



(주)마이크로포어

**Creating Shared Value through
Porous Ceramics Technology!**

회사 연혁 HISTORY

(주)마이크로포어는 반도체/디스플레이 部品素材의 국산화를 위해
세라믹 진공척, 백라이트 진공척, 비접촉이송유닛, 열처리장비 단열재, 반도체용 가스 필터,
양극재용 통기성 도가니 등의 상품화를 진행해오고 있습니다.
향후 국내 4차 산업혁명을 리드하는 部品素材산업의 메카로서
혁신 성장의 꿈을 실현시켜 나가도록 하겠습니다.

2000.	12.	(주)환경소재연구소 법인설립	2019.	03.	기업부설연구소 설립
		한양대학교 실험실 창업기업		05.	8세대 글래스 열처리 장비 단열재 납품
2001.	08.	(주)마이크로포어 법인명 변경		08.	부품소재전문기업 인증(산업통상자원부)
2006.	08.	연료전지용 세라믹폼 소재 개발	2020.	03.	통기성 경량 도가니 개발
2008.	01.	수소로용 고온 세라믹 단열재 납품		06.	기술평가 우수기업선정 TI-2
2010.	02.	VOC 및 포름알데히드 제거용 촉매필터 개발			산업통상자원부 소재부품기술 개발사업 선정
2013.	12.	집진 세라믹 필터 납품	2021.	12.	경기 화성 공장 확장 이전
2016.	10.	디스플레이 열처리 장비 단열재 개발	2022.	05.	국내 최초 투광 진공척 개발
2017.	09.	천안 아산 공장 가동		08.	투광 진공척 최초 납품 및 본격 생산
	12.	벤처기업인증(중소기업진흥공단)	2023.	05.	ITO필름 레이저 패터닝 대면적 진공척 납품 (1550 mm x 1950 mm)
			2023.	07.	S사 협력업체 등록
			2024.	03.	히터진공척 개발 및 납품 (S사)



다공성 세라믹 소재 기술혁신 기업

- ✓ 국내 유일의 다공성 세라믹 전문 기업
- ✓ 세라믹 진공척 · 백라이트 진공척 · 비접촉 부상유닛 · 열처리장비 단열재 · 반도체용 가스 필터 등

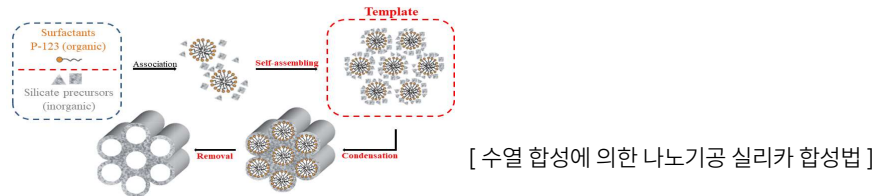
세라믹 내부 기공 형성 기술

□ 나노 기공 (Nano pore, < 30 nm)

10nm(100Å)이하의 micropore는 계면활성제 자기조립(self-assembling) 반응법 (그림 참조)으로 제조합니다.

예를 들면 나노기공 실리카의 경우, 용액내 실리케이트 이온과 계면활성제 자기조립반응에 의해 형성된 주형(template)을 열처리하여 계면활성제가 차지하던 공간을 기공으로 만드는 방법입니다(수열합성법).

이 구간의 나노기공물질은 분리막, 나노촉매로 활용됩니다.



□ 메조 기공 (Mesopore, < 30 μm)

이 구간의 기공은 세라믹내부 가연성물질의 연소 또는 입자간의 충전 공극을 활용한 소결법으로 제조할 수 있습니다.

마이크로포어 진공척 제품군은 투과율(permeability)이 높으며 7 ~ 15 μm의 기공크기를 갖고 있습니다.

세라믹 필터의 표면의 여과막 기공도 이 영역에 포함됩니다.

□ 매크로 기공 (Macro pore, < 300 μm)

마이크로포어 독자적인 슬러리 발포기술을 이용하여 제조합니다. 즉 분산슬러리 내부에 외부공기를 유입시켜 형성된 미세 기포(tiny bubble)가 제품의 기공으로 남게됩니다. 다공성세라믹의 경우 내부기공이 차지하는 공간은 고체부분에 비하여 열전도성(thermal conduction) 매우 낮게 때문에 단열성을 갖게됩니다.

마이크로포어 제품군 가운데 열처리장비 단열재 및 반도체용 가스 필터 지지층 기공은 이 영역에 속합니다.

기공 크기에 따른 제품 분류

제 품	기공 사진	기공 크기	적용 분야	참 고
<ul style="list-style-type: none"> • 나노 촉매 • 분리막 		나노 기공 (2-30 nm)	<ul style="list-style-type: none"> • 촉매 지지체 • 이차전지 분리막 	카달로그 13 p
<ul style="list-style-type: none"> • 백라이트 진공척 • 세라믹 진공척 • 비접촉 부상유닛 		메조포어 (7 - 15 μm)	<ul style="list-style-type: none"> • 반도체/PCB 검사장비 • 레이저 가공장비 • OLED, glass 이송장비 • 반도체 가스 필터 	카달로그 4 - 7 p
<ul style="list-style-type: none"> • 열처리장비용 단열재 • 반도체용 가스필터 • 양극재 제조용 도가니 		매크로 기공 (30 - 120 μm)	<ul style="list-style-type: none"> • 디스플레이 열처리 장비 • NOX, SOX 분진 제거 • 양극재 제조용 도가니 	카달로그 8 - 12 p

범용 세라믹 진공척

Pore TechGen

Ceramic Vacuum Chuck

기존의 금속 흡착판을 미세 기공을 갖는 다공성 세라믹으로 대체한 진공척 제품입니다. 타사의 제품과 비교하여 투과율이 매우 높으며 균일한 부착력을 갖는 특징이 있습니다. 또한 500 mm × 500 mm 이상의 대면적으로 제작이 가능하며 광투과 진공척, 열충격 진공척 등 특수 진공척도 제작하고 있습니다.

제품 특징

- 마이크로포어 고유 성형 기술로 650 x 650 이상의 대면적 원판 제작 가능
- 대면적 패드의 균일한 본딩으로 4,000×3,500 이상 제작 가능
- 전면에 걸친 균일한 부착력 뿐만 아니라 부착 시 부분 왜곡이 없음
- 적절한 표면저항 값의 소재 선택으로 공정 중 정전기 발생이 없음
- White 색상의 경우 레이저 光에 강하며 파괴인성이 높은 세라믹 패드도 제조 가능

적용 분야

- 웨이퍼, 필름 자동 검사장비
- 폴리싱, 프린팅, 세정 등 가공 장비
- 보호필름 탈부착 장비
- 레이저 커팅 장비



주요 사양

Specifications		Value	Unit	Remark
Ceramic pad Properties	Bulk density	2.0	[g/cm ³]	Primary material : Alumina
	Bending strength	86	[MPa]	
	Surface resistance	10 ⁶ ~ 10 ⁹	[Ω/sq]	
	Surface roughness	1 ~ 2	[μm]	Ra 기준
	Surface hardness	> 95	[HS]	
	Pore size	5 ~ 15	[μm]	
	Porosity	45 ~ 47	[%]	
	Color	Black, White	[-]	

투광 진공척

PoreTechVision

Back Light Vacuum Chuck

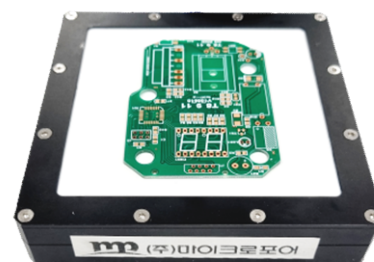
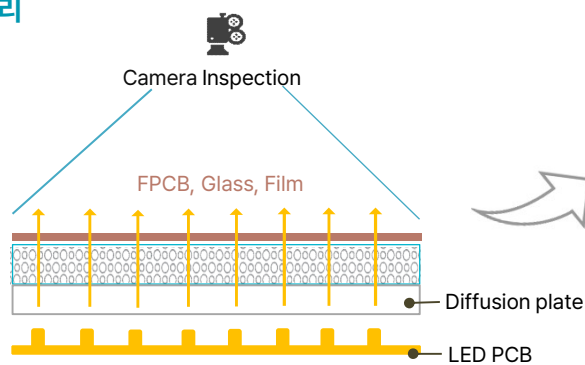
투광 진공척은 국내 최초 개발된 새로운 형태의 세라믹 진공척입니다.

광투과 기능과 흡착 기능을 동시에 갖는 진공척으로 투명 필름, 글래스, PCB 검사 장비 및 얼라인먼트 장비에 적용되는 부품 모듈입니다.

제품 특징

- 10% 수준의 높은 광투과 특성을 가짐
- 백라이트 확산 효과와 기체 투과 효과를 동시에 갖는 국내 유일의 제품
- 특수 폴리싱 가공된 표면 거칠기 관리를 통해 흡착물의 스크래치 방지
- 균일한 기공 분포로 안정된 전면 부착력, 부분 부착 가능

제품 원리



[PCB 검사용 투광 진공척]

적용 분야

- PCB의 via hole 검사장비
- Vision을 통한 Edge 검사장비

주요 사양

Specifications		Value	Unit	Remark
Light transmittance		> 10	[%]	3t
Ceramic pad Properties	Bulk density	1.5 ~ 2.0	[g/cm ³]	
	Bending strength	32	[MPa]	
	Surface roughness	< 3	[μm]	Ra 기준
	Pore size	7 ~ 15	[μm]	
	Porosity	40 ~ 50	[%]	
	Color	White	[-]	

히터 진공척

PoreTechHeater

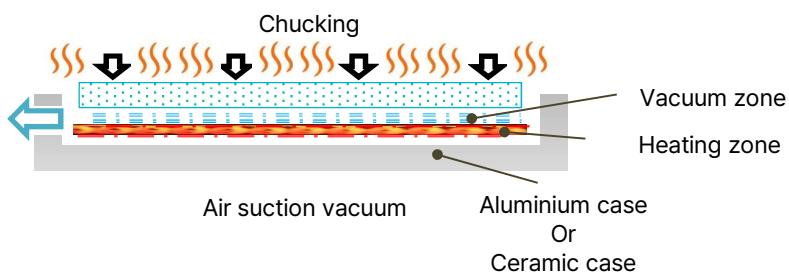
Ceramic heater vacuum chuck

국내 최초 개발된 새로운 형태의 히터 매립형 세라믹 진공척입니다.
450°C 고온向 저열팽창 특수 세라믹 패드 (Pore TechHeater)를 자체 적용함으로써 300°C 열풍온도를 견뎌낼 수 있는 진공척입니다

제품 특징

- 450°C 이상 에서 사용 가능한 저열팽창 특수 세라믹 패드 적용
- 온도산포를 고려한 설계방법으로 $\pm 2.5^{\circ}\text{C}$ 의 균일한 온도편차
- 균일한 기공 분포로 안정된 전면 부착력, 부분 부착 가능

제품 원리



적용 분야

- PCB 기판에 Chip / MLCC 등을 Soldering 하는 공정
- 히터 열을 이용하여 우레탄 본딩으로 필름을 접착하는 공정

주요 사양

- 120°C 승온시 소비전력량 : $2\text{W} / \text{cm}^2$
ex) 280x120 히터진공척의 전력량 : 약 750W
- 승온속도 : 설정 가능 (협의)
- 승온시 구간 유지시간 : 설정 가능 (협의)
- 사용전압 : 220V

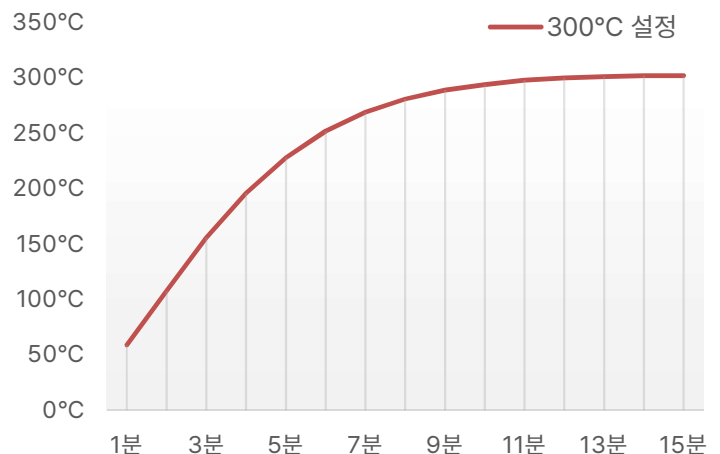


그림 : 히터진공척의 승온속도(설계에따라 조정가능)

에어 부상 스테이지

Pore TechGen

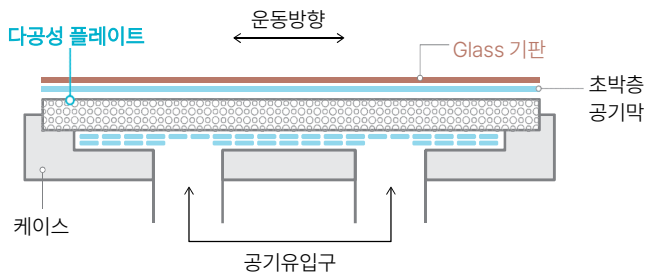
Air Floating Stage

다공성 세라믹을 이용한 에어 부상 스테이지는 사용 용도에 맞춘 재질 및 형태로 제작이 가능합니다. 특히 피 부상물의 무게에 맞추어 기공 구조를 제어함으로써 내부 공기압, 유량, 부상 거리 등의 조정이 가능하고 부상물의 위치를 카메라로 확인 하여 에어를 열어주는 자동 제어 시스템까지도 제작이 가능합니다. 또한 소결 세라믹 소재를 베이스로 하기 때문에 카본 소재 등을 사용하여 기존 제품 대비 비산 미세 입자가 발생하지 않는 특징을 갖습니다.

제품 특징

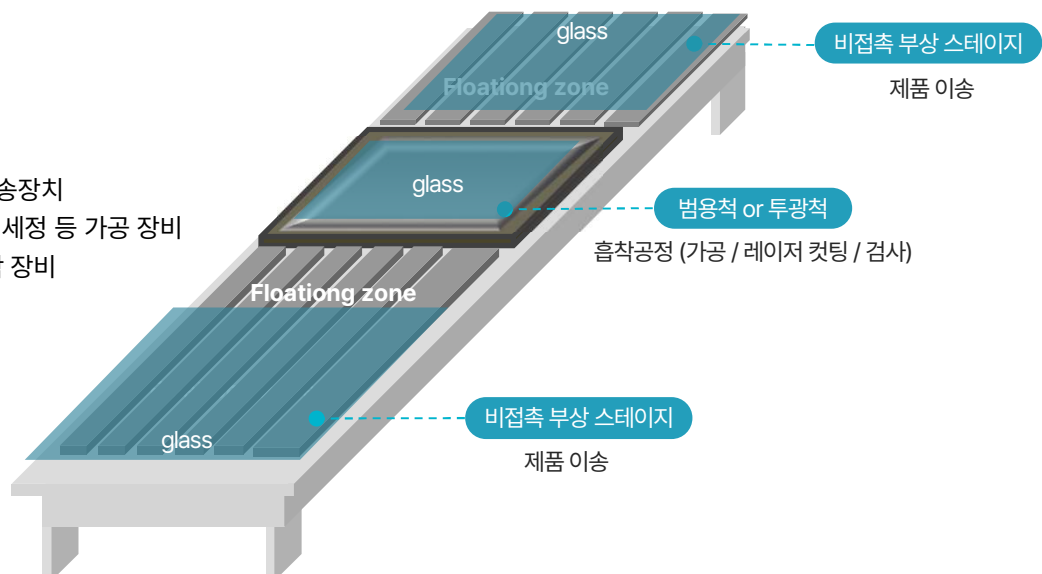
- 사용 용도에 맞춘 재질 및 형태 선택 가능
- 에어 부상을 통해 비접촉 이동 가능
- 카메라와 컴퓨터 프로그램을 이용한 자동 제어시스템 적용 가능
- Glass, film 이송 - 가공 - 검사장비 시스템으로 대응 가능

제품 원리



적용 분야

- 웨이퍼, 필름 이송장치
- 폴리싱, 프린팅, 세정 등 가공 장비
- 보호필름 탈부착 장비



부상유닛 모식도

세라믹폼 3H_x

3H_x는 국내에서 유일하게 개발된 세라믹폼 기반의 다공성 세라믹을 말합니다.

3H_x는 각종 세라믹 가능할 뿐 아니라 내부 기공 구조가 균일하며 내구성이 높아

열처리장비용 단열재, 반도체용 가스 필터, 양극재 제조용 통기성 도가니, 촉매 담체 등 다양한 분야에 응용되고 있습니다.

3H_x 제품 네이밍 예

3H_s, 400k
3H-Cellite 주원료 벌크 밀도

주원료 약자

S Silica (SiO₂)

A Alumina (Al₂O₃)

C Silicon Carbide (SiC)

M Mullite (3Al₂O₃·2SiO₂)

Z Zirconia (ZrO₂)

3H_x Series

3H_x 제품은 실리카, 물라이트, 알루미나, 지르코니아 등 다양한 무기물질을 원료로 하여 제작됩니다.

또한 기공률, 기공 크기, 기공 형태 등 기공 구조(Pore structure)를 조절하여 고객의 니즈에 부합하는

제품을 제조하고 있습니다.

세라믹폼 3H_x의 적용범위 * X = S / A / C / M / Z

Model	Chemical formula	Application	Max. applicable temp.	Bulk density❖	Porosity
3H _S	SiO ₂	Ceramic insulation	1,200 °C	300k	90%
				400k	85%
				500k	80%
				600k	75%
				700k	70%
3H _M	3Al ₂ O ₃ ·2SiO ₂	Crucible, Sagger	1,600 °C	500k	85%
				600k	80%
				800k	75%
				1,000k	70%
3H _A	Al ₂ O ₃	High temp. insulation, Ceramic vacuum chuck	1,800 °C	700k	85%
				800k	80%
				1,000k	75%
				1,300k	70%
3H _C	SiC	Parts material for semiconductor	2,000 °C	500k	85%
				600k	80%
				800k	75%
				1,000k	70%
3H _Z	ZrO ₂	Ultra high temp. insulation	2,200 °C	1,000k	85%
				1,100k	80%
				1,400k	75%

❖ 400k refers to 0.4 g/cm³, 500k refers to 0.5 g/cm³. (100k = 0.1 g/cm³)

열처리장비 단열재 3H_s / 3H_A

Insulation for heat treatment equipment

세라믹폼 단열재의 기공률은 최대 90 %이며, 3H_s의 경우 열전도율은 200°C~800 °C 범위에서 0.06~0.17 W/mK로 높은 단열 효과를 나타냅니다. 특히 파티클 발생이 없어 정밀 소재 생산 공정에 활용할 수 있습니다.

제품 특징

- 3H_s 단열재는 고객이 원하는 기공 구조에 맞추어 제작 가능
- 단열재의 밀도에 따라 3H_s,200k / 3H_s,400k / 3H_s,600k / 3H_s,800k 등의 제품군으로 분류 (1,000k = 1 g/cm³)
- 제품의 기공률이 높을수록 열 매개체인 고체 부분이 적어 단열 효과가 뛰어남
- 고온용 세라믹폼 제품군으로 3H_A를 제작하고 있음

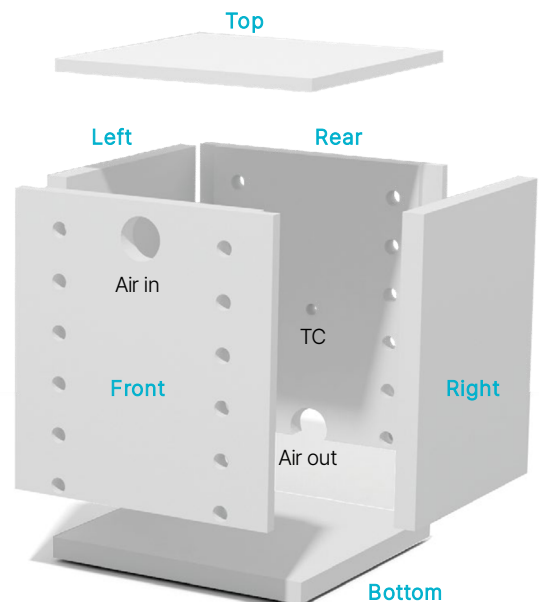
적용 분야

- 디스플레이 열처리 장비
- 반도체 열처리 장비
- 고온 진공로

3H_s 특성

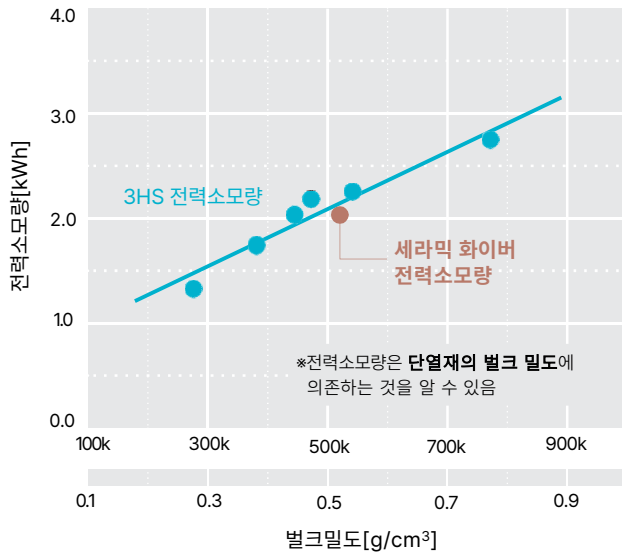
Total porosity	35 - 90 %
Bulk density ^①	200k - 800k
Pore shape	Spherical
Pore size	30 ~ 70 μm
Bending strength ^②	12 Mpa
Shore hardness (D) ^②	75
Thermal conductivity (400°C) ^②	0.13 W/mK
Thermal expansion (200°C~600°C) ^②	2.5 μm/m·°C

① 1,000k = 1.0 g/cm³ ② 3H_s,400k 기준



[시험로 단열재 구성]

단열 특성



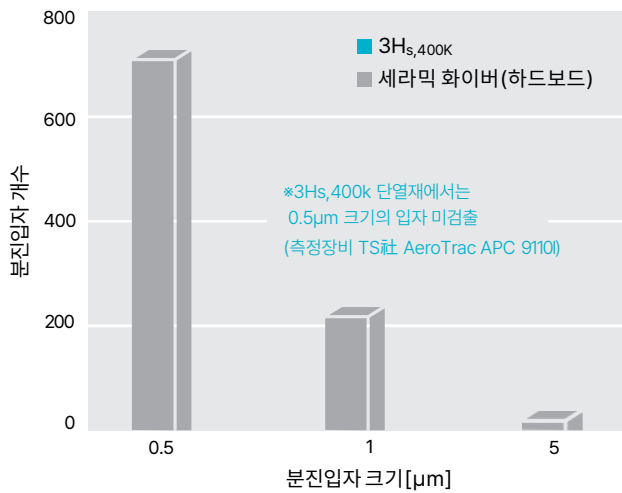
타사 단열재와 비교

구분	세라믹폼 3HS	글래스 세라믹 N11	세라믹 화이버
단열성 ^①	◎	×	◎
분진발생 ^②	◎	◎	×
굽힘강도	○	◎	○
가공성 ^③	◎	×	○
표면거칠기 ^④	○	◎	×
표면경도	○	◎	○

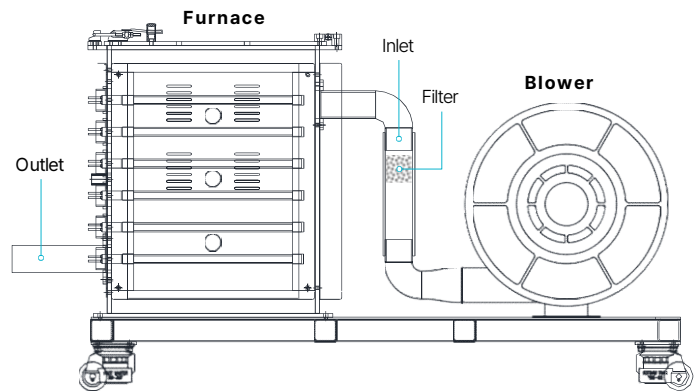
- ① 전력량 비교 그래프 참조 ② 분진 발생량 비교 그래프 참조
③ 형상 가공 정도 ④ 표면의 매끄러운 정도

분진 발생량

[세라믹 화이버와의 분진 발생량 비교]



[전력량/분진 발생량 측정장치]



- Inlet gas와 Outlet gas의 particle 개수를 detect하여 그 차이로부터 단열재에 의한 분진 발생량 측정
- Inlet gas 앞단에서 H12의 필터 사용 (0.5μm 이상의 입자 99.5% 이상 차단)



반도체용 가스 필터 3H_A

Gas filters for semiconductors

폐사의 세라믹 가스 필터는 기존 섬유상 필터나 입자상 필터에 비해 역세 (Back washing) 능력이 우수할 뿐만 아니라, 유체 투과 특성이 뛰어납니다. 원료는 99.9 %의 고순도 알루미나를 사용하고 있으며 1,630 °C 이상의 고온 소성 공정을 거치기 때문에 내화학적, 내구성이 우수합니다. 디스크, 튜브 등 다양한 형상으로 제작 가능합니다.

제품 특징

- 고순도 알루미나 (Al_2O_3 99.9 %)
- 투과율
 - 지지층 $900 \sim 1,000 \times 10^{-3} \text{ m}^2$
 - 표면여과막 $200 \times 10^{-13} \text{ m}^2$

적용 분야

- 반도체용 가스 필터
- 미세 분진 필터
- NOX / SOX 제거용 필터



양극재용 통기성 도가니 3H_M

Permeable crucible for anode materials

물라이트 세라믹폼(Mullite Ceramic Foam)으로 제조된 통기성 도가니입니다.
세라믹폼의 경량성으로 인해 열충격에 강하고 고온 조건에서 사용 가능하며
통기성 및 내식성이 뛰어난 특징을 가지고 있습니다.

제품 특징

- 반응성이 낮은 원료로 제작되어 항내식성이 뛰어남
- 통기성이 높아 용기 내부 반응물까지 처리 가능
- 적치 시 무게 부하를 줄여줌으로써 한 번에 많은 양의 작업물 처리 가능
- 열 충격에 강한 소재를 사용하여 고온 조건에서 사용 가능

적용 분야

- 이차 전지용 내화갑/도가니
- 경량 통기성 내화갑/도가니



촉매 담체 3H_A

Catalyst support

수십 μm 의 기공을 갖는 세라믹폼 지지체 (1차 촉매 담체)에 수 nm 기공의 메조포러스 실리카 (2차 촉매 담체)로 표면 처리 하였습니다.

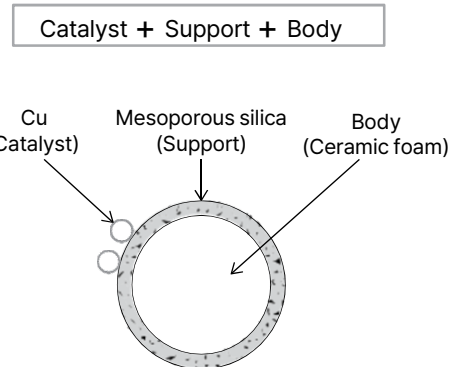
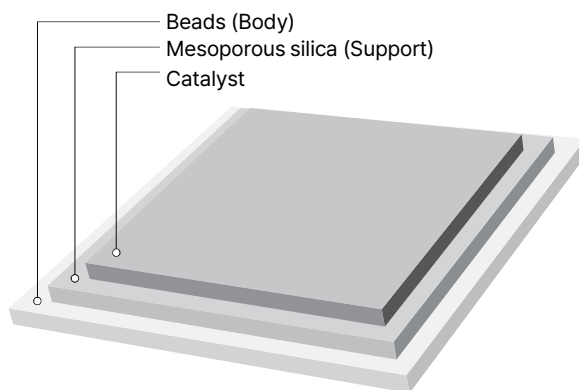
따라서 비표면적이 매우 높으며 수 nm의 나노촉매를 담지할 수 있습니다.

제품 특징

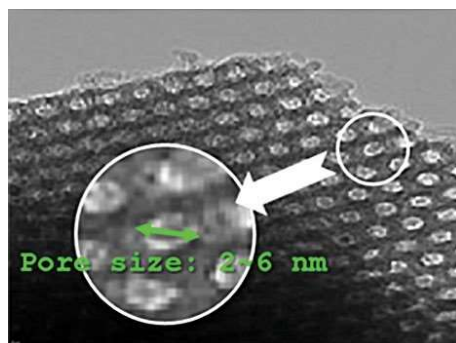
- 독자적인 성형기술로 제작한 고기공율의 비드형태 촉매 담체
- 2 ~ 6 nm 메조포러스 실리카 촉매 담체
- 비표면적 : 400~800m²/g (질소가스 흡착법 적용)

적용 분야

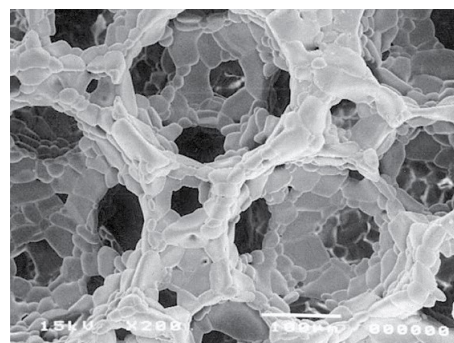
- 은나노, 광촉매 TiO₂ 촉매 담체 (대기 정화, 음용수 처리)
- 촉매 담체 (화학, 에너지)
- 바이오 필터 (폐수, 폐기물)



[메조포러스 촉매 지지체 모식도]



[Support-Mesoporous silica]



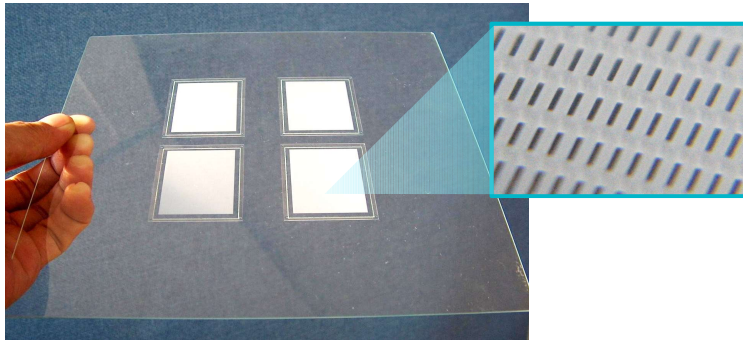
[Body-Ceramic foam]

기술연구소 Research and development center

I (주)마이크로포어 유망 기술 Potential Technology for Micropore., Ltd.

□ 네거티브 광감응 유리 소재 합성 및 응용 기술

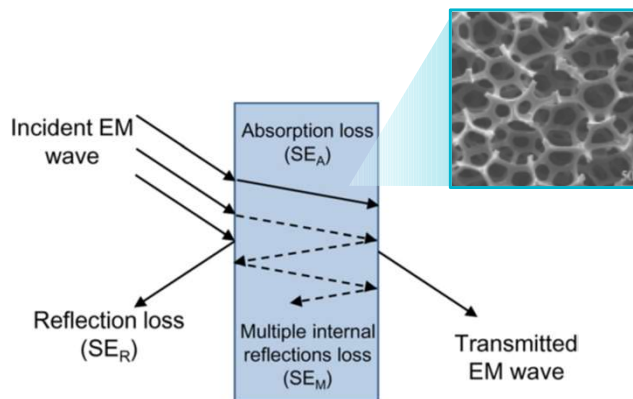
Etching technology using photosensitive glass



[유리 + 적층체 (선폭 30 μm 새도우 마스크)]

□ 세라믹폼을 활용한 전자파 차폐재 개발

Development of electromagnetic shielding materials using ceramic foam



[전자파 차폐재 메커니즘]

□ 6G 통신용 초고주파 저손실 다공성 기판소재 개발

Development of porous package substrate of low loss- high frequency for 6G communication

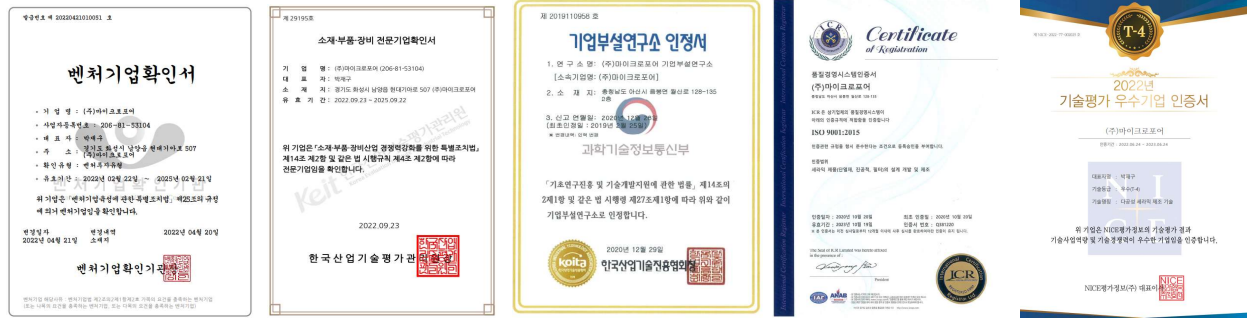
□ 2차전지 양극활물질 합성용 내화감 개발

Development of sagger for synthesizing cathode active material of secondary cell

□ 페리튬 2차전지로부터 유가금속 회수

Recovery of precious metal from waste-lithium ion battery

CERTIFICATE



벤처기업 확인서

소재부품장비전문기업 확인서

기업부설연구소 인정서

ISO9001 인증서

기술평가우수기업인증서

특허

- 세라믹 폼의 제조방법 [10-2400768]
- 세라믹 폼 및 그 제조방법 [10-2255668]
- 세라믹 폼 [10-2456933]
- 이중에멀전법을 이용한 다공성 세라믹 펠렛의 제조방법 [10-0005380]
- 집진용 다공성 세라믹 여과재의 제조방법 [10-0005381]
- 광학검사장치 [10-2022-0065633]
- 무분진 단열재 및 이의 제조방법 [10-2021-0120334]

Research Paper

Control of pore size in ceramic foams: influence of surfactant concentration.
2009, Materials Chemistry and Physics, 113(1), 441-444.

Preparation of sizable and uniform-sized spherical ceramic foams: drop-in-oil and agar gelation.
2011, Journal of the American Ceramic Society, 94(9), 2742-2745.

Fabrication and characterization of macroporous flyash ceramic pellets.
2011, Materials characterization, 62(9), 817-824.

Millimeter-sized spherical ion-sieve foams with hierarchical pore structure for recovery of lithium from seawater.
2012, Chemical engineering journal, 210, 482-489.



공장 설비 Equipments

(주)마이크로포어는 성형, 건조, 소성, 그리고 가공에 이르는 전 세라믹 제품 생산 공정을 자체적으로 처리합니다. 이렇게 전 공정을 자체 시설 내에서 소화하고 외주 용역을 최소화함으로써 생산 원가 절감, 품질 관리, 고객 니즈에 대한 발빠른 대응 등이 가능하도록 하고 있습니다.

| 주요 설비 일람

- 성형실: 분산/혼합장치, 발포장치 등
- 항온항습실: 100 m² 규모 3개 실
- 소성실: 1,400°C SiC로 (3루베 2대, 2루베 2대,,), 1,600°C 고온로 (1루베 1대, 0.3루베 1대)
- 가공실: 평면연마기 3대, 성형연삭기 2대, CNC 가공기 1대



혼합 분산장치



각종 성형장치



중고온 전기로

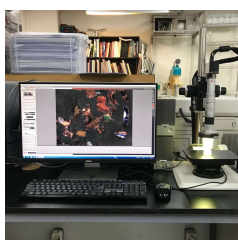


CNC 평면연삭기, MCT



화상해석장치, 평면도 측정기

세라믹 소재의 평가를 위해 입도분석기, 밀도분석기, 비표면적측정기, 열중량분석기, 강도측정기, 화상해석장치 등 여러 장비를 활용하고 있습니다.



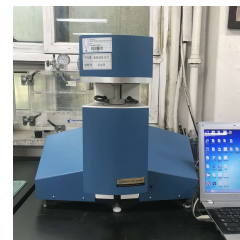
(a) 전자현미경



(b) 입도분석기



(c) 비표면적측정기



(d) 열중량분석기



(e) 밀도분석기

[주요 장비 사진]

(주)마이크로포어는 4차 산업혁명의 기저가 되는
부품소재의 국산화를 실현하기 위해 설립된
기술 특화 벤처기업입니다.
지난 20여 년 동안 대학 연구실에서 개발해 온
기공소재 제조기술을 바탕으로
세라믹 진공척, 백라이트 진공척, 비접촉 이송 유닛,
반도체/디스플레이 열처리 장비 단열재,
반도체용 가스 필터, 통기성 내화갑 및 촉매 담체
등을 제조하고 있습니다.

**향후 국내 세라믹 부품소재 산업의 메카로서
혁신 성장의 The Engine of Korea의
꿈을 실현시키고자 합니다.**



(주)마이크로포어

📍 경기도 화성시 남양읍 현대기아로 507

☎ 031-357-9656

📠 031-357-9657

✉ sales@micropore.co.kr

🏠 www.micropore.co.kr