



真空チャンバー炉, メタル材断熱 - HTK

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、不活性雰囲気の高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。

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°C、HTK MOの最高温度は1600°Cです。



[クリックして動画を見る](#)

商品動画: 真空チャンバー炉, メタル材断熱 - HTK

アプリケーション例

カーボンフリー雰囲気, 金属射出成形 (MIM), メタリゼーション, 焼結, 脱脂, 熱分解, 合成, 焼きなまし, 焼き戻し

概要

電気炉タイプ	使用可能量	最高温度	加熱ゾーン数	脱脂オプション
HTK 8 MO/W	8	1600 °C / 2200 °C	1	トーチ / 凝縮水トラップ
HTK 25 MO/W	25	1600 °C / 2200 °C	1	トーチ / 凝縮水トラップ
HTK 80 MO	80	1600 °C	4	トーチ / 凝縮水トラップ
HTK 120 MO	120	1450 °C	4	トーチ / 凝縮水トラップ

HTK 8



HTK 25



HTK 80



HTK 120



	HTK 8	HTK 25	HTK 80	HTK 120
レトルト内の使用可能スペース 高さ×幅×奥行 [mm]	160 x 180 x 180	240 x 240 x 400	380 x 410 x 500	380 x 400 x 770
プレート数*	3	3	40	60
プレート寸法[cm ²]	225	860	930	930
サンプルラックの写真				

*表示されている数値は、典型的なレトルトのレイアウトを示しています。具体的な配置はお客様のご要望に応じてカスタマイズ可能です。

真空チャンバー炉, メタル材断熱 - HTK

HTK-MIM-3電気炉の脱バインダーおよび焼結プロセスステップの説明

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。



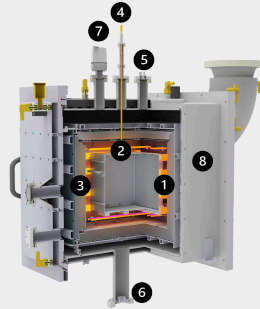
クリックして動画を見る

真空チャンバー炉, メタル材断熱 - HTK

炉の内部

HTK 8 - 80炉の構成は以下の通りです：

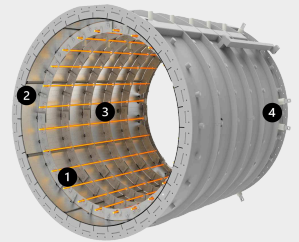
1. ヒーター
2. レトルト
3. 放射線遮蔽板
4. 熱電対
5. ガス注入口
6. ガス抜き口
7. 真空計
8. 水冷式真空容器



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



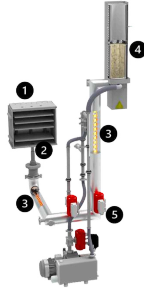
HTK 120のヒーティングカセット、CAD図面。最高の寿命と容易なメンテナンスのために設計されています。

真空チャンバー炉, メタル材断熱 - HTK

バインダー取り扱いオプション HTK8 - 80

アフターバーナー組立:

1. レトルト
2. ガス出口
3. トレースヒーティング
4. トーチ
5. 位置制御ボールバルブ



アフターバーナー

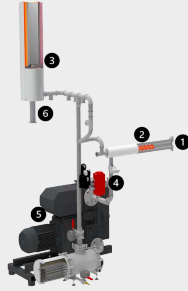
アフターバーナーのトーチにより、燃えやすい揮発性物質や毒性のある揮発性物質を不燃性のガスに制御して変換することができます。

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。

真空チャンバー炉, メタル材断熱 - 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



独立した安全パージタンクで、水素アプリケーションの完全な安全性を確保します。タンク内が完全に満たされた場合のみ、炉を起動することができます。そのため、停電などの重大なエラーに備えて、炉内は窒素ガスで満たされます。サイズは、炉の容積に応じて調整します。

HTK 120の加熱ガス出口と真空ライン

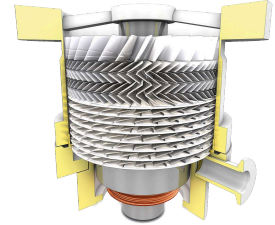
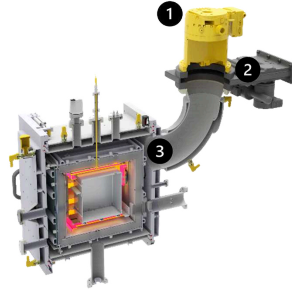
独立型安全パージタンク

真空チャンバー炉, メタル材断熱 - 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

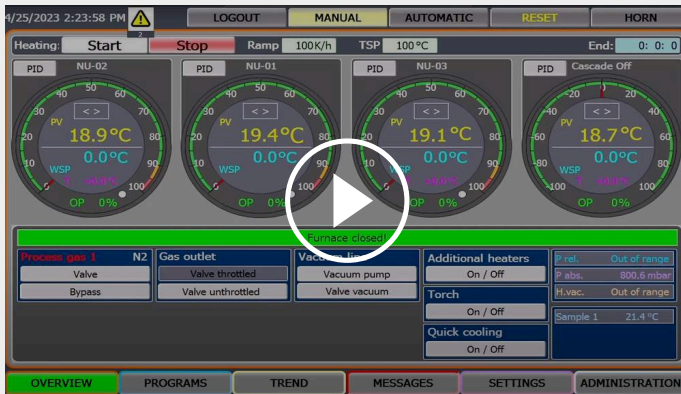


高真空アップグレード

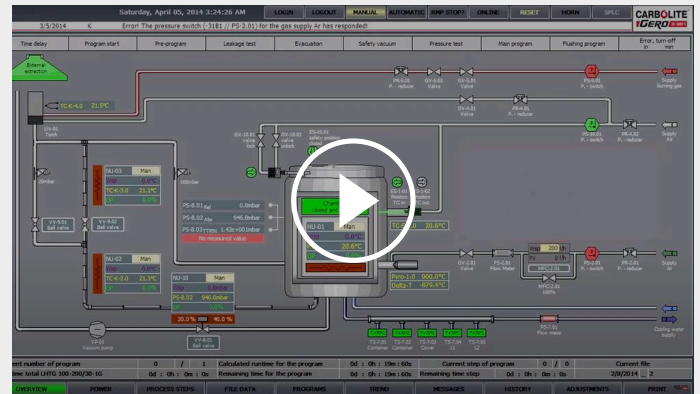
高真空用ターボ分子ポンプの模式図。

真空チャンバー炉, メタル材断熱 - 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。



クリックして動画を見る



クリックして動画を見る

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確実に排気し、万一のエラー発生時の安全性を確保します。
- | このシステムは工業標準のシーメンス製PLCをベースにしており、完全な安全性を確保します。

- | 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、標準的な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。
- | システムは工業規格のシーメンスF-PLCをベースにしており、水素アプリケーションでも完全な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完全に自動化されています。
- | 19インチタッチパネルによる炉の完全可視化は、主にフル装備のユニットや水素（5%以上）を使用する場合に適しています。

真空チャンバー炉, メタル材断熱 - 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

真空チャンバー炉, メタル材断熱 - HTK - FAQ

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°C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證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ます。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。

詳細技術情報 (モデル)

	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
Usable space			
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
Thermal values			
Tmax vacuum (°C)	1600	1600	1600
Tmax atmosphere pressure (°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
Connecting values			
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
Vacuum (option)			
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
Cooling water required			
Volume (l/min)	40	70	100

	HTK 8 MO/16-1G	HTK 25 MO/16-1G	HTK 80 MO/16-1G
Max entry temperature (°C)	23	23	23
Gas supply			
Nitrogen or Argon, others on request (l/h)	200-2000	200-2000	200-2000
Controller	on request	on request	on request

	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	-
Usable space			
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	-
Thermal values			
Tmax vacuum (°C)	2200	2200	1600
Tmax atmosphere pressure (°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
Connecting values			
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
Vacuum (option)			
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
Cooling water required			
Volume (l/min)	40	100	100
Max entry temperature (°C)	23	23	23

	HTK 8 W/22-1G	HTK 25 W/22-1G	HTK 120 MO/16-3G MIM
Gas supply			
Nitrogen or Argon, others on request (l/h)	200-2000	200-2000	200-2000
Controller	on request	on request	on request

www.carbolite.com/htkmo