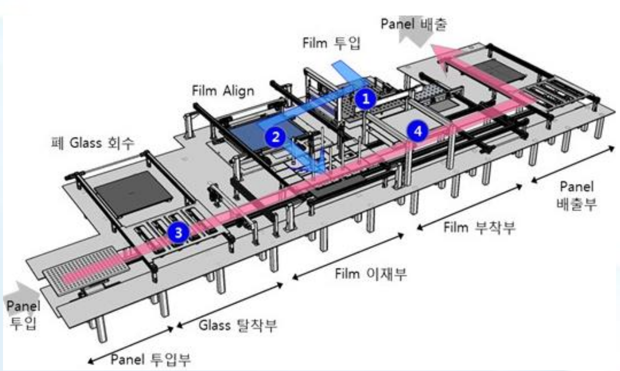
<G5 Hybrid Sputter 장비(수출용)>

Vision_Next Generation Display

연구개발 명칭	결과 및 기대효과	개발완료 및 예상연도	참여기관
스트레처블 패널의 백 플레인 (Backplane)용 50%이상 연신 가능한 기판 전극 및 모듈화 장비 기술 개발	■ ITEM: Stretchable Display 제조용 Module 장비 ■ 배경: 12인치급 스트레처블 패널 제조 공정, 장비 개발 요청(from LGD) ■ 핵심기술 → Film to Film Lamination 기술 → 연신기판 물성 차이에 따른 공정 제어 기술 → Bubble, Curl, 정전기 제어 기술 ■ 사업화 전략 - LGD에서 공정 및 장비 검증 후 양산 검토 ■ 활용분야 - 복곡면을 갖는 자동차용 또는 Wearable, e-skin 및 의료용	2024.12	LGD KNW 한국전자통신연구원 서울대학교 DGIST POSTECH



<연신 패널 구조 및 개발 ITEM>



<Film to Film Lamination 예상 Layout>

<Stretchable Display 적용 분야>

계열사 시너지

- AVACO Sputtering System Direct user
- MLCC 장비 Direct user
- 적극적인 feed-back

- 복합구조의 MCT 전문
- 용접 전문
- 적시에 정밀 가공

Thank You