

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5218831号
(P5218831)

(45) 発行日 平成25年6月26日(2013.6.26)

(24) 登録日 平成25年3月15日(2013.3.15)

(51) Int.Cl.	F 1
B 6 2 D 3/12 (2006.01)	B 6 2 D 3/12 5 0 1 B
F 1 6 H 19/04 (2006.01)	B 6 2 D 3/12 5 0 1 D
	B 6 2 D 3/12 5 0 1 F
	B 6 2 D 3/12 5 0 1 Z
	F 1 6 H 19/04 N

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2008-198574 (P2008-198574)	(73) 特許権者	000001247
(22) 出願日	平成20年7月31日(2008.7.31)		株式会社ジェイテクト
(65) 公開番号	特開2010-36610 (P2010-36610A)		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22年2月18日(2010.2.18)	(74) 代理人	100087701
審査請求日	平成23年6月24日(2011.6.24)		弁理士 稲岡 耕作
		(74) 代理人	100101328
			弁理士 川崎 実夫
		(72) 発明者	川久保 暁威
			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	鈴木 義則
			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】 ラック軸支持装置および車両用操舵装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ハウジングに形成された保持孔内に保持孔の深さ方向に摺動可能に收容され且つラック軸を摺動可能に支持するラック軸支持部材と、

上記保持孔の入口に固定された封止部材と、

ラック軸支持部材と封止部材との間に介在し、保持孔の中心軸線の回りに回転可能な中間部材と、

封止部材および中間部材を連結し中間部材を回転駆動可能な捺じりばねと、

捺じりばねの捺じり戻しによる中間部材の回転力を、中間部材がラック軸支持部材を押し変換するカム機構と、

ラック軸支持部材および当該ラック軸支持部材のラック軸とは反対側の面に対向する対向部材の両者の間に隙間を設けるために上記両者の間に介在する環状の弾性部材と、

上記中間部材と上記環状の弾性部材との間に介在した摩擦低減要素と備えたことを特徴とするラック軸支持装置。

【請求項2】

請求項1において、上記環状の弾性部材は、ラック軸支持部材に形成された環状凹部に保持され、

上記環状の弾性部材の断面形状が角形であり、

上記環状の弾性部材は、上記対向部材に対向する環状の平坦面を有していることを特徴とするラック軸支持装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 において、上記摩擦低減要素は環状板を含み、
 上記環状板は、当該環状板の軸方向に対向する第 1 および第 2 の面を有し、
 上記環状板の第 2 の面と中間部材との間の摩擦力が、環状板の第 1 の面と環状の弾性部材との間の摩擦力よりも小さくされていることを特徴とするラック軸支持装置。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 の何れか 1 項に記載のラック軸支持装置を用いてラック軸を軸方向に摺動可能に支持することを特徴とする車両用操舵装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明はラック軸支持装置およびこれを含む車両用操舵装置に関する。

【背景技術】

【0002】

ラックアンドピニオン式のステアリング装置には、通例、ラックとピニオンとの間のバックラッシュを除去するためのラック軸支持装置が提供されている。そのラック軸支持装置では、ハウジングに設けられた保持孔に、前後に摺動可能なサポートヨークと、このサポートヨークを付勢する圧縮コイルばねを収容している。圧縮コイルばねにより付勢されたサポートヨークによって、ラック軸を軸方向に摺動可能に支持するとともにラック軸をピニオン軸側へ押圧している。

20

【0003】

しかしながら、長期の使用によって、ラック軸およびサポートヨークの摺動部分の摩耗が進行すると、サポートヨークの前後方向のがたつきが大きくなり、その結果、ラトル音を発生するおそれがある。

そこで、サポートヨークの前後のがたつきを抑制するためのサポートヨーク間隙補償装置が提案されている（例えば特許文献 1 を参照）。

【0004】

このサポートヨーク間隙補償装置は、固定溝を有するサポートヨークと、サポートヨークをラックバー方向に押圧するヨークスプリングと、サポートヨークの後面に配置され第 1 傾斜面を有する第 1 カムと、固定溝に装着されサポートヨークと第 1 カムとの間のギャップを維持する固定部材と、第 1 傾斜面と対向する第 2 傾斜面と中心部に形成された第 1 溝とを有する第 2 カムと、第 2 溝が中心部に形成されたヨークプラグと、第 1 溝と第 2 溝との空間に配置されるトーシヨンスプリングと、を備えており、ラックバーとピニオンとの間に間隙が発生した場合に、トーシヨンスプリングの延伸により第 2 カムが回転して間隙を補償するようにしている。

30

【特許文献 1】特開 2007 - 238089 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 では、上記ヨークスプリングが、第 1 カムを介して第 2 カムをヨークプラグに押圧している。このため、トーシヨンスプリングの働きで第 2 カムが回転するときに、第 2 カムとヨークプラグとの間に生ずる摩擦力の影響で、第 2 カムの回転が阻害されるおそれがある。結果として、ラトル音の発生を防止できない場合がある。

40

そこで、ヨークスプリングを廃止することも考えられるが、そうした場合、ピニオンおよびラック軸の噛み合いの変動によるバックラッシュ量の変動を吸収できないので、操舵抵抗が過度に増大するおそれがある。

【0006】

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、噛み合い変動を吸収でき、しかも長期にわたって騒音の発生を確実に抑制することができるラック軸支持装置および車両用操舵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】

【0007】

上記目的を達成するため、本発明は、ハウジング(17)に形成された保持孔(16)内に保持孔の深さ方向(X1)に摺動可能に收容され且つラック軸(8)を摺動可能に支持するラック軸支持部材(18)と、上記保持孔の入口に固定された封止部材(19)と、ラック軸支持部材と封止部材との間に介在し、保持孔の中心軸線(C1)の回りに回転可能な中間部材(20, 20A)と、封止部材および中間部材を連結し中間部材を回転駆動可能な捺じりばね(21)と、捺じりばねの捺じり戻しによる中間部材の回転力を、中間部材がラック軸支持部材を押す力に変換するカム機構(23, 23A)と、ラック軸支持部材および当該ラック軸支持部材のラック軸とは反対側の面(18b)に対向する対向部材(51, 51A, 60)の両者の間に隙間を設けるために上記両者の間に介在する環状の弾性部材(50)と、上記中間部材と上記環状の弾性部材との間に介在した摩擦低減要素(51, 51A, 51B)とを備えた、ラック軸支持装置(12)を提供する。

10

【0008】

ラック軸支持部材とラック軸との摺動部分の摩耗の進行に伴って、捺じりばねによって中間部材が回転される。中間部材の回転に伴って、カム機構の働きで、中間部材がラック軸支持部材をラック軸側へ押すので、ラックとピニオンの噛み合い部の押圧力を略一定に維持することができる。したがって、長期にわたってラトル音の発生を抑制することができる。しかも、ラック軸支持部材と対向部材との間に形成される隙間の量が、環状の弾性部材の伸縮に伴って増減することにより、ラックとピニオンの噛み合い変動を吸収することができる。したがって、上記摺動部分の摩耗の進行に伴って捺じりばねにより中間部材がラック軸支持部材をラック軸側へ移動させた後においても、ラックとピニオンのバックラッシュが極端に小さくなって操舵抵抗が過度に大きくなるようなことがない。

20

また、上記中間部材と上記環状の弾性部材との間に介在した摩擦低減要素(51, 51A, 51B)を備えるので、中間部材がスムーズに回転することができる。摩擦低減要素としては、上記環状の弾性部材の表面に被覆された低摩擦の被覆層であってもよいし、上記環状の弾性部材と中間部材との間に介在する環状板であってもよい。

【0009】

上記対向部材としては、中間部材であってもよい。その場合、上記カム機構を構成する例えばカム面およびカムフォロア面は、それぞれ、封止部材および中間部材の対向部に設けられることになる。また、上記対向部材としては、中間部材とラック軸支持部材との間に介在する介在部材であってもよい。その場合、上記カム機構を構成する例えばカム面およびカムフォロア面は、それぞれ、封止部材および中間部材の対向部に設けられていてもよいし、また、それぞれ、中間部材および介在部材の対向部に設けられていてもよい。

30

【0010】

また、上記環状の弾性部材は、ラック軸支持部材に形成された環状凹部(52)に保持され、上記環状の弾性部材の断面形状が角形であり、上記環状の弾性部材は、上記対向部材に対向する環状の平坦面(54)を有している場合がある(請求項2)。この場合、上記環状の弾性部材が、対向部材に対して(中間部材と環状の弾性部材との間に後述する環状板が介在する場合は、その環状板に対して)摺接する面積を広く確保でき、上記環状の弾性部材のへたりを防止して上記環状の弾性部材の耐久性を向上することができる。

40

【0012】

また、上記摩擦低減要素は環状板(51, 51A)を含み、上記環状板は、当該環状板の軸方向に対向する第1および第2の面(55, 56)を有し、上記環状板の第2の面と中間部材との間の摩擦力が、環状板の第1の面と環状の弾性部材との間の摩擦力よりも小さくされている場合がある(請求項3)。この場合、中間部材が回転するとき、摩擦力が相対的に小さい、中間部材および環状板の第2の面を摺接させることになる。その結果、所要時に、中間部材を円滑に回転させることができる。

【0013】

環状板の第2の面と中間部材との間の摩擦力を低減するために、第2の面の粗さ精度を

50

良好にするなど第2の面の表面性状が第1の面よりも向上されていてもよいし、第2の面に、亜鉛メッキ、フッ素樹脂コーティングその他の摩擦係数を低減するための表面処理が施されていてもよいし、第2の面に環状突起等を設けて中間部材に対する摺接面積を低減するようにされていてもよいし、上記第2の面と中間部材との間に、グリース等の潤滑剤が介在していてもよい。

【0014】

また、本発明は、上記ラック軸支持装置を用いてラック軸を軸方向に摺動可能に支持する車両用操舵装置(1)を提供する(請求項4)。本発明では、ラックとピニオンの噛み合い変動を吸収して操舵抵抗の増大を抑制でき、且つ長期にわたってラトル音の発生を防止することのできる車両用操舵装置が達成される。

10

なお、上記において、括弧内の英数字は、後述する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。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、添付図面を参照しつつ本発明の実施の形態について説明する。

図1を参照して、車両用操舵装置1は、ステアリングホイール等の操舵部材2に連結しているステアリングシャフト3と、ステアリングシャフト3に自在継手4を介して連結された中間軸5と、中間軸5に自在継手6を介して連結されたピニオン軸7と、ピニオン軸7の端部近傍に設けられたピニオン7aに噛み合うラック8aを有して自動車の左右方向に延びる転舵軸としてのラック軸8とを有している。ピニオン軸7およびラック軸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。

20

【0016】

ラック軸8は、車体に固定されるラックハウジング9内に、図示しない複数の軸受を介して、軸方向Z1に沿って直線往復動可能に支持されている。ラック軸8の両端部はラックハウジング9の両側へ突出し、各端部にはそれぞれタイロッド10が結合されている。各タイロッド10は対応するナックルアーム(図示せず)を介して対応する転舵輪11に連結されている。

【0017】

操舵部材2が操作されてステアリングシャフト3が回転されると、この回転がピニオン7aおよびラック8aによって、自動車の左右方向に沿ってのラック軸8の直線運動に変換される。これにより、転舵輪11の転舵が達成される。

30

図2を参照して、ピニオン軸7は、例えば玉軸受からなる第1の軸受13と、例えば円筒ころ軸受からなる第2の軸受14とによって、ピニオンハウジング15内に回転可能に支持されている。ピニオン軸7のピニオン7aとラック軸8のラック8aとは、ピニオンハウジング15内で相互に噛み合わされている。

【0018】

車両用操舵装置1にはラック軸支持装置12が装備されている。ラック軸8は、上記ラック軸支持装置12と、ピニオンハウジング15に連結されたラックハウジング9(図1参照)内に設けられた図示しない軸受とによって、その軸長方向(図2において紙面に直交する方向)に沿って摺動可能に支持されている。

40

上記ラック軸支持装置12は、円孔からなる保持孔16を有するハウジング17と、保持孔16に保持孔16の深さ方向X1に沿って摺動可能に收容され且つラック軸8のラック8aの背面8bを摺動可能に支持するラック軸支持部材としてのサポートヨーク18と、保持孔16の入口にねじ込まれて固定された封止部材19と、サポートヨーク18および封止部材19の間に介在し、保持孔16の中心軸線C1の回りに回転可能な中間部材20とを備えている。

【0019】

また、上記ラック軸支持装置12は、封止部材19および中間部材20をトルク伝達可

50

能に連結する捺じりばねとしての捺じりコイルばね 21 と、封止部材 19 に位置調整可能に取り付けられ、捺じりコイルばね 21 の捺じり量を調整するための捺じり量調整部材としての調整ねじ 22 と、封止部材 19 および中間部材 20 の互いの対向部に設けられたカム機構 23 とを備えている。カム機構 23 は、捺じりコイルばね 21 の捺じり戻しによる中間部材 20 の回転を、サポートヨーク 18 側への、中間部材 20 の軸方向移動に変換する機能を有している。

【0020】

ラック軸支持装置 12 のハウジング 17 は、ピニオンハウジング 15 と一体に形成され、ラック軸 8 を隔ててピニオン軸 7 とは反対側に配置されている。ピニオンハウジング 15 およびハウジング 17 は例えばダイキャストにより製作される。

10

ラック軸支持部材としてのサポートヨーク 18 は、ラック軸 8 に対向する前面 18a と、中間部材 20 に対向する対向面としての後面 18b と、円筒面からなる外周面 18c とを有している。サポートヨーク 18 の前面 18a には、ラック軸 8 の背面 8b の形状に概ね一致する凹面 24 が形成されており、この凹面 24 に沿うように摺接板 70 が取り付けられている。摺接板 70 がラック軸 8 の背面 8b に摺接する。摺接板 70 としては、低摩擦係数を有する板を用いることが好ましく、例えば金属板や、フッ素樹脂を被覆した金属板を用いることができる。

【0021】

また、ラック軸支持装置 12 は、サポートヨーク 18 と中間部材 20 との間に介在する環状の弾性部材 50 と、この環状の弾性部材 50 と中間部材 20 との間に介在する摩擦低減要素としての環状板 51 とを備えている。環状板 51 は、サポートヨーク 18 の後面 18b に対向する対向部材を構成している。

20

図 2、図 3 および図 10 を参照して、サポートヨーク 18 の後面 18b に、サポートヨーク 18 とは同心の環状凹部 52 が形成されており、この環状凹部 52 に、上記環状の弾性部材 50 が保持されている。環状の弾性部材 50 の一部が、サポートヨーク 18 の後面 18b から突出し、環状板 51 を中間部材 20 側へ弾性的に押圧している。これにより、中間部材 20 とサポートヨーク 18 との間に、より具体的には、対向部材としての環状板 51 とサポートヨーク 18 の後面 18b との間に、隙間 53 を設けることが可能となっている。

【0022】

30

ラック 8a とピニオン 7a との噛み合い変動を、上記環状の弾性部材 50 の弾性変形によって吸収することができるので、ラック 8a とピニオン 7a との間のバックラッシュが過度に詰まるようなことがない。したがって、操舵抵抗が過度に増大するようなことがない。

また、ラック軸 8 側から逆入力による大荷重が入力されたときには、環状の弾性部材 50 の弾性収縮に伴って上記の隙間 53 が消失し、上記の大荷重を強固に受け取ることができるようになっている。

【0023】

環状の弾性部材 50 の断面形状は、図 4 に示すように矩形などの角形とされている。環状の弾性部材 50 の環状の平坦面 54 が、環状板 51 の後述する第 1 の面 55 に当接している。

40

環状の弾性部材 50 の材質としては、例えば NBR (アクリロニトリル - ブタジエンゴム)、H-NBR (水素化 (水添) - アクリロニトリル - ブタジエンゴム)、アクリルゴム、フッ素ゴムの他、樹脂部材を用いることができる。環状の弾性部材としては、比較的、ゴム硬度の高い材質を用いることが好ましく、例えば H-NBR を用いる場合、H-NBR のゴム硬度が 85 ~ 95 Hs の範囲に設定される場合がある。

【0024】

図 2、図 3 および図 10 を参照して、環状板 51 は、軸方向に対向する第 1 の面 55 および第 2 の面 56 を有している。環状板 51 は、例えば鉄合金等の金属部材からなっている。環状板 51 の第 1 および第 2 の面 55, 56 は、平坦面からなっている。第 1 の面 5

50

5は、環状の弾性部材50の平坦面54に当接している。また、第2の面56は、中間部材20に対する摩擦を低減するために、表面粗さの設定により、第1の面55よりも平滑な面に仕上げられている。すなわち、第2の面56の表面性状が、第1の面55の表面性状よりも向上されている。

【0025】

なお、第2の面56と中間部材20との間の摩擦力を低減するために、上記のように第2の面56の表面性状が第1の面55の表面性状よりも向上されている場合の他、第2の面56に、亜鉛メッキ、フッ素樹脂コーティングその他の摩擦係数を低減するための表面処理が施されていてもよいし、後述する図12の実施の形態のように第2の面56に環状突起57を設けて第2の面56と中間部材20との摺接面積を低減するようにされてい

10

【0026】

封止部材19は、筒状部25と、筒状部25の一端を閉塞する端壁26とを有している。図2および図5を参照して、筒状部25の環状の他端には、複数のカム面27が形成されている。図5に示すように、複数のカム面27は、筒状部25の周方向に等間隔で配置されている。各カム面27の高さ(図5において紙面と直交する方向)が、筒状部25の周方向位置に応じて変化するようにされている。

【0027】

図2および図6を参照して、中間部材20は、上記カム面27に対向する環状のカムフォロア面28を形成している。カム面27およびカムフォロア面28によって、上記カム機構23が構成されている。

20

再び図2を参照して、筒状部25の外周25aに、雄ねじ29が形成されている。上記保持孔16の入口に対応して、保持孔16の内周面16aには、雌ねじ部16bが形成され、この雌ねじ部16bに、上記封止部材19の雄ねじ29がねじ込まれて固定されている。また、封止部材19の外周の雄ねじ29に螺合されたロックナット30が、ハウジング17の端面に押圧されることより、封止部材19が、ハウジング17に止定されている。

【0028】

図2および図6を参照して、中間部材20は、上記環状のカムフォロア面28の内側に設けられたボス31を有しており、このボス31は、筒状部25の内周25bに相対回転可能に嵌合している。筒状部25をなす封止部材19内において、中間部材20のボス31と封止部材19の端壁26との間に、捺じりコイルばね21を收容するための收容空間71が形成されている。

30

【0029】

図2並びに図7(a)、(b)および(c)を参照して、捺じりコイルばね21は、第1および第2の端部32, 33を有しており、第1および第2の端部32, 33は、捺じりコイルばね21のコイル中心軸線K1とは直交するように内向き直線状に折り曲げられている。自由状態の捺じりコイルばね21をコイル中心軸線K1に沿って見たときに、図7(a)および(c)に示すように、第1の端部32および第2の端部33は、互いに同方向に沿っていてもよい。

40

【0030】

図2を参照して、上記捺じり量調整部材としての調整ねじ22は、封止部材19の端壁26を挿通するねじ孔34に、ねじ込まれている。調整ねじ22は、封止部材19の端壁26から外部に露出する第1の端部35と、封止部材19内で(すなわち、收容空間71内で)中間部材20に対向する第2の端部36と、を含んでいる。第1の端部35には、調整ねじ22を操作するための操作部37が設けられている。操作部37は、第1の端部35に形成された例えば六角孔からなる。

【0031】

調整ねじ22の第1の端部35の外周に螺合されたロックナット38が、封止部材19

50

の端壁 26 に押圧されることにより、調整ねじ 22 が封止部材 19 に止定されている。

図 6 に示すように、中間部材 20 のボス 31 の端面には、互いの間に連結部としての連結溝 39 を区画する一対の突起 40, 41 が形成されている。図 2 の VIII - VIII 線に沿う断面図である図 8 に示すように、連結溝 39 に、捺じりコイルばね 21 の第 1 の端部 32 が嵌め入れられ、これにより、捺じりコイルばね 21 の第 1 の端部 32 および中間部材 20 が、同行回転可能に連結されている。

【 0032 】

また、図 2 に示すように、調整ねじ 22 の第 2 の端部 36 には、連結部としての連結溝 42 が形成されている。図 2 の IX - IX 線に沿う断面図である図 9 に示すように、連結溝 42 に、捺じりコイルばね 21 の第 2 の端部 33 が嵌め入れられ、これにより、捺じりコイルばね 21 の第 2 の端部 33 および調整ねじ 22 が、同行回転可能に連結されている。

10

捺じりコイルばね 21 の捺じり戻しにより、図 10 に示すように、封止部材 19 に対して中間部材 20 が回転され、これにより、カム機構 23 のカム面 27 とカムフォロア面 28 の働きで、中間部材 20 が回転する力（回転力）が、中間部材 20 がサポートヨーク 18 をラック軸 8 側へ押す力に変換される。具体的には、中間部材 20 が、サポートヨーク 18 をラック軸 8 側へ押す方向 X1 へ移動する。

【 0033 】

図 2 および図 6 を参照して、中間部材 20 には、中間部材 20 の中心軸線とは平行に、ねじ孔 43 が形成されており、図 2 および図 5 を参照して、封止部材 19 には、固定治具挿通孔 44 が形成されている。中間部材 20 が所定の回転位置にあるときに、中間部材 20 のねじ孔 43 と封止部材 19 の固定治具挿通孔 44 とが同一軸線上に並ぶようにされている。

20

【 0034 】

図 2 に示すように、固定治具挿通孔 44 の入口に形成された拡径部 45 に、栓 46 が嵌め入れられ、これにより、固定治具挿通孔 44 の入口が塞がれている。具体的には、栓 46 を構成する雄ねじが、拡径部 45 の内周に形成された雌ねじに、ねじ込まれている。

ラック軸支持装置 12 の組立の中間工程（調整ねじ 22 による捺じりコイルばね 21 の捺じり量調整工程）において、図 11 に示すように、固定治具挿通孔 44 を通してねじ孔 43 にねじ込まれた固定治具 47 を用いて、封止部材 19 および中間部材 20 が互いに固定可能とされている。具体的には、固定治具 47、封止部材 19、中間部材 20、捺じりコイルばね 21（図 11 では図示せず）、調整ねじ 22 を含むサブアセンブリ SA が構成されている。

30

【 0035 】

固定治具 47 としては、頭部 48 を有し、先端にねじ部 49 が形成されたねじからなる。固定治具 47 は、封止部材 19 の固定治具挿通孔 44 を挿通され、固定治具 47 の先端のねじ部 49 が、中間部材のねじ孔 43 にねじ込まれている。また、頭部 48 は、封止部材の固定治具挿通孔 44 の入口の拡径部 45 の底によって受けられている。これにより、固定治具 47 によって、封止部材 19 および中間部材 20 が固定されている。

【 0036 】

このように、固定治具 47 によって封止部材 19 および中間部材 20 を固定した状態で、調整ねじ 22 を所定量回転させることにより、封止部材 19 の内部の捺じりコイルばね 21 の捺じり量を精度良く調整した後、調整された調整ねじ 22 を、ロックナット 38 を用いて止定し、また、固定治具 47 を取り外して栓 46 を取り付けるようにしている。

40

本実施の形態によれば、サポートヨーク 18 とラック軸 8 との摺動部分の摩耗の進行に伴って、捺じりコイルばね 21 によって中間部材 20 が回転される。この中間部材 20 の回転に伴って、封止部材 19 と中間部材 20 の間に形成されたカム機構 23 の働きで、中間部材 20 がサポートヨーク 18 側へ駆動されるので、ラック 8a とピニオン 7a の噛み合い部の押圧力を略一定に維持することができる。

【 0037 】

しかも、中間部材 20 とサポートヨーク 18 との間である、対向部材としての環状板 5

50

1の第1の面55とサポートヨーク18の後面18bとの間に形成される隙間53の量が、環状の弾性部材50の伸縮に伴って増減することにより、ラック8aとピニオン7aの噛み合い変動を吸収することができる。したがって、上記摺動部分の摩耗の進行に伴って擦りこみばね21により中間部材20がサポートヨーク18側へ変位された後においても、ラック8aとピニオン7aのバックラッシュが極端に小さくなって操舵抵抗が過度に大きくなるようなことがない。

【0038】

また、サポートヨーク18の環状凹部52に保持された環状の弾性部材50の断面形状が角形であり、当該環状の弾性部材50の環状の平坦面54が、環状板51に対する摺接面になるので、摺接面積を広く確保することができる。その結果、環状の弾性部材50の摺接面のへたりを防止して環状の弾性部材50の耐久性を向上することができる。特に、高温環境下での永久変形の発生を防止することができる点で好ましい。

10

【0039】

また、中間部材20と環状の弾性部材50との間に、摩擦低減要素としての環状板51が介在しているので、所要時に中間部材20を安定してスムーズに回転させることができる。

また、摩擦低減要素としての環状板51の第2の面56と中間部材20との間の摩擦力が、環状板51の第1の面55と環状の弾性部材50との間の摩擦力よりも小さくされている。したがって、所要時に中間部材20が回転するときに、摩擦力が相対的に小さい、中間部材20および環状板の第2の面56を互いに摺接させることになる。その結果、所要時に、中間部材20を円滑に回転させることができる。

20

【0040】

また、本ラック軸支持装置12を用いた車両用操舵装置では、ラックとピニオンの噛み合い変動を吸収して操舵抵抗の増大を抑制でき、且つ長期にわたってラトル音の発生を防止することができる。

また、封止部材19に位置調整可能に取り付けられた調整ねじ22によって、擦りこみばね21の擦りこみ量を調整することができるので、擦りこみばね21の発生する擦りこみトルクを精度良く管理することができる。したがって、ラック8aとピニオン7aの噛み合い部の押圧力のばらつきを抑制することができる。

【0041】

また、図2に示したように、擦りこみばね21の擦りこみ量を調整する擦りこみ調整部材として、封止部材19のねじ孔34にねじ込まれた調整ねじ22を用いており、その調整ねじ22の第1の端部35は、操作部37を有し、封止部材19の外部に露出している。したがって、封止部材19の外部から、調整ねじ22を操作して、擦りこみばね21の第2の端部33を同行回転させ、擦りこみばね21の擦りこみ量を調整することができる。すなわち、ねじ孔34に対する調整ねじ22の螺合位置を外部から調整することにより、擦りこみばね21の擦りこみ量を精度良く調整することができる。

30

【0042】

さらに、図7(a)~(c)に示したように、擦りこみばねとしての擦りこみばね21の第1および第2の端部32, 33が、それぞれ、擦りこみばね21のコイル中心軸線K1とは直交するように内向き直線状に折り曲げられている。その第1および第2の端部32, 33が、図8および図9に示したように、中間部材20および調整ねじ22のそれぞれの連結溝39, 42に嵌められている。したがって、擦りこみばね21をそのコイル中心軸線K1の回りに、倒れを生ずることなく擦ることができる。その結果、擦りこみ量に対する擦りこみトルクのばらつきを抑制することができる。

40

【0043】

また、中間部材20が所定の回転位置にあるときに、中間部材20のねじ孔43と封止部材19の固定治具挿通孔44とが同一軸線上に並ぶようにされているので、本ラック軸支持装置12を組み立てる工程において、封止部材19の固定治具挿通孔44を挿通して、中間部材20のねじ孔43にねじ込まれた固定治具47を用いて、封止部材19に対し

50

て中間部材 20 を回り止めすることができ、この状態で、封止部材 19 に位置調整可能に取り付けられた調整ねじ 22 を用いて、捺じりコイルばね 21 の捺じり量を精度良く調整することができる。

【0044】

すなわち、調整ねじ 22 を用いて捺じりコイルばね 21 の捺じり量を調整するとき、固定治具 47 によって、封止部材 19 および中間部材 20 が、がたつきなく固定されており、捺じりコイルばね 21 の捺じり量を精度良く調整することができる。特に、固定治具 47 が中間部材 20 のねじ孔 43 にねじ込まれて、封止部材 19 および中間部材 20 が軸方向および回転方向に固定されているので、下記の利点がある。

【0045】

仮に、封止部材 19 および中間部材 20 が軸方向に固定されていない場合を想定すると、捺じりコイルばね 21 を捺じったときに、捺じりコイルばね 21 の軸方向の反力によって封止部材 19 および中間部材 20 が互いに傾くおそれがある。傾いた場合には、カム機構 23 のカム面 27 およびカムフォロア面 28 の間に隙間が生じたり、カム面 27 およびカムフォロア面 28 の相対位相がずれたりするので、捺じりコイルばね 21 の捺じりトルクを精度良く設定できなくなる。

【0046】

これに対して、本実施の形態では、捺じりコイルばね 21 を捺じったときに、封止部材 19 および中間部材 20 が互いに傾くことがなく、カム面 27 およびカムフォロア面 28 の密接状態を維持することができるとともに、カム面 27 およびカムフォロア面 28 の相対位相がずれることがない。その結果、捺じりコイルばね 21 の捺じりトルクを精度良く設定することができる。

【0047】

調整ねじ 22 により捺じりコイルばね 21 の捺じり量を調整した後は、固定治具 47 を取り外し、固定治具挿通孔 44 の入口を栓 46 で閉塞するので、封止部材 19 の内部に水分や塵埃が入ることがない。

図 12 は本発明の別の実施の形態を示している。図 12 を参照して、本実施の形態が図 2 の実施の形態と異なるのは、対向部材および摩擦低減要素として環状板 51A を用いた点である。この環状板 51A の第 2 の面 56 には、例えば断面山形をなす環状突起 57 が形成されている。環状突起 57 は、環状板 51A とは同心に形成されており、中間部材 20 に摺接する。サポートヨーク 18 の径方向に関して、環状突起 57 と環状の弾性部材 50 とが同じ位置に配置されている。図 12 において、図 2 の実施の形態と同じ構成には同じ参照符号を付してある。

【0048】

本実施の形態においては、例えば鉄合金等の金属製の環状板 51A と同じく鉄合金等の金属製の中間部材 20 が摺接するときの両者の摺接面積を狭くでき、これにより、摺接抵抗を低減することができる。本実施の形態においても、図 2 の実施の形態と同じ作用効果を奏することができる。サポートヨーク 18 の径方向に関して、環状突起 57 と環状の弾性部材 50 とが同じ位置に配置されているので、環状板 51A が傾いたりすることがなく、所要時に中間部材 20 をより安定して回転させることができる。

【0049】

なお、本発明は上記各実施の形態に限定されるものではなく、例えば、環状板 51, 51A を廃止し、図 13 に示すように、表面に摩擦低減要素としての低摩擦の被覆層 51B が被覆された環状の弾性部材 50B を用いるようにしてもよい。被覆層 51B としては、例えばフッ素樹脂を用いることができる。

また、図 12 の実施の形態では、封止部材 19 に設けられたカム面 27 と中間部材 20 に設けられたカムフォロア面 28 とによってカム機構 23 を構成したが、これに限らない。例えば、図 14 に示すように、中間部材 20A とサポートヨーク 18 との間に介在するカムフォロア面形成部材 60 を設け、中間部材 20A に設けられたカム面 27A とカムフォロア面形成部材 60 に形成されたカムフォロア面 28A とによって、カム機構 23A を

10

20

30

40

50

構成するようにしてもよい。この場合、カムフォロア面形成部材60は、保持孔16内において保持孔16の深さ方向X1に摺動可能に且つ回転不能に保持されている。

【0050】

また、サポートヨーク18の後面18bとこれに対向する対向部材としてのカムフォロア面形成部材60の対向面60aとの間にギャップを形成するために、サポートヨーク18の後面18bの環状凹部52の底とカムフォロア形成部材60の対向面60aとの間に、環状の弾性部材50が弾性的に圧縮された状態で介在している。

また、図12の実施の形態では、中間部材20と環状の弾性部材50との間に摩擦低減要素としての環状板51Aを介在させたが、図14の実施の形態では、上記の環状板51Aに代えて、摩擦低減要素としての環状板51Cが、封止部材19と中間部材20Aとの間に介在している。

10

【0051】

環状板51Cの働きで、捻じりコイルばね21による中間部材20Aの回転がスムーズになる。環状板51Cは、中間部材20Aに対向する第1の面55および封止部材19に対向する第2の面56を有しており、第1の面55には、例えば断面山形をなす環状突起57が形成されている。環状突起57は、環状板51Cとは同心に形成されており、中間部材20Aに摺接する。

【0052】

また、環状板51Cには、封止部材19の固定治具挿通孔44および中間部材20Aのねじ孔43に連通する固定治具挿通孔58が形成されている。したがって、捻じりコイルばね21の捻じり量を調整するとき、上述した固定治具を用いて封止部材19、環状板51Cおよび中間部材20Aを互いに固定できるようになっている。

20

また、サポートヨーク18の凹部18dの固定孔に固定された軸状の固定部材62が、カムフォロア形成部材60を貫通しており、カムフォロア形成部材60は、固定部材62の軸方向に所定量移動可能に支持されている。すなわち、固定部材62の端部に形成された係合部63が、カムフォロア形成部材60に係合したときに、サポートヨーク18の後面18bとこれに対向するカムフォロア面形成部材60の対向面60aとの間に、変動吸収のために必要な隙間が確保されるようになっている。図14において、図12の実施の形態と同じ構成には同じ参照符号を付してある。なお、上記環状板51Cの環状突起57を廃止してもよいし、また、環状板51Cを廃止してもよい。

30

【0053】

なお、本発明は上記各実施の形態に限定されるものではなく、本発明の特許請求の範囲で種々の変更を施すことができる。

上述の実施形態では、いわゆるマニュアル式の車両用操舵装置に適用された例に則して説明したが、これに限らず、各種(いわゆる、コラムアシスト式、ピニオンアシスト式、およびラックアシスト式など)の電動パワーステアリング装置に、本発明を適用してもよい。

【0054】

また、例えば、操舵部材の操舵角に対する転舵輪の転舵角の比を変更可能な伝達比可変機構を備え、伝達比可変機構を駆動するために電動モータの出力を用いる伝達比可変式の車両用操舵装置や、操舵部材と転舵輪との機械的な連結が解除され、転舵輪を電動モータの出力で操向するステア・パイ・ワイヤ式の車両用操舵装置等に、本発明を適用してもよい。

40

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図1】本発明の一実施の形態のラックアンドピニオン式の車両用操舵装置の概略構成を示す模式図である。

【図2】ラック軸支持装置が適用された車両用操舵装置の要部の断面図である。

【図3】環状板、環状の弾性部材およびサポートヨークの分解斜視図である。

【図4】環状の弾性部材の断面図である。

50

【図5】封止部材の端面を表す概略図である。

【図6】中間部材の概略斜視図である。

【図7】(a)、(b)および(c)は、それぞれ、絞りりコイルばねの上面図、側面図および下面図である。

【図8】図2のVIII-VIII線に沿う断面図である。

【図9】図2のIX-IX線に沿う断面図である。

【図10】ラック軸支持装置の要部の一部破断側面図である。

【図11】封止部材、中間部材、絞りりコイルばねおよび調整ねじ等を含むサブアセンブリの一部破断側面図である。

【図12】本発明の別の実施の形態のラック軸支持装置が適用された車両用操舵装置の要部の断面図である。

【図13】本発明のさらに別の実施の形態のラック軸支持装置の要部の断面図である。

【図14】本発明のさらに別の実施の形態のラック軸支持装置が適用された車両用操舵装置の要部の断面図である。

【符号の説明】

【0056】

1 ... 車両用操舵装置、 2 ... 操舵部材、 7 ... ピニオン軸、 7a ... ピニオン、 8 ... ラック軸、 8a ... ラック、 8b ... 背面、 12 ... ラック軸支持装置、 16 ... 保持孔、 17 ... (ラック軸支持装置の)ハウジング、 18 ... サポートヨーク(ラック軸支持部材)、 19 ... 封止部材、 20 ... 中間部材、 21 ... 絞りりコイルばね(絞りりばね)、 22 ... 調整ねじ(絞りり量調整部材)、 23 ... カム機構、 27 ... カム面、 28 ... カムフォロア面、 37 ... 操作部、 39, 42 ... 連結溝(連結部)、 50, 50B ... 環状の弾性部材、 51, 51A, 51C ... 環状板(対向部材。摩擦低減要素)、 51B ... 被覆層(摩擦低減要素)、 52 ... 環状凹部、 53 ... 隙間、 54 ... 平坦面、 55 ... 第1の面、 56 ... 第2の面、 57 ... 環状突起、 60 ... カムフォロア面形成部材

【図1】

【図2】

図1

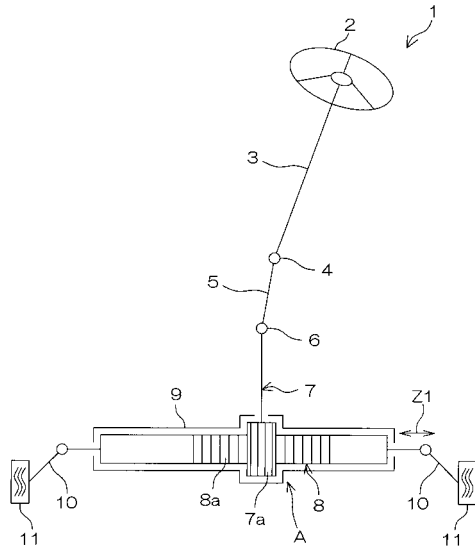
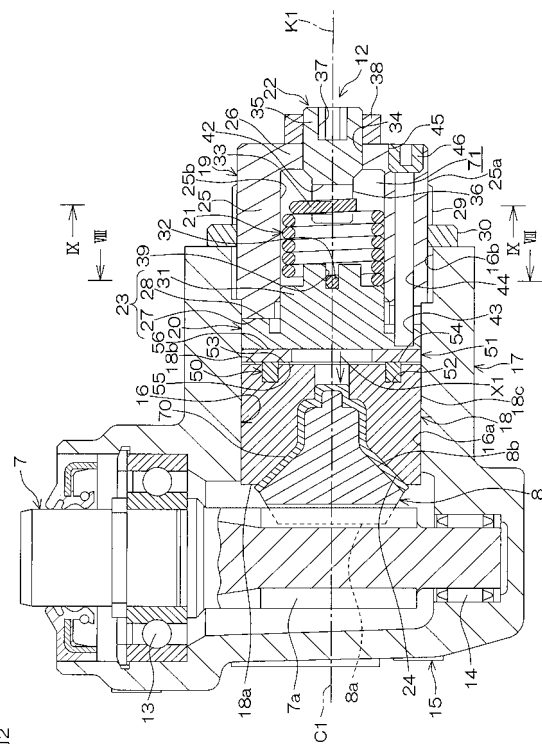


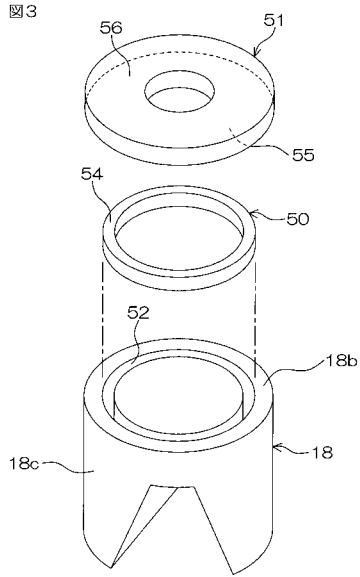
図2



10

20

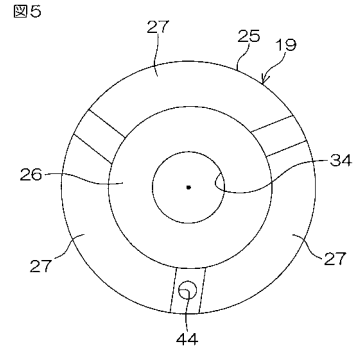
【 図 3 】



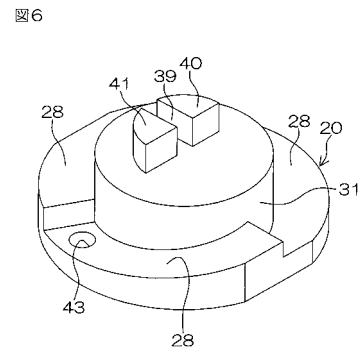
【 図 4 】



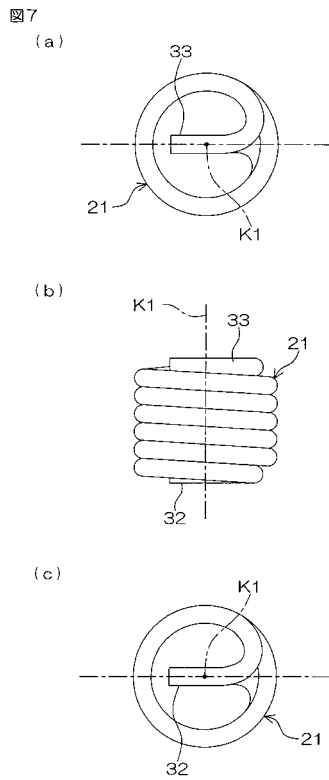
【 図 5 】



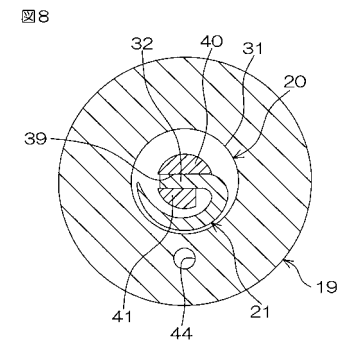
【 図 6 】



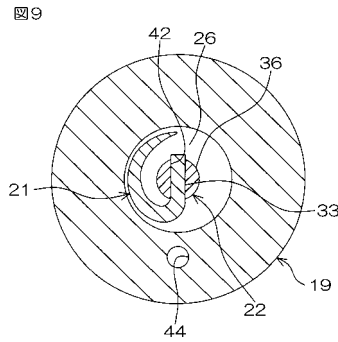
【 図 7 】



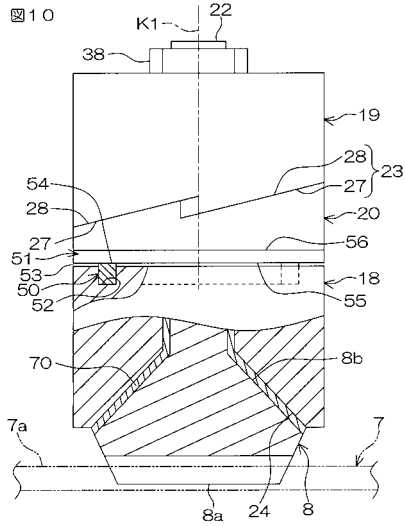
【 図 8 】



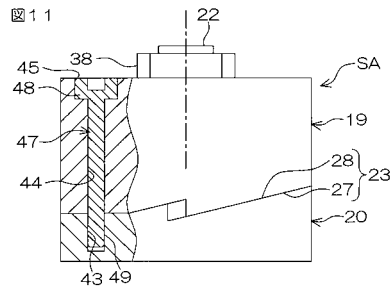
【 図 9 】



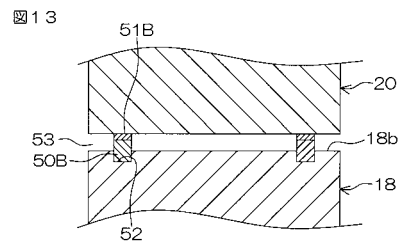
【 図 1 0 】



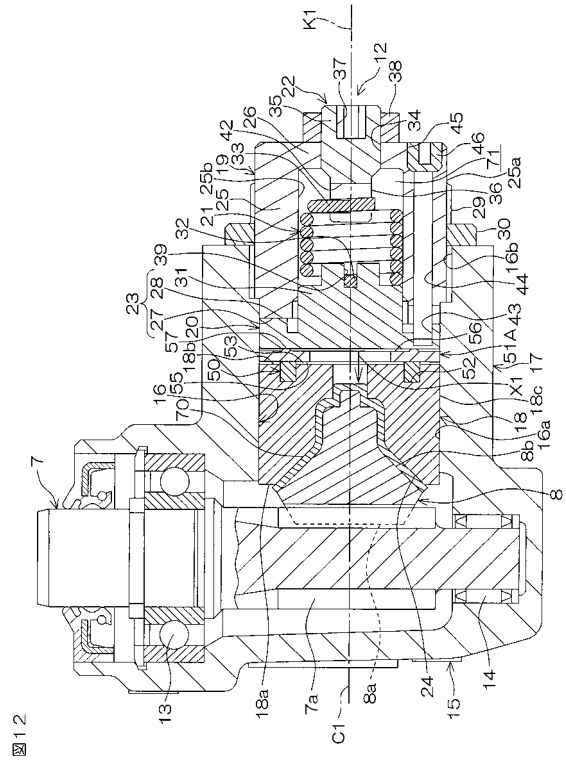
【 図 1 1 】



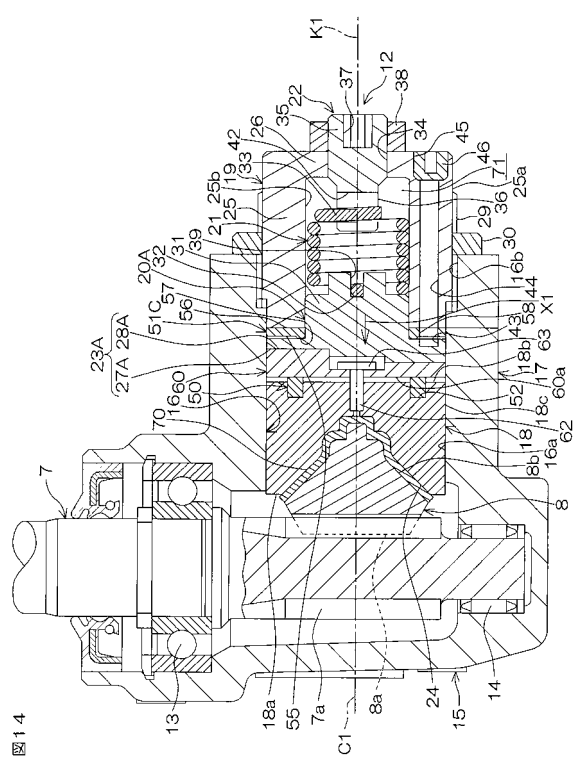
【 図 1 3 】



【 図 1 2 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

- (72)発明者 石見 博史
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 近藤 美雄
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

審査官 柳元 八大

- (56)参考文献 特開2007-238089(JP,A)
実開昭55-120565(JP,U)
特開2005-014815(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|---------|-----------|
| B 6 2 D | 3 / 1 2 |
| F 1 6 H | 1 9 / 0 4 |