

大幅な省エネを可能とした真空加圧焼結炉

省エネ、生産性に優れた堅型真空加圧焼結炉の開発

1. 開発の目的

超硬合金、及び各種金属の焼結並びに非酸化物セラミックス及び複合材料の焼成を目的とするバッチ式炉として横型炉が一般的に普及している。これらバッチ式横型炉には長期に渡り使用されてきた実績・信頼性がある。

しかしながら、電気料金の更なる値上げが予想される昨今の状況下においては従来機種よりも大幅な省エネと生産量及び品質の改善が要求されて来ている。

そこで、当社では従来の炉に比べ大幅な省エネ化が可能であり、且つ処理物の品質を維持して作業性の向上を実現した堅型真空加圧焼結炉を開発した。

2. 開発の内容

(1) 炉体概要

本炉は真空～0.9MPa・G圧力下における一室脱脂&焼結連続処理を主たる用途としており、真空排気から脱脂、真空焼結、加圧焼結、冷却の各工程を行うバッチ式堅型炉である。本堅型炉は、炉内に特殊断熱構造と円筒スリット発熱体を配置し、炉本体は昇降動する上部炉体と処理物を載置する下部炉体からなる。下部炉体に設けた排気管内に上下動自在な底部スリーブを配置し、処理エリアから処理物発生ガスを直接排気する構造を持つ。この底部スリーブを脱脂時、焼結時、冷却時の各工程条件に組み合わせて上下動させることで有効な熱処理を実現するものである。

また、特殊断熱材の上部には昇降自在な可動蓋が設けてあり、この可動蓋も各工程に合わせて昇降動させる。処理物の装入及び処理済の処理物の取出しは、上部炉体を上昇させることで行い、処理物載せ台へのアプローチは三次元での作業を可能とする。これにより作業の効率化を実現している。

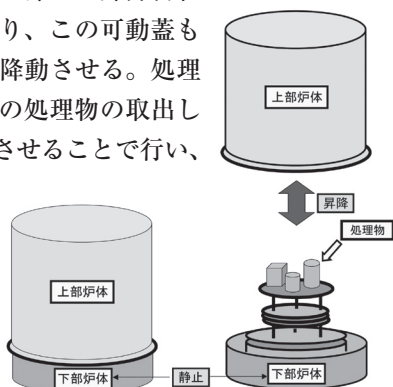


図1 処理物セットのイメージ図

(2) 構造概略説明

1) 脱脂工程

- ・「底部スリーブ」上昇
- ・「可動蓋」微開
- ・「真空&耐圧チャンバー」ヘキャリアガス導入

2) 真空焼結工程

- ・「底部スリーブ」上昇
- ・「可動蓋」全開

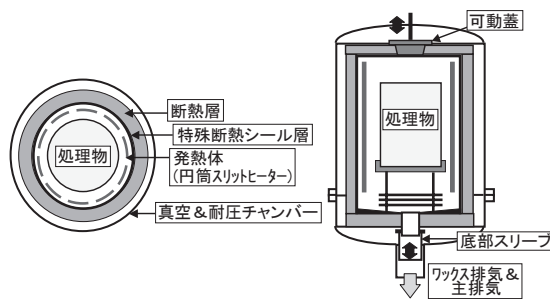


図2 トウネツ真空炉の特徴図

- ・処理物ゾーンから直接真空排気
- 3) 加圧焼結工程
 - ・「底部スリーブ」上昇
 - ・「可動蓋」全開
 - ・処理物ゾーンに加圧ガス閉じ込め
- 4) 冷却工程
 - ・「底部スリーブ」下降
 - ・「可動蓋」全開
 - ・ガス対流効率利用で冷却促進

3. 開発の成果

本バッチ式堅型炉（写真1）の利点は以下のとおりである。

- (1) 特殊断熱構造採用で加熱時及び冷却時の必要エネルギーの大幅な低減。
- (2) 逆コップ形炉内セル構造による加圧ガス封じ込めにて加圧加熱時の均熱精度アップと消費エネルギーの大幅低減。
- (3) 円筒形発熱体による処理物の全周直接均一加熱。
- (4) 可動底部スリーブの活用で処理ゾーンからの直接排気を実現し、清浄且つ安定した処理雰囲気を作成。
- (5) 堅型構造と炉内蓋開閉機構による自然対流効果を最大限に活用した均一且つ効率的な冷却。
- (6) 上部炉体の昇降構造による処理物載せ台周りに邪魔物の無い良好な作業性を実現。



写真1 堅型真空加圧焼結炉

4. 特記事項

開発技術は特許出願済み。「一室型真空炉」公開番号 2009-168786。

(文責：金沢千尋)

株式会社トウネツ 真空設備

〒418-0007 静岡県富士宮市外神東町16
 TEL. 0544-59-0611 FAX. 0544-59-0612
<http://www.globaltounetsu.com/>