

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第3部門第4区分  
 【発行日】平成26年5月15日(2014.5.15)

【公開番号】特開2013-241680(P2013-241680A)  
 【公開日】平成25年12月5日(2013.12.5)  
 【年通号数】公開・登録公報2013-065  
 【出願番号】特願2013-146038(P2013-146038)  
 【国際特許分類】

C 2 2 C	1/08	(2006.01)
B 2 2 F	3/11	(2006.01)
H 0 1 M	4/88	(2006.01)
H 0 1 M	4/86	(2006.01)
H 0 1 M	8/02	(2006.01)
H 0 1 M	8/10	(2006.01)

【F I】

C 2 2 C	1/08	C
B 2 2 F	3/11	A
H 0 1 M	4/88	Z
H 0 1 M	4/86	M
H 0 1 M	8/02	R
H 0 1 M	8/10	

【手続補正書】

【提出日】平成26年3月31日(2014.3.31)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

本発明は、金属焼結体の骨格により辺が構成されてなる複数の多面体状の空隙が相互に連続状態に形成されている板状の金属多孔質体の製造方法であって、金属粉末と発泡剤とを含有する発泡性スラリーを、キャリアシート上に塗布し、前記キャリアシートを移動させながら前記発泡性スラリーを薄板状に成形する成形工程と、薄板状に成形した発泡性スラリーを発泡および乾燥させてグリーンシートを形成する発泡乾燥工程と、前記グリーンシートを焼結して焼結体を形成する焼結工程と、前記焼結体を所定の厚さとなるまで厚さ方向に圧縮する圧縮工程と、を有し、前記成形工程において前記キャリアシート上の前記発泡性スラリーの表裏面の少なくとも一方に凸部および凹部を形成することにより、前記グリーンシートの表裏面の少なくとも一方に凸部および凹部を形成し、このグリーンシートを焼結することにより前記焼結体の表裏面の少なくとも一方に凸部および凹部を形成し、前記圧縮工程において前記焼結体の少なくとも前記凸部の厚さが小さくなるように圧縮することにより、前記骨格の間に形成される空隙の空隙率が面方向に異なっている金属多孔質体を製造し、前記圧縮工程前の前記焼結体において、前記空隙率は60%以上99%以下、前記凸部と前記凹部との厚さの差は20 $\mu$ m以上3mm以下、前記圧縮工程後の前記金属多孔質体において、前記空隙率は50%以上98%以下、前記最外面における前記空隙の開口率は5%以上99%以下、前記最外面における前記空隙の平均開口径は30 $\mu$ m以上1mm以下とする。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

この方法によれば、凸部および凹部を有する焼結体を所定の厚さに圧縮することにより、凹部を圧縮した部分に比較して凸部を圧縮した部分の空隙率が小さくなるので、面方向に密度分布を有する金属多孔質体を得ることができる。また、焼結体に除去加工を施して凸部および凹部を形成する場合には加工層の生成による目詰まりや表面の荒れが生じるおそれがあるが、本発明では焼結前に凸部および凹部を形成しているので、凸部および凹部を有する面を金属焼結体の骨格の側面により形成でき、加工層や表面の荒れが生じるおそれがない。

圧縮工程前において、空隙率を60%以上としたのは内部の流体流通性を確保するためであり、空隙率を99%以下としたのは金属多孔質体の強度を確保するためである。

また、前記圧縮工程前の前記焼結体において、前記凸部と前記凹部との厚さの差が20μm以上3mm以下とすることにより、凸部および凹部の強度を確保することができる。

また、前記金属多孔質体の前記最外面における前記空隙の開口率が5%以上99%以下、前記金属多孔質体の前記最外面における前記空隙の平均開口径が30μm以上1mm以下とすることにより、内部の空隙への入口面積を確保でき、かつ金属多孔質体の強度を確保できる。

なお、この製造方法によって、凹部を圧縮しないように焼結体を圧縮することにより、圧縮後においても凸部の厚さが凹部の厚さよりも大きい金属多孔質体と、凹部を圧縮しないように焼結体を圧縮することにより、圧縮後の凸部の厚さが圧縮前の凹部の厚さと等しく、圧縮後の全体の厚さが均一である金属多孔質体と、焼結体を圧縮する際に凸部だけでなく凹部も圧縮することにより、圧縮後の全体の厚さが均一である金属多孔質体と、の3通りの金属多孔質体を製造することができる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正4】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

金属焼結体の骨格により辺が構成されてなる複数の多面体状の空隙が相互に連続状態に形成されている板状の金属多孔質体の製造方法であって、

金属粉末と発泡剤とを含有する発泡性スラリーを、キャリアシート上に塗布し、前記キャリアシートを移動させながら前記発泡性スラリーを薄板状に成形する成形工程と、

薄板状に成形した発泡性スラリーを発泡および乾燥させてグリーンシートを形成する発泡乾燥工程と、

前記グリーンシートを焼結して焼結体を形成する焼結工程と、

前記焼結体を所定の厚さとなるまで厚さ方向に圧縮する圧縮工程と、  
を有し、

前記成形工程において前記キャリアシート上の前記発泡性スラリーの表裏面の少なくとも一方に凸部および凹部を形成することにより、前記グリーンシートの表裏面の少なくとも一方に凸部および凹部を形成し、このグリーンシートを焼結することにより前記焼結体の表裏面の少なくとも一方に凸部および凹部を形成し、

前記圧縮工程において、前記焼結体の少なくとも前記凸部の厚さが小さくなるように圧縮することにより、

前記骨格の間に形成される空隙の空隙率が面方向に異なっている金属多孔質体を製造し、

前記圧縮工程前の前記焼結体において、前記空隙率は60%以上99%以下、前記凸部と前記凹部との厚さの差は20 $\mu$ m以上3mm以下、

前記圧縮工程後の前記金属多孔質体において、前記空隙率は50%以上98%以下、前記最外面における前記空隙の開口率は5%以上99%以下、前記最外面における前記空隙の平均開口径は30 $\mu$ m以上1mm以下

とすることを特徴とする金属多孔質体の製造方法。

【請求項2】

前記キャリアシート上の前記発泡性スラリーの上面に、先端面に凹凸形状を有するブレードの前記先端面を接触させることにより、前記発泡性スラリーに前記凸部および凹部を形成することを特徴とする請求項1に記載の金属多孔質体の製造方法。

【請求項3】

前記キャリアシート上に塗布された前記発泡性スラリーの上面に、表面に凹凸形状を有する転写用ローラの前記表面を押しつけることにより、前記発泡性スラリーに前記凸部および凹部を形成することを特徴とする請求項1または2に記載の金属多孔質体の製造方法。

【請求項4】

前記キャリアシートに凹凸形状を設けておき、前記キャリアシート上の前記発泡性スラリーの表面に前記凸部および凹部を形成することを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の金属多孔質体の製造方法。