

テヌポール-5

自動電解薄化装置

透過電子顕微鏡
検査用試料の
自動電解薄化装置



画期的な特徴と技術

スキャン機能

内蔵のスキャン機能で、適正な電圧を判定します。

内蔵のデータベース

ストルアスメソッドを18件とユーザーメソッドを最大200件まで保存します。

自動停止機能

開孔を赤外線が探知して、電解薄化工程を自動的に停止します。

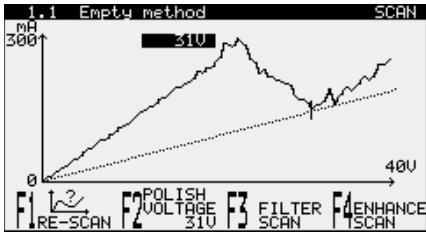
予備薄化機能

大形の試料は、機械的変形を防止するために、電解研磨を用いて予備薄化ができます。

双方向電解ジェット薄化機能

微細構造の損傷を防止するために試料の両面を同時に電解研磨します。

テヌポール-5を使用すれば、直径2.3～3mmの試料から透過電子顕微鏡検査（TEM）用の開孔試料を、わずか数分で作成できます。試料は両面を同時に研磨しますので、ほとんど変形がない微細構造が得られます。赤外線検知システムが開孔を探知すると、研磨を自動的に停止します。開孔した試料は、透過電子顕微鏡で検査できます。操作に特別なトレーニングは要りません。電解研磨による予備薄化処理や電解切り取りも、簡単に実行できます。



内蔵のスキャン機能による電圧の判定

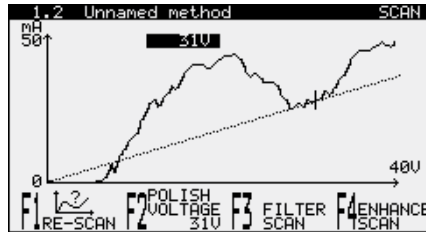
テヌポール-5は、画期的なスキャン機能を装備しています。試料を取り付けた試料ホルダーを装着すると、事前に設定した電圧の範囲でスキャンして、電流密度グラフを作成します。この電流密度グラフにしたがって、薄化処理に必要な適正な電圧を決定します。これまではパラメーターを設定するために、手間をかけて試行錯誤を繰り返していましたが、新しい材料の試料を1回スキャンするだけで、適正な数値に設定できるようになりました。



しかし、前述の電流密度グラフを簡単に読み取れない材料もあります。このような場合に備えて、テヌポール-5には、ノイズ除去走査機能とエンハンス（強調）機能があります。



電流密度グラフにフィルターをかけると上図のようになりますので、適正な数値を簡単に判定できます。



さらにエンハンスすると、判定がもっとも容易になります。

STRUERS METHODS			
1	Stainl. steel	ø10mm	A8 0
	Stainl. steel	ø3mm	A8 0 *
	Low C-steel	ø10mm	A2 0 *
	Low C-steel	ø3mm	A2 0 *
	Low C-steel	ø3mm	A8 0 *
	Impax 45HRC	ø10mm	A2 0 *
	Impax 45HRC	ø3mm	A2 0 *
	Impax 45HRC	ø3mm	A8 0 *
	Titanium	ø10mm	A3 0 *
	Titanium	ø3mm	A3 0 *

ストルアスメソッド（18件）とユーザーメソッド（最大200件）を保存する内蔵のデータベース

テヌポール-5は、各種の材料に対応できるように、10件の最終薄化準備法と8件の予備薄化準備法を内蔵しています。手間ひまをかけた試行錯誤が不要で、あらゆる材料をただちに準備できます。また、内蔵のストルアスメソッドを基に、特定の材料を対象にしたユーザーメソッドを入力できます。テヌポール-5のデータベースには、最大200件のユーザーメソッドを、20種類に分類して保存できます。

1.1 Stainl. steel ø3mm EDIT METHOD	
Electrolyte :	A8
Voltage :	50.0V
Temperature recomb. :	+15°C (-5.0°C)
Polishing time :	No Limit
Light stop value :	Auto
Graphic time scale :	Auto
Flow mode :	Single flow
Pump flow rate :	12

自動停止機能

透過電子顕微鏡検査（TEM）には極微小の孔が必要ですが、開孔の成否を目視で判定することは極めて困難です。そこで、テヌポール-5は、赤外線検知システムを装備しています。光源を出た赤外線は、ジェット・ノズルを通して試料に照射されます。試料の中央に開孔すると、試料の裏

側にある光電管に赤外線が当たり、光停止バルブの設定値にしたがって、装置が停止します。赤外線検知システムは白色光には感応しませんので、誤動作で装置を停止することはありません。試料を予備薄化する場合や電解切り取りを行う場合は、赤外線による自動停止機能を使用しないため、時間で設定します。

予備薄化機能

薄化時における試料の変形を防止するために、12~21mm径の材料を、最大10mm径まで局部的に、0.5mm以下の厚さに予備薄化できます。予備薄化処理には、特殊仕様の試料ホルダーを使います。

電解切り取り機能

電解薄化用に小口径の試料を機械的に打ち抜こうとすると、試料が変形します。テヌポール-5を使用すれば、薄片材料から数個の3mm径（又は2.3mm径）の試料を、変形をまったく発生させずに、電解研磨で同時に切り出すことができます。

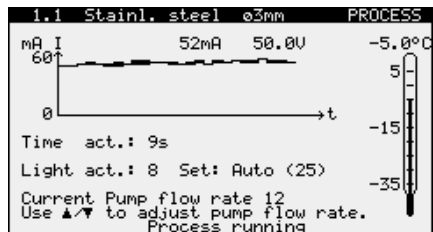
化学的薄化処理

テヌポール-5は、耐食性の材料で製作してありますので、さまざまな薬品を用いた化学的研磨が可能です。過塩素酸等の腐食性が強い電解液も、テヌポール-5で使用できます。

設計

テヌポール-5は、コントロールユニットとポリッシングユニットのふたつで構成します。

電解液ポンプ、電子温度計及び
着脱式試料ホルダーを装着した
ポリッシングユニット



コントロールユニット

コントロールユニットには、給電機能とプログラム設定／監視機能のふたつがあります。コントロールユニットはタッチパッド式になっており、バックライト付きのディスプレイに、すべてのパラメーターを表示します。始動ボタンを押すと表示画面が変わり、進行中のプロセスを監視できます。電流、電解液温度、研磨時間等のパラメーターが表示されます。プロセス開始前のパラメーター設定値と開始後の実際値を合わせて表示しますので、現在の状態を瞬時に把握できます。予定のプロセスから逸脱すると、すぐにわかりますので、必要な対策を講じられます。また、研磨結果に不具合が発生する前に、必要な電解液の交換を検知できます。

研磨／薄化装置

セパレート・タイプに設計してありますので、ポリッシングユニットをコントロールユニットから離して設置できます。例えば、必要に応じて、ポリッシングユニットをドラフト・チャンバーの内側に、コントロールユニットを外側に設置することができま

す。テヌポール-5には、電解液容器が2個あります。耐熱性の容器は内蔵の冷却コイル使用時に用い、非耐熱性の容器はアイスバス等に浸漬して、電解液の冷却時に使用します。

試料ホルダー

テヌポール-5は、3mm径試料用の試料ホルダー（1枚）を標準で装備しています。2.3mm径試料の試料ホルダーと10mm径の開口部を持つ試料ホルダーは、オプションです。何れの試料ホルダーも強化テフロン製で、ふたつの主要部品で構成しています。試料ホルダーは簡単に分解したり組み立てられますので、着脱や洗浄に手間がかかりません。片方にプラチナ電極があり、組み立てた試料ホルダーを研磨セルに装着すると、自動的に回路を電氣的に接続します。プラグやケーブル等は不要です。他方の部品にはスライド式のダイヤフラムがありますので、最大0.5mmまで、さまざまな厚さの試料を取り付けられます。3mm径用試料ホルダーと2.3mm径用試料ホルダーは通常、最終薄化処理に使用し、10mm径用試料ホ

ルダーは予備薄化と電解切り取りに使用します。

ジェット・ホルダー

標準付属品のジェット・ホルダーには1mm径のジェット孔穴があり、3mm径用試料ホルダー又は2.3mm径用試料ホルダーといっしょに使用します。10mm径の開口部を持つ試料ホルダー用に、孔径2.5mmのジェット・ホルダーもあります。

PCインターフェイス

PCデータ転送用コネクションキットを接続すればパソコンでテヌポール-5を操作できます。また、スキャン結果をパソコンのスプレッドシートに転送できるため、比較、分析したり、保存することもできます。この機能により、別々の材料で挙動を比較したり、電解液の劣化を追跡することも可能になります。さらに、異なる準備法の画面をビットマップ形式で保存することもできます。



3mm径試料の最終薄化用試料ホルダー、10mm径の開口部を持つ試料ホルダー及びジェット・ホルダー。プラチナ電極とスライド式の試料ホルダーが見える。

技術データ

コントロールユニット

電源電圧:	単相, 100-120/220-240V, 50-60 Hz.
電力消費量:	220-240V / 1.50A 110-120V / 3.15A
出力:	0-100V / 0-2A

寸法

幅:	385 mm
奥行き:	350 mm
高さ:	160 mm
重量:	17 kg

ポリッシングユニット

到着可能試料サイズ:	φ 12-21 mm 厚さmax. 1 mm φ 3 mm 厚さmax. 0.5 mm φ 2.3 mm 厚さmax. 0.5 mm
------------	--

寸法

幅:	270 mm
奥行き:	180 mm
高さ:	276 mm
重量:	3.8 kg

仕様

	Code
テヌポール-5 コントロールユニット 電子温度計と接続アダプター (04086001) を装備	05396133
テヌポールポリッシングユニット 3mm径試料用試料ホルダー (04086901), ジェット・ホルダーのセット (04086904), ポンプ, 冷却コイル, PVC製断熱容器, PVC製非断熱容器及び内蔵の光電管を装備	04086001
PCへのデータ転送用コネクションキット	04936910
試料取付具 試料 φ 3 mm用	04086901
試料取付具 試料 φ 2.3 mm用	04086902
試料取付具 予備薄化用 (研磨面φ 10 mm)	04086903
ジェット φ 1 mm 試料取付具 試料φ 3mm (04086901) とφ 2.3mm (04086902) 用	04086904
ジェット φ 2.5 mm 試料取付具 予備薄化用 (04086903)	04086905
テープキット φ 3mm 試料電解切り取り用	40900041

株式会社ストルアス

- **本社** 〒 141-0022
東京都品川区東五反田三丁目 14 番 13 号
高輪ミュージズビル1F
営業案内
TEL 03 (5488) 6207
FAX 03 (5793) 1081
技術サービス
TEL 03 (5488) 6236
FAX 03 (5793) 1081
- **大阪営業所** 〒 550-0014
大阪市西区北堀江一丁目 6 番 5 号
大輪ビル8F
TEL 06 (6532) 2661
FAX 06 (6532) 1977
- **名古屋営業所** 〒 464-0850
名古屋市千種区今池四丁目 4 番 1 号
玉置ビル1F
TEL 052 (732) 1862
FAX 052 (732) 2392

弊社では、このたびお客様の製品の技術的なご質問のためにホットラインを開設いたしました。製品の不具合、技術相談等のお問い合わせは、下記のフリーダイヤルをご利用ください。

お客様窓口 ホットラインサービス

救護は— クイック
Free Dial **0120-950-919**

【受付時間】 9:00 ~ 17:00 (平日のみ)

ストルアス社の装置は、適切な国際指針とその付属のスタンダードの規定に準拠しております。
(詳細は、弊社までお問い合わせください。)

ストルアス社は常に製品の開発に努めていますので、予告なく製品の仕様を変更する場合があります。