

(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2012-196695

(P2012-196695A)

(43) 公開日 平成24年10月18日(2012.10.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 1 J 5/12 (2006.01)	B 2 1 J 5/12 Z	4 E 0 8 7
B 2 1 K 21/16 (2006.01)	B 2 1 K 21/16	
B 2 1 K 1/30 (2006.01)	B 2 1 K 1/30 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2011-62766 (P2011-62766)
 (22) 出願日 平成23年3月22日 (2011. 3. 22)

(71) 出願人 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 100068618
 弁理士 萼 経夫
 (74) 代理人 100104145
 弁理士 宮崎 嘉夫
 (74) 代理人 100109690
 弁理士 小野塚 薫
 (74) 代理人 100135035
 弁理士 田上 明夫
 (74) 代理人 100131266
 弁理士 ▲高▼ 昌宏

最終頁に続く

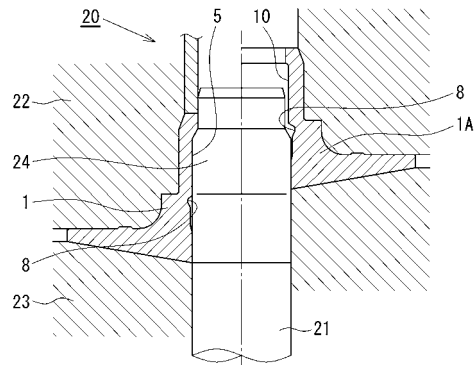
(54) 【発明の名称】 鍛造歯形成方法及びその成形成品

(57) 【要約】

【課題】鍛造により軸方向両端部を拘束してスプライン軸受を成形し、鍛造後の機械加工を不要にする。

【解決手段】粗形材 1 A を金型 2 0 にセットし、スプラインパンチ 2 1 を圧入してシーブスライディング 1 の内周部にスプライン軸受 5 を成形する。粗形材 1 A には、スプライン軸受 5 が成形されるスプラインポア 1 0 に隣接して逃げ溝 8 を予め形成しておく。鍛造時に、スプラインポア 1 0 の軸方向両端部を拘束して、塑性流動する材料を逃げ溝 8 内に流動させる。これにより、金型 2 0 内の圧力の過度の上昇を防止しつつ、スプライン軸受 5 及びその両端部を高い寸法精度で成形することができ、鍛造後の機械加工が不要になる。

【選択図】 図 4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

粗形材を金型にセットし、パンチを圧入して前記粗形材の内周部に歯形形状を成形する鍛造歯形成形方法であって、

前記粗形材の内周面に逃げ溝を形成し、成形時に前記歯型形状の軸方向両端部を拘束して塑性流動する材料を前記逃げ溝内に流動させることを特徴とする鍛造歯形成形方法。

【請求項 2】

前記逃げ溝は、滑らかに湾曲した断面形状を有する凹溝であることを特徴とする請求項 1 に記載の鍛造歯形成形方法。

【請求項 3】

前記逃げ溝は、前記粗形材の歯形形状が成形される部分に隣接する部位に形成されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の鍛造歯形成形方法。

【請求項 4】

前記歯型形状は、スプライン軸受であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の鍛造歯形成形方法。

【請求項 5】

粗形材を金型にセットし、パンチを圧入して前記粗形材の内周部に歯形形状を鍛造によって成形した鍛造歯形成品であって、

前記粗形材の内周面に逃げ溝を形成し、成形時に前記歯型形状の軸方向両端部を拘束して塑性流動した材料を前記逃げ溝内に流動させたことを特徴とする鍛造歯形成品。

【請求項 6】

前記逃げ溝は、滑らかに湾曲した断面形状を有する凹溝であることを特徴とする請求項 5 に記載の鍛造歯形成品。

【請求項 7】

前記逃げ溝は、前記粗形材の歯形形状が成形される部分に隣接する部位に形成されることを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の鍛造歯形成品。

【請求項 8】

前記歯型形状は、スプライン軸受であることを特徴とする請求項 5 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の鍛造歯形成品。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、スプライン軸受、リングギヤ等の内周部の歯形形状を鍛造によって成形するための鍛造歯形成形方法及びその成形品に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

自動車のドライブトレイン等に用いられる部品にスプライン軸受を成形する場合、一般的には、ブローチ加工が行なわれている。また、例えば特許文献 1 に記載されているように、スプライン軸受を鍛造によって成形する技術が公知である。スプライン軸受を鍛造によって成形することにより、スプラインの強度を高めると共に、切削加工を削減して製造工程を簡素化することができる。

【0003】

鍛造によってスプライン軸受を成形する場合、金型に環状の粗形材をセットし、スプライン歯形を有するマンドレル（スプラインパンチ）を圧入し、材料を塑性流動させてスプライン歯形の成形を行なう。このとき、成形過程で流動した材料の余肉により、金型内部の圧力が過度に上昇すると、金型が破損する虞がある。そこで、特許文献 1 に記載されたものでは、金型のスプラインの軸方向の一端側を開放して、成形時に流動した材料の余肉を逃がすことにより、金型内部の圧力の過度の上昇を抑えて金型の破損を防止している。そして、鍛造品の余肉の張り出し部分は、切削加工によって除去している。

【先行技術文献】

10

20

30

40

50

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平6 - 576号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記特許文献1に記載されたもののよう、金型のスプラインの軸方向の一端側を開放して鍛造を行なうものでは、鍛造品のスプラインの一端側は、余肉が張り出すため、寸法精度が低くなる。このため、スプラインの両端部に高い寸法精度が要求される場合、切削加工によって余肉の張り出し部分を除去する必要がある。

10

【0006】

本発明は、上記の点に鑑みてなされたものであり、鍛造により内周部に歯形形状を成形する場合に、歯形形状の軸方向両端部を拘束して成形可能にすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の課題を解決するために、本発明は、粗形材を金型にセットし、パンチを圧入して前記粗形材の内周部に歯形形状を成形する鍛造歯形成形方法であって、

前記粗形材の内周面に逃げ溝を形成し、成形時に前記歯型形状の軸方向両端部を拘束して塑性流動する材料を前記逃げ溝内に流動させることを特徴とする。

また、本発明は、粗形材を金型にセットし、パンチを圧入して前記粗形材の内周部に歯形形状を鍛造によって成形した鍛造歯形成品であって、

20

前記粗形材の内周面に逃げ溝を形成し、成形時に前記歯型形状の軸方向両端部を拘束して塑性流動した材料を前記逃げ溝内に流動させたことを特徴とする。

【0008】

(発明の態様)

以下に、本発明において特許請求が可能と認識される発明(以下、「請求可能発明」という場合がある。)の態様をいくつか例示し、それらについて説明する。各態様は請求項と同様に、項に区分し、各項に番号を付し、必要に応じて他の項の番号を引用する形式で記載する。これは、あくまでも請求可能発明の理解を容易にするためであり、請求可能発明を構成する構成要素の組み合わせを、以下の各項に記載されたものに限定する趣旨ではない。つまり、請求可能発明は、各項に付随する記載、実施例の記載等を参酌して解釈されるべきであり、その解釈に従う限りにおいて、各項の態様にさらに他の構成要素を付加した態様も、また、各項の態様から構成要素を削除した態様も、請求可能発明の一態様となり得るのである。なお、以下の(1)乃至(8)の内容が請求項1乃至8にそれぞれ対応する。

30

(1)粗形材を金型にセットし、パンチを圧入して前記粗形材の内周部に歯形形状を成形する鍛造歯形成形方法であって、

前記粗形材の内周面に逃げ溝を形成し、成形時に前記歯型形状の軸方向両端部を拘束して塑性流動する材料を前記逃げ溝内に流動させることを特徴とする鍛造歯形成形方法。

鍛造時に塑性流動する余剰の材料が逃げ溝内に流動させることにより、金型内の圧力を過度に上昇させることなく、歯形形状の軸方向両端部を拘束して成形することができ、歯形形状の寸法精度を高めることができる。これにより、鍛造後の機械加工が不要になる。

40

歯形形状としては、スプライン軸受、リングギヤの内歯等、鍛造が可能な直線状の歯筋を有するものを想定することができる。

(2)(1)において、前記逃げ溝は、滑らかに湾曲した断面形状を有する凹溝であることを特徴とする鍛造歯形成形方法。

(3)(1)又は(2)において、前記逃げ溝は、前記粗形材の歯形形状が成形される部分に隣接する部位に形成されることを特徴とする鍛造歯形成形方法。

(4)(1)から(3)のいずれかにおいて、前記歯型形状は、スプライン軸受であることを特徴とする鍛造歯形成形方法。

50

- (5)(1)の鍛造歯形成形方法によって成形された鍛造歯形成形品。
 (6)(2)の鍛造歯形成形方法によって成形された鍛造歯形成形品。
 (7)(3)の鍛造歯形成形方法によって成形された鍛造歯形成形品。
 (8)(4)の鍛造歯形成形方法によって成形された鍛造歯形成形品。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、鍛造により内周部に歯形形状を成形する場合に、歯形形状の軸方向両端部を拘束した成形が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の一実施形態に係る鍛造歯形成形方法によってスプライン軸受が成形された無段変速機用のシーブスライディングの縦断面図である。

【図2】図1に示すシーブスライディングの粗形材の縦断面図である。

【図3】図1に示すシーブスライディングの軸受スプラインの粗形材の形状及び成形形状を拡大して縦断面図である。

【図4】図1に示すシーブスライディングの軸受スプラインを成形するための金型の概略構成を示す縦断面図である。

【図5】本発明の他の実施形態に係る鍛造歯形成形方法によってスプライン軸受が成形された無段変速機用の固定側シーブの縦断面図である。

【図6】図5に示す固定側シーブの粗形材の縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

図1は、本実施形態に係る鍛造歯形成形方法によってスプライン軸受が成形された無段変速機用のシーブスライディング1を示している。シーブスライディング1は、円筒状の軸部2と軸部2の一端部に一体に形成されたフランジ部3とを有している。フランジ部3の軸部2とは反対側の面には、無段変速機の金属製のベルトの接触面であるテーパ状のシーブ面4が形成されている。軸部2の内周部には、スプライン軸受5(歯形形状)が形成されている。

【0012】

軸部2は、フランジ部3とは反対側の開口部の内周縁部に、スプライン軸受5の内径(スプラインの頂部の径、以下同じ)よりもやや小径の小径部6が形成され、スプライン軸受5の小径部6に隣接する端部がテーパ状のテーパ部5Aとなっている。軸部2の先端の外周縁部にはテーパ部2Aが形成されている。また、フランジ部3の内周部は、スプライン軸受5の外径(スプラインの谷の底部の径、以下同じ)よりも僅かに大径の大径部7が形成され、スプライン軸受5の大径部7に隣接する端部がテーパ状のテーパ部5Bとなっている。

【0013】

また、大径部7には、スプライン軸受5のテーパ部5Bに隣接する部位に、円周方向に沿って逃げ溝8が形成されている。逃げ溝8は、滑らかに湾曲した断面形状を有する凹溝となっている。フランジ部3側の開口端部には、大径部7よりも僅かに小径でスプライン軸受5の外径よりも大径の軸受面9が形成されている。なお、シーブスライディング1は、クロムモリブデン鋼等の鍛造成形に適した材料で形成されている。

【0014】

次に、図2及び図3を参照して、シーブスライディング1の軸受スプライン5を成形する前の粗形材1Aの形状について説明する。なお、図1に示すシーブスライディング1の形状に対して、同様の部分には、同じ参照符号を用いて、異なる部分についてのみ詳細に説明する。また、図3において、ハッチングを付した部分は、後述する鍛造金型20(図4参照)のスプラインパンチ21の形状、すなわち、図1に示すシーブスライディング1の鍛造成形される部分の形状を示し、破線は、そのスプライン軸受5のスプラインの頂部の

10

20

30

40

50

形状を示し、また、他の実線は、粗形材 1 A の形状を示している。

【 0 0 1 5 】

図 2 及び図 3 に示すように、粗形材 1 A では、スプライン軸受 5 が成形される前のスプラインボア 1 0 の内径 D 1 は、スプライン軸受 5 の外径 D 2 よりも小さく、内径 D 3 よりも大きくなっている。また、スプラインボア 1 0 の小径部 6 側の端部は、スプライン軸受 5 のテーパ部 5 A より角度が大きく、小径部 6 側に張り出したテーパ部 1 0 A が形成されている。スプラインボア 1 0 の大径部 7 側の端部は、スプライン軸受 5 のテーパ部 5 B と同様のテーパ状に形成されて隣接する逃げ溝 8 に滑らかに連なっている。粗形材 1 A は、鍛造によって成形された後、小径部 6、大径部 7、軸受面 9 及びスプラインボア 1 0 を含む内周面が所定の寸法に予め機械加工されており、このとき、スプライン軸受 5 の鍛造時にアンダーカットとなる逃げ溝 8 が同時に機械加工される。

10

【 0 0 1 6 】

次に、図 4 を参照して、金型 2 0 を用いて粗形材 1 A からシープスライディング 1 を成形する工程について説明する。なお、図 4 の紙面に向かって右側は、鍛造前の状態を示し、左側は鍛造後の状態を示している。

【 0 0 1 7 】

図 4 に示すように、金型 2 0 は、粗形材 1 A の軸部 2 及びフランジ部 3 の軸部 2 側の外形形状を拘束する上ダイス 2 2 と、フランジ部 3 のシープ面 4 側の外形形状を拘束する下ダイス 2 3 と、下ダイス 2 3 側から挿入され、粗形材 1 A の内周面を拘束しながらスプラインボア 1 0 に圧入されて、スプライン軸受 5 を成形するスプラインパンチ 2 1 とを備えている。スプラインパンチ 2 1 は、上ダイス 2 2 と下ダイス 2 3 との間にセットされた粗形材 1 A のスプラインボア 1 0 に対向してスプライン軸受 5 の仕上げ形状に倣った外形形状のスプライン成形部 2 4 を有している。

20

【 0 0 1 8 】

そして、金型 2 0 に粗形材 1 A をセットし、プレスすることにより、上ダイス 2 2、下ダイス 2 3 及びスプラインパンチ 2 1 によって粗形材 1 A を拘束しながらスプラインパンチ 2 1 のスプライン成形部 2 4 をスプラインボア 1 0 に押付けてスプライン軸受 5 を成形する。成形初期において、図 3 に示すように、粗形材 1 A のスプラインボア 1 0 の一端部のテーパ部 1 0 A とスプラインパンチ 2 1 のスプライン成形部 2 4 との間に空隙 C 1 が生じ、また、逃げ溝 8 とスプラインパンチ 2 1 との間に空隙 C 2 が生じる。そして、スプラインパンチ 2 1 の圧入により、粗形材 1 A の材料が塑性流動し、スプラインボア 1 0 がスプライン成形部 2 4 に倣って変形してスプライン軸受 5 が成形される。このとき、スプラインボア 1 0 の両端部が拘束されているので、塑性流動した材料は、空隙 C 1 内に充填されてスプライン軸受 5 の一端のテーパ部 5 A を形成し、また、他端のテーパ部 5 B を形成し、余剰の材料は、逃げ溝 8 の空隙 C 2 内に流動する。このように、余剰の材料を逃げ溝 8 内に流動させることにより、金型 2 0 内の圧力の過度の上昇を防止しつつ、スプライン軸受 5 及びその両端のテーパ部 5 A、5 B を高い寸法精度で成形することができ、鍛造後の機械加工が不要になる。

30

【 0 0 1 9 】

次に、本発明の他の実施形態として、図 1 に示す無段変速機用のシープスライディング 1 と組合わせて使用される固定側シープに軸受スプラインを成形する場合について図 5 及び図 6 を参照して説明する。なお、以下の説明においては、上記実施形態に対して、異なる部分についてのみ詳細に説明する。

40

【 0 0 2 0 】

図 5 に示すように、固定側シープ 3 1 は、軸部 3 2 及びフランジ部 3 3 を有し、フランジ部 3 3 の軸部 3 2 とは反対側にテーパ状のシープ面 3 4 が形成されている。固定側シープ 3 1 の内周部には、スプライン軸受 3 5 が形成され、また、シープ面 3 4 側の内周縁部に小径部 3 6 が形成されている。そして、スプライン軸受 3 5 の小径部 3 6 側の端部に隣接して逃げ溝 3 7 が形成され、また、その反対側の開口縁部にテーパ部 3 8 が形成されている。

50

【 0 0 2 1 】

図 6 を参照して、固定側シープ 3 1 の軸受スプライン 3 5 を成形する前の粗形材 3 1 A の形状について説明する。なお、図 5 に示す固定側シープ 3 1 の形状に対して、同様の部分には、同じ参照符号を用いて、異なる部分についてのみ詳細に説明する。

【 0 0 2 2 】

粗形材 3 1 A は、スプライン軸受 3 5 が成形されるスプラインボア 3 9 の小径部 3 6 側の端部に逃げ溝 3 7 が形成されている。そして、スプライン軸受 3 5 の鍛造時にスプラインボア 3 9 の軸方向の一端部が小径部 3 6 によって拘束され、他端部がテーパ部 3 8 を成形する金型によって拘束される。このとき、上述の実施形態と同様、塑性流動する余剰の材料が逃げ溝 3 7 内に流動することにより、金型内の圧力の過度の上昇を防止しつつ、軸方向両端部を拘束してスプライン軸受 3 5 を成形することができる。

10

【 0 0 2 3 】

なお、上述の実施形態及び他の実施形態では、本発明に係る鍛造歯形成方法を一例として無段変速機のシープスライディング 1 及び固定側シープ 3 1 のスプライン軸受 5、3 5 の成形に適用した場合について説明しているが、本発明は、これに限らず、他のスプライン軸受、リングギヤの内歯等の内周部の歯形形状を鍛造によって成形する場合にも同様に適用することができる。

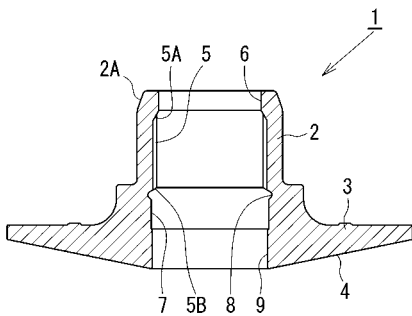
【 符号の説明 】

【 0 0 2 4 】

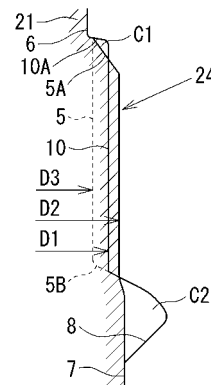
1 ... シープスライディング（鍛造歯形成品）、1 A ... 粗形材、5 ... スプライン軸受（歯形形状）、8 ... 逃げ溝、2 1 ... スプラインパンチ（パンチ）、2 0 ... 金型

20

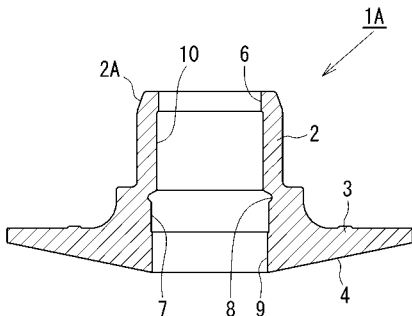
【 図 1 】



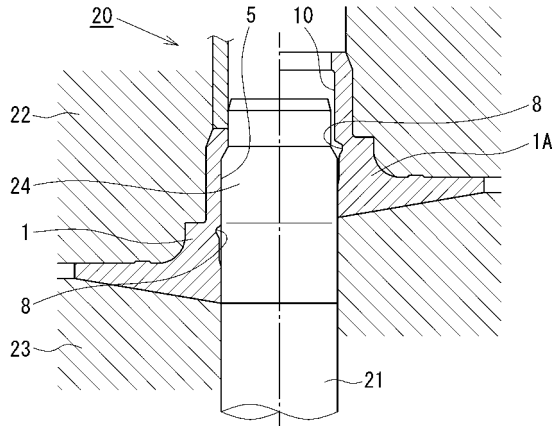
【 図 3 】



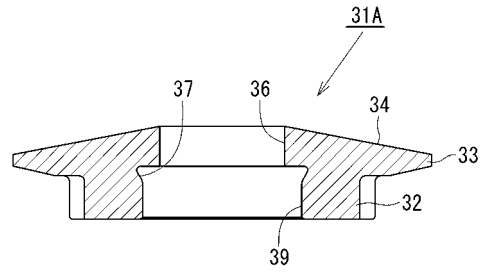
【 図 2 】



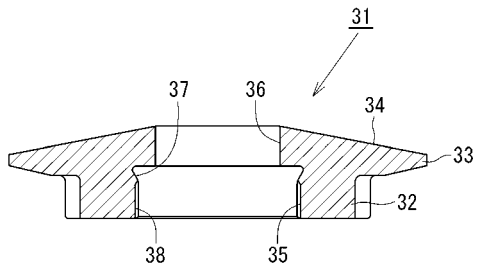
【 図 4 】



【 図 6 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (72)発明者 小出 宏
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 高根沢 祐
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- Fターム(参考) 4E087 BA20 HA08