

(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2007-155009

(P2007-155009A)

(43) 公開日 平成19年6月21日(2007.6.21)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)
F 1 6 D 1/02 (2006.01) F 1 6 D 1/02 M
F 1 6 D 3/06 (2006.01) F 1 6 D 3/06 Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2005-351423 (P2005-351423)	(71) 出願人	000004204 日本精工株式会社 東京都品川区大崎1丁目6番3号
(22) 出願日	平成17年12月6日(2005.12.6)	(74) 代理人	100108730 弁理士 天野 正景
		(74) 代理人	100092299 弁理士 貞重 和生
		(72) 発明者	平野 新太郎 群馬県前橋市総社町一丁目8番1号 日本精工株式会社内
		(72) 発明者	菊地 清志 群馬県前橋市総社町一丁目8番1号 日本精工株式会社内
		(72) 発明者	石渡 和幸 群馬県前橋市総社町一丁目8番1号 NSKステアリングシステムズ株式会社内

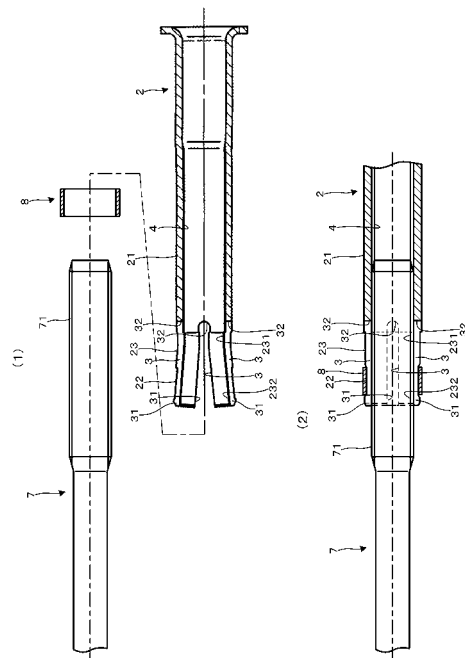
(54) 【発明の名称】 スリット付きスライドジョイント及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 アウターシャフトの雌セレーション溝とインナーシャフトの雄セレーション溝との結合部のねじり剛性と曲げ剛性をさらに向上させる。

【解決手段】 第四中間素材14の第一絞り部21の軸方向一端側からダイス5を圧入して、第一絞り部21の軸方向一端側寄りの外周面に、絞り加工により第二絞り部23を形成して、第一絞り部21の外径及び内径を縮径する。アウターシャフト2の雌セレーション溝4内にインナーシャフト7の雄セレーション溝71を挿入し、第二絞り部23の軸方向一端側の直径を弾性的に縮めた状態で、係止凹部22に抑えリング8を外嵌する。アウターシャフト2にインナーシャフト7を組み付けた状態では、雌セレーション溝4は、第二絞り部23の軸方向他端側内径231と第二絞り部23の軸方向一端側内径232の二箇所で、雄セレーション溝71の外周に強く押し付けられる。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

軸方向一端側の内周面に雌セレーション溝を有すると共に、軸方向一端側の端面が開放され他端側の端面が閉鎖された複数のスリットが形成された中空円筒状のアウトシャフトと、

上記雌セレーション溝に内嵌して係合する雄セレーション溝が軸方向一端側の外周面に形成されたインナーシャフトと、

上記アウトシャフトの軸方向一端側の外周面に外嵌され、このアウトシャフトの軸方向一端側の外径を弾性的に縮径する抑えリングとを備えたスリット付きスライドジョイントの製造方法において、

10

上記スリットの軸方向一端側の開放端部から軸方向他端側の閉鎖端部近傍にわたって、上記アウトシャフトの外径及び内径を縮径する工程と、

上記雌セレーション溝の自由状態での内径を、上記スリットの閉鎖端部近傍が最も小径で、スリットの開放端部に向かうほど大径に成形する工程とを有すること
を特徴とするスリット付きスライドジョイントの製造方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載されたスリット付きスライドジョイントの製造方法において、

上記アウトシャフトの外径及び内径を縮径する工程は、

上記アウトシャフトの外形寸法よりも小径の内径孔を有するダイスを上記アウトシャフトの外周面に圧入して絞り成形する工程であること
を特徴とするスリット付きスライドジョイントの製造方法。

20

【請求項 3】

請求項 1 に記載されたスリット付きスライドジョイントの製造方法において、

上記雌セレーション溝の自由状態での内径を、上記スリットの閉鎖端部近傍が最も小径で、スリットの開放端部に向かうほど大径に成形する工程は、

1 度から 10 度のテーパ角度を有する矯正パンチを上記雌セレーション溝の内周面に圧入して成形する工程であること
を特徴とするスリット付きスライドジョイントの製造方法。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 までのいずれかに記載されたスリット付きスライドジョイントの製造方法によって製造されたスリット付きスライドジョイント。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はスリット付きスライドジョイント、特に、ステアリング装置の中間シャフト等として使用されるスリット付きスライドジョイント及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

スリット付きスライドジョイントは、ステアリングホイールの回転をステアリングギヤに効率よく伝達すると共に、ステアリングホイールの位置調整時や衝突時に、アウトシャフトとインナーシャフトが、小さな摺動抵抗で相対摺動する必要がある。

40

【0003】

特許文献 1 のスリット付きスライドジョイントは、アウトシャフトの雌セレーション溝の内径を、スリットの軸方向中間位置が最も小径で、スリットの開放端部側が最も大径になるように成形している。これによって、アウトシャフトの雌セレーション溝とインナーシャフトの雄セレーション溝を、スリットの軸方向中間位置とスリットの開放端部側位置の二箇所強く係合させて、ねじり剛性と摺動抵抗の両方を適正な範囲内に収めているが、操舵感を向上させるために、結合部のねじり剛性と曲げ剛性をさらに向上させることが望まれていた。

【0004】

50

【特許文献1】特開2001-74056号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、アウターシャフトの雌セレーション溝とインナーシャフトの雄セレーション溝との結合部のねじり剛性と曲げ剛性をさらに向上させたスリット付きスライドジョイントを提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題は以下の手段によって解決される。すなわち、第1番目の発明は、軸方向一端側の内周面に雌セレーション溝を有すると共に、軸方向一端側の端面が開放され他端側の端面が閉鎖された複数のスリットが形成された中空円筒状のアウターシャフトと、上記雌セレーション溝に内嵌して係合する雄セレーション溝が軸方向一端側の外周面に形成されたインナーシャフトと、上記アウターシャフトの軸方向一端側の外周面に外嵌され、このアウターシャフトの軸方向一端側の外径を弾性的に縮径する抑えリングとを備えたスリット付きスライドジョイントの製造方法において、上記スリットの軸方向一端側の開放端部から軸方向他端側の閉鎖端部近傍にわたって、上記アウターシャフトの外径及び内径を縮径する工程と、上記雌セレーション溝の自由状態での内径を、上記スリットの閉鎖端部近傍が最も小径で、スリットの開放端部に向かうほど大径に成形する工程とを有することを特徴とするスリット付きスライドジョイントの製造方法である。

【0007】

第2番目の発明は、第1番目の発明のスリット付きスライドジョイントの製造方法において、上記アウターシャフトの外径及び内径を縮径する工程は、上記アウターシャフトの外形寸法よりも小径の内径孔を有するダイスを上記アウターシャフトの外周面に圧入して絞り成形する工程であることを特徴とするスリット付きスライドジョイントの製造方法である。

【0008】

第3番目の発明は、第1番目の発明のスリット付きスライドジョイントの製造方法において、上記雌セレーション溝の自由状態での内径を、上記スリットの閉鎖端部近傍が最も小径で、スリットの開放端部に向かうほど大径に成形する工程は、1度から10度のテーパ角度を有する矯正パンチを上記雌セレーション溝の内周面に圧入して成形する工程であることを特徴とするスリット付きスライドジョイントの製造方法である。

【0009】

第4番目の発明は、第1番目から第3番目までのいずれかの発明のスリット付きスライドジョイントの製造方法によって製造されたスリット付きスライドジョイントである。

【発明の効果】

【0010】

本発明のスリット付きスライドジョイントでは、スリットの軸方向一端側の開放端部から軸方向他端側の閉鎖端部近傍にわたって、アウターシャフトの外径及び内径を縮径しているため、雌セレーション溝と雄セレーション溝とが強く係合する位置の間の軸方向の間隔として、スリットの軸方向の長さとはほぼ同一長さを確保できる。従って、アウターシャフトとインナーシャフトとの結合部の曲げ剛性及びねじり剛性を向上させることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、図面に基づいて本発明の実施例を説明する。図1は本発明の実施例のスリット付きスライドジョイントのアウターシャフトを製造する工程を順番に示す断面図である。図2は図1の後工程を示す断面図である。図3は図2の後工程を示し、アウターシャフトの外径及び内径を縮径する絞り工程を示す断面図である。

【0012】

図4(1)は図3の後工程を示し、アウターシャフトの内径を拡径する工程を示す断面図であって、矯正パンチ挿入前の状態を示す。図4(2)は図4(1)のアウターシャフトの左側面図である。図5はアウターシャフトの内径を拡径する工程を示す断面図であって、矯正パンチ挿入後の状態を示す断面図である。図6は成形が終了したアウターシャフトと、アウターシャフトに組み付けるインナーシャフトを示し、(1)は組み付け前の状態を示す断面図、(2)は組み付け後の状態を示す断面図である。

【0013】

図1から図5に、アウターシャフトの製造工程を示す。まず、図1(1)に示すように、中空円筒状の素材10を用意する。そして、第一工程でこの素材10の軸方向一端側(図1(1)の左側)の外周面に、プレスによる押し込み加工等の縮径加工を施す事により、第一絞り部21を形成し、図1(2)に示す様な第一中間素材11を形成する。

10

【0014】

次いで、第二工程として、上記第一中間素材11の軸方向一端側(図1の左側)寄りの外周面の全周に、旋盤等を使用した切削加工により環状の係止凹部22を形成して、図1(3)に示す様な第二中間素材12を形成する。

【0015】

次いで、第三工程として、上記第一絞り部21の軸方向の範囲内で、円周方向等間隔(90度間隔)位置に、プレスによる打抜き加工、あるいは機械加工により4個のスリット3を形成して、図2(1A)、(1B)に示すような第三中間素材13を形成する。なお、上記スリット3の数は、4個に限らず、2個、3個、5個あるいはそれ以上とすることもできる。図2(1B)は、図2(1A)の左側面図である。スリット3は、軸方向一端側(図2(1A)の左側)の端面が開放された開放端部31を有し、軸方向他端側(図2(1A)の右側)の端面が閉鎖された閉鎖端部32を有する。

20

【0016】

次いで、第四工程として、上記第三中間素材13のうちの上記第一絞り部21の内周面に、ブローチ加工により雌セレーション溝4を形成して、図2(2)に示す様な第四中間素材14を形成する。なお、この雌セレーション溝4を形成した後の、上記第一絞り部21の形状は、ブローチ加工による場合には軸方向にわたり直径が変化しないストレート形状になる。上記した第一工程から第四工程は、特許文献1に記載されているスリット付きスライドジョイント用のアウターシャフトの製造工程と同様であるため、詳しい説明は省略する。

30

【0017】

次いで、第五工程として、図3(1)に示す第四中間素材14の第一絞り部21の軸方向一端側(図3(1)の左側)からダイス5を圧入して、第一絞り部21の軸方向一端側寄りの外周面に、絞り加工により第二絞り部23を形成して、第一絞り部21の外径及び内径を縮径し、図3(2)、図4に示すような第五中間素材15を形成する。

【0018】

第二絞り部23は、スリット3の軸方向一端側の開放端部31から、スリット3の軸方向他端側の閉鎖端部32近傍にわたって形成されている。本発明の実施例では、ダイス5の内径寸法Dは例えば23.8mm、第一絞り部21の外径寸法dは例えば24.1mmに設定しているため、第一絞り部21の外径及び内径が縮径する量は、直径で0.3mm程度になる。また、スリット3の軸方向長さL1(軸方向一端側の開放端部31から軸方向他端側の閉鎖端部32までの長さ)は38mm、縮径部23の軸方向長さL2は33mmに設定している。

40

【0019】

次いで、第六工程として、この第五中間素材15の軸方向一端側(各スリット3の開放端部31側の端で、図4(1)の左端)開口部に、矯正パンチ6を対向させる。この矯正パンチ6の先端には、先細の円錐台部61が形成され、円錐台部61のテーパ角度は、矯正が最も容易な5度に設定しているが、1度から10度の範囲であればよい。また、円錐台部61のさらに先端には、雌セレーション溝4に内嵌するガイド円筒部62が形成さ

50

れている。

【0020】

このような矯正パンチ6を、第五中間素材15の先端開口部に、図5に示す様に圧入する事により、ガイド円筒部62が雌セレーション溝4に内嵌して円滑に挿入され、円錐台部61で雌セレーション溝4の内径を拡径し、第五中間素材15が、図5及び図6(1)に示すようなアウターシャフト2になる。

【0021】

上記矯正パンチ6の先端部を第五中間素材15の先端開口部に押し込むと、円周方向に隣り合うスリット3、3同士の間が存在する間部分33、33(図4(2)参照)が、それぞれこれら各間部分33、33の軸方向他端側(各スリット3、3の閉鎖端部32同士を結ぶ部分)を中心として、直径方向外方に折れ曲がる。

10

【0022】

各間部分33、33は、外周面側の軸方向にわたる形状は凹面となり、内周面側の軸方向にわたる形状が凸面となる。この結果、この第五中間素材15を構成する上記各間部分33、33の内周面に形成した雌セレーション溝4の内径が、第二絞り部23の軸方向他端側内径(スリット3の閉鎖端部32近傍側の内径)231が最も小径となり、第二絞り部23の軸方向一端側内径(スリット3の開放端部31側の内径)232が最も大径となる。

【0023】

次いで、図6に示すように、上記した第一工程から第六工程までの製造工程を経て成形されたアウターシャフト2にインナーシャフト7を組み付ける。図6(1)に示すように、インナーシャフト7は、軸方向一端側(図6の右側)を他端側(図6の左側)よりも大径にし、その外周面に上記雌セレーション溝4に内嵌して係合する雄セレーション溝71を形成している。また、アウターシャフト2の係止凹部22に外嵌する抑えリング8は、切目を持たずに全周にわたって連続する、短円筒状に形成している。

20

【0024】

図6(2)に示すように、このアウターシャフト2の雌セレーション溝4内にインナーシャフト7の雄セレーション溝71を挿入し、第二絞り部23の軸方向一端側(スリット3の開放端部31側)の直径を弾性的に縮めた状態で、係止凹部22に抑えリング8を外嵌する。

30

【0025】

アウターシャフト2にインナーシャフト7を組み付けた状態では、雌セレーション溝4は、第二絞り部23の軸方向他端側内径231と第二絞り部23の軸方向一端側内径232の二箇所、雄セレーション溝71の外周に強く押し付けられる。

【0026】

本発明の実施例では、軸方向他端側の係合位置が、従来例よりも、スリット3の閉鎖端部32側に移動するため、雌セレーション溝4と雄セレーション溝71とが強く係合する部分の間の軸方向の間隔が広がり、スリット3の軸方向の長さとはほぼ同一長さを確保できる。従って、アウターシャフト2とインナーシャフト7との結合部の曲げ剛性及びねじり剛性が向上し、ステアリング装置の操舵感を向上させることができる。

40

【0027】

本発明の実施例では、中間シャフトに適用した例について説明したが、中間シャフトに限定されるものではなく、ステアリング装置に使用されるステアリングシャフト等に適用してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】本発明の実施例のスリット付きスライドジョイントのアウターシャフトを製造する工程を順番に示す断面図である。

【図2】図1の後工程を示す断面図である。

【図3】図2の後工程を示し、アウターシャフトの外径及び内径を縮径する絞り工程を示

50

す断面図である。

【図4】(1)は図3の後工程を示し、アウターシャフトの内径を拡径する工程を示す断面図であって、矯正パンチ挿入前の状態を示す。(2)は(1)のアウターシャフトの左側面図である。

【図5】アウターシャフトの内径を拡径する工程を示す断面図であって、矯正パンチ挿入後の状態を示す断面図である。

【図6】成形が終了したアウターシャフトと、アウターシャフトに挿入するインナーシャフトを示し、(1)は組み付け前の状態を示す断面図、(2)は組み付け後の状態を示す断面図である。

【符号の説明】

10

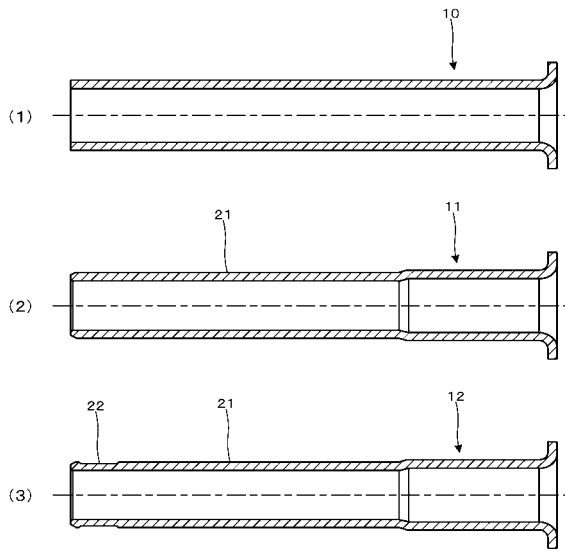
【0029】

- 10 素材
- 11 第一中間素材
- 12 第二中間素材
- 13 第三中間素材
- 14 第四中間素材
- 15 第五中間素材
- 2 アウターシャフト
- 21 第一絞り部
- 22 係止凹部
- 23 第二絞り部
- 231 軸方向他端側内径
- 232 軸方向一端側内径
- 3 スリット
- 31 開放端部
- 32 閉鎖端部
- 33 間部分
- 4 雌セレクション溝
- 5 ダイス
- 6 矯正パンチ
- 61 円錐台部
- 62 ガイド円筒部
- 7 インナーシャフト
- 71 雄セレクション溝
- 8 抑えリング

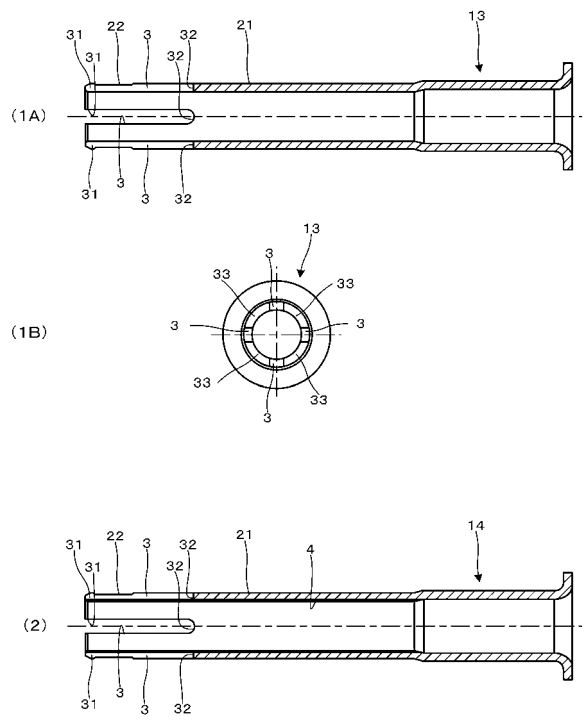
20

30

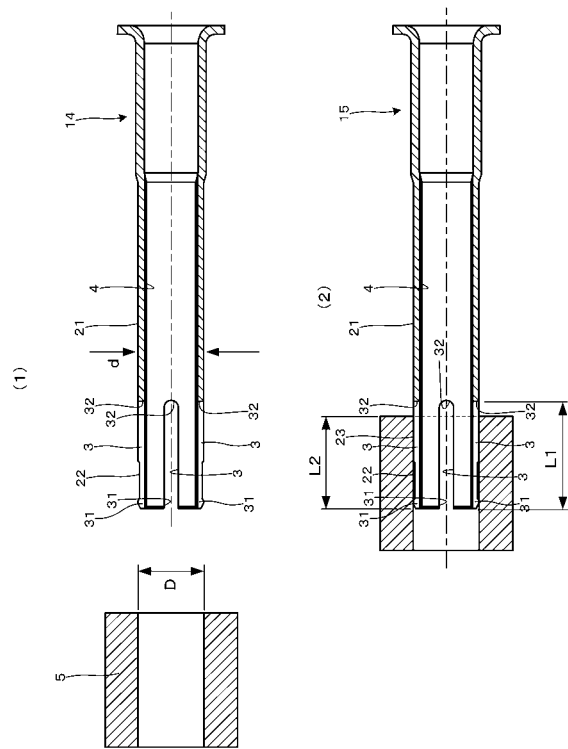
【 図 1 】



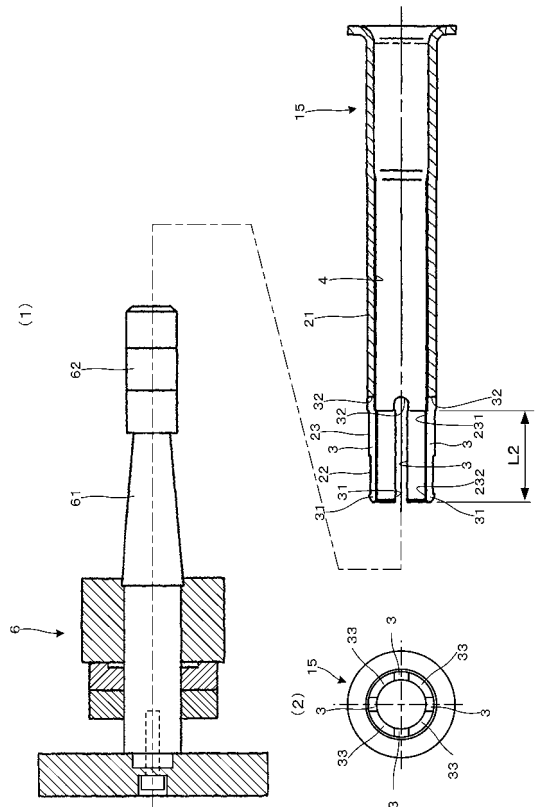
【 図 2 】



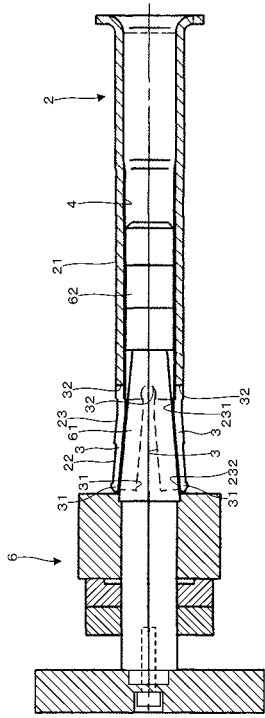
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

