

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5282939号  
(P5282939)

(45) 発行日 平成25年9月4日(2013.9.4)

(24) 登録日 平成25年6月7日(2013.6.7)

|                |              |                  |               |
|----------------|--------------|------------------|---------------|
| (51) Int.Cl.   |              | F I              |               |
| <b>B 6 2 D</b> | <b>5/04</b>  | <b>(2006.01)</b> | B 6 2 D 5/04  |
| <b>F 1 6 H</b> | <b>1/16</b>  | <b>(2006.01)</b> | F 1 6 H 1/16  |
| <b>F 1 6 H</b> | <b>1/22</b>  | <b>(2006.01)</b> | F 1 6 H 1/22  |
| <b>F 1 6 H</b> | <b>37/02</b> | <b>(2006.01)</b> | F 1 6 H 37/02 |

請求項の数 8 (全 19 頁)

|           |                              |           |                     |
|-----------|------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2008-184331 (P2008-184331) | (73) 特許権者 | 000001247           |
| (22) 出願日  | 平成20年7月15日(2008.7.15)        |           | 株式会社ジェイテクト          |
| (65) 公開番号 | 特開2010-23561 (P2010-23561A)  |           | 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号 |
| (43) 公開日  | 平成22年2月4日(2010.2.4)          | (74) 代理人  | 100087701           |
| 審査請求日     | 平成23年6月24日(2011.6.24)        |           | 弁理士 稲岡 耕作           |
|           |                              | (74) 代理人  | 100101328           |
|           |                              |           | 弁理士 川崎 実夫           |
|           |                              | (72) 発明者  | 北畑 浩二               |
|           |                              |           | 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  | 中野 史郎               |
|           |                              |           | 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         |

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】

操舵力を発生するためのアクチュエータとしての複数の電動モータと、上記電動モータに接続された第1の減速機構と、上記第1の減速機構に接続された第2の減速機構と、上記第2の減速機構に接続された舵取り機構と、を備え、

上記電動モータおよび上記第1の減速機構を含むサブアセンブリが構成されており、

上記第1の減速機構は、複数の駆動部材と、従動部材と、を含み、

上記電動モータの回転軸と上記従動部材の支軸とが平行であり、

上記第1の減速機構の各駆動部材が、対応する電動モータの回転軸にそれぞれ接続され、且つ上記第1の減速機構の上記従動部材に伝動可能に連結されていることを特徴とする車両用操舵装置。

10

【請求項 2】

請求項1において、上記第1の減速機構の駆動部材および従動部材は、互いに噛み合わされる歯車を含み、上記歯車は平歯、山歯またははす歯であることを特徴とする車両用操舵装置。

【請求項 3】

請求項2において、上記従動部材は、同軸に連結された2つのはす歯歯車を含み、上記2つのはす歯歯車の歯すじ方向が互いに異なっていることを特徴とする車両用操舵装置。

【請求項 4】

請求項1において、上記駆動部材および上記従動部材が、無端帯を介して伝動可能に連

20

結されていることを特徴とする車両用操舵装置。

【請求項 5】

請求項 4 において、

上記第 1 の減速機構の各駆動部材は、対応する電動モータの回転軸にそれぞれ同行回転可能に連結され、

上記複数の駆動部材は、上記無端帯に内接する駆動部材と、上記無端帯に外接する駆動部材と、を含むことを特徴とする車両用操舵装置。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 の何れか 1 項において、上記従動部材の回転角を検出する回転角検出装置を備えることを特徴とする車両用操舵装置。

10

【請求項 7】

請求項 1 または 5 において、上記複数の電動モータのうち何れか 1 つの電動モータの回転軸の回転角を検出する回転角検出装置、または上記第 1 の減速機構の駆動部材および従動部材の何れか 1 つの回転角を検出する回転角検出装置の何れか一方を備えることを特徴とする車両用操舵装置。

【請求項 8】

請求項 1 から 7 の何れか 1 項において、上記従動部材に作用するスラスト方向の力を弾性的に受ける弾性部材を備えることを特徴とする車両用操舵装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、車両用操舵装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

車両用操舵装置として、複数の電動モータの回転力を、各電動モータ毎に、クラッチおよび減速機構を介して、操舵機構に与えて操舵補助する電動パワーステアリング装置が提案されている（例えば特許文献 1 を参照）。

【特許文献 1】特開平 8 - 258728 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0003】

しかしながら、複数のモータを用いる場合、組み立てに手間がかかる。また、電動パワーステアリング装置に要求される種々の仕様に対して、容易に対応できない。

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、組み立て易く、且つ種々の仕様に対応することができる車両用操舵装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0004】

上記課題を解決するため、本発明は、操舵力を発生するためのアクチュエータとしての複数の電動モータ（161, 162, ...）と、上記電動モータに接続された第 1 の減速機構（17; 17A; 17B; 17C; 17D; 17E）と、上記第 1 の減速機構に接続された第 2 の減速機構（18）と、上記第 2 の減速機構に接続された舵取り機構（A）と、を備え、上記電動モータおよび上記第 1 の減速機構を含むサブアセンブリ（SA; SA1）が構成されており、上記第 1 の減速機構は、複数の駆動部材（211, 212, ...; 811, 812）と、従動部材（22; 221, 222, ...; 82）と、を含み、上記電動モータの回転軸（20）と上記従動部材の支軸（32; 84）とが平行であり、上記第 1 の減速機構の各駆動部材が、対応する電動モータの回転軸にそれぞれ接続され、且つ上記第 1 の減速機構の上記従動部材に伝動可能に連結されていることを特徴とするものである。

40

【0005】

本発明では、アクチュエータおよび第 1 の減速機構をユニット化してあるので、例えば

50

、アクチュエータを共通とし、第1の減速機構の減速比を変更することにより、ユニットの仕様を容易に変更することができる。したがって、種々の特性の車両用操舵装置に容易に適用することができる。また、アクチュエータおよび第1の減速機構をサブアセンブリとして予め組み立てておくことができるので、組み立て性がよい。

【0006】

また、上記第1の減速機構は、駆動部材(211, 212, ...; 811, 812)および従動部材(22; 221, 222, ...; 82)を含み、上記アクチュエータとしての電動モータの回転軸(20)と上記従動部材の支軸(32; 84)とが平行であるので、下記の利点がある。すなわち、電動モータの回転軸の軸方向に関して、駆動部材および従動部材を同じ位置に配置することができるので、電動モータの回転軸の軸方向に関して、サブアセンブリを小型にすることができ、ひいては車両用操舵装置を小型にすることができる。

10

また、上記アクチュエータは、複数の電動モータ(161, 162, ...)を含み、上記第1の減速機構の駆動部材が複数設けられ、上記第1の減速機構の各駆動部材が、対応する電動モータの回転軸にそれぞれ接続され、且つ上記第1の減速機構の上記従動部材に伝動可能に連結されているので、下記の利点がある。すなわち、複数のモータを横並びで配置するとともに、対応する電動モータの回転軸に接続された各駆動部材および従動部材を、上記回転軸の軸方向に関して同じ位置に配置することができる。したがって、電動モータの回転軸の軸方向に関して、サブアセンブリをより小型にすることができ、ひいては車両用操舵装置をより小型にすることができる。

20

【0007】

また、上記第1の減速機構の駆動部材および従動部材は、互いに噛み合わされる歯車(211, 212, 22; 211, 221, 212, 222; ...)を含み、上記歯車は平歯、山歯またははす歯である場合がある(請求項2)。この場合、歯車伝動を用いるので、動力伝達が確実である。特に、はす歯を用いた場合には、歯の噛み合い率を高くすることができるので、高出力を伝達するうえで好ましい。

【0009】

また、上記従動部材は、同軸に連結された2つのはす歯歯車(221, 222)を含み、上記2つのはす歯歯車の歯すじ方向(X1, X2)が互いに異なっている場合がある(請求項3)。この場合、2つのはす歯に作用する駆動反力の軸方向成分(スラスト力)が、互いに逆方向に働いて相殺される。その結果、特に高速回転のときに、スラスト力に起因した歯車の伝達効率の低下を抑制することができる。すなわち、第1の減速機構の伝達効率を向上することができる。

30

【0010】

また、上記駆動部材および上記従動部材が、無端帯(83)を介して伝動可能に連結されている場合がある(請求項4)。この場合、無端帯の取りまわしの自由度が高いので、駆動部材および従動部材の設置の自由度を高くすることができる。ひいては、スペースの狭い箇所にも本車両用操舵装置を設置することが可能となる。

また、上記第1の減速機構の各駆動部材は、対応する電動モータの回転軸にそれぞれ同行回転可能に連結され、上記複数の駆動部材は、上記無端帯に内接する駆動部材(811, 814)と、上記無端帯に外接する駆動部材(812, 813)と、を含む場合がある(請求項5)。この場合、無端帯に外接する駆動部材および内接する駆動部材が、互いに他の駆動部材に対して無端帯を押し付けるように、無端帯に張力を負荷することになる。したがって、別途にテンシヨナを設ける必要がなく、構造を簡素化することができる。

40

【0011】

また、上記従動部材の回転角を検出する回転角検出装置(74)を備える場合がある(請求項6)。電動モータの回転軸に連動して回転している従動部材の回転角を検出するので、従来用いていた、電動モータ内の回転角検出装置を廃止することが可能となる。

また、上記複数の電動モータのうち何れか1つの電動モータの回転軸の回転角を検出する回転角検出装置(74B)、または上記第1の減速機構の駆動部材および従動部材の何

50

れか1つの回転角を検出する回転角検出装置(74A;74)の何れか一方を備える場合がある(請求項7)。この場合、複数の電動モータを用いる場合に、何れか1つの電動モータか、何れか1つの駆動部材か、何れか1つの従動部材の回転角を検出することで、各電動モータの回転角の検出を代用することができる。したがって、構造を格段に簡素化することができる。

#### 【0012】

また、上記従動部材に作用するスラスト方向の力を弾性的に受ける弾性部材(56,57)を備える場合がある(請求項8)。この場合、上記スラスト力に起因した歯車の伝達効率の低下を抑制することができる。すなわち、第1の減速機構の伝達効率を向上することができる。

なお、上記において、括弧内の英数字は、後述する実施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】

#### 【0013】

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。

以下、添付図面を参照しつつ本発明の実施の形態について説明する。図1は、本発明の一実施形態の車両用操舵装置としての電動パワーステアリング装置の構成を模式的に示す概略図である。

図1を参照して、電動パワーステアリング装置1は、ステアリングホイール等の操舵部材2に連結しているステアリングシャフト3と、ステアリングシャフト3に自在継手4を介して連結される中間軸5と、中間軸5に自在継手6を介して連結されるピニオン軸7と、ピニオン軸7の端部近傍に設けられたピニオン歯7aに噛み合うラック歯8aを有して自動車の左右方向に伸びる転舵軸としてのラックバー8とを有している。ピニオン軸7およびラックバー8により、ラックアンドピニオン機構からなる舵取り機構Aが構成されている。

#### 【0014】

ラックバー8は車体に固定されるハウジング9内に図示しない複数の軸受を介して直線往復動自在に支持されている。ラックバー8の両端部はハウジング9の両側へ突出し、各端部にはそれぞれタイロッド10が結合されている。各タイロッド10は対応するナックルアーム(図示せず)を介して対応する転舵輪11に連結されている。

操舵部材2が操作されてステアリングシャフト3が回転されると、この回転がピニオン歯7aおよびラック歯8aによって、自動車の左右方向に沿ってのラックバー8の直線運動に変換される。これにより、転舵輪11の転舵が達成される。

#### 【0015】

ステアリングシャフト3は、操舵部材2に連なる入力側のアップーシャフト3aと、ピニオン軸7に連なる出力側のロアーシャフト3bとに分割されており、これらアップーおよびロアーシャフト3a,3bはトーションバー12を介して同一の軸線上で相対回転可能に互いに連結されている。

トーションバー12を介するアップーおよびロアーシャフト3a,3b間の相対回転変位量により操舵トルクを検出するトルクセンサ13が設けられており、このトルクセンサ13のトルク検出結果は、ECU(Electronic Control Unit:電子制御ユニット)14に与えられる。ECU14では、トルク検出結果や車速センサ15から与えられる車速検出結果等に基づいて、操舵力(本実施の形態では操舵補助力)を発生するためのアクチュエータとしての第1および第2の電動モータ161,162を駆動制御する。

#### 【0016】

第1および第2の電動モータ161,162の出力回転が伝動装置としての第1の減速機構17および第2の減速機構18を介して減速されてピニオン軸7に伝達され、ラックバー8の直線運動に変換されて、操舵が補助される。

10

20

30

40

50

第1および第2の電動モータ161, 162と、第1の減速機構17と、第1および第2の電動モータ161, 162並びに第1の減速機構17を収容するハウジング19とを含む単一のユニットとしてのサブアセンブリSAが構成されている。

【0017】

第1の減速機構17は、各電動モータ161, 162の回転軸20にそれぞれ同行回転可能に連結された駆動部材としての駆動歯車211, 212と、これらの駆動歯車211, 212に噛み合う従動部材としての従動歯車22とを備えている。

第2の減速機構18は、第1および第2の電動モータ161, 162により第1の減速機構17を介して回転駆動されるウォーム軸23と、このウォーム軸23に噛み合うと共にステアリングシャフト3のロアーシャフト3bに同行回転可能に連結されたウォームホイール24を備えている。すなわち第2の減速機構18はウォームギヤ機構により構成されている。

10

【0018】

図2を参照して、サブアセンブリSAは、互いに所定間隔を隔てて対向する第1の支持板25および第2の支持板26を有している。第1の支持板25は、第2の減速機構18を収容するギヤハウジング27に、例えば固定ねじ28を用いて締結されている。

第1の支持板25および第2の支持板26の間に、両支持板25, 26間の間隔を規制するための複数の筒状のスペーサ29が介在している。そのスペーサ29に挿通された固定ねじ30を用いて、第1の支持板25および第2の支持板26が互いに固定されている。例えば、第2の支持板26のねじ挿通孔を挿通した固定ねじ30が、第1の支持板25に形成されたねじ孔31にねじ込まれることにより、両支持板25, 26間にスペーサ29が挟持され、その結果、両支持板25, 26が互いに固定されている。

20

【0019】

第1の減速機構17の従動歯車22とは同行回転する支軸32が設けられている。一方、第1および第2の支持板25, 26には、それぞれ、第1および第2の支持孔33, 34が同一軸線上に並ぶように形成されている。従動歯車22の支軸32は、第1の支持孔33に保持された第1の軸受35によって回転可能に支持されるとともに、第2の支持孔34に保持された第2の軸受36を介して回転可能に支持されている。

【0020】

第2の支持板26は、第1の支持板25に対向する第1の面37と、第1の面37とは反対側の第2の面38とを有している。第2の支持板26の第2の面38に、各電動モータ161, 162のモータハウジング39が固定されている。

30

具体的には、第2の支持板26の第1の面37側から、第2の支持板26のねじ挿通孔40を通して、モータハウジング39の端壁41のねじ孔42にねじ込まれた固定ねじ43を用いて、モータハウジング39が、第2の支持板26に固定されている。

【0021】

各電動モータ161, 162のモータハウジング39の端壁41から、回転軸20が突出しており、回転軸20は、第2の支持板26に形成された挿通孔44を挿通して、第1および第2の支持板25, 26間に延びている。各電動モータ161, 162の回転軸20の端部にそれぞれ取り付けられた駆動歯車211, 212が、共通の従動歯車22に噛み合っている。

40

【0022】

図3に示すように、第1および第2の電動モータ161, 162のそれぞれの回転軸20に取り付けられた駆動歯車211, 212は、従動歯車22を挟んで対向する位置に配置されている。

図2を参照して、第1および第2の電動モータ161, 162および第1の減速機構17を収容するハウジング19は、第1の支持板25と筒状のカバーハウジング45とを組み合わせて構成されており、内部に収容空間を区画している。カバーハウジング45は、一端46aが開放し第2の支持板26の周囲を取り囲む筒状部46と、その筒状部46の他端46bを閉塞する端壁47とを有している。

50

## 【 0 0 2 3 】

図 4 に示すように、カバーハウジング 4 5 の筒状部 4 6 の一端 4 6 a の周方向の一部から径方向外方に延びる取付フランジ 4 8 が設けられている。その取付フランジ 4 8 を挿通して第 1 の支持板の 2 5 のねじ孔 4 9 にねじ込まれた固定ねじ 5 0 を用いて、カバーハウジング 4 5 が、第 1 の支持板 2 5 に固定されている。

図 5 を参照して、支軸 3 2 は、従動歯車 2 2 とは同行回転可能に且つ軸方向に同行移動可能に設けられている。支軸 3 2 は軸方向に浮動状に支持されている。具体的には、第 1 の軸受 3 5 は、第 1 の支持板 2 5 の第 1 の支持孔 3 3 に圧入された外輪 5 1 と、支軸 3 2 がルーズフィットで嵌合された内輪 5 2 と、外輪 5 1 および内輪 5 2 の間に介在する転動体 5 3 とを有する玉軸受からなる。

10

## 【 0 0 2 4 】

また、第 2 の軸受 3 6 は、第 2 の支持板 2 6 の第 2 の支持孔 3 4 に、圧入されて保持されたスライドメタル等のすべり軸受からなる。ただし、第 2 の軸受 3 6 として、玉軸受等の転がり軸受を用いるようにしてもよい。

支軸 3 2 の外周には、支軸 3 2 の軸方向に同行移動可能な環状の第 1 および第 2 の押圧板 5 4 , 5 5 が取り付けられている。第 1 の押圧板 5 4 は、第 1 の軸受 3 5 と従動歯車 2 2 との間に配置され、第 1 の軸受 3 5 の内輪 5 2 の端面 5 2 a と第 1 の押圧板 5 4 との間に、例えばゴム製の環状の弾性部材 5 6 が圧縮状態で介在している。

## 【 0 0 2 5 】

また、第 2 の押圧板 5 5 は、第 2 の軸受 3 6 と従動歯車 2 2 との間に配置され、第 2 の軸受 3 6 の端面 3 6 a と第 2 の押圧板 5 5 との間に、環状の弾性部材 5 7 が圧縮状態で介在している。両弾性部材 5 6 , 5 7 によって、支軸 3 2 が軸方向の双方に弾性支持されている。

20

したがって、従動歯車 2 2 に働くスラスト力を弾性部材 5 6 , 5 7 によって弾性的に受けることができるので、上記スラスト力に起因した、駆動歯車 2 1 1 , 2 1 2 および従動歯車 2 2 の伝達効率の低下を抑制することができ、また、上記スラスト力に起因して支軸 3 2 と各支持板 2 5 , 2 6 との間に発生する振動を抑制することができる。

## 【 0 0 2 6 】

すなわち、複数の小型の電動モータ 1 6 1 , 1 6 2 を用いるとともに、第 1 の減速機構 1 7 を高減速比にしているので、急操舵などで高速回転したときに、各部品の組立精度のばらつき等により、電動モータ 1 6 1 , 1 6 2 の回転軸 2 0 とは平行な方向に高いスラスト力が発生するおそれがある。仮に、電動モータ 1 6 1 , 1 6 2 において、回転軸 2 0 を玉軸受にて支持した場合には、部品点数が増加したり、異音が発生したりするおそれがある。これに対して、本実施の形態では、上記の弾性部材 5 6 , 5 7 によって、上記のスラスト力を吸収することができ、これにより、伝達効率の低下を抑制することができ、また、支軸 3 2 と各支持板 2 5 , 2 6 との間に発生する振動を抑制することができる。

30

## 【 0 0 2 7 】

再び、図 2 を参照して、ウォーム軸 2 3 は、第 1 の減速機構 1 7 の出力軸としての、従動歯車 2 2 の支軸 3 2 とは同軸上に配置される。ウォーム軸 2 3 は、その軸長方向に離隔する第 1 および第 2 の端部 2 3 a , 2 3 b を有し、第 1 および第 2 の端部 2 3 a , 2 3 b 間の中間部に歯部 2 3 c を有する。

40

ウォームホイール 2 4 は、ステアリングシャフト 3 のロアーシャフト 3 b の軸方向中間部に同行回転可能に且つ軸方向移動不能に連結されている。ウォームホイール 2 4 は、ロアーシャフト 3 b に一体回転可能に結合される環状の芯金 5 8 と、芯金 5 8 の周囲を取り囲み外周に歯部 5 9 a を形成した合成樹脂部材 5 9 とを備える。芯金 5 8 は、例えば合成樹脂部材 5 9 の樹脂成形時に金型内にインサートされるものである。

## 【 0 0 2 8 】

第 1 の減速機構 1 7 の出力軸としての、従動ギヤ 2 2 の支軸 3 2 と、ウォーム軸 2 3 とが同軸上に並べて配置されており、支軸 3 2 およびウォーム軸 2 3 は、互いの間に介在する継手 6 0 を介して同軸的に動力伝達可能に連結されている。継手 6 0 は、支軸 3 2 とは

50

同行回転する環状の入力部材 6 1 と、ウォーム軸 2 3 とは同行回転する環状の出力部材 6 2 と、入力部材 6 1 および出力部材 6 2 の間に介在し入力部材 6 1 および出力部材 6 2 を動力伝達可能に連結する環状の弾性部材 6 3 とを有している。

【 0 0 2 9 】

ウォーム軸 2 3 の第 1 および第 2 の端部 2 3 a , 2 3 b は、対応する第 3 および第 4 の軸受 6 4 , 6 5 をそれぞれ介してギヤハウジング 2 7 に回転可能に支持されている。第 3 および第 4 の軸受 6 4 , 6 5 は例えば玉軸受からなる。

第 3 および第 4 の軸受 6 4 , 6 5 の内輪 6 6 , 6 7 が、それぞれ、ウォーム軸 2 3 の第 1 および第 2 の端部 2 3 a , 2 3 b に一体回転可能に嵌合されている。各内輪 6 6 , 6 7 は、ウォーム軸 2 3 の対応する互いに逆向きの位置決め段部 2 3 d , 2 3 e に、それぞれ当接している。第 3 および第 4 の軸受 6 6 , 6 7 の外輪 6 8 , 6 9 は、ギヤハウジング 2 7 の対応する軸受保持孔 7 0 , 7 1 に保持されている。

10

【 0 0 3 0 】

軸受保持孔 7 0 に隣接するねじ部 7 2 に、環状の固定部材 7 3 がねじ込まれており、固定部材 7 3 が、第 3 の軸受 6 4 の外輪 6 8 の端面を押圧している。固定部材 7 3 による押圧力は、第 3 の軸受 6 4 の内輪 6 6、ウォーム軸 2 3 の位置決め段部 2 3 d、2 3 e、第 4 の軸受 6 5 の内輪 6 7 および外輪 6 9 を介して、軸受保持孔 7 1 の底部によって受けられている。これにより、第 3 の軸受 6 4 および第 4 の軸受 6 5 に予圧が付与されている。

【 0 0 3 1 】

また、サブアセンブリ S A には、従動歯車 2 2 の回転角を検出する回転角検出装置としての回転角センサ 7 4 が備えられている。回転角センサ 7 4 は、従動歯車 2 2 の端面に同行回転可能に取り付けられた例えば環状の可動部 7 5 と、可動部 7 5 に対向するように、第 1 の支持板 2 5 に固定された固定部 7 6 とを備えている。固定部 7 6 に可動部 7 5 の回転変位を検出するための検出部が設けられている。回転角センサ 7 4 の出力信号は、E C U 1 4 に与えられるようになっている。

20

【 0 0 3 2 】

従動歯車 2 2 の回転角は、各電動モータ 1 6 1 , 1 6 2 の回転軸 2 0 の回転角に対して、駆動歯車 2 1 1 , 2 1 2 および従動歯車 2 2 のギヤ比に基づく一定の相関を有している。そこで、E C U 1 4 では、回転角センサ 7 4 によって検出された、従動歯車 2 2 の回転角と上記ギヤ比に基づいて、各電動モータ 1 6 1 , 1 6 2 の回転軸 2 0 の回転角を演算する。このため、各電動モータ 1 6 1 , 1 6 2 には、通常設けられているレゾルバ等の回転角センサを設ける必要がなく、構造を簡素化することができる。

30

【 0 0 3 3 】

電動モータ 1 6 1 , 1 6 2 の回転角検出のために、従動歯車 2 2 の回転角を検出する回転角センサ 7 4 の出力を用いるので、第 2 の減速機構 1 8 による減速の前の段階で、回転角を検出するので、例えば本車両用操舵装置 1 が駐車支援システムに適用された場合において、駐車支援のときに、操舵角を精度良く制御することが可能となる。

本実施の形態によれば、第 1 および第 2 の電動モータ 1 6 1 , 1 6 2 と、第 1 の減速機構 1 7 と、およびこれらを収容するハウジング 1 9 等が、サブアセンブリ S A としてユニット化されている。したがって、例えば、各電動モータ 1 6 1 , 1 6 2 を共通とし、第 1 の減速機構 1 7 の減速比を変更することにより、ユニットの仕様を容易に変更することができる。これにより、上記ユニットを種々の特性の車両用操舵装置 1 に容易に適用することができる。

40

【 0 0 3 4 】

製造コストの高い電動モータの共通化を図ることにより、種々のユニットを製作するときの全体としてのコストを削減することができる。電動モータの体格を小さくできるので、サブアセンブリ S A 全体としての軽量化を図ることができ、ひいては、車両用操舵装置 1 全体としての重量を削減することができる。

特に、小型で高回転型の電動モータ 1 6 1 , 1 6 2 と高減速比の第 1 の減速機構 1 7 を組み合わせることで、小型でも、高出力を得ることが可能となる。また、複数の電動モータ

50

タ 1 6 1 , 1 6 2 および第 1 の減速機構 1 7 等をサブアセンブリ S A とし予め組み立てておくことができるので、組み立て性がよい。

【 0 0 3 5 】

また、第 1 の減速機構 1 7 が駆動歯車 2 1 1 , 2 1 2 および従動歯車 2 2 を含み、電動モータ 1 6 1 , 1 6 2 の回転軸 2 0 と従動歯車 2 2 の支軸 3 2 とが平行であるので、下記の利点がある。すなわち、各電動モータ 1 6 1 , 1 6 2 の回転軸 2 0 の軸方向に関して、駆動歯車 2 1 1 , 2 1 2 および従動歯車 2 2 を同じ位置に配置することができるので、回転軸 2 0 の軸方向に関して、サブアセンブリ S A を小型にすることができ、ひいては車両用操舵装置 1 を小型にすることができる。

【 0 0 3 6 】

第 1 の減速機構 1 7 の伝動方式が、互いに噛み合わされる駆動歯車 2 1 1 , 2 1 2 および従動歯車 2 2 を用いる歯車伝動であるので、動力伝達が確実である。駆動歯車 2 1 1 , 2 1 2 および従動歯車 2 2 としては、互いに噛み合う平歯車であってもよいし、互いに噛み合う山歯歯車であってもよいし、互いに噛み合うはす歯歯車であってもよい。特に、はす歯を用いた場合には、歯の噛み合い率を高くすることができるので、高出力を伝達するうえで好ましい。

【 0 0 3 7 】

また、操舵力を発生するアクチュエータとして複数の電動モータ 1 6 1 , 1 6 2 が設けられ、第 1 の減速機構 1 7 の複数の駆動歯車 2 1 1 , 2 1 2 のそれぞれが、対応する電動モータ 1 6 1 , 1 6 2 の回転軸 2 0 にそれぞれ接続されるとともに従動歯車 2 2 に伝動可能に連結されている。したがって、下記の利点がある。すなわち、複数の電動モータ 1 6 1 , 1 6 2 を横並びで配置するとともに、対応する電動モータ 1 6 1 , 1 6 2 の回転軸 2 0 に接続された各駆動歯車 2 1 1 , 2 1 2 および従動歯車 2 2 を、上記回転軸 2 0 の軸方向に関して同じ位置に配置することができる。したがって、電動モータ 1 6 1 , 1 6 2 の回転軸 2 0 の軸方向に関して、サブアセンブリ S A をより小型にすることができ、ひいては車両用操舵装置 1 をより小型にすることができる。

【 0 0 3 8 】

また、本実施の形態では、各電動モータ 1 6 1 , 1 6 2 に内蔵される回転角センサを廃止し、従動歯車 2 2 の回転角を検出する回転角センサ 7 4 を設けたが、これに代えて、何れか 1 つの駆動歯車 2 1 1 , 2 1 2 の回転角を検出する回転角センサを設けるようにしてもよい。また、これらに代えて、何れか 1 つの電動モータ 1 6 1 , 1 6 2 の回転軸 2 0 の回転角を検出する回転角センサを設けるようにしてもよい。

【 0 0 3 9 】

次いで、図 6 は本発明の別の実施の形態を示している。図 6 を参照して、本実施の形態が図 2 の実施の形態と主に異なるのは、図 2 の実施の形態の第 1 の減速機構 1 7 では、各電動モータ 1 6 1 , 1 6 2 の回転軸 2 0 に連結された駆動歯車 2 1 1 , 2 1 2 が、共通の従動歯車 2 2 に噛み合っていたのに対して、図 6 の実施の形態の第 1 の減速機構 1 7 A では、支軸 3 2 の同軸に連結された第 1 の従動歯車 2 2 1 および第 2 の従動歯車 2 2 2 を設け、第 1 の従動歯車 2 2 1 が駆動歯車 2 1 1 と噛み合い、第 2 の従動歯車 2 2 2 が駆動歯車 2 1 2 と噛み合うようにした点にある。

【 0 0 4 0 】

また、第 1 の従動歯車 2 2 1 および第 2 の従動歯車 2 2 2 は、ともに、はす歯歯車からなり、第 1 の従動歯車 2 2 1 の歯すじ方向 X 1 と、第 2 の従動歯車 2 2 2 の歯すじ方向 X 2 とが互いに異なっている。具体的には、歯すじ方向 X 1 , X 2 は、支軸 3 2 の軸方向に対して、互いに逆向きに傾斜している。

本実施の形態では、図 5 の実施の形態で設けられていた押圧板 5 4 , 5 5 および弾性部材 5 6 , 5 7 は廃止されている。本実施の形態において、図 2 の実施の形態と同じである構成要素には同一の符号を付してある。

【 0 0 4 1 】

本実施の形態によれば、第 1 の従動歯車 2 2 1 および第 2 の従動歯車 2 2 2 に作用する

10

20

30

40

50

駆動反力の軸方向成分（スラスト力）が、互いに逆方向に働いて相殺される。その結果、特に高速回転のときに、スラスト力に起因した、第1の減速機構17Aの伝達効率の低下を抑制することができる。すなわち、第1の減速機構17Aの伝達効率を向上することができる。

【0042】

複数の電動モータ161, 162を組み合わせた場合、減速のための歯車の噛み合い部の箇所が増える。このため、異音の抑制や伝達効率の低下の抑制のためには、歯車間の高い組付精度が要求され、その結果、製品の不良率が高くなるおそれがある。これに対して、はす歯歯車の組み合わせを用いた場合には、上記のようにスラスト力を抑制する効果が期待できるので、組付精度を過度に高くする必要がない。

10

【0043】

図2の実施の形態では、アクチュエータとして2つの電動モータ161, 162を用いたが、これに限らない。例えば、図7Aおよび図7Bの第1の減速機構17Bに示すように、第1、第2および第3の電動モータ161, 162, 163を用いるようにしてもよい。この場合にも、各電動モータ161~163の回転軸20にそれぞれ連結された駆動歯車211, 212, 213は、従動歯車22の周方向に等間隔で配置されることになる。

【0044】

3つの電動モータ161~163を設ける場合、3つの電動モータ161~163のうち何れか1つの電動モータに異常が発生したときに（すなわち、フェールのときに）、残りの正常な2つの電動モータを用いて、必要な操舵を確保することが好ましい。

20

具体的には、下記の表1のモード1に示すように、通常動作のときは、第1の電動モータ161を左右の操舵に用い、残りの第2の電動モータ162を右操舵のみに用い、第3の電動モータ163を左操舵のみに用いる場合がある。この場合、左操舵および右操舵のそれぞれにおいて、2つの電動モータを用いることになり、各操舵のための十分な出力を得ることができる。

【0045】

そして、第1、第2および第3の電動モータ161~163の何れか1つにフェールが発生したときに、下記の表1に示すモード2, 3を択一的に実行したり、モード4, 5を択一的に実行したり、モード6, 7を択一的に実行したりするようにしてもよい。

30

【0046】

【表1】

| 動作状態 |                | 制御モード | 電動モータ |     |     |
|------|----------------|-------|-------|-----|-----|
|      |                |       | 161   | 162 | 163 |
| 通常時  |                | モード1  | 左・右   | 右   | 左   |
| 異常時  | 第1の電動モータ161の異常 | モード2  | 停止    | 右   | 左   |
|      |                | モード3  | 停止    | 左・右 | 左・右 |
|      | 第2の電動モータ162の異常 | モード4  | 左・右   | 停止  | 左   |
|      |                | モード5  | 左・右   | 停止  | 左・右 |
|      | 第3の電動モータ163の異常 | モード6  | 左・右   | 右   | 停止  |
|      |                | モード7  | 左・右   | 左・右 | 停止  |

40

【0047】

表1を参照して、左右の操舵に用いていた第1の電動モータ161にフェールが発生したときには、モード2の制御を実施するようにしてもよいし、また、モード2に代えて、

50

モード3の制御を実施するようにしてもよい。

モード2では、第1の電動モータ161に対する駆動制御を停止し、且つ、正常に機能している第2および第3の電動モータ162, 163を、それぞれ、通常のとおりと同じように、右操舵および左操舵にそれぞれ寄与させる。ただし、フェールのときには、操舵のための出力が、通常のとりの出力の半分となる。

【0048】

モード3では、第1の電動モータ161に対する駆動制御を停止し、且つ、第2および第3の電動モータ162, 163の双方を、左操舵にも右操舵にも寄与させるように、第2および第3の電動モータ162, 163に対する駆動制御を切り換える。

次いで、右操舵に用いていた第2の電動モータ162にフェールが発生したときには、モード4の制御を実施するようにしてもよいし、また、モード4に代えて、モード5の制御を実施するようにしてもよい。

【0049】

モード4では、第2の電動モータ162に対する駆動制御を停止し、且つ、正常に機能している第1の電動モータ161および第3の電動モータ163を、通常のとおりと同じように機能させる。すなわち、第1の電動モータ161を左操舵および右操舵に寄与させる。また、第3の電動モータ163を、左操舵のみに寄与させる。ただし、モード4では、フェールのときに右操舵のための出力が、通常のとりの半分となる。

【0050】

モード5では、第2の電動モータ162に対する駆動制御を停止し、且つ、正常に機能している第1の電動モータ161を、通常のとおりと同じように、左操舵および右操舵に寄与させる。また、通常のとりに左操舵のみに寄与している第3の電動モータ163を、左操舵にも右操舵にも寄与させるように、第3の電動モータ163に対する駆動制御を切り換える。

【0051】

次いで、左操舵に用いていた第3の電動モータ163にフェールが発生したときには、モード6の制御を実施するようにしてもよいし、また、モード6に代えて、モード7の制御を実施するようにしてもよい。

モード6では、第3の電動モータ163に対する駆動制御を停止し、且つ、正常に機能している第1の電動モータ161および第2の電動モータ162を、通常のとおりと同じように機能させる。すなわち、第1の電動モータ161を左操舵および右操舵に寄与させる。また、第2の電動モータ162を右操舵のみに寄与させる。ただし、モード6では、フェールのときに左操舵のための出力が、通常のとりの半分となる。

【0052】

モード7では、第3の電動モータ163に対する駆動制御を停止し、且つ、正常に機能している第1の電動モータ161を、通常のとおりと同じように、左操舵および右操舵に寄与させる。また、通常のとりに右操舵のみに寄与している第2の電動モータ162を、左操舵にも右操舵にも寄与させるように、第2の電動モータ162に対する駆動制御を切り換える。

【0053】

また、図8Aおよび図8Bに示すように、4つの電動モータ161, 162, 163, 164を用いるようにしてもよい。この場合にも、各電動モータ161, 162, 163, 164の回転軸20にそれぞれ連結された駆動歯車211, 212, 213, 214は、従動歯車22の周方向に等間隔で配置されることになる。

4つの電動モータ161~164を設ける場合、下記の表2のモード1に示すように、通常動作のときは、第1および第3の電動モータ161, 163を右操舵のみに用い、第2および第4の電動モータ162, 164を左操舵のみに用いる場合がある。この場合、左操舵および右操舵のそれぞれにおいて、2つの電動モータを用いることになり、各操舵のための十分な出力を得ることができる。

【0054】

10

20

30

40

50

【表 2】

| 動作状態 |                                  | 制御モード | 電動モータ |       |       |       |
|------|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      |                                  |       | 1 6 1 | 1 6 2 | 1 6 3 | 1 6 4 |
| 通常時  |                                  | モード1  | 右     | 左     | 右     | 左     |
| 異常時  | 1個の電動モータの異常<br>(例えば1 6 1の異常)     | モード2  | 停止    | 左     | 右     | 左     |
|      |                                  | モード3  | 停止    | 左・右   | 右     | 左     |
|      | 2個の電動モータの異常<br>(例えば1 6 1, 1 6 2) | モード4  | 停止    | 停止    | 右     | 左     |
|      |                                  | モード5  | 停止    | 停止    | 左・右   | 左・右   |

10

## 【0055】

そして、4つの電動モータ1 6 1～1 6 4のうち、何れか1つの電動モータに異常が発生したときには、残りの正常な3つの電動モータを用いて、必要な操舵を確保することが好ましい。例えば表2に示すように、第1の電動モータ1 6 1に異常が発生したときには、表2のモード2に示すように、第1の電動モータ1 6 1の駆動制御を停止し、且つ、第2, 第3および第4の電動モータ1 6 2, 1 6 3, 1 6 4を、それぞれ、通常のと

20

## 【0056】

また、表2のモード2に代えて、表2のモード3を実行するようにしてもよい。表2のモード3では、第1の電動モータ1 6 1の駆動制御を停止する。また、通常のと

## 【0057】

一方、4つの電動モータ1 6 1～1 6 4のうち、何れか2つの電動モータに異常が発生したときには、残りの正常な2つの電動モータを用いて、必要な操舵を確保することが好ましい。例えば表2に示すように、第1および第2の電動モータ1 6 1, 1 6 2に異常が発生したときには、表2のモード4に示すように、第1および第2の電動モータ1 6 1, 1 6 2の駆動制御を停止する。また、第3および第4の電動モータ1 6 3, 1 6 4を、それぞれ、通常のと

30

## 【0058】

また、表2のモード4に代えて、表2のモード5を実行するようにしてもよい。表2のモード5では、第1および第2の電動モータ1 6 1, 1 6 2の駆動制御を停止する。また、通常のと

40

## 【0059】

また、4つの電動モータ1 6 1～1 6 4を設ける場合、下記の表3のモード1に示すように、通常動作のときは、第1の電動モータ1 6 1を左操舵および右操舵に寄与させ、第2の電動モータ1 6 2を右操舵のみに寄与させ、第3の電動モータ1 6 3を左操舵のみに寄与させ、第4の電動モータ1 6 4を休止させておく場合がある。すなわち、第4の電動モータ1 6 4をフェールのときのために待機させておく。

50

【 0 0 6 0 】

【 表 3 】

| 動 作 状 態 |             | 制御モード | 電動モータ |       |       |       |
|---------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|         |             |       | 1 6 1 | 1 6 2 | 1 6 3 | 1 6 4 |
| 通 常 時   |             | モード1  | 左・右   | 右     | 左     | 休止    |
| 異常時     | 電動モータ161の異常 | モード2  | 停止    | 右     | 左     | 左・右   |
|         | 電動モータ162の異常 | モード3  | 左・右   | 停止    | 左     | 右     |
|         | 電動モータ163の異常 | モード4  | 左・右   | 右     | 停止    | 左     |

10

【 0 0 6 1 】

そして、第1の電動モータ161に異常が発生したときには、表3のモード2に示すように、第1の電動モータ161の駆動制御を停止する。また、第2および第3の電動モータ162、163を、それぞれ、通常のとおりと同じように、右操舵のみ、左操舵のみに寄与させる。また、通常のとおりに休止していた第4の電動モータ164を、左操舵にも右操舵にも寄与させるように、第4の電動モータ164を駆動制御する。この場合、フェールのときにも通常のとおりと同じ操舵の出力を得ることができる。

20

【 0 0 6 2 】

また、第2の電動モータ162に異常が発生したときには、表3のモード3に示すように、第2の電動モータ162の駆動制御を停止する。また、第1の電動モータ161を、通常のとおりと同じように、左操舵および右操舵に寄与させる。また、第3の電動モータ163を、通常のとおりと同じように、左操舵のみに寄与させる。また、通常のとおりに休止していた第4の電動モータ164を、右操舵に寄与させるように、第4の電動モータ164を駆動制御する。この場合、フェールのときにも通常のとおりと同じ操舵の出力を得ることができる。

【 0 0 6 3 】

また、第3の電動モータ163に異常が発生したときには、表3のモード4に示すように、第3の電動モータ163の駆動制御を停止する。また、第1の電動モータ161を、通常のとおりと同じように、左操舵および右操舵に寄与させる。また、第2の電動モータ162を、通常のとおりと同じように、右操舵のみに寄与させる。また、通常のとおりに休止していた第4の電動モータ164を、左操舵に寄与させるように、第4の電動モータ164を駆動制御する。この場合、フェールのときにも通常のとおりと同じ操舵の出力を得ることができる。

30

【 0 0 6 4 】

上記の各実施の形態では、第1の減速機構に歯車機構を用いたが、これに限らない。例えば、図9Aおよび図9Bに示すように、ベルト・プーリ機構からなる第1の減速機構17Dを用いてもよい。4つの電動モータ161～164を用いる場合に則して説明すると、第1、第2、第3および第4の電動モータ161～164の回転軸20に、それぞれ、駆動部材としての駆動プーリ811、812、813、814が同行回転可能に取り付けられている。これら駆動プーリ811～814および従動部材としての従動プーリ82が、無端帯83を介して伝動可能に連結されている。従動プーリ82とは同行回転する支軸84が、第1の減速機構17Dの出力軸を構成する。図示していないが、従動プーリ82の支軸84が、継手を介して第2の減速機構のウォーム軸に連結される。

40

【 0 0 6 5 】

また、第1および第4の電動モータ161、164の回転軸20に連結された駆動プーリ811、814および従動プーリ82が、無端帯83に内接し、第2および第3の電動モータ162、163の回転軸20に連結された駆動プーリ812、813が、無端帯8

50

3に外接している。

本実施の形態では、無端帯83の取りまわしの自由度が高いので、駆動プーリ811～814および従動プーリ82の設置の自由度を高くすることができる。ひいては、スペースの狭い箇所にも車両用操舵装置1を設置することが可能となる。

【0066】

また、無端帯83に外接する駆動プーリ812, 813および無端帯83に内接する駆動プーリ811, 814の一方が他方に対して、無端帯83を押し付けるように、無端帯83に張力を負荷することになる。したがって、別途に無端帯83のためのテンションを設ける必要がなく、構造を簡素化することができる。

次いで、図10, 図11および図12は、本発明のさらに別の実施の形態を示している。図12に示すように、複数の電動モータとしての第1および第2の電動モータ161, 162が設けられており、図10に示すように、各電動モータ161, 162の回転軸20と、ウォーム軸23とが平行に配置され、上記回転軸20とウォーム軸23との間に、第1の減速機構17Eが配置されている。

【0067】

第1および第2の電動モータ161, 162と、第1の減速機構17Eと、ウォーム軸23と、ウォームホイール24の一部と、これらを収容するハウジング19Eとによって、単一のユニットとしてのサブアセンブリSA1が構成されている。

各電動モータ161, 162のモータハウジング39が、ハウジング19Eに固定されている。また、ウォームホイール24の残りの部分を収容するギヤハウジング27Eと、ハウジング19Eとが、互いに対向する対向板85, 86を有している。これらの対向板85, 86間に、例えばゴム板などの弾性体87が介在する状態で、両対向板85, 86がねじ88により、ねじ88の軸方向に相対移動可能に連結されている。サブアセンブリSA1のハウジング19Eが、ギヤハウジング27Eによって弾性体87を介して弾性的に支持されている。

【0068】

具体的には、弾性体87としては、対向板85, 86の全面に沿うゴム材を用いるようにしてもよいし、各ねじ88を取り囲む環状のものを用いてもよい。その場合、弾性体87としては、例えば、図11に示すような環状のゴム板を用いてもよいし、また、リングを用いてもよいし、また、スプリングワッシャを用いてもよいし、また、2枚の金属ワッシャ間にゴム材を挟んだ複合ワッシャを用いてもよい。

【0069】

また、ハウジング19Eおよびハウジング27Eの締結は、両ハウジング19E, 27Eの周囲に巻かれる締め付けバンドを用いるようにしてもよい。

図11に示すように、ギヤハウジング27Eの対向板85とハウジング19Eの対向板86との間に、環状の弾性体87が挟持された状態で、対向板85のねじ挿通孔89に挿通されたねじ88が、対向板86のねじ孔90にねじ込まれている。

【0070】

再び図10を参照して、ウォーム軸23の第1および第2の端部23a, 23bは、ハウジング19Eに保持された第1および第2の軸受91, 92によって、回転可能に支持されている。各電動モータ161, 162は、いわゆる両軸モータからなり、各電動モータ161, 162の回転軸20の一端20aおよび他端20bが、モータハウジング39から互いに逆方向に突出している。

【0071】

各電動モータ161, 162の回転軸20の一端20aとは同行回転可能に連結された駆動歯車211が、ウォーム軸23の第1の端部23aとは同行回転可能に連結された従動歯車221に噛み合わされている。一方、図12に示すように、各電動モータ161, 162の回転軸20の他端20bとは同行回転可能に連結された駆動歯車212が、ウォーム軸23の第2の端部23bとは同行回転可能に連結された従動歯車222に噛み合わされている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 7 2 】

すなわち、第1の減速機構17Eが、2つの駆動歯車211および従動歯車221の組と、2つの駆動歯車212および従動歯車222の組という2つの並列な伝達経路を持つように構成されている。両組の減速比は互いに等しくなるようにされている。ただし、何れか一方の組を廃止するようにしてもよい。

本実施の形態によれば、ギヤハウジング27EおよびサブアセンブリSA1のハウジング19Eの互いの対向板85, 86間に弾性体87を介在させており、両対向板85, 86の直接接触を避けているので、下記の利点がある。すなわち、電動モータ161, 162、第1の減速機構17Eおよびウォーム軸23を支持しているサブアセンブリSA1のハウジング19Eから、ウォームホイール24やステアリングシャフト3を支持しているギヤハウジング27E側へ振動や騒音が伝達されることを防止することができる。

10

## 【 0 0 7 3 】

また、ギヤハウジング27Eおよびハウジング19Eの対向板85, 86間の間隔の設定により、ウォーム23cおよびウォームホイール24間のバックラッシの量を調整したり、管理したりすることが可能となる。

また、電動モータ161, 162、第1の減速機構17Eおよびウォーム軸23を支持しているサブアセンブリSA1を弾性支持しているため、ステアリング操作を開始するときの第2の減速機構18の起動トルクを低減することができ、その結果、操舵フィーリングを向上することができる。

20

## 【 0 0 7 4 】

また、ウォーム軸23の両端23a, 23bに設けられた従動歯車221, 222を介してウォーム軸23に動力を伝達するので、安定してウォーム軸23を駆動することができる。

本発明は上記各実施の形態に限定されるものではなく、例えば、図2の実施の形態のように駆動部材、従動部材として駆動歯車211, 212、従動歯車22を用いる場合において、従動歯車22の回転角を検出する回転角センサ74に代えて、図13に示すように、何れか1つの駆動歯車211, 212の回転角を検出する回転角センサ74Aを設けるようにしてもよいし、また、上記の回転角センサ74に代えて、図14に示すように何れか1つの電動モータ161, 162の回転軸20の回転角を検出する回転角センサ74Bを設けるようにしてもよい。

30

## 【 0 0 7 5 】

図13および図14の実施の形態においても、第2の減速機構18による減速の前の段階で、回転角を検出するので、例えば本車両用操舵装置1が駐車支援システムに適用された場合において、駐車支援のときに、操舵角を精度良く制御することが可能となる。

また、図9Aの実施の形態のように駆動部材および従動部材に駆動プーリ、従動プーリを採用する場合において、図示していないが、従動プーリ82(複数の従動プーリが設けられる場合には、何れか1つの従動プーリ)の回転角を検出する回転角センサを用いてもよいし、駆動プーリ811~814の何れか1つの回転角を検出する回転角センサを用いてもよいし、電動モータ161~164の何れか1つの回転角を検出する回転角センサを用いてもよい。

40

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 7 6 】

【 図 1 】 本発明の一実施の形態の車両用操舵装置としての電動パワーステアリング装置の概略構成を示す模式図である。

【 図 2 】 電動パワーステアリング装置の要部の断面図である。

【 図 3 】 電動モータおよび第1の減速機構のレイアウトを示す概略図である。

【 図 4 】 サブアセンブリのハウジングの要部の断面図である。

【 図 5 】 従動歯車の支持構造の断面図である。

【 図 6 】 本発明の別の実施の形態の車両用操舵装置としての電動パワーステアリング装置の要部の断面図である。2つの従動歯車を用いる例を示している。

50

【図 7 A】本発明のさらに別の実施の形態の第 1 の減速機構および電動モータの概略図である。3つの電動モータを用いる例を示している。

【図 7 B】図 7 A の第 1 の減速機構および電動モータの斜視図である。

【図 8 A】本発明のさらに別の実施の形態の第 1 の減速機構および電動モータの概略図である。4つの電動モータを用いる例を示している。

【図 8 B】図 8 A の第 1 の減速機構および電動モータの斜視図である。

【図 9 A】本発明のさらに別の実施の形態の第 1 の減速機構および電動モータの概略図である。4つの電動モータおよび無端帯を用いる例を示している。

【図 9 B】図 9 A の第 1 の減速機構および電動モータの斜視図である。

【図 10】本発明のさらに別の実施の形態の車両用操舵装置としての電動パワーステアリング装置の要部の概略断面図である。

10

【図 11】図 10 の電動パワーステアリング装置の要部の拡大図である。

【図 12】図 10 の電動パワーステアリング装置の要部を別角度から切断した模式的断面図である。

【図 13】本発明のさらに別の実施の形態の車両用操舵装置としての電動パワーステアリング装置の要部の断面図である。何れか 1 つの駆動歯車の回転角を検出する回転角センサを用いる例を示している。

【図 14】本発明のさらに別の実施の形態の車両用操舵装置としての電動パワーステアリング装置の要部の断面図である。何れか 1 つの電動モータの回転軸の回転角を検出する回転角センサを用いる例を示している。

20

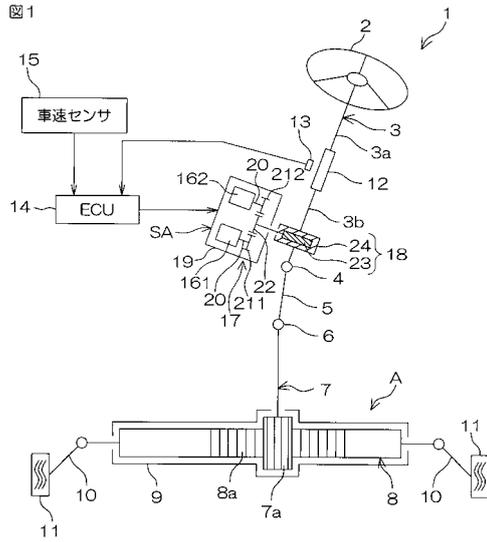
【符号の説明】

【0077】

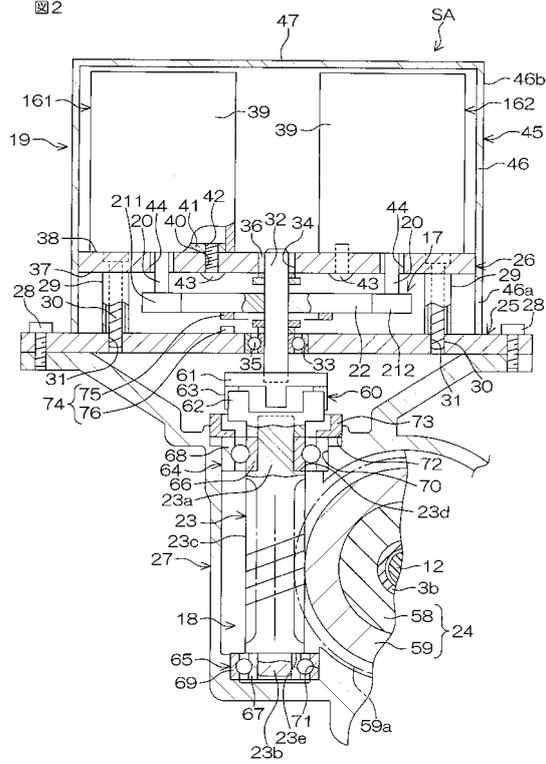
1 ... 電動パワーステアリング装置（車両用操舵装置）、2 ... 操舵部材、3 ... ステアリングシャフト、5 ... 中間軸、7 ... ピニオン軸、8 ... ラックバー、A ... ラックアンドピニオン機構（舵取り機構）、11 ... 転舵輪、14 ... ECU、161, 162, 163, 164 ... 電動モータ、17, 17A, 17B, 17C, 17D, 17E ... 第 1 の減速機構、18 ... 第 2 の減速機構、19, 19E ...ハウジング、SA, SA1 ... サブアセンブリ、20 ... 回転軸、211, 212, 213, 214 ... 駆動歯車（駆動部材）、22; 221, 222 ... 従動歯車（従動部材）、23 ... ウォーム軸、24 ... ウォームホイール、25 ... 第 1 の支持板、26 ... 第 2 の支持板、27, 27E ... ギヤハウジング、32 ... 支軸、35 ... 第 1 の軸受、36 ... 第 2 の軸受、39 ... モータハウジング、45 ... カバーハウジング、46 ... 筒状部、47 ... 端壁、74, 74A, 74B ... 回転角センサ（回転角検出装置）、811, 814 ... 駆動プーリ（無端帯に内接する駆動部材）、812, 813 ... 駆動プーリ（無端帯に外接する駆動部材）、82 ... 従動プーリ（従動部材）、83 ... 無端帯

30

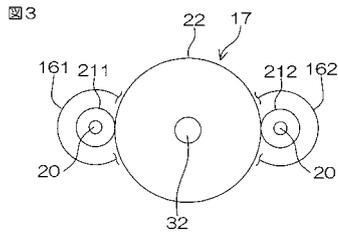
【図1】



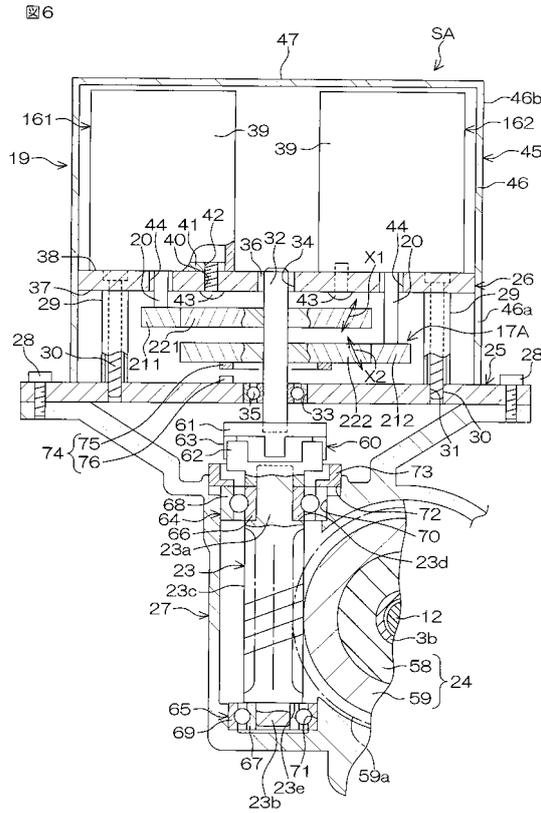
【図2】



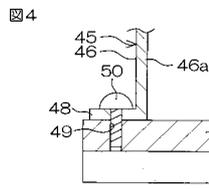
【図3】



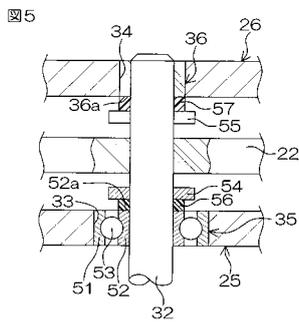
【図6】



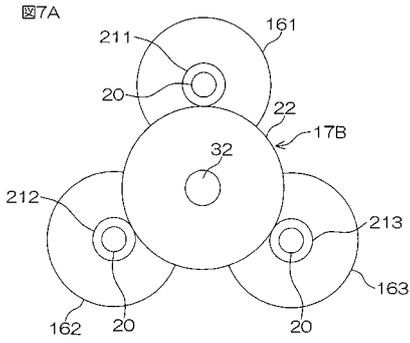
【図4】



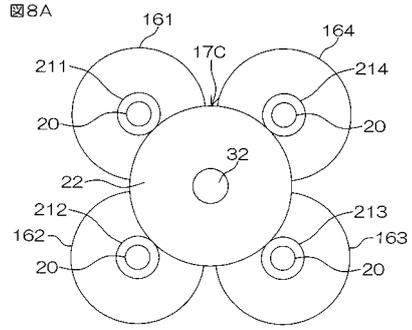
【図5】



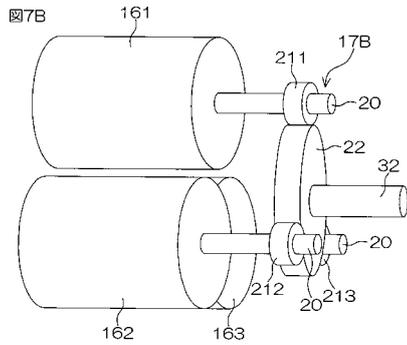
【図7A】



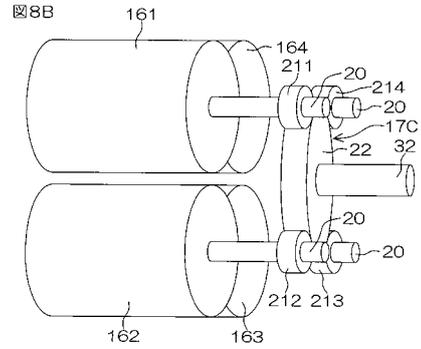
【図8A】



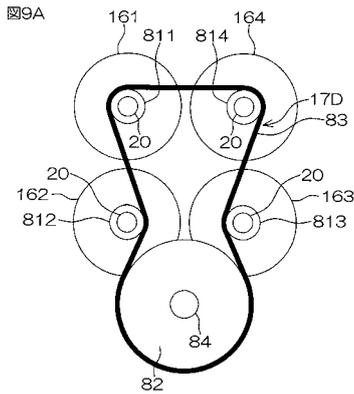
【図7B】



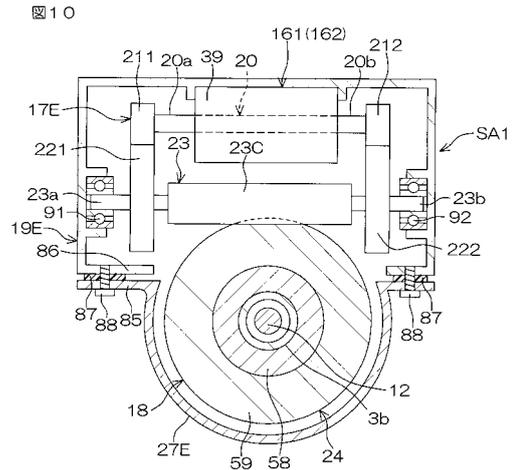
【図8B】



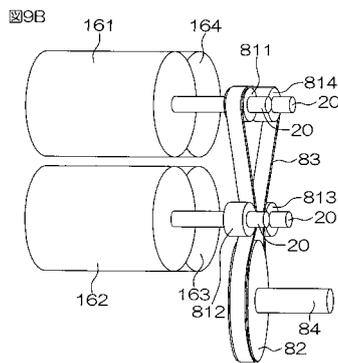
【図9A】



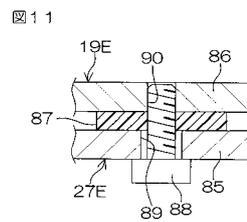
【図10】



【図9B】

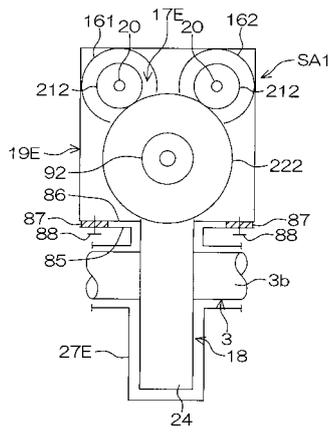


【図11】



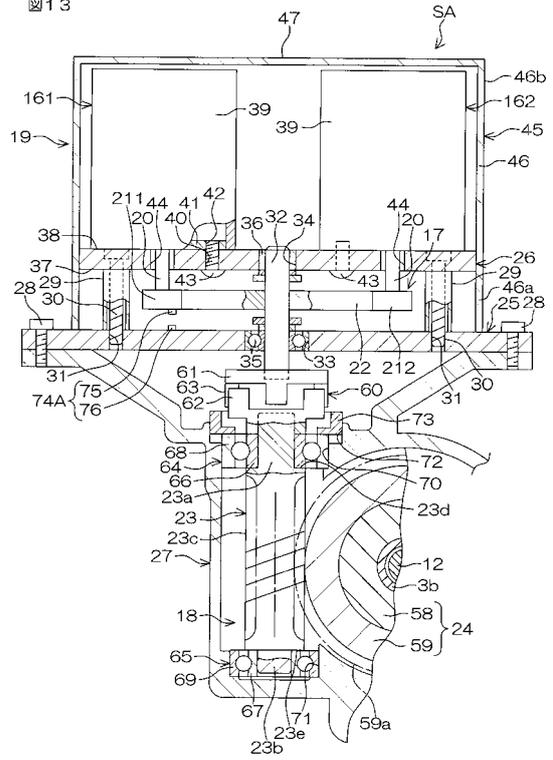
【図12】

図12



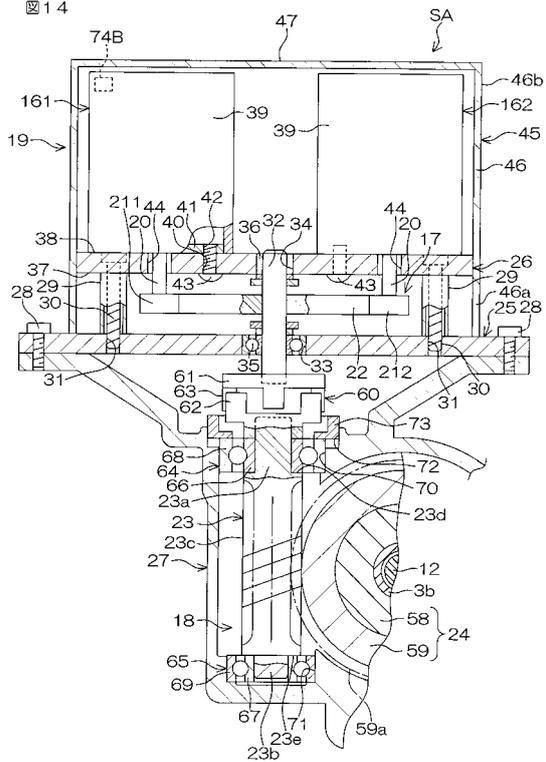
【図13】

図13



【図14】

図14



---

フロントページの続き

- (72)発明者 瀬川 雅也  
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 野上 良治  
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 佐々木 智洋

- (56)参考文献 特開平02-028063(JP,A)  
特開平08-230696(JP,A)  
特開2002-354755(JP,A)  
特開2004-338553(JP,A)  
特開2005-053416(JP,A)  
特開2007-293982(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

|      |       |
|------|-------|
| B62D | 5/04  |
| F16H | 1/16  |
| F16H | 1/22  |
| F16H | 37/02 |