

바이오 분야

초임계 추출 시스템

초임계 나노입자 제조 시스템

초고압 가공처리 시스템

초고압 분산 시스템



Contents

일신오토클레이브 회사 소개	03
일신오토클레이브 사업분야 & 바이오분야 소개	04
초임계 추출 시스템 Supercritical Carbon Dioxide Extraction System	05
초임계 나노입자 시스템 Supercritical Dioxide Particle Formation System	10
초고압 가공처리 시스템 High Pressure Press System	15
초고압 분산 시스템 High Pressure Homogenizer	19



주요 인증



대표 브랜드 **suflux®**

Suflux는 고온/고압의 유체의 흐름과 제어를 완벽하게 수행하는 부품들의 브랜드입니다.

Suflux는 Super + Flux 의 합성어로 “굉장히 좋은, 대단한 + 끊임없는 변화, 흐름” 의 사전적인 의미를 가지고 있으며, 고품질의 제품으로 완벽한 제어가 가능하다는 의미를 담고 있습니다. 또한, 지속적인 연구를 통해 혁신적인 제품 개발을 하고자 하는 의지를 표현한 일신오토클레이브의 대표 브랜드입니다.

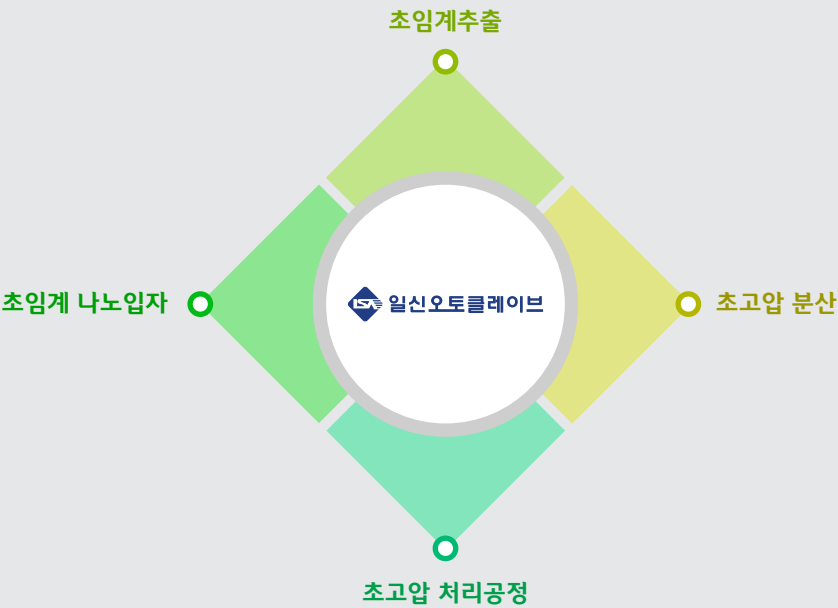
바이오	식품, 의약, 제약 및 화장품 등에 적용가능한 기술로 설비 및 엔지니어링 서비스
화학/재료	수열합성, 중합합성, 촉매반응, 부식시험 등의 화학 관련 설비 및 엔지니어링 서비스
디스플레이/반도체	모바일, 터치폰, 터치패널, PDP 등의 디스플레이 제작 공정 관련 설비 및 엔지니어링 서비스 초임계 및 압력을 이용한 설비로 반도체 공정분야 적용
플랜트 및 원자력	대형 반응기 및 시스템 등 플랜트 설비의 전반적인 공정 기술 원자력 관련 특수 설비 엔지니어링 서비스

바이오

바이오 산업은 생명공학기술을 중심으로 신기술과의 융합을 통해 생성되는 신산업과 함께 의약, 화학, 전자, 에너지, 농업, 식품 등 다양한 산업부분에서 생명공학기술의 접목을 통해 창출되는 새로운 개념의 산업들을 포함합니다.

최근에는 생물체의 기능과 정보를 활용하여 다양한 유용물질을 상업화할 수 있는 산업군으로 확대되고 있어 생명공학 기술혁신이 의약 뿐 아니라 에너지 자원에 이르는 다양한 산업분야에 영향을 미치고 있습니다.

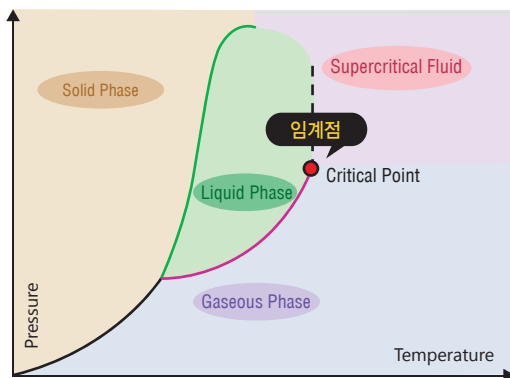
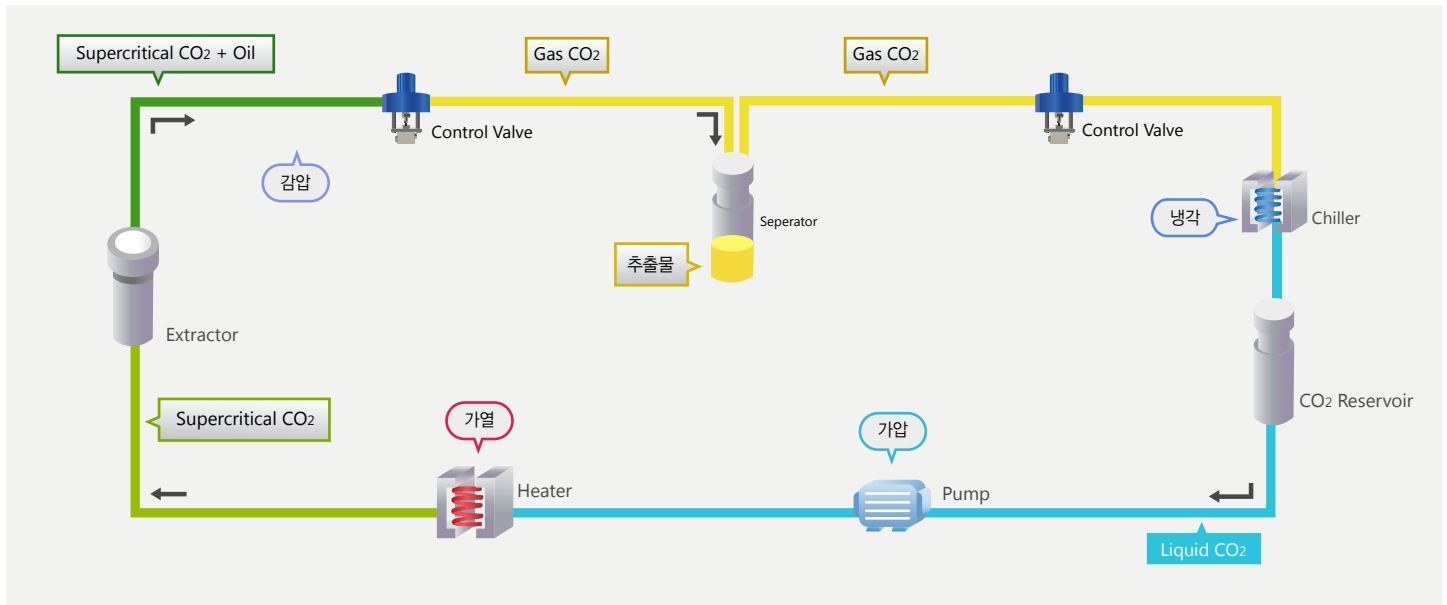
21세기 이후 기술적, 산업적 파급효과를 가장 크게 나타낼 것으로 주목받고 있는 고부가가치 산업으로서, 경제적 효과와 함께 사회/문화에 대한 비경제적 효과 역시 매우 클 것으로 전망되고 있습니다.



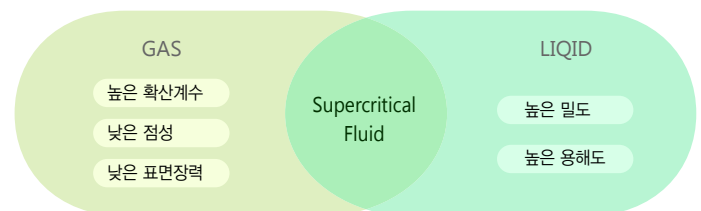
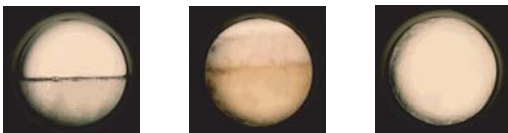
초임계 추출 시스템 Supercritical Carbon Dioxide Extraction System

초임계 이산화탄소(Supercritical Carbon Dioxide)를 용매로 이용한 기술로, 액체나 기체와 다른 초임계 유체의 특성을 이용하여 추출 및 분리 공정에 적용 가능합니다. 표면장력이 거의 없기 때문에 세공구조에 쉽게 침투하고 확산력이 좋으며, 강한 용해력을 가지고 있어 추출공정에 효율적입니다.

또한, 환경과 인체에 친화적인 청정기술로 고순도 및 고품질의 제품 공정에 응용 가능한 첨단기술이며, 초임계 특성을 활용하여 선택적 추출, 열변성 물질 등의 저온공정에서 안정 생산이 가능합니다.



기체, 액체 공존 기상밀도 증가/ 액상밀도 감소 초임계 상태



- 낮은 임계점 (31.1°C/ 73.8 bar)
- 친환경적인 용매로 순환하여 재사용
- 압력에 의한 밀도변화로 선택적 분리
- 독성이 없고, 불연성 및 비활성
- 용매와 용질 분리 용이,
- 열에 민감한 물질 처리 용이

➔

- 고속공정 기술
- 환경친화과정/ 에너지절약공정
- 고효율 공정
- 그린 화학 공정
- 고순도, 고품질 공정

초임계 추출 관련 특허

1. 초임계 이산화탄소의 재순환 방법 및 시스템
2. 초임계 이산화탄소의 순환장치 및 순환방법
3. 초임계 용매를 이용한 추출방법
4. 초임계 용매를 이용한 추출장치

기능성분 추출/ 유효성분 추출/ 유지 추출



01 SCE PS 시리즈



참기름 추출 생산

EXTRACTOR : 2300 ℓ X 3 units
WORKING PRESSURE : 450 bar



유해성분 제거 및 유해성분 추출

EXTRACTOR : 600 ℓ X 2 units
WORKING PRESSURE : 460bar



잔류용제 제거

EXTRACTOR : 100 ℓ X 2 units [수평]
WORKING PRESSURE : 250 bar



다용도 추출 시험 생산

EXTRACTOR : 100 ℓ X 2 units
WORKING PRESSURE : 700bar

EXTRACTOR	UNIT	MAX PRESSURE
100 ℓ	1,2 or 3 unit	700 kg/cm ²
500 ℓ	1,2 or 3 unit	700 kg/cm ²
1500 ℓ	1,2 or 3 unit	550 kg/cm ²
2500 ℓ	1,2 or 3 unit	550 kg/cm ²
3000 ℓ	1,2 or 3 unit	550 kg/cm ²
5000 ℓ	1,2 or 3 unit	550 kg/cm ²
Other 5000 ℓ	1,2 or 3 unit	550 kg/cm ²

※ 특수목적 및 다양한 사양으로 맞춤제작이 가능하며, 기술영업부와 협의하여 주시기 바랍니다.

02 SCE 100 시리즈



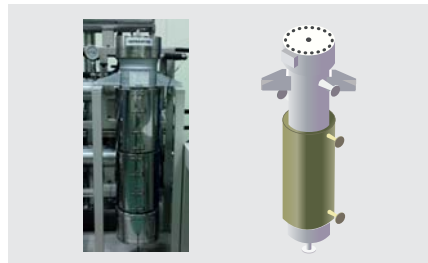
Clamp Type



Yoke Frame Type

**추출조 (Extractor) : Yoke Frame**

초임계 상태인 이산화탄소와 시료가 반응하는 용기로, 시료의 장입, 배출이 용이하도록 Yoke/Clamp 타입의 개폐방식으로 제작합니다. 유압에 의해 Frame이 앞뒤로 이동할 수 있도록 자동 제어시스템을 적용하며, 높은 압력을 안전하게 버틸 수 있게 설계합니다.

**분리조 (Separator)**

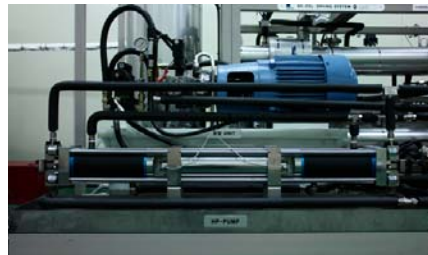
초임계 이산화탄소가 가스상으로 변화하며, 시료와 이산화탄소 가스의 완전한 분리가 가능하게 합니다. 분리 물질 및 이산화탄소 가스가 쉽게 분리되도록 내부를 싸이클론 타입으로 제작합니다.

**저장조 (Reservoir)**

공정 중에 사용된 이산화탄소를 포집하여 재순환이 가능하도록 하는 용기로, 이산화탄소를 냉각시켜 액상으로 공급할 수 있도록 제작합니다.

**냉각기(Condenser)**

내부매체를 순환하여 냉각하는 장치로, 공정 흐름상, 상 변화를 위해 이산화탄소나 용기를 냉각합니다. 냉각효율을 고려하여 Shell & Tube 및 Double pipe 타입으로 제작 가능합니다.

**고압펌프 및 유압 구성품 (High Pressure Intensifier Pump)**

압력이 발생하는 가장 중요한 부분으로 이산화탄소를 초임계 상까지 압력을 올려주는 역할을 합니다. 유압구성품과 Intensifier Type을 이용하여 원하는 압력까지 운전 가능합니다.

**열교환기 (Heat Exchanger)**

초임계 상으로 만들기 위해 이산화탄소를 승온시켜주는 역할을 합니다. 내부 매체에 채워 이산화탄소 흘려주는 방식으로 압력을 버틸 수 있도록 제작됩니다.

EXTRACTOR	MAX PRESSURE	TEMPERATURE	RAW MATERIAL PHASE
10 ℓ	600 kg/cm ²	30 ~ 70 °C	Solid & Liquid
20 ℓ	600 kg/cm ²	30 ~ 70 °C	Solid & Liquid
30 ℓ	600 kg/cm ²	30 ~ 70 °C	Solid & Liquid
40 ℓ	600 kg/cm ²	30 ~ 70 °C	Solid & Liquid
50 ℓ	600 kg/cm ²	30 ~ 70 °C	Solid & Liquid

※ 기본사양 이외의 조건도 주문제작이 가능하므로 영업담당자와 협의하여 주시기 바랍니다.

03 SCE 05/10 시리즈



용량이 비교적 작은 시리즈로 Clamp 타입의 개폐 방식을 적용하였으며, 소재는 부식에 강한 스테인레스로 제작합니다. 고체시료의 경우 시료 장입이 용이하도록 내부에 Basket이 존재합니다.



시료의 성분과 이산화탄소 가스의 분리가 일어나는 곳으로, 분리가 가능하도록 제작하여 내부세척이 용이합니다. 추출조와 마찬가지로 부식에 강한 스테인레스로 제작합니다.



이산화탄소의 재순환 시스템에서 중요한 역할을 하는 용기로, 공정 중 사용된 이산화탄소를 포집합니다. 액상으로 공급할 수 있도록 냉각시켜 고압펌프로 이산화탄소를 공급합니다.



이산화탄소를 냉각시켜 밀도를 높여 주입할 수 있도록 하는 장치입니다. 4도 아래로 냉각시켜 CO2 고압펌프로 이산화탄소를 공급해줍니다.



이산화탄소를 원하는 압력까지 주입 시키는 펌프로, 추출조의 용량 및 공정 등을 고려하여 선정됩니다. 플런저 타입으로 고압에서도 일정한 유량으로 공급 가능합니다.



이산화탄소에 녹지않는 물질을 추출할 경우 보조용매를 주입할수 있는 펌프입니다. 보조용매로 물, 에탄올, 아세톤 등 다양한 용매가 사용 가능하며, 원하는 유량으로 설정이 가능합니다

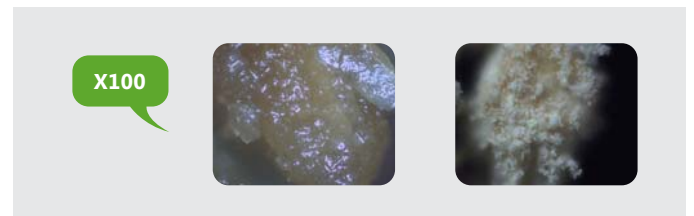
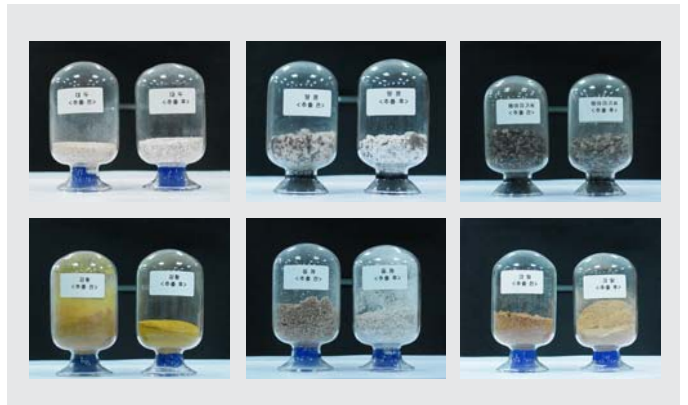
EXTRACTOR	MAX PRESSURE	TEMPERATURE	RAW MATERIAL PHASE
300 ml	700 kg/cm ²	30 ~ 70 ℃	Solid & Liquid
500 ml	700 kg/cm ²	30 ~ 70 ℃	Solid & Liquid
1 ℓ	700 kg/cm ²	30 ~ 70 ℃	Solid & Liquid
2 ℓ	600 kg/cm ²	30 ~ 70 ℃	Solid & Liquid
5 ℓ	600 kg/cm ²	30 ~ 70 ℃	Solid & Liquid

※ 기본사양 이외의 조건도 주문제작이 가능하므로 영업담당자와 협의하여 주시기 바랍니다.

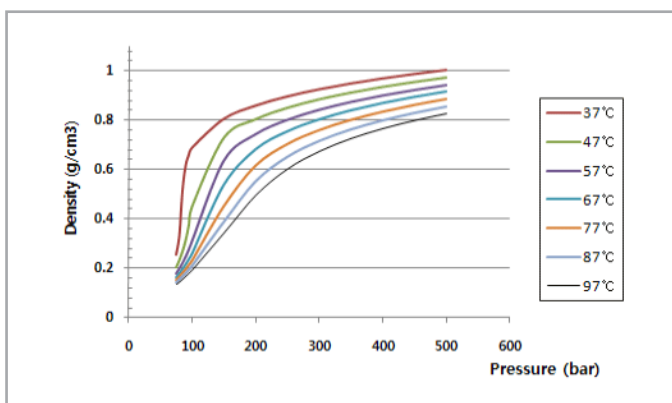
초임계 추출 공정 테스트

대표 시료	조 건		수율
	압력 (kg/cm ²)	온도 (°C)	
참깨	300~500 kg/cm ²	40~60 °C	40 %
옥수수 배아	300~500 kg/cm ²	40~60 °C	35 %
대두	300~450 kg/cm ²	40~60 °C	15 %
유채꽃씨	300~450 kg/cm ²	40~60 °C	25 %
해바라기씨	300~450 kg/cm ²	40~60 °C	34 %
파프리카	200~400 kg/cm ²	40~50 °C	6 %
피마자	400~500 kg/cm ²	40~60 °C	25 %
포도씨	300~500 kg/cm ²	40~60 °C	8 %
고추씨	400~500 kg/cm ²	50~60 °C	20 %
커피	200~350 kg/cm ²	40~60 °C	7 %
녹차	200~350 kg/cm ²	40~60 °C	보조용매사용
창포	100~300 kg/cm ²	40~50 °C	6 %
한약재	200~350 kg/cm ²	40~60 °C	보조용매사용
미강	400~500 kg/cm ²	55~60 °C	10 %
복분자	300~400 kg/cm ²	50~60 °C	15 %
강황	350~400 kg/cm ²	55~60 °C	10 %
유자	200~350 kg/cm ²	45~50 °C	향 성분
난황	300~400 kg/cm ²	40~60 °C	30 %
어유	150~200 kg/cm ²	40~60 °C	탈취
등백오일	200~300 kg/cm ²	40~60 °C	탈취
비자	300~500 kg/cm ²	50~60 °C	20 %

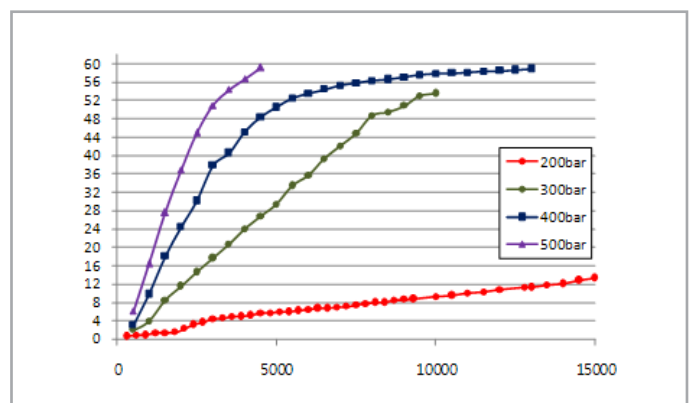
오일 성분 추출



유효 성분 추출

압력 및 온도에 따른 CO₂ 밀도 변화

압력에 따른 추출 속도 비교

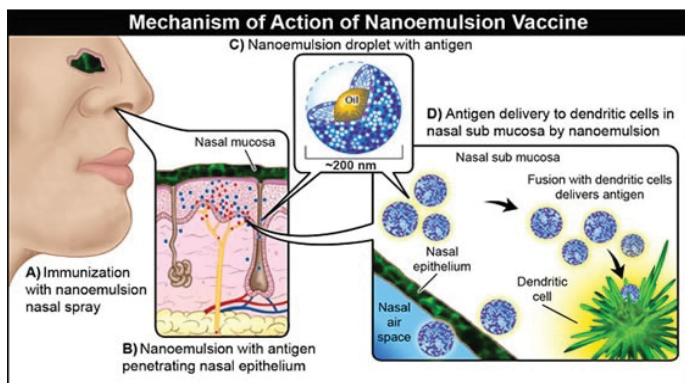


초임계 나노입자 제조 시스템

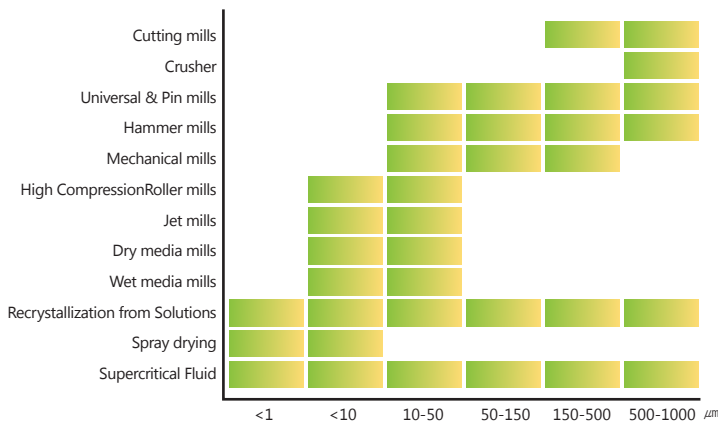
Supercritical Dioxide Particle Formation System

식품, 고분자, 화장품, 의약품 제조 등의 분야에서 주요한 이슈는 입자는 얼마나 작게 만드는가인데, 주사나 먹는 의약품이 아닌 코로 흡입하여 인체로 침투시킬 수 있게 되는 메커니즘으로 기술 향상을 가져오기 때문입니다. 기존에 사용된 미세입자 제조 기술로는 예열전, 용융, 분문건조, 동결건조, 분쇄, 제분법 등이 대표적입니다. 그러나 기계적 처리로 인한 약물의 손상, 입자 크기의 불균일, 제품 내 잔존 용매, 비용의 제약 등의 문제를 가지고 있습니다.

이에 초임계 유체 공정을 이용한 미세입자의 설계 및 제조 기술에 대한 연구가 진행되고 있습니다. 초임계 나노입자 제조 시스템의 장점은 초임계 이산화탄소 용매 특성을 이용한 방법으로, 미세입자 제조에 매우 적합한 열역학적 특성(높은 용해도, 선택도, 압축성)과 이동특성(낮은 표면장력, 높은 확산계수, 열전도도)을 가지고 있습니다. 또한, 독성이 없어 인체에 무해하고 폭발성 및 발화성이 없으며, 쉽게 회수가 가능하기 때문에 미세입자의 제조 공정에 적합합니다.



나노입자 제조의 활용



나노입자 제조 기술 비교

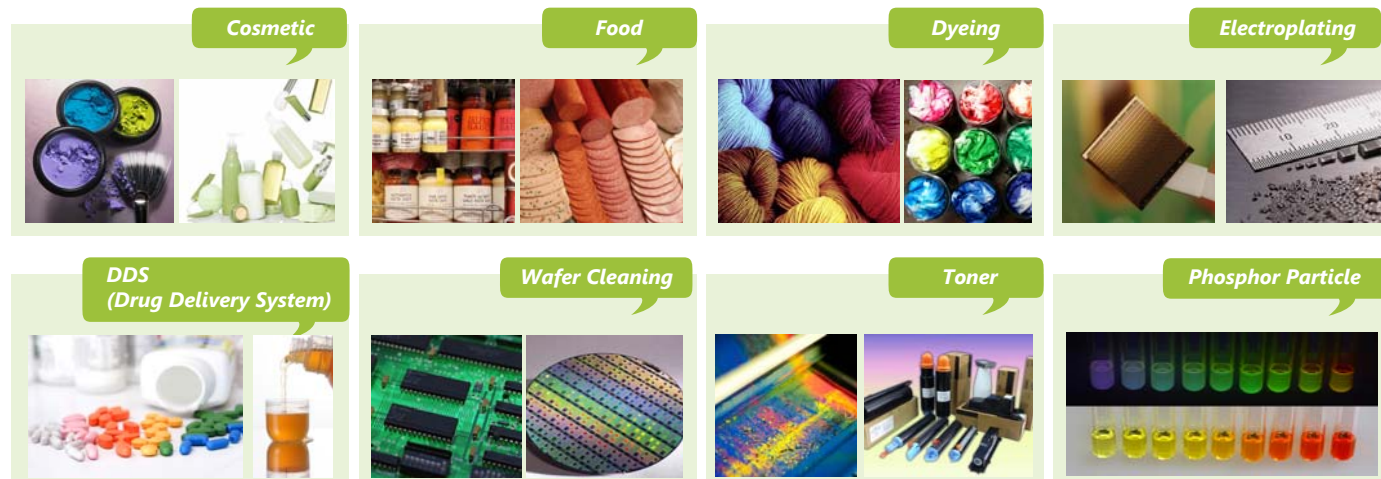
초임계 이산화탄소 나노입자 제조의 특징

- 환경에 유해한 유기용매를 전혀 사용하지 않거나 극소량만을 사용 (청정기술)
- 입자제조 및 건조공정의 단일화 가능
- 좁은 입자크기 분포
- 극소량의 잔존용매

※ 초임계 유체로 이산화탄소 외에도 에틸렌, 물, 에탄올, 펜탄 및 트리 플루오로 메탄 등도 사용이 가능합니다.



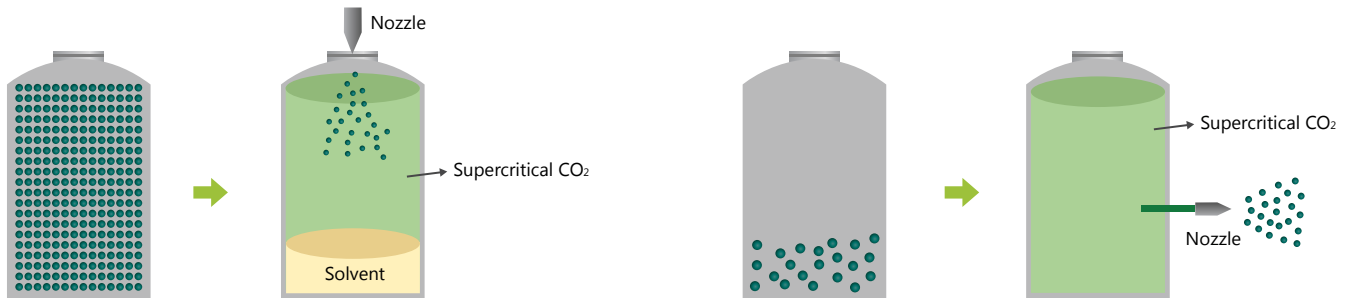
적용 분야



SCP 시리즈

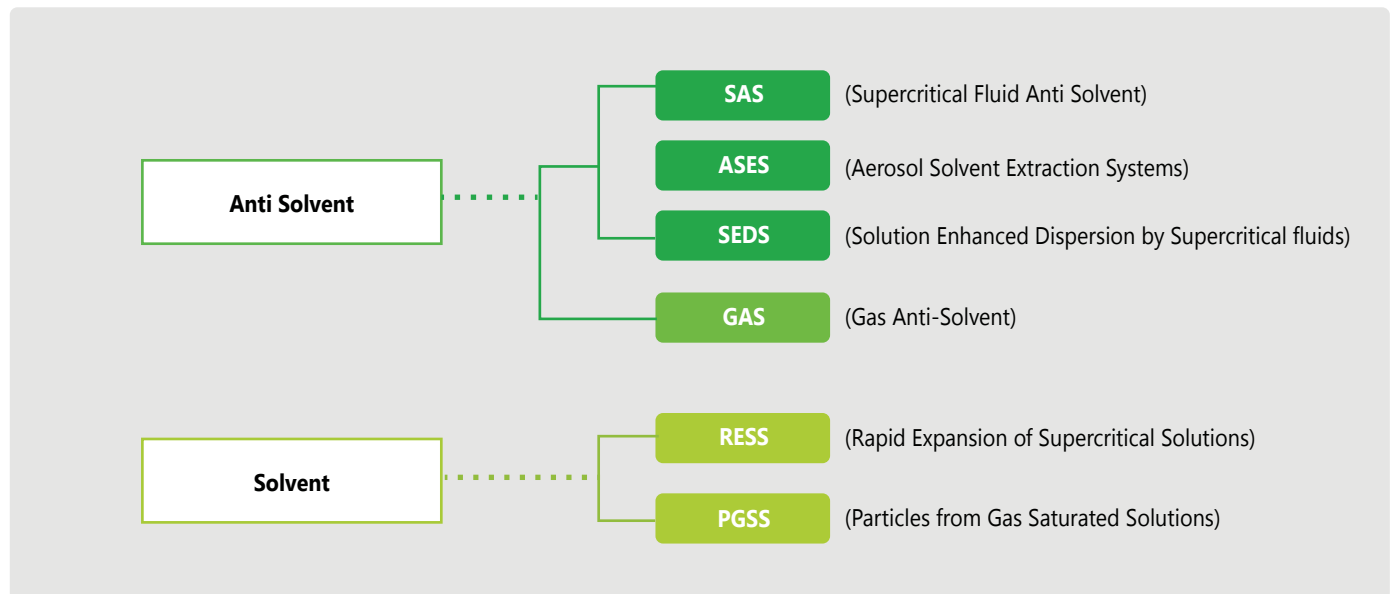
초임계 이산화탄소를 이용한 나노입자 제조공정은 다른 공정에 비해 입자내 독성용매나 계면활성제가 없는 관계로 의약품, 식품, 화장품 등에 널리 사용이 유리합니다. 이러한, 초임계 유체를 이용한 미세입자 제조 방법은 Anti-solvent를 이용하는 SAS/ASES/SEDS/GAS와 Solvent를 이용하는 RESS/PGSS로 구분되어지며 이들의 각각의 공정 특성에 맞게 수정하여 제작할 수 있습니다.

SCP 시리즈는 일신오토클레이브에서 제작하는 초임계 입자제조 장치를 말하며, 아래와 같이 모델 사양에 맞춰 제작이 가능하며, 각자에 맞는 입자제조 공정을 선택하여 제작하여 드립니다.

초임계 유체를 이용한 나노입자 제조 방법

Anti Solvent로 초임계 CO2를 이용(SAS,ASES,SEDS,GAS)

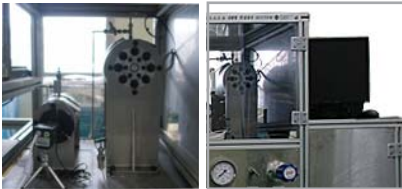
Solvent로 초임계 CO2를 이용(RESS, PGSS)



MODEL	VOLUME	MAX PRESSURE	TEMPERATURE	RAW MATERIAL PHASE
SCP 01 / 02	0.1 ~ 0.2 ℓ	600 kg/cm ²	80 ℃	SAS / RESS / PGSS
SCP 03 / 05	0.3 ~ 0.5 ℓ	600 kg/cm ²	80 ℃	SAS / RESS / PGSS
SCP 10/ 30 / 50	1 ~ 5 ℓ	600 kg/cm ²	80 ℃	SAS / RESS / PGSS
SCP PS 10 ~ 50	10 ~ 50 ℓ	350 kg/cm ²	80 ℃	SAS / RESS / PGSS

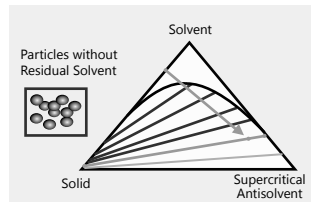
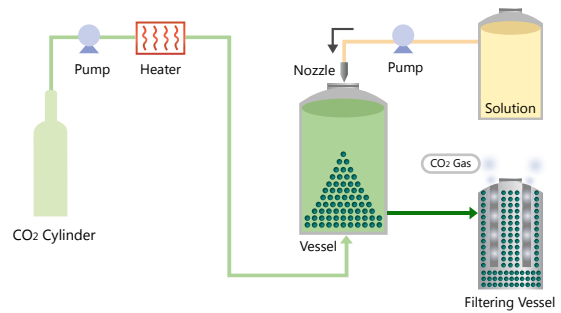
※ 특수목적 및 다양한 사양으로 맞춤제작이 가능하며, 기술영업부와 협의하여 주시기 바랍니다.

01 SAS [Supercritical Fluid Anti-Solvent]



내부를 관찰할 수 있는 관찰창 설치
Separation Vessel을 설치하여 분리시켜 회수

SAS 공정은 Antisolvent를 연속적으로 활용하여 입자를 제조하는 공정의 대표적인 방법입니다. 입자를 제조할 용질이 초임계 유체에 대한 용해도가 매우 낮을 경우 용질을 적절한 용매에 녹인 후 이를 Antisolvent인 초임계유체와 혼합함으로써 용매의 용해력을 급격히 저하시켜 용액 중의 용질을 석출시키는 재결정 공정입니다. 초임계 유체의 상태에 노출을 통과하여 분사하면서 침전이나 석출의 방법으로 나노입자가 생성됩니다. 따라서, 공정 적용시 용질과 용매, 초임계 유체의 용해도 관계를 고려해야 합니다.

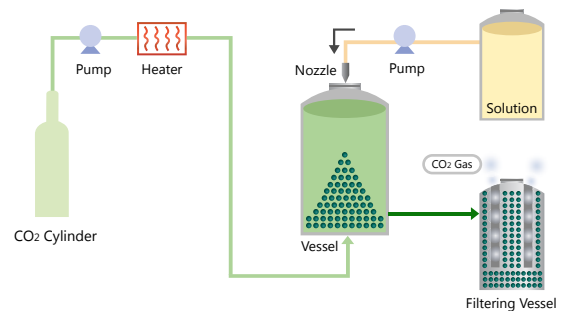


- 잔존 용매 없이 미세화하는데 유리
- 열적으로 불안정한 물질을 위한 재결정에 사용 가능
- 열에 민감한 의약품이나 단백질에 적용 가능
- 생분해성 고분자의 Submicron 입자들을 생성

02 ASES [Aerosol Solvent Extraction Systems]

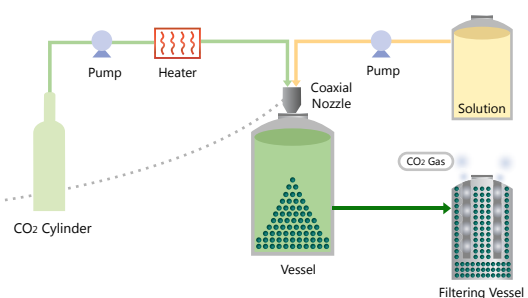
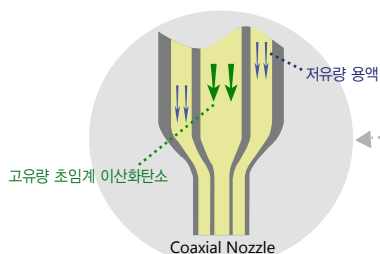
ASES 공정은 SAS 공정과 같은 방법으로 진행되지만 Solvent를 에어로졸 형태로 분사하면 높은 과포화 상태를 얻을 수 있게 되고 이로 인해 입자의 크기가 작아지며 미세입자가 균일하게 나타납니다.

역시, 공정 적용에 대한 용질과 용매, 초임계 유체의 용해도 관계를 고려해야 합니다.



03 SEDS [Solution Enhanced Dispersion by Supercritical fluids]

SEDS 공정은 Hanna and York 에 의해 개발된 방법으로 Coaxial 노즐을 통해 분사하여 분산성을 향상시키고 물질전달 속도를 증가시켜 미세입자를 최종 제품에 적용하며, 생산용 제조입자 공정으로 많이 활용되고 있습니다.



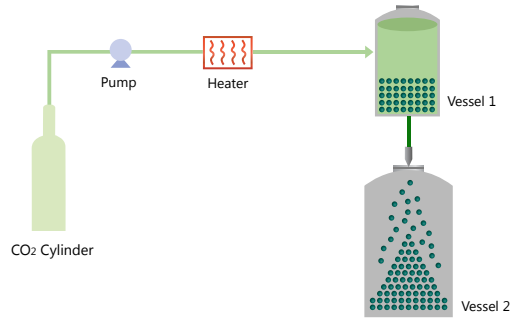
04 RESS <Rapid Expansion of Supercritical Solutions>



급속 팽창시키면서 석출된 입자 분리 회수

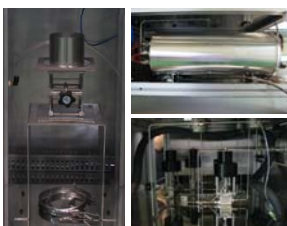
RESS 공정은 나노입자로 만들기 원하는 용질을 초임계 유체에 용해시킨 후 미세한 Nozzle을 통하여 급속히 팽창시키면 초임계 유체가 가스 상태로 되는 과정에서 용질이 용해력을 잃게 되고 빠른 시간 내에 과포화 되어 용해되어 있던 용질이 석출되는 현상을 이용한 것입니다.

초임계 유체에 대한 용해도가 비교적 큰 물질을 초임계 유체에 용해시킨 후, 이를 미세노즐을 통하여 급속히 팽창시키면 초임계 유체가 가스상으로 변합니다. 이때, 용해력을 상실하면서 용질이 석출되며, 미세입자를 제조하는 공정입니다.



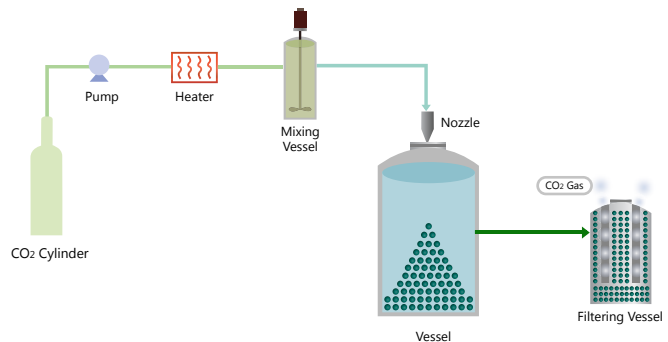
- 물질의 화학적 구조와 온도, 압력, 분사거리, 노즐의 형태의 변경으로 입자의 크기, 형태 조절 가능
- 운전조건의 변화로 Whisker이나 Membrane의 결정화도 가능
- 용해력을 높이기 위해서는 높은 압력이 필요
- 사용되어진 초임계 유체를 재사용하기는 어려움.

05 PGSS [Particles from Gas Saturated Solutions]



가스가 채워진 분리조/필터링을 통한 입자분리 회수
사용된 초임계 유체를 회수하는 라인과 구성품

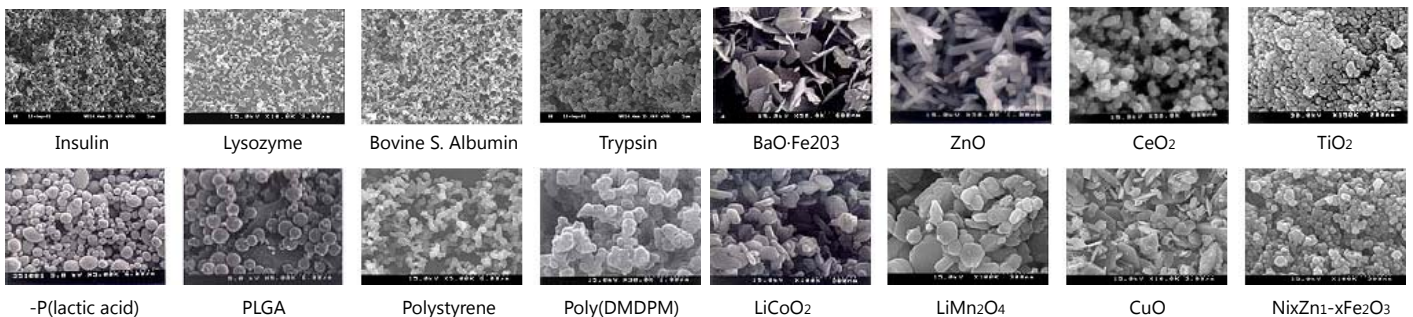
PGSS 공정은 RESS 공정의 발전된 기술로 초임계 유체에 용해시키고 이를 입자화 만들기 위해서 가스나 기존 유체가 채워져 있는 반응기에 분사를 합니다. 이는 분사시 과포화도를 증가시켜서 더욱 미세한 입자가 생성되면 입자의 균일도도 향상되어 집니다. 또한 분리기를 통하여 나노입자를 회수하지만, 사용되어진 초임계 유체도 일부는 회수하여 재사용할 수 있는 장점이 있습니다.



- RESS 공정에 비해 적은 양의 초임계 유체가 사용
- 낮은 온도와 압력에도 공정 가능
- 초임계 유체의 재사용이 가능

초임계 나노입자 제조 연구 자료

Supercritical Fluid	Compounds Solute	Particle types	Particle size	References
CO ₂	Yttrium acetate, Samarium acetate and Neodymium acetate + DMSO	Particles	About 100 µm	Reverchon et al. 1998
CO ₂	N,N-dimethylformamide+ DMSO		1 - 10 µm	Yeo et al. 1993
CO ₂	Poly(L-lactic acid) + Methylene chloride		0.4 - 2 µm	Randolph et al., 1993
CO ₂	Polystyrene + Toluene	FibersAgglomerate particles	0.1 - 20 µm	Dixon et al. 1993
CO ₂	Salmeterol xinafoate + Ethanol, Methanol and Acetone	Particles, Blade like shape particles	1 - 10 µm	York and Hanna 1995, 1996
CO ₂	Hydroquinone + Acetone	Particles Crystals	50 - 250 µm	Wubbolts et al. 1997
CO ₂ (SEDS)	Sodium cromoglycate + Methanol	Particles Amorphous	0.1 - 20 µm	Jaarmo et al. 1997
CO ₂ (ASES)	Poly(L-lactid acid) and hyoscine butylbromide + Methylene chloride/Methanol (85:15)	Particles	1 - 10 µm 10 - 30 µm	Bleich et al. 1993
CO ₂	Insulin + DMSO or DMFA	Particles	2 - 3 µm	Yeo et al. 1993, 1994
CO ₂	Ascorbic acid, Paracetamol, Chloramphenicol +Ethanol	Needle like crysals Deformed prismatic crystals	< 2 µm	Weber at al. 1998
CO ₂	Paradroxibenzoid acid+Methanol,PLGA + Acetone,PLA + Dimethylchloridero methane	Agglomerated Amorphous polymer	< 10 µm	Sze et al. 1998
CO ₂ (SEDS)	α-Lactose monohydrate+Water+ Methanol(Three coaxial nozzle)	Particles	4 - 5 µm	Palakodaty et al. 1998
CO ₂ (Bath & Continuous GAS)	Para-hydroxybenzoidacid +Methanol	Uniform flat platelets Agglomerated spherically shaped particles	0.1 - 10 µm	Thiering et al. 1998
CO ₂ (SEDS)	Lysozyme or Trypsin +Water + Ethanol(Three coaxial nozzle)	Spherical particles Agglomerated irregular shaped particle	Mean diameter 0.8 µm 0.5 - 6 µm	Sloan et al. 1998
CO ₂ (SEDS)	Salmeterol xinafoate +Methanol or Acetone	Micronised particles Polymorphs I and II	Microns	Hanna et al. 1998

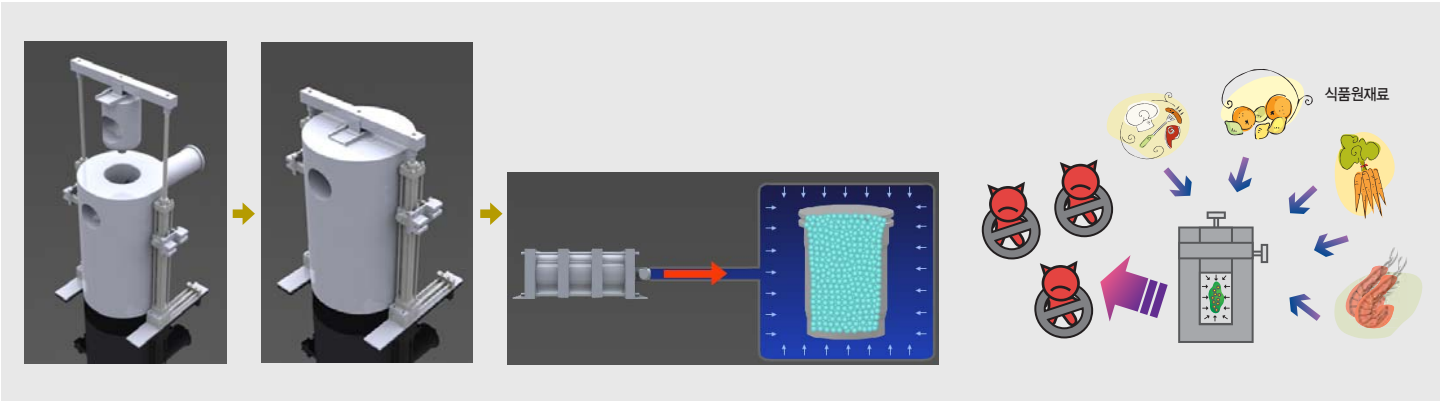


초임계 나노입자 제조 공정의 비교

Supercritical Fluid	RESS	GAS/SAS/PCA	PGSS
Establishing gas-containing solution	Discontinuous	Semicontinuous	Continuous
Gas demand	High	Medium	Low
Pressure	High	Low to medium	Low to medium
Solvent	None	Yes	None
Volume of pressurized equipment	Large	Medium to large	Small
Separation gas/solid	Difficult	Easy	Easy
Separation gas/solvent	Not required	Difficult	Not required

초고압 가공기술이란, 식품의 맛, 향, 영양성분에 변화를 주지 않으면서 미생물을 사멸시키고, 효소를 불활성화시켜 냄새 및 맛을 억제하는 첨단가공기술입니다.

열처리의 장점을 그대로 유지하며, 비타민의 파괴, 천연적 맛의 손실과 같은 열처리에 유발되는 화학적 변화를 최소화한다는 장점이 있습니다. 특히 열처리 가공이 어려운 해산물과 신선한 야채류의 살균에 많이 사용됩니다.



- 기존 열처리 가공에 비해 현저히 적은 열에너지 소비, 상온이나 저온에서 실행 가능
- 천연의 맛과 향미, 색, 신선도 유지
- 정수압으로 처리하므로 국부적 처리 효과 차이가 미발생
- 미생물 사멸 외에도 단백질의 변성 또는 변형, 효소 활성화 또는 불활성화, 효소기질의 특이성 변화, 탄수화물과 지방의 특성 변화가 가능
- 물질의 수소 결합이나 공유 결합에 영향을 주지 않음.
- 조작 방법이 간편하여 실험 및 양산에서 손쉽게 활용 가능

적용 사례	처리 효과
최소 가공식품	풍미 및 조직감 보존, 살균
해산물, 야채류	비가열 처리를 통한 살균 및 탈각
냉동 식품	균일한 해동 (세포손상 억제)
육가공 제품	육류의 숙성, 저장성, 조직 특성, 맛 향상
즉석밥	소화율 개선, 관능적 특성 향상, 유효성분의 증가
기능성 식품	유효성분의 추출 증대



- | | | |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ 제품의 보존기간 증가 ■ 제품 고유의 맛, 신선도 유지 ■ 제품에 대한 위생안전 확보 ■ 신제품의 개발 가능 | ➡ | <ul style="list-style-type: none"> ■ 곰팡이, 효소, 젖산 박테리아 균등의 비활성화 효과 ■ 유해 미생물의 멸균효과 ■ 새로운 구조로의 변형 |
|---|---|---|

고압에서의 생물/화학적 변화

- 1,000기압 : 단백질 해리, 세포막 파괴, 효소 반응속도 변화
- 2,000기압 : 효소의 가역적 불활성화
- 3,000기압 : 미생물 및 바이러스 사멸
- 4,000기압 : 전분의 호화, 단백질 변성 및 침전
- 5,000기압 : 효소의 비가역적 불성화
- 6,000기압 : 내열성 포자의 사멸

01 HPP P 시리즈



PIN Type



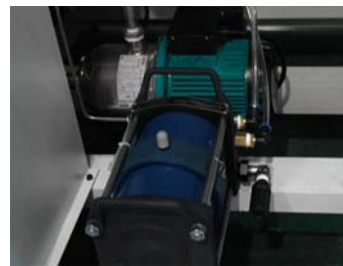
Yoke Type



제어 시스템 (Control System)



반응기 (Vessel)



고압펌프 (High Pressure Pump)



반응기 커버 (Cover)

장비의 구동 및 제어를 위한 시스템의 구축으로 편리한 조작과 운전이 가능합니다. 터치스크린으로 구동되며 안전장치와 알람 설정(interlock)으로 고압에 대한 안전성을 확보하였습니다.

압력이 발생하는 주요구성부로 압력용기 규정을 통해 설계되며, 고압에 적합한 밀폐방식을 적용하여 제작합니다. 내부 용량 및 압력 사양에 따라 원하는 모델로 선정 가능합니다.

반응기 내부로 유체를 공급하여 압력을 발생시키며, Air로 구동됩니다. 반응기의 용량 및 압력에 따라 펌프의 수량 및 사양을 선정하여 설치합니다.

시료 장입을 편리하게 하기 위해 PIN /YOKE 타입으로 제작하며, 유압을 이용하여 자동으로 동작합니다. 반응기 내부 시편을 쉽게 넣을 수 있는 트레이 등은 추가사항으로 제작 가능합니다.

VOLUME	MAX PRESSURE	MATERIAL
7 ~ 100 ℓ	4000 kg/cm ²	Stainless Steel
10 ~ 50 ℓ	5000 kg/cm ²	Stainless Steel
10 ~ 50 ℓ	6000 kg/cm ²	Stainless Steel
10 ~ 50 ℓ	7000 kg/cm ²	Stainless Steel

※ 기본사양 이외의 조건도 주문제작이 가능하므로 영업담당자와 협의하여 주시기 바랍니다.

02 HPP L 시리즈



Touch Screen

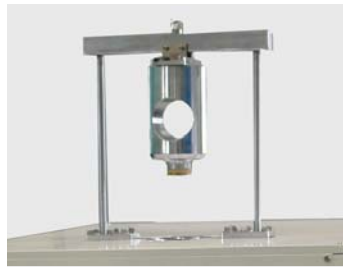


Control Panel



제어 시스템 (Control System)

장비의 구동 및 제어를 위한 시스템으로 터치스크린 타입과 컨트롤 타입이 있어 다양하게 선택 가능합니다.
사용자의 요구에 맞게 제작가능하며, 시퀀스 제어를 통한 압력제어 및 알람 설정 등으로 안전하게 운전 가능합니다.



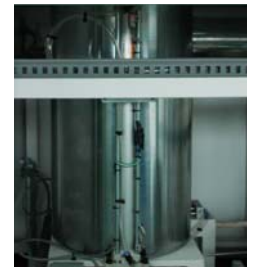
반응기 커버 (Cover)

반응기 COVER를 안정적으로 동작하기 위해 고정 축을 양쪽으로 설치하여 제작하였습니다.
Air를 주입하여 동작가능하며, 반응기 내부에 시편을 쉽게 넣을수 있도록 트레이 등은 추가사항으로 제작가능합니다.



고압펌프 (High Pressure Pump)

반응기 내부로 유체를 공급하여 압력을 발생시키며, Air로 구동됩니다. 반응기의 용량 및 압력에 따라 펌프를 선정합니다.



반응기 (Vessel)

압력이 발생하는 주요 구성부로 압력용기 규정을 통해 설계되며, 고압에 적합한 밀폐방식을 적용하여 제작합니다.
P시리즈에 비해 작은 용량으로 제작되며, 반응기 내부소재의 경우 공정을 고려하여 변경이 가능합니다.

VOLUME	MAX PRESSURE	MATERIAL
200 ml ~ 5 l	4000 kg/cnt	Stainless Steel
200 ml ~ 5 l	5000 kg/cnt	Stainless Steel
200 ml ~ 5 l	6000 kg/cnt	Stainless Steel
200 ml ~ 5 l	7000 kg/cnt	Stainless Steel

※ 기본사양 이외의 조건도 주문제작이 가능하므로 영업담당자와 협의하여 주시기 바랍니다.

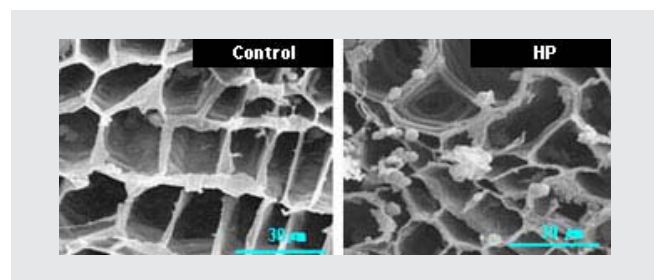
초고압 가공 처리 공정 테스트

시 료	목 적	공 정 (Pressure/ Time)
대나무	항산화 활성 물질	2000 bar (1~3 min)
어패류	굴의 저장성 증진	1000 ~ 4000 bar (5~45 min)
생약재	추출물 (유용 성분)	2000 ~ 3000 bar (1~5 min)
전분	가수 분해 전분현탁액 고액분리	1000 bar 이상 (1~300 min)
대두	두유 및 두부의 제조	1500 bar 초고압 미세화 공정
약용 식물	추출물 (유용 성분)	1000 ~ 4000 bar (1~90 min)
인삼(수삼)	백삼 및 홍삼의 제조	초고압 처리공정 후 열풍 건조
인삼	인삼 가공 (진세노사이드)	2000 ~ 12000 bar (5~30 min)
당근	당근 가공 (고압 살균)	4000 ~ 8000 bar (5~30 min)
장류 (된장, 고추장)	페이스트 상 식품 (살균법)	2000 ~ 8000 bar (10~60 min)

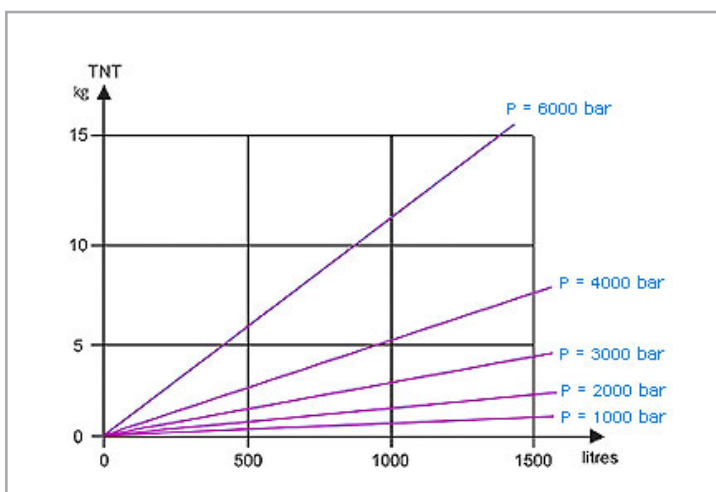
초고압 탈각



세포벽 파괴



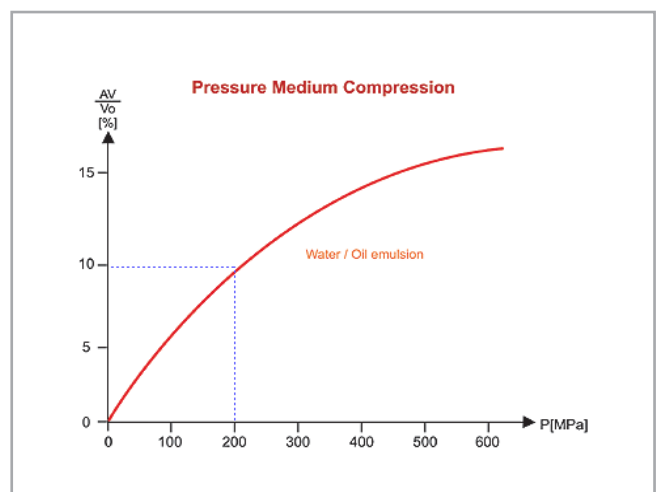
압력용기 내부의 에너지



$$E (\text{에너지}) = C \times P \times V \times \gamma$$

C = 상수(999) V = Vessel Volume(ℓ)
P = Pressure(Mpa) γ = 압축률

물의 압력에 따른 체적 변화율



$$\text{체적탄성계수} = \Delta P / \text{체적변화율}$$

$$\gamma (\text{compressibility}) = 1 / \text{체적탄성계수}$$

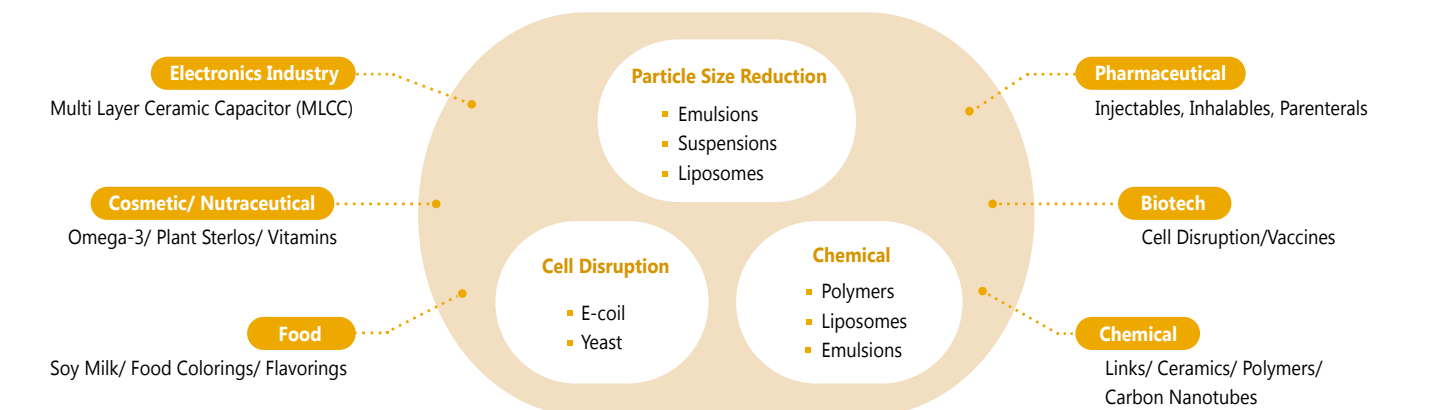
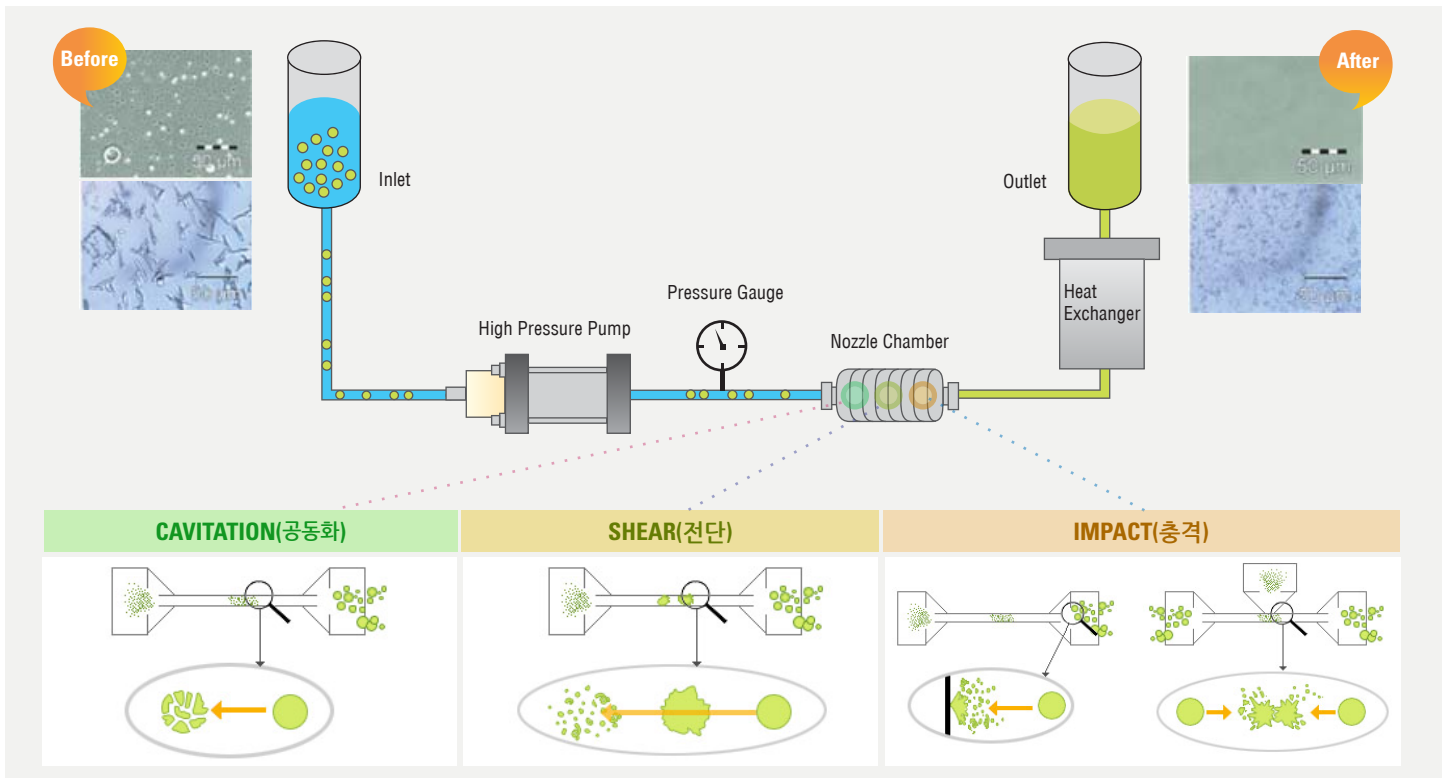
초고압 분산 시스템 High Pressure Homogenizer System

유체를 고압으로 가압한 상태에서 미세 오리피스 모듈을 통과시키면 전단, 충격, 공동화 현상 등이 발생하게 되며, 유체는 세포파괴, 미립화, 유화, 분산, 리포솜 등이 일어나게 됩니다.

기존의 호모믹서, 초음파, 볼밀 등을 이용한 타 기술에 비해 높은 효율을 가지고 있어 전자재료, 생명공학, 제약, 식품, 섬유, 도로, 화장품 산업 등에 이르기까지 광범위한 분야에서 적용됩니다.

Nano Disperser

- 상표등록 제 40-00824423호
- 초고압분산기 (High Pressure Homogenizer) 전문 브랜드



초고압 분산 관련 특허

1. 초고압분산기의 세척구조 및 방법
2. 플런저와 가압동력발생수단의 분리, 결합이 용이한 고압균질화 장치
3. 원료의 고형화방지 기능을 갖는 고압 균질화장치
4. 고압분산기용 에어벤트 일체형 증압기
5. 고압 분산기의 증압기 헤드 냉각장치
6. 스크루형 고압 발생장치
7. 초고압분산기의 노즐냉각장치 및 이를 포함하는 초고압 분산기의 냉각 시스템
8. 고정도용 초고압 분산기

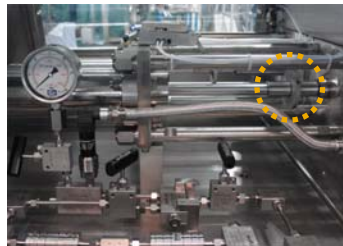
01 NH 시리즈



비가동시 원료의 고형화 방지를 위한
Solution 저장 탱크 및 자동밸브 장치

특허

원료의 고형화 방지 기능을 갖는
고압균질화 장치



분해 및 체결이 편리하도록 연결부위를
개발, 제작, 유지 관리가 용이

특허

플런저와 가압동력발생수단의 분리,
결합이 용이한 고압균질화 장치



반응기 내부로 유체를 공급하여 압력을
발생시키며, Air로 구동됩니다. 반응기의
용량 및 압력에 따라 펌프의 수량 및
사양을 선정하여 설치합니다.

특허

고압 분산기의 증압기 헤드
냉각장치



시료 장입을 편리하게 하기 위해 PIN
/YOKE 타입으로 제작하며, 유압을
이용하여 자동으로 동작합니다.
반응기 내부 시편을 쉽게 넣을 수 있는
트레이 등은 추가사항으로 제작 가능
합니다.

특허

초고압분산기의 세척구조 및 방법

MODEL	FLOE RATE	MAX PRESSURE	NOZZLE TYPE
NH 300	300 ml/min	2700 kg/cm ²	Z / Y type
NH 500	500 ml/min	2700 kg/cm ²	Z / Y type
NH 1000	1 l/min	2700 kg/cm ²	Z / Y type
NH 2000	2 l/min	2700 kg/cm ²	Z / Y type
NH 3000	3 l/min	2700 kg/cm ²	Z / Y type
NH 4000	4 l/min	2700 kg/cm ²	Z / Y type
NH 6000	6 l/min	2700 kg/cm ²	Z / Y type
NH 8000	8 l/min	2700 kg/cm ²	Z / Y type

※ 기본사양 이외의 조건도 주문제작이 가능하므로 영업담당자와 협의하여 주시기 바랍니다.

02 EX 시리즈



전기설비를 전폐구조의 용기에 넣어 보호하여, 외부의 폭발성 가스에 인화될 우려가 없도록 전기설비를 설치



전기 설비 용기 내부에 공기, 질소 등 불활성가스를 봉입하여 내부에 가연성 가스가 침입하지 못하도록 설치



압력을 측정하는 센서의 경우 안정도를 증가시킨 특수계장 기기를 적용



압력을 발생시키는 유압부분의 경우 온도 및 전기에 의한 불꽃을 방지하기 위하여 전기계장기기를 안전도를 증가시킨 특수 전기 기기를 사용하는 방폭구조로 제작 (내압 방폭용)



MODEL	방폭 지역	방폭 구조	적용 모델
EX d	1,2종 장소	내압 방폭 구조	NH series - Ex d
EX p	1,2종 장소	압력 방폭 구조	NH series - Ex d
EX e	2종 장소	안정증 방폭 구조	NH series - Ex e

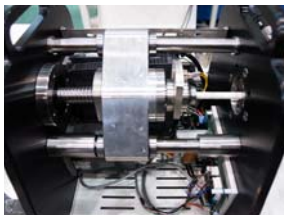
※ 기본사양 이외의 조건도 주문제작이 가능하므로 영업담당자와 협의하여 주시기 바랍니다.

03 NL 시리즈



NLM 시리즈

NLA 시리즈



모터를 이용한 구동하는 방식으로 내부에 스크루를 설치하여 왕복 운동하여 압력 발생

특히

스크루형 고압발생장치



증압기 내부에 있는 공기를 배출시켜 시료의 압축이 용이하도록 밸브를 설치

특히

에어벤트 일체형 증압기

초고압분산기의 노즐냉각장치 및 이를 포함하는 초고압분산기의 냉각시스템

특히

에어벤트 일체형 증압기

특히



공기(Air)를 이용하여 구동하는 방식으로 전기를 필요로 하지 않음 (방폭 가능)



내부 반응에 의해 시료의 온도상승에 따른 냉각 장치 구성



증압기 내부에 있는 공기를 배출시켜 시료의 압축이 용이하도록 밸브를 설치

MODEL	FLOE RATE	MAX PRESSURE	NOZZLE TYPE	구동방법
NLM 100	100 ml/min	1500 kg/cm ²	Z / Y type	Motor
NLM 150	150 ml/min	1500 kg/cm ²	Z / Y type	Motor
NLM 250	250 ml/min	1800 kg/cm ²	Z / Y type	Air
NLM 300	350 ml/min	1800 kg/cm ²	Z / Y type	Air

※ 기본사양 이외의 조건도 주문제작이 가능하므로 영업담당자와 협의하여 주시기 바랍니다.

초고압 분산 공정 테스트

시 료	윗 수	효 과
우유	1800 kg/cm ² [1 pass]	분산
두유	2000 kg/cm ² [5 pass]	균질
CNT	2000 kg/cm ² [3 pass]	분산
물 + 기름	2500 kg/cm ² [5 pass]	유화
CERAMIC(Si)	2000 kg/cm ² [5 pass]	분산
TiO ₃	2500 kg/cm ² [3 pass]	파쇄
흑연(탄소)	2000 kg/cm ² [3 pass]	파쇄
CeO ₂	2500 kg/cm ² [3 pass]	분산
화장품 원료	1000 kg/cm ² [3 pass]	유화
안료	2500 kg/cm ² [3 pass]	분산
고분자 물질	2500 kg/cm ² [3 pass]	파쇄
Al ₂ O ₃	2000 kg/cm ² [3 pass]	분산

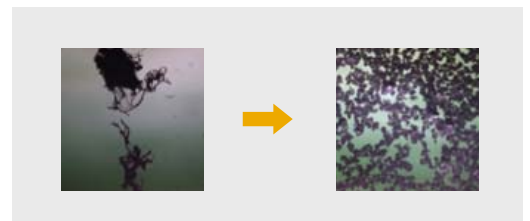
Emulsion



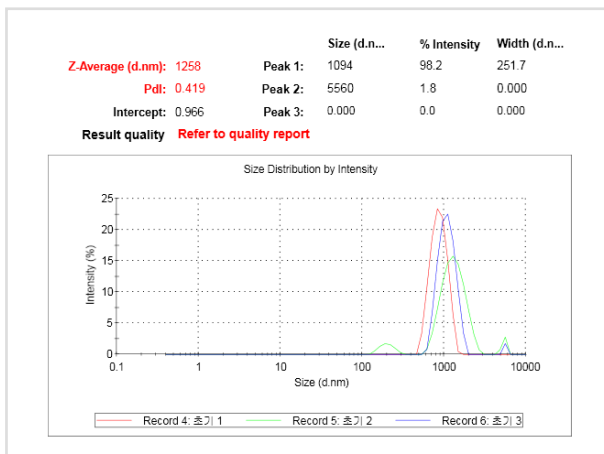
Rupture



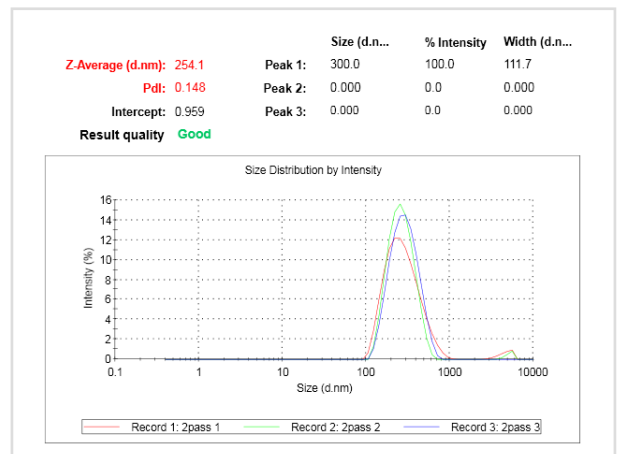
Dispersion



분산 전



분산 후





고·객·의·생·각·을·만·듭·니·다 suflux®

(주)일신오토클레이브

우. 305-510 대전광역시 유성구 테크노 2로 255 [대덕 테크노밸리] 구, 대전광역시 유성구 탑립동 835
Tel: 042.931-6100 Fax: 042.931-6103 Homepage: www.suflux.com E-mail: webmaster@suflux.com