

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4308709号
(P4308709)

(45) 発行日 平成21年8月5日(2009.8.5)

(24) 登録日 平成21年5月15日(2009.5.15)

(51) Int. Cl.		F I			
B 2 1 J	5/00	(2006.01)	B 2 1 J	5/00	Z
B 2 1 J	13/06	(2006.01)	B 2 1 J	13/06	
B 2 1 K	21/06	(2006.01)	B 2 1 K	21/06	A

請求項の数 7 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2004-141637 (P2004-141637)	(73) 特許権者	000107538
(22) 出願日	平成16年5月11日(2004.5.11)		古河スカイ株式会社
(65) 公開番号	特開2005-319510 (P2005-319510A)		東京都千代田区外神田4丁目14番1号
(43) 公開日	平成17年11月17日(2005.11.17)	(74) 代理人	100076439
審査請求日	平成19年3月29日(2007.3.29)		弁理士 飯田 敏三
		(72) 発明者	秋本 浩
			東京都墨田区錦糸一丁目2番1号 古河スカイ株式会社内
		(72) 発明者	上野 一裕
			東京都墨田区錦糸一丁目2番1号 古河スカイ株式会社内
		(72) 発明者	吉田 正二
			東京都墨田区錦糸一丁目2番1号 古河スカイ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多角形断面中空体の製造方法およびその多角形断面中空体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

鍛造用プレスにより拡径および成形を行う多角形断面中空体の製造方法であって、中空状の素材の外側に平板状の上金敷を、内側に平板状の下金敷を用いて、辺部の鍛伸成形と角部の成形を行うことを特徴とする多角形断面中空体の製造方法。

【請求項2】

前記角部の成形にあたり、目的とする多角形断面中空体の内側角部に相当する位置に該平板状の下金敷の上部角部をあてがい加圧した後、該中空体状の素材をその中心軸の周りに5°～30°回転させて設置し、ついで加圧することを特徴とする請求項1に記載の多角形断面中空体の製造方法。

【請求項3】

前記辺部の鍛伸成形にあたり、平板状の上金敷および平板状の下金敷として、同一幅又は異なる幅のものを用いて、辺部の内側および外側の鍛伸量を制御することを特徴とする請求項1に記載の多角形断面中空体の製造方法

【請求項4】

前記中空状の素材がリング状の形状である場合、拡径の工程において、目的とする多角形断面中空体の角部に相当する素材における領域が所定の肉厚に至った時点で、該領域の所定肉厚はそのまま保持し、該目的とする多角形断面中空体の辺部に相当する部分のみを引き続き拡径鍛造することを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1項に記載の多角形断面中空体の製造方法。

10

20

【請求項 5】

辺部の鍛伸成形および角部の成形にあたり、上金敷又は下金敷として凸状部をもつ平板状の金敷を用いることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の多角形断面中空体の製造方法。

【請求項 6】

前記多角形断面中空体が大型多角形断面中空体であることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の多角形断面中空体の製造方法。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の製造方法により製造された多角形断面中空体。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば半導体や液晶の製造装置（チャンパー）などに使用される、多角形断面中空体の製造方法、およびその方法により製造された多角形断面中空体に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体や液晶の製造装置は大型化が進んでおり、特に液晶の製造装置に使用される金属製中空体、例えばアルミニウム（Al）合金製多角形断面中空体は 1 辺が 2 m を超えるほどに、さらに最近では 3 m を超えるほどに大型化してきており、特に大型の多角形断面中空体の製造技術の確立が重要課題とされている。

20

【0003】

一般に、多角形断面中空体の製造方法には、圧延材を溶接する方法や鍛造成形を経ないで鑄塊から切削加工で製造する方法があるが、製品の気密性が劣ったり、切削加工後の製品表面に欠陥が露出したりする品質上の問題がある。前記方法の他には、円筒延ばし鍛造により作製した竹輪状中空体を輪切りにし、これを製品形状に切削加工する方法も知られているが、鍛造時の内径と同一サイズの芯金が必要なため汎用性に劣る上、この方法は特に大型の多角形断面中空体の製造には適さない。

【0004】

さらに、拡径鍛造法、穴拡げ鍛造法（例えば、特許文献 1 参照）、リングミル法などによりリング状素材を作製し、これを製品形状に切削加工する方法も従来より実用されているが、これらの方法は、鍛造などの塑性加工を行うため品質的には問題ないが、リング状素材から製品を直接削り出すので素材投入量が多く、それに伴い切削屑量が多くなり、また切削加工に長時間を要するといった欠点がある。

30

【0005】

本出願人は先に、多角形断面中空体の製造に適する方法として、リング状素材を製品に近似した形状の素材に鍛造加工して、然る後に切削加工して、切削量の少ない比較的短時間の切削加工で済む多角形断面中空体の製造方法を提案した（特許文献 2 参照）。

そこでは、図 8 に示すように、上金敷に平金敷（図示せず）を使用し、下金敷として一辺が 400 mm の断面四角形の芯金 14 を使用し、リング状の素材 1 を八角形断面中空体素材 15 に鍛造し、ついで切削加工し、製品 16 とするものである。

40

【0006】

【特許文献 1】特開昭 54 - 127864 号公報

【特許文献 2】特開 2002 - 224792 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記の特許文献 2 における場合は、辺部の成形である鍛伸作業は、400 mm の芯金を使ったもので、この場合には経験的に 280 mm ピッチ程度で行うのが限度であり、リン

50

グ状の素材が大型化するほど多角形状製品に成形するのに要する時間が増大し、一辺が2mを越えるような場合は、著しく所要時間が増大する。

また、上記特許文献には上金敷としてV字型の金敷を用いた角出し方法が開示されている。しかし、中空体素材の断面形状を規定している多角形の対角線長さが、加圧用のプレスのオープンハイトを超えるものには適用できない。あるいは、この方法で製品のための角出しをするためには、素材が、オープンハイトに比べて十分小さいリング径の段階で角部を形成しておかねばならず、その後の、辺部の鍛伸量が大きくならざるを得ない。一般に、多角形の辺部の鍛伸作業は、リング状素材の鍛伸（拡径鍛造）作業に比べて、効率の悪い作業である上に、辺部の鍛伸作業が多いほど各辺の長さの不均一が発生し易く、長さの調整が困難である。

10

【0008】

また、上記特許文献では中空体素材の辺部を鍛伸するにあたり、上金敷（上型）として平金敷を用い、下金敷として多角形棒状の芯金を使用している。このような金敷の使用条件で鍛伸作業を行うと、辺部外側は拡大されにくく、辺部内側は拡大され易いため、辺部の肉厚や、外側寸法、内側寸法を自在に制御することが困難である。実際、発明者等の知見するところでは、内側寸法は目標寸法に達しているにもかかわらず、外側寸法は不足するという事態がしばしば発生し、設定したサイズと断面形状の中空体を得るまでに長時間を要した。

本発明の目的は、上記のような問題点に鑑み、作業時間が短縮でき、角出し成形時の角部の余肉を減らし、更にはそこで確保した余肉を辺部の鍛伸に利用して同じ素材量からより大きな製品が、そして同一のプレス設備内でより大きな製品が所定のサイズに製造可能である方法とその製品を提供するものである。

20

【課題を解決するための手段】

【0009】

すなわち本発明は、

(1) 鍛造用プレスにより拡径および成形を行う多角形断面中空体の製造方法であって、中空状の素材の外側に平板状の上金敷を、内側に平板状の下金敷を用いて、辺部の鍛伸成形と角部の成形を行うことを特徴とする多角形断面中空体の製造方法、

(2) 前記角部の成形にあたり、目的とする多角形断面中空体の内側角部に相当する位置に該平板状の下金敷の上部角部をあてがい加圧した後、該中空体状の素材をその中心軸の周りに5°～30°回転させて設置し、ついで加圧することを特徴とする(1)に記載の多角形断面中空体の製造方法、

30

(3) 前記辺部の鍛伸成形にあたり、平板状の上金敷および平板状の下金敷として、同一幅又は異なる幅のものを用いて、辺部の内側および外側の鍛伸量を制御することを特徴とする(1)に記載の多角形断面中空体の製造方法、

(4) 前記中空状の素材がリング状の形状である場合、拡径の工程において、目的とする多角形断面中空体の角部に相当する素材における領域が所定の肉厚に至った時点で、該領域の所定肉厚はそのまま保持し、該目的とする多角形断面中空体の辺部に相当する部分のみを引き続き拡径鍛造することを特徴とする(1)ないし(3)のいずれか1項に記載の多角形断面中空体の製造方法、

40

(5) 辺部の鍛伸成形および角部の成形にあたり、上金敷又は下金敷として凸状部をもつ平板状の金敷を用いることを特徴とする(1)ないし(4)のいずれか1項に記載の多角形断面中空体の製造方法、

(6) 前記多角形断面中空体が大型多角形断面中空体であることを特徴とする(1)ないし(5)のいずれか1項に記載の多角形断面中空体の製造方法、および、

(7) 上記(1)ないし(6)のいずれか1項に記載の製造方法により製造された多角形断面中空体、

を提供するものである。

【発明の効果】

【0010】

50

本発明によれば、多角形断面中空体における、辺部の外側と内側の鍛伸量の自在なコントロール、角部の直線的な成形ができ、鍛伸作業の効率化と時間短縮を図ることができる。また、従来法よりも大幅に角部に残る余肉を減らすことが可能となるため、与えられた設備制限内においても、より大きな多角形断面中空体の製品を製造することが可能となる。

また、得られた多角形断面中空体（製品）は、大型のものであっても所定の大きさ、形状のもので気密性に優れ、強度も充分である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

本発明の多角形断面中空体の製造方法およびそれにより製造された多角形断面中空体について図面を参照して詳細に説明する。尚、各図において同一要素には同一符号を付して重複する説明を省略する。

本発明の多角形断面中空体（「製品」と言う場合がある）はどのような大きさのものでよいが、断面形状の最大対角長さが、一般に1200mm以上、好ましくは1400mm～4700mmの大型多角形断面中空体であるのが好ましい。

本発明では、図1に示すように、上金敷2と下金敷3をともに平板状のものを用いる。その幅は、適宜設定できるが600mm～2500mm、さらには900mm～1800mmのものが好ましい。本発明の製品に対して、断面が正多角形状の芯金で断面差渡しの大きいものを使おうとすると、鍛造作業時の作業高さ範囲が大きくならざるを得ず、作業の安全性と能率が損なわれるうえ、芯金自体のコストが著しく高くなる。もちろん、幅400mm以下の金敷使用の場合には、従来通りの芯金を使用することができる。本発明で使用する下金敷の長さは、鍛造余尺や製品の形状、大きさのバラツキなどを考慮するとともに、作業性も配慮して、少なくとも目的の製品長さより100mm程度余分の長さとする。また、平板状下金敷の厚みは、加圧時の荷重に耐えるに十分な厚さを、実際の状況に応じて適宜選択するが、200mm以上が好ましい。下金敷の角は、加圧の際の応力集中と鍛造時の素材カジリを回避するために、十分に大きな曲率（R取り）にするが、曲率Rが大きくなりすぎると、中空体の内側角部のRが大きくなり、角部の余肉量が大きくなってしまふので、曲率Rは30～60mmが好ましい。

このような広い幅の平板状金敷を使用することにより、角形の鍛造成形にあたり、整直しながら成形によるピッチを大きくとれて、幅に相当する寸法の小さい、例えば400mmの芯金を用いる場合よりもはるかに短時間で効率的に、変形を抑えながら成形および整直できる鍛造方法である。

【0012】

本発明では、平板状の上金敷と下金敷を操作することにより、中空状の素材の角部を効率良く鍛造成形できる。所定寸法の中空状の素材に対して、目的とする多角形断面中空体（製品）の内側角部に相当する位置に該平板状の下金敷の上部角部が一致するようにあてがい、ついで加圧する。このとき、角部の成形とともに内側角部が平板状の下金敷の上部角の曲率に応じて、精度良く形成され、平板金敷の幅に相当する分だけ辺部が形成される。

【0013】

本発明では、中空体状の素材としてリング状素材にすると、角部の形状は上述の方法で成形したままの「出成り」の形状となる。すなわち、上金敷と下金敷の間に位置する素材のみがプレスされ、角部は内側の下金敷の届く部分のみが成形され、他の部分は成形されない。この「出成り」を平板状金敷を使用することにより、大型の素材であっても寸法上の制約を受けることなく、効率的に行うことができる。

【0014】

角部の成形は、先ず図2に示すように、プレス内において鍛造成形中の中空体素材4（点線で示す）の内側角部と下金敷の上部角部をほぼ一致させる。次いで、該中空体素材4をその中心軸の周りに5～30°回転させて、その状態で停止する（実線部分）。ここで、回転する角度は、「出成り」5の形状と、素材の寸法に応じて適宜決めるが、発明者ら

10

20

30

40

50

の経験から、上記角度の範囲で、出成りは解消されることを知見した。ついで「出成り」が解消されるまでプレスで加圧する。この方法により、角をしっかりと出すことができる。すなわち、角の位置をプレスに対してずらすことになり、出成りの肉厚で出っ張りになっている余肉を圧することで辺部の延伸に利用できるからである。

こうして、例えば、図2に示す中空体素材4の角をしっかりと出した形状の断面中空体や、図3に示すような多角形断面中空体6や、図5に示すような内側八角外側四角形断面中空体9を得、製品とすることができる。

従来法では、角の部分は拡径リング時の肉厚がそのまま残ることとなるが、本発明方法によりその角部の不要な余肉を大幅に減少させることが可能である。例えば、出成り形状については、従来、C300mmないしC400mmにもなる内側角部の形状が、本発明による方法においては、C120mm以下の形状にまで、「出成り」を縮小できる。

【0015】

本発明方法では、中空状の素材の辺部外側と内側の鍛伸量をコントロールすることが好ましい。上金敷と下金敷（あるいは芯金）により中空状の素材の各辺を鍛伸する際、上金敷および下金敷（芯金）として、それぞれ幅の異なる複数のもを用意し、それらを適宜組合わせて作業することで辺部外側と内側のそれぞれの寸法変化量を自在にコントロールすることが可能となる。

上金敷および下金敷ともに広幅と狭幅の2タイプ（例えば、900mmと400mm）を用意する。狭幅の金敷として図4に示すような凸状部を持つ平板状の金敷7も使用できる。凸状部を持つ平板状の金敷は、狭幅の金敷として鍛伸量のコントロールのために使用できると共に、角部の成形に好都合である。例えば、凸状部を持つ平板状の下金敷を用いると、凸状部のない平板状金敷に比べ、凸部と平面部に囲まれる部位に素材の内側隅部の肉を動かすことができ、隅部の肉を有効に活用できる。また、上金敷を出なりの上に設置した場合、上金敷と下金敷の凸状部のあたる位置がずれることにより、せん断力が与えられ外側隅部の肉を動かすことができる。

【0016】

上金敷と下金敷（芯金）を用いて辺部の鍛伸成形を実施する際、上金敷と材料の接触面積が、下金敷（芯金）と材料との接触面積と異なることに起因して、辺部における外側と内側の鍛伸量に差が生じる。この特徴を利用し、本発明では、上述した上金敷と下金敷の幅の組合わせを適宜、変えながら鍛伸作業をすることにより、辺部の外側および内側の変形量を調整し、目的の寸法形状にすることが可能である。

例えば、鍛伸過程において、外側が鍛伸過剰気味で内側が鍛伸不足気味の場合には、上金敷を広幅、下金敷（芯金）を狭幅とし、外側が鍛伸不足気味で内側が鍛伸過剰気味の場合には、上金敷を狭幅（あるいは凸状部を持つ平板状の金敷）、下金敷を広幅とする。また、外側と内側の鍛伸量をほぼ同様に進める場合で、鍛伸量を多くするためには上金敷と下金敷は共に狭幅を使用すれば良い。鍛伸量は少く、辺の形状を整えることを主眼とする場合は、上金敷も下金敷も共に広幅を使用する。このようにすることで鍛伸量を制御し、効率的にかつ精度良く、目的とする形状に成形していくことができる。

【0017】

本発明の多角形断面中空体をさらに効率良く製造するために、本発明の拡径工程において、次のような方法が採用できる。

（段付きリング状の素材の利用）

目的とする多角形断面中空体（製品）は、辺部に比べ角部は肉厚である必要がある。そこで、中空状の素材としてのリング状の素材の拡径工程において、製品の角部に相当する領域が必要とする肉厚に至った時点で、リング状態の素材に製品の角部に相当する部分のみはそのままの肉厚を保持して、製品の辺部に相当する部分のみを引き続き拡径鍛造する。そして、図5に示すような段付きリング状素材8を得る。

図5の段付きリング状素材では、段部はリングの外・内径側に肉盛りされているが、拡径時に行う平押し（高さ方向をプレスして高さ方向の不規則な凹凸をなくす）を製品の角部に相当する領域では行わず、その領域は高さを他より片側10～20mm程度大きくし

10

20

30

40

50

て肉盛りしておく方法も有効である。これは、リングから多角成形する際、角となる部分は変形量が多いため、材料が引張られて高さ方向にヒケ（凹み）の生ずるのを防止する。

実際の工程においては、段付きリング状素材の製品の辺部に相当する位置をチョーク等によって、マーキングするのが好ましい。

その後、上述してきた方法により多角成形すれば、その多角成形に要する時間を短縮できる。何故ならば、リングの成形、つまり拡径作業は、多角形の辺部の鍛伸成形よりも容易であり短時間の作業でできるからである。

【0018】

（四角形中空状の素材の利用）

図6に例示するように、ほぼ直方体状のスラブ10のセンター部及び製品の内側寸法に応じた2箇所、好ましくはセンター部からの距離が製品の寸法の3/8程度となる2箇所の位置に軸方向と平行な貫通孔11を明け、それらの貫通孔を結ぶ軸方向（厚さ方向）に貫通した切り込み12をいれる。そのスラブ素材を縦にした状態でプレスの内に入れ、そのまま据えこむことで四角形中空状の素材を得ることができる。

あるいはまた、図7に例示するように、切り込みを入れたスラブ10を横にした状態で材料下部をプレスのヘッドに固定して、センター孔にワイヤー等を通し、プレス上金敷に結びつけてプレスを引き上げることにより、四角形中空状の素材13を得ることができる。

そして、この後上述した方法により多角成形に付すればよいのであり、鍛造拡径作業よりも短時間で中空体状の素材を作製することができる。

【0019】

本発明の製造方法に用いられる金属は、市販の金属であればいずれでもよく、アルミニウム合金、マグネシウム合金、チタン合金、ステンレス鋼等があるが、特にアルミニウム合金が好ましい。

このようにして得られた多角形断面中空体は、目的とする形状、寸法に近い鍛造品であるので、必要に応じて仕上げに簡単な最終仕上げ加工を施す。そして、この多角形断面中空体は、気密性に優れ、また構造部材としての適性を有しているため、エッチング装置のチャンパーウォールやCVD成膜装置等の半導体や液晶の製造装置に使用するのに適したものである。

【実施例】

【0020】

以下に本発明を実施例により更に具体的に示すが、本発明はこの実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された範囲内でさまざまな実施の形態を取り得るものである。

（実施例1）

成分組成 Si : 0.25質量%（以下全部質量%で示す）、Fe : 0.40%、Cu : 0.10%、Mn : 0.05%、Mg : 2.5%、Cr : 0.25%、Zn : 0.05%、残部 Al と不可避不純物からなる Al 合金から、Al 合金スラブ（580 × 1450 × 1450 mm、3.3 t）を得た。これに鍛伸を繰り返し施して円柱素材を作製し、次いでその中心に貫通孔をプレス打ち抜きにより開けて中空素材とし、次いで貫通孔に芯金を通し、この芯金と外側に配した平金敷を用いて拡径鍛造してリング状の素材1（外径2500 mm、内径2120 mm、高さ710 mm）を作製した。

【0021】

このように準備したリング状の素材1に対して、先ず、図1に示すようにおおまかな角成形を行った。すなわち、幅1500 mmの平金敷を上金敷として使用し、従来用いられてきた芯金の代わりに幅1500 mm、厚さ300 mmの広幅の平金敷を下金敷として使用した。下金敷の幅方向又は長さ方向を素材内径に内接させ、四角形断面中空体の各コーナー部が下金敷の上部角Rと一致するように、順次4回のプレスを行って四角形断面中空体の概略形状に成形した。（なお、図1では2、3、4圧目は、右、下、左にそれぞれ図示されているが、それは便宜上相対的に示した位置であり、実際はリング状素材1を回転

10

20

30

40

50

してプレスは上方から行うものである。))

【 0 0 2 2 】

上述のようにして、大まかな四角形断面の中空体を成形後、上金敷として、図4に断面形状を示すような、全体幅1000mm、凸状部の幅400mm、矢印Aで示す凸部の角と隅のRは20mmないし50mmである凸状部を持つ平板状の金敷7を使用し、下金敷として一辺400mmの芯金を使用して各辺の鍛伸作業を行った。ここで、鍛伸作業は、相対する辺について交互に実施した。つまり1つの辺を鍛伸した後、素材を180°だけ回転して2番目の辺を鍛伸し、次いで、素材を90°だけ回転して3番目の辺を鍛伸し、更に180°だけ素材を回転して4番目の辺を鍛伸する、鍛伸の作業を1サイクルとした。

10

【 0 0 2 3 】

引き続き、上金敷と下金敷(芯金)の組合わせを適宜調整することにより、辺部の内側と外側の寸法を制御して、ある程度各辺を鍛伸した後、納入製品形状の総形ゲージをあて、さらに、総形ゲージの約70%~80%の辺長(サイズ)になるまで鍛伸作業を繰り返し行った。

【 0 0 2 4 】

その後、角部の成形で「角出し」作業を実施した(図2参照)。プレス内で上記の鍛伸を終えた四角形断面中空体素材4の内側角部と下金敷の上部角部を一致させ(点線表示)、次いで、素材をその軸の周りに、「出成り」の形状から判断して15°だけ回転させて、停止して、余肉が消失されるまでプレス加圧した。

20

この「角出し」により、従来4つの角部に大量にあった余肉を動かすことができ、外側寸法を200mm伸ばすとともに、内側の4隅部を、C350mmからC120mmまで減じることができた。

4つの角の部分は、従来法ではリング時の肉厚がそのまま残っていたが、得られた八角形断面中空体(外側長:2210×2000mm、肉厚:辺部180mm/角部260mm、高さ:665mm)は、角部の不要な余肉を大幅に減少させることができた。

本実施例で使用した上金敷、下金敷、芯金等を表1に示す。

【 0 0 2 5 】

【表1】

【表1】

上金敷	下金敷、芯金
幅1500mm平金敷	幅1500mm平金敷
幅900mm平金敷	幅900mm平金敷
凸状部をもつ金敷(図4)	□400mm芯金
	リング鍛造用芯金各種(φ380~φ1200mm)

30

【 0 0 2 6 】

(実施例2)

次に、段付きリング状素材を経る例を示す(図5参照)。

40

実施例1と同様のリング状素材を拡径し、製品中空体の頂点に相当する領域が260mmの肉厚になった時点で、リング状態の素材に製品中空体の角部に相当する位置を高温チヨークでマーキングして、その部分の更なる拡径を中止した。一方、製品の辺部に相当する部分のみは引き続き拡径を行い、段付きリング状素材8を形成した。

その後、実施例1と同様の手段で図5に点線で示すような内側八角形、外側四角形の大型の中空体9に成形した。リングの成形、つまり拡径作業は実施例1の辺部の鍛伸に比べ容易であり、製品形状にするまでの鍛造時間は、実施例1に比べ、約10%短縮された。

【 0 0 2 7 】

(実施例3)

四角形中空状の素材を利用する場合の実施例を記載する。

50

実施例 1 と同様組成のスラブ 10 のセンター部及び目標とする製品中空体の内側寸法の 3 / 8 となる位置にプレスポンチにより貫通孔 11 をあけ、それらの孔を結ぶようにプレスでのタガネ作業を施し、高さ方向（図 6 で紙面に垂直方向）に貫通させた切り込み 12 を入れた。その材料下部をプレスのヘッドに固定して、センター孔にワイヤーを通し、プレスの上金敷に結びつけた上で、プレスデイトライタぎりぎりまで引き上げ、四角形中空状の素材 13 を得た。これを実施例 1 と同様に、中空体素材 4 を形成し、実施例 1 と同様に大型の八角形断面中空体 6 を成形した。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 8 】

【図 1】中空状の素材を平金敷を用いて鍛造成形する説明図である。

10

【図 2】中空体素材の「角出し」のために鍛造成形する説明図である。

【図 3】多角形断面中空体（製品）の一例の斜視図である。

【図 4】凸状部を持つ平板状の金敷を例示する断面図である。

【図 5】段付きリング状素材を利用する説明図である。

【図 6】四角形中空状の素材を得るため、貫通孔および切り込みを設けたスラブの正面図である。

【図 7】プレスの引き上げにより得られる四角形中空状の素材の正面図である。

【図 8】従来の多角形断面中空体の製造例を示す図である。

【符号の説明】

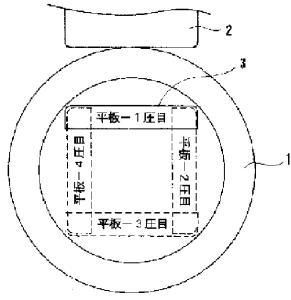
【 0 0 2 9 】

20

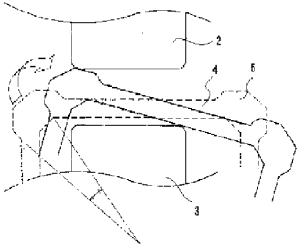
- 1 リング状素材
- 2 上金敷
- 3 下金敷
- 4 中空体素材
- 5 出成り
- 6 多角形断面中空体
- 7 凸状部を持つ平板状の金敷
- 8 段付きリング状素材
- 9 内側八角形、外側四角形断面中空体
- 10 スラブ
- 11 貫通孔
- 12 切り込み
- 13 四角形中空状の素材
- 14 芯金
- 15 八角形断面中空体素材
- 16 製品

30

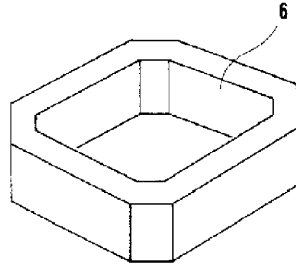
【図1】



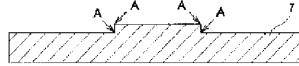
【図2】



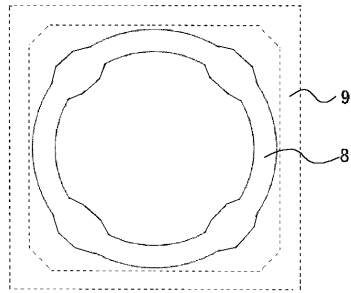
【図3】



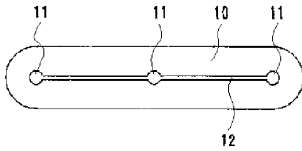
【図4】



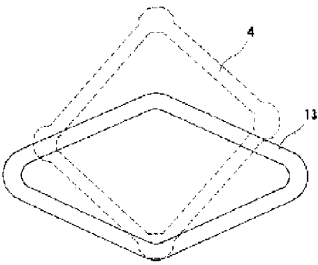
【図5】



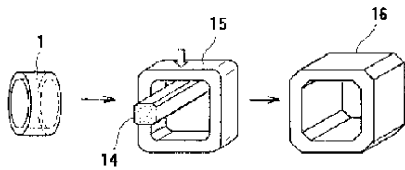
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

審査官 川村 健一

(56)参考文献 国際公開第2004/007111(WO, A1)
特開2002-224792(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B21J 1/00 - 13/14

B21K 1/00 - 31/00