

TURBO-MILL

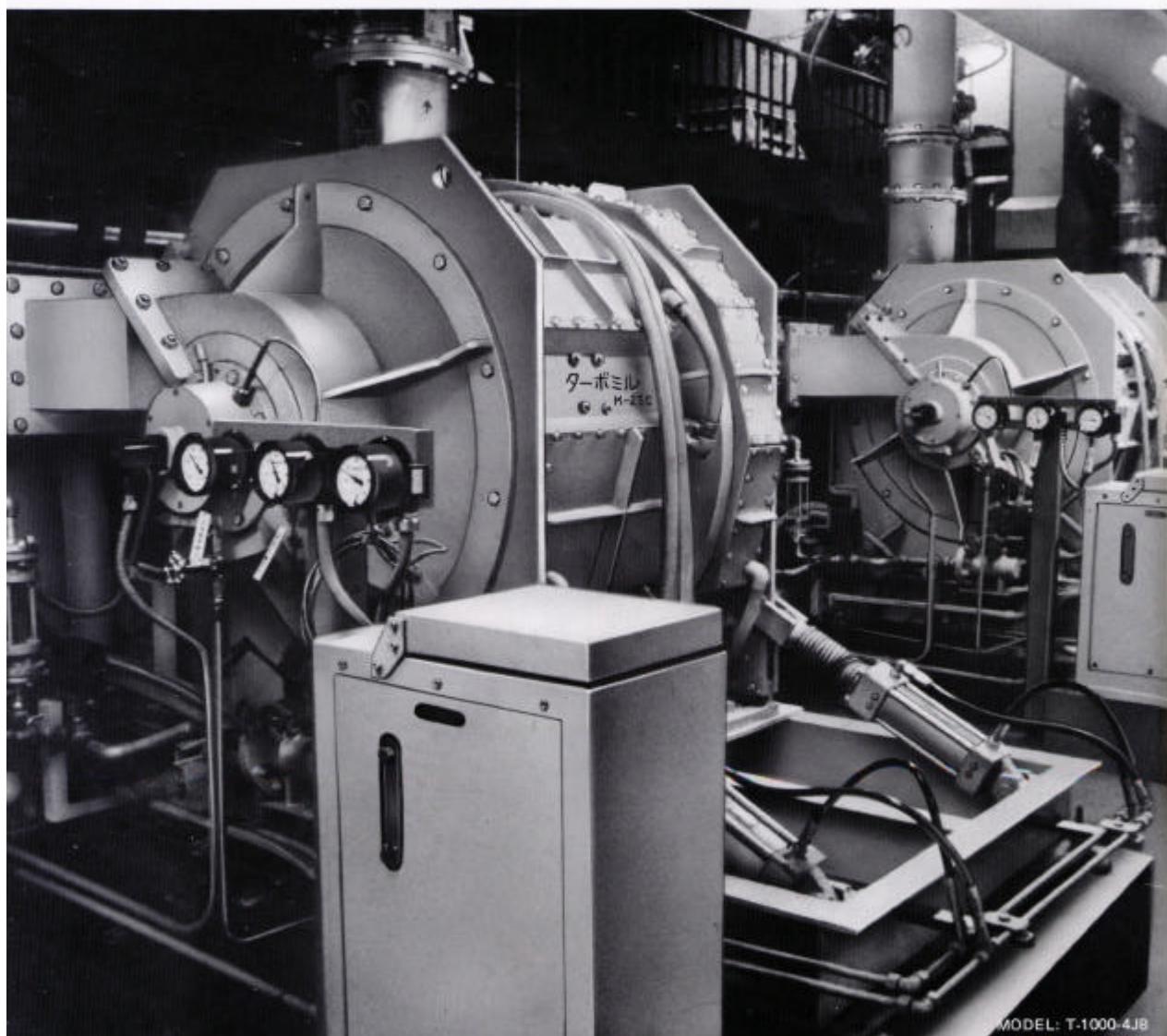
JAPAN & U.S.PATENTS

ターボミル



TURBO KOGYO CO., LTD.
MATSUBO Corporation

TURBO-MILL



日本特許 第520598号其の他
米国特許 第3610542号其の他
昭和43年度関東地方発明表彰
特賞及発明協会神奈川支部長賞受領
昭和44年度全国発明表彰発明賞受領

Japan Patent No. 520598 etc.
United States Patent No. 3610542 etc.

ターボミルは衝撃とカ剪断とカの単純な粉碎作用だけでなく、高速回転する翼による衝撃とこの翼の背後に生じる多数の超高速渦流並びにこれによって発生する高周波の圧力振動によって原料を粉碎しますので、脆性物質は数ミクロンの粒子にまで粉碎することが出来、粘弾性物質および熱に敏感な熱可塑性樹脂でも粉碎することができます。

The pulverizing mechanism of Turbo-mill is due to the percussion caused by high speed revolution of the wings, the innumerable ultra-violent vortexes which break out behind the revolved wings, and the high-frequency-vibrating air caused by these vortexes, besides the usual pulverizing mechanism of simple impact and shearing. As the results, any brittle material could be pulverized into the several microns, and any sticky or elastic materials and heat-sensitive materials could be processed to the satisfactory extent.

■ ターボミルによる粉碎適用例 Application Fields of Turbo-Mill

有機化学工業 Organic Chemical Industry

ポリエチレン	Polyethylene
フェノール樹脂	Phenol resins
塩ビ	PVC
エポキシ樹脂	Epoxy resins
ポリカーボネイト	Poly-carbonate
ABS樹脂	ABS resins
AS樹脂	AS resins
ウリア樹脂	Urea resins
ポパール	PVA
粉体塗料	Powder paint
トナー	Toner
and other various plastics.	

食品工業 Food Industry

小麦粉	Wheat flour
米	Rice
トウモロコシ	Corns
砂糖	Sugar
塩	Salt
香辛料	Spices
魚粉	Fish meals
海藻	Sea weeds
植物根	Plant roots
ゼラチン	Gelatine
コンニャク	

無機化学工業 Inorganic Chemical Industry

カーボンブラック	Carbon black
石灰石	Lime stone
石炭	Coal
顔料	Pigment
石綿	Asbestos
石膏	Gypsum

その他

Others

穀穀	Rice husk
パルプ	Pulp
紙	Paper
紙幣	Used bank note

目次 Contents;

構造	Construction	P. 4
特徴	Significant features	P. 5
粉碎アータ例	Examples of pulverizing data	P. 7
機種・粉碎条件	Variations of Turbo-Mill	P. 6-9
粉碎プロセス	Pulverizing process	P. 10-11

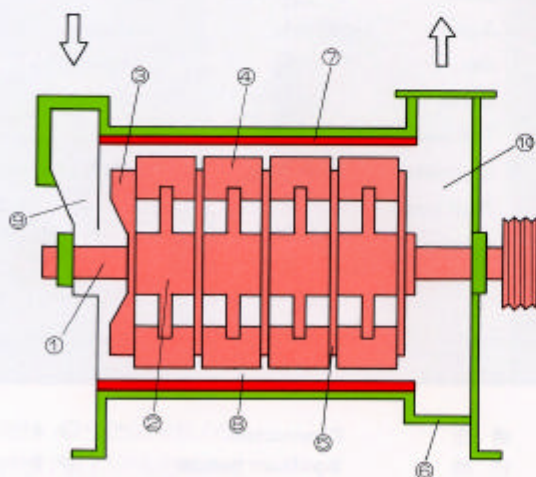
■ 構 造

回転部はディストリビューター③と円周に多数のブレード④のついた複数のローター②及びこれに接触する仕切円板⑤より構成されており、ケーシング⑥は内面に多数の溝のついたライナー⑦が取付られており、水平と45度の面で開閉できます。

ローターが高速回転することによって、機内に激しい渦流と圧力振動が発生します。原料は空気と共にフィード口より吸い込まれ入口渦巻室⑨で回転軸①のまわりに旋回運動を与えられディストリビューターによって加速され且つ粉砕室⑧へ均等に分配されます。続いて激しい空気の渦流によって瞬間的に粉砕され、原料はショートパスすることなく出口渦巻室⑩より空気と共に排出されます。

■ CONSTRUCTION

The rotating unit consists of distributor ③, several rotors ② holding many wings ④ and partition discs ⑤. The casing ⑥ with grooved liners ⑦ can be opened at its flange inclined by 45 degrees to the water level. The high speed revolution of rotors causes so violent vortexes and high frequency vibrating air, that material is sucked into the inlet spiral chamber ⑨ from the feed-opening, and is accelerated and distributed by centrifugal force equally around the shaft ① into the pulverizing chamber ⑧. After being pulverized in a moment by the pulverizing mechanism stated above, the product is discharged with air through the outlet spiral chamber ⑩.



部品名称	Name of parts
① 回転軸	Shaft
② ローター	Rotor
③ ディストリビューター	Distributor
④ ブレード	Wings
⑤ 仕切円板	Partition discs
⑥ ケーシング	Casing
⑦ ライナー	Liner
⑧ 粉砕室	Chamber
⑨ 入口渦巻室	Inlet spiral chamber
⑩ 出口渦巻室	Outlet spiral chamber

■ 特 徴

- 1) 堅 牢 な 構 造 : ターボミルはスクリーンを内蔵せず、構造が簡素で堅牢なため、故障がほとんどなく半永久的に使用できます。
- 2) 耐 摩 耗 性 能 : 空気の渦流によって粉砕しますので原料との接触部分が少なく合成樹脂等有機物の場合にはほとんど摩耗しません。
- 3) 広 い 用 途 : 独特の粉砕作用により有機物、無機物を問わず、あらゆる物質を粉砕することができます。
- 4) 容 易 な 点 検 : 簡単に上部ケーシングが開放でき、内部を露出することができるので、保守点検、清掃が容易にできます。
- 5) コ ン パ ク ト : 処理能力に比し、据付高さ、面積が非常に小さい。
- 6) 空 送 機 能 : ターボミル自身が風量・風圧を持っている為、粉砕物を搬送する役目も果します。
- 7) 密 閉 構 造 : 完全な密閉構造となっていますので粉塵がもれることはありません。

■ SIGNIFICANT FEATURES

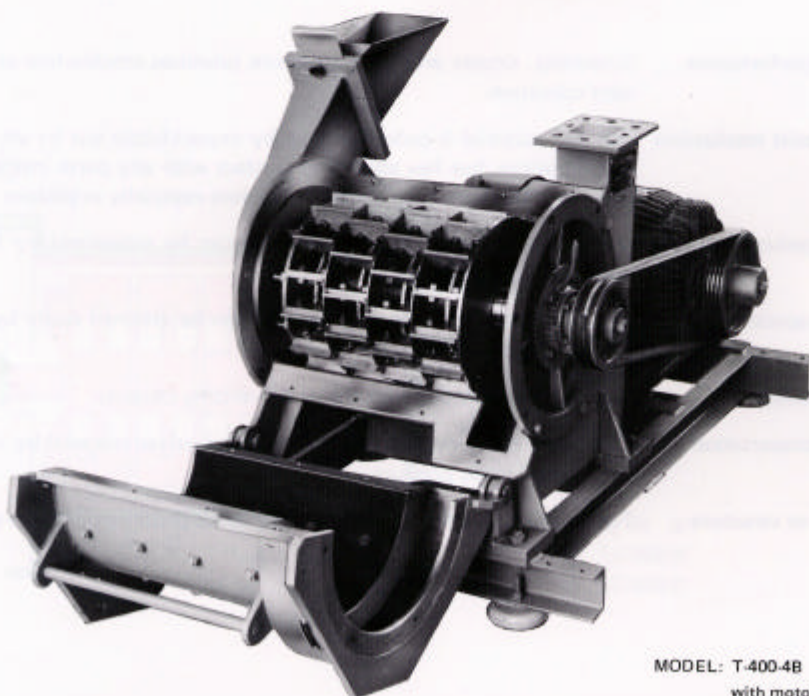
- | | |
|---------------------------|---|
| 1) Stable performance | Screenless, simple and rigid structure promises trouble-free and permanent operation. |
| 2) Wear-resist mechanism | The fed material is pulverized not by impact-blade but by air vortexes, and therefore, has few chance to contact with any parts inside the mill. It means that there is no abrasion problem especially in plastics. |
| 3) Wide application field | Organic as well as inorganic materials can be pulverized by its unique pulverizing mechanism. |
| 4) Easy inspection | Inspection, maintenance and cleaning can be attained easily by opening the upper casing. |
| 5) Space-saving | Turbo-mill is very compact for its pulverizing capacity. |
| 6) Self-transportation | Turbo-mill can blow and transport the pulverized material by its own air volume and static pressure. |
| 7) Dust-free structure | Turbo-mill is so tight that there might be no problems of dusts-escaping. |

■ 機 種 SERIES

型 式 TYPE	T-250	T-400	T-600	T-800	T-1000
粉碎室内径 (mmφ) Inner Dia. of mill (inch)	250 10	400 16	600 24	800 32	1000 40
回 転 数 (rpm) Rotation speed	4000 ~ 10,000	2500 ~ 5500	1750 ~ 3500	1500 ~ 2800	1200 ~ 2300
所 要 動 力 (kW) Power requirement	7.5~11	15~30	22~45	55~75	75~110
排 風 量 (m ³ /min) Vol. of exhaust air (cu.ft)	5~10 180~360	10~20 360~720	15~30 540~1080	20~40 720~1440	40~70 1440~2500
処 理 能 力 比 Capacity ratio	0.3~0.4	1	2	3~4	5~7

☆上部ケーシング開閉用の油圧装置もオプションとして用意されています。

* The hydraulic equipment for opening the upper casing of Turbo-mill can be supplied at your option.



MODEL: T-400-4B
with motor (22KW2P)
and common bed

粉砕データ一例

EXAMPLES OF PULVERIZING DATA

原 料 名 Material	機 種 Type of Turbo-Mill	処理能力 Capacity (kgs/Hr)	粒度分布 Particle size distribution (Wt%)											
			+1000 μm	1000 -710	710 -500	500 -350	350 -250	250 -177	177 -125	125 -88	88 -63	63 -44	-44 μm	
ポリエチレン Polyethylene	T-800-4	150	6.5	2.5	5.0	11.0	29.0	35.0	11.0					
塩ビ屑 PVC scrap	T-400-4	70			5.5	11.3	18.2	19.5	20.5	10.0	6.8	8.2		
A B S 樹脂 ABS resin	T-800-4	230						-210μ	95%					
ポリカーボネイト Polycarbonate	T-400-4	30			0.1	36.9	45.5	13.0	2.9	1.6				
テフロン屑 Teflon scrap	T-400-4	7				2.8	1.2	2.0	12.0	21.0	23.0	38.0		
エポキシ樹脂 Epoxy resin	T-400-4	360						5.0	16.0	20.0	16.0	43.0(-63μ)		
フェノール樹脂 Phenol resin	T-400-2	1,300	12.0	9.0	9.5	8.5	8.0	8.0	21.0	24.0				
ユリア樹脂 Urea resin	T-400-3	600			0.4	2.6	8.0	8.0	9.0	6.0	66.0	(-88μ)		
顔 料 Organic pigment	T-400-4	120									-74μ	100%		
食 塩 Salt	T-800-4	1,500									-74μ	100%		
オ ガ ク ズ Wood dust	T-400-4	200				0.9	3.4	11.7	34.0	34.0	9.5	6.5(-63μ)		
粉 体 塗 料 Powder paint	T-400-4	150									-62μ	100%		
フ ス マ Bran (wheat)	T-400-4	250			4.8	12.7	14.5	10.0	7.0	3.0	48.0	(-88μ)		
米 Rice	T-800-4	1,000						4.0	6.0	4.0	5.0	81.0(-63μ)		
グラニュー糖 Granulated sugar	T-400-4	475									-74μ	100%		
石 灰 石 Lime stone	T-400-8M	270			平均粒径		Average particle size			5-10μ				
ト ナ ー Toner	T-400-8M	64			平均粒径		Average particle size			10-20μ				
パ ル プ Pulp	T-400-4	150			開 離		Loosening							
アスベスト Asbestos	T-400-4	100			開 離		Loosening							
皮 屑 Leather scrap	T-400-4	50			開 離		Loosening							

粉砕条件

次の条件を変えることによって、粉砕物の粒度を変えることができます。

1) 回転数

回転数を上げると粉砕物の粒度は細くなり、且つ粒度分布はシャープに立上ります。

2) クリアランス

ブレードを交換することにより、クリアランス（ブレードの先端とライナーの間隙）を変えます。

3) ローター段数

ローターの数量及びその先端に固定されているブレードの枚数を調整します。

4) 原料供給量

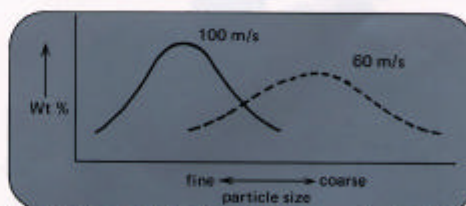
5) 風量

ミル入口部に取付られているダンパーの開度調整によって、風量を調整します。

PARTICLE SIZE REGULATION

Grain size distribution in the product can be controlled by changing the following factors.

1) Rotation speed



The higher the speed, the finer and the sharper the distribution

2) Clearance

By exchanging the wings, clearance between the edge of wings and the liners can be set for the required particle size.

3) Number of Rotors and Wings.

4) Feed rate of material

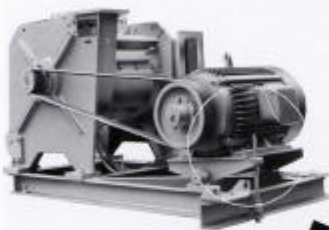
5) Exhaust air volume

Controlled by regulating the damper at the mill inlet, exhaust air volume effects particle size.

■ P-型 P-TYPE

P型ターボミルは、分解・清掃及び回転部の交換をより容易にするために、上・下部ケーシングと共に、入口及び出口側エンドカバーも完全に二分割されています。

P-type Turbo-mill is developed for easy dismounting. The upper and lower casings which are devided together with each side plate of the cylindrical casing into two parts, make it easy to clean up the inside of mill and to exchange the rotor.

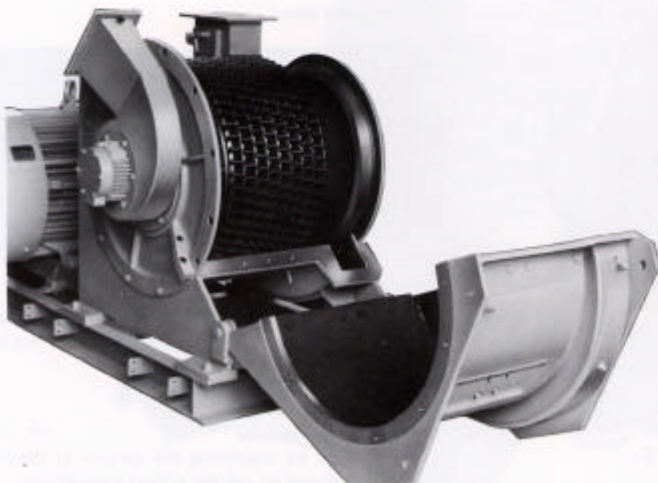


MODEL: T-400-4JP

プーリー、ベルトの交換が、容易にできるシーソー式モーターベースを採用しています。

Seesaw type motor base makes it easy to exchange a pulley or belts.

■ M-型 M-TYPE



MODEL: T-800-8MJ

M型ターボミルはローター段数及びブレード枚数を標準型より増やしたもので、この特殊ローターの高速回転によって、より微粉砕をねらうことができます。(例えば、複写機用トナーの場合、10~25 μ)

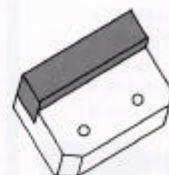
M-type Turbo-mill having more rotors and wings than normal type, can achieve ultra fineness. (e.g. 10 ~ 25 microns in case of toner for dry copy machine.)

■ B-型 B-TYPE

B型ターボミルはブレードがボルト止式になっており主要部には耐摩耗材料が使われています。

B-type Turbo-mill having bolted wings is for anti-abrasion.

部品名称 Name of parts	材質 (JIS) construction material
ブレード Wing	S45C、ステライト盛金/WCチップ溶着 Hard faced by stellite/WC chip
溝付ライナー Grooved liner	SKS-3 Cr, W tool steel
ディストリビューター Distributor	SS41, Cr-Mo-V鋼盛金 Hard faced by Cr-Mo-V steel



ボルト止式ブレード
B-type Wing



標準型ブレード(ピン止式)
Standard type Wing

■ その他 SPECIAL DESIGN

ステンレス仕様及びその他特殊材質を使用した部品も用意されています。

In response to your option, any other special material like stainless steel can be adopted.

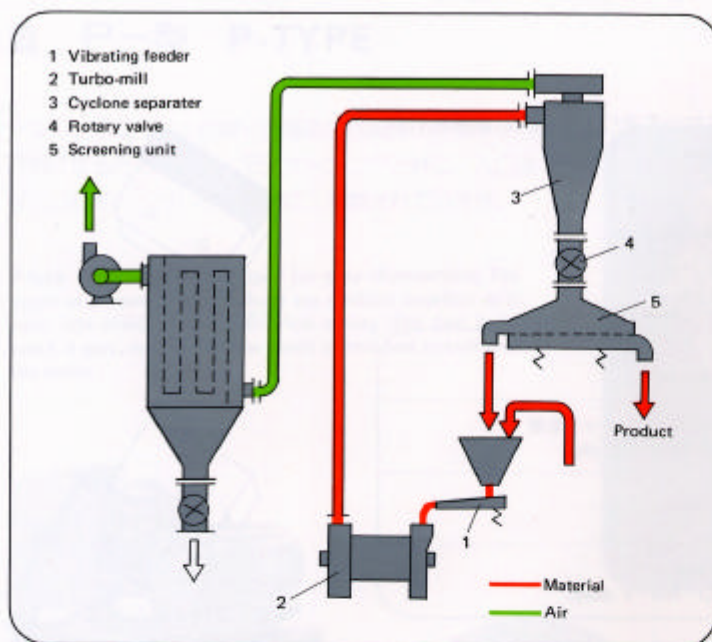
■ 研究・開発用小型機 PILOT MODEL



MODEL: T-250-4J
with motor (7.5KW2P)

本装置はターボミルT-250型のほかに原料ホッパー、電磁フィーダー、サイクロンセパレーター、操作盤が共通架台に組込まれたもので、研究開発用だけではなく、少量の生産機としても利用できます。

In this packaged system, Turbo-mill model T-250, feed hopper, vibration feeder, cyclone separator and control panel are all assembled on a common frame. Available for minor production as well.



標準粉砕システム

一般的には、電磁フィーダー又は、スクリューフィーダーにより、原料をターボミルへ定量供給します。

粉砕物は、サイクロンで空気と分離されます。必要があれば篩で分級し、オーバーサイズは原料ホッパーへもどします。サイクロンで捕集できない微粉が発生する場合には、バグフィルターで捕集されます。

STANDARD PULVERIZING SYSTEM

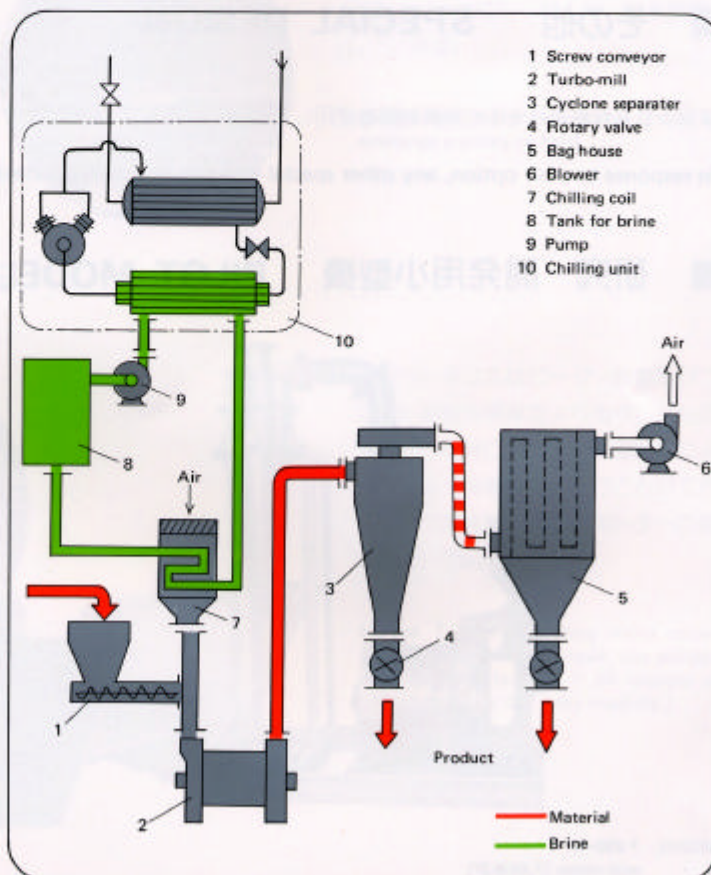
In general, material is constantly fed by vibrating feeder or screw conveyor. Product being separated from air by cyclone, is classified by screening unit, if necessary. And oversize grains return to the feed hopper. Ultra fine products can be caught by bag house.

冷風粉砕システム

軟化点の低い合成樹脂や粉砕時の発熱の大きい物質の場合は、冷風により粉砕機内部を冷却し、排気温度をコントロールすることによって、機内での融着を防ぎ、連続運転を行なうことができます。

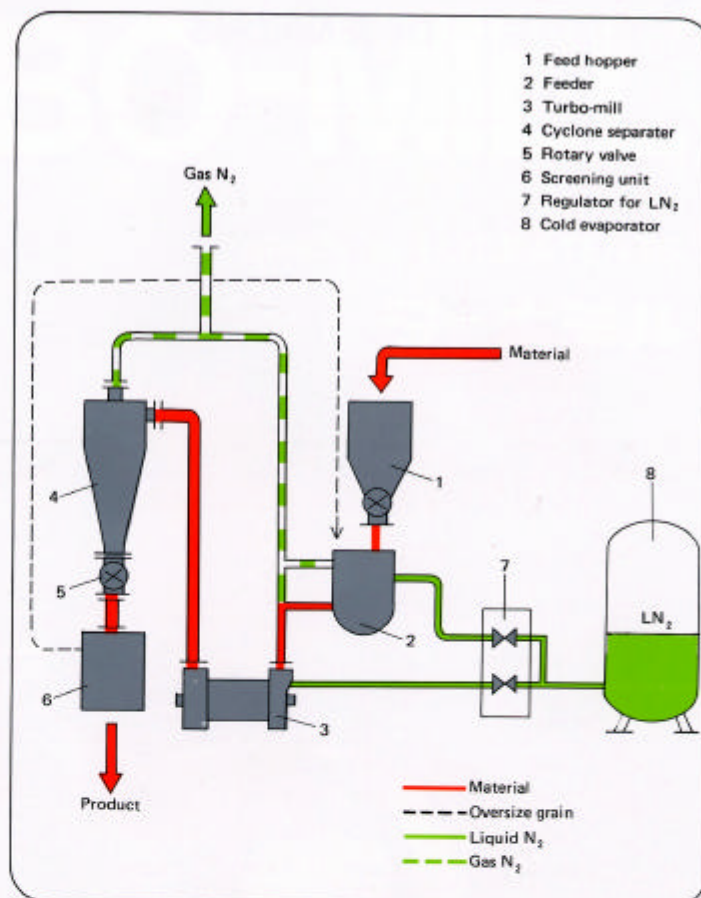
PULVERIZING SYSTEM UNDER CHILLED AIR

This system enables the continuous operation by the control of outlet temperature for pulverizing of thermoplastic having especially low melting point. Chilled air prevents the products from melting or softening in the pulverizing chamber.



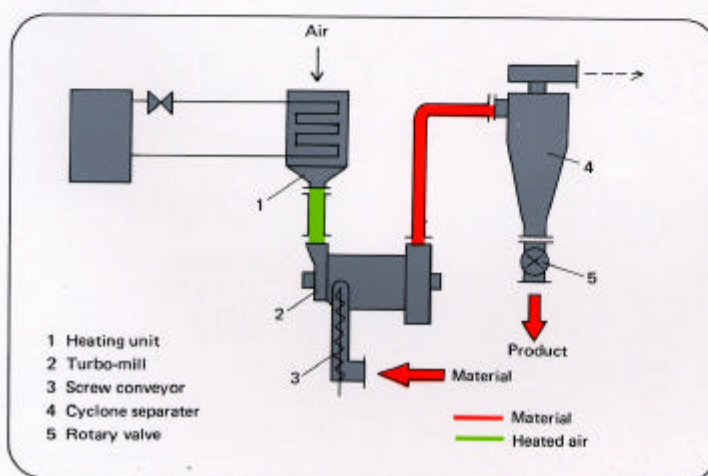
液体窒素による 低温粉碎システム

このシステムは、冷媒に液体窒素（ -196°C ）を用い、材料の低温脆性を利用したもので、低融点の熱可塑性樹脂、粘着性物質などのように、常温では、粉碎が困難な物質でも微粉化することができます。又窒素ガスのみを使用して、粉塵爆発を防ぐ窒素循環システムとしても利用できます。



CRYOGENIC PULVERIZING SYSTEM UNDER LIQUID NITROGEN

For especially heat-sensitive plastics or for achieving very ultra fineness product, e.g. below 70 microns, Cryo-Mill pulverizing system is used under liquid nitrogen. Eventually, the like system can be applied for gaseous nitrogen for the purpose of anti-explosion only.



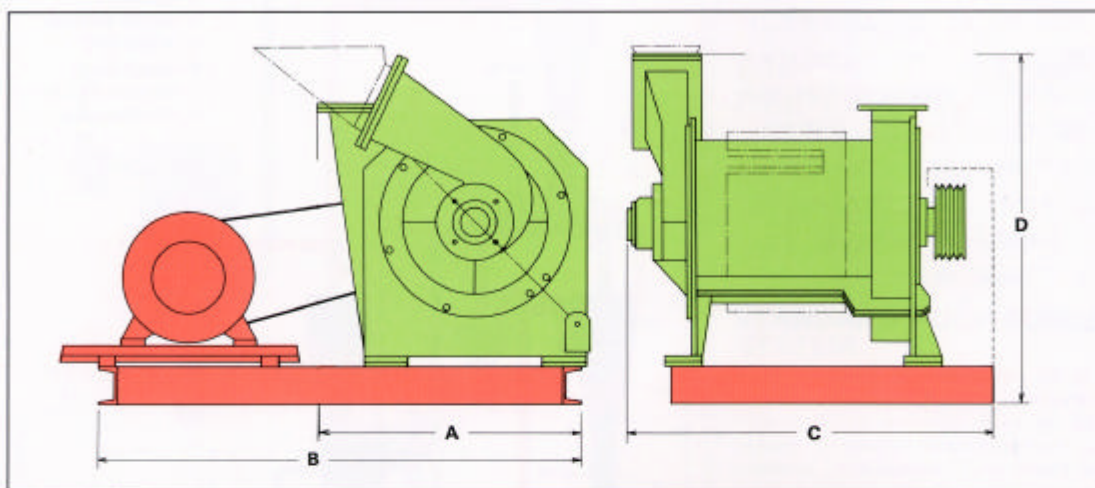
熱風粉碎システム

工業塩などの場合は、高温の空気（約 100°C ）をとり入れることによって乾燥しつつ粉碎します。

PULVERIZING PROCESS UNDER HOT AIR

Materials such as salt, can be pulverized while being dried by hot air (about 100°C).

■ 外形寸法 DIMENSIONS



機種 TYPE	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	重量 Weight (kgs)		
					Turbo-mill	With motor and common bed	
T-250-4J	450	790	630	610	130	260	(7.5kw)
T-400-4J	720	1,295	985	950	500	800	(22 kw)
T-600-4J	960	1,650	1,080	1,270	880	1,500	(45 kw)
T-800-4J	1,200	2,105	1,380	1,395	1,400	2,500	(75 kw)
T-1000-4J	1,410	2,475	1,630	1,610	2,350	3,900	(90 kw)

■ 試験設備 ターボ工業(株)に種々のテスト装置を準備していますので御利用下さい。

TEST PLANT is available at Turbo-Kogyo Co., Ltd.

MANUFACTURER



TURBO KOGYO CO., LTD.

ターボ工業株式会社

〒239-0836 神奈川県横浜須賀市内川1丁目2番10号
TEL 0468 (36) 4900 (代)
FAX 0468 (37) 6600

2-10, UCHIKAWA 1-CHOME,
YOKOSUKA-SHI, KANAGAWA,
239-0836 JAPAN.
TEL: +81-468-36-4900

SOLE DISTRIBUTOR



MATSUBO Corporation

株式会社 マツボ

〒105-0001 東京都港区虎ノ門3-8-21(33森ビル)
TEL 03 (5472) 1731(代), FAX 03 (5472) 1730
大阪支社 TEL 06 (6372) 4444 (代)
名古屋支店 TEL 052 (238) 1331 (代)
ホームページアドレス <http://www.matsubo.co.jp/>

33 MORI-BLDG.
8-21 TORANOMON 3-CHOME,
MINATOKU, TOKYO,
105-0001 JAPAN.
TEL: +81-3-5472-1731
FAX: +81-3-5472-1730