

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5686552号  
(P5686552)

(45) 発行日 平成27年3月18日(2015.3.18)

(24) 登録日 平成27年1月30日(2015.1.30)

(51) Int.Cl.

F 1

B 2 1 C 25/02 (2006.01)

B 2 1 C 25/02

D

請求項の数 4 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2010-194841 (P2010-194841)	(73) 特許権者	000176707
(22) 出願日	平成22年8月31日 (2010.8.31)		三菱アルミニウム株式会社
(65) 公開番号	特開2012-50999 (P2012-50999A)		東京都港区芝2丁目3番3号
(43) 公開日	平成24年3月15日 (2012.3.15)	(74) 代理人	100064908
審査請求日	平成25年7月29日 (2013.7.29)		弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100089037
			弁理士 渡邊 隆
		(72) 発明者	長谷川 伸幸
			静岡県裾野市平松85番地 三菱アルミニウム株式会社内
		(72) 発明者	折戸 昇
			静岡県裾野市平松85番地 三菱アルミニウム株式会社内
		審査官	石黒 雄一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 押出加工用ダイス装置およびそれを用いた押出材の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ダイホルダと、該ダイホルダに形成された支持孔に挿入されて前記ダイホルダに組み込まれた組立ダイスとが具備され、前記組立ダイスを通過させるようにアルミニウムまたはアルミニウム合金の素材ピレットを押圧して前記組立ダイスの型孔を通過させて押出成形自在としたダイス装置において、

前記組立ダイスが、櫛刃状の突起部を有するオスダイスと、前記突起部を挿入する孔部を有するメスダイスを備え、前記メスダイスが前記オスダイスを一体化するためのボディを有してなり、

前記オスダイスの突起部が、オスダイスの先端部から所定間隔をあけて一列整列状態で複数相互に離間して突出形成された支柱部と、これら支柱部の先端側に支柱部の厚さ方向に膨出形成された頭部と、前記支柱部と頭部の境界部分に形成されている首部とを具備してなり、これら支柱部と首部と頭部と前記メスダイスの孔部との間の間隙が前記型孔を構成してなり、

前記一列に隣接する支柱部間に形成される間隙が側面長円形状の素材導入路とされ、前記一列に隣接する支柱部に接続されている頭部間の間隙が等幅の素材通過路とされるときにも、前記素材導入路の前記素材通過路側に素材連絡路が形成され、前記支柱部の首部から前記頭部に至る部分を滑らかな曲線にて連続形成して接続部分に角部が無いように、前記素材連絡路から前記素材通路にかけて角部を生じないように接続され、前記素材導入路と素材通過路の境界部分が角取りされた素材連絡路とされてなることを特徴とする押出加

10

20

工用ダイス装置。

【請求項 2】

前記支柱部と前記頭部と前記首部のコーナー部分の少なくとも 1 つがアールを付与したコーナー加工されてなり、前記コーナー部の R の範囲が  $0.01 \sim 0.1 \text{ mm}$  であることを特徴とする請求項 1 に記載の押出加工用ダイス装置。

【請求項 3】

一列整列状態で隣接する前記支柱部において各支柱部の頭部間の間隔を等幅  $N a$  とし、一列整列状態の前記支柱部間の間隔を  $N b$  とした場合、 $N b / N a$  の値が  $1.1 \sim 1.6$  の範囲であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の押出加工用ダイス装置。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の押出加工用ダイス装置を用い、前記の型孔に対し前記素材導入路と素材連絡路と素材通過路を通過させて素材ピレットを押出加工することを特徴とする押出材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば各種のアルミニウム熱交換器に用いられる扁平多穴チューブなどを押出加工する際に用いて好適な押出加工用ダイス装置およびそれを用いた押出材の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

エバポレータ、コンデンサ、ラジエータ等の熱交換器に用いられる各種のアルミニウム製熱交換用チューブを製造するにあたり、素材であるアルミニウムの融点が高いことから、押出加工法が広く用いられている。

このような押出加工法は、例えば図 8 に示すように、先端部にダイス 101 を固定したコンテナ 102 の孔部内にアルミニウム素材（ピレット）103 を挿入し、このコンテナ 102 内のピレット 103 を加圧板（ステム）104 によってダイス 101 に形成された開口部 105 方向へ押圧し、開口部 105 内に形成された一定の断面形状を有する隙間（型孔 105a）から上記アルミニウム素材 103 を押出すことにより、上記素材を一定の断面形状の押出部品に押出加工するものである。この押出加工法によれば、コンテナ 102 内に挿入されたピレット 103 に圧縮力を作用させることにより、一段の変形で非常に複雑な形状の押出部品を得ることができる。

【0003】

図 9 は、このようなアルミニウムの押出加工法によって成形される、アルミニウム製熱交換器用扁平多穴チューブ 106 の一例を示すものである。このチューブ 106 は扁平チューブ状の周壁 106a と、この周壁 106a を複数の流路に区画する複数の隔壁 106b とから構成されている。そして、この押出扁平多穴チューブ 106 の製造に好適な押出用ダイス装置として、従来から、以下の特許文献 1 に記載のインサート型のダイスが知られている。

図 10 と図 11 に、特許文献 1 に記載された従来のインサート型のダイス装置の一例を示すが、この例のダイス 100 は、図 9 に示すアルミニウム製の押出扁平多穴チューブ 106 を押出加工するためのもので、図 11 に示す円盤状ダイスホルダ D に形成された複数の貫通孔 H に挿脱自在とされた、嵌合離脱自在な一対の厚肉円盤ブロック状のメスダイス 111 とオスダイス 112 とから構成されている。

【0004】

図 10 においてメスダイス 111 は、先のオスダイス 112 と対向する端面の外周に、環状のメス側インロー部 113 が形成され、このインロー部 113 の中央側端面 114 に凹部 115 が形成されている。そして、凹部 115 の中央部には、メスダイス 111 の中心軸線に沿って一端から他端に向けて貫通するスリット状の孔部 116 が穿設されている。また、前記凹部 115 を囲む位置には、2 つのねじ穴 119 と 2 つのピン穴 120 とが

10

20

30

40

50

対称位置に形成されている。

【0005】

図10においてオスダイス112は、先のメスダイス111と対向する端面にオス側インロー部122が形成されている。このオスダイス112の中央部には、複数の突起片からなる櫛歯状の突起部123が形成されている。この突起部123は、先のメスダイス111の孔部116内に挿入されることによって孔部116との間に製品形状となる間隙(型孔)を画成するためのものである。そして、オスダイス112には、突起部123の両側に沿うようにオスダイス112の両端面に開口する貫通孔124、124が形成されている。また、オスダイス112において先の貫通孔124、124の周囲側には、2つのねじ穴125と2つのピン126が形成されている。

10

【0006】

そして、前記構成のオスダイス112とメスダイス111を互いのインロー部113、122を嵌合し、ピン126をピン穴120に嵌合させることにより両者を円柱状に一体化してダイス100が構成され、図11に示す円盤状のダイスホルダDに4基のダイス100を装着して全体を図8に示すコンテナ102に取り付けることで押出加工に供することができる。また、この構成のダイス100はダイスホルダDにおいて1基のダイス100が不良となった場合、該当する1基のダイス100のみ、あるいは、該当するメスダイス111かオスダイス112のみ交換することにより押出加工を再開できるので、一体型のダイスに比較して経済的であるなどの利点を有する。

20

【0007】

また、本願出願人は、先の押出用の型孔を構成する突起部の部分をコア部材としてオスダイスの他の部分と個別に交換できるように構成したダイスについて特許出願している。(特許文献2参照)

この特許文献2に記載の技術によれば、突起部を備えたコア部材とコア部材を装着するコアケースとからオスダイスを構成し、コア部材を摩耗に強い超硬合金から、コアケースを通常のダイス鋼から構成することにより、ダイスの長寿命化を図り、更に、部分的に損耗や破損などを生じた場合、交換性を高めることができるという特徴を有していた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

30

【特許文献1】特開平7-124634号公報

【特許文献2】特開2002-45913号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

図12に前記オスダイス112の櫛刃状の突起部123を拡大して示し、図13に突起部123の先端部を更に拡大して示すが、この突起部123は、基板本体部130の先端側に細長い支柱状の突起体131を複数一列に等間隔で配列してなり、各突起体131の先端部に頭部拡径部132を有し、隣接する突起体131の間に間隙133が形成されている。

40

近年、図9に示す扁平多穴チューブ106を製造する場合、チューブ106の幅寸法Mが同じであっても、穴Hの数が、例えば4個から10個あるいは20個などのように増える傾向にある。これは、穴Hの数が多ければ多いほど熱交換効率が上昇する傾向となり、少しでもチューブ106の熱交換効率を高めようとする要求があるためである。

【0010】

しかしながら、このように穴Hの数が増えると、図13に示すように突起体131の個々の頭部拡径部132...どうしの隙間Naが小さくなり、しかも、突起体131どうしの隙間Nbも自動的に小さくなることから、アルミニウム素材がこれらの隙間を介して流れ難くなる傾向となる。この結果、押出成形される製品としての扁平多穴チューブ106の隔壁106bの厚さが不足したり、隔壁106bが部分的に欠落するなどの欠陥が生じる

50

おそれを有していた。

#### 【0011】

ところで、前述のダイスホルダDにダイス100を取り付けて押出加工を行う構成のダイス装置においては、ステム104がアルミニウム素材103をダイス100に押し付け、アルミニウム素材の流動性を利用してダイス100のオスダイス112側の貫通孔124、124からメスダイス111側の孔部116に突起部123を介して流動させながら押出加工がなされるが、扁平多穴チューブ106が小型薄肉タイプの場合、突起部123と孔部116との隙間が小さく、アルミニウム素材を流動させて押し出す際に高い圧力と温度が作用するので、オスダイス112やメスダイス111をダイス鋼や超硬合金などの耐摩耗性の高い材料から構成していたとしても、長期間使用すると、損耗し易いなどの問題を生じる。

10

従って、オスダイス112とメスダイス111からなるダイス装置の長寿命化を図るため、あるいは、押出時の損傷や損壊を防止するため、ダイス装置の更なる改良が望まれている。

#### 【0012】

本発明は前記した問題に鑑み創案されたものであり、押出製品が複雑な形状であっても、オスダイスの突起部とメスダイスの孔部との隙間によって構成される型孔へ素材をスムーズに流動させることができ、もって欠陥の少ない良好な押出製品を得ることができる押出加工用ダイス装置の提供を目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

20

#### 【0013】

上記の課題を解決するため、本発明は、ダイホルダと、該ダイホルダに形成された支持孔に挿入されて前記ダイホルダに組み込まれた組立ダイスとが具備され、前記組立ダイスを通過させるようにアルミニウムまたはアルミニウム合金の素材ピレットを押圧して前記組立ダイスの型孔を通過させて押出成形自在としたダイス装置において、前記組立ダイスが、櫛刃状の突起部を有するオスダイスと、前記突起部を挿入する孔部を有するメスダイスを備え、前記メスダイスが前記オスダイスを一体化するためのボディを有してなり、前記オスダイスの突起部が、オスダイスの先端部から所定間隔をあけて一列整列状態で複数相互に離間して突出形成された支柱部と、これら支柱部の先端側に支柱部の厚さ方向に膨出形成された頭部と、前記支柱部と頭部の境界部分に形成されている首部とを具備してなり、これら支柱部と首部と頭部と前記メスダイスの孔部との間の間隙が前記型孔を構成してなり、前記一列に隣接する支柱部間に形成される間隙が側面長円形状の素材導入路とされ、前記一列に隣接する支柱部に接続されている頭部間の間隙が等幅の素材通過路とされるとともに、前記素材導入路の前記素材通過路側に素材連絡路が形成され、前記支柱部の首部から前記頭部に至る部分を滑らかな曲線にて連続形成して接続部分に角部が無いように、前記素材連絡路から前記素材通路にかけて角部を生じないように接続され、前記素材導入路と素材通過路の境界部分が角取りされた素材連絡路とされてなることを特徴とする。

30

#### 【0014】

本発明は、前記支柱部と前記頭部と前記首部のコーナー部分の少なくとも1つがアールを付与したコーナー加工されてなり、前記コーナー部のRの範囲が0.01~0.1mmであることを特徴とする。

40

本発明は、一列整列状態で隣接する前記支柱部において各支柱部の頭部間の間隔を等幅Naとし、一列整列状態の前記支柱部間の間隔をNbとした場合、Nb/Naの値が1.1~1.6の範囲であることを特徴とする。

本発明の押出材の製造方法は、先のいずれかに記載の押出加工用ダイス装置を用い、前記の型孔に対し前記素材導入路と素材連絡路と素材通過路を通過させて素材ピレットを押出加工することを特徴とする。

#### 【発明の効果】

#### 【0015】

50

以上説明したように本発明によれば、オスダイスの突起部が離間配列された支柱部と頭部と首部とを具備し、これらとメスダイスの孔部との間隙を型孔として構成し、支柱部間に形成される間隙を側面長円形状の素材導入路とし、頭部間の間隙を等幅の素材通過路とし、素材導入路と素材通過路の境界部分を角取りした素材連絡路としてなるので、アルミニウムまたはアルミニウム合金の素材ピレットが型孔を通過して押出成形される場合に、素材ピレットがスムーズに流れる結果、扁平薄型であり、隔壁が複数形成されている複雑な形状の扁平多穴チューブを押出成形する場合であっても隔壁の厚さの均一な高品質のアルミニウムまたはアルミニウム合金の扁平多穴チューブを製造することが可能となる。また、素材ピレットが型孔にスムーズに流れ込む結果、素材ピレットと型孔まわりの摩擦も少なくなるので、オスダイスの突起部において支柱部周りや頭部周りの部分の摩耗が減少し、ダイス装置の長寿命化を図ることができる。

10

素材ピレットを押し出す際の摩耗の減少を図るには、前記隣接する支柱部間の素材導入路の側面形状が長円形状であり、前記支柱部に隣接する前記頭部間に等幅の素材通過路が形成されたことが好ましい。この形状とすることにより、素材ピレット流動抵抗を確実に削減することができる。

また、オスダイスの突起部の支柱部と頭部と首部のコーナー部分の少なくとも1つをRの範囲0.01~0.1mmでコーナー加工しておくことで素材ピレット流動時のコーナー部分における流動抵抗を低減してダイス装置の寿命を長くすることができる。

更に、一列整列状態の支柱部において頭部間の間隔Naと支柱部間の間隔Nbにおいて、Nb/Naの値を1.1~1.6の範囲とすることにより、支柱部の形状と外側のバランスが良好であり、製品表面の平坦性を向上できる。

20

#### 【0016】

本発明の押出材の製造方法によれば、支柱部間の側面長円形状の素材導入路から首部間の素材連絡路と、頭部間の素材通過路を介してスムーズに素材ピレットを流動させて少ない抵抗でもって素材ピレットから押出材を製造することができる。従ってダイス装置のオスダイスの突起部とその周りにおいて損耗が少ない状態で押出加工できるので、ダイス装置の寿命を長くすることが可能となり、押出材の連続製造ができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0017】

【図1】図1は、本発明に係る押出加工用ダイス装置の基本構造を備えた押出加工装置の一例を示す断面図。

30

【図2】図2は、同ダイス装置と押出部品とを示すための簡略図。

【図3】図3は、同ダイス装置に備えられるダイホルダの平面図。

【図4】図4は、本発明に適用される組立ダイスの一例を示すもので、図4(A)はボディと入れ子部材とコアケースとコア部材とキャップ部材の組立図、図4(B)はボディの正面図、図4(C)は入れ子部材の正面図、図4(D)はコアケースの正面図、図4(E)はコア部材の正面図、図4(F)はキャップ部材の正面図。

【図5】図5は、本発明に適用される組立ダイスに備えられるボディの一例を示すもので、図5(A)は平面図、図5(B)は右側面図、図5(C)は正面図。

【図6】図6は、同組立ダイスに備えられるキャップ部材の一例を示すもので、図6(A)は正面図、図6(B)は右側面図、図6(C)は平面図。

40

【図7】図7は、同ダイス装置に設けられる型孔を構成するためのコア部材の突起部の拡大図。

【図8】図8は従来の押出加工装置の一例を示す断面図。

【図9】図9は押出加工装置により製造される熱交換器用扁平多穴チューブの一例を示す斜視図。

【図10】図10は従来の押出加工装置に適用されている組立ダイス装置の一例を示す分解斜視図。

【図11】図11は同組立ダイス装置の一例が取り付けられるダイホルダの一例を示す斜視図。

50

【図１２】図１２は従来のダイス装置に設けられているオスダイスのコア部材における突起部の拡大図。

【図１３】図１３は図１２に示すダイス装置における突起部の部分拡大斜視図。

【発明を実施するための形態】

【００１８】

以下に本発明の押出加工用ダイス装置の第１実施形態について説明する。

図１は本発明に係る第１実施形態の押出加工用ダイス装置を備えた押出加工装置の一例を示す断面図、図２は同押出加工装置の簡略図、図３はダイスホルダの背面図、図４はダイスホルダに取り付けられる組立ダイスの一例を示す分解図、図５は同組立ダイスのボディ部分の詳細図、図６は同組立ダイスのキャップ部分の詳細図、図７はオスダイスの突起部を拡大して示す斜視図である。

10

図１に示す実施形態の押出加工装置Ａは、アルミニウムまたはアルミニウム合金などからなる素材ピレットＢを収容する収容部１を備えた肉厚筒形容器であるコンテナ２と、このコンテナ２の一側に設けられて収容部１の素材ピレットＢを押出自在に設けられたステム（加圧手段）３と、コンテナ２においてステム３の設置側と反対側に設けられたダイホルダ５とバックプレート６とボルスター７とを主体として構成されている。

【００１９】

図１に示す実施形態の構造では、ダイリング８の内側に肉厚円盤状のダイホルダ５とバックプレート６とが重ねた状態で挿入されて一体化された構成とされている。

前記ダイホルダ５の内部にはその中心軸回りの対称位置に４つの支持孔９が形成され、これらの支持孔９にそれぞれ図４に示す構造の組立ダイス１０が装着されている。

20

図４に示す如くこの例の組立ダイス１０は、円筒ブロック状のボディ１１と、このボディ１１の中心部に装着される平面視レーストラック形状の厚肉のプレート部材（入れ子部材）１２と、プレート部材１２の上側においてボディ１１に重ねるように装着されるコアケース１３と、このコアケース１３に挿入されるコア部材１５と、このコア部材１５を部分的に覆ってコアケース１３とボディ１１とに装着されるキャップ部材１６とを主体として構成されている。これらの部材は素材ピレットＢとしてアルミニウム合金を想定した場合、ハイスpeed鋼、ダイス鋼あるいは超硬合金から構成されることが好ましいが、特に、高圧の素材ピレットＢと接触する部分が多い部材については超硬合金から形成することが望ましい。

30

【００２０】

前記ボディ１１は、図５に詳細に示す如く、円筒状の基台部２０と、この基台部２０の上部側から傾斜面２１を有して若干先窄まり状に形成された嵌合部２２と、この嵌合部２２の上部両側に１８０°間隔で突出形成された２つの突起部２３とを主体として構成されている。また、各突起部２３はそれらの中央部分で嵌合溝部２４を介して２つに分割されているとともに、各突起部２３の外周面は上窄まり状のテーパを有した傾斜面２３aとされている。更に、基台部２０の上面側において左右の突起部２３、２３の間の部分は幅広で先の嵌合溝部２４よりも若干深い位置にあって基台部２０の両端部まで達する凹溝部３０が形成されている。

前記基台部２０の中央側には基台部２０の中央部を貫通するスリット状の長円形状の中央孔２５が形成されるとともに、基台部２０の中央上部側には中央孔２５に連通する入れ子用の挿入孔２６が先の凹溝部３０の中央部に開口するように形成されていて、この挿入孔２６に前記プレート部材（入れ子部材）１２が嵌め込まれるように構成されている。また、基台部２０の両側には基台部２０と嵌合部２１とを貫通して嵌合溝部２４の中央部に開口する取付孔２７が形成されている。これらの取付孔２７は、後述するコアケース１３とキャップ部材１６とをボディ１１に装着した場合にそれらの両端側に後述の如く形成されている孔と位置合わせができるように形成されている。

40

【００２１】

前記ボディ１１には、スリット状の中央孔２５の両側を挟む位置にボディ１１の底面と挿入孔２６の底面に開口する冷媒流入路２０aと冷媒流出路２０bが形成され、中央孔２

50

5の一侧に隣接する一对の冷媒流入路20aが挿入孔26の底面に形成されている凹部状の冷媒流路20bにより接続されて側面視コ字状の冷媒流路20Aが形成されている。

【0022】

前記プレート部材(入れ子部材)12はその中央部にスリット状の長円形の孔部31が形成され、この孔部31は先のボディ11の中央孔25とほぼ同じ横断面形状とされている。このプレート部材12は前記ボディ11の挿入孔26に嵌め込み自在な大きさとされており、挿入孔26にプレート部材12を嵌合した場合にプレート部材12の孔部31がボディ11の凹溝部30の中央部に位置して前記ボディ11の中央孔25と連通するように形成されている。

【0023】

図4に示すコアケース13は、前記ボディ11における2分割された突起部23の間の嵌合溝部24に、コアケース13の左右両端部13aを嵌め込み自在な大きさの横長の板状に形成され、コアケース13の両端部13aを嵌合溝部24に嵌め込み接合した状態において、前記ボディ11の突起部23の外側面の凸曲面状の傾斜面23aに沿うように、コアケース13の両端部13aの外側面には凸曲面状の傾斜面13bが形状されている。

【0024】

前記コアケース13は、前記嵌合溝部24の溝底側に向く底面13cとその両側に配置された前述の傾斜面13bと、これらの傾斜面13b、13bと底面13cに連続する支持面13d、13dと、前記底面13cに対向する支持面13eを有してなり、コアケース13の中央部には、後述のコア部材15を嵌め込むためのスリット状の嵌合孔35がコアケース13を貫通して底面13cと支持面13eの中央部に開口するように形成され、底面13cにおいて嵌合孔35の開口部の両側には突起部36が形成されている。

更に、コアケース13の両端部13aには、コアケース13の両端部13aを嵌合溝部24に嵌め込み接合した状態において前述のボディ11の取付孔27に連通するための挿通孔37が両端部13aを個々に貫通するように形成されている。また、前記突起部36の底面13cからの突出長さは、図4(A)に示す如くコアケース13の両端部13aをボディ11の嵌合溝部24に嵌め込み接合した状態において、突起部36の先端がボディ11内のプレート部材12と若干の間隙をあけて対向するように形成されている。

次にコアケース13の支持面13d、13dの中央側に、突起部36、36の間に位置して先の嵌合孔35の延在方向に沿って支持面13dの上部側から底部側にまで延出する段部13gが形成されている。これらの段部13g、13gは押出加工時にコアケース13に沿って流動する素材ピレットの流れを円滑にするための作用を奏する。

【0025】

前記コア部材15は、前記コアケース13のスリット状の嵌合孔35に挿通自在な大きさの扁平のヘッド部15aとヘッド部15aの先端部側に形成された櫛刃状の突起部15bとヘッド部15aの後端側に左右に突出するように形成されたストッパ片15dとからなり、ヘッド部15aの後端部左右側において各ストッパ片15dの基端部側には半円形状の受部15eが形成されている。この構成のコア部材15は、ヘッド部15aを先のコアケース13の嵌合孔35に挿通すると同時に、ストッパ片15dがコアケース13の支持面13eに当接することにより、ヘッド部15の櫛刃部15bを先のプレート部材12の長円形状の孔部31に部分的に対峙させて、孔部31の開口部と櫛刃部15bの先端部との間に隙間を形成することで、この隙間を組立ダイス10における押出成形用の型孔10Aとするように構成されている。

【0026】

前記突起部15bの形状は詳細には図7に示す構造とされている。まず、板状のヘッド部15aの先窄まり状の先端部の先端側に、相互に所定の間隔離間して一列に複数の支柱部15fが立設され、各支柱部15fの先端部に頭部15gが形成されている。

前記支柱部15fの互いに対向する側面側は湾曲面15hとされ、隣接する支柱部15f、15f間の底部は先の湾曲面15hに連続する凹曲面15iとされており、隣接する支柱部15f、15f間の側面の輪郭形状は長円形状とされている。

10

20

30

40

50

これら支柱部 15 f の上部側には首部 15 j を介して頭部 15 g が形成されている。首部 15 j と頭部 15 g は支柱部 15 f と同じ程度の幅（図 7 の x 方向に沿う幅）とされているが、支柱部 15 f の厚さ方向（図 7 の x 方向に直交する方向の厚さ）に沿う頭部 15 g の厚さは支柱部 15 f の厚さより大きくされている。また、隣接する頭部 15 g、15 g の間隙は頭部 15 g の厚さ方向（図 7 の x 方向に直交する方向）に等幅（幅：Na）とされ、一列に配列された支柱部 15 f、15 f の間隔 Nb もそれぞれ同じ値とされている。

以上構成の支柱部 15 f と首部 15 j と頭部 15 g により、隣接する支柱部 15 f、15 f 間に側面視長円形状の素材導入路 15 k が形成され、隣接する頭部 15 g、15 g 間に等幅の素材通過路 15 m が形成され、素材導入路 15 k と素材通過路 15 m との境界部分 10 は素材連絡路 15 n とされている。従って、図 7 に示す如く支柱部 15 f、15 f の間の部分には側面視ひょうたん型の間隙が形成されている。

また、支柱部 15 f の上部から首部 15 j を介して頭部 15 g に至る部分は滑らかな曲線にて連続形成されて接続部分に角部が無いように形成されているので、素材連絡路 15 n は素材導入路 15 k から素材通過路 15 m にかけて角部を生じないように両方を滑らかに接続する。また、頭部 15 g は平面視略長方形形状でそのコーナ部となる角部にアール部 15 p を形成してなるコーナー加工が施されている。

これらの支柱部 15 f、首部 15 j、頭部 15 g のコーナ部のアール加工は研削、ワイヤーカット法などにより必要な曲率で形成することができる。これらコーナ部の R の範囲は  $R0.01 \sim R0.1$  (mm) の範囲が好ましく、R が大きくなると製品断面が大となり、重量増となる。 20

また、図 7 に示す  $Nb / Na$  の値は、 $1.1 \sim 1.6$  の範囲であることが望ましく、この範囲であれば、外側の形状と支柱部 15 f のバランスが良好であり、製品表面の平坦性が向上する効果がある。

#### 【0027】

前記キャップ部材 16 は、先のコアケース 13 の支持面 13 e に当接される所望の肉厚の横長の板状の部材であり、コアケース 13 の支持面 13 e に当接される底面 16 a と、この底面 16 a に連続する左右の側面 16 b と、正面または背面となる主面 16 d と、先の底面 16 a に対向する天面 16 e を有してなる。

また、キャップ部材 16 の主面 16 d の中央には、キャップ部材 16 とコアケース 13 とを接合一体化した際に先に説明のコアケース 13 に形成されている段部 13 g と連続する段部 16 g が形成されている。このキャップ部材 16 の段部 16 g にあっても先のコアケース 13 の段部と同様に押出加工時の素材ビレットの流れを円滑にする。 30

#### 【0028】

前記底面部 16 a の中央部には先のコア 15 のストッパ片 15 d を嵌め込み覆うことができる凹部 16 f が形成され、キャップ部材 16 の両端部側にはキャップ 16 をコアケース 13 の支持面 13 e に当接させた状態においてコアケース 13 の挿通孔 37 に連通するためのネジ穴 40 が形成されている。

これらのネジ穴 40 は、ボディ 11 に対して図 4 (A) に示すようにプレート部材 12 とコアケース 13 とコア部材 15 とキャップ部材 16 とを装着した状態において、コアケース 13 の挿通孔 37 とボディ 11 の段付き孔型の取付孔 27 とに連通するように形成されていて、これらの孔を貫通してネジ穴 40 にボルトなどの締結具を螺合することでボディ 11 とプレート部材 12 とコアケース 13 とコア部材 15 とキャップ部材 16 とを強固に一体化できるように構成されている。 40

#### 【0029】

以上説明の如く構成されたボディ 11 に、図 4 (A) に示す如くプレート部材 12 とコアケース 13 とコア部材 15 とキャップ部材 16 とを装着し、ボディ 11 の取付孔 27 とコアケース 13 の挿通孔 37 を介してボルトをキャップ部材 16 のネジ穴 40 に螺合することによりこれらを一体化し、組立ダイス 10 とすることができる。

この組立ダイス 10 を 4 基用意し、これらを図 1 に示すダイホルダ 5 の 4 つの支持孔 9 50



に個々に挿入することでダイホルダ 5 が完成する。

【 0 0 3 0 】

ダイホルダ 5 の支持孔 9 は、コンテナ 2 の収容部 1 側に向いて若干先窄まり状となっている輪郭釣鐘型形状とされている。この支持孔 9 において収容部 1 側が導入口 9 a とされ、この導入口 9 a の部分から若干拡がるように形成された保持孔 9 b の部分に図 4 ( A ) に示す如く組み立てられた組立ダイス 1 0 が挿入され、固定されている。支持孔 9 の導入口 9 a の部分にはこの導入口 9 a の中心部を通過するようにロッド状のブリッジ部 4 1 が形成されるとともに、導入口 9 a の開口周縁部には、ダイホルダ 5 の収容部 1 側の面に段部 4 2 を形成して導入口 9 a の開口部が拡張されている。

【 0 0 3 1 】

本実施形態において、円盤型のダイホルダ 5 には図 3 に示す如くその中心部を囲む点対称位置に等間隔で 4 つの支持孔 9 が設けられ、これら 4 つの支持孔 9 において各導入口 9 a に形成されている段部 4 2 の一例形状を図 3 に示す。ダイホルダ 5 において、4 つの導入口 9 a は収容部 1 側から見ると図 3 に示す如く個々にブリッジ部 4 1 にて 2 分割されたように見えているので、実際に 1 つの導入口 9 a に対してそれぞれ対になるように上下に段部 4 2 a、4 2 b が形成されている。

【 0 0 3 2 】

これらの支持孔 9 に組立ダイス 1 0 を嵌合して組立ダイス 1 0 をダイホルダ 5 に取り付ける場合、組立ダイス 1 0 のキャップ部材 1 6 をブリッジ部 4 1 の長さ方向に揃って隣接するように配置する。これにより、支持孔 9 の内部側に、ブリッジ部 4 1 の両側に配置された導入口 9 a、9 a から、キャップ部材 1 6 の幅方向両側の空間部と、コアケース 1 3 の幅方向両側の空間部に連通する素材ピレットの流動路を画成することができる。また、この流動路はボディ 1 1 の凹溝部 3 0 に至り、組立ダイス 1 0 のコア部材 1 5 とプレート部材 1 2 の開口部との間に画成されている型孔 1 0 A を介し、プレート部材 1 2 の内部空間を通過してボディ 1 1 の中央孔 2 5 に至る一連の流動路を構成する。

【 0 0 3 3 】

図 3 に示すダイホルダ 5 における段部 4 2 の配置構成において、4 つの導入口 9 a の配置された領域において、内側よりに位置する 4 つの段部 4 2 a は、導入口 9 a の開口部の半円形状の部分を含み、それよりも若干縦横ともに大きい正面視横長の長方形に形成され、4 つの導入口 9 a の配置された領域の外側よりに位置する他の 4 つの段部 4 2 b は、先の段部 4 2 a よりもダイホルダ 5 の外側よりの外側部分に膨出部 4 2 c が形成されて大きくされ、その他の部分は段部 4 2 a と同等の大きさに形成されてなる。

図 3 では一例として段部 4 2 b においてそれらの外側部分に膨出部 4 2 c を左右方向及び上下方向側に若干膨出させた形状として表記しているが、この膨出形状は一例に過ぎない。本発明では図 3 に示す形状に限るものではなく、4 つの導入口 9 a がダイホルダ 5 の中央部側に 90° 間隔で配置された場合、4 つの導入口 9 a が占める領域の外側の領域に位置する段部 4 2 b の端部側を図 3 の上下左右のいずれかの方向に必要な幅のみ、任意の方向に他の段部と干渉しないように拡張すれば良い。このように段部を拡張してなる膨出部 4 2 b を備えることで、後述する素材ピレット 3 を押し出す場合の流動抵抗を低減することができる。

【 0 0 3 4 】

次に、前述の如く 4 つの支持孔 9 が形成されているダイホルダ 5 の背面側に図 1 に示す如く設けられたバックプレート 6 にはダイホルダ 5 の各支持孔 9 に連通する通過孔 6 a が形成され、更にその背面側に設けられているボルスター 7 にも同様に通過孔 7 a が形成され、組立ダイス 1 0 にて押出加工した押出部品 C を移動することができるように構成されている。なお、図 1 の構造ではボルスター 7 の外側に更にプッシュ部材 P が設けられているが、この部材は略しても差し支えない。

【 0 0 3 5 】

以上説明の如く構成された押出加工装置により熱交換器用の扁平多穴チューブなどの押出部品を製造するには、組立ダイス 1 0 をダイホルダ 5 に装着して図 1 に示す押出加工装

10

20

30

40

50

置にセットし、収容部 1 にアルミニウムあるいはアルミニウム合金などの素材ピレット B を収容し、この素材ピレット B にステム 3 で圧力を加える。

この操作により素材ピレット B は収容部 1 から段部 4 2 a、4 2 b を介してダイホルダ 5 の導入口 9 a 側に流入し、キャップ部材 1 6 の幅方向両側の支持孔内空間部と、コアケース 1 3 の幅方向両側の支持孔内空間部を通過し、ボディ 1 1 の凹溝部 3 0 側に至り、組立ダイス 1 0 のコア部材 1 5 とプレート部材 1 2 の開口部との間に画成されている型孔 1 0 A を通過し、この型孔 1 0 A の形状に加工された後、バックプレート 6 の通過孔 6 a とボルスター 7 の通過孔 7 a とを通過して押出部品 C として得られる。

本実施形態では図 4 に示す如く櫛刃状の突起部 1 5 b と長円形状の孔部 3 1 を有するプレート部材 1 2 とにより画成される型孔 1 0 A により、図 2 に概略で示す横断面形状の扁平多穴チューブ（押出部品）C が得られる。この扁平多穴チューブ C は、横断面長円形状の周壁 5 0 の内側に複数の隔壁 5 1 が平行に所定の間隔で複数並列形成された扁平筒形のものとなる。

#### 【 0 0 3 6 】

更に、本実施形態の構造では型孔 1 0 A をプレート部材 1 2 の孔部 3 1 とコア部材 1 5 の櫛刃状の突起部 1 5 b により画成しているが、素材ピレット B は型孔 1 0 A において、長円形状の素材導入路 1 5 k に初め流入し、続いて素材連絡路 1 5 n を介して滑らかに素材通過路 1 5 m を通過するので、図 1 3 に示す従来構造の突起部 1 2 3 の周囲を通過する場合よりも少ない抵抗で滑らかに流動する結果、押出圧力の低減、突起部 1 5 b を構成する支柱部 1 5 f、首部 1 5 j、頭部 1 5 g の損耗を抑制することができる。この結果、組立ダイス 1 0 の寿命を延ばすことができる。

#### 【 0 0 3 7 】

ところで、以上説明した押出加工工程において、ステム 3 の押圧力により素材ピレット B に押出方向の面方向に均等に圧力を印加して 4 つの組立ダイス 1 0 側に押し出して成形しようとしても、4 つの導入口 9 a の全面積において如何なる部分であっても等速で素材ピレット B が流動することにはならない。即ち、4 つの導入口 9 a を図 3 に示すように視認した場合、ダイホルダ 5 の中心に近い側の導入口 9 a の一部分とダイホルダ 5 の外周に近い側の導入口 9 a の一部分との比較では、中心に近い側を流動する素材の流速が、外周に近い側を流動する素材の流速よりも早くなろうとする。

そこで本実施形態では、4 つの導入口 9 a を配置した領域に位置する段部 4 2 において外側部分に膨出部 4 2 c を形成して段部の面積を大きくして導入口 9 a に素材を流れ込み易くしたので、4 つの導入口 9 a の全断面積においてできるだけ素材ピレット B の流動状態を均一化できる結果として組立ダイス 1 0 の各部分に均等な圧力を付加することができ、組立ダイス 1 0 の各部分に対して適正な押出圧力を印加できる結果として、隔壁 5 1 の部分に偏肉の生じていない、均一な肉厚の高品質の扁平多穴チューブ C を製造することができる。

#### 【 0 0 3 8 】

また、本実施形態のダイス装置では、導入口 9 a の素材ピレット B 側の開口部に段部 4 2 a、4 2 b を設けることで、導入口 9 a に対する素材ピレット B の導入部分での面積を拡大し、素材導入時の流動抵抗を減少させているので、段部を設けていない従来のダイス装置よりも円滑な素材の流れを生み出すことができ、少ない抵抗で押出加工ができる特徴を有する。

#### 【 0 0 3 9 】

次に、本実施形態のダイス装置では、組立ダイス 1 0 のキャップ部材 1 6 の素材ピレット B 側にダイホルダ 5 のブリッジ部 4 1 を設け、このブリッジ部 4 1 が素材ピレット B からの圧力を直接受けるように構成し、ブリッジ部 4 1 の背後側に存在する組立ダイス 1 0 のキャップ部材 1 6 に作用する素材ピレットからの圧力を軽減したので、組立ダイス 1 0 の特にキャップ部材 1 6 に押出成形時の圧力が直に作用することを抑制することができ、ブリッジ部 4 1 によりキャップ部材 1 6 への圧力を軽減することができ、ひいては組立ダイス 1 0 の他の部分への印加圧力軽減をなし得るとともに、組立出ダイス 1 0 を保護し、

10

20

30

40

50

それらの破損や損傷を防止あるいは抑制することができる。

【 0 0 4 0 】

次に、先の実施形態のダイス装置では、キャップ部材 1 6 の主面 1 6 d、1 6 d の中央部に段部 1 6 g を形成しているので、この段部 1 6 g に沿って素材ピレット B が流動する際の案内となつて素材ピレットの流れを安定化する。これにより素材ピレット B の流動性を制御して流動抵抗を軽減する。

そして、この素材ピレット B の流れは次にコアケース 1 3 の段部 1 3 g に至り、段部 1 3 g においても素材ピレット B の流動性を整えつつ櫛刃状の突起部 1 5 b とプレート部材 1 2 の孔部 3 1 との間に画成されている型孔 1 0 A を通過して目的の形状に押出加工される。本実施形態のダイス装置では、このようにキャップ部材 1 6 とコアケース 1 3 のいづれにおいても素材ピレット B の流れを整えることができ、型孔 1 0 A までの素材ピレット B の流れを円滑にすることができ、押出加工においてもできる限り円滑な加工ができる特徴を有する。

【 0 0 4 1 】

また、本実施形態において組立ダイス 1 0 を支持孔 9 に嵌合した場合、メスダイスのボディ 1 1 の傾斜面 2 3 a が支持孔 9 の先窄まり形状の傾斜面 9 c に合致して位置決めとなるので、組立ダイス 1 0 の径方向及び長軸方向への位置ずれを防止することができ、この結果として肉厚変動の無い押出部品を製造することが可能であり、例えば、隔壁 5 1 の部分に偏肉の生じていない、均一な肉厚の高品質の扁平多穴チューブ C を製造することができる。

【 0 0 4 2 】

更に本実施形態において、組立ダイス 1 0 を支持孔 9 に嵌合した場合、コアケース 1 3 の両端部に形成されている傾斜面 1 3 b が支持孔 9 の先窄まり状の内面と合致するので支持孔 9 の内面に挟まれた状態でコアケース 1 3 の位置決めもなされ、コアケース 1 3 の位置ずれも抑制される結果として、肉厚変動の無い押出部品を製造することが可能であり、例えば、隔壁 5 1 の部分に偏肉の生じていない、均一な肉厚の高品質の扁平多穴チューブ C を製造することができる。

【 0 0 4 3 】

以上説明したように本実施形態のダイス装置によれば、突起部 1 5 b が離間配列された支柱部 1 5 f と頭部 1 5 g と首部 1 5 j とを具備し、これらとメスダイスの孔部 3 1 との間隙を型孔 1 0 A として構成し、支柱部 1 5 f 間に形成される間隙を側面長円形状の素材導入路とし、頭部間の間隙を等幅の素材通過路 1 5 m とし、素材導入路 1 5 k と素材通過路 1 5 n の境界部分を角取りした素材連絡路 1 5 n としてなるので、素材ピレット B が型孔を通過して押出成形される場合に、素材ピレット B がスムーズに流れる結果、扁平薄型であり、隔壁 1 0 6 b が複数形成されている複雑な形状の扁平多穴チューブを押出成形する場合であっても隔壁の厚さの均一な高品質の扁平多穴チューブを製造することが可能となる。

また、素材ピレット B が型孔 1 0 A にスムーズに流れ込む結果、素材ピレット B と型孔 1 0 A まわりの摩擦も少なくなるので、オスダイスの突起部 1 5 b において支柱部周りと頭部周りの部分の摩耗が減少し、ダイス装置の長寿命化を図ることができる。

更に、素材ピレット B を押し出す際の摩耗の減少を図るには、素材導入路 1 5 k の側面形状と前記素材通過路 1 5 m の側面形状とを合わせた側面輪郭形状をひょうたん型とすることが好ましい。ひょうたん型とすることにより、素材ピレット B の流動抵抗を確実に削減することができる。

また、オスダイスの突起部 1 5 の支柱部 1 5 f と頭部 1 5 g と首部 1 5 j のコーナー部分の少なくとも 1 つを R 付きのコーナー加工しておくことで素材ピレット B の流動時のコーナー部分における流動抵抗を低減してダイス装置の寿命を長くすることができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 4 】

A ... 押出加工装置、B ... 素材ピレット、C ... 扁平多穴チューブ（押出部品）、1 ... 収容

10

20

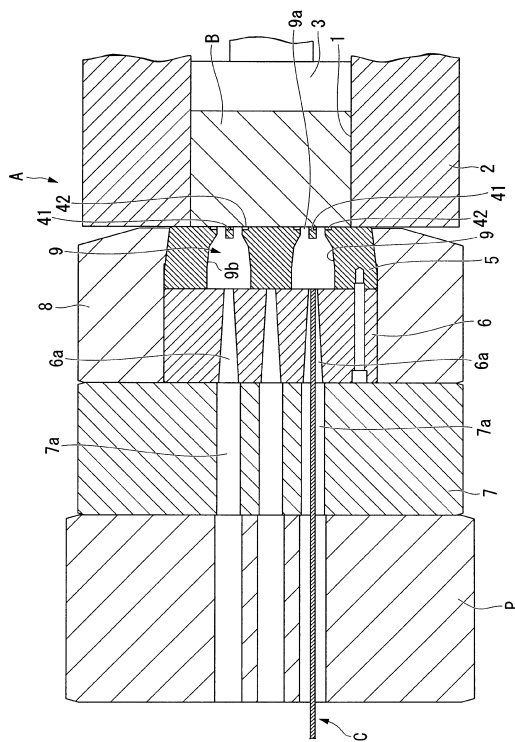
30

40

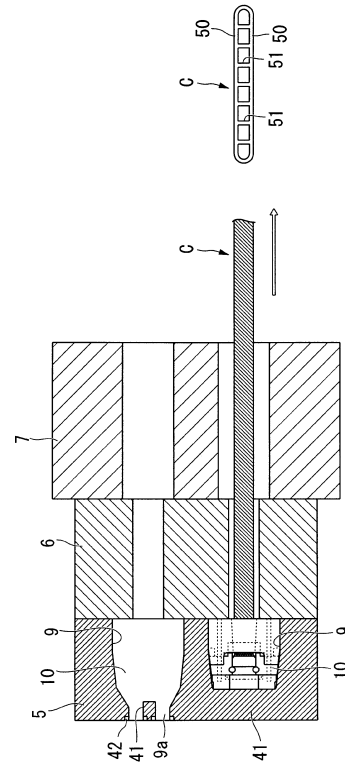
50

部、2 ... コンテナ、3 ... ステム、5 ... ダイホルダ、6 ... バックプレート、7 ... ボルスター、8 ... ダイリング、9 ... 支持孔、10 ... 組立ダイス、10 A ... 型孔、11 ... ボディ、12 ... プレート部材（入れ子部材）、13 ... コアケース、13 b ... 傾斜面、15 ... コア部材、15 b ... 突起部、15 f ... 支柱部、15 g ... 頭部、15 j ... 首部、15 k ... 素材導入路、15 m ... 素材通過路、15 n ... 素材連絡路、15 p ... アール部、16 ... キャップ部材、

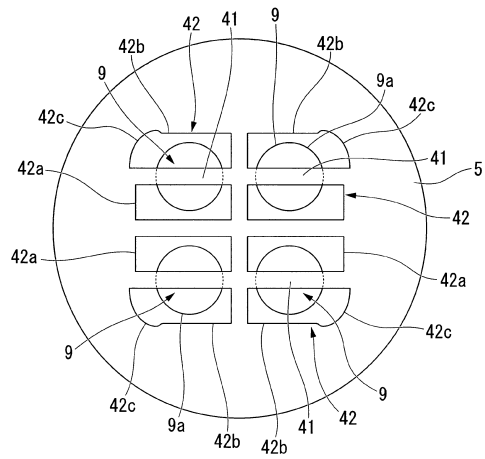
【図 1】



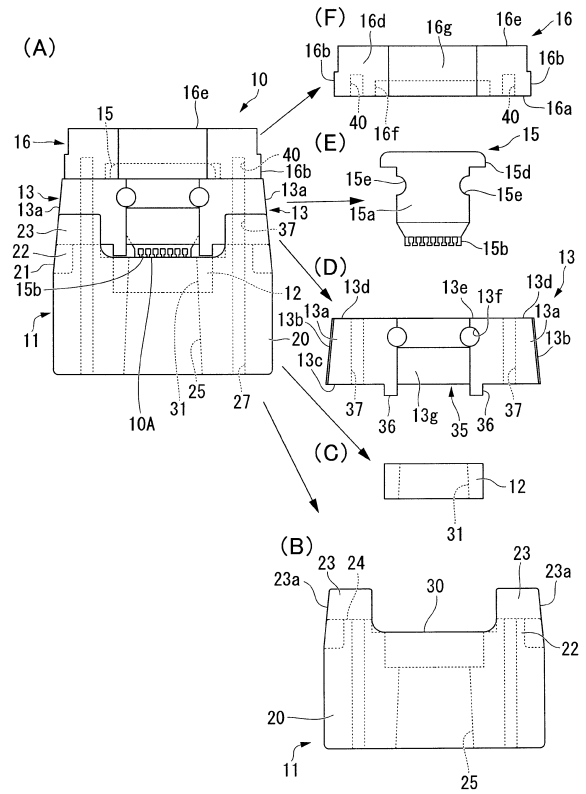
【図 2】



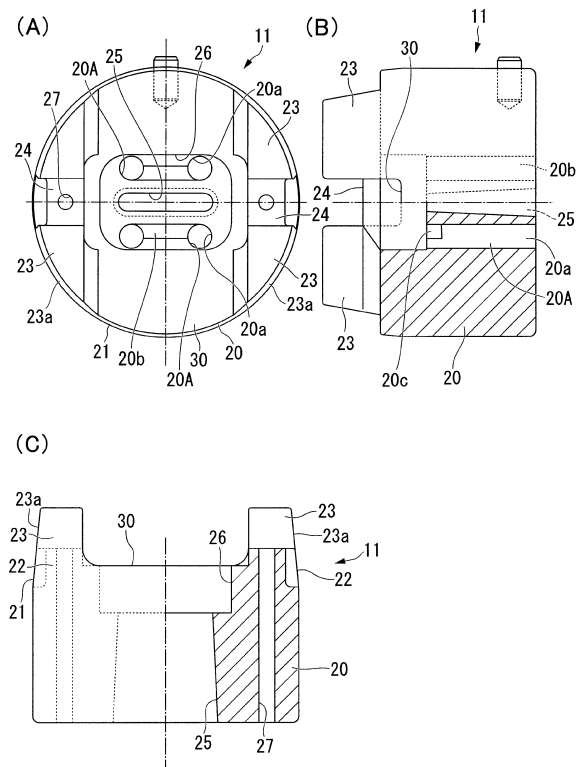
【図 3】



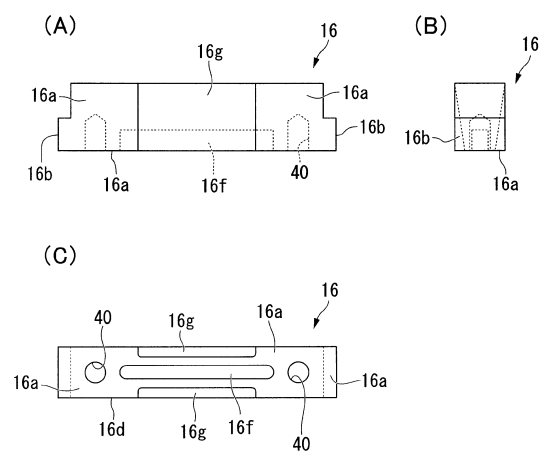
【図 4】



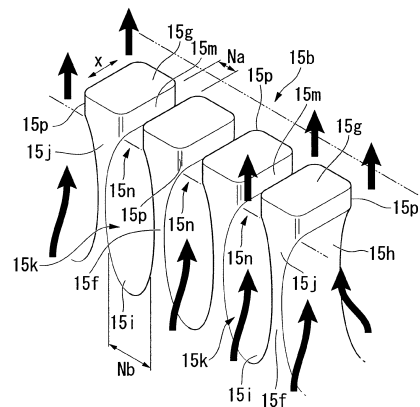
【図 5】



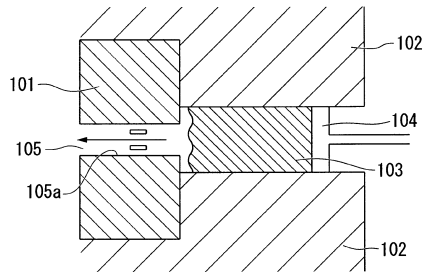
【図 6】



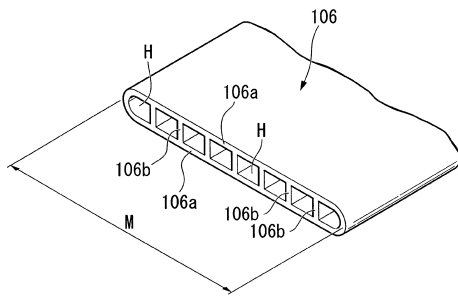
【図 7】



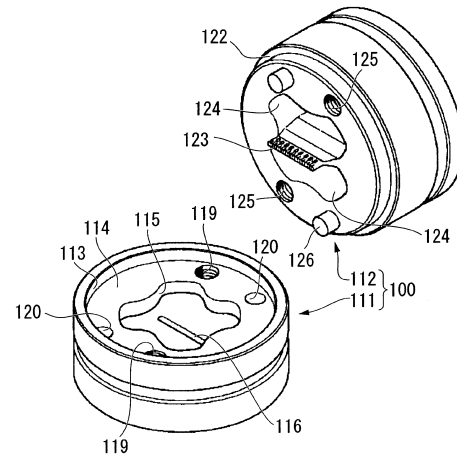
【図 8】



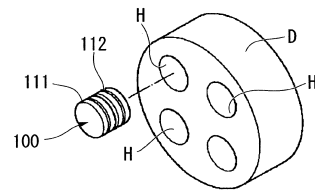
【図 9】



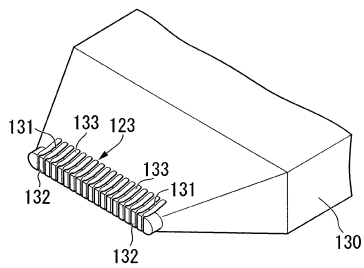
【図 10】



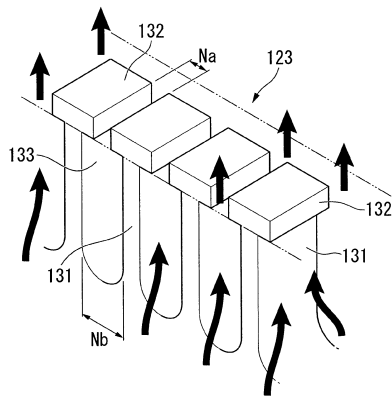
【図 11】



【図 12】



【図 13】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 6 - 1 1 4 4 3 6 ( J P , A )  
米国特許第 0 3 5 2 7 0 7 9 ( U S , A )  
特表 2 0 1 0 - 5 1 2 2 4 8 ( J P , A )  
特開平 6 - 3 1 2 2 1 2 ( J P , A )  
特開 2 0 1 2 - 5 5 9 1 9 ( J P , A )

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
B 2 1 C 2 3 / 0 0 - 3 5 / 0 6