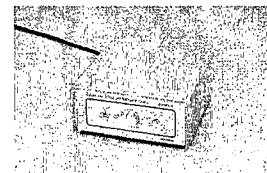
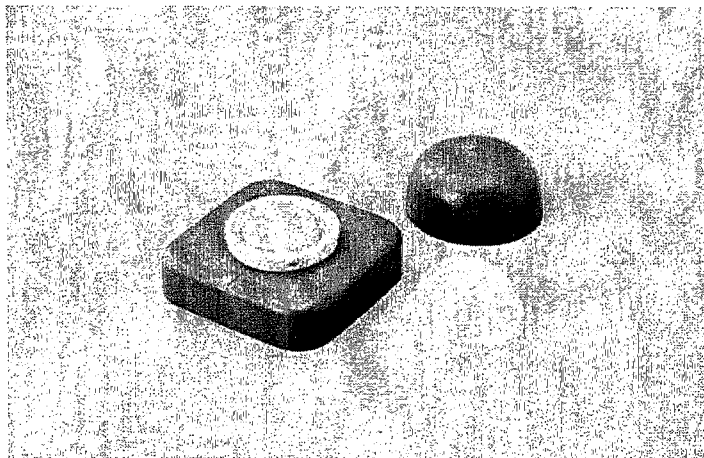


凍結粉碎セット（乳鉢）

型番 FMN-01

取扱説明書



本品をお買い上げ頂き有り難うございます。
ご使用に際しては、この取扱説明書を熟読くださいます
よう、お願い申し上げます。

アズワン株式会社

平成15年 9月30日 第一版 作製

1.はじめに

「凍結粉碎セット(乳鉢)」は別売り「ピストン・乳鉢スターラー（中容量）」と併せてご使用ください。

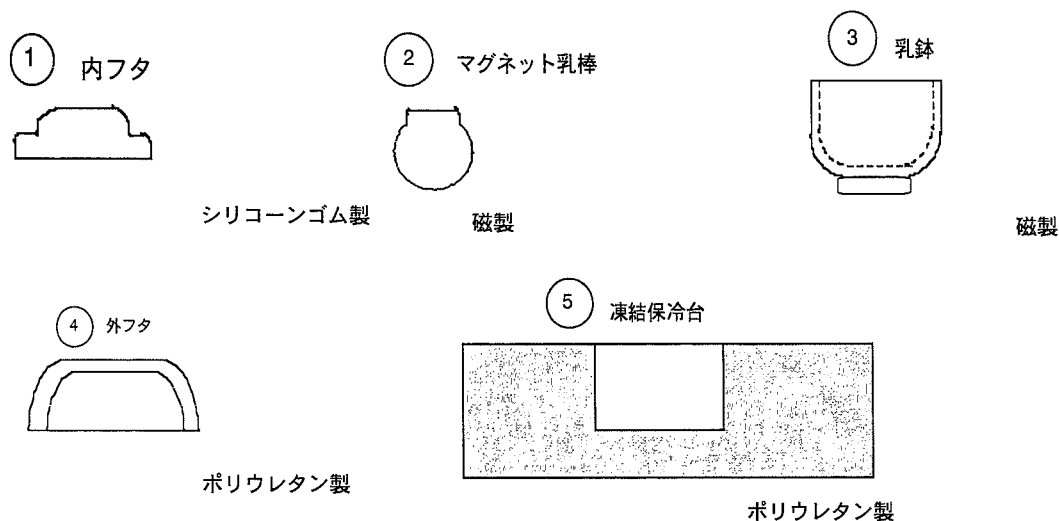
乳鉢の中に液体窒素を注入して極低温での粉碎が可能です。

磁製（外径80φ）の乳鉢とマグネット内蔵の乳棒で低温で保冷しつつ強力にすりつぶし粉碎できます。

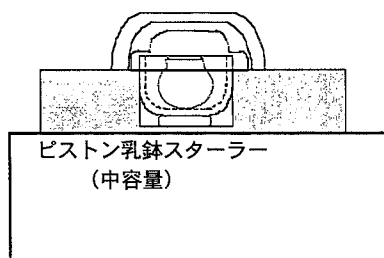
乳鉢の保冷にはポリウレタン（発泡体入り）で、上部はポリウレタンとシリコンゴム製の2重フタで保冷できますから、コンパクトな少量粉碎ができます。

2.構成

「凍結粉碎セット(乳鉢)」は以下より構成されています。

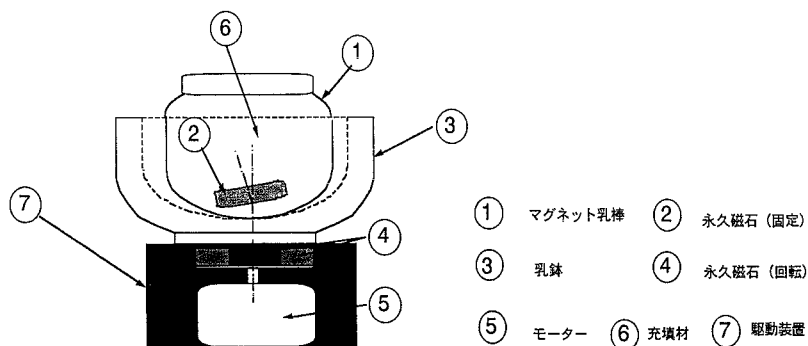


「凍結粉碎セット(乳鉢)」は、「内フタ」、「マグネット乳棒」、「乳鉢」、「外フタ」及び「凍結保冷台」より構成され、下図のように組立て「別売りの「ピストン乳鉢スターラー（中容量）」上にのせて凍結粉碎します。



3 粉碎原理

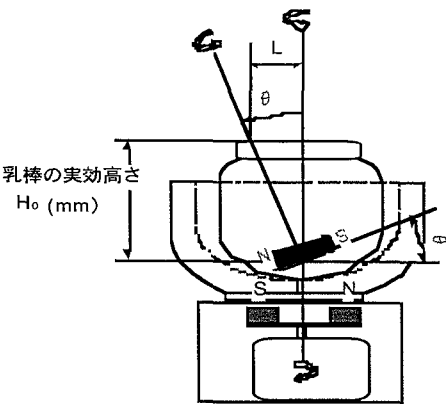
参考までに別売り「ピストン・乳鉢スターラー（中容量）」の粉碎機能を示します。



上図の通りセラミック製の乳棒①内で、充填材⑥で固定された永久磁石（固定）②から発する磁力線と、下部の駆動装置⑦内の永久磁石（回転）④の回転磁力線で生ずる吸引・回転力により、乳棒①下面とこれに接する乳鉢③の内底面との間隙で生ずる摩擦・摺り潰し効果を利用した粉碎装置であります。

特長は永久磁石（固定）②の傾斜回転で生ずる「歳差運動」です。

「歳差運動」とは、玩具の独楽が回転力を失い倒れる前に、観測される首振り運動のことで（株）岩波書店 第5版 p.505 に記載の科学用語です。下図で歳差運動による首ふり巾の計算式を示しています。駆動装置⑦（マグネチックスターラー）は永久磁石④で乳棒の回転力を発生させます。

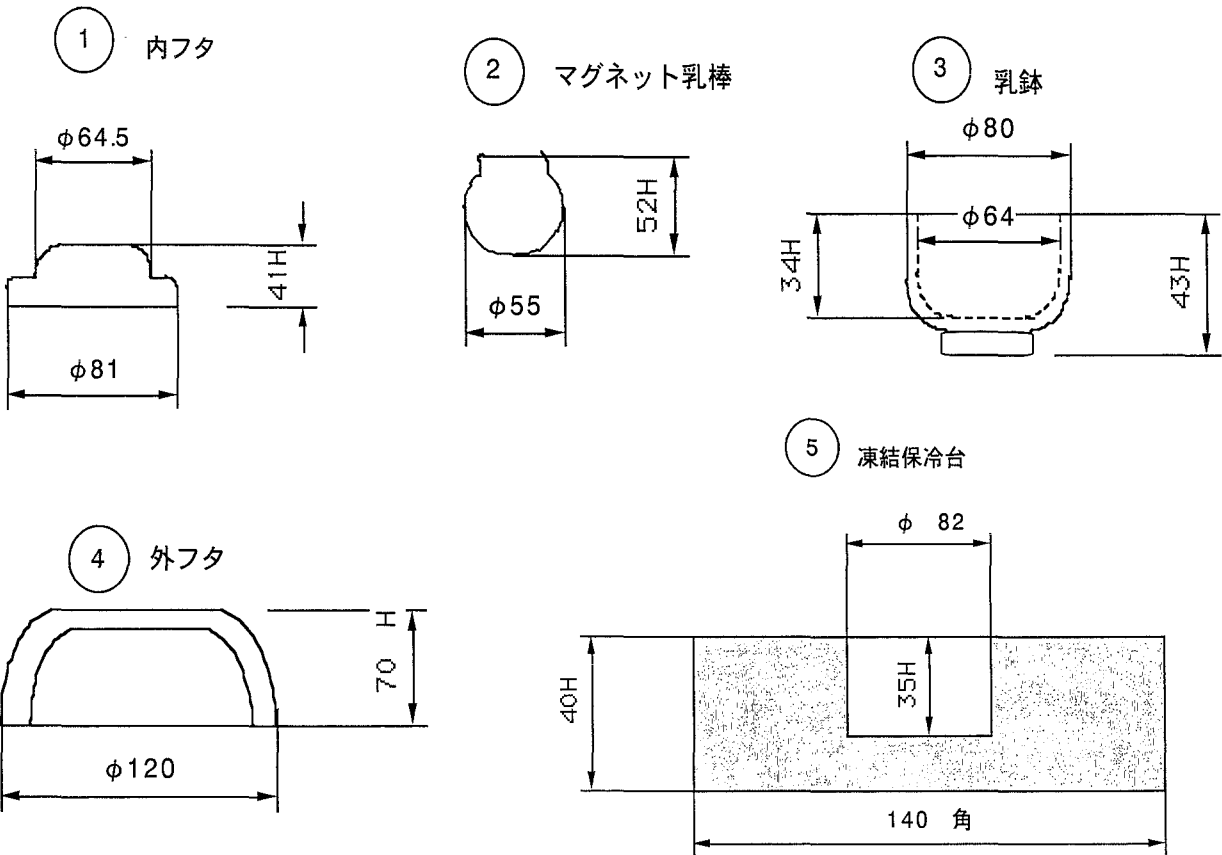


歳差運動により発生する
マグネット乳棒の首振り巾
L (mm) の計算

$$L \approx H_0 \cdot \theta \quad (\text{mm})$$

ここで
H₀ : 乳棒の実効高さ (mm)
 θ : 振れ角度 (ラジアン)

4 「凍結粉碎セット(乳鉢)」の寸法



5 材質

内フタ : シリコンゴム
外フタ : ウレタンゴム
凍結保冷台 : ウレタンゴム（発泡体入り）
マグネット乳棒と乳鉢 : 右表に記載。

化学成分	マグネット乳棒 (%)	乳鉢 (%)
SiO ₂	67.30	60.20
Al ₂ O ₃	22.10	27.30
K ₂ O	2.00	4.66
他	8.60	7.84
合計	100.00	100.00

6 使用方法

留意事項

凍結品を扱いますから凍傷予防のため手袋（皮革製が良い）を使用ください。

必ずフタをしてから運転して下さい（ショックによるセラミック破片の飛散防止）。

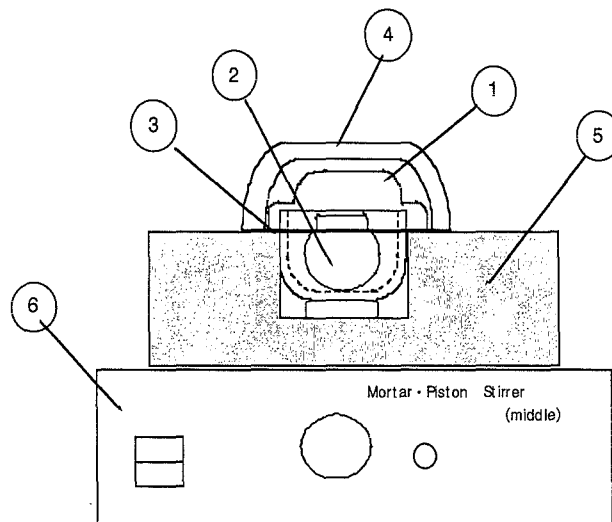
液体窒素を使用しますので、室内換気には最大の注意を払って下さい。

酸素欠乏は死亡事故につながりますから、油断しないで下さい。

粉碎回転数としては100rpm以下を優先して選定して下さい。

手順1

別売りの「⑥ピストン・乳鉢スターラー（中容量）」の天板上に「凍結粉碎セット(乳鉢)」を組合せます。「凍結粉碎セット(乳鉢)」は、「①内フタ」、「②マグネット乳棒」、「③乳鉢」、「④外フタ」及び「⑤凍結保冷台」を下のようにセットしておきます。



手順 2

「乳鉢」中に液体窒素（-197℃）を注入して、全体の温度を下げる。希望する冷却凍結の温度が低い場合何回も注入します。

「乳棒」を低温でも回転するか否か運転して確認する。

その後、十分な低温に達したら、粉碎物を「乳鉢」中に仕込む。

「内フタ」と「外フタ」を締めてから回転スタートします。

このとき、回転数は別売りの「ピストン・乳鉢スターラー（中容量）」のフル目盛りの最低値からスタートします。

（100rpm以下を優先して選定）。高速回転は危険ですから、初期はユックリと回転して下さい。

マグネット乳棒が強力に乳鉢の底面に押しつけられ、回転しにくいことが有ります。その場合は乳鉢底に敷きゴムなどを敷いて、磁力を弱めれば巧く回転し始めます。

まれに振動摺る場合がありますが、そのときは布ゴムテープで止めます。

投入するべき粉碎サンプル量は、物性によって適宜に決定しますが、当初は少量からスタートするのが無難です。

手順3

自動で回転し続けるので、そのまま放置しておいて摺りつぶし粉碎できますが、空中の湿気を吸い

凍りつくような場合も起こり得ますから、運転状態をときどき確認します。

粉碎サンプルによっては、乳鉢の底にコビリ着くことがありますので、面倒でも手で剥がして下さい。

7 注意

- (1) 低温を扱いますので凍傷予防のため必ず、皮の手袋を使用下さい。
- (2) 空回しでの、すりつぶし粉碎は避けて下さい。乳鉢の損耗をきたします。
- (3) 液体窒素を使用しますから室内換気には最大の注意を払って下さい。
- (4) 液体窒素の過剰使用による酸素欠乏は重大事故につながりますから、油断しないで下さい。
- (5) 冷熱保持のため、必ずフタをして運転して下さい（セラミック破片の飛散防止も兼ねて）。
- (6) 粉碎回転数としては100rpm以下（望ましくは30～40rpm）を優先して選定して下さい。
- (7) 溶剤は使用できません。必ず非溶剤系の場合に限定下さい。
- (8) 乳鉢やマグネット乳棒は床に落とさないように注意下さい。
- (9) マグネット乳棒の摩耗が進み限界に達しますと、内部の充填材の灰色が表面に露出しますので、その折りは寿命ですので 新規に購入下さい。

▲アズワン株式会社

■商品についてのお問い合わせは

カスタマー相談センター

フリーダイヤル  0120-700-875

FAX 0120-700-763

e-mail q@so.as-1.co.jp

受付時間：午前9時～12時、午後1時～5時30分
土・日・祝日及び弊社休業日はご利用出来ません。