

나노신소재 IR

“첨단 나노소재의 Global Leader”



목차 CONTENTS

I 기업 현황

II 사업부문

1. 이차전지 CNT도전재

2. TCO Target

3. CMP Slurry

4. 중공실리카 소재

5. 기능성 소재

III 매출 및 손익실적

IV 제품 포트폴리오



I. 기업 현황

I -1. 회사개요

기업명	(주)나노신소재	임직원수	297명
대표이사	박장우	주요제품	CNT, TCO Target, CMP Slurry, 중공형실리카, 기능성소재 등
자본금	61.03억원	홈페이지	www.anapro.com KOSDAQ 코스닥상장법인
법인설립일	2000년 2월 26일	주소	세종시 부강면 금호안골길 78 부강일반산업단지

폴란드 법인



미국 법인



일본법인



중국법인 (소주)



본사 (세종 부강)



대전공장



전의공장 (세종)



나노사이즈 Powder 원천 제조기술을 이용,
첨단 IT 및 녹색성장사업에 적용되는 다양한 형태의 화학소재 생산



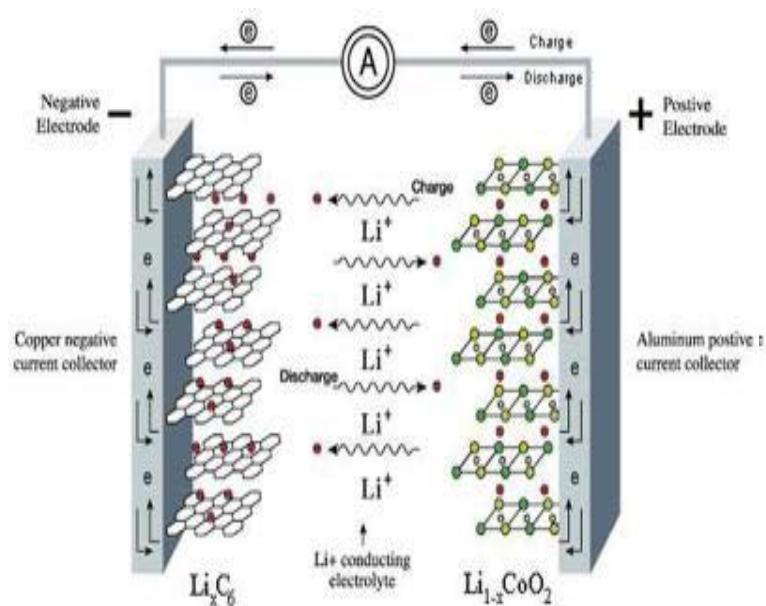
II. 사업 부분 : 1. 이차전지 CNT 도전재

1-1. 이차전지 구조 및 전극 재료

이차전지 4대 재료는 “양극재, 음극재, 분리막, 전해질”로 구성
양극 및 음극 전극에 고 전도성 및 고 종횡비의 **CNT** 적용



이차전지 구조



전극 재료

Material	양극 Cathode	음극 Anode
활물질	LCO, NMC LFP	Graphite Silicon
바인더	PVDF	SBR, CMC
용 매	NMP	Water
도전재	Carbon black CNT	Carbon black CNT

II. 사업 부분 : 1. 이차전지 CNT 도전재

1-2. CNT(Carbon Nano Tube)

CNT Slurry란?

- ✓ CNT 파우더가 용매(NMP/Water)에 분산되어 있는 액상 상태의 슬러리
- ✓ 카본(carbon)과 같은 구조를 갖는 동소체
- ✓ CNT의 지름, Chirality (rolling direction of sheet) 및 길이에 따라 높은 전기 전도성 및 열 전도성 및 기계적 강도를 가짐

MWCNT slurry

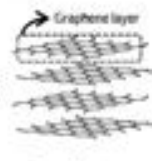


CNT(Carbon Nano Tube) 구조

Allotropes of Carbon



Diamond



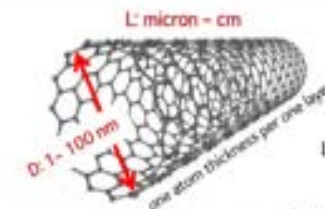
Graphite



Amorphous Carbon



Buckyball(1985)



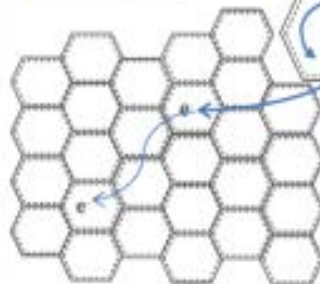
Carbon Nanotube(1991)

L/D ratio : over 10⁹

Source: Ya-Li Li et al. Science 304 (2004) 276

Carbon Nanotubes

Resonance structure of 6-membered carbon ring

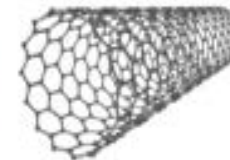


Graphene sheet

1. Free electron Path on graphene
: Good electrical/thermal property

Rolling Graphene

2. Rolls of Well-organized sheet
: Good mechanical property



Layer = 1
Single walled CNT



Layer : ≥3
Multi walled Carbon Nanotube

Ⅱ. 사업 부분 : 1. 이차전지 CNT 도전재

1-3. 도전재 진화 방향

» 이차전지 도전재는 우수한 저항을 가진 소재로 진화 중

Volume Resistivity
($\Omega \cdot m$)

$\sim 1 \times 10^6 \Omega \cdot m$

$\sim 1 \times 10^4 \Omega \cdot m$

$\sim 200 \Omega \cdot m$

$\sim 50 \Omega \cdot m$

$\sim 2.5 \Omega \cdot m$



Carbon Black

Furnace Black

Acetylene Black(Thermal Black)



MWCNT

Entangle CNT

Bundle CNT(alined CNT)



SWCNT

Conductive / Electrode Structure

Additive Ratio
(%)

$\sim 3.0\%$

$\sim 2.0\%$

$\sim 1.0\%$

$\sim 0.5\%$

$\sim 0.05\%$

II. 사업 부분 : 1. 이차전지 CNT 도전재

1-4. 차세대 이차전지용 CNT

양극의 Carbon Black 대체

높은 전기 전도성
→ 낮은 저항

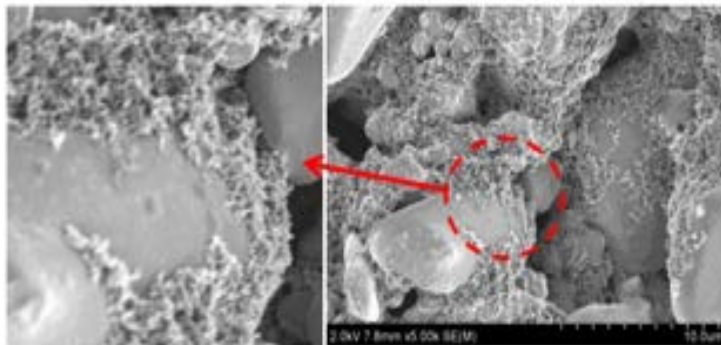
사용량 감소

- ① 전도성 도전재 CNT
② 고가의 binder

- 1 용량 및 출력 확대
→ **Increased capacity**
2 Less binder → **Total cost down**

Energy Up
Cost Down

Carbon Black



Poor Dispersed Coating with Carbon Black

VS

CNT (Carbon nanotube)



Well Dispersed Coating with CNT

II. 사업 부분 : 1. 이차전지 CNT 도전재

1-5. 차세대 이차전지용 CNT



음극에서 실리콘 활물질 사용

- ▶ 기존 음극활 물질에서 실리콘계 물질(SiC or SiOx) 사용
- ▶ 배터리 충방전시 실리콘의 팽창 수축으로 인한 활물질 변화를 보완

실리콘 음극 퇴화 과정

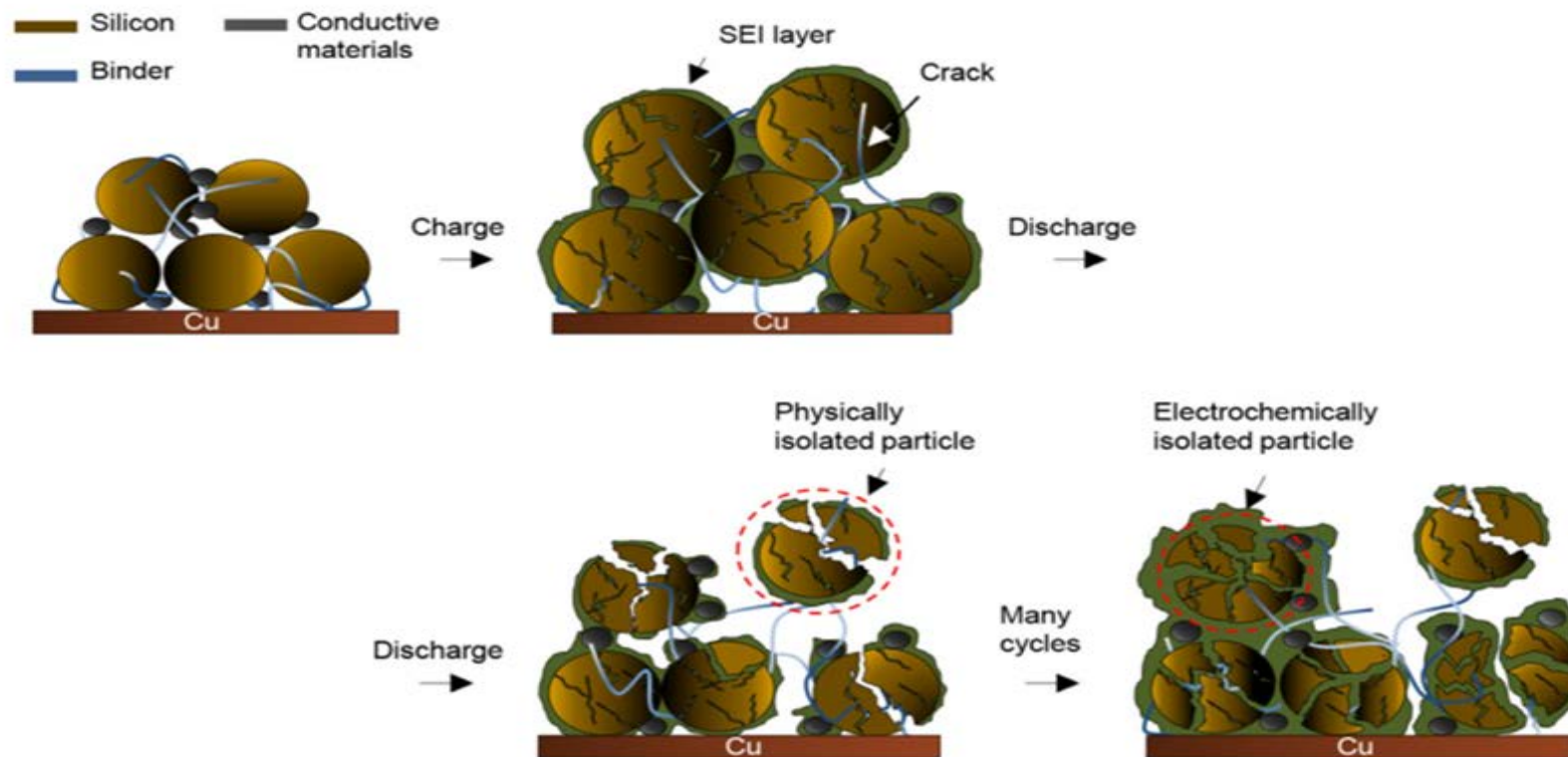
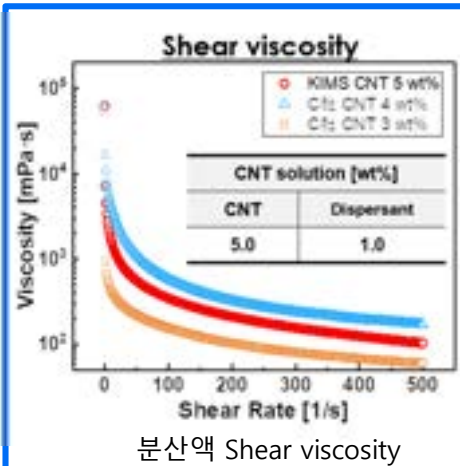


표. 사업 부분 : 1. 이차전지 CNT 도전재 1-6. MWCNT slurry 경쟁력

» 활물질 슬러리/전극 생산 공정성 향상 및 전극 품질 개선으로 전지 성능 UP!

고형분 / 점도



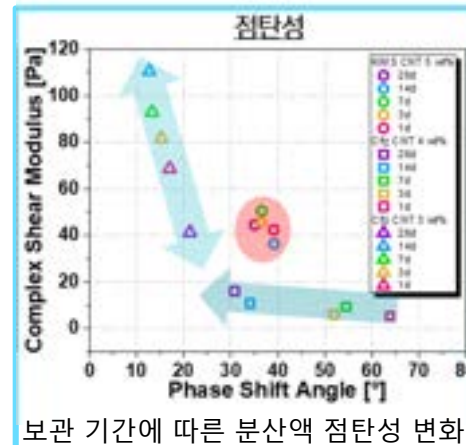
- 타사 대비 높은 고형분
- 분산액 흐름성 우수

전도성



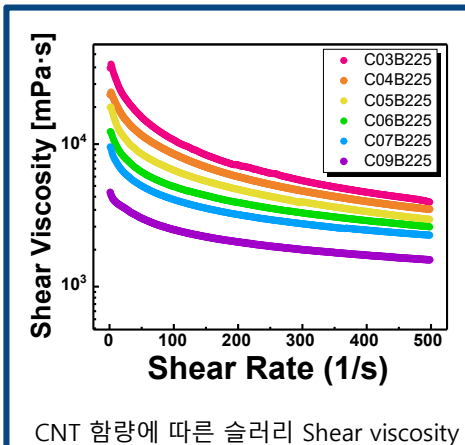
- 동일 함량 전기전도도 우수

저장 안정성



- 저장 안정성 우수
- 최대 6개월 상변화 없음

상용성



- 슬러리 제조 (활물질+바인더+ CNT 분산액) 시 상용성 우수

전극품질 및 공정성 UP!

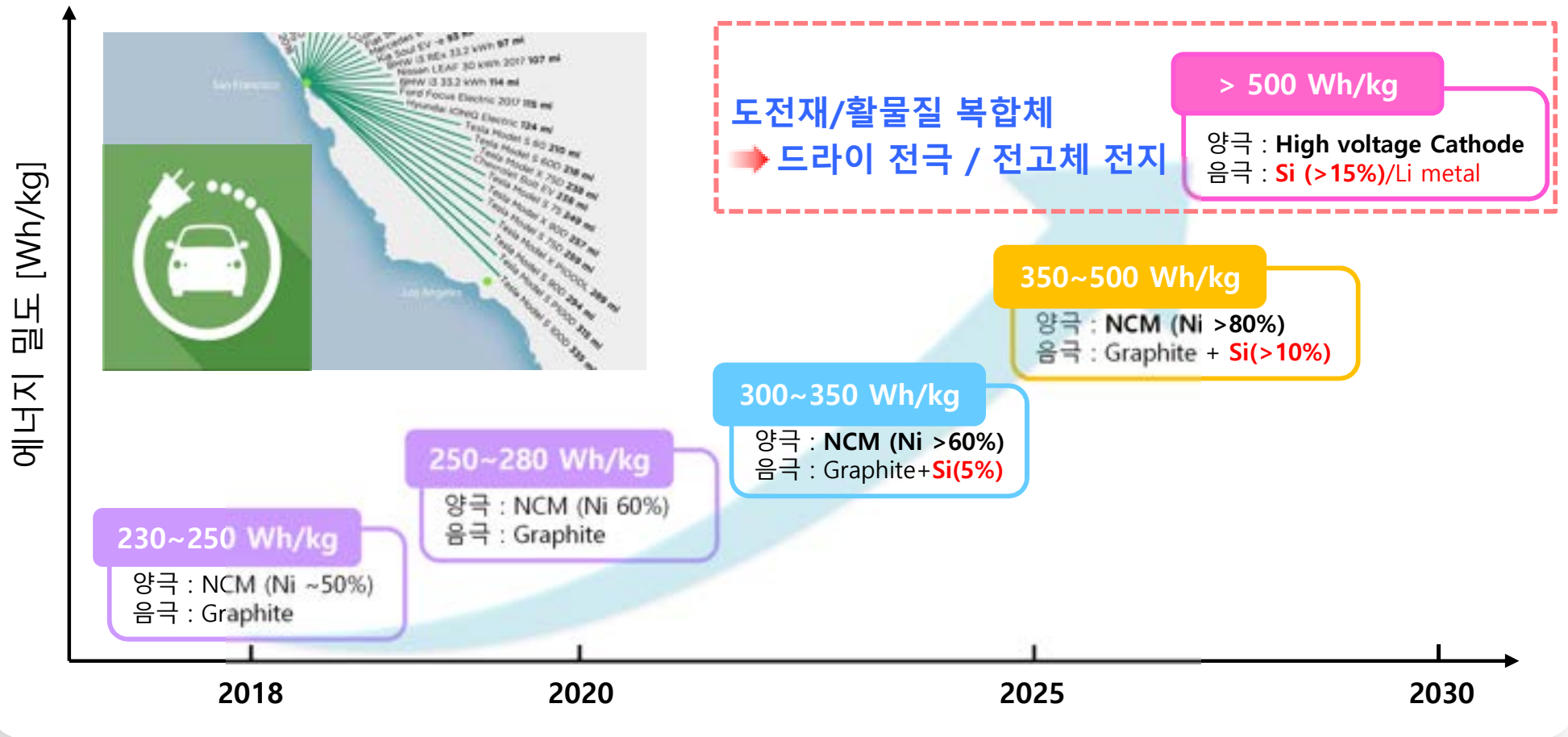
전지용량(에너지밀도)UP!

제품신뢰성/생산성 UP!

확장성 및 범용성 UP!

표. 사업 부분 : 1. 이차전지 CNT 도전재

1-7. 배터리용량 & 도전재



230~250 Wh/kg

양극 : C/B

250~280 Wh/kg

양극 : C/B, MWCNT

300~350 Wh/kg

양극 : MWCNT
음극 : MWCNT, SWCNT

350~500 Wh/kg

양극 : MWCNT, SWCNT
음극 : Si+SWCNT

>500 Wh/kg

양극 : NCM+SWCNT
음극 : Si+SWCNT

표. 사업 부분 : 1. 이차전지 CNT 도전재

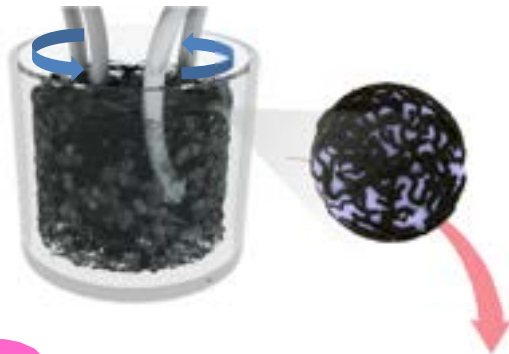
1-8. SWCNT 필요성

- 1 NCM 안정성 증대
- 2 전고체 전지 화재원인 제거
- 3 후막 드라이 전극 용량증대

SWCNT 코팅된 활물질

무용매 건식 믹싱

슬러리 고형분
~100 wt%



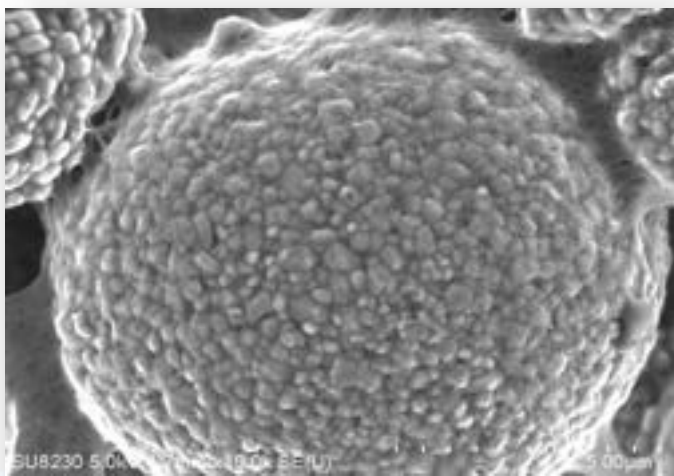
양/음극 복합체(composite):
SWCNT 코팅된 음극 활물질 기술 개발



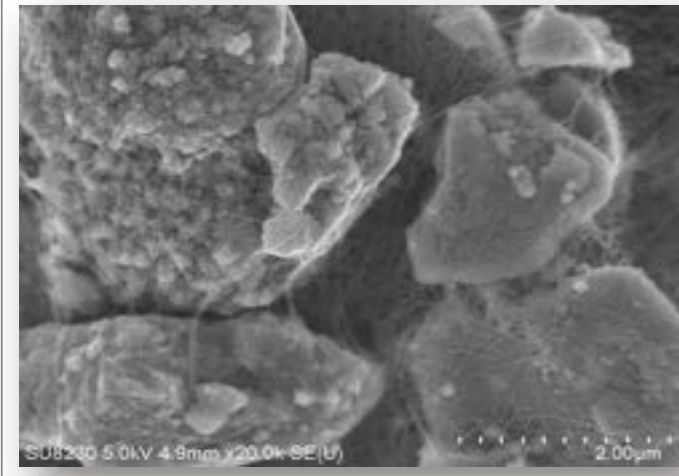
건식 공정성 UP!
전극 내 전도성 UP!

SWCNT 코팅된 SiO_x / SiC

양극



음극



II. 사업 부분 : 1. 이차전지 CNT 도전재

1-9. 도전재 비즈니스

CNT Business



자동차
EV

장비회사

소재회사

배터리회사

ANP

Core Competency

✓ Corporate Commitment to CNT

- Right time investment and main focus on CNT business
- Localization if customers request

✓ Expertise in EV Battery

- Mass Production of CNT slurry in cathode/anode since 2018

✓ No. 1 Quality Control

- Excellent Quality stability (Defect rate < 1 ppm)

✓ Leading Technology

- Successful track record of developing various conductive materials (SWCNT/MWCNT/Carbon black)
- Developed technologies for various types of state-of-the-art batteries (LiB/All-solid-state/dry electrode)
- Implementation of manufacturing process automation

✓ Supply Chain Stability

- Ramping up production capacity through new plants worldwide

II. 사업 부분 : 1. 이차전지 CNT 도전재

1-10. 국내외 증설 Capa

01

해외공장 시설투자



폴란드 공장 (Skarbimierz-Osiedle, Opole)



미국 공장 (Elizabethtown, Kentucky)



Ⅱ. 사업 부분 : 1. 이차전지 CNT 도전재

1-11. 국내외 증설 Capa



02

CNT도전재 생산Capa 증설



중국 (Suzhou, Jiangsu)



국내 (세종시 전의면)



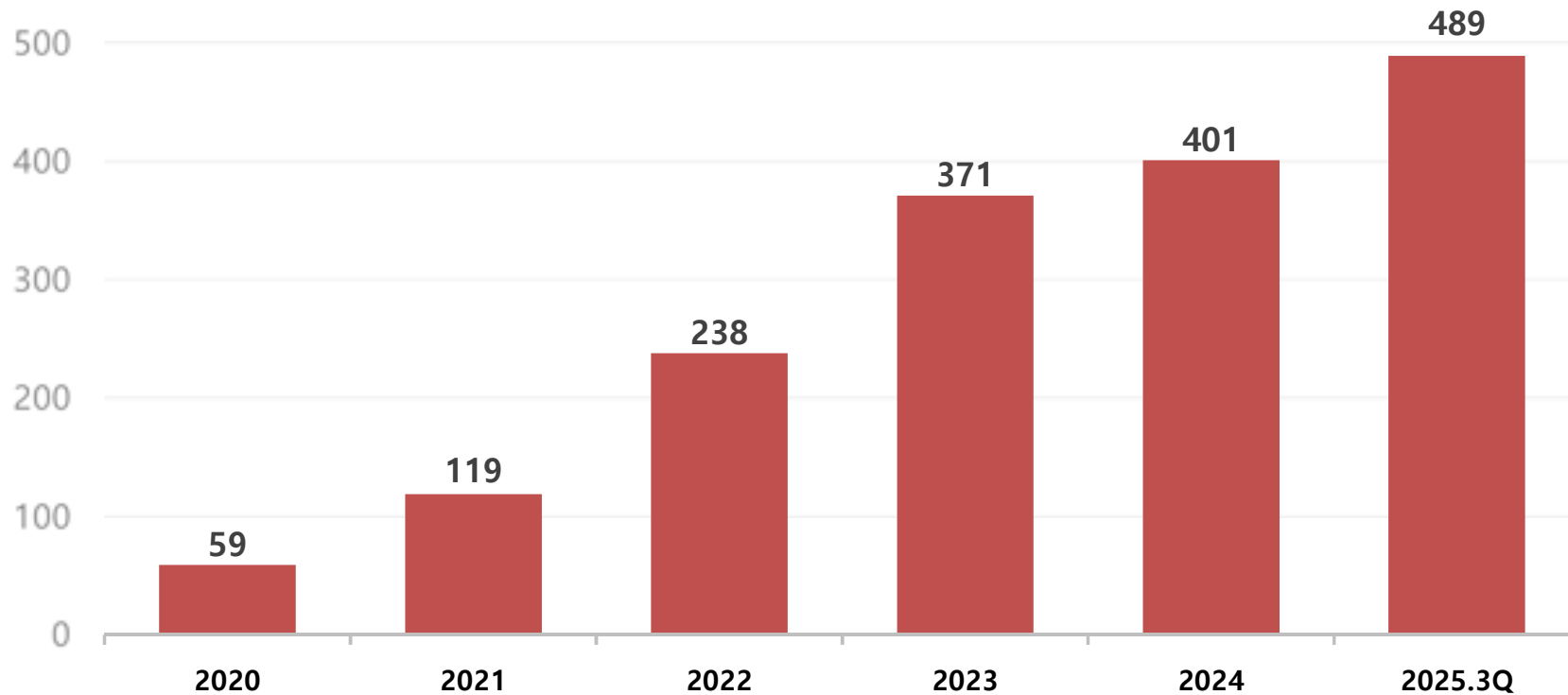
Ⅱ. 사업 부분 : 1. 이차전지 CNT 도전재

1-12. CNT 도전재 시장 전망

2020년~2024년 CNT 매출 연평균 61.5% 증가

CNT 도전재 매출추이

[단위: 억원]



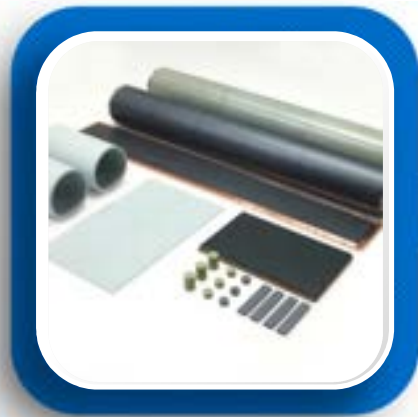
II. 사업 부분 : 2. TCO target

2-1. TCO target : 고효율 스퍼터링 타겟 소재

나노 입자를 이용하여 우수한 치밀도로 제작된 세라믹 코팅소재로,
물리적 진공증착시스템을 통하여 필름에 코팅이 되고, 이는 다양한 디스플레이,
태양전지, LED, 기능성소재에 사용

TCO Sputtering target

: 가시광선 영역의 빛을 투과시켜 투명하며, 동시에 전기전도도가 우수한 전극용 재료



Sputtering Target



Sputtering System



Film

Display



Solar PV



LED



Smart window



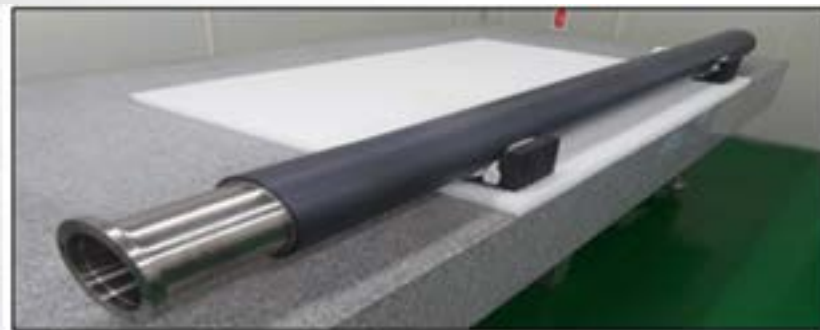
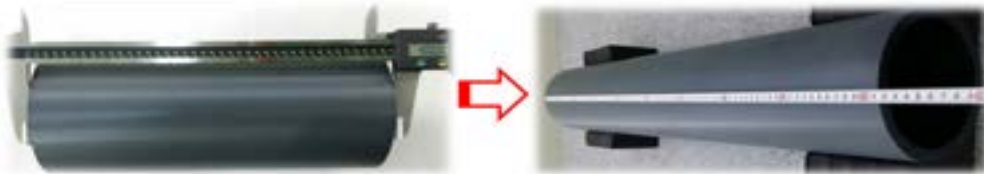
II. 사업 부분 : 2. TCO target

2-2. TCO target : 고효율 스퍼터링 타겟 소재

- » 노출 발생을 최소화 시키는 고효율 원통형 스퍼터링 타겟 개발로 경쟁업체와 차별화
- » 고 이동도를 갖는 신규 태양전지용 스퍼터링 타겟 개발로 독점적 지위 확보
- » 대형 IGZO 소재 및 신규 산화물 반도체용 스퍼터링 타겟 개발

ITO Rotary Target

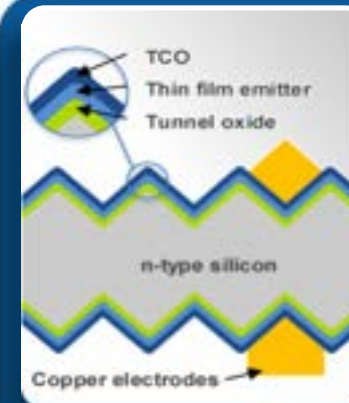
- Current Sleeve length : 200 ~ 500mm
- 400mm → 1000mm



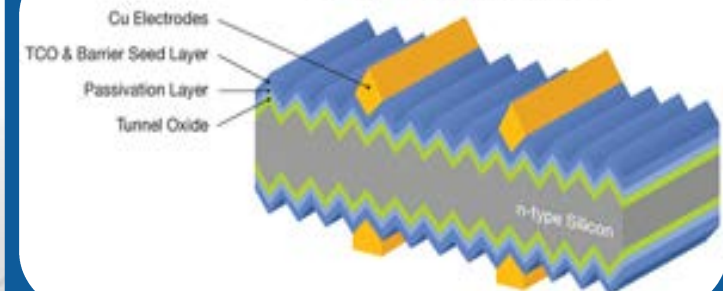
Decrease - Bonding
Gap size

0.3mm →
0.23mm

HIT Solar Cell용 Rotary target



Tunneling Junction Device

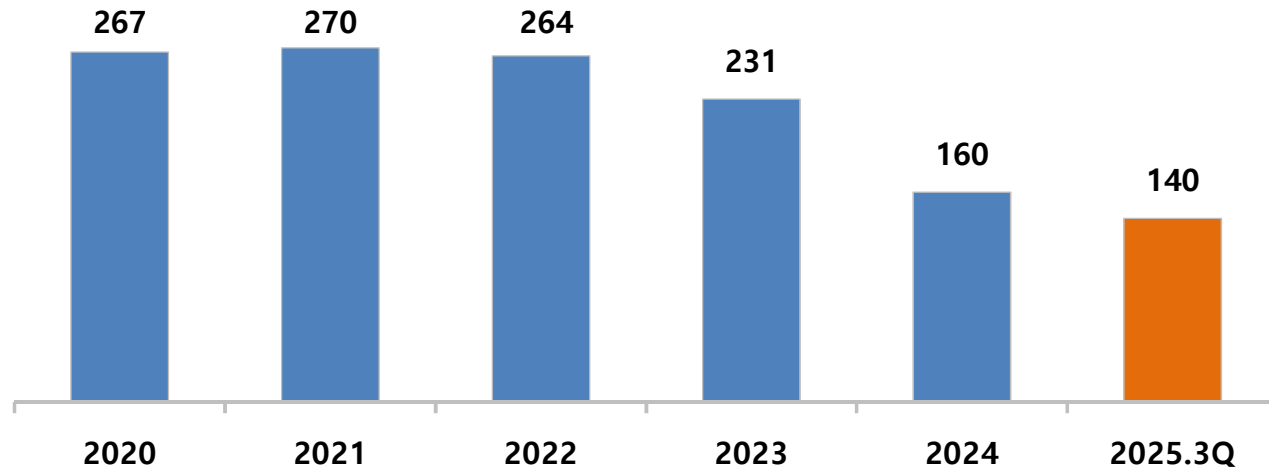


Ⅱ. 사업 부분 : 2. TCO target

2-3. TCO target : 고효율 스퍼터링 타겟 소재

매출 추이

(단위 : 억원)



사업진행 현황

- HIT 고효율 태양전지 지속적인 성장에 따른 신소재 개발
- Smart window 시장 확대

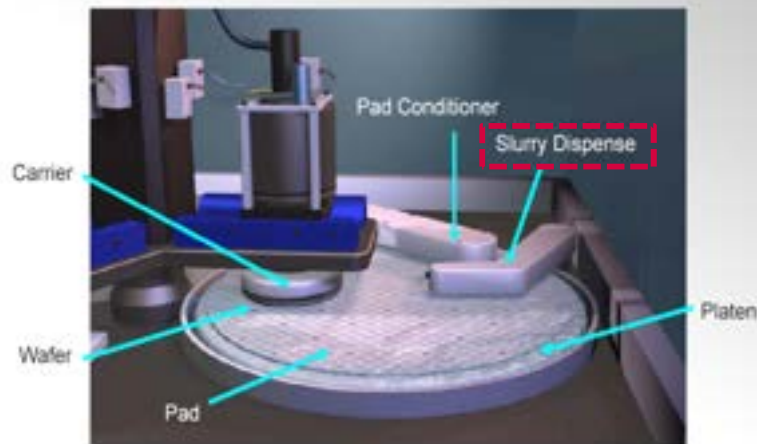
II. 사업 부분 : 3. CMP slurry

3-1.반도체 재료(CMP slurry)

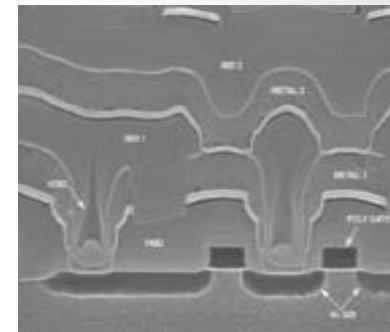
정의 Wafer의 평탄화용 연마 슬러리를 제조하는 기술

우수성 빠른 연마속도로 인한 공정 단순화 및 생산성 증가

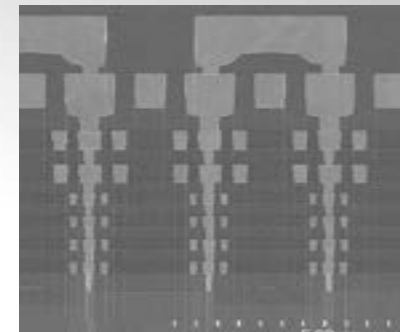
- 확보기술**
- 세리아 입자의 형상, 사이즈 조절 기술
 - 입자를 슬러리화하는 양산 공정 기술



Wafer 평탄화를 위한 Ceria(CeO_2) Slurry



Non-planarized
Integrated Circuit



Planarized
Integrated Circuit

요구사항

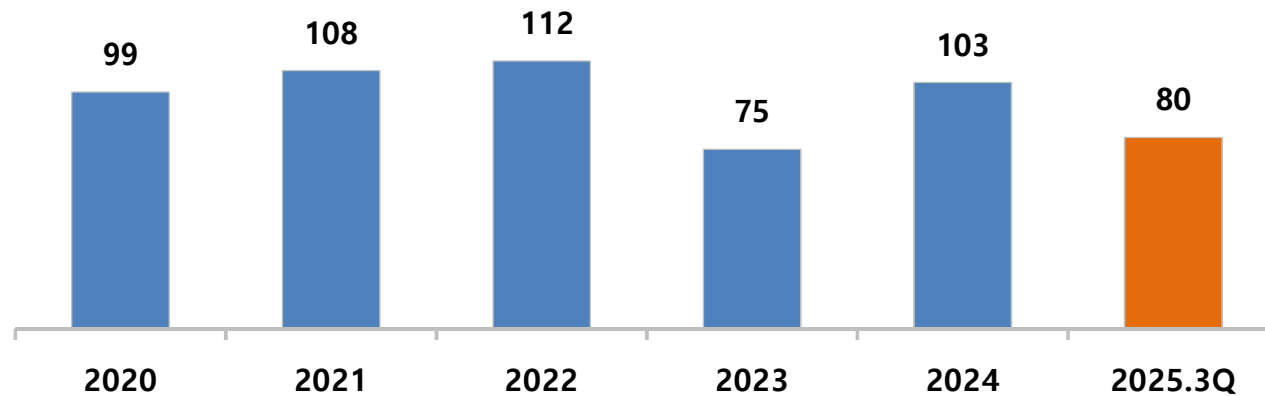
- 단일공정 가능한 세리아 입자 제조 기술
- 높은 산화물 제거능력 보유한 슬러리제조 기술
- 기존 제품 대비 동등이상의 평탄화 효율 및 낮은 Defect 슬러리 개발

Ⅱ. 사업 부분 : 3. CMP slurry

3-2.반도체 재료(CMP slurry)

매출 추이

(단위 : 억원)



사업진행 현황

- 세계 CMP Slurry 시장의 Big maker인 Entegris,Inc.(CMC Materials,Inc)에 독점공급
- 한국 이외의 NAND 플래시 메모리 업체 확대
- 지속적으로 추가 미래 제품 개발 계획 중

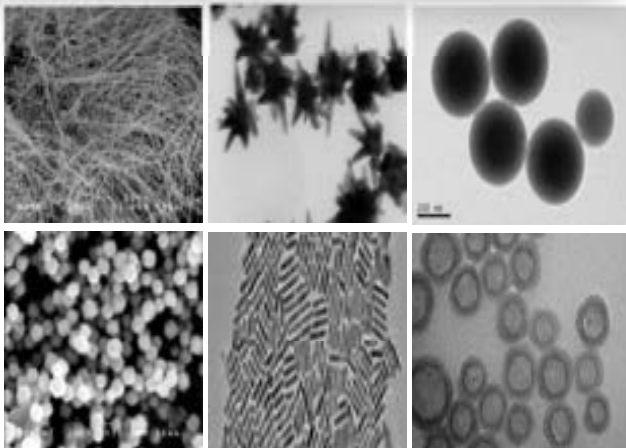
II. 사업 부분 : 4. 중공실리카 소재

4-1. 중공실리카 소재 특성

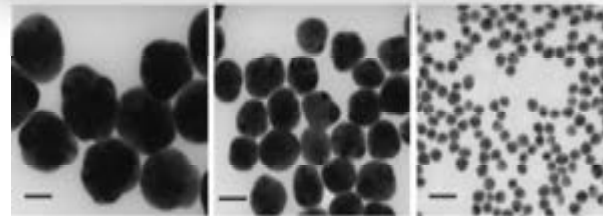
최적의 중공형태를 갖는 실리카 입자의 분산 및 코팅제

입자구조 제어 기술 / 입자크기 제어 기술 / 균일 분산화 기술 / 입자의 표면처리 기술

입자의 구조제어 기술

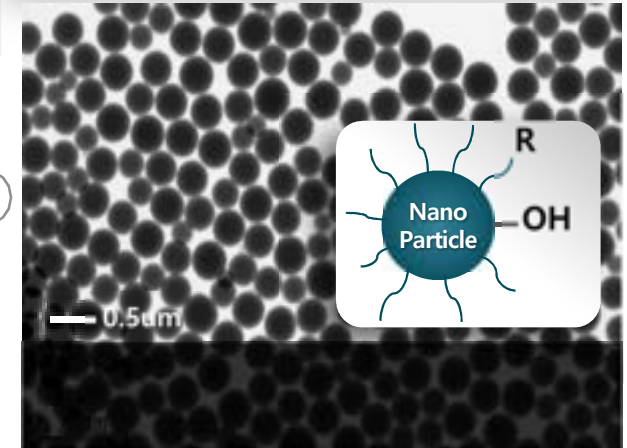


입자의 크기제어 기술

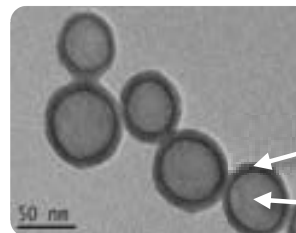


- 입자 표면적 증대에 의한 전기적 특성 극대화 가능
- 고밀도화 및 고투과 특성 적용
- 물질의 고유특성 변화를 통한 기능성 소재로의 적용
- 소재의 입자크기 제어를 이용한 다양한 형태로의 제품 적용 가능

입자의 분산 및 표면처리 기술



중공형 실리카를 이용한
저반사 코팅액 제조



$$R(\text{반사율}) = \left(\frac{n_1 - n_2}{n_1 + n_2} \right)^2$$

SiO₂ (n : 1.4)
+
AIR (n : 1.08)

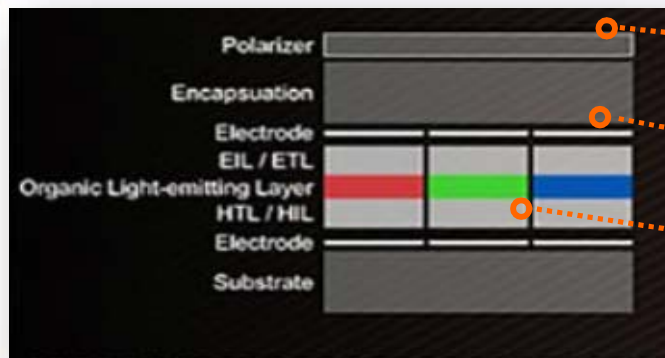
Refractive Index(n) ≈ 1.24

II. 사업 부분 : 4. 중공실리카 소재

4-2. 중공실리카 적용 분야

LCD, QD-OLED, QNED, MicroLED
미래 디스플레이 분야로 시장 확대

OLED용 층간재료



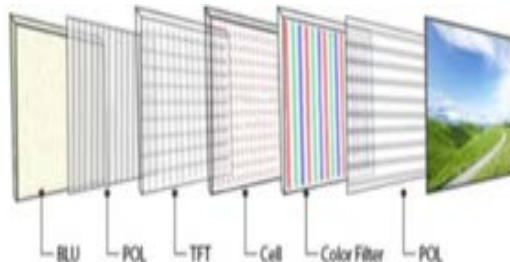
최 외곽 하드 코팅 / LR코팅 필름

층간 점착 물질

RGB 격벽 재료

저반사 필름, AR코팅, 태양광, 반도체
다양한 분야로 확대 계획

OLED/LCD 저반사 필름



저유전/저손실 절연소재
5G, 6G 초고속 통신 및 전자 부품 활용

저유전율 재료

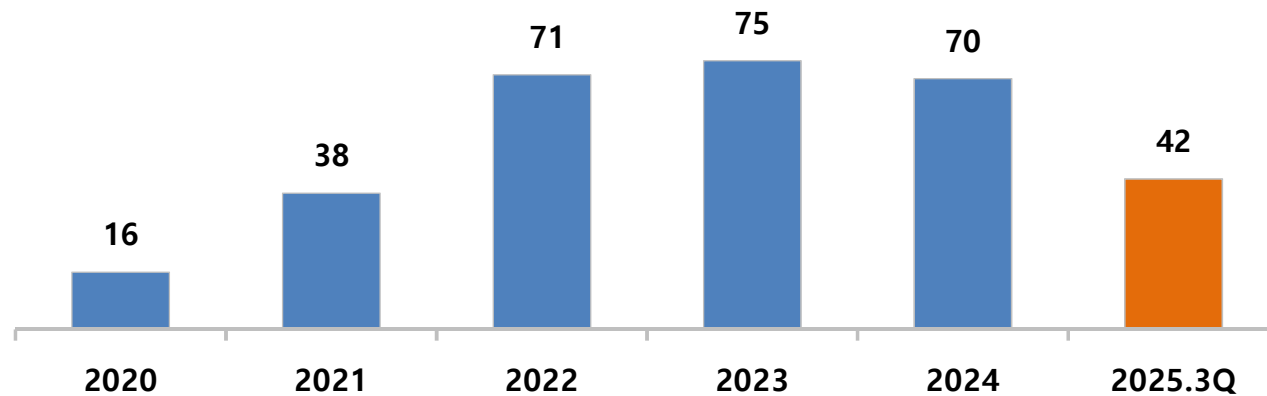


Ⅱ. 사업 부분 : 4. 중공실리카 소재

4-3. 중공형 저반사 소재

매출 추이

(단위 : 억원)



사업진행 현황

- 국내 디스플레이 QD-OLED向 양산 적용
- LCD, OLED, QNED, MicroLED 등 미래 디스플레이 분야로 시장확대
- 지속적인 연구개발을 통한 제품 라인업 확대
 - 저유전(전기/전자부품), 저반사 필름, AR코팅, 태양광, 반도체 다양한 분야로 확대 계획

Ⅱ. 사업 부분 : 5. 기능성 소재

5-1. 기능성 소재 : 다양한 콜로이드/코팅 소재



Functional Materials

- TRB Paste
- Nano Metal Ink / Paste
- MLCC 절연막 소재
- 대전방지용 슬러리

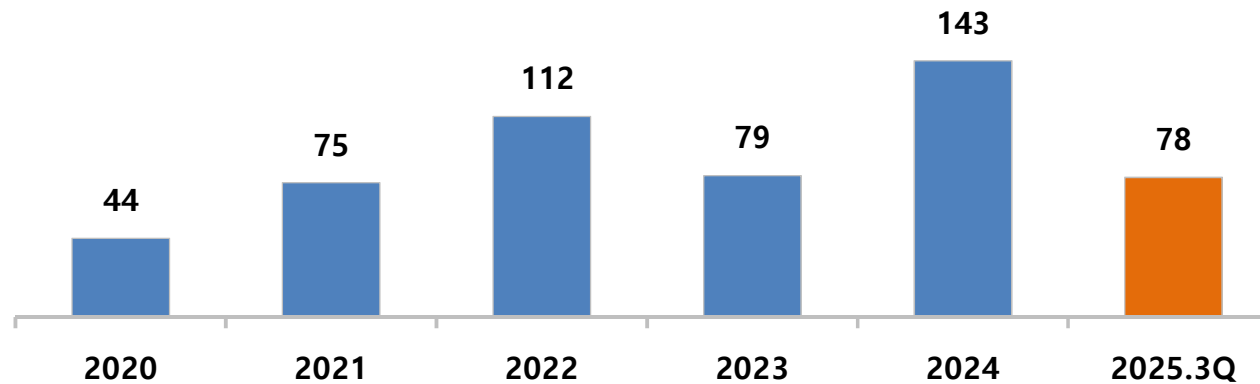


Ⅱ. 사업 부문 : 5. 기능성 소재

5-2. 기능성소재 매출현황

매출 추이

(단위 : 억원)



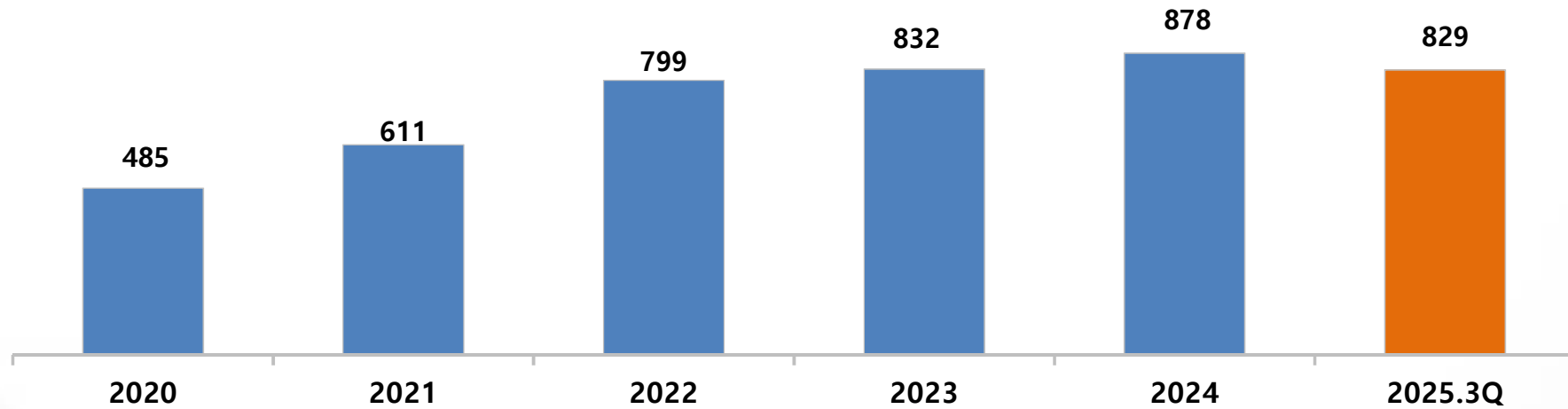
사업진행 현황

- 다양한 잉크 및 Paste 개발을 통한 신규 사업 영역 개척 (자동차용 ECM룸미러/ 사이드 미러, HIT 태양전지 전극재료)
- Window film 적용 신규제품 개발
- 전기자동차 시장확대에 따른 MLCC 용 절연 코팅액 매출 증대 예상
- 대전방지용 슬러리 사업화

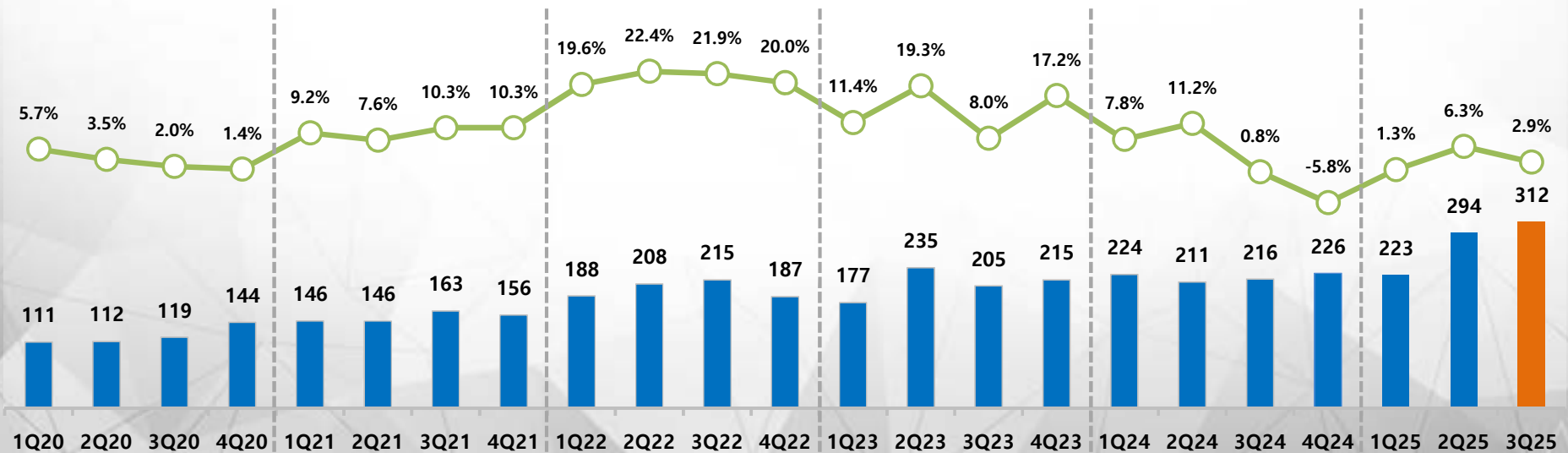
Ⅲ. 매출 및 손익실적 (연결기준)

연 매출 추이

(단위 : 억원)



분기 매출 및 영업이익률 추이



IV. 제품 포트폴리오

ANP 성장엔진

- ✓ 첨단 영역 미래선도기술 => 반도체 & 디스플레이
- ✓ 새로운 세상을 만드는 친환경 기술 => 태양광 & 전기차

