

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-106497
(P2012-106497A)

(43) 公開日 平成24年6月7日(2012.6.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 8 B 11/00 (2006.01)	B 2 8 B 11/00	Z
C 0 4 B 35/64 (2006.01)	C 0 4 B 35/64	A
C 0 4 B 35/638 (2006.01)	C 0 4 B 35/64	C
	C 0 4 B 35/64	3 0 1

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2011-237206 (P2011-237206)
 (22) 出願日 平成23年10月28日 (2011.10.28)
 (31) 優先権主張番号 特願2010-244105 (P2010-244105)
 (32) 優先日 平成22年10月29日 (2010.10.29)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000002093
 住友化学株式会社
 東京都中央区新川二丁目27番1号
 (74) 代理人 100088155
 弁理士 長谷川 芳樹
 (74) 代理人 100128381
 弁理士 清水 義憲
 (74) 代理人 100124062
 弁理士 三上 敬史
 (74) 代理人 100169063
 弁理士 鈴木 洋平
 (72) 発明者 山西 修
 愛媛県新居浜市忍開町5番1号 住友化学株式会社内

最終頁に続く

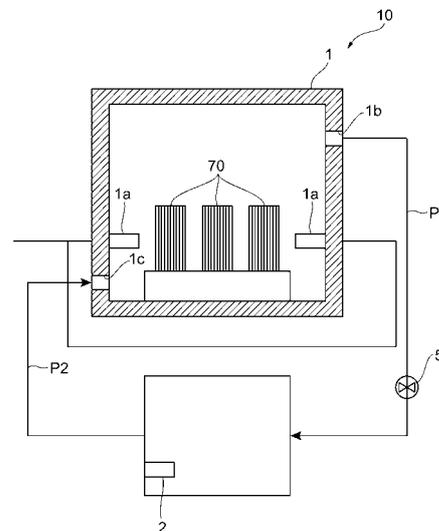
(54) 【発明の名称】 焼成体の製造方法及びこれに用いる焼成炉

(57) 【要約】

【課題】ハニカム形状のグリーン成形体を焼成する過程において成形体の変形するのを十分に抑制でき、寸法精度が高い焼成体を製造可能な方法及びこれに用いる焼成炉を提供すること。

【解決手段】本発明に係る焼成体の製造方法は、無機化合物、有機バインダ及び溶媒を含有する混合物を調製する原料調製工程と、混合物を成形してグリーン成形体を得る成形工程と、炉本体1内に酸素濃度1～5体積%の気体を導入しながら昇温して炭素含有物質が残存した成形体を得る第1の加熱工程と、第1の加熱工程後、炉本体1内に酸素濃度1～5体積%の気体を導入することなく更に昇温して焼成体を得る第2の加熱工程とを備え、酸素が存在する900 の雰囲気下に第1の加熱工程後の成形体を放置したとき、当該成形体の中心部の温度が炉本体1内の雰囲気温度よりも20 以上高くなるように、第1の加熱工程の処理条件を設定する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ハニカム形状のグリーン成形体から当該形状の焼成体を製造する方法であって、
 無機化合物、有機バインダ及び溶媒を含有する混合物を調製する原料調製工程と、
 前記混合物を成形して前記グリーン成形体を得る成形工程と、
 前記グリーン成形体が収容された炉内に酸素濃度 1 ~ 5 体積%の気体を導入しながら、
 前記炉内の温度を昇温して炭素含有物質が残存した成形体を得る第 1 の加熱工程と、
 前記第 1 の加熱工程後、前記炉内に酸素濃度 1 ~ 5 体積%の気体を導入することなく、
 前記炉内の温度を更に昇温して焼成体を得る第 2 の加熱工程と、
 を備え、

10

酸素が存在する 900 の雰囲気下に前記第 1 の加熱工程後の前記成形体を放置したとき、当該成形体の中心部の温度が炉内の雰囲気の温度よりも 20 以上高くなるように、前記第 1 の加熱工程の処理条件を設定する方法。

【請求項 2】

前記炉内の雰囲気温度が 500 ~ 900 に到達した時点で、前記炉内への酸素濃度 1 ~ 5 体積%の気体の導入を停止し、前記炉内の酸素濃度コントロールを終了する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

成形体を収容する炉本体と、
 前記炉本体内の雰囲気を加熱する第 1 の加熱手段と、
 炭素含有物質を含む気体を加熱して当該物質を燃焼させる第 2 の加熱手段と、
 前記炉本体の気体出口と前記第 2 の加熱手段とを連通する第 1 の配管と、
 前記第 2 の加熱手段と前記炉本体の気体入口とを連通する第 2 の配管と、
 前記炉本体内の気体に含まれる炭素含有物質の量に応じて前記第 1 の配管を通じて前記第 2 の加熱手段に供給される気体の流量を制御する手段と、
 を備える焼成炉。

20

【請求項 4】

前記炉本体内の気体に含まれる炭素含有物質の量を測定する手段を更に備える、請求項 3 に記載の焼成炉。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、焼成体の製造技術に関するものであり、より詳細にはハニカム形状のグリーン成形体から当該形状の焼成体を製造するための方法及びこれに用いる焼成炉に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、ハニカムフィルタ構造体が、DPF (Diesel particulate filter) 用等として広く知られている。このハニカムフィルタ構造体は、押出機で製造されるグリーン成形体の一部の貫通孔の一端側を封口材で封じると共に、残りの貫通孔の他端側を封口材で封じた後、これを焼成することによって製造される。特許文献 1 には、セラミック製品の製造に用いる連続加熱炉が開示されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特表平 9 - 502012 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、DPF 用のハニカムフィルタ構造体は一般に剛性を有するケースに収容された状態で使用される。ハニカムフィルタ構造体の寸法精度が低いと熱応力等によってハニ

50

カムフィルタ構造体に亀裂が入るなどの不具合が生じやすくなる。そのため、グリーン成形体を焼成する過程において、なるべく変形が生じないことが要求される。

【0005】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、八ニカム形状のグリーン成形体を焼成する過程において成形体の変形するのを十分に抑制でき、寸法精度が高い焼成体を製造可能な方法及びこれに用いる焼成炉を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明者らは、八ニカム形状のグリーン成形体の焼成条件について鋭意検討を重ねたところ、焼成炉内を昇温する過程において比較的高温条件（例えば、900）に至るまで、成形体内に有機物を残存させても好適な焼成体が見出され、以下の実験的に見出し、以下の本発明を完成させるに至った。

10

【0007】

本発明は、八ニカム形状のグリーン成形体から当該形状の焼成体を製造する方法であって、無機化合物、有機バインダ及び溶媒を含有する混合物を調製する原料調製工程と、混合物を成形してグリーン成形体を得る成形工程と、グリーン成形体が収容された炉内に酸素濃度1～5体積%の気体を導入しながら、炉内の温度を昇温して炭素含有物質が残存した成形体を得る第1の加熱工程と、第1の加熱工程後、炉内に酸素濃度1～5体積%の気体を導入することなく、炉内の温度を更に昇温して焼成体を得る第2の加熱工程とを備え、酸素が存在する900の雰囲気下に第1の加熱工程後の成形体を放置したとき、当該成形体の中心部の温度が炉内の雰囲気温度よりも20以上高くなるように、第1の加熱工程の処理条件を設定する方法を提供する。

20

【0008】

本発明に係る焼成体の製造方法は、所定量の炭素含有物質（有機バインダ又はこれが加熱されて生成する物質）が残存した成形体を得る第1の加熱工程を備える。第1の加熱工程において、炉内に空気よりも酸素濃度が低い気体（酸素濃度1～5体積%）を導入することで、有機バインダが早期に燃焼することを防止でき、第2の加熱工程において無機化合物の焼結が起きる直前まで成形体の形状を保持するのに十分な量の炭素含有物質を残存させることができる。これにより、グリーン成形体から焼成体を得る過程において成形体の変形するのを十分に抑制でき、寸法精度が高い焼成体を製造できる。

30

【0009】

上記方法において、炉内の雰囲気温度が500～900に到達した時点で、炉内への酸素濃度1～5体積%の気体の導入を停止し、炉内の酸素濃度コントロールを終了することが好ましい。第1の加熱工程を終了する炉内雰囲気温度は500～900の範囲で設定することができる。第2の加熱工程においては、成形体内に残存する炭素含有物質を燃焼させるための酸素が存在していればよく、特に炉内の酸素濃度をコントロールしなくてもよい。

【0010】

本発明は、成形体を収容する炉本体と、炉本体内の雰囲気を加熱する第1の加熱手段と、炭素含有物質を含む気体を加熱して当該物質を燃焼させる第2の加熱手段と、炉本体の気体出口と第2の加熱手段とを連通する第1の配管と、第2の加熱手段と炉本体の気体入口とを連通する第2の配管と、炉本体内の気体に含まれる炭素含有物質の量に応じて第1の配管を通じて第2の加熱手段に供給される気体の流量を制御する手段とを備える焼成炉を提供する。

40

【0011】

上記焼成炉は、炉本体内の気体を第1の配管及び第2の配管を通じて循環させることができる。第1及び第2の配管によって構成される循環路の途中に第2の加熱手段が配設されている。このような循環路を具備することで、第2の加熱手段によって炉本体から排出される気体に含まれる炭素含有物質が燃焼する。これによって当該気体に含まれる酸素が消費されて酸素濃度を1～5体積%の範囲にまで低下させることができ、この気体を第2

50

の配管を通じて炉本体内に返送できるようになっている。

【0012】

上記燃焼炉によれば、第2の加熱手段で得られる空気よりも酸素濃度が低い気体（酸素濃度1～5体積%）を第2の配管を通じて炉本体内に返送することにより、有機バインダが早期に燃焼することを防止でき、無機化合物の焼結が起きる直前まで成形体の形状を保持するのに十分な量の炭素含有物質を残存させることができる。これにより、グリーン成形体を焼成する過程において成形体の変形するのを十分に抑制でき、寸法精度が高い焼成体を製造できる。なお、例えば、第1の配管を通じて第2の加熱手段に供給する気体の流量を調節することにより、第2の配管を通じて炉本体に返送される気体の酸素濃度を調整できる。

10

【0013】

上記燃焼炉は、炉本体内の気体に含まれる炭素含有物質の量を測定する手段を更に備えることが好ましい。かかる手段を採用することで、グリーン成形体をなす原料の組成を変更した場合であっても、第2の加熱手段に供給すべき気体の流量を十分的確に把握することができる。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、ハニカム形状のグリーン成形体を焼成する過程において成形体の変形するのを十分に抑制でき、寸法精度が高い焼成体を製造できる。

【図面の簡単な説明】

20

【0015】

【図1】(a)はハニカム構造体用グリーン成形体の一例を示す斜視図、(b)はグリーン成形体の部分拡大図である。

【図2】本発明に係る焼成炉の好適な実施形態を示す構成図である。

【図3】炉内の雰囲気温度を900℃まで昇温後、一定の時間にわたって900℃に保持し、その後降温させた場合の成形体の中心部の温度変化を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、図面を参照しながら、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。

【0017】

30

<グリーン成形体>

図1に示すグリーン成形体70は、原料組成物を押出成形することによって得られたものである。図1の(a)に示すように、グリーン成形体70は多数の貫通孔70aが略平行に配置された円柱体である。貫通孔70aの断面形状は、図1の(b)に示すように正方形である。これらの複数の貫通孔70aは、グリーン成形体70において、端面から見て、正方形配置、すなわち、貫通孔70aの中心軸が、正方形の頂点にそれぞれ位置するように配置されている。貫通孔70aの断面の正方形のサイズは、例えば、一辺0.8～2.5mmとすることができる。貫通孔70aの一端を適宜封孔した後、グリーン成形体70を所定の温度で焼成することによってハニカム構造体が製造される。

【0018】

40

グリーン成形体70の貫通孔70aが延びる方向の長さは特に限定されないが、例えば、40～350mmとすることができる。また、グリーン成形体70の外径も特に限定されないが、例えば、100～320mmとすることができる。

【0019】

グリーン成形体70をなす原料組成物は特に限定されないが、DPF用のハニカム構造体を製造する場合にあっては、セラミック原料である無機化合物源粉末、及び、メチルセルロース等の有機バインダ、及び、必要に応じて添加される添加剤を含む。ハニカム構造体の高温耐性の観点から、好適なセラミック材料として、アルミナ、シリカ、ムライト、コーディエライト、ガラス、チタン酸アルミニウム等の酸化物、シリコンカーバイド、窒化珪素等が挙げられる。なお、チタン酸アルミニウムは、更に、マグネシウム及びノ

50

又はケイ素を含むことができる。

【0020】

例えば、チタン酸アルミニウムのグリーン成形体を製造する場合、無機化合物源粉末は、アルミナ粉等のアルミニウム源粉末、及び、アナターゼ型やルチル型のチタニア粉末等のチタニウム源粉末を含み、必要に応じて、更に、マグネシア粉末やマグネシアスピネル粉末等のマグネシウム源粉末及び/又は、酸化ケイ素粉末やガラスフリット等のケイ素源粉末を含むことができる。

【0021】

有機バインダとしては、メチルセルロース、カルボキシルメチルセルロース、ヒドロキシアルキルメチルセルロース、ナトリウムカルボキシルメチルセルロースなどのセルロース類；ポリビニルアルコールなどのアルコール類；リグニンスルホン酸塩が挙げられる。

10

【0022】

添加物としては、例えば、造孔剤、潤滑剤及び可塑剤、分散剤、溶媒が挙げられる。

【0023】

造孔剤としては、グラファイト等の炭素材；ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメタクリル酸メチル等の樹脂類；でんぷん、ナッツ殻、クルミ殻、コーンなどの植物材料；氷；及びドライアイス等などが挙げられる。

【0024】

潤滑剤及び可塑剤としては、グリセリンなどのアルコール類；カプリル酸、ラウリン酸、パルミチン酸、アラキジン酸、オレイン酸、ステアリン酸などの高級脂肪酸；ステアリン酸 A 1 などのステアリン酸金属塩、ポリオキシアルキレンアルキルエーテルなどが挙げられる。

20

【0025】

分散剤としては、例えば、硝酸、塩酸、硫酸などの無機酸；シュウ酸、クエン酸、酢酸、リンゴ酸、乳酸などの有機酸；メタノール、エタノール、プロパノールなどのアルコール類；ポリカルボン酸アンモニウムなどの界面活性剤などが挙げられる。

【0026】

溶媒としては、例えば、メタノール、エタノール、ブタノール、プロパノールなどのアルコール類；プロピレングリコール、ポリプロピレングリコール、エチレングリコールなどのグリコール類；及び水などを用いることができる。

30

【0027】

グリーン成形体 70 に含まれる有機成分の合計量は、グリーン成形体 70 の質量 100 質量部に対して 10 ~ 25 質量部であることが好ましく、15 ~ 20 質量部であることがより好ましい。有機成分の量が 10 質量部未満であると、グリーン成形体 70 の成形性が不十分となったり焼成後の気孔率が小さくなりやすい。他方、有機成分の量が 25 質量部を超えると焼成体にクラックが生じやすい。

【0028】

< 焼成炉 >

図 2 を参照しながら、本発明に係る焼成炉の実施形態について説明する。図 2 に示す焼成炉 10 は、グリーン成形体 70 を収容する炉本体 1 と、炉本体 1 内のバーナー（第 1 の加熱手段）1 a と、炉本体 1 から排出される気体に含まれる炭素含有物質を燃焼させるアフターバーナー（第 2 の加熱手段）2 と、炉本体 1 の気体出口 1 b とアフターバーナー 2 とを連通する第 1 の配管 P 1 と、アフターバーナー 2 と炉本体 1 の気体入口 1 c とを連通する第 2 の配管 P 2 と、第 1 の配管 P 1 の途中に配設された流量調整弁 5 とを備える。

40

【0029】

炉本体 1 は、炉内雰囲気 1500 以上にまで昇温できるものが好ましい。炉本体 1 内には、LPG などを燃料とするバーナー 1 a が設置されており、燃焼熱によって炉内温度を昇温できるようになっている。温度条件や炉本体 1 の構造にもよるが、燃料の燃焼によって炉内の酸素が消費されることで第 1 の配管 P 1 から排出される気体の酸素濃度は 4 ~ 15 体積 % 程度にまで低下する。なお、ここでは炉本体 1 内にバーナー 1 a が設置され

50

たガス炉を例示したが、ガス炉の代わりに電気炉を使用してもよい。

【0030】

アフターバーナー2は、第1及び第2の配管P1、P2からなる循環路の途中に設けられている。第1の配管P1を通じて炉本体1内の気体をアフターバーナー2に供給することで、この気体中に含まれる炭素含有物質を燃焼させることができる。この気体に含まれる炭素含有物質は、グリーン成形体の原料に含まれる有機バインダや添加物に由来するものである。アフターバーナー2の燃料及び炭素含有物質の燃焼によって循環路内の気体の酸素が消費される。第1の配管P1内の気体流量やアフターバーナー2の燃焼条件を調節することにより、第2の配管P2を通じて炉本体1に返送する気体の酸素濃度を1～5体積%に調整できるようになっている。

10

【0031】

流量調整弁5は、第1の配管P1の途中に配設されており、炉本体1内又は第1の配管P1内を流れる気体に含まれる炭素含有物質の濃度に応じて開度を調節できるようになっている。気体中の炭素含有物質の量を測定する手段としては、ハイドロカーボン計やCO計などを利用できる。これらの測定値に基づいて手動で流量調整弁5の開度を調整してもよいし、自動制御システムによって流量調整弁5の開度を調整してもよい。自動制御システムとしては、例えば、アフターバーナー2に供給すべき気体の流量を算出するコンピュータと、炉本体1内又は第1の配管P1内を流れる気体の炭素含有物質の濃度測定値をコンピュータに送る手段と、コンピュータから出力される信号に基づいて流量調整弁5の開度を調整する手段とを備えるものを使用すればよい。

20

【0032】

<焼成体の製造方法>

焼成炉10を用いてグリーン成形体70を焼成して八ニカムフィルタ構造体(焼成体)を得る工程を備える焼成体の製造方法について説明する。本実施形態に係る方法は、原料調製工程、成形工程、第1の加熱工程及び第2の加熱工程を備える。

【0033】

原料調製工程は、無機化合物源粉末(無機化合物)、有機バインダ及び溶媒を含有する原料組成物を調製する工程である。成形工程は、原料組成物を成形してグリーン成形体70を得る工程である。

【0034】

第1の加熱工程は、グリーン成形体70が収容された炉本体1内に酸素濃度1～5体積%(好ましくは1.5～3.0体積%)の気体を導入しながら、炉本体1内の温度を昇温して炭素含有物質が残存した成形体を得る工程である。第1の加熱工程においては、1～30 /時の昇温速度で炉内雰囲気(500～900)にまで昇温することが好ましい。

30

【0035】

酸素が存在する900の雰囲気下に第1の加熱工程後の成形体を放置したとき、焼成中の成形体の中心部の温度が炉内雰囲気の温度よりも20以上高くなるように、第1の加熱工程の処理条件を設定する。この温度差はより好ましくは20～50である。この温度差が20未満ということは、成形体内に残存している炭素含有物質の量が少ないことを意味し、焼成過程において成形体の形状を十分に保持できなくなり、他方、50を超えると焼成過程においてこの発熱により成形体が割れるという不具合が生じやすくなる。なお、炉本体1内の雰囲気の温度及び焼成中の成形体の中心部の温度は、例えば熱電対を用いて測定することができる。

40

【0036】

第1の加熱工程における処理条件(例えば、酸素濃度、昇温速度及び第2の加熱工程への移行温度)は、グリーン成形体70と同様の組成及び形状からなるグリーン成形体を試料として準備し、この試料を所定の条件で900まで昇温した後、900に保持して試料内に残存する炭素含有物質を燃焼させる昇温テストを実施することによって決定すればよい。900に温度を保持している段階において、試料の中心部の温度T1と炉内の雰囲気の温度T2(=900)との差T(=T1-T2)が20よりも小さい場合

50

、酸素濃度をより小さくしたり、昇温速度をより高くしたりして再度昇温テストをすればよい。他方、 T が50 を超える場合、酸素濃度をより大きくしたり、昇温速度をより低くしたりして再度昇温テストをすればよい。

【0037】

一回又は複数回の昇温テストによって第1の加熱工程における処理条件を一旦決定したら、昇温テストはグリーン成形体70をバッチ式で焼成する度を実施する必要はない。例えば、グリーン成形体70の組成を変更した場合などに、上記の昇温テストを再度実施して第1の加熱工程における処理条件を調整すればよい。

【0038】

第2の加熱工程への移行温度は、グリーン成形体70に含まれる無機化合物の焼結性に基づいて決定すればよい。例えば、焼結しやすい無機化合物を使用した場合は比較的低い温度(500 以上700 未満)で第2の加熱工程に移行すればよい。他方、焼結しにくい無機化合物を使用した場合は比較的高い温度(700 以上900 以下)で第2の加熱工程に移行すればよい。なお、この移行温度が900 未満である場合、上記昇温テストにおいて移行温度からなるべく速やかに900 まで昇温することが好ましく、昇温速度は80~100 /時とすればよい。

10

【0039】

第2の加熱工程は、第1の加熱工程後、炉本体1内に酸素濃度1~5体積%の気体を導入することなく、炉本体1内の温度を更に昇温して焼成体を得る工程である。上記気体の導入を停止するには、流量調整弁5を閉じればよい。なお、第2の加熱工程においては、成形体内に残存する炭素含有物質を燃焼させるための酸素が存在していればよく、特に炉本体1内の酸素濃度をコントロールしなくてもよい。第2の加熱工程においては、50~100 /時の昇温速度で炉内雰囲気(1300~1650)にまで昇温し、この温度に10分~24時間にわたって保持することが好ましい。

20

【0040】

第2の加熱工程後、1~500 /時の降温レートで炉内温度を下げ、室温程度になった時点で炉本体1内の焼成体を回収する。

【0041】

本実施形態に係る方法によれば、炉本体1内に空気よりも酸素濃度が低い気体(酸素濃度1~5体積%)を導入することで、有機バインダが早期に燃焼することを防止でき、第2の加熱工程において無機化合物の焼結が起きる直前まで成形体の形状を保持するのに十分な量の炭素含有物質を残存させることができる。これにより、グリーン成形体70から焼成体を得る過程において成形体の変形するのを十分に抑制でき、寸法精度が高い焼成体を製造できる。

30

【0042】

以上、本発明の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。例えば、上記実施形態においては、円柱体のグリーン成形体70を例示したが、成形体の形状や構造はこれに限定されない。グリーン成形体70の外形形状は、例えば、四角柱等の角柱や楕円柱でもよい。また、貫通孔70aの配置も、正方形配置でなくてもよく、例えば、略三角配置、略六角配置等でも構わない。更に、貫通孔70aの形状も、正方形でなくてもよく、例えば、略三角形、略六角形、略八角形、略円形であってもよい。

40

【0043】

<成形体の内部温度の測定>

図1に示す形状のグリーン成形体を準備し、第1の加熱工程後の成形体内に残存している炭素含有物質の量を確認する試験を行った。表1に本試験で準備したグリーン成形体の原料組成を示す。なお、表中のPOAAEはポリオキシアルキレンアルキルエーテルであり、ユニループ(登録商標、日油株式会社製)を使用した。

【0044】

【表 1】

材料		配合比(質量部)
セラミックス粉末	Al ₂ O ₃ -TiO ₂ -MgO-SiO ₂	88.0
有機バインダ	ヒドロキシプロピルメチルセルロース	7.8
造孔剤	澱粉	12.0
潤滑剤	グリセリン+POAAE	5.04
溶媒	水	28.30

【0045】

炉内雰囲気温度が室温から600 までの間は昇温速度を10 /時とし、酸素濃度2 %の気体を第2の配管を通じて炉内に導入した。炉内雰囲気温度が600 に到達した後は昇温速度を80 /時とし、酸素濃度2 %の気体は導入せずに炉内の酸素濃度のコントロールを行わなかった。本試験では炉内雰囲気温度を約5時間にわたって900 に保持した後、成形体の焼結は行うことなく、炉内を冷却した。

【0046】

図3は、炉内雰囲気温度変化及び成形体の中心部の温度変化を示すグラフである。炉内雰囲気温度を900 に保持している段階における成形体の中心部の温度の最大値は975 であり、最大の温度差は75 であった。

【産業上の利用可能性】

【0047】

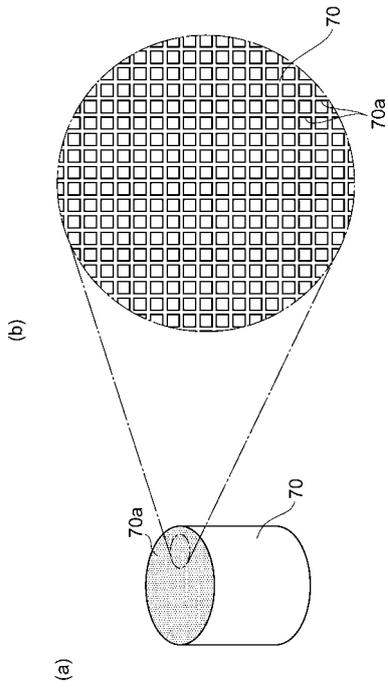
本発明によれば、ハニカム形状のグリーン成形体を焼成する過程において成形体の変形するのを十分に抑制でき、寸法精度が高い焼成体を製造できる。

【符号の説明】

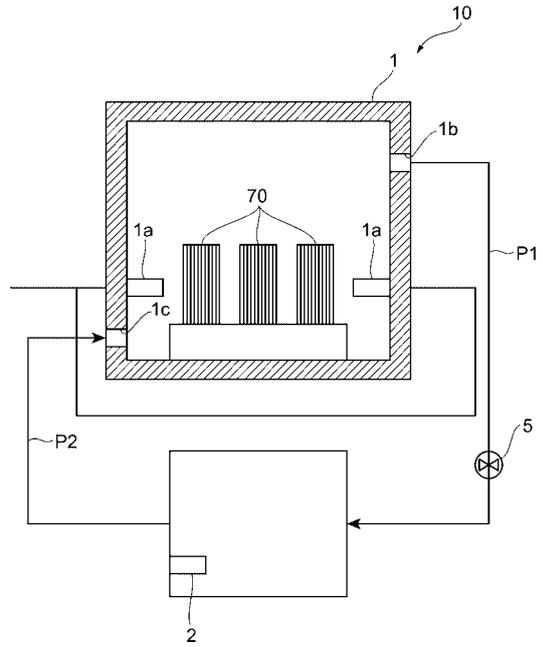
【0048】

1 ... 炉本体、1 a ... バーナー(第1の加熱手段)、1 b ... 気体出口、1 c ... 気体入口、2 ... アフターバーナー(第2の加熱手段)、5 ... 流量調整弁、10 ... 焼成炉、70 ... グリーン成形体、P 1 ... 第1の配管、P 2 ... 第2の配管。

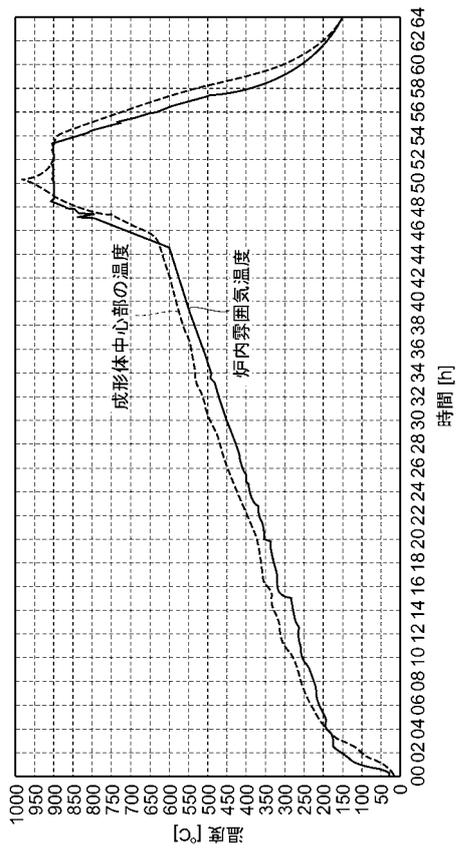
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 敬一郎

愛媛県新居浜市惣開町5番1号 住友化学株式会社内

Fターム(参考) 4G055 AA08 AA10 AB03 AC10 BA14