

(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2018-24220  
(P2018-24220A)

(43) 公開日 平成30年2月15日(2018.2.15)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
**B 2 8 B 3/26 (2006.01)** B 2 8 B 3/26 A 4 G 0 5 4

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2016-220875 (P2016-220875)	(71) 出願人	000004064 日本碍子株式会社
(22) 出願日	平成28年11月11日(2016.11.11)	(74) 代理人	100088616 弁理士 渡邊 一平
(31) 優先権主張番号	特願2016-156975 (P2016-156975)	(74) 代理人	100154829 弁理士 小池 成
(32) 優先日	平成28年8月9日(2016.8.9)	(72) 発明者	今泉 悠太 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日本碍子株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	濱塚 和彦 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日本碍子株式会社内
		Fターム(参考)	4G054 AA06 AB09 BD20

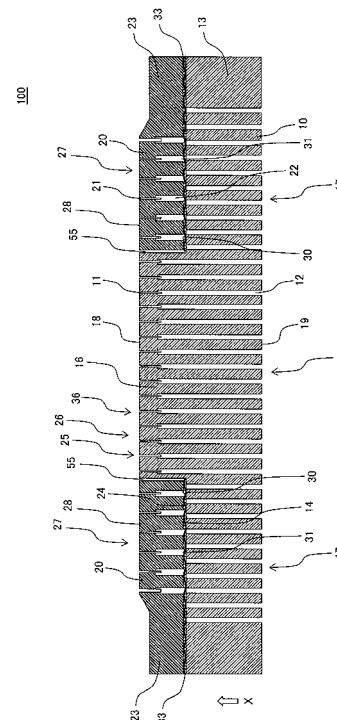
(54) 【発明の名称】 ハニカム構造体成形用口金

(57) 【要約】

【課題】 中央部と外周部とのセル構造が異なるハニカム成形体を高品質に成形することが可能なハニカム構造体成形用口金を提供する。

【解決手段】 坯土排出面18側の中央部15が坯土の押出方向Xの下流側に向かって突出した凸部16を有する第一口金10と、第一口金10の凸部16と相補的な形状を呈する環状の第二口金20と、第一口金10と第二口金20の間に配設された網状部材30と、を備え、第一口金10には、第一坯土導入孔12が形成されるとともに、凸部16の坯土排出面18側に格子状の第一スリット11が形成され、且つ、第二口金20には、第二坯土導入孔22と、当該第二坯土導入孔22に連通した格子状の第二スリット21とが形成され、網状部材30の網目を經由して、第一坯土導入孔12と第二坯土導入孔22との相互間で坯土の移動が行われるように構成されている。

【選択図】 図7



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

成形原料としての坏土の押出方向の上流側に配置され、坏土排出面側の中央部が前記押出方向の下流側に向かって突出した凸部を有する第一口金と、

前記第一口金の下流側に配置され、前記凸部と相補的な形状を呈する環状の第二口金とを備え、

前記第一口金の前記中央部には、第一坏土導入孔と、当該第一坏土導入孔に連通した格子状の第一スリットとが形成され、

前記第一口金の前記中央部を取り囲む外周部には、当該第一口金の前記外周部を貫通するように前記第一坏土導入孔が形成され、

環状の前記第二口金には、前記第一口金の前記外周部に形成された前記第一坏土導入孔から排出された前記坏土が導入される第二坏土導入孔と、当該第二坏土導入孔に連通した格子状の第二スリットとが形成され、且つ、

前記第一口金の凸部の外周面と環状の前記第二口金の内周面との間に、前記坏土を環状に押出成形するための隙間部を有し、

前記第一口金と前記第二口金の間に配設された網状部材を更に備え、前記網状部材の網目を經由して、前記第一坏土導入孔と前記第二坏土導入孔との相互間で前記坏土の移動が行われるように構成されている八ニカム構造体成形用口金。

## 【請求項 2】

前記第一スリットの形状と、前記第二スリットの形状とが異なるものである、請求項 1 に記載の八ニカム構造体成形用口金。

## 【請求項 3】

前記網状部材を構成する線材の直径が、0.030～0.500 mm である、請求項 1 又は 2 に記載の八ニカム構造体成形用口金。

## 【請求項 4】

前記網状部材の 1 cm 当たりの網目の数が、3.9～130 個である、請求項 1～3 のいずれか一項に記載の八ニカム構造体成形用口金。

## 【請求項 5】

2 つ以上の前記網状部材を備え、前記第一口金と前記第二口金の間に配設する前記網状部材を交換することにより、前記押出方向における、前記第一口金と前記第二口金の間の距離を変更可能に構成されている、請求項 1～4 のいずれか一項に記載の八ニカム構造体成形用口金。

## 【請求項 6】

前記第二スリットの形状が異なる 2 種以上の前記第二口金を備え、前記第二口金を交換可能に構成されている、請求項 1～5 のいずれか一項に記載の八ニカム構造体成形用口金。

## 【請求項 7】

押出成形する八ニカム成形体の端面の面積に対する、前記第一口金の前記中央部の面積の割合が、30～70% である、請求項 1～6 のいずれか一項に記載の八ニカム構造体成形用口金。

## 【請求項 8】

前記第一スリットのうちの一つのセルを取り囲むスリットと、前記第二スリットのうちの一つのセルを取り囲むスリットとが、互いに交差する方向に延びるものである、請求項 1～7 のいずれか一項に記載の八ニカム構造体成形用口金。

## 【請求項 9】

前記第一スリットによって押出される八ニカム成形体のセル構造の配列方向と、前記第二スリットによって押出される八ニカム成形体のセル構造の配列方向とが、互いに交差する方向に延びるものである、請求項 1～8 のいずれか一項に記載の八ニカム構造体成形用口金。

## 【請求項 10】

10

20

30

40

50

前記第一口金と前記第二口金の間に配設された環状の空間確保用部材を更に備え、環状の前記空間確保用部材の内側部分に、前記網状部材が配設されている、請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の八ニカム構造体成形用口金。

【請求項 1 1】

前記第一口金は、前記中央部と前記外周部とで、前記第一坏土導入孔の開口径、及びそれぞれの前記第一坏土導入孔の相互間の間隔が同一である、請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の八ニカム構造体成形用口金。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、八ニカム構造体成形用口金に関する。さらに詳しくは、中央部と外周部とのセル構造が異なる八ニカム成形体を高品質に成形することが可能な八ニカム構造体成形用口金に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、自動車等のエンジンから排出される排ガス中に含まれる HC、CO、NOx 等の有害物質の浄化処理のため、八ニカム構造体に触媒を担持したものが使用されている。また、八ニカム構造体は、多孔質の隔壁によって区画形成されたセルの開口部に目封止を施すことにより、排ガス浄化用のフィルタとしても使用されている。

【0003】

八ニカム構造体は、排ガスの流路となる複数のセルを区画形成する隔壁を有する柱状の構造体である。このような八ニカム構造体は、セルの延びる方向に直交する面において、複数のセルが、所定の周期で規則的に配列したセル構造を有している。従来は、1つの八ニカム構造体において、上記面内のセル構造は、1種類であったが、近年、排ガス浄化効率の向上等を目的として、上記面内に、2種類以上のセル構造を有する八ニカム構造体が提案されている。例えば、セルの延びる方向に直交する面の、中央部分と外周部分において、セル密度やセル形状を異ならせることにより、上記面内に、2種類のセル構造を有する八ニカム構造体が提案されている。

【0004】

このような八ニカム構造体は、セラミック成形原料を含む坏土を押出成形用の口金によって成形して八ニカム成形体を製造し、作製した八ニカム成形体を乾燥・焼成することで作製される。八ニカム構造体成形用口金としては、例えば、金属製の口金基材に、坏土を導入するための裏孔と、この裏孔に連通するスリットとを形成することによって作製されている（例えば、特許文献 1 ~ 4 参照）。以下、八ニカム構造体成形用口金を、単に、「成形用口金」、又は「口金」ということがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2015 - 096310 号公報

【特許文献 2】特開 2013 - 132879 号公報

【特許文献 3】特開 2013 - 132881 号公報

【特許文献 4】特開平 4 - 332604 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

例えば、特許文献 1 に記載の口金は、原料の押出方向における上流側に位置する第 1 金型と、下流側に位置する第 2 金型とを備えたものである。上記第 1 金型は、押出方向の下流側に周囲から突出する凸部を有し、また、上記第 2 金型は、凸部に嵌合する貫通孔を有している。そして、特許文献 1 に記載の口金においては、第 1 金型の凸部が第 2 金型の貫通孔に挿入されて、第 1 金型と第 2 金型とが一体化されている。

10

20

30

40

50

## 【0007】

しかしながら、特許文献1に記載の口金は、2種類のセル構造を有する八ニカム構造体を作製するための八ニカム成形体を成形するための口金とした場合に、設計上の制約があるという問題があった。即ち、通常、八ニカム成形体を成形するための口金においては、口金基材の坏土排出面側に、八ニカム成形体のセル構造に対応した「格子状のスリット」が形成されている。そして、このような口金においては、格子状のスリットの交点部分に連通するように、原料供給穴としての裏孔が形成されている。特許文献1に記載の口金において、第1金型と第2金型とで、それぞれのスリットの形状が異なる場合には、第1金型における全ての裏孔（即ち、第1原料供給穴）と、第2金型における全ての裏孔（即ち、第2原料供給穴）とを完全に一致させることは困難である。全ての裏孔が一致しないと、第1金型と第2金型とを一体化した場合に、口金内における坏土の移動が阻害され、均一な押出成形が困難となる。このため、特許文献1に記載の口金において、第1金型と第2金型に形成するそれぞれのスリットの形状は、上記したような坏土の移動が阻害されないような形状を選択する必要がある、設計上の自由度が非常に低いものであった。

10

## 【0008】

特許文献2及び3に記載の口金は、2種類のセル構造を有する八ニカム成形体を成形するための口金ではなく、最外周部のみのセル品質の向上を目的とした口金である。そして、特許文献2及び3に記載の口金は、2種類のセル構造の形状、及びその形成範囲が広範囲に亘って変化する種々の八ニカム成形体の成形には対応できていないという問題があった。例えば、2種類のセル構造を有する八ニカム構造体においては、中央部分のセル構造と外周部分のセル構造の境界に、中央部分のセル構造を囲繞するように配設された境界壁を有することがある。境界壁は、押出成形時において、中央部分及び外周部分のセル構造を構成する隔壁に比して、成形原料としての坏土を大量に必要とする。特許文献2及び3に記載の口金によって、上記のような境界壁を有する八ニカム成形体を成形する際に、境界壁を形成するための坏土の供給が追い付かず、境界壁及びその近傍において、成形不良を引き起こすことがある。また、特許文献2及び3に記載の口金は、最外周部のみのセル品質の向上を目的としているため、シェル部の強度に問題があり、シェル部の形成範囲を単に拡張しただけでは、シェル部が変形してしまう等の問題が懸念される。

20

## 【0009】

特許文献4に記載の口金は、押出圧を利用して隣接したダイボディ(die body)にくさびで締める、又はかみ合わせる構造であるため、坏土への耐圧性が低く、口金の破損が生じ易いという問題があった。また、特許文献4に記載の口金は、裏孔の位置ずれを誘発し易く、成形不良を生じ易いという問題もあった。

30

## 【0010】

また、2種類のセル構造を有する八ニカム成形体は、八ニカム成形体の中央部と外周部の境界に、2種類のセル構造を区画する境界壁を有することがある。このような境界壁は当該境界壁の周囲に形成される隔壁と比較して、押出成形時に消費される坏土の量が異なる。このため、2種類のセル構造を有する八ニカム成形体は、境界壁周辺において特に成形不良を生じ易いという問題があった。また、例えば、成形原料としての坏土の種類等を変更して押出成形を行った場合には、坏土の流動性が変わってしまうため、境界壁を有する八ニカム成形体を押出成形するための口金は、非常に汎用性が乏しいものであった。

40

## 【0011】

本発明は、上述したような問題に鑑みてなされたものである。本発明は、中央部と外周部とのセル構造が異なる八ニカム成形体を高品質に成形することが可能な八ニカム構造体成形用口金を提供する。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0012】

本発明によって、以下の八ニカム構造体成形用口金が提供される。

## 【0013】

[1] 成形原料としての坏土の押出方向の上流側に配置され、坏土排出面側の中央部が

50

前記押出方向の下流側に向かって突出した凸部を有する第一口金と、

前記第一口金の下流側に配置され、前記凸部と相補的な形状を呈する環状の第二口金と、  
を備え、

前記第一口金の前記中央部には、第一坏土導入孔と、当該第一坏土導入孔に連通した格子状の第一スリットとが形成され、

前記第一口金の前記中央部を取り囲む外周部には、当該第一口金の前記外周部を貫通するように前記第一坏土導入孔が形成され、

環状の前記第二口金には、前記第一口金の前記外周部に形成された前記第一坏土導入孔から排出された前記坏土が導入される第二坏土導入孔と、当該第二坏土導入孔に連通した格子状の第二スリットとが形成され、且つ、

前記第一口金の凸部の外周面と環状の前記第二口金の内周面との間に、前記坏土を環状に押出成形するための隙間部を有し、

前記第一口金と前記第二口金の間に配設された網状部材を更に備え、前記網状部材の網目を経由して、前記第一坏土導入孔と前記第二坏土導入孔との相互間で前記坏土の移動が行われるように構成されている八ニカム構造体成形用口金。

【0014】

[2] 前記第一スリットの形状と、前記第二スリットの形状とが異なるものである、前記[1]に記載の八ニカム構造体成形用口金。

【0015】

[3] 前記網状部材を構成する線材の直径が、0.030～0.500mmである、前記[1]又は[2]に記載の八ニカム構造体成形用口金。

【0016】

[4] 前記網状部材の1cm当たりの網目の数が、3.9～130個である、前記[1]～[3]のいずれかに記載の八ニカム構造体成形用口金。

【0017】

[5] 2つ以上の前記網状部材を備え、前記第一口金と前記第二口金の間に配設する前記網状部材を交換することにより、前記押出方向における、前記第一口金と前記第二口金の間の距離を変更可能に構成されている、前記[1]～[4]のいずれかに記載の八ニカム構造体成形用口金。

【0018】

[6] 前記第二スリットの形状が異なる2種以上の前記第二口金を備え、前記第二口金を交換可能に構成されている、前記[1]～[5]のいずれかに記載の八ニカム構造体成形用口金。

【0019】

[7] 押出成形する八ニカム成形体の端面の面積に対する、前記第一口金の前記中央部の面積の割合が、30～70%である、前記[1]～[6]のいずれかに記載の八ニカム構造体成形用口金。

【0020】

[8] 前記第一スリットのうちの一つのセルを取り囲むスリットと、前記第二スリットのうちの一つのセルを取り囲むスリットとが、互いに交差する方向に延びるものである、前記[1]～[7]のいずれかに記載の八ニカム構造体成形用口金。

【0021】

[9] 前記第一スリットによって押出される八ニカム成形体のセル構造の配列方向と、前記第二スリットによって押出される八ニカム成形体のセル構造の配列方向とが、互いに交差する方向に延びるものである、前記[1]～[8]のいずれかに記載の八ニカム構造体成形用口金。

【0022】

[10] 前記第一口金と前記第二口金の間に配設された環状の空間確保用部材を更に備え、環状の前記空間確保用部材の内側部分に、前記網状部材が配設されている、前記[1]～[9]のいずれかに記載の八ニカム構造体成形用口金。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 3 】

[ 1 1 ] 前記第一口金は、前記中央部と前記外周部とで、前記第一坏土導入孔の開口径、及びそれぞれの前記第一坏土導入孔の相互間の間隔が同一である、前記 [ 1 ] ~ [ 1 0 ] のいずれかに記載の八ニカム構造体成形用口金。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 2 4 】

本発明の八ニカム構造体成形用口金は、坏土排出面側の中央部が坏土の押出方向の下流側に向かって突出した凸部を有する第一口金と、第一口金の凸部と相補的な形状を呈する環状の第二口金と、を備えたものである。そして、本発明の八ニカム構造体成形用口金においては、第一口金と第二口金の間に配設された「網状部材」を更に備えていることを特徴とする。このような網状部材が配設されることにより、網状部材の網目によって、第一口金の外周部における下流側の面と、第二口金の上流側の面との間に、第一坏土導入孔と第二坏土導入孔との相互間で坏土の移動が行われる流路が形成される。

10

## 【 0 0 2 5 】

本発明の八ニカム構造体成形用口金によれば、中央部と外周部とのセル構造が異なる八ニカム成形体を高品質に成形することができる。即ち、本発明の八ニカム構造体成形用口金は、第一坏土導入孔と第二坏土導入孔が、網状部材の網目を介して相互に連通している。このため、第一口金の第一坏土導入孔と、第二口金の第二坏土導入孔との位置が、押出方向において一致していなくとも、網状部材の網目を經由して、第一坏土導入孔と第二坏土導入孔との相互間で坏土の移動が行われる。特に、網状部材の線材が重なる部分以外では、網状部材の網目間においても坏土の移動が行われるため、網目を經由して坏土の移動が行われる際に、第二坏土導入孔に導入される坏土の流量分布を均等化することができる。したがって、本発明の八ニカム構造体成形用口金によれば、第二口金の第二スリットからの坏土の排出量が均等化され、八ニカム成形体を高品質に成形することができる。

20

## 【 0 0 2 6 】

また、本発明の八ニカム構造体成形用口金によれば、口金交換時やラム成形 ( L a m b m o l d i n g ) 停止時において、口金に背圧 ( B a c k P r e s s u r e ) が生じたとしても、第二口金の変形を有効に抑制することができる。

## 【 0 0 2 7 】

更に、本発明の八ニカム構造体成形用口金においては、網状部材が第一口金及び第二口金とは独立した別部材であるため、網状部材によって形成される空間の大きさを簡便に変更することができる。即ち、網状部材の厚さを変更することで、空間の押出方向の距離を調整することができる。そして、空間の押出方向の距離を調整することで、境界壁を押し出成形するための隙間部に導入される坏土の量を調節することができる。例えば、坏土の種類を変更した場合や、第二口金を、第二スリットの形状が異なる別の第二口金に交換した場合において、上記した隙間部に導入される坏土の量を適切に調整し、八ニカム成形体を高品質に成形することができる。本発明の八ニカム構造体成形用口金は、極めて汎用性に優れたものである。

30

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 8 】

【 図 1 】 本発明の八ニカム構造体成形用口金の一の実施形態の坏土排出面側を模式的に示す平面図である。

40

【 図 2 】 図 1 に示す八ニカム構造体成形用口金の坏土導入面側の平面図である。

【 図 3 】 図 1 に示す八ニカム構造体成形用口金を構成する第一口金の坏土排出面側の平面図である。

【 図 4 】 図 1 に示す八ニカム構造体成形用口金を構成する第二口金の坏土排出面側の平面図である。

【 図 5 】 図 1 に示す八ニカム構造体成形用口金を構成する第二口金の坏土導入面側の平面図である。

【 図 6 】 図 1 に示す八ニカム構造体成形用口金を構成する網状部材の平面図である。

50

【図 7】図 1 に示す八二カム構造体成形用口金の A - A' 断面を示す模式的に示す断面図である。

【図 8】図 7 の一部を拡大した拡大断面図である。

【図 9】図 8 に示す八二カム構造体成形用口金において、網状部材を交換した状態を示す拡大断面図である。

【図 10】本発明の八二カム構造体成形用口金によって作製された八二カム構造体の一例を模式的に示す斜視図である。

【図 11】図 10 に示す八二カム構造体の流入端面を模式的に示す平面図である。

【図 12】図 11 の B - B' 断面を示す模式的に示す断面図である。

【図 13】本発明の八二カム構造体成形用口金の他の実施形態の坏土排出面側を模式的に示す平面図である。

【図 14】本発明の八二カム構造体成形用口金の更に他の実施形態に用いられる網状部材及び空間確保用部材を模式的に示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0029】

以下、本発明を実施するための形態について図面を参照しながら具体的に説明する。本発明は以下の実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、当業者の通常の知識に基づいて、適宜設計の変更、改良等が加えられることが理解されるべきである。

【0030】

(1) 八二カム構造体成形用口金：

本発明の八二カム構造体成形用口金の一の実施形態について説明する。ここで、図 1 は、本発明の八二カム構造体成形用口金の一の実施形態の坏土排出面側を模式的に示す平面図である。図 2 は、図 1 に示す八二カム構造体成形用口金の坏土導入面側の平面図である。図 3 は、図 1 に示す八二カム構造体成形用口金を構成する第一口金の坏土排出面側の平面図である。図 4 は、図 1 に示す八二カム構造体成形用口金を構成する第二口金の坏土排出面側の平面図である。図 5 は、図 1 に示す八二カム構造体成形用口金を構成する第二口金の坏土導入面側の平面図である。図 6 は、図 1 に示す八二カム構造体成形用口金を構成する網状部材の平面図である。図 7 は、図 1 に示す八二カム構造体成形用口金の A - A' 断面を示す模式的に示す断面図である。図 8 は、図 7 の一部を拡大した拡大断面図である。なお、図 3、図 5 及び図 6 においては、第一口金、第二口金、及び網状部材の表面を、それぞれハッチングを付して示している。

【0031】

図 1 ~ 図 8 に示すように、本実施形態の八二カム構造体成形用口金 100 は、第一口金 10 と、第二口金 20 と、網状部材 30 と、を備えたものである。第一口金 10 は、成形原料としての坏土の押出方向 X の上流側に配置され、坏土排出面 18 側の中央部 15 が押出方向の下流側に向かって突出した凸部 16 を有する。第二口金 20 は、第一口金 10 の下流側に配置され、第一口金 10 の凸部 16 と相補的な形状を呈する環状の口金である。網状部材 30 は、第一口金 10 と第二口金 20 の間に配設されたものである。網状部材 30 は、第一口金 10 の外周部 17 における下流側の面（下流面 14）と、第二口金 20 の上流側の面（上流面 24）との間に空間を形成するためのスペーサー（spacer）として機能する。以下、本実施形態の八二カム構造体成形用口金 100 を、単に、「口金 100」ということがある。坏土の押出方向 X とは、本実施形態の口金 100 を用いて押出成形する際の押出方向のことであり、坏土導入面 19 から坏土排出面 18 に向かう方向のことである。

【0032】

本実施形態の口金 100 において、第一口金 10 の中央部 15 には、第一坏土導入孔 12 と、当該第一坏土導入孔 12 に連通した格子状の第一スリット 11 とが形成されている。第一坏土導入孔 12 は、格子状の第一スリット 11 の交点と押出方向 X に対して同軸上に形成されている。即ち、第一坏土導入孔 12 は、格子状の第一スリット 11 の交点に連

10

20

30

40

50

通している。また、第一口金 10 の中央部 15 を取り囲む外周部 17 には、当該第一口金 10 の外周部 17 を貫通するように第一坏土導入孔 12 が形成されている。

【0033】

環状の第二口金 20 には、第一口金 10 の外周部 17 に形成された第一坏土導入孔 12 から排出された坏土が導入される第二坏土導入孔 22 と、当該第二坏土導入孔 22 に連通した格子状の第二スリット 21 とが形成されている。第二坏土導入孔 22 は、格子状の第二スリット 21 の交点と押出方向 X に対して同軸上に形成されている。即ち、第二坏土導入孔 22 は、格子状の第二スリット 21 の交点に連通している。また、本実施形態の口金 100 においては、第一口金 10 の外周部 17 の第一坏土導入孔 12 の開口位置と、第二口金 20 の第二坏土導入孔 22 の開口位置とが、少なくとも一部において一致しないように構成されている。

10

【0034】

本実施形態の口金 100 においては、第一口金 10 と第二口金 20 とで、網状部材 30 を挟持するようにして組み合わせられている。以下、第一口金 10 の外周部 17 の押出方向 X の下流側の端面を、「第一口金 10 の外周部 17 における下流面 14」といい、環状の第二口金 20 の押出方向 X の上流側の端面を、「第二口金 20 の上流面 24」ということがある。また、以下、単に、上流側という場合は、押出方向 X の上流側を意味し、単に、下流側という場合は、押出方向 X の下流側を意味する。

【0035】

本実施形態の口金 100 は、第一口金 10 の外周部 17 における下流面 14 と、第二口金 20 の上流面 24 との間に、第一坏土導入孔 12 と第二坏土導入孔 22 との相互間に、網状部材 30 の網目によって形成された、坏土が移動するための流路 31 を有する。図 6 ~ 図 8 において、符号 33 は、網状部材 30 を構成する線材 33 を示す。図 6 に示すように、網状部材 30 の中央部分には、第一口金 10 の凸部 16 に該当する部分が円形にくり抜かれた空隙部 36 を有する。

20

【0036】

本実施形態の口金 100 は、第一口金 10 の凸部 16 の外周面と、環状の第二口金 20 の内周面との間に、坏土を環状に押出成形するための隙間部 55 を有する。即ち、本実施形態の口金 100 においては、第二口金 20 の中央部 25 における空隙部 26 が、第一口金 10 の凸部 16 の周縁よりも若干大きく形成されている。このように構成することにより、第一口金 10 の凸部 16 を、環状の第二口金 20 の空隙部 26 に挿入するように組み合わせた際に、第一口金 10 の凸部 16 と第二口金 20 との間に、環状の隙間部 55 が形成される。この環状の隙間部 55 が、ハニカム成形体の境界壁を成形するための隙間部 55 となる。本発明において、「第一口金 10 の凸部 16 と相補的な形状を呈する環状の第二口金 20」とは、第一口金 10 の凸部 16 より若干大きな空隙部 26 を有する環状の口金ことを意味する。

30

【0037】

本実施形態の口金 100 においては、第一口金 10 の押出方向 X の上流側の端面が、口金 100 全体の坏土導入面 19 となっている。したがって、押出成形時においては、まず、成形原料としての坏土が、第一口金 10 の坏土導入面 19 に開口した第一坏土導入孔 12 に導入される。第一口金 10 の中央部 15 の第一坏土導入孔 12 に導入された坏土は、第一坏土導入孔 12 に連通した格子状の第一スリット 11 へと移動し、第一口金の坏土排出面 18 から、第一スリット 11 の形状に対応した成形体として排出される。一方、第一口金 10 の外周部 17 の第一坏土導入孔 12 に導入された坏土は、第一口金 10 の下流面 14 側から排出され、網状部材 30 の網目を經由して、第二口金 20 の第二坏土導入孔 22 に導入される。このため、第一口金 10 の第一坏土導入孔 12 と、第二口金 20 の第二坏土導入孔 22 との位置が一致していなくとも、第一坏土導入孔 12 と第二坏土導入孔 22 との相互間で坏土の移動が良好に行われる。網状部材 30 は、例えば、横方向に延びる線材 33 と、縦方向に延びる線材 33 とを編み合わせて形成されたものであるため、編み合わせた線材 33 が重なる部分以外では、網状部材 30 の網目間においても坏土の移動が

40

50

行われる。このため、網状部材 30 の網目を經由して坏土の移動が行われる際に、第二坏土導入孔 22 に導入される坏土の流量分布を均等化することができる。第二口金 20 の第二坏土導入孔 22 に導入された坏土は、第二坏土導入孔 22 に連通した格子状の第二スリット 21 へと移動し、第二口金の坏土排出面 28 から、第二スリット 21 の形状に対応した成形体として排出される。したがって、本実施形態の口金 100 によれば、第二口金 20 の第二スリット 21 からの坏土の排出量が均等化され、八ニカム成形体を高品質に成形することができる。また、網状部材 30 の網目によって形成された流路 31 は、坏土を環状に押出成形するための隙間部 55 にも連通しているため、第一口金 10 の外周部 17 の第一坏土導入孔 12 に導入された坏土は、網状部材 30 の網目を經由して、隙間部 55 にも導入される。したがって、隙間部 55 に導入される坏土の流量分布も均等化することができ、押出成形される八ニカム成形体の境界壁周辺での成形不良の発生についても特に有効に抑制することができる。このため、本実施形態の口金 100 は、中央部と外周部とのセル構造が異なり、且つ中央部と外周部との境界に境界壁を有する八ニカム成形体を、高品質に成形することができる。

10

#### 【0038】

本明細書において、「セル構造」は、隔壁厚さ、セル密度、及びセル形状で規定される八ニカム構造体の構造のことを意味する。また、「スリットの形状」は、口金に形成されるスリットの幅、深さ、長さ、及びスリット相互の接続形態で規定されるスリットの形状のことを意味する。

20

#### 【0039】

また、第一口金 10 と第二口金 20 との間に網状部材 30 を配設せずに、第一口金 10 と第二口金 20 との間に空間を設けようとする、第二口金 20 が片持ち梁のような状態となってしまう。このように、第二口金 20 が片持ち梁のような状態となってしまうと、口金交換時やラム成形停止時において、口金 100 に背圧が生じた際に、第二口金 20 が変形してしまうことがある。本実施形態の口金 100 は、第一口金 10 と第二口金 20 との間に網状部材 30 が配設されているため、第二口金 20 に生じる背圧を網状部材 30 によって受け止め、当該背圧を分散させることができる。

#### 【0040】

更に、図示は省略するが、本実施形態の口金においては、第二スリットの形状が異なる数種類の第二口金を別途用意し、成形する八ニカム成形体のセル構造に合わせて、第二口金を交換して使用することもできる。第二口金の第二坏土導入孔は、格子状の第二スリットの交点と押出方向に対して同軸上に形成されているため、第二口金の上流面における第二坏土導入孔の開口位置は、第二口金の第二スリットの形状によってそれぞれ異なることとなる。第二スリットの形状が異なる第二口金を使用した場合であっても、第一口金と第二口金との間に網状部材を配設することにより、口金内における坏土の移動が阻害されることがなく、中央部と外周部とで、常に均一な押出成形を実現することができる。

30

#### 【0041】

また、本実施形態の口金 100 においては、網状部材 30 が第一口金 10 及び第二口金 20 とは独立した別部材であるため、網状部材 30 を交換することで、網状部材 30 の厚さや、網目の大きさなどを簡便に変更することができる。例えば、網状部材 30 の押出方向 X の厚さを変更することで、第一口金 10 と第二口金 20 との押出方向 X の距離を調整することができる。そして、上記した押出方向 X の距離を調整することで、隙間部 55 に導入される坏土の量を調節することができる。例えば、図 9 に示すような網状部材 30 A を用い、第一口金 10 と第二口金 20 と押出方向 X の距離を調節することができる。図 9 に示す網状部材 30 A は、図 8 に示す網状部材 30 の線材 33 よりも、直径の大きな線材 33 A を用いて形成された網状部材 30 A である。ここで、図 9 は、図 8 に示す八ニカム構造体成形用口金において、網状部材を交換した状態を示す拡大断面図である。図 9 に示す口金 100 において、図 8 に示す口金 100 と同様に構成された構成要素については、図 8 と同一の符号を付し、説明を省略することができる。図 9 において、符号 31 A は、網状部材 30 A の網目によって形成された流路を示す。

40

50

## 【 0 0 4 2 】

例えば、図 8 に示す口金 1 0 0 を使用する際に、成形原料としての坏土の種類を変更すると、坏土の流動性が変わり、隙間部 5 5 に導入される坏土の流量分布が変化することがある。このため、坏土の種類を変更した場合には、第二スリット 2 1 と隙間部 5 5 の坏土消費量のバランスが崩れることがある。また、第二口金 2 0 を、第二スリットの形状が異なる別の第二口金（図示せず）に交換した場合にも、第二口金 2 0 の第二スリット 2 1 から排出される坏土の量が変わり、第二スリット 2 1 と隙間部 5 5 の坏土消費量のバランスが崩れることがある。第二スリット 2 1 と隙間部 5 5 の坏土消費量のバランスが崩れてしまった場合には、網状部材 3 0 の厚さを調整し、隙間部 5 5 に導入される坏土の量を調節することで、ハニカム成形体の境界壁周辺における成形不良の発生を有効に抑制することができる。また、網状部材 3 0 の厚さを調整すること以外にも、例えば、網状部材 3 0 の網目の大きさを調整して、隙間部 5 5 に導入される坏土の量を調節することもできる。本実施形態の口金 1 0 0 は、坏土の種類の変更や、第二口金の変更などを行った場合においても、網状部材 3 0 の厚さや網目の大きさを調整することで、口金 1 0 0 内の坏土の流量分布を適切なものとするところである。したがって、本実施形態の口金 1 0 0 は、単に、第二口金を変更可能にするという効果を奏するだけでなく、極めて汎用性に優れるという特段顕著な効果を奏するものである。

10

## 【 0 0 4 3 】

ここで、本実施形態のハニカム構造体成形用口金によって作製されたハニカム構造体について説明する。図 1 0 は、本発明のハニカム構造体成形用口金によって作製されたハニカム構造体の一例を模式的に示す斜視図である。図 1 1 は、図 1 0 に示すハニカム構造体の流入端面を模式的に示す平面図である。図 1 2 は、図 1 1 の B - B ' 断面を示す模式的に示す断面図である。

20

## 【 0 0 4 4 】

図 1 0 ~ 図 1 2 に示すハニカム構造体 2 0 0 は、多孔質の隔壁 2 0 1 と、隔壁 2 0 1 の外周を囲繞するように配設された外周壁 2 0 3 と、を有する、柱状のハニカム構造部 2 0 4 を備えたものである。ハニカム構造部 2 0 4 の隔壁 2 0 1 は、流入端面 2 1 1 から流出端面 2 1 2 まで延びる流体の流路となる複数のセル 2 0 2 を区画形成するものである。そして、このハニカム構造部 2 0 4 は、中央セル構造 2 1 5、外周セル構造 2 1 6、及び外周セル構造 2 1 6 と中央セル構造 2 1 5 の境界部分に配設された境界壁 2 0 8 を有する。ハニカム構造部 2 0 4 において、中央セル構造 2 1 5 と、外周セル構造 2 1 6 とは、異なるセル構造である。

30

## 【 0 0 4 5 】

ここで、中央セル構造 2 1 5 とは、ハニカム構造部 2 0 4 のセル 2 0 2 の延びる方向に直交する面において、ハニカム構造部 2 0 4 の中央部分に形成された複数のセル 2 0 2 a によって構成されたセル構造のことである。外周セル構造 2 1 6 とは、上記面において、ハニカム構造部 2 0 4 の中央部分よりも外周寄りに形成された複数のセル 2 0 2 b によって構成されたセル構造のことである。

## 【 0 0 4 6 】

「セル構造」とは、セル 2 0 2 の延びる方向に直交する面において、隔壁 2 0 1 によって区画されたセル 2 0 2 の 1 個、又は複数のセル 2 0 2 の組み合わせが、1つの繰り返し単位となり、その繰り返し単位の集合によって形成される構造のことをいう。例えば、同一形状のセルが、上記面において規則的に配列している場合、同一形状のセルの存在する範囲が、1つのセル構造となる。また、異なるセル形状のセルであっても、複数のセルの組み合わせが1つの繰り返し単位となる場合には、その繰り返し単位が存在する範囲が、1つのセル構造となる。

40

## 【 0 0 4 7 】

2つのセル構造が「異なるセル構造」であるとは、2つのセル構造を比較した場合に、隔壁厚さ、セル密度、セル形状のいずれか1つが異なることを意味する。ここで、「隔壁厚さが異なる」とは、2つのセル構造の隔壁厚さを比較した場合に、25  $\mu$ m以上の差を

50

有することをいう。また、「セル密度が異なる」とは、2つのセル構造のセル密度を比較した場合に、7個/cm<sup>2</sup>以上の差を有することをいう。

【0048】

本実施形態の口金は、図10～図12に示すような八ニカム構造体200を製造するための八ニカム成形体の成形に好適に用いることができる。以下、本実施形態の口金のより好適な形態について説明する。

【0049】

本実施形態の口金は、図1～図8に示すように、第一スリット11の形状と、第二スリット21の形状とが異なるものであることが好ましい。第一スリット11の形状及び第二スリット21の形状については特に制限はなく、成形する八ニカム成形体のセル構造に合

10

【0050】

網状部材30は、複数本の線材33を編み合わせて形成された網状の部材を挙げることができる。ただし、網状部材30は、網目の交差する部位の厚さが厚く、この交差する部位に比して他の部位が相対的に薄くなるように構成された網目状のものであればよい。例えば、網状部材30としては、型成形等により、複数本の線材33が予め一体的に形成された網目状のものであってもよい。なお、網状部材の代用として、板状部材に対して複数

20

【0051】

網状部材30を構成する線材33の直径については特に制限はなく、例えば、0.030～0.500mmであることが好ましい。線材33の直径が0.030mm未満であると、網状部材30の厚さが薄くなり過ぎて、坏土の流量分布の均等化がされ難くなること

30

【0052】

網状部材30の網目の大きさについては特に制限はない。例えば、1cm当たりの網目の数は、3.9～130個であることが好ましい。1cm当たりの網目の数が3.9個未満であると、網状部材30の強度が低下し、網状部材30が変形し易くなること

40

【0053】

本実施形態の口金100は、2つ以上の網状部材30を備えたものであってもよい。例えば、図8及び図9に示すような、厚さの異なる2つ以上の網状部材30、30Aが予め用意されたものであってもよい。そして、押出成形時の成形条件に応じて、2つ以上の網状部材30、30Aの中から、第一口金10と第二口金20と押出方向Xの距離が最適となるものを適宜選択して使用してもよい。また、図示は省略するが、2つ以上の網状部材は、1cm当たりの網目の数、別言すれば、網目の大きさが異なるものであってもよい。

【0054】

50

押出成形する八ニカム成形体の端面の面積に対する、第一口金 10 の中央部 15 の面積の割合については、成形する八ニカム成形体の中央部及び外周部のセル構造（例えば、図 10～図 12 参照）に応じて適宜決定することができる。なお、本実施形態の口金においては、上記割合が、30～70%であることが好ましく、40～60%であることが特に好ましい。

#### 【0055】

上述したように、口金 100 においては、第二口金 20 の中央部 25 における空隙部 26 が、第一口金 10 の凸部 16 の周縁よりも若干大きく形成され、第一口金 10 の凸部 16 と第二口金 20 との間に、環状の隙間部 55 が形成されている。上述した環状の隙間部 55 の間隔については特に制限はなく、成形する八ニカム成形体の境界壁の厚さに応じて適宜選択することができる。例えば、環状の隙間部 55 の間隔は、0.04～0.50m であることが好ましい。

10

#### 【0056】

第一口金 10 は、中央部 15 と外周部 17 とで、第一坏土導入孔 12 の開口径、及びそれぞれの第一坏土導入孔 12 の相互間の間隔が同一であることが好ましい。このように構成することによって、例えば、第一口金 10 を簡便に且つ低コストに製造することができる。

#### 【0057】

また、本実施形態の口金は、第一スリットのうちの一つのセルを取り囲むスリットと、第二スリットのうちの一つのセルを取り囲むスリットとが、互いに交差する方向に延びるものであってもよい。ここで、「セル」とは、成形する八ニカム成形体において、隔壁によって区画形成された空間を意味する。例えば、図 13 に示す口金 300 は、図 1 に示す口金 100 に対して、第一口金 10 の第一スリット 11 が時計回りに 45° 回転した状態となるように作製されている。このため、口金 300 においては、第一スリット 11 のうちの一つのセルを取り囲むスリットと、第二スリット 21 のうちの一つのセルを取り囲むスリットとが、平行な位置関係を有していない。本実施形態の口金は、上述したように、第一スリット及び第二スリットにおいて、各セルを取り囲むスリットが互いに交差するような場合でも、坏土の流量分布を均等化することができる。したがって、第二口金の第二スリットからの坏土の排出量が均等化され、八ニカム成形体を高品質に成形することができる。

20

30

#### 【0058】

本実施形態の口金 100 は、図 1 に示すように、第一スリット 11 によって押出される八ニカム成形体のセル構造の配列方向と、第二スリット 21 によって押出される八ニカム成形体のセル構造の配列方向とが、平行となっている。即ち、第一口金 10 の第一スリット 11 の延びる方向と、第二口金 20 の第二スリット 21 の延びる方向とが、平行となっている。但し、図 13 に示す口金 300 のように、第一スリット 11 によって押出される八ニカム成形体のセル構造の配列方向と、第二スリット 21 によって押出される八ニカム成形体のセル構造の配列方向とが、互いに交差する方向に延びるものであってもよい。図 13 は、本発明の八ニカム構造体成形用口金の他の実施形態の坏土排出面側を模式的に示す平面図である。図 13 に示す口金 300 において、図 1 に示す口金 100 と同様の構成要素については、同一の符号を付して説明を省略することがある。

40

#### 【0059】

図 13 に示す口金 300 においても、第一口金 10 と第二口金 20 の間に、網状部材 30（図 8 参照）を備えている。このため、図 13 に示す口金 300 のように、第一口金 10 の第一スリット 11 の延びる方向と、第二口金 20 の第二スリット 21 の延びる方向とが、互いに交差するような場合でも、坏土の流量分布を均等化することができる。したがって、第二口金 20 の第二スリット 21 からの坏土の排出量が均等化され、八ニカム成形体を高品質に成形することができる。

#### 【0060】

また、図 13 に示す口金 300 は、予め、第一口金 10 の第一スリット 11 が時計回り

50

に45°回転した状態となるように作製されたものである。ただし、例えば、図1に示す口金100において、第一口金10を時計回りに45°回転させて使用することもできる。図1に示す口金100の第一口金10を時計回りに45°回転させた場合でも、図7及び図8に示すように、第一口金10と第二口金20の間には網状部材30が存在するため、口金100内における坏土の移動が阻害されることはない。網状部材30を備えていない従来の口金は、例えば、第一口金の第一坏土導入孔と、第二口金の第二坏土導入孔とが、坏土の押出方向において一致するように設計されている。このため、第一口金のみを回転させて使用した場合には、口金内における坏土の移動が阻害されてしまう。

#### 【0061】

図1～図8に示すような本実施形態の口金において、第一口金10の厚さ、第一口金10の凸部16の突出高さ、及び第二口金20の厚さについては特に制限はない。第一口金10の厚さとしては、10～50mmであることが好ましい。第一口金10の凸部16の突出高さとしては、10～30mmであることが好ましい。第二口金20の厚さとしては、10～30mmであることが好ましい。なお、第一口金10の凸部16の突出高さ、第二口金20の厚さとは、同じであってもよいし、異なってもよい。例えば、環状の第二口金20の空隙部26内に、第一口金10の凸部16を挿入した際に、第一口金10の坏土排出面18の位置と、第二口金20の坏土排出面28の位置とが、一致していてもよいし、一致していなくともよい。

#### 【0062】

また、本発明の口金は、図14に示すような、環状の空間確保用部材40を更に備えたものであってもよい。ここで、図14は、本発明のハニカム構造体成形用口金の更に他の実施形態に用いられる網状部材及び空間確保用部材を模式的に示す平面図である。空間確保用部材40は、基材43の中央部分が円形にくり抜かれることによって、空間確保用部材40の中央部分に空間41が形成されている。空間確保用部材40は、第一口金10（図8参照）と第二口金20（図8参照）の間に配設されて使用される。したがって、空間確保用部材40は、第一口金の外周部における下流側の面（下流面）と第二口金の上流側の面（上流面）との間に空間を形成するためのスペーサー（spacer）として機能する。空間確保用部材40の内側部分、即ち、基材43に形成された空間41には、これまでに説明したような網状部材30が配設されていることが好ましい。図14に示す網状部材30は、例えば、図6に示す網状部材30の外周部分を円形としたドーナツ状のものである。図14においては、ドーナツ状の網状部材30が、空間確保用部材40の空間41内に収納されており、網状部材30と空間確保用部材40との双方が、第一口金10（図8参照）と第二口金20（図8参照）の間に配設されている。

#### 【0063】

図14に示すような空間確保用部材40を更に備えることにより、押出成形時において、網状部材30に加わる圧縮応力を緩和することができ、網状部材30の変形や破損を有効に抑制することができる。図14に示す網状部材30は、図6に示す網状部材30の外周部分が円形となったドーナツ状であること以外は、図6に示す網状部材30と同様に構成されていることが好ましい。図14に示す網状部材30において、図6に示す網状部材30と同様の構成要素については、同一の符号を付し説明を省略する。

#### 【0064】

第一口金10を構成する第一口金基材13、及び第二口金20を構成する第二口金基材23の材料としては、ハニカム構造体成形用の口金の材料として一般的に用いられている金属又は合金を挙げることができる。以下、第一口金基材及び第二口金基材を総称して、単に「口金基材」ということがある。例えば、口金基材の材料として、鉄（Fe）、チタン（Ti）、ニッケル（Ni）、銅（Cu）、及びアルミニウム（Al）から構成される群より選ばれる少なくとも一つの金属を含む金属又は合金を挙げることができる。

#### 【0065】

口金基材の材料として使用される合金の一例として、ステンレス合金、より具体的には、SUS630を挙げることができる。このようなステンレス合金は、加工が比較的

10

20

30

40

50

易であるとともに、安価な材料である。また、口金基材を構成する合金の他例として、耐摩耗性に優れた炭化タングステン基超硬合金等を挙げることができる。炭化タングステン基超硬合金等によって構成された口金基材を用いることにより、スリットの磨耗が少ない八二カム構造体成形用口金を製造することができる。

【0066】

網状部材30の材料としては、特に限定されることはないが、例えば、各種の金属又は合金を挙げることができる。

【0067】

本実施形態の口金を製造する方法については特に制限はない。例えば、本実施形態の口金は、従来公知の口金の製造方法に準じて製造することができる。

10

【0068】

第一坏土導入孔及び第二坏土導入孔については、第一口金基材及び第二口金基材に対して、ドリル加工、放電加工、電解加工、及びレーザー加工等の公知の機械加工を用いて形成することができる。

【0069】

第一スリット及び第二スリットについては、第一口金基材及び第二口金基材に対して、研削加工、放電加工、電解加工、レーザー加工等の公知の機械加工を用いて形成することができる。

【0070】

第一口金の中央部を構成する凸部は、研削加工、放電加工、あるいは二部材の接合によって形成することができる。

20

【0071】

網状部材は、例えば、複数の線材を編み合わせて作製された金網を用意し、用意した金網の中央部分に、第一口金の凸部に相当する大きさの孔を穿孔することによって製造することができる。

【実施例】

【0072】

以下、本発明を実施例によって更に具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例によって何ら限定されるものではない。

【0073】

30

(実施例1)

実施例1では、図10～図12に示すような八二カム構造部204の中央セル構造215と外周セル構造216とが異なるセル構造の八二カム構造体200を作製するための口金を製造した。より具体的には、実施例1では、最終製品としての八二カム構造体が、以下のように構成された八二カム構造体となるような口金を作製した。最終製品としての八二カム構造体は、端面の直径が100mmの円柱状であり、当該端面における中央セル構造の直径が70mmである。中央セル構造と外周セル構造の境界には、厚さ0.1mmの境界壁を有する。中央セル構造は、セルの形状が四角形で、隔壁厚さが0.09mm、セル密度が93個/cm<sup>2</sup>である。外周セル構造は、セルの形状が四角形で、隔壁厚さが0.11mm、セル密度が62個/cm<sup>2</sup>である。なお、上記の八二カム構造体に各寸法については、製造公差を含んでいない。

40

【0074】

まず、実施例1では、縦200mm、横200mm、厚さ20mmの板状の第一口金基材を用意した。口金基材は、ステンレス製のものとした。用意した第一口金基材の一方の表面を坏土排出面とし、その坏土排出面側の中央部分に、放電加工により、突出長が10mmとなるよう凸部を形成した。

【0075】

次に、第一口金基材の凸部の坏土排出面に、格子状の第一スリットを形成した。格子状の第一スリットは、上述した最終製品としての八二カム構造体の中央セル構造を構成する隔壁を押出成形可能なスリット形状とした。第一スリットの形成は、研削加工によって行

50

った。

【0076】

次に、第一口金基材の坏土導入面に、第一スリットの交点部分に連通するように、開口径が1.2mmの第一坏土導入孔を形成した。また、第一口金基材については、凸部を有していない外周部についても、凸部を有する中央部と同一のピッチで第一坏土導入孔を形成した。第一口金基材の外周部の第一坏土導入孔は、第一口金基材の坏土導入面から、当該外周部の下流面まで連通する貫通孔とした。以上のようにして、実施例1の口金における第一口金を作製した。

【0077】

次に、縦200mm、横200mm、厚さ10mmの板状の第二口金基材を用意した。口金基材は、ステンレス製のものとした。用意した第二口金基材の中央部分を、円形状にくり抜いて、第二口金基材を環状のものとした。

10

【0078】

次に、第二口金基材の凸部の坏土排出面に、格子状の第二スリットを形成した。格子状の第二スリットは、上述した最終製品としての八ニカム構造体の外周セル構造を構成する隔壁を押出成形可能なスリット形状とした。第二スリットの形成は、研削加工によって行った。

【0079】

次に、第二口金基材の坏土排出面とは反対側の面に、第二スリットの交点部分に連通するように、開口径が1.2mmの第二坏土導入孔を形成した。

20

【0080】

次に、直径が0.2mmの線材が、1cm当たりの網目の数が7個となるように編み合わせて作製された金網を用意した。この金網は、ステンレス製のものとした。用意した金網の中央部分を、直径80mmの円形状にくり抜いて、第一口金の中央部に相当する部分に空間を有する網状部材を作製した。

【0081】

次に、第一口金の外周部よりも外側の坏土排出面側に網状部材を配置した状態で、第二口金の中央部の空隙部に、第一口金の中央部の凸部を挿入するようにして、第一口金と第二口金によって網状部材を挟持するように、実施例1の口金を製造した。

【0082】

表1に、「口金構造」、「第二スリットのピッチ(mm)」、及び「境界部成形用の隙間部の間隔(mm)」を示す。また、表1に、網状部材の「有無」、網状部材を構成する「線材の直径(mm)」、及び網状部材の「1cm当たりの網目の数(個)」を示す。なお、実施例1の口金のように、第一口金と第二口金によって網状部材を挟持するように組み合わせて1つの口金を製造したものについて、「口金構造」の欄において「二体組付」と記す。一方、1つの口金基材に対して、中央部と外周部とでスリットの形状が異なるようにして製造した口金について、「口金構造」の欄において「一体構造」と記す。

30

【0083】

実施例1の口金の製造に要した総作業時間は、70時間であった。実施例1の口金を用いて、以下に示すような方法で、「成形品品質」、及び「第二口金の変形の有無」の評価を行った。結果を表1に示す。

40

【0084】

[成形品品質]

作製した口金を用いて、コーゼライト組成から成る八ニカム構造体を押出成形した。押出成形した八ニカム構造体を目視で確認し、八ニカム構造体の品質を以下の評価基準で評価した。外観不良なき場合を「良」とする。外観不良ある場合、又は成形不可である場合を「不可」とする。ここで、「外観不良」とは口金各部における押出速度ばらつきにより、八ニカム構造体を構成する隔壁が湾曲することを指す。

【0085】

[第二口金の変形の有無]

50

作製した口金を用いて、成形品品質の評価と同条件の押出成形を3回行い、押出成形が終了した段階で、第二口金の変形の有無を目視で確認した。第二口金に変形が確認された場合を「有り」とし、第二口金に変形が確認されなかった場合を「無し」とする。

【 0 0 8 6 】

【表 1】

	口金構造	第二スリットのピッチ (mm)	境界壁成形用の隙間部の間隔 (mm)	網状部材			製造に要した総作業時間 (時間)	成形品品質	第二口金の変形の有無
				有無	線材の直径 (mm)	1cm当たりの網目の数(個)			
実施例1	二体組付	1.4	0.1	有り	0.1	7	70	良	無し
実施例2	二体組付	1.4	0.1	有り	0.2	7	70	良	無し
実施例3	二体組付	1.4	0.1	有り	0.1	12	70	良	無し
比較例1	一体構造	1.4	0.1	—	—	—	100	不可	無し
比較例2	二体組付	1.4	0.1	無し	—	—	70	不可	無し
比較例3	二体組付	1.4	0.1	無し (空間有り)	—	—	80	良	有り

10

20

30

40

(実施例 2, 3)

網状部材の「線材の直径 (mm)」、及び「1cm 当たりの網目の数 (個)」を表 1 に示すような値となるように変更した以外は、実施例 1 と同様の方法で口金を製造した。実施例 2, 3 の口金を用いて、実施例 1 と同様の方法で、「成形品品質」、及び「第二口金の変形の有無」の評価を行った。結果を表 1 に示す。

【0088】

(比較例 1)

比較例 1 では、縦 200 mm、横 200 mm、厚さ 20 mm の板状の口金基材を用意した。口金基材は、ステンレス製のものとした。用意した口金基材の一方の表面を坏土排出面とし、その坏土排出面側の中央部分に、実施例 1 の口金の第一スリットと同形状のスリットを形成した。次に、口金基材の坏土排出面側の外周部分に、実施例 1 の口金の第二スリットと同形状のスリットを形成した。次いで、実施例 1 の隙間部に相当する位置に第一スリットと第二スリットの端部を繋ぎ合わせる環状のスリットを形成した。次に、口金基材の坏土導入面側から、各スリットの交点部分に連通するように、開口径が 1.2 mm の坏土導入孔を形成した。以上のようにして、比較例 1 の口金を製造した。

10

【0089】

比較例 1 の口金の製造に要した総作業時間は、100 時間であった。比較例 1 の口金を用いて、実施例 1 と同様の方法で、「成形品品質」、及び「第二口金の変形の有無」の評価を行った。結果を表 1 に示す。

【0090】

20

(比較例 2)

比較例 2 では、まず、実施例 1 の口金の第一口金及び第二口金と同様に構成された第一口金及び第二口金を作製した。次に、比較例 2 では、作製した第二口金の中央部の空隙部に、第一口金の中央部の凸部を挿入するようにして、第二口金と第一口金を組み合わせ、比較例 2 の口金を製造した。即ち、比較例 2 では、第一口金と第二口金の間に網状部材を配置せずに口金を作製した。

【0091】

比較例 2 の口金の製造に要した総作業時間は、70 時間であった。比較例 2 の口金を用いて、実施例 1 と同様の方法で、「成形品品質」、及び「第二口金の変形の有無」の評価を行った。結果を表 1 に示す。

30

【0092】

(比較例 3)

比較例 3 では、まず、実施例 1 の口金の第一口金と同様に構成された第一口金を作製した。次に、比較例 3 では、第二口金基材の上流面から押出方向の 0.1 mm の範囲を研削加工によって取り除いた第二口金を作製した。このような第二口金の中央部の空隙部に、第一口金の中央部の凸部を挿入するようにして、第二口金と第一口金を組み合わせ、比較例 3 の口金を製造した。比較例 3 の口金は、第一口金の外周部の下流面と第二口金の上流面とが当接せず、第二口金が片持ち梁のような状態で第一口金と組み合わせられたものであった。

【0093】

40

比較例 3 の口金の製造に要した総作業時間は、80 時間であった。比較例 3 の口金を用いて、実施例 1 と同様の方法で、「成形品品質」、及び「第二口金の変形の有無」の評価を行った。結果を表 1 に示す。

【0094】

(結果)

実施例 1 ~ 3 の口金は、比較例 1 の口金に比して製造時間を短縮することができるとともに、成形品品質の評価も良好なものであった。また、実施例 1 ~ 3 の口金は、第二口金の変形も確認されなかった。

【0095】

比較例 1 の口金は、成形品品質の評価において、不可という結果となった。その理由と

50

しては、口金の中央部と外周部とでスリットの形状が異なっていると、口金内の坏土の流量分布が不均一になり易く、スリットからの坏土の排出量が均等にならないためと推測される。特に、比較例 1 の口金を用いて押出成形を行った場合には、境界壁を形成するための坏土の供給が追い付かず、境界壁及びその近傍において成形不良が多く確認された。

【 0 0 9 6 】

比較例 2 の口金は、第一口金の第一坏土導入孔と、第二口金の第二坏土導入孔との位置が一致していない箇所において、坏土の移動が阻害されており、成形品品質の評価において、不可という結果となった。また、比較例 2 の口金を用いて押出成形を行った場合には、境界壁を形成するための坏土の供給が追い付かず、境界壁及びその近傍においても成形不良が著しく確認された。

10

【 0 0 9 7 】

比較例 3 の口金は、成形品品質の評価は良好なものであったが、第二口金の変形の有無の評価において、第二口金の変形が確認された。第二口金の変形が顕著になると、成形品品質への影響が生じることがある。また、第二口金の変形が生じやすいものであると、口金の交換等に伴い、製品の製造コストが増大することが懸念される。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 9 8 】

本発明の八二カム構造体成形用口金は、中央部と外周部とのセル構造が異なる八二カム成形体の製造に利用することができる。

【 符号の説明 】

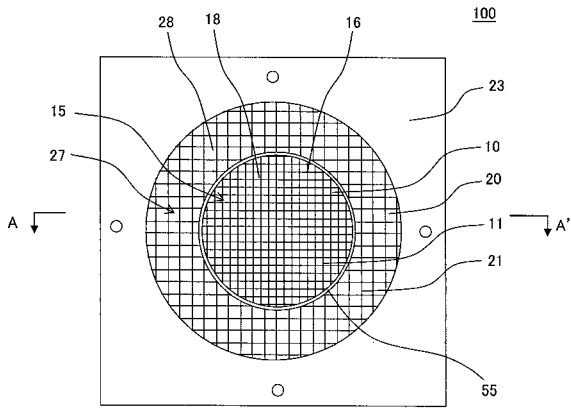
20

【 0 0 9 9 】

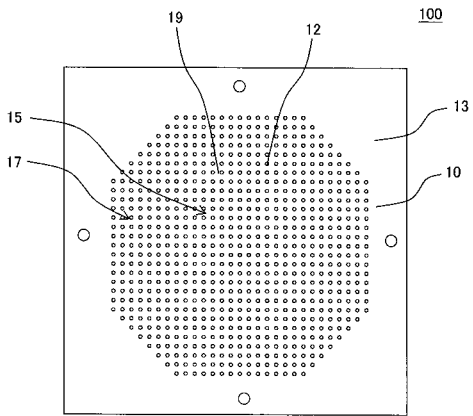
1 0 : 第一口金、 1 1 : 第一スリット、 1 2 : 第一坏土導入孔、 1 3 : 第一口金基材、 1 4 : 下流面 ( 第一口金の外周部の下流面 )、 1 5 : 中央部、 1 6 : 凸部、 1 7 : 外周部、 1 8 : 坏土排出面 ( 第一口金の坏土排出面 )、 1 9 : 坏土導入面、 2 0 : 第二口金、 2 1 : 第二スリット、 2 2 : 第二坏土導入孔、 2 3 : 第二口金基材、 2 4 : 上流面 ( 第二口金の上流面 )、 2 5 : 中央部、 2 6 : 空隙部、 2 7 : 外周部、 2 8 : 坏土排出面 ( 第二口金の坏土排出面 )、 3 0 , 3 0 A : 網状部材、 3 1 , 3 1 A : 流路、 3 3 , 3 3 A : 線材、 3 6 : 空隙部、 4 0 : 空間確保用部材、 4 1 : 空間、 4 3 : 基材、 5 5 : 隙間部 ( 境界壁成形用の隙間部 )、 1 0 0 , 3 0 0 : 八二カム構造体成形用口金 ( 口金 )、 2 0 1 : 隔壁、 2 0 2 : セル、 2 0 2 a : セル ( 中央セル構造のセル )、 2 0 2 b : セル ( 外周セル構造のセル )、 2 0 3 : 外周壁、 2 0 4 : 八二カム構造部、 2 0 8 : 境界壁、 2 1 1 : 流入端面、 2 1 2 : 流出端面、 2 1 5 : 中央セル構造、 2 1 6 : 外周セル構造、 2 0 0 : 八二カム構造体、 X : 押出方向。

30

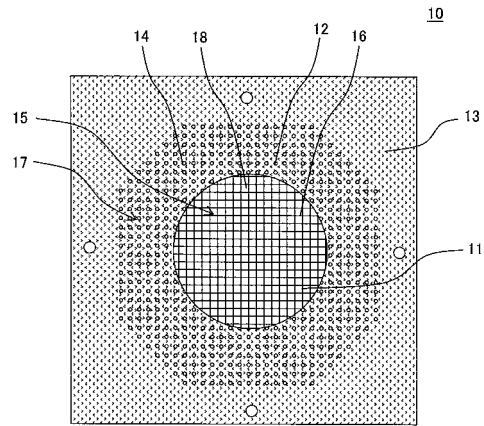
【 図 1 】



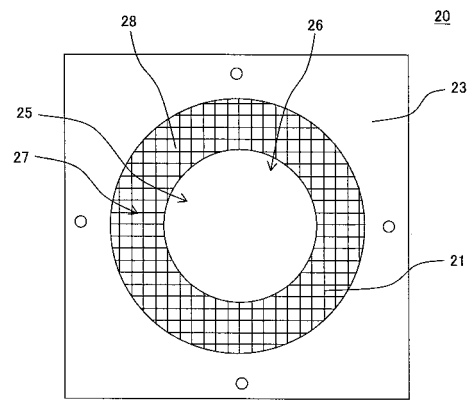
【 図 2 】



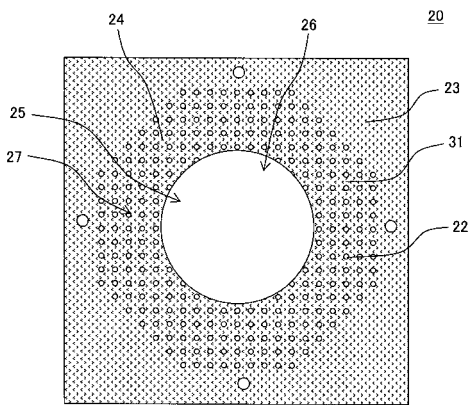
【 図 3 】



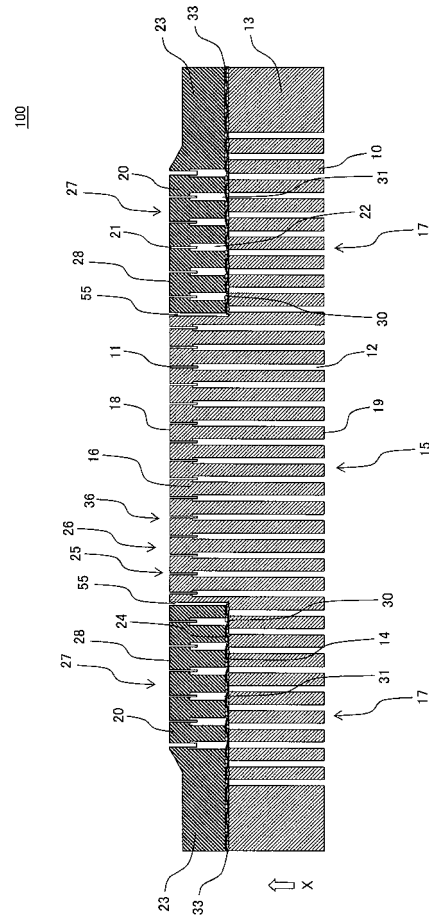
【 図 4 】



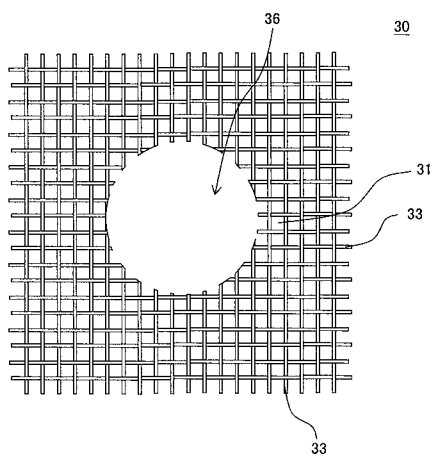
【 図 5 】



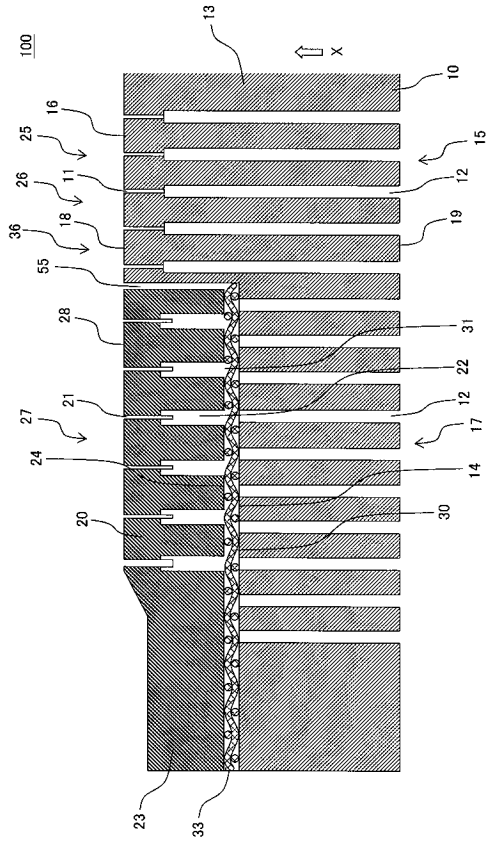
【 図 7 】



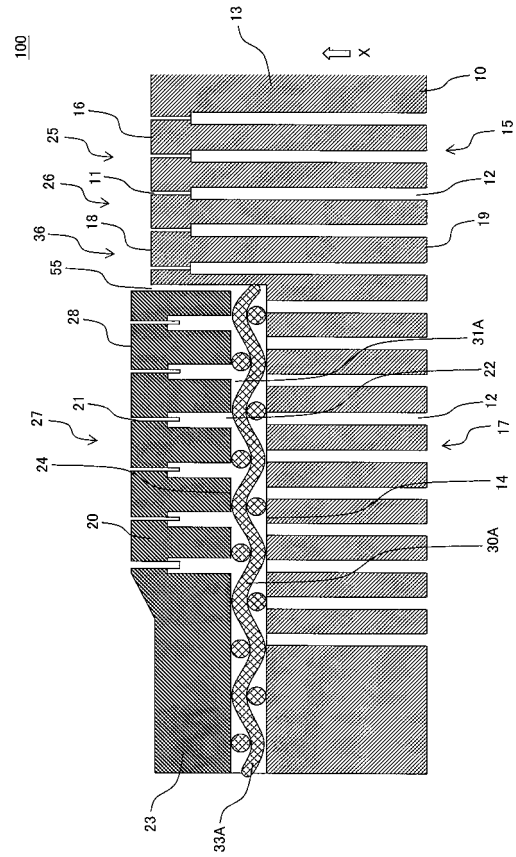
【 図 6 】



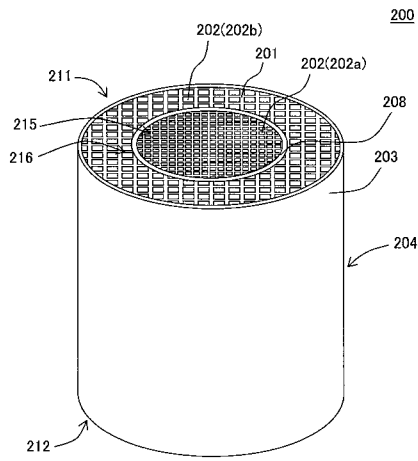
【 図 8 】



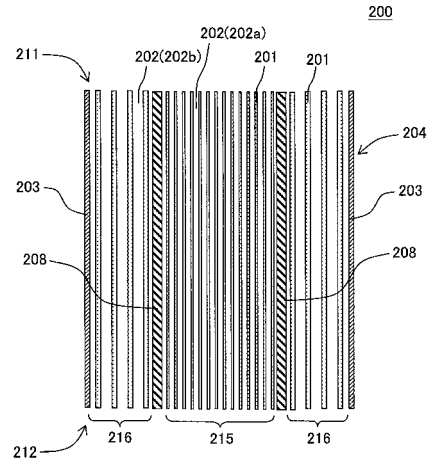
【 図 9 】



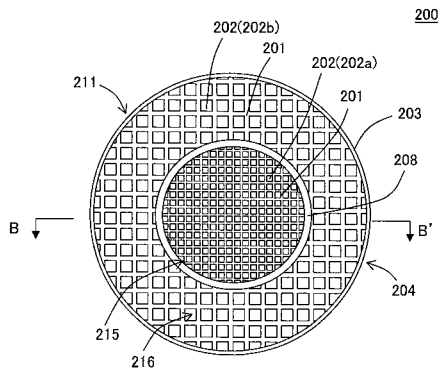
【 図 10 】



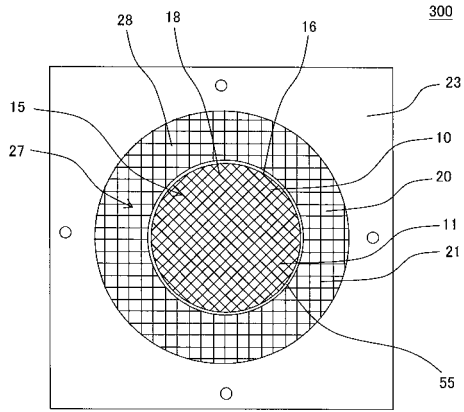
【 図 12 】



【 図 11 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】

