

MEMS 사업부



HAVEN

주식회사 해븐

Contents

1. 개요	Page . 02
2. 사업현황	Page . 05
3. 사업설명	Page . 10
4. 향후계획	Page . 31

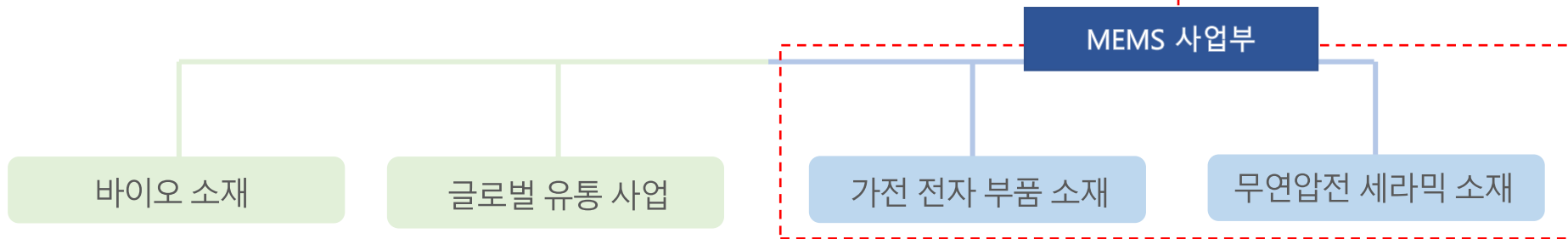
1. 개요



기업 부설 연구소

* 진주연구소: 전기전자부품소재 연구개발

* 구미연구소: 바이오 소재 연구개발

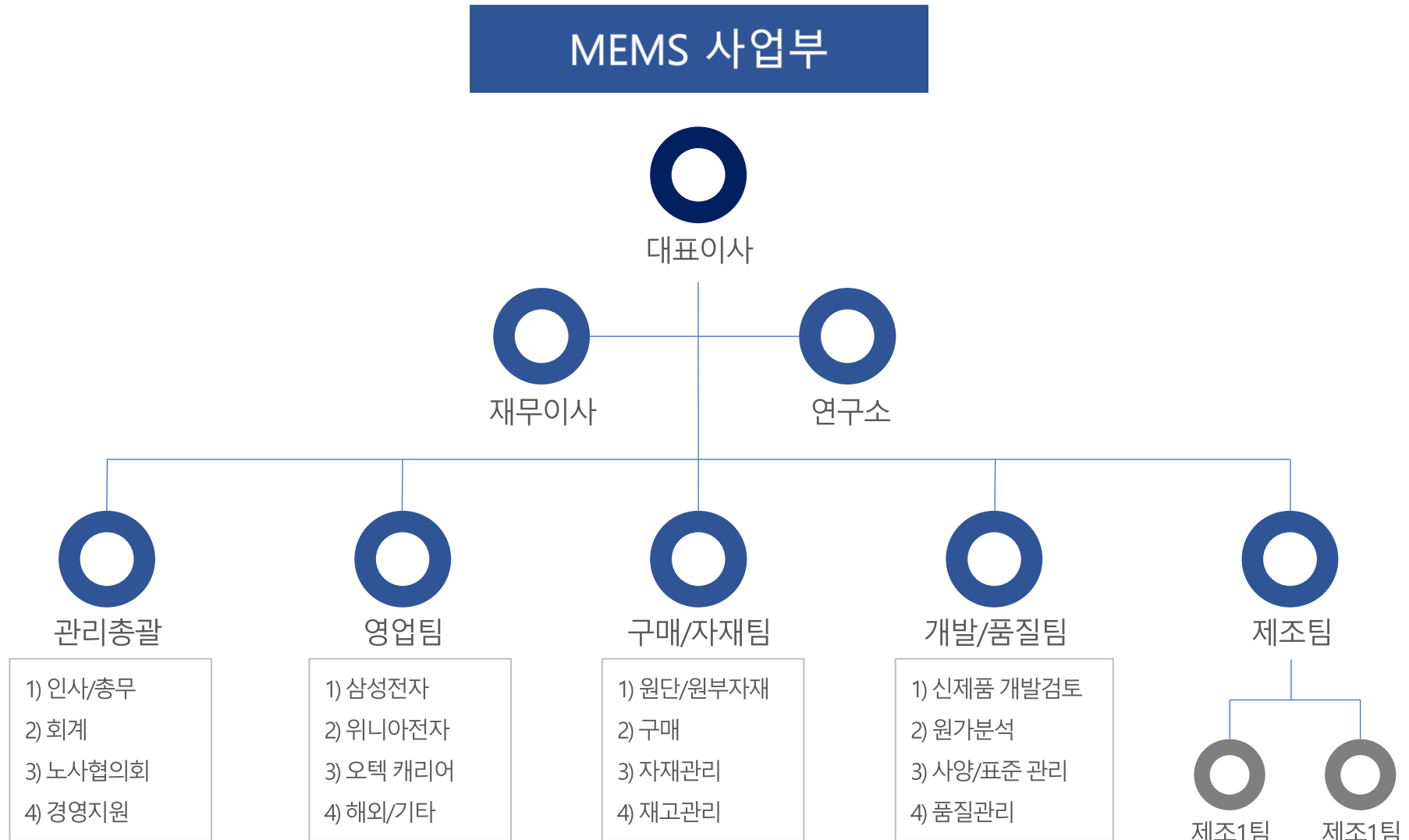


- Inlay
- Hot Stamping
- IML / IMD
- Ultrasonic Welding

무연압전 세라믹

- 분말 (Powder)
- 겔 (Sol-gel)

1. 개요



Contents

1. 개요	Page . 02
2. 사업현황	Page . 05
3. 사업설명	Page . 10
4. 향후계획	Page . 31

2. 사업현황

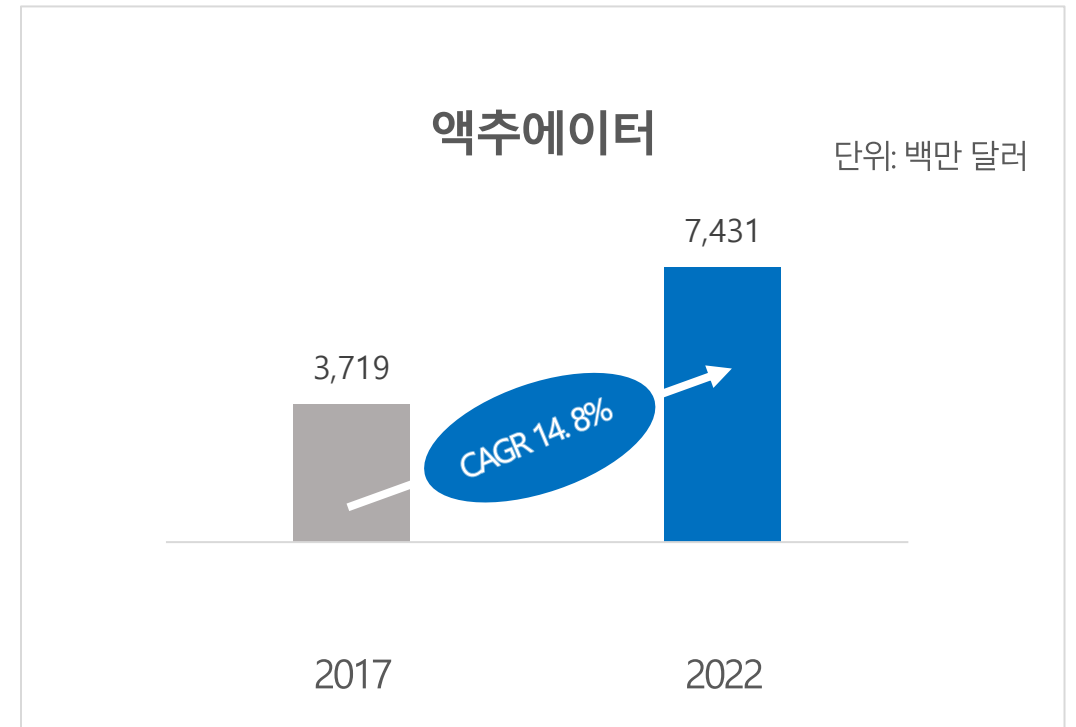
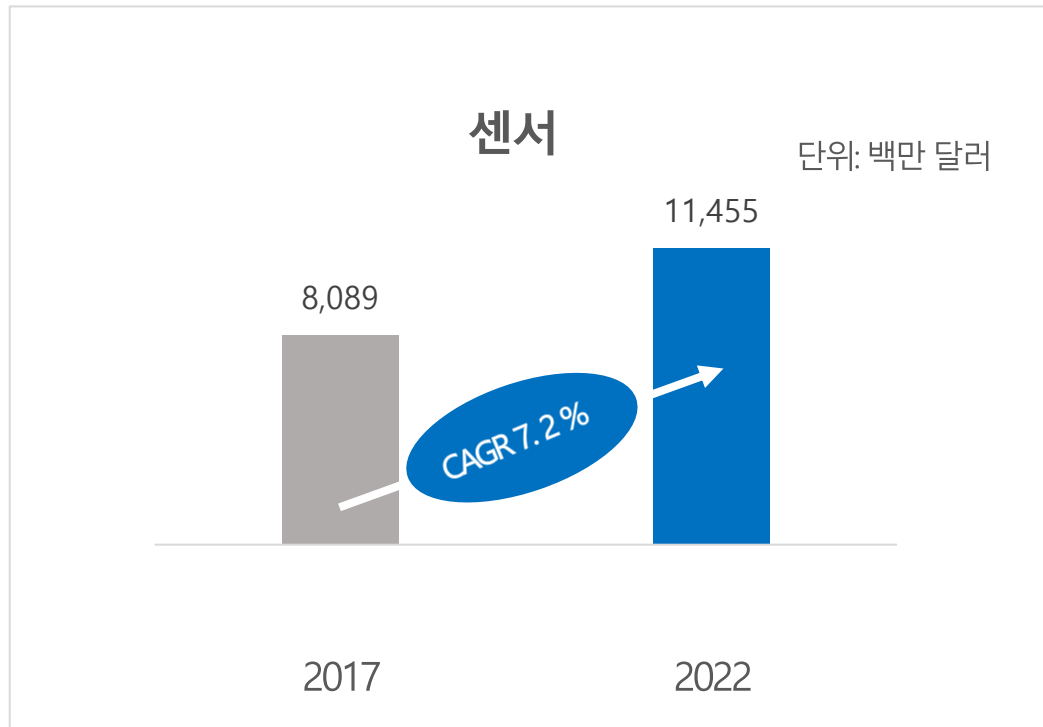
- ☑ 우리나라 MEMS 시장은 2017년 5억 6,690만 달러에서 연평균 성장률 11.3%로, 2022년 9억 6,970만 달러에 이를 것으로 전망
- ☑ 전 세계 MEMS 시장은 2017년 118억 2,000만 달러에서 연평균 성장률 9.8%로, 2022년 188억 9,000만 달러에 이를 것으로 전망



2. 사업현황

전 세계 MEMS 시장의 주요 시장인 센서와 액추에이터 모두 2017년 기준 5년간 상향세를 보일 것으로 전망

- ☑ 센서는 2017년 80억 9,750만 달러에서 연평균 성장률 7.2%로 증가하여, 2022년에는 114억 5,530만 달러에 이를 것으로 예상
- ☑ 액추에이터는 2017년 37억 1,940만 달러에서 연평균 성장률 14.8%로 증가하여, 2022년 74억 3,130만 달러에 이를 것으로 전망



2. 사업현황

유럽 환경규제(RoHS) 내용

- RoHS : known as Lead-free, stands for Restriction of Hazardous Substances Directive
- RoHS는 납(Pb)성분 재료 배제로 잘 알려져 있는 유해물질 규제 지침임
- Directive on the restriction of the use of six hazardous substances in electrical and electronic products
- 전기전자 제품에서 6가지 유해물질에 대해 규제해 놓은 지침
- All applicable products in the EU market after July 1, 2006 must pass RoHS compliance. (currently under discussion)
- 2006년 1월 이후 유럽연합(EU)에 있는 모든 제품은 RoHS 준수규정(현재 심의 중)을 준수해야 함

※ RoHS specifies maximum levels for the following six restricted materials :

※ 유럽연합(EU)의 유해물질금지강령은 다음의 규제물질 6가지에 대해 최상의 수준을 규정한다.

1. 납 Lead (Pb): < 1000 ppm or < 0.1 %
2. 수은 Mercury (Hg): < 100 ppm or < 0.01 %
3. 카드뮴 Cadmium (Cd): < 100 ppm
4. 크롬 Hexavalent Chromium: (Cr VI) < 1000 ppm
5. 폴리브롬화비페일 Polybrominated Biphenyls (PBB): < 1000 ppm
6. 폴리브롬화 디페닐 에테르류 Polybrominated Diphenyl Ethers (PBDE): < 1000 ppm

납(Pb)은 전기전자 제품의 유해물질로 선정된 성분

2. 사업현황

- ☑ **강점:** 세계 최초로 납(Pb)성분이 없는 무연압전세라믹 소재 개발 & 양산단계
- ☑ **표적시장:** 미쓰비시머티리얼 (Mitsubishi materials)사의 유연압전 세라믹 수입소재(PZT)를 대체
- ☑ **목표:** 국내 최고의 친환경 첨단(尖端) 압전 소재 제조생산 기업으로 자리매김



Lead free piezoelectric Powder



Lead free piezoelectric Sol-gel

Contents

1. 개요	Page . 02
2. 사업현황	Page . 05
3. 사업설명	Page . 10
4. 향후계획	Page . 31

3. 사업설명 (무연압전 세라믹 소재)

무연압전 세라믹 소재 개요

무연압전
세라믹 소재

▶ 압력(또는 전기)을 가하면 전하 이동이 발생하여 **전기적인 특성을 보유하고 있는 특수 소재**

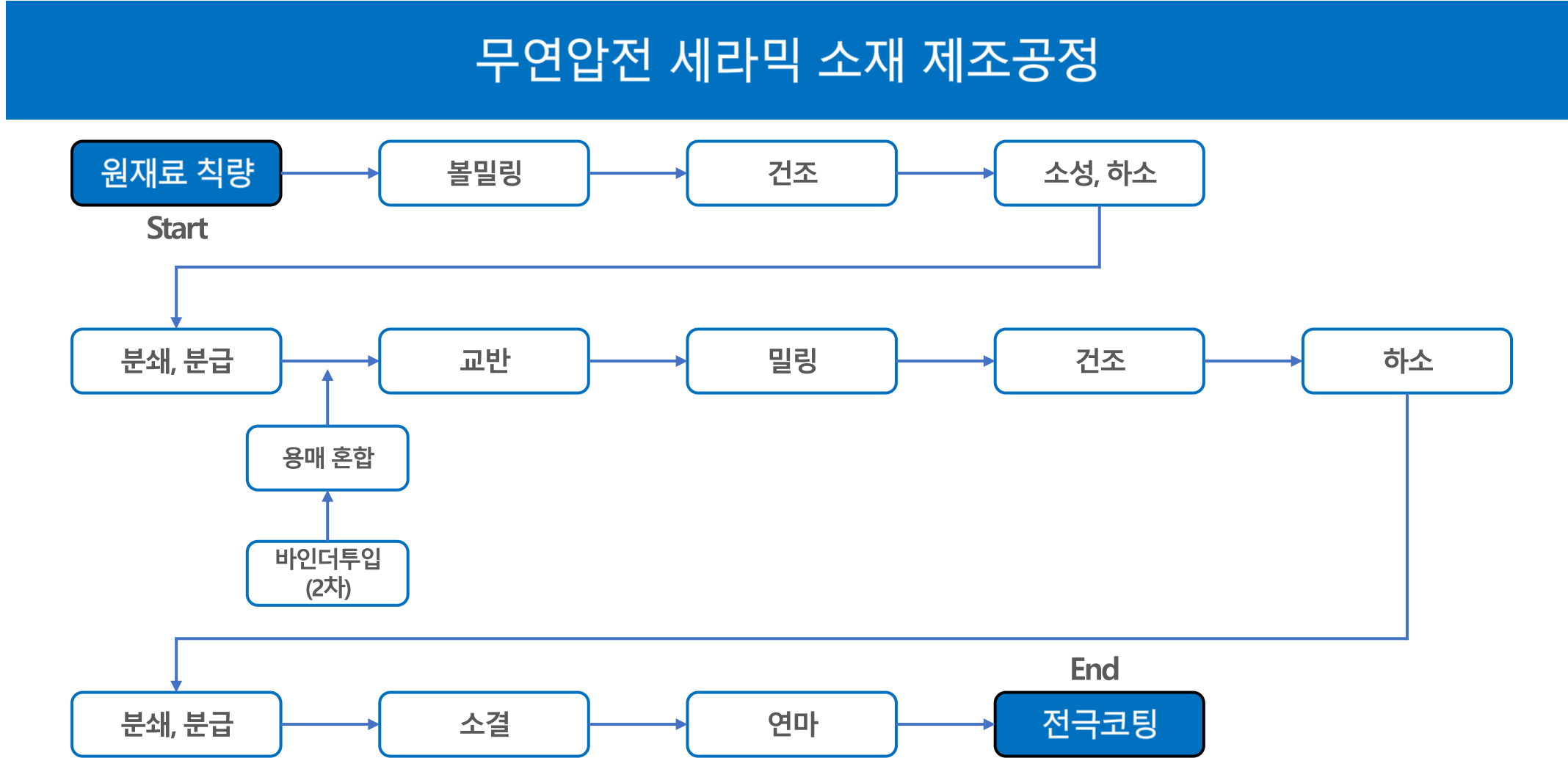
(주)해븐
무연압전 세라믹
소재의 특징

▶ MEMS 부품이나 CSD(박막 필름코팅 / 웨이퍼코팅) 등에 **널리 적용되어 활용도가 높음**

▶ 제품의 **생산성을 크게 향상** 시킬 수 있음. / **금속 물질을 대체**하여 부식, 산화작용을 방지

▶ 기존보다 **낮은 온도에서 가공처리가 가능**하여 기존 유연압전 보다 제조 **품질이 향상됨**

3. 사업설명 (무연압전 세라믹 소재)



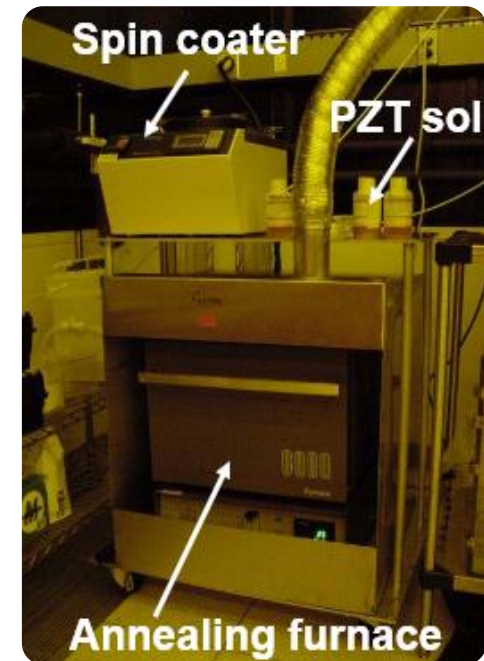
3. 사업설명 (무연압전 세라믹 소재)

구분	자사	경쟁사	기술의 장점
원재료 및 바인더	비납계열(Lead-free BNKT) + BNK(BiO ₂ , Na ₂ O, K ₂ O)	티탄산납(PbTiO ₃)과 지르코산납(PbZrO ₃)	<ul style="list-style-type: none"> 친환경적, 인체 유해물질 배제
건조 및 성형	650°C이하 저온소성	1,150°C 이상 고온소성	<ul style="list-style-type: none"> 생산성이 탁월하고 품질의 안정화 저온소성 방식으로 입자 크기를 nm로 생산 리드타임이 짧고, 화학적 안정화로 유통기간이 길다. 고속 Spin 분쇄방식으로 입자가 일정하여 품질이 우수함
생산방식	CSD : 용액 (Chemical Solution Deposition)	CVD : 증기 (Chemical Vapor Deposition)	<ul style="list-style-type: none"> CSD방식은 설비투자를 최소화, Smart Factory에 최적 100 ~ 200nm 입자로 생산이 가능하므로 Wafer coating시 표면을 균일하게 할 수 있어 불량을 최소화, 원가절감 등의 효과를 얻을 수 있음
단가	Low Price 공급가능	High Price (미쓰비시 기준)	<ul style="list-style-type: none"> Powder type(분말) : 1,630유로(EU) 1Euro = 1,314원기준 PZT Powder 1kg = ₩2,154,960원 <p>출처: https://nanografi.com</p> <p>→ 비용이 낮은 순수한 Ag전극을 사용할 수 있어 가격경쟁력이 높음</p>

3. 사업설명 (무연압전 세라믹 소재)

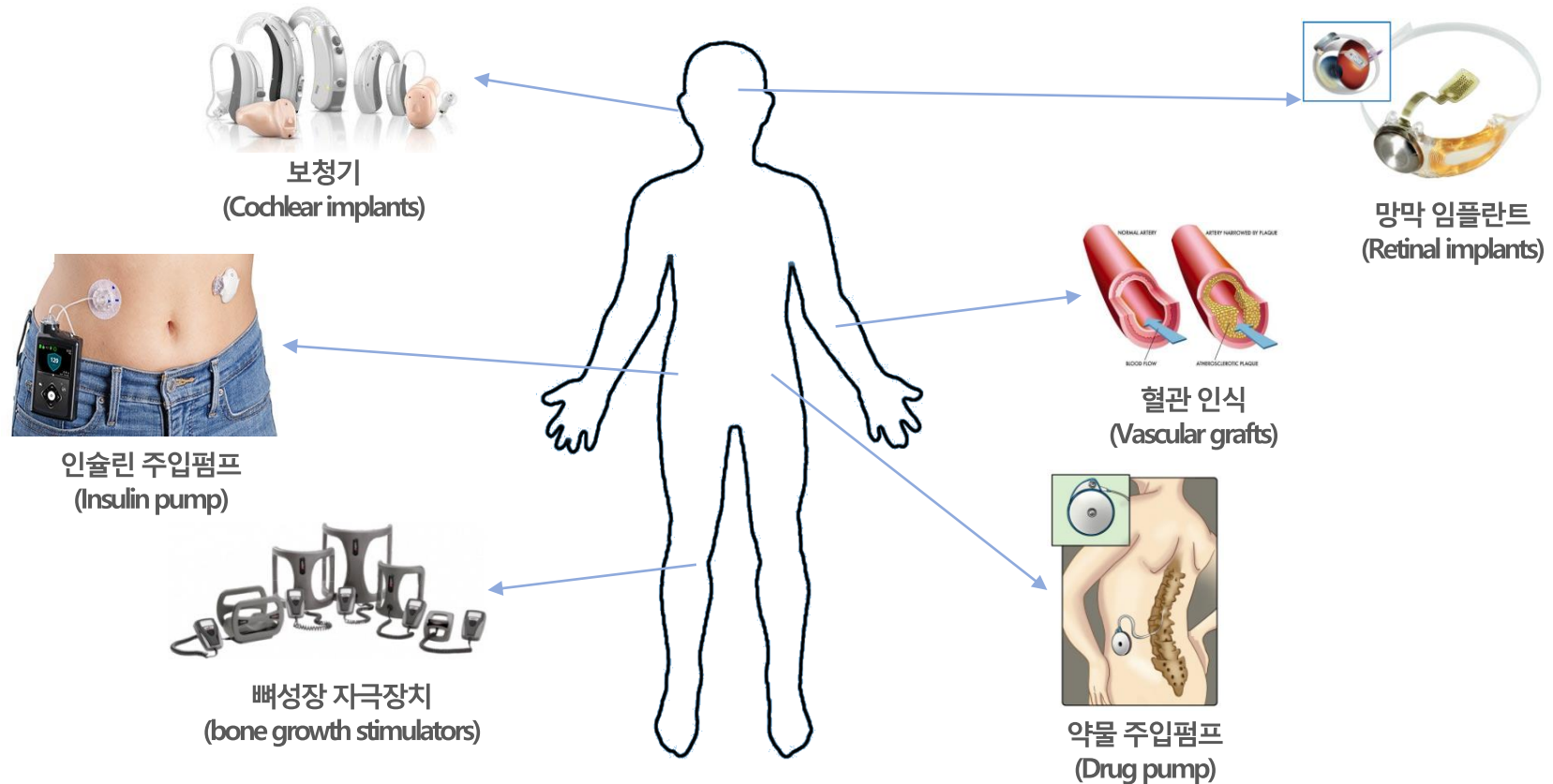
- ❑ 기존PZT 제품은 티탄산 납과 지르코산 납을 이용하여 제조하기 때문에 인체 유해성분인 납(Pb)이 포함되어 있음
- ❑ 자사는 유해성분인 납(Pb)을 사용하지 않는 BNKT + BNK 코팅액을 조성하여 제조
- ❑ 친환경 비납 계열 제조방법에 대한 특허를 등록하였으며, 업그레이드 된 기술에 대해서도 추가로 특허 출원

	경쟁사	자사
PTZ 초박형 필름 공정과정	Mitsubishi PZT sol-gel 소재를 이용한 PZT thin film 제조 공정	Sincerusmaterial corp. Lead free Piezo sol-gel 소재를 이용한 Piezo thin film 제조 공정
Sol-gel	: 18% PbO excess PZT → 납 함유	BNKT 칩량(定量調整) + BNK 코팅액 칩량 [Bi, Na, K, Ti의 조성] + [BiO ₂ , Na ₂ O, K ₂ O] + HNO ₃
회전 코팅	500rpm/3s, and 3,000rpm/30s (Mitsubishi PZT sol-gel 15%)	500rpm/3s, and 3,000rpm/30s (Sincerusmaterial lead free piezo sol-gel 15%)
건조	350°C for 5min(hot plate)	350°C for 5min(hot plate)
금속 가열	650°C for 15min(box furnace)	650°C for 15min(box furnace)
Wet etching (patterning)	HCl(64%)+BOE(31%)+DI(5%) (0.25μm/min)	HCl(64%)+BOE(31%)+DI(5%) (0.25μm/min)



3. 사업설명 (무연압전 세라믹 소재)

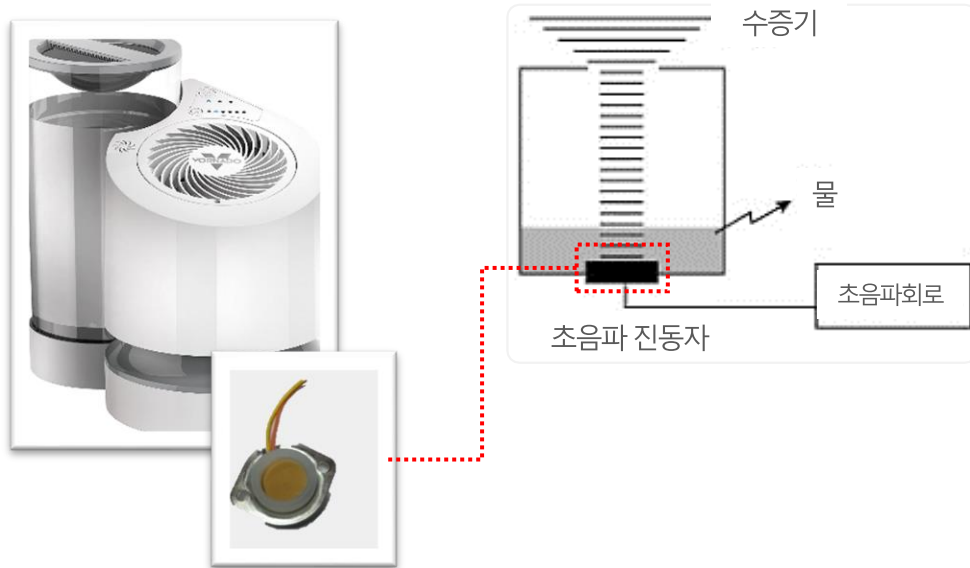
무연압전 세라믹 소재 powder 제형 활용 제품 (1) (바이오 & 메디컬)



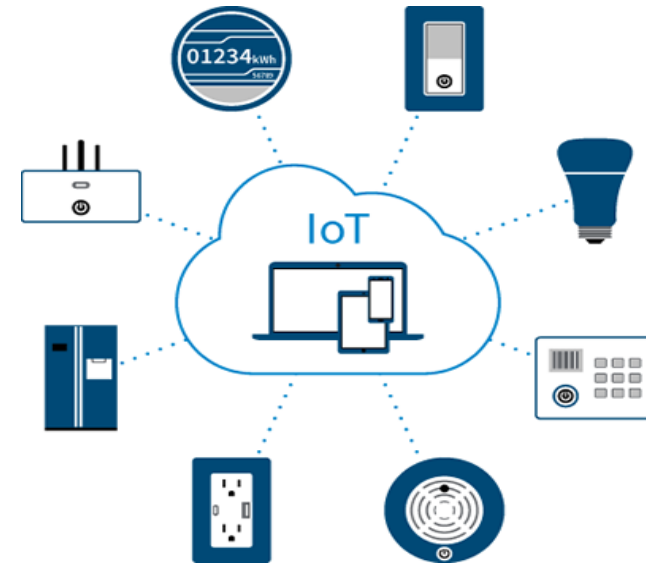
3. 사업설명 (무연압전 세라믹 소재)

무연압전 세라믹 소재 powder 제형 활용 제품 (2) (홈 어플리케이션)

가습기에 들어가는 부품(진동자)으로 활용



홈 어플리케이션 시스템에 활용



3. 사업설명 (무연압전 세라믹 소재)

무연압전 세라믹 소재 Sol-gel 제형 활용 제품 (1) (햅틱 액추에이터)

기계식 햅틱(Haptic) 기능이 진화하여 휴대전화기 등이 점차 경량화 되면서 필름 형태 구성이 요구되는 바, 압전 세라믹 분말의 첨단 코팅 방식(Sol-gel 포함)을 적용하여 박막필름 형태로 제조

햅틱(Haptic) 모듈



HCI(Human Computer Interface)방식으로 촉각을 이용하여 상호작용하고 감각적으로 수행하는 장치

기술진화

진동 액추에이터(Actuator) 모듈

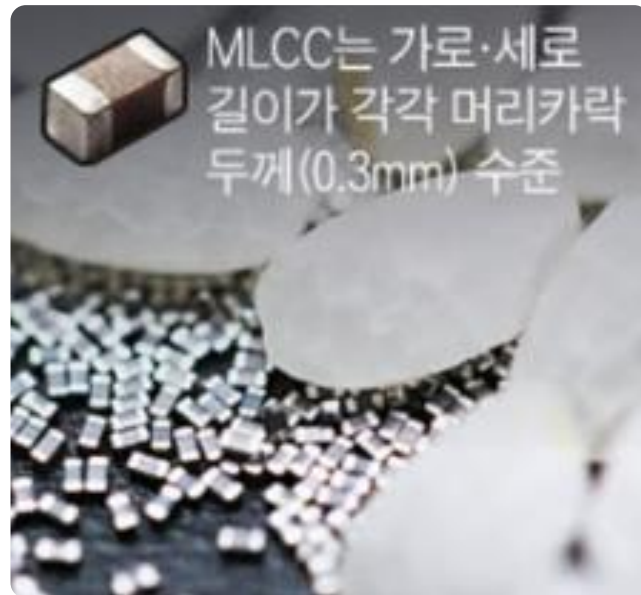


전력을 공급하며 외부 스마트기기나 VR장비와 통신을 수행하는 장치

3. 사업설명 (무연압전 세라믹 소재)

무연압전 세라믹 소재 Sol-gel 제형 활용 제품 (2) (적층 세라믹콘덴서-MLCC 소자)

스마트폰 내 실제 장치되어 사용되는 적층 콘덴서 수는 약 800~ 1천 개, 기존 세라믹 소재는 대용량 Big-size 부품을 초소형 소재(MEMS)화 시키는 데 한계가 있음 → 자사의 무연 압전 세라믹으로 초소형화를 기해야 함

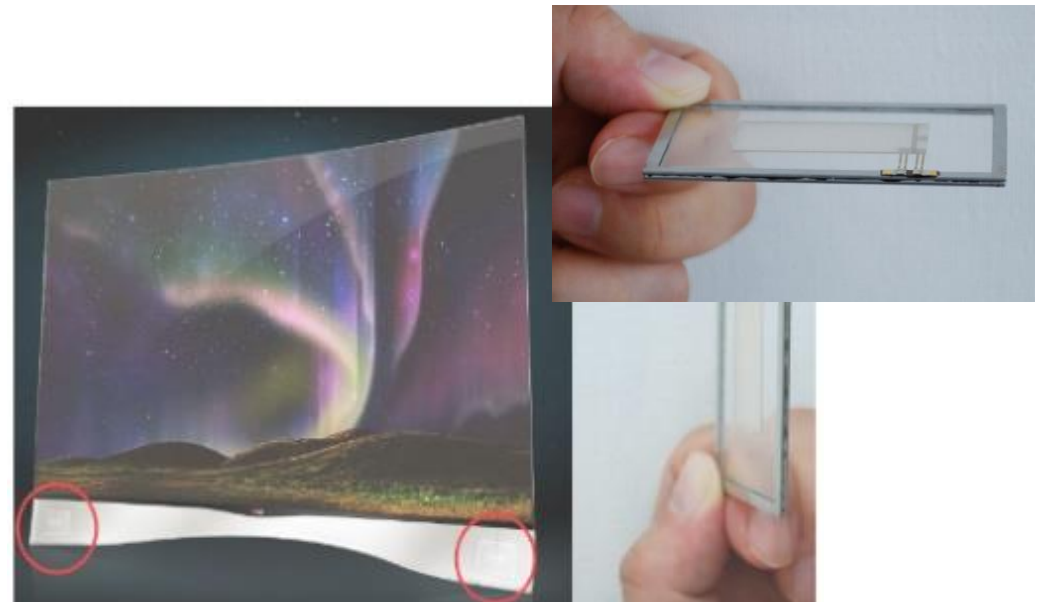
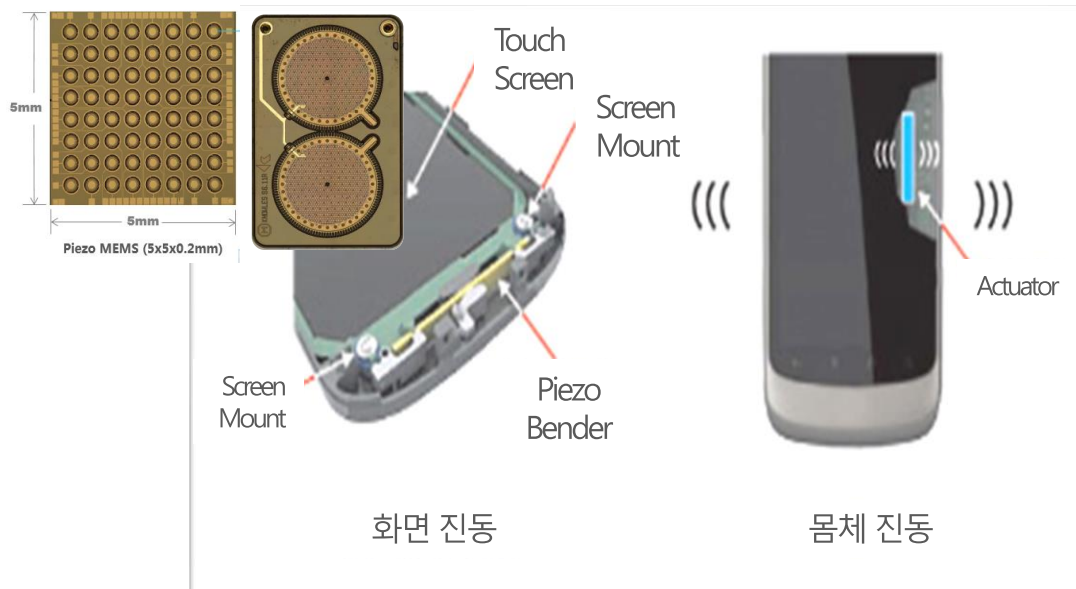


스마트폰 800~1,000여 개

3. 사업설명 (무연압전 세라믹 소재)

무연압전 세라믹 소재 Sol-gel 제형 활용 제품 (3) (웨어러블 제품 부품소재)

핸드폰, 오디오, 스마트 TV, 노트북 등 전면에 스피커 등의 기능을 동반한 무연압전 박막 필름을 적용함
곡면형 구현이 가능하여 휴대전화기, 슬림형 제품의 스피커로 활용 개발 중에 있는 Flexible Smart TV, 웨어러블 제품 등에 다양하게 적용



3. 사업설명 (무연압전 세라믹 소재)



대표 제조 제품소재

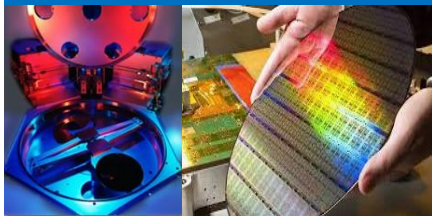
미세전자전기 부품소재



노즐 헤드 부품



웨이퍼 코팅



햅틱(Haptic) 모듈



주요 고객사



3. 사업설명 (가전 전자제품 소재)

가전 전자제품 소재 개요

가전 전자제품
(가전용 필름제품) 소재

▶ 다양한 필름 인쇄기술을 사용하여 **문양 및 문자를 가전제품 표면에 넣을 때 사용**

(주)해브
가전 전자제품
소재의 특징

▶ **곡면에 사용**되는 가전용 필름 소재도 뜨는 현상없이 **높은 안정성을 유지**

▶ 소품종 대량생산, 다품종 소량생산, 플라스틱, 금속 제품에 인쇄 등 **다양한 제조 가능**

▶ 각인이 어려운 **다양한 패턴이나 미려한 외관 작업도 정확하고 안정감 있게 제조 가능**

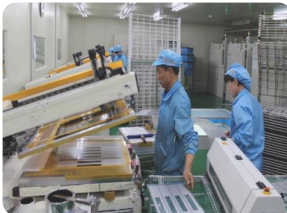
3. 사업설명 (가전 전자제품 소재)

가전 전자제품 소재 제조과정

원자재 입고



인쇄



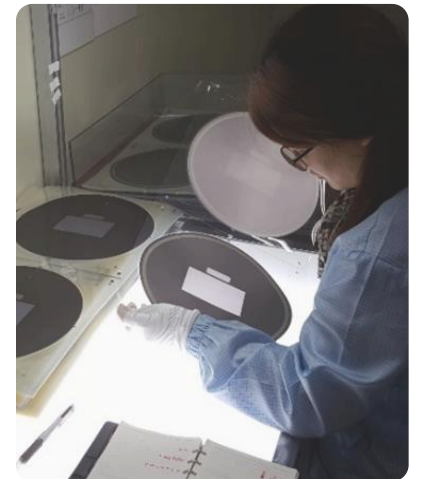
핫스탬핑, CNC



초음파용착/IML



검사 및 출하



3. 사업설명 (가전 전자제품 소재)

가전 전자제품 소재 핵심 기술 (1) (실크 스크린 인쇄)

등사판과 유사한 일종의 공판 인쇄법으로 결이 거친 견포(絹布)에 인쇄용 도료의 여과를 차단하도록 한 문자나 그림의 형을 만들고, 이 천을 간단한 틀에 바른 것을 고무롤을 사용하여 인쇄하는 공정으로 색상이 쉽게 변하지 않고 다양한 잉크의 사용이 가능



설비명	보유대수
실크스크린 인쇄기 (반자동)	11
실크스크린 인쇄기 (패드인쇄기)	1
실크스크린 인쇄기 (로타리)	1
건조기 (박스오븐)	16
건조기 (NIR)	2
크린 롤 머신	13

3. 사업설명 (가전 전자제품 소재)

가전 전자제품 소재 핵심 기술 (2) (핫 스탬핑, Hot Stamping)

가열, 가압에 의하여 금속 증착 또는 착색채 도포박이나 필름으로부터 문자나 무늬 등을 성형품이나 시트 등에 전사하는 공정으로 부품소재로 제조 시, 충분한 강도를 얻어 경량화와 내구성 강화를 동시에 추구할 수 있음

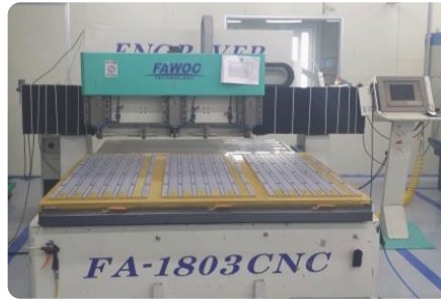
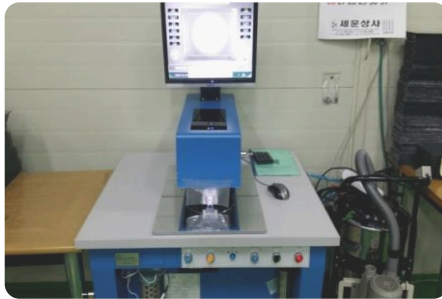


설 비 명	보유대수
핫스탬핑 머신 (슬라이딩)	2
핫스탬핑 머신 (콤베어)	1
핫스탬핑 머신 (회전형)	1
건조기 (ROOM)	1

3. 사업설명 (가전 전자제품 소재)

가전 전자제품 소재 핵심 기술 (3) (CNC, Computerized Numerical Control – 공작기계 공정)

PC 의해 제어되는 공작기계를 말하며 복잡하고 정밀한 단단한 물체를 가공. 당사는 주로 플라스틱류면 가공에 특화되어 있으며 사출로는 힘든 정밀한 구조를 구현하기에 적합

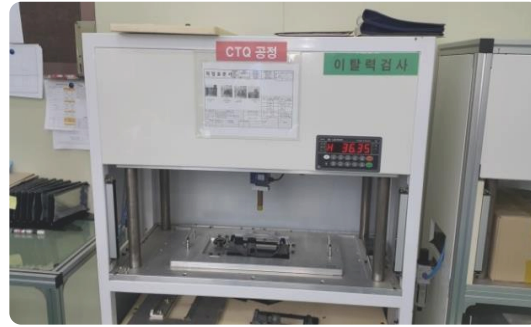


설 비 명	보유대수
핀홀 가공기	2
CNC 머시닝 센터	6

3. 사업설명 (가전 전자제품 소재)

가전 전자제품 소재 핵심 기술 (4) (초음파 용착)

전기적 에너지를 진동자를 통해 기계적 진동에너지로 변환 된 후 혼을 통해 가공물에 가압하면 접합면에 순간적으로 강력한 마찰열을 발생시켜 접합면이 용해 접착되는 강한 분자적 결합이 이루어지는 공정 - 이종 금속간 활용이 용이하고 어려운 금형 구조 해결이 가능



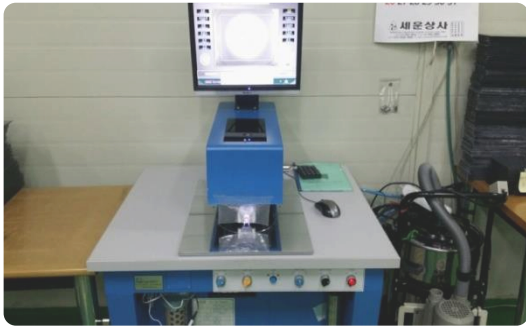
설 비 명	보유대수
초음파 용착기 (국산 - 대영초음파)	6
초음파 용착기 (독일제 - Hermann)	6
이탈력 테스트기	3

3. 사업설명 (가전 전자제품 소재)

가전 전자제품 소재 핵심 기술 (5)

(열포밍 / 트리밍)

제품 표면에 열과 압력을 가하여 제품의 형상을 변형시키는 공정으로 인쇄가 완료된 필름에 버튼이나 장식 등의 문양을 넣어 입체감 구현이 주된 목적으로 소형부터 대형까지 생산이 비교적 용이. 특히 트리밍 공정은 철, 구리, 알루미늄 등 금속 부품 다루기에 특화

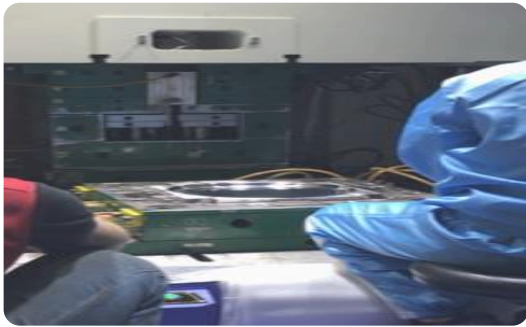


설 비 명	보유대수
핀홀 가공기	1
포밍기	6
트리밍기	3

3. 사업설명 (가전 전자제품 소재)

가전 전자제품 소재 핵심 기술 (6) (IML 사출)

일반적인 수평 사출하는 방식과는 다른 다대사출 (상하 수직 사출)하는 방식으로 사출하며, 금형 하측은 2벌로 구성되며 턴 테이블위에 금형 2벌을 번갈아 회전하여 안정적으로 삽입된 FILM에 사출되어 나오는 공정으로 부드러운 느낌과 뛰어난 미적 외관 구현이 가능



설 비 명	보유대수
다대사출기 550ton	1
다대사출기 450ton	1
다대사출기 150ton	1

3. 사업설명 (가전 전자제품 소재)

가전 전자제품 소재 사후공정



사후공정



조립



외관검사



터치검사



포장



포장/출하

3. 사업설명 (가전 전자제품 소재)

가전필름 소재 활용 제품

일반 냉장고



FDSR 양문형 냉장고



세탁기 조작버튼



에어컨 / 제습기



ICE Maker 냉장고

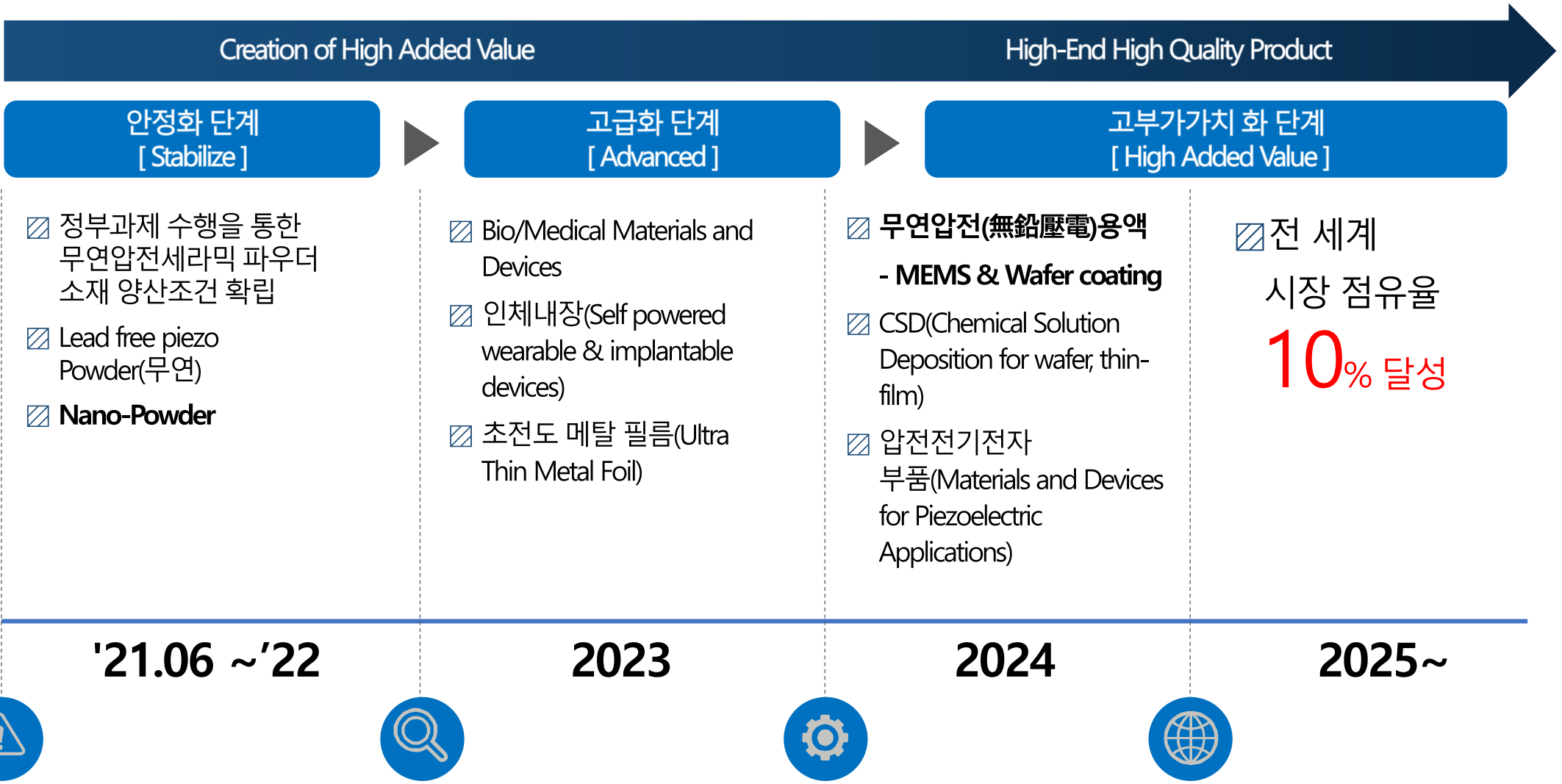


세탁기 Door



Contents

1. 개요	Page . 02
2. 사업현황	Page . 05
3. 사업설명	Page . 10
4. 향후계획	Page . 31



감사합니다