

【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2部門第4区分

【発行日】平成30年8月16日(2018.8.16)

【公開番号】特開2017-19171(P2017-19171A)

【公開日】平成29年1月26日(2017.1.26)

【年通号数】公開・登録公報2017-004

【出願番号】特願2015-137924(P2015-137924)

【国際特許分類】

B 28B 3/20 (2006.01)

B 01J 35/04 (2006.01)

C 04B 35/195 (2006.01)

【F I】

B 28B 3/20 E

B 01J 35/04 301N

C 04B 35/16 Z A B A

B 01J 35/04 301K

B 01J 35/04 301J

【手続補正書】

【提出日】平成30年7月5日(2018.7.5)

【手続補正1】

【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】

複数のセルを区画形成する隔壁をそれぞれ有する複数のハニカムセグメントを備えたハニカム構造体の製造方法において、

一方の端面である第1端面から他方の端面である第2端面まで延在する複数のセルを区画形成する隔壁をそれぞれ有する複数のハニカムセグメント成形体を、坯土をハニカム形状に押出成形することにより、それぞれ一体的に作製する成形体作製工程と、

前記成形体作製工程で作製された前記複数のハニカムセグメント成形体の側面に対して流動性の接合材を塗布し、該側面同士が互いに接触する態様で前記複数のハニカムセグメント成形体を配列することにより、ハニカムセグメント集合体を形成する集合体形成工程と、

前記集合体形成工程で形成された前記ハニカムセグメント集合体の側面に対して加圧処理を施すことにより、該ハニカムセグメント集合体を整形する集合体整形工程と、

前記集合体整形工程で整形されたハニカムセグメント集合体を乾燥して焼成する乾燥焼成工程と、を有し、

前記成形体作製工程で作製された前記複数のハニカムセグメント成形体は30質量%以上の水分量を有するものであって、前記集合体形成工程および前記集合体整形工程は、各ハニカムセグメント成形体の水分量が30質量%以上である状態を維持しつつ、前記ハニカムセグメント集合体の形成および整形をそれぞれ行う工程であり、

前記ハニカム構造体を構成する前記複数のハニカムセグメントのそれぞれは、前記複数のセルの延在方向に垂直な断面におけるセル密度が620[セル数/cm<sup>2</sup>]以上であって、前記集合体整形工程は、前記ハニカムセグメント集合体の側面に対して0.005kg/cm<sup>2</sup>以上の面圧で加圧処理を施す工程であるハニカム構造体の製造方法。

【請求項2】

前記ハニカム構造体は、前記複数のハニカムセグメントとして、振動することで音波を伝搬する作動流体によって内部が満たされる複数のセルを区画形成する隔壁をそれぞれ有し、該隔壁と前記作動流体との間で授受される熱と、前記作動流体の振動による音波のエネルギーとを相互にそれぞれ変換する複数のハニカムセグメントを備えた熱・音波変換部品である請求項1に記載のハニカム構造体の製造方法。

#### 【請求項3】

前記集合体整形工程は、前記ハニカムセグメント集合体の側面に対し $0.05\text{ kg/cm}^2$ 以下の面圧で加圧処理を施す工程である請求項1又は2に記載のハニカム構造体の製造方法。

#### 【請求項4】

前記複数のセルの延在方向に垂直な平面内において、前記複数のハニカムセグメントそれぞれの断面の開口率に対する前記ハニカム構造体全体の断面の開口率の比率は、いずれも $0.97$ 以上である請求項1～3のいずれかに記載のハニカム構造体の製造方法。

#### 【請求項5】

前記乾燥焼成工程は、前記集合体整形工程で整形された前記ハニカムセグメント集合体の乾燥後であって焼成前に、その乾燥後の前記ハニカムセグメント集合体を構成する前記複数のハニカムセグメント成形体の間ににおける隙間の有無を判定し、隙間が存在していると判定された場合には、該隙間に前記接合材を挿入することで該隙間を補修した上で前記ハニカムセグメント集合体を焼成する工程である請求項1～4のいずれかに記載のハニカム構造体の製造方法。

#### 【請求項6】

前記複数のハニカムセグメントそれぞれにおける各セルは、各セルの延在方向に垂直な平面内における各セルの断面の面積をS、該断面の周長をCとしたときに $H D = 4 \times S / C$ で定義される水力直径HDが $0.4\text{ mm}$ 以下である請求項1～5のいずれかに記載のハニカム構造体の製造方法。

#### 【請求項7】

前記成形体作製工程は、幅が $0.04\text{ mm}$ 以上 $0.09\text{ mm}$ 以下のスリットが形成されている第1の口金を用いて坯土の押出処理を行い、該押出処理後の坯土を、前記複数のハニカムセグメント成形体それぞれの前記隔壁の形状に対応した形状を有するスリットが形成されている第2の口金を用いてハニカム形状に押出成形することで前記複数のハニカムセグメント成形体を作製する工程である請求項6に記載のハニカム構造体の製造方法。

#### 【請求項8】

前記集合体形成工程で塗布される前記接合材は、前記成形体作製工程において前記複数のハニカムセグメント成形体の前記押出成形に用いられる前記坯土と同じ材料を含む材料をスラリー状にしたものである請求項1～7のいずれかに記載のハニカム構造体の製造方法。

#### 【請求項9】

前記複数のハニカムセグメントそれぞれは、コージェライト製である請求項1～8のいずれかに記載のハニカム構造体の製造方法。

#### 【請求項10】

前記複数のセルの延在方向に垂直な平面内における前記複数のハニカムセグメントそれぞれの断面の面積は $4\text{ cm}^2$ 以上 $50\text{ cm}^2$ 以下であり、該平面内における前記ハニカム構造体全体の断面の面積は $25\text{ cm}^2$ 以上 $1600\text{ cm}^2$ 以下である請求項1～9のいずれかに記載のハニカム構造体の製造方法。

#### 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

[ 1 ] 複数のセルを区画形成する隔壁をそれぞれ有する複数のハニカムセグメントを備えたハニカム構造体の製造方法において、一方の端面である第1端面から他方の端面である第2端面まで延在する複数のセルを区画形成する隔壁をそれぞれ有する複数のハニカムセグメント成形体を、坯土をハニカム形状に押出成形することにより、それぞれ一体的に作製する成形体作製工程と、前記成形体作製工程で作製された前記複数のハニカムセグメント成形体の側面に対して流動性の接合材を塗布し、該側面同士が互いに接触する態様で前記複数のハニカムセグメント成形体を配列することにより、ハニカムセグメント集合体を形成する集合体形成工程と、前記集合体形成工程で形成された前記ハニカムセグメント集合体の側面に対して加圧処理を施すことにより、該ハニカムセグメント集合体を整形する集合体整形工程と、前記集合体整形工程で整形されたハニカムセグメント集合体を乾燥して焼成する乾燥焼成工程と、を有し、前記成形体作製工程で作製された前記複数のハニカムセグメント成形体は30質量%以上の水分量を有するものであって、前記集合体形成工程および前記集合体整形工程は、各ハニカムセグメント成形体の水分量が30質量%以上である状態を維持しつつ、前記ハニカムセグメント集合体の形成および整形をそれぞれ行う工程であり、前記ハニカム構造体を構成する前記複数のハニカムセグメントのそれぞれは、前記複数のセルの延在方向に垂直な断面におけるセル密度が $620$  [セル数/cm<sup>2</sup>] 以上であって、前記集合体整形工程は、前記ハニカムセグメント集合体の側面に対して $0.005\text{ kg/cm}^2$  以上の面圧で加圧処理を施す工程であるハニカム構造体の製造方法。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

[ 4 ] 前記複数のセルの延在方向に垂直な平面内において、前記複数のハニカムセグメントそれぞれの断面の開口率に対する前記ハニカム構造体全体の断面の開口率の比率は、いずれも $0.97$ 以上である [ 1 ] ~ [ 3 ] のいずれかに記載のハニカム構造体の製造方法。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

[ 6 ] 前記複数のハニカムセグメントそれぞれにおける各セルは、各セルの延在方向に垂直な平面内における各セルの断面の面積を $S$ 、該断面の周長を $C$ としたときに $HD = 4 \times S / C$ で定義される水力直径 $HD$ が $0.4\text{ mm}$ 以下である [ 1 ] ~ [ 5 ] のいずれかに記載のハニカム構造体の製造方法。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

[ 10 ] 前記複数のセルの延在方向に垂直な平面内における前記複数のハニカムセグメントそれぞれの断面の面積は $4\text{ cm}^2$ 以上 $50\text{ cm}^2$ 以下であり、該平面内における前記ハニカム構造体全体の断面の面積は $25\text{ cm}^2$ 以上 $1600\text{ cm}^2$ 以下である [ 1 ] ~ [ 9 ] のいずれかに記載のハニカム構造体の製造方法。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0036】

図1に示すように、熱・音波変換部品1は、それぞれが細い管状の貫通孔である複数のセル14が、隔壁11によって区画形成されてなるハニカムセグメント15が、接合層12を間に置いて複数個互いに接合されたハニカム構造を有している。ここで、本明細書では、「セル」という語を、隔壁を含まない貫通孔のみを指すものとして用いる。図1に示すように、この熱・音波変換部品1は、伝播管4内に配置されている。各セル14は、図1の水平方向(高温側熱交換器2と低温側熱交換器3とをつなぐ方向)を貫通方向(各セル14が延在する延在方向)として、高温側熱交換器2側の端面および低温側熱交換器3側の端面の両端面において開口し、高温側熱交換器2および低温側熱交換器3を介して伝播管4と連通している。