

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5013193号
(P5013193)

(45) 発行日 平成24年8月29日(2012.8.29)

(24) 登録日 平成24年6月15日(2012.6.15)

(51) Int.Cl.

B 6 2 D 5/04 (2006.01)

F 1

B 6 2 D 5/04

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2007-274469 (P2007-274469)
(22) 出願日 平成19年10月22日(2007.10.22)
(65) 公開番号 特開2009-101800 (P2009-101800A)
(43) 公開日 平成21年5月14日(2009.5.14)
審査請求日 平成22年10月21日(2010.10.21)

(73) 特許権者 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
(74) 代理人 100087701
弁理士 稲岡 耕作
(74) 代理人 100101328
弁理士 川崎 実夫
(72) 発明者 山中 亨介
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 梶本 直樹

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】

操舵部材に連なる入力軸と、

転舵輪に連なる出力軸と、

前記入力軸と前記出力軸とを同軸上に連結し、前記入力軸から前記出力軸への伝達比を設定するための差動機構であって、遊星伝達機構を含み、この遊星伝達機構が、入力軸に連なる第1の太陽要素と、出力軸に連なる第2の太陽要素と、第1および第2の太陽要素の双方に回転伝達可能に係合する遊星要素と、遊星要素を自転可能且つ上記第1および第2の太陽要素の回りに公転可能に保持するキャリアと、を含む差動機構と、

入力軸とは同軸的に配置されたトルク制御用モータと、

差動機構を駆動するために差動機構とは同軸的に配置され、且つ、前記キャリアを回転駆動可能とされた伝達比可変用モータと、を備え、

トルク制御用モータおよび伝達比可変用モータの少なくとも一方の少なくとも一部の位置が、入力軸の軸線に沿う方向に関して、上記差動機構の位置と重なっており、

前記トルク制御用モータのロータの外筒部の内側に環状溝が区画され、この環状溝に、前記差動機構の一端を回転可能に支持する端壁および前記遊星要素の一部が収容されていることを特徴とする車両用操舵装置。

【請求項2】

請求項1において、前記環状溝に、前記差動機構の一部が収容されている車両用操舵装置。

10

20

【請求項 3】

請求項 1 または 2 において、前記伝達比可変用モータの全域が、前記入力軸の軸線に沿う方向に関して、前記差動機構の一部と重なっている車両用操舵装置。

【請求項 4】

操舵部材に連なる入力軸と、

転舵輪に連なる出力軸と、

前記入力軸と前記出力軸とを同軸上に連結し、前記入力軸から前記出力軸への伝達比を設定するための差動機構であって、遊星伝達機構を含み、この遊星伝達機構が、入力軸に連なる第 1 の太陽要素と、出力軸に連なる第 2 の太陽要素と、第 1 および第 2 の太陽要素の双方に回転伝達可能に係合する遊星要素と、遊星要素を自転可能且つ上記第 1 および第 2 の太陽要素の回りに公転可能に保持するキャリアと、を含む差動機構と、

10

入力軸とは同軸的に配置されたトルク制御用モータと、

差動機構を駆動するために差動機構とは同軸的に配置され、且つ、前記キャリアを回転駆動可能とされた伝達比可変用モータと、を備え、

トルク制御用モータおよび伝達比可変用モータの少なくとも一方の少なくとも一部の位置が、入力軸の軸線に沿う方向に関して、上記差動機構の位置と重なっており、

前記伝達比可変用モータの全域が、前記入力軸の軸線に沿う方向に関して、前記遊星要素の支軸を回転可能に支持する端壁および前記遊星要素の一部と重なっていることを特徴とする、車両用操舵装置。

【請求項 5】

20

操舵部材に連なる入力軸と、

転舵輪に連なる出力軸と、

前記入力軸と前記出力軸とを同軸上に連結し、前記入力軸から前記出力軸への伝達比を設定するための差動機構であって、遊星伝達機構を含み、この遊星伝達機構が、入力軸に連なる第 1 の太陽要素と、出力軸に連なる第 2 の太陽要素と、第 1 および第 2 の太陽要素の双方に回転伝達可能に係合する遊星要素と、遊星要素を自転可能且つ上記第 1 および第 2 の太陽要素の回りに公転可能に保持するキャリアと、を含む差動機構と、

入力軸とは同軸的に配置されたトルク制御用モータと、

差動機構を駆動するために差動機構とは同軸的に配置され、且つ、前記キャリアを回転駆動可能とされた伝達比可変用モータと、を備え、

30

トルク制御用モータおよび伝達比可変用モータの少なくとも一方の少なくとも一部の位置が、入力軸の軸線に沿う方向に関して、上記差動機構の位置と重なっており、

前記キャリアは、前記遊星要素の一端を回転可能に支持する一方の端壁と、前記遊星要素の他端を回転可能に支持する他方の端壁とを備え、

前記一方の端壁と前記他方の端壁との間に配置され、前記第 1 の太陽要素と、前記第 2 の太陽要素と、前記遊星要素とを液密的に包囲するカバーをさらに備えていることを特徴とする車両用操舵装置。

【請求項 6】

前記カバーの内面は、前記第 1 の太陽要素、前記第 2 の太陽要素、および前記遊星要素の外周に沿って、当該外周から所定の隙間離れて形成されている請求項 5 記載の車両用操舵装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両用操舵装置に関する。

【背景技術】

【0002】

車両用操舵装置には、操舵部材の操舵角に対する転舵輪の転舵角の比（伝達比）を変更することのできるシステムを搭載しているものがある（例えば、特許文献 1 参照）。

特許文献 1 では、ステアリングホイールに連結された第 1 シャフトと、車輪に連結され

50

た第2シャフトと、第1および第2シャフトを回転伝達可能に連結する遊星歯車機構とを備える構成が示されている。遊星歯車機構は、第1シャフトに固定された第1サンギヤと、第2シャフトに固定された第2サンギヤと、第1および第2シャフトの周囲に配置された複数のピニオンと、ピニオンを取り囲むリング部材とを有している。操舵部材の回転は、第1シャフト、第1サンギヤ、ピニオン、第2サンギヤ、第2シャフトの順に伝わり、最終的に車輪に伝わる。

【0003】

遊星歯車機構における伝達比（第1サンギヤと第2サンギヤとの回転数の比）は、リング部材に第1モータからのトルクを付与することで変更可能となっている。具体的には、第1モータの出力は、第1モータの出力軸に連結された小歯車と、リング部材の外周に形成されて小歯車に噛み合う歯部とを介してリング部材に伝わる。これにより、リング部材の回転数が変わる。

10

【0004】

また、第1モータとは別に第2モータが設けられており、第2モータの出力を、小歯車および大歯車からなる減速機構を介して第1シャフトに伝えることで、操舵部材に作用するトルクを制御するようになっている。

【特許文献1】特開2005-343205号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

20

しかしながら、特許文献1の場合、第1および第2のモータは、ステアリングシャフトを挟んで対向して配置されており、これらのモータのハウジングがステアリングシャフトの径方向に張り出して装置が大型化していた。

本発明は、かかる背景に鑑みてなされたもので、車両用操舵装置を小型化することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明は、操舵部材(2)に連なる入力軸(13)と、転舵輪(4L, 4R)に連なる出力軸(14)と、前記入力軸と前記出力軸とを同軸上に連結し、前記入力軸から前記出力軸への伝達比を設定するための差動機構(19)であって、遊星伝達機構(19)を含み、この遊星伝達機構が、入力軸に連なる第1の太陽要素(21)と、出力軸に連なる第2の太陽要素(22)と、第1および第2の太陽要素の双方に回転伝達可能に係合する遊星要素(23)と、遊星要素を自転可能且つ上記第1および第2の太陽要素の回りに公転可能に保持するキャリア(24)と、を含む差動機構と、入力軸とは同軸的に配置されたトルク制御用モータ(25)と、差動機構を駆動するために差動機構とは同軸的に配置され、且つ、前記キャリアを回転駆動可能とされた伝達比可変用モータ(20)と、を備え、トルク制御用モータおよび伝達比可変用モータの少なくとも一方の少なくとも一部の位置が、入力軸の軸線(A)に沿う方向(S)に関して、上記差動機構の位置と重なっており、前記トルク制御用モータのロータ(251)の外筒部(41)の内側に環状溝(44)が区画され、この環状溝に、前記差動機構の一端(23b)を回転可能に支持する端壁(53)および前記遊星要素の一部(23b)が収容されていることを特徴とする車両用操舵装置(1)を提供するものである(請求項1)。

30

40

【0007】

本発明によれば、トルク制御用モータおよび伝達比可変用モータの双方を、入力軸および出力軸と同心の環状に形成できる。これにより、各上記モータを、入力軸および出力軸を挟んで対向して配置しなくて済み、入力軸の径方向に関してこれらのモータが占有するスペースを少なくでき、装置の小型化を達成できる。また、トルク制御用モータおよび伝達比可変用モータの少なくとも一方の少なくとも一部の位置を、差動機構の位置と入力軸の軸線に沿う方向に関して重ね合わせることで、軸線に沿う方向に関する装置の全長を短くでき、装置の更なる小型化を達成できる。

50

【 0 0 0 8 】

また、第 1 および第 2 の太陽要素が遊星要素の公転軌道の内側に配置されることとなる。これにより、遊星伝達機構を小型にできる。

【 0 0 0 9 】

また、トルク制御用モータが差動機構の少なくとも一部を取り囲むようにでき、軸方向に関して装置を小型化できる。また、トルク制御用モータを、差動機構の駆動音の伝播を防ぐ防音部材として用いることができ、装置の騒音を低減することができる。

また、本発明において、前記環状溝に、前記差動機構の一部が収容されている場合がある（請求項 2）。

また、本発明において、前記伝達比可変用モータの全域が、前記入力軸の軸線に沿う方向に関して、前記差動機構の一部と重なっている場合がある（請求項 3）。

また、本発明は、操舵部材に連なる入力軸と、転舵輪に連なる出力軸と、前記入力軸と前記出力軸とを同軸上に連結し、前記入力軸から前記出力軸への伝達比を設定するための差動機構であって、遊星伝達機構を含み、この遊星伝達機構が、入力軸に連なる第 1 の太陽要素と、出力軸に連なる第 2 の太陽要素と、第 1 および第 2 の太陽要素の双方に回転伝達可能に係合する遊星要素と、遊星要素を自転可能且つ上記第 1 および第 2 の太陽要素の回りに公転可能に保持するキャリアと、を含む差動機構と、入力軸とは同軸的に配置されたトルク制御用モータと、差動機構を駆動するために差動機構とは同軸的に配置され、且つ、前記キャリアを回転駆動可能とされた伝達比可変用モータと、を備え、トルク制御用モータおよび伝達比可変用モータの少なくとも一方の少なくとも一部の位置が、入力軸の軸線に沿う方向に関して、上記差動機構の位置と重なっており、前記伝達比可変用モータの全域が、前記入力軸の軸線に沿う方向に関して、前記遊星要素の支軸（23c）を回転可能に支持する端壁（54）および前記遊星要素の一部と重なっていることを特徴とする、車両用操舵装置を提供する（請求項 4）。

また、本発明は、操舵部材に連なる入力軸と、転舵輪に連なる出力軸と、前記入力軸と前記出力軸とを同軸上に連結し、前記入力軸から前記出力軸への伝達比を設定するための差動機構であって、遊星伝達機構を含み、この遊星伝達機構が、入力軸に連なる第 1 の太陽要素と、出力軸に連なる第 2 の太陽要素と、第 1 および第 2 の太陽要素の双方に回転伝達可能に係合する遊星要素と、遊星要素を自転可能且つ上記第 1 および第 2 の太陽要素の回りに公転可能に保持するキャリアと、を含む差動機構と、入力軸とは同軸的に配置されたトルク制御用モータと、差動機構を駆動するために差動機構とは同軸的に配置され、且つ、前記キャリアを回転駆動可能とされた伝達比可変用モータと、を備え、トルク制御用モータおよび伝達比可変用モータの少なくとも一方の少なくとも一部の位置が、入力軸の軸線に沿う方向に関して、上記差動機構の位置と重なっており、前記キャリアは、前記遊星要素の一端（23b）を回転可能に支持する一方の端壁（53）と、前記遊星要素の他端（23c）を回転可能に支持する他方の端壁（54）とを備え、前記一方の端壁と前記他方の端壁との間に配置され、前記第 1 の太陽要素と、前記第 2 の太陽要素と、前記遊星要素とを液密的に包囲するカバー（56）をさらに備えていることを特徴とする車両用操舵装置を提供する（請求項 5）。

本発明において、前記カバーの内面は、前記第 1 の太陽要素、前記第 2 の太陽要素、および前記遊星要素の外周に沿って、当該外周から所定の隙間離れて形成されている場合がある（請求項 6）。

【 0 0 1 0 】

なお、上記において、括弧内の数字等は、後述する実施の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 】

【 0 0 1 1 】

本発明の好ましい実施の形態を添付図面を参照しつつ説明する。

図 1 は、本発明の一実施の形態にかかる車両用操舵装置 1 の概略構成を示す模式図であ

10

20

30

40

50

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 に付与された操舵トルクを、操舵軸としてのステアリングシャフト 3 等を介して左右の転舵輪 4 L, 4 R のそれぞれに与えて転舵を行うものであり、操舵部材 2 の操舵角 θ_1 に対する転舵輪の転舵角 θ_2 の比としての伝達比 θ_2 / θ_1 を変更することのできる V G R (Variable Gear Ratio) 機能を有している。

【 0 0 1 2 】

この車両用操舵装置 1 は、操舵部材 2 と、操舵部材 2 に連なるステアリングシャフト 3 とを有している。ステアリングシャフト 3 は、互いに同軸上に配置された第 1 ~ 第 4 のシャフト 1 1 ~ 1 4 を含んでいる。第 1 ~ 第 4 のシャフト 1 1 ~ 1 4 の軸線 A がステアリングシャフト 3 の軸線である。

10

第 1 のシャフト 1 1 の一端に操舵部材 2 が同行回転可能に連結されている。第 1 のシャフト 1 1 の他端と第 2 のシャフト 1 2 の一端とは、同行回転可能に連結されている。第 2 のシャフト 1 2 の他端と第 3 のシャフト 1 3 の一端とは、トーションバー 5 を介して所定の範囲内で相対回転可能に連結されている。

【 0 0 1 3 】

第 3 のシャフト 1 3 の他端と第 4 のシャフト 1 4 の一端とは、伝達比可変機構 6 を介して差動回転可能に連結されている。第 4 のシャフト 1 4 の他端は、自在継手 7、中間軸 8、自在継手 9 および舵取り機構 1 0 を介して、転舵輪 4 L, 4 R と連なっている。

舵取り機構 1 0 は、自在継手 9 に連なるピニオン軸 1 5 と、ピニオン軸 1 5 の先端のピニオン 1 5 a に噛み合うラック 1 6 a を有し車両の左右方向に延びる転舵軸としてのラック軸 1 6 と、ラック軸 1 6 の一対の端部のそれぞれにタイロッド 1 7 L, 1 7 R を介して連結されるナックルアーム 1 8 L, 1 8 R とを有している。

20

【 0 0 1 4 】

上記の構成により、操舵部材 2 の回転は、ステアリングシャフト 3 等を介して舵取り機構 1 0 に伝達される。舵取り機構 1 0 では、ピニオン 1 5 a の回転がラック軸 1 6 の軸方向の運動に変換され、各タイロッド 1 7 L, 1 7 R を介して対応するナックルアーム 1 8 L, 1 8 R がそれぞれ回転する。これにより、各ナックルアーム 1 8 L, 1 8 R に連結された対応する転舵輪 4 L, 4 R がそれぞれ操向する。

【 0 0 1 5 】

伝達比可変機構 6 は、ステアリングシャフト 3 の第 3 および第 4 のシャフト 1 3, 1 4 間の回転伝達比 (伝達比 θ_2 / θ_1) を変更するためのものであり、第 3 および第 4 のシャフト 1 3, 1 4 を差動回転可能に連結する差動機構としての遊星ギヤ機構 1 9 と、遊星ギヤ機構 1 9 を駆動する伝達比可変用モータ 2 0 と、を有している。

30

遊星ギヤ機構 1 9 は、遊星伝達機構を構成しており、第 3 のシャフト 1 3 に同行回転可能に連結された第 1 の太陽要素としての第 1 のサンギヤ 2 1 と、第 1 のサンギヤ 2 1 と相対向して配置され第 4 のシャフト 1 4 に同行回転可能に連結された第 2 の太陽要素としての第 2 のサンギヤ 2 2 と、第 1 および第 2 のサンギヤ 2 1, 2 2 の双方に回転伝達可能に係合する遊星要素としての遊星ギヤ 2 3 と、遊星ギヤ 2 3 をその軸線回りに自転可能且つ第 1 および第 2 のサンギヤ 2 1, 2 2 の軸線 (軸線 A) 回りに公転可能に保持するキャリア 2 4 と、を有している。第 3 のシャフト 1 3 は操舵部材 2 に連なる入力軸を構成しており、第 4 のシャフト 1 4 は転舵輪 1 7 L, 1 7 R に連なる出力軸を構成している。

40

【 0 0 1 6 】

第 1 および第 2 のサンギヤ 2 1, 2 2 ならびに遊星ギヤ 2 3 は、例えば、ねじれ歯車を用いて形成されており、遊星ギヤ 2 3 が各サンギヤ 2 1, 2 2 に噛み合っている。なお、ねじれ歯車に代えて、はすば歯車や平歯車等の他の平行軸歯車を用いてもよい。

遊星ギヤ 2 3 は、第 1 および第 2 のサンギヤ 2 1, 2 2 を互いに関連付けるためのものであり、ステアリングシャフト 3 の周方向に等間隔に複数 (本実施の形態において、2 つ) 配置されている。各遊星ギヤ 2 3 の軸線は、ステアリングシャフト 3 の軸線 A と平行に延びている。

【 0 0 1 7 】

50

キャリア 24 は、ステアリングシャフト 3 の軸線 A の回りを回転可能である。遊星ギヤ 23 は、第 1 のサンギヤ 21 に噛み合う部分の歯数と、第 2 のサンギヤ 22 に噛み合う部分の歯数とが同一である。

第 1 のサンギヤ 21 の歯数と、第 2 のサンギヤ 22 の歯数とは、相異なっており、第 1 のサンギヤ 21、および第 2 のサンギヤ 22 の少なくとも 1 つ（例えば、第 2 のサンギヤ 22）が、転位歯車を用いて形成されている。この転位歯車は、ピッチ円の直径が小さくなる方向に転位された負転位歯車、またはピッチ円の直径が大きくなる方向に転位された正転位歯車とされている。

【0018】

伝達比可変用モータ 20 は、キャリア 24 を回転駆動するためのものであり、軸線 A 回りに関するキャリア 24 の回転数を変更することで、伝達比 $2/1$ を変更するものである。

10

伝達比可変用モータ 20 は、例えば、遊星ギヤ機構 19 およびステアリングシャフト 3 の双方と同軸上に配置されたブラシレスモータからなり、キャリア 24 に同行回転可能に連結されたロータ 201 と、このロータ 201 を取り囲みハウジング 26 に固定されたステータ 202 と、を含んでいる。

【0019】

車両用操舵装置 1 は、伝達比可変機構 6 の動作に関連して操舵部材 2 の操舵反力（操舵トルク）を補償するためのトルク制御用モータ 25 を備えている。トルク制御用モータ 25 は、例えば、ステアリングシャフト 3 と同軸上に配置されたブラシレスモータからなる。すなわち、トルク制御用モータ 25 および伝達比可変用モータ 20 の双方が、ステアリングシャフト 3 と同軸上に配置されている。

20

【0020】

トルク制御用モータ 25 は、第 3 のシャフト 13 に同行回転可能に連結されたロータ 251 と、このロータ 251 を取り囲みハウジング 26 に固定されたステータ 252 と、を含んでいる。

上記伝達比可変用モータ 20 およびトルク制御用モータ 25 の駆動は、それぞれ、CPU、RAM および ROM を含む制御部 28 によって制御される。制御部 28 は、駆動回路 29 を介して伝達比可変用モータ 20 と接続され、駆動回路 30 を介してトルク制御用モータ 25 と接続されている。

30

【0021】

制御部 28 には、操舵角センサ 31、トルクセンサ 32、転舵角センサ 33、キャリア回転角センサ 34、車速センサ 35 およびヨーレートセンサ 36 がそれぞれ接続されている。

操舵角センサ 31 からは、操舵部材 2 の直進位置からの操作量である操舵角 1 に対応する値として第 3 のシャフト 13 の回転角についての信号が入力される。トルクセンサ 32 からは、操舵部材 2 に作用する操舵トルク T に対応する値として第 1 および第 2 のシャフト 11、12 と第 3 のシャフト 13 との間に作用するトルクについての信号が入力される。転舵角センサ 33 からは、転舵角 2 に対応する値として第 4 のシャフト 14 の回転角についての信号が入力される。キャリア回転角センサ 34 からは、キャリア 24 の回転角についての信号が入力される。車速センサ 35 からは、車速 V についての信号が入力される。ヨーレートセンサ 36 からは、車両のヨーレート についての信号が入力される。

40

【0022】

制御部 28 は、各上記センサ 31 ~ 36 の信号等に基づいて、伝達比可変用モータ 20 およびトルク制御用モータ 25 の駆動を制御する。

図 2 は、図 1 の要部のより具体的な構成を示す断面図である。図 2 を参照して、第 1 のシャフト 11、トーションバー 5、第 2 のシャフト 12、第 3 のシャフト 13、伝達比可変機構 6、第 4 のシャフト 14 等は、ハウジング 26 内に収容されている。

【0023】

ハウジング 26 は、車体（図示せず）に支持された円筒状の部材であり、例えばアルミ

50

ニウム合金を用いて形成されている。このハウジング 26 は、それぞれ円筒状に形成された第 1 ~ 第 3 の部分 261 ~ 263 を含んでいる。第 1 の部分 261 の一端はトーションバー 5 の一端側を取り囲んでおり、第 1 の部分 261 の他端はトーションバー 5 の他端側を取り囲んでいる。

【0024】

第 1 の部分 261 の他端と第 2 の部分 262 の一端とは、締結部材としての複数のボルト 37 を用いて互いに結合されている。第 2 の部分 262 の他端と第 3 の部分 263 の一端とは、締結部材としての複数のボルト 38 を用いて互いに結合されている。

ハウジング 26 の第 1 の部分 261 は、針状ころ軸受等の転がり軸受からなる第 1 の軸受 39 を介して第 2 のシャフト 12 の一端を回転自在に支持している。

10

【0025】

ハウジング 26 の第 2 の部分 262 は、トルク制御用モータ 25 および伝達比可変機構 6 等を収容している。トルク制御用モータ 25 のロータ 251 は、環状のロータコア 253 と、ロータコア 253 の外周に同行回転可能に結合された永久磁石 254 と、を含んでいる。

ロータコア 253 は、環状の内筒部 40 および外筒部 41 と、これら内筒部 40 および外筒部 41 を互いに連結する連結部 42 と、連結部 42 から延設された延設部 43 と、を含んでいる。ロータコア 253 の内筒部 40 は、第 3 のシャフト 13 に圧入等により外嵌固定されており、この第 3 のシャフト 13 と同行回転可能である。ロータコア 253 の外筒部 41 は、内筒部 40 と径方向 R に相対向しており、且つ内筒部 40 に対してステアリングシャフト 3 の軸方向 S (入力軸の軸線に沿う方向。単に軸方向 S ともいう。) の他方 S2 側に突出している。

20

【0026】

ロータコア 253 の連結部 42 は、内筒部 40 および外筒部 41 のそれぞれの一端を互いに接続する環状の壁を構成している。これら内筒部 40、外筒部 41 および連結部 42 によって、ロータ 251 の外筒部 41 の内側に環状溝 44 が区画されている。環状溝 44 は、軸方向 S の一方 S1 側が閉じられており、軸方向 S の他方 S2 側が開放されており、遊星ギヤ機構 19 の少なくとも一部を収容する収容空間とされている。

【0027】

延設部 43 は、連結部 42 から軸方向 S の一方 S1 側に延びる環状の部分である。この延設部 43 は、深溝玉軸受等の転がり軸受からなる第 2 の軸受 45 を介してハウジング 26 の第 1 の部分 261 に回転自在に支持されている。この延設部 43 には、操舵角センサ 31 のロータ 311 が同行回転可能に連結されている。操舵角センサ 31 のステータ 312 は、ハウジング 26 の第 1 の部分 261 に保持されており、ロータ 311 の外周を取り囲んでいる。

30

【0028】

図 3 は、図 2 の III - III 線に沿う断面図である。図 2 および図 3 を参照して、トルク制御用モータ 25 のロータ 251 の永久磁石 254 は、ステアリングシャフト 3 の周方向 C (以下、単に周方向 C ともいう。) に交互に異なる磁極を有しており、周方向 C に関して、N 極と S 極とが交互に等間隔に配置されている。永久磁石 254 はロータコア 253 の外筒部 41 に固定されている。永久磁石 254 は、複数の円弧状の磁石を環状に並べたセグメント磁石であってもよいし、環状のリング磁石であってもよい。軸方向 S に関して、ロータコア 253 の外筒部 41 の全域に亘って永久磁石 254 が延びている。永久磁石 254、およびロータコア 253 の外筒部 41 は、後述する第 1 の溝 46 に収容されている。

40

【0029】

トルク制御用モータ 25 のステータ 252 は、ハウジング 26 の第 2 の部分 262 に区画された環状の第 1 の溝 46 内に収容されており、この第 2 の部分 262 がトルク制御用モータ 25 のハウジングを兼ねている。第 1 の溝 46 は、ハウジング 26 の第 2 の部分 262 の第 1 の環状部 47 と第 2 の環状部 48 とによって区画されており、軸方向 S の一方

50

S 1 側に開放されている。

【 0 0 3 0 】

第 1 の環状部 4 7 は、第 2 の部分 2 6 2 の外周壁の一部を構成している。第 2 の環状部 4 8 は、第 1 の環状部 4 7 の径方向内方に位置している。

トルク制御用モータ 2 5 のステータ 2 5 2 は、電磁鋼板を軸方向 S に複数積層してなるステータコア 2 5 5 と、電磁コイル 2 5 6 とを含んでいる。

ステータコア 2 5 5 は、円環状のヨーク 4 9 と、ヨーク 4 9 の周方向に等間隔に配置され且つヨーク 4 9 からステアリングシャフト 3 の径方向 R (以下、単に径方向 R ともいう。)の内方に突出する複数のティース 5 0 と、を含んでいる。ヨーク 4 9 の外周面は、ハウジング 2 6 の第 1 の環状部 4 7 の内周面に焼きばめ等によって固定されている。ティース 5 0 は周方向 C に等間隔に配置されている。各ティース 5 0 のそれぞれに電磁コイル 2 5 6 が巻回されている。各ティース 5 0 は、永久磁石 2 5 4 と軸方向 S の全域に亘って対向している。

【 0 0 3 1 】

遊星ギヤ機構 1 9 の第 1 のサンギヤ 2 1 は、第 3 のシャフト 1 3 と単一の部材を用いて一体に形成されており、第 3 のシャフト 1 3 の他端に位置している。第 2 のサンギヤ 2 2 は、第 4 のシャフト 1 4 と単一の部材を用いて一体に形成されており、第 4 のシャフト 6 の中間部に位置している。第 4 のシャフト 1 4 の一端は、第 3 のシャフト 1 3 の他端に形成された挿通孔 5 1 に挿入されており、ころ軸受等の転がり軸受からなる第 3 の軸受 5 2 を介して第 3 のシャフト 1 3 と相対回転自在とされている。

【 0 0 3 2 】

各遊星ギヤ 2 3 は、第 1 および第 2 のサンギヤ 2 1 , 2 2 の双方に噛み合う歯部 2 3 a と、歯部 2 3 a の一対の端部のそれぞれから延びる支軸 2 3 b , 2 3 c とを有している。

図 4 は、キャリア 2 4 の周辺の要部の分解斜視図である。図 2 および図 4 を参照して、キャリア 2 4 は、各遊星ギヤ 2 3 の一方の支軸 2 3 b を支持する一方の端壁 5 3 と、各遊星ギヤ 2 3 の他方の支軸 2 3 c を支持する他方の端壁 5 4 と、一方の端壁 5 3 および他方の端壁 5 4 を同行回転可能に連結する連結部 5 5 と、を有している。

【 0 0 3 3 】

また、本実施の形態の特徴の 1 つとして、キャリア 2 4 の一対の端壁 5 3 , 5 4 間に、潤滑剤飛散防止用カバー 5 6 が設けられている。

キャリア 2 4 の一方の端壁 5 3 には、第 3 のシャフト 1 3 が挿通される挿通孔 5 7 と、各遊星ギヤ 2 3 の対応する一方の支軸 2 3 b が挿通される支軸支持孔 5 8 と、が形成されている。

【 0 0 3 4 】

挿通孔 5 7 は、ころ軸受等の転がり軸受からなる第 4 の軸受 5 9 を介して第 3 のシャフト 1 3 を回転自在に支持している。

支軸支持孔 5 8 は、遊星ギヤ 2 3 の数に対応して例えば 2 つ設けられている。各支軸支持孔 5 8 は、ころ軸受等の転がり軸受からなる第 5 の軸受 6 0 を介して遊星ギヤ 2 3 の対応する支軸 2 3 b を回転自在に支持している。

【 0 0 3 5 】

一方の端壁 5 3 の一端には環状の鏝部 6 1 が形成されている。この鏝部 6 1 は、深溝玉軸受等の転がり軸受からなる第 6 の軸受 6 2 を介して、ハウジング 2 6 の第 2 の部分 2 6 2 の第 2 の環状部 4 8 に回転自在に支持されている。

図 5 は、図 2 の V - V 線に沿う断面図である。図 2 および図 5 を参照して、キャリア 2 4 の他方の端壁 5 4 には、第 4 のシャフト 1 4 が挿通される挿通孔 6 3 と、各遊星ギヤ 2 3 の対応する他方の支軸 2 3 c が挿通される支軸支持孔 6 4 と、が形成されている。

【 0 0 3 6 】

支軸支持孔 6 4 は、遊星ギヤ 2 3 の数に対応して例えば 2 つ設けられている。各支軸支持孔 6 4 は、ころ軸受等の転がり軸受からなる第 7 の軸受 6 5 を介して遊星ギヤ 2 3 の対応する支軸 2 3 c を回転自在に支持している。

図 3 および図 4 を参照して、連結部 5 5 は、他方の端壁 5 4 と単一の部材を用いて一体に形成された断面扇形状の部分であり、周方向 C に等間隔に複数（本実施の形態において、2 つ）設けられている。なお、連結部 5 5 と他方の端壁 5 4 とを別体に形成し、ボルト等を用いて両者を互いに固定してもよい。

【 0 0 3 7 】

径方向 R に関して、連結部 5 5 の位置と遊星ギヤ 2 3 の歯部 2 3 a の位置とは互いに重なっている。また、周方向 C に関して、連結部 5 5 と遊星ギヤ 2 3 の歯部 2 3 a とは交互に配置されている。これにより、一对の端壁 5 3 , 5 4 間の空間のうち、遊星ギヤ 2 3 が配置されていないデッドスペースに連結部 5 5 を配置でき、キャリア 2 4 の小型化を達成できる。

10

【 0 0 3 8 】

各連結部 5 5 の一端には、フランジ部 6 6 が形成されている。一方の端壁 5 3 には、各フランジ部 6 6 に対応する位置にフランジ部 6 7 が形成されている。対応するフランジ部 6 6 , 6 7 同士が互いに突き合わされるようになっている。

各フランジ部 6 7 には、周方向 C に離隔した位置に一对の挿通孔 6 8 が形成されている。各一对の挿通孔 6 8 間に、位置決め用のピン 6 9 が嵌合される嵌合孔 7 1 が形成されている。

【 0 0 3 9 】

連結部 5 5 の各フランジ部 6 6 には、フランジ部 6 7 の挿通孔 6 8 に対応する位置にねじ孔 7 2 がそれぞれ形成されている。また、各フランジ部 6 6 には、フランジ部 6 7 の嵌合孔 7 1 に対応する位置に嵌合孔 7 3 が形成されている。

20

各挿通孔 6 8 を挿通する締結部材としてのねじ 7 4 が、対応するねじ孔 7 2 に螺合することにより、各フランジ部 6 6 と対応するフランジ部 6 7 とが互いに結合される。また、各嵌合孔 7 1 と対応する嵌合孔 7 3 とに嵌合されるピン 6 9 によって、フランジ部 6 6 , 6 7 の間の周方向 C の位置決めがなされる。ピン 6 9 は、軸方向 S の他方 S 2 側に進むに従い縮径するテーパピンとされており、各嵌合孔 7 1 , 7 3 の内周面は、このピン 6 9 の外周面に合致する形状に形成されている。

【 0 0 4 0 】

ピン 6 9 を用いることにより、キャリア 2 4 を製造する際に、周方向 C に関する一对の端壁 5 3 , 5 4 の互いの位置決めを高い精度で達成できる。具体的には、キャリア 2 4 を製造する際、キャリア 2 4 の一对の端壁 5 3 , 5 4 および連結部 5 5 に相当する部分が単一の部材で一体に形成された製造中間体を用意する。そして、この製造中間体にピン 6 9 用の嵌合孔 7 1 , 7 3 、および支軸 2 3 b , 2 3 c 用の軸受保持孔 5 8 , 6 4 を形成し、その後、連結部 5 5 に相当する部分と一方の端壁 5 3 に相当する部分との境界部分で製造中間体を切断して、切断後のそれぞれの部材の内部を別々に加工する。これにより、連結部 5 5 と一方の端壁 5 3 とを互いに位置決めするときに、ピン 6 9 を各嵌合孔 7 1 , 7 3 に嵌合することで、周方向 C に関して両者を高い精度で位置決めをすることができる。したがって、各ギヤ 2 1 , 2 2 , 2 3 の軸線の互いの平行度を高くできる。また、キャリア 2 4 を、一方の端壁 5 3 と、連結部 5 5 および他方の端壁 5 4 とからなる 2 分割構造にすることにより、一方の端壁 5 3 を連結部 5 5 から取り外した状態で遊星ギヤ 2 3 を組み込むことができ、組立作業が容易である。さらに、2 分割された部分のそれぞれを別々に加工できることから加工作業の自由度が増し、加工作業を容易に行える。加工作業にかかるコストの低減を通じて製造コストを低減できる。

30

40

【 0 0 4 1 】

潤滑剤飛散防止用カバー 5 6 は、所定の構成要素としての第 1 のサンギヤ 2 1、第 2 のサンギヤ 2 2 および各遊星ギヤ 2 3 に付与された潤滑剤がこれらのギヤ 2 1 ~ 2 3 の周囲に飛散することを防止するためのものである。上記の潤滑剤として、半固体潤滑剤であるグリースや、流体潤滑剤である潤滑油を例示することができる。

潤滑剤飛散防止用カバー 5 6 は、キャリア 2 4 の一对の端壁 5 3 , 5 4 間に配置されている。この潤滑剤飛散防止用カバー 5 6 は、薄板を環状にしたものであり、キャリア 2 4

50

とは別体に形成されている。潤滑剤飛散防止用カバー５６の肉厚が相対的に薄くされていることにより、軽量化が達成されている。また、キャリア２４の肉厚が相対的に厚くされていることにより、キャリア２４の強度が確保されている。

【００４２】

軸方向Ｓに関して、潤滑剤飛散防止用カバー５６は、各遊星ギヤ２３の歯部２３ａ、第１のサンギヤ２１および第２のサンギヤ２２の全域を覆っている。周方向Ｃに関して、潤滑剤飛散防止用カバー５６は、各遊星ギヤ２３の歯部２３ａ、第１のサンギヤ２１および第２のサンギヤ２２の外周を全域に亘って連続的に取り囲んでいる。

潤滑剤飛散防止用カバー５６の一端は、一方の端壁５３の相対向する端面７５に当接している。潤滑剤飛散防止用カバー５６の他端は、他方の端壁５４の相対向する端面７６に溶接等により固定されている。なお、潤滑剤として潤滑油を用いる場合には、潤滑剤飛散防止用カバー５６の一端と、上記端面７５との間を液密的に封止するシール部材を設けてもよい。

【００４３】

潤滑剤飛散防止用カバー５６は、径方向Ｒに沿う方向に細長く形成されており、長手方向の中間部をくびれさせた形状とされている。この潤滑剤飛散防止用カバー５６は、各サンギヤ２１、２２の外周に近接して配置される第１の部分５６ａと、対応する遊星ギヤ２３の外周に近接して配置される第２の部分５６ｂと、を含んでいる。

第１の部分５６ａは、各サンギヤ２１、２２と各連結部５５との間に配置されており、各サンギヤ２１、２２と同心の円弧状に形成されている。第２の部分５６ｂは、対応する遊星ギヤ２３と同心の円弧状に形成されている。潤滑剤飛散防止用カバー５６の第１の部分５６ａと各サンギヤ２１、２２との隙間、および第２の部分５６ｂと対応する遊星ギヤ２３との間の隙間は、それぞれ、適宜に設定される。具体的には、これらの隙間は、各ギヤ２１～２３が駆動しているときに、各ギヤ２１～２３と潤滑剤飛散防止用カバー５６との間で潤滑剤が循環できる程度に下限が設定され、且つ潤滑剤が各ギヤ２１～２３に戻れない程度に上限が設定される。

【００４４】

第１および第２の部分５６ａ、５６ｂは、くびれ部５６ｃを介して互いに接続されている。くびれ部５６ｃは、各ギヤ２１～２３の噛み合い領域Ｂに近接するようにくびれている。くびれ部５６ｃを設けることにより、各ギヤ２１～２３の噛み合い領域Ｂにおける潤滑剤の飛散をより確実に防止できる。

図２および図３を参照して、潤滑剤飛散防止用カバー５６と、潤滑剤飛散防止用カバー５６の一对の端部にそれぞれ配置された一对の端壁５３、５４とにより、キャリア２４内に空間７７が区画されている。空間７７は、潤滑剤飛散防止用カバー５６の外側の空間に対して閉じられている。この空間７７に、第１のサンギヤ２１、第２のサンギヤ２２および遊星ギヤ２３が収容されている。

【００４５】

ハウジング２６の第２の部分２６２は、第１および第２の環状部４７、４８の双方に連なる第３の環状部７８を含んでいる。第３の環状部７８は、第２の部分２６２の外周壁の一部を構成している。

第３の環状部７８の内側に、相対的に大径の大径溝７９が区画されており、第２の環状部４８の内側に、相対的に小径の小径溝８０が区画されている。大径溝７９と小径溝８０とは互いに連通しており、軸方向Ｓの他方Ｓ２側に開放されている。

【００４６】

小径溝８０に、キャリア２４の一方の端壁５３、潤滑剤飛散防止用カバー５６の一部および各遊星ギヤ２３の一部が収容されており、大径溝７９に、潤滑剤飛散防止用カバー５６の残りの部分、各遊星ギヤ２３の残りの部分、キャリア２４の他方の端壁５４、および伝達比可変用モータ２０が収容されている。

図２および図５を参照して、伝達比可変用モータ２０のロータ２０１は、キャリア２４の他方の端壁５４に固定された永久磁石８１を含んでいる。永久磁石８１は、周方向Ｃに

交互に異なる磁極を有しており、周方向Cに関して、N極とS極とが交互に等間隔に配置されている。永久磁石81は、複数の円弧状の磁石を環状に並べたセグメント磁石であってもよいし、環状のリング磁石であってもよい。

【0047】

伝達比可変用モータ20のステータ202は、電磁鋼板を軸方向Sに複数積層してなるステータコア203と、電磁コイル204とを含んでいる。

ステータコア203は、円環状のヨーク82と、周方向Cに等間隔に配置され且つヨーク82から径方向Rの内方に突出する複数のティース83と、を含んでいる。ヨーク82の外周面は、ハウジング26の第3の環状部78の内周面に焼きばめ等によって固定されている。ハウジング26が伝達比可変用モータ20のハウジングを兼ねている。ティース83は周方向Cに等間隔に配置されている。各ティース83のそれぞれに電磁コイル204が巻回されている。各ティース83は、永久磁石81と軸方向Sの全域に亘って対向している。

【0048】

本実施の形態の特徴の1つとして、トルク制御用モータ25および伝達比可変用モータ20の少なくとも一方の少なくとも一部の位置が、軸方向Sに関して、遊星ギヤ機構19の位置と重なっている。

具体的には、トルク制御用モータ25のロータ251の外筒部41の内側に区画された環状溝44に、遊星ギヤ機構19の少なくとも一部（本実施の形態において、キャリア24の一方の端壁53および遊星ギヤ23の一部）が収容されている。これにより、トルク制御用モータ25の一部の位置が、軸方向Sに関して、遊星ギヤ機構19の位置と重なっている。

【0049】

なお、キャリア24を軸方向Sの一方S1側に寄せること等により、トルク制御用モータ25の位置が遊星ギヤ機構19の位置と軸方向Sの全域に亘って重なるようにしてもよい。

また、伝達比可変用モータ20は、キャリア24の他方の端壁54を径方向Rの外方から取り囲んでいる。これにより、伝達比可変用モータ20の位置は、キャリア24の位置と軸方向Sの全域に亘って重なっている。

【0050】

なお、伝達比可変用モータ20の位置を、軸方向Sの他方S2側にオフセットさせること等により、伝達比可変用モータ20の位置を、キャリア24（遊星ギヤ機構19）の位置と軸方向Sの一部にのみ重ねてもよい。

また、トルク制御用モータ25および伝達比可変用モータ20の何れか一方の位置を、遊星ギヤ機構19の位置と軸方向Sに重なるようにし、他方の位置を、遊星ギヤ機構19の位置と軸方向Sに重ならないようにしてもよい。

【0051】

キャリア24の他方の端壁54から中空の支軸84が延設されている。支軸84の一端は他方の端壁54と同行回転可能であり、支軸84の他端は深溝玉軸受等の転がり軸受からなる第8の軸受85を介してハウジング26の第3の部分263に回転自在に支持されている。支軸84の中間部にはキャリア回転角センサ34のロータ341が同行回転可能に連結されている。キャリア回転角センサ34のステータ342は、ロータ341を取り囲んでおり、ハウジング26の第3の部分263に保持されている。

【0052】

第4のシャフト14の中間部は、深溝玉軸受等の転がり軸受からなる第9の軸受86を介して、ハウジング26の第3の部分263に回転自在に支持されている。

以上の次第で、本実施の形態によれば、トルク制御用モータ25および伝達比可変用モータ20の双方を、ステアリングシャフト3と同心の環状に形成できる。これにより、各上記モータ25、20を、ステアリングシャフト3を挟んで対向して配置しなくて済み、径方向Rに関してこれらのモータ25、20が占有するスペースを少なくでき、車両用操

10

20

30

40

50

舵装置 1 の小型化を達成できる。

【 0 0 5 3 】

また、トルク制御用モータ 2 5 および伝達比可変用モータ 2 0 の少なくとも一方の少なくとも一部の位置を、遊星ギヤ機構 1 9 の位置と軸方向 S に重ね合わせることで、軸方向 S に関する車両用操舵装置 1 の全長を短くでき、車両用操舵装置 1 の更なる小型化を達成できる。

車両用操舵装置 1 の小型化により、車両用操舵装置 1 の製造コストを低減でき、且つ車両への搭載性を向上できる。

【 0 0 5 4 】

さらに、遊星ギヤ機構 1 9 の第 1 および第 2 のサンギヤ 2 1 , 2 2 が遊星ギヤ 2 3 の公転軌道の内側に配置されることとなる。これにより、遊星ギヤ機構 1 9 を小型にできる。

また、トルク制御用モータ 2 5 のロータ 2 5 1 の外筒部 4 1 の内側に形成された環状溝 4 4 に遊星ギヤ機構 1 9 の少なくとも一部を収容していることにより、トルク制御用モータ 2 5 が遊星ギヤ機構 1 9 の少なくとも一部を取り囲むようにでき、軸方向 S に関して車両用操舵装置 1 を小型化できる。また、トルク制御用モータ 2 5 を、遊星ギヤ機構 1 9 の駆動音の伝播を防ぐ防音部材として用いることができ、車両用操舵装置 1 の騒音を低減することができる。

【 0 0 5 5 】

さらに、遊星ギヤ機構 1 9 の各ギヤ 2 1 ~ 2 3 に与えられた潤滑剤が飛散することを、潤滑剤飛散防止用カバー 5 6 で防止することができる。これにより、遊星ギヤ機構 1 9 の潤滑を長期間に亘って維持することができる。すなわち、各ギヤ 2 1 ~ 2 3 の潤滑を長期に亘って良好に行うことができる。各ギヤ 2 1 ~ 2 3 への潤滑性を向上できる結果、各ギヤ 2 1 ~ 2 3 の強度を向上でき、ひいては各ギヤ 2 1 ~ 2 3 の小型化および製造コストの低減を実現できる。また、潤滑剤が伝達比可変用モータ 2 0 やキャリア回転角センサ 3 4 等の内部に侵入することを防止できる。

【 0 0 5 6 】

また、潤滑剤飛散防止用カバー 5 6 を薄板に形成した結果この潤滑剤飛散防止用カバー 5 6 を軽量にでき、また、潤滑剤飛散防止用カバー 5 6 が各上記ギヤ 2 1 ~ 2 3 の外周を全周に亘って取り囲むことにより潤滑剤の飛散をより確実に防止できる。

さらに、キャリア 2 4 に潤滑剤飛散防止用カバー 5 6 を設けていることにより、潤滑剤飛散防止用カバー 5 6 を、第 1 および第 2 のサンギヤ 2 1 , 2 2 や遊星ギヤ 2 3 の外周により近接して配置することができ、潤滑剤の飛散をより確実に防止できる。

【 0 0 5 7 】

また、潤滑剤飛散防止用カバー 5 6 をより小型にできる。具体的には、仮に、潤滑剤飛散防止用カバーを、キャリアを支持するハウジング等に設けた場合には、このカバーが遊星ギヤに接触しないようにするために、カバーを遊星ギヤの公転軌道の外側に配置する必要がある。一方、本実施の形態のように、潤滑剤飛散防止用カバー 5 6 をキャリア 2 4 に設けた場合、潤滑剤飛散防止用カバー 5 6 が遊星ギヤ 2 3 とともに第 1 および第 2 のサンギヤ 2 1 , 2 2 の回りを回転するので、潤滑剤飛散防止用カバー 5 6 を遊星ギヤ 2 3 の公転軌道内に配置できる。

【 0 0 5 8 】

また、潤滑剤飛散防止用カバー 5 6 およびキャリア 2 4 の一对の端壁 5 3 , 5 4 で区画された空間 7 7 に、第 1 のサンギヤ 2 1、第 2 のサンギヤ 2 2 および遊星ギヤ 2 3 が収容されている。これにより、潤滑剤が空間 7 7 の外側に飛散することを防止でき、各上記ギヤ 2 1 ~ 2 3 の潤滑をより確実に維持できる。

本発明は、以上の実施の形態の内容に限定されるものではなく、請求項記載の範囲内において種々の変更が可能である。

【 0 0 5 9 】

例えば、差動機構として、遊星ギヤ機構 1 9 の各歯車（第 1 のサンギヤ 2 1、第 2 のサンギヤ 2 2、遊星ギヤ 2 3）に代えてローラ（第 1 のサンローラ、第 2 のサンローラおよ

10

20

30

40

50

び遊星ローラ)を用いた、トラクションドライブ機構を用いてもよい。この場合、潤滑剤として作動油が用いられ、遊星ローラと対応するサンローラとの間の回転伝達は、この作動油を介して行われる。また、差動機構として、波動歯車機構等の他の機構を用いてもよい。

【0060】

また、差動機構を用いた他の車両用操舵装置に本発明を適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0061】

【図1】本発明の一実施の形態にかかる車両用操舵装置の概略構成を示す模式図である。

【図2】図1の要部のより具体的な構成を示す断面図である。

【図3】図2のⅠⅠⅠ-ⅠⅠⅠ線に沿う断面図である。

【図4】キャリアの周辺の要部の分解斜視図である。

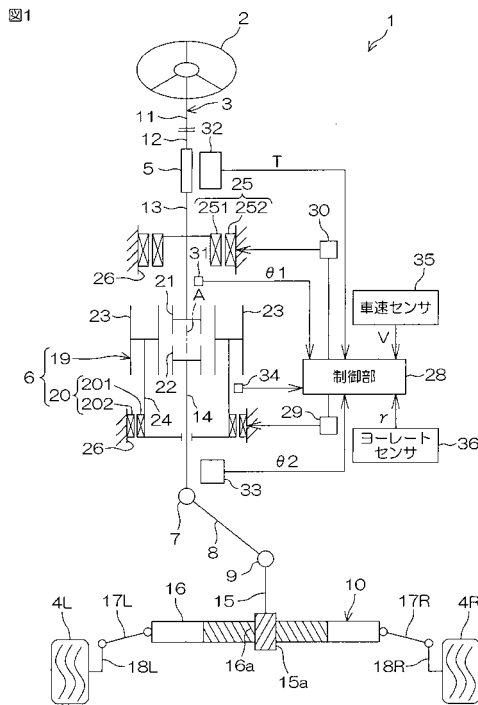
【図5】図2のⅤ-Ⅴ線に沿う断面図である。

【符号の説明】

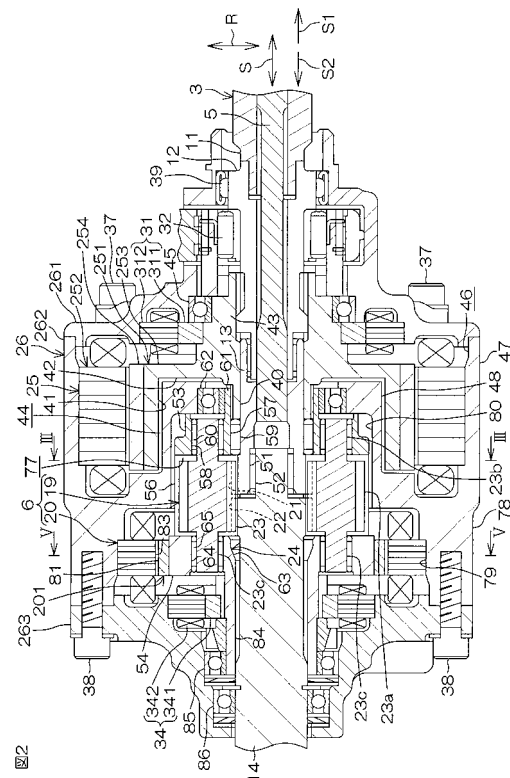
【0062】

1...車両用操舵装置、2...操舵部材、4L, 4R...転舵輪、13...第3のシャフト(入力軸)、14...第4のシャフト(出力軸)、19...遊星ギヤ機構(差動機構、遊星伝達機構)、20...伝達比可変用モータ、21...第1のサンギヤ(第1の太陽要素)、22...第2のサンギヤ(第2の太陽要素)、23...遊星ギヤ(遊星要素)、24...キャリア、25...トルク制御用モータ、251...(トルク制御用モータの)ロータ、41...外筒部、44...環状溝、A...軸線、S...軸方向(軸線に沿う方向)。

【図1】

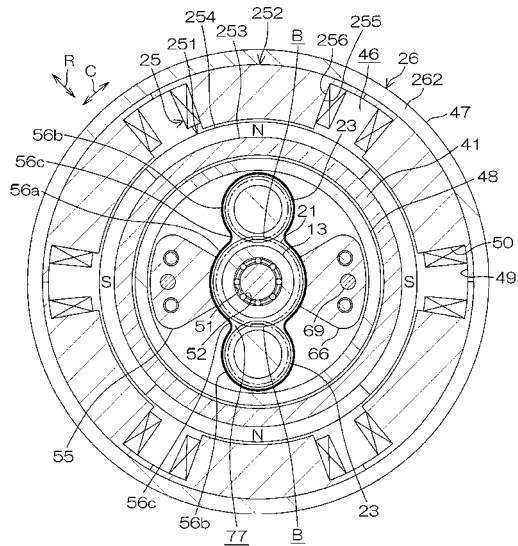


【図2】

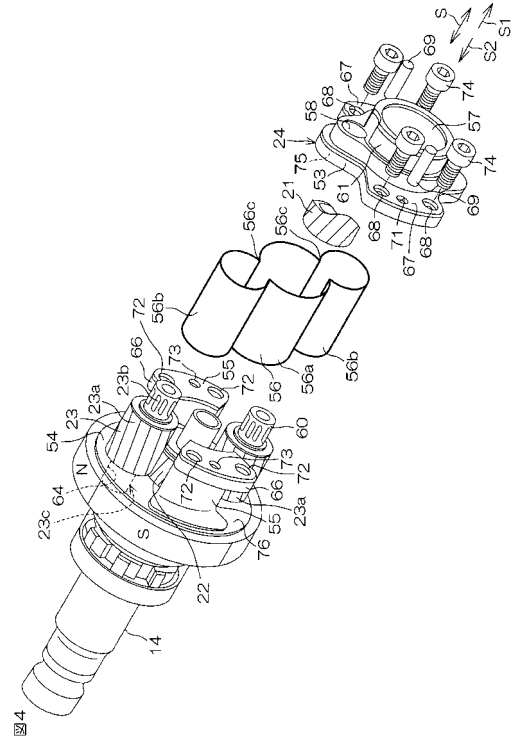


【図3】

図3

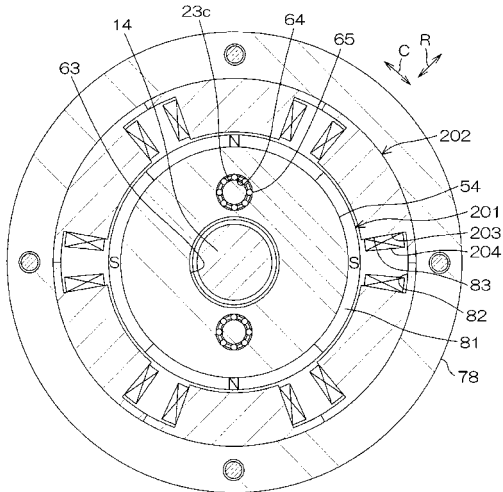


【図4】



【図5】

図5



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-294091(JP,A)
特開2006-226375(JP,A)
特開2007-191071(JP,A)
特開2008-74368(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B62D 5/04