



GSTT

회사소개

Global Smart Technology Trading Company

www.global-stt.com

CONFIDENTIAL



COMPANY PROFILE

소개

GSTT는 2024년에 설립되었으며, 반도체 웨이퍼 테스트 카드의 개발, 생산 및 설계 분야에서 20년간 쌓아온 전문성을 기반으로 하고 있습니다. 회사는 초기에는 2D MEMS 프로브와 인터포저(Interposer) 개발에 주력하였으며, MEMS 수직 프로브 및 2D MEMS 수직 프로브 개발에 성공하였고, PCB/MLO 설계 및 장비 개발 분야에서도 핵심 경쟁력을 구축하였습니다.



GLOBAL
SMART TECHNOLOGY
TRADING

CONFIDENTIAL

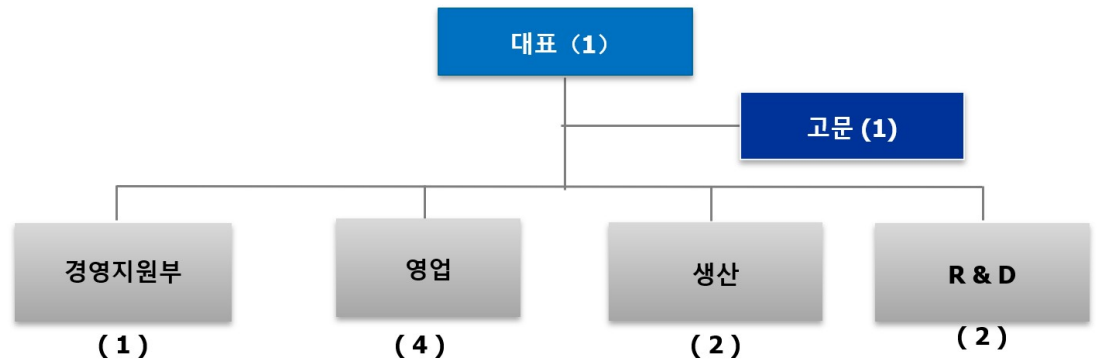
회사명 : 주식회사 지에스티티(GSTT)

설립일자 : 2024년 07월 09일

대표자 : 김 태 우

주소 : 경기도 화성시 동탄첨단산업1로 51-9 동탄엠타워 지하1층 B128호

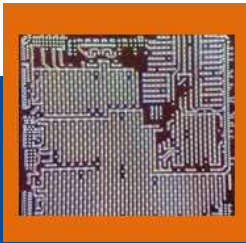
연락처 : Tel) +82-10-5142-4671 E-mail) taeug260@global-stt.com



조직구성			Total
경영지원부	대표	1	1
영업	영업	4	4
생산	생산	2	2
R & D	총괄	1	4
	엔지니어	3	
Total		11	

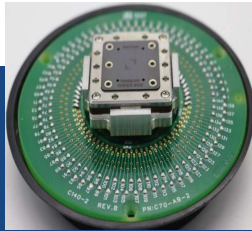
주요제품 및 서비스

고객 요구에 기반한 다양한 제품 및 서비스 제공



**SPACE
TRANSFORMER**

- 비용 절감이 가능한 Space Transformer 제작
- 고객 요구에 따라 Interposer(중간층) 설계 및 제작



프로브카드

- 단일 채널 헤드, 4채널 테스트 헤드
- Cobra 핀을 MEMS 핀으로 교체



MEMS탐침

2D MEMS 탐침
Vertical Cobra 탐침
2D MEMS Blade 탐침



PMI 장비

Probe Mark
Inspection



Chiller장비

온도 제어 및 냉각
핫플레이트를 통해
테스트 데이터의 안정성과
신뢰성을 보장



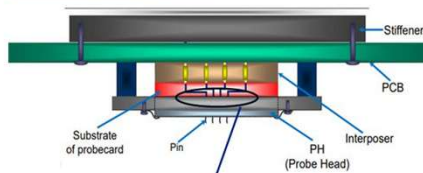
패럴린 코팅 장비

코팅 장비는 화학 기상
증착(CVD) 기술을
통해 작동하는 장비

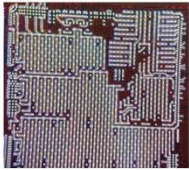
SPACE TRANSFORMER

Probe Card Structure

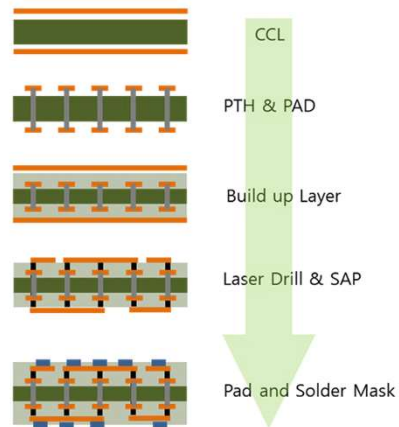
Typical Vertical Probe Card Structure - With Interposer



PAD Pitch : min 78um <

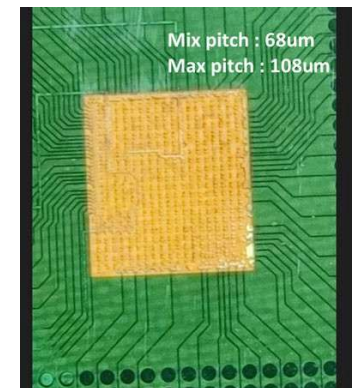
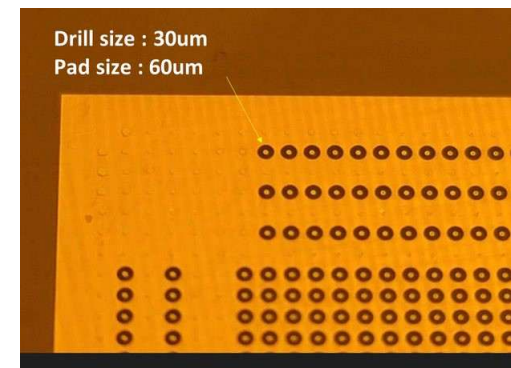
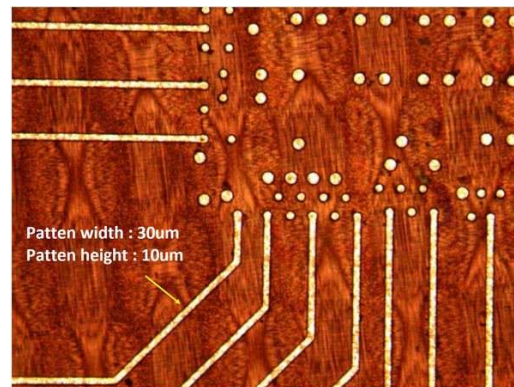


Process of Space Transformer



칩과 테스트 보드(Test Board) 사이에 위치한 중간 연결 부품

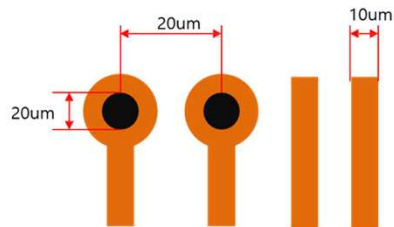
- 핀 간 간격을 축소/확대하거나 신호를 재배열하는 핵심 부품
- 고집적 회로(IC)의 미세한 입출력(I/O)을 테스트 장비에 효율적으로 연결
- 프로브헤드 채널 확장을 통한 PCB 연결 역할



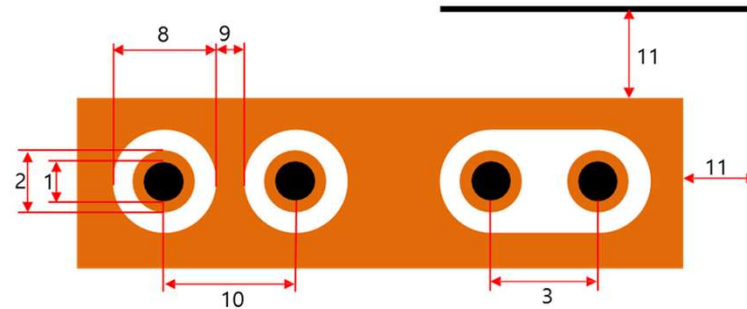
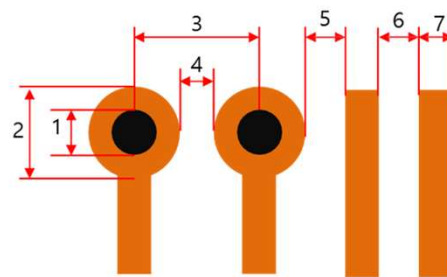
CONFIDENTIAL

SPACE TRANSFORMER

Focus: High Speed / Fine Pitch / High CCC



Hole to Hole : 50um
Hole Size : 20um
Line Width : 10um



Unit : um

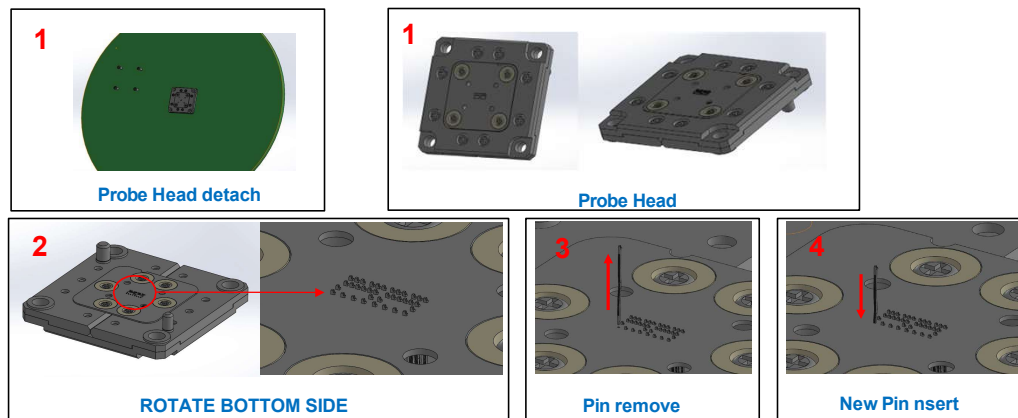
ITEM		P75	
1	Via hole Dia.	30	
2	Via Cover Pad Dia.	40	
3	Via Pitch	70	
4	Via Cover Pad to Via Cover Pad Clearance	15	
5	Via Cover Pad to Line Clearance	15	
6	Line to Line	20	
7	Line width	20	
8	Clearance Dia. (on Plane)	75	
9	Line width (on Plane)	20	
10	Via to Via (on Plane)	95	
11	Edge to Pattern	100	

CONFIDENTIAL

2D MEMS 프로브카드

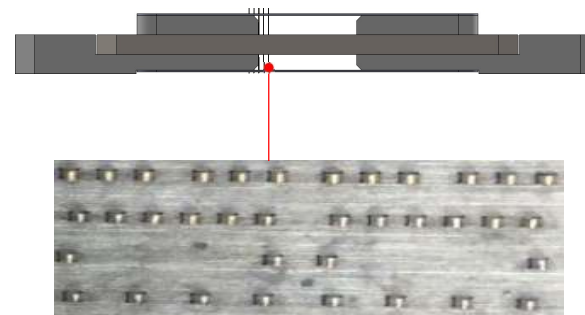
- 기존 PCB를 재사용할 수 있는 수리 서비스를 통해 비용 절감
- 신속한 수리 대응으로 리드타임 단축

단일 사이트 교체서비스

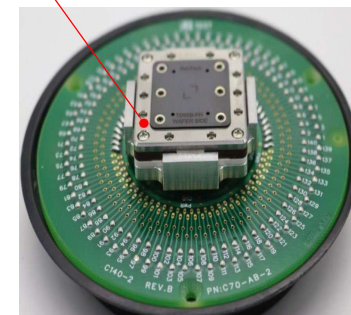


1. 프로브헤드 탈착 (Probe Head)
2. 프로브핀 제거 (Probe Pin)
3. 교체핀 insert
4. 샌딩작업 (Sanding)
5. Alignment 확인 (Alignment)

Single Head ,
Cobra 핀을 MEMS 핀으로 교체하는
탐침 헤드(Probe Head) 교체 서비스



탐침

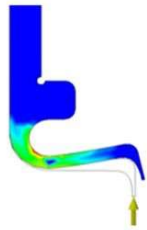


CONFIDENTIAL

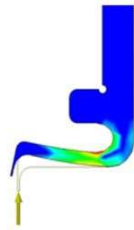
2D MEMS 탐침-BLADE TYPE

Tip Length: 250um / 500um

Over Drive	10 um	20 um	30 um	40 um	50 um	60um	70um
Gram Force	1.28 gf	2.53 gf	3.8 gf	5.05 gf	6.3 gf	7.58gf	8.85gf
Scrub	1.04 um	2.05 um	3.08 um	4.08 um	5.16 um	6.21um	7.25um



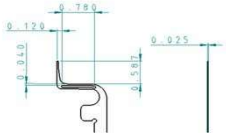
Tip Dia, 30X30um_OD25.4um@3.7gf



Tip Dia 20X20um_OD25.4um@3.6gf

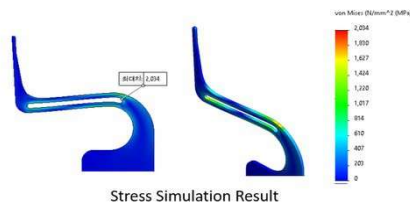
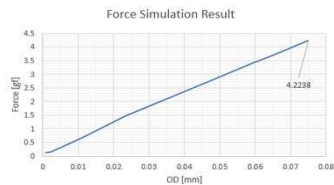
04 추가 Model C Simulation 결과

• Model C



• Model C 해석 결과

- Force : 1.5gf/mil (4.2gf@3mil)
- Max. Stress : 약 2,000MPa



Vertical (MEMS - Blade) General Specification			
General Specifications			
Probe Diameter (um)	20X20	26X26	30X30
Min. Pitch (um)	38	46	50
Min. Pad Size (um)	23X23	32X32	36X36
Pin Max Count (pin)	20,000	20,000	20,000
Material	Ni Alloy	Ni Alloy	Ni Alloy
Alignment (+/- um)			
Flat Tip	3	3	3
Round Tip	3	3	3
Recommended OD	2mil (Max,3mil)	2mil (Max,3mil)	2mil (Max,3mil)
Probe Force (gf/mil)	0.8~4.0g	0.8~4.0g	0.8~4.0g

- Pitch에 적합한 4층 설계
- 지원하는 최소 Pad 크기: 23x23
- 최대 핀 수명: 20,000회
- 재질: 니켈 합금 / Ni-Bo 두 가지 타입
- 전류 용량: 750mA ~ 1A
- 주파수: <400MHz
- 동작 온도: -20 ~ 125°C
- 접촉 저항: <3Ω
- 핀 끝 길이 (μm / mil): 250μm / 10mil

CONFIDENTIAL

2D MEMS 탐침

Touch Down Life Cycle



Custom Built Force-Deflection Cycle Test



Same Position Cycle Test

Touch Down(K)	0 K	
하중(O.D)	120OD	
구분	Force(g)	Resistance
		(m ohm)
1	1.000	183.3
2	1.000	183.1
3	1.000	182.6
4	1.000	188.3
5	1.000	188.5
AVE	1.000	185.1

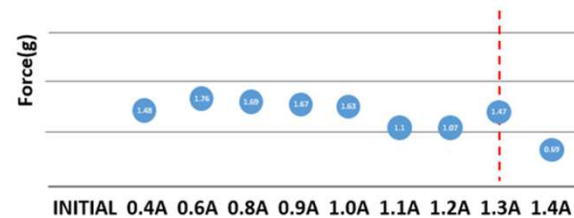
0K

Touch Down(K)	200K	
하중(O.D)	120OD	
구분	Force(g)	Resistance
		(m ohm)
1	1.000	184.4
2	1.000	183.7
3	1.000	186.2
4	1.100	184.5
5	1.100	183.0
AVE	1.040	184.36

200K

Touch Down(K)	600K	
하중(O.D)	120OD	
구분	Force(g)	Resistance
		(m ohm)
1	1.000	190.6
2	1.000	184.6
3	1.000	188.2
4	1.100	186.5
5	1.100	180.0
AVE	1.040	186.0

600K



Measured: >1.3A

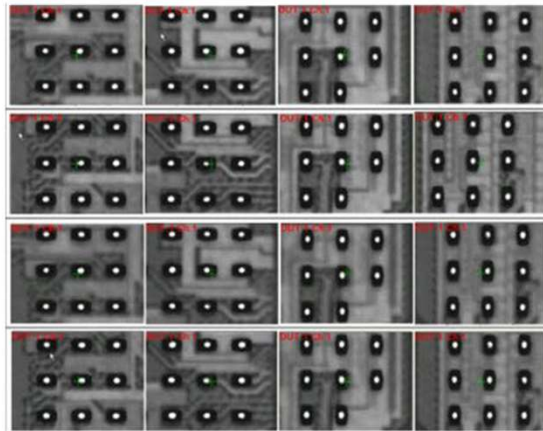
- Compress the probe to target OD
(record corresponding Force Fz, Fx, Fy)
- Start current from 100mA with an increment of 100mA
- Pulse – 2min on and 2min off (Tested Continuous current)
- Success criteria – 10% force reduction

CONFIDENTIAL

2D MEMS 탐침

Probe Mark

CuP Solder Bump Wafer



Probing at OD 75um (2g)

Probe Mark : <12um at 2g

Stable Probe Mark over Various Probing OD

75um +OD	70um	80um	100um	120um
Probe MARK	25um	26um	26um	27um

Al Pad

	Point #1		Point #2		Point #3		Point #4		Point #5	
	Pad Metal	After Etch	Pad Metal	After Etch	Pad Metal	After Etch	Pad Metal	After Etch	Pad Metal	After Etch
25um OD										
50um OD										
75um OD										
100um OD										
Probe Mark Size (um)										
	Point #1	Point #2	Point #3	Point #4	Point #5	Avg.				
25um	4.104	4.668	4.564	4.110	4.056	4.3495				
50um	4.441	4.755	4.668	4.226	4.540	4.5260				
75um	5.194	4.758	5.625	5.811	5.213	5.1882				
100um	5.908	5.298	6.022	5.723	5.965	5.7832				

Customer test wafer : 5pads / die

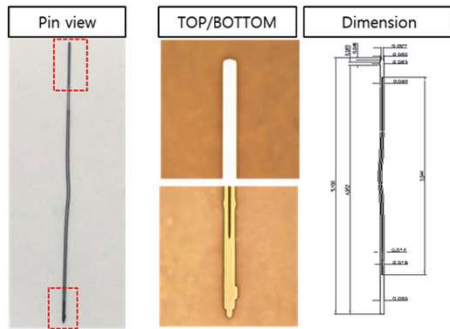
Probe at OD 75um , Ambient room temperature

No underlying structure damage

75um +OD	25um	50um	75um	100um
Probe MARK	4.3um	4.5um	5.1um	5.7.um

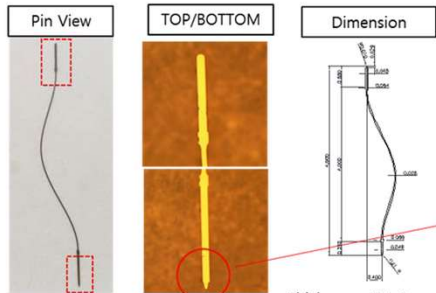
2D MEMS 탐침 Cobra Type

Vertical Type



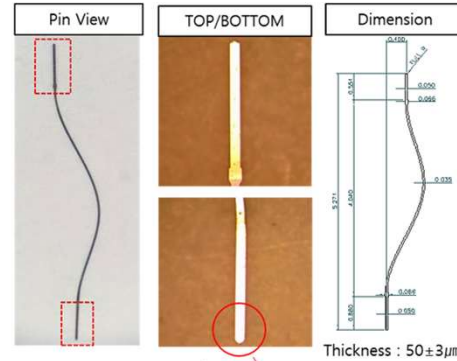
Thickness : $50 \pm 3 \mu\text{m}$

Leaf Membrane Pin



Thickness : $50 \pm 3 \mu\text{m}$

Point Pin



Thickness : $50 \pm 3 \mu\text{m}$

S Type Membrane Pin



MEMS PIN TYPE

FLAT



Tip Size : $50 \mu\text{m} \times 50 \mu\text{m}$

Material : High Conductive Composite Alloy

POINT



Tip Size : $10 \mu\text{m} \times 20 \mu\text{m}$
Tapered

Material : High Conductive Composite Alloy

Pitch	> 70um
Life Time	> 500K TD
Material	High Conductive Composite Alloy
Force	< 2g , Adjustable
Planarity	< 20um (Probe Head)
Alignment	< $\pm 10 \mu\text{m}$
Resistance	< 0.2 Ω
O/D	100um (Max 150)
Temp	-40 ~ 160
Probe Mark	< 30%

Lead Time

First Article : 5 ~ 7 Weeks

Repeat Order : 3 ~ 5 Weeks

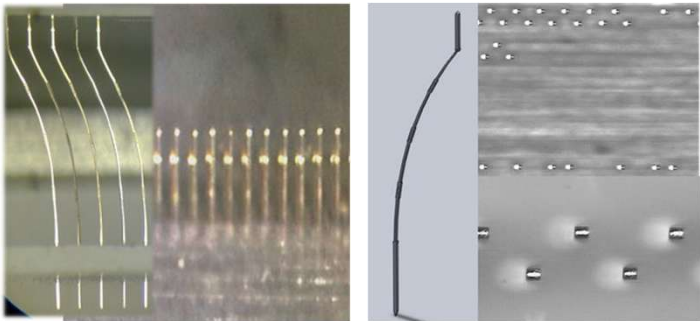
* Without Insert

CONFIDENTIAL

MEMS VERTICAL COBRA

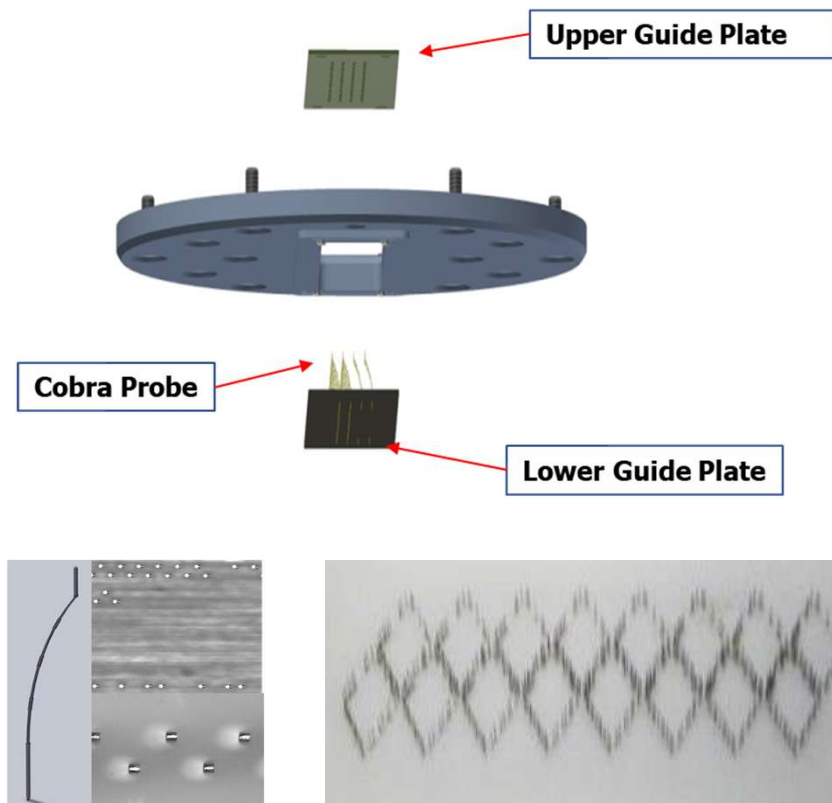
Over Drive 超速行驶	10 um	20 um	30 um	40 um	50 um	60um	70um
Gram Force 克氏力	1.28 gf	.53 gf	3.8 gf	5.05 gf	6.3 gf	7.58gf	8.85gf
Scrub [擦痕]	1.04 um	2.05 um	3.08 um	4.08 um	5.16 um	6.21um	7.25um

Cobra Probe	Tip Diameter	Tip Length	Max. Tip Length (after Probe Head Assembly)	Minimum Pitch (Linear array)	Remark. (Design)
Rhodeo6_1.5mil	38um	0.762mm	about 0.46mm	50um	Fix.
Rhodeo6_2mil	59um	1.0414mm	about 0.74mm	70um	Fix.
Rhodeo6_3mil	76um	1.626mm	about 1.12mm	90um	Fix.
P7_2mil	50um	0.950mm	about 0.65mm	60um	Fix.
P7_2.5mil	63um	1.829mm	about 1.33mm	75um	Fix.
P7_3mil	75um	1.625mm	about 1.12mm	85um	Fix.
P7_4mil	100um	2.160mm	about 1.5mm	120um	Fix.
Mems (Zedaon)	25um	0.508mm	about 0.3mm	35um	Customizable (Design by Zedaon)



MEMS VERTICAL COBRA

Vertical Cobra: 고밀도, 고정밀, 고신뢰성 테스트를 실현하기 위해 설계된 프로브



항목	내용
제품명	MEMS 탐침 핀헤드 (MEMS 探针针头)
주요 특징	더 작은 패드 크기 지원고주파저저항장수명
적용 분야	첨단 패키징 및 파인 피치(Fine Pitch) 제품 테스트에 적합

항목	내용
주요 테스트 대상	- DRAM / NAND / Flash 웨이퍼 테스트- CPU / GPU / SoC 등의 고집적 로직 디바이스- CIS (CMOS 이미지 센서) 테스트
테스트 환경 특징	- 다중 사이트 병렬 테스트 시 채널 간 간섭 최소화- 정밀 테스트 환경 제공
프로브(핀) 재질	- BeCu (베릴륨 구리)- Ni 합금- 텅스텐 등 전도성 합금
장착 구조	- Space Transformer 또는 Interposer 상단에 장착되어 상위 PCB로 신호 전달
기술적 장점	- 수직 배열 구조 채택으로 접촉 위치 정밀도 우수- 반복 접촉 내구성 우수

CONFIDENTIAL

PRODUCTS INFORMATION

-PMI 장비-

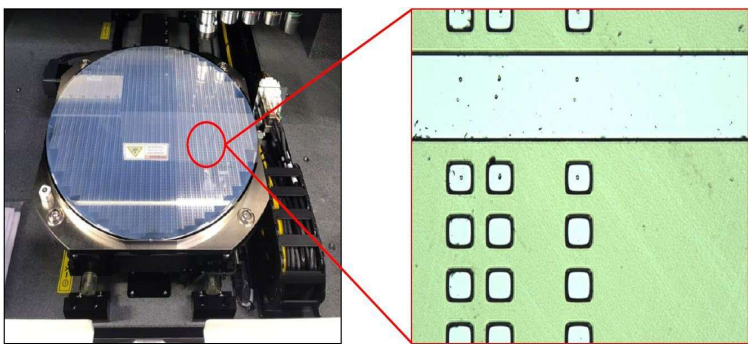
-장비제작서비스-

CONFIDENTIAL

PMI(Probe Mark Inspection)



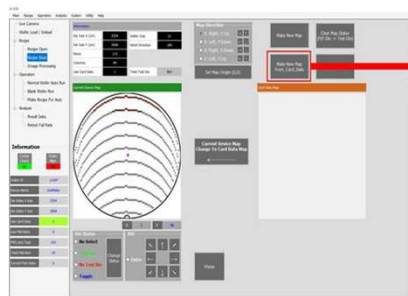
항목	내용
지원 웨이퍼 크기	8인치 및 12인치 웨이퍼 지원
기술 사양	고속/고정밀 스테이지(이송 장치) 기술 탑재
작동 편의성	- 조작이 간편하며 PMI 결과 데이터 생성 가능- 완료된 PMI 결과에 대한 추가 분석 가능
테스트 기능	- 실패 데이터 기반 재테스트 기능- 빈 웨이퍼(Blank Wafer)에 대한 PMI 수행 가능
옵션 기능	- 고객 맞춤형 옵션 설치 가능 예: 1포트/2포트 LPM, FFU, 웨이퍼 표면 검사용 비전 모듈 등
배율 지원	다양한 배율 구성 지원: 1X, 2X, 5X, 10X, 20X
데이터 백업	하드 디스크 이미지 기능을 통한 데이터 백업 지원
위치 지정 기능	지정된 PAD 위치로의 이동 기능 지원



Machine Name	WI-300 (*구 KI-300)				
Measurement Time (12inch/10,000Pin) (Except Image Capture)	≤15 min (Used Mid) ***There may be a difference in PMI time depending on the PAD shape/location.				
How to Measure	Area Confocal				
Precision	Pixel Size: 1um, Resolution: ≤1um				
Light	Standard				
High-speed focus	Standard				
Tool-to-tool correlation	Standard				
On-the-fly image capture	Standard (Mono)				
Whole wafer color image capture	Standard (Color)				
Turret Assembly	Used Linear Turret (4std.)				
Objective	1X(option)	2X	5X	10X	20X
FOV (mm x mm)	8.0*6.0	4.0*3.0	1.6*1.2	0.8*0.6	0.4*0.3

PMI(Probe Mark Inspection) 장비설정

※ 장비설정[Type1]



[Wafer Map 작성]

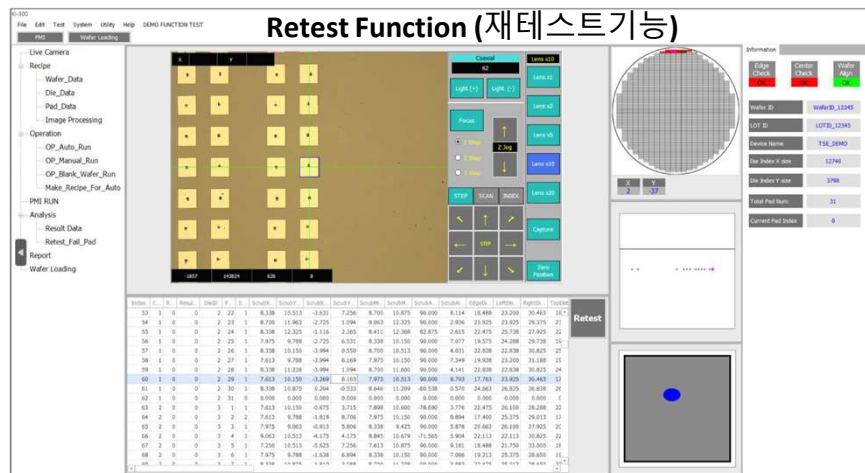
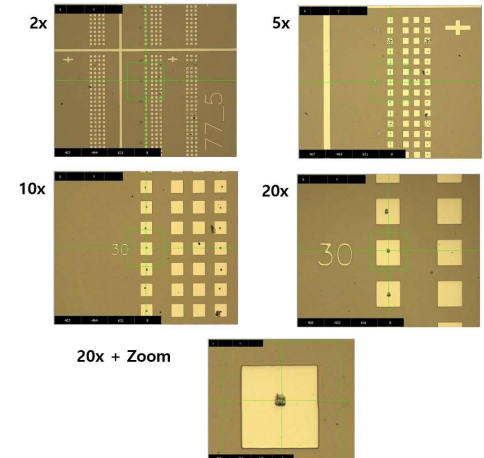
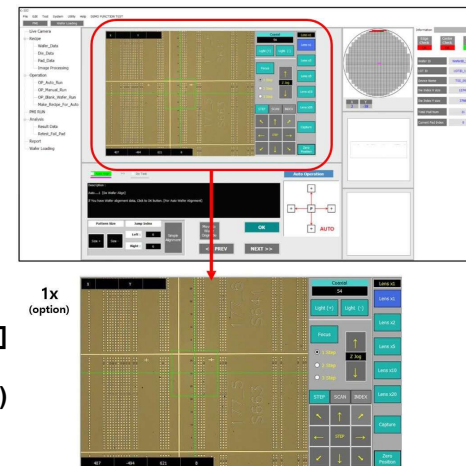
웨이퍼 맵(Live Vision 제공)을
통해 테스트/미테스트 칩(Die)을
설정하고, 패드 데이터를 생성

※ 장비설정[Type2]



[프로브 카드 데이터를 통해 웨이퍼 맵 생성]
프로브 카드 데이터 로드
(웨이퍼 맵 및 패드 데이터는 생성되지 않음)

비전 시스템 배율 조정



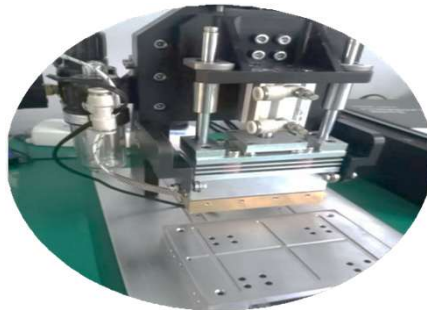
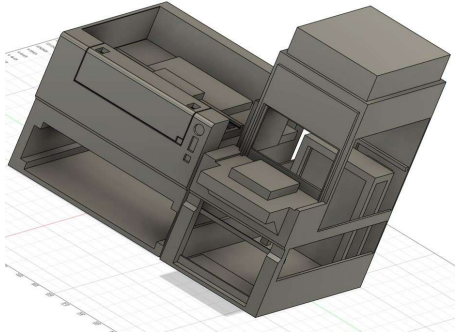
- Fail 결과의 전체 또는 선택된 패드를 온라인으로 재테스트
- 기존 데이터를 불러와 실제 웨이퍼와 비교 후 재테스트 수행

PMI(PROBE MARK INSPECTION)

장비비교

모델명		WI-300	Wafer Worx	NSX330
사진				
국가		대한민국	미국	미국
제작여부		생산	단종	생산
주요 기능	측정시간 (12"/10,000PAD 기준)	≤15분	≤10분	5 ~ 10분
	Accuracy	≤±1.0 μm	±1.0 μm	±1.0 μm
	측정방법	Area SCAN	Line Confocal	Line Confocal
	Wafer Size	200mm & 300mm	200mm & 300mm	200mm & 300mm
	None Pattern Wafer 가능여부	○	○	X
	Retest for Fail PMI	○	X	X

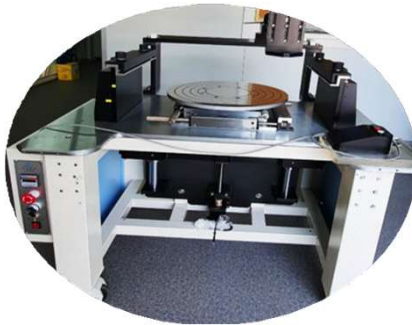
장비제작서비스(Machine Customer Service)



자동/수동ACF Bonder.



샌딩기



반자동 얼라인먼트 장비

장비제작서비스절차

01 장비컨셉논의

고객이 필요로 하는 장비의 성능, 기능, 목표를 이해하고 개념에 대한 논의를 진행합니다.

02 설계및수정작업

부품과 재료를 선정한 후, 2D 및 3D 설계도를 제작하고 고객과 확인 및 수정을 거칩니다.

03 장비모형제작

실제 장비를 제조하기 전에 3D 프린터로 장비의 모델을 사전 제작합니다. .

04 실제장비제작

실제 장비를 생산 및 제조합니다.

PRODUCTS INFORMATION

-Chiller장비-

- 패럴린 코팅장비-

CONFIDENTIAL

Chiller장비



1. 사용목적

- 테스트 환경 온도 제어

- 프로브 스테이션에서 테스트할 때, DUT(Device Under Test)의 정밀한 온도 제어 필요
- 칠러는 냉각 시스템으로 사용되어 고온/저온 테스트 시 온도 안정성 확보

- 써멀 척(Thermal Chuck) 냉각

- DUT는 써멀 척 위에 장착되어 테스트됨
- 칠러는 파이프를 통해 써멀 척과 연결되며, 냉각수를 순환시켜 열전달 및 방열 수행

- 테스트 데이터의 신뢰성 확보

- 약 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 의 온도 안정성 달성
- 테스트 결과의 정확도 및 반복성 확보

2. 작동원리

- 칠러 내부는 컴프레서(압축기), 콘덴서(응축기), 에바포레이터(증발기), 팽창밸브 등을 통해 냉매를 순환시킴
- 냉매는 써멀 척으로부터 열을 흡수해 외부로 전달
- 온도 컨트롤러로 설정 온도(예: -40°C ~ $+125^{\circ}\text{C}$)를 감지 및 유지

3. 적용사례

- WLCSP / 플립칩(Flip Chip) 등의 첨단 패키지 온도테스트
- 높은 신뢰성이 요구되는 자동차용 반도체 테스트
- 저온/상온/고온 등 다양한 온도 환경 테스트에서의 표준적인 온도 제어 솔루션

CHAGO Engineering이 개발한 다양한 “Chiller 개발 제품”이 준비되어 있으며, 고객의 요구에 따라 “맞춤형 개발”이 가능합니다.

Chiller장비



제품명	Iron-1(-100°C Cryo Chiller)
온도범위	-100°C이하
냉각능력	100W @ -95°C
냉각방식 /Option	공냉 냉동기식 / 이동식 Cold Head 포함
전기사양	1P, 220V, 60Hz (Breaker 10A)
사이즈	313(W) * 621(D) * 551(H)
기타	극저온 공정 특화 설비 / 협소한 장소 설치 가능



제품명	Iron-7(Wide Range Cryo Chiller)
온도범위	-55°C ~ +100°C
냉각능력	500W @ -55°C (3Lpm)
냉각방식/Brine	수냉 냉동기식 / HFE-7200
전기사양	3P, 220V, 60Hz (Breaker 30A)
사이즈	670(W) * 800(D) * 1548(H)
기타	광범위한 운영 온도



제품명	Iron-10(Multi Channel Cryo Chiller)
온도범위	-55°C ~ +25°C
냉각능력	500W @ -55°C * 3CH
냉각방식/Brine	수냉 냉동기식 / HFE-7200
전기사양	3P, 220V, 60Hz (Breaker 60A)
사이즈	600(W) * 950(D) * 1850(H)
기타	한대로 Main 설비 세대까지 운영 가능



제품명	Iron-10T(혼합형 Chiller)
온도범위	-80 ~ +40°C / 0 ~ +60°C / +30 ~ +150°C
냉각능력	6KW @ -60°C / 15KW @ 0°C / 20KW @ +60°C
냉각방식/Option	수냉 냉동기식, 열교환식
전기사양	3P, 220V, 50/60Hz (Breaker 200A)
사이즈	650(W) * 1050(D) * 1850(H)
기타	Ch1/2 냉동식, Ch3 열교환식

Chiller장비



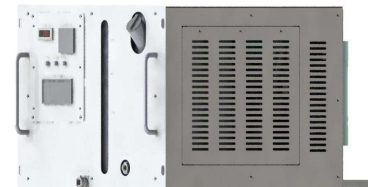
제품명	Thor-1(High Temp Heat Exchanger)
온도범위	+30°C ~ +130°C
냉각능력	1kW @ +125°C
냉각방식/Brine	수냉 열교환식 / HT-230
전기사양	3P, 220V, 60Hz (Breaker 15A)
사이즈	400(W) * 750(D) * 1184(H)
기타	고온 공정 운영, 유량 제어로 순간 부하 대응 가능



제품명	Thor-2(3kW Heat Exchanger)
온도범위	+30°C ±2°C
냉각능력	3kW @ +25°C (40Lpm)
냉각방식/Brine	수냉 열교환식 / DI Water
전기사양	3P, 220V, 50/60Hz (Breaker 10A)
사이즈	443(W) * 522.5(D) * 259.5(H)
기타	공간 사용 효율적 / 비저항 관리 가능



제품명	Thor-3(2.5kW Heat Exchanger)
온도범위	+30°C ±2°C
냉각능력	2.5kW @ +25°C (25Lpm)
냉각방식/Brine	수냉 열교환식 / DI Water
전기사양	3P, 220V, 60Hz (Breaker 10A)
사이즈	443(W) * 520.5(D) * 259.5(H)
기타	Rack 내



제품명	Thor-5(5kW Heat Exchanger)
온도범위	+20°C ~ +30°C
냉각능력	5KW @ +25°C (80Lpm)
냉각방식/Brine	수냉 열교환식 / DI Water
전기사양	구동부 3P, 380V, 60Hz / 제어부 1P, 220V, 60Hz
사이즈	485(W) * 800(D) * 360(H)
기타	공간 사용 효율적

Chiller장비



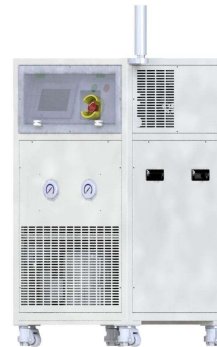
제품명	Thor-8D(Dual Heat Exchanger)
온도범위	+35°C ~ +200°C
냉각능력	5KW @ +60°C * 2CH (20Lpm)
냉각방식/Brine	수냉 열교환식
전기사양	3P, 220V, 50/60Hz (Breaker 75A)
사이즈	650(W) * 1000(D) * 1550(H)
기타	



제품명	Thor-10(10kW Heat Exchanger)
온도범위	+20°C ~ +30°C
냉각능력	10KW @ +25°C (80Lpm)
냉각방식/Brine	수냉 열교환식 / DI Water
전기사양	구동부 3P, 380V, 60Hz / 제어부 1P, 220V, 60Hz
사이즈	520(W) * 800(D) * 380(H)
기타	



제품명	Thor-25(13kW Dual Heat Exchanger)
온도범위	+20°C ~ +35°C
냉각능력	13KW @ +30°C * 2CH (30Lpm)
냉각방식/Brine	수냉 열교환식 / FL-300
전기사양	3P, 220V, 50/60Hz (Breaker 50A)
사이즈	600(W) * 900(D) * 1700(H)
기타	각 Channel 분배기 별도 운영으로 Multi 운영



제품명	Nos-1(Multi Channel Air Chiller)
온도범위	-30°C 이하
냉각능력	1kW @ -10°C
냉각방식/Brine	공냉 냉동기 / CDA (Air)
전기사양	1P, 220V, 60Hz (Breaker 10A)
사이즈	600(W) * 530(D) * 1080(H)
기타	Multi 운영 가능 설비

Chiller장비



제품명	Nos-2(2kW Rack Type Chiller)
온도범위	10°C ~ 35°C
냉각능력	2.0kW @ +25°C (10Lpm)
냉각방식/Brine	공냉 냉동기식 / DI Water
전기사양	3P, 220V, 50/60Hz (Breaker 20A)
사이즈	420(W) * 804(D) * 300(H)
기타	Rack Type 으로 사용 용이



제품명	Nos-3(Multi Channel Air Chiller)
온도범위	-5°C ~ +20°C
냉각능력	2.6kW @ +10°C (20Ch * 300Lpm)
냉각방식/Brine	공냉 냉동기식 / CDA
전기사양	1P, 220V, 60Hz (Breaker 30A)
사이즈	580(W) * 800(D) * 1580(H)
기타	내부 분배기로 10Ch 사용 (Valve 이용하여 개별 운영)



제품명	Nos-5(Multi Channel Air Chiller)
온도범위	-15°C ~ +10°C
냉각능력	5kW @ -10°C (20Ch * 300Lpm)
냉각방식/Brine	공냉 냉동기식 / CDA
전기사양	1P, 220V, 60Hz (Breaker 30A)
사이즈	480(W) * 994(D) * 1493(H)
기타	Multi 운영 가능 설비



제품명	Nos-10(10kW PCW Chiller)
온도범위	+15°C ~ +30°C
냉각능력	10kW @ +20°C (80Lpm)
냉각방식/Brine	공냉 냉동기식 / DI Water
전기사양	3P, 220V, 60Hz (Breaker 50A)
사이즈	700(W) * 780(D) * 1100(H)
기타	PCW 공급 설비 / 응축기 별도

Chiller장비



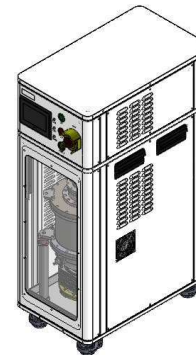
제품명	Hawk-1(전기 Chiller)
온도범위	사양협의
냉각능력	사양협의
냉각방식/Brine	수냉 냉동기식 / 협의
전기사양	사양협의
사이즈	사양협의
기타	펠티어소자사용



제품명	Hawk-6(Energy Saving)
온도범위	-15°C ~ +10°C
냉각능력	5KW @ -10°C
냉각방식/Brine	수냉 냉동기식 / EG+DI
전기사양	3P, 220V, 50/60Hz (Breaker 30A)
사이즈	680(W) * 850(D) * 1620(H)
기타	Hot-Gas를 활용한 Energy Saving Type / PCW Filter 적용



제품명	Hawk-5(Energy Saving)
온도범위	-15°C ~ +10°C
냉각능력	5KW @ -10°C
냉각방식/Brine	수냉 냉동기식 / EG+DI
전기사양	3P, 220V, 50/60Hz (Breaker 30A)
사이즈	480(W) * 994(D) * 1493(H)
기타	Hot-Gas를 활용한 Energy Saving Type



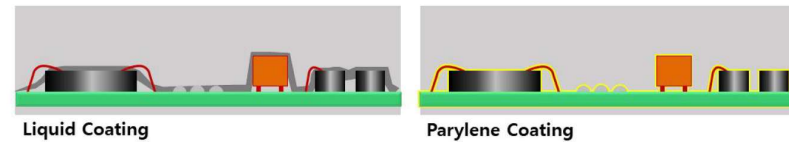
제품명	MARBLE-1.0(Cryo Engine)
온도범위	-50°C ~ +10°C
냉각능력	400W @ -40°C
냉각방식/Brine	수냉 Engine / Coolant
전기사양	1P, 220V, 50/60Hz (Breaker 15A)
사이즈	350(W) * 600(D) * 1040(H)
기타	Helium을 이용한 친환경 Non Freon System

패럴린 코팅 장비



❖ 패럴린 코팅 기술의 개요

- 패럴린(Parylene)은 분말 형태의 유기 단분자로서 열가소성 중합체들이 진공상태에서 기화되어 대상물 표면에 박막을 형성하는 무색, 투명한 유기소재임
- 패럴린의 상업화는 1990년대부터 본격적으로 이루어졌으며, 절연, 부식방지, 방수코팅, 분말 비산방지 등 각종 부품, 전자, 통신, 기계부품, 의료기기 등의 표면에 보호막 작용을 하는 균일 코팅기술로 관심을 받고 있음
- 패럴린은 기체 상태로 진공 증착되기 때문에 용액공정 코팅과 건조시 발생하는 **형태변형, 표면수축 등과 같은 문제를 해결**할 수 있음. 또한 기체상태의 표면증합이 일어나므로 **미세한 틈, 구조물 사이로 균일한 코팅이 가능**함



- 그러므로 bridging, thin-out, pinholes, puddling, run-off, sagging의 결함들이 근본적으로 해결되면, 코팅된 패럴린 박막은 진공, 상온에서 코팅이 이루어지므로 **열, 기계적인 stress, 박막에서 발생하는 응력에 의한 stress가 없음**

패럴린 코팅 장비



❖ 기계적 특성

- 패럴린 고분자 필름의 기계적 특성의 많은 부분은 기존 플라스틱류와 유사
- 일반적으로 숙성이나 열처리에 따른 결정화도의 증가는 파괴 elongation을 감소시키며 modulus와 strength를 증가시킴

패럴린의 기계적 특성

Property	N type	C type	D type
General			
Density, g/cm ³	1.110	1.289	1.418
Refractive index, n _D	1.561	1.639	1.669
Mechanical			
Tensile modulus, GPa	2.4	3.2	2.8
Tensile strength, MPa	45	70	75
Yield strength, MPa ^b	42	55	60
Elongation to break, %	30	200	10
Yield elongation, %	2.5	2.9	3
Rockwell hardness	R85	R80	
Coefficient of friction			
Static	0.25	0.29	0.35
Dynamic	0.25	0.29	0.31

❖ 열적 특성

- 패럴린 필름을 일정온도의 공기가 순환되는 오븐에서 노출시켰을 경우
- 불합격 기준을 tensile strength의 50% 감소되는 시기로 정의했을 때 N, C, D형 패럴린은 대기중에서 물리적 특성의 변화없이 각각 60°C, 80°C, 100°C 에서 10년동안 유지됨

패럴린의 열적 특성

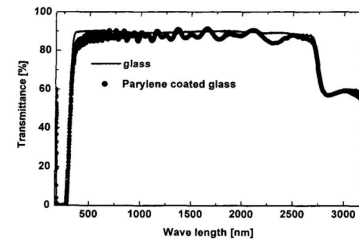
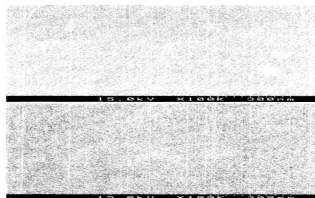
Property	N type	C type	D type
Thermal			
Melting point, °C	420	290	380
Tg, °C	13	13	13
Linear coefficient of expansion(25°C, ×10 ⁻³ , K ⁻¹)	6.9	3.5	
Heat capacity(25°C, J(g·°K))	1.3	1.0	
Thermal conductivity(25°C, W/(m·K))	0.12	0.082	

❖ 투과방지 및 광학, 표면 특성

- 현존하는 유기고분자 코팅막 중에서 투과방지 특성 가장 양호
- 필름과 코팅막은 가시광선 영역에서 투명하지만 자외선을 조사했을때 불투명
- 일반 glass와 패럴린이 코팅된 glass의 UV/VIS 측정 결과로서 약 90% 이상의 광투과도를 가지는 것을 알 수 있음
- 증착소재의 표면 형태 그대로 증착됨

패럴린의 투과방지 특성

Property	N type	C type	D type
Barrier			
Water absorption, %	<0.1	<0.1	<0.1
Water vapor transmission(37°C, g/(Pa·s·m))	0.0012	0.0004	0.0002
Gas permeability(25°C, mol/(Pa·s·m))			
N ₂	154	2.0	9.0
O ₂	784	14.4	64.0
CO ₂	429	15.4	26.0
H ₂ S	1590	26.0	2.9
SO ₂	3790	22.0	9.53
Cl ₂	148	0.7	1.1



❖ 전기적 특성

- 패럴린의 전기적 특성은 전자기기로의 응용에 있어 매우 우수함
- 유전상수 및 유전 손실이 낮으며 상온에서 물의 흡착에 대해서도 영향을 받지 않음
- 유전 강도 비교적 양호

패럴린의 전기적 특성

Property	N type	C type	D type
Electrical			
Dielectric constant			
60 Hz	2.65	3.15	2.84
1 kHz	2.65	3.10	2.82
1 MHz	2.65	2.95	2.80
Dissipation factor			
60 Hz	0.0002	0.020	0.004
1 kHz	0.0002	0.019	0.003
1 MHz	0.0006	0.013	0.002
Dielectric strength at 25 µm			
Short time, MV/m	275	220	215
Step-by-step, MV/m	235	185	
Volume resistivity(23°C, 50% RH, Ω)	1.4×10 ¹⁷	8.8×10 ¹⁵	2×10 ¹⁵

❖ 내화학성

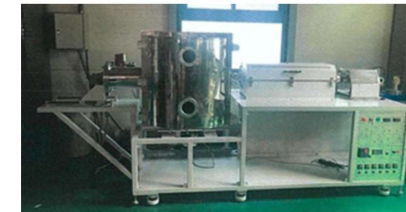
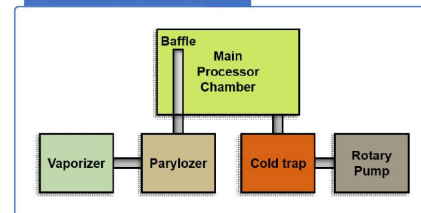
- 결정성 고분자의 녹는점 아래의 온도에서, 패럴린은 현존하는 모든 용제에 대한 저항성이 있음
- 패럴린 필름이 유기용제에 노출되어질 때, 유기용제가 비정질 상 부분으로 침투하여 약간의 swelling현상이 발생함

패럴린의 내화학성

Solvent	Volume change, %		
	N type	C type	D type
dichlorobenzene	0.2	3.0	1.8
mixed xylene	1.4	2.3	1.1
monochlorobenzene	1.1	1.5	1.5
2,4-pentanedione	0.6	1.2	1.4
trichloroethylene	0.5	0.8	0.8
acetone	0.3	0.9	0.4
pyridine	0.2	0.5	0.5
isopropyl alcohol	0.3	0.1	0.1
Freon	0.2	0.2	0.2
water, deionized	0.0	0.0	0.0

❖ 패럴린 코팅 매커니즘

패럴린 코팅 공정 구성도



- 증발기(Vaporizer)** : 80°C~175 °C 사이의 열을 가하여 패럴린 dimer 증발
- 패럴라이저(Parolyzer)** : 650°C~700°C 사이의 높은 열을 가해서 가스 형태의 패럴린 dimer를 monomer로 변환
- 증착챔버(Main Chamber)** : 상온 상태인 챔버 내부에서 패럴린이 polymer 형태로 피처리물 표면에 코팅
- 냉각장치(Cold Trap)** : -70°C~ -100°C 사이로 냉각된 극저온 보호관은 패럴린 코팅 공정중에 발생하는 패럴린 부산물 및 수분이 진공펌프 내부로 유입되지 않도록 극저온 보호관 표면에 응축
- 진공펌프(Vacuum Pump)** : 진공챔버와 연결된 모든 부분의 진공을 유지

CONFIDENTIAL

패럴린 코팅 장비

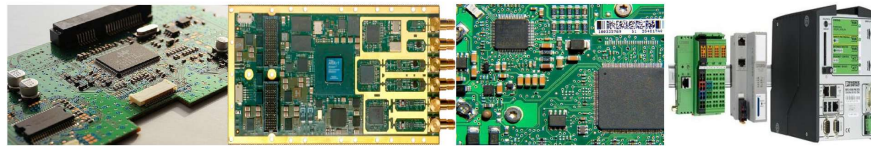
[1] 반도체 및 MEMS

❖ 패럴린 코팅 기능

- Pinhole 생성 없이 얇고 균일한 막을 생성하여 절연 기능을 수행함
- 금속과의 친화력이 좋으며 우수한 내열성과 열에 의한 팽창을 최소화할 수 있음
- 소수성, 내화학성, 온도 변화 안정성을 지님

❖ 패럴린 코팅 적용 가능한 물품

- 웨이퍼, 집적 회로(IC) 및 하이브리드 집적 회로(HIC)
- I/O card 그리고 PCI 모듈, Printed Circuit Board(PCB)
- 센서 및 RF 부품, PLCs



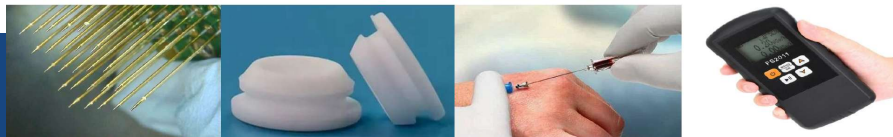
[3] 의료 및 바이오

❖ 패럴린 코팅 기능

- FDA 승인 받은 물질로써 인체에 삽입해도 무해함
- 수분, 화학 물질, 혈액, 증기 및 체액에 대하여 내성을 지님
- 코팅한 기구를 멸균 기기에 사용 및 건조 보관이 가능
- 실리콘 고무 및 기타 엘라스토머의 점착성 제거하고 윤활성을 부여하여 이물질 제거 용이함

❖ 패럴린 코팅 적용 가능한 물품

- 바늘, 의료용 외과 드릴, 약품 병, O-링, 실, 튜브
- 이식형 의료기기 (혈관 카테터, 캐놀러, 양물방출 스텐트 DES, RFID, 안구장치 등)
- 의료형 고주파 전류 발생 장치(ESU), 방사선 선량계, 호흡 장치(ventilator)



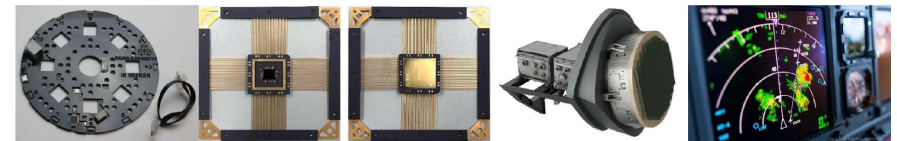
[2] 국방 및 항공

❖ 패럴린 코팅 기능

- 우수한 침투력과 투명하고 균일한 미세 박막 코팅으로 다양한 두께를 조절할 수 있음
- 금속과의 친화력이 좋으며 우수한 내열성과 열 팽창 계수 변화를 최소화할 수 있음
- 극한의 환경에 우수한 내구성, 방수/방진, 내화학성, 내식성, 절연 성능을 지님.
- MIL-I-46058C SPEC 코팅

❖ 패럴린 코팅 적용 가능한 물품

- 정밀유도무기체계 부품, 전투기 능동레이더 부품, IR Seeker (미사일유도장치) 등
- 우주발사체부품, 우주방사선 환경 소자, 고주파 소자 및 송수신 모듈
- Microelectromechanical systems (MEMs)
- 모터, 센서, 변환기, 휴대용 라디오, 항공전자계기



[4] LED

❖ 패럴린 코팅 기능

- LED 혹은 LED display 수명 혹은 방습에 대한 신뢰성을 높임

❖ 패럴린 코팅 적용 가능한 물품

- 전광판, 교통표지판, 자동차 전등, 비디오 화면 등



CONFIDENTIAL



GLOBAL

**SMART TECHNOLOGY
TRADING**

E-mail : taeug260@global-stt.com

H.P - 韩 : +82-10+5142-4671
中国 : +86 137 3680 5425

주소: 경기도 화성시 동탄첨단산업1로 51-9 B128호 (지하1층)

CONFIDENTIAL