

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4555826号
(P4555826)

(45) 発行日 平成22年10月6日(2010.10.6)

(24) 登録日 平成22年7月23日(2010.7.23)

(51) Int. Cl.		F I	
B 2 2 F	3/02	(2006.01)	B 2 2 F 3/02 K
B 2 2 F	3/035	(2006.01)	B 2 2 F 3/035 D
B 2 2 F	5/10	(2006.01)	B 2 2 F 5/10

請求項の数 12 (全 8 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2006-533627 (P2006-533627)</p> <p>(86) (22) 出願日 平成16年6月9日(2004.6.9)</p> <p>(65) 公表番号 特表2007-511666 (P2007-511666A)</p> <p>(43) 公表日 平成19年5月10日(2007.5.10)</p> <p>(86) 国際出願番号 PCT/US2004/018245</p> <p>(87) 国際公開番号 W02004/112996</p> <p>(87) 国際公開日 平成16年12月29日(2004.12.29)</p> <p>審査請求日 平成18年6月9日(2006.6.9)</p> <p>(31) 優先権主張番号 60/477,264</p> <p>(32) 優先日 平成15年6月10日(2003.6.10)</p> <p>(33) 優先権主張国 米国 (US)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 505454410 ジーケーエヌ シンター メタルズ、エル・エル・シー アメリカ合衆国 ウィスコンシン州 53022 ジャーマンタウン、メコンロード エヌ112 ダブリュ18700 N112 W18700 Mequon Road, Germantown, WI 53022, U. S. A.</p> <p>(74) 代理人 100060690 弁理士 瀧野 秀雄</p> <p>(74) 代理人 100070002 弁理士 川崎 隆夫</p> <p>(74) 代理人 100108017 弁理士 松村 貞男</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 粉末金属部材中に穴若しくは溝を形成するための方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

粉末金属を収納する空洞を有する金型、及び、前記金型の中へ前記粉末金属を圧縮する方向と前記金型から後退する方向に前記金型の軸方向に沿って移動可能とする少なくとも一つのポンチを有する金型セットであって、前記粉末金属を前記金型中に充填できるように前記金型を開くことができると共に、前記金型中にあらかじめ充填された前記粉末金属を前記金型中で圧縮成形するとき閉じることができるようにした金型セットを用いて焼結のための粉末金属成形体を形成する方法において、

前記金型セットを準備する工程と、

前記金型中に粉末金属を充填する工程と、

前記軸方向に沿って延びる前記ポンチと、前記軸方向に沿って延びる前記金型との接合部表面同士、又は軸方向上部ポンチと軸方向下部ポンチの接合部表面同士を、対面で摺動接触させて、対面接合部で前記二つの面間に粉末金属の欠如を生成させることにより、前記対面接合部に前記軸方向に垂直な方向に前記成形体の壁を貫く開口を生成させる工程と、

前記金型中の前記粉末金属に圧力を加える工程と、

前記金型から前記ポンチを後退させる工程と、

前記金型から前記成形体を排出する工程と、

を順次有することを特徴とする焼結のための粉末金属成形体を形成する方法。

【請求項2】

該ポンチの前記接合部表面から後退する方向へ前記軸方向に沿って延伸し、前記開口に隣接する前記成形体の表面を形成し、該成形体を形成した後に、前記ポンチが前記金型から後退できるように、前記ポンチの表面が連続して設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

粉末金属が、前記開口の一方側で、該開口から後退方向ではなく圧縮成形される方向に圧縮成形され、かつ、前記開口の他方の側で、該開口から圧縮成形の方向ではなく後退する方向に圧縮成形されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記金型の軸方向が重力の方向と一致していることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 5】

前記開口が、穴であることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記穴が、重力方向にほぼ直交して延伸していることを特徴とする請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記開口が、溝に合体することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記溝が、重力の方向に垂直に延伸していることを特徴とする請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

20

前記他方の表面がもう一つのポンチの上にあることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

双方のポンチが前記軸方向に沿って移動可能であることを特徴とする請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記軸方向が、重力方向と一致することを特徴とする請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

請求項 1 に記載の方法により形成されたことを特徴とする粉末金属部品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

(関連出願に関する引照)

本出願は、2003年6月10日に米国特許商標局に出願された米国出願第60/477,264号の優先権を主張する。

【0002】

(米国政府資金による研究又は開発に関する陳述)

適用無し。

【0003】

本発明は、粉末金属(PM)部材に係り、特に粉末金属部材の壁を貫いて延伸する穴及び溝の形成に関する。

40

【背景技術】

【0004】

図1a~図1cは、加圧成型の方向に直交する方向に形成された穴を有する従来の粉末金属部材の例を示す。常にではないが、典型的には、加圧成型の方向は鉛直方向である。したがって、粉末金属部材が鉛直方向に加圧された場合には、図1a~図1cに示す穴が水平方向の軸に沿って延伸する。「鉛直方向」及び「水平方向」の語は、ここで用いる場合には、方向を限定する趣旨ではなく、加圧成型の方向が重力の方向と一致しているか否かとは無関係に、二つの方向が互いに直交すること、あるいは「水平方向」は加圧成型の方向に直交することを単に伝達する趣旨で用いる。

【0005】

50

図1 aの部材10、図1 bの部材15及び図1 cの部材20は、最終部材にその部品を貫く水平方向の穴又は溝が必要な場合における、考えうる金属部材の構成の中から3つの構成について示している。粉末金属部材を生産する従来の方法では、水平方向の穴又は溝が必要であるため、この穴又は溝を形成するための追加の工程が必要であった。粉末金属部材中に水平方向の穴又は溝を形成する一般的な従来方法では、二次製造工程として知られる追加の製造工程を付け加えて穴又は溝を形成していた。これらの追加の製造工程には、ドリルを用いた穴あけ、ポンチを用いた穴あけ、フライス加工による切断、熱変形切断、プラズマ切断、又はその他の穴又は溝を形成するための金属の除去工程が含まれた。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0006】

金属部材中に穴又は溝を形成する従来工程には、幾つかの欠点がある。これらの欠点としては、追加の製造工程に必要な追加の資本設備と費用、追加の製造工程を完成させるために必要な追加の時間、この二次工程中に一以上の穴又は溝が作成され損なう追加の危険性、この二次工程に必要な追加の処理と場所、この二次工程で生じる廃物、及びこの二次工程に係わる追加の労働と維持費が含まれる。

【0007】

この穴又は溝を作成するために必要な追加の工程のコストは、部品を形成する粉末金属工程をしばしば法外なコストとしてしまう。これらの部品は、これらの特質が必要であるために、見積もりすらなされない可能性がある。不幸なことに、このことにより、精密な許容誤差を用いて複雑な形状を製造できる等の、粉末金属工程を用いて製造される部材の多くの利点が失われてしまっていた。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明においては、粉末金属部材は、加圧成型方向に圧縮成形される。加圧成型サイクルの間、金型とその他の工具部材との組み合わせが、圧縮成形された部材中に、その壁を貫いて延びる穴又は溝を加圧方向に直交する方向に形成する方法で、相互作用する。加圧動作中に水平方向の穴又は溝を形成することで、他の穴又は溝を形成する製造工程を除去することができる。

【0009】

30

このような開口は、圧縮成形中、工具部材の極めて接近した側面間の接合部で、金型セット中に粉末金属が存在しない場所を生じさせることにより、当該接合部に粉末金属の欠如を生じさせて形成される。

【0010】

本発明の前述した目的と利点、及びその他の目的と利点とは、以下の詳細な説明中に記載される。この説明において、本発明の望ましい実施の形態を示す添付した図面を参照する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

40

本発明に従って水平方向の穴又は溝が、加圧成型サイクルの間に生成される。図2 b ~ 図2 dに示すように、この新しい工程は、周壁32を貫いて軸方向に延伸する穴51を有する複雑な部材30及び35の製造に適用できる。部材25の各側壁44及び46中の各穴28及び29で溝26及び27と交わる単一の水平方向の溝42を形成しながら、図2 a及び図4に示すような単一の部材25を作成するために実施される工程を図3 a ~ 図3 dに示す。

【0012】

図3 a ~ 図3 dに示すように、単一部材25は、本発明により、金型101、上方工具部材221及び231、並びに下方工具部材351、361及び371を有する粉末圧縮成形工具金型セットを用いて作成できる。上方及び下方工具部材は、ポンチと言う場合もある。金型101及び工具部材221, 351, 361及び371は、粉末金属圧縮成形

50

プレス中に取り付けられたときに、機械的動力手段、油圧動力手段又は他の動力手段により動かされる。

【 0 0 1 3 】

開始位置は、図 3 a に示される。この位置で、金型 1 0 1 は、下方工具部材 3 5 1 , 3 6 1 及び 3 7 1 と一線上に揃えられる。下方工具部材 3 5 1 , 3 6 1 及び 3 7 1 は、すべて、同じ高さにある上面を有する。

【 0 0 1 4 】

図 3 b に示す第二の工程は、工具部材 3 5 1 , 3 6 1 および 3 7 1 を互いに対して（及び、必要な場合には、金型 1 0 1 に対して）移動させて、部材 2 5 の底面と外面とを形成する空洞 3 8 1 を形成する。このことは、ポンチ 3 5 1 , 3 6 1 及び 3 7 1 を下方に動か
10 し、及び / 又は金型 1 0 1 を上方に動かすことにより生じ得る。部材 2 5 の上面と内面とは、ポンチ 2 2 1 及び 2 3 1 の下端部により形成され、ポンチ 2 2 1 及び 2 3 1 は、また、互いに軸方向に摺動可能である。

【 0 0 1 5 】

次に、図 3 c において、第 3 の工程は、結果として生じた空洞 3 8 1 に粉末金属を充填することである。

【 0 0 1 6 】

図 3 d に示す第 4 の工程は、工具部材 2 2 1 及び 2 3 1 を金型 1 0 1 の空洞 3 8 1 に移動させ、上側から粉末の圧縮成形を開始し、同時に工具部材 3 5 1 , 3 6 1 及び 3 7 1 が金型 1 0 1 に対して移動して、底面側から粉末を圧縮成形する。つまり見方を変えれば、
20 ポンチが互いの方向に移動して、空洞 3 8 1 内に含まれる粉末を金型 1 0 1 により各ポンチの間で圧縮成形する。

【 0 0 1 7 】

第 5 の工程は、工具部材 2 3 1 が工具部材 3 6 1 の端面を通り過ぎるまでポンチを互いの方向に移動させ続ける工程である。この工程においては、粉末は、四つの異なるゾーンで圧縮成形されている。図 4 に示すこれらのゾーンは、以下の如くである。工具部材 2 2 1 と 3 6 1 との間のゾーン 3 9 2、工具部材 2 3 1 と 3 5 1 との間のゾーン 3 9 4、工具部材 2 3 1 と 3 6 1 との間のゾーン 3 9 6、及び工具部材 2 2 1 と 3 7 1 との間のゾーン 3 9 8。
30 この第 5 の工程において、工具部材 2 2 1 の外側の表面 2 2 3 が工具部材 3 5 1 の内側の側面 3 5 3 と摺動接触することにより、粉末金属が排出されて、部材 2 5 のそれぞれの壁 4 4 及び 4 6 中に水平方向の穴 2 8 及び 2 9 が形成される。

【 0 0 1 8 】

第 6 の工程は、工具部材 2 2 1 と 2 3 1 が下方の工具部材 1 0 1 , 3 5 1 , 3 6 1 及び 3 7 1 に対して上方移動して、これらの下方の工具部材 1 0 1 , 3 5 1 , 3 6 1 及び 3 7 1 から離れる工程である。

【 0 0 1 9 】

最終工程は、残りの工具、即ち、金型 1 0 1 及び工具部材 3 5 1 , 3 6 1 及び 3 7 1 が相互に、図 3 a に示すように全てが互いに同一の高さにある開始位置方向に戻り、圧縮成形された部材 2 5 を排出する工程である。

【 0 0 2 0 】

水平方向の穴又は溝は、工具部材 2 2 1 の外側の表面 2 2 3 が工具部材 3 5 1 の内側の側面 3 5 3 の至近距離、即ち、表面 2 2 3 と 3 5 3 との間の接合部において表面 3 5 3 に対向して存在するすべての粉末金属をほぼ排出するのに十分なほど近接した側面を通過したときに第 4 及び第 5 の工程で生成された。そして、これらの二つのポンチの対向する側面間の接合部をほぼ粉末の存在しない状態とした。この殆ど粉末が存在しないが、工具部材 3 5 1 の上方と側面方向、及び工具部材 2 2 1 の下方に圧縮成形された粉末を有する領域は、溝 2 6 及び 2 7 と交わる溝 4 2 を生じ、この溝 4 2 と、溝 2 6 及び 2 7 との間の接合部に材料の空白箇所を有する。それにより、部材 2 5 のそれぞれの壁 4 4 及び 4 6 中に穴 2 8 及び 2 9 を生じる。
40

【 0 0 2 1 】

ポンチ 361 及び 371 は、ゾーン 398 の厚さがゾーン 392 の厚さと著しく異なっているため、二つの独立片として作られることに留意されたい。ポンチを 2 片とすることにより、ゾーン 392 の領域よりも少ない粉末金属でゾーン 398 の領域中の金型を均一に満たすことが可能となる。またその一方、部材 25 は底面が平坦なので、最終成形体 25 の圧縮工程の終了までに、ポンチ 371 の上面はポンチ 361 の高さまで持ち上げられる。

【0022】

図 2b ~ 図 2d の部材 30 及び 35 は、本発明を含む別の部材を示す。これらの部材において、各穴 51 に対して、圧縮成形の間、(図 2b 及び図 2d に示すように上向きに) 一方向に開口した一つの溝 53 が形成され、溝 43 が開口する方向から 180 度反対側に (図 2b 及び図 2d に示すように下向きに) 開口した接続溝 55 が形成されている。各穴 51 は、各溝 53 及び 55 を形成する二つのポンチの側面の間で、金型の空洞中に粉末材料がほぼ存在しないことにより形成される。部材 35 はフランジ 57 を有するので、内部の溝 55 は、フランジ 57 中に穴 59 (図 2c) を形成するポンチにより形成される。

10

【0023】

本発明の望ましい実施の形態をかなり詳細に説明した。上述した好ましい実施の形態に対する多くの変更や変形が当業者には明白であろう。例えば、粉末金属部材は、鉛直方向にも追加された穴が水平方向に形成された穴や溝と交わりながら、多くの穴若しくは溝、又は複雑な多くの高さを有してもよい。したがって、本発明は、上述した実施の形態に限定されるべきではない。

20

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図 1】図 1a は、加圧方向に直交する部材の側壁を貫いて延伸する溝を有する従来の粉末金属部材の斜視図、図 1b は、加圧方向に直交して延伸する部材の壁を貫通する穴を有する従来の粉末金属部材の底面の斜視図、図 1c は、加圧方向に直交して延伸する部材の壁を貫通する穴を有する別の粉末金属部材の図 2 と同様な図である。

【図 2a】本発明を具体化して再設計した図 1a の部材の斜視図である。

【図 2b】本発明を具体化して再設計した図 1b の部材の底面の斜視図である。

【図 2c】本発明を具体化して再設計した図 1c の部材の頂部斜視図である。

30

【図 2d】本発明を具体化して再設計した図 1c の部材の頂部斜視図である。

【図 3a】図 2a の粉末金属部材を形成するための工具の斜視図である。

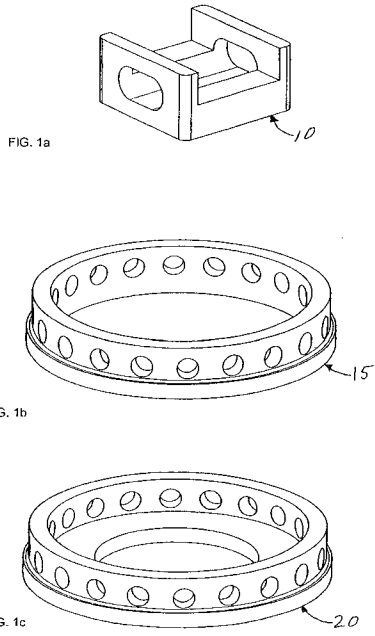
【図 3b】図 2a の粉末金属部材を形成するための工具の斜視図である。

【図 3c】図 2a の粉末金属部材を形成するための工具の斜視図である。

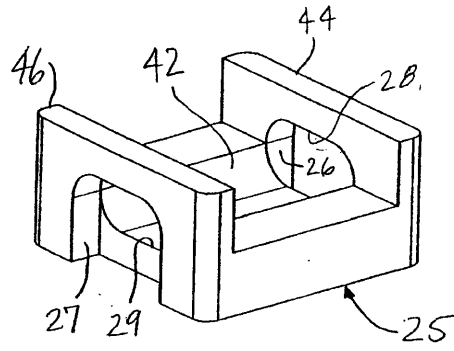
【図 3d】図 2a の粉末金属部材を形成するための工具の斜視図である。

【図 4】部材のどの領域が工具のどの領域より形成されるのかを示す図 2 と同様な図である。

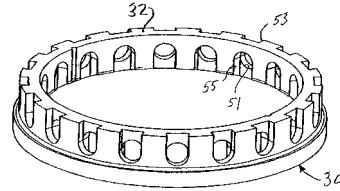
【図 1】



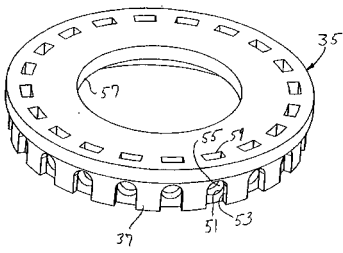
【図 2 a】



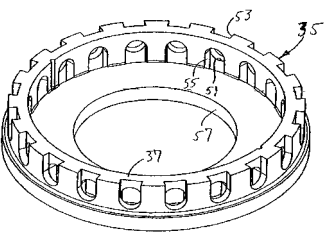
【図 2 b】



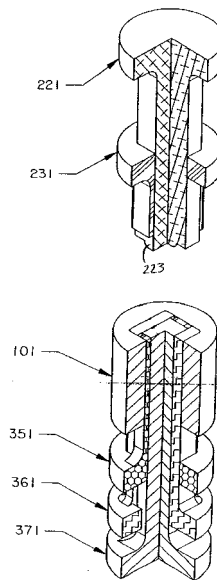
【図 2 c】



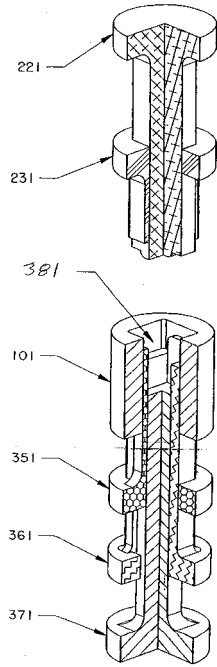
【図 2 d】



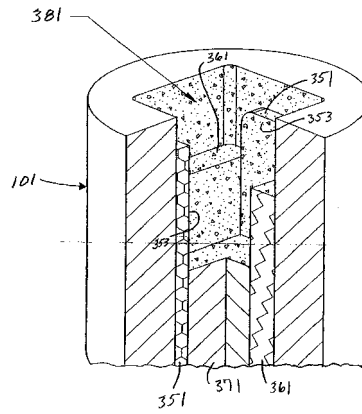
【図 3 a】



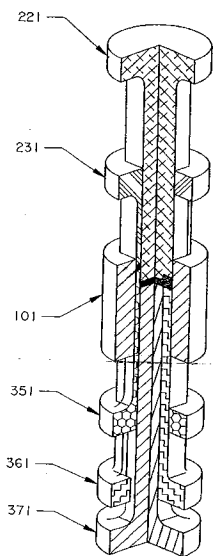
【 図 3 b 】



【 図 3 c 】



【 図 3 d 】



【 図 4 】

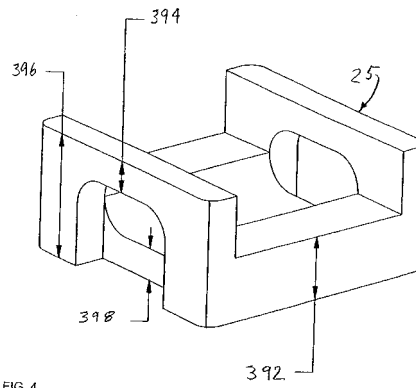


FIG. 4

フロントページの続き

(74)代理人 100165308

弁理士 津田 俊明

(74)代理人 100134832

弁理士 瀧野 文雄

(72)発明者 クーパー, ドナルド, ディー.

アメリカ合衆国 ウィスコンシン州 5 4 9 3 5 フォンジュラック, パラダイス コート エ
ヌ 5 6 1 0

審査官 平塚 義三

(56)参考文献 特開2000-071099(JP,A)

特開平10-146695(JP,A)

特開平10-128595(JP,A)

特開平07-148597(JP,A)

特開平06-246497(JP,A)

実開昭60-141999(JP,U)

実公平02-016879(JP,Y2)

実公平03-020071(JP,Y2)

実公昭51-046415(JP,Y1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B22F 3/02

B22F 3/035

B22F 5/10