

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4811648号
(P4811648)

(45) 発行日 平成23年11月9日(2011.11.9)

(24) 登録日 平成23年9月2日(2011.9.2)

(51) Int. Cl. F 1
B 6 2 D 5/04 (2006.01) B 6 2 D 5/04
F 1 6 C 27/06 (2006.01) F 1 6 C 27/06 B

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2006-20075 (P2006-20075)	(73) 特許権者	000001247
(22) 出願日	平成18年1月30日(2006.1.30)		株式会社ジェイテクト
(65) 公開番号	特開2007-196932 (P2007-196932A)		大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
(43) 公開日	平成19年8月9日(2007.8.9)	(74) 代理人	100087701
審査請求日	平成20年12月24日(2008.12.24)		弁理士 稲岡 耕作
		(74) 代理人	100101328
			弁理士 川崎 実夫
		(72) 発明者	今垣 進
			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	砂田 清二
			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】 電動パワーステアリング装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

操舵部材に連結された入力軸と、入力軸と相対回転可能に連結された出力軸と、操舵補助用の電動モータの動力を舵取り機構に伝達するための伝達機構と、伝達機構を収容するハウジングとを備え、

伝達機構は、電動モータにより駆動される駆動ギヤと、駆動ギヤに噛み合い出力軸と一体回転可能に連結された従動ギヤとを含み、

従動ギヤを出力軸の軸方向に挟んだ両側で出力軸を回転自在に支持する一対の軸受を含み、

一対の軸受の何れか一方は、上記出力軸に嵌め合わされ出力軸と一体回転可能に連結された内輪と、ハウジングに保持された外輪と、内輪および外輪の間に介在する転動体とを含み、

内輪および外輪の何れか一方が、転動体に予圧を与える弾性板を含み、

上記弾性板により、上記転動体が上記出力軸の径方向に付勢され、かつ、上記内輪が上記従動ギヤに向けて上記出力軸の軸方向に付勢されていることを特徴とする電動パワーステアリング装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、上記弾性板は環状をなし、上記弾性板を含む内輪および外輪の何れか一方が、弾性板の径方向の一端に延設された固定部と、弾性板の径方向の他端に延設され、転動体のための軌道を形成する軌道形成部とを含むことを特徴とする電動パワーステ

アリング装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、電動モータにより操舵補助力を発生する電動パワーステアリング装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

車両用の電動パワーステアリング装置（EPS：Electric Power Steering System）には、減速機が用いられている。例えば、減速機としてのウォーム軸およびウォームホイールが電動モータの出力軸の回転を減速することで、電動モータの出力を増幅して舵取り機構に伝達し、ステアリング操作をトルクアシストする電動パワーステアリング装置が提案されている。

10

【0003】

ウォーム軸およびウォームホイールは、ハウジング内に收容されており、ウォームホイールは、操舵部材に連結されたステアリングシャフトの出力軸に一体回転可能に連結されている。出力軸は、ウォームホイールを出力軸の軸方向に挟んだ両側に配置された一对の軸受によって回転自在に支持されている。一对の軸受は、例えば転がり軸受からなり、それぞれ、出力軸と一体回転可能に連結された内輪と、ハウジングに保持された外輪と、内輪および外輪の間に介在する転動体とを有する。（例えば、特許文献1参照）。

20

【特許文献1】特開2005-254864号公報

【特許文献2】特開2005-297824号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1記載の電動パワーステアリング装置では、内輪および外輪と転動体との間に隙間があり、その隙間に起因して、例えば車体が走行中に振動した場合に、転動体が内輪および外輪に衝突して騒音が発生するという問題がある。

この問題を解決するには、特許文献2記載の電動パワーステアリング装置のように、ネジ部材およびロックナットによって軸受に軸方向の予圧を与え、軸受内部の隙間を無くす方法が考えられる。

30

【0005】

しかし、このような方法では、ネジ部材およびロックナット等の予圧用の部品が必要であり、さらに、その部品点数の増加により組立て工数も増加してしまう。

この発明は、かかる背景のもとになされたものであり、他の部品を用いることなく軸受内部の隙間を無くし、騒音の発生を防止することができる電動パワーステアリング装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明は、操舵部材（2）に連結された入力軸（9）と、入力軸と相対回転可能に連結された出力軸（10）と、操舵補助用の電動モータ（18）の動力を舵取り機構（A）に伝達するための伝達機構（19）と、伝達機構を收容するハウジング（24，25）とを備え、伝達機構は、電動モータにより駆動される駆動ギヤ（20）と、駆動ギヤに噛み合い出力軸と一体回転可能に連結された従動ギヤ（21）とを含み、従動ギヤを出力軸の軸方向（X1）に挟んだ両側で出力軸を回転自在に支持する一对の軸受（26，27，270）を含み、一对の軸受の何れか一方は、上記出力軸に嵌め合わされ出力軸と一体回転可能に連結された内輪（27a，270a）と、ハウジングに保持された外輪（27b，270b）と、内輪および外輪の間に介在する転動体（27c）とを含み、内輪および外輪の何れか一方が、転動体に予圧を与える弾性板（33，330）を含み、上記弾性板により、上記転動体が上記出力軸の径方向に付勢され、かつ、上記

40

50

内輪が上記従動ギヤに向けて上記出力軸の軸方向に付勢されていることを特徴とする電動パワーステアリング装置(1)である。

【0007】

本発明によれば、出力軸は一对の軸受によって回転自在に支持されており、一对の軸受の何れか一方の内輪または外輪は、その軸受の転動体に予圧を与える弾性板を含んでいる。これにより、転動体に予圧を与えて軸受内部の隙間を無くすることができ、内輪および外輪と転動体との衝突による騒音の発生を防ぐことができる。

10

また、弾性板を含む内輪または外輪によって軸受内部の隙間を無くするため、新たな部品を追加しなくてもよく、また、組立て工数が増加することもない。

【0008】

また、本発明において、上記弾性板は環状をなし、上記弾性板を含む内輪および外輪の何れか一方が、弾性板の径方向の一端に延設された固定部(35, 350)と、弾性板の径方向の他端に延設され、転動体のための軌道(34)を形成する軌道形成部(32, 320)とを含むようにしてもよい。

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

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下には、図面を参照して、この発明の実施形態について具体的に説明する。

図1は、本発明の一実施形態の電動パワーステアリング装置1の概略構成を示す模式図である。図1を参照して、電動パワーステアリング装置1は、ステアリングホイール等の操舵部材2に連結されるステアリングシャフト3と、中間軸4を介してステアリングシャフト3と連結されるピニオン軸5と、ピニオン軸5に形成されたピニオン6に噛み合うラック7を有し、自動車の左右方向に延びる転舵軸としてのラックバー8とを備える。ピニオン軸5およびラックバー8により舵取り機構としてのラックアンドピニオン機構Aが構成されている。

30

【0010】

ステアリングシャフト3は、操舵部材2に連なる入力軸9と、ピニオン軸5に連なる出力軸10とに分割されている。これら入力軸9および出力軸10はトーションバー11を介して同一軸線上で相対回転可能に連結されている。

ラックバー8は、図示しない複数の軸受を介して直線往復自在にハウジング12に支持されている。ラックバー8の両端部はハウジング12の両側へ突出し、各端部にはそれぞれタイロッド13およびナックルアーム(図示せず)を介して操向輪14が連結されている。

【0011】

操舵部材2を操作することによりステアリングシャフト3が回転する。このステアリングシャフト3の回転は、ピニオン6およびラック7を介してラックバー8の軸方向への直線往復運動に変換される。これにより、操向輪14の転舵が達成される。

40

また、操舵部材2に与えられる操舵トルクは、入力軸9および出力軸10間の相対回転変位量に基づいて、ステアリングシャフト3の近傍に設けられたトルクセンサ15が検出する。トルクセンサ15が検出したトルク値は、ECU16(Electronic Control Unit: 電子制御ユニット)に与えられる。ECU16は、トルク値や図示しない車速センサから与えられる車速等に基づいて、駆動回路17を介して操舵補助用の電動モータ18を駆動制御する。

【0012】

電動モータ18の回転駆動力は、減速機19により増幅されて、ステアリングシャフト

50

3の出力軸10に伝達され、さらに、ピニオン軸5を介してラックバー8の直線往復運動に変換される。これにより操舵が補助される。

図2は、図1の電動パワーステアリング装置1に備えられた減速機19およびその近傍の構成を示す断面図である。図2を参照して、減速機19は、電動モータ18により回転駆動される駆動ギヤとしてのウォーム軸20と、このウォーム軸20に噛み合う従動ギヤとしてのウォームホイール21とを備える。

【0013】

ウォーム軸20は、図示はしないが電動モータ18の出力軸と同軸上に配置されており、ウォーム軸20の一端が継手を介して上記出力軸と動力伝達可能に連結されている。

ウォームホイール21は、環状を成しており、出力軸10に一体回転可能に結合された環状の芯金22と、芯金22の周囲を取り囲み、外周に歯が形成された合成樹脂部材23とを備える。芯金22は、例えば合成樹脂部材23の樹脂成形時に金型内にインサートされる。また、芯金22は、ステアリングシャフト3の出力軸10に、例えば圧入によって嵌め合わされ、出力軸10と同軸に連結されている。これにより、ウォームホイール21は、出力軸10に対して一体回転可能に且つ軸方向移動不能にされている。

【0014】

また、トルクセンサ15を収容した筒状のセンサハウジング24と、ウォーム軸20およびウォームホイール21を収容した筒状のギヤハウジング25とは、例えば、互いの端部24a, 25aを嵌め合わせたり、ボルト等によって締結したりして互いに固定されている。

また、ギヤハウジング25内において、ウォームホイール21を出力軸10の軸方向X1に挟んだ両側には、出力軸10を回転自在に支持する第1および第2の軸受26, 27が配置されている。第1および第2の軸受26, 27は、転がり軸受からなり、本実施の形態では、ラジアル玉軸受が用いられている。

【0015】

第1の軸受26は、ウォームホイール21のギヤハウジング25側に配置されており、内輪26a、外輪26bおよび転動体26cを有する。内輪26aは、出力軸10に嵌め合わされており、出力軸10に形成された環状の段部28と、出力軸10に螺合されたナット29とによって出力軸10の軸方向X1に挟持されている。これにより、内輪26aは、出力軸10に対して一体回転可能に且つ軸方向移動不能にされている。また、外輪26bは、ギヤハウジング25の軸受保持孔30に嵌め合わされており、ギヤハウジング25の一部と、軸受保持孔30に嵌め合わされた固定部材31とによって出力軸10の軸方向X1に挟持されている。これにより、外輪26bは、ギヤハウジング25に対して移動不能にされている。

【0016】

第2の軸受27は、ウォームホイール21のセンサハウジング24側に配置されており、内輪27a、外輪27bおよび転動体27cを有する。内輪27aは、出力軸10に嵌め合わされており、内輪27aの軸方向の一端は、ウォームホイール21の芯金22によって出力軸10の軸方向X1に位置決めされている。外輪27bは、例えば高張力鋼板やバネ鋼板等の板金によって形成されており、その板厚は、例えば1.0mmにされている。また、外輪27bは、例えば円錐台形状をなす皿バネを形成する環状の弾性板33と、弾性板33の外周から延設された環状の固定部35と、弾性板33の内周から延設された環状の軌道形成部32とを備えている。

【0017】

環状の固定部35は、センサハウジング24およびギヤハウジング25の互いに付き合わされる端部24a, 25a間に挟まれて、これらの端部24a, 25aに共締めされ、両ハウジング24, 25に固定されている。

軌道形成部32は、断面円弧状をなし、転動体27cのための軌道34を形成している。

【0018】

外輪 27b は、その固定部 35 が両ハウジング 24, 25 に固定され且つその軌道形成部 32 が転動体 27c を受けた状態で、その弾性板 33 が第 2 の軸受 27 の軸方向(ウォームホイール 21 から遠ざかる方向)に弾性変形している。この弾性板 33 の弾性反力が、軌道形成部 32 を介して転動体 27c に与えられている。すなわち、弾性板 33 を含む外輪 27b によって、転動体 27c が第 2 の軸受 27 の軸方向(ウォームホイール 21 に近づく方向)に弾性的に付勢され、転動体 27c に軸受軸方向の予圧が与えられている。

【0019】

したがって、転動体 27c と内輪 27a および外輪 27b との間の隙間が無くなり、転動体 27c が振動して内輪 27a および外輪 27b に衝突することを防止することができる。すなわち、転動体 27c と内輪 27a および外輪 27b との衝突に起因する騒音の発生を防止することができる。また、外輪 27b 自身によって転動体 27c に予圧を与えているので、予圧用の他の部品を新たに追加しなくてもよく、組立て工数が増加することもない。

【0020】

なお、上述の実施形態においては、第 2 の軸受 27 の外輪 27b がセンサハウジング 24 およびギヤハウジング 25 と共締めされている例について説明したが、外輪 27b は、センサハウジング 24 およびギヤハウジング 25 の何れか一方に、例えば、圧入、溶接、接着、ボルトによる締結等の方法によって固定されていてもよい。

図 3 は、本発明の別の実施形態の減速機 19 およびその近傍の構成を示す断面図である。この図 3 において、上述の図 1 および図 2 に示された各部と同等の構成部分については、図 1 および図 2 と同一の参照符号を付してその説明を省略する。

【0021】

図 3 を参照して、本実施の形態が上述の実施形態と主に相違するのは、第 2 の軸受 270 の内輪 270a が弾性板 330 を含み、この弾性板 330 を含む内輪 270a によって、転動体 27c に軸受軸方向の予圧が与えられていることにある。

内輪 270a は、例えば高張力鋼板やパネ鋼板等の板金で形成されており、その板厚は例えば 1.0 mm にされている。また、内輪 270a は、例えば円錐台形状をなす皿パネを形成する環状の弾性板 330 と、弾性板 330 の内周から延設された環状の固定部 350 と、弾性板 330 の外周から延設された環状の軌道形成部 320 とを備えている。

【0022】

環状の固定部 350 は、出力軸 10 に嵌め合わされ、ウォームホイール 21 の芯金 22 と、出力軸 10 に例えば螺合して固定された固定部材 36 とによって出力軸 10 の軸方向 X1 に挟持されている。すなわち、内輪 270a の固定部 350 は、出力軸 10 に対して一体回転可能に且つ軸方向移動不能にされている。

軌道形成部 320 は、断面円弧状をなし、転動体 27c のための軌道 34 を形成している。

【0023】

外輪 270b は、ギヤハウジング 25 の端部 25a の内周に嵌め合わされている。また、外輪 270b は、センサハウジング 24 の端部 24a およびギヤハウジング 25 の内周の環状段部によって、軸方向移動が規制されている。

内輪 270a は、その固定部 350 が出力軸 10 に固定され且つその軌道形成部 320 が転動体 27c を受けた状態で、その弾性板 330 が第 2 の軸受 270 の軸方向(ウォームホイール 21 に近づく方向)に弾性変形している。この弾性板 330 の弾性反力が、軌道形成部 320 を介して転動体 27c に与えられている。すなわち、弾性板 330 を含む内輪 270a によって、転動体 27c が第 2 の軸受 270 の軸方向(ウォームホイール 21 から遠ざかる方向)に弾性的に付勢され、転動体 27c に軸受軸方向の予圧が与えられている。

【0024】

これにより、転動体 27c と内輪 270a および外輪 270b との衝突に起因する騒音の発生を防止することができる。また、転動体 27c に予圧を与えるための新たな部品も

10

20

30

40

50

必要なく、組立て工数の増加もない。

この発明は、以上の実施形態の内容に限定されるものではなく、請求項記載の範囲内において種々の変更が可能である。例えば、上述の実施形態では、第2の軸受27の外輪27bまたは第2の軸受270の内輪270aが弾性板を含む板金で形成されている例について説明したが、第1の軸受26の内輪26aおよび外輪26bの何れか一方が、弾性板を含む板金で形成されていてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明の一実施形態の電動パワーステアリング装置の概略構成を示す模式図である。

【図2】図1の電動パワーステアリング装置に備えられた減速機およびその近傍の構成を示す断面図である。

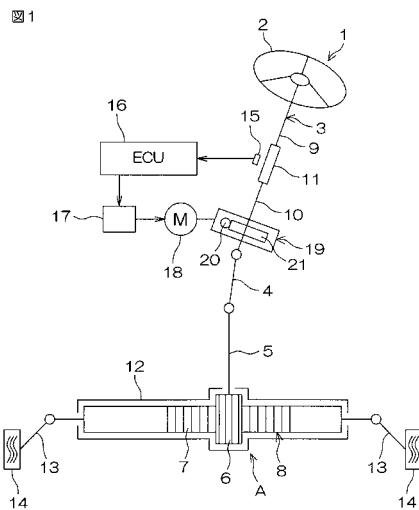
【図3】本発明の別の実施形態の減速機およびその近傍の構成を示す断面図である。

【符号の説明】

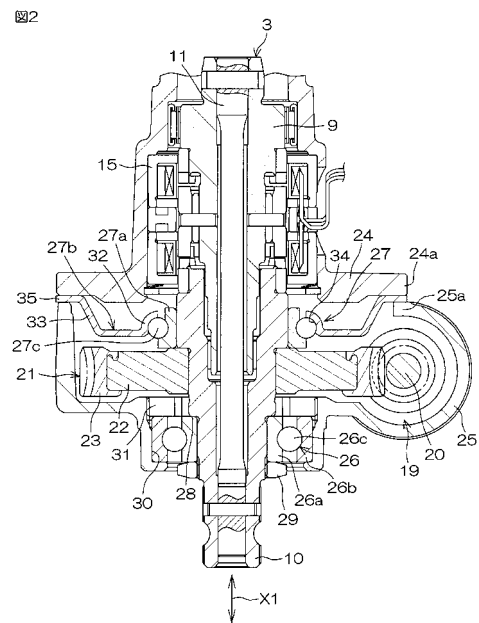
【0026】

1・・・電動パワーステアリング装置、2・・・操舵部材、9・・・入力軸、10・・・出力軸、18・・・電動モータ、19・・・減速機（伝達機構）、20・・・ウォーム軸（駆動ギヤ）、21・・・ウォームホイール（従動ギヤ）、24・・・センサハウジング（ハウジング）、25・・・ギヤハウジング（ハウジング）、26・・・第1の軸受（一对の軸受の一方）、27、270・・・第2の軸受（一对の軸受の他方）、27a、270a・・・内輪、27b、270b・・・外輪、27c・・・転動体、32、320・・・軌道形成部、33、330・・・弾性板、34・・・軌道、35、350・・・固定部、A・・・ラックアンドピニオン機構（舵取り機構）、X1・・・軸方向

【図1】



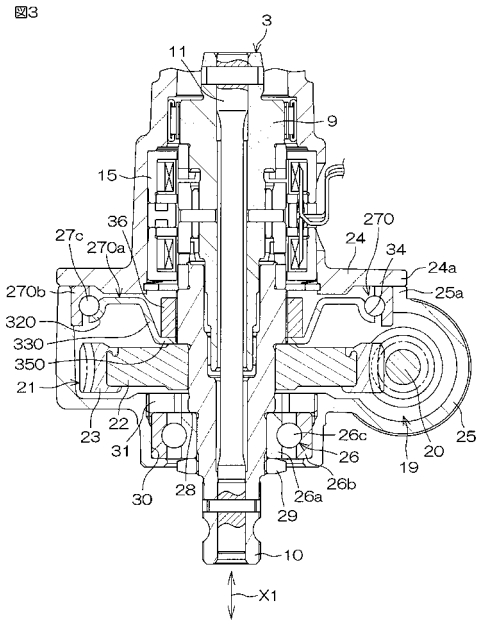
【図2】



10

20

【 図 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 西 喜則

大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号 株式会社ジェイテクト内

審査官 佐々木 智洋

(56)参考文献 特開2002-225731(JP,A)

実開平02-134317(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B62D 5/04

F16C 27/06