



遊星ボールミル PM 400

PM 400は、4つの粉碎ステーションを備えた堅牢なフロア型モデルで、公称容量12 mlから500 mlまでの粉碎ジャーに対応しています。最大8試料を同時に処理でき、高い処理能力を発揮します。

遊星ボールミルは遠心力が非常に大きいため、粉碎エネルギーが高く、粉碎時間が短くなります。

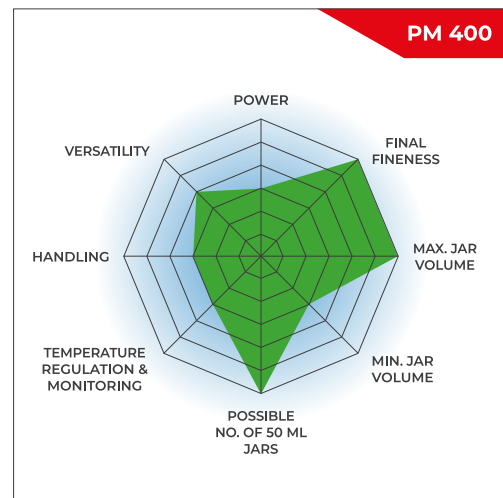
メカノケミストリー（共結晶スクリーニング、メカノシニセシス、メカノアロイ、メカノカタライシス）やナノスケールの超微細コロイド粉碎などの研究用途から、軟質、硬質、脆性、繊維質材料の混合・均質化などの日常作業にも理想的な粉碎機といえます。

硬脆材料のメカニカルアロイング用に、PM400は特別仕様の "MA "を用意しています。



大容量処理用ボールミル

- | 最高速度400 rpm、大型サンホイール
- | 最大投入サイズ10 mm、粉碎粒度0.1 μm
- | 12mlから500mlまでのジャー用粉碎ステーション4基、12~80mlのジャーは積み重ね可能（各2台）
- | 粉碎ジャー内の温度と圧力を測定するグラインドコントロール。
- | 雰囲気制御用通気カバー
- | フロアモデル、保存可能なSOPとサイクルプログラム、乾式・湿式粉碎用の5種類のジャー材質



高速 & パワフル

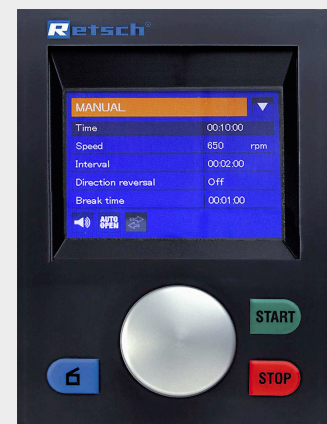
- サブミクロン領域までロスなく粉砕できる
- 湿式粉砕では、ナノメートル領域（100nm未満）の粒子径を得ることができます
- 30~400 rpmの可変速。
速度比1:-2 | 1:-2.5 | 1:-3
- バッチ式処理（最大220ml×4本）
- 8 x 20 ml サンプル/バッチ（ジャーを積み重ねた場合）
- コンタミネーションフリーの粉砕を可能にする幅広い材料に対応



遊星ボールミル PM 400

再現性、安全性、取り扱いの容易性

- 速度制御による再現性の高い結果
- 粉砕ジャーを簡単かつ安全にクランプすることができます。
- 安全スライダーは、ジャーがしっかり装着されていない状態での機械の始動を防止します。
- 安全操作のための革新的なカウンターウェイトとアンバランスセンサー
- ディスプレイによる快適なパラメータ設定と人間工学に基づいたボタン操作
- 粉砕室自動換気装置
- 10個のSOPを保存可能、開始時間をプログラム可能
- 停電時のバックアップにより、残りの稼働時間を確実に保存



設定とオプション

- 乾式・湿式粉砕が可能
- 長期間の試用に適しており、最大99:59:99。
- インターバル機能により、冷却のための休憩が可能
- 回転方向を反転させることができ、ケーキングの影響を最小限に抑えることができます。

レッチェの遊星ボール
ミルに代わる最高の粉
砕機は？レッチェのミ
キサーミルです。



人間工学に基づいたハンドリング
で、ナノメートル領域までの粉碎が
高い精度で得られます。

遊星ボールミル PM 400

安全性の高いジャークランプ

遊星ボールミルは、特に安全性を重視しています。セーフティスライダは、粉碎ジャーをクランプで固定してから粉碎を開始することができるようになっています。また、自動ロック機構により、粉碎ジャーが正しく確実に固定されます。この強固な機械式システムは、電子式に比べ故障が少なく、ユーザーはいつでも試料に安全にアクセスすることができます。



[クリックして動画を見る](#)

遊星ボールミル PM 400

PM400による湿式・ナノスケール粉碎

湿式粉碎は5 μm 以下の粒径を得るために行われます。小さな粒子は表面に帯電して凝集する傾向があり、乾式でさらに粉碎することが難しくなるからです。液体や分散媒を添加することで、粒子を分散したままにすることが出来ます。

湿式粉碎で100nm以下の超微粒子（ナノスケール粉碎）を作るには、衝撃よりも摩擦による粉碎が重要です。そのためには、表面積が大きく、摩擦点が多い小さな粉碎ボールを多数使用します。粉碎ジャーの充填量は、小径の粉碎ボールが60%程度が理想とされています。

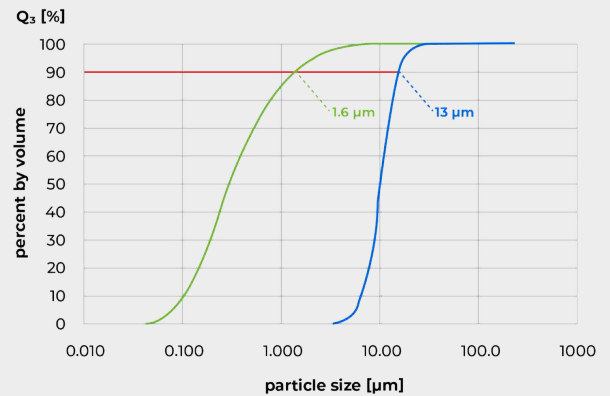
ジャーへの充填、湿式粉碎、試料回収の具体的な様子については、こちらの動画をご覧ください。



[クリックして動画を見る](#)

動画は、遊星ボールミルPM100での湿式粉碎の様子です。

PM400で360rpmでガラスを粉碎した結果を示しています。1mmの粉碎ボールを用いてエタノール中で1時間粉碎した結果、元のサンプルのD90値は13 μm から1.6 μm に減少しています。

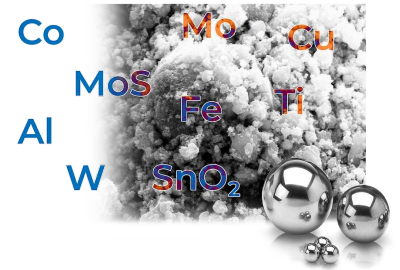


エタノール中で1mmの粉碎ボールを用いてガラスを粉碎したもの。
青色曲線：元の試料、緑色曲線：60分後の粉碎試料。

メカノケミカルアプリケーション用 PM 400 MA

レッチェの遊星ボールミルは、メカニカルアロイングやメカノシンスシスなどの工程に最適です。ほとんどの延性金属では、PM100とPM200のジャーとサンホイールの速度比は1:-2で、ボールチャージが合金の形成に必要な衝撃エネルギーを発生させるので十分な効果が得られます。しかし、硬脆材料にはより大きなエネルギーが必要です。

PM 400 MA は、このような用途のために速度比を 1:-2.5 または 1:-3.0 に高めて設計されています。最適な回転数比とそのパラメータは、製品ごとに試行錯誤で決定する必要があります。



遊星ボールミル PM 400

新しい粉砕ジャーによる粉砕結果の向上（直径を大きくし、高さで容量を変えています）

試料調製の性能と結果は、粉砕ジャーと粉砕ボールサイズを選択によっても決まります。新しい粉砕ジャーは、最高回転数 800rpmでの長時間粉砕、湿式粉砕、高負荷、最高回転数、メカニカルアロイングなど、過酷な使用条件に対応するよう特別に設計されています。新設計の粉砕ジャーは既存のレッチェ全ての遊星ボールミルでも利用可能です。

50~500mlの粉砕ジャーの底にアドバンスド・アンチ・ツイスト（AAT）と呼ばれる構造を採用しています。これにより、高速回転でもジャーがねじれることなくしっかりと固定され、磨耗や破損が激減します。

50mlと250mlサイズの粉砕ジャーは、従来の "コンフォート" モデルに比べ、直径が大きく、高さが低くなっています。これにより、粉砕結果の向上と、粉砕ジャー製品の直径寸法が3種類のみで全製品をカバーでき、蓋の共通化が可能となりました。

3種類の直径の蓋で対応する粉砕ジャーの容量

直径1：12mlと25mlの粉砕ジャー

直径2：50ml、80ml、125ml粉砕ジャー

直径3：250mlと500mlの粉砕ジャー

- | 粉碎ジャー容量：12ml / 25ml / 50ml / 80ml / 125ml / 250ml / 500ml
- | 革新的なAAT (Advanced Anti-Twist) 機能により、粉碎ジャーをしっかりと固定できます。
- | 7種類の粉碎ジャー全てに3種類の蓋で適合出来るため、柔軟性が高い
- | 気密性と防塵性に優れたOリングにより、材料の吹きこぼれを防止
- | 粉碎ジャーと粉碎ボールの材質は、ステンレス、タングステンカーバイド、メノウ、アルミナ、ジルコニアの5種類。
- | メノウ、アルミナ、ジルコニア、タングステンカーバイドの粉碎ジャーはステンレス保護ジャケット付
- | ジャー本体と蓋の間に溝があるため、ジャー内部に圧力不足が生じた場合、例えばスパチュラを使って蓋を簡単に開けることができます。



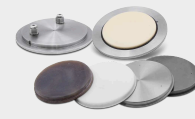
特殊用途向け粉碎ジャー & 蓋

- | コロイド粉碎や湿式粉碎には、密閉用クランプの使用をお勧めします。
- | この特殊なクランプは、人間工学に基づいて、簡単に取り扱えるように設計されています。
- | 酸素が粉碎プロセスやメカノシンセシスに影響を及ぼす可能性がある場合など、不活性雰囲気下で作業するために設計された雰囲気制御蓋です。アルゴンや窒素などの気体を粉碎ジャーに導入することができます。
- | オプションで、ジャー内部の圧力と温度を粉碎中にin-situで測定できるシステム PM グラインドコントロールもご紹介します。

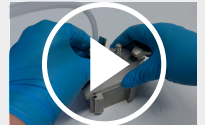
雰囲気制御用通気カバーとグラインドコントロールの両方に、様々な材質のインレイ（内蓋）を取り付けることができるようになりました。そのため、材質ごとにご購入いただくなくても、インレイを交換するだけで、例えばスチール製とジルコニア製の粉碎ジャー両方に対応できるようになりました。



GrindControl



雰囲気制御用蓋

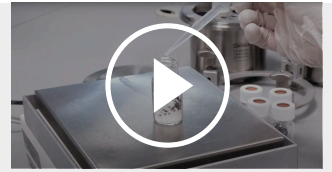


クリックして動画を見る

ビデオ: 雰囲気制御用蓋

特殊用途向けアダプター

特別なアダプターを使用すれば、1.5mlのGCガラスバイアルなどの使い捨てバイアルを使用して、遊星ボールミルで共結晶スクリーニングを行うことができる。アダプターは、16ポジションの外側リングと8ポジションの内側リングに配置された24ポジションが特徴です。外側リングには最大16本のバイアルを装着でき、遊星ボールミルPM400を使用した場合、最大64サンプルを同時にスクリーニングできます。内側リングの8つのポジションは、メカノシシス研究など、異なるエネルギー入力で試験を行うのに適しています。



[クリックして動画を見る](#)

遊星ボールミル PM 400

おすすめのジャー投入量を紹介

最適な粉碎結果を得るためには、処理する試料の量に合わせた粉碎ジャーの大きさが必要です。粉碎ボールの大きさは、最大の試料片の3倍が理想的です。この法則に従って、各ボールの大きさとジャー容積に対応する粉碎ボールの数を下表に示します。例えば、7mmの粒子を200ml粉碎する場合、500mlのジャーと20mm以上の粉碎ボールを推奨します。この表から、25個の粉碎ボールが必要であることがわかります。

粉碎ジャー 通常容量	試料量	最大投入サイズ	推奨ボール投入量 (個)					
			Ø 5 mm	Ø 7 mm	Ø 10 mm	Ø 15 mm	Ø 20 mm	Ø 30 mm
12 ml	< ≤5 ml	<1 mm	50	15	5	-	-	-
25 ml	< ≤10 ml	<1 mm	95 – 100	25 – 30	10	-	-	-
50 ml	5 – 20 ml	<3 mm	200	50 – 70	20	7	3 – 4	-
80 ml	10 – 35 ml	<4 mm	250 – 330	70 – 120	30 – 40	12	5	-
125 ml	15 – 50 ml	<4 mm	500	110 – 180	50 – 60	18	7	-
250 ml	25 – 120 ml	<6 mm	1100 – 1200	220 – 350	100 – 120	35 – 45	15	5
500 ml	75 – 220 ml	<10 mm	2000	440 – 700	200 – 230	70	25	8

表は、粉碎ジャー容積、試料量、最大供給量に対する、異なるサイズの粉碎ボールの推奨装填量（個数）を示しています。

遊星ボールミル PM 400

典型的なサンプル材料

レッチェの遊星ボールミルは、次のような様々な材料の粉碎に適しています。合金、ベントナイト、骨、炭素繊維、触媒、セルロース、セメントクリンカー、セラミックス、木炭、化学製品、粘土鉱物、石炭、コークス、コンポスト、コンクリート、電子廃棄物、繊維、ガラス、石膏、毛髪、ハイドロキシアパタイト、鉄鉱石、カオリン、石灰石、金属酸化物、鉱物、鉱石、塗料およびラッカー、紙、顔料、植物材料、ポリマー、石英、種子、半貴石、下水汚泥、スラグ、土壌、組織、タバコ、廃棄物サンプル、木材、等。

中硬質, 脆い: 石炭



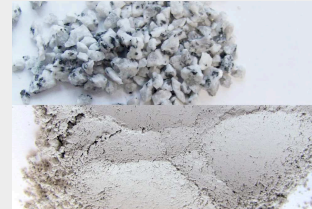
150gサンプル×4個
500 ml ステンレス製粉碎
ジャー
25 x 20 mm ステンレス製
粉碎ボール
350 rpmで2分間

中硬質, 硬い: PMMA



130gサンプル×4個
500mlのジルコニア製粉
砕ジャー
15 x 25 mm のジルコニア
製粉碎ボール
400 rpm で 30 分間の予
備粉碎
150 x 10 mm のジルコニ
ア製粉碎ボール
16 時間 300 rpm で微粉碎

硬質脆性: 花崗岩



80gサンプル×4個
250 ml メノウ製粉碎ジャ
ー
6 x 30 mm メノウ製粉碎
ボール
400rpmで15分間

硬質: silicon carbide



400g×4本
500mlのジルコニア製粉
砕ジャー
60 x 15 mm のジルコニア
製粉碎ボール
25 分 400 rpm

詳細なデータをご希望の方は、アプリケーションデータベースをご覧ください

遊星ボールミル PM 400

機能

粉碎ジャーは遊星ボールミルの太陽電池ホイールに偏心して配置されています。サンホイールの運動方向と粉碎ジャーの運動方向は1:-2（または1:-2.5または1:-3）の割合で反対になっています。

粉碎ジャー内の粉碎ボールは、重なり合った回転運動、いわゆるコリオリ力を受ける。ボールと粉碎ジャーの速度差により、摩擦力と衝撃力の相互作用が発生し、高い動的エネルギーが放出されます。

これらの力の相互作用により、遊星ボールミルは非常に効果的な粉碎を行うことが可能です。



[クリックして動画を見る](#)

遊星ボールミル PM 400

製品仕様

用途	pulverizing, mixing, homogenizing, colloidal milling, mechanical alloying, mechanosynthesis, nano grinding, co-crystal screening
分野	エンジニアリング / 電子工学, ガラス / セラミックス, 化学, 医学 / 薬学, 地質学 / 冶金学, 建材, 環境 / リサイクリング, 生物学, 農業
投入試料の性質	柔らかい、硬い、脆い、繊維質 - 乾いている、湿っている
粉碎方法	衝撃力, 摩擦力
試料投入サイズ*	< 10 mm
粉碎粒度*	<1µm、コロイド粉碎の場合 <0.1µm
投入試料量*	最大4 x 220 ml, 最大8 x 20ml (粉碎ジャーを積み重ねた場合)
粉碎ジャー装填台数	4
公自転比	1:-2 / 1:-2.5 / 1:-3
公転回転数	30 ~ 400 r p m
有効公転直径	300 mm
加速度	26.8 g
粉碎ジャーの種類	EasyFit, optional aeration covers, safety closure devices
粉碎セットの材質	硬化鋼, ステンレス, タングステンカーバイド, メノウ, 焼結酸化アルミニウム, 窒化ケイ素, 酸化ジルコニウム
粉碎ジャーのサイズ	12 ml / 25 ml / 50 ml / 80 ml / 125 ml / 250 ml / 500 ml
積み重ね可能なジャーのサイズ	12 ml / 25 ml / 50 ml / 80 ml
Adapter for single-use glas vials	24 x 1.5 ml / 7 x 20 ml
粉碎時間の設定	デジタル, 00:00:01 ~ 99:59:59
インターバル・モード	可, 反転機能付き
反転時間	00:00:01 ~ 99:59:59
休止時間	00:00:01 ~ 99:59:59
SOPを設定可	10件
投入エネルギーの測定	準拠
シリアル・インターフェイス	RS 232 / RS 485
モータ	3相 非同期モーター 周波数コンバーター付
ドライブ	1.5 kW
電圧	お問い合わせください
電源	単相

保護等級	IP 30
消費電力	~ 2200 W (VA)
W x H x D(????を閉じた状態)	836 x 1220 (1900) x 780 mm
本体重量	~ 290 kg
規格	CE
特許	SafetySlider (DE 202008008473)


*試料と機器種別により異なります。


www.retschi.jp/pm400

注文データ

遊星ボールミル MILL PM 400

キャスター付き (粉碎ジャーとボールは含まれていません)

20.535.0001  PM 400 自転台4個、公自回転比 1 : -2

20.535.0007  PM 400 自転台4個、公自回転比 1
MA : -2.5、
メカニカルアロイング用

20.535.0008  PM 400 自転台4個、公自回転比 1
MA : -3、
メカニカルアロイング用

他の電源仕様については応相談

ACCESSORIES PLANETARY BALL MILLS

22.661.0002  Clamping unit for PM 100 / PM 400

03.025.0178 Adapter for stacking grinding jars 50 ml - 80 ml

02.728.0048  Counter aid for sun wheel PM 100, PM 200 and PM 400

03.486.0062 Opening aid for clamping unit of planetary ball mills

99.200.0009  IQ/OQ 検査書PM 400

PRESSURE AND TEMPERATURE MEASURING SYSTEM GRINDCONTROL FOR PLANETARY BALL MILLS

incl. sensors and transmitter unit, insert of lid, software, case, opening aid and cleaning accessories for PM (please order grinding jars separately)

22.782.0033 GrindControl for PM grinding jar EasyFit 50 - 125 ml

22.782.0034 GrindControl for PM grinding jar EasyFit 250 - 500 ml

GRINDCONTROL LID INSERTS

03.474.0243	GrindControl lid insert for 50, 80, 125 ml, stainless steel
03.474.0246	GrindControl lid insert for 50, 80, 125 ml, zirconium oxide
03.474.0244	GrindControl lid insert for 250 or 500 ml, stainless steel
03.474.0247	GrindControl lid insert for 250 or 500 ml, zirconium oxide



ACCESSORIES FOR PM GRINDCONTROL WITH GRINDING JARS EASYFIT

05.114.0056		O-ring for 50, 80 or 125 ml
05.114.0054		O-ring for 250 ml - 500 ml grinding jars EasyFit (PM)
03.111.0438		Flat gasket for 50 ml, 80 ml or 125 ml
03.111.0439		Flat gasket for 250 ml - 500 ml
22.186.0007		Sintered filter with O-ring, set of 10 pieces
22.864.0001		Valve set M8x1 for GrindControl and aeration lids

GRINDING JARS EASYFIT

(grinding jars EasyFit are suitable for all planetary ball mills)

HARDENED STAINLESS STEEL

01.462.0239		12 mL
01.462.0240		25 mL
01.462.0516		50 mL
01.462.0517		80 mL
01.462.0518		125 mL
01.462.0519		250 ml
01.462.0520		500 ml

タングステンカーバイド製

01.462.0494	50 mL
01.462.0495	80 mL
01.462.0527	125 mL
01.462.0497	250 ml
01.462.0498	500 ml

メノウ製

01.462.0509	50 mL
01.462.0511	80 mL
01.462.0515	125 mL
01.462.0502	250 ml
01.462.0506	500 ml

アルミナ製

01.462.0507	50 mL
01.462.0512	125 mL
01.462.0499	250 ml
01.462.0503	500 ml

ジルコニア製


01.462.0508	50 mL
01.462.0510	80 mL
01.462.0513	125 mL
01.462.0500	250 ml
01.462.0504	500 ml

ADAPTER FOR GLASS VIALS

01.462.0540



Adapter for 24 x 1.5 ml glass vials, stainless, hardened steel

22.749.0009		Glass vial 1.5 ml incl. septum cap, 100 pieces
05.181.0112		Replacement pressure spring for adapter for 24 x 1.5 ml glass vials, 1 piece
01.462.0541		Adapter for 7 x 20 ml glass vials, stainless, hardened steel
22.749.0010		Glass vial 20 ml incl. septum cap, 100 pieces
05.181.0044		Replacement pressure spring for adapter for 7 x 20 ml glass vials, 1 piece

ACCESSORIES FOR GRINDING JARS EASYFIT FOR WET GRINDING, GRINDING WITH INERT ATMOSPHERE AND MECHANICAL ALLOYING (MA)

AERATION LIDS (INCL. INLAY)

22.107.0613		for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, hardened stainless steel
22.107.0616		for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, tungsten carbide
22.107.0617		for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, agate
22.107.0615		for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, zirconium oxide
22.107.0618		for grinding jars EasyFit 250 ml - 500 ml, hardened stainless steel
22.107.0621		for grinding jars EasyFit 250 ml - 500 ml, tungsten carbide
22.107.0622		for grinding jars EasyFit 250 ml - 500 ml, agate
22.107.0620		for grinding jars EasyFit 250 ml - 500 ml, zirconium oxide
22.107.0619		for grinding jars EasyFit 250 ml - 500 ml, aluminum oxide
22.864.0001		Spare valve set for aeration lids M8x1

INLAY FOR AERATION LID

03.474.0225		for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, hardened stainless steel
03.474.0207		for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, tungsten carbide
03.474.0208		for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, agate
03.474.0206		for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, zirconium oxide
03.474.0226		for grinding jars EasyFit 250 ml - 500 ml, hardened stainless steel
03.474.0210		for grinding jars EasyFit 250 ml - 500 ml, tungsten carbide
03.474.0211		for grinding jars EasyFit 250 ml - 500 ml, agate

03.474.0209	for grinding jars EasyFit 250 ml - 500 ml, zirconium oxide
03.474.0215	for grinding jars EasyFit 250 ml - 500 ml, aluminum oxide

AERATION LIDS FOR GRINDING JARS EASYFIT

INCL. O-RINGS AND SINTERED FILTER (PLEASE ORDER LID INSERT AND GRINDING JAR SEPARATELY)

22.107.0636	Aeration lid for grinding jar EasyFit 50 ml - 125 ml
22.107.0637	Aeration lid for grinding jar EasyFit 250 ml - 500 ml

INSERT FOR GRINDING JAR EASYFIT

03.474.0261	Aeration lid insert for grinding jar EasyFit 50, 80 oder 125 ml, stainless steel
03.474.0262	Aeration lid insert for grinding jar EasyFit 50, 80 oder 125 ml, zirconium oxide
03.474.0263	Aeration lid insert for grinding jar EasyFit 50, 80 oder 125 ml, tungsten carbide
03.474.0268	Aeration lid insert for grinding jar EasyFit 50, 80 oder 125 ml, agate
03.474.0264	Aeration lid insert for grinding jar EasyFit 250 oder 500 ml, stainless steel
22.186.0007	Sintered filter with O-ring, set of 10 pieces
22.864.0001	Valve set M8x1 for GrindControl and aeration lids



SAFETY CLOSURE DEVICES


22.867.0011	for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml
22.867.0012	for grinding jars EasyFit 250 ml - 500 ml
02.486.0055	Opening aid for safety closure device


GASKETS FOR GRINDING JARS EASYFIT

O-RINGS

05.114.0086	O-ring for 12 ml grinding jar EasyFit
05.114.0085	O-ring for 25 ml grinding jar EasyFit
05.114.0054	O-ring for 250 ml - 500 ml grinding jars EasyFit



05.114.0056  O-ring for 50 ml - 125 ml grinding jars EasyFit


05.114.0063  O-ring for 250 ml - 500 ml grinding jars EasyFit, agate

03.111.0438 Flat gasket for 50 ml, 80 ml or 125 ml

03.111.0439 Flat gasket for 250 ml - 500 ml


粉碎ボール

硬化鋼製

05.368.0029  Ø 5 mm

05.368.0030  Ø 7mm

05.368.0059  Ø 10 mm

05.368.0032  Ø 12mm

05.368.0108  Ø 15mm

05.368.0033  Ø 20 mm

05.368.0057  Ø 30mm

ステンレス製

22.455.0010  Ø 2 mm, 500 g (約 110 mL)

22.455.0011  Ø 3 mm 500 g (約 120 mL)

22.455.0002  Ø 3 mm, 200 個 (約 6 mL)

22.455.0001



Ø 4 mm, 200 個 (約 14 mL)

22.455.0003



Ø 5 mm, 200個 (約 25 mL)

05.368.0034



Ø 5 mm

05.368.0035



Ø 7mm

05.368.0063



Ø 10 mm

05.368.0037



Ø 12mm

05.368.0109



Ø 15mm

05.368.0062



Ø 20 mm

05.368.0105



25 mm Ø

05.368.0061



Ø 30mm

タングステンカーバイド製

22.455.0006



Ø 3 mm, 200 個 (約 6 mL)

22.455.0005



Ø 4 mm, 200 個 (約 14 mL)

22.455.0004



Ø 5 mm, 200個 (約 25 mL)

05.368.0038





Ø 5 mm

05.368.0039





Ø 7mm


05.368.0071		Ø 10 mm
05.368.0041		Ø 12mm
05.368.0110		Ø 15mm
05.368.0070		Ø 20 mm
05.368.0069		Ø 30mm

メノウ製

05.368.0024		Ø 5 mm
05.368.0025		Ø 7mm
05.368.0067		Ø 10 mm
05.368.0027		Ø 12mm
05.368.0111		Ø 15mm
05.368.0028		Ø 20 mm
05.368.0065		Ø 30mm

アルミナ製

05.368.0021		Ø 10 mm
05.368.0112		Ø 15mm


05.368.0054  Ø 20 mm

05.368.0053  Ø 30mm

05.368.0052  Ø 40mm

ジルコニア製


32.368.0005  0.1 mm Ø, 0.5 kg (約 135 mL)

32.368.0003  0.5 mm Ø, 0.5 kg (約 135 mL)

32.368.0004  1 mm Ø, 0.5 kg (約 135 mL)


05.368.0089  2 mm Ø, 0.5 kg (約 135 mL)


05.368.0090  3 mm Ø, 0.5 kg (約 140 mL)

22.455.0007  Ø 3 mm, 200 個 (約 6 mL)


22.455.0009  Ø 5 mm, 200個 (約 25 mL)

05.368.0146 Ø 7mm

05.368.0094  Ø 10 mm

05.368.0096  Ø 12mm

05.368.0113  Ø 15mm

05.368.0093  Ø 20 mm

05.368.0106  25 mm Ø

05.368.0092



Ø 30mm