

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5577557号
(P5577557)

(45) 発行日 平成26年8月27日 (2014. 8. 27)

(24) 登録日 平成26年7月18日 (2014. 7. 18)

(51) Int. Cl.

F 1

B 2 2 F 3/035 (2006.01)

B 2 2 F 3/035

D

B 3 0 B 11/02 (2006.01)

B 3 0 B 11/02

F

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2010-291404 (P2010-291404)
 (22) 出願日 平成22年12月28日 (2010. 12. 28)
 (65) 公開番号 特開2012-136760 (P2012-136760A)
 (43) 公開日 平成24年7月19日 (2012. 7. 19)
 審査請求日 平成25年7月24日 (2013. 7. 24)

(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2 9 0 1 番地
 (74) 代理人 100116366
 弁理士 二島 英明
 (74) 代理人 100102691
 弁理士 中野 稔
 (74) 代理人 100121016
 弁理士 小村 修
 (74) 代理人 100156317
 弁理士 田川 昌宏
 (74) 代理人 100157761
 弁理士 緒方 大介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 成形用ダイ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

粉末成形用の金型に用いられ、上面に溝を有する成形用ダイであって、
 前記成形用ダイは上ダイと前記上ダイに当接する下ダイにより構成され、
 前記溝の溝底部は前記下ダイに設けられ、
 前記溝の溝側面は前記上ダイに設けられた上部溝側面と、それに続くように前記下ダイに
 設けられた下部溝側面から構成され、
 前記下ダイは成形孔を有する第1下ダイと前記第1下ダイの外側に焼き嵌めにより勘合す
 る第2下ダイとを有する成形用ダイ。

【請求項 2】

前記第1下ダイの成形孔の側面に段差を有する請求項1に記載の成形用ダイ。

【請求項 3】

前記溝の溝底部から前記下ダイの上面までの距離が10mm以下である請求項1又は2
 に記載の成形用ダイ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、冶金用粉末の成形用の金型に関し、特に上面に大きな段差を有する焼結部
 品を製造するための成形用ダイに関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

焼結部品は、成形工程、焼結工程を経て製造される。成形工程では成形用プレスにより冶金用粉末を圧縮することで圧粉体が製造される。その圧粉体が焼結炉に運ばれて焼結されることにより焼結体が製造される。前記成形プレスには、成形用のダイ、上パンチ、及び下パンチを含む成形用の金型が設置されており、冶金用粉末が成形用ダイに形成されている成形孔に供給される。

【 0 0 0 3 】

一般に圧粉体の成形時の圧力は $6 \sim 10 \text{ t / cm}^2$ 程度であり非常に大きな応力が金型にかかる。そのため、成形用の金型には耐磨耗性、耐圧性、疲れ強さ、靱性などが要求される。下記特許文献 1 には、内環と外環で構成されたダイが開示されている。このダイは、ダイに耐圧性のある外環と耐磨耗性を有する内環によって上記耐圧性と耐磨耗性の要求を満たしている。

10

【 0 0 0 4 】

焼結部品の上面に溝を有する製品を成形する場合、その溝に対応する突起を設けた上パンチを用いて成形を行う。焼結部品の前記溝が大きい場合、上パンチの突起が大きくなり、前記突起により圧縮された部分の密度が他の部分よりも大きくなってしまう。そのため、密度が均一な圧粉体を得るために、下記文献 2 には成形用ダイに溝を設け、そしてフィーダーボックスに取り付けた粉末カキを用いる技術が開示されている。粉末カキにより溝部分の不要な冶金用粉末を除去したあとで成形することで、部品内の密度が均一な焼結部品を製造することを可能にしている。

20

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開昭 5 8 - 1 1 6 9 9 9 号公報

【 特許文献 2 】 特開平 6 - 1 5 4 9 2 号公報

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

ところが、上記特許文献 2 に開示された上面に溝を有する成形用ダイを上記特許文献 1 に開示されている内環と外環で構成すると、焼き嵌めの応力がダイの溝に集中し、金型が破損するおそれがあった。

30

【 0 0 0 7 】

そこで、この発明は、上面に溝を有する成形用ダイにおいて金型の嵌め合いの応力を原因とする破損を防止し、この成形用ダイを用いた粉末成形により均一な密度の焼結部品を製造することを課題としている。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

上記課題を解決するため、この発明においては、

粉末成形用の金型に用いられ、上面に溝を有する成形用ダイであって、

前記成形用ダイは上ダイと前記上ダイに当接する下ダイにより構成され、

40

前記溝の溝底部は前記下ダイに設けられ、

前記溝の溝側面は前記上ダイに設けられた上部溝側面と、それに続くように前記下ダイに設けられた下部溝側面から構成され、

前記下ダイは成形孔を有する第 1 下ダイと前記第 1 下ダイの外側に焼き嵌めにより勘合する第 2 下ダイとを有する成形用ダイとした。

【 0 0 0 9 】

この発明の成形用ダイは、上ダイと前記上ダイに当接する下ダイにより構成され、前記溝の溝底部は前記下ダイに設けられ、前記溝の溝側面は前記上ダイに設けられた上部溝側面と、それに続くように前記下ダイに設けられた下部溝側面から構成され、前記下ダイは成形孔を有する第 1 下ダイと前記第 1 下ダイの外側に焼き嵌めにより勘合する第 2 下ダイ

50

とを有する。この構成により、焼き嵌めをする下ダイの前記溝の大きさを小さくすることができる。下ダイを焼き嵌めにより製造するときに、溝部の強度以上の応力が金型にかかることにより金型が破損することを抑制することができる。

【0010】

前記第1下ダイの成形孔の側面に段差を有する成形用ダイとすると好ましい。

【0011】

圧縮が終了する位置での上パンチ下面の位置を上パンチの圧縮位置とする。成形孔に段差を有する場合、その段差のダイ上面からの位置により上パンチの圧縮位置が決定され、上パンチの圧縮位置の設定に自由度が小さい。上ダイと下ダイの合わせ面が、この上パンチの圧縮位置よりも金型下方にあると、得られる圧粉体に合わせ面の筋が形成されてしまったり、圧縮時の応力によって金型が破損してしまったりするおそれがある。下ダイの成形孔の側面に段差を形成し、下ダイにも溝の下部溝側面を形成すると、上パンチの圧縮位置の設定の自由度が小さい場合でも、上ダイと下ダイとの合わせ面から上パンチの圧縮位置までの距離を十分にとることができる。

10

【0012】

前記溝底部から下ダイ上面までの距離が10mm以下である成形用ダイとすると好ましい。

【0013】

前記溝の前記下部溝側面の底部と下ダイ上面との距離を10mm以下とすると焼き嵌めにより下ダイを製造するときに、溝部の強度以上の応力が金型にかかることによる金型の破損を防止することができる。

20

【発明の効果】

【0014】

この発明の成形用ダイは、上面に溝を有する成形用ダイであって、前記溝の上部溝側面を有する上ダイとその上ダイに接し前記溝の下部溝側面を有する下ダイを有する。そのため、金型の嵌め合いの応力を原因とする破損を防止し、この成形用ダイを用いた圧粉成形により均一な密度の焼結部品を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】この発明の一実施形態の金型断面図である。

30

【図2】同実施形態の側方からの金型断面図である。

【図3】同実施形態の上ダイと下ダイの拡大図である。

【図4】同実施形態の上ダイの上面図である。

【図5】同実施形態の粉末給粉時の側方からの金型断面図である。

【図6】同実施形態の圧縮終了時の側方からの金型断面図である。

【図7】同実施形態で製造される焼結部品の斜視図である。

【図8】この発明の他の実施形態の金型断面図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、図面を参照して、本発明の実施例について説明する。

40

本発明の成形用ダイは、凹みを有する焼結部品に用いられ、成形孔に充填された冶金用粉末を圧縮し、圧粉体を製造するためのものである。圧粉体はその後、焼結され、製品仕様に応じてサイジングさらには機械加工が施される。対象の焼結部品は自動車用部品である。以下金型の構成、成形工程について説明する。

〔金型の構成〕

【0017】

図1に示す本発明の実施形態は図7に示す焼結部品Aを製造するための成形用金型である。図1は成形時の金型断面図を示す。本実施形態の金型は、上パンチ2、上ダイ3、下ダイ4、及び下パンチ5を含む。前記前記下ダイ4は、内側から第1下ダイ4a、第2下ダイ4bで構成されている。前記第1下ダイ4aは前記第2下ダイ4bに焼き嵌めにより

50

勘合されている。前記第 1 下ダイ 4 a の外周と前記第 2 下ダイ 4 b の内周は円筒状である。

【 0 0 1 8 】

前記上パンチ 2 は、成形用プレスの上ラムによって駆動される上パンチプレート（図示せず）に取り付けられる。前記下パンチ 5 は、ベースプレート（図示せず）に取り付けられる。前記上ダイ 3、前記下ダイ 4 はダイプレート 6 に取り付けられる。

【 0 0 1 9 】

図 7 の前記焼結部品 A は、上面に半円状の凹み部 1 を有し、側面に突起 7 を有する。図 3 は前記上ダイ 3 及び前記下ダイ 4 の拡大図である。前記上ダイ 3 には上部成形孔 8 が形成され、前記第 1 下ダイ 4 a には下部成形孔 9 が形成されている。前記上部成形孔 8 と前記下部成形孔 9 は前記第 1 下ダイ 4 a の上面において段差無くつながれているか、前記上部成形孔 8 の方が前記下部成形孔 9 よりも大きい断面を持つように設定される。前記下部成形孔 9 の側面には前記焼結部品 A の前記突起 7 を形成するための段差 1 0 を有する。

【 0 0 2 0 】

前記上ダイ 3、前記第 1 下ダイ 4 a、及び前記第 2 下ダイ 4 b には前記焼結部品 A の前記凹み部 1 に対応する部分に溝部 1 1 が形成されている。前記溝部 1 1 の側面は前記上ダイ 3 に形成された上部溝側面 1 2 とそれに続くように前記第 1 下ダイ 4 a 及び前記第 2 下ダイ 4 b に形成された下部溝側面 1 3 とから構成される。前記上部溝側面 1 2 と前記下部溝側面 1 3 との合わせ部は滑らかにつながれていても良いし、前記下部溝側面 1 3 の方が前記上部溝側面 1 2 よりも前記溝の内部にあるような段差が形成されていても良い。前記溝 1 1 の最下部である溝底部 1 4 は前記第 1 下ダイ 4 a と前記第 2 下ダイ 4 b に形成されている。前記溝底部 1 4 から前記第 1 下ダイ 4 a 上面までの距離 D は 1 0 mm 以下に設定されている。前記距離 D が 1 0 mm 以下の場合、前記第 1 下ダイ 4 a が前記第 2 下ダイ 4 b と焼き嵌めにより勘合していても前記下部溝側面 1 3 から前記下ダイ 4 が破損することを防止することができる。前記溝部 1 1 の大きさは、前記焼結部品 A の前記凹み部 1 の大きさで決定される。前記溝部 1 1 の必要な大きさが非常に大きい場合に、前記溝部を前記上ダイ 3 だけに形成すると、前記上ダイ 3 の厚みが厚くなってしまう。その場合、上パンチの圧縮位置よりも下方に前記上ダイ 3 と前記下ダイ 4 の合わせ面が来てしまい、成形体に筋が入ってしまう等の問題が発生する。そのため本発明形態では、前記溝部を前記上部溝側面 1 2 と前記下部溝側面 1 3 とにより構成することにより、前記上ダイ 3 と前記下ダイ 4 の合わせ面を上パンチの圧縮位置よりも上方に設定することを可能にしている。

【 0 0 2 1 】

図 2 は金型側方からの金型断面図である。前記上ダイ 3、前記ダイプレート 6 の上面には、冶金用粉末を供給するフィーダーボックス 1 5 が前後摺動可能な状態で接している。前記フィーダーボックス 1 5 の前面には、粉末カキ 1 6 が設けられている。図 1 に示すように、前記粉末カキ 1 6 には前記溝部 1 1 の形状に沿った形状の突起部 1 7 が形成されている。前記フィーダーボックス 1 5 の前後動作に伴い、前記上部成形孔 8 及び前記下部成形孔 9 に供給された冶金用粉末のうち、不要部分の冶金用粉末を前記粉末カキ 1 6 の前記突起部 1 7 が除去する。

【 0 0 2 2 】

図 3 に示すように前記上部溝側面 1 2 は、前記上ダイ 3 の上面に対し 6 0 度以下の傾きを有している。前記傾きを 6 0 度以下とすることにより、前記粉末カキ 1 6 の前記突起部 1 7 によって除去された後の前記上部成形孔 8 と前記下部成形孔 9 に残された冶金用粉末がその形状を容易に保持することができる。

【 0 0 2 3 】

図 4 は前記上ダイ 3 の上面図である。前記溝部 1 1 は前記上部成形孔 8 及び前記下部成形孔 9 から直線的に前記上ダイ 3 の外周方向へ形成されている。前記溝部 1 1 は前記上ダイ 3 の外周まで切り抜けていても良いし、前記上ダイ 3 の途中で止まってもよい。前記溝部 1 1 が前記上ダイ 3 の外周まで切り抜けている場合、前記上ダイ 3 は前記溝部 1 1 を境界として左右 2 つの部材によって構成される。その場合、前記粉末カキ 1 6 で除去さ

れた冶金用粉末の確保場所を用意に設定できることや前記上ダイ 3 の製造が容易になる等の利点がある。

〔成形工程〕

【 0 0 2 4 】

成形工程では、図 5 に示すようにまずフィーダーボックス 1 5 から前記上部成形孔 8、前記下部成形孔 9 と下パンチ 5 とで形成されるキャビティに冶金用粉末 1 8 が充填される。一般にキャビティに充填された前記冶金用粉末 1 8 は、フィーダーボックス 1 5 の下面により均される。フィーダーボックス 1 5 の下面形状が平坦であると前記上パンチ 2 の突起によって圧縮された部分の密度が他の部分よりも高くなってしまう。そのため本実施の形態では、前記粉末カキ 1 6 の前記突起部 1 7 により前記凹み部 1 の余分な冶金用粉末を除去し、均一な密度を得ることを可能にしている。

10

【 0 0 2 5 】

その後、前記上パンチ 2 を下降させる。図 6 に示すように前記下ダイ 4、前記上パンチ 2 および前記下パンチ 5 の協働によって前記冶金用粉末を圧縮し、圧粉体 1 9 を形成する。圧縮終了時点での前記上パンチ 2 の下面の位置は前記上ダイ 3 の下面よりも下方に設定する。

【 0 0 2 6 】

図 8 には本発明の他の実施形態を示す。粉末の除去量が足りない場合、下パンチ 5 を第 1 下パンチ 5 a と第 2 下パンチ 5 b とに分割してもよい。その場合、冶金用粉末を成形孔に充填するときに除去したい部分に対応する第 1 下パンチ 5 a を上方に設置し冶金用粉末の充填量を調節する。また、上パンチ 2 を第 1 上パンチ 2 a と第 2 上パンチ 2 b に分割してもよい。前記第 1 下パンチ 5 a と前期第 1 上パンチ 2 a とにより粉末移動を行うことにより、前記溝部 1 1 の形状を維持し、均一な密度の焼結部品を製造することができる。

20

【実施例】

【 0 0 2 7 】

図 7 に例示の焼結部品 A を図 1 に示す金型を用いて成形した。焼結部品 A の寸法は、以下である。

幅 W : 1 0 0 m m

厚さ T 1 : 2 0 m m

凹み部半径 : 2 5 m m

全長 H : 4 5 m m

突起 7 の長さ L : 1 2 m m

金型の寸法は以下である。

上ダイ 3 の厚さ T 2 : 1 5 m m

溝底部 1 4 と下ダイ上面との距離 D : 8 m m

上部溝側面 1 6 と上ダイ 3 上面との角度 : 6 0 度

第 1 下ダイ 4 a の材質 : 合金鋼

第 2 下ダイ 4 b の材質 : 超硬合金

30

【 0 0 2 8 】

この金型を用いた圧粉成形により円筒部下部 B とそれ以外の部分 C の密度差が $0.1 \text{ g} / \text{cm}^3$ となることを確認した。

40

【 0 0 2 9 】

なお、本発明は、上述した実施例に限定されるわけではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜変更可能である。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 3 0 】

本発明の粉末成形用の金型は、自動車用焼結部品を得るのに好適である。

【符号の説明】

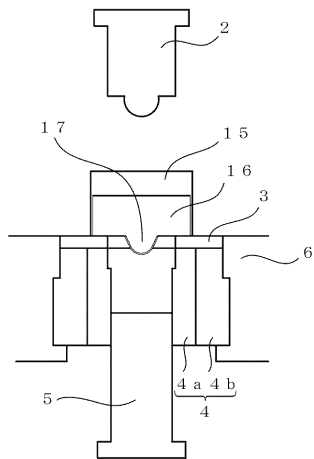
【 0 0 3 1 】

1 凹み部

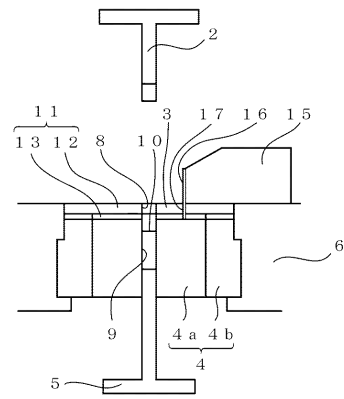
50

2	上パンチ	
2 a	第 1 上パンチ	
2 b	第 2 上パンチ	
3	上ダイ	
4	下ダイ	
4 a	第 1 下ダイ	
4 b	第 2 下ダイ	
5	下パンチ	
5 a	下パンチ	
5 b	第 2 下パンチ	10
6	ダイプレート	
7	突起	
8	上部成形孔	
9	下部成形孔	
1 0	段差	
1 1	溝部	
1 2	上部溝側面	
1 3	下部溝側面	
1 4	溝の底部	
1 5	フィーダーボックス	20
1 6	カキ	
1 7	粉末カキの突起部	
1 8	冶金用粉末	
1 9	圧粉体	
A	焼結部品	
	上部溝側面と上ダイ上面の間の角度	

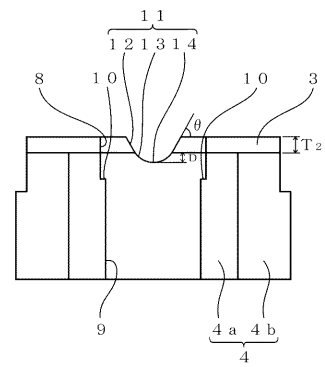
【図 1】



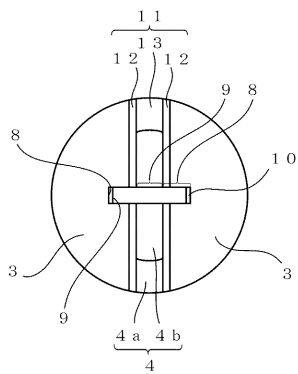
【図 2】



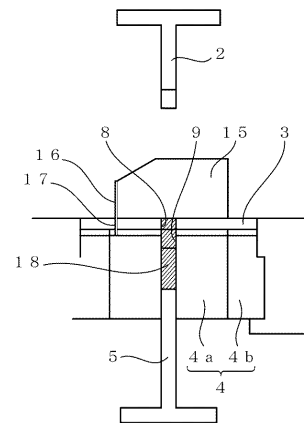
【図 3】



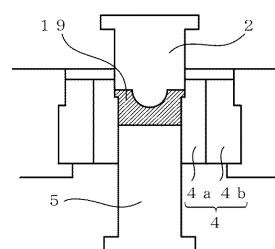
【図 4】



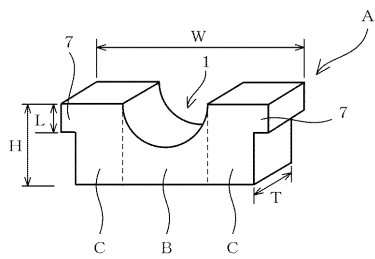
【図 5】



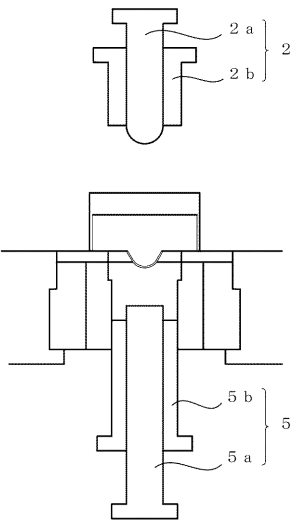
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 秋山 優

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

審査官 川村 裕二

(56)参考文献 特開昭58-116999(JP,A)

実開平02-114196(JP,U)

特開2006-326648(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B22F 3/00 - 8/02

B30B 11/02