

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4700498号
(P4700498)

(45) 発行日 平成23年6月15日(2011.6.15)

(24) 登録日 平成23年3月11日(2011.3.11)

(51) Int. Cl. F 1
B 6 2 D 5/04 (2006.01) B 6 2 D 5/04
F 1 6 H 1/32 (2006.01) F 1 6 H 1/32 B

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2006-4724 (P2006-4724)
 (22) 出願日 平成18年1月12日(2006.1.12)
 (65) 公開番号 特開2007-186032 (P2007-186032A)
 (43) 公開日 平成19年7月26日(2007.7.26)
 審査請求日 平成20年11月27日(2008.11.27)

(73) 特許権者 000005326
 本田技研工業株式会社
 東京都港区南青山二丁目1番1号
 (74) 代理人 100064414
 弁理士 磯野 道造
 (74) 代理人 100111545
 弁理士 多田 悦夫
 (72) 発明者 松浦 一夫
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号
 株式会社本田技術研
 究所内
 審査官 佐々木 智洋

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用操舵装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車輪を転舵するために操作される操舵部材を含む操舵機構と、
 前記車輪を転舵するための転舵機構と、
 前記操舵機構と前記転舵機構との間に介在された舵角比可変機構と、を備えた車両用操舵装置において、

前記舵角比可変機構は、前記操舵部材からの回転が伝達される入力軸にベベルギヤを介在して連結されるステータギヤと、

前記転舵機構に設けられたラックに噛合したピニオンギヤと相対回転不能に連結されたドリブンギヤと、

をモータによって変速される変速ギヤを介在して連結されていることを特徴とする車両用操舵装置。

【請求項2】

前記ステータギヤは、筒状に形成されて内周面にステータ内歯歯車部を有し、

前記ドリブンギヤは、前記ステータギヤ内に回動自在に収納されると共に、ドリブン内歯歯車部を有し、

前記変速ギヤは、前記ステータ内歯歯車部および前記ドリブン内歯歯車部に内設されてそれぞれに噛合し、前記ステータ内歯歯車部の歯数と相違する歯数で形成されたフレキシブルギヤからなると共に、

この変速ギヤ内には、前記モータによって回転する波動発生器が配設されていることを

特徴とする請求項 1 に記載の車両用操舵装置。

【請求項 3】

前記舵角比可変機構は、中心軸線が、前記入力軸の中心線に対して傾いて配置され、
前記ステータギヤは、前記中心軸線の方向の一端にベベルギヤが設けられ、所定長さの
延長部を介して前記中心軸線の方向の他端に前記ステータ内歯車部が設けられ、

前記ステータギヤの内周に前記変速ギヤと前記ドリブンギヤとが配置されていることを
特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の車両用操舵装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、操舵部材の操舵角（以下「舵角」という）に対する転舵機構の舵角との舵角比を変える舵角比可変機構を、操舵機構と転舵機構との間に備えた車両用操舵装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から操舵機構と転舵機構との間に舵角比可変機構を備えた車両用操舵装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

この特許文献 1 の車両用操舵装置は、操舵部材（ステアリングハンドル）とステアリングギヤボックスとの間の操舵軸を、操舵部材側から先端軸部と中間軸部と後端軸部とに 3 分割して、その中間軸部に舵角比可変機構（伝達比可変機構）を設けている。

中間軸部は、舵角比可変機構を収容したハウジングと、このハウジングの上下にそれぞれ設けられた上下の係止軸と、上側の係止軸と先端軸部とを連結するための上側の等速ジョイントと、下側の係止軸と後端軸部とを連結するための下側の等速ジョイントと、から構成されている。そして、ハウジング内には、このハウジングと係止軸との相対変位により圧接されて変形するケーブルケース（退避部）を備えている。

【特許文献 1】特開 2001 - 211541 号公報（段落 0026、図 1 および図 3）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、前記した特許文献 1 の車両用操舵装置では、操舵軸の上下の等速ジョイント間の距離が長くなるので、衝突時にステアリングギヤボックスの後退量を吸収するための後退量吸収部材を設置する設置スペースがなくなるという問題点がある。

このように、特許文献 1 の車両用操舵装置は、設置スペースの制約を受けるため、設計の自由度が低いという問題点がある。

【0004】

さらに、特許文献 1 の車両用操舵装置は、舵角比可変機構とするための専用設計が必要であり、電動パワーステアリング装置等との置き換えが困難であった。

【0005】

そこで、本発明は、省スペースかつ舵角比可変機構を用いたステアリング機構と他のステアリング機構との置き換えが容易な車両用操舵装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記課題を解決するための手段として、請求項 1 に記載の車両用操舵装置の発明は、車輪を転舵するために操作される操舵部材を含む操舵機構と、前記車輪を転舵するための転舵機構と、前記操舵機構と前記転舵機構との間に介在された舵角比可変機構と、を備えた車両用操舵装置において、前記舵角比可変機構は、前記操舵部材からの回転が伝達される入力軸にベベルギヤを介在して連結されるステータギヤと、前記転舵機構に設けられたラックに噛み合ったピニオンギヤと相対回転不能に連結されたドリブンギヤと、をモータによって変速される変速ギヤを介在して連結されていることを特徴とする。

【0007】

10

20

30

40

50

請求項 1 に記載の車両用操舵装置の発明によれば、運転者が操舵部材をハンドル操作すると、操舵部材の回転は、操舵機構を介在して舵角比可変機構へ伝達され、この舵角比可変機構で変速されて、車輪を転舵する転舵機構へ伝えられる。前記舵角比可変機構は、入力軸にベベルギヤを介在させてステータギヤと連結していることにより、入力軸に対して当該舵角比可変機構を斜めに交差するように配置できるため、設置スペースを制約して、全体を小型化することが可能となる。

また、舵角比可変機構を組み付ける場合には、入力側のステータギヤをベベルギヤに噛合させて、出力側のピニオンギヤを転舵機構のラックに噛合させることにより、車両用操舵装置に設置することができるため、組み付けが容易である。

さらに、舵角比可変機構と、舵角比可変機構を用いない他のステアリング機構（例えば、電動パワーステアリング装置や油圧パワーステアリング装置）との置き換えは、舵角比可変機構を取り外し、他のステアリング機構のピニオンギヤ部を入れ込むだけでよく、従来の車両用操舵装置と比べて置換が容易である。

【 0 0 0 8 】

請求項 2 に記載の車両用操舵装置の発明は、請求項 1 に記載の車両用操舵装置であって、前記ステータギヤは、筒状に形成されて内周面にステータ内歯歯車部を有し、前記ドリブンギヤは、前記ステータギヤ内に回動自在に収納されると共に、ドリブン内歯歯車部を有し、前記変速ギヤは、前記ステータ内歯歯車部および前記ドリブン内歯歯車部に内設されてそれぞれに噛合し、前記ステータ内歯歯車部の歯数と相違する歯数で形成されたフレキシブルギヤからなると共に、この変速ギヤ内には、前記モータによって回転する波動発生器が配設されていることを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

請求項 2 に記載の車両用操舵装置の発明によれば、舵角比可変機構をハーモニックドライブ（登録商標）で構成したため、確実な動力伝達特性と高い減速比を得ることができる。

【 0 0 1 0 】

請求項 3 に記載の車両用操舵装置の発明は、請求項 1 または請求項 2 に記載の車両用操舵装置であって、前記舵角比可変機構は、中心軸線が、前記入力軸の中心線に対して傾いて配置され、前記ステータギヤは、前記中心軸線の方向の一端にベベルギヤが設けられ、所定長さの延長部を介して前記中心軸線の方向の他端に前記ステータ内歯歯車部が設けられ、前記ステータギヤの内周に前記変速ギヤと前記ドリブンギヤとが配置されていることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

請求項 3 に記載の車両用操舵装置の発明によれば、舵角比可変機構は、中心軸線が、入力軸の中心線に対して傾いて配置される。そして、舵角比可変機構の中心軸線は、入力軸に対して略 V 字状に配置されと共に、舵角比可変機構とピニオンギヤとの結合部がラップした状態に配置されるため、操舵軸の全長が短くなり、省スペース化を図ることができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 2 】

本発明に係る車両用操舵装置の発明によれば、省スペースかつ組み付けが容易で、さらに、舵角比可変機構を用いたステアリング機構と他のステアリング機構との置き換えが容易な車両用操舵装置を提供することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 3 】

次に、本発明の実施形態に係る車両用操舵装置を図 1 ~ 図 4 を参照して説明する。

図 1 は、本発明の実施形態に係る車両用操舵装置の設置状態を示す概略図である。

【 0 0 1 4 】

車両用操舵装置の構成

図 1 に示すように、車両用操舵装置 S は、運転者が行う操舵部材 10 のハンドル操作に

10

20

30

40

50

応じて駆動する操舵機構 1 を、舵角比可変機構 2 を介在して可変させ、転舵機構 3 によって車輪（図示せず）を転舵する装置である。この車両用操舵装置 5 は、操舵機構 1 と、舵角比可変機構 2 と、転舵機構 3 と、制御装置 4 とから主に構成されている。

【 0 0 1 5 】

操舵機構の構成

図 1 に示すように、操舵機構 1 は、運転者がハンドル操作した操舵部材 1 0 の回転を舵角比可変機構 2 に伝達するものである。この操舵機構 1 は、車輪を転舵するために操作される操舵部材 1 0 と、この操舵部材 1 0 と一体に回転する上部ステアリング軸 1 2 と、操舵部材 1 0 への入力（舵角）を検出する操作入力検出部 1 3 と、上部ステアリング軸 1 2 の下端に接続されたユニバーサルジョイント 1 4 と、このユニバーサルジョイント 1 4 の 10
下端に接続された入力軸 1 5 と、この入力軸 1 5 に設けられた主動ベベルギヤ 1 6（図 3 参照）と、から主に構成されている。

【 0 0 1 6 】

操舵部材 1 0 は、いわゆるステアリングホイールであり、中央部の下端には、上部ステアリング軸 1 2 の上端が固定されている。

上部ステアリング軸 1 2 は、操舵部材 1 0 と共に回転する軸棒であり、この上部ステアリング軸 1 2 の下端部には、ユニバーサルジョイント 1 4 を介在して入力軸 1 5 が配設されている。

【 0 0 1 7 】

操作入力検出部 1 3 は、上部ステアリング軸 1 2 に設置されて、操舵部材 1 0 の回転状況、すなわち舵角を検出して検出信号を発生する舵角センサからなる。この操作入力検出部 1 3 は、制御装置 4 に電氣的に接続されている。また、転舵角を検出するための図示しない転舵角センサ（ラック位置センサ）を備え、その検出信号が制御装置 4 に出力されるものとする。 20

【 0 0 1 8 】

ユニバーサルジョイント 1 4 は、上部ステアリング軸 1 2 と入力軸 1 5 とを互いに向きを変えた状態で連結することができる継手部材であり、操舵部材 1 0 を適宜な傾斜角度に配設できるように設けられている。このユニバーサルジョイント 1 4 の下側には、図 1 に示すように、転舵機構 3 から舵角比可変機構 2 とほぼ同じ高さの位置に配置された入力軸 1 5 が連結されている。 30

制御装置 4 は、舵角比可変機構 2 を制御するための制御信号の出力するものであり、この制御装置 4 は、車速を検出する車速センサ 5 に電氣的に接続されて、車速が入力されるようになっている。

【 0 0 1 9 】

< 入力軸の構成 >

図 1 に示すように、入力軸 1 5 は、操舵部材 1 0 からの回転が伝達されて操舵部材 1 0 と同回転する軸棒である。入力軸 1 5 は、操舵部材 1 0 から上部ステアリング軸 1 2 およびユニバーサルジョイント 1 4 を介してこの入力軸 1 5 に伝達された回転を主動ベベルギヤ 1 6（図 3 参照）によって舵角比可変機構 2 に伝達するための部材である。

【 0 0 2 0 】

図 2 は、本発明の実施形態に係る車両用操舵装置の設置状態を示す要部拡大平面図である。図 3 は、図 2 の矢視 X - X 線方向から見たときの拡大断面図であり、カバー部材を離脱したときの状態を示す。図 4 は、図 3 の分解斜視図である。 40

【 0 0 2 1 】

図 1 に示すように、入力軸 1 5 の下端は、主動ベベルギヤ 1 6（図 3 および図 4 参照）が嵌着され、ステアリングギヤボックス 3 2 に固定されたケース体 1 7 に覆われている（図 2 参照）。

図 3 および図 4 に示すように、入力軸 1 5 の下端部には、この入力軸 1 5 をケース体 1 7 に回動自在に組み付けるための複数のベアリング B 1 , B 2 が設置されている（図 2 参照）。 50

【 0 0 2 2 】

< 主動ベベルギヤ（ベベルギヤ）の構成 >

図 3 および図 4 に示すように、主動ベベルギヤ 1 6 は、従動ベベルギヤ 2 1 a と噛み合うことで入力軸 1 5 の回転を舵角比可変機構 2 に伝達する。操舵機構 1 の入力軸 1 5 の中心線 O 1 - O 1 と舵角比可変機構 2 の中心軸線 O 2 - O 2 とは、互いに交差角 分だけずれた向きに傾いて配置されている。

【 0 0 2 3 】

なお、交差角 は、任意の角度であり、主動ベベルギヤ 1 6 および従動ベベルギヤ 2 1 a の歯面の傾きを調整することにより、適宜にその角度を調整することができる。

また、主動ベベルギヤ 1 6 と従動ベベルギヤ 2 1 a は、特許請求の範囲に記載の「ベベルギヤ」に相当する。

10

【 0 0 2 4 】

舵角比可変機構の構成

図 3 および図 4 に示すように、舵角比可変機構 2 は、例えば、運転者のハンドル操作によって回転した操舵部材 1 0 の舵角に対する車輪の転舵角との舵角比を車速等に応じて適宜に変えるための装置であり、操舵機構 1 と転舵機構 3 との間に介在されている。言い換えると、この舵角比可変機構 2 は、入力軸 1 5 の主動ベベルギヤ 1 6 からステータギヤ 2 1 に入力された回転を、波動発生器 2 3 と変速ギヤ 2 2 とによって適宜に変速し、ピニオンギヤ 2 5 から転舵機構 3 のラック 3 1 に伝達する装置である。

この舵角比可変機構 2 のユニットケースとしてのハウジング 2 8 が、ベアリング B 4 を介在してステアリングギヤボックス 3 2 に固定されたカバー部材 C（図 1 および図 2 参照）に、回動自在に覆われている。

20

【 0 0 2 5 】

この舵角比可変機構 2 は、例えば、波動発生器 2 3 を利用した回転伝達比可変手段であり、いわゆるハーモニックドライブ（登録商標）等の波動歯車減速機から構成されている。舵角比可変機構 2 は、入力軸 1 5 に主動ベベルギヤ 1 6 を介在して連結されるステータギヤ 2 1 と、転舵機構 3 に設けられたラック 3 1 に噛み合わせたピニオンギヤ 2 5 と相対回転不能に連結されたドリブンギヤ 2 4 と、ステータギヤ 2 1 の回転を減速させてドリブンギヤ 2 4 を差動させる変速ギヤ 2 2 と、モータ M のモータ軸 M a に設けたロータ（カム）2 3 b によって変速ギヤ 2 2 を波動させる波動発生器 2 3 と、から主に構成されている（図 5（a）、（b）参照）。

30

【 0 0 2 6 】

この舵角比可変機構 2 には、その他に、波動発生器 2 3 を回転させるためのモータ M と、このモータ M の回転を規制するためのロック機構 2 6 と、スパイラルケーブル 2 7 と、モータ M およびロック機構 2 6 を収納するためのハウジング 2 8 と、このハウジング 2 8 をステアリングギヤボックス 3 2 に固定するためのカバー部材 C と、ドリブンギヤ 2 4 にスプライン結合されたピニオンギヤ 2 5 と、が備えられている（図 1 および図 2 参照）。

【 0 0 2 7 】

< ステータギヤの構成 >

図 3 および図 4 に示すように、ステータギヤ 2 1 は、入力軸 1 5 の回転を変速ギヤ 2 2 に伝達するための歯車である。このステータギヤ 2 1 は、円筒状に形成された金属からなり、ハウジング 2 8 の下側収納部 2 8 a に固定されている。このステータギヤ 2 1 の下端外周面には、従動ベベルギヤ 2 1 a が一体形成され、上端内周面には、ステータ内歯歯車部 2 1 b が一体形成され、その上端内周面の下側の内周面には、ドリブンギヤ 2 4 が回動自在に収納されるドリブン収納部 2 1 c が形成されている。

40

言い換えると、ステータギヤ 2 1 は、中心軸線 O 2 - O 2 の方向の一端に従動ベベルギヤ 2 1 a が設けられ、所定長さの延長部を介して前記中心軸線 O 2 - O 2 の方向の他端にステータ内歯歯車部 2 1 b が設けられ、このステータギヤ 2 1 の内周に変速ギヤ 2 2 とドリブンギヤ 2 4 とが配置されている。

【 0 0 2 8 】

50

従動ベベルギヤ 2 1 a は、舵角比可変機構 2 を入力軸 1 5 に対して傾けて配置するために設けられた歯車であり、ピニオンギヤ 2 5 の上部に設けられた舵角比可変機構 2 の下端部外周に配置されている。筒状のステータギヤ 2 1 は、下側の従動ベベルギヤ 2 1 a を入力軸 1 5 の下端の主動ベベルギヤ 1 6 に噛み合わせると共に、ピニオンギヤ 2 5 を装着したドリブンギヤ 2 4 を回転自在に挿入し、さらに、上側がハウジング 2 8 内に嵌着されている。これにより、図 3 に示すピニオンギヤ 2 5 以外の舵角比可変機構 2 を構成する各部材は、ピニオンギヤ 2 5 より上の位置に配置されている。その結果、舵角比可変機構 2 の略全体の高さ H 分だけ操舵軸 1 1 の全体の長さが短く形成されている（図 3 参照）。

【 0 0 2 9 】

ステータ内歯車部 2 1 b は、ステータギヤ 2 1 の回転を変速ギヤ 2 2 に伝達するための歯車であり、円筒状のステータギヤ 2 1 の上側内面に形成されたサーキュラスプライン等の内歯車からなる。

10

ドリブン収納部 2 1 c 内のラック 3 1 側（下側）の開口部には、このドリブン収納部 2 1 c に収納したドリブンギヤ 2 4 の脱落防止用の嵌着部材 2 9 が嵌着される。

【 0 0 3 0 】

< 変速ギヤの構成 >

変速ギヤ 2 2 は、ステータギヤ 2 1 の回転を変速させてドリブンギヤ 2 4 に伝達させるための歯車であり、例えば、フレクスプライン等の弾性変形する金属材料等によってリング状に形成されたフレキシブルギヤからなる。この変速ギヤ 2 2 の外周面には、ステータ内歯車部 2 1 b の歯数と相違する歯数（例えば、ステータ内歯車部 2 1 b の歯数より 2 つ少ない歯数）で形成されたスプライン形状の歯形部が一体形成されている。

20

【 0 0 3 1 】

図 5 (a) は、図 3 の矢視 Y - Y 線方向の拡大断面図であり、図 5 (b) は、図 5 (a) の状態から 9 0 度回転したときの状態を示す拡大断面図である。

図 5 (a)、(b) に示すように、変速ギヤ 2 2 は、波動発生器 2 3 の外周に装着された楕円形のボールベアリング 2 3 a に係合されることによって、楕円形状に変形された状態で組み付けられている。このため、変速ギヤ 2 2 は、半径の長い部分に形成された 2 箇所の歯形部分が、ステータ内歯車部 2 1 b に噛み合し、その他の歯形部分が、隙間によって、ステータ内歯車部 2 1 b と噛み合していない状態となっている。

30

【 0 0 3 2 】

変速ギヤ 2 2 には、ボールベアリング 2 3 a を介在して、モータ M によって回転する波動発生器 2 3 のロータ 2 3 b が内設されている（図 3 参照）。この変速ギヤ 2 2 は、車速センサ 5 からの車速信号に基づいて制御装置 4 が波動発生器 2 3 を回転振動させることによって、ステータギヤ 2 1 の回転を適宜に変速してドリブンギヤ 2 4 （図 3 参照）に伝達するようになっている（図 1 参照）。

【 0 0 3 3 】

図 3 および図 4 に示すように、変速ギヤ 2 2 は、外面の上側半部は、この変速ギヤ 2 2 の歯数と相違した歯数（例えば、ステータ内歯車部 2 1 b の歯数より 2 つ少ない歯数）からなるステータ内歯車部 2 1 b に、内設されて噛み合している。一方、変速ギヤ 2 2 の外面の下側半分は、この変速ギヤ 2 2 と同ピッチで同数の歯数のドリブンギヤ 2 4 のドリブン内歯車部 2 4 b に、内設されて噛み合している。

40

なお、変速ギヤ 2 2 は、波動発生器 2 3 が停止している場合、ステータ内歯車部 2 1 b が 1 回転すると歯数の相違する 2 ピッチ分減速回転してドリブンギヤ 2 4 に伝達するようになっている。

なお、変速の原理等は、

1137041001906_0.html

に記載されている。

【 0 0 3 4 】

< ドリブンギヤの構成 >

ドリブンギヤ 2 4 は、変速ギヤ 2 2 の回転をピニオンギヤ 2 5 に伝達するための段付の

50

円筒状の内歯歯車であり、ステータギヤ 2 1 のドリブン収納部 2 1 c に回動自在に挿入されたリング形状の剛体からなる。このドリブンギヤ 2 4 のラック 3 1 側の外周端には、嵌着部材 2 9 を回動自在に嵌合するためのリング状の切欠部 2 4 a が形成されている。

ドリブンギヤ 2 4 のステータ内歯歯車部 2 1 b 側の開口部内には、例えば、変速ギヤ 2 2 に噛合し、変速ギヤ 2 2 と同ピッチの歯で、ステータ内歯歯車部 2 1 b の歯数よりも 2 枚少ないドリブン内歯歯車部 2 4 b が形成されている。

ドリブンギヤ 2 4 の内部中央部には、ピニオンギヤ 2 5 のスプライン軸部 2 5 a に軸合して一体に回転させるためのスプライン継手部 2 4 c が形成され、さらにピニオンギヤ 2 5 側の開口端には、ベアリング B 3 が装着されている。

ドリブン内歯歯車部 2 4 b の歯数は、変速ギヤ 2 2 と同数であり、前記ステータ内歯歯車部 2 1 b の歯数より、例えば 2 つ少なく形成されている。

【 0 0 3 5 】

< 波動発生器およびモータの構成 >

波動発生器 2 3 は、モータ M のモータ軸 M a に取付けられたロータ 2 3 b が回転することによって波動回転して、変速ギヤ 2 2 を変速回転させるいわゆるウェーブジュネレータである。波動発生器 2 3 は、楕円状のカムとその外周に配置されたボールベアリング 2 3 a により構成されロータ 2 3 b と共に回転するモータ軸 M a に固着されている（図 5 (a)、(b) 参照）。

【 0 0 3 6 】

図 3 および図 4 に示すように、モータ M は、駆動力で操舵部材 1 0 の操舵力をアシストする電動パワーステアリングの動力源であり、例えば、DC ブラシレスモータからなる。モータ M は、波動発生器 2 3 に内設された波動発生用のカムを固定したモータ軸 M a を備え、ハウジング 2 8 内に固定されている（図 5 (a)、(b) 参照）。

このモータ M が回転した際、前記変速ギヤ 2 2 は、カムの形状に沿って楕円形に変形した状態でステータギヤ 2 1 内を回転し、同軸上のドリブンギヤ 2 4 を回転させる。すなわち、ドリブンギヤ 2 4 の歯数がステータギヤ 2 1 の歯数より少ないので、波動発生器 2 3 が 1 回転すると、ドリブンギヤ 2 4 が、波動発生器 2 3 の回転方向と逆方向に歯数の差分だけ減速回転するようになっている。

一方、操舵部材 1 0 がハンドル操作されて回転すると、入力軸 1 5 (ステータギヤ 2 1) が回転し、モータ作動角 (モータ作動角 = モータ M の回転角度 × 歯数差 ÷ ドリブンギヤ 2 4 の歯数) が付加されて出力軸であるピニオンギヤ 2 5 へと伝達されるようになっている（図 1 参照）。

【 0 0 3 7 】

ロック機構 2 6 は、車両用操舵装置 S の電動パワーステアリング機能がフェイル状態になったときや、イグニッションスイッチが OFF になったときに、モータ M を回転しないように機械的にロックすることでマニュアルステアの状態とすることである。このロック機構 2 6 は、例えば、制御装置 4 からの電流がコイルに流れることによりプランジャを移動させるソレノイド（図示せず）と、一端がソレノイドのプランジャに連結され他端がモータ M のモータ軸 M a に固定されたロックホルダのロック溝に係合するロックレバー（図示せず）と、前記ロックホルダ（図示せず）と、を備える。

なお、ロックレバーの中央部分には、このロックレバーをロックホルダに向けて付勢するための戻しばねと、ロックレバーを揺動自在に支持する支持部が設けられている。

【 0 0 3 8 】

そして、ロックレバーとロックホルダとが係合して、モータ M のモータ軸 M a (図 5 (a)、(b) 参照) がロック状態になると、モータ M および波動発生器 2 3 は回転不能となる。このとき、操舵部材 1 0 が回転すると、入力軸 1 5 が連動して回転し、変速ギヤ 2 2 を介してドリブンギヤ 2 4 が変速されない状態で回転されるようになっている。このため、モータ M および波動発生器 2 3 に何らかの異常が発生した場合でも、操舵部材 1 0 の回転が確実に転舵機構 3 に伝達されるようになっている（図 1 参照）。

【 0 0 3 9 】

10

20

30

40

50

ロック機構 26 は、例えば、イグニッションスイッチを ON して車両用操舵装置 S が ON すると、ソレノイドに通電されて、ソレノイドの吸引力によりロックレバーが回転して、アンロック状態となり、モータ M による転舵比可変機構 2 の伝達比可変機能の実行が可能になる。すなわち、操舵部材 10 がハンドル操作されて回転した舵角に、モータ作動角が付加されてラック 31 に入力されるようになる。

【0040】

スパイラルケーブル 27 は、回転するハウジング 28 に内設されたモータ M と、車体側に設けられた制御装置 4 と、を正転方向および反転方向に回転自在に電氣的に接続するために、渦巻状に配線されたフレキシブルなフラットケーブルからなる。このスパイラルケーブル 27 は、一方がモータ M 側に連結して共に回転する回転ケース 27a と、他方が車体側に係止させて回転しない固定ケース 27b と、からなるケーシング内に設けられている。

10

【0041】

<ハウジングの構成>

図 3 に示すように、ハウジング 28 は、下側開口部にステータギヤ 21 を装着して、このステータギヤ 21 と共に回転する段差状の円筒体からなり、内部に、モータ M およびロック機構 26 が収納されている。このハウジング 28 は、外周に設置したベアリング B4 を介在してカバー部材 C 内に回転自在に配設されている。

ハウジング 28 の下端部には、従動ベベルギヤ 21a が配置され、その下方部位には、ピニオンギヤ 25 が配置されている。ハウジング 28 の中央収納部 28b には、モータ M が収納され、上側収納部 28c には、ロック機構 26 が収納されている。

20

【0042】

<ピニオンギヤの構成>

ピニオンギヤ 25 は、ドリブンギヤ 24 の回転をラック 31 に伝達する歯車であり、ラック 31 との噛合によって舵角比可変機構 2 の回転を車幅方向の直線移動に変換する伝達部材である。このピニオンギヤ 25 は、中央部に装着したベアリング B5 を介在してカバー部材 C (図 1 参照) 内に回転自在に配置されている。

【0043】

転舵機構の構成

転舵機構 3 は、車輪を転舵するための機構であり、ピニオンギヤ 25 とラック 31 とから構成されるラックアンドピニオン機構を備えている。この転舵機構 3 には、そのほか、ラック 31 の両端に設置され、ナックル (図示せず) を介在して車輪に接続されるタイロッド 33 を備えている (図 1 参照)。

30

【0044】

舵角比可変機構の組み付けと動作

次に、図 1 ~ 図 5 を参照しながら本発明の実施形態に係る車両用操舵装置 S における舵角比可変機構 2 の組み付けと動作について説明する。

【0045】

図 4 に示すように、車両用操舵装置 S に舵角比可変機構 2 を組み付ける場合には、まず、ベアリング B4 を装着したハウジング 28 の下側収納部 28a に、ステータギヤ 21 を挿入する。次に、そのステータギヤ 21 のドリブン収納部 21c に、ベアリング B3 を装着したドリブンギヤ 24 を挿入し、さらにドリブン収納部 21c の開口部内に、嵌着部材 29 を挿入して止めねじで固定する。そのドリブンギヤ 24 には、ピニオンギヤ 25 のスプライン軸部 25a を挿入して固定する。

40

【0046】

楕円形状の波動発生器 23 の周部には、変速ギヤ 22 を装着する。すると、円環状の変速ギヤ 22 は、金属製弾性材料等から形成されているため、楕円形状となる。その波動発生器 23 の駆動源であるモータ M の上部には、ロック機構 26 を介在してスパイラルケーブル 27 を設置する。

【0047】

50

これにより、舵角比可変機構 2 の各部材は、図 3 に示すように組み付けられて、さらに、ハウジング 2 8、ステータギヤ 2 1 およびピニオンギヤ 2 5 をカバー部材 C で覆うことにより、図 1 および図 2 に示すように、ユニット化された状態となる。

【 0 0 4 8 】

この舵角比可変機構 2 を車両用操舵装置 S の操舵機構 1 と転舵機構 3 との間に設置する際には、ピニオンギヤ 2 5 をラック 3 1 へ横方向から噛み合わせ、従動ベベルギヤ 2 1 a を主動ベベルギヤ 1 6 へ横方向から噛み合わせることににより、舵角比可変機構 2 を組み付けることができるため、組み付け作業が容易である。

パワーステアリング装置を備えていないマニュアルステアリングの場合であっても、操舵軸 1 1 の下端に主動ベベルギヤ 1 6 を設置し、この主動ベベルギヤ 1 6 に舵角比可変機構 2 の従動ベベルギヤ 2 1 a を噛み合わせ、ピニオンギヤ 2 5 を転舵機構のラック 3 1 に噛み合わせることによって、容易に後付けして、舵角比可変機構 2 を設置することができる。もちろん、生産ラインにおいても同じである。

【 0 0 4 9 】

図 3 に示すように、車両用操舵装置 S は、舵角比可変機構 2 の中心軸線 O 2 - O 2 が、入力軸 1 5 の中心線 O 1 - O 1 に対して V 字状に傾いて配置され、入力軸 1 5 の主動ベベルギヤ 1 6 に噛み合わせる従動ベベルギヤ 2 1 a より上側の中心軸線 O 2 - O 2 上に、モータ M、波動発生器 2 3、ロック機構 2 6 を収納したハウジング 2 8 や、スパイラルケーブル 2 7 が配置される。

【 0 0 5 0 】

このため、図 3 の H で示す部分、つまり、舵角比可変機構 2 を操舵軸 1 1 上から除くことができると共に、既存の転舵機構とユニット化することでコンパクトに設けることができる。

これにより、小型車等に容易に設置することが可能となる他、舵角比可変機構 2 自体の軽量化も図ることができる。

【 0 0 5 1 】

次に、車両用操舵装置 S の動作を説明する。

図 1 に示す車両用操舵装置 S は、例えば、イグニッションスイッチが ON して操舵部材 1 0 がハンドル操作されると、車速センサ 5 によって検出された車速と、操作入力検出部 1 3 によって検出された操作入力（舵角）と、図示しない転舵角センサによって検出された転舵角とが制御装置 4 に入力される。すると、制御装置 4 は、車速に基づいて目標舵角比の演算を行い、この目標舵角比に基づく制御信号が舵角比可変機構 2 に出力される。この制御信号に基づき舵角比可変機構 2 のモータ M が駆動され操舵部材 1 0 に対して目標舵角比に対応した舵角比を付与する。併せて、舵角比が目標舵角比になっているか否かを判定するため、検出された舵角と転舵角とを用いて実舵角比を算出する。

【 0 0 5 2 】

制御装置 4 は、モータ M の故障が検出された場合には、ソレノイドに対して制御信号を出力して、プランジャをモータ軸 M a に固定されたロック機構 2 6 をロック状態にさせる。

すると、舵角比可変機構 2 の波動発生器 2 3 の作動が停止され、操舵部材 1 0 と車輪とが直結状態となるため、一定した伝達比で操舵が行われるようになる。

【 0 0 5 3 】

モータ M の故障が解消された場合には、制御装置 4 がロック機構 2 6 のソレノイドに制御信号を出力して、アンロック状態となることにより、操舵部材 1 0 と車輪との連結が解除される。その結果、舵角比可変機構 2 の波動発生器 2 3 の作動が再開される。

【 0 0 5 4 】

この場合、運転者が図 1 に示す操舵部材 1 0 をハンドル操作すると、操舵部材 1 0 の操舵入力は、上部ステアリング軸 1 2、ユニバーサルジョイント 1 4 および入力軸 1 5 に入力される。この操作入力は、図 3 に示すように、入力軸 1 5 の主動ベベルギヤ 1 6 から従動ベベルギヤ 2 1 a を経由して舵角比可変機構 2 に伝達される。

【 0 0 5 5 】

この舵角比可変機構 2 では、制御装置 4 からの信号でモータ M が駆動して、波動発生器 2 3 を回転させる。すると、図 5 (a)、(b) に示すように、変速ギヤ 2 2 が弾性変形してステータ内歯歯車部 2 1 b、およびドリブン内歯歯車部 2 4 b との噛み合い位置が順次移動し、波動発生器 2 3 の回転がドリブン内歯歯車部 2 4 b に伝達される。この場合に例えば、ドリブン内歯歯車部 2 4 b は、波動発生器 2 3 と同速度で回転するがドリブン内歯歯車部 2 4 b は、波動発生器 2 3 が 1 回転する毎に 2 枚の歯数分だけ回転が遅れて減速回転され、ピニオンギヤ 2 5 およびラック 3 1 を介して車輪が転舵されるようになる。

【 0 0 5 6 】

なお、本発明は、前記実施形態に限定されるものではなく、その技術的思想の範囲内で種々の改造および変更が可能であり、本発明はこれら改造および変更された発明にも及ぶことは勿論である。

【 0 0 5 7 】

変形例

図 6 は、本発明の実施形態に係る車両用操舵装置の変形例を示す

例えば、図 5 に示す前記舵角比可変機構 2 の変速ギヤ 2 2 は、図 6 に示すように、遊星歯車機構 6 からなる減速機構を利用した舵角比可変機構 2 A の変速ギヤ 6 2 であってもよい。すなわち、舵角比可変機構 2 A は、モータ M (図 3 参照) のモータ軸 M a に設けられて太陽歯車 6 1 と、この太陽歯車 6 1 とステータギヤ 2 1 のステータ内歯歯車部 2 1 b (図 3 参照) とに噛合して公転して減速する遊星歯車からなる変速ギヤ 6 2 と、各変速ギヤ 6 2 を支持するキャリア 6 3 と、から構成されている。

この場合、変速ギヤ 6 2 に設けられたキャリア 6 3 は、不図示のドリブンギヤのドリブン内歯歯車部に噛合する遊星歯車に連結されている。

【 0 0 5 8 】

このようにしても、ステータギヤ 2 1 の回転を変速ギヤ 6 2 で減速し、この変速ギヤ 6 2 の回転がキャリア 6 3 およびドリブンギヤ 2 4 を介してピニオンギヤ 2 5 に伝達されることで減速させることができる。

また、車両用操舵装置 S は、電動パワーステアリング装置を備えた構成としてもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 9 】

【 図 1 】 本発明の実施形態に係る車両用操舵装置の設置状態を示す概略図である。

【 図 2 】 本発明の実施形態に係る車両用操舵装置の設置状態を示す要部拡大平面図である。

【 図 3 】 図 2 の矢視 X - X 線方向から見たときの拡大断面図であり、カバー部材を離脱したときの状態を示す。

【 図 4 】 図 3 の分解斜視図である。

【 図 5 】 (a) は、図 3 の矢視 Y - Y 線方向の拡大断面図であり、(b) は、(a) の状態から 90 度回転したときの状態を示す拡大断面図である。

【 図 6 】 本発明の実施形態に係る車両用操舵装置の変形例を示す

【 符号の説明 】

【 0 0 6 0 】

- 1 操舵機構
- 2, 2 A 舵角比可変機構
- 3 転舵機構
- 6 遊星歯車機構
- 1 0 操舵部材
- 1 5 入力軸
- 1 6 主動ベベルギヤ (ベベルギヤ)
- 2 1 ステータギヤ
- 2 1 a 従動ベベルギヤ (ベベルギヤ)

10

20

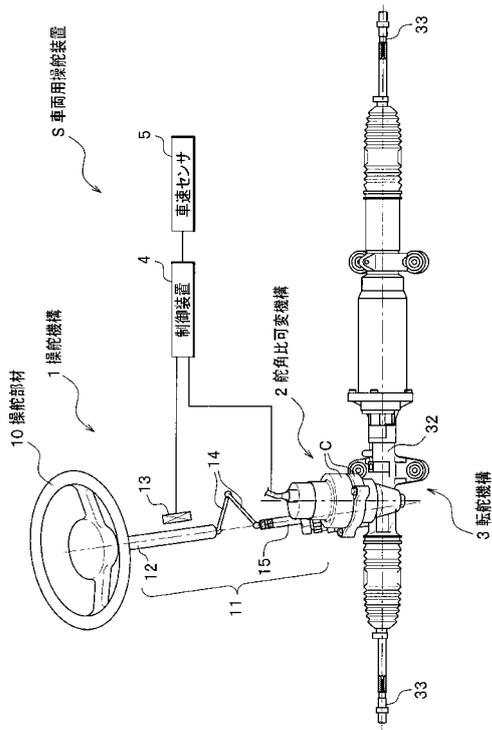
30

40

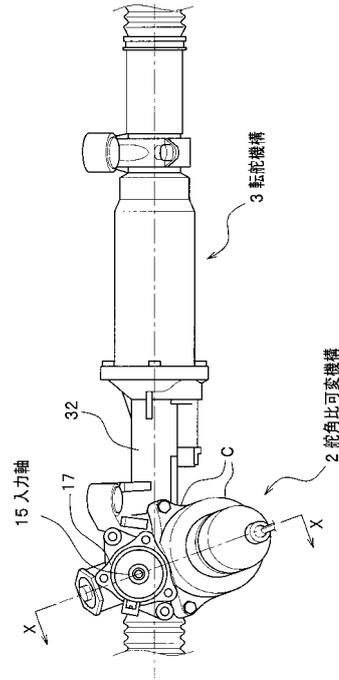
50

- 2 1 b ステータ内歯車部
- 2 2 , 6 2 変速ギヤ
- 2 3 波動発生器
- 2 3 a ボールベアリング
- 2 4 ドリブンギヤ
- 2 4 b ドリブン内歯車部
- 2 5 ピニオンギヤ
- 2 8 ハウジング
- 3 1 ラック
- M モータ
- O 1 - O 1 中心線
- O 2 - O 2 中心軸線
- S 車両用操舵装置

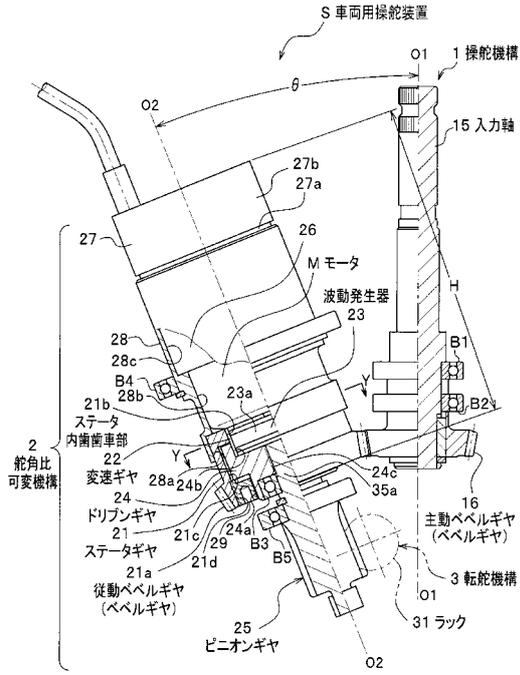
【図 1】



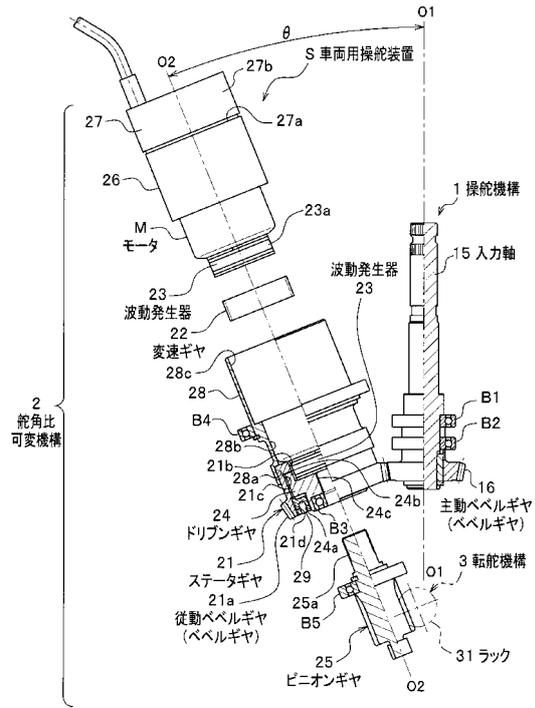
【図 2】



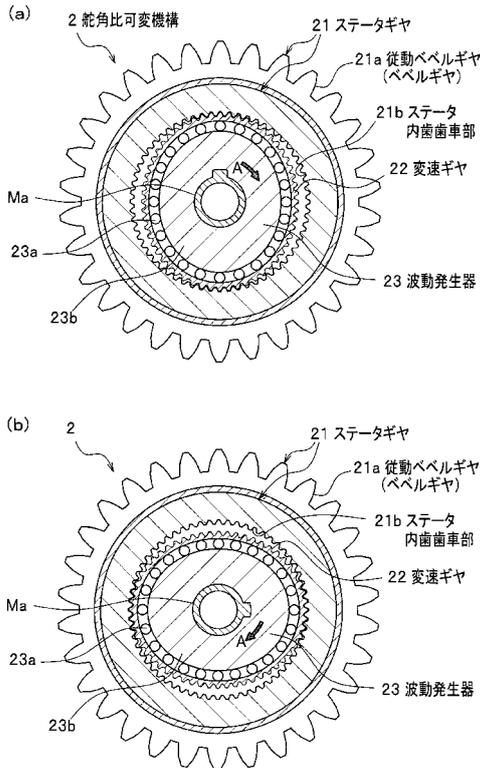
【図3】



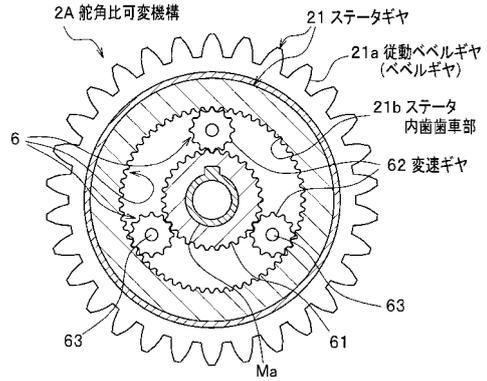
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2005-162124(JP,A)
特開平01-293271(JP,A)
特開平10-129510(JP,A)
特開2002-331941(JP,A)
特開2004-175336(JP,A)
特開2004-196264(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B62D 5/04
F16H 1/32