

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4196630号
(P4196630)

(45) 発行日 平成20年12月17日 (2008.12.17)

(24) 登録日 平成20年10月10日 (2008.10.10)

(51) Int.Cl.	F 1
B 6 2 D 1/20 (2006.01)	B 6 2 D 1/20
F 1 6 C 3/035 (2006.01)	F 1 6 C 3/035
F 1 6 D 3/06 (2006.01)	F 1 6 D 3/06 A

請求項の数 2 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2002-289965 (P2002-289965)	(73) 特許権者	000004204
(22) 出願日	平成14年10月2日 (2002.10.2)		日本精工株式会社
(65) 公開番号	特開2004-122938 (P2004-122938A)		東京都品川区大崎1丁目6番3号
(43) 公開日	平成16年4月22日 (2004.4.22)	(74) 代理人	100077919
審査請求日	平成17年9月16日 (2005.9.16)		弁理士 井上 義雄
		(72) 発明者	山田 康久
			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
		審査官	上尾 敬彦
		(56) 参考文献	実開昭60-110172 (JP, U)
			欧州特許出願公開第01078843 (EP, A1)
			特開平10-292823 (JP, A)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両ステアリング用伸縮軸

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両のステアリングシャフトに組込み、雄軸と雌軸をトルク伝達可能に且つ軸方向相対移動可能に嵌合した車両ステアリング用伸縮軸において、

前記雄軸の外周面と前記雌軸の内周面にそれぞれ形成した軸方向溝から成る第1介装部に、前記雄軸の径方向に付勢された複数個の球状体を配置し、

前記第1介装部とは異なる角度位置において、前記雄軸の外周面と前記雌軸の内周面にそれぞれ形成した軸方向溝から成る少なくとも1組の第2介装部に、前記雄軸の軸線と平行な軸線をもつ円柱体を配置し、

前記第2介装部の前記雄軸の軸方向溝は、前記円柱体の一方の端面に直接当接する軸方向直角面を有し、

前記雄軸の端部又はその近傍に、前記円柱体の他方の端面に接触し、かつ当該円柱体を軸方向に予圧するストッパプレートとを有し、

前記ストッパプレートは、軸方向予圧用弾性体と、当該軸方向予圧用弾性体を挟持する1組の平板とを有し、かつ、前記雄軸の端部に形成した小径部に、当該小径部の端部をカシメによって固定したことを特徴とする車両ステアリング用伸縮軸。

【請求項 2】

車両のステアリングシャフトに組込み、雄軸と雌軸をトルク伝達可能に且つ軸方向相対移動可能に嵌合した車両ステアリング用伸縮軸において、

前記雄軸の外周面と前記雌軸の内周面にそれぞれ形成した軸方向溝から成る第1介装部

10

20

に、前記雄軸の径方向に付勢された複数個の球状体を配置し、

前記第 1 介装部とは異なる角度位置において、前記雄軸の外周面と前記雌軸の内周面にそれぞれ形成した軸方向溝から成る少なくとも 1 組の第 2 介装部に、前記雄軸の軸線と平行な軸線をもつ円柱体を配置し、

前記第 1 介装部の前記雄軸の軸方向溝は、前記円柱体の一方の端面に直接当接する軸方向直角面を有し、

前記雄軸の端部又はその近傍に、前記円柱体の他方の端面に接触し、かつ当該円柱体を軸方向に予圧するストッパプレートを有し、

前記ストッパプレートは、前記雄軸に装着され、かつ前記円柱体の他方の端面に直接接触する平板と、当該平板を前記円柱体の前記他方の端面に押し付けるように前記雄軸に装着されるプッシュナットとを有することを特徴とする車両ステアリング用伸縮軸。

10

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、安定した摺動荷重を実現すると共に、ガタ付きを確実に防止して、高剛性の状態でトルクを伝達できる車両ステアリング用伸縮軸に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

図 1 3 に、一般的な自動車の操舵機構部を示す。図中の a と b が伸縮軸である。伸縮軸 a は、雄軸と雌軸とをスプライン嵌合したものであるが、このような伸縮軸 a には自動車が走行する際に発生する軸方向の変位を吸収し、ステアリングホイール上にその変位や振動を伝えない性能が要求される。このような性能は、車体がサブフレーム構造となっていて、操舵機構上部を固定する部位 c とステアリングラック d が固定されているフレーム e が別体となっておりその間がゴムなどの弾性体 f を介して締結固定されている構造の場合に要求されることが一般的である。また、その他のケースとして操舵軸継手 g をピニオンシャフト h に締結する際に作業者が、伸縮軸をいったん縮めてからピニオンシャフト h に嵌合させ締結させるため伸縮機能が必要とされる場合がある。さらに、操舵機構の上部にある伸縮軸 b も、雄軸と雌軸とをスプライン嵌合したものであるが、このような伸縮軸 b には、運転者が自動車を運転するのに最適なポジションを得るためにステアリングホイール i の位置を軸方向に移動し、その位置を調整する機能が要求されるため、軸方向に伸縮する機能が要求される。前述のすべての場合において、伸縮軸にはスプライン部のガタ音を低減することと、ステアリングホイール上のガタ感を低減することと、軸方向摺動動作時における摺動抵抗を低減することが要求される。

20

30

【 0 0 0 3 】

このようなことから、特許文献 1 では、雄軸の外周面と雌軸の内周面に形成した複数組の軸方向溝の間に、複数組のトルク伝達部材（柱状体）が嵌合してある。

【 0 0 0 4 】

各組のトルク伝達部材（柱状体）は、軸方向に並列した複数個のニードルローラからなっている。

【 0 0 0 5 】

40

これにより、トルク非伝達時（摺動時）には、雄軸と雌軸の間のガタ付きを防止することができ、雄軸と雌軸は、ガタ付きのない安定した摺動荷重で軸方向に摺動することができる。また、トルク伝達時には、雄軸と雌軸は、その回転方向のガタ付きを防止して、高剛性の状態でトルクを伝達することができる。

【 0 0 0 6 】

さらに、軸方向に並列した複数個のニードルローラの間には、樹脂製の調整部材が設けてあり、これにより、複数個のニードルローラ間の隙間（遊び）を吸収するように構成してある。

【 0 0 0 7 】

【特許文献 1 】

50

欧州特許出願公開 E P 1 0 7 8 8 4 3 A 1 号公報

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した特許文献 1 では、軸方向に並列した複数個のニードルローラ間に設けた樹脂製の調整部材により、複数個のニードルローラ間の隙間を吸収するようにしているが、複数個のニードルローラ間には、隙間が存在することがあり、その結果、「コツコツ」といった異音が発生することがある。

【 0 0 0 9 】

本発明は、上述したような事情に鑑みてなされたものであって、安定した摺動荷重を実現すると共に、回転方向ガタ付きを確実に防止して、高剛性の状態でトルクを伝達でき、しかも、異音の発生を防止することができる車両ステアリング用伸縮軸を提供することを目的とする。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、本発明の請求項 1 に係る車両ステアリング用伸縮軸は、車両のステアリングシャフトに組み込み、雄軸と雌軸をトルク伝達可能に且つ軸方向相対移動可能に嵌合した車両ステアリング用伸縮軸において、

前記雄軸の外周面と前記雌軸の内周面にそれぞれ形成した軸方向溝から成る第 1 介装部に、前記雄軸の径方向に付勢された複数個の球状体を配置し、

前記第 1 介装部とは異なる角度位置において、前記雄軸の外周面と前記雌軸の内周面にそれぞれ形成した軸方向溝から成る少なくとも 1 組の第 2 介装部に、前記雄軸の軸線と平行な軸線をもつ円柱体を配置し、

前記第 2 介装部の前記雄軸の軸方向溝は、前記円柱体の一方の端面に直接当接する軸方向直角面を有し、

前記雄軸の端部又はその近傍に、前記円柱体の他方の端面に接触し、かつ当該円柱体を軸方向に予圧するストッパプレートを有し、

前記ストッパプレートは、軸方向予圧用弾性体と、当該軸方向予圧用弾性体を挟持する 1 組の平板とを有し、かつ、前記雄軸の端部に形成した小径部に、当該小径部の端部をカシメによって固定したことを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

このように、請求項 1 によれば、雄軸の端部又はその近傍に、円柱体の軸方向の移動を規制するストッパプレートを備えていることから、円柱体を適度に予圧して、軸方向に隙間なく固定することができる。従って、雄軸と雌軸が相互に摺動する際、円柱体を軸方向に移動させることがなく、「コツコツ」といった不快な異音の発生を防ぐことができる。

【 0 0 1 3 】

また、請求項 1 によれば、雄軸の軸方向溝は、軸方向に略直角であって、前記円柱体に当接する軸方向直角面を有していることから、この軸方向直角面により、別途の部材を設けることなく、円柱体の軸方向の移動を規制することができる。そのため、部品点数を削減して、製造コストの低減を図ることができ、しかも、別途の部材を用いていないことから、軽量・コンパクト化が可能である。

【 0 0 1 5 】

また、請求項 1 によれば、ストッパプレートは、軸方向予圧用弾性体と、この軸方向予圧用弾性体を挟持する 1 組の平板とからなることから、トルク伝達部材を適度に予圧して、トルク伝達部材を軸方向に移動させることがなく、「コツコツ」といった不快な異音の発生を確実に防ぐことができる。

【 0 0 1 7 】

また、請求項 1 によれば、ストッパプレートは、雄軸の端部に形成した小径部に固定してあるため、ストッパプレートを脱落することなく確実に固定することができる。

【 0 0 1 8 】

本発明の請求項 2 に係る車両ステアリング用伸縮軸は、車両のステアリングシャフトに組込み、雄軸と雌軸をトルク伝達可能に且つ軸方向相対移動可能に嵌合した車両ステアリング用伸縮軸において、

前記雄軸の外周面と前記雌軸の内周面にそれぞれ形成した軸方向溝から成る第 1 介装部に、前記雄軸の径方向に付勢された複数個の球状体を配置し、

前記第 1 介装部とは異なる角度位置において、前記雄軸の外周面と前記雌軸の内周面にそれぞれ形成した軸方向溝から成る少なくとも 1 組の第 2 介装部に、前記雄軸の軸線と平行な軸線をもつ円柱体を配置し、

前記第 1 介装部の前記雄軸の軸方向溝は、前記円柱体の一方の端面に直接当接する軸方向直角面を有し、

前記雄軸の端部又はその近傍に、前記円柱体の他方の端面に接触し、かつ当該円柱体を軸方向に予圧するストッパプレートを有し、

前記ストッパプレートは、前記雄軸に装着され、かつ前記円柱体の他方の端面に直接接触する平板と、当該平板を前記円柱体の前記他方の端面に押し付けるように前記雄軸に装着されるプッシュナットとを有することを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

このように、請求項 2 によれば、前記ストッパプレートは、平板と、当該平板を前記雄軸の軸方向の任意の位置で固定するプッシュナットとからなり、このように、ストッパプレートに弾性体を用いない場合、平板を円柱体の端面に押し付けて固定できるプッシュナットと組み合わせている。円柱体を雄軸の第 1 介装部に配置した後、平板を介装し、プッシュナットを軸方向に押し当てて固定することにより、余分な隙間の発生を防止している。従って、雄軸と雌軸が相互に摺動する際、トルク伝達部材を軸方向に移動させることがなく、「コツコツ」といった不快な異音の発生を防ぐことができる。

【 0 0 2 0 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸を図面を参照しつつ説明する。

【 0 0 2 1 】

(第 1 実施の形態)

図 1 は、本発明の第 1 実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸の縦断面図である。図 2 は、図 1 の X - X 線に沿った横断面図である。

【 0 0 2 2 】

図 1 に示すように、車両ステアリング用伸縮軸（以後、伸縮軸と記す）は、相互に回転不能に且つ摺動自在に嵌合した雄軸 1 と雌軸 2 とからなる。

【 0 0 2 3 】

図 2 に示すように、雄軸 1 の外周面には、周方向に 120 度間隔で等配した 3 個の軸方向溝 3 が延在して形成してある。また、この雄軸 1 の外周面には、これら 3 個の軸方向溝 3 の周方向の間であって、周方向に 120 度間隔で等配した 3 個の略円弧状の軸方向溝 4 が延在して形成してある。

【 0 0 2 4 】

雌軸 2 の内周面には、周方向に 120 度間隔で等配した 3 個の略円弧状の軸方向溝 5 が延在して形成してある。また、この雌軸 2 の内周面には、これら 3 個の軸方向溝 5 の周方向の間であって、周方向に 120 度間隔で等配した 3 個の略円弧状の軸方向溝 6 が延在して形成してある。

【 0 0 2 5 】

軸方向溝 3, 5 は、後述する 3 組の球状体 7 のための 3 組の第 1 介装部を構成しており、軸方向溝 4, 6 は、後述する 3 組の円柱体 8 のための 3 組の第 2 介装部を構成している。これら 3 組の軸方向溝 3, 5（第 1 介装部）と、3 組の軸方向溝 4, 6（第 2 介装部）とは、周方向に交互に配置してあり、周方向に 60 度間隔で等配してある。

【 0 0 2 6 】

第1トルク伝達装置は、雄軸1の3個の軸方向溝3と、雌軸2の3個の軸方向溝5との間に、予圧用の波形形状の3個の弾性体(板バネ)9を介して、雄軸1と雌軸2との軸方向相対移動の際には転動し、回転の際には板バネ9に拘束されてトルクを伝達する3組の第1トルク伝達部材(球状体)7が転動自在に介装して構成されている。

【0027】

第2トルク伝達装置は、雄軸1の3個の軸方向溝4と、雌軸2の3個の軸方向溝6との間に、夫々、雄軸1と雌軸2との軸方向相対移動を許し、回転の際にはトルクを伝達するための3組の第2トルク伝達部材(円柱体)8が摺動自在に介装して構成されている。

【0028】

板バネ9は、トルク非伝達時には、球状体7と円柱体8を雌軸2に対してガタ付きのない程度に予圧する一方、トルク伝達時には、弾性変形して球状体7を雄軸1と雌軸2の間で周方向に拘束する働きをするようになっている。

10

【0029】

以上のように構成した伸縮軸では、雄軸1と雌軸2の間に球状体7と円柱体8を介装し、板バネ9により、球状体7と円柱体8を雌軸2に対してガタ付きのない程度に予圧してあるため、トルク非伝達時は、雄軸1と雌軸2の間のガタ付きを確実に防止することができると共に、雄軸1と雌軸2が軸方向に相対移動する際には、雄軸1と雌軸2は、ガタ付きのない安定した摺動荷重で軸方向に摺動することができる。

【0030】

なお、従来技術のように摺動面が純粋な滑りによるものであれば、ガタつき防止のための予圧荷重をある程度の荷重で留めておくことしかできなかった。それは、摺動荷重は、摩擦係数に予圧荷重を乗じたものであり、ガタつき防止や伸縮軸の剛性を向上させたいと願って予圧荷重を上げてしまうと摺動荷重が増大してしまうという悪循環に陥ってしまっていたのである。

20

【0031】

その点、本実施の形態では一部に転がりによる機構を採用しているために著しい摺動荷重の増大を招くことなく予圧荷重を上げることができた。これにより、従来なし得なかったガタつきの防止と剛性の向上を摺動荷重の増大を招くことなく達成することができた。

【0032】

トルク伝達時には、3組の板バネ9が弾性変形して3組の球状体7を雄軸1と雌軸2の間で周方向に拘束すると共に、雄軸1と雌軸2の間に介装されている3組の円柱体8が主なトルク伝達の役割を果たす。

30

【0033】

例えば、雄軸1からトルクが入力された場合、初期の段階では、板バネ9の予圧がかかっているため、ガタ付きはなく、板バネ9がトルクに対する反力を発生させてトルクを伝達する。この時は、雄軸1・板バネ9・球状体7・雌軸2間のトルク伝達荷重と、雄軸1・円柱体8・雌軸2間のトルク伝達荷重がつりあった状態で全体的なトルク伝達がされる。

【0034】

さらにトルクが増大していくと、円柱体8を介した雄軸1、雌軸2の回転方向のすきまの方が、球状体7を介した雄軸1・板バネ9・球状体7・雌軸2間のすきまより小さいすきまの設定としてあるため、円柱体8の方が球状体7より反力を強く受け、円柱体8が主にトルクを雌軸2に伝える。そのため、雄軸1と雌軸2の回転方向ガタを確実に防止するとともに、高剛性の状態でトルクを伝達することができる。

40

【0035】

なお、球状体7はボールであっても良い。また、円柱体8はニードルローラであってもよい。

【0036】

ニードルローラ8は、線接触でその荷重を受けるため、点接触で荷重を受けるボール7よりも接触圧を低く抑えることができるなど、さまざまな効果がある。したがって、全列をボール転がり構造とした場合よりも下記の項目が優れている。

50

・摺動部での減衰能効果が、ボール転がり構造に比べて大きい。よって振動吸収性能が高い。

・同じトルクを伝達するならば、ニードルローラの方が接触圧を低く抑えることができるため、軸方向の長さを短くできスペースを有効に使うことができる。

・同じトルクを伝達するならば、ニードルローラの方が接触圧を低く抑えることができるため、熱処理等によって雌軸の軸方向溝表面を硬化させるための追加工程が不要である。

・部品点数を少なくすることができる。

・組立て性をよくすることができる。

・組立てコストを抑えることができる。

【 0 0 3 7 】

このようにニードルローラ 8 は、雄軸 1 と雌軸 2 の間のトルク伝達のためのキーの役割をするとともに、雌軸 2 の内周面とすべり接触する。従来のスプライン嵌合と比較して、優れている点は下記のとおりである。

・ニードルローラは大量生産品であり、非常に低コストである。

・ニードルローラは熱処理後、研磨されているので、表面硬度が高く、耐摩耗性に優れている。

・ニードルローラは研磨されているので、表面粗さがきめ細かく摺動時の摩擦係数が低いため、摺動荷重を低く抑えることができる。

・使用条件に応じて、ニードルローラの長さや配置を変えることができるため、設計思想を変えること無く、さまざまなアプリケーションに対応することができる。

・使用条件によっては、摺動時の摩擦係数をさらにさげなければならない場合がある、この時ニードルローラだけに表面処理をすればその摺動特性を変えることができるため、設計思想を変えること無く、さまざまなアプリケーションに対応することができる。

・ニードルローラの外径違い品を安価に数ミクロン単位で製造することができるため、ニードルローラ径を選択することによって雄軸・ニードルローラ・雌軸間のすきまを最小限に抑えることができる。よって軸の振り方向の剛性を向上させることが容易である。

【 0 0 3 8 】

一方、ボールを部分的に採用したという点では、全列ニードルローラでかつ、全列が摺動する構造と比較して、下記の項目が優れている。

・摩擦抵抗が低いため、摺動荷重を低く抑えられる。

・予圧荷重を高くすることができ、長期にわたるガタつきの防止と高剛性が同時に得られる。

【 0 0 3 9 】

図 3 は、図 1 の要部を拡大した拡大縦断面図である。図 4 は、図 3 の Y - Y 線に沿った横断面図である。図 5 は、連結部により連結した弾性体（板バネ）の斜視図である。図 6 は、図 3 の矢印 A の矢視図である。

【 0 0 4 0 】

図 3 に示すように、雄軸 1 の端部には、小径部 1 a が形成してある。この小径部 1 a には、ニードルローラ 8 の軸方向の移動を規制するストッパプレート 1 0 が設けてある。このストッパプレート 1 0 は、軸方向予圧用弾性体 1 1 と、この軸方向予圧用弾性体 1 1 を挟持する 1 組の平板 1 2 , 1 3 とからなる。

【 0 0 4 1 】

すなわち、本実施の形態では、ストッパプレート 1 0 は、小径部 1 a に、平板 1 3、軸方向予圧用弾性体 1 1、平板 1 2 の順に嵌合し、次いで、小径部 1 a の端部 1 b を加締め、小径部 1 a に堅固に固定してある。

【 0 0 4 2 】

これにより、ストッパプレート 1 0 は、平板 1 3 をニードルローラ 8 に当接させて、軸方向予圧用弾性体 1 1 により、ニードルローラ 8 を軸方向に動かないように適度に予圧できるようにになっている。

【 0 0 4 3 】

10

20

30

40

50

さらに、ストッパプレート 10 は伸縮軸のストロークを決めることも可能である。ボールが転がってストッパプレートに当たるとそれ以上ボールが転がり運動できなくなるためである。

【0044】

軸方向予圧用弾性体 11 は、ゴム、樹脂、または鋼板製の板バネなどからできている。軸方向予圧用弾性体 11 と平板 12, 13 とは、別体でも良いが、組立てやすさを考えて、一体成形品であることが好ましい。

【0045】

例えば、軸方向予圧用弾性体 11 がゴムであれば、平板 12, 13 に加硫成形するなどして作れば、一体化ができるので、組立てやすく低コストな製品をつくることができる。

10

【0046】

また、軸方向予圧用弾性体 11 を樹脂でつくる場合には、波型の形状としたものを、平板 12, 13 と一体成形することで一体化することができ、同様のメリットが得られる。

【0047】

さらに、平板 12, 13 は、鋼板、樹脂、または鋼板に樹脂皮膜を形成したものを使用する。

【0048】

また、雄軸 1 の軸方向溝 3, 4 は、軸方向に略直角であって、ボール 7 やニードルローラ 8 に当接する軸方向直角面 14, 15 を有している。

【0049】

20

以上のように、ニードルローラ 8 の一側は、雄軸 1 の小径部 1a に設けたストッパプレート 10 により、軸方向の移動が規制してある一方、ニードルローラ 8 の他側は、軸方向直角面 15 に当接して、軸方向の移動が規制してある。

【0050】

また、ストッパプレート 10 は、平板 13 をニードルローラ 8 に当接させて、軸方向予圧用弾性体 11 により、ニードルローラ 8 を軸方向に動かないように適度に予圧している。

【0051】

従って、ニードルローラ 8 を適度に予圧して、軸方向に隙間なく固定することができ、雄軸 1 と雌軸 2 が相互に摺動する際、ニードルローラ 8 を軸方向に移動させることがなく、「コツコツ」といった不快な異音の発生を確実に防止することができる。

30

【0052】

また、雄軸 1 の軸方向溝 3, 4 は、軸方向に略直角であって、ボール 7 やニードルローラ 8 に当接する軸方向直角面 14, 15 を有していることから、この軸方向直角面 15 により、別途の部材を設けることなく、ボール 7 やニードルローラ 8 の軸方向の移動を規制することができる。そのため、部品点数を削減して、製造コストの低減を図ることができ、しかも、別途の部材を用いていないことから、軽量・コンパクト化が可能である。

【0053】

次に、本実施の形態では、図 3 乃至図 5 に示すように、3 組のボール 7 を予圧するための 3 個の板バネ 9 は、リング状の連結部 20 によって連結してある。

40

【0054】

すなわち、図 3 に示すように、雄軸 1 の端部の小径部 1a には、その段差の環状面 21 が形成してある。小径部 1a に、リング状の連結部 20 が嵌合してあり、この段差の環状面 21 に沿って、リング状の連結部 20 が配置してある。

【0055】

段差の環状面 21 は、雄軸 1 の軸方向に面する軸方向環状面であれば、その形状等は問わない。

【0056】

リング状の連結部 20 は、その周縁の 3 箇所、3 個の板バネ 9 の軸方向端部に連結してある。即ち、図 5 に示すように、リング状の連結部 20 は、軸方向に延在した 3 個の板バ

50

ネ 9 と一体的に構成してある。

【 0 0 5 7 】

従って、ボール 7 とニードルローラ 8 を複合させた構造でありながら、転動面である 3 個の板バネ 9 を一体化して、実質上の部品点数を 3 個から 1 個に減らすことができ、部品点数を削減し、組立時間を短縮して、製造コストを低減することができる。

【 0 0 5 8 】

さらに、リング状の連結部 2 0 に、雄軸 1 の端部に形成した小径部 1 a が貫通してある。従って、3 個の板バネ 9 の組み込み時、雄軸 1 の端部の小径部 1 a は、リング状の連結部 2 0 に通挿することにより、この組み込み時のガイドの役割を果たすことから、組み込み作業を容易にでき、組み込み時間を短縮して、製造コストの低減を図ることができる。

10

【 0 0 5 9 】

さらに、リング状の連結部 2 0 は、ストッパプレート 1 0 の平板 1 3 と、段差の環状面 2 1 との間の軸方向隙間に配置してある。この軸方向隙間は、例えば、約 0 . 3 ~ 2 . 0 mm である。

【 0 0 6 0 】

この軸方向隙間の存在により、リング状の連結部 2 0 は、3 個の板バネ 9 がトルク入力により変形した際にも、これら板バネ 9 の動きを拘束しないようになっている。

【 0 0 6 1 】

さらに、図 4 及び図 5 に示すように、各板バネ 9 の断面形状は、雄軸 1 の軸方向溝 3 の形状とほぼ平行な直線形状に形成してあり、中心部分の平面部に、リング状の連結部 2 0 の周縁箇所が連結してある。各板バネ 9 の両端部は、中心側から外側に向けて折り返して形成してある。

20

【 0 0 6 2 】

さらに、リング状の連結部 2 0 に、雄軸 1 の端部に形成した小径部 1 a が貫通してある。雄軸 1 の小径部 1 a と、リング状の連結部 2 0 との間には、径方向隙間が形成してある。この径方向隙間は、例えば、0 . 2 ~ 1 . 0 mm である。上記の軸方向隙間と同様に、この径方向隙間の存在により、リング状の連結部 2 0 は、3 個の板バネ 9 がトルク入力により変形した際にも、これら板バネ 9 の動きを拘束しないようになっている。

【 0 0 6 3 】

(第 2 実施の形態)

30

図 7 は、本発明の第 2 実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸の縦断面図である。図 8 は、図 7 の矢印 A の矢視図である。

【 0 0 6 4 】

本実施の形態では、雄軸 1 の小径部 1 a に、周方向溝 3 1 が形成してあり、この周方向溝 3 1 に、止め輪 3 2 が嵌合してある。これにより、ストッパプレート 1 0 が軸方向に固定してある。その他の構成・作用等は、上述した実施の形態と同様である。

【 0 0 6 5 】

(第 3 実施の形態)

図 9 は、本発明の第 3 実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸の縦断面図である。図 1 0 は、図 9 の矢印 A の矢視図である。

40

【 0 0 6 6 】

本実施の形態では、雄軸 1 の小径部 1 a に、ネジ孔 3 3 が形成してあり、このネジ孔 3 3 には、ストッパプレート 1 0 (より詳細には、平板 1 2) を介して、ボルト 3 4 が螺合して締結してある。これにより、ストッパプレート 1 0 が軸方向に固定してある。その他の構成・作用等は、上述した実施の形態と同様である。

【 0 0 6 7 】

(第 4 実施の形態)

図 1 1 は、本発明の第 4 実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸の縦断面図である。図 1 2 は、図 1 1 の矢印 A の矢視図である。

【 0 0 6 8 】

50

本実施の形態では、ストッパプレート10は、平板35と、平板35を雄軸1の軸方向の任意の位置で固定するプッシュナット36（固定手段）とからなり、このように、ストッパプレート10に軸方向予圧用弾性体を用いない場合、平板35を任意の軸方向位置で固定できるプッシュナット36（固定手段）と組み合わせている。ニードルローラ8を雄軸1の軸方向溝4に配置した後、平板35を介装し、プッシュナット36を軸方向に押し当てて固定することにより、余分な隙間の発生を防止している。従って、雄軸1と雌軸2が相互に摺動する際、ニードルローラ8を軸方向に移動させることがなく、「コツコツ」といった不快な異音の発生を防ぐことができる。その他の構成・作用等は、上述した実施の形態と同様である。

【0069】

10

なお、本発明は、上述した実施の形態に限定されず、種々変形可能である。

【0070】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項1によれば、雄軸の端部又はその近傍に、トルク伝達部材の軸方向の移動を規制するストッパプレートを備えていることから、トルク伝達部材を適度に予圧して、軸方向に隙間なく固定することができる。従って、雄軸と雌軸が相互に摺動する際、トルク伝達部材を軸方向に移動させることがなく、「コツコツ」といった不快な異音の発生を防ぐことができる。

【0071】

また、請求項1によれば、雄軸の軸方向溝は、軸方向に略直角であって、トルク伝達部材に当接する軸方向直角面を有していることから、この軸方向直角面により、別途の部材を設けることなく、トルク伝達部材の軸方向の移動を規制することができる。そのため、部品点数を削減して、製造コストの低減を図ることができ、しかも、別途の部材を用いていないことから、軽量・コンパクト化が可能である。

20

【0072】

さらに、請求項1によれば、ストッパプレートは、軸方向予圧用弾性体と、この軸方向予圧用弾性体を挟持する1組の平板とからなることから、トルク伝達部材を適度に予圧して、トルク伝達部材を軸方向に移動させることがなく、「コツコツ」といった不快な異音の発生を確実に防ぐことができる。

【0073】

30

さらに、請求項1によれば、ストッパプレートは、雄軸の端部に形成した小径部に固定してあるため、ストッパプレートを脱落することなく確実に固定することができる。

【0074】

さらに、請求項2によれば、前記ストッパプレートは、平板と、当該平板を前記雄軸の軸方向の任意の位置で固定するプッシュナットとからなり、このように、ストッパプレートに弾性体を用いない場合、平板を任意の軸方向位置で固定できるプッシュナットと組み合わせている。球状体および円柱体をそれぞれ雄軸の第1介装部および第2介装部に配置した後、平板を介装し、プッシュナットを軸方向に押し当てて固定することにより、余分な隙間の発生を防止している。従って、雄軸と雌軸が相互に摺動する際、円柱体を軸方向に移動させることがなく、「コツコツ」といった不快な異音の発生を防ぐことができる。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸の縦断面図である。

【図2】図1のX-X線に沿った横断面図である。

【図3】図1の要部を拡大した拡大縦断面図である。

【図4】図3のY-Y線に沿った横断面図である。

【図5】連結部により連結した弾性体（板バネ）の斜視図である。

【図6】図3の矢印Aの矢視図である。

【図7】本発明の第2実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸の縦断面図である。

【図8】図7の矢印Aの矢視図である。

50

【図 9】本発明の第 3 実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸の縦断面図である。

【図 10】図 9 の矢印 A の矢視図である。

【図 11】本発明の第 4 実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸の縦断面図である。

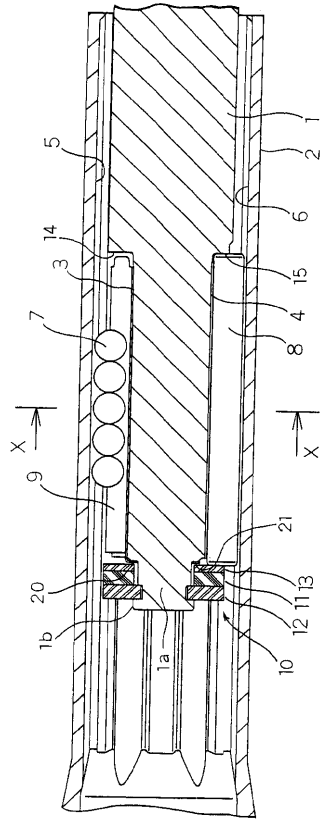
【図 12】図 11 の矢印 A の矢視図である。

【図 13】一般的な自動車の操舵機構部の側面図である。

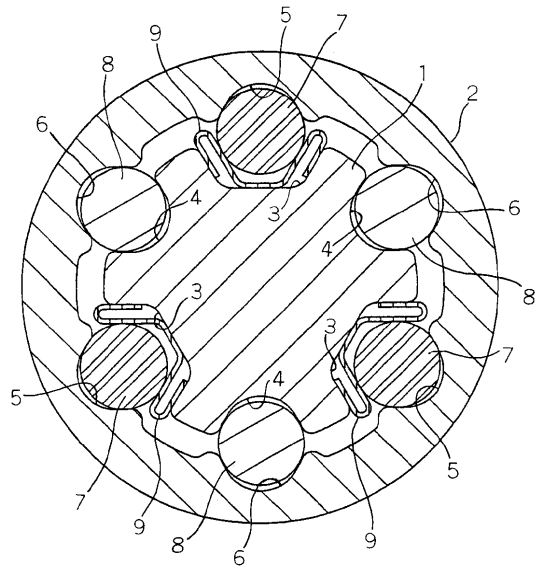
【符号の説明】

- 1 雄軸
- 1 a 小径部
- 1 b 加締め部
- 2 雌軸 10
- 3 , 4 軸方向溝 (第 1 介装部)
- 5 , 6 軸方向溝 (第 2 介装部)
- 7 球状体 (ボール、トルク伝達部材)
- 8 円柱体 (ニードルローラ、トルク伝達部材)
- 9 弾性体 (板バネ)
- 10 ストッパープレート
- 11 軸方向予圧用弾性体
- 12 , 13 平板
- 14 , 15 軸方向直角面
- 20 リング状の連結部 20
- 21 段差の環状面 (軸方向環状面)
- 31 周方向溝
- 32 止め輪
- 33 ネジ孔
- 34 ボルト
- 35 平板
- 36 プッシュナット

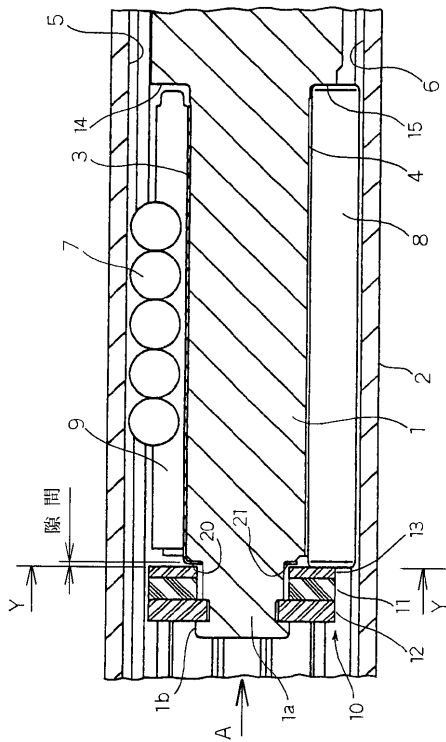
【図 1】



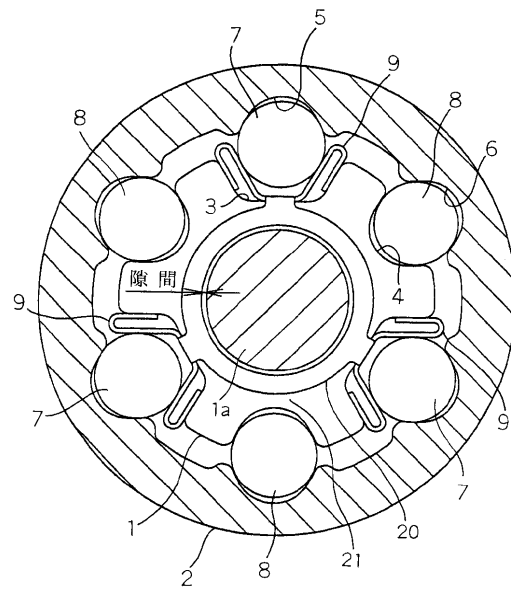
【図 2】



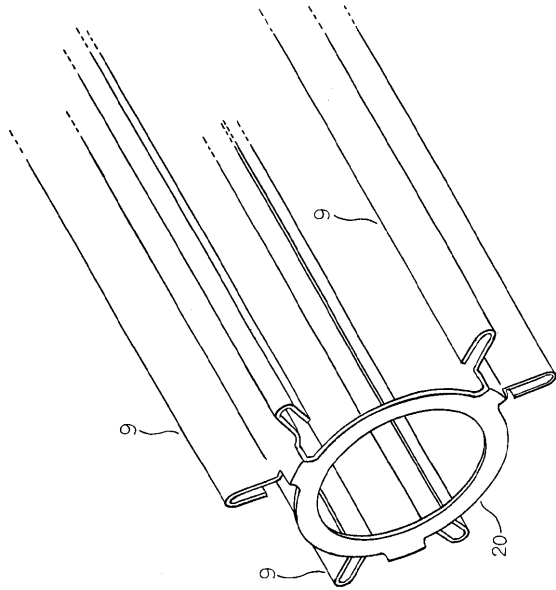
【図 3】



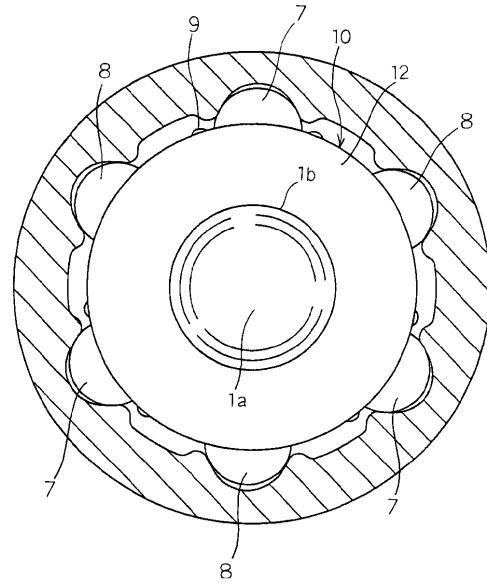
【図 4】



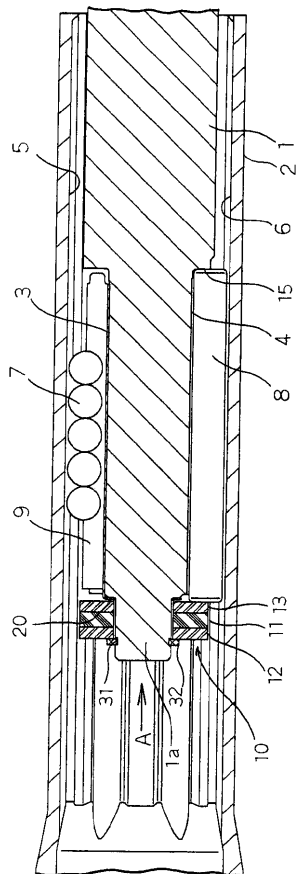
【図 5】



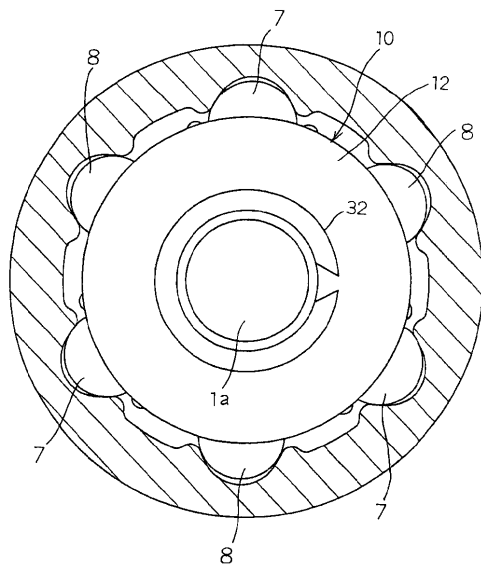
【図 6】



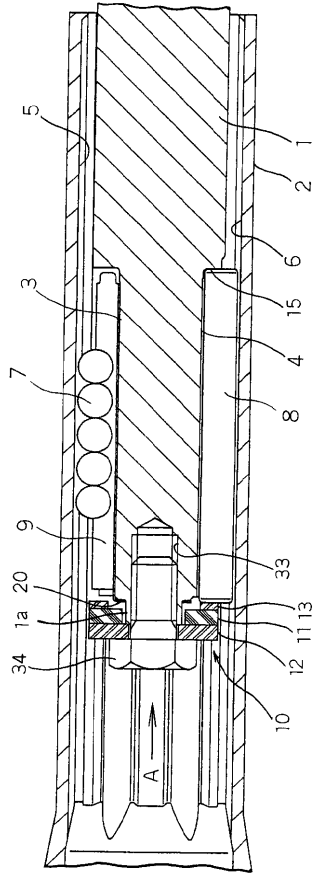
【図 7】



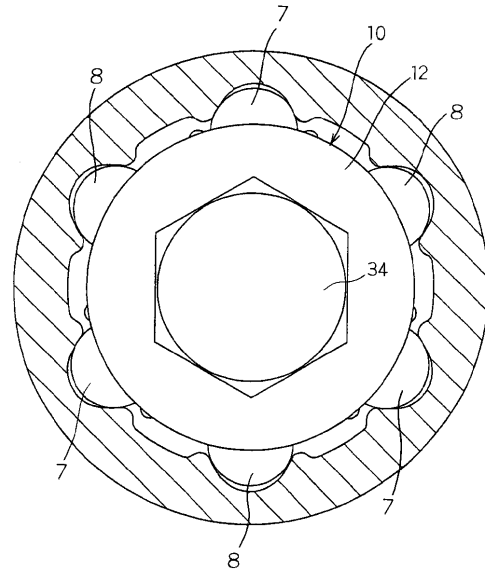
【図 8】



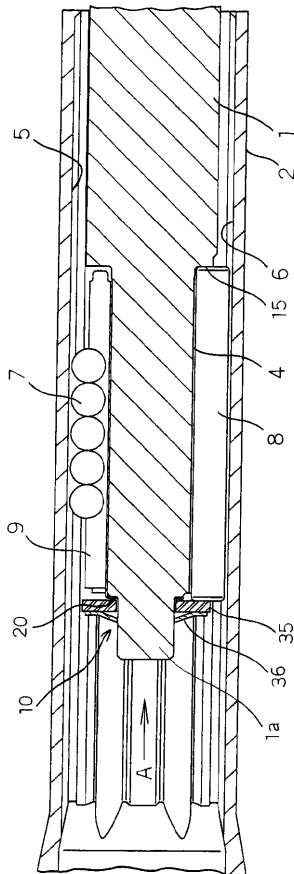
【図 9】



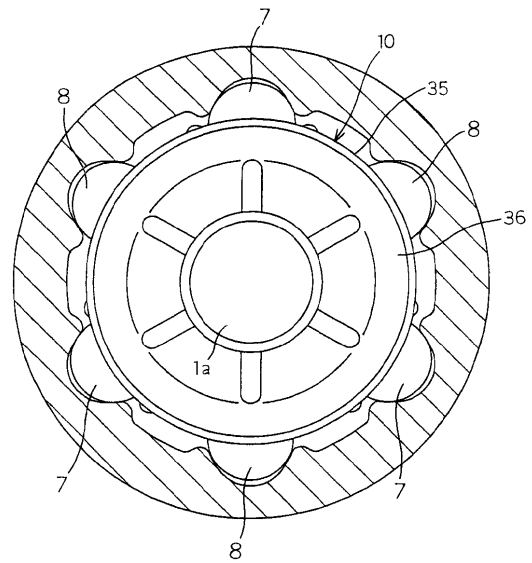
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B62D1/00-1/28, F16C3/035, F16D3/06