

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 2 部門第 5 区分
 【発行日】平成 29 年 8 月 31 日 (2017.8.31)

【公開番号】特開 2016-74379 (P2016-74379A)
 【公開日】平成 28 年 5 月 12 日 (2016.5.12)
 【年通号数】公開・登録公報 2016-028
 【出願番号】特願 2014-207830 (P2014-207830)
 【国際特許分類】

B 6 2 D 5/04 (2006.01)

F 1 6 H 1/16 (2006.01)

【F I】

B 6 2 D 5/04

F 1 6 H 1/16 Z

【手続補正書】
 【提出日】平成 29 年 7 月 18 日 (2017.7.18)
 【手続補正 1】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0 0 1 6
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【0 0 1 6】

特に、本発明の電動式パワーステアリング装置の場合、前記先端側軸受は、前記ウォーム軸の外周面のうち、前記ウォーム歯よりも先端側部分に外嵌支持されている。

前記付勢手段は、軸受ホルダと、支持部材と、付勢部材とを備えている。

このうちの軸受ホルダは、その外周面と前記ハウジングの内周面との間に隙間を設けた状態で、前記先端側軸受の外周面に外嵌されている。

前記支持部材は、前記付勢手段を前記ハウジングに対して支持する為のものであり、前記ウォーム軸の長さ方向に関して、前記軸受ホルダよりも前記電動モータと反対側部分に配置された状態で、前記ハウジングに支持されている。

前記付勢部材は、その両端部を前記支持部材と前記軸受ホルダとに結合した状態（一方の端部をこの支持部材に、他方の端部をこの軸受ホルダに、それぞれ結合した状態）で、前記先端側軸受を前記ウォームホイールに向け、自身の弾力に基づいて付勢している。

又、前記先端側軸受の付勢方向に関する前記付勢部材の断面係数が、この先端側軸受の付勢方向及び前記ウォーム軸の軸方向に対してそれぞれ直角な方向に関する断面係数よりも小さくなる状態で設けられている。

【手続補正 2】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0 0 1 7
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【0 0 1 7】

上述の様な本発明を実施する場合に好ましくは、請求項 2 に記載した発明の様に、前記付勢部材を、前記ウォームホイールと前記ウォーム歯との噛み合い方向よりも、このウォームホイール（前記ステアリングホイール）を両方向に回転した場合にこのウォームホイールと前記ウォーム歯との噛み合い部から前記ウォーム軸に加わる噛み合い反力の、このウォーム軸と直交する仮想平面内に於ける分力（図 10 の矢印八及び矢印二で示した分力 F' 、 F' ）のベクトルのうち、このベクトルの大きさが小さいベクトル（図 10 の場合では

、矢印ハで示した分力 F' のベクトル)側に傾いた方向に関して、前記先端側軸受を前記ウォームホイールに向け、自身の弾力に基づいて付勢するものとする事ができる。

この様な請求項2に記載した発明を実施する場合、更に好ましくは請求項3に記載した発明の様に、前記付勢部材を、前記ウォームホイールが一方に回転した場合にこのウォームホイールと前記ウォーム歯との噛合部から前記ウォーム軸に加わる噛み合い反力のうち、このウォーム軸と直交する仮想平面内に於ける分力(図10の矢印ハと矢印二とのうちの一方の矢印で示した分力 F')のベクトルと、同じく他方に回転した場合に前記噛合部から前記ウォーム軸に加わる噛み合い反力のうち、このウォーム軸と直交する仮想平面内に於ける分力(図10の矢印ハと矢印二とのうちの他方の矢印で示した分力 F')のベクトルとの二等分線の方角に関して、前記先端側軸受を前記ウォームホイールに向け、自身の弾力に基づいて付勢するものとする事ができる。

上述の様な本発明を実施する場合には、付加的に、請求項4に記載した発明の様に、前記付勢部材を、前記先端側軸受の付勢方向に関する断面係数が、最も小さくなる状態で配置する事ができる。

又、上述の様な本発明を実施する場合には、付加的に、請求項5に記載した発明の様に、前記付勢部材を、前記先端側軸受の付勢方向及び前記ウォーム軸の軸方向に対してそれぞれ直角な方向に関する断面係数が、最も大きくなる状態で配置する事もできる。

又、上述の様な本発明を実施する場合には、付加的に、請求項6に記載した発明の様に、前記ウォーム軸に、前記ウォームホイールと前記ウォーム歯との噛合部から噛み合い反力が加わった場合に、前記先端側軸受又は前記軸受ホルダが、前記ハウジングの内周面と当接する事により、それ以上のこの先端側軸受の変位を規制する様に構成する事ができる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

上述の様に構成する本発明の電動式パワーステアリング装置の場合には、付勢手段を構成する弾性部材が、先端側軸受を前記ウォームホイールに向け、自身の弾力に基づいて付勢している。又、前記弾性部材を、この弾性部材による前記先端側軸受の付勢方向に関する断面係数が、この先端側軸受の付勢方向及び前記ウォーム軸の軸方向に対してそれぞれ直角な方向に関する断面係数よりも小さくなる状態で設けている。この為、前記ウォームホイールの回転方向に拘わらず、前記噛合部から前記ウォーム軸に加わる反力に対して、前記弾性部材を前記先端側軸受の付勢方向に弾性変形させ易くできる。この結果、前記噛合部に生じる衝撃力を緩和して、当該部分に於ける異音の発生を、より効果的に抑える事ができる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

又、本発明の場合、前記弾性部材の、前記先端側軸受の付勢方向及び前記ウォーム軸の軸方向に対してそれぞれ直角な方向に関する断面係数を、この先端側軸受の付勢方向に関する断面係数よりも大きくしている。この為、前記弾性部材を、この先端側軸受の付勢方向及び前記ウォーム軸の軸方向に対してそれぞれ直角な方向に対して弾性変形し難くする事ができる。この結果、前記噛合部で、前記ウォーム歯が前記ウォームホイールに対して

、前記先端側軸受の付勢方向及び前記ウォーム軸の軸方向に対してそれぞれ直角な方向に変位する事を防止して、前記噛合部での歯打ち音の発生を防止できる。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ハウジングと、

このハウジングに対し回転自在に設けられて、ステアリングホイールの操作により回転させられる操舵用回転軸と、

前記ハウジングの内側で、この操舵用回転軸に対して同心に支持された、この操舵用回転軸と共に回転するウォームホイールと、

軸方向中間部にウォーム歯を有し、このウォーム歯を前記ウォームホイールに噛合させたウォーム軸と、

このウォーム軸の基端部を前記ハウジングに対し回転自在に支持する基端側軸受と、

このウォーム軸の先端部を前記ハウジングに対し回転自在に支持する先端側軸受と、

このウォーム軸の基端部にその出力軸の先端部を回転力の伝達を可能に係合させた電動モータと、

前記ウォーム軸を揺動させる事により、前記ウォーム歯を前記ウォームホイールに向けて付勢する付勢手段と、

を備えた電動式パワーステアリング装置であって、

前記先端側軸受は、前記ウォーム軸の外周面のうち、前記ウォーム歯よりも先端側部分に外嵌支持されており、

前記付勢手段は、軸受ホルダと、支持部材と、付勢部材とを備え、

このうちの軸受ホルダは、その外周面と前記ハウジングの内周面との間に隙間を設けた状態で、前記先端側軸受の外周面に外嵌されており、

前記支持部材は、前記付勢手段を前記ハウジングに対して支持する為のものであり、前記ウォーム軸の長さ方向に関して、前記軸受ホルダよりも前記電動モータと反対側部分に配置された状態で、前記ハウジングに支持されており、

前記付勢部材は、その両端部を前記支持部材と前記軸受ホルダとに結合した状態で、前記先端側軸受を前記ウォームホイールに向け、自身の弾力に基づいて付勢しており、

前記先端側軸受の付勢方向に関する前記付勢部材の断面係数が、この先端側軸受の付勢方向及び前記ウォーム軸の軸方向に対してそれぞれ直角な方向に関する断面係数よりも小さくなる状態で設けられている事を特徴とする電動式パワーステアリング装置。

【請求項 2】

前記付勢部材は、前記ウォームホイールと前記ウォーム歯との噛み合い方向よりも、このウォームホイールを両方向に回転した場合にこのウォームホイールと前記ウォーム歯との噛合部から前記ウォーム軸に加わる噛み合い反力の、このウォーム軸と直交する仮想平面内に於ける分力のベクトルのうち、このベクトルの大きさが小さいベクトル側に傾いた方向に関して、前記先端側軸受を前記ウォームホイールに向け、自身の弾力に基づいて付勢する、請求項 1 に記載した電動式パワーステアリング装置。

【請求項 3】

前記付勢部材は、前記ウォームホイールが一方に回転した場合にこのウォームホイールと前記ウォーム歯との噛合部から前記ウォーム軸に加わる噛み合い反力のうち、このウォーム軸と直交する仮想平面内に於ける分力のベクトルと、同じく他方に回転した場合に前記噛合部から前記ウォーム軸に加わる噛み合い反力のうち、このウォーム軸と直交する仮

想平面内に於ける分力のベクトルとの二等分線の方向に関して、前記先端側軸受を前記ウォームホイールに向け、自身の弾力に基づいて付勢する、請求項 2 に記載した電動式パワーステアリング装置。

【請求項 4】

前記付勢部材は、前記先端側軸受の付勢方向に関する断面係数が、最も小さくなる状態で配置されている、請求項 1 ~ 3 のうちの何れか 1 項に記載した電動式パワーステアリング装置。

【請求項 5】

前記付勢部材は、前記先端側軸受の付勢方向及び前記ウォーム軸の軸方向に対してそれぞれ直角な方向に関する断面係数が、最も大きくなる状態で配置されている、請求項 1 ~ 4 のうちの何れか 1 項に記載した電動式パワーステアリング装置。

【請求項 6】

前記ウォーム軸に、前記ウォームホイールと前記ウォーム歯との嚙合部から嚙み合い反力が加わった場合に、前記先端側軸受又は前記軸受ホルダが、前記ハウジングの内周面と当接する事により、それ以上のこの先端側軸受の変位を規制する請求項 1 ~ 5 のうちの何れか 1 項に記載した電動式パワーステアリング装置。