

## 극저온 초미세 분쇄기술

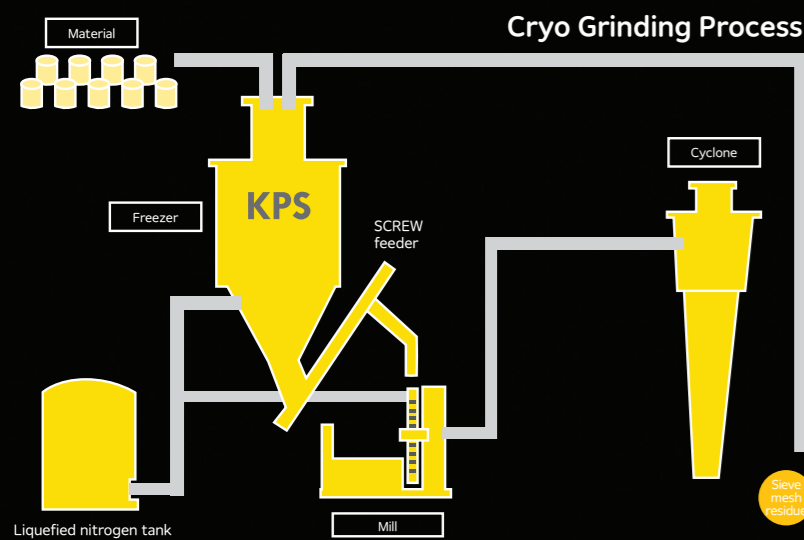
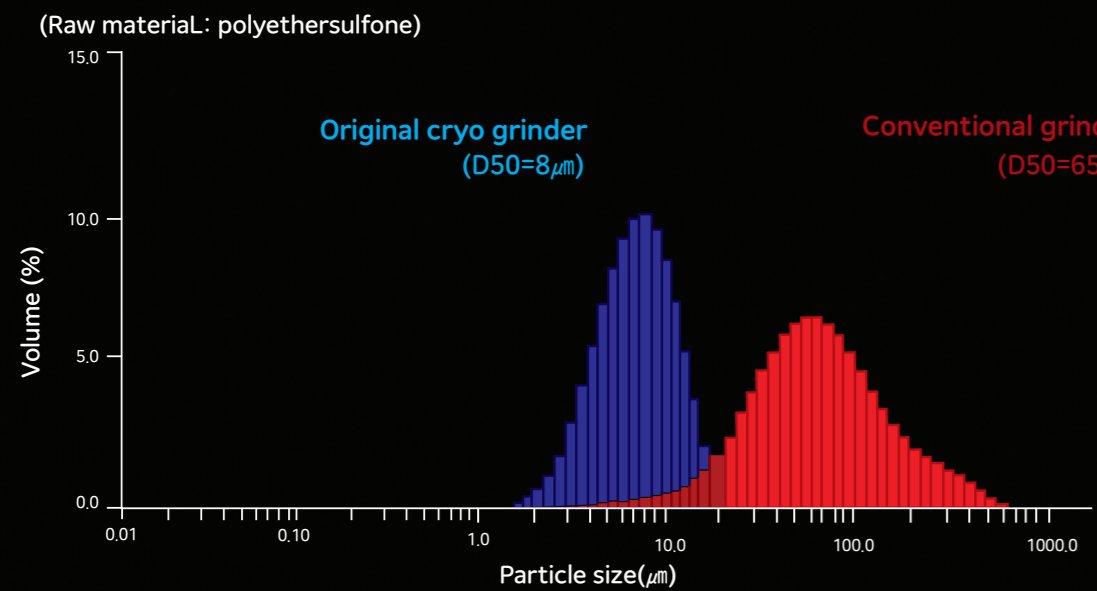
저온 냉각(-196°C) 분쇄 : 열에 의한 영양, 향, 맛, 색상 변화 최소화



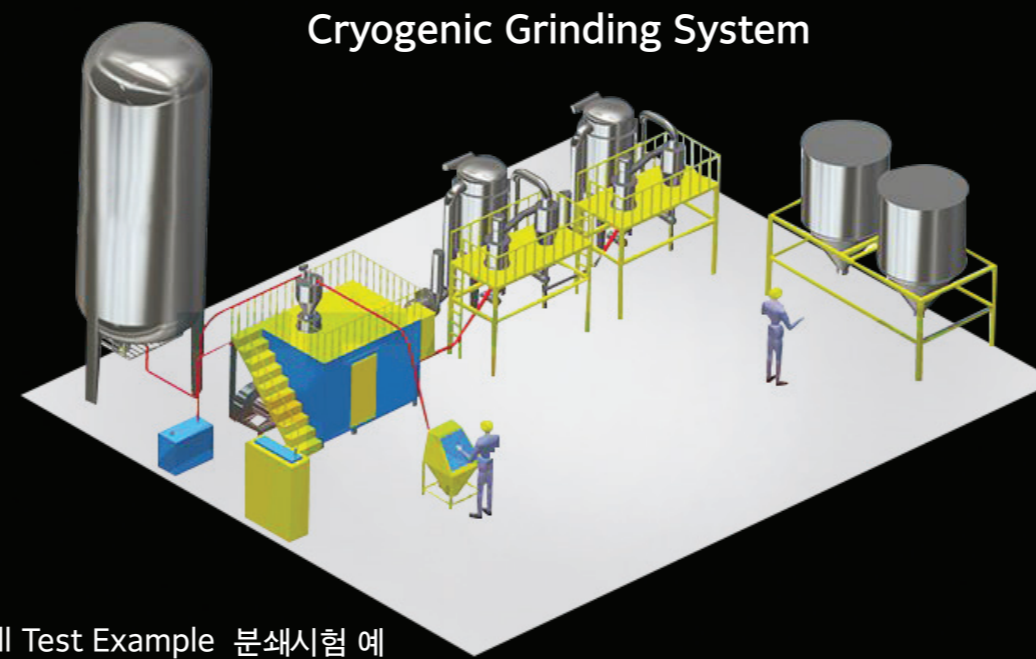
SINCE 1982  
SIZE REDUCTION TECHNOLOGY

# KPS 극저온 (냉동) 분쇄시스템 Cryogenic Mill System

## Particle Size Comparison: OGL cryo grinder vs. Conventional Grinder



1. Material is loaded into the freezer
2. Original liquid nitrogen (LN) is injected into the freezer, chilling the material
3. A screw feeder loads the chilled material into the mill at a steady rate
4. Material is ground in the mill, chilled by circulating liquid nitrogen to maintain temperature
5. Milled particles are blown into the cyclone
6. The collected powder is sieved per customer specification and bagged for return



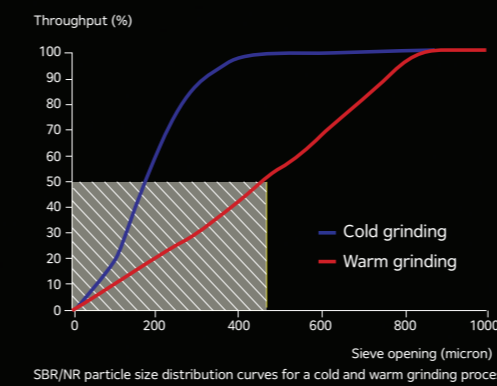
## Cryogenic mill Test Example 분쇄시험 예

Material	Grinding temp. (°C)	Energy consumption (kg/kWh)	LN2 consumption (kg-LN <sub>2</sub> /kg-feed)	Product size	Product	Application
Brwon rice	-100	10.	1.9	85%<47µm	Powder	Noodle/Bread
Raw soybean	-100	12.3	3.5	d <sub>50</sub> =14µm	Past	Tofu/Soy milk
Roasted coffee bean	-100	8.8	1.9	d <sub>50</sub> =15µm	Powder	Coffee
Coffee bean	-100	11.6	0.9	d <sub>50</sub> =50µm	Powder	Coffee
Peanut	-140	7.0	2.5	500 µm	Paste	Frozen dessert
Raisin	-100	5.2	2.7	74 µm	Paste	Confectionery substances
Pepper	-100	9.6	1.9	94%<190µm	Powder	Seasoning
Hot pepper	-100	13.2	2	96%<74µm	Powder	Seasoning
Green tea	-100	1.3	7.5	98%<35µm	Powder	Instan tea
Mandarin orange	-100	8.2	2.2	74µm Supple texture	Liquid(Frozen)	Frozen dessert
Kelp root	-100	3.2	3.7	97%<74µm	Powder	Soup stock
Edible sea alga	-100	2.3	4.5	92%<74µm	Powder	Soup stock
Crab with shell	-120	6.6	2.5	Supple texture	Paste	Paste product
Scallop	-120	5.9	2.5	Supple texture	Paste(Frozen)	Soup
Pike with bone	-100	5.7	3.4	Supple texture	Paste(Frozen)	Soup
Chicken with bone	-100	12.7	1.7	Supple texture	Paste	Soup
Beef with bone	-100	8.7	1.9	Supple texture	Paste	Soup
Pork with bone	-100	7.0	2.8	Supple texture	Paste	Paste product
Kale	-100	4.8	2.8	Supple texture	Paste	Seasoning
Mushrooms	-100	2.6	2.3	74µm	Powder	Soup stock
Spinach	-50	7.9	2	74µm	Powder	Baby food
Cabbage	-80	5.39	2.8	74µm	Powder	Baby food
Onion	-100	5.5	2.5	Supple texture	Paste	Soup stock
Yam	-100	8.5	2	Supple texture	Paste	Health food

## KPS SIZE REDUCTION TECHNOLOGY 한국분체기계 (주)

본사 · 공장 22829 인천광역시 서구 가재울로 32 번길 31  
Tel. 032-505-5580 Fax. 032-876-8454

E-mail. hkc@hankookmc.co.kr www.hankookmc.co.kr



## KPS ADVANCED TECHNOLOGY TOWARD THE FUTURE 한국분체기계 (주)



Cryogenic Fine Grinding System

## 극저온 (-196°C) 의 액체질소 (LN<sub>2</sub>) 사용

Grinding with cryogenic technology: versatile and efficient

## 액체질소 (LN<sub>2</sub>) 분쇄혁명

### 원리

저온분쇄란 저온취성(취화점이하로 냉각하면 충격에 대해 현저히 부서지기 쉬운성질)을 이용하여 분쇄시의 발열을 적극적으로 억제하여, 열적 변형을 방지하면서 분쇄하는 방법이다. 원료를 극저온으로 냉각해서 취화시켜 분쇄하기 위하여 취성파괴에 유효한 충격식 분쇄방식이 채용되고 있다. 당시의 극저온 분쇄기는 분급기를 내장한 분쇄기를 채용하여 냉각기, 사이클론, 포장장치와 함께 콤팩트한 유니트로 통합해서 보냉상자에 수납함으로써 최소한의 냉열손실과 고효율의 분쇄기능이 실현된 청결하고 참신한 에너지 절약형 저온분쇄장치이다. 이 시스템은 기존 분쇄기에 냉각컨베이어와 온도조절장치만 부착하면 극저온 분쇄가 가능하도록 설계되었다.

### Principle

- Low-temperature grinding is a method that utilizes low-temperature brittleness (a property that a material significantly gets broken down by impact when it is cooled below the brittle point) to proactively prevent heat generation and protect the material against thermal distortions.
- We adopt an impact grinding method, which induces brittle fracture in order to cool raw materials at low temperatures, makes them brittle, and break them down.
- A clean, original, and energy-saving low-temperature milling system, our Low-Temperature Grinder is a compact unit featuring a mill with an integrated classifier, a cooler, and a cyclone collector, and is delivered in an insulated box to minimize heat loss and ensure highly efficient grinding.
- This system has been designed to enable grinding at extremely low temperatures once the grinder is combined with a cooling conveyor and a temperature controller.

### 특징

- 상온에서 분쇄가 곤란한 물질을 용이하게 분쇄할 수 있다.
- 입자형상이 예각상이고 유통성이 양호한 미분말을 얻을 수 있다.
- 분쇄시의 발열, 산화로 인한 변질이 없다. (특히 식품이나 향신료 등은 맛이나 향기가 손실되지 않는다.)
- 분쇄시 수반하는 악취, 분진폭발, 발화, 소음 등을 방지할 수 있다.
- 보냉효과가 높고 LN<sub>2</sub> 손실이 적다.
- 분쇄에 소비되는 동력이 절감된다.
- 보수, 점검, 청소가 매우 용이하다.

### Feature

- Can easily grind materials that are normally difficult to break at normal temperatures.
- Can obtain fine powder with acutely angled particles and with good fluidity.
- No deterioration due to heat generation or oxidation during the milling process (No loss of taste or flavor for food or spices.)
- Can prevent foul-smelling odor, dust explosion, ignition, and noise arising from the grinding process.
- Excellent insulation, little loss of LN<sub>2</sub>.
- Saves the power required for milling.
- Ensures easy repair, maintenance, and cleaning.

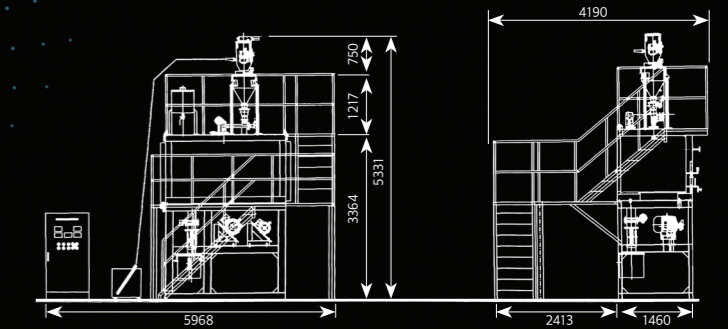
### 응용 분야

- 열가소성 및 탄성물질의 분쇄** ▶ 열가소성 분쇄도로, 나일론, 폴리에틸렌, EVA, 고무, 염료, 접착제 등 정전기의 유통층 분쇄코팅, 플라스틱의 색소분산, 조형 및 혼합공정 등에서의 초입도분쇄의 필요성이 절대적이다.
- 열에 민감한 물질의 분쇄** ▶ 열경화성 분쇄도로, 왁스, 커피, 조미료, 합성성유, 의약품, 과산화물 등 분쇄시 마찰열을 줄여 제품의 변성을 방지하고, 취성을 높여 분쇄속도를 증가시키며 조입도의 분쇄생산, 실소가스는 제품의 산화를 방지하여 폭발위험을 줄인다.
- 폐자원의 회수** ▶ 고무, PVC 필름, 타이어, 다성분 혼합물질 등 고무성형제품, 신발류, 재생고무, 의약품, 우레탄, 전력용케이블, V-belt 및 산업용 타이어 등의 업계에서는 불가피하게 발생하게 되는 스크랩을 분쇄하여 재사용함으로써 생산원가 절가에 큰 효과를 보고 있다.

### 응용상의 특징

- 저온점 물질** ▶ 왁스, 플라스틱 등 상온에서 분쇄하면 연화 응용하는 물질에 최적이다.
- 열변성 물질** ▶ 식품류, 향신료 특히 차, 칠리 커피 등은 맛, 향기를 손실하지 않고 분쇄가능하다.
- 수분, 유분, 섬유물질** ▶ 특히 식품류에 많이 볼 수 있는 이들 재료도 저온에서 분쇄하기 때문에 입맛이 좋은 미분말을 얻을 수 있으며, 휘발성분의 손실이 없고, 발열에 따른 맛, 영양성분의 변질도 없다.
- 분진폭발, 화학성 물질** ▶ 불활성(질소)가스 분위기 중(무산소상태)에서 분쇄하기 위해 화학반응이 제어되고, 분진폭발이나 인화위험성이 없으며, 산화방지도 할 수 있다.
- 기타** ▶ 마모, 소음대책에도 최적이다.

## Technology of Cryogenic Grinding at -196°C



### Specifacaton

Model	Spec.	Length	Wide	Height	Total Power
HKCM 1000		3,692	4,240	5,330	22KW

