

질화규소 세라믹스

Silicon Nitride Ceramics

● 질화규소 세라믹스 / 사이알론 세라믹스



다품종, 다양화하는 산업분야 중에는 가혹한 조건 하에서 사용 가능한 재료의 개발이 요구되기도 합니다. 종래의 세라믹스는 가볍고, 단단하고, 내열성이 우수한 특징을 갖고 있는 반면, 내열충격성이 약해 부서지기 쉬운 단점도 가지고 있었습니다.

당사가 개발한 질화규소·사이알론은 이러한 점을 개선하여 내열충격성이 강하고, 높은 인성(질긴 성질)을 가져, 밸런스가 뛰어난 특징을 가지고 있습니다.

● 특징

- I. 고강도, 고인성, 고경도로 인해, 내마모성이 우수합니다.
- II. 열팽창계수가 작고 열전도율이 높아, 내열충격성이 뛰어납니다.
- III. 용융금속에 의한 젖음성이 낮아, 내식성이 뛰어납니다.
- IV. 금속에 비해 가볍습니다.
- V. 우수한 내마모성을 가지고 있습니다.

● 주요 용도

- 분쇄용 볼
- 샌드밀, 어트리션밀, 볼밀용 내장재, 디스크 핀 등의 부자재
- 내마모 블레이드(Blade), 축수(베어링)
- 서포트 지그, 홀드 지그(jig)
- 용융금속용 부품, 내열부품
- 포트밀, 막자사발

● 질화규소 볼



실리콘계 세라믹스의 높은 경도와 우수한 내마모성을 가진 고성능 분쇄 · 분산용 볼입니다.

실리콘계 엔지니어 세라믹스는 품질과 신뢰성을 높이기 위해 그 원료 분체를 불순물의 혼입이 없게 하여, 고순도 분쇄 · 분산처리가 요구됩니다.

이러한 요구에 대응하기 위해, 분쇄용 볼 분야에서 오랜 기간 실적을 쌓아온 폐사가 개발한 고성능 볼입니다.

● 특징

- I. 내마모성이 우수하고, 볼로부터 나올 수 있는 불순물의 혼입이 극히 적습니다.
- II. 처리물의 형태를 파괴하지 않는 부드러운 분쇄가 가능합니다.
- III. 유성밀, 진동밀, 샌드밀 등 고충격 조건 하에서도 분쇄 · 분산이 가능합니다.

● 주요 용도

- 비산화물 분체의 분쇄 · 분산용

● 사이즈

SUN-11					
형태	구형 (Ball)				
치수 (mm)	5	10	15	20	25
볼 1개의 중량 (g)	0.2	1.6	5.6	13.4	26.3

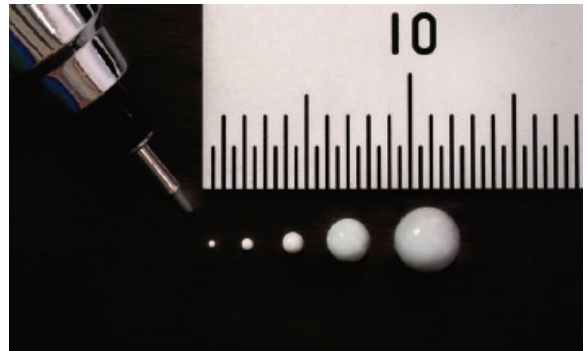
SUN-15					
치수 (mm)	0.3	0.5	1	2	3
볼 1개의 중량 (mg)	0.05	0.22	1.78	14.23	48.04

SUN-15 Ball

Silicon Nitride Media

● 특징

- I. 처리물에 가해지는 손상(Damage)이 적습니다.
- II. 제품의 오염(Contamination)을 방지합니다.
- III. 처리물의 형태를 부수지 않는 부드러운 분산이 가능합니다.
- IV. 비산화물 원료의 분쇄 · 분산처리가 가능합니다.
- V. 제조사이즈 : $\Phi 0.3 \sim \Phi 3\text{mm}$



● 사이즈

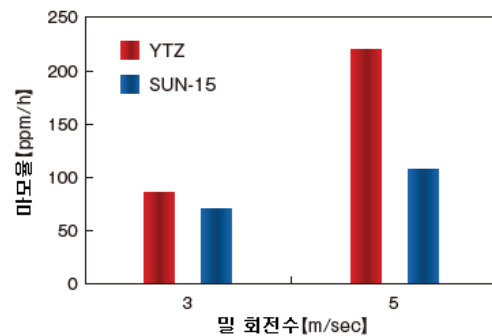
사이즈 (mm)	허용차 (mm)	충전밀도 (kg/L)
$\Phi 0.3$	+ 0.1 - 0.02	2.0
$\Phi 0.5$	+ 0.15 - 0.1	
$\Phi 1$	± 0.15	
$\Phi 2$	± 0.15	
$\Phi 3$	± 0.2	

● 특성표

항목	값
재질 [%] (Si_3N_4)	89
부피 비중 [g/cm^3]	3.22
경도 [HV1]	1500
탄성률 [GPa]	300
파괴인성 [$\text{MPa}\cdot\text{m}$]	6.0

● 기술 데이터 (볼 마모)

테스트 조건	
밀 타입	세로형 매체교반
피분쇄 분체	TiO_2
슬러리 농도	10%
분쇄 시간	3h

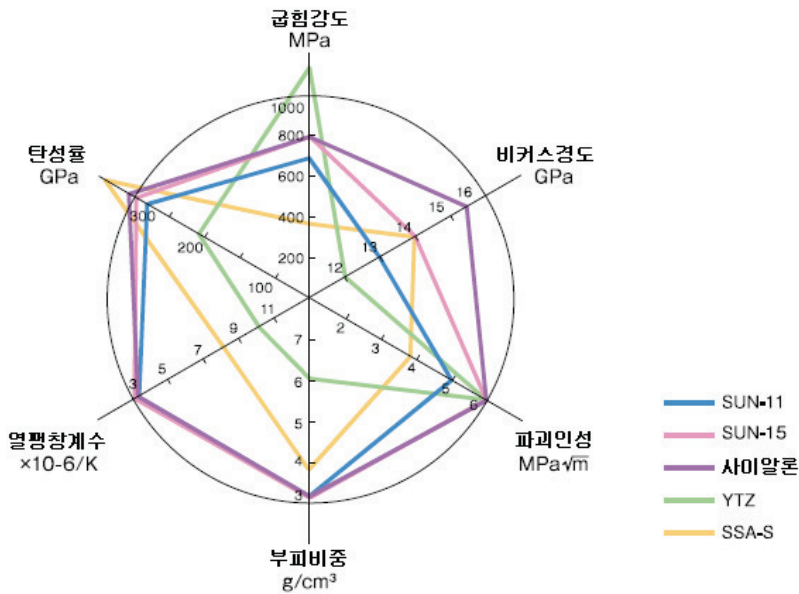


● 특성 (대표값)

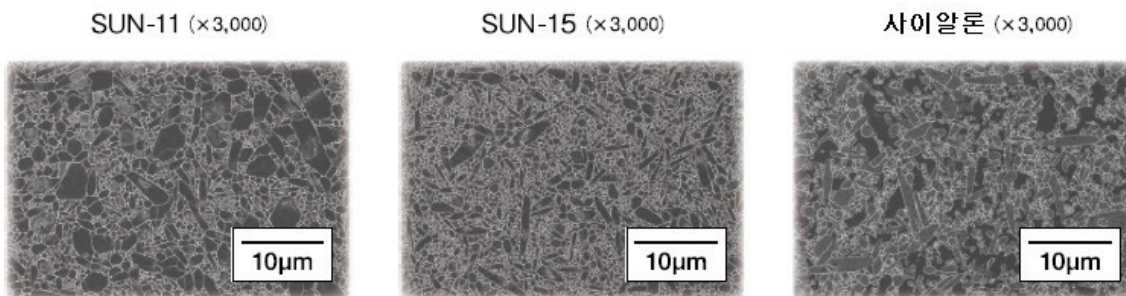
항목		SUN-11	SUN-15	사이알론
순도 (Si ₃ N ₄)	%	91.0	89.4	85.7
밀도	g/cm ³	3.22	3.22	3.21
굽힘강도	MPa	700	800	800
비커스경도	GPa	13	14	15.5
파괴인성	MPa√m	5	6	6
탄성률	GPa	280	300	310
열팽창계수	× 10 ⁻⁶ /K (20~1000°C)	3.2	3.0	3.2
열전도율	W/(m·k)	17	—	17

※본 카다로그의 내용은 품질 개선 등의 이유로 예고없이 개정될 수 있습니다.

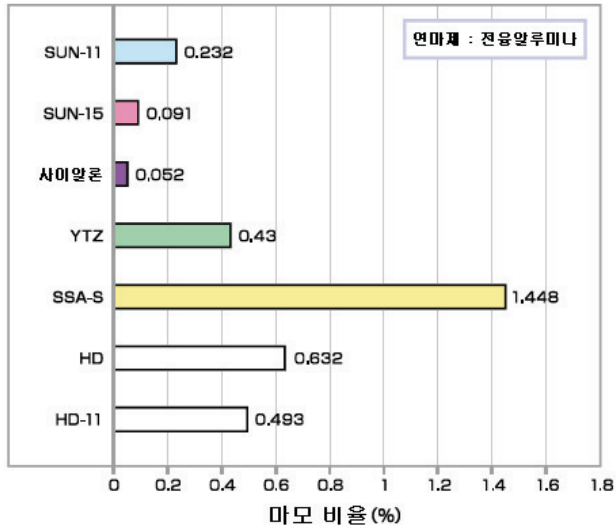
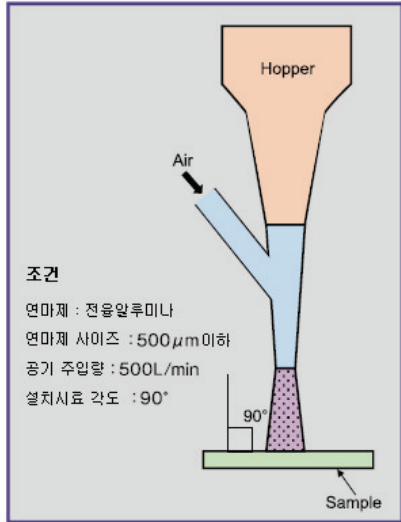
● 특성비교표



● 전자현미경 사진



● 침식(erosion) 마모시험



● 볼밀 시험

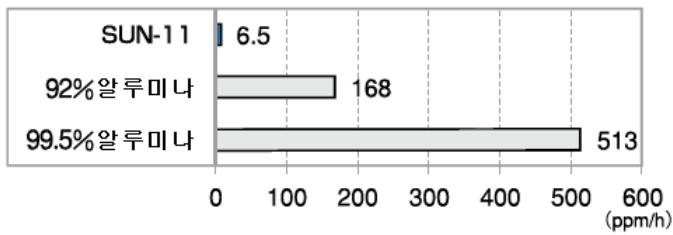
[피분쇄물 없이(볼 만) 마모시험 조건]

사용 밀	볼밀
용기	우레탄제 2L
볼 투입량 (L)	1 (Φ10mm)
물 (L)	0.8
회전수 (r/min)	90
시험시간 (h)	4.8

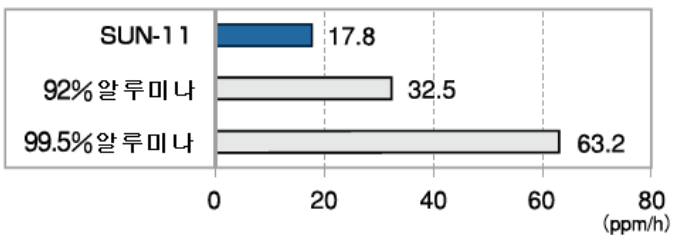
[분쇄 마모시험 조건]

사용 밀	볼밀
용기	우레탄제 2L
볼 투입량 (L)	1 (Φ10mm)
물 (L)	0.8
분쇄물투입량 (kg)	질화규소
	0.8
회전수 (r/min)	90
시험시간 (h)	4.8

[피분쇄물 없이(볼 만) 볼 마모량]



[Si₃N₄ 분쇄시 볼 마모량]



분쇄·분산·혼합용 포트 밀/막자사발

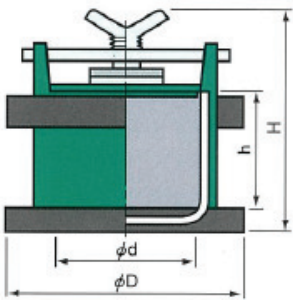
Pot Mill / Mortar



볼 밀, 유성 밀, 진동 밀 등에서 고순도의 분쇄, 분산, 혼합처리를 하기 위해서는 우수한 내마모성을 가진 포트 밀 용기와 볼이 필요합니다.

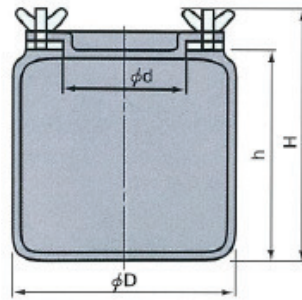
당사의 질화규소 포트 밀과 볼은 치밀한 Silicon Nitride 다결정체로 구성된 고순도, 고인성 재료이며, 분쇄, 분산, 혼합 각 분야에서 높이 평가되고 있습니다.

● 포트 밀 A형



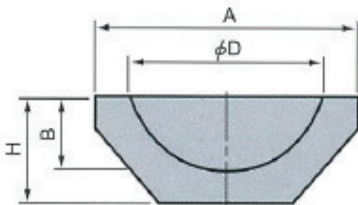
번호	치수 (mm)				내부 용량 (L)
	D	d	H	h	
A-3	142	75	215	102	0.4
A-4	190	105	248	140	1.0
A-5	228	130	300	175	2.0

● 포트 밀 C형



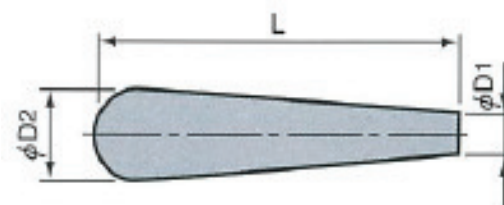
번호	치수 (mm)				내부 용량 (L)
	D	d	H	h	
C-01	150	80	185	160	1.8
C-02	150	100	230	200	3.0
C-05	250	120	295	265	7.8
C-10	305	155	350	320	15.0

● 막자 사발 (다각형)



번호	치수 (mm)			
	A	D	H	B
No.01	66	50	26	18
No.1	120	91	48	34
No.2	140	107	56	40
No.3	170	130	68	48

● 막자



번호	치수 (mm)		
	D1	D2	L
No.01	9	17	66
No.1	20	31	120
No.2	22	35	140
No.3	24	39	170