

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5850910号
(P5850910)

(45) 発行日 平成28年2月3日 (2016.2.3)

(24) 登録日 平成27年12月11日 (2015.12.11)

(51) Int. Cl.

F I

B 2 1 J 5/00 (2006.01)

B 2 1 J 5/00

Z

B 2 2 C 9/10 (2006.01)

B 2 2 C 9/10

D

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2013-503156 (P2013-503156)
 (86) (22) 出願日 平成23年4月5日 (2011.4.5)
 (65) 公表番号 特表2013-523457 (P2013-523457A)
 (43) 公表日 平成25年6月17日 (2013.6.17)
 (86) 国際出願番号 PCT/FR2011/050757
 (87) 国際公開番号 W02011/124836
 (87) 国際公開日 平成23年10月13日 (2011.10.13)
 審査請求日 平成26年2月21日 (2014.2.21)
 (31) 優先権主張番号 1052586
 (32) 優先日 平成22年4月6日 (2010.4.6)
 (33) 優先権主張国 フランス (FR)

(73) 特許権者 502235027
 サン・ジャン・インダストリーズ
 フランス・F-69220・サン・ジャン
 ・ダルディエール・リュ・デ・フレール・
 リュミエール・180
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100089037
 弁理士 渡邊 隆
 (74) 代理人 100110364
 弁理士 実広 信哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 軽合金で作製され、中実部分または薄肉化部分を組み込んだ鍛造品を製造するためのプロセス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

材料を鋳造して半製品を作製し、次いで鍛造する、2つの連続する操作で形成される中空部を製造するためのプロセスであって、以下の操作段階、すなわち、

a) 環境的および機械的な制約に応じて、中実部分または薄肉化部分の変形を伴う鍛造の後に得られる、その内部における最終的な前記中空部を画定する段階と、

b) 前記部品の必要とされる領域に、前記中実部分および前記薄肉化部分をモデリングする段階と、

c) 型内での所望の位置決めのための操作領域を有する、砂または塩で作製された1つまたは複数の回収可能な単一材料の中子を用いて前記薄肉化部分を形成する段階であって、前記中子が、薄肉化部分を有する領域を必要とする場所に局所的に位置決めするためのものである段階、及び前記薄肉化部分における前記中子をモデリングする段階と、

d) 得られる最終的な前記部品および前記中子をモデリングした後、半製品(2)、および鍛造される部分に必要な1つまたは複数の内部陥凹部に対応する、鍛造後の中子とは異なる構成を有するそれらの初期形状の前記中子を画定する段階と、

e) 前記の初期形状における前記中子のまわりで金属を鋳造し、その中子を有する半製品を得た後、その中子を有する前記半製品(2)をたたき、結果として、前記部品およびその中子を、それらの初期形状からそれらの最終形状まで変形させる段階と、

f) 鋳造材料からなり、かつ鋳造材料以外の材料を含まずに鍛造することによって得られるバリを取る段階と、

10

20

g) 前記回収可能な単一材料の中子を除去する段階と、を含むプロセス。

【請求項 2】

前記中子が、1500MPaで0.30よりも低い圧縮率を有することを特徴とする請求項1に記載のプロセス。

【請求項 3】

幅木(1a)が多方向であることを特徴とする請求項1に記載のプロセス。

【請求項 4】

2つの連続する操作、すなわち、材料を鋳造して半製品を作製する第1の操作、鍛造する第2の操作で形成される中空部を製造するためのプロセスであって、

a) 製造される前記中空部を選択するステップと、

b) 砂または塩から作製された回収可能な単一材料の中子用の材料を選択するステップと、

c) 鍛造後の所望の構成における前記中空部、および前記単一材料の中子をモデリングするステップであって、鍛造後の構成における、前記中子を鋳型内に位置決めするのに必要な前記中子の幅木などの前記中子の操作領域をモデリングすることを含むステップと、

d) 前記鍛造によってもたらされる変形をモデリングするステップと、

e) ステップd)の結果を用いて、鍛造前の前記部品およびその中子、すなわち鋳造部およびその初期形状の前記中子をモデリングするステップと、

f) 前記の初期形状におけるそのボリュームの全体または一部に対して前記中子のまわりで金属を鋳造し、その中子を有する半製品を得た後、前記中子を有する前記半製品をたたき、結果として、前記部品およびその中子を、それらの初期形状からそれらの最終形状まで変形させるステップと、

g) 鋳造材料からなるバリを取るステップと、

h) 回収可能な単一材料の中子を除去するステップと、

を実行するプロセスにおいて、

- 前記中子の前記操作領域をモデリングする前記ステップにより、鍛造後に前記部品の表面に現れる前記中子の前記操作領域が、必ず部品の型取り領域の外側に位置し、前記中子の前記操作領域が、材料を前記中子から取り除くことなく型取りを行うことができるほど十分に前記型取り領域と離間しているようにすること、および

- 鍛造後の鋳造材料からなる型取りの残留物が、前記鋳造材料以外の材料を含まないように、型取りが実施されること、

を特徴とするプロセス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、軽合金で作製された中空部を形成するための、熱間または冷間鍛造の技術分野に関する。本発明はまた、型の中に予め位置決めされて保持された中子のまわりで材料を鋳造するプロセスがよく知られている、鋳造技術の領域に関する。

【0002】

本発明は、高い機械的特性を有する部品を形成するための、また限定するものではないが、特に自動車および自転車業界において用いられる一部の部品または構成要素に対する、すべての技術分野にプロセスを適用することに関する。

【背景技術】

【0003】

中空部の鍛造に関連する技術がよく知られている。これには、例えば予め穿孔された材料からなるインゴットの鍛造、また時間および複数の鍛造段階を必要とする、ブランクもしくはインゴットを鍛造するラジアル鍛造が含まれる。

【0004】

陥凹部を形成するために中子ピンを適所に置く、中空部の鍛造も知られている。この技

10

20

30

40

50

術は、中子ピンの挿入機構、および適切な生産性に適したパワーハンマーのストローク速度での操作を可能にする自動化されたシステムの使用を必要とする。こうした陥凹部の形状によって中子ピンの形状が作られるため、陥凹部の形状が複雑になりすぎてはならないことの他に、前記陥凹部は中子ピンを適所に置くことができるように常に露出され、使用上の制約をもたらす。さらに、力学的な計算を行うことが必ずしも容易ではない。

【0005】

部品を機械加工するための方法も知られているが、機械加工の時間および機械加工される初期材料の点で費用がかかる。

【0006】

前記組み立てのために設けられたその周縁縁部に沿って互いに溶接された相補的な形状の2つの半部を用いて、中空部を鍛造するプロセスも知られている。これには、精巧かつ高価な高周波の溶接装置、およびそのように形成される部品にかけられる外部の負荷を考慮した溶接の品質管理が必要である。この技術には、独立に形成され、次いで先に示したように組み立てられる半部のそれぞれが必要である。

10

【0007】

さらに、出願人の多くの特許によって、軽合金タイプの材料を鋳造し、その後に鍛造段階が続くようにプロセスを組み合わせることもよく知られており、出願人は、特許文献1、およびその発展形態である特許文献2、特許文献3でそれらを発明している。鍛造および鋳造による中空部の製造については出願数が多く、また絶えず増加している。

【0008】

20

出願人の特許の他に、鋳造と鍛造とを組み合わせる混成プロセスを用いて、鍛造される部品に中子を含むようにすることが提案されてきた。これは、例えば自転車のペダルクランクに特有である特許文献4に開示されている。この文献に記載された解決策は興味深いものであるが、いくつかの欠点または制限を有する。鍛造操作の前に鋳造用の幅木が取り除かれ、鍛造中、中子は安定した状態にない。鍛造操作中に中子の損傷が生じ、表面の欠陥を引き起こす可能性もある。

【0009】

特許文献4では、鍛造中にたたくとき、中子に変形する可能性があることを考慮していない。前記特許は、自動車の設計に用いられる技術的な構成要素に関するものとは制約がかなり異なる、自転車用のペダルクランクに限定される。

30

【0010】

特許文献5に定められた、中空の鍛造品を製造するためのプロセスも知られている。その文献は、中子の使用について図示および記載している。しかしながら、記載されたプロセスは多数の欠点を有する。それは、中子が外部環境から完全に隔離されるようにブランクを密閉することを述べている。この密閉は、中子を遮断要素と共に位置決めするように、用いられるそれぞれのガス通気孔を遮断することによって行われる。それぞれのガス通気孔自体は、棒または金属ピンの形の補剛体要素によって遮断される。

【0011】

この特許に従い、またその説明に示されるように、中子に関連付けられた幅木が、機械加工される領域に位置決めされる。中子および前述の関連付けられた通気孔を除くために、特許に記載されるプロセスは、中子をロックアウトするために穿孔されて予め機械加工されるように得られる部品を必要とする。これはきわめて厳しい制約であり、しかも実施が難しい。また操作者は、最終的な部品に型取りを施さなければならない。型取りは、アルミニウムおよび鋼などの、多種多様な適合しない材料の回収を伴う。アルミニウムは鍛造後のバリに含まれ、鋼は密閉手段を構成する材料（中子ピン、追加された幅木）である。このため、回収する場合には選別が必要である。

40

【0012】

したがって、2つの特許文献4および特許文献5では、前述の操作は、経済的な点からも環境的な点からも費用がかかる。

【0013】

50

この特許に記載されたプロセスは、部品が中空で完全に貫通していることを前提としているが、それによって、その使用が制限される。実際に、出願人が一緒に仕事をした自動車製造業者によって出された明細書では、部品をそのボリューム全体で中空にすることを必要としない。特許文献 5 に記載された技術は、中空の領域と中実の領域との両方を有する部品の形成を可能にするものではない。

【 0 0 1 4 】

したがって、前述の特許はどちらも、使用されるプロセスに固有の制限を有する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 1 5 】

10

【特許文献 1】欧州特許第 1 1 9 3 6 5 号明細書

【特許文献 2】欧州特許第 1 2 5 0 2 0 4 号明細書

【特許文献 3】欧州特許第 1 2 1 9 3 6 7 号明細書

【特許文献 4】欧州特許第 8 5 0 8 2 5 号明細書

【特許文献 5】国際公開第 2 0 0 9 / 0 5 0 3 8 2 号パンフレット

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 6 】

したがって、出願人が採用した手法は、提起された問題を完全に再考し、さらに、鍛造操作により、材料、特に中子、の変形によってもたらされる制約の制御に対してまず取り組むことによる、異なる手法を開発したものである。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 7 】

出願人によって見出された解決策は、必要なボリュームのすべてまたは一部に中空部を鍛造加工する操作の間、変形の制御を全体的に統制することによってこの問題に対応するものである。

【 0 0 1 8 】

材料を鋳造して半製品を作製し、次いで鍛造する、2つの連続する操作で形成される中空部を製造するためのプロセスは、以下の操作段階、すなわち、

a) 環境的および機械的な制約に応じて、中実部分または薄肉化部分の変形を伴う鍛造の後に得られる、その内部における最終的な中空部を画定する段階と、

30

b) 部品の必要とされる領域に、中実部分および薄肉化部分をモデリングする段階と、

c) 型内での必要な位置決めのための操作領域を有する、砂または塩で作製された 1 つまたは複数の回収可能な単一材料の中子を用いて薄肉化部分を形成する段階であって、前記中子が、薄肉化部分を有する領域を必要とする場所に局所的に位置決めするためのものである前記段階、及び薄肉化部分における前記中子をモデリングする段階と、

d) 得られる最終的な部品および中子をモデリングした後、半製品、および鍛造される部分に必要な 1 つまたは複数の内部陥凹部に対応する、鍛造後の中子とは異なる構成を有するそれらの初期形状の中子を画定する段階と、

e) 前記の初期形状におけるそのボリュームの全体または一部に対して前記中子のまわりで金属を鋳造し、その中子を有する半製品を得た後、その中子を有する前記半製品をたたき、結果として、部品およびその中子を、それらの初期形状からそれらの最終形状まで変形させる段階と、

40

f) 鋳造材料からなり、かつ鋳造材料以外の材料を含まずに鍛造することによって得られるバリを取る段階と、

g) 回収可能な単一材料の中子を除去する段階と、

を含む。

【 0 0 1 9 】

他の特徴によれば、2つの連続する操作、すなわち、材料を鋳造して半製品を作製する第 1 の操作、鍛造する第 2 の操作で形成される中空部を製造するためのプロセスであって

50

- 、
- a) 製造される中空部を選択するステップと、
 - b) 回収可能な単一材料の中子用の材料(砂/塩)を選択するステップと、
 - c) 鍛造後の所望の構成における中空部、および単一材料の中子をモデリングするステップであって、鍛造後の構成における、中子を鑄型内に位置決めするのに必要な中子の幅木などの中子の操作領域をモデリングすることを含むステップと、
 - d) 鍛造によってもたらされる変形をモデリングするステップと、
 - e) ステップd)の結果を用いて、鍛造前の部品およびその中子、すなわち鑄造部およびその初期形状の中子をモデリングするステップと、
 - f) 前記の初期形状におけるそのボリュームの全体または一部に対して前記中子のまわりで金属を鑄造し、その中子を有する半製品を得た後、その中子を有する前記半製品をたたき、結果として、部品およびその中子を、それらの初期形状からそれらの最終形状まで変形させるステップと、
 - g) 鑄造材料からなるバリを取るステップと、
 - h) 回収可能な単一材料の中子を除去するステップと、
- を実施する前記プロセスは、
- 中子の操作領域をモデリングするステップにより、鍛造後に部品の表面に現れる中子の操作領域が、必ず部品の型取り領域の外側、特に鍛造用ダイスの分割面の外側に位置し、前記中子の前記操作領域が、材料を前記中子から取り除くことなく型取りを行うことができるほど十分に前記型取り領域と離間しているようにすること、および
 - 鍛造後の鑄造材料からなる型取りの残留物が、前記鑄造材料以外の材料を含まないよう、型取りが実施されること、
- において注目すべきである。

【0020】

これらの特徴および他の特徴は、説明の残りの部分から明らかになるであろう。

【0021】

図面では、本発明の目的が非限定的に示される。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】鑄造され、次いで鍛造される部品に挿入するための複数の中子の組立体の斜視図である。中子(1)は、それらを型の中に位置決めするための幅木(1a)を含む単一材料である。

【図2】鑄造操作が実施される前に、鑄型の中に位置決めされた中子を示す図である。

【図3】薄肉化領域内に位置決めされた2つの中子を用いた鑄造後に得られる、半製品(2)を示す断面図である。

【図3A】図3と同じであるが、図面を適切に理解するために示されたハッチングを伴う図である。

【図4】薄肉化部分に中子(1)を含む領域および中実領域を有する、完成した鍛造部品(3)の図である。

【図4A】図4と同じであるが、図面を適切に理解するために示されたハッチングを伴う図である。

【図5】図5Aは中子を用いた鑄造後に、薄肉化部分を有する領域および中実部分を有する領域として得られた半製品(2)の図である。図5Bは、鍛造および中子(1)の除去後のこの鍛造部品(3)の図である。

【図5A1】図5Aと同じであるが、図面を適切に理解するために示されたハッチングを伴う図である。

【図5B1】図5Bと同じであるが、図面を適切に理解するために示されたハッチングを伴う図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

10

20

30

40

50

本発明の目的をより明確にするために、次に図面に示すように非限定的に説明する。

【0024】

したがって、本発明のプロセスは、1つまたは複数の回収可能な単一材料の中子(1)を含み、かつ同じ材料としてそれらの位置決め用の幅木(1a)(中子の操作領域の一例)を一体化する部品の最初のモデリング操作によって、従来技術と区別される。前記モデリング操作により、部品の中実になる部分、および中子の導入によって薄肉化部分を有するようになる部分を画定することが可能になる。制御と組み合わせた上流のモデリングを行うこと、ならびに部品および中子を構成する材料の特性を理解することによって、鍛造中に変形させる中子のまわりの金属の流れをシミュレートすることが可能になる。これにより、鋳造および鍛造による実施を目的として、部品内に配置される中子の形状を最適化することが可能になる。

10

【0025】

こうしたデータすべてを制御することにより、所望の厚さに応じて部品を画定することが可能になる。

【0026】

本発明のプロセスは、必要な完成部品に関するすべてのデータ、中子に関するすべてのデータ、機械またはストライクツールに関するすべてのデータを組み込んだ、値のソフトウェア(values software)も使用し、前記ソフトウェアは、初期形状および得られる最終形状を画定するように、部品および中子の変形をすべて計算する。

【0027】

20

モデリングは、この目的を満たすように中子の初期形状が予め決められるために、内部の傷が存在しないことを意味しており、例えばバリでの中子の解放、または考慮されるすべての部分にわたる不均一な薄肉化などの傷のタイプは生じ得ない。またモデリングは、例えばしわ、もしくは原料の痕などの明らかな外部の傷がないことを意味する。鍛造後に得られるバリは、鋳造材料のみにとどまり、容易に取り除いて回収することができる。

【0028】

本発明のプロセスは、特に剛性の最適化を決定すること、さらには部品の品質を損なうことなく重量を低減することも可能にする。

【0029】

したがって、追加のコストを伴うことなく、広範な可能性をもたらす必要な剛性に応じて部品を設計することが自由である。

30

【0030】

さらに中子は、1500MPaで0.30よりも低い圧縮率を有するように選択されて画定される。

【0031】

中子は様々な材料のものとすることができ、特に砂で作製され、また最適化されたバージョンでは必要に応じて塩で作製されるが、それぞれの中子は単一材料である。中子は、バリ取り後に周知の方法を用いて完全に回収することができる。特に中子は、砂で作製された場合には、特に熱的なバリ取りまたは機械的なバリ取りによって除去することができる、あるいは中子が塩で作製された場合には、空気/水の圧力によって除去することができる。中子は、シェル部およびストライクダイスに設けられたオリフィスを通して、従来通り除去される。

40

【0032】

したがって、提供された解決策により、合金鋳造および部分鍛造の使用によって、軽合金でそのボリュームのすべてまたは一部に作製される中空部の製造を最適化することが可能になる。したがって、本発明のプロセスによって処理される単一の部品は、使用するモデリングに応じて、中子の適応のための単一の中空領域、中実領域によって変わる複数の中空領域、対応する数の中子を適応させる中空領域を有することができる。さらに、幅木(1a)を多方向にすることができる。

【0033】

50

プロセスは、経済的および環境的に多くの利点をもたらし、また部品の設計に大きな自由を与え、特許文献 5 に示されるような密閉の制約に伴う問題を回避する。

【符号の説明】

【 0 0 3 4 】

- 1 中子
- 1 a 幅木
- 2 半製品
- 3 鍛造部品

【 図 1 】

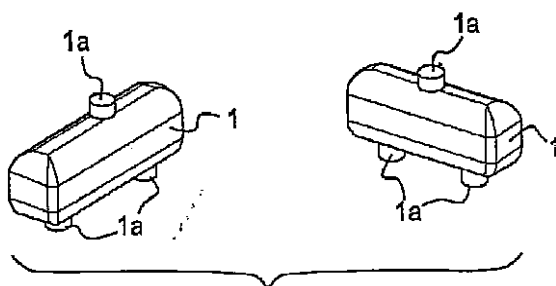


Fig. 1

【 図 2 】

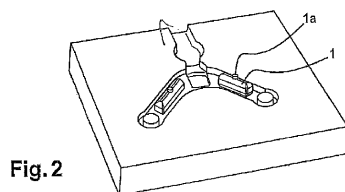


Fig. 2

【 図 3 】

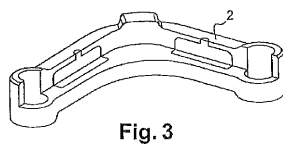
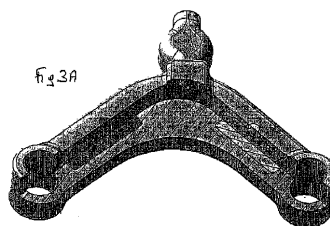


Fig. 3

【 図 3 A 】



【 図 4 】

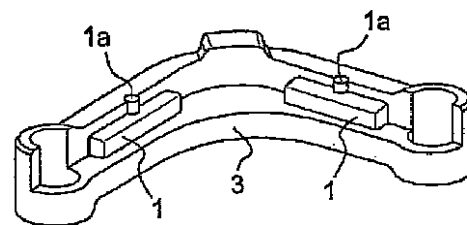
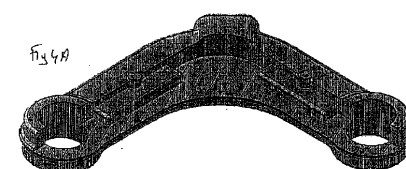
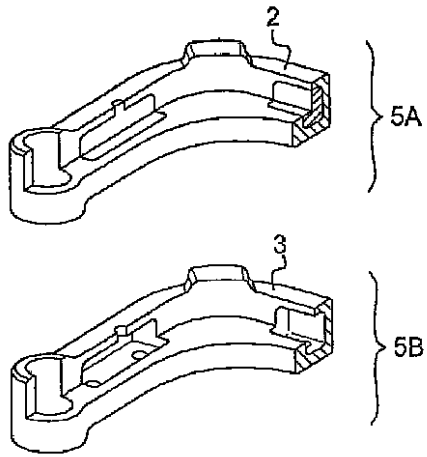


Fig. 4

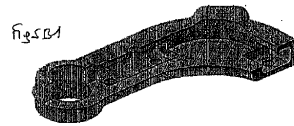
【 図 4 A 】



【図 5】

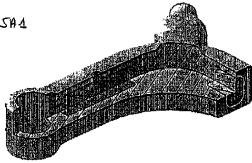
**Fig. 5**

【図 5 B 1】



【図 5 A 1】

Fig. 5A1



フロントページの続き

- (72)発明者 エミール・トーマス・ディ・セリオ
フランス・69840・シェナ・ル・ピエフ・(番地なし)
- (72)発明者 ベロニーク・ブヴィエ
フランス・69460・サン・テティエンヌ・デ・ズリエール・レス・メゾン・ヌーヴ・420
- (72)発明者 ロメイン・エパレ
フランス・69400・ヴィルフランシュ・シュル・ソーヌ・リュ・モンテスキュー・92・レジ
デンス・“レ・ジャルダン・ドゥアレクシス”

審査官 矢澤 周一郎

- (56)参考文献 特開2004-136323(JP, A)
特開2004-340307(JP, A)
特表2000-502166(JP, A)
特開平10-181665(JP, A)
特開平02-268936(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B21J 5/00
B22C 9/10