

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4869968号
(P4869968)

(45) 発行日 平成24年2月8日 (2012.2.8)

(24) 登録日 平成23年11月25日 (2011.11.25)

(51) Int.Cl.

F I

B 2 1 J 5/02 (2006.01)

B 2 1 J 13/02 (2006.01)

B 2 1 J 5/02 C

B 2 1 J 13/02 Z

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2007-24346 (P2007-24346)	(73) 特許権者	000102692
(22) 出願日	平成19年2月2日 (2007.2.2)		N T N株式会社
(65) 公開番号	特開2008-188617 (P2008-188617A)		大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 号
(43) 公開日	平成20年8月21日 (2008.8.21)	(74) 代理人	100093997
審査請求日	平成22年1月7日 (2010.1.7)		弁理士 田中 秀佳
		(74) 代理人	100101616
			弁理士 白石 吉之
		(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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 閉塞鍛造金型及び鍛造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

開閉可能なダイスと、このダイスの開閉方向に沿って駆動してダイス内の材料を押圧するパンチとを備え、放射状に軸部が形成されてなる製品を成形する閉塞鍛造金型において、
形成される軸部の先端面との間に逃げ部を設けるとともに、ダイスの凹部から膨出して前記軸部の外周面の少なくとも先端側に当接する当接部をダイス側に、円周方向の一部または全部にわたって設けたことを特徴とする閉塞鍛造金型。

【請求項 2】

開閉可能なダイスと、このダイスの開閉方向に沿って駆動して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、放射状に軸部が形成されてなる製品を成形する鍛造方法において、
予備成形ダイス 3 2 と予備成形パンチ 3 3 を用いてピレット 2 0 B から材料 2 0 A を得る予備成形工程と、前記閉塞鍛造金型を用いて前記材料 2 0 A を製品形状に成形する本成形工程とからなり、前記予備成形工程で得られる前記材料 2 0 A の外周面のうち前記製品 1 6 における軸部の先端面となる面の曲率半径を、形成すべき軸部の先端面の曲率半径よりも大きくすることを特徴とする鍛造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、閉塞鍛造金型及び鍛造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

等速ジョイント用のトラニオン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8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9に示すように、ピレット（材料）10（図9（a）参照）をダイス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9（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。

10

【0004】

すなわち、図9（a）に示すように曲率半径がR2の円柱状のピレット10をこの金型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）。

20

【特許文献1】特開2003-343592号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【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、図4に示すように、正規の軸部の先端面の曲率半径R1よりも小さい曲率半径R1'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。

30

【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、等速ジョイント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ジョイント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った。

【0008】

また製品が組み込まれた等速ジョイント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った。

40

【0009】

本発明は、上記課題に鑑みて、ダレを小さくでき、等速ジョイント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、また軸先端を熱処理前に機械加工で除去しなくて済み、材料コスト及び機械加工コストの低減を図ることができる閉塞鍛造金型

50

及び鍛造方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の閉塞鍛造金型は、開閉可能なダイスと、このダイスの開閉方向に沿って駆動してダイス内の材料を押圧するパンチとを備え、放射状に軸部が形成されてなる製品を成形する閉塞鍛造金型において、形成される軸部の先端面との間に逃げ部を設けるとともに、ダイスの凹部から膨出して前記軸部の外周面の少なくとも先端側に当接する当接部をダイス側に、円周方向の一部または全部にわたって設けたものである。

【0011】

本発明の閉塞鍛造金型によれば、パンチによる押圧時に、当接部に材料が接することによって、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

【0012】

本発明の鍛造方法は、開閉可能なダイスと、このダイスの開閉方向に沿って駆動して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、放射状に軸部が形成されてなる製品を成形する鍛造方法において、予備成形ダイス32と予備成形パンチ33を用いてピレット20Bから材料20Aを得る予備成形工程と、前記閉塞鍛造金型を用いて前記材料20Aを製品形状に成形する本成形工程とからなり、前記予備成形工程で得られる前記材料20Aの外周面のうち前記製品16における軸部の先端面となる面の曲率半径を、形成すべき軸部の先端面の曲率半径よりも大きくするものである。

20

【0013】

本発明の鍛造方法によれば、閉塞鍛造金型に投入する材料は、軸部の先端面となる面の曲率半径を、形成すべき軸部の先端面の曲率半径よりも大きくしたものであるため、閉塞鍛造金型にて製品形状を成形する工程(本成形と呼ぶ)において、軸部の先端面周辺部が中央部に比べ流動しにくいものであっても、「ダレ」(外周側が軸部軸方向基端側へ減少する量)を小さくできる。すなわち、本成形前に、材料に対して軸部の先端面となる部分の曲率半径を、形成すべき軸部の先端面の曲率半径よりも大きくする予備形成工程を備えることになり、このような予備形成工程を経た材料を閉塞鍛造金型にて製品を成形すれば、閉塞鍛造金型に逃げ部が形成されていても、軸部における「ダレ」を小さくできる。

30

【発明の効果】

【0014】

本発明の閉塞鍛造金型では、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。

【0015】

本発明の鍛造方法では、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ジョイント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。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

40

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。

【0017】

図1に第1実施形態の閉塞鍛造金型を示し、この閉塞鍛造金型は、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内の材料を押圧するパンチ14、15とを備え、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ラニオン)16を成形する。なお、製品16であるトラニオンは、ボス部18と、ボス部18から径方向外方に伸びる3本の軸部17とを備える。

【0018】

このため、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、

50

1 2 の合わせ面 1 1 a、1 2 a 側のガイド孔 2 1 a、2 1 b の開口部には、径方向に延びる 3 個の凹部 2 2、2 3 が周方向に沿って 1 2 0 ° ピッチで配設されている。

【 0 0 1 9 】

ダイス 1 1、1 2 が図 1 に示すように重ね合わされた状態では、製品 1 6 の軸部 1 7 を形成するための空所 2 4 が相対面する凹部 2 2、2 3 によって形成される。この場合、空所 2 4 は径方向外方側において空所 2 4 内へ当接部 2 5 が膨出し、この当接部 2 5 が、形成される軸部 1 7 の外周面の先端側に当接する。しかも、形成される軸部 1 7 の先端面 1 7 a との間に隙間（逃げ部）2 6 が設けられる。

【 0 0 2 0 】

また、上方のパンチ 1 4 の下面 1 4 a にはその中央部に膨出部 2 7 が設けられるとともに、下方のパンチ 1 5 の上面 1 5 a にはその中央部に膨出部 2 8 が設けられている。

10

【 0 0 2 1 】

次に図 1 ~ 図 3 に示す金型を使用した鍛造方法を説明する。まず、上方のダイス 1 1 と下方のダイス 1 2 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 1 4 を上昇させるとともに下方のパンチ 1 5 を下降させておく。この状態で、下方のダイス 1 2 のガイド孔 2 1 b にピレット（材料）2 0 A（図 5 参照）を投入する。なお、このピレット 2 0 A は、ガイド孔 2 1 a、2 1 b 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。

【 0 0 2 2 】

その後、上方のダイス 1 1 と下方のダイス 1 2 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 1 4 を下降させるとともに、下方のパンチ 1 5 を上昇させる。これによって、ピレット 2 0 A を上下から押圧して、軸部 1 7 を形成するための前記空所 2 4 を形成する。空所 2 4 にピレット 2 0 A の一部を流動させて、ボス部 1 8 の周囲に 3 本の軸部 1 7 を放射状に有する製品 1 6（トリポード部材）を形成する。

20

【 0 0 2 3 】

この場合、パンチ 1 4、1 5 による押圧時に、当接部 2 5 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、この保証部位 4 0（図 4 等参照）を軸部外周面の高精度機械加工時の位相決めの基準面（基準部）に利用することができる。しかも、形成される軸部 1 7 の先端面 1 7 a との間に逃げ部 2 6 を設けているので、型にかかる面圧荷重の低減を図ることができ、型破損を防止することができる。

30

【 0 0 2 4 】

また、材料 2 0 A としては、図 7（c）に示すように軸部 1 7 の先端面 1 7 a（図 4 参照）となる面 3 0 の曲率半径 R_1 を、形成すべき軸部 1 7 の先端面 1 7 a の曲率半径 R_1' （図 4 参照）よりも大きくした材料である。

【 0 0 2 5 】

この材料 2 0 A は図 5 と図 6 に示される金型装置 3 1 にて形成される。この金型装置 3 1 は、予備成形ダイス 3 2 と、この予備成形ダイス 3 2 の孔部 3 2 a に嵌挿される予備成形パンチ 3 3 及びエジェクタ 3 4 とを備える。

【 0 0 2 6 】

40

予備成形ダイス 3 2 の孔部 3 2 a は、その断面形状が図 6 に示すような六角形孔とされる。この場合、孔部 3 2 a は、材料 2 0 A の面 3 0 の曲率半径 R_1 と同一の曲率半径 R_1 を有する 3 つの面 3 7 が形成されている。すなわち、曲率半径 R_1 の面 3 7 が周方向に沿って 1 2 0 度ピッチで配設され、これらの面 3 7 間に曲率半径 R_1 より小さい曲率半径の面 3 7 a が配設されている。

【 0 0 2 7 】

また、予備成形パンチ 3 3 の下面 3 3 a にはその中央部に膨出部 3 5 を形成するとともに、エジェクタ 3 4 の上面 3 4 a にはその中央部に膨出部 3 6 を形成している。予備成形パンチ 3 3 の膨出部 3 5 は前記上方のパンチ 1 4 の膨出部 2 7 と同一寸法形状とされ、エジェクタ 3 4 の中央部の膨出部 3 6 は前記下方のパンチ 1 5 の膨出部 2 8 と同一寸法形状

50

とされる。なお、予備成形ダイス 3 2 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。

【 0 0 2 8 】

次に金型装置 3 1 を使用した材料 2 0 A の形成方法を説明する。まず、図 7 (a) に示すように、外周面の曲率半径を $R 2$ とした円盤形状のピレット 2 0 B を、開状態の金型装置 3 1 に投入する。ここで、開状態とは、予備成形パンチ 3 3 を上昇させた状態であって、予備成形ダイス 3 2 の孔部 3 2 a 内にピレット 2 0 B を投入することができる状態をいう。また図示しないがピレット 2 0 B の外周面をしごき加工して最終的に材料 2 0 A を得てもよい。

【 0 0 2 9 】

この場合、ピレット 2 0 B の外周面の曲率半径 $R 2$ は孔部 3 2 a の面 3 7 の曲率半径 $R 1$ よりも小さく設定されている。そして、ピレット 2 0 B は孔部 3 2 a に $0.005 \sim 0.3$ の隙間（直径値）で挿入される。またピレット 2 0 B 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 3 2 のピレット投入側にピレット 2 0 B を上記隙間で挿入できるガイド部を設ければよい。

【 0 0 3 0 】

この状態から、予備成形パンチ 3 3 を下降させ、この予備成形パンチ 3 3 とエジェクタ 3 4 とでピレット 2 0 B を押圧する。これによって、ピレット 2 0 B が、塑性変形し予備成形ダイス 3 2 の孔部 3 2 a と予備成形パンチ 3 3 とエジェクタ 3 4 とで構成されるキャピティ 3 8 内に充満して、図 7 (b) に示すように、材料 2 0 A が形成される。すなわち、曲率半径が $R 1$ の 6 つの面 3 0 を有する材料 2 0 A を形成することができる。なお、曲率半径が $R 1$ の面 3 0 の間には、金型装置 3 1 の面 3 7 a に対応する曲率半径の面 3 0 a が形成される。

【 0 0 3 1 】

その後は、この材料 2 0 A を図 7 (c) に示すように、閉塞鍛造金型に投入する。そして、前記したように、ダイス 1 1、1 2 の型閉めを行った後、パンチ 1 4、1 5 により押圧する。これによって、図 7 (d) に示すように、ボス部 1 8 に軸部 1 7 が突設された製品を形成することができる。この際、材料 2 0 A の 3 つの面 3 0 が空所（キャピティ）2 4 へ押し出され、軸部 2 7 の先端面 1 7 a となる。

【 0 0 3 2 】

このように、金型装置 3 1 を使用すれば、製品形状を成形する工程（本成形）の前に、本成形時の軸部 1 7 の先端面 1 7 a となる部分の曲率半径 $R 1$ を、形成すべき軸部 1 7 の先端面 1 7 a よりも大きくする材料 2 0 A を形成する予備成形工程を設けることになる。本成形においては軸部 1 7 の先端面 1 7 a となる部分は中央部に比べ流動しにくくなるが、この予備成形工程を設けたことによって、閉塞鍛造金型において逃げ部 2 6 を設けても図 4 に示すように、「ダレ」を小さくできる。すなわち、ピレット 2 0 B の各面 3 0 の曲率半径 $R 1$ に対して、形成される軸部 1 7 の先端面 1 7 a の曲率半径が $R 1'$ となり、軸部 1 7 の先端面 1 7 a における「ダレ」を小さくできる。このように、軸部 1 7 の先端面 1 7 a における「ダレ」を小さくできれば、この鍛造製品を用いた等速ジョイント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。

【 0 0 3 3 】

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は、当接部 2 5 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 2 5 としては、空所 2 4 の全周にわたって形成してもよい。また、当接部 2 5 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 1 1、1 2 によって保証され、この保証部位 4 0 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。

【 0 0 3 4 】

また、図 1 に示す閉塞鍛造金型においては、上下のパンチ 1 4、1 5 の膨出部 2 7、2 8 の形状を相違する形状としていたが、同一であってもよい。このため、図 5 と図 6 に示

10

20

30

40

50

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。

【0035】

また、図 7 に示すような予備工程を行う場合、閉塞鍛造金型において当接部 25 を設けなくてもよい。すなわち、軸部 17 の先端面 17a における「ダレ」を小さくでき、等速ジョイント等のコンパクト化・軽量化を図ることができるからである。なお、前記実施形態では、材料 20A においては、曲率半径が R1 となる 3 つの面 30 を周方向に沿って 120 度ピッチに配設し、この面 30 の間の面 30a の曲率半径を R1 としていないが、この面 30a の曲率半径も R1 としてもよい。すなわち、6 面のすべてを、曲率半径を R1 としてもよい。このように、すべての面の曲率が R1 であれば、閉塞鍛造金型へ材料 20A を投入時の位置合わせが容易になる利点がある。

10

【実施例】

【0036】

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 の曲率半径（つまり、図 9 に示す従来の材料 10 の曲率半径）を示し、前成形曲率半径 R1 とは、予備成形された材料 20A の曲率半径を示し、軸端曲率半径 R3 とは、形成された軸部 17 の先端面の曲率半径を示し、ダレとは形成された軸部 17 の先端面の最も外方側の頂点から外周縁との差を示している。

【表 1】

20

	前成形あり	前成形なし
ビレット曲率半径 R2	16.0	16.0
前成形曲率半径 R1	47.8	
軸端曲率半径 R3	30.5	
ダレ	1.4	2.1

30

【0037】

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 2.1 mm 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 1.4 mm となり小さく抑えることができた。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図 1】本発明の実施形態を示す閉塞鍛造金型の断面図である。

【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。

40

【図 5】予備成形に使用する金型装置の断面図である。

【図 6】前記金型装置の断面平面図である。

【図 7】予備成形の工程図である。

【図 8】従来の閉塞鍛造金型の断面図である。

【図 9】従来の鍛造方法を示す工程図である。

【符号の説明】

【0039】

11、12 ダイス

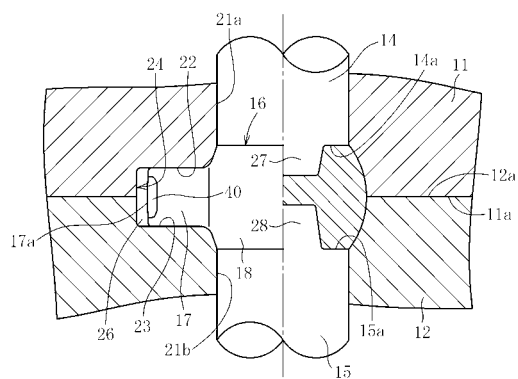
14、15 パンチ

17 軸部

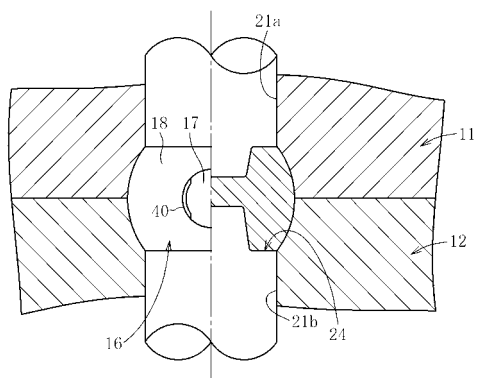
50

1 7 a 先端面
1 8 ボス部
2 0 B ビレット
2 0 A 材料
2 5 当接部
2 6 逃げ部
4 0 保証部位

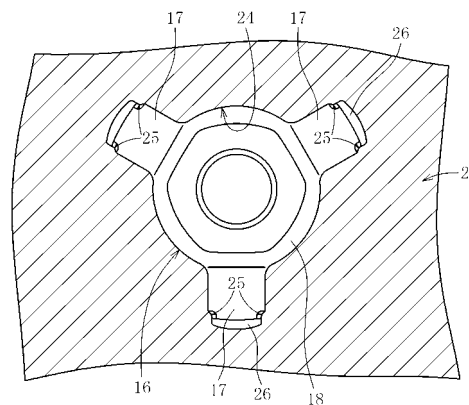
【圖 1】



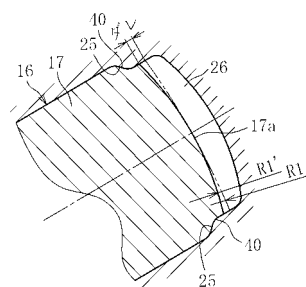
【圖 2】



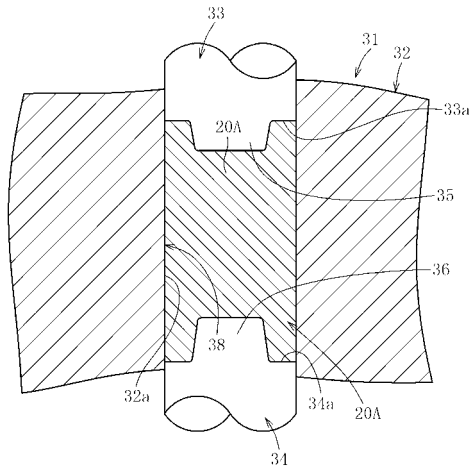
【 図 3 】



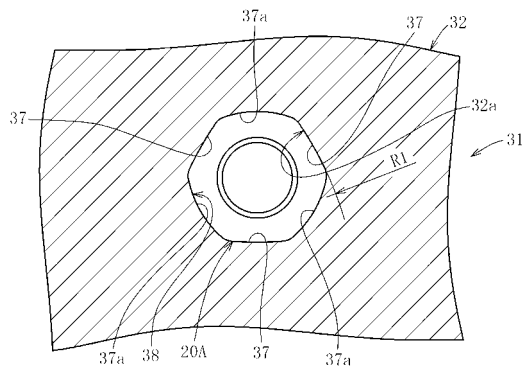
【圖 4】



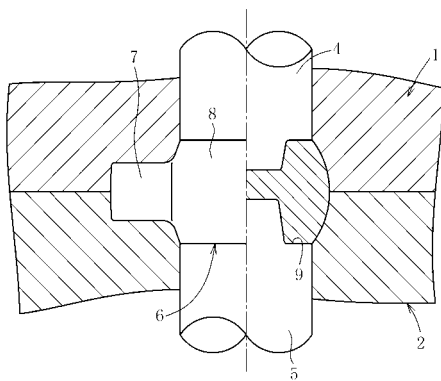
【図 5】



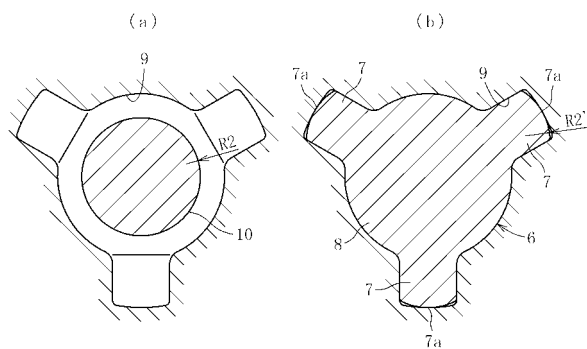
【図 6】



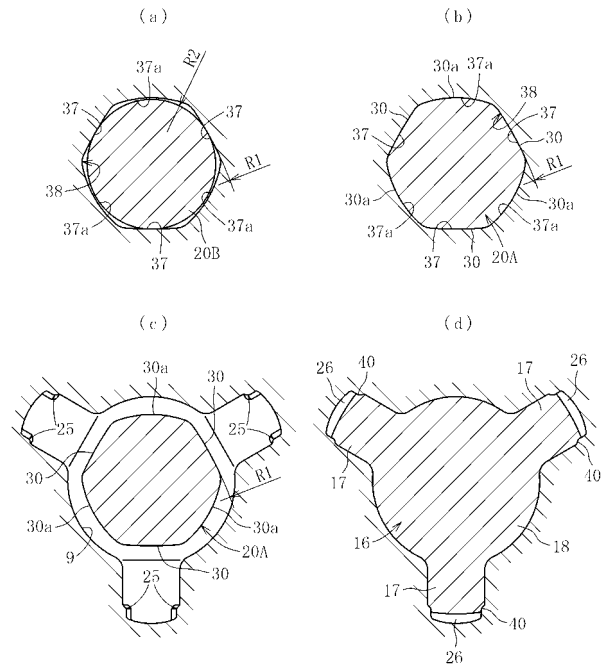
【図 8】



【図 9】



【図 7】



フロントページの続き

- (72)発明者 世良 昌
静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN株式会社内
- (72)発明者 鈴木 信雄
静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN株式会社内

審査官 村山 睦

- (56)参考文献 特開2006-297403(JP,A)
特開2002-336928(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| B21J | 5/02 |
| B21J | 13/02 |