

(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2005-288507
(P2005-288507A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
B 2 1 C 23/22	B 2 1 C 23/22	4 E O 2 9
B 2 1 C 23/10	B 2 1 C 23/10	
B 2 1 C 25/06	B 2 1 C 25/06	
F 2 8 F 1/00	F 2 8 F 1/00	A
F 2 8 F 1/02	F 2 8 F 1/02	B
審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 18 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2004-108602 (P2004-108602)	(71) 出願人	504133110 国立大学法人 電気通信大学 東京都調布市調布ヶ丘1丁目5番地1
(22) 出願日	平成16年4月1日(2004.4.1)	(74) 代理人	100083806 弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100101247 弁理士 高橋 俊一
		(74) 代理人	100120455 弁理士 勝 治人
		(72) 発明者	村田 眞 東京都調布市富士見町2-13-5 A5 18
		(72) 発明者	久保木 孝 東京都調布市小島町1-1-1 RC20 3
		最終頁に続く	

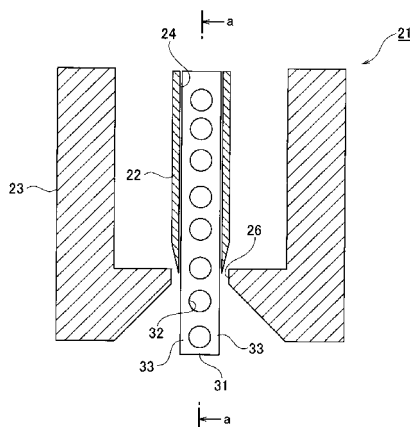
(54) 【発明の名称】 押出加工物の製造方法及び押出加工物

(57) 【要約】

【課題】 管形状又は管の一部を長さ方向に切り欠いた形状の周側壁と、この周側壁の内部を仕切るリブとを備えた押出加工物において、リブを所望の形状にすることができると共に精度良く形成できるようにし、さらに周側壁とリブの間の接合強度を大きくすると共に熱伝導性を良好にする。

【解決手段】 押出方向に貫通孔24が設けられたマンドレル22と、このマンドレルの周囲に配されたダイス23とを備えた成形用金型21を準備し、押出加工物の周側壁を形成するための母材をマンドレルとダイスの間の空間内に充填して押出方向に力を付与しつつ押出加工物のリブを形成するための被接合材31をマンドレルの貫通孔を通して押出方向に供給し、ダイスの出口26又はその付近で被接合材の長さ方向両側端部が母材の内周部に食い込んで母材と接合されるようにしたことを特徴とする押出加工物の製造方法。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

管形状又は管の一部を長さ方向に切り欠いた形状の周側壁と、この周側壁の内部を長さ方向に仕切るリブとを備えた押出加工物の製造方法であって、押出方向に貫通孔が設けられたマンドレルと、このマンドレルの周囲に配されたダイスとを備えた成形用金型を準備し、前記周側壁を形成するための母材を前記マンドレルと前記ダイスの間の空間内に充填して押出方向に力を付与しつつ前記リブを形成するための被接合材を前記貫通孔を通して押出方向に供給し、前記ダイスの出口又はその付近で前記被接合材の長さ方向両側端部が前記母材の内周部に食い込んで前記母材と接合されるようにしたことを特徴とする押出加工物の製造方法。

10

【請求項 2】

前記被接合材と前記母材が、これらの摩擦により生じる熱で溶着接合されるようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の押出加工物の製造方法。

【請求項 3】

前記被接合材と前記母材が同じ材料から成ることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の押出加工物の製造方法。

【請求項 4】

前記被接合材の降伏応力又は縦弾性係数が前記母材の降伏応力又は縦弾性係数よりも高いことを特徴とする請求項 1 記載の押出加工物の製造方法。

【請求項 5】

前記マンドレルの先端部形状は、外周部が押出方向に向かって連続的に縮小したテーパ状又は外周部が段状に縮小した段付き状であることを特徴とする請求項 1 記載の押出加工物の製造方法。

20

【請求項 6】

前記マンドレルの先端部に開口した前記被接合材の供給口の所定の部位と前記ダイスの出口の開口面との押出方向の距離 d が、 $-0.5D < d < 0.5D$ (但し D は前記ダイスの出口の内径) の範囲内となるように、前記マンドレルと前記ダイスを組み合わせたことを特徴とする請求項 5 記載の押出加工物の製造方法。

【請求項 7】

前記ダイスの出口の近傍に、前記母材を前記マンドレルの径方向外側へ導くフローガイドが設けられたことを特徴とする請求項 5 記載の押出加工物の製造方法。

30

【請求項 8】

前記フローガイドは、前記ダイスの出口の周囲に形成された段差部であることを特徴とする請求項 7 記載の押出加工物の製造方法。

【請求項 9】

前記フローガイドは、前記ダイスの出口の周縁部に形成されたテーパ面であることを特徴とする請求項 7 記載の押出加工物の製造方法。

【請求項 10】

前記マンドレルの外周面に沿って前記被接合材の長さ方向両側面に向かって流れる前記母材を、前記マンドレルの先端部に開口した前記被接合材の供給口よりも上流側において前記被接合材の両面から離反する方向に分岐させた後、前記被接合材と前記母材の接合が行われる位置で前記被接合材を両面から挟み込むように合流させる母材誘導部が前記マンドレルに設けられたことを特徴とする請求項 1 記載の押出加工物の製造方法。

40

【請求項 11】

前記母材誘導部は、前記マンドレルの外周面上に設けられた突起であることを特徴とする請求項 10 記載の押出加工物の製造方法。

【請求項 12】

管形状又は管の一部を長さ方向に切り欠いた形状の周側壁と、この周側壁の内部を長さ方向に仕切るリブとを備えた押出加工物であって、前記リブが前記周側壁とは別体であり、かつ前記リブの長さ方向両側端部が前記周側壁の内周部に食い込んだ状態で前記周側壁

50

と接合されたことを特徴とする押出加工物。

【請求項 1 3】

前記リブの長さ方向両側端部と前記周側壁が溶着接合されたことを特徴とする請求項 1 2 記載の押出加工物。

【請求項 1 4】

前記リブと前記周側壁が同じ材料から成ることを特徴とする請求項 1 2 又は請求項 1 3 記載の押出加工物。

【請求項 1 5】

前記リブの表面に沿って形成される熱交換流体の層流に乱流を生じさせる貫通孔が前記リブに設けられたことを特徴とする請求項 1 2 記載の押出加工物。

10

【請求項 1 6】

前記リブの表面に沿って形成される熱交換流体の層流に乱流を生じさせる凹凸が前記リブに設けられたことを特徴とする請求項 1 2 記載の押出加工物。

【請求項 1 7】

前記リブが長さ方向に座屈可能に形成されたことを特徴とする請求項 1 2 記載の押出加工物。

【請求項 1 8】

前記リブの長さ方向両側端部が凹凸状に形成されたことを特徴とする請求項 1 2 記載の押出加工物。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば自動車のラジエータや空調装置の熱交換器のコアを構成する熱交換パイプ、あるいは各種構造物を構成するチャンネル材等として用いられる押出加工物に関する。

【背景技術】

【0002】

管形状又は管の一部を長さ方向に切り欠いた形状の押出加工物が、自動車のラジエータや空調装置の熱交換器のコアを構成する熱交換パイプ、あるいは各種構造物を構成するチャンネル材等として用いられている。

30

【0003】

この種の押出加工物では、強度や熱交換効率の向上等を目的として、内部を長さ方向に仕切るリブを設けている場合がある。

【0004】

近年、この種の押出加工物を用いた物品に対し、設置スペース、外形寸法、重量等の制限がますます厳しくなる傾向にあり、必要な性能を確保しつつ小型軽量化や低コスト化を図るために、横断面形状を長さ方向に変化させた押出加工物が要求されるようになってきている。

【0005】

特開平 6 - 198328 号公報には、そのような押出加工物の一例が開示されており、図 2 3 はこの押出加工物の斜視図、図 2 4、図 2 6 はこの押出加工物を製造するための成形用金型の断面図、図 2 5 は図 2 4 の g - g 線断面図、図 2 7 は図 2 6 の h - h 線断面図である。

40

【0006】

図 2 3 に示すように、この押出加工物 101 は、管形状の周側壁 102 と、この周側壁 102 の内部を長さ方向に仕切るリブ 103 とを備えており、リブ 103 が長さ方向に間欠的に配置された構造となっている。

【0007】

この押出加工物 101 は以下の手順により製造される。まず、図 2 4 に示すように、マンドレル 201 の先端側の第 1 成型部 202 をダイス 301 の出口 302 内に位置せしめ

50

た状態（以下、第1位置状態と称する）とし、コンテナ401内に充填したビレット501に押出方向の力（図の右方向）を付与する。

【0008】

これにより、マンドレル201の第1成形部202とダイス301の出口302とにより形成された口の字形の第1成形隙間g1（図25参照）をビレット501が通過して周側壁102が形成されると共に、溶着室204内に押し込まれたビレット501がスリット状の隙間205（図25参照）を通過してリブ103が形成される。

【0009】

そして、所定の時点で、マンドレル201を押し出方向前方に突出させ、図26に示すように、第1成形部202よりも押し出方向後方の第2成形部206をダイス301の出口302内に位置せしめた状態（以下、第2位置状態と称する）とする。

【0010】

これにより、マンドレル201の第2成形部206とダイス301の出口302とにより形成された口の字形の第2成形隙間g2（図27参照）をビレット501が通過して周側壁102が形成される。

【0011】

このとき、溶着室204はダイス301の出口302の前方に位置しており、ビレット501が押し込まれないため、リブ103は形成されない。

【0012】

このように、押し出加工中に、マンドレル201を、図24に示す第1位置状態と、図26に示す第2位置状態とに交互に切り換えることにより、図23に示すように、長さ方向にリブ103が間欠的に配置された構造の押し出加工物101が形成されることになる。

【0013】

また、特開平5-76925号公報には、マンドレルの軸心に設けた貫通孔から中仕切りフィンを押し出方向に供給し、これと同時にマンドレルの先端部外周に配したダイスとマンドレルとの間から管形状の周側壁を押し出して周側壁内部に中仕切りフィンを密着させるようにした多穴管の製造方法が開示されている。

【特許文献1】特開平6-198328号公報

【特許文献2】特開平5-76925号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

しかしながら、上記特許文献1の技術では、リブ103の横断面形状がマンドレル201の隙間205の形状によって決まるため、リブ103の横断面形状を長さ方向に変化させることができず、リブ103を所望の形状にすることができない。また周側壁102とリブ103を形成する材料が同一であることに限られる。

【0015】

また、リブ103や、隣り合う二つのリブ103間の隙間104を精度良く形成することができないと考えられる。したがって、所望の性能（例えば熱交換効率や強度等）を確保しづらいという問題点がある。

【0016】

また、上記特許文献2の技術では、周側壁を熱収縮させて中仕切りフィンに密着させるか、あるいは周側壁と中仕切りフィンをろう付けすることにより周側壁と中仕切りフィンを接合するようにしているため、周側壁と中仕切りフィンの間の接合強度が不十分であり、熱伝導性も良くないと考えられる。

【0017】

本発明は上記問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、管形状又は管の一部を長さ方向に切り欠いた形状の周側壁と、この周側壁の内部を長さ方向に仕切るリブとを備えた押し出加工物において、リブを所望の形状にすることができると共に精度良く形成できるようにし、さらに周側壁とリブの間の接合強度を大きくすると共に熱伝導性を良好にす

10

20

30

40

50

ることにある。

【課題を解決するための手段】

【0018】

上記目的を達成するために、本発明の押出加工物の製造方法は、管形状又は管の一部を長さ方向に切り欠いた形状の周側壁と、この周側壁の内部を長さ方向に仕切るリブとを備えた押出加工物の製造方法であって、押出方向に貫通孔が設けられたマンドレルと、このマンドレルの周囲に配されたダイスとを備えた成形用金型を準備し、押出加工物の周側壁を形成するための母材をマンドレルとダイスの間の空間内に充填して押出方向に力を付与しつつ押出加工物のリブを形成するための被接合材をマンドレルの貫通孔を通して押出方向に供給し、ダイスの出口又はその付近で被接合材の長さ方向両側端部が母材の内周部に食い込んで母材と接合されるようにしたことを特徴としている。

10

【0019】

また、本発明の押出加工物は、管形状又は管の一部を長さ方向に切り欠いた形状の周側壁と、この周側壁の内部を長さ方向に仕切るリブとを備えた押出加工物であって、リブが周側壁とは別体であり、かつリブの長さ方向両側端部が周側壁の内周部に食い込んだ状態で周側壁と接合されたことを特徴としている。

【発明の効果】

【0020】

本発明の押出加工物は、リブが周側壁とは別体であり、かつ押出加工時にマンドレルの貫通孔を通して供給される被接合材によってリブが形成されるため、リブを所望の形状に

20

【0021】

また、リブを形成する被接合材はプレス加工や機械加工等により製造されると共に所望の材料で形成することができるため、リブを精度良く形成できると共に、コスト削減や軽量化を図ることができる。

【0022】

また、リブを形成する被接合材に自由に加工を施すことができるので、所望の性能（例えば熱交換効率や強度等）が得られ易いと共に、軽量化を図ることができる。

【0023】

また、リブの長さ方向両側端部が周側壁の内周部に食い込んだ状態で周側壁と接合されており、かつリブの長さ方向両側端部の表面全体が周側壁に隙間無く密着しているため、リブと周側壁の間の熱伝導性が良好であると共に、リブと周側壁の接合強度が大きいので信頼性が高い。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。図1は本発明の一実施形態である押出加工物1の一部破断斜視図、図2は押出加工物1を製造するために用いられる成形用金型21の断面図、図3は図2のa-a線断面図、図4は成形用金型21の一部を成すマンドレル22の側面図、図5はマンドレル22の先端部を軸線方向に見た図、図6はマンドレル22とダイス23の位置関係の説明図、図7は押出加工物1の製造方法の説明図

40

【0025】

図1に示す押出加工物1は、例えば自動車のラジエータや空調装置の熱交換器のコアを構成する熱交換パイプとして用いられるものであって、アルミニウム等の熱伝導性に優れた材料により形成され、断面口の字形の管形状の周側壁2と、この周側壁2の内部を長さ方向に仕切るリブ3とを備えている。

【0026】

リブ3は周側壁2とは別体であり、かつリブ3の長さ方向両側端部4が周側壁2の内周部に食い込んだ状態で周側壁2と接合されている。また、リブ3には、その両側に形成された通路を相互に連通させる貫通孔5が長さ方向に間隔をおいて複数個設けられている。

50

【0027】

この押出加工物1は、図2、図3に示すような成形用金型21を用いて製造される。同図に示すように、この成形用金型21は、マンドレル22と、このマンドレル22の周囲に同心状に配されたダイス23とを備えている。

【0028】

マンドレル22は角柱状に形成され、その先端部形状は、外周部が押出方向に向かって連続的に縮小したテーパ状を成している。マンドレル22には、軸線方向に貫通孔24が設けられており、押出加工時において、この貫通孔24を通してリブ3を形成するための被接合材31が供給される。

【0029】

図4、図5に示すように、この貫通孔24は、マンドレル22の先端部に開口してスリット状の供給口25を形成している。この供給口25は、マンドレル22の先端面22aを縦断して両端がテーパ状の外周面22bに切れ込んでいる。

【0030】

被接合材31は、押出加工物1の周側壁2を形成するための母材であるビレット(後述)との接合性の良い材料により形成された長尺の帯状の部材で、長さ方向に所定間隔をおいて複数の貫通孔32(図2参照)が設けられており、フープ状に巻き回されている。

【0031】

この被接合材31の先端部をマンドレル22における押出方向と反対側の端部から貫通孔24内に挿入し、図示しない送り装置で被接合材31を長さ方向に繰り出すことにより被接合材31が供給口25を介してダイス23の出口26(後述)に向けて供給される。

【0032】

なお、送り装置を用いず、被接合材31とビレットの間に生じる、例えば摩擦力や保持力等によって被接合材31を繰り出すようにしてもよく、この場合、設備費を削減することができるという利点がある。

【0033】

ダイス23は、押出加工物1の周側壁2を形成するビレットを押し出すための出口26を有している。この出口26の形状によって押出加工物1の外周部形状が決定される。

【0034】

図6に示すように、マンドレル22とダイス23は、マンドレル22の先端部の供給口25(図4参照)の両端25aが、ダイス23の出口26の内側開口面26aの近傍に位置するように組み合わせられている。

【0035】

より具体的には、出口26の内径をDとすると、供給口25の両端25aと出口26の開口面26aとの押出方向の距離dが、 $-0.5D \leq d \leq 0.5D$ となるようにマンドレル22とダイス23が組み合わせられている。このようにすることで、ビレットと被接合材の接合がより確実に行われるようになると共に、押出加工時にビレットが供給口25に流入するのを防ぐことができる。

【0036】

なお、dが正の場合は供給口の両端25aが開口面26aよりも押出方向前方に位置し、dが負の場合は供給口の両端25aが開口面26aよりも押出方向後方に位置していることを表す。

【0037】

出口26とマンドレル22の先端部の間に形成された環状の成形隙間Gをビレットが通過することによって、図1に示すような管形状の周側壁2が形成される。なお、この周側壁2におけるリブ3の幅方向と平行な方向の内寸法D1は、リブ3の幅寸法Wよりも小さくなるように設定されている。

【0038】

図1に示す押出加工物1は、上記の成形用金型21を用いて以下のような製造方法により製造される。

10

20

30

40

50

【0039】

図7に示すように、加熱されて軟化したピレット41をマンドレル22とダイス23の間の空間内27に充填し、押出方向(矢印方向)に力を付与する。また、これと同時に、あらかじめ複数個の貫通孔32を形成した被接合材31をマンドレル2の貫通孔24(図2参照)を通して押出方向に供給する。

【0040】

ピレット41は、ダイス23の出口26とマンドレル22の先端部の間に形成された環状の成形隙間G(図6参照)を通して押し出され、押出加工物1の周側壁2を形成する。一方、被接合材31は、その長さ方向両側端部33(図2参照)が、成形隙間Gを通過する管形状のピレット41の内周部に食い込んでゆき、ピレット41により幅方向に挟み込まれた状態でピレット41と接合される。

10

【0041】

ピレット41は、例えばアルミニウムであれば400~550程度に加熱されて軟化しており、加えて被接合材31の長さ方向両側端部33がピレット41の内周部に食い込むように押し付けられるため、ピレット41は被接合材31の表面の微細な凹凸形状に沿って隙間無く密着する。したがって、ピレット41によって形成される周側壁2と、被接合材31によって形成されるリブ3との間の熱伝導性は良好となる。

【0042】

このように、被接合材31の長さ方向両側端部33がピレット41の内周部に食い込んだ状態で接合されるようにしたことで、上記特開平5-76925号公報のもののように、ピレットを熱収縮させて被接合材の両側面に密着させる場合や、ピレットと被接合材をろう付け接合する場合等に比べて接触面積や接合強度が大きく、熱伝導性及び信頼性が高くなる。

20

【0043】

なお、被接合材31とピレット41の間に生じる摩擦熱により被接合材31とピレット41が溶融して両者が溶着接合されるようにすれば、さらに熱伝導性が良好となると共に接合強度も向上するので好ましい。このような溶着接合が確実に行われるようにするためには、ピレット41と被接合材31を同じ材料で形成するのが好ましい。

【0044】

このようにして被接合材31と一体化された状態で出口26から押し出された管形状のピレット41を所定の長さで切断することにより、図1に示すような押出加工物1が得られる。

30

【0045】

この押出加工物1では、リブ3が貫通孔5(被接合材31の貫通孔32)を有しているため、リブ3の表面に沿って形成される熱交換流体(例えば水、空気等)の層流に乱流が生じる。この層流は熱伝導性を低下させるものであり、乱流が生じることで層流が破断して熱伝導性が向上する。なお、この貫通孔5に代えて、例えば洗濯板の表面に形成されたような形状の凹凸をリブ3に形成することで、熱交換流体の層流に乱流を生じさせるようにすることもできる。

【0046】

また、リブ3に貫通孔5を設けたことで軽量化するため、重量を削減することができる。この場合、必要な強度を確保できるよう、強度が必要とされる部位には貫通孔5を設けず、その他の部位にのみ貫通孔5を設けるようにすればよい。

40

【0047】

また、図8に示すように、貫通孔5の形状を各部位毎に異なる形状としてもよい。この場合、貫通孔5の形状は、各部位毎に必要なとされる性能(例えば強度、熱交換率等)に応じて設定される。

【0048】

本発明では、リブ3が周側壁2とは構造的に別体であるため、リブ3を所望の形状にすることができると共に、上記の貫通孔5以外にも所望の加工を施すことができる。

50

【 0 0 4 9 】

例えば、押出加工物 1 に加わる外力に応じてリブ 3 の肉厚を長さ方向に変化させることにより、軽量化を図ることができる。

【 0 0 5 0 】

また、リブ 3 を長さ方向に座屈可能に形成しておくこと、押出加工物 1 に対して長さ方向に物理的衝撃が加えられた場合にリブ 3 が座屈して衝撃を吸収するため、衝撃吸収材としても機能するようになる。

【 0 0 5 1 】

そのような構造のリブとしては、例えば、肉厚が薄い薄肉部が長さ方向に間隔をおいて形成され、長さ方向に荷重が付与されたときにアコーディオン状に座屈するように形成されたもの等が考えられる。

10

【 0 0 5 2 】

また、被接合材 3 1 の降伏応力又は縦弾性係数を、周側壁 2 を形成する母材の降伏応力又は縦弾性係数よりも高くなるように設定すると、押出加工物 1 の製品強度を高めることができる。

【 0 0 5 3 】

また、周側壁 2 とリブ 3 を異なる材料で形成することにより、高機能化を図ることもできる。

【 0 0 5 4 】

なお、周側壁 2 とリブ 3 の接合強度を向上するために、リブ 3 の長さ方向両側端部 4 を凹凸状に形成してもよい。図 9、図 10 には、そのような加工を施したリブ 3 の一例を示している。

20

【 0 0 5 5 】

即ち、図 9 (a) の例では、リブ 3 の長さ方向両側端部 4 に沿って複数個の貫通孔 6 が設けられている。また、図 9 (b) の例では、リブ 3 の長さ方向両側端部 4 に沿って複数個の切欠部 7 が設けられている。そして、図 9 (c) の例では、リブ 3 の長さ方向両側端部 3 a に沿って多数の線状の傷痕 8 が格子状に設けられている。

【 0 0 5 6 】

また、図 10 の例では、リブ 3 の長さ方向両側端部 4 が断面波状に形成されている。なお、長さ方向両側端部 4 のみでなく、リブ 3 全体を断面波状に形成するようにしてもよい。

30

【 0 0 5 7 】

ところで、本実施形態では、図 7 に示すように、マンドレル 2 2 の先端部の径が変化しているために、ピレット 4 1 がダイス 2 3 の出口 2 6 から押し出される際にマンドレル 2 2 の先端近傍の外周面 2 2 b に沿って径方向内側に流れようとするため、ピレット 4 1 の材質や押出条件等によっては、出口 2 6 から押し出される管形状のピレット 4 1 の外径が縮小して出口 2 6 の内径と同径にならないことがある。

【 0 0 5 8 】

そこで、出口 2 6 の近傍に、ピレット 4 1 をマンドレル 2 2 の径方向外側へ導くフローガイドを設けるようにすると、そのような問題を解消することができる。図 11、図 12 はそのようなフローガイドを設けた成形用金型 2 1 の一例を示している。

40

【 0 0 5 9 】

図 11 に示す例では、ダイス 2 3 の出口 2 6 の上流側に隣接してリング状のバッファプレート 6 1 を設けている。このバッファプレート 6 1 の内径は出口 2 6 の上流側の開口径よりも大きくなっており、出口 2 6 の周囲に段差部 6 2 を形成している。なお、バッファプレート 6 1 の形状はリング状に限られるものではなく、厚み方向に貫通する貫通孔を設けたプレート状のものであれば、他の形状でもよい。また、図 12 に示す例では、出口 2 6 の周縁部にテーパ面 6 3 が形成されている。

【 0 0 6 0 】

このようにすると、出口 2 6 付近のピレット 4 1 がダイス 2 3 の出口 2 6 の形状に従っ

50

て流れるため、出口 26 から押し出される管形状のビレット 41 の外径を出口 26 の内径と同径又はそれに近い径にすることができる。

【0061】

また、出口 26 に押し込まれたビレット 41 が、供給口 25 (図 4 参照) から出てくる被接合材 31 を幅方向に挟み込むと、被接合材 31 が変形する恐れがある。このような問題が生じないようにするには、マンドレル 22 の外周面に沿って流れるビレット 41 を被接合材 31 の長さ方向両側面に流れ込まないように誘導する必要がある。

【0062】

図 13、図 14 はそのように構成されたマンドレルの側面図である。これらの図に示すように、マンドレル 22 の外周面 22b における供給口 25 の上流の部位に一对の突起 71 を設けている。この突起 71 の形状は、例えば三角形、四角形、紡錘形等が考えられる。

10

【0063】

マンドレル 22 の外周面 22b に沿って被接合材 31 の長さ方向両側面 34 に向かって流れるビレットは、この突起 71 の部分において矢印で示すように被接合材 31 の両面から離反する方向に分岐した後、この突起 71 の下流側、すなわち、被接合材 31 とビレットの接合が行われる位置で被接合材 31 を両面から挟み込むように合流する。

【0064】

したがって、ビレットが被接合材 31 の長さ方向両側面 34 に流れ込むことがなく、被接合材 31 がビレットによって幅方向に挟圧されないため、変形する恐れがない。また、この場合、被接合材 31 とビレットの接合強度を大きくすることもできる。

20

【0065】

なお、本発明の押出加工物の断面形状は上記実施形態に限定されるものではなく、その他の形状であってもよい。例えば、リブ 3 は平板以外の形状であってもよく、図 15 (a) に示すような断面十字形、あるいはその他の形状であってもよい。

【0066】

また、図 15 (b) に示すように、リブ 3 を複数個設けるようにしてもよい。

【0067】

また、周側壁 2 の断面形状は、図 15 (c) ~ 図 15 (e) に示すような断面円形状、あるいはその他の形状であってもよい。

30

【0068】

また、周側壁 2 の形状は管形状に限定されるものではなく、図 15 (f) に示すように、管の一部を長さ方向に切り欠いた断面 C 字形状や断面コの字形状等であってもよい。

【0069】

また、成形用金型のマンドレルの先端部形状は、図 16、図 17 に示すように、外周部が段状に縮小した段付き状としてもよい。図 16 は段付き状のマンドレルを備えた成形用金型の縦断面図、図 17 は図 16 の c - c 線断面図である。

【0070】

なお、被接合材 31 の長さ方向両側端部がビレットの内周部に食い込むことができるように、マンドレル 22 の先端部の小径部 22c の幅は被接合材 31 の幅よりも小さくなっている。このマンドレルの場合、先端部がテーパ状のものに比べてダイス 26 の出口の内周面との間に空間が生じにくいいため、出口 26 から押し出される管形状のビレットの外径が出口 26 の内径よりも小さくなりにくい。

40

【0071】

なお、このマンドレルの場合、図 18、図 19 に示すように、小径部 22c と大径部 22d の間の境界部 22e をテーパ状に形成すると、ビレットが流れ易くなるので好ましい。

【0072】

また、成形用金型のダイスを、図 20 ~ 図 22 に示すようなポートホールダイス (ブリッジダイスともいう) とすることもできる。図 20 はポートホールダイスを備えた成形用

50

金型の縦断面図、図 2 1 は図 2 0 の e - e 線断面図、図 2 2 は図 2 1 の f - f 線断面図である。

【0073】

これらの図に示すように、ダイス 2 3 は、マンドレル 2 2 との間に形成される空間 2 7 を横断するブリッジ部 2 3 a を有しており、このブリッジ部 2 3 a にマンドレル 2 2 が一体的に形成されている。

【0074】

マンドレル 2 2 を押出方向に貫通する貫通孔 2 4 はブリッジ部 2 3 a の中間部で屈曲して押出方向と交差する方向に延び、ダイス 2 3 の側面に開口している。被接合材 3 1 は、ダイス 2 3 の側面から貫通孔 2 4 内に入り込み、途中で屈曲してマンドレル 2 2 内を押し出方向に貫通し、供給口 2 5 から出口 2 6 に供給される。

10

【0075】

図 7 に示すような構造の成形用金型では、ピレット 4 1 を円筒状にしてダイス 2 3 内に充填する必要があるが、図 2 0 に示すような構造の成形用金型では、ピレットを円柱状の状態にダイス 2 3 内に充填するため、図 7 に示すものに比べて手間がかからず生産性が良いという利点がある。

【0076】

なお、本発明は、熱交換器のコアを構成する熱交換パイプ以外の押出加工物（例えば各種構造物を構成するチャンネル材）にも適用可能である。

【0077】

その他にも、本発明の要旨を逸脱しない範囲で上記実施形態に種々の改変を施すことができる。

20

【0078】

本発明の押出加工物は、設置スペース、外形寸法、重量等の制限が厳しい物品（例えば自動車のラジエータやカーエアコンの熱交換器等）に適用した場合、熱交換効率や強度の向上、寸法や重量の削減等の点において大きな効果が期待できるため、極めて有効である。

【0079】

また、本発明の押出加工物は、上述した物品以外にも様々な物品に適用可能であり、一例として、工場や燃料電池発電システム等の排熱回収装置にも用いることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0080】

【図 1】本発明の一実施形態である押出加工物の一部破断斜視図である。

【図 2】図 1 の押出加工物を製造するために用いられる成形用金型の断面図である。

【図 3】図 2 の a - a 線断面図である。

【図 4】図 2 の成形用金型の一部を成すマンドレルの側面図である。

【図 5】図 4 のマンドレルの先端部を軸線方向に見た図である。

【図 6】図 2 の成形用金型におけるマンドレルとダイスの位置関係の説明図である。

【図 7】図 1 の押出加工物の製造方法の説明図である。

【図 8】図 1 の押出加工物の変形例の斜視図である。

40

【図 9】長さ方向両側端部を凹凸状に形成したリブの一例を示す平面図である。

【図 10】長さ方向両側端部を凹凸状に形成したリブの一例を示す斜視図である。

【図 11】フローガイドを設けた成形用金型の一例を示す断面図である。

【図 12】フローガイドを設けた成形用金型の一例を示す断面図である。

【図 13】母材誘導部を設けたマンドレルの一例を示す側面図である。

【図 14】図 13 のマンドレルを別方向から見た側面図である。

【図 15】押出加工物の変形例を示す断面図である。

【図 16】段付き状のマンドレルを備えた成形用金型の縦断面図である。

【図 17】図 16 の c - c 線断面図である。

【図 18】段付き状のマンドレルを備えた成形用金型の縦断面図である。

50

【図19】図18のd-d線断面図である。

【図20】ポートホルダイスを備えた成形用金型の縦断面図である。

【図21】図20のe-e線断面図である。

【図22】図21のf-f線断面図である。

【図23】横断面形状を長さ方法に変化させた従来の押出加工物の斜視図である。

【図24】図23の押出加工物を製造するための成形用金型（第1位置状態）の断面図である。

【図25】図24のg-g線断面図である。

【図26】図23の押出加工物を製造するための成形用金型（第2位置状態）の断面図である。

10

【図27】図26のh-h線断面図である。

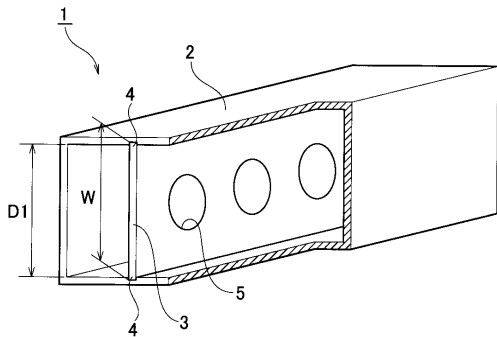
【符号の説明】

【0081】

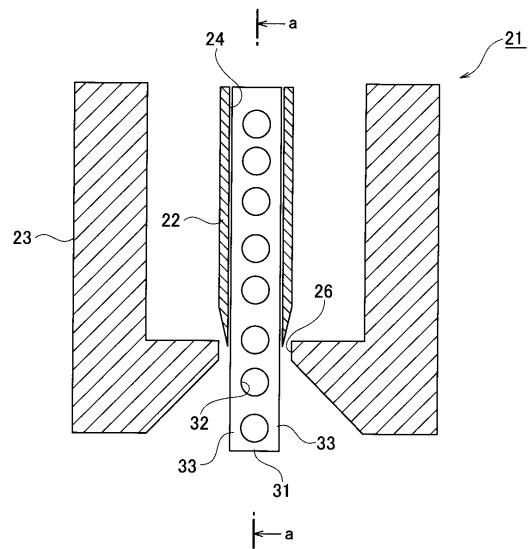
- 1 押出加工物
- 2 周側壁
- 3 リブ
- 21 成形用金型
- 22 マンドレル
- 23 ダイス
- 31 被接合材
- 41 ビレット（母材）
- 62 段差部（フローガイド）
- 63 テーパー面（フローガイド）
- 71 突起（母材誘導部）

20

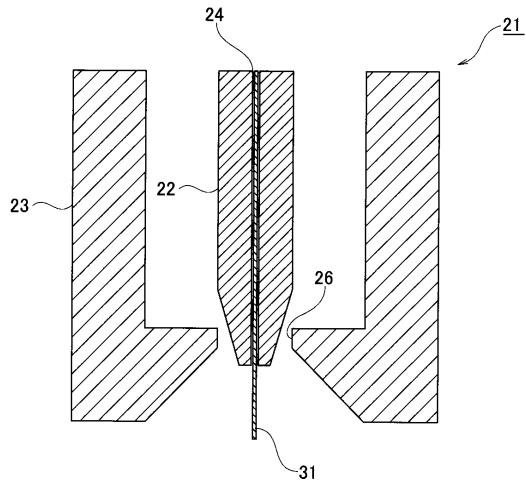
【図1】



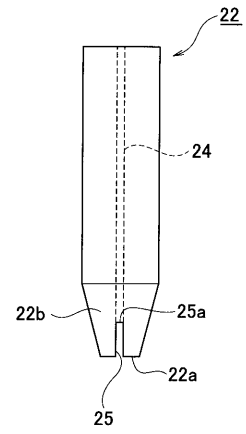
【図2】



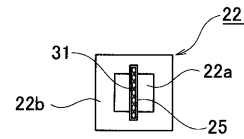
【 図 3 】



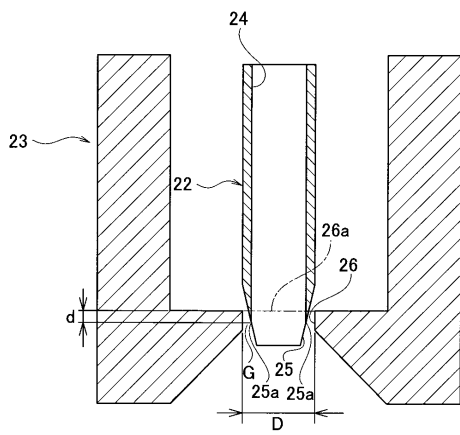
【 図 4 】



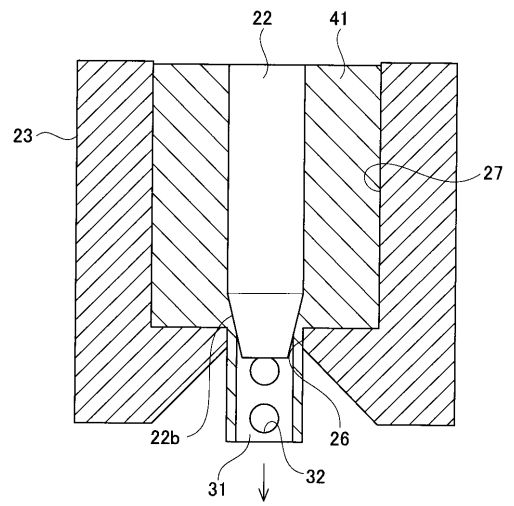
【 図 5 】



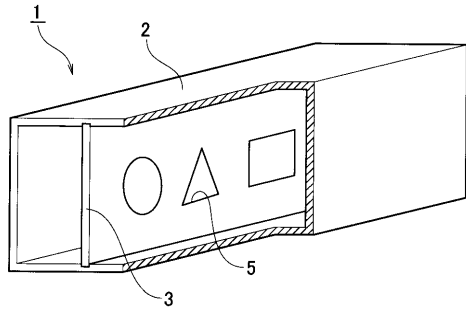
【 図 6 】



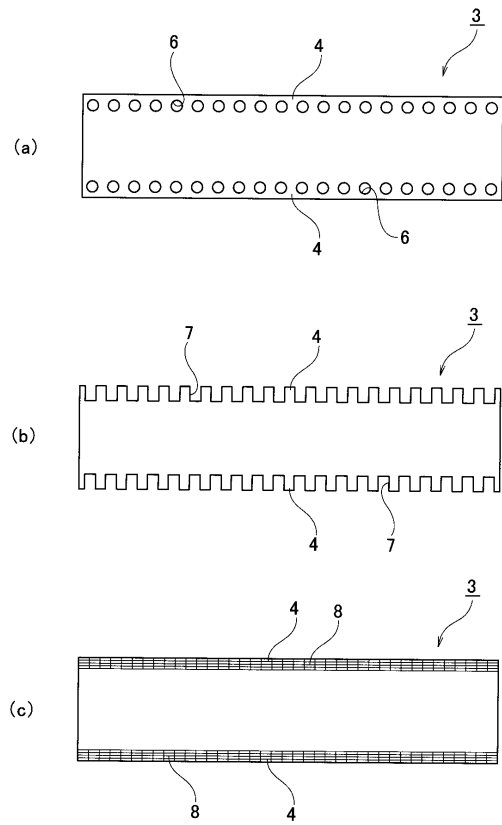
【 図 7 】



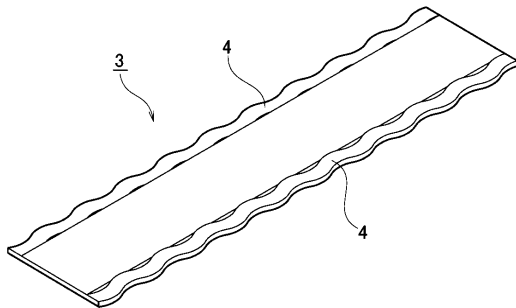
【 図 8 】



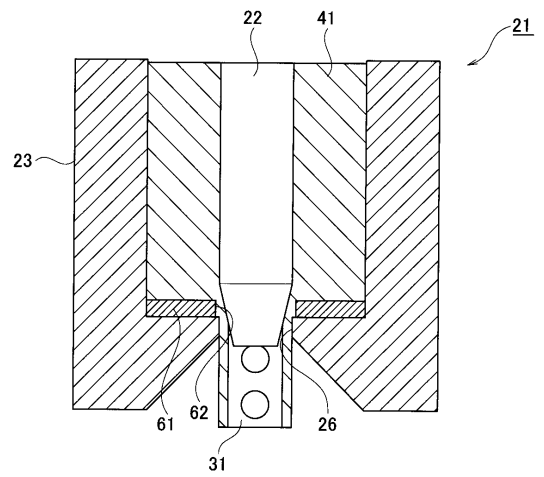
【 図 9 】



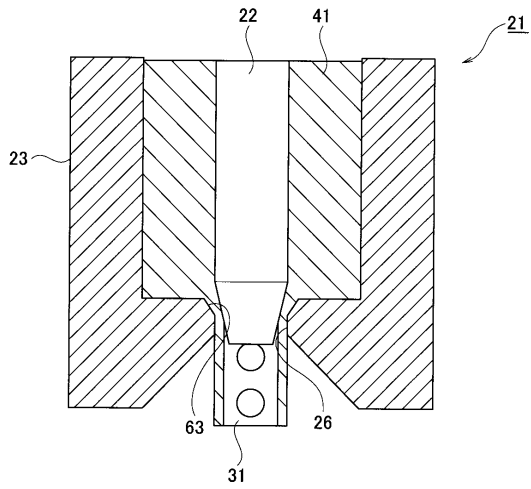
【 図 10 】



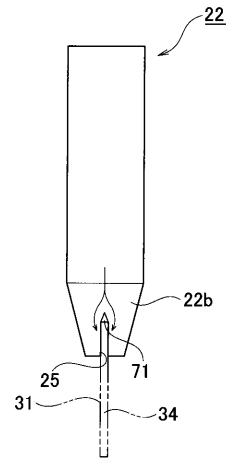
【 図 11 】



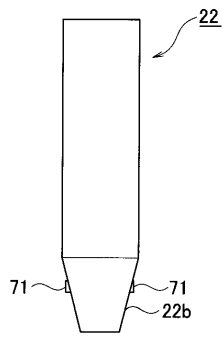
【 図 1 2 】



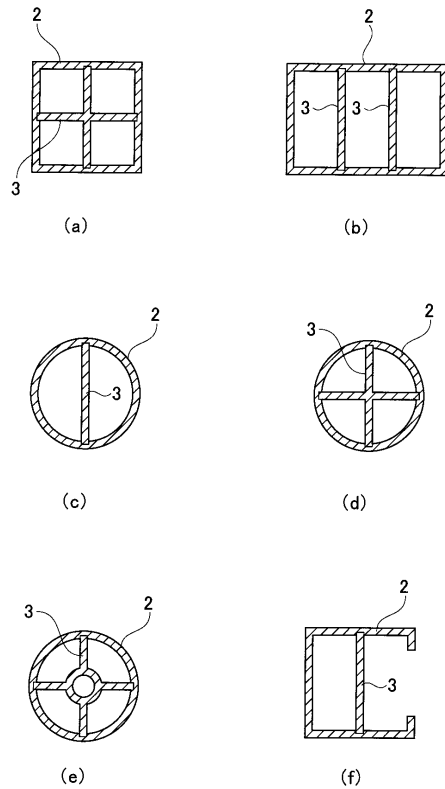
【 図 1 3 】



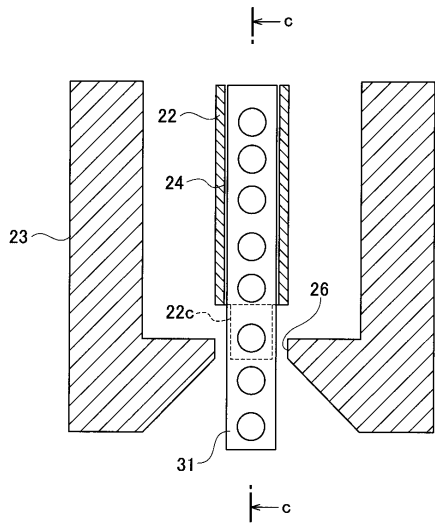
【 図 1 4 】



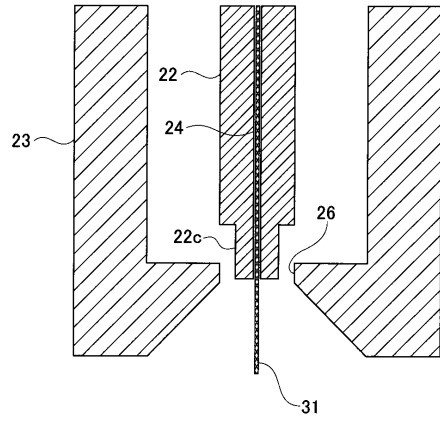
【 図 1 5 】



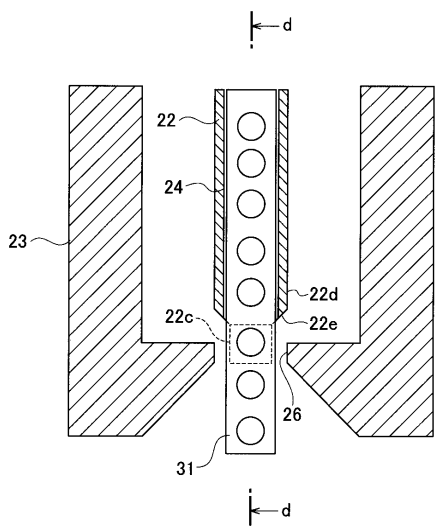
【 図 1 6 】



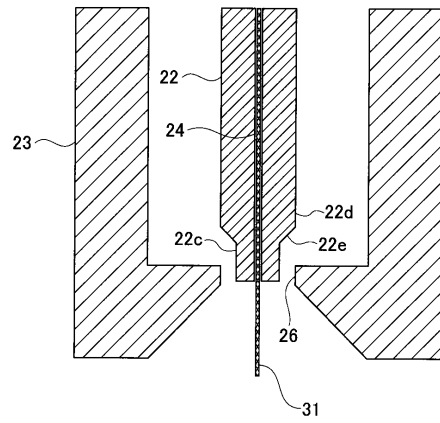
【 図 1 7 】



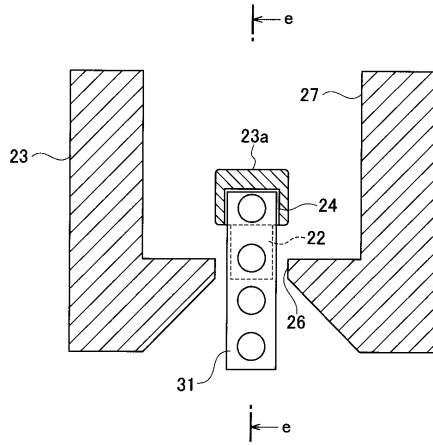
【 図 1 8 】



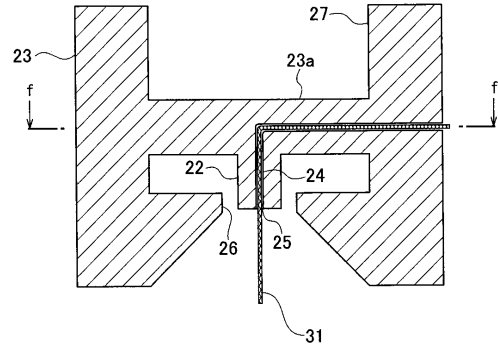
【 図 1 9 】



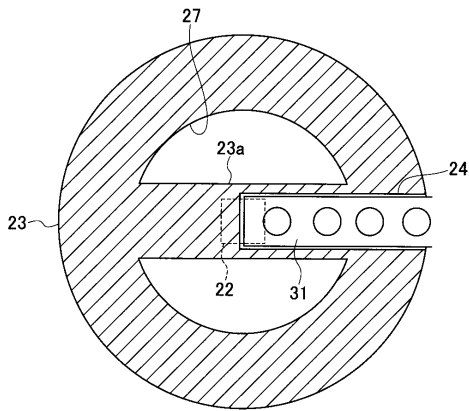
【 図 2 0 】



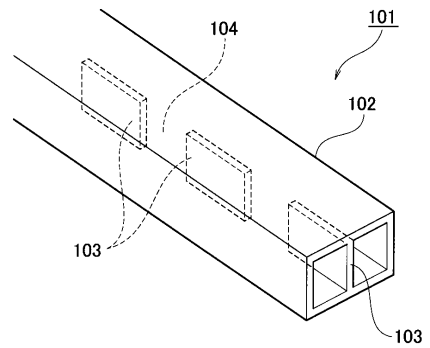
【 図 2 1 】



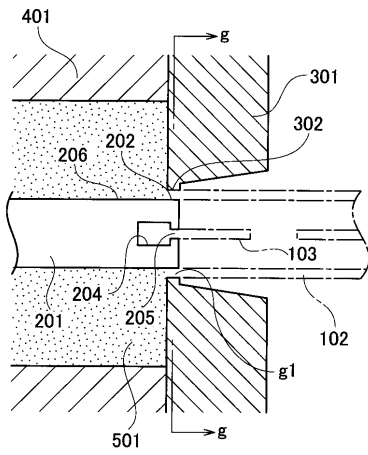
【 図 2 2 】



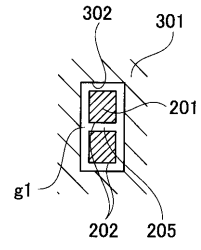
【 図 2 3 】



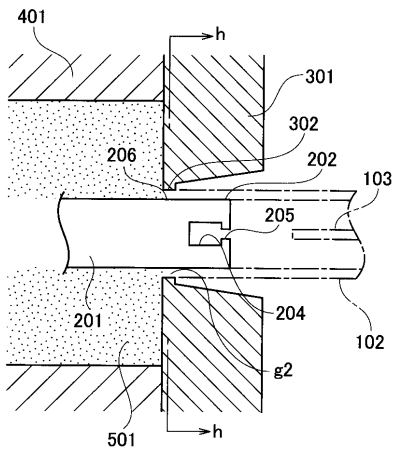
【 図 2 4 】



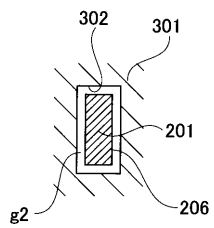
【 図 2 5 】



【 図 2 6 】



【 図 2 7 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

F 2 8 F 1/04

F I

F 2 8 F 1/04

テーマコード(参考)

(72)発明者 牧山 高大

東京都調布市深大寺南町5 - 27 - 9

Fターム(参考) 4E029 DA03 JA01 PA01