

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-216729

(P2007-216729A)

(43) 公開日 平成19年8月30日(2007.8.30)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 6 2 D 5/04 (2006.01)	B 6 2 D 5/04	3 D 2 3 3
F 1 6 H 55/24 (2006.01)	F 1 6 H 55/24	3 J 0 3 0
F 1 6 H 57/02 (2006.01)	F 1 6 H 57/02 3 O 1 A	3 J 0 6 3

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2006-36871 (P2006-36871)	(71) 出願人	000001247 株式会社ジェイテクト 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
(22) 出願日	平成18年2月14日 (2006.2.14)	(74) 代理人	100078868 弁理士 河野 登夫
		(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	扇田 真吾 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	杉浦 友紀 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
		Fターム(参考)	3D233 CA04

最終頁に続く

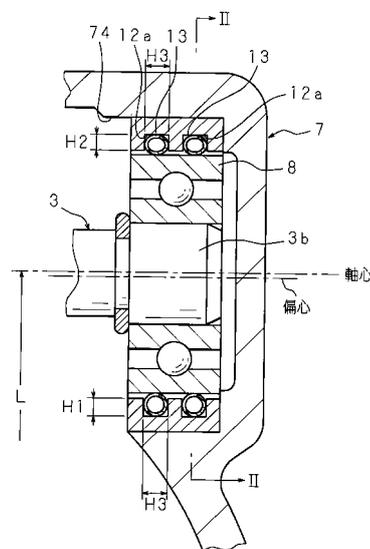
(54) 【発明の名称】 電動パワーステアリング装置

(57) 【要約】

【課題】 コイルばねを用いる構成において、小歯車の回転性を高めることができ、しかも、小歯車の大歯車に対する噛みずれを低減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。

【解決手段】 電動モータの出力軸に連動連結される小歯車3と、該小歯車3をハウジング7内に両持ちで支持する第1及び第2の軸受と、小歯車3に噛み合う大歯車とを備え、小歯車3の電動モータ側を支持する第1の軸受が内嵌される嵌合孔、及び前記第2の軸受8と対応する箇所前記嵌合孔の中心(軸心)に対して前記小歯車3及び大歯車の回転中心間距離Lが短くなる側へ偏心した保持環部12aをハウジング7に設け、第2の軸受8の外周りにその軸心が環状になるように巻回されたコイルばね13を保持環部12aに保持し、出力軸の軸心上でウォーム3を回転させるようにした。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電動モータの出力軸に連動連結される小歯車と、該小歯車をハウジング内に両持ちで支持する第 1 及び第 2 の軸受と、前記小歯車に噛合し、舵取手段に繋がる大歯車とを備え、前記電動モータの回転によって操舵補助するようにした電動パワーステアリング装置において、前記ハウジングは、前記小歯車の電動モータ側を支持する第 1 の軸受が内嵌される嵌合孔、及び前記第 2 の軸受と対応する箇所前記嵌合孔の中心に対して前記小歯車及び大歯車の回転中心間距離が短くなる側へ偏心した保持環部を有し、該保持環部に、前記第 2 の軸受の外周りにその軸心が環状になるように巻回されたコイルばねを保持してあることを特徴とする電動パワーステアリング装置。

10

【請求項 2】

前記保持環部は前記コイルばねの外周部を収納する溝である請求項 1 記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 3】

前記ハウジングは前記嵌合孔の中心に対して前記第 2 の軸受を前記回転中心間距離が長くなる側、及び短くなる側へ偏倚させることが可能な二つの湾曲凹所を有する請求項 2 記載の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】

本発明は操舵補助力の発生源として電動モータを用いてなる電動パワーステアリング装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

車両用の電動パワーステアリング装置は、操舵補助用の電動モータ及び該電動モータの回転力を舵取手段に伝える減速歯車機構を備えており、操舵手段の回転に応じた舵取手段の動作を前記電動モータの回転により補助し、舵取りのための運転者の労力負担を軽減するように構成されている。

【0003】

減速歯車機構は、ハウジング内に二つの軸受により両持ちで支持され、前記電動モータの回転に連動する小歯車としてのウォームと、該ウォームに噛合する大歯車としてのウォームホイールとを備えている。

30

【0004】

このように減速歯車機構が用いられた電動パワーステアリング装置にあっては、ウォーム及びウォームホイールの噛合部のバックラッシュ量を少なくし、転舵時のバックラッシュによる歯打ち音をなくするため、反モータ側の軸受の周長よりも長い長さを有し、端部を前記軸受の径方向へ撓ませて前記軸受に外嵌される略 形をなす湾曲板ばねを前記ハウジング内に内嵌し、該湾曲板ばねの端部の弾性復元力によりウォームを前記回転中心間距離が短くなる方向へ付勢し、前記噛合部のバックラッシュ量を少なくするように構成された電動パワーステアリング装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

40

【0005】

また、電動パワーステアリング装置は特許文献 2 にも記載されている。図 8 は特許文献 2 のウォームの組込過程を示す説明図である。この電動パワーステアリング装置は、ハウジング 100 内で、且つウォーム 101 の反モータ側の軸受 102 の外周りに、電動モータ側の軸受 103 と同心の保持孔 104 を有する保持筒 105 を内嵌固定し、該保持筒 105 の保持孔 104 内に、その軸心が環状になるように巻回されたコイルばね 106 を前記保持孔 104 と同心に内嵌保持し（図 8 の (a) 参照）、ウォームホイール 107 が組み込まれるとき、該ウォームホイール 107 及びウォーム 101 の噛合部により図 8 (b) のウォーム 101 を前記回転中心間距離 (L) が長くなる側（図 8 の Y 方向）へ偏倚させて前記コイルばね 106 の周方向の一部を内外周面間で若干撓ませ、該コイルばね 106 の

50

弾性復元力によりウォーム101を回転中心間距離Lが短くなる方向へ付勢し(図8の(c)参照)、前記噛合部のバックラッシュ量を少なくするように構成されている。

【特許文献1】特開2004-203154号公報

【特許文献2】特開2001-233224号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところが、特許文献1のように略形をなす湾曲板ばねを用いてバックラッシュ量を少なくするように構成された電動パワーステアリング装置にあっては、帯状の板ばねが略字形に湾曲されているため、ハウジング内への組込時に湾曲板ばねを誤って変形させる可能性があり、また、湾曲板ばねの組込方向も特定されるため、逆向きとならないように組込む必要があり、組込作業性の改善策が要望されていた。

10

【0007】

また、特許文献2のようにコイルばね106を用いてバックラッシュ量を少なくするように構成された電動パワーステアリング装置にあっては、ウォーム101のモータ側を支持する軸受103の中心と、反モータ側に配設されたコイルばね106の中心とに対してウォーム101を前記回転中心間距離が長くなる方向へ偏倚させた状態(図8の(c)参照)、換言すると傾斜させた状態でウォーム101及びウォームホイール107が噛合するため、ウォーム101は電動モータの出力軸108の軸心に対して傾斜した状態で回転することになり、また、ウォーム101及びウォームホイール107が噛合した状態で、ウォーム101のモータ側を支持する軸受103の中心と、反モータ側に配設されたコイルばね106の中心とに対して前記回転中心間距離Lが長くなる方向へウォーム101が偏倚しているため、前記回転中心間距離Lの長短方向と直交する側からウォーム101に加わるコイルばね106の弾性復元力により、ウォーム101のウォームホイール107との噛合部がずれ易く、改善策が要望されていた。

20

【0008】

本発明は斯る事情に鑑みてなされたものであり、主たる目的はコイルばねを用いる構成において、小歯車の回転性を高めることができ、しかも、小歯車の歯車に対する噛合ずれを低減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にある。

【課題を解決するための手段】

30

【0009】

第1発明に係る電動パワーステアリング装置は、電動モータの出力軸に連動連結される小歯車と、該小歯車をハウジング内に両持ちで支持する第1及び第2の軸受と、前記小歯車に噛合し、舵取手段に繋がる大歯車とを備え、前記電動モータの回転によって操舵補助するようにした電動パワーステアリング装置において、前記ハウジングは、前記小歯車の電動モータ側を支持する第1の軸受が内嵌される嵌合孔、及び前記第2の軸受と対応する箇所前記嵌合孔の中心に対して前記小歯車及び大歯車の回転中心間距離が短くなる側へ偏心した保持環部を有し、該保持環部に、前記第2の軸受の外周りにその軸心が環状になるように巻回されたコイルばねを保持してあることを特徴とする。

【0010】

40

第2発明に係る電動パワーステアリング装置は、前記保持環部は前記コイルばねの外周部を収納する溝であることを特徴とする。

【0011】

第3発明に係る電動パワーステアリング装置は、前記ハウジングは前記嵌合孔の中心に対して前記第2の軸受を前記回転中心間距離が長くなる側、及び短くなる側へ偏倚させることが可能な二つの湾曲凹所を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

第1発明によれば、小歯車及び大歯車の回転中心間距離が短くなる側へ偏心した保持環部にコイルばねを保持してあり、小歯車及び大歯車が噛合した状態で小歯車を電動モータ

50

の出力軸の軸心に近づけることができるため、小歯車の偏心回転をなくすることが可能であり、しかも、電動モータの出力軸の軸心上で前記回転中心間距離の方向と直交する方向からコイルばねの弾性復元力を小歯車に加えることが可能であるため、小歯車の大歯車に対する噛み合わせを低減できる。

【0013】

第2発明によれば、偏心した溝にコイルばねを嵌め込むことにより、コイルばねを正確に位置決めすることができ、コイルばねの組込作業性を高めることができる。

【0014】

第3発明によれば、大歯車から小歯車に逆入力荷重が加わるとき、該逆入力荷重によりコイルばねを撓ませつつ小歯車を前記回転中心間距離が長くなる方向へ移動させて逆入力荷重による衝撃を緩和することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて詳述する。図1は本発明に係る電動パワーステアリング装置の構成を示す要部の断面図、図2は要部の拡大断面図、図3は図2のII-II線の断面図、図4は電動パワーステアリング装置の全体構成を示す断面図である。

【0016】

電動パワーステアリング装置は、操舵補助用の電動モータ1と、該電動モータ1の出力軸1aに軸継手2を介して継合される小歯車としてのウォーム3、及び該ウォーム3に噛み合わせる大歯車としてのウォームホイール4を有する減速歯車機構Aと、該減速歯車機構Aに繋がる舵取手段5とを備えている。

20

【0017】

この舵取手段5は、上端部が舵取りのための操舵輪Bに繋がり、下端部に筒部51aを有する第1の操舵軸51と、筒部51a内に挿入されてその上端部が第1の操舵軸51の筒部51aに連結され、操舵輪Bに加わる操舵トルク的作用によって捩れるトーションバー52と、下端部がトーションバー52の下端部に連結され、減速歯車機構Aに繋がる第2の操舵軸53とを備え、該第2の操舵軸53がユニバーサルジョイントを介して例えばラックピニオン式の舵取機構(不図示)に繋がる。

【0018】

減速歯車機構Aのウォーム3は両端に軸部3a, 3bを有しており、一端の軸部3aが第1の転がり軸受6によりアルミニウム製のハウジング7内に回転自在に支持された状態で電動モータ1の出力軸1aに軸継手2により連動連結され、他端の軸部3bが第2の転がり軸受8によりハウジング7内に支持されている。尚、軸部3a, 3bは転がり軸受6, 8の内輪に圧入されている。

30

【0019】

ウォームホイール4は合成樹脂製の環状歯体と、該環状歯体の内側に結合された金属製の芯部材とからなり、この芯部材が第2の操舵軸53の途中に嵌合固定されている。

【0020】

ハウジング7はウォーム3を収容し、該ウォーム3の軸部3a, 3bを転がり軸受6, 8により回転自在に支持した第1収容部7aと、ウォームホイール4を収容し、該ウォームホイール4を第2の操舵軸53及び第2の操舵軸53に嵌合された二つの転がり軸受9, 10により支持した第2収容部7bとを有する。

40

【0021】

第1収容部7aはウォーム3の軸長方向に長くなっており、その長手方向一端部には第1の転がり軸受6を内嵌支持する嵌合孔71、該嵌合孔71に連なる螺子孔72及びモータ取付部73が夫々設けられており、第1の転がり軸受6の外輪に接触して転がり軸受6の軸長方向への移動を制限するための螺子環11が螺子孔72に螺着されている。また、モータ取付部73に電動モータ1が取付けられている。

【0022】

50

嵌合孔 7 1 は出力軸 1 a と同心になっており、該嵌合孔 7 1 に内嵌された第 1 の転がり軸受 6 によりウォーム 3 を出力軸 1 a と同心に支持してある。また、ウォーム 3 を出力軸 1 a に連動連結する軸部 3 a は軸継手 2 にセレーション嵌合されている。このセレーション嵌合部には、ウォーム 3 を第 1 の転がり軸受 6 への支持部を中心として出力軸 1 a の軸心に対して適宜の傾斜角度で傾斜させることが可能とする隙間が設けられている。

【 0 0 2 3 】

第 1 収容部 7 a の他端部には第 2 の転がり軸受 8 より大径の支持孔 7 4 が設けられており、該支持孔 7 4 の途中に、保持環部としての収納溝 1 2 a を有する保持筒 1 2 が内嵌されている。支持孔 7 4 は嵌合孔 7 1 と同心になっている。

【 0 0 2 4 】

保持筒 1 2 は内外周面が嵌合孔 7 1 及び支持孔 7 4 と同心になっており、嵌合孔 7 1 及び支持孔 7 4 に対して二つの収納溝 1 2 a が、ウォーム 3 及びウォームホイール 4 の回転中心間距離 L が短くなる側へ偏心している。この収納溝 1 2 a は保持筒 1 2 の内周面に長手方向に離隔して並置されており、夫々の収納溝 1 2 a にその軸心が環状になるように巻回されたコイルばね 1 3 の外周部が収納保持されている。また、保持筒 1 2 の内周面は第 2 の転がり軸受 8 の外径より大径に形成されている。

【 0 0 2 5 】

収納溝 1 2 a は、支持孔 7 4 に対して回転中心間距離 L が短くなる側の溝深さ $H 1$ を、回転中心間距離 L が長くなる側の溝深さ $H 2$ より深くし、 $H 1 > H 2$ にしてあり、また、溝深さ $H 1$ はコイルばね 1 3 の内外周面間寸法より浅くなっている。また、回転中心間距離 L 方向と直交する側の溝深さ $H 3$, $H 3$ をほぼ均等 ($H 3 \approx H 3$) にしてある。溝深さ $H 1$ ではコイルばね 1 3 の撓み量は少なく、溝深さ $H 2$ ではコイルばね 1 3 の撓み量は多く、溝深さ $H 3$, $H 3$ ではコイルばね 1 3 の撓み量は僅かになるように構成されている。また、溝幅はコイルばね 1 3 の内外周面間の寸法と同幅乃至若干広幅に形成されている。

【 0 0 2 6 】

図 5 はコイルばねの構成を示す正面図である。

コイルばね 1 3 は線径が 0 . 1 乃至 0 . 2 mm の金属線をコイル状に巻回したものであり、該コイルばね 1 3 をその軸心が環状となるように巻回し、その両端を結合してある。該コイルばね 1 3 はその外周部が収納溝 1 2 a に保持され、内周部が第 2 の転がり軸受 8 の外周面に接触し、内周部及び外周部の間の撓みによって第 2 の転がり軸受 8 を回転中心間距離 L が短くなる方向へ付勢し、ウォーム 3 をウォームホイール 4 との噛合部へ付勢している。コイルばね 1 3 の溝深さ $H 1$ 部分では弾性復元力が小さく、溝深さ $H 2$ 部分では弾性復元力が大きく、溝深さ $H 3$, $H 3$ では弾性復元力が比較的小さくなる。また、コイルばね 1 3 は巻付角が軸心に対して 3 0 ° 乃至 7 5 ° となるように傾斜させ、予圧を加えた状態においては撓み量に対する弾性復元力の変化量を比較的少なくしてある。

【 0 0 2 7 】

また、ハウジング 7 内には、トーションバー 5 2 の捩れに応じた操舵軸 5 1 、 5 3 の相対回転変位量によって操舵輪 B に加わる操舵トルクを検出するトルクセンサ 1 4 が内装されており、該トルクセンサ 1 4 が検出したトルク等に基づいて電動モータ 1 が駆動制御されるように構成されている。

【 0 0 2 8 】

図 6 は要部の組込過程を示す説明図である。以上のように構成された電動パワーステアリング装置は、電動モータ 1 が取付けられていない状態でウォーム 3 を組込む場合、収納溝 1 2 a にコイルばね 1 3 が保持された保持筒 1 2 を、ハウジング 7 のモータ取付部 7 3 側から第 1 収容部 7 a 内に挿入し、回転中心間距離 L が短くなる側にコイルばね 1 3 が偏心する状態で保持筒 1 2 を支持孔 7 4 の途中に内嵌固定する (図 6 の (a) 参照) 。そして、軸部 3 a , 3 b に転がり軸受 6 , 8 が圧入されたウォーム 3 を第 1 収容部 7 a に挿入し、第 2 の転がり軸受 8 をコイルばね 1 3 の内側に嵌合支持し、第 1 の転がり軸受 6 を嵌合孔 7 1 に内嵌し (図 6 の (b) 参照) 、螺子孔 7 2 に螺子環 1 1 を螺着することによりウォーム 3 の軸長方向への移動を拘束する。

10

20

30

40

50

【0029】

この後、電動モータ1をハウジング7のモータ取付部73に取付けつつ出力軸1a及び軸部3aを軸継手2により連動連結し、電動モータ1をハウジング7に固定する。

【0030】

組込まれたウォーム3の軸部3aは、嵌合孔71に出力軸1aと同心に支持されており、また、ウォーム3の軸部3bは、保持環部としての収納溝12aに保持されたコイルばね13により回転中心間距離Lが短い位置にある(図6の(c)参照)。そして、ウォームホイール4が第2収容部7bに組込まれるとき、該ウォームホイール4がウォーム3に噛合し、コイルばね13を撓ませつつウォーム3を回転中心間距離Lが長くなる方向へ移動、換言すれば嵌合孔71及び支持孔74と同心になる側へ移動させつつ組込まれる(図6の(c)参照)。従って、嵌合孔71及び支持孔74と同心になる位置でウォーム3を回転中心間距離Lが短くなる方向へ付勢することができ、ウォーム3及びウォームホイール4の噛合部のバックラッシュ量を少なくすることができるとともに、ウォーム3の回転性を高めることができる。また、回転中心間距離Lの長短方向と直交する両側ではコイルばね13の弾性復元力によりウォーム3を軸心方向へ付勢しているため、小径歯車の径歯車に対する噛合ずれを低減できる。

10

【0031】

図7は電動パワーステアリング装置の他の構成を示す要部の断面図である。この実施の形態の電動パワーステアリング装置は、ハウジング7の支持孔74を、出力軸1a及びウォーム3の軸心に対して回転中心間距離Lが長い側へ偏心した偏心点O1、及び回転中心間距離Lが短い側へ偏心した偏心点O2を中心とする湾曲凹所74a, 74bを有する長円形の孔、換言すると回転中心間距離Lが長短となる側へ長円形となる孔としたものである。

20

【0032】

この実施の形態にあっては、支持孔74が長円形に形成されているため、前記噛合部に逆入力荷重が加わり、ウォーム3が出力軸1aの軸心に対して回転中心間距離Lが長くなる側へ移動するとき、コイルばね13の弾性復元力が大きい部分でウォーム3の移動を抑制することができ、第2の転がり軸受8が支持孔74に当接して音鳴りしたりすることを防ぐことができる。また、収納溝の偏心量に対して該収納溝の溝深さを浅くことができ、小径のコイルばねを用いることができ、コストを低減できる。

30

【0033】

その他の構成及び作用は図1～図6に記載の実施の形態と同様であるため、同様の部品については同じ符号を付し、その詳細な説明及び作用効果の説明を省略する。

【0034】

尚、以上説明した実施の形態では、収納溝12aを有する保持筒12をハウジング7に内嵌固定し、該保持筒12の収納溝12aにコイルばね13を保持したが、その他、保持筒12をなくし、収納溝12aをハウジング7の支持孔74に設け、該収納溝12aにコイルばね13を保持する構成としてもよい。また、収納溝12aは二つである他、一つであってもよい。

【0035】

また、コイルばね13はコイルばねの両端を結合して環状としてあるが、コイルばねの両端を結合することなくコイルばねを例えば収納溝12a内でその軸心が略C字形になるように巻回することにより環状としてもよい。また、コイルばね13は複数である他、一つとしてもよい。

40

【0036】

また、以上説明した実施の形態の減速機構Aは、小歯車であるウォーム3及び大歯車であるウォームホイール4を備えたウォーム歯車である他、小歯車であるハイポイドピニオン及び大歯車であるハイポイドホイールを備えたハイポイド歯車であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0037】

50

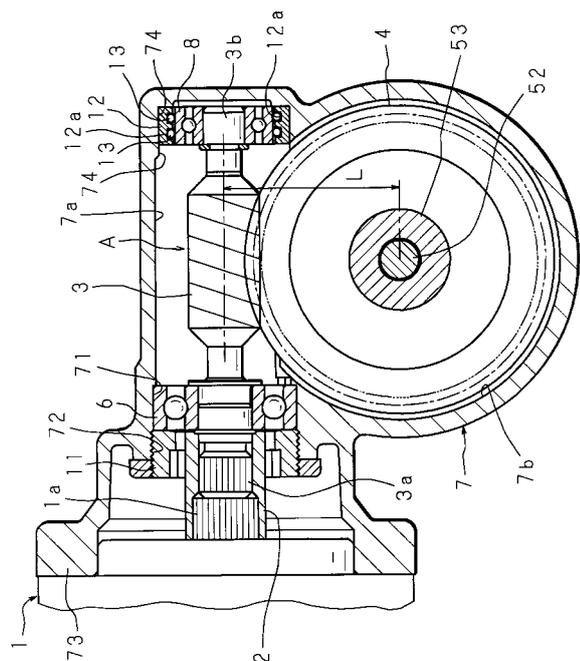
- 【図 1】本発明に係る電動パワーステアリング装置の構成を示す要部の断面図である。
- 【図 2】本発明に係る電動パワーステアリング装置の要部の拡大断面図である。
- 【図 3】図 2 の II - II 線の断面図である。
- 【図 4】本発明に係る電動パワーステアリング装置の全体構成を示す断面図である。
- 【図 5】本発明に係る電動パワーステアリング装置のコイルばねの構成を示す正面図である。
- 【図 6】本発明に係る電動パワーステアリング装置の要部の組込過程を示す説明図である。
- 【図 7】電動パワーステアリング装置の他の構成を示す要部の断面図である。
- 【図 8】特許文献 2 のウォームの組込過程を示す説明図である。

【符号の説明】

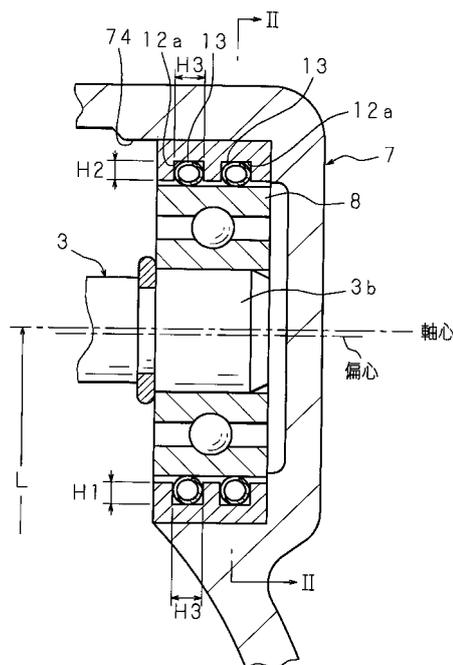
【0038】

1 電動モータ、1 a 出力軸、3 ウォーム（小歯車）、4 ウォームホイール（大歯車）、5 舵取手段、6 第 1 の転がり軸受（第 1 の軸受）、7 ハウジング、7 1 嵌合孔、7 4 a , 7 4 b 湾曲凹所、8 第 2 の転がり軸受（第 2 の軸受）、1 2 a 収納溝（保持環部、溝）、1 3 コイルばね、L 回転中心間距離

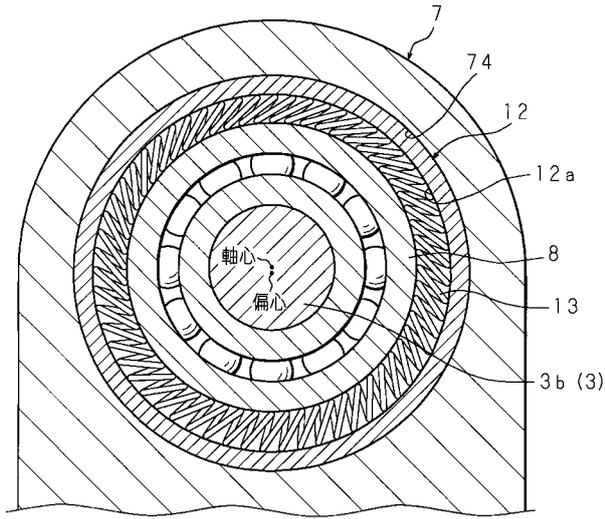
【図 1】



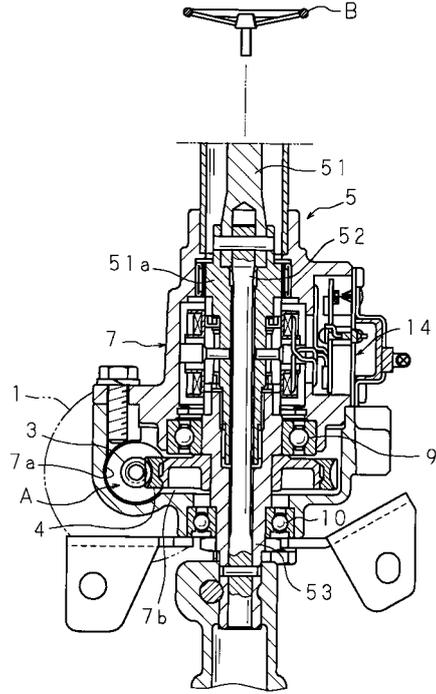
【図 2】



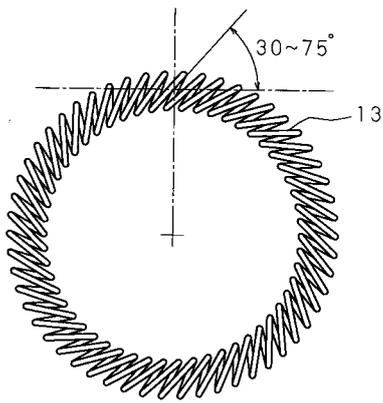
【 図 3 】



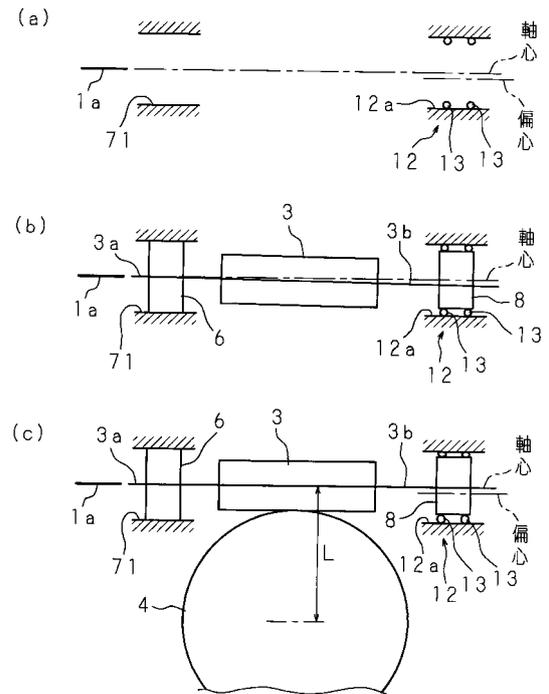
【 図 4 】



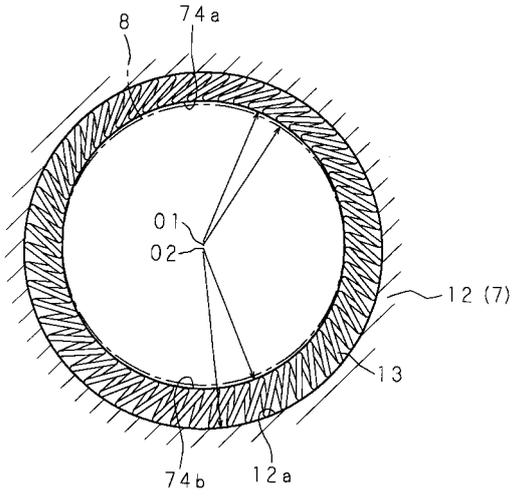
【 図 5 】



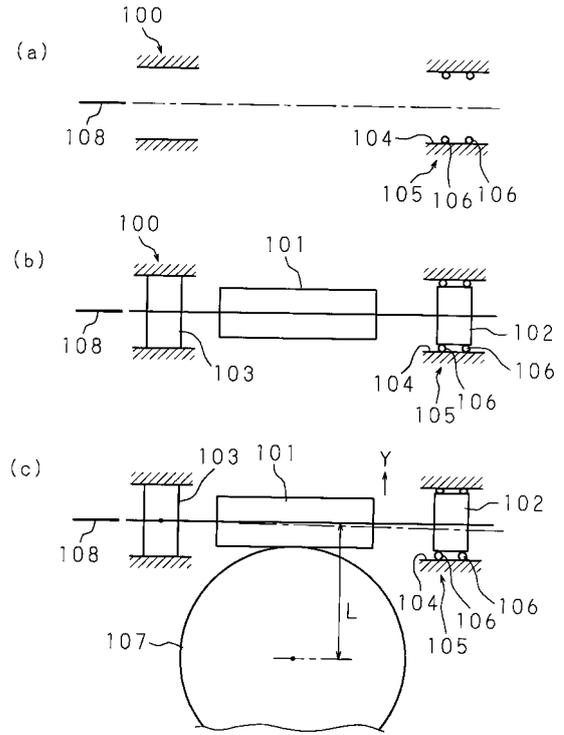
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3J030 AB05 BA03
3J063 AA02 AB03 AC01 CD09 CD42 XB08