

(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2017-136889

(P2017-136889A)

(43) 公開日 平成29年8月10日(2017.8.10)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 62 D 1/20 (2006.01)	B 62 D 1/20	3 D O 3 O
F 16 D 3/26 (2006.01)	F 16 D 3/26	X
F 16 D 1/08 (2006.01)	F 16 D 1/08	
F 16 D 1/06 (2006.01)	F 16 D 1/06	Q
F 16 D 3/04 (2006.01)	F 16 D 3/04	F

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2016-17256 (P2016-17256)	(71) 出願人	000001247 株式会社ジェイテクト 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
(22) 出願日	平成28年2月1日 (2016.2.1)	(71) 出願人	000167222 光洋機械工業株式会社 大阪府八尾市南植松町2丁目34番地
		(74) 代理人	100087701 弁理士 稲岡 耕作
		(74) 代理人	100101328 弁理士 川崎 実夫
		(72) 発明者	小林 正典 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号 株式会社ジェイテクト内

最終頁に続く

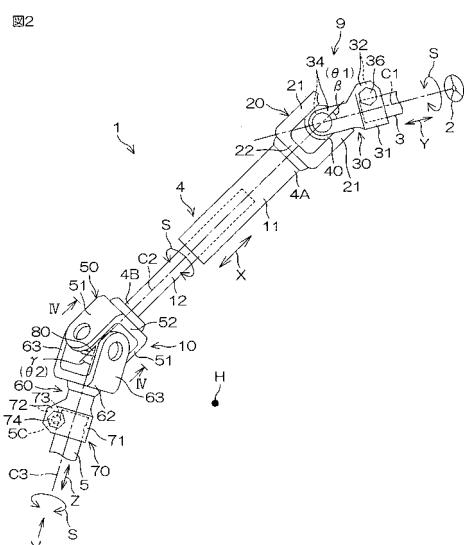
(54) 【発明の名称】ステアリング装置

## (57) 【要約】

【課題】車体に対する組み付け性が向上されたステアリング装置を提供する。

【解決手段】第1自在継手9は、インターミディエイトシャフト4に連結された第1ヨーク20を備える。第2自在継手10は、インターミディエイトシャフト4に連結された第3ヨーク50と対をなす第4ヨーク60と、第4ヨーク60に接合されピニオン軸5を締め付けるためのボルト挿通孔73が形成された軸取付部70とを備える。インターミディエイトシャフト4と操舵軸3とがなす角度が1とされ、回転方向Sにおける第1ヨーク20の軸回り角度が1とされ、かつ、インターミディエイトシャフト4とピニオン軸5とがなす角度が2とされた状態において、回転方向Sにおけるボルト挿通孔73の軸回り角度が予め定められた角度2になるように、回転方向Sにおける第4ヨーク60と軸取付部70との接合角度が調整される。

【選択図】図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

操舵部材の回転力が一端側から伝達されるインターミディエイトシャフトと、前記インターミディエイトシャフトの一端に連結された第1自在継手と、前記インターミディエイトシャフトの他端に連結された第2自在継手と、を含み、前記第1自在継手は、前記インターミディエイトシャフトに連結された第1ヨークと、前記第1ヨークと対をなす第2ヨークとを備え、前記第2自在継手は、前記インターミディエイトシャフトに連結された第3ヨークと、前記第3ヨークと対をなす第4ヨークと、前記第4ヨークに接合され前記第4ヨークに軸を取り付けるための軸取付部とを備え、

前記軸取付部には、軸を締め付けるためのボルト挿通孔が形成されており、前記インターミディエイトシャフトと前記第2ヨークに連結される軸とがなす角度が1とされ、軸方向回りの回転方向における前記第1ヨークの軸回り角度が1とされ、かつ、前記インターミディエイトシャフトと前記第4ヨークに連結される軸とがなす角度が2とされた状態において、前記軸取付部の前記ボルト挿通孔の前記回転方向における軸回り角度が予め定められた角度2になるように、前記回転方向における前記第4ヨークと前記軸取付部との接合角度が調整されている、ステアリング装置。10

**【請求項 2】**

前記第1ヨークの軸回り角度が1とされた状態では、前記操舵部材が操舵中立位置にあるときに前記第1ヨークの一対の腕部が上下または左右に配置されることを特徴とする、請求項1に記載のステアリング装置。20

**【請求項 3】**

前記第4ヨークと前記軸取付部とは、セレーション嵌合されていることを特徴とする、請求項1または2に記載のステアリング装置。

**【請求項 4】**

前記第4ヨークと前記軸取付部とは、接合されていることを特徴とする、請求項1～3の何れか一項に記載のステアリング装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

この発明は、ステアリング装置に関する。30

**【背景技術】****【0002】**

ステアリング装置には、一般に、ステアリングホイールが装着可能なステアリングシャフトと、ステアリングギアのピニオン軸とを連結する中間シャフトが備えられている。中間シャフトおよびステアリングシャフトの間と、中間シャフトおよびピニオン軸の間とに、それぞれ、自在継手が介在されている（例えば下記特許文献1参照）。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0003】**

【特許文献1】特開2015-110988号公報40

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

特許文献1に開示されているように、中間シャフトとピニオン軸との間の自在継手は、ボルトによってピニオン軸と連結される。ステアリング装置を車体に組み付ける際に、このボルトを取り付ける方向が、作業のし易い方向でない場合、自在継手をステアリング装置に組み付ける作業の効率が低下する虞がある。

この発明は、かかる背景のもとでなされたものであり、車体に対する組み付け性が向上されたステアリング装置を提供することを目的とする。50

【課題を解決するための手段】

【0005】

請求項1に記載の発明は、操舵部材(2)の回転力が一端側から伝達されるインターミディエイトシャフト(4)と、前記インターミディエイトシャフトの一端(4A)に連結された第1自在継手(9；9P)と、前記インターミディエイトシャフトの他端(4B)に連結された第2自在継手(10)と、を含み、前記第1自在継手は、前記インターミディエイトシャフトに連結された第1ヨーク(20；20P)と、前記第1ヨークと対をなす第2ヨーク(30)とを備え、前記第2自在継手は、前記インターミディエイトシャフトに連結された第3ヨーク(50)と、前記第3ヨークと対をなす第4ヨーク(60)と、前記第4ヨークに連結され前記第4ヨークに軸(5)を取り付けるための軸取付部(70)とを備え、前記軸取付部には、軸(5)を締め付けるためのボルト挿通孔(73)が形成されており、前記インターミディエイトシャフトと前記第2ヨークに連結される軸(3)とがなす角度( )が1とされ、軸方向回りの回転方向(S)における前記第1ヨークの軸回り角度( )が1とされ、かつ、前記インターミディエイトシャフトと前記第4ヨークに連結される軸(5)とがなす角度( )が2とされた状態において、前記軸取付部の前記ボルト挿通孔の前記回転方向における軸回り角度( )が予め定められた角度2になるように、前記回転方向における前記第4ヨークと前記軸取付部との接合角度( )が調整されている、ステアリング装置(1；1P)である。

10

【0006】

請求項2に記載の発明は、前記第1ヨークの軸回り角度が1とされた状態では、前記操舵部材が操舵中立位置にあるときに前記第1ヨークの一対の腕部(21；21P)が上下または左右に配置されることを特徴とする、請求項1に記載のステアリング装置である。

20

請求項3に記載の発明は、前記第4ヨークと前記軸取付部とは、セレーション嵌合されていることを特徴とする、請求項1または2に記載のステアリング装置である。

【0007】

請求項4に記載の発明は、前記第4ヨークと前記軸取付部とは、接合されていることを特徴とする、請求項1～3の何れか一項に記載のステアリング装置である。

なお、上記において、括弧内の数字等は、後述する実施形態における対応構成要素の参考符号を表すものであるが、これらの参考符号により特許請求の範囲を限定する趣旨ではない。

30

【発明の効果】

【0008】

請求項1に記載の発明によれば、インターミディエイトシャフトと第2ヨークに連結される軸とがなす角度が1とされ、軸方向回りの回転方向における第1ヨークの軸回り角度が1とされ、かつ、インターミディエイトシャフトと第4ヨークに連結される軸とがなす角度が2とされた状態において、軸取付部のボルト挿通孔の回転方向における軸回り角度が、ボルト挿通孔へボルトを挿通する作業をし易い角度(予め定められた角度)2になるように、第4ヨークと軸取付部との接合角度を調整することができる。そのため、車体に対するステアリング装置の組み付け性を向上させることができる。

40

【0009】

請求項2に記載の発明によれば、第1ヨークの軸回り角度が1とされた状態では、操舵部材が操舵中立位置にあるときに第1ヨークの一対の腕部が上下または左右に配置されるので、インターミディエイトシャフトのねじり剛性は、車両の運転者が操舵部材を操舵中立位置から左右のどちらに操舵しても同じように変化する。そのため、車両の運転者は、操舵部材を操舵中立位置から左右のどちらに操舵しても同じ操舵感を受ける。したがって、良好な操舵感を損なうことなく車体に対するステアリング装置の組み付け性を向上させることができる。

【0010】

請求項3に記載の発明によれば、第4ヨークと軸取付部とはセレーション嵌合されてい

50

るので、第4ヨークと軸取付部との接合角度を容易に調整することができる。

請求項4に記載の発明によれば、第4ヨークと軸取付部とは、接合されているので、第4ヨークと軸取付部とを強固に固定することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【0011】

【図1】本発明の第1実施形態に係るステアリング装置の模式図である。

【図2】インターミディエイトシャフトの周辺を示した側面図である。

【図3】第2自在継手の第4ヨークおよび軸取付部の周辺の分解斜視図である。

【図4】図2のIV-IV線に沿った断面の模式図である。

【図5】図2の矢印Vから見た第2自在継手の周辺の模式図である。

【図6】第1ヨークの軸回り角度とインターミディエイトシャフトのねじり剛性との関係を示したグラフ図である。

【図7】本発明の第2実施形態に係るステアリング装置のインターミディエイトシャフトの周辺を示した側面図である。

【図8】図7のVI-VI-VII-VII線に沿った断面の模式図である。

#### 【発明を実施するための形態】

##### 【0012】

以下では、本発明の実施形態を、添付図面を参照して詳細に説明する。

##### <第1実施形態>

図1は、本発明の第1実施形態に係るステアリング装置1の模式図である。ステアリング装置1は、ステアリングホイール等の操舵部材2が一端に連結された操舵軸3を介して操舵部材2の回転力が一端4A側から伝達されるインターミディエイトシャフト4を含む。インターミディエイトシャフト4は、当該回転力を、転舵輪Wを転舵する転舵機構Aに伝達する。

##### 【0013】

ステアリング装置1は、インターミディエイトシャフト4の一端4A(操舵部材2側の端)と操舵軸3とに連結された第1自在継手9と、インターミディエイトシャフト4の他端4B(操舵部材2側とは反対側の端)と転舵機構Aのピニオン軸5とに連結された第2自在継手10とをさらに含む。

インターミディエイトシャフト4は、インターミディエイトシャフト4の軸方向Xに伸縮可能であり、例えばスプライン嵌合によって相対移動可能かつ一体回転可能に嵌合された第1軸11および第2軸12を備える。第1軸11には、第1自在継手9が連結されており、第2軸12には、第2自在継手10が連結されている。

##### 【0014】

ピニオン軸5には、ピニオン軸5とともに転舵機構Aを構成するラック軸6に形成されたラック6Aと噛み合うピニオン5Aが形成されている。ラック軸6は、車両の左右に水平に延びる左右方向Hに長手の棒状であり、ラックハウジング7に挿通されている。左右方向Hは、車幅方向である。左右方向Hにおけるラック軸6の両端のそれぞれには、タイロッド8が連結されている。タイロッド8は、ナックルアーム(図示せず)を介して転舵輪Wに連結されている。

##### 【0015】

図2は、インターミディエイトシャフト4の周辺を示した側面図である。図2では、紙面に対して垂直な方向に左右方向Hを向けて各部材を図示している。

以下では、操舵軸3の中心軸線C1回りの回転方向、インターミディエイトシャフト4の中心軸線C2回りの回転方向およびピニオン軸5の中心軸線C3回りの回転方向を回転方向Sという。回転方向Sは、操舵軸3、インターミディエイトシャフト4およびピニオン軸5の軸方向回りの方向である。

##### 【0016】

図2を参照して、第1自在継手9は、インターミディエイトシャフト4に連結された第1ヨーク20と、第1ヨーク20と対をなす第2ヨーク30と、第1ヨーク20と第2ヨーク30

10

20

30

40

50

ーク 3 0 とを相対変位自在に連結する十字軸 4 0 とを備える。

第 1 ヨーク 2 0 は、インターミディエイトシャフト 4 の一端 4 A に溶接等により固定されたフランジ部 2 2 と、一端 4 A から軸方向 X に延び、中心軸線 C 2 を挟んで互いに対向する一対の第 1 腕部 2 1 とを一体に備える。

#### 【 0 0 1 7 】

第 2 ヨーク 3 0 は、操舵軸 3 が挿通された筒状部 3 1 と、筒状部 3 1 から延設され筒状部 3 1 を介して操舵軸 3 を締め付けるための一対の締付板 3 2 とを備える。また、第 2 ヨーク 3 0 は、筒状部 3 1 から筒状部 3 1 の軸方向 Y に延び、回転方向 S における一対の第 1 腕部 2 1 の位置から回転方向 S に沿って 90° ずれた位置で中心軸線 C 1 を挟んで互いに対向する一対の第 2 腕部 3 4 をさらに備える。筒状部 3 1 と一対の締付板 3 2 と一対の第 2 腕部 3 4 とは、一体に形成されている。

#### 【 0 0 1 8 】

各締付板 3 2 には、操舵軸 3 を締め付けるための締付ボルト 3 6 が挿通されている。締付ボルト 3 6 によって一対の締付板 3 2 が締め付けられ、これにより、操舵軸 3 が筒状部 3 1 内で締め付けられている。

第 2 自在継手 1 0 は、インターミディエイトシャフト 4 に連結された第 3 ヨーク 5 0 と、第 3 ヨーク 5 0 と対をなす第 4 ヨーク 6 0 と、第 4 ヨーク 6 0 に接合され第 4 ヨーク 6 0 にピニオン軸 5 を取り付けるための軸取付部 7 0 と、第 3 ヨーク 5 0 と第 4 ヨーク 6 0 とを相対変位自在に連結する十字軸 8 0 とを備える。第 4 ヨーク 6 0 と軸取付部 7 0 とは、セレーション嵌合されており、溶接によって接合されている。

#### 【 0 0 1 9 】

第 3 ヨーク 5 0 は、インターミディエイトシャフト 4 の他端 4 B に溶接等により固定されたフランジ部 5 2 と、フランジ部 5 2 から軸方向 X に延び、中心軸線 C 2 を挟んで互いに対向する一対の第 3 腕部 5 1 とを一体に備える。

第 4 ヨーク 6 0 は、軸取付部 7 0 に接合されたフランジ部 6 2 と、中心軸 C 3 が延びる方向である軸方向 Z にフランジ部 6 2 から延び、回転方向 S において一対の第 3 腕部 5 1 の位置に対して 90° ずれた位置で互いに対向する一対の第 4 腕部 6 3 とを備える。

#### 【 0 0 2 0 】

左右方向 H から見た状態でインターミディエイトシャフト 4 と操舵軸 3 とがなす角度を角度  $\alpha$  とする。角度  $\alpha$  は、操舵軸 3 とインターミディエイトシャフト 4 とが同軸上に配置され、かつ、操舵軸 3 とインターミディエイトシャフト 4 とが軸方向 X に隣接して配置された状態で 0° となる角度である。

また、左右方向 H から見た状態でインターミディエイトシャフト 4 とピニオン軸 5 とがなす角度を角度  $\beta$  とする。角度  $\beta$  は、インターミディエイトシャフト 4 とピニオン軸 5 とが同軸上に配置され、かつ、インターミディエイトシャフト 4 とピニオン軸 5 とが軸方向 X に隣接して配置された状態で 0° となる角度である。

#### 【 0 0 2 1 】

このようなステアリング装置 1 を車体に組み付ける際には、角度  $\alpha$  を仕様等により予め定められた角度  $\alpha_1$  とし、角度  $\beta$  を仕様等により予め定められた  $\beta_2$  として、かつ、第 1 自在継手 9 および第 2 自在継手 1 0 を回転方向 S において所定の位置に配置した状態で、ピニオン軸 5 を第 2 自在継手 1 0 の軸取付部 7 0 に挿入し、締付ボルト 7 4 でピニオン軸 5 を軸取付部 7 0 に取り付けるという作業が行われる。

#### 【 0 0 2 2 】

そこで、以下では、第 2 自在継手 1 0 とピニオン軸 5 との連結構造と、回転方向 S における第 1 自在継手 9 および第 2 自在継手 1 0 の位置とについて詳しく説明する。

図 3 は、第 2 自在継手 1 0 の第 4 ヨーク 6 0 および軸取付部 7 0 の周辺の分解斜視図である。

図 3 を参照して、軸取付部 7 0 は、ピニオン軸 5 等の軸に外嵌された筒状部 7 1 と、筒状部 7 1 から延設され筒状部 7 1 を介してピニオン軸 5 等の軸を締め付けるための一対の締付板 7 2 とを单一の部材で一体に備える。

10

20

30

40

50

## 【0023】

筒状部71には、一对の締付板72の間で筒状部71の軸方向Zに沿って延びるスリット71Aが形成されている。筒状部71の内周には、ピニオン軸5の端部に形成された雄セレーション5Bとセレーション嵌合する雌セレーション71Bが形成されている。

各締付板72には、ピニオン軸5等の軸を締め付けるためのボルト挿通孔73が形成されている。ボルト挿通孔73には、締付ボルト74が挿通されている。締付ボルト74は、ピニオン軸5の周溝5Cに嵌められている(図2も参照)。締付ボルト74によって、筒状部71からのピニオン軸5の抜け止めが達成されている。締付ボルト74によって一对の締付板72が締め付けられ、これにより、ピニオン軸5が筒状部71内で締め付けられている。

10

## 【0024】

筒状部71は、フランジ部62とセレーション嵌合している。筒状部71の外周面において一对の締付板72よりもフランジ部62側の部分には、雄セレーション71Cが形成されている。フランジ部62には、筒状部71が挿通される挿通孔62Aが形成されており、挿通孔62Aの内周面には、雄セレーション71Cとセレーション嵌合する雌セレーション62Bが形成されている。

## 【0025】

第4ヨーク60と軸取付部70とは、溶接による接合に限らず、かしめまたは摩擦圧接によって接合されていてもよい。かしめは、第4ヨーク60と軸取付部70とをセレーション嵌合させた状態で、第4ヨーク60のフランジ部62または軸取付部70の筒状部71を塑性変形させることによって、フランジ部62と筒状部71とを結合させることで行われる。

20

## 【0026】

また、筒状部71とフランジ部62とのセレーション嵌合の長さを調整することで、軸方向における第4ヨーク60および軸取付部70の長さの和(ヨーク長)を調整することができる。第4ヨーク60と軸取付部70とは、ヨーク長を調整した状態で溶接、かしめまたは摩擦圧接によって接合されていてもよい。

図4は、図2のIV-IV線に沿った断面の模式図である。図4では、説明の便宜上、十字軸80の図示を省略している。また、図4では、説明の便宜上、第1ヨーク20の一对の第1腕部21を二点鎖線で図示している。操舵部材2側とは反対側から見て、回転方向Sの時計回り方向をS1方向とし、回転方向Sの反時計回り方向をS2方向とする。以下では、中心軸線C2と交差し水平(左右方向H)に延びる仮想の直線を直線L0とする。

30

## 【0027】

中心軸線C2と交差し、一对の第1腕部21が互いに対向する方向に延びる仮想の直線を直線L1とする。直線L1は、直線L0からS1方向に軸回り角度だけずれている。軸回り角度は、360°よりも小さい角度で表現される(0° < 360°)。

軸回り角度は、仕様等により予め定められた角度1となるように設定されている。本実施形態では、角度1は、操舵部材2が操舵中立位置に位置する状態で軸回り角度が90°または270°になるように設定された角度である。操舵中立位置とは、車両が直進するときの回転方向Sにおける操舵部材2の位置である。一对の第1腕部21は、操舵部材2が操舵中立位置に位置する状態で、上下(左右方向Hに対する直交方向)に並んで配置されている。この状態で、直線L1と直線L0とが直交する。

40

## 【0028】

中心軸線C2と交差し一对の第3腕部51が互いに対向する方向に延びる仮想の直線を直線L3とする。直線L3は、直線L1に対してS1方向に位相角だけずれた位置である(0° < 360°)。

位相角は、インターミディエイトシャフト4と操舵軸3とがなす角度が仕様等によって予め定められた角度1とされ、インターミディエイトシャフト4とピニオン軸5とがなす角度が仕様等によって予め定められた2とされた状態で、操舵軸3からの回転

50

力をピニオン軸 5 に効率良く伝達できる角度  $\theta_3$  に設定される。

【0029】

図 5 は、図 2 の矢印 V から見た第 2 自在継手 10 の周辺の模式図である。図 5 では、説明の便宜上、ピニオン軸 5 および第 3 ヨーク 50 の図示を省略している。また、図 5 では、説明の便宜上、一対の第 3 腕部 51 が互いに対向する方向に延びる前述の直線 L3 を図示している。

図 5 を参照して、中心軸線 C3 と交差し一対の第 4 腕部 63 が互いに対向する方向に延びる仮想の直線を直線 L4 とする。一対の第 4 腕部 63 は、一対の第 3 腕部 51 の位置に對して  $90^\circ$  ずれた位置で互いに対向するので、直線 L4 は、直線 L3 と直交している。

【0030】

中心軸線 C3 とボルト挿通孔 73 の中心軸線 CB とに交差する仮想の直線を直線 L5 とする。締付ボルト 74 をボルト挿通孔 73 に挿入する方向であるボルト挿入方向 B は、中心軸線 CB に沿っている。直線 L0 と直線 L5 との間の角度を、回転方向 S におけるボルト挿通孔 73 の軸回り角度  $\alpha$  とする。軸回り角度  $\alpha$  は、 $360^\circ$  よりも小さい角度で表現される ( $0^\circ < \alpha < 360^\circ$ )。

【0031】

回転方向 S におけるボルト挿通孔 73 の軸回り角度  $\alpha$  は、仕様等により予め定められた角度  $\theta_2$  となるように設定されている。角度  $\theta_2$  は、ボルト挿入方向 B が第 2 自在継手 10 に締付ボルト 74 を挿入する作業がし易くなるように予め定められた角度である。

インターミディエイトシャフト 4 と操舵軸 3 とがなす角度  $\beta$  が予め定められた角度  $\theta_1$  とされ、インターミディエイトシャフト 4 とピニオン軸 5 とがなす角度  $\gamma$  が予め定められた角度  $\theta_2$  とされた状態、すなわち、位相角  $\beta$  が角度  $\theta_1$  とされた状態で、かつ、第 1 ヨーク 20 の一対の第 1 腕部 21 の軸回り角度  $\alpha$  が予め定められた  $\theta_1$  とされた状態において、軸取付部 70 のボルト挿通孔 73 の回転方向 S における軸回り角度  $\alpha$  が予め定められた角度  $\theta_2$  になるように、回転方向 S における第 4 ヨーク 60 と軸取付部 70 との接合角度  $\theta_3$  が調整されている ( $0^\circ < \theta_3 < 360^\circ$ )。接合角度  $\theta_3$  は、直線 L4 と直線 L5 とが成す角度のことである。

【0032】

第 1 実施形態によれば、角度  $\beta$  が  $\theta_1$  とされ、軸回り角度  $\alpha$  が  $\theta_1$  とされ、かつ、角度  $\gamma$  が  $\theta_2$  とされた状態において、回転方向 S における軸取付部 70 のボルト挿通孔 73 の軸回り角度  $\alpha$  が、ボルト挿通孔 73 へ締付ボルト 74 を挿通する作業をし易い角度  $\theta_2$  になるように、第 4 ヨーク 60 と軸取付部 70 との接合角度  $\theta_3$  を調整することができる。そのため、車体に対するステアリング装置 1 の組み付け性を向上させることができる。

【0033】

接合角度  $\theta_3$  が調整された状態で、ボルト挿通孔 73 が形成された軸取付部 70 と一対の第 4 腕部 63 とをセレーション嵌合することで、ボルト挿通孔 73 の回転方向 S における軸回り角度  $\alpha$  を角度  $\theta_2$  に設定することができる。第 4 ヨーク 60 と軸取付部 70 との接合角度  $\theta_3$  を容易に調整することができる。

また、第 4 ヨーク 60 と軸取付部 70 とは、溶接かしめまたは摩擦圧接等によって接合されているので、第 4 ヨーク 60 と軸取付部 70 とを強固に固定することができる。

【0034】

また、セレーション嵌合や溶接等によって軸取付部 70 と第 4 ヨーク 60 とが強固に固定されるので、別体で形成された軸取付部 70 および第 4 ヨーク 60 を第 2 自在継手 10 に用いた場合であっても、インターミディエイトシャフト 4 の剛性や強度を維持することができる。

図 6 は、第 1 ヨーク 20 の軸回り角度  $\alpha$  とインターミディエイトシャフト 4 のねじり剛性との関係を示したグラフ図である。図 6 のグラフ図では、横軸を軸回り角度 ( $^\circ$ ) とし、縦軸をインターミディエイトシャフト 4 のねじり剛性 ( $N\text{m}/^\circ$ ) としている。図 6 では、インターミディエイトシャフト 4 のねじり剛性の変化は、 $180^\circ$  周期であるため、軸回り角度  $\alpha$  が  $180^\circ$  を超える部分についてのグラフの一部の図示を省略している。

$0^\circ < 180^\circ$  の範囲では、軸回り角度  $\alpha$  が  $90^\circ$  であるときインターミディエイトシャフト 4 のねじり剛性は最も大きく、軸回り角度  $\alpha$  が  $180^\circ$  であるときインターミディエイトシャフト 4 のねじり剛性が最も小さい。

#### 【0035】

軸回り角度  $\alpha$  が角度  $\beta_1$  である状態で、操舵部材 2 が操舵中立位置にあるときに第 1 ヨーク 20 の一対の第 1 腕部 21 が上下に配置される。つまり、操舵部材 2 が操舵中立位置にあるときの軸回り角度  $\alpha$  は  $90^\circ$  である。この場合、インターミディエイトシャフト 4 のねじり剛性は、操舵部材 2 が操舵中立位置にあるときに最大であり、操舵部材 2 を操舵中立位置から左右のどちらに操舵しても同じように減少する。そのため、車両の運転者は、操舵部材 2 を操舵中立位置から左右のどちらに操舵しても、しっかりととした同じ操舵感を受ける。したがって、良好な操舵感を損なうことなく車体に対するステアリング装置 1 の組み付け性を向上させることができる。

10

#### 【0036】

##### < 第 2 実施形態 >

以下では、本発明の第 2 実施形態に係るステアリング装置 1P について説明する。図 7 は、ステアリング装置 1P のインターミディエイトシャフト 4 の周辺を示した側面図である。図 7 では、紙面に対して垂直な方向に左右方向 H を向けて各部材を図示している。図 8 は、図 7 の V I I I - V I I I 線に沿った断面の模式図である。図 7 および図 8 において、上記に説明した部材と同様の部材には、同一の参照符号を付し、その説明を省略する。

20

#### 【0037】

図 7 を参照して、第 2 実施形態に係るステアリング装置 1P が第 1 実施形態に係るステアリング装置 1 (図 2 参照) と異なるのは、操舵部材 2 が操舵中立位置にあるときに、第 1 自在継手 9P の第 1 ヨーク 20P の一対の第 1 腕部 21P が、左右方向 H に沿って並んで配置されている点である。

図 8 を参照して、中心軸線 C 2 と交差し、一対の第 1 腕部 21P が対向する方向に延びる仮想の直線を直線 L 1P とする。直線 L 1P は、直線 L 0 から S 1 方向に軸回り角度だけずれた位置である。軸回り角度  $\alpha$  は、 $360^\circ$  よりも小さい角度で表現される ( $0^\circ < 360^\circ$ )。

30

#### 【0038】

軸回り角度  $\alpha$  は、予め定められた角度  $\beta_1$  となるように設定されている。第 2 実施形態では、角度  $\beta_1$  は、操舵部材 2 (図 7 参照) が操舵中立位置に位置する状態で軸回り角度  $\alpha$  が  $0^\circ$  または  $180^\circ$  になるように設定された角度である。この状態では、直線 L 1P は、直線 L 0 と重なっている。

第 2 実施形態では、回転方向 S における第 3 ヨーク 50 の一対の第 3 腕部 51 が対向する方向に延びる仮想の直線 L 3 は、直線 L 1P に対して S 2 方向に位相角  $\gamma$  だけずれた位置である ( $0^\circ < \gamma < 360^\circ$ )。

#### 【0039】

第 2 実施形態では、角度  $\beta_1$  が、操舵部材 2 が操舵中立位置に位置する状態で軸回り角度  $\alpha$  が  $0^\circ$  または  $180^\circ$  になるように設定されているが、第 1 実施形態と同様の効果を奏する。すなわち、角度  $\beta_1$  が  $0^\circ$  とされ、軸回り角度  $\alpha$  が  $90^\circ$  とされ、かつ、角度  $\gamma$  が  $180^\circ$  とされた状態において、回転方向 S における軸取付部 70 のボルト挿通孔 73 の軸回り角度  $\alpha$  が、ボルト挿通孔 73 へ締付ボルト 74 を挿通する作業をしやすい角度  $\beta_2$  になるように、第 4 ヨーク 60 と軸取付部 70 との接合角度  $\theta$  を調整することができる。そのため、車体に対するステアリング装置 1 の組み付け性を向上させることができる。

40

#### 【0040】

また、第 2 実施形態では、軸回り角度  $\alpha$  が角度  $\beta_1$  である状態で、操舵部材 2 が操舵中立位置あるときに第 1 ヨーク 20 の一対の第 1 腕部 21P が左右に配置される。つまり、操舵部材 2 が操舵中立位置にあるときの軸回り角度  $\alpha$  は  $0^\circ$  または  $180^\circ$  である。この場合、インターミディエイトシャフト 4 のねじり剛性は、操舵部材 2 が操舵中立位置にあ

50

るときに最小であり（図6参照）、操舵部材2を操舵中立位置から左右のどちらに操舵しても同じように増加する。そのため、車両の運転者は、操舵部材2を操舵中立位置から左右のどちらに操舵しても、スムーズな同じ操舵感を受ける。したがって、良好な操舵感を損なうことなく車体に対するステアリング装置1の組み付け性を向上させることができる。

#### 【0041】

この発明は、以上に説明した実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載の範囲内において種々の変更が可能である。

例えば、筒状部71に雄セレーション71Cが設けられておらず、フランジ部62に雌セレーション62Bが設けられていない構成であってもよい。この場合、筒状部71およびフランジ部62は、回転方向Sにおけるボルト挿通孔73の軸回り角度 $\alpha$ が予め定められた角度 $\beta$ になるように接合角度 $\theta$ を調整して治具等によって支持された状態で、接合される。接合の方法としては、溶接やかしめ等が挙げられる。10

#### 【0042】

また、本実施形態とは異なり、第4ヨーク60は、回転方向Sにおけるボルト挿通孔73の軸回り角度 $\alpha$ が角度 $\beta$ になるように接合角度 $\theta$ が予め調整された鋳造品であってもよい。

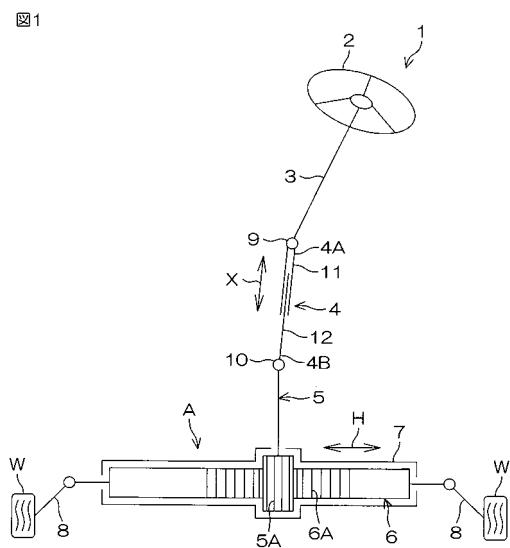
また、角度 $\beta$ は、操舵中立位置で一対の第1腕部21, 21Pが上下または左右に配置されていなくてもよく、例えば、転舵輪W等から入力される振動の影響を受けにくい角度に設定されていてもよい。この場合、ステアリング装置1における各部材同士のがた詰めの度合いを緩和したり、防振のためにステアリング装置1に設けられているゴム（図示せず）等を削減したりすることができる。20

#### 【符号の説明】

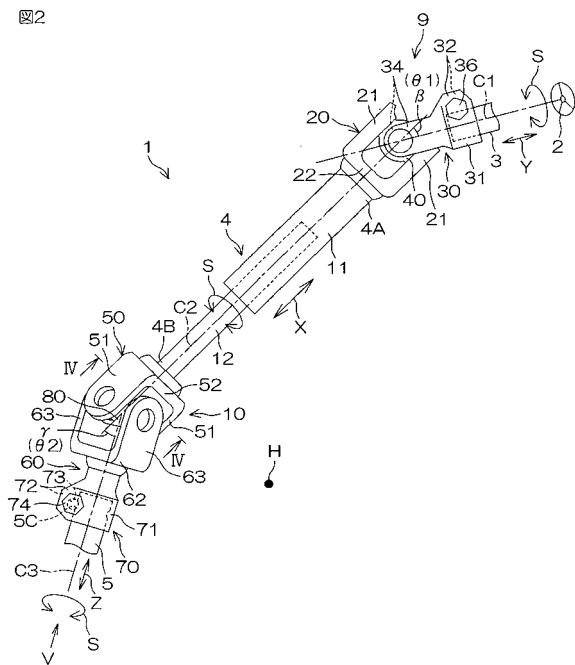
#### 【0043】

1 ; 1P ... ステアリング装置、2 ... 操舵部材、3 ... 操舵軸、4 ... インターミディエイトシャフト、4A ... 一端、4B ... 他端、5 ... ピニオン軸、9 ; 9P ... 第1自在継手、10 ... 第2自在継手、20 ; 20P ... 第1ヨーク、21 ; 21P ... 第1腕部、30 ... 第2ヨーク、60 ... 第4ヨーク、70 ... 軸取付部、73 ... ボルト挿通孔、S ... 回転方向、... ... 軸回り角度、... ... 角度、... ... 角度、... ... 接合角度、... ... 軸回り角度

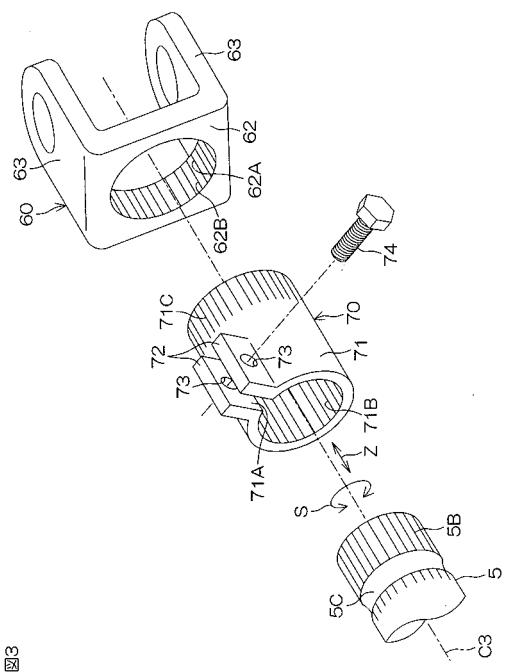
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

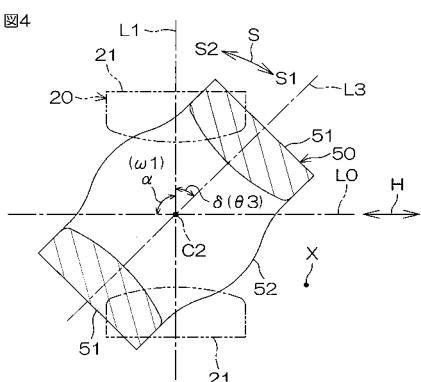
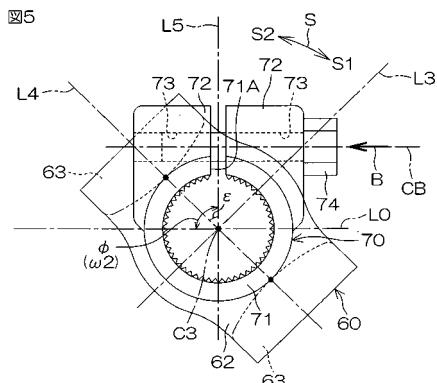
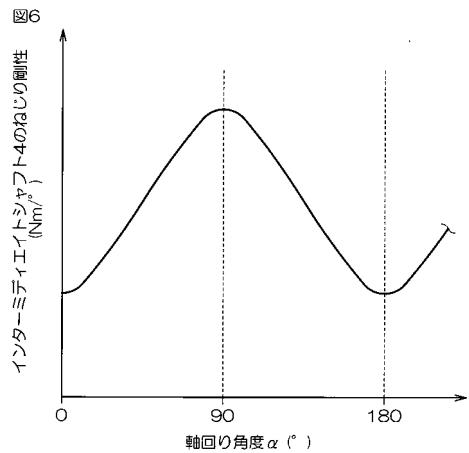


図3

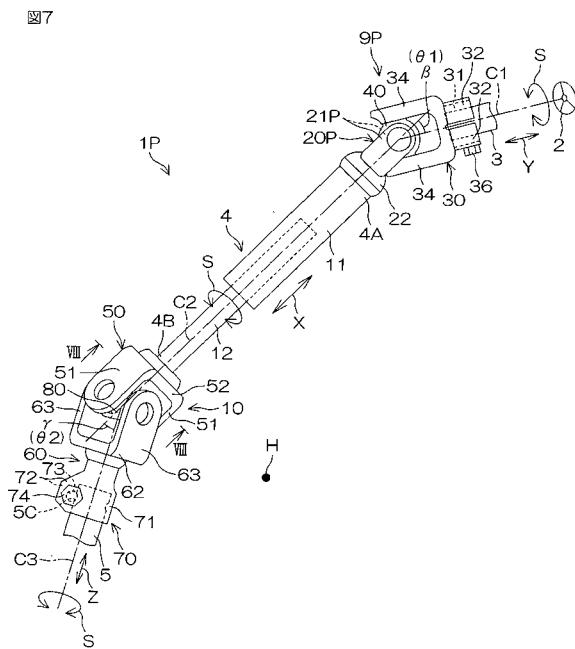
【図5】



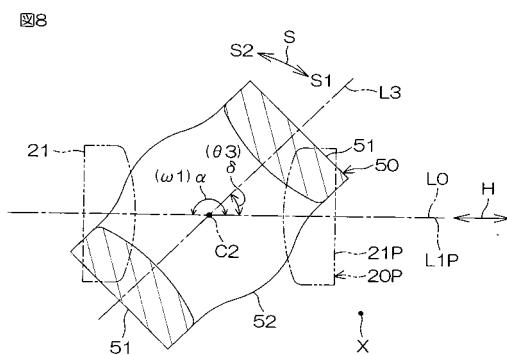
【図6】



【図7】



【図8】



---

フロントページの続き

(72)発明者 辻 直貴  
大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号 株式会社ジェイテクト内  
(72)発明者 小山 剛司  
大阪府八尾市南植松町2丁目34番地 光洋機械工業株式会社内  
F ターム(参考) 3D030 DC40 DF00