

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-142869

(P2010-142869A)

(43) 公開日 平成22年7月1日(2010.7.1)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 2 1 J 5/02 (2006.01)	B 2 1 J 5/02 C	4 E 0 8 7
B 2 1 J 13/02 (2006.01)	B 2 1 J 13/02 C	
B 2 1 K 1/14 (2006.01)	B 2 1 K 1/14 A	
B 2 1 J 1/04 (2006.01)	B 2 1 J 1/04	
F 1 6 D 3/205 (2006.01)	F 1 6 D 3/205 M	
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 12 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2008-325955 (P2008-325955)	(71) 出願人	000102692
(22) 出願日	平成20年12月22日 (2008.12.22)		N T N株式会社
			大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 号
		(74) 代理人	100093997
			弁理士 田中 秀佳
		(74) 代理人	100107423
			弁理士 城村 邦彦
		(74) 代理人	100120949
			弁理士 熊野 剛
		(72) 発明者	繆 家▲か▼
			静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N
			株式会社内
		(72) 発明者	世良 昌
			静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N
			株式会社内
最終頁に続く			

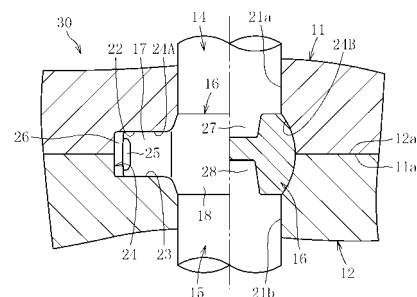
(54) 【発明の名称】 鍛造方法、鍛造品成形装置、及びトリポード型等速自在継手

(57) 【要約】

【課題】 ダレを小さくでき、重量が過大な素材が混入された場合でも、軸部の先端面とダイスの接触による加工荷重の上昇を回避でき、金型の寿命を向上させることが可能な鍛造方法、鍛造品成形装置、及びトリポード型等速自在継手を提供する。

【解決手段】 材料としての予備成形品 20A を成形した後、閉塞鍛造金型 30 に予備成形品 20A を投入して、閉塞鍛造金型 30 にて製品を成形するものである。予備成形品 20A における製品の軸部 17 の先端面 17a を構成する予備先端面に、製品 16 の軸部 17 の先端面 17a の外周部におけるボス部側の肉減少を抑制するためのダレ抑制部 65 を形成する。予備成形品 20A を閉塞鍛造金型 30 に投入して、製品 16 を成形する際には、成形される軸部 17 の先端面 17a と閉塞鍛造金型 30 のキャビティ 24 との間に逃げ部 26 が形成されている。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

開閉可能なダイスとこのダイス内の材料を押圧するパンチとを備えた閉塞鍛造金型を用いて、ボス部と、このボス部から放射状に突設される軸部とを有する製品を成形する鍛造方法において、

前記材料としての予備成形品を成形した後、前記閉塞鍛造金型にこの予備成形品を投入して、閉塞鍛造金型にて製品を成形する鍛造方法であって、前記予備成形品における前記製品の軸部の先端面を構成する予備先端面に、製品の軸部の先端面の外周部におけるボス部側の肉減少を抑制するためのダレ抑制部を形成し、この予備成形品を前記閉塞鍛造金型に投入して、製品を成形する際には、成形される軸部の先端面と閉塞鍛造金型のキャビティとの間に逃げ部を形成することを特徴とする鍛造方法。

10

【請求項 2】

予備成形品の予備先端面を平面部として前記ダレ抑制部を構成することを特徴とする請求項 1 に記載の鍛造方法。

【請求項 3】

予備成形品の予備先端面の曲率中心を予備先端面よりも外径側に配設して、予備成形品の予備先端面の周方向端部を膨出状としてダレ抑制部を構成することを特徴とする請求項 1 に記載の鍛造方法。

【請求項 4】

予備成形品は、外周面に 6 つの面を持つ 6 角柱状体であり、その 6 つの面のうち、120°ピッチで配設される面が前記予備先端面を構成し、他の面が軸部間のボス部外径面を構成する予備外径面であることを特徴とする請求項 1～請求項 3 のいずれか 1 項に記載の鍛造方法。

20

【請求項 5】

前記製品が、トリポード型等速自在継手のトリポード部材であることを特徴とする請求項 1～請求項 4 のいずれか 1 項に記載の鍛造方法。

【請求項 6】

開閉可能なダイスとこのダイス内の材料を押圧するパンチとを備え、ボス部と、このボス部から放射状に突設される軸部とを有する製品の成形が可能であって、キャビティに、成形時に軸部との間の逃げ部が形成される製品成形用の閉塞鍛造金型と、前記製品の軸部の先端面を構成する予備先端面に、製品の軸部の先端面の外周部におけるボス部側への肉減少を抑制するためのダレ抑制部を有する材料としての予備成形品を成形する予備成形品用金型とを備えたことを特徴とする鍛造品成形装置。

30

【請求項 7】

前記閉塞鍛造金型の製品成形用のキャビティに、成形時に軸部の先端外周部の一部または全部が当接する規制部を設けたことを特徴とする請求項 6 に記載の鍛造品成形装置。

【請求項 8】

前記予備成形品用金型の予備成形品形成用のキャビティに、ダレ抑制部形成用の平面部を設けたことを特徴とする請求項 6 に記載の鍛造品成形装置。

【請求項 9】

前記予備成形品用金型の予備成形品形成用のキャビティに、キャビティ側に凸となるダレ抑制部形成用の円弧面部を設けたことを特徴とする請求項 6～請求項 8 のいずれか 1 項に記載の鍛造品成形装置。

40

【請求項 10】

前記請求項 6～請求項 9 のいずれか 1 項に記載の鍛造品成形装置にて成形したトリポード部材を用いたことを特徴とするトリポード型等速自在継手。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、鍛造方法、鍛造品成形装置、及びトリポード型等速自在継手に関する。

50

【背景技術】

【0002】

等速自在継手用のトラニオン（トリボード部材）やユニバーサルジョイント用の十字スパイダなど、ボス部に放射状に軸部が形成されている製品を閉塞鍛造で成形する場合、閉塞鍛造金型が用いられる。

【0003】

閉塞鍛造金型は、図9に示すように、開閉可能なダイス1、2と、このダイス1、2の中心軸上で駆動可能なように配置されるパンチ4、5とを備える。すなわち、ダイス1、2を閉状態としてパンチ4、5にて押圧することによって、製品6の軸部7とボス部8の形状に相当したキャビティ9が形成されている。そのため、図10（a）に示すように、10
ピレット（材料）10（図10（a）参照）をキャビティ9内に投入した後型締めしてパンチ4、5により押圧すると、ピレット10が塑性変形して、図10（b）のように、ボス部8および軸部7が形成されてなる製品6を構成することができる。

【0004】

すなわち、図10（a）に示すように曲率半径がR2の円柱状のピレット10をこのダイス1、2内に投入して鍛造すれば、R2よりも大きいR2'の曲率半径をもつ先端面7aの軸部7を有する製品6を形成することができる。

【0005】

ところで、前記閉塞鍛造金型では、密閉状態になると加工荷重が急激に上昇して金型の破損や短寿命を引き起こすおそれがある。このため、従来には、必要な軸部長さより長く20
軸成形部を設定して軸先端部に逃げ部を設けているものがある（特許文献1）。

【0006】

しかしながら、軸成形部分に逃げ部を形成した従来の金型ではパンチで押圧されたピレットから軸部に押し出された材料は、軸部の先端面において、中央部が流動しやすく周辺部が流動しにくい。そのため、正規の軸部の先端面の曲率半径よりも小さい曲率半径の先端面を有する軸部が形成される。このように、軸成形部分に逃げ部を形成した従来の金型では、正規の軸部の先端面に対して、外周側が軸部軸方向基端側へ減少する「ダレ」が生じる。

【0007】

したがって、金型により精度よく形成された軸部長さを確保しようとするこの「ダレ」の分だけ余分に材料が必要であった。ところで、前記閉塞鍛造金型にて鍛造成形された製品は、等速自在継手やユニバーサルジョイントの内側継手部材を構成することになる。このため、この製品を使用した等速自在継手やユニバーサルジョイントのコンパクト化・軽量化のためには、軸部の先端を機械加工により除去する必要がある。30

【0008】

また製品が組み込まれた等速自在継手やユニバーサルジョイントを使用したときの寿命を延ばし、また振動や音を抑えるためには、熱処理によりこの製品の強度・硬さを高めた上で、製品の軸部外周面を鍛造加工以上の高精度とすることが要求される。このため、熱処理後の機械加工により高精度に仕上げる必要がある。この熱処理後の機械加工のため、軸先端を熱処理前に機械加工で除去し、除去面と軸部外周面との交接面を、軸部外周面の高精度機械加工時の位相決めの基準面に利用することがあった。そのため、交接面を高精度に形成する必要がある。40

【0009】

そこで、従来においては、製品形状を成形する工程（本成形と呼ぶ）の前に、本成形時の軸部に相当する部分の曲率半径を大きくした予備成形工程を行うことが提案された。これによって、本成形で軸部を成形する時に軸部の中央部が周辺部に比べて流動しやすい状態で逃げ部に材料が当たらない状態でもダレを小さくすることを可能とし、等速自在継手やユニバーサルジョイントのコンパクト化・軽量化を図るようにした（特許文献2）。

【特許文献1】特開2003-343592号

【特許文献2】特開2008-188617号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

前記したように、予備成形工程を行うようにするものであれば、前記「ダレ」を小さくすることが可能である。ところが、投入される素材の重量バラツキによっては重量が過大な素材が混入されることがある。このような場合、軸部の先端面（軸先端）がダイスに接触して密閉状態になり、加工荷重が急激に上昇して金型の短寿命を引き起こすおそれがあった。

【0011】

本発明は、上記課題に鑑みて、ダレを小さくでき、重量が過大な素材が混入された場合でも、軸部の先端面（軸先端）とダイスの接触による加工荷重の上昇を回避でき、金型の寿命を向上させることが可能な鍛造方法、鍛造品成形装置、及びトリボード型等速自在継手を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の鍛造方法は、開閉可能なダイスとこのダイス内の材料を押圧するパンチとを備えた閉塞鍛造金型を用いて、ボス部と、このボス部から放射状に突設される軸部とを有する製品を成形する鍛造方法において、前記材料としての予備成形品を成形した後、前記閉塞鍛造金型にこの予備成形品を投入して、閉塞鍛造金型にて製品を成形する鍛造方法であって、前記予備成形品における前記製品の軸部の先端面を構成する予備先端面に、製品の軸部の先端面の外周部におけるボス部側の肉減少を抑制するためのダレ抑制部を形成し、この予備成形品を前記閉塞鍛造金型に投入して、製品を成形する際には、成形される軸部の先端面と閉塞鍛造金型のキャビティとの間に逃げ部を形成するものである。

【0013】

本発明の鍛造方法によれば、閉塞鍛造金型に投入される予備成形品に、製品の軸部の先端面の外周部にダレ抑制部を形成しているので、閉塞鍛造金型で軸部を成形する時に、軸部の中央部が周辺部に比べて流動しやすい状態でも、ダレを小さくできる。

【0014】

また、成形される軸部の先端面と閉塞鍛造金型のキャビティとの間に逃げ部が形成されているので、重量が過大な素材が混入された場合も、軸先端とダイスとの隙間を十分に確保することができる。

【0015】

前記ダレ抑制部は、予備成形品の予備先端面を平面部として構成したり、予備成形品の予備先端面の曲率中心を予備先端面よりも外径側に配設して、予備成形品の予備先端面の外周側を膨出状として構成したりすることができる。

【0016】

予備成形品は、例えば、外周面に6つの面を持つ6角柱状体であり、その6つの面のうち、120°ピッチで配設される面が前記予備先端面を構成し、他の面が軸部間のボス部外径面を構成する予備外径面である。前記製品が、トリボード型等速自在継手のトリボード部材である場合がある。

【0017】

本発明の鍛造品成形装置は、開閉可能なダイスとこのダイス内の材料を押圧するパンチとを備え、ボス部と、このボス部から放射状に突設される軸部とを有する製品の成形が可能であって、前記閉塞鍛造金型の製品成形用のキャビティに、成形時に軸部との間の逃げ部が形成される製品成形用の閉塞鍛造金型と、前記製品の軸部の先端面を構成する予備先端面に、製品の軸部の先端面の外周部におけるボス部側への肉減少を抑制するためのダレ抑制部を有する材料としての予備成形品を成形する予備成形品用金型とを備えたものである。

【0018】

本発明の鍛造品成形装置によれば、閉塞鍛造金型に投入される予備成形品に、製品の軸

10

20

30

40

50

部の先端面の外周部にダレ抑制部を形成しているので、閉塞鍛造金型で軸部を成形する時に、軸部の中央部が周辺部に比べて流動しやすい状態でも、ダレを小さくできる。また、成形される軸部の先端面と閉塞鍛造金型のキャビティとの間に逃げ部が形成されているので、重量が過大な素材が混入された場合も、軸先端とダイスとの隙間を十分に確保することができる。すなわち、本発明の鍛造品成形装置によれば、前記本発明にかかる鍛造方法を安定して行うことができる。

【0019】

前記閉塞鍛造金型の製品成形用のキャビティに、成形時に軸部の先端外周部が当接する規制部を設けたものであってもよい。このように、規制部を設けることによって、パンチによる押圧時に、当接部に材料が接することになって、軸先端の外周の一部または全部の形状がダイスによって保証される。この保証された部位を軸部外周面の高精度機械加工時の位相決めの基準面に利用することができる。

10

【0020】

前記予備成形品用金型の予備成形品形成用のキャビティに、ダレ抑制部成形用の平面部を設けたものであっても、キャビティ側に凸となるダレ抑制部成形用の円弧面部を設けたものであってもよい。

【0021】

本発明のトリポード型等速自在継手は、前記鍛造品成形装置にて成形したトリポード部材を用いたものである。

【発明の効果】

20

【0022】

本発明では、軸部における「ダレ」を小さくでき、この鍛造製品を用いた等速自在継手やユニバーサルジョイントのコンパクト化・軽量化を図ることができる。しかも、重量が過大な素材が混入された場合も、軸先端（軸部の先端面）とダイスとの隙間を十分に確保することができ、軸先端とダイスの接触による加工荷重の上昇を回避でき、閉塞鍛造金型の寿命の向上を図ることができる。

【0023】

ダレ抑制部は、予備成形品の予備先端面を平面部として構成したり、予備成形品の予備先端面の外周側を膨出状として構成したりすることによって、簡単に形成することができる。また、予備成形品は、例えば、外周面に6つの面を持つ六角柱状体で構成することによって、製品としてのトリポード型等速自在継手のトリポード部材を安定して成形することができる。

30

【0024】

成形時に軸部の先端外周部が当接する規制部を設けたものでは、ダイスにて保証された部位を高精度機械加工時の位相決めの基準面に利用することができるので、軸先端を熱処理前に基準面(基準部)を形成するために機械加工で除去しなくて済み、材料コストおよび機械加工コストの低減を図ることができる。

【0025】

本発明のトリポード型等速自在継手は、鍛造品成形装置にて成形したトリポード部材を用いることができ、コンパクト化・軽量化を図ることができた。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

以下本発明の実施の形態を図1～図7に基づいて説明する。

【0027】

本発明にかかる鍛造品成形装置は、図1～図3に示す閉塞鍛造金型30と、図5と図6に示す予備成形品用金型31とを備える。閉塞鍛造金型30は、開閉可能なダイス11、12と、このダイス11、12の開閉方向に沿って駆動してダイス11、12内の材料（予備成形品）を押圧するパンチ14、15とを備える。この場合の閉塞鍛造金型30は、放射状に軸部17が形成されてなる製品（たとえば、等速自在継手用のトリポード部材）16を成形する。なお、製品16であるトリポード部材は、ボス部18と、ボス部18か

50

ら径方向外方に伸びる3本の軸部17とを備える。

【0028】

ダイス11, 12の軸心部にはガイド孔21a、21bが設けられ、各ガイド孔21a、21bには、それぞれパンチ14、15が嵌挿される。また、ダイス11, 12の合わせ面11a、12a側のガイド孔21a、21bの開口部には、径方向に伸びる3個の凹部22、23が周方向に沿って120°ピッチで配設されている。また、上方のパンチ14の下面14aにはその中央部に膨出部27が設けられるとともに、下方のパンチ15の上面15aにはその中央部に膨出部28が設けられている。

【0029】

ダイス11, 12が図1に示すように重ね合わされた状態では、製品16の軸部17を形成するための軸部用空所24Aが対面する凹部22、23によって形成される。またパンチ14、15及びダイス11、12によって、ボス部18を成形するためのボス部用空所24Bが形成される。すなわち、軸部用空所24Aとボス部用空所24Bとで製品成形用のキャビティ24が構成される。この場合、空所24Aは径方向外方側において空所24A内へ当接部25が膨出し、この当接部25が、形成される軸部17の外周面の先端側に当接する。しかも、形成される軸部17の先端面17aとの間に隙間(逃げ部)26が設けられる。

【0030】

予備成形品用金型31は、図5に示すように、予備成形ダイス32と、この予備成形ダイス32の孔部32aに嵌挿される予備成形パンチ33及びエジェクタ34とを備える。

【0031】

予備成形ダイス32の孔部32aは、図6に示す周壁50が円弧面部51(51a、51b、51c)と平面部52(52a、52b、52c)とが交互に配設された六角孔である。この場合、予備成形ダイス32の孔部32aに投入される材料20Bは、図7(a)に示す円柱体である。

【0032】

材料20Bの外径面の半径R2は、図7(a)に示すように、この外径面が平面部52a、52b、52cに接触する程度とする。すなわち、平面部52a、52b、52cがこの外径面の接線となる。このため、予備成形ダイス32の孔部32aに材料20Bが投入された状態で、円弧面部51a、51b、51cと、平面部52a、52b、52cと円弧面部51a、51b、51cとのコーナ部に隙間が形成される。

【0033】

また、図5に示すように、予備成形パンチ33の下面33aにはその中央部に膨出部35を形成するとともに、エジェクタ34の上面34aにはその中央部に膨出部36を形成している。予備成形パンチ33の膨出部35は前記上方のパンチ14の膨出部27と同一寸法形状とされ、エジェクタ34の中央部の膨出部36は前記下方のパンチ15の膨出部28と同一寸法形状とされる。なお、予備成形パンチ33の膨出部35とエジェクタ34の中央部の膨出部36の形状は互いに同じでも異なってもよく、パンチ14の膨出部27とパンチ15の膨出部28の形状は互いに同じでも異なってもよい。なお、予備成形ダイス32には図示省略の補強部材(補強リング)が圧入または焼ばめ等にて外嵌される。

【0034】

次に金型装置31を使用した材料(予備成形品)20Aの形成方法を説明する。まず、図7(a)に示すように、円盤形状のビレット20Bを、開状態の金型装置31に投入する。ここで、開状態とは、予備成形パンチ33を上昇させた状態であって、予備成形ダイス32の孔部32a内にビレット20Bを投入することができる状態をいう。また図示しないが、ビレット20Bの外周面をしごき加工して最終的に材料20Aを得てもよい。ビレット20Bは孔部32aにφ0.005~φ0.3の隙間で挿入される。またビレット20Bの外周面をしごき加工で成形する際には、予備成形ダイス31のビレット投入側にビレット20Bを上記隙間で挿入できるガイド部を設ければよい。

10

20

30

40

50

【0035】

この状態から、予備成形パンチ33を下降させ、この予備成形パンチ33とエジェクタ34とでビレット20Bを押圧する。これによって、ビレット20Bが、塑性変形し予備成形ダイス32の孔部32aと予備成形パンチ33とエジェクタ34とで構成されるキャビティ38内に充満して、図7(b)に示すように、材料20Aが形成される。すなわち、外径面60が円弧面部61(61a、61b、61c)と平面部62(62a、62b、62c)とが交互に配設された六角面である材料20Aを形成することができる。

【0036】

次に図1～図3に示す閉塞鍛造金型を使用した鍛造方法を説明する。まず、上方のダイス11と下方のダイス12とを相対的に離間させた型開状態とする。この際、上方のパンチ14を上昇させるとともに下方のパンチ15を下降させておく。この状態で、下方のダイス12のガイド孔21bに予備成形品20Aを投入する。なお、この予備成形品20Aは、ガイド孔21a、21bに嵌挿でき、かつ形成する製品の容積に対応するものである。

10

【0037】

その後、上方のダイス11と下方のダイス12とを相対的に接近させる型締めを行う。次に、上方のパンチ14を下降させるとともに、下方のパンチ15を上昇させる。これによって、ビレット20を上下から押圧して、軸部17を形成するための前記空所24Aを形成する。空所24Aにビレット20Aの一部を流動させて、図4に示すように、ボス部18の周囲に3本の軸部17を放射状に有する製品16(トリポード部材)を形成する。

20

【0038】

すなわち、本鍛造品成形装置では、まず図7(a)に示すように、材料20Bを予備成形用金型に投入して、図7(b)に示すように、予備成形品20Aを成形する。その後、この予備成形品20Aを図7(c)に示すように、閉塞鍛造金型に投入して、図7(d)に示すように、製品を成形することになる。

【0039】

この場合、予備成形品20Aには、金型にて成形される軸部17の先端面17aとなる予備先端面が前記平面部62(62a、62b、62c)にて構成される。そして、この平面部62(62a、62b、62c)は、材料20Bの接線方向に延びるものであって、平面部62(62a、62b、62c)の周方向端部は、内径側に後退したものではない。このため、平面部62は、軸部17の外周部におけるボス部18側への肉減少を抑制するためのダレ抑制部65を構成することになる。すなわち、閉塞鍛造金型30で軸部17を成形する時に、軸部17の中央部が周辺部に比べて流動しやすい状態でも、ダレを小さくできる。このため、この鍛造製品を用いた等速自在継手やユニバーサルジョイントのコンパクト化・軽量化を図ることができる。しかも、成形される軸部17の先端面17aと閉塞鍛造金型30のキャビティ24との間に逃げ部が形成されているので、重量が過大な素材が混入された場合も、軸部17の先端面(軸先端)17aとダイス11、12との隙間を十分に確保することができ、軸先端17とダイス11、12の接触による加工荷重の上昇を回避でき、閉塞鍛造金型30の寿命の向上を図ることができる。

30

【0040】

成形時に軸部17の先端外周部が当接する規制部25を設けたものでは、ダイス11、12にて保証された部位を高精度機械加工時の位相決めの基準面に利用することができるので、軸先端17aを熱処理前に基準面(基準部)を形成するために機械加工で除去しなくて済み、材料コストおよび機械加工コストの低減を図ることができる。

40

【0041】

予備成形用金型31のキャビティ38として、図8に示すものであってもよい。すなわち、キャビティ38側に凸となるダレ抑制部成形用の円弧面部55を設けたものであってもよい。この場合、図6に示す予備成形用金型31のキャビティ38において、平面部52a、52b、52cを、この円弧面部55a、55b、55cに置き換えたものである。この円弧面部55a、55b、55cは、その曲率中心をキャビティ38の外側に配置し

50

たものである。

【0042】

このため、このようなキャビティ38を有する予備成形用金型31であっても予備成形品20Aを成形することができる。この予備成形品20Aは、外径面60が円弧面部（凸円弧面部）63（63a、63b、63c）と円弧面部（凹円弧面部）64（64a、64b、64c）とが交互に配設された六角面である。このため、円弧面部64（64a、64b、64c）の周方向端部が膨出状となっている。

【0043】

したがって、円弧面部64の膨出状部がダレ抑制部65となって、閉塞鍛造金型30で軸部17を成形する時に、軸部17の中央部が周辺部に比べて流動しやすい状態でも、ダレを小さくできる。予備先端面55a、55b、55c（64a、64b、64c）の曲率半径R1としては、周方向端部を膨出状となる範囲で種々設定できる。なお、ダレ抑制部65を平面部として構成した場合、円弧面から構成した場合に比べて、パンチ33およびエジェクタ34の製作コストを少なくできる利点がある。

【0044】

以上、本発明の実施形態につき説明したが、本発明は前記実施形態に限定されることなく種々の変形が可能であって、例えば、実施形態における閉塞鍛造金型30は、当接部25が周方向に沿って所定ピッチで複数個配置されるものであるが、当接部25としては、空所24Aの全周にわたって形成してもよい。また、当接部25の断面形状や大きさとしても、軸先端の外周の形状がダイス11、12によって保証され、この保証部位40を高精度機械加工時の位相決めの基準面に利用することができるものであれば、任意に変更できる。

【0045】

また、図1に示す閉塞鍛造金型においては、上下のパンチ14、15の膨出部27、28の形状が相違するものであっても、同一であってもよい。さらに、図5と図6に示す金型装置31においては、予備成形パンチ33とエジェクタ34の膨出部35、36の形状を同一形状としていたが、相違するものであってもよい。

【実施例】

【0046】

次に、図7に示す予備成形を行った場合と、予備成形を行わない場合とで、「ダレ」の状態を比べ、その結果を次の表1に示した。表1においてビレット曲率半径R2とは、予備成形前の材料20Bの曲率を示し、前成形曲率半径R1とは、予備成形された材料20Aの予備先端面の曲率半径を示し、軸端曲率半径R3とは、図4に示すように、形成された軸部17の先端面17aの曲率半径を示し、ダレとは形成された軸部17の先端面17aの最も外方側の頂点から外周縁との差を示している。

【0047】

表1の発明品とは、図7（a）に示した平面部62を有する予備成形品20Aを用いたものであり、従来品とは予備成形を行わないものであり、比較品とは、平面部62に代えて、外径側が凸となる円弧面とし、その曲率半径を47.8mmとし、軸端曲率半径R3を30.5mmとしたものである。

【表 1】

	発明品	比較品	従来品
	前成形あり		前成形なし
ビレット曲率半径 R2	16.0		
前成形曲率半径 R1	直線	47.8	
軸端曲率半径 R3	40.0	30.5	
ダレ	0.7	1.4	2.1

10

【0048】

この表1からわかるように、前成形なしで本成形金型に挿入し加工した場合のダレは2.1mmであったが、前成形を行なった後に本成形金型にて加工した場合のダレは0.7mmとなり小さく抑えることができた。なお、比較例では、ダレは1.4mmであった。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】本発明の実施形態を示す閉塞鍛造装置の閉塞鍛造金型の断面図である。

20

【図2】前記閉塞鍛造金型の前記図1とは相違する部位の断面図である。

【図3】前記閉塞鍛造金型の断面平面図である。

【図4】前記閉塞鍛造金型にて成形された製品の要部拡大断面図である。

【図5】本発明の実施形態を示す閉塞鍛造装置の予備成形用金型の断面図である。

【図6】前記予備成形用金型の断面平面図である。

【図7】本発明にかかる鍛造方法の工程図である。

【図8】予備成形用金型の他の実施形態を示す断面平面図である。

【図9】従来の閉塞鍛造金型の断面図である。

【図10】従来の鍛造方法を示す工程図である。

【符号の説明】

30

【0050】

11, 12 ダイス

16 製品

17 軸部

17a 先端面

18 ボス部

20A 予備成形品

26 逃げ部

30 閉塞鍛造金型

31 予備成形品用金型

40

51 (51a、51b、51c) 円弧面部

52 (52a、52b、52c) 平面部

55 (55a、55b、55c) 円弧面部

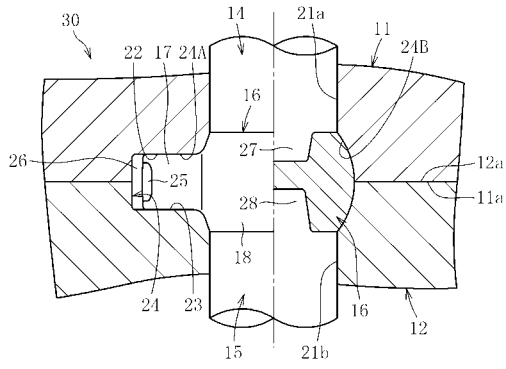
61 (61a、61b、61c) 円弧面部

62 (62a、62b、62c) 平面部

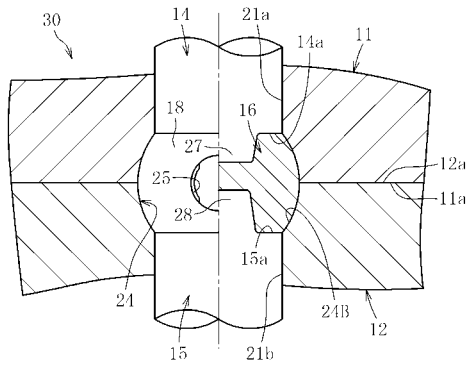
63 (61a、61b、61c) 円弧面部

64 (62a、62b、62c) 平面部

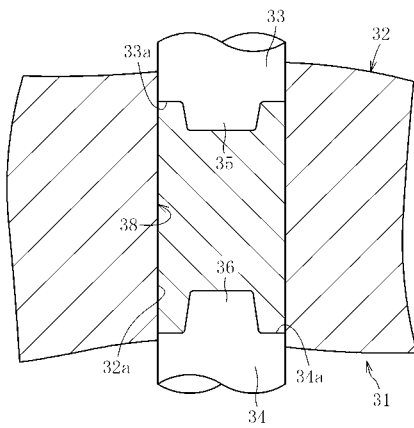
【図 1】



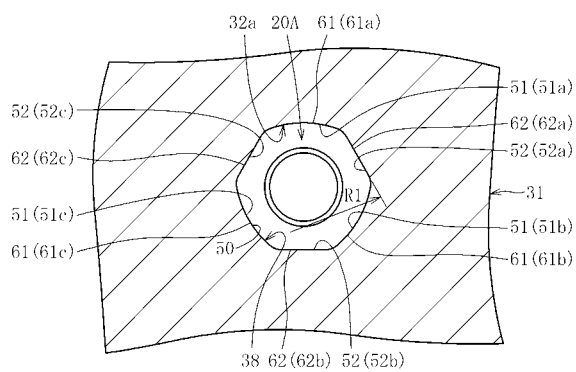
【図 2】



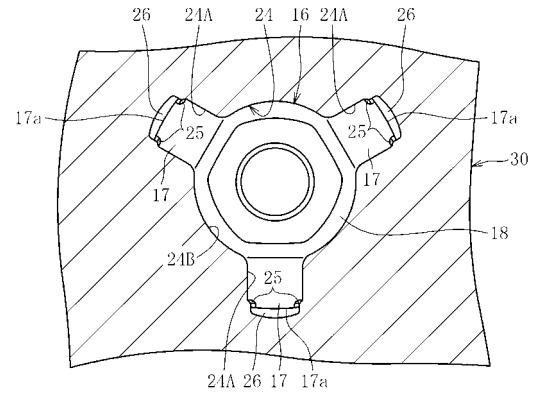
【図 5】



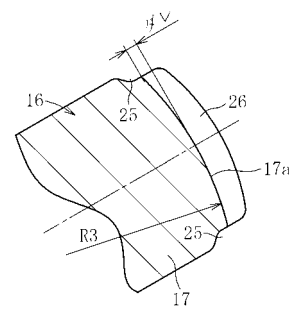
【図 6】



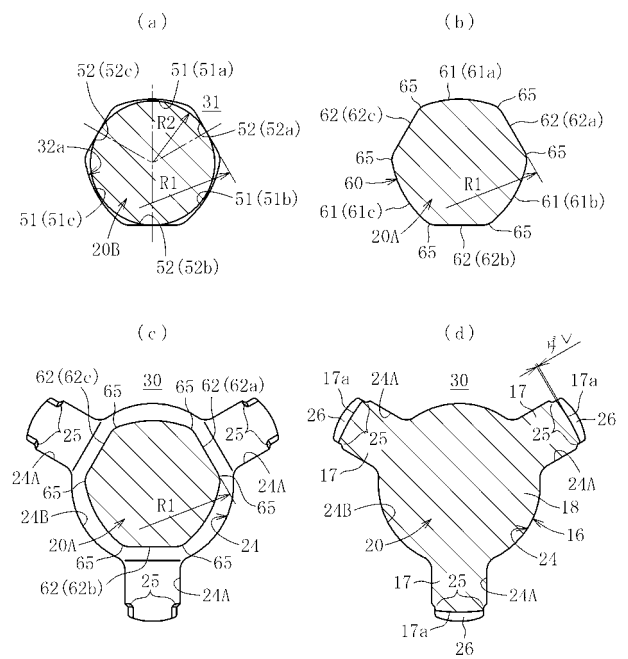
【図 3】



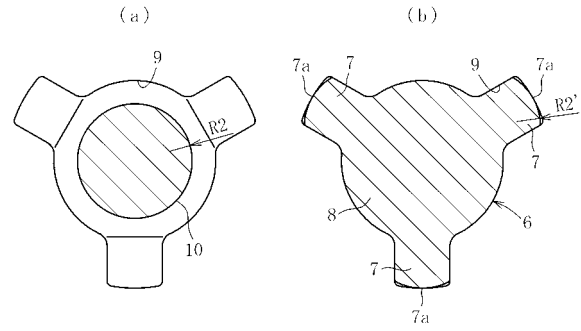
【図 4】



【図 7】



【 図 1 0 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード (参考)
F 1 6 D 3/20 (2006.01) F 1 6 D 3/20 J

(72)発明者 牧野 俊介

静岡県磐田市東貝塚1 5 7 8 番地 NTN株式会社内

Fターム(参考) 4E087 AA09 CA14 CA33 CC04 DA04 EC14 EC22 EC38 EC46 HA22