

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5397663号  
(P5397663)

(45) 発行日 平成26年1月22日(2014.1.22)

(24) 登録日 平成25年11月1日(2013.11.1)

(51) Int.Cl.

F 1

B62D 5/04 (2006.01)  
H02K 5/22 (2006.01)B62D 5/04  
H02K 5/22

請求項の数 4 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2008-184334 (P2008-184334)  
 (22) 出願日 平成20年7月15日 (2008.7.15)  
 (65) 公開番号 特開2010-23564 (P2010-23564A)  
 (43) 公開日 平成22年2月4日 (2010.2.4)  
 審査請求日 平成23年6月24日 (2011.6.24)

(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 北畠 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 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

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、  
 上記アクチュエータに接続された減速機構と、  
 上記減速機構に接続された舵取り機構と、  
 上記アクチュエータが固定された固定部材を含み、上記アクチュエータおよび上記減速  
 機構を収容するハウジングと、

上記アクチュエータを外部配線と電気的に接続するための接続部材と、を備え、  
 上記接続部材は、上記アクチュエータおよび上記ハウジングを互いに連結する動作に伴  
 って、互いに接続される第1および第2の端子を含み、

上記第1および第2の端子は、上記ハウジング内に配置されており、  
 上記アクチュエータは、複数の電動モータを含み、  
 上記ハウジングは、上記複数の電動モータが固定された上記固定部材としてのモータ固定部材を含み、

上記第1の端子は、上記複数の電動モータに設けられ、  
 上記第2の端子は、上記モータ固定部材に固定された内部カプラに設けられていること  
 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、上記接続部材は、ハウジング外に露出する外部カプラを含み、上記  
 外部カプラは、上記第2の端子に接続された第3の端子を有していることを特徴とする車

両用操舵装置。

【請求項 3】

操舵力を発生するためのアクチュエータと、  
上記アクチュエータに接続された減速機構と、  
上記減速機構に接続された舵取り機構と、  
上記アクチュエータが固定された固定部材を含み、上記アクチュエータおよび上記減速  
機構を収容するハウジングと、

上記アクチュエータを外部配線と電気的に接続するための接続部材と、を備え、  
上記接続部材は、上記アクチュエータおよび上記ハウジングを互いに連結する動作に伴  
つて、互いに接続される第 1 および第 2 の端子を含み、

上記第 1 および第 2 の端子は、上記ハウジング内に配置されており、

上記アクチュエータは、複数の電動モータを含み、

上記ハウジングは、上記複数の電動モータが固定された上記固定部材としてのモータ固定部材と、複数の電動モータおよび上記モータ固定部材を覆うカバーハウジングと、を含み、

上記カバーハウジングの端壁の内面と上記モータ固定部材との間に、複数の電動モータが配置され、

上記第 1 の端子は、上記複数の電動モータに設けられ、

上記第 2 の端子は、上記カバーハウジングの上記端壁の上記内面に固定された内部カプラに設けられ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 3において、上記接続部材は、上記カバーハウジングの外面に配置された外部カプラを含み、上記外部カプラは第 3 の端子を含み、

上記第 2 の端子および上記第 3 の端子は、上記カバーハウジングの内面に沿わされたフレキシブルプリント基板を介して、互いに接続されてい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】

【0001】

本発明は、車両用操舵装置に関するものである。

30

【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】

【0003】

しかしながら、複数の電動モータを用いる場合、例えば、各電動モータから延びる電源ケーブルを外部の電源に接続する作業が必要であり、したがって装置の組立に手間がかかるという問題がある。

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、複数のアクチュエータを用いる場合にも組立が容易であ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（161, 162, ...）と、上記アクチュエータに接続された減速機構（17, 17A, 17B, 17C, 17D, 18）と、上記減速機構に接続された舵取り機構（A）と、上記アクチュエータが固定された固定部材（26）を含み、上記アクチュエータおよび上記減速機構

10

20

40

50

を収容するハウジング(19)と、上記アクチュエータを外部配線(132)と電気的に接続するための接続部材(130, 130A)と、を備え、上記接続部材は、上記アクチュエータおよび上記ハウジングを互いに連結する動作に伴って、互いに接続される第1および第2の端子(135, 136; 135A, 136A)を含み、上記第1および第2の端子は、上記ハウジング内に配置されており、上記アクチュエータは、複数の電動モータを含み、上記ハウジングは、上記複数の電動モータが固定された上記固定部材としてのモータ固定部材(26)を含み、上記第1の端子は、上記複数の電動モータに設けられ、上記第2の端子は、上記モータ固定部材に固定された内部カプラ(137)に設けられていることを特徴とするものである。

## 【0005】

10

本発明では、組立のためにアクチュエータおよびハウジングを連結するときに、同時に、アクチュエータを外部配線と電気的に接続するための接続部材の第1および第2の端子を互いに接続することができるので、組立作業が格段に容易になる。

また、上記アクチュエータは、複数の電動モータを含み、上記ハウジングは、上記複数の電動モータが固定された上記固定部材としてのモータ固定部材(26)を含み、上記第1の端子は、上記複数の電動モータに設けられ、上記第2の端子は、上記モータ固定部材に固定された内部カプラ(137)に設けられているので、下記の利点がある。

## 【0006】

20

すなわち、電動モータをモータ固定部材に固定するときに、同時に、電動モータの第1の端子を、モータ固定部材に固定された内部カプラの第2の端子に接続することができ、接続作業を簡素化することができる。

また、上記接続部材は、ハウジング外に露出する外部カプラ(131)を含み、上記外部カプラは、上記第2の端子に接続された第3の端子(140)を有している場合がある(請求項2)。この場合、外部カプラを用いて、ハウジング内の複数の電動モータに、容易に、例えば給電することができる。

## 【0007】

30

また、操舵力を発生するためのアクチュエータと、上記アクチュエータに接続された減速機構と、上記減速機構に接続された舵取り機構と、上記アクチュエータが固定された固定部材を含み、上記アクチュエータおよび上記減速機構を収容するハウジングと、上記アクチュエータを外部配線と電気的に接続するための接続部材と、を備え、上記接続部材は、上記アクチュエータおよび上記ハウジングを互いに連結する動作に伴って、互いに接続される第1および第2の端子を含み、上記第1および第2の端子は、上記ハウジング内に配置されており、上記アクチュエータは、複数の電動モータを含み、上記ハウジングは、上記複数の電動モータが固定された上記固定部材としてのモータ固定部材と、複数の電動モータおよび上記モータ固定部材を覆うカバーハウジング(45)と、を含み、上記カバーハウジングの端壁(47)の内面(47a)と上記モータ固定部材との間に、複数の電動モータが配置され、上記第1の端子(135A)は、上記複数の電動モータに設けられ、上記第2の端子(136A)は、上記カバーハウジングの上記端壁の上記内面に固定された内部カプラ(137A)に設けられている場合がある(請求項3)。

## 【0008】

40

この場合、組立に際して、カバーハウジングによって複数の電動モータ等を覆うときに、同時に、電動モータの第1の端子を、カバーハウジングの端壁の内面に固定された内部カプラの第2の端子に接続することができ、接続作業を簡素化することができる。

また、上記接続部材は、上記カバーハウジングの外面(451)に配置された外部カプラ(137A)を含み、上記外部カプラは第3の端子(140A)を含み、上記第2の端子および上記第3の端子は、上記カバーハウジングの内面(452)に沿わされたフレキシブルプリント基板(143)を介して、互いに接続されている場合がある(請求項4)。この場合、通例、電動モータに用いられている、いわゆる電線ケーブルを廃止することができる。フレキシブルプリント基板であれば、スペースを要さず、取りまわしも容易である。ただし、フレキシブルプリント基板は、FPC(フレキシブル・プリントエディッド・サ

50

ーキット)のことを意味する。

【0009】

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考符号を表すものであるが、これらの参考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】

【0010】

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。

10

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延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。

【0011】

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。

20

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。

【0012】

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パーシャフト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、これらアッパ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。

30

トーションバー12を介するアッパ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。

【0013】

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。

40

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。

【0014】

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

50

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。

【0015】

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ベースとしてのベース板25およびモータ固定部材としてのモータ固定板26を有している。ベース板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。

ベース板25およびモータ固定板26の間に、両板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、両板25, 26が互いに固定されている。例えば、モータ固定板26のねじ挿通孔を挿通した固定ねじ30が、ベース板25に形成されたねじ孔31にねじ込まれることにより、ベース板25およびモータ固定板26の間にスペーサ29が挟持され、その結果、ベース板25およびモータ固定板26が互いに固定されている。

【0016】

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、ベース板25およびモータ固定板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。

【0017】

モータ固定板26は、ベース板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。モータ固定板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。

具体的には、モータ固定板26の第1の面37側から、モータ固定板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、モータ固定板26に固定されている。

【0018】

モータ固定板26の外周部には、第1および第2の電動モータ161, 162に外部から給電するための外部カプラ131が取り付けられている。外部カプラ131には、外部配線としての給電ケーブル132の一端に設けられたカプラ133が接続される。給電ケーブル132の他端は、電気要素としての電源134に接続されている。

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、モータ固定板26に形成された挿通孔44を挿通して、ベース板25およびモータ固定板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。

【0019】

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、ベース板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。カバーハウジング45の端壁47の内面47aとモータ固定板26との間に、第1および第2の電動モータ161, 162が配置されている。

【0020】

図4に示すように、カバーハウジング45の筒状部46の一端46aの周方向の一部か

10

20

30

40

50

ら径方向外方に延びる取付フランジ48が設けられている。その取付フランジ48を挿通して第1の支持板の25のねじ孔49にねじ込まれた固定ねじ50を用いて、カバーハウジング45が、ベース板25に固定されている。

図5を参照して、支軸32は、従動歯車22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32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35は、ベース板25の第1の支持孔33に圧入された外輪51と、支軸32がルーズフィットで嵌合された内輪52と、外輪51および内輪52の間に介在する転動体53とを有する玉軸受からなる。

#### 【0021】

また、第2の軸受36は、第2の支持板26の第2の支持孔34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36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。 10

支軸32の外周には、支軸32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54, 55が取り付けられている。第1の押圧板54は、第1の軸受35と従動歯車22との間に配置され、第1の軸受35の内輪52の端面52aと第1の押圧板54との間に、例えばゴム製の環状の弾性部材56が圧縮状態で介在している。

#### 【0022】

また、第2の押圧板55は、第2の軸受36と従動歯車22との間に配置され、第2の軸受36の端面36aと第2の押圧板55との間に、環状の弾性部材57が圧縮状態で介在している。両弾性部材56, 57によって、支軸32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22に働くスラスト力を弾性部材56, 57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211, 212および従動歯車22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32と各支持板25, 26との間に発生する振動を抑制することができる。

#### 【0023】

すなわち、複数の小型の電動モータ161, 162を用いるとともに、第1の減速機構17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161, 162の回転軸20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161, 162において、回転軸20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56, 57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32と各支持板25, 26との間に発生する振動を抑制することができる。 30

#### 【0024】

再び、図2を参照して、ウォーム軸23は、第1の減速機構17の出力軸としての、従動歯車22の支軸32とは同軸上に配置される。ウォーム軸23は、その軸長方向に離隔する第1および第2の端部23a, 23bを有し、第1および第2の端部23a, 23b間の中間部に歯部23cを有する。

ウォームホイール24は、ステアリングシャフト3のロアーシャフト3b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24は、ロアーシャフト3bに一体回転可能に結合される環状の芯金58と、芯金58の周囲を取り囲み外周に歯部59aを形成した合成樹脂部材59とを備える。芯金58は、例えば合成樹脂部材59の樹脂成形時に金型内にインサートされるものである。 40

#### 【0025】

第1の減速機構17の出力軸としての、従動ギヤ22の支軸32と、ウォーム軸20とが同軸上に並べて配置されており、支軸32およびウォーム軸23は、互いの間に介在する継手60を介して同軸的に動力伝達可能に連結されている。継手60は、支軸32とは同行回転する環状の入力部材61と、ウォーム軸23とは同行回転する環状の出力部材62と、入力部材61および出力部材62の間に介在し入力部材61および出力部材62を 50

動力伝達可能に連結する環状の弾性部材 6 3 を有している。

【0026】

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

【0027】

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。

【0028】

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、ベース板 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

【0029】

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

【0030】

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。

上述した給電用の外部カプラ 1 3 1 から第 1 および第 2 の電動モータ 1 6 1 , 1 6 2 までの電気的接続は、図 6 に示すような接続部材 1 3 0 により実現される。具体的には、接続部材 1 3 0 は、第 1 および第 2 の電動モータ 1 6 1 , 1 6 2 をハウジング 1 9 の一部であるモータ固定板 2 6 に連結する動作（図 6 において矢印で示されている動作）に伴って、互いに接続される第 1 の端子 1 3 5 および第 2 の端子 1 3 6 を含んでいる。

40

【0031】

第 1 の端子 1 3 5 および第 2 の端子 1 3 6 の一方が雄端子からなり、他方が雌端子からなる。本実施の形態では、第 1 の端子 1 3 5 が雄端子である場合に則して説明する。第 1 の端子 1 3 5 は、各電動モータ 1 6 1 , 1 6 2 のモータハウジング 3 9 から、回転軸 2 0 とは平行に突出している。

一方、第 2 の端子 1 3 6 は、モータ固定板 2 6 に固定された内部カプラ 1 3 7 に設けられている。すなわち、内部カプラ 1 3 7 は、モータ固定板 2 6 に固定されたカプラハウジング 1 3 8 と、上記第 2 の端子 1 3 6 とを有している。

【0032】

図 2 に示すように、サブアセンブリ S A のハウジング 1 9 が装着された状態で、第 1 お

50

および第2の電動モータ161, 162およびモータ固定板26が、ハウジング19内に配置されるので、互いに接続された第1の端子135と第2の端子136は、図6に二点鎖線で示すようなハウジング19内に配置されることになる。

他方、外部カプラ131は、モータ固定板26の外周部に固定されたカプラハウジング139と、カプラハウジング139内に保持された第3の端子140とを有している。内部カプラ137の第2の端子136と外部カプラ131の第3の端子140とは、モータ固定板26に設けられた導電部材141, 142を介して、互いに接続されている。

#### 【0033】

導電部材141, 142としては、例えば、FPC(フレキシブル・プリンテッド・サーキット)と呼ばれるフレキシブルプリント基板を用いてもよい。FPCを用いる場合、FPCをモータ固定板26の表面に沿わせて配置することが好ましい。10

本実施の形態によれば、組立のために電動モータ161, 162をハウジング19の一部であるモータ固定板26に連結するときに、同時に、電動モータ161, 162を外部と電気的に接続するための接続部材130の第1および第2の端子135, 136を互いに接続することができるので、組立作業が格段に容易になる。

#### 【0034】

特に、電動モータ161, 162に設けられた第1の端子135を、モータ固定板26に固定された内部カプラ137の第2の端子136に接続するようにしているので、接続作業を簡素化することができる。

また、接続部材130が、ハウジング19外に露出する外部カプラ131を含んでおり、外部カプラ131に設けられた第3の端子140が、内部カプラ137に設けられた第2の端子136に接続されているので、外部カプラ131を用いて、ハウジング19内の複数の電動モータ161, 162に、容易に給電することができる。20

#### 【0035】

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、およびこれらを収容するハウジング19等が、サブアセンブリSA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161, 162を共通とし、第1の減速機構17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。

#### 【0036】

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SA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。30

特に、小型で高回転型の電動モータ161, 162と高減速比の第1の減速機構17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161, 162および第1の減速機構17等をサブアセンブリSA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。

#### 【0037】

また、第1の減速機構17が駆動歯車211, 212および従動歯車22を含み、電動モータ161, 162の回転軸20と従動歯車22の支軸32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161, 162の回転軸20の軸方向に関して、駆動歯車211, 212および従動歯車22を同じ位置に配置することができるので、回転軸20の軸方向に関して、サブアセンブリSAを小型にすことができ、ひいては車両用操舵装置1を小型にすくことができる。40

#### 【0038】

第1の減速機構17の伝動方式が、互いに噛み合わされる駆動歯車211, 212および従動歯車22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211, 212および従動歯車22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50

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。

【0039】

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161, 162が設けられ、第1の減速機構17の複数の駆動歯車211, 212のそれぞれが、対応する電動モータ161, 162の回軸20にそれぞれ接続されるとともに従動歯車22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161, 162を横並びで配置するとともに、対応する電動モータ161, 162の回軸20に接続された各駆動歯車211, 212および従動歯車22を、上記回軸20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161, 162の回軸20の軸方向に関して、サブアセンブリSAをより小型にすることができる、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。

【0040】

また、本実施の形態では、各電動モータ161, 162に内蔵される回転角センサを廃止し、従動歯車22の回転角を検出する回転角センサ74を設けたが、これに代えて、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161, 162の回軸20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。

【0041】

次いで、図7および図8は本発明の別の実施の形態を示している。図7を参照して、本実施の形態では、外部カプラ131Aが、ハウジング19の外面としてのカバーハウジング45の外面451に取り付けられている。その外部カプラ131Aからフレキシブルプリント基板143および内部カプラ137Aを介して電動モータ161, 162に至る接続部材131Aが設けられている。

【0042】

図8に示すように、第1の端子135Aが、各電動モータ161, 162のモータハウジング39から回軸20とは反対方向に突出している。また、第2の端子136Aを有する内部カプラ137Aが、カバーハウジング45の端壁47の内面47aに固定されている。

また、内部カプラ137Aの第2の端子136Aおよび外部カプラ131Aの第3の端子140Aが、ハウジング19の内面としてのカバーハウジング45の内面452に沿わされたフレキシブルプリント基板143を介して、互いに接続されている。

【0043】

本実施の形態によれば、組立に際して、カバーハウジング45によって電動モータ161, 162およびモータ固定板26を覆うときに、同時に、各電動モータ161, 162の第1の端子135Aを、カバーハウジング45の端壁47の内面47aに固定された内部カプラ137Aの第2の端子136Aに接続することができるので、接続作業を簡素化することができる。

【0044】

また、内部カプラ137Aの第2の端子136Aと外部カプラ131Aの第3の端子140Aとが、カバーハウジング45の内面452に沿わされたフレキシブルプリント基板143を介して互いに接続されているので、通例、電動モータに用いられていた、いわゆる電線ケーブルを廃止することができる。また、フレキシブルプリント基板143であれば、スペースを要さず、取りまわしも容易である。

【0045】

次いで、図9は本発明の別の実施の形態を示している。図9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17では、各電動モータ161, 162の回軸20に連結された駆動歯車211, 212が、共通の従動歯車22に噛み合っていたのに対して、図9の実施の形態の第1の減速機構17Aでは、支軸32の同軸に連結された第1の従動歯車221および第2の従動歯車222を設

10

20

30

40

50

け、第1の従動歯車221が駆動歯車211と噛み合い、第2の従動歯車222が駆動歯車212と噛み合うようにした点にある。

【0046】

また、第1の従動歯車221および第2の従動歯車222は、ともに、はす歯歯車からなり、第1の従動歯車221の歯すじ方向X1と、第2の従動歯車222の歯すじ方向X2とが互いに異なっている。具体的には、歯すじ方向X1、X2は、支軸32の軸方向に對して、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54、55および弾性部材56、57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。

10

【0047】

本実施の形態によれば、第1の従動歯車221および第2の従動歯車222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は、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。

【0048】

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。

20

【0049】

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10Aおよび図10B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。

【0050】

30

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。

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。

【0051】

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を逐一的に実行したり、モード4、5を逐一的に実行したり、モード6、7を逐一的に実行したりするようにしてもよい。

40

【0052】

【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<br>161の異常 | モード2  | 停止  | 右   |
|      |                    | モード3  | 停止  | 左・右 |
|      | 第2の電動モータ<br>162の異常 | モード4  | 左・右 | 停止  |
|      |                    | モード5  | 左・右 | 停止  |
|      | 第3の電動モータ<br>163の異常 | モード6  | 左・右 | 右   |
|      |                    | モード7  | 左・右 | 左・右 |

## 【0053】

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、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、通常のときと同じように、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、通常のときの出力の半分となる。

## 【0054】

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するように、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。

## 【0055】

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、通常のとき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、通常のときの半分となる。

## 【0056】

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、通常のときと同じように、左操舵および右操舵に寄与させる。また、通常のとき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するように、第3の電動モータ163に対する駆動制御を切り換える。

## 【0057】

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、通常のとき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

10

20

30

40

50

。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、通常のときの半分となる。

【0058】

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、通常のときと同じように、左操舵および右操舵に寄与させる。また、通常のとき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。

【0059】

また、図11Aおよび図11B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。 10

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。

【0060】

【表2】

20

| 動 作 状 態 | 制御モード                      | 電動モータ |     |     |     |
|---------|----------------------------|-------|-----|-----|-----|
|         |                            | 161   | 162 | 163 | 164 |
| 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161の異常) | モード2  | 停止  | 左   | 右   |
|         | モード3                       | 停止    | 左・右 | 右   |     |
|         | モード4                       | 停止    | 停止  | 右   |     |
|         | モード5                       | 停止    | 停止  | 左・右 |     |

30

【0061】

そして、4つの電動モータ161～164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161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161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162, 163, 164を、それぞれ、通常のときと同じように、左操舵のみ、右操舵のみ、左操舵のみに寄与させる。ただし、この場合、フェールのときの右操舵の出力が、通常のときの出力の半分になる。 40

【0062】

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161の駆動制御を停止する。また、通常のときに左操舵のみに寄与していた第2の電動モータ162を、左操舵および右操舵に寄与するように、第2の電動モータ162に対する駆動制御を切り換える。また、第3および第4の電動モータ163, 164を、それぞれ、通常のときと同じように、右操舵のみ、左操舵のみに寄与させる。

【0063】

一方、4つの電動モータ161～164のうち、何れか2つの電動モータに異常が発生

50

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み。例えば表2に示すように、第1および第2の電動モータ161, 162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161, 162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163, 164を、それぞれ、通常のときと同じように、右操舵のみ、左操舵のみに寄与させる。ただし、フェールのときの操舵の出力が、通常のときの出力の半分となる。

#### 【0064】

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161, 162の駆動制御を停止する。また、通常のときに片側の操舵のみに寄与していた第3および第4の電動モータ163, 164のそれぞれを、左操舵にも右操舵にも寄与させるように、第3および第4の電動モータ163, 164に対する駆動制御を切り換える。この場合、フェールのときにも通常のときと同じ操舵の出力が得られる。

10

#### 【0065】

また、4つの電動モータ161～164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161を左操舵および右操舵に寄与させ、第2の電動モータ162を右操舵のみに寄与させ、第3の電動モータ163を左操舵のみに寄与させ、第4の電動モータ164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164をフェールのときのために待機させておく。

#### 【0066】

##### 【表3】

20

| 動 作 状 態 | 制御モード       | 電動モータ |     |     |     |
|---------|-------------|-------|-----|-----|-----|
|         |             | 161   | 162 | 163 | 164 |
| 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   |
|         | 電動モータ162の異常 | モード3  | 左・右 | 停止  | 左   |
|         | 電動モータ163の異常 | モード4  | 左・右 | 右   | 停止  |

30

#### 【0067】

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、通常のときと同じように、右操舵のみ、左操舵のみに寄与させる。また、通常のときに休止していた第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きと同じ操舵の出力を得ることができる。

#### 【0068】

40

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、通常のときと同じように、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、通常のときと同じように、左操舵のみに寄与させる。また、通常のときに休止していた第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きと同じ操舵の出力を得ることができる。

#### 【0069】

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、

50

通常のときと同じように、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、通常のときと同じように、右操舵のみに寄与させる。また、通常のときに休止していた第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きと同じ操舵の出力を得ることができる。

【0070】

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12Aおよび図12Bに示すように、ベルト・ブ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ブーリ811、812、813、814が同行回転可能に取り付けられている。これら駆動ブーリ811～814および従動部材としての従動ブーリ82が、無端帯83を介して伝動可能に連結されている。従動ブーリ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、従動ブーリ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。

【0071】

また、第1および第4の電動モータ161、164の回転軸20に連結された駆動ブーリ811、814および従動ブーリ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に連結された駆動ブーリ812、813が、無端帯83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、駆動ブーリ811～814および従動ブーリ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。

【0072】

また、無端帯83に外接する駆動ブーリ812、813および無端帯83に内接する駆動ブーリ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のためのテンショナを設ける必要がなく、構造を簡素化することができる。

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。

【0073】

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ブーリ、従動ブーリを採用する場合において、図示していないが、従動ブーリ82（複数の従動ブーリが設けられる場合には、何れか1つの従動ブーリ）の回転角を検出する回転角センサを用いてもよいし、駆動ブーリ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。

【図面の簡単な説明】

【0074】

【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。

10

20

30

40

50

【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】電動モータをモータ固定板に取り付ける工程を示す概略図である。

【図7】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。

【図8】図7の実施の形態において、カバーハウジングを電動モータ等に被せる工程を示す概略図である。

【図9】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。2つの従動歯車を用いる例を示している。

10

【図10A】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10B】図10Aの第1の減速機構および電動モータの斜視図である。

【図11A】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11B】図11Aの第1の減速機構および電動モータの斜視図である。

【図12A】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12B】図12Aの第1の減速機構および電動モータの斜視図である。

【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。

20

【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。

#### 【符号の説明】

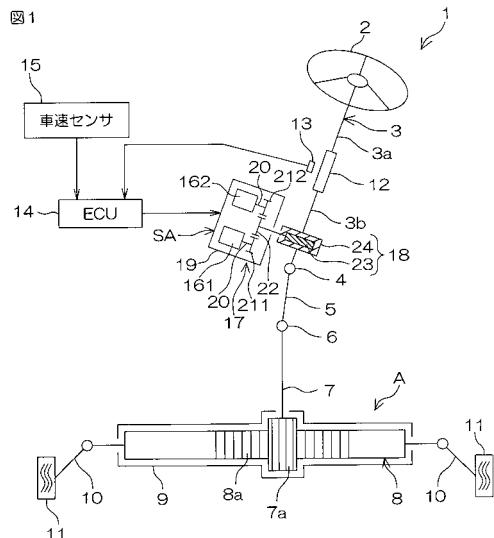
#### 【0075】

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 ... 第1の減速機構、18 ... 第2の減速機構、19 ... ハウジング、SA ... 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 ... ベース板、26 ... モータ固定板（モータ固定部材）、27 ... ギヤハウジング、39 ... モータハウジング、45 ... カバーハウジング、451 ... 外面、452 ... 内面、46 ... 筒状部、47 ... 端壁、47a ...（端壁の）内面、74, 74A, 74B ... 回転角センサ（回転角検出装置）、811, 812, 813, 814 ... 駆動ブーリ（駆動部材）、82 ... 従動ブーリ（従動部材）、83 ... 無端帯、130, 130A ... 接続部材、131, 131A ... 外部カプラ、132 ... 給電ケーブル（外部配線）、133 ... カプラ、134 ... 電源、135, 135A ... 第1の端子、136, 136A ... 第2の端子、137, 137A ... 内部カプラ、140, 140A ... 第3の端子、141, 142 ... 導電部材、143 ... フレキシブルプリント基板

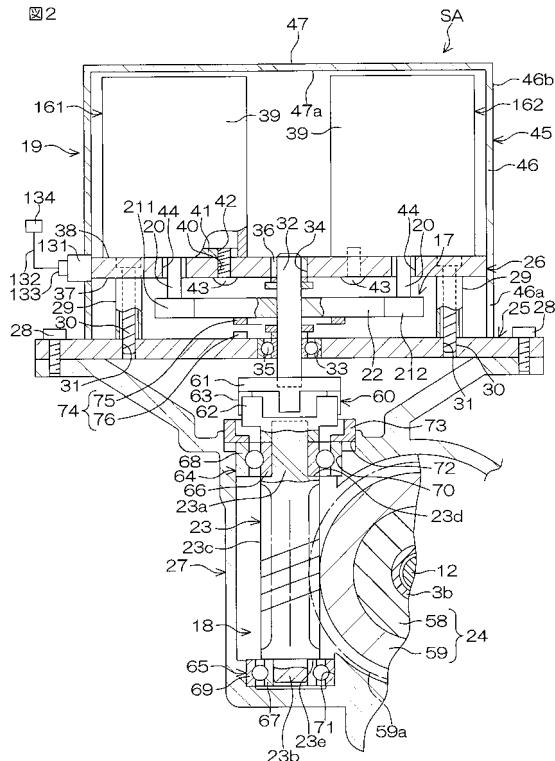
30

40

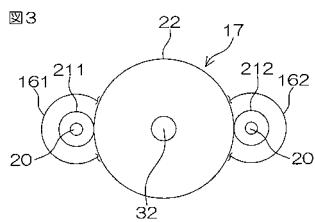
【 図 1 】



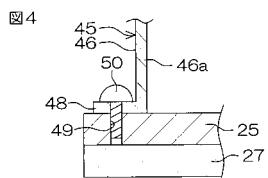
【 図 2 】



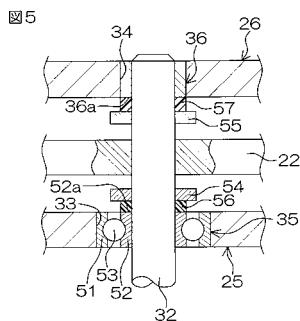
【図3】



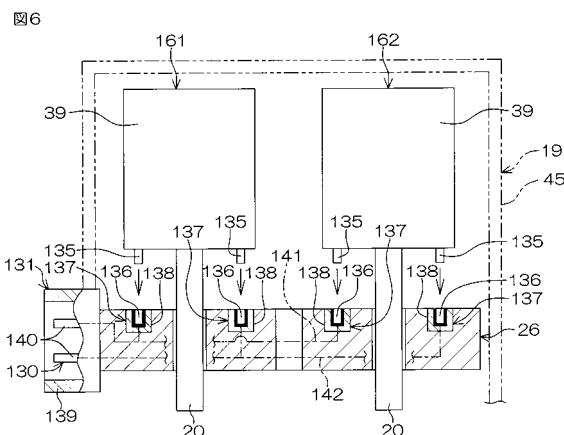
【 四 4 】



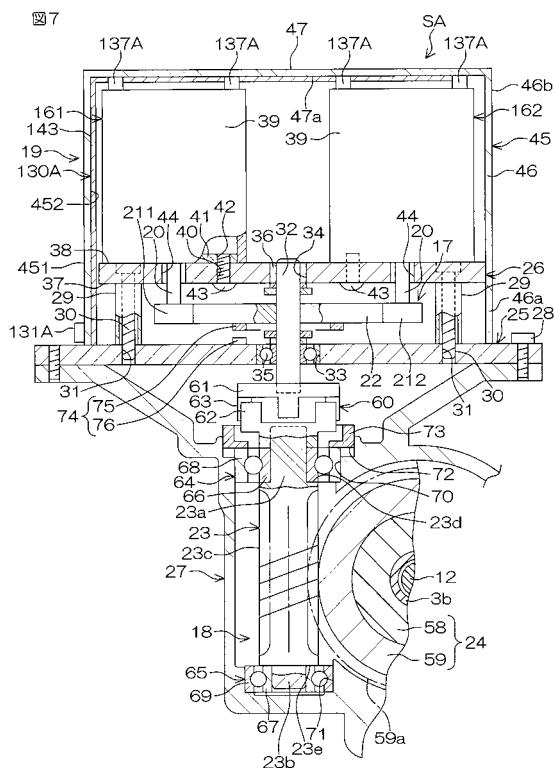
【 図 5 】



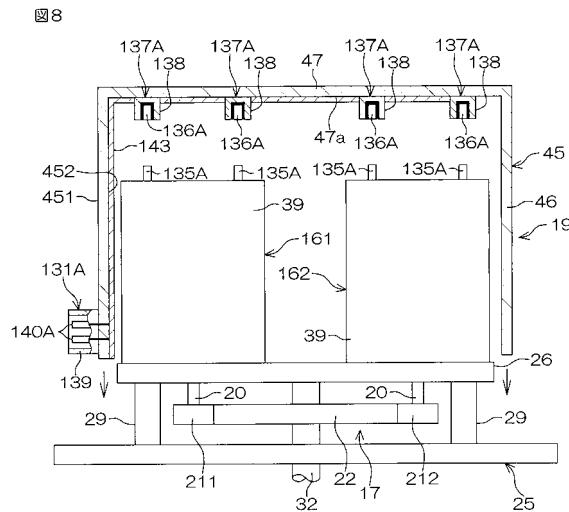
【 四 6 】



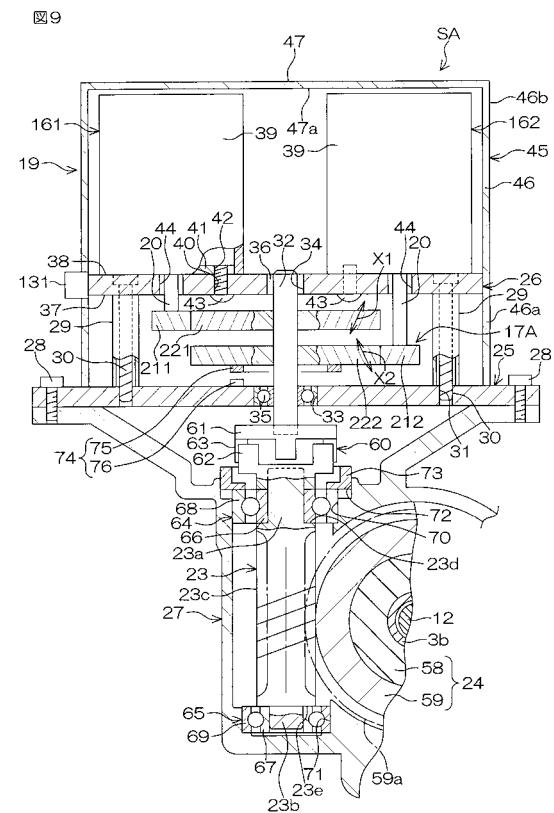
【圖 7】



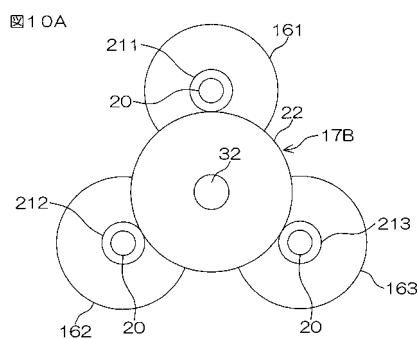
【図8】



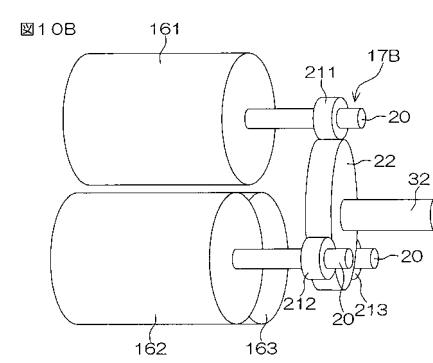
【 义 9 】



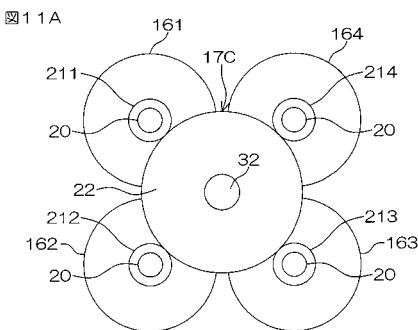
## 【図10A】



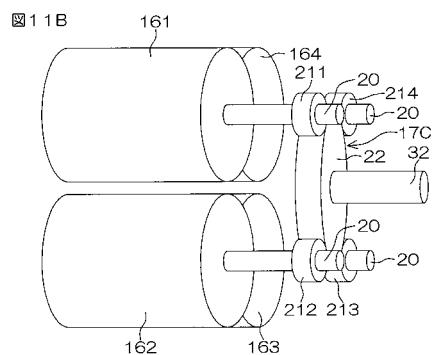
【図10B】



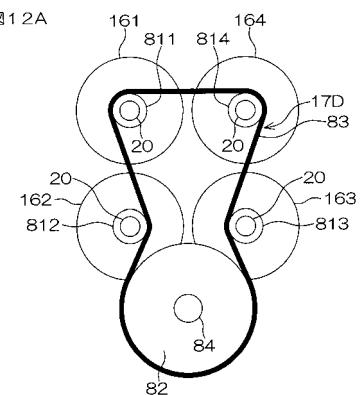
【図 1 1 A】



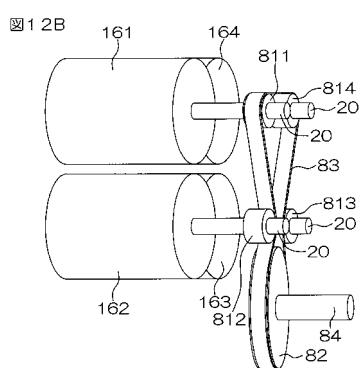
【図 1 1 B】



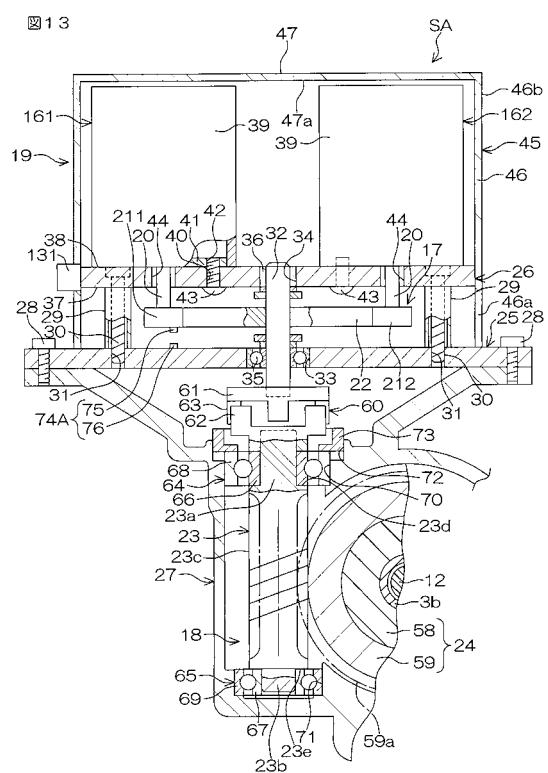
【図 1 2 A】



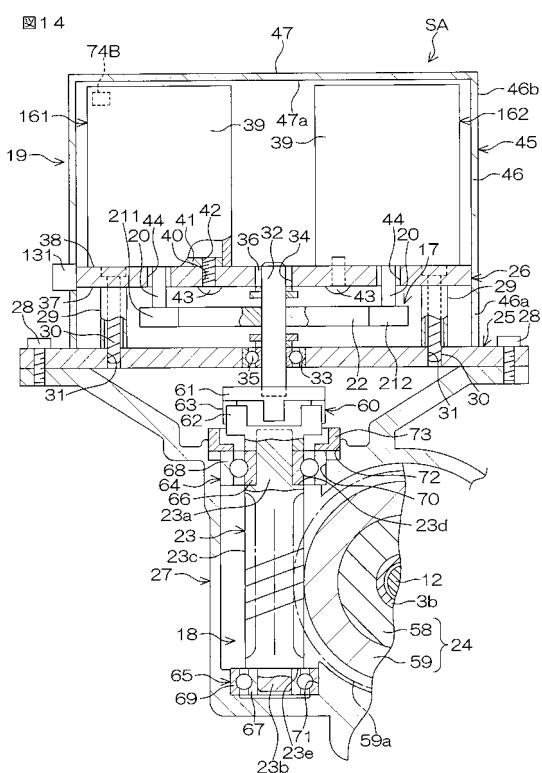
【図 1 2 B】



【図 1 3】



【図 1 4】



---

フロントページの続き

(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2002-354755 (JP, A)

特開平08-258730 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B62D 5/04

F16H 1/08