

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-511427

(P2017-511427A)

(43) 公表日 平成29年4月20日(2017.4.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
B22F 3/15 (2006.01)	B22F 3/15 G	3C045
B22F 3/24 (2006.01)	B22F 3/24 G	4K018
B22F 7/08 (2006.01)	B22F 7/08 Z	
B30B 11/00 (2006.01)	B30B 11/00 E	
B23B 1/00 (2006.01)	B30B 11/00 H	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全15頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-541331 (P2016-541331)
 (86) (22) 出願日 平成26年11月20日(2014.11.20)
 (85) 翻訳文提出日 平成28年8月12日(2016.8.12)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2014/075108
 (87) 国際公開番号 W02015/090830
 (87) 国際公開日 平成27年6月25日(2015.6.25)
 (31) 優先権主張番号 13198979.0
 (32) 優先日 平成25年12月20日(2013.12.20)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁(EP)

(71) 出願人 507226695
 サンドビック インテレクチュアル プロ
 パティー アクティブボラグ
 スウェーデン国, エスイー-811 81
 サンドビッケン
 (74) 代理人 110002077
 園田・小林特許業務法人
 (72) 発明者 バーリルド, トマス
 スウェーデン国 エス-791 93 フ
 ザールン, オルスバッカ 84
 (72) 発明者 エストルンド, マルティン
 スウェーデン国 エス-802 51 イ
 ェヴレ, サードラ クングスガータン
 25

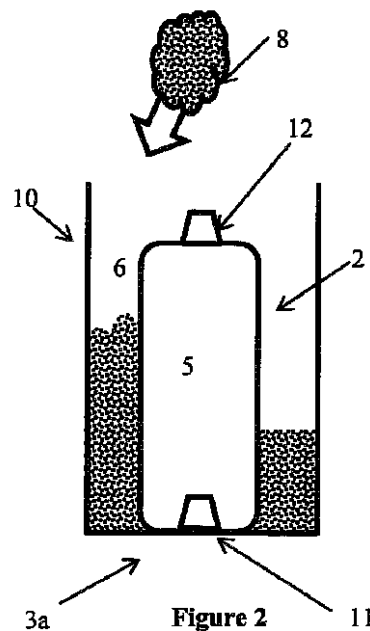
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 クラッド構成要素を製造するための方法

(57) 【要約】

熱間等方圧加圧法により、コア(5)及び金属クラッド(51)を有する金属構成要素(50)を製造するための方法であって、カプセル(10)がコア(5)を少なくとも部分的に囲むように、且つコア(5)の少なくとも一部とカプセル(10)の一部との間に空間(6)が形成されるように、カプセル(10)及びコア(5)を配置するステップを含み、コア(5)には、熱間等方圧加圧法のステップの前に、熱間等方圧加圧法のステップで得られる中実体(20)を金属機械加工装置(30)の中でセンタリングするための少なくとも1つのセンタリング手段(11、12)が提供されることを特徴とする方法。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

コア(5)及び金属クラッド(60)を有する金属構成要素体(50)を製造するための方法であって、

カプセル(10)が前記コア(5)を少なくとも部分的に囲むように、且つ前記コア(5)の少なくとも一部と前記カプセル(10)の一部との間に空間(6)が形成されるように、前記カプセル(10)及び前記コア(5)を配置するステップと、

金属クラッド材(8)が前記コア(5)の少なくとも一部を覆うように、前記空間(6)を前記金属クラッド材(8)で充填するステップと、

前記カプセル(10)から空気を排出し、前記カプセル(10)を密閉するステップと

、
前記金属クラッド材(8)が前記コア(5)に結合され、中実体(20)を形成するように、前記カプセル(10)を所定温度、所定圧力で所定時間、熱間等方圧加圧法(HIP)に曝すステップと、

前記金属クラッド材(8)が金属機械加工装置(30)の中で所定の厚さの金属クラッド(60)に機械加工される金属機械加工作業に前記中実体(20)を曝すステップとを含み、

前記コア(5)には、前記熱間等方圧加圧法のステップの前に、前記熱間等方圧加圧法のステップで得られる前記中実体(20)を前記金属機械加工装置(30)の中でセンタリングするための少なくとも1つのセンタリング手段(11、12)が提供されることを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記センタリング手段(11、12)が、雌型センタリング手段(11)又は雄型センタリング手段(12)である、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記雄型センタリング手段(12)が、円錐台又は円錐体である、請求項2に記載の方法。

【請求項 4】

前記雌型センタリング手段(11)が、円錐台の形状又は円錐体の形状を有する凹部である、請求項2に記載の方法。

【請求項 5】

前記少なくとも1つのセンタリング手段(11、12)が、前記コア(5)の第1の表面(3a)に提供され、それによって前記コア(5)が、前記カプセル(10)において前記第1の表面(3a)で支持される、請求項1から4の何れか一項に記載の方法。

【請求項 6】

前記コア(5)が、第2のセンタリング手段(11、12)を含む第2の表面(4a)を備える、請求項1から5の何れか一項に記載の方法。

【請求項 7】

前記第1及び第2のセンタリング手段(11、12)が、前記コア(5)の対向面(3a、4a)に提供され、前記コア(5)の中心を通り、且つ前記両センタリング手段(11、12)を通して延びる垂直軸(13)に沿って位置合わせされる、請求項6に記載の方法。

【請求項 8】

前記少なくとも1つのセンタリング手段(11、12)が、前記クラッド材(8)の存在しない前記コア(5)の表面(3a、4a)に配置される、請求項1から7の何れか一項に記載の方法。

【請求項 9】

前記クラッド材(8)が前記カプセル(10)と前記センタリング手段(11、12)が提供される前記コア(5)の表面(3a、4a)との間に侵入することを防止するために、密閉手段(14)が前記カプセル(10)の中に配置される、請求項1から8の何れ

10

20

30

40

50

か一項に記載の方法。

【請求項 10】

前記熱間等方圧加圧法のステップの前に、カバー片(40)を前記少なくとも1つのセンタリング手段(11、12)上に配置するステップを含み、前記カバー片(40)が、前記雌型センタリング手段(11)で完全に受けられるように適合されている突起部(40c)を備え、又は前記カバー片(40)が、前記雄型センタリング手段(12)を完全に受けられるように適合されている凹部(40d)を備える、請求項2から9の何れか一項に記載の方法。

【請求項 11】

前記少なくとも1つのセンタリング手段(11、12)が、前記コア(5)の第1の表面(3a)に提供され、前記カプセル(10)が、前記カプセル(10)を充填及び密閉するステップの後に、前記クラッド材(8)を囲むように、且つ前記少なくとも1つの第1のセンタリング手段(11、12)が露出されるように、前記カプセル(10)が前記コア(5)に取り付けられて配置される、請求項1から10の何れか一項に記載の方法。

10

【請求項 12】

前記中実体(20)が、前記中実体(20)の中の前記少なくとも1つのセンタリング手段(11、12)と、前記金属機械加工装置(30、60)の中の少なくとも1つの対応するセンタ(34、36、64)との間の係合によって、前記金属機械加工装置(30)の中でセンタリングされる、請求項1から11の何れか一項に記載の方法。

【請求項 13】

前記コア(5)における前記金属クラッド材(8)を所定の厚さを有する金属クラッド(60)に機械加工するための機械加工作業が、旋回、フライス加工又は放電加工の何れかである、請求項1から12の何れか一項に記載の方法。

20

【請求項 14】

前記金属機械加工装置(30)が旋盤、フライス加工切削工具又は放電加工装置である、請求項1から13の何れか一項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項1の前文によるコア及びクラッドを有する金属体を製造するための方法に関する。

30

【背景技術】

【0002】

熱間等方圧加圧法(HIP)は、金属材料の構成要素を製造するための従来の方法である。この方法により、ニアネットシェイプの複合構成要素を製造し、また同一製品の中で異なる材料を統合することが可能になる。HIPでは、構成要素の最終形状を画定する鋼カプセルが金属粉末で充填され、その後、金属粉末の粒子が中実構成要素(solid component)内に結合するように、高温及び高圧に曝される。

【0003】

熱間等方圧加圧法は、事前に製造されたコアに金属材料のクラッドを適用するために使用され得る。WO2004/030850A1には、燃料バルブノズルの製造方法が記載される。方法によれば、事前に鍛造されたノズルコア周囲に空間を形成するために、金属管部が配置される。空間には金属粉末が充填され、金属粉末、コア及び管部が中実構成要素に結合するように、その配置がカプセルで囲まれ、HIPに曝される。

40

【0004】

バルブノズルを製造するための類似の方法が、ヨーロッパ特許出願EP1217341に記載される。この方法は、金属機械加工作業中に、中実素材を、コアが延びる底壁及びコア周囲の空間を囲む側壁を備える事前製造体に形成するステップを含む。空間には、金属クラッド材が充填され、上壁によって閉鎖され、続いてHIPに曝される。

【0005】

50

H I P後に、中実構成要素は、典型的には、クラッドをコア上に露出するために、機械加工に曝される。典型的には、機械加工は、旋回又はフライス加工によって実行される。

【0006】

しかしながら、最終的な圧密化された構成要素は、しばしばH I Pプロセス中に変形する。この変形により、機械加工工具の中で構成要素を正確に留め、センタリングすることが難しくなるので、構成要素の機械加工に問題が生じる。その結果として、クラッドの寸法は、精密でなくなることもある。先行技術による更なる欠点は、構成要素の機械加工が、扱いにくい手作業であり、許容構成要素の生産量が低いため、時間及びコストがかかるということである。

【0007】

結果として、クラッドを有する金属構成要素のH I Pによる製造を可能にし、最終構成要素のクラッドの厚さの変動が低くなるよう改良された方法を提示することが、本発明の目的である。本発明の更なる目的は、コスト効果の高い、クラッドを有する金属構成要素の製造方法を実現することである。しかし、本発明の更なる目的は、クラッドを有する金属構成要素の製造方法であって、短時間でほとんど労力をかけずに実行することができる方法を提示することである。

【発明の概要】

【0008】

本発明によれば、前述の目的のうちの少なくとも1つは、コア5及び金属クラッド60を有する金属体50を製造するための方法であって、

カプセル10がコア5を少なくとも部分的に囲むように、且つコア5の少なくとも一部とカプセル10の一部との間に空間6が形成されるように、カプセル10及びコア5を配置するステップと、

金属クラッド材8がコア5の少なくとも一部を覆うように、空間6を金属クラッド材8で充填するステップと、

カプセル10から空気を排出し、カプセル10を密閉するステップと、

クラッド材8がコア5に結合され、中実体20が形成されるように、カプセル10を所定温度、所定圧力で所定時間、熱間等方圧加圧法(H I P)に曝すステップと、

金属クラッド材8が金属機械加工装置30の中で所定の厚さの金属クラッド60に機械加工される金属機械加工作業に中実体20を曝すステップと

を含み、

コア5には、熱間等方圧加圧法のステップの前に、熱間等方圧加圧法のステップで得られる中実体20を金属機械加工装置30の中でセンタリングするための少なくとも1つのセンタリング手段11、12が提供されることを特徴とする方法によって実現される。

【0009】

熱間等方圧加圧法のステップの前に、センタリング手段をコアの中に提供することによって、たとえ中実体がH I Pプロセス中に変形されたとしても、中実体を機械加工工具の中で中実体のコアの中心に対して正確にセンタリングすることが可能である。続いて、コアの中心からある距離と決定されている所定の厚さに金属クラッドを機械加工することによって、コアのクラッド厚は、非常に狭い許容範囲内に維持され得る。

【0010】

発明の原理が、図13を参照して更に説明される。図13は、第1の表面3aと、第2の表面4aとコア部分5aとを有するコア5を含む中実のH I Pが行われた構成要素20の縦断面図を概略的に示す。コア部分5aは、金属クラッド材8の中に埋められ、端面3a、4aは、露出されている、即ち、クラッド材により覆われていない。カプセル10は、中実体を囲む。突起円錐台状及び円錐台凹部状のセンタリング手段11、12が、第1及び第2の端面3a、4aに提供される。

【0011】

図13は、H I Pプロセス中に中実体に生じた変形を概略的に示す。この変形は、ある程度、異方性がある場合が多く、特に、細長円筒形状の構成要素の場合、H I Pが行われ

10

20

30

40

50

た本体の周囲は、不均等に変形することがある。

【0012】

しかしながら、図13は概略であり、変形の異方性が例示的理由から著しく誇張されていると理解すべきである。また、実際には、変形はもっと複雑である。

【0013】

本発明によれば、センタリング手段11及び12は、HIPの前に、コア5の端面3a及び4aの中心(位置X1)に適用される。焼締中に、中実体20の周囲は、径方向に異方変形する。しかしながら、コアの端面3a及び4aのセンタリング手段11及び12の位置は、変形に影響されない。例えば、中実体が、続いて機械加工作業に曝されると、線X1に沿って、対応するセンタにより、機械加工工具の中でセンタリングされることになる。中実体は、次にコア5の真の中心に対してセンタリングされ、機械加工作業は、コア周囲での厚さの変動が非常に小さいクラッドを得ることになる。

10

【0014】

従来クラッド構成要素(センタリング手段を含まない)製造の場合、中実体20の端は、典型的には、チャックによって把持され、ゆえに中実体は、チャックの中心に対してセンタリングされることになる。しかしながら、中実体の周囲が異方変形するので、チャックの中心は、コアの中心と一列にならないだろう。その代わりに、中実体は、コアの中心からずれた線X2に沿って、センタリングされることになる。中実体が機械加工されると、センタリングのずれにより、中実体が偏心的に回転することになり、コアでの厚さ変動が起こるだろう。

20

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の方法の一般的なステップを概略的に示す。

【図2】本発明の方法の一般的なステップを概略的に示す。

【図3】本発明の方法の一般的なステップを概略的に示す。

【図4】本発明の方法の一般的なステップを概略的に示す。

【図5】本発明の方法の一般的なステップを概略的に示す。

【図6】本発明の方法の一般的なステップを概略的に示す。

【図7】本発明の方法の代替手段を概略的に示す。

【図8】本発明の方法の代替手段を概略的に示す。

30

【図9】本発明の方法の代替手段を概略的に示す。

【図10】本発明の方法の代替手段を概略的に示す。

【図11】本発明の方法の代替手段を概略的に示す。

【図12】本発明の方法の代替手段を概略的に示す。

【図13】本発明の方法によって製作された中実体の概略図であり、本発明の原理を説明する。

【発明を実施するための形態】

【0016】

本発明の方法は、図1から図6を参照して、一般的な方法で以下に記載されることになる。例示目的で、本発明は、クラッドロール(c l a d d e d r o l l)を参照して、図1から図6に記載される。しかしながら、本発明は、非常に狭い厚さの許容範囲を有するクラッドを含むコアを備える任意の種類構成要素製造に適用可能である。

40

【0017】

方法の第1のステップでは(図1を参照)、コア5が提供される。コア5は、中実コア部分5、並びに第1の端3及び第2の端4を備える。図1では、コアが、金属薄板の熱間圧延用ロールなどのロール製造を対象としており、したがって均一の円形断面を有する細長円筒である。しかしながら、問題となる構成要素次第では、コア5の設計がより複雑であり得る。コアは、任意の形状、断面及び寸法を有し得る。例えば、コアの設計は、楕円形、三角形、長方形又は六角形の断面の細長棒、マッシュルーム形状などの複雑な幾何学形状、分岐したコアなどを含み得る。

50

【0018】

コアは、例えば、鍛造、鋳造によって、又は材料の中実片の機械加工によって、製造され得る。コアの材料は、問題となる用途次第で決まり、適する材料の1つの例は、A I S I H 1 3 / S S 2 2 4 2 などの工具鋼であり、別の例は、S N C r W - s t e e l などの合金化されたオーステナイト系バルブ鋼である。本例では、コアが、工具鋼の円筒棒の機械加工によって製造される。

【0019】

本発明によれば、少なくとも1つのセンタリング手段11、12は、熱間等方圧加圧法のステップの前に、コア5に提供される。本実施形態では、2つのセンタリング手段11、12が、コア5に提供される。図1は、コア5のセンタリング手段の位置を概略的に示す。第1のセンタリング手段11は、第1の下方端面3aに提供され、第2のセンタリング手段12は、コア5の第2の上方端面4aに提供される。2つのセンタリング手段の提供により、クラッドを所定の厚さに機械加工するための好ましい工具である旋盤の中で、中実体を正確にセンタリングすることができる。

10

【0020】

好ましくは、センタリング手段11及び12は、第1及び第2の端面3a、4a又はコア5の中心で、互いに対向して位置している。これにより、センタリング手段11、12は、コア部分5の中心を通り、且つ両センタリング手段11、12を通して縦に走る真つぐな線13に沿って位置合わせされる。これにより、旋盤での非常に正確なセンタリングが可能になる。

20

【0021】

コアの第1の端面及び第2の端面双方のセンタリング手段は、従来の金属機械加工装置の対応するセンタが係合するように設計される。本発明によれば、「金属機械工具」又は「機械工具」としても知られている「金属機械加工装置」は、旋盤又はフライス加工切削工具(milling cutter)などの金属切削機械であり得る。金属機械加工装置はまた、放電機械加工デバイスでもあり得る。

【0022】

記載された実施形態では、金属機械加工装置は、旋盤である。更に以下で説明されるように、旋盤についてのセンタは、円錐体状又は円錐台状のいわゆる「雄型センタ」である。代替的には、旋盤のセンタは、「テーパスリーブ」としても知られている、円錐体形状又は円錐台形状の開口を有するスリーブ状のいわゆる「雌型センタ」である。そのようなセンタは、例えば、the company Rohm GmbH (ROHM GmbH, Heinrich-Rohm-Strasse 50, 89567 バーデン=ヴュルテンベルク州、ドイツ)により市販されている。

30

【0023】

それゆえ、コアにおけるセンタリング手段は、「雄型センタリング手段」又は「雌型センタリング手段」の形態である。雄型センタリング手段は、例えば、円錐体状又は円錐台状の突起要素である。雌型センタリング手段は、凹部、即ち、穴である。例えば、雌型センタリング手段は、円錐体又は円錐台の形状を有する凹部又は穴の形態である。

【0024】

図1から図5に示された実施形態では、円錐台形状の凹部の形態の雌型センタリング手段11が、第1の端面3aに提供される。コアが次に直立した位置にしっかりと設置され得るので、コアの下方端面に雌型センタリング手段を提供することが好ましい。突起円錐台状の雄型センタリング手段12が、コアの第2の上方端面4aに提供される。

40

【0025】

雄型センタリング手段又は雌型センタリング手段のどちらかが、コアの第1の端面又はコアの第2の端面に提供され得ることが明らかである。例えば、雄型センタリング手段がコアの第1の端に提供され得、雌型センタリング手段が第2の端面に提供され得る、又はその逆であり得る。また、雄型センタリング手段をコアの第1及び第2の端に提供することも可能である。また、コアの第1及び第2の端双方に雌型センタリング手段を提供する

50

ことも可能である。

【 0 0 2 6 】

雌型センタリング手段、例えば、凹部又は穴などは、穿孔又はフライス加工によって実現され得る。例えば、円錐体又は円錐台などの雄型センタリング手段は、鋼円錐体を事前に製造し、続いてコアの上端面又は底端面にその円錐体を取り付けることによって、実現され得る。円錐体は、円筒形棒の旋回によって事前に製造され得る。事前に製造された円錐体は、溶接によって取り付けられ得る。また、コアそれ自体を機械加工することによって、雄型センタリング手段を形成することも可能である。

【 0 0 2 7 】

本実施形態では、構成要素は、ロール状の円筒形物体であり、ゆえに円筒形コアの端面にセンタリング手段を提供するのに適している。しかしながら、コアの形状及び最終構成要素の種類次第で、センタリング手段をコアの他の表面に提供してもよいことが明らかである。

10

【 0 0 2 8 】

次のステップでは、カプセル 1 0 が提供される。鋳型又は型枠とも呼ばれるカプセル 1 0 は、最終構成要素の少なくとも一部の一般的な外面形状を画定し、典型的には、所望の形状に形成され一体的に溶接された鋼板から製造される。本実施形態では、カプセルは、円筒形であり、底 1 0 a と周方向側壁 1 0 b とを備える。しかしながら、カプセルは、例えば、長方形など、当該構成要素に適した任意の形態を有し得る。カプセル 1 0 は、例えば、S S A B D C 0 4 などの低炭素鋼から製造され得る。

20

【 0 0 2 9 】

更なるステップでは、コア 5 及びカプセル 1 0 は、カプセルがコアの少なくとも一部を囲むように、且つ空間 6 がカプセルとコアとの間で形成されるように、配置される（図 1 を参照）。「配置される」とは、本文脈では、カプセル及びコアの相対的位置だけではなく、それらの形状又は形態も、カプセルとコアとの間に空間 6 が形成されるように適合されることを意味する。空間 6 の目的は、続いてカプセルに充填される金属クラッド材に枠型を提供することである。高さ、幅及び延長など、空間 6 の物理的寸法は、従って、H I P 後に、中実体でのクラッドの物理的寸法の限度を決定する。

【 0 0 3 0 】

本実施形態では、コア 5 が、カプセル 1 0 の底 1 0 b の中心の第 1 の端面 3 a に設置される。コア 5 及びカプセル 1 0 は、同軸になるように位置付けられる。これにより、均一な径方向延長の空間 6 がカプセルの壁とコア 5 の表面 5 a、即ち、コア 5 の円筒形表面との間に形成されるように、コア 5 及びカプセル 1 0 が配置される。これにより、円筒形表面 5 a とカプセル壁 1 0 b の内面との間の距離は、空間 6 を径方向に限定する。軸方向において、空間 6 は、カプセルの底壁 1 0 a により下に、且つカプセル壁 1 0 b の軸方向延長、即ち、カプセルの長さにより上に限定される。

30

【 0 0 3 1 】

第 2 のステップでは（図 2 を参照）、コア 5 が金属クラッド材 8 の中に少なくとも部分的に覆われるように、空間 6 が金属クラッド材 8 で充填される。図 3 では、コア 5 の全円筒形表面 5 a が、金属材料で埋められ、端面 3 a、4 a は、覆われないまま、即ち、クラッド材が存在しない状態である。上方のセンタリング手段 1 2 が金属材料で覆われないように、カプセル 1 0 は、第 2 の端面 4 a まで充填されるだけである。

40

【 0 0 3 2 】

好ましくは、金属クラッド材 8 は、金属粉末である。粉末を使用する利点は、これにより、コアが複雑な形態であろうとも、容易に、空間 6 を完全に充填できることである。

【 0 0 3 3 】

金属クラッド材 8 は、コア 5 と異なる化学組成を有している。本実施形態は、鋼の冷間圧延用のロールに関し、したがって、クラッド材は、最終ロールにおける、十分な組み合わせのクラッドの耐摩耗性及び靱性を提供するために、粉末冶金高速度鋼である。

【 0 0 3 4 】

50

しかしながら、バルブスピンドルなどの他の構成要素の場合、他の特性を必要とするクラッド材が使用され得るだろう。例えば、クラッド材が耐食性であるなら、例えば、NiCr49Nb1、NiCr22Al6又はNiCr22MoNbTiなどのニッケル系合金が使用されるだろう。充填後、金属クラッド材8は、すべての隙間が空間6（図示されず）において確実に充填されるように、シェイキングによって圧縮され得る。

【0035】

その後、開口（図示されず）を有する蓋10cが、カプセルの上端上で溶接される。充填後、カプセルは、クラッド材の中に封じ込められた空気を含み得る。除去されない場合、封じ込められた空気は、HIPが行われた材料及び結合の機械的特性に悪影響を及ぼし得る。空気は、カプセルの中で真空に引くことによって、カプセル10から排出される。カプセルの中の空気を除去するために、蓋の開口を通して真空引きが行われる。引き続き、カプセルが密閉されるように、蓋の開口が溶接で閉鎖される。図3は、充填及び密閉されたカプセルを示す。

10

【0036】

その後、カプセルは、熱間等方圧加圧法（HIP）に曝される。これにより、コア及びクラッド材を含むカプセルは、HIP炉の中に設置され、金属クラッド材及びコアが互いに結合し、密な中実体となるように、所定温度、所定圧力に所定時間曝される。図3は、HIP炉の中で充填及び密閉されるカプセル10を示す。典型的には、炉の中の圧力は、700～1100バールの範囲内、好ましくは、900～1100バール、最も好ましくは、およそ1000バールである。温度は、最低溶融点を含む材料の溶融点未満、又は液相を形成することができる最低温度に選択される。温度が溶融点に近づけば近づくほど、脆い縞（brittle streaks）が形成され得る溶融相形成のリスクはますます高くなる。しかしながら、低温では、拡散工程は減速し、HIPが行われた材料が除去できない多孔性を含み、材料間の金属結合が弱まるだろう。結果的に、温度は、900～1200の範囲内、好ましくは、1100～1200、最も好ましくは、およそ1150である。HIP工程の期間は、構成要素のサイズ次第で決まるが、効率的な生産性のためには短時間が好ましい。したがって、HIPステップの期間は、いったん前述の圧力及び温度に到達してしまえば、1～4時間の範囲内である。HIP工程の完了後、前述の中実体は、好ましくは、アニーリングなどの任意の適した熱処理に曝され得る。HIP後に、カプセルは、例えば、酸洗いなどによって、中実体から除去される。カプセルはまた、中実体に残ったままでもよく、その代わりに、中実体の機械加工中に除去されてもよい。図4は、HIP後の中実体を示す。

20

30

【0037】

本発明の方法の最終ステップで、中実体は、クラッド材8が、材料の除去によって所定の厚さのクラッドに機械加工される機械加工作業にさらされる。本発明の本実施形態では、機械加工作業は、旋盤を回転させることによって実行されるが、例えば、フライス加工又は放電加工など、他の機械加工作業も可能である。機械加工中に、カプセル10が存在すれば除去され、クラッドが所定の厚さまで機械加工される。

【0038】

図5は、例えば、Okuma Space Turn LB3000EXタイプであり得る、旋盤形態の金属機械加工装置30を概略的に示す。旋盤は、フェースドライバ32が結合される主軸台31を備える。フェースドライバ32は、旋盤（図示されず）のドライユニットによって回転され、中実体20に係合し、フライス加工中に中実体20を回転させる。中実体に係合するために、フェースドライバ32には、中実体20の端面3aに食い込む硬化されたドライブピン33が提供され、そのため、フェースドライバの回転運動が中実体20に移動する。フェースドライバの中心に、円錐台状の雄型センタ34が位置する。旋盤の雄型センタ34は、中実体の雌型センタリング手段11に係合するように適合される。ゆえに、金属機械加工装置のセンタが、中実体の中のセンタリング手段に係合し得るように、及びその逆になるように設計される。

40

【0039】

50

旋盤の心押し台 35 は、円錐台状の内部形状を有するテーパスリーブ 37 から成る雌型センタ 36 を備える。スリーブ 37 は、中実体 20 の上壁 9 で雄型センタリング手段 12 を受けるように適合される。センタは、それ自体が旋盤の心押し台に取り付けられるシャフト（図示されず）を更に備える。この場合、センタは、心押し台の中に回転可能に配置される回りセンタである。しかしながら、センタはまた、いわゆる止まりセンタでもあり得る。金属切削工具 38、即ち、旋盤工具又は旋盤鋼が、中実体から金属を除去するために提供される。

【0040】

作業中にフェースドライバの雄型センタ 34 が、中実体の第 1 の端面 3a の雌型センタリング手段 11 に挿入され、旋盤の心押し台の雌型センタ 37 が、中実体 20 の第 2 の端面 4a の雄型センタリング手段 12 を受ける。フェースドライバが、旋盤の心押し台の雌型センタに向かって中実体をプレスし、同時にドライブピン 33 が、中実体の端面 3a に押し込まれる。中実体は、旋盤の雄型センタ及び雌型センタの双方が中実体の雄型センタリング手段及び雌型センタリング手段と係合すると、旋盤でセンタリングされる。

10

【0041】

必要であれば、中実体 20 のセンタリング手段 11、12 は、旋盤で中実体をセンタリングする前に、露出されてもよい。例えば、手持ち工具で粉碎し、カプセルの一部を除去することにより、露出されてもよい。

【0042】

中実体のセンタリング後に、所望の厚さのクラッドが実現するまで旋回が行われる。これは、旋盤の制御システムが、中実体の中心と旋盤工具との所定の距離でプログラムされるので、実現される。旋回中に、カプセルは（存在すれば）、クラッド材が露出されるように、旋盤切削工具 38 によって除去される。次に、露出されたクラッド材の一部はまた、所定の距離に到達し、所定の厚さのクラッドが得られるまで、旋盤工具によって径方向に除去される。

20

【0043】

図 6 は、機械加工されたクラッド 60 が適用されるコア 5 を含むロール状の最終構成要素 50 を示す。

【0044】

図 7 から図 12 は、本発明のいくつかの代替例を示す。

30

【0045】

図 7 は、内部でカプセルがコアを部分的に囲むクラッド構成要素を製造するための代替方法を示す。この場合、カプセル 10 は、コアの円筒形表面 5a 及びクラッド材 8 を囲むように、溶接によってコアの第 1 及び第 2 の端 3、4 に取り付けられる。事前に製造された本体の端面 3a 及び 4b、特にセンタリング手段 11、12 は、カプセルによって囲まれない、即ち、それらは、周囲大気に露出される。これは、気密カプセルに囲まれていると、HIP プロセス中に変形される可能性があるため、センタリング手段が雌型センタリング手段である場合には適している。

【0046】

図 8 は、カバー片 40 がセンタリング手段 11、12 上に適用された代替例を示す。カバー片は、第 1 の平面 40a と、突起部又は凹部 40c が提供されている対向する第 2 の面 40b とを有する。カバー片の突起部又は凹部は、雄型又は雌型センタリング手段 11、12 に一致する又はそれらを受けるように適合される。その 1 つの利点は、カバー片によって、HIP プロセス中の雌型センタリング手段の変形を防止することである。もう 1 つの利点は、カバー片によって、HIP プロセス中の雄型センタリング手段のカプセル貫通を防止することである。カバー片が HIP 中に事前に製造されたコアに結合することを防止するために、カバー片は、好ましくは軟鋼で製造され、窒化ホウ素の層が、カバー片と事前に製造された本体との間に適用され得る。図 8 は、センタリング手段の代替形態、即ち、円錐体形状を更に示す。

40

【0047】

50

好ましくは、雄型センタリング手段は、最大60度、好ましくは、40～60度の傾斜角を有する円錐台状である。雌型センタリング手段は、最大60度、好ましくは、40～60度の傾斜角を有する円錐台形状を有する凹部、即ち、穴である。

【0048】

カバー片が使用されるときには、凹部又は突起部40cもまた、40～60度の傾斜角を有する円錐台状であることが好ましい。HIP後に40～60度の傾斜角を有する円錐台状の雄型センタリング手段は、同一形状の凹部を有するカバー片から分離しやすいことが試験により示された。この理由は、HIP中に凹部に变形がほとんど生じないためであると考えられる。

【0049】

図9は、コアの1つの表面3aだけにクラッド材が存在しないように、コア表面5a及びコアの上端4が金属クラッド材8によって覆われる代替例を示す。この場合、上壁9は、充填されたカプセルの中のクラッド材の最上部に配置され得る。上壁9は、工具鋼で製造され、カプセルの上部においてクラッド材料を覆うように設計される。上壁9は、旋盤の対応するセンタと係合するセンタリング手段12を備える。

【0050】

センタリング手段がクラッド材によって覆われないことが重要である。特に粉末状のクラッド材が使用されるときには、したがって、カプセルとコアの中のセンタリング手段との間へのクラッド材の侵入を防止するために、カプセルの中に密閉要素を配置することが有利であり得る。図10は、周縁部状の密閉要素14がコア5の端部3周囲に配置された本発明の方法の実施形態を示す。縁部14は、例えば、短い管部又はカプセル壁のひだであり得る。

【0051】

図11は、コア5が金属クラッド材に部分的にだけ覆われている又は埋められている代替例を示す。この場合、コア部分5は、平行な管形状を有しており、その側壁の3つとその上面4aだけが金属クラッド材で覆われるように、カプセルの中に位置付けられている。しかしながら、他の幾何学形状のコアでも、クラッド材に部分的にだけ埋められ得る。

【0052】

図12は、フライス加工によって図10の設定から生じた、HIPが行われた中実体20の機械加工を示す。しかしながら、例えば、放電加工など、他の金属機械加工装置もまた、使用され得る。中実体20は、少なくとも1つのセンタを備える作業台60上に設置される。中実体は、作業台のセンタ64が中実体20の底面3aのセンタリング手段11と係合するように設置される。フライス加工の制御ユニットは、フライス加工具68と作業台のセンタ64との所定距離でプログラムされる。制御ユニットは、フライス加工具とセンタとの所定距離に達するまで、クラッド材8に向かって、且つクラッド材8に沿って、フライス加工具68を移動させる。中実体は、フライス加工中に運動の自由度が0度の状態で確実にロック位置にあるように、好ましくは、2つのセンタリング手段を含むべきである。したがって、第2のセンタリング手段は、中実体の底面において第1のセンタリング手段に隣接して提供され得る(図12には示されず)。次に、作業台は、互いに隣接する2つの対応するセンタを含むべきである(図12には示されず)。

【0053】

特定の実施形態が詳しく説明されてきたが、これは例示目的のために行われたにすぎず、限定を目的とするものではない。特に、様々な置換、代替、修正が添付の特許請求の範囲内で行われ得ると考えられる。

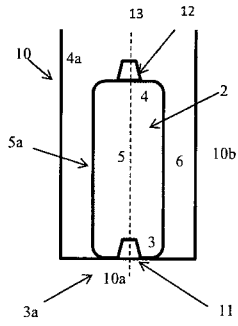
10

20

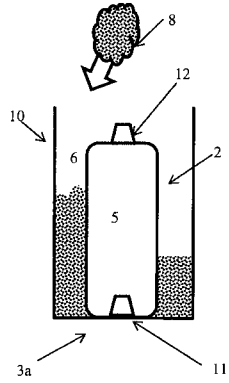
30

40

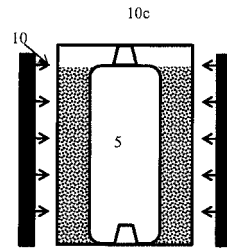
【 図 1 】



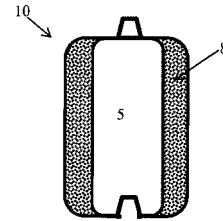
【 図 2 】



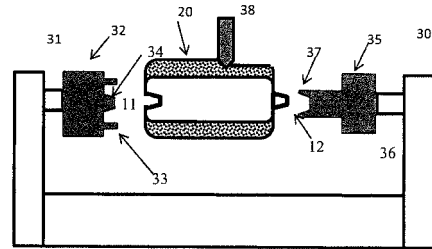
【 図 3 】



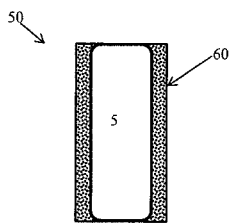
【 図 4 】



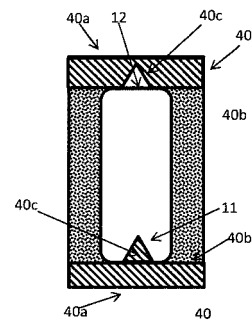
【 図 5 】



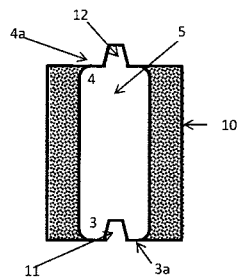
【 図 6 】



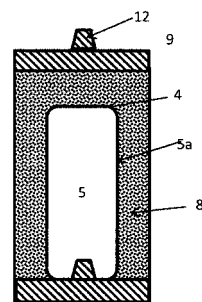
【 図 8 】



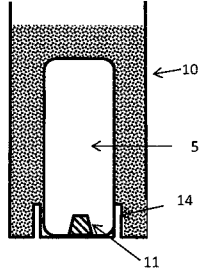
【 図 7 】



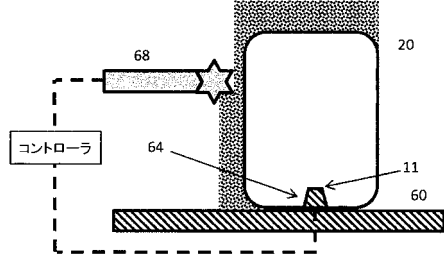
【 図 9 】



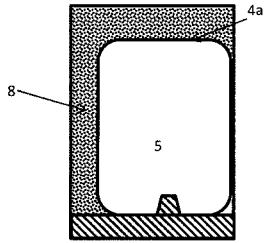
【図10】



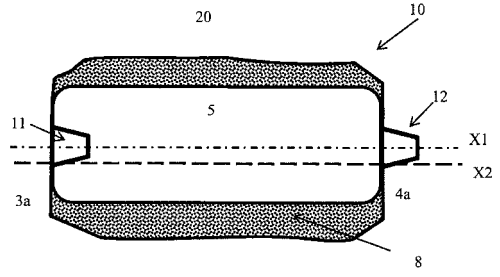
【図12】



【図11】



【図13】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/075108

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B22F3/15 B22F7/08 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B22F B21B F02M		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 004 653 A (KROISENBRUNNER WALTER [AT]) 2 April 1991 (1991-04-02) abstract figure 2 column 1, line 7 - line 19 column 2, line 3 - line 28 column 2, line 44 - column 3, line 29 claims 1,16-18	1-14
A	WO 2004/030850 A1 (MAN B & W DIESEL AS [DK]; HOEG HARRO ANDREAS [DK]) 15 April 2004 (2004-04-15) cited in the application the whole document	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 18 February 2015		Date of mailing of the international search report 25/02/2015
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Ceulemans, Judy

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/075108

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date		
US 5004653	A	02-04-1991	AT 391105 B 27-08-1990		
			CN 1042323 A 23-05-1990		
			EP 0364430 A1 18-04-1990		
			FI 894694 A 08-04-1990		
			JP H02122003 A 09-05-1990		
			NO 893933 A 09-04-1990		
			RU 2004383 C1 15-12-1993		
			US 5004653 A 02-04-1991		

			WO 2004030850	A1	15-04-2004
AU 2003269842 A1 23-04-2004					
CN 1691995 A 02-11-2005					
EP 1549449 A1 06-07-2005					
ES 2318153 T3 01-05-2009					
JP 4529159 B2 25-08-2010					
JP 2006502334 A 19-01-2006					
JP 2010144251 A 01-07-2010					
KR 20050051634 A 01-06-2005					
RU 2313422 C2 27-12-2007					
WO 2004030850 A1 15-04-2004					

フロントページの続き

(51) Int. Cl.	F I			テーマコード (参考)
C 2 2 C 19/05 (2006.01)	B 2 3 B	1/00	Z	
C 2 2 C 27/06 (2006.01)	C 2 2 C	19/05	Z	
	C 2 2 C	27/06		

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72) 発明者 リンドグレーン, トミ
 スウェーデン国 エス - 7 3 5 9 1 スラハンマル, ユーブボヴェーゲン 6 3

(72) 発明者 ヨハンソン, フレードリク
 スウェーデン国 エス - 7 2 3 5 5 ヴェステロース, クラカス ヴェーグ 2 8

F ターム(参考) 3C045 AA10
 4K018 EA15 JA40