CARBOLITE®
a VERDER company



真空チャンバー炉、メタル材断熱

HTK

www.carbolite.com/jp/products/vacuum-furnace/chamber-furnaces/htk-mo-htk-w/

HTK

真空チャンバー炉、メタル材断熱

カーボライト・ゲロの高温炉の金属製HTKシリーズは、モリブデンまたはタングステン製の金属ヒーターで構成されています。

金属製のHTKシリーズには4種類のサイズがある。容量が8リットルと25リットルの小型のHTKは通常、研究開発用のラボで使用される。80リットルと120リットルの大型炉は、主にパイロット生産システムや大規模生産に利用されます。これらの炉の前面扉は搬出入を容易にします。

金属炉にはタングステン (HTK W) またはモリブデン (HTK MO) が使用され、不活性雰囲気の純度と最終的な真空度が最高レベルに保たれます。ご要望に応じて、高真空アップグレードも可能です。最も一般的に使用されるガスは、窒素、アルゴン、水素およびその混合ガスです。



商品動画: 真空チャンバー炉、メタル材断熱 - HTK（動画のプレビュー）

HTKシリーズは、タングステン（HTK W）またはモリブデン（HTK MO）製の発熱体と断熱材を採用しています。レトルトは、特に脱脂用途や温度の均一性を高めるために、ガスの流れを誘導するために利用できます。HTK Wの最高温度は2200℃、HTK MOの最高温度は1600℃です。

HTK

アプリケーション例

無炭素雰囲気、金属射出成形（MIM）、メタライゼーション、焼結、焼結前の脱脂、熱分解、合成、焼きなまし、焼戻し

HTK

標準装備とオプション

- 金属電気炉は可能な限り高純度の雰囲気を提供します。
- 金属電気炉は最高の真空を提供します。
- 水素分圧操作はオプション
- 品質管理のためのデータ記録：CC-TP1200スマート、CC-TP1900またはCC-IPC1900
- HTKシリーズはAMS-2750規格に準拠した供給が可能です。
- 脱脂工程用オプション
- クリーンな高真空プロセス用オプション

必要なインフラ

ガス：水素、アルゴン、窒素 · 電力供給 · 安全な冷却水 · 排気

HTK

炉の種類

Furnace Type	Usable Volume	Max temp	Number of heated zones	Debinding Option
HTK 8 MO/W	8	1600 °C / 2200 °C	1	Torch/ condensate trap
HTK 25 MO/W	25	1600 °C / 2200 °C	1	Torch/ condensate trap
HTK 80 MO	80	1600 °C	4	Torch/ condensate trap
HTK 120 MO	120	1450 °C	4	Torch/ condensate trap

HTK

構成



HTK 8



HTK 25



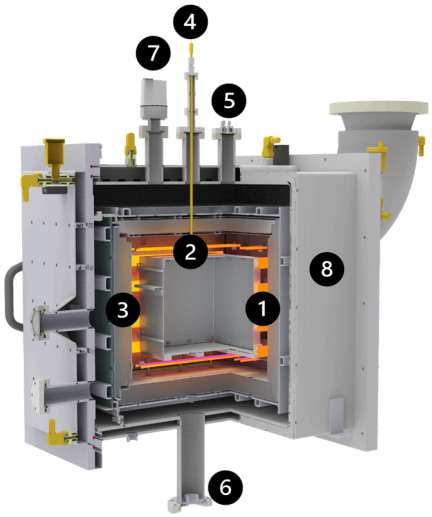
HTK 80

HTK

炉の内部

HTK 8 - 80炉の構成は以下の通りです：

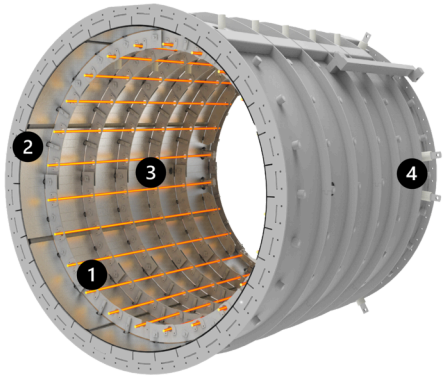
1. ヒーター
2. レトルト
3. 放射線遮蔽板
4. 熱電対
5. ガス注入口
6. ガス抜き口
7. 真空計
8. 水冷式真空容器



HTK 8モリブデンの断面を例に、炉の重要な部分を説明します。

HTK 120炉は、以下のような構成になっています：

1. ヒーター
2. 放射線遮蔽板
3. ガス注入口
4. ガス抜き口



HTK 120のヒーティングカセット、CAD図面。最高の寿命と容易なメンテナンスのために設計されています。

HTK

サンプルラック

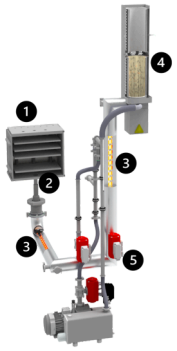
	HTK 8	HTK 25	HTK 80	HTK 120
Usable space in the retort H x W x D [mm]	160 x 180 x 180	240 x 240 x 400	380 x 410 x 500	380 x 400 x 770
Number of plates*	3	3	40	60
Plate dimensions [sqr. cm] *	225	860	930	930

HTK

バインダー取り扱いオプション HTK8 - 80

アフターバーナーのトーチにより、燃えやすい揮発性物質や毒性のある揮発性物質を不燃性のガスに制御して変換することができます。

バインダー処理のために、凝縮トラップを設置することがあります。プロセス中、トラップは冷却され、バインダーを凝縮します。プロセス終了後、トラップを加熱して、液化したバインダーを安全に放出することができます。



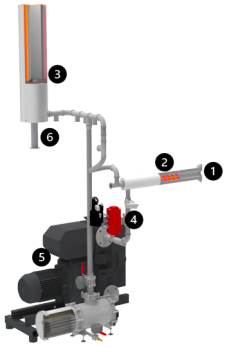
アフターバーナー

HTK

HTK120の一部オプション

アフターバーナー組立：

1. ガス出口
2. トレースヒーティング
3. トーチ
4. 位置制御ボールバルブ
5. 新油ポンプ
6. オイルコンデンサー



HTK 120の加熱ガス出口と真空ライン

独立型安全パージタンク

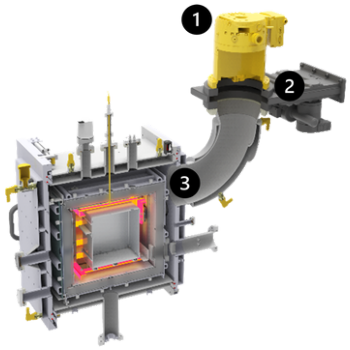


HTK

高真空用途

高真空アップグレードしたHTK 8の断面図。ターボポンプは少なくともDN100フランジを介して接続されています。

1. ターボポンプ
2. 真空バルブ
3. DN 100フランジ



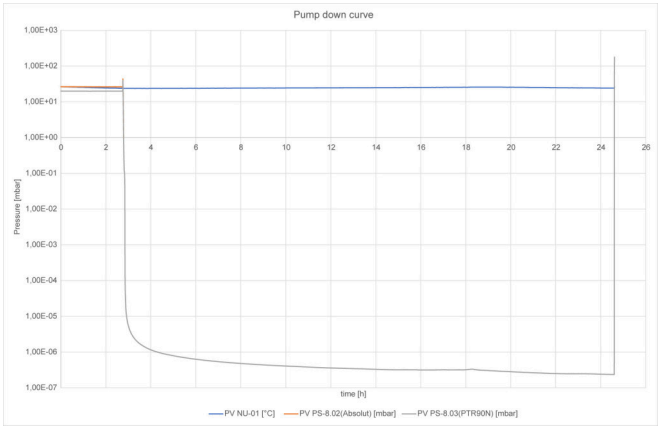
高真空アップグレード

HTK

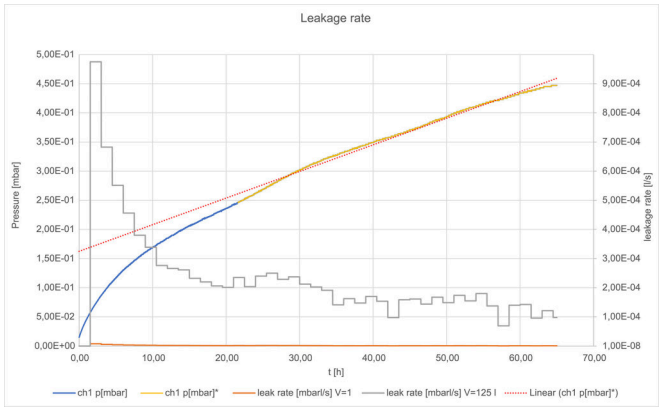
リーク率の結果

高真空アップグレードにより、リーク率は10-3mbar*l/sを下回る値を示しています。リーク率は、炉内を排気し、すべてのバルブを閉じて、時間の経過とともに圧力が上昇するのを確認することで決定されます。金属表面からの水分子の脱離には約20時間かかり、青い線で表されるように、より速い圧力上昇につながります。

ポンプダウンカーブ



リーク率



制御された実験室条件下で測定されたものです。測定結果は、ガス流量、真空度、試料のサイズや密度など、プロセス固有の変数によって異なる場合があります。

HTK

脱バインダーおよび焼結プロセスステップ

HTK-MIM-3電気炉プログラムは、MIMコンポーネントの脱脂と焼結を2段階で行います。プログラムの進行状況は図に表示され、圧力、ガス流量、ガス種などの重要なパラメーターが記録されます。脱脂ステージでは分圧と高窒素ガスフローを利用し、焼結ステージでは温度の均一性に重点を置き、MIM部品の密度を一定にします。

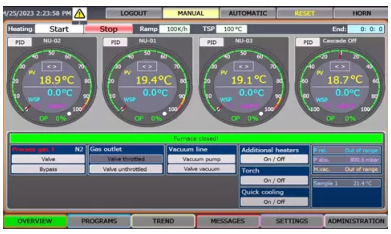


HTK-MIM-3電気炉の脱バインダーおよび焼結プロセス（動画プレビュー）

HTK

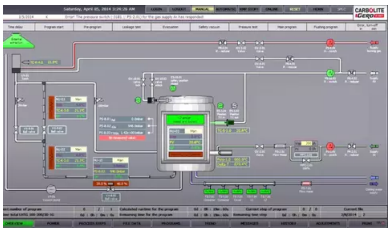
コントローラー・オプション

電気炉は12インチまたは19インチのタッチパネル式コントローラーで操作します。タッチパネルは電気炉の概観と動作を表示し、ユーザーは電気炉の調整を行うことができます。



CC-TP1200 smart

- 使いやすい12インチタッチパネル
- 自動プログラムの設定
- スマートソフトウェアは主にシンプルなプロセスに使用されます。
- 全自動機能により柔軟な対応が可能
- 事前プログラムにより熱処理前に電気炉を排気し、万一のエラー発生時の安全性を確保します。
- 工業標準のシーメンス製PLCをベースにし、安全性を確保します。



CC-TP1900 / CC-IPC1900

- 自動プログラムの構成
- より複雑な水素処理には、自動化ソフトを使用します。CC-IPC1900にはWindowsソフトウェアを搭載した産業用PCが追加されています。
- 工業規格のシーメンスF-PLCをベースにし、水素アプリケーションでも安全性を確保しています。
- 事前プログラムにより過圧および真空下でのリークテストが自動化されています。
- 19インチタッチパネルによる炉の可視化は、フル装備のユニットや水素（5%以上）に適しています。

HTK

例



HTK 8 MO/16-2G smart 8L使用可能、1600℃、アルゴン、形成用ガス



HTK 25 W/22-1G 自動 25 L 使用可能量、2200 ℃、アルゴン



HTK 80 MO/16-3G 自動 80 L 使用可能容量、1600℃、アルゴン、窒素、オプションで水素の装備も可能。



HTK 120 MO/14-3G 自動 120 L 使用可能容量、1400℃、アルゴン、窒素、水素、分圧オプション

HTK

よくある質問

チャンバー炉の利点は何ですか？

チャンバー炉は前面装入コンセプトにより、装入・取出しが非常に簡単です。小型炉は手動で、大型炉は手動フォークリフトで装入できます。水冷式真空容器は長方形で、非常にコンパクトに設計されています。そのため、作業場に大きなスペースを必要とせず、研究室にも最適です。HTK型炉はすべて1本のフレームに搭載され、世界中の顧客に容易に納入できます。ただし、炉の容積が大きい場合は、HTK 120 のように円筒形の炉容器を採用します。

グラファイト炉の方が良い？

これはプロセスによります。ステンレス鋼、316L、チタンなど、特に部品の性能が重視される場合、黒鉛炉では熱処理できない材料もあります。このような場合、高純度雰囲気や水素、高真空が可能な金属炉が推奨されます。

なぜ水素熱処理には金属炉が必要なのか？

黒鉛炉では、1000℃を超えると水素が黒鉛の発熱体や断熱材と反応する。温度が高ければ高いほど、グラファイト部品の磨耗が早くなり、炭化水素が発生し、試料と反応する。金属炉では、純粋な雰囲気が得られます。

なぜ絶縁体はタングステンやモリブデンでできているのですか？

炉室内の材料のばらつきが少ないほど、炉内のクロスコンタミネーションは少なくなります。その結果、炉内の雰囲気はより純粋になります。さらに、沸点が高く蒸気圧の低い金属を使用するため、作業真空度も向上します。Carbolite 真空炉の設計は、非常に低いエネルギー消費を保証する多層の放射シールドで構成されています。これらの層は熱放射を反射する「鏡」のように作用し、炉を断熱します。残りの熱は、真空容器を取り囲む冷却水によって取り除かれます。

分圧（水素）の利点は何ですか？

Carboliteは、10〜1000mbarの間で圧力レベルを調整することができます。可変圧力により、お客様はガス密度を調整することができ、その結果レイノルズ数を任意に調整することができます。これにより、減圧下でのガスの流れが確実になり、バインダーを低温で蒸発させることができます。これは多くの用途に有利である。しかし、水素分圧を安全に取り扱うには、多くの専門知識が必要です。当社では、このような条件下での完全な安全性を確保するために、専用のソフトウェアとハードウェア・ソリューションを使用しています。

HTK

製品仕様・モリブデン

パラメータ	HTK 8 MO/16-1G	HTK 25 MO/16-1G	HTK 80 MO/16-1G
断熱材材料	Molybdenum	Molybdenum	Molybdenum
寸法: 外形 H x W x D (mm)	2100 x 1300 x 1100	2200 x 1900 x 1800	2300 x 2100 x 2200
Transport weight (kg)	1200	1700	2000
炉内容積 (L)	8	25	80
H x W x D usable space without retort (mm)	200 x 200 x 200	250 x 250 x 400	400 x 400 x 500
H x W x D usable space with retort (mm)	200 x 180 x 180	230 x 230 x 400	380 x 380 x 500
Tmax vacuum (°C)	1600	1600	1600
-Delta-T between 500 and 1500°C (K) according to DIN 17052	± 5	± 5	± 5
Max. heat-up rate (K/min)	10	10	10
Cooling time (h)	6	6	8
消費電力（KW)	30	80	100
Voltage (V)	400	400 (3P)	400 (3P)
Current (A)	75	3x 120	3x 150
Series fuse (A)	3x 100	3x 160	3x 200
Leakage rate - clean, cold and empty (mbar l/s)	5x10-3	5x10-3	5x10-3
Vacuum range depending on the pumping unit	低真空、中真空、高真空	低真空、中真空、高真空	低真空、中真空、高真空
Volume (l/min)	40	70	100
Max entry temperature (°C)	23	23	23
Nitrogen or Argon, others on request (l/h)	200-2000	200-2000	200-2000
Controller	on request	on request	on request

HTK

製品仕様・タングステン / HTK 120

パラメータ	HTK 8 W/22-1G	HTK 25 W/22-1G	HTK 120 MO/16-3G MIM
断熱材材料	Tungsten	Tungsten	Molybdenum
寸法: 外形 H x W x D (mm)	2100 x 1300 x 1100	2200 x 1900 x 1800	-
Transport weight (kg)	1300	1900	-
炉内容積 (L)	8	25	120
H x W x D usable space without retort (mm)	200 x 200 x 200	250 x 250 x 400	-
H x W x D usable space with retort (mm)	180 x 180 x 200	230 x 230 x 400	-
Tmax vacuum (°C)	2200	2200	1600
-Delta-T between 500 and 1500°C (K) according to DIN 17052	± 5	± 5	± 5
Max. heat-up rate (K/min)	10	10	-
Cooling time (h)	6	6	<4
消費電力（KW)	45	100	100
Voltage (V)	400	400 (3P)	400 (3P)
Current (A)	112	3x 150	3x 150
Series fuse (A)	3x 160	3x 200	3x 200
Leakage rate - clean, cold and empty (mbar l/s)	-	-	5x10-3
Vacuum range depending on the pumping unit	低真空、中真空、高真空	低真空、中真空、高真空	低真空、中真空、高真空
Volume (l/min)	40	100	100
Max entry temperature (°C)	23	23	23
Nitrogen or Argon, others on request (l/h)	200-2000	200-2000	200-2000
Controller	on request	on request	on request

HTK

お問い合わせ →

www.carbolite.com/jp/contact-services/contact-form/?prefilltext=contact_form.request&product=G-3-UCF-A

見積依頼 →

www.carbolite.com/jp/contact-services/contact-form/?prefilltext=contact_form.quote_request&product=G-3-UCF-A



CARBOLITE®
a VERDER company

www.carbolite.com/jp/products/vacuum-furnace/chamber-furnaces/htk-mo-htk-w/

© Carbolite Gero – www.carbolite.com / Content may be subject to modifications or corrections