

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6541108号  
(P6541108)

(45) 発行日 令和1年7月10日(2019.7.10)

(24) 登録日 令和1年6月21日(2019.6.21)

(51) Int. Cl.	F 1	
<b>B 2 2 F 5/10 (2006.01)</b>	B 2 2 F 5/10	
<b>B 2 2 F 3/24 (2006.01)</b>	B 2 2 F 3/24	G
<b>B 2 2 F 3/035 (2006.01)</b>	B 2 2 F 3/035	F
<b>B 2 2 F 3/02 (2006.01)</b>	B 2 2 F 3/02	A
<b>B 3 0 B 11/02 (2006.01)</b>	B 3 0 B 11/02	F
請求項の数 4 (全 9 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2015-226669 (P2015-226669)  
 (22) 出願日 平成27年11月19日(2015.11.19)  
 (65) 公開番号 特開2017-95741 (P2017-95741A)  
 (43) 公開日 平成29年6月1日(2017.6.1)  
 審査請求日 平成30年5月21日(2018.5.21)

(73) 特許権者 593016411  
 住友電工焼結合金株式会社  
 岡山県高梁市成羽町成羽2901番地  
 (74) 代理人 100130513  
 弁理士 鎌田 直也  
 (74) 代理人 100074206  
 弁理士 鎌田 文二  
 (74) 代理人 100130177  
 弁理士 中谷 弥一郎  
 (72) 発明者 山本 勇太  
 岡山県高梁市成羽町成羽2901番地 住  
 友電工焼結合金株式会社内  
 (72) 発明者 原 純平  
 岡山県高梁市成羽町成羽2901番地 住  
 友電工焼結合金株式会社内  
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 筒状焼結部品の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

筒状胴部の一端に凹凸を有する焼結部品の製造方法であって、原料粉末の成形工程において前記筒状胴部の外周又は内周に、当該筒状胴部の肉厚を全周に渡って増加させる増肉部を一体に成形し、

粉末の圧縮完了後に得られた成形体を前記増肉部の一端面を成形した第1の下パンチで支持し、この状況下で前記第1の下パンチと上パンチを除く他の金型要素を引き下げて金型からの成形体の蹴出しを行い、

しかる後、前記成形体を焼結し、さらに、前記増肉部を機械加工により除去して目的の焼結部品を得る筒状焼結部品の製造方法。

【請求項2】

前記増肉部を前記筒状胴部の外周に設け、原料粉末の成形工程において前記増肉部の外周面をダイで、その増肉部の一端面を前記第1の下パンチで、前記筒状胴部の一端の凹凸を第2の下パンチで、前記筒状胴部の内周面を第3の下パンチ又はコアロッドで、前記増肉部の他端面を含む前記筒状胴部の他端面を上パンチでそれぞれ成形する請求項1に記載の筒状焼結部品の製造方法。

【請求項3】

前記増肉部を前記筒状胴部の内周に設け、原料粉末の成形工程において前記筒状胴部の外周面をダイで、前記増肉部の一端面を前記第1の下パンチで、前記筒状胴部の一端の凹凸を第2の下パンチで、前記増肉部の内周面を第3の下パンチ又はコアロッドで、前記増

肉部の他端面を含む前記筒状胴部の他端面を上パンチでそれぞれ成形する請求項 1 に記載の筒状焼結部品の製造方法。

【請求項 4】

前記筒状胴部の厚みが 5 mm 以下の焼結部品の製造する請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 に記載の筒状焼結部品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、筒状胴部の端面に凹凸を有する筒状焼結部品の製造方法、詳しくは、筒状胴部の端面の凸部が、粉末の成形工程において成形体を金型から取り出す（蹴出しする）際に加わる力に耐え得るだけの強度を有していない部品を粉末冶金法で製造可能とした方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

粉末冶金法での製造が困難と考えられていた筒状部品の一例を図 7、図 8 に示す。この筒状部品 10 は、筒状胴部 11 の一端に先端が尖鋭で肉厚も薄い（例えば、5 mm 以下）、ラチェット爪 12 を有する。また、他端には、軸穴 13 の付いた内フランジ 14 を有する。

【0003】

この筒状部品 10 を、今、粉末冶金法で製造するとしたら、下記特許文献 1 に示されるような粉末成形金型、即ち、ダイと、コアと、複数の下パンチと、上パンチを組み合わせた粉末成形金型を用いて原料粉末を成形し、その後、得られた粉末の成形体を焼結する方法を採ることになる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2012 - 245563 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

30

例えば、図 7、図 8 に示した筒状部品 10 の粉末成形金型での成形は、筒状胴部 11 の外周面を粉末成形金型のダイで、軸穴 13 をコアロッドで、ラチェット爪 12 のある面を下 1 パンチで、内フランジ 14 の内側端面と筒状胴部 11 の内周面を下 2 パンチで、内フランジ 14 の外面を上パンチでそれぞれ成形することになる。

【0006】

この方法によれば原料粉末の圧縮成形は問題なく行える。しかし、圧縮成形して得られた粉末の成形体を金型から蹴出す際に、強度的に弱いラチェット爪 12 が破損する。

【0007】

成形体の金型からの蹴出しは、ラチェット爪 12 のある面を成形した下 1 パンチで成形体を支え、下 1 パンチが固定されている状況下でダイと下 2 パンチとコアを引き下げる方法で行う必要がある、このときに、ダイと下 2 パンチとコアの引き下げ力がそれらの金型に接している成形体に加わることから、ラチェット爪 12 がひび割れしたり、欠けたりするのである。

40

【0008】

筒状胴部の一端に設けられる凸部は、肉厚が薄く、幅も狭いものであると、ラチェット爪のように先端が尖鋭でなくても蹴出し時（脱型時）の欠けが避けられない。

【0009】

その問題があることから、強度の弱い凸部が端面にある図 7、図 8 のような筒状部品 10 については、粉末冶金法での製造は不可能と考えられていた。

【0010】

50

図7、図8のような筒状部品は、鍛造や鋳造後に凹凸のある端面を機械加工する方法を用いれば製造することができるが、これ等の方法は、量産性が悪く、製造コストが高つく。

【0011】

そこで、本発明は、筒状胴部の端面に粉末成形体の段階では強度が不十分な凹凸を有する部品について、粉末冶金法による製造を可能にすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

この発明の一態様にかかる筒状焼結部品の製造方法は、筒状胴部の一端面に凹凸を有する焼結部品を製造するものであって、原料粉末の成形工程において前記筒状胴部の外周又は内周に、当該筒状胴部の肉厚を全周に渡って増加させる増肉部を一体に成形し、

10

粉末の圧縮完了後に得られた成形体を前記増肉部の一端面を成形した第1の下パンチで支持し、この状況下で前記第1の下パンチと上パンチを除く他の金型要素を引き下げて金型からの成形体の蹴出しを行い、

しかる後、前記成形体を焼結し、さらに、前記増肉部を機械加工により除去して目的の焼結部品を得るものである。

【発明の効果】

【0013】

本発明の方法によれば、成形体の段階では強度が不足して破損し易い凸部が筒状胴部の端面に存在する焼結部品を凸部の割れ、欠けを生じさせずに製造することができる。

20

【0014】

なお、前記増肉部の除去は、旋盤などの工作機械を用いて外周や内周を削るだけの単純作業で行える。

【0015】

従って、粉末冶金法の利点は十分に生かされ、円筒状のブランク材を鍛造や鋳造して作り、その後、ブランクの端面の凹凸を機械加工して生じさせる方法と比べると生産性に優れ、製造コストの低減も図れる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】この発明の製造方法で金型成形して得る成形体の一例を示す部分破断側面図である。

30

【図2】図1の成形体の金型成形における給粉工程を示す断面図である。

【図3】図1の成形体の金型成形における粉末圧縮完了状態を示す断面図である。

【図4】粉末圧縮完了後の蹴出しの前段工程を示す断面図である。

【図5】粉末圧縮完了後の蹴出しの次段工程を示す断面図である。

【図6】粉末圧縮完了後の蹴出しの終段工程を示す断面図である。

【図7】本発明の一態様にかかる方法で製造する筒状焼結部品の一例を示す斜視図である。

【図8】図7の筒状焼結部品の部分破断側面図である。

【発明を実施するための形態】

40

【0017】

[本発明の実施形態の説明]

本発明の一態様にかかる筒状焼結部品の製造方法では、筒状胴部の一端に凹凸を有する焼結部品を製造する。その方法での原料粉末の成形工程において、前記筒状胴部の外周に当該筒状胴部の肉厚を全周に渡って増加させる増肉部を一体に成形する。

【0018】

その増肉部の追設された成形体は、増肉部の外周面をダイで、増肉部の一端面を第1の下パンチで、筒状胴部の一端の凹凸を第2の下パンチで、前記筒状胴部の内周面を第3の下パンチ又はコアロッドで、前記増肉部の他端面を含む筒状胴部の他端面を上パンチでそれぞれ成形する。

50

## 【 0 0 1 9 】

そして、前記第 1 の下パンチで前記増肉部の一端面を支持し、この状況下で前記第 2 の下パンチと第 3 の下パンチ（この第 3 の下パンチの無い金型もある）とコアロッドを引き下げて完成した成形体を金型から取り出す（蹴出しを行う）。

## 【 0 0 2 0 】

このようにして得られた成形体は、その後に焼結する。そして、必要があれば真円度などを高めるサイジングを実施し、その後、前記増肉部を機械加工により除去する。

## 【 0 0 2 1 】

製造する筒状焼結部品が、他端に軸穴のある内フランジを備える場合には、前記第 3 の下パンチを設けてその第 3 の下パンチで前記筒状胴部の内周面と前記内フランジの内側端面をそれぞれ成形する。また、前記軸穴の内周面はコアロッドで成形し、上パンチでは、前記増肉部の他端面と前記内フランジの外側端面を含めて筒状胴部の他端面を成形する。

10

## 【 0 0 2 2 】

他端に内フランジの無い筒状焼結部品を製造するときには、筒状胴部の内周面の成形はコアロッドで行う。

## 【 0 0 2 3 】

前記増肉部は、筒状胴部の内周に設けてもよく、このケースでは、筒状胴部の外周面をダイで、増肉部の内周面を第 3 の下パンチ又はコアロッドでそれぞれ成形する。

## 【 0 0 2 4 】

また、このケースでは、通常、下 1 パンチと称される下パンチ（径方向の一番外側にある下パンチ）が前記第 2 の下パンチとなるので、その下 1 パンチ（第 2 の下パンチ）で筒状胴部の一端の凹凸を成形し、さらに、前記増肉部の一端面を下 2 パンチと称される径方向外側から数えて 2 番目の下パンチ（この発明で言う第 1 の下パンチ）で成形する。

20

## 【 0 0 2 5 】

そしてさらに、下 3 パンチと称される径方向外側から数えて 3 番目の下パンチ（この発明で言う第 3 の下パンチ）又はコアロッドで前記増肉部の内周面を成形する。

## 【 0 0 2 6 】

前記内フランジのある筒状焼結部品については、第 3 の下パンチで内フランジの内側端面も成形する。

## 【 0 0 2 7 】

かかる筒状焼結部品の製造方法によれば、成形体を金型から取り出す際の成形体の支持が増肉部の一端面を成形した第 1 の下パンチによってなされるため、筒状胴部の一端の凸部に荷重が加わらない。

30

## 【 0 0 2 8 】

そのために、成形体の段階では強度が充分でない凸部を筒状胴部の一端の有する部品を粉末冶金法で安定して製造することが可能になる。

## 【 0 0 2 9 】

また、増肉部の設置によって成形体の筒状胴部の厚みが増加するため、製品段階では肉厚が例えば 5 mm にも満たないような薄い筒状胴部を有する筒状焼結部品についても、金型のキャピティに対する原料粉末の充填性が向上する。

40

## 【 0 0 3 0 】

さらに、焼結段階では前記増肉部がまだ残されているため、成形体の焼結による歪（円筒度の悪化）も抑制される。このような優れた附随効果も期待できる。

## 【 0 0 3 1 】

なお、前記増肉部の一端面は、前記筒状胴部の一端に設けられる凸部の突端よりも凸部の突出方向前方にせり出させておくのがよい。このようにすることで、金型から取り出した成形体を取り扱う際に、凸部の先端が外部の物体に当たって欠けるなどの事態も防止することができる。

## [ 本発明の実施形態の詳細 ]

本発明の一態様にかかる筒状焼結部品の製造方法の具体例を、以下に図面を参照しつつ

50

説明する。なお、本発明はこれ等の例示に限定されるものではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【0032】

例示の製造方法は、図7、図8に示した筒状部品、即ち、筒状胴部11の一端に先端が尖鋭で肉厚も薄いラチェット爪12を有し、さらに、他端に、軸穴13の付いた内フランジ14を有する筒状部品10を粉末冶金法で製造するものである。

【0033】

この筒状部品10は、原料粉末の成形工程において、図1に示すような形状の成形体15を作って製造する。

10

【0034】

図1の成形体15には、筒状胴部11の外周に、その筒状胴部の肉厚を増加させる増肉部16が一体に設けられている。

【0035】

上記成形体15の成形に利用する粉末成形金型を図2に示す。この粉末成形金型1は、ダイ2と、第1の下パンチ(図のそれは下1パンチ)3と、第2の下パンチ(図のそれは下2パンチ)4と、第3の下パンチ(図のそれは下3パンチ)5と、コアロッド6及び上パンチ7を組み合わせたものである。

【0036】

ダイ2は、成形体の筒状胴部11の外周に設けられる増肉部16の外周面を成形する。また、第1の下パンチ3は増肉部16の一端面を成形し、第2の下パンチ4は筒状胴部11の一端面、即ち、周方向に定ピッチで設けられたラチェット爪12と各ラチェット爪間の溝を成形する。

20

【0037】

さらに、第3の下パンチ5は、筒状胴部11の内周面と部品の内フランジ14の内側端面を成形し、コアロッド6は内フランジ14の中心の軸穴13を成形する。

【0038】

また、上パンチ7は、増肉部16の他端面と内フランジ14の外面を含めて筒状胴部の11他端面を成形する。

【0039】

図2は、粉末成形金型1のキャビティに原料粉末Pを投入した給粉完了状態を示している。

30

【0040】

ダイ2と第3の下パンチ5との間に形成される空間は、増肉部16を設けない状態での成形に比べて第1の下パンチ3の厚み相当分広がっている。そのため、その空間に対する原料粉末の充填性が向上する。

【0041】

給粉が完了したら上パンチ7が駆動され、ダイ2と第3の下パンチ5が定位置まで下がり、上パンチ7が下死点に到達して圧縮が完了する(図3参照)。

【0042】

この後、第1の下パンチ3が成形体15を支えた状態下でダイ2とコアロッド6がまず引き下げられてコアロッド6が成形体の軸穴13から抜け(図4参照)、さらに、第3の下パンチ5が引き下げられ、ダイ2も引き続いて引き下げられてダイ2と第3の下パンチ5が成形体から抜ける(図5参照)。

40

【0043】

最後に、成形体のラチェット爪12のある面を成形した第2の下パンチ4が引き下げられて成形体の金型からの蹴出し(取り出し)が完了する。

【0044】

こうして得られる成形体15は、ラチェット爪12が増肉部16によって補強された状態になっているため、焼結前の取り扱いにおいてラチェット爪12が欠けるなどの不具合

50

が生じ難い。

【0045】

この成形体は、この後焼結炉に導入されて焼結される。その焼結工程においては増肉部の設置によって筒状胴部の厚みが厚くなっているため、焼結による歪も抑えられる。

【0046】

焼結工程を経て得られた焼結部品のブランク材については、必要に応じて歪矯正のためのサイジングが施される。

【0047】

この後、ブランク材の外周の増肉部を機械加工して除去し（増肉部の除去は、旋削加工で可能）、さらに、必要があれば、筒状胴部の内周面なども機械加工して完成品の筒状焼結部品を得る。

10

【実施例】

【0048】

既述の実施形態の方法で、高さ：45mm、筒状胴部直径：75mm、筒状胴部厚み：3.0mm、内フランジ厚み：10mm、内フランジ中心の軸穴直径：40mm、ラチェット爪高さ：5mmの鉄系合金製の筒状焼結部品を製造した。

【0049】

成形体の筒状胴部外周に設ける増肉部の厚みは2.5mmとした。また、粉末の成形は220Tonの成形圧を加えて行い、成形体の成形密度は、 $6.9\text{g/cm}^3$ とした。

【0050】

20

その条件で成形を行って得られた成形体（サンプル個数：300個）について、目視検査した結果、ラチェット爪の亀裂や欠けは全く生じていなかった。

【0051】

この後、成形体を焼結し、さらに、得られた焼結部品のブランク材について旋盤による旋削を行って筒状胴部外周の増肉部を除去した。

【0052】

その結果、要求特性を満足する製品が得られ、従来、困難と考えられていた端面に強度の低い凹凸を有する筒状部品の粉末冶金法による製造が可能であることを確認できた。

【符号の説明】

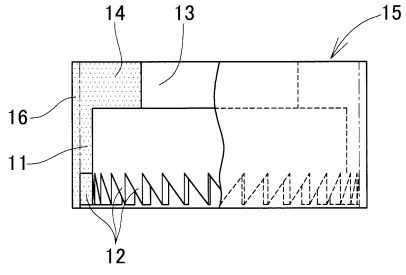
【0053】

30

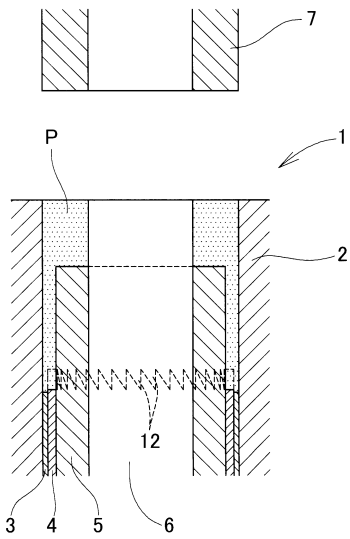
- 1 粉末成形金型
- 2 ダイ
- 3 第1の下パンチ
- 4 第2の下パンチ
- 5 第3の下パンチ
- 6 コアロッド
- 7 上パンチ
- 10 筒状部品
- 11 筒状胴部
- 12 ラチェット爪
- 13 軸穴
- 14 内フランジ
- 15 成形体
- 16 増肉部
- P 原料粉末

40

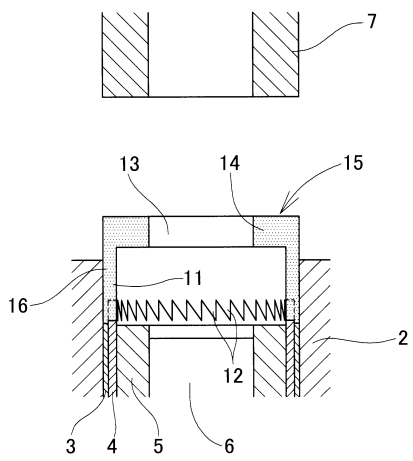
【図 1】



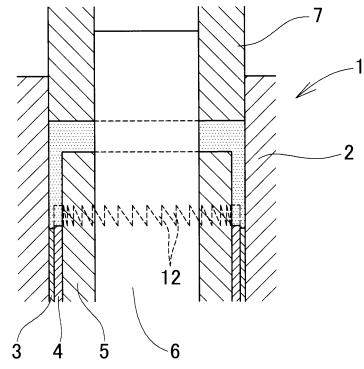
【図 2】



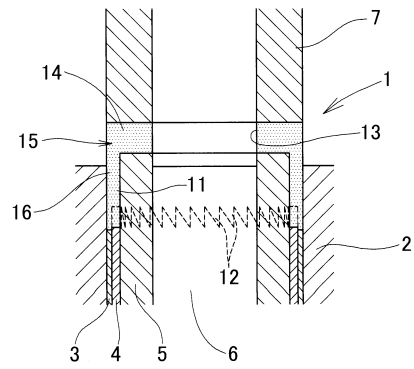
【図 5】



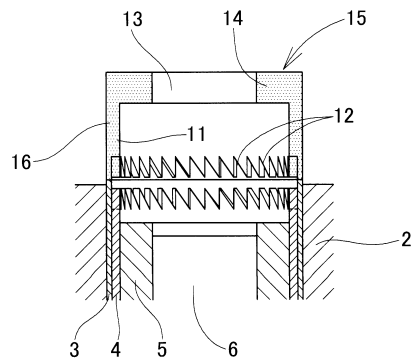
【図 3】



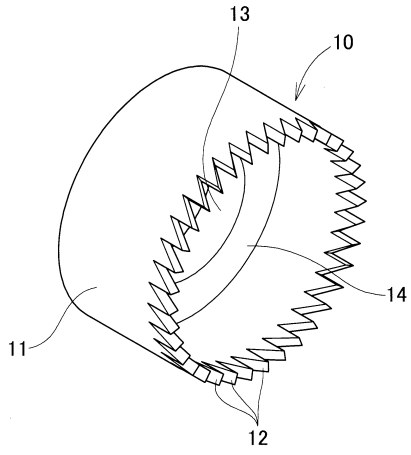
【図 4】



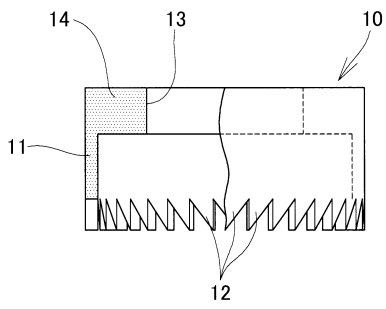
【図 6】



【 図 7 】



【 図 8 】





---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
B 3 0 B 11/00 (2006.01) B 3 0 B 11/00 G

審査官 山本 雄一

(56)参考文献 特開2011-063825(JP,A)  
特開2013-144824(JP,A)  
特開平07-003304(JP,A)  
特開2004-291046(JP,A)  
特開平09-143508(JP,A)  
特開2006-342397(JP,A)

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