



## 믹서 밀 MM 500 NANO

나노미터 범위 입자의 편리한 생산

## 행성 볼 밀 이상의 대안

믹서밀 MM 500 나노는 수 초 내에 최대 2 x 45 ml 시료의 건식, 습식 및 냉동 분쇄를 위해 특별히 개발된 소형 다목적 벤치탑 제품입니다. 최대 주파수는 35 Hz로 나노 크기의 입자를 생산하는데 충분한 에너지를 생성합니다. 견고한 고성능 모터로 제품은 최대 99 분까지 장시간 분쇄에도 적합하며 이에 따라 연구 및 기계 화학 분야에 도움을 줍니다.

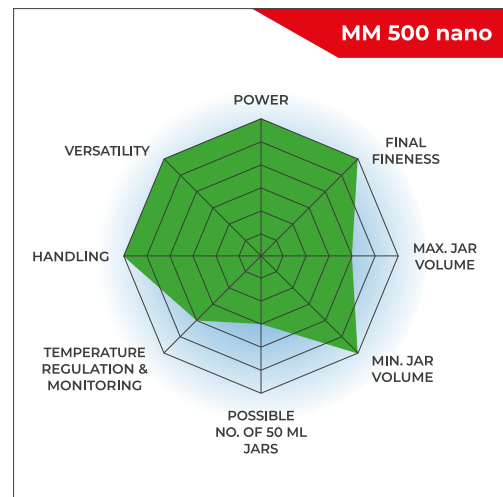
따라서 MM 500 나노는 보다 편안한 취급과 적은 가열 효과로 유성 불밀을 통한 분쇄의 실질적인 대안을 제공하는 특별한 제품입니다.



[비디오 시청 클릭](#)

## HIGH SPEED BALL MILLING WITH EASY OPERATION FOR BEST RESULTS

- | Max. speed 35 Hz
- | Horizontal oscillation causes strong impact effects for effective sample processing
- | Up to 10 mm feed size and 0.1 µm final fineness
- | 2 grinding stations for jars of min. 2 ml and max. 125 ml, adapter for 18 x 2 ml single use vials
- | Steel jars can be precooled manually in liquid nitrogen
- | GrindControl to measure temperature and pressure inside the jar.
- | Aeration lids to control the atmosphere inside the jar
- | Bench top model, touch screen, easy jar clamping, jars can stay clamped for subsampling, storable SOPs and cycle programs, 4 different jar materials for dry and wet grinding



## 디자인을 통한 이점

- | 분쇄 용기의 매우 쉽고 간편한 고정 및 취급
- | 용기는 후속 시료 채취 또는 입도의 육안 확인 동안 고정되어 있을 수 있습니다.
- | 손쉬운 조건 설정을 위해 터치 디스플레이가 있는 인체 공학적 디자인
- | 일상적인 애플리케이션을 용이하게 하기 위해 99번 반복이 가능한 12 SOP & 4 프로그램 사이클

## 유연성

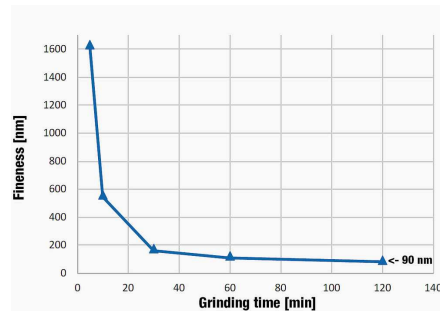
- | 2 분 미만의 빠른 분쇄 및 최대 99 시간의 장시간 분쇄에 적합
- | 강한 충격 에너지를 위해 하나의 큰 분쇄용 볼을 사용하거나 높은 마찰력을 위해 여러개의 작은 볼을 사용
- | 일상적인 시료 준비 분야, 나노 분쇄 또는 기계 화학 및 합금과 같은 연구 분야에 MM 500 나노를 사용하시기 바랍니다.

## 믹서 밀 MM 500 NANO 나노미터 범위의 입도

- | 새로운 용기 설계로 습식 분쇄에도 용기 부피를 최적화 할 수 있습니다.
- | 35 Hz에서 최대 에너지로 인해 100 나노 미만의 최종 입도 달성 가능
- | 낮은 가열 효과로 분쇄는 냉각을 위한 중간 휴식 없이 진행될 수 있음

결과: 짧은 시간에 나노 시료를 얻을 수 있음

### 냉각 중단 없는 이산화 티타늄의 나노 분쇄



125 ml 산화 지르코늄 용기에 0.1 mm 직경의 볼 275 g과 25 g의 이산화 티타늄 시료, 30 ml의 1% NaPO<sub>4</sub> 용액 첨가. 120 분 분쇄 후 90 나노의 입자를 갖는 결과를 달성하였음.

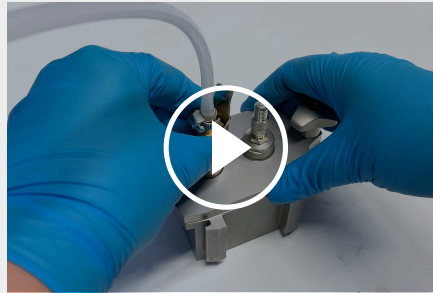
믹서 밀 MM 500 NANO

## 다양한 방면에 사용 가능한 액세서리



분쇄 용기에는 3 가지 재질이 있습니다.

사용 가능한 분쇄 용기 사이즈는 50 ml, 80 ml 에서 125 ml이며 재질에는 스테인레스 강, 탄화 텅스텐, 산화 지르코늄이 포함되어 있으며 오염 없는 시료의 전처리를 보장합니다.



비디오 시청 클릭

### AERATION 덮개 (VIDEO)

RETSCH는 볼 밀 용기 내에서 특별한 분위기를 유지해야하는 응용 분야를 위해 설계된 분쇄 용기 용 특수 aeration 덮개를 제공합니다.



### GRINDCONTROL

The GrindControl measures temperature and pressure inside the jar. The system includes a sensor and transmission unit as well as an analysis software.

## MULTI-CAVITY JARS & ADAPTER

Simultaneous processing of several small samples is possible with the multi-cavity jars and an adapter for reaction vials. This is a typical requirement, for example, for pharmaceutical, chemical and biochemical applications. The small cavity jars provide new opportunities for mechanochemical research activities involving small amounts of chemicals. The cavities in the jars have an oval shape which ensures effective mixing. The pouring aids allow for safe sample handling.

The adapter accommodates up to 18 disposable reaction vials of 1.5 or 2.0 ml (e.g. Eppendorf vials) or nine 2.0 ml steel tubes. With its two grinding stations, the MM 500 nano mixer mill can now process up to 36 samples in one working run. 2.0 ml steel tubes should be used, if samples need to be frozen or heated, as polymeric reaction vessels cannot withstand mechanical load at extreme temperatures.



Multi-cavity jars of 4 x 10 ml and 2 x 25 ml, made of stainless steel, incl. PTFE pouring aids.

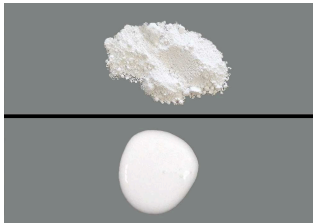


Adapter for 18 x 2 ml safe-lock reaction vials or 9 x 2 ml steel tubes, made of aluminum

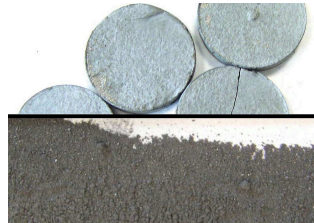
믹서 밀 MM 500 NANO

## TYPICAL SAMPLE MATERIALS

RETSCH mixer mill은 진정한 만능 제품입니다. 제품은 합금, 동물 사료, 뼈, 세라믹, 화학 제품, 석탄, 코크스, 약품, 전자 폐기물, 초자, 과립, 모발, 미네랄, 지방 종자, 광석, 종이, 식물체, 플라스틱, 하수 슬러지, 토양, 짚, 정제, 직물, 조직, 담배, 폐기물, 목재, 양모 등과 같은 시료를 균질화 합니다.



산화 티타늄  
습식 분쇄



금속 합금  
건식 분쇄



머리카락  
건식 분쇄

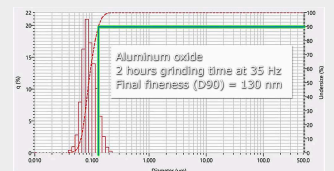


타이어 고무  
냉동 분쇄

믹서 밀 MM 500 VARIO

## MM 500 나노를 통한 산화 알루미늄의 나노 분쇄

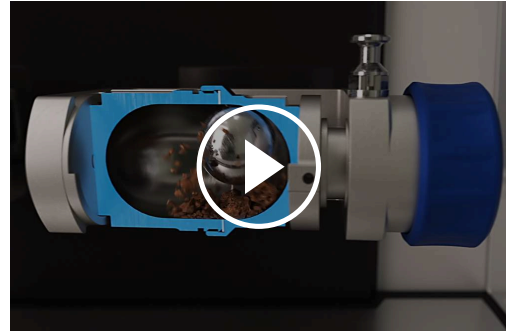
분쇄 후 산화 알루미늄의 좁은 입도 분포 (125 ml 산화 지르코늄 용기에 0.1 mm의 볼 275 g, 0.5 % NaPO<sub>4</sub> 솔루션 33 ml를 사용하여 30 g의 산화 알루미늄 나노 분쇄)



믹서 밀 MM 500 NANO

## 작동 원리

믹서 밀 MM 500 나노의 분쇄 용기는 수평 위치에서 방사형 진자 운동을 수행합니다. 분쇄 볼의 관성은 분쇄 용기의 등근 끝에서 시료에 높은 에너지로 충격을 가하여 분쇄합니다. 또한 볼과 분쇄 용기의 움직임으로 인해 시료가 집중적으로 혼합됩니다. 혼합율은 여러개의 작은 볼을 사용할수록 더욱 높일 수 있습니다.



[비디오 시청 클릭](#)

### 기술 데이터

|                              |   |
|------------------------------|---|
| 응용 분야                        | 기계 화학, 합금, 입도 감소, 혼합, 균질화, 냉동 분쇄  |
| 응용분야                         | 건축자재, 기술적/전기적, 농산물, 생물학, 식품, 유리 제품/ 세라믹, 의학/ 제약, 지질학 / 금속 공학, 화학/플라스틱 공학, 환경 / 재활용                            |
| 투입 시료                        | 경질, 중-경질, 연질, 취성, 탄성, 섬유질   |
| 크기 축소 원리                     | 충격, 마찰  |
| 최대 투입 크기*                    | <= 10 mm  |
| 최종 분말 입도*                    | ~ 0.1 µm  |
| 시료 일괄 처리량*                   | 최대 2 x 45 ml  |
| 분쇄조 수                        | 2   |
| <b>Vibrational frequency</b> | 3 - 35 Hz (180 - 2100 min-1)  |
| 평균 분쇄 시간                     | 30 초 - 2 분  |
| 건식 분쇄                        | 가능  |
| 습식 분쇄                        | 가능  |
| 냉동 분쇄                        | 가능  |
| 바이알을 이용한 세포파쇄                | no  |
| 분쇄 용기 종류                     | screw-lock jar with integrated safety closure devices, multi cavity jar, adapter for safe-lock reaction vials |
| 분쇄 도구 재질                     | 경화 강철, 스테인레스 스틸, 텅스텐 카바이드, 지르코늄 산화물   |
| 분쇄 용기 크기                     | 10 ml / 25 ml / 50 ml / 80 ml / 125 ml  |
| 분쇄 시간 설정                     | digital, 10 s - 8 h   |
| 총 분쇄 시간                      | 99 h  |
| 표준 운영 절차 저장 가능 수             | 12  |
| 저장 가능 주기 프로그램 수              | 4 (99번 반복)  |
| 전원 공급 데이터                    | 100-120 V, 50/60 Hz; 200-230 V, 50/60Hz   |
| 전원 연결                        | 단상  |
| 안전 보호 코드                     | IP 30   |
| 소비 전력                        | 750 W   |
| 폭 x 높이 x 깊이 닫혔을 때            | 690 x 375 x 585 mm  |
| 중량                           | ~ 60 kg   |
| 표준                           | CE  |

\*투입 재료와 장비 환경, 설정에 따라


[www.retsch.kr/mm500-nano](http://www.retsch.kr/mm500-nano)

## 주문 정보

### 믹서 밀 MM 500 나노

**Mixer Mill MM 500 nano with quick release clamp**  
(please order grinding jars and balls separately)

20.765.0003  MM 500 나노 200-230 V, 50/60 Hz

20.765.0004  MM 500 나노 100-120 V, 50/60 Hz

### SCREW-LOCK GRINDING JARS MM 500 CONTROL/NANO

#### HARDENED STEEL

01.462.0463  50 ml

01.462.0468  80 ml

01.462.0470  125 ml

#### STAINLESS STEEL

01.462.0447  50 ml

01.462.0467  80 ml

01.462.0420  125 ml

#### TUNGSTEN CARBIDE

01.462.0466  50 ml

01.462.0479



80 ml

#### ZIRCONIUM OXIDE

01.462.0464



50 ml

01.462.0417



80 ml

01.462.0471



125 ml

## MULTI CAVITY GRINDING JARS MM 500 CONTROL/NANO

01.462.0537



4 x 10 ml, 1.4112 stainless steel, incl. 3 pouring aids

22.462.0014



Pouring aid for 10 ml Multi cavity jar

01.462.0536



2 x 25 ml, 1.4112 stainless steel, incl. 1 pouring aid

22.462.0015



Pouring aid for 25 ml Multi cavity jar

#### ACCESSORIES FOR GRINDING IN 1.5 OR 2 ML VIALS

22.008.0012



Adapter made of aluminum for 18 x 2.0 ml / 1.5 ml Safe-lock reaction vials or 9 x 2.0 ml reaction vials made of stainless steel 316L

22.749.0001



안전 잠금 리액션 바이알, 2.0 ml, 1000 개

22.749.0002



안전 잠금 리액션 바이알, 1.5 ml, 1000 개

22.749.0008





Reaction vials made of stainless steel 316L, 2.0 ml, 10 pcs.

## 불활성 분위기 분쇄 용 액세서리

에어레이션 덮개, 나사 형 분쇄 용기 용

## ACCESSORIES FOR GRINDING JARS MM 500 CONTROL/NANO

|             |   |                          |
|-------------|---|--------------------------|
| 22.486.0006 |   | 분쇄 용기 안정화 패드             |
| 02.486.0050 |   | 분쇄 용기 용 렌치               |
| 05.114.0057 |  | O 링, 50 ml 분쇄 용기 용, 1 개  |
| 05.114.0158 |   | O 링, 80 ml 분쇄 용기 용, 1 개  |
| 05.114.0122 |  | O 링, 125 ml 분쇄 용기 용, 1 개 |

## ACCESSORIES FOR COLD GRINDING MM 500 CONTROL/NANO

|             |   |
|-------------|---|
| 22.354.0003 | 냉동 키트, 액체 질소 사용 분쇄 용기 냉각 용 (4 리터 절연 용기, 분쇄 용기 고정 장치 2 개, 보안경 1 세트 포함) |
|-------------|---|

## ACCESSORIES MM 500 CONTROL/NANO

|             |  |
|-------------|--|
| 05.114.0197 | O-ring PTFE for grinding jars 50 ml, 1 piece, for cryogenic grinding     |
| 05.114.0196 | O-ring PTFE for grinding jars 80 ml, 1 piece, for cryogenic grinding     |
| 05.114.0195 | O-ring PTFE for grinding jars 125 ml, 1 piece, for cryogenic grinding    |
| 05.114.0208 | O-ring for multi cavity jars, 4 x 10 ml, 1 piece                         |
| 05.114.0207 | O-ring for multi cavity jars, 2 x 25 ml, 1 piece                         |
| 05.114.0212 | O-ring for multi cavity jars, 4 x 10 ml, 1 piece, for cryogenic grinding |
| 05.114.0213 | O-ring for multi cavity jars, 2 x 25 ml, 1 piece, for cryogenic grinding |
| 99.200.0034 | MM 500 나노 IQ / OQ 문서   |

## PRESSURE AND TEMPERATURE MEASURING SYSTEM GRINDCONTROL FOR MIXER MILLS

**incl. sensors and transmitter unit, case, opening aid and cleaning accessories for MM 500 control / nano / Emax (please order lid insert and grinding jar separately)**

|             |   |
|-------------|---|
| 22.782.0032 | GrindControl for MM 500 control/nano/Emax grinding jar 125 ml |
| 03.474.0242 | GrindControl lid insert for MM 500 control/nano and Emax      |

grinding jar 125 ml, stainless steel

03.474.0245

GrindControl lid insert for MM 500 control/nano and Emax  
grinding jar 125 ml, zirconium oxide

## ACCESSORIES FOR MM 500 CONTROL/NANO GRINDCONTROL

05.114.0122



O-ring for 125 ml grinding jars (MM 500 control/nano and Emax)

22.186.0007

Sintered filter with O-ring, set of 10 pieces

22.864.0001



Valve set M8x1 for GrindControl and aeration lids

## 분쇄용 볼

### HARDENED STEEL

05.368.0029



5 mm Ø

05.368.0030



7 mm Ø

05.368.0059



10 mm Ø

05.368.0032



12 mm Ø

05.368.0108



15 mm Ø

05.368.0033



20 mm Ø

### STAINLESS STEEL

22.455.0010




2 mm Ø, 500 g (약 110 ml)

22.455.0011



3 mm Ø, 500 g (약 120 ml)

22.455.0002  3 mm Ø, 200 개 (약 6 ml)

22.455.0003  5 mm Ø, 200 개 (약 25 ml)

05.368.0034  5 mm Ø

05.368.0035  7 mm Ø

05.368.0063  10 mm Ø

05.368.0037  12 mm Ø

05.368.0109  15 mm Ø

05.368.0062  20 mm Ø

05.368.0105  25 mm Ø

#### TUNGSTEN CARBIDE

05.368.0038  5 mm Ø

05.368.0039  7 mm Ø

05.368.0071  10 mm Ø

05.368.0041  12 mm Ø

05.368.0110  15 mm Ø

05.368.0070  20 mm Ø

ZIRCONIUM OXIDE

|             |   |                                 |
|-------------|---|---------------------------------|
| 32.368.0005 |    | 0.1 mm Ø, 0.5 kg (약 135 ml)     |
| 32.368.0003 |    | 0.5 mm Ø, 0.5 kg (약 135 ml)     |
| 32.368.0004 |    | 1 mm Ø, 0.5 kg (약 135 ml)       |
| 05.368.0089 |    | 2 mm Ø, 0.5 kg (approx. 135 ml) |
| 05.368.0090 |    | 3 mm Ø, 0.5 kg (approx. 140 ml) |
| 22.455.0007 |    | 3 mm Ø, 200 개 (약 6 ml)          |
| 22.455.0009 |   | 5 mm Ø, 200 개 (약 25 ml)         |
| 05.368.0146 |   | 7 mm Ø                          |
| 05.368.0094 |  | 10 mm Ø                         |
| 05.368.0096 |  | 12 mm Ø                         |
| 05.368.0113 |  | 15 mm Ø                         |