

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4036359号
(P4036359)

(45) 発行日 平成20年1月23日(2008.1.23)

(24) 登録日 平成19年11月9日(2007.11.9)

(51) Int. Cl.		F I	
B 6 2 D	5/04	(2006.01)	B 6 2 D 5/04
F 1 6 H	1/16	(2006.01)	F 1 6 H 1/16 Z
F 1 6 H	57/02	(2006.01)	F 1 6 H 57/02 3 O 1 B

請求項の数 3 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2002-139114 (P2002-139114)	(73) 特許権者	000146010
(22) 出願日	平成14年5月14日(2002.5.14)		株式会社ショーワ
(65) 公開番号	特開2003-327142 (P2003-327142A)		埼玉県行田市藤原町1丁目14番地1
(43) 公開日	平成15年11月19日(2003.11.19)	(74) 代理人	100067840
審査請求日	平成17年2月14日(2005.2.14)		弁理士 江原 望
前置審査		(74) 代理人	100098176
			弁理士 中村 訓
		(74) 代理人	100112298
			弁理士 小田 光春
		(72) 発明者	藤田 裕志
			栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台112番地1
			株式会社ショーワ4輪開発センター内
		(72) 発明者	森 達志
			栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台112番地1
			株式会社ショーワ4輪開発センター内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動式パワーステアリング装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

主操舵力と電動モータからの補助操舵力が入力され、かつハウジング内で回転自在に支持される操舵機構の出力軸と、該出力軸からの操舵のための出力をピニオン歯車を介してラックシャフトに出力させる機構とを備え、前記補助操舵力の前記出力軸への入力、前記出力軸に取付けられた一方の歯車と前記電動モータの回転軸に連結された他方の歯車の噛合を介してなされる電動式パワーステアリング装置において、

前記ハウジングは、入力側ハウジングと出力側ハウジングとに2分割されるとともに結合手段をもって該両ハウジングは着脱自在に結合され、

前記補助操舵力の他方の歯車と噛合する一方の歯車は、カップ状本体部を介して前記操舵機構出力軸に一体に固着され、

前記操舵機構出力軸の一方側部位を、前記出力側ハウジングの前記入力側ハウジングに隣接した環状軸取付けフランジ部に回転自在に枢支する第1軸受と、前記操舵機構出力軸のピニオン歯車に隣接した他方側部位を、前記出力側ハウジング端部に回転自在に支持する第2軸受とをもって、前記操舵機構出力軸は、前記出力側ハウジングに回転自在に支持され、

前記第1軸受の内輪は前記操舵機構出力軸に嵌装され、

前記第1軸受の半径方向外方に、前記一方の歯車および前記補助操舵力の他方の歯車とが配置された状態で、

前記カップ状本体部の外周部は、前記一方の歯車に一体に固定されるとともに、前記力

10

20

ップ状本体部の内周取付けフランジは、前記第1軸受から離れる方向で、軸方向に屈曲されて前記操舵機構出力軸に一体に嵌合固定されたことを特徴とする電動式パワーステアリング装置。

【請求項2】

前記一方の歯車はウォームホイールであり、前記他方の歯車はウォームである請求項1記載の電動式パワーステアリング装置。

【請求項3】

前記一方の歯車の前記出力軸への取付けは、前記出力軸の前記一方側位置の軸受支持部から一方側端部に向かって延出した軸部においてなされており、前記一方の歯車はその本体部にカップ状の凹部構造を備えていて、該カップ状の凹部構造内に前記出力軸の一方側位置の軸受支持部が収納され、これにより、該一方側位置の軸受支持部による支持が、その支持中心を通る径方向延長線上に前記一方の歯車と他方の歯車の噛合い中心が位置し、もしくはほぼ位置するような関係においてなされている請求項1記載の電動式パワーステアリング装置。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は電動式パワーステアリング装置に関し、特に、操舵機構の出力軸に電動モータからの補助操舵力を伝達する歯車伝達機構における噛合い位置のずれや噛合い歯面間のガタつき防止構造に係り、前記歯車伝達機構においてその動力伝達時における噛合い歯車の軸間距離を一定に保持して前記噛合い位置のずれや噛合い歯面間のガタつきを防止することにより、前記補助操舵力の円滑な伝達を達成させる電動式パワーステアリング装置に関する。

20

【0002】

【従来の技術および解決しようとする課題】

車両の電動式パワーステアリング装置として、電動モータからの補助操舵力をウォームギヤ機構等の歯車伝達機構により減速して操舵機構の出力軸に伝達し、ステアリングホイールに加えられた操舵力に前記補助操舵力を付与させて、車輪の操舵を軽トルクで行うようにしたものが従来知られている。

【0003】

ところで、前記歯車伝達機構においては、その動力伝達時の歯車の噛合い作動時に伝達トルクの変動により歯車が揺動するという問題がある。そして、該揺動が所定量を超える大きなものとなると、前記歯車の噛合いにおける噛合い位置のずれや噛合い歯面間の異常なガタつきが発生して互いの歯同士が衝接して異音を発するという現象が発生し、結果として歯車の噛合い歯面の早期磨耗を招来し、該揺動の程度によっては重大な噛合い支障を招来することになりかねない。

30

【0004】

そして、前記のような歯車の揺動に起因する前記現象の発生は、電動式パワーステアリング装置における円滑な補助操舵力の伝達を阻害し、強いては車両の快適な操舵感覚を悪化させる原因となりかねない。

40

【0005】

したがって、前記電動式パワーステアリング装置における、前記歯車伝達機構の歯車の噛合い作動時における歯車の揺動は可能な限り抑制しなければならず、特に前記のような歯車の噛合い位置のずれや歯面間の異常なガタつきの発生要因となる所定量を超える大きな揺動の発生は確実に防止しなければならないという問題がある。

【0006】

そこで、前記視点から、従来の電動式パワーステアリング装置の構造上の問題点をその具体的一例（例えば、特開平10-138936号、特開平10-297505号、特開2001-171531号公報等参照）に基づいて探ることにする。

【0007】

50

図2および図3に図示される特開2001-171513号公報の電動式パワーステアリング装置01では、図2に示すように、出力軸03には、ステアリングホイール(図示せず)に加えられた操舵力が伝達され、また、電動モータ(図示せず)からの補助操舵力がウォームギヤ機構04を介して伝達されるようになされている。

【0008】

前記出力軸03の支持は、その一方側の軸受と他方側の軸受である第1および第2軸受03a, 03bによるハウジング04への支持によりなされ、その支持構造は実質的に前記ウォームギヤ機構04の取付け位置に対してその一方側(図2の右方側)に偏ってなされており、しかもその軸受03a, 03bの支持間隔は比較的狭く、出力軸03はいわゆる片持ち支持される状態である。

10

【0009】

また、前記ウォームギヤ機構04のウォームホイール04bが前記出力軸03の前記第1軸受03aの軸受支持部から延出した軸部03eに取付けられているので、前記補助操舵力伝達時の噛合トルクによる作用力は前記出力軸03に対して偏位力(偏荷重)として作用するので、出力軸03は振れ動きし易い構造になっている。

【0010】

そして、前記出力軸03の延出した軸部03eは、前記補助操舵力伝達時の噛合いトルクの変動による作用力と、ステアリング操作に基づく入力軸からのトルク変動の影響を受けて図3に示すように振れ動くことになる。

【0011】

前記出力軸03の延出した軸部03eの振れ動きは、前記ウォーム04aとウォームホイール04bの両歯車の取付け軸間の距離を変動させることになり、前記軸部03eに取付けられたウォームホイール04bの揺動を招き、前記両歯車の噛合い位置のずれや歯面間の間隙の変動をもたらし、該噛合い歯面間に異常なガタつきや歯同士の間隙の衝突による異常な打音の発生等を引き起こすことになる。

20

そして、結果として前記両歯車の歯面の早期磨耗を招来し、歯車の正常な噛合い状態を失することになり、前記補助操舵力の伝達における円滑なトルク伝達が阻害されるという問題がある。

【0012】

また、前記のようにウォーム04aとウォームホイール04bの噛合い歯面の早期磨耗が生ずることから、該歯面間の適正なバックラッシュ量維持のための対策は不可欠であり、該対策はシムA, Bを用いた調整によりなされており、該調整は適宜必要に応じてなさなければならないという問題がある。

30

【0013】

【課題を解決するための手段および発明の効果】

本発明は、前記従来の電動式パワーステアリング装置における前記構造的要因に基づく問題点、すなわち、前記従来の電動式パワーステアリング装置における前記補助操舵力伝達時の噛合い位置のずれや歯面間の異常なガタつきの発生問題の解決をなすための該装置の改良であり、請求項1記載の発明は、主操舵力と電動モータからの補助操舵力が入力され、かつハウジング内で回転自在に支持される操舵機構の出力軸と、該出力軸からの操舵のための出力をピニオン歯車を介してラックシャフトに出力させる機構とを備え、前記補助操舵力の前記出力軸への入力は、前記出力軸に取付けられた一方の歯車と前記電動モータの回転軸に連結された他方の歯車の噛合を介してなされる電動式パワーステアリング装置において、前記ハウジングは、入力側ハウジングと出力側ハウジングとに2分割されるとともに結合手段でもって該両ハウジングは着脱自在に結合され、前記補助操舵力の他方の歯車と噛合する一方の歯車は、カップ状本体部を介して前記操舵機構出力軸に一体に固着され、前記操舵機構出力軸の一方側部位を、前記出力側ハウジングの前記入力側ハウジングに隣接した環状軸取付けフランジ部に回転自在に枢支する第1軸受と、前記操舵機構出力軸のピニオン歯車に隣接した他方側部位を、前記出力側ハウジング端部に回転自在に支持する第2軸受とでもって、前記操舵機構出力軸は、前記出力側ハウジングに回転自在

40

50

に支持され、前記第 1 軸受の内輪は前記操舵機構出力軸に嵌装され、前記第 1 軸受の半径方向外方に、前記一方の歯車および前記補助操舵力の他方の歯車とが配置された状態で、前記カップ状本体部の外周部は、前記一方の歯車に一体に固定されるとともに、前記カップ状本体部の内周取付けフランジは、前記第 1 軸受から離れる方向で、軸方向に屈曲されて前記操舵機構出力軸に一体に嵌合固定されたことを特徴とするものである。

【0014】

請求項 1 に記載の発明では、前記補助操舵力の出力軸への入力は、該出力軸に取付けられた一方の歯車と電動モータの回転軸に連結された他方の歯車の噛合いを介してなされる電動式パワーステアリング装置において、前記出力軸のハウジング内での回転自在な支持は、前記出力軸の補助操舵力入力位置近傍の一方側位置と前記出力軸の操舵のための出力位置近傍の他方側位置における軸受支持部によりなされており、前記出力軸の一方側位置における軸受支持部による支持が、その支持中心を通る径方向延長線上に前記一方の歯車と他方の歯車の噛合い中心が位置し、もしくはほぼ位置するような関係においてなされているので、前記補助操舵力伝達時の前記一方の歯車と他方の歯車との噛合時のトルク変動の作用点が前記延長線上にあり、該作用点は、前記一方の軸受支持の支持中心と一致することになり、前記出力軸の振れ動きはほぼ完全に抑制され、前記両歯車の軸間距離は一定に保たれて前記一方の歯車の揺動は抑制されるので、前記歯車の噛合いにおける噛合い位置のずれや異常なガタつきの発生はほぼ完全に防止される。そして、結果として、適正なバックラッシュ量が維持されて円滑な補助操舵力の伝達が可能となり、前記噛合い歯面の磨耗を大幅に減少させることができるので前記従来のようなシムによるバックラッシュ量の調整は不要となる。

【0015】

請求項 2 に記載の発明では、前記一方の歯車はウォームホイールであり、前記他方の歯車がウォームであるから、特に、噛合い位置のずれやガタつきが生じ易い食い違い歯車の噛合において、請求項 1 において述べた理由により、噛合い位置のずれや異常なガタつきの発生はほぼ完全に防止され、前記補助操舵力の伝達は円滑になされる。

【0016】

請求項 3 に記載の発明では、前記一方の歯車はその本体部にカップ状の凹部構造を備えていて、該カップ状の凹部構造内に前記出力軸の一方側位置の軸受支持部が収納され、これにより、該一方側位置の軸受支持部による支持が、その支持中心を通る径方向延長線上に前記一方の歯車と他方の歯車の噛合い中心が位置し、もしくはほぼ位置するような関係においてなされているから、前記請求項 1 で述べた効果に加えて、前記一方の歯車本体部のカップ状凹部構造内に前記出力軸の一方側の軸受支持部が位置するので、前記歯車と前記軸受支持部が出力軸の軸方向において互いに重なって配置されることになるから、前記電動式パワーステアリング装置の小型化が可能となる。

【0047】

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例の電動式パワーステアリング装置を示す図である。

【図 2】従来の電動式パワーステアリング装置を示す図である。

【図 3】従来の電動式パワーステアリング装置の補助操舵力伝達機構における歯車噛合部のガタつき発生の様子を示す説明図である。

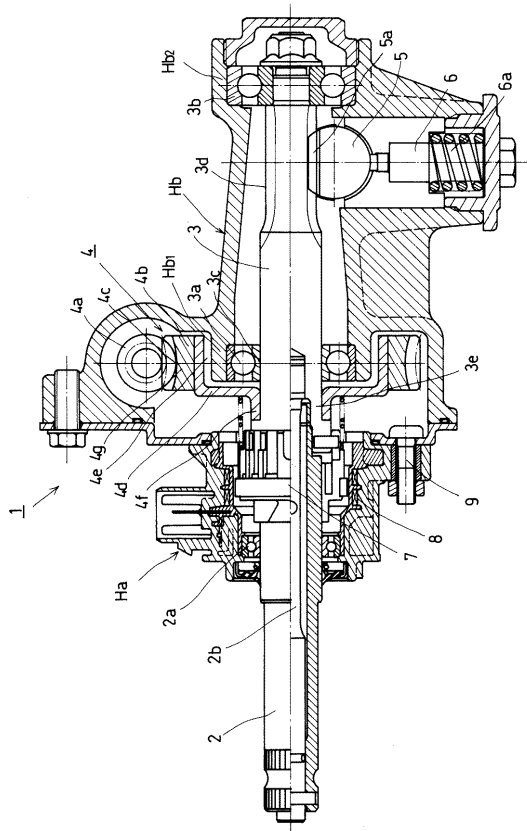
【0048】

【符号の説明】

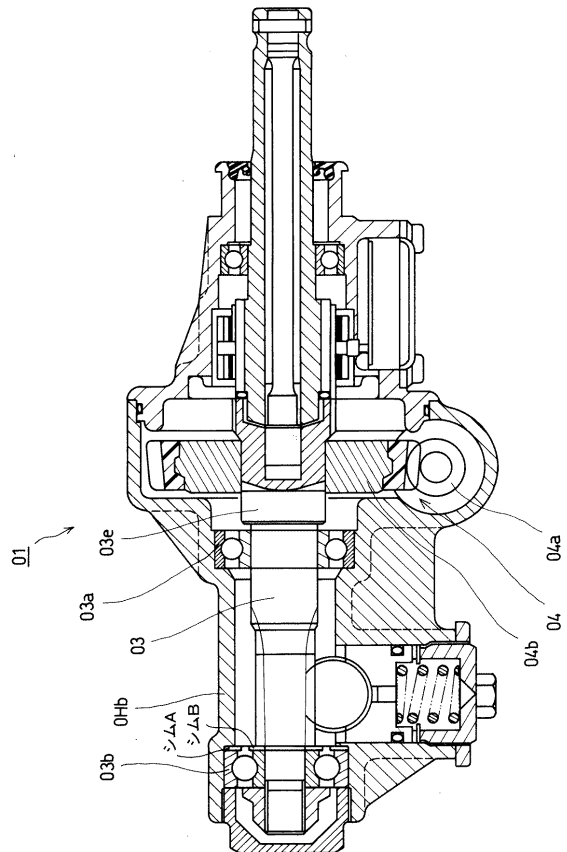
1・・・電動式パワーステアリング装置、2・・・入力軸、2a・・・軸受、2b・・・トーションバー、3・・・出力軸、3a・・・第 1 軸受、3b・・・第 2 軸受、3c・・・軸受の支持中心、3d・・・ピニオン歯車、3e・・・延出した軸部、4・・・ウォームギヤ機構、4a・・・ウォーム、4b・・・ウォームホイール、4c・・・歯車の噛合い中心、4d・・・ウォームホイールの本体部、4e・・・カップ状の凹部構造、4f・・・取付けフランジ、4g・・・環状部、5・・・ラックシャフト、5a・・・ラック歯、6・・・ラックサポート、6a・・・押圧手段、7・・・トルクセンサ、8・・・検出コイル、9・・・

・ ・ ボルト、 Ha ・ ・ ・ 入力側ハウジング、 Hb ・ ・ ・ 出力側ハウジング、 Hb1 ・ ・ ・ 環状の軸受取付けフランジ部、 Hb2 ・ ・ ・ 軸受取付け部

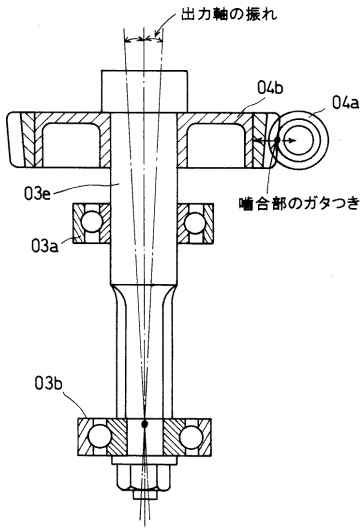
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

審査官 大谷 謙仁

- (56)参考文献 特開昭62-198566(JP,A)
特開昭62-181957(JP,A)
特開昭61-092960(JP,A)
特開2001-191935(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B62D 5/04
F16H 1/16
F16H 57/02