



ドラムミル TM 300

TM300ドラムミルは、乾式・湿式粉碎機です。ボールミルとしてもロッドミルとしても使用できます。効率的な粉碎を行うためには、十分な数のボールやロッドを使用することが重要です。試料によっては20ミクロン以下の粉碎が可能です。

ドラムミルは、頑丈なスチールフレームに取り付けられたギアモーター、分離グリッド、試料捕集装置で構成されています。TM300は、試料へのアクセスが容易なヨークとロック機構を備えています。クリーニングは、クイックリリースロックメカニズムにより、ドラムカバーを簡単に取り外すことができ、便利です。

TM 300は最大9 lまでのサンプル量に対応しており、アップスケールングプロセスにも適しています。



[クリックして動画を見る](#)

ドラムミル TM 300

BENEFITS AT A GLANCE

ドラムミル TM 300

安全かつ簡単な操作

TM 300の特長は、その使いやすさにあります。簡単な傾斜機構により、粉碎ジャーを素早く簡単に空にすることができます。取り外し可能なサンプルコレクターは、サンプルの回収プロセスを簡素化し、オペレーターが収集した試料にアクセスするのに便利です。

強固な防音フードは、より静かで快適な作業環境を実現します。

TM 300には緊急スイッチが装備されており、不測の事態が発生した場合、迅速かつ確実に粉碎プロセスを停止させることができます。

TM 300のドラムとドラムカバーのデザインは一新され、取り扱いが改善された。

パラメータ設定

粉碎時間やスタート/ストップなどのプロセスパラメーターは、TM300の大型ディスプレイで簡単に設定できます。設定には以下が含まれます：

1～80rpmの可変回転数

最大99:59:59 h:min:s の粉碎時間

回転方向（ケーキングの低減など

温度変化に敏感な試料用に、プログラム可能なインターバルとブレイクオプシ

ョン

遅延スタート機能



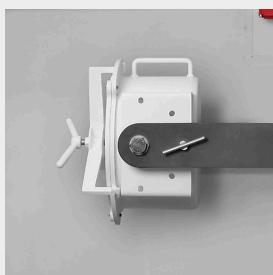
ドラムミル TM 300

効果的な粉碎プロセス用アクセサリー

TM 300は、5～43.4リットルの粉碎ドラムを標準装備し、様々なアプリケーションに対応します。これにより、幅広い処理に対応できます。

オプションの分離グリッドは、粉碎後のボールと試料の分離に便利です。10mm、20mm、30mmの粉碎ボールに適しています。粉塵排出用の接続口は、粉塵の放出を防ぎます。

粉碎ジャーにはガスケットが装備されており、粉碎作業をロスなく確実にシールします。この機能は、プロセスの効率を高めるだけでなく、材料の廃棄リスクを最小限に抑えます。



5-liter 粉碎ドラム



21.7-liter 粉碎ドラム



分離グリッド

ドラムミル TM 300

粉碎ボールとロッドのドラム充填レベル

試料の最大供給サイズは、硬度や破断挙動などの特性によって異なりますが、TM 300では約5 mmの粒径が理想的です。これより大きな粒径も許容されますが、15 mmを超えないようにしてください。非常に破碎しやすい塊状の試料や、凝集除去効果のある試料の場合は、20~30 mmのフィードサイズが可能です。このような処理しやすい試料では、試料充填量を9 lまで増やすことができます。

サイズ21.7 / 10 / 5 lのステンレススチール1.4404製の特殊ドラムとスチール1.4404製の粉碎ボールを使用すると、TM 300で湿式粉碎を行うことができます。湿式粉碎の総充填量は、乾式粉碎の推奨量を超える場合があります。摩擦を増加させるために、多数の小さな粉碎ボールを使用することも有効です。

粉碎ドラム	粉碎ボールの質量	粉碎ボールサイズ(mm)	ロッド本数	最適サンプル量 (l)
5 l	10 kg	<5 10 20 30	-	1 - 1.5
10 l	< 20 kg	<5 10 20 30	-	2 - 2.5
21.4 l	40 kg	<5 10 20 30	-	4 - 5
43.4 l	-	-	8	9

ドラムミル TM 300

便利な5つのドラムポジション

ユーザーは粉碎ドラムを5つの異なる位置にセットでき、スクリューで固定します。これにより、ドラムへの充填と排出が容易になるだけでなく、混合・粉碎プロセスも改善される。最大43.4リットルのロッドモジュールは、スペースがないためミキシングポジションには持ち込めません。



充填ポジション

混合ポジション

粉碎ポジション

空のポジション

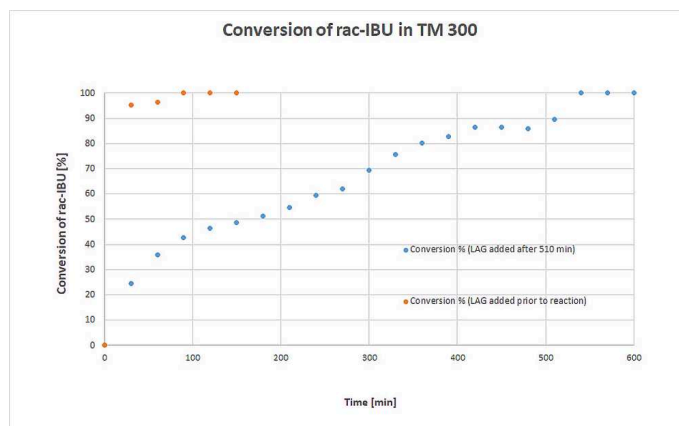
完全な空のポジション

ドラムミル TM 300

効率的で持続可能な共結晶合成のためのソリューション

TM 300は、近代的な医薬品製造の要求に応えることができる。このことは、rac-イブプロフェン：ニコチンアミド共結晶のメカノケミカル合成の例で実証することができる。TM 300は、従来の溶液ベースの合成法に代わる、環境に優しい合成法である。いわゆる液体アシスト粉碎（LAG）プロセスでは、わずか90分で3.2kgの共結晶が99%の収率で製造され、使用する溶媒はごく少量である。これにより、従来の方法に比べてエネルギー消費量が削減され、環境への影響も大幅に軽減された。

rac-IBUの変換。青のプロット：270分後に10kgのボール（ $d = 10 \text{ mm}$ ）、360分後に10kgのボール（ $d = 30 \text{ mm}$ ）を添加したニート粉碎アプローチ；510分後にLAG添加剤EtOHを添加。オレンジのプロット：LAG-assisted approach with EtOH added prior to the reaction and 20 kg balls 10 mm.



結果はMichael Felderhoffの研究グループによって発表された[1]。

TM 300は、キログラム単位でのメカノケミカルプロセスを可能にし、持続可能な工業生産プロセスの新たな可能性を開く。特に興味深いのは、金属磨耗の最小値です。測定値は、懸念されるレベルをはるかに下回り、例えば偏心振動ミルよりも大幅に低い値でした。表は、試験運転中のTM 300の最小摩耗値を示しています。

サンプル	Al [ppm]	Cr [ppm]	Co [ppm]	鉄[ppm]	ニッケル [ppm]
原材料 IBU	11.3	39.0	25.7	71.9	34.9

原料 ニコチンアミド	8.9	33.3	26.7	40.0	33.3
30分後の共結晶	10.8	35.9	30.8	51.3	38.5
60分後	11.0	37.0	31.7	63.4	39.6
90分後	17.2	43.8	35.9	64.6	45.3

セットアップだ：

- | 2,03キロのIBU ; 1,20キロのNIC
- | 湿式粉碎用10 lドラム、20 kg 10 mm粉碎ボール ステンレス製
- | LAG エタノール 0.1ml/g
- | 60rpm、90分間
- | 収率99

ドラムミル TM 300

SPECIAL APPLICATION: ボンド・インデックス・テスト

TM 300のもう一つの応用分野はボンドインデックス試験です。ボンド・ワーク・インデックスは、例えば採鉱プラントの設計段階で粉砕装置を選択する際に、粉砕効率を評価し、必要な粉砕動力を計算するために使用されます。BWIの正確な測定は、セメント、鉱業、鉄鋼などの産業における粉砕プロセスに関連する正確な設計とコストの見積りに極めて重要である。

このプロセスにはボールミルとロッドミルの両方のモジュールが使用できます。密閉粉砕回路をシミュレートするためには、少なくとも15kgから20kgの試料が必要です。

ボールミルモジュール

ボールミル・ワークインデックス (BWI) は、2.1 mmから100 µmまでの範囲で使用されます。試料は、以下に定義する粒子径にあらかじめ粉砕する必要があります。

鉱物： < 3.35 mmでふるい分け
ドリルコア < 3.35 mmでふるい分け
ハーフドリルコア < 3.35 mmでふるい分け

最適な粉砕ボールの数は285個です。ボールの直径は磨耗により変化するため、全体の質量が20.125gになるように適宜調整する必要があります。

ボンドインデックスボールミルの粉砕ジャーは12"×12"の大きさで、角が丸くなっています。

ロッドミルモジュール

ロッドミルワークインデックス(RWI)は、25mmから2.1mmまでの粒度範囲の粒度決定に使用されます。試料は、以下に定義する粒子径まで事前に粉砕する必要があります。

鉱物： < 12.50 mmでふるい分け
ドリルコア < 12.50 mmでふるい分け
ドリルコアの半分 < 12.50mm以下でふるい分け

ボンドインデックスロッドミルの粉砕ジャーは、12"×24"の大きさで、波型のデザインです。

ドラムミル TM 300

代表的なサンプル例

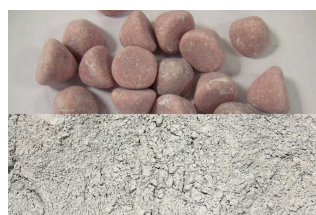
カオリン, ガラス, クォーツ, コンクリート, コークス, スラグ, セメントクリンカー, セルロース, タバコ, ハイドロキシアパタイト, ベントナイト, ペンキとラッカー, ポリマー, 化学製品, 半貴石, 合金, 土壌, 堆肥, 廃棄物サンプル, 木材, 木炭, 植物, 汚泥, 炭素繊維, 石こう, 石灰岩, 石炭, 種子, 粘土鉱物, 紙, 細胞, 色素, 触媒, 金属酸化物, 鉄, 鉄鉱石, 鉱物, 鉱石, 陶磁器, 電気製品廃棄物, 骨, 髪, ...

硬質脆性: セラミックス



5 l サンプル
21.7 l ボールモジュール
予備粉碎
40 kg x 20 mm 粉碎ボール
60 rpm で4時間
微粉碎
40 kg x 10 mm 粉碎ボール
60rpm で5時間

硬質脆性: プラスチック



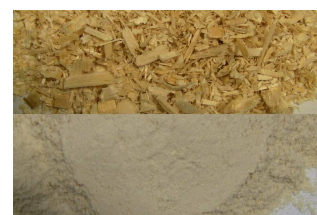
4.5 l サンプル
21.7 l ボールモジュール
予備粉碎
40 kg x 30 mm 粉碎ボール
60 rpm で3時間
微粉碎
40 kg x 10 mm 粉碎ボール
60rpm で4時間

中硬質: 土壌



25 kg サンプル
43.4 l ロッドモジュール
粉碎ロッド8本
80 rpm で1時間

繊維質でタフ: おがくず



4.2 l サンプル
21.7 l ボールモジュール
40 kg x 30 mm 粉碎ボール
70 rpm で5時間

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

ドラムミル TM 300

機能

ドラムミルは事前に粗粉碎された試料を粉碎ドラムの中に粉碎ボールと共に投入して粉碎を行います。

このボールミルは衝撃力と摩擦力で試料の粉碎を行います（乾式粉碎）。大きい粉碎ボールを使用すると粉碎力が増し効率的に粉碎され、小さい粉碎ボールを使用するとより小さい粒度に試料を粉碎することができます。

ボールミルとロッドミルは基本的に同じコンセプトで、12"x12"のジャーと粉碎ボール、または12"x24"のジャーと粉碎ロッドで構成されています。

ジャーはモーターで回転するヨークに取り付けられ、3つの異なる位置に置くことができる：上向きで投入、水平で粉碎、下向きで排出されます。

ボンディングテストを行うには、あらかじめ決められた数の粉碎ボールまたは粉碎ロッドが必要です。駆動部に内蔵された電子制御装置は、過負荷保護機能を備え、様々な回転数を許容・制御します。

粉碎中、ボール/ロッドと粉碎ジャー間の速度差は、摩擦力と衝撃力の相互作用を生み、必要な粉碎エネルギーを放出します。これらの力の相互作用により、非常に効果的な粉碎が行われます。

ドラムミル TM 300

製品仕様

用途	pulverizing, mixing used as Bond Index Tester: quantification of grindability of ores and minerals
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
粉砕方法	摩擦
試料投入サイズ*	< 20 mm used as Bond Index Tester: < 3.35 mm with ball module / 12.50 mm with rod module
粉砕粒度*	< 20 µm used as Bond Index Tester: < 100 µm with ball module / 2,100 µm with rod module
投入試料量*	minimum 1 l / maximum 9 l used as Bond Index Tester: min. 15 kg with ball module / min. 20 kg with rod module
回転数	1 - 80 min ⁻¹ used as Bond Index Tester: 70 min ⁻¹ with ball module / 46 min ⁻¹ with rod module
粉砕ジャー装填台数	1
粉砕セットの材質	硬化鋼, stainless steel used as Bond Index Tester: hardened steel
粉砕ドラムサイズ:	5 l / 10 l / 21.7 l / 43.3 l used as Bond Index Tester: 21.7 l with ball module / 43.3 l with rod module
粉砕時間の設定	デジタル
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	0.75 kVA
電圧	お問い合わせください
電源	単相
保護等級	IP 41
消費電力	~ 1800 VA
W x H x D(????を閉じた状態)	1500 x 1200 x 700 mm

本体重量	~ 306 kg
規格	CE

*試料と機器種別により異なります。

参考文献

[1] Jan-Hendrik Schöbel, Frederik Winkelmann, Joel Bicker, and Michael Felderhoff; Mechanochemical kilogram-scale synthesis of rac:ibuprofen:nicotinamide co-crystals using a drum mill; RSC Mechanochemistry, 2025, DOI: 10.1039/D4MR00096J

www.retsch.com/tm300

注文データ

DRUM MILL TM 300

DRUM MILL TM 300 FOR DRY GRINDING

COMPLETE INCL. DRUM, BASE FRAME, COLLECTING UNIT WITH SEPARATING SCREENS FOR 20 MM BALLS
(PLEASE ORDER BALL FILLING/ROD FILLING SEPARATELY)

Drum

21.301.2001		TM 300	230 V, 50/60 Hz	21,7 l	ボールミル粉碎 専用	steel 1.0037
21.301.2002		TM 300	230 V, 50/60 Hz	10 l	ボールミル粉碎 専用	steel 1.0037
21.301.2003		TM 300	230 V, 50/60 Hz	5 l	ボールミル粉碎 専用	steel 1.0037
21.301.2004		TM 300	230 V, 50/60 Hz	43.4 l	ロッドミル粉碎 専用	steel 1.0037

他の電源仕様については応相談

DRUM MILL TM 300 FOR WET GRINDING

COMPLETE INCL. DRUM, BASE FRAME, COLLECTING UNIT WITH SEPARATING SCREENS FOR 20 MM BALLS
(PLEASE ORDER BALL FILLING/ROD FILLING SEPARATELY)

Drum

21.301.2005		TM 300	230 V, 50/60 Hz	21,7 l	ボールミル粉碎 専用	stainless st. 1.4404
21.301.2006		TM 300	230 V, 50/60 Hz	10 l	ボールミル粉碎 専用	stainless st. 1.4404
21.301.2007		TM 300	230 V, 50/60 Hz	5 l	ボールミル粉碎 専用	stainless st. 1.4404

他の電源仕様については応相談

DRUM MILL TM 300 FOR BOND INDEX TESTING

INCL. DRUM, BASE FRAME, COLLECTING UNIT WITH SET OF SEPARATING SCREENS FOR BALLS/RODS
(PLEASE ORDER BALL FILLING/ROD FILLING SEPARATELY)

Drum

21.301.2008		TM 300	230 V, 50/60 Hz	21.7 l	with rounded corners	ボールミル粉碎 専用
-------------	---	--------	-----------------	--------	-------------------------	---------------

21.301.2009



TM 300

230 V, 50/60 Hz 43.4 l

with wave
form

ロッドミル粉碎
専用

他の電源仕様については応相談

ACCESSORIES TM 300 FOR DRY GRINDING

BALL FILLINGS/ROD FILLING FOR DRY GRINDING,,

23.455.0018	ボールフ (20 kg) ィリン グ, 30 mm Ø	steel 1.3505
-------------	--------------------------------------	--------------

23.455.0015	ボールフィリ (20 kg) ング, スチー ル 1.3505製 20 mm Ø	steel 1.3505
-------------	---	--------------

23.455.0019	ボールフ (20 kg) ィリン グ, スチ ール 1.3505製 10 mm Ø	steel 1.3505
-------------	---	--------------

23.455.0020	ボールフ (20 kg) ィリン グ, スチ ール 1.3505製 5 mm	steel 1.3505
-------------	---	--------------

23.455.0035	ボールフ (8 kg), 20 mm Ø (6 kg), ィリン 10 mm Ø (6 kg) グ, 30 mm Ø	steel 1.3505
-------------	---	--------------

23.455.0016	Rod filling (for drum 43.4 l only)	(8 pcs.) steel 1.3505
-------------	---	--

DRUMS FOR DRY GRINDING,,

23.462.0056	ドラム 5 L	ボールミル粉碎専用	Stahl 1.0037
23.462.0058	ドラム 10 L	ボールミル粉碎専用	Stahl 1.0037
23.462.0060	ドラム 21.7 L	ボールミル粉碎専用	Stahl 1.0037
23.462.0062	ドラム 43.4 L	ロッドミル粉碎専用	Stahl 1.0037

ACCESSORIES TM 300 FOR WET GRINDING

BALL FILLINGS FOR WET GRINDING,,

23.455.0021	ボールフ ィリン グ, 30 mm Ø	(20 kg)	ステンレス製 1.4404
23.455.0022	ボールフィ ング, スチ ール 1.3505製 20 mm Ø	(20 kg)	ステンレス製 1.4404
23.455.0023	ボールフ ィリン グ, スチ ール 1.3505製 10 mm Ø	(20 kg)	ステンレス製 1.4404
23.455.0024	ボールフ ィリン グ, スチ ール 1.3505製 5 mm	(20 kg)	ステンレス製 1.4404
23.455.0036	ボールフ ィリン グ, 30 mm Ø	(8 kg), 20 mm Ø (6 kg), 10 mm Ø (6 kg)	ステンレス製 1.4404

DRUMS FOR WET GRINDING, ,

23.462.0057	ドラム 5 L	ボールミル粉碎専用	ステンレス製 1.4404
23.462.0059	ドラム 10 L	ボールミル粉碎専用	ステンレス製 1.4404
23.462.0061	ドラム 21.7 L	ボールミル粉碎専用	ステンレス製 1.4404

ACCESSORIES TM 300 FOR BOND INDEX TESTING

BALL FILLINGS/ROD FILLING FOR BOND INDEX TESTING

73.455.0018	Ball filling	steel 1.3505	for drum 12" x 12"/21,7 l
73.455.0019	ロッドフィリング	steel 1.0037	for drum 12" x 24"/43,4 l

他の材質は別途お問合せください。

DRUMS FOR BOND INDEX TESTING

23.462.0063	ドラム 21.7 L	with rounded corners	ボールミル粉碎専用	steel 1.0037
23.462.0064	ドラム 43.4 L	with wave form	ロッドミル粉碎専用	steel 1.0037

他の材質は別途お問合せください。

ACCESSORIES TM 300 FOR DRY GRINDING AND WET GRINDING

SEPARATING SCREENS

03.407.0144	Separating screens 28 mm, for balls 30 mm Ø
03.407.0141	Separating screens 15 mm, for balls 20 mm Ø
03.407.0142	Separating screens 8 mm, for balls 10 mm Ø