

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5397654号
(P5397654)

(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 I	
B 6 2 D 5/04 (2006.01)		B 6 2 D	5/04
H 0 2 K 11/00 (2006.01)		H 0 2 K	11/00 X

請求項の数 5 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2008-31116 (P2008-31116)	(73) 特許権者	000001247
(22) 出願日	平成20年2月12日 (2008.2.12)		株式会社ジェイテクト
(65) 公開番号	特開2009-190481 (P2009-190481A)		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21年8月27日 (2009.8.27)	(74) 代理人	100087701
審査請求日	平成23年1月20日 (2011.1.20)		弁理士 稲岡 耕作
		(74) 代理人	100101328
			弁理士 川崎 実夫
		(72) 発明者	長瀬 茂樹
			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	松原 健
			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】

電動モータの駆動を制御する制御装置と、

電動モータのモータハウジングの少なくとも一部である第1のハウジングとこの第1のハウジングに接触する第2のハウジングとによって形成され、上記制御装置を収容する収容室と、を備え、

第1および第2のハウジングは、それぞれ、収容室の一部を区画する第1および第2の内壁面を含み、これら第1および第2の内壁面は、電動モータの回転軸の軸方向に対向し、

上記第2のハウジングの上記第2の内壁面は、電動モータの回転軸の中心軸線または中心軸線の延長線を取り囲む環状平面を含み、上記中心軸線または上記延長線と上記環状平面とは直交してあり、

上記第1のハウジングは、収容室とモータハウジングの内部とを仕切る仕切り壁を含み、この仕切り壁に、上記第1の内壁面が設けられ、

上記制御装置は、電動モータを駆動するためのパワー基板を含み、このパワー基板は、第1および第2の内壁面のうち第1の内壁面に相対的に近接して配置され、

上記仕切り壁は、電動モータの回転軸の軸方向に関しての厚みが相対的に厚い厚肉部と相対的に薄い薄肉部とを含み、

上記パワー基板は上記厚肉部における第1の内壁面に近接または接触して配置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、上記第 2 のハウジングは、電動モータの動力を転舵機構に伝達する伝達機構が収容されたハウジング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 1 において、上記第 2 のハウジングは、操舵状態を検出するための操舵状態検出センサが収容されたハウジングであることを特徴とする車両用操舵装置。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 の何れか 1 項において、上記第 2 のハウジングは、操舵力を伝達するための軸の周囲を取り囲む筒状部を含み、上記環状平面の延長面が上記筒状部の外周面と接するかまたは交差していることを特徴とする車両用操舵装置。

10

【請求項 5】

請求項 1 から 4 の何れか 1 項において、上記制御装置は、電動モータの回転軸の中心軸線または上記中心軸線の延長線の回りに配置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。

【背景技術】

【0002】

20

車両用操舵装置としての電動パワーステアリング装置は、電動モータによって運転者の操舵を補助するようになっている。すなわち、各種のセンサ等によって操舵部材の操舵状態等が検出され、この検出値に基づいて制御装置が電動モータを制御することで、転舵機構に操舵補助力が付与される。

電動モータの軸方向に関して、電動モータと減速機構との間に、制御装置を配置することが提案されている（例えば特許文献 1～3 を参照）。

【0003】

特許文献 1 の電動パワーステアリング装置では、電動モータのモータハウジングと減速機構のギヤハウジングとの間に、両ハウジングとは別個の回路ケースを設け、その回路ケース内に制御装置を収容している。

30

特許文献 2 の電動パワーステアリング装置では、電動モータのモータケースをモータ本体側ケースと、ギヤハウジングに連結された基板側ケースとにより構成し、その基板側ケースとギヤハウジングとの間にコントローラ室が区画されている。

【0004】

特許文献 3 の電動パワーステアリング装置では、モータハウジングとギヤハウジングとの間に共通のケースを介装している。上記ケースとモータハウジングとの間に、モータ室が区画されているとともに、ケースとギヤハウジングとの間に、コントローラ室が区画されている。

【特許文献 1】特開 2002 - 120739 号公報

【特許文献 2】特開 2004 - 135492 号公報

【特許文献 3】特開 2000 - 190856 号公報

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 記載の電動パワーステアリング装置では、モータハウジングとギヤケースとの間に回路ケースを介在させるので、電動モータの軸方向に関して電動パワーステアリング装置が大型化する。このため、電動パワーステアリング装置を車両へ搭載するときに、他の部品と干渉するおそれがある。

また、特許文献 2, 3 記載の電動パワーステアリング装置では、ギヤハウジングが、コントローラ室内において、電動モータの軸方向とは対向する内壁面を有している。そのギ

50

ヤハウジングの内壁面が、部分的にコントローラ室側に出っ張った形状している。

【0006】

このため、電動モータの軸方向に関して、コントローラ室の全体としては、寸法が大きくなり、したがって、電動パワーステアリング装置が大型化する。このため、電動パワーステアリング装置を車両へ搭載するときに、他の部品と干渉するおそれがある。

本発明は、かかる背景のもとになされたものであり、小型で車両への搭載性に優れた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】

【0007】

上記目的を達成するため、本発明は、電動モータ(18)の駆動を制御する制御装置(12)と、電動モータのモータハウジング(25)の少なくとも一部である第1のハウジング(23)とこの第1のハウジングに接触する第2のハウジング(24; 24A)とによって形成され、上記制御装置を収容する収容室(100)と、を備え、第1および第2のハウジングは、それぞれ、収容室の一部を区画する第1および第2の内壁面(101, 102)を含み、これら第1および第2の内壁面は、電動モータの回転軸(37)の軸方向(X1)に対向し、上記第2のハウジングの上記第2の内壁面は、電動モータの回転軸(37)の中心軸線(C1)または中心軸線の延長線(C2)を取り囲む環状平面を含み、上記中心軸線または上記延長線と上記環状平面とは直交しており、上記第1のハウジングは、収容室とモータハウジングの内部とを仕切る仕切り壁(77)を含み、この仕切り壁に、上記第1の内壁面が設けられ、上記制御装置は、電動モータを駆動するためのパワー基板(78)を含み、このパワー基板は、第1および第2の内壁面のうち第1の内壁面に相対的に近接して配置され、上記仕切り壁は、電動モータの回転軸の軸方向に関しての厚みが相対的に厚い厚肉部(77a)と相対的に薄い薄肉部(77b)とを含み、上記パワー基板は上記厚肉部における第1の内壁面に近接または接触して配置されていることを特徴とするものである。

【0008】

本発明によれば、モータハウジングの少なくとも一部である第1のハウジングと、これに接触する第2のハウジングとによって、制御装置の収容室を形成している。すなわち、第1および第2のハウジングの間に、別のハウジングを介在させないので、小型化を達成することができる。また、収容室の一部を区画する第2のハウジングの第2の内壁面が、電動モータの回転軸の中心軸線等とは直交し上記中心軸線等の回りを取り囲む環状平面を含んでいる。すなわち、電動モータの回転軸の軸方向に関して、収容室内へ不必要な出っ張りがない。したがって、収容室が電動モータの回転軸の軸方向に関して小型であっても、収容室として十分な内容積を確保することができ、可及的に車両用操舵装置を小型化することができる。

また、第1のハウジングの仕切り壁の厚肉部をヒートシンクとして利用して、発熱要素を有するパワー基板の熱を第1のハウジングからこれに接触する第2のハウジングへ効果的に逃がすことができる。

【0009】

また、上記第2のハウジングは、電動モータの動力を転舵機構(4)に伝達する伝達機構(19)が収容されたハウジング(24)である場合がある(請求項2)。制御装置は、通例、パワー基板に実装されたスイッチング素子等の発熱要素を含んでいる。一方、伝達機構は殆ど発熱しない。このような伝達機構を収容したハウジングを介して、上記の発熱要素からの熱を収容室の外部へ効果的に放出することができる。

【0010】

また、上記第2のハウジングは、操舵状態を検出するための操舵状態検出センサ(11)が収容されたハウジング(24A)である場合がある(請求項3)。この場合、操舵状態検出センサが収容されたハウジングを介して、スイッチング素子等の発熱要素からの熱を収容室外へ効果的に放出することができる。

また、上記第2のハウジングは、操舵力を伝達するための軸(6)の周囲を取り囲む筒

状部(28)を含み、上記環状平面の延長面(P1)が上記筒状部の外周面(28a)と接するかまたは交差している場合がある(請求項4)。操舵力を伝達するための軸としては、操舵軸、転舵機構としてのラックアンドピニオン機構のピニオン軸またはラック軸がある。電動モータの回転軸の軸方向に関して、収容室を、例えば操舵軸側に十分に近づけて配置することになり、電動モータの回転軸の軸方向に関して、車両用操舵装置をより小型にすることができる。

【0011】

また、上記制御装置は、電動モータの回転軸の中心軸線または上記中心軸線の延長線の回りに配置されている場合がある(請求項5)。この場合、収容室の内部のスペースを制御装置の配置に有効に利用することができ、ひいては、電動モータの回転軸の軸方向に関して、車両用操舵装置をより小型にすることができる。

10

【0012】

なお、上記において、括弧内の英数字は、後述の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】

以下には、図面を参照して、本発明の実施形態について具体的に説明する。

図1は、本発明の一実施形態に係る車両用操舵装置としての電動パワーステアリング装置1の概略構成を示す模式図である。

20

図1を参照して、電動パワーステアリング装置1は、操舵部材としてのステアリングホイール2と、ステアリングホイール2の回転に連動して転舵輪3を転舵する転舵機構4と、運転者の操舵を補助するための操舵補助機構5とを備えている。ステアリングホイール2と転舵機構4とは、ステアリングシャフト6および中間軸7を介して機械的に連結されている。

【0014】

本実施の形態では、操舵補助機構5がステアリングシャフト3にアシスト力(操舵補助力)を与える例に則して説明するが、本発明を、操舵補助機構5が後述するピニオン軸にアシスト力を与える構造や、操舵補助機構5が後述するラック軸にアシスト力を与える構造に適用することが可能である。

30

ステアリングシャフト6は、直線状に延びている。また、ステアリングシャフト6は、ステアリングホイール2に連結された入力軸8と、中間軸7に連結された出力軸9とを含む。入力軸8と出力軸9とは、トーションバー10を介して同一軸線上で相対回転可能に連結されている。すなわち、ステアリングホイール2に一定値以上の操舵トルクが入力されると、入力軸8および出力軸9は、互いに相対回転しつつ同一方向に回転するようになっている。

【0015】

ステアリングシャフト6の周囲に配置されたトルクセンサ11は、入力軸8および出力軸9の相対回転変位量に基づいて、ステアリングホイール2に入力された操舵トルクを検出する。トルクセンサ11のトルク検出結果は、制御装置としてのECU12(Electronic Control Unit:電子制御ユニット)に入力される。また、車速センサ90からの車速検出結果がECU12に入力される。中間軸7は、ステアリングシャフト6と転舵機構4とを連結している。

40

【0016】

転舵機構4は、ピニオン軸13と、転舵軸としてのラック軸14とを含むラックアンドピニオン機構からなる。ラック軸14の各端部には、タイロッド15およびナックルアーム(図示せず)を介して転舵輪3が連結されている。

ピニオン軸13は、中間軸7に連結されている。ピニオン軸13は、ステアリングホイール2の操舵に連動して回転するようになっている。ピニオン軸13の先端(図1では下端)には、ピニオン16が連結されている。

50

【0017】

ラック軸14は、自動車の左右方向に沿って直線状に延びている。ラック軸14の軸方向の途中部には、上記ピニオン16に噛み合うラック17が形成されている。このピニオン16およびラック17によって、ピニオン軸13の回転がラック軸14の軸方向移動に変換される。ラック軸14を軸方向に移動させることで、転舵輪3を転舵することができる。

【0018】

ステアリングホイール2が操舵(回転)されると、この回転が、ステアリングシャフト6および中間軸7を介して、ピニオン軸13に伝達される。そして、ピニオン軸13の回転は、ピニオン16およびラック17によって、ラック軸14の軸方向移動に変換される。これにより、転舵輪3が転舵される。

10

操舵補助機構5は、操舵補助用の電動モータ18と、電動モータ18の出力トルクを転舵機構4に伝達するための伝達機構としての減速機構19とを含む。減速機構19としては、例えばウォームギヤ機構などの食い違い軸歯車機構や、平行軸歯車機構などを用いることができる。本実施形態では、減速機構19として、ウォームギヤ機構が用いられている。すなわち、減速機構19は、駆動ギヤ(伝達機構の駆動側部材)としてのウォーム軸20と、このウォーム軸20と噛み合う従動ギヤ(伝達機構の従動側部材)としてのウォームホイール21とを含む。減速機構19は、伝達ハウジングとしてのギヤハウジング22内に収容されている。

【0019】

20

ウォーム軸20は、図示しない継手を介して電動モータ18の回転軸(図示せず)に連結されている。ウォーム軸20は、電動モータ18によって回転駆動される。また、ウォームホイール21は、ステアリングシャフト6とは同行回転可能に連結されている。ウォームホイール21は、ウォーム軸20によって回転駆動される。

電動モータ18がウォーム軸20を回転駆動すると、ウォーム軸20によってウォームホイール21が回転駆動され、ウォームホイール21およびステアリングシャフト6が同行回転する。そして、ステアリングシャフト6の回転は、中間軸7を介してピニオン軸13に伝達される。ピニオン軸13の回転は、ラック軸14の軸方向移動に変換される。これにより、転舵輪3が転舵される。すなわち、電動モータ18によってウォーム軸20を回転駆動することで、転舵輪3が転舵されるようになっている。

30

【0020】

電動モータ18は、ECU12によって制御される。ECU12は、トルクセンサ11からのトルク検出結果、車速センサ90からの車速検出結果等に基づいて電動モータ18を制御する。具体的には、ECU12では、トルクと目標アシスト量との関係を車速毎に記憶したマップを用いて目標アシスト量を決定し、電動モータ18の発生するアシスト力を目標アシスト量に近づけるように制御する。

【0021】

図2および図3は、それぞれ操舵補助機構5の概略斜視図であり、互いに別角度から操舵補助機構5を見た図である。本実施の形態の主に特徴とするところは、上記の制御装置としてのECU12を収容するためのハウジングHを、図2および図3に示すように、互いに接触する(例えば互いの端面を突き合わせた状態、或いは互いの端部を嵌合させた状態である)第1のハウジング23および第2のハウジング24によって構成した点にある。

40

【0022】

すなわち、ECU12を収容するためのハウジングHを構成する第1のハウジング23および第2のハウジング24は互いに接触しており(直接に係合しており)、両ハウジング23, 24の間に、別のハウジングが介在していない。これにより、格段の小型化が図られている。

第1のハウジング23および第2のハウジング24は、一端が開放した概ね四角箱形に形成されている。第1および第2のハウジング23, 24の互いの端部は、突き合わされ

50

固定ねじ 9 1 により互いに締結されている。

【 0 0 2 3 】

一方、電動モータのモータハウジング 2 5 は、筒状のモータハウジング本体 2 6 と、上記の第 1 のハウジング 2 3 とにより構成されている。具体的には、E C U 1 2 を収容するためのハウジング H の一部である第 1 のハウジング 2 3 が、電動モータ 1 2 のモータハウジング 2 5 の少なくとも一部とは単一の材料で一体に形成されている。換言すると、モータハウジング 2 5 の少なくとも一部と、E C U 1 2 を収容するためのハウジング H の一部とが兼用されている。

【 0 0 2 4 】

また、ギヤハウジング 2 2 は、ウォーム軸 2 0 が収容された筒状の駆動ギヤ収容ハウジング 2 7 と、ウォームホイール 2 1 が収容された筒状の従動ギヤ収容ハウジング 2 8 と、上記の第 2 のハウジング 2 4 とにより構成されている。具体的には、E C U 1 2 を収容するためのハウジング H の一部である第 2 のハウジング 2 4 が、ギヤハウジング 2 2 の駆動ギヤ収容ハウジング 2 7 および従動ギヤ収容ハウジング 2 8 とは単一の材料で一体に形成されている。換言すると、ギヤハウジング 2 2 の一部と、E C U 1 2 を収容するためのハウジング H の一部とが兼用されている。

【 0 0 2 5 】

第 1 のハウジング 2 3 の側壁としての外周壁 9 2 の外周 9 2 a には、筒状突起 9 3 が突出形成されており、その筒状突起 9 3 内には、第 1 のハウジング 2 3 の外部に臨む電気コネクタ 9 4 が配置されている。図示していないが、電気コネクタ 9 4 には、バッテリーから E C U 1 2 に電源供給するための端子や、外部からの信号の入、出力用の端子が設けられている。

【 0 0 2 6 】

電動パワーステアリング装置の要部の断面図である図 4 を参照して、減速機構 1 9 (伝達機構) の従動側部材としてのウォームホイール 2 1、および電気コネクタ 9 4 は、減速機構 1 9 (伝達機構) の駆動側部材としてのウォーム軸 2 0 の中心軸線 C 3 を含み且つウォームホイール 2 1 の中心軸線 2 1 a とは平行な平面 Q 1 に対して、同側に配置されている。

【 0 0 2 7 】

この場合、電動モータ 1 8 の回転軸 3 7 の軸方向 X 1 に沿って見たときに、突出部となる電気コネクタ 9 4 および従動ギヤ収容ハウジング 2 8 が同側に突出することになる。その結果、実質的な小型化および省スペース化を図ることができ、車両への搭載性が向上する。

また、図 3 を参照して、電動モータ 1 8 の後述する回転軸 3 7 の軸方向 X 1 に沿って見たときに、電気コネクタ 9 4 および従動ギヤ収容ハウジング 2 8 の互いの少なくとも一部が互いに重なり合うレイアウトとされている。これにより、実質的な小型化および省スペース化を図ることができ、車両への搭載性が向上する。

【 0 0 2 8 】

また、回転軸 3 7 の軸方向 X 1 に沿って見たときに、電気コネクタ 9 4 およびセンサハウジング 3 5 の互いの少なくとも一部が互いに重なり合うレイアウトとされている。これにより、実質的な小型化および省スペース化を図ることができ、車両への搭載性が向上する。

モータハウジング 2 5 の第 1 のハウジング 2 3 は、例えばアルミニウム合金 (例えば鋳造品、冷間鍛造品) により形成され、操舵補助機構 5 の軽量化が図られている。また、駆動ギヤ収容ハウジング 2 7、従動ギヤ収容ハウジング 2 8 および第 2 のハウジング 2 4 で構成されるギヤハウジング 2 2 は、例えばアルミニウム合金 (例えば鋳造品、冷間鍛造品) により形成され、操舵補助機構 5 の軽量化が図られている。また、モータハウジング 2 5 のモータハウジング本体 2 6 には、例えば非磁性の板金が用いられている。

【 0 0 2 9 】

モータハウジング本体 2 6 は、円筒状の周壁 2 9 と、周壁 2 9 の一端を閉塞する底壁 3

10

20

30

40

50

0と、周壁29の他端からその径方向外方に張り出した環状のフランジ31とを含む。

環状のフランジ31の周方向の一部から径方向外方に張り出したブラケット32が設けられている。そのブラケット32のねじ挿通孔33に挿通された固定ねじ34が、第1のハウジング23のねじ孔にねじ込まれることにより、モータハウジング本体26と第1のハウジング23とが一体に固定されている。上記のねじ挿通孔33は、モータハウジング本体26の周方向に延びる長孔に形成されているので、第1のハウジング23に対して、モータハウジング本体26の周方向位置を調整可能となっている。

【0030】

また、ECU12を收容するためのハウジングHを構成する第1のハウジング23および第2のハウジング24は、固定ねじ91を用いて互いに固定されている。

10

ギヤハウジング22の従動ギヤ收容ハウジング28には、トルクセンサ11が收容された筒状のセンサハウジング35が連結されており、従動ギヤ收容ハウジング28およびセンサハウジング35は、固定ねじ36を用いて互いに固定されている。ステアリングシャフト6が、筒状の従動ギヤ收容ハウジング28およびセンサハウジング35内に挿通されている。

【0031】

図4を参照して、電動モータ18のモータハウジング25である第1のハウジング23とこの第1のハウジング23に接触する第2のハウジング24とによって、制御装置としてのECU12を收容する收容室100が形成されている。第1のハウジング23および第2のハウジング24の互いの端面が突き合わされており、両端面間が環状のシール部材95によって封止されている。

20

【0032】

シール部材95は、図6に示すように、第1および第2のハウジング23、24の何れか一方、例えば第2のハウジング24の端面98に形成された環状溝99に收容され、他方の、例えば第1のハウジング23の端面(フランジ88の端面88aに相当)に接触している。シール部材95としては、例えばリングを用いることができる。

再び図4を参照して、第1のハウジング23は、收容室100の一部を区画する第1の内壁面101を含み、第2のハウジング24は收容室100の一部を区画する第2の内壁面102を含み、これら第1の内壁面101および第2の内壁面102は、電動モータ18の回転軸37の軸方向X1に対向している。

30

【0033】

また、第2のハウジング24の第2の内壁面102は、環状平面により構成されており、その環状平面は、電動モータ18の回転軸37の中心軸線C1または上記中心軸線C1の延長線C2(通例、ウォーム軸20の中心軸線C3に一致)とは直交し且つ上記中心軸線C1または上記延長線C2の回りを取り囲んでいる。

第2の内壁面102のなす環状平面の延長面P1が、ステアリングシャフト6を取り囲む筒状部としての従動ギヤ收容ハウジング28の外周面28aの主要部のなす円筒面P2と図4のように交差するか、または接する状態にある。具体的には、従動ギヤ收容ハウジング28は、ステアリングシャフト6が嵌合するウォームホイール21を取り囲んでいる。

40

【0034】

また、制御装置としてのECU12は、回転軸37の中心軸線C1または延長線C2の回りに配置されている。

電動モータ18の回転軸37およびウォーム軸20が同軸上に並べて配置されており、回転軸37およびウォーム軸20は、互いの間に介在する継手38を介して同軸的に動力伝達可能に連結されている。継手38は、電動モータ18の回転軸37と同行回転する環状の入力部材39と、ウォーム軸20と同行回転する環状の出力部材40と、入力部材39および出力部材40の間に介在し入力部材39および出力部材40を動力伝達可能に連結する環状の弾性部材41とを有している。

【0035】

50

ウォーム軸 20 は、ギヤハウジング 22 の駆動ギヤ収容ハウジング 27 の駆動ギヤ収容孔 42 に收容されている。ウォーム軸 20 は第 1 の端部 20 a および第 2 の端部 20 b を有しており、ウォーム軸 20 の軸方向の中間部にウォーム 20 c が形成されている。

ウォーム軸 20 の第 1 の端部 20 a は、駆動ギヤ収容孔 42 の一端（電動モータ 18 側の端部）の内周の軸受保持部 44 に保持された第 1 の軸受 45 によって、回転可能に支持されている。ウォーム軸 20 の第 2 の端部 20 b は、駆動ギヤ収容孔 42 の他端の内周の軸受保持部 46 に保持された第 2 の軸受 47 によって、回転可能に支持されている。

【0036】

第 1 の軸受 45 は、内輪 48 と、外輪 49 と、内輪 48 および外輪 49 の間に介在する複数の転動体 50 とを有する転がり軸受からなる。内輪 48 は、ウォーム軸 20 の第 1 の端部 20 a に同行回転可能に保持されている。内輪 48 の一方の端面は、ウォーム軸 20 の外周に設けられた位置決め段部に当接している。ウォーム軸 20 の第 1 の端部 20 a には、小径の突軸 51 が延設されており、その突軸 51 には、継手 38 の出力部材 40 が同行回転可能に且つ軸方向移動不能に嵌合されている。出力部材 40 は内輪 48 の他方の端面に当接しており、ウォーム軸 20 の上記位置決め段部と出力部材 40 の間に、内輪 48 が挟持されている。これにより、ウォーム軸 20 に対する内輪 45 の軸方向移動が規制されている。

10

【0037】

外輪 49 の一方の端面が、駆動ギヤ収容孔 42 の軸受保持部 44 の一側に隣接する段部に、所定の隙間を隔てて対向している。また、駆動ギヤ収容孔 42 の軸受保持部 44 の他側に隣接するねじ部に、環状の固定部材 52 がねじ込まれており、固定部材 52 が外輪 49 の他方の端面を押圧している。これにより、外輪 49 の軸方向移動が規制されている。

20

固定部材 52 は、外周にねじが形成された筒状の本体 52 a と、本体 52 a の一端から径方向内方に延びる内方フランジ 52 b と、本体 52 a の他端から径方向外方に延びる外方フランジ 52 c とを有している。内方フランジ 52 b が、外輪 49 の他方の端面を押圧している。また、外方フランジ 52 c は、ECU 12 の収容室を区画する第 2 のハウジング 24 の第 2 の内壁面 102 に押圧されており、これにより、固定部材 52 の緩み止めが達成されている。

【0038】

固定部材 52 の筒状の本体 52 a 内には、継手 38 の一部が收容されている。これにより、回転軸 37 の軸方向 X1 に関しての、電動パワーステアリング装置 1 の小型化が達成されている。

30

第 2 の軸受 47 は、内輪 53 と、外輪 54 と、内輪 53 および外輪 54 の間に介在する複数の転動体 55 とを有する転がり軸受からなる。内輪 53 は、ウォーム軸 20 の第 2 の端部 20 b に同行回転可能に保持されている。内輪 53 の一方の端面は、ウォーム軸 20 の外周に設けられた位置決め段部に当接している。これにより、ウォーム軸 20 に対する内輪 53 の軸方向移動（第 1 の軸受 45 側への移動）が規制されている。

【0039】

駆動ギヤ収容孔 42 の軸受保持部 46 に隣接する、駆動ギヤ収容孔 42 の入口部に、ねじ部 56 が形成されており、そのねじ部 56 に、第 1 および第 2 の軸受 45, 47 に一括して予圧を付与するための予圧付与部材 57 がねじ込まれている。予圧付与部材 57 は、円板状の本体 58 を有しており、本体 58 の外周には、上記ねじ部 56 に螺合するねじ部 59 が形成されている。また、本体 58 の一方の端面に、第 2 の軸受 47 の外輪 54 の一方の端面を押圧する環状凸部 60 が形成されている。

40

【0040】

本体 58 の他方の端面には、当該予圧付与部材 57 を回動操作するための工具を係合する、例えば断面多角形状の工具係合孔 61 が形成されている。また、本体 58 のねじ部 59 に螺合されたロックナット 62 によって、予圧付与部材 57 が止定されるようになっている。

ウォーム軸 20 の第 1 および第 2 の端部 20 a, 20 b を支持する第 1 および第 2 の軸

50

受45, 47は、何れも公知のシール軸受により構成されている。具体的には、転動体の軸方向X1の両側において、内輪と外輪の間を密封するシール部材62を備えており、そのシール部材62は、内輪または外輪の何れか一方に固定される。また、シール部材62は他方に摺接するリップを有している。

【0041】

ウォーム軸20の両端を支持する第1および第2の軸受45, 47がシール軸受により構成されているので、ギヤハウジング22内のグリース等の潤滑剤が、ECU12を収容する収容室100側へ漏れ出ることがない。ただし、収容室100内の密封性を高めるために、例えば、固定部材52の本体52aの外周のねじ部とこれに螺合するねじ部との間に、液体パッキンを介在させてもよい。

【0042】

本実施形態では、電動モータ18としてブラシレスモータが用いられている。電動モータ18は、上記モータハウジング25と、このモータハウジング25内に収容されたロータ64およびステータ65を含む。

ロータ64は、回転軸37の外周に同行回転可能に取り付けられた環状のロータコア66と、ロータコア66の外周に同行回転可能に取り付けられた例えば環状の永久磁石からなるロータマグネット67とを有している。ロータマグネット67には、複数の磁極が周方向に並べて配置されている。これらの磁極は、ロータ64の周方向に関して、N極およびS極が交互に入れ替わるようにされている。

【0043】

ステータ65は、モータハウジング25のモータハウジング本体26の内周に固定されている。ステータ65は、モータハウジング本体26の内周に固定されたステータコア68と、複数のコイル69とを含む。ステータコア68は、環状のヨークと、このヨークの内周から径方向内方へ突出する複数のティースとを含む。各コイル69は対応するティースに巻回されている。

【0044】

また、モータハウジング25のモータハウジング本体26と第1のハウジング23とにより区画されるモータ室70内には、環状またはC形形状をなすバスバー71が収容されている。各ティースに巻回されたコイル69は、バスバー71と接続されている。バスバー71は、各コイル69と電流印加線との接続部に用いられる導電接続材であり、バスバー71は、各コイル69に、図示しない電力供給源からの電力を配電するための配電部材として機能する。

【0045】

また、モータハウジング25のモータハウジング本体26と第1のハウジング23とにより区画されるモータ室70内には、ロータ64の回転位置を検出するための回転位置検出装置72が収容されている。回転位置検出装置72は、第1のハウジング23に固定されたステータ73と、回転軸37とは同行回転可能に取り付けられたロータ74とを有している。回転位置検出装置72としては、例えばレゾルバを用いることができる。また、ホール素子を用いることもできる。

【0046】

回転位置検出装置72は、電動モータ18の回転軸37の軸方向X1に関して電動モータ18のロータ64のロータコア66と、第2のハウジング24との間に配置されていればよい。したがって、本実施の形態のように、モータ室70内に配置されていてもよいし、ECU12の収容室100を区画する第1のハウジング23の中央に設けられた後述する筒状部89内に配置されていてもよい。

【0047】

また、図4を参照して、回転軸37は、モータハウジング25の一部とECU12を収容するハウジングの一部とを兼用する第1のハウジング23によって保持された第3の軸受75および第4の軸受76によって、回転可能に支持されている。第3および第4の軸受75, 76は、第1および第2の軸受45, 47と同じ構成のシール軸受により構成さ

10

20

30

40

50

れている。

【 0 0 4 8 】

E C U 1 2 の収容室 1 0 0 を区画するハウジング H の一部である第 1 のハウジング 2 3 は、収容室 1 0 0 とモータ室 7 0 とを仕切る仕切り壁 7 7 を底壁として含んでいる。この仕切り壁 7 7 に、上記第 1 の内壁面 1 0 1 が設けられている。仕切り壁 7 7 の外周の近傍からモータハウジング本体 2 6 側に向かって筒状突起 1 0 4 が延びており、その筒状突起 1 0 4 の外周に、モータハウジング本体 2 6 の一端が嵌合されている。

【 0 0 4 9 】

また、仕切り壁 7 7 は、上記の第 3 の軸受 7 5 の外輪を保持するための保持孔 1 0 5 を有している。仕切り壁 7 7 からモータハウジング本体 2 6 側に向けて延びる筒状突起 1 0 6 が形成されている。筒状突起 1 0 6 は上記保持孔 1 0 5 とは同軸的に形成されている。筒状突起 1 0 6 は、モータハウジング本体 2 6 に係合する上記の筒状突起 1 0 4 よりも小径に形成されている。この筒状突起 1 0 6 の内周には、回転位置検出装置 7 2 のステータ 7 3 が固定されている。

10

【 0 0 5 0 】

また、仕切り壁 7 7 から第 2 のハウジング 2 4 側に向けて延びる筒状部 8 9 が形成されている。筒状部 8 9 は上記の保持孔 1 0 5 とは同軸的に形成されている。筒状部 8 9 内の内周には、上記の第 4 の軸受 7 6 の外輪が保持されている。筒状部 8 9 の一端には、径方向内方に延びる環状フランジ 1 0 7 が延設されており、第 4 の軸受 7 6 の外輪の一端が環状フランジ 1 0 7 に当接することにより、筒状部 8 9 に対する第 4 の軸受 7 6 の外輪の軸方向移動が規制されている。

20

【 0 0 5 1 】

一方、第 4 の軸受 7 6 の内輪は、回転軸 3 7 の外周に形成された環状の位置決め段部と、継手 3 8 の入力部材 3 9 の端面との間に挟持されており、これにより、回転軸 3 7 に対する第 4 の軸受 7 6 の内輪の軸方向移動が規制されている。

収容室 1 0 0 には、E C U 1 2 の一部を構成するパワー基板 7 8 および制御基板 7 9 が収容され保持されている。パワー基板 7 8 には、電動モータ 1 8 を駆動するためのパワー回路の少なくとも一部（例えば F E T などのスイッチング素子）が実装されている。上記の各コイル 6 9 と接続されたバスバー 7 1 は、第 1 のハウジング 2 3 の上記仕切り壁 7 7 を挿通して収容室 1 0 0 内に進入するバスバー端子 8 0 を介して、パワー基板 7 8 に接続されている。

30

【 0 0 5 2 】

また、回転位置検出装置 7 2 が、第 1 のハウジング 2 3 の仕切り壁 7 7 を挿通して収容室 1 0 0 内に進入するバスバー端子 8 1 を介して、制御基板 7 9 に接続されている。

収容室 1 0 0 内において、パワー回路が実装されたパワー基板 7 8 は、第 1 の内壁面 1 0 1 および第 2 の内壁面 1 0 2 のうち第 1 の内壁面 1 0 1 に相対的に近接して配置されている。すなわち、上記の仕切り壁 7 7 は、電動モータ 1 8 の回転軸 3 7 の軸方向 X 1 に関する厚み t_1 が相対的に厚い厚肉部 7 7 a と相対的に薄い薄肉部 7 7 b とを含んでいる。厚肉部 7 7 a は、収容室 1 0 0 内に突出するように設けられている。

【 0 0 5 3 】

上記のパワー基板 7 8 は、厚肉部 7 7 a における第 1 の内壁面 1 0 1 に近接して或いは本実施の形態のように接触して配置されている。具体的には、第 1 の内壁面 1 0 1 において、厚肉部 7 7 a の部分が、パワー基板 7 8 を受ける座部 1 0 3 となっている。

40

本実施の形態では、パワー基板 7 8 は厚肉部 7 7 a における第 1 の内壁面 1 0 1 に対して熱伝導可能に接触しており、上記の厚肉部 7 7 a は、パワー基板 7 8 の熱を逃がすためのヒートシンクとして機能している。

【 0 0 5 4 】

継手 3 8 の入力部材 3 9 は、電動モータ 1 8 の回転軸 3 7 の端部に同行回転可能に嵌合する筒状部 3 9 a を有しており、制御基板 7 9 は、入力部材 3 9 の筒状部 3 9 a の周囲に配置されている。具体的には、制御基板 7 9 の中央の挿通孔 7 9 a に、筒状部 3 9 a が挿

50

通されている。

制御基板 79 は、電動モータ 18 の回転軸 37 の軸方向 X1 に関して、第 2 のハウジング 24 の第 2 の内壁面 102 とパワー基板 78 との間に配置されている。パワー基板 78 および制御基板 79 は、電動モータ 18 の回転軸 37 の軸方向 X1 に関して所定の間隔を隔てて配置されている。また、電動モータ 18 の回転軸 37 の中心軸線 C1 に沿う方向に関して、制御基板 79 および継手 38 の互いの少なくとも一部が重なるようにレイアウトされている。

【0055】

収容室 100 内において、第 1 のハウジング 23 の仕切り壁 77 の薄肉部 77b と制御基板 79 との間に形成される収容空間 S1 は、電動モータ 18 の回転軸 37 の軸方向 X1 に関して、十分な高さを有している。図 4 では図示していないが、この収容空間 S1 には、後述する図 5 に示すコンデンサ 85 やリレー 86 等の背の高い部品が収容されており、収容室 100 内の空間の有効利用が図られている。

10

【0056】

次いで、分解斜視図である図 5 を参照して、上記のパワー基板 78 には、電動モータ 18 を駆動するためのパワー回路 82 が実装されている。パワー基板 78 に実装されるパワー回路 82 には、発熱要素としての複数の FET 83 (電解効果型トランジスタ) が含まれている。パワー基板 78 は、片面に回路が実装された多層基板からなり、その多層基板は、ヒートシンクとしての厚肉部 77a に対して面接触する例えばアルミニウム板からなる高熱伝導板 (図示せず) を含んでいる。

20

【0057】

また、上記の制御基板 79 には、電動モータ 18 を駆動するパワー回路 82 を制御するための制御回路 84 が実装されている。制御基板 79 に実装された制御回路 84 は、電動モータ 18 の回転軸 37 の中心軸線 C1 (または中心軸線 C1 の延長線 C2) の回りに配置されている。制御回路 84 には、パワー回路 82 の各 FET 83 を制御するドライバと、このドライバを制御する CPU とが含まれている。また、ECU 12 は、電動モータ 18 に流れる電流のリプルを除去するための複数のコンデンサ 85 や、必要に応じて電動モータ 18 に流れる電流を遮断するためのリレー 86、その他の非発熱要素を有している。非発熱要素としてのコンデンサ 85 およびリレー 86 等は、図示しない環状の合成樹脂製のホルダによって支持されたサブアセンブリを構成しており、第 1 のハウジング 23 に対して一括して取り付け操作が行えるようになっている。

30

【0058】

第 1 のハウジング 23 は、一端が開放した概ね四角箱型の部材である。具体的には、第 1 のハウジング 23 は、一端が開放した概ね四角箱型の本体 87 を備えている。本体 87 は、概ね四角環状をなす外周壁 92 と、外周壁 92 の一端から径方向外方に向けて張り出した四角環状のフランジ 88 と、底壁としての上記仕切り壁 77 とを有している。

収容室 100 内において、仕切り壁 77 の中央部には、本体 87 の開放側 (第 2 のハウジング 24 側) に向かって延びる筒状部 89 が形成されている。外周壁 92 は、仕切り壁 77 の外周縁から延設されており、筒状部 89 を取り囲んでいる。本体 87 および筒状部 89 は、単一の部材で一体に形成されている。

40

【0059】

フランジ 88 の端面 88a (図 5 では、上面) は、平面にされている。この端面 88a に上記のシール部材 95 が接触することになる。また、フランジ 88 は、径方向外方に向かって突出する複数 (本実施の形態では一対) のブラケット状の取付部 96 を有している。各取付部 96 には、当該取付部 96 をその厚み方向に貫通するねじ挿通孔 97 が形成されている。各ねじ挿通孔 97 には、第 1 および第 2 のハウジング 23, 24 を締結するための上記の固定ねじ 91 が挿通される。

【0060】

四角環状をなす外周壁 92 は、4 つの側壁 111 ~ 114 を有しており、対向する一対の側壁 111, 113 の端部に、上記取付部 96 が延設されている。また、上記ヒートシ

50

ンクとして機能する、仕切り壁 77 の厚肉部 77 a は、上記取付部 96 が延設された 1 つの側壁 111 の内面に連続して形成されている。

第 1 の内壁面 101 のうち、厚肉部 77 a における部分が、パワー基板 78 を受ける座部 103 を構成している。座部 103 は、発熱要素としての FET 83 を有するパワー基板 78 に、熱伝導可能に接触している。発熱要素の熱は、パワー基板 78 から、ヒートシンクを構成する厚肉部 77 a および取付部 96 を介して、第 2 のハウジング 24 とは一体のギヤハウジング 22 側へ逃がされる。

【0061】

固定ねじ 91 による締結に用いられる取付部 96 では、フランジ 88 の他の部分と比較して、第 2 のハウジング 24 に対する接触面積が広がっている。その取付部 96 が設けられた側壁 111 に連続して、熱容量の大きいヒートシンクとなる厚肉部 77 a を設けてある。

本実施の形態によれば、モータハウジング 25 の少なくとも一部である第 1 のハウジング 23 と、これに接触する第 2 のハウジング 24 とによって、ECU 12 の収容室 100 を形成している。すなわち、第 1 のハウジング 23 および第 2 のハウジング 24 の間に、別のハウジングを介在させないので、小型化を達成することができる。したがって、車両への搭載性が良い。

【0062】

しかも、電動モータ 18 のロータ 64 の回転位置を検出する回転位置検出装置 72 を、電動モータ 18 の回転軸 37 の軸方向 X1 に関して、電動モータ 18 のロータ 64 と第 2 のハウジング 24 との間に配置したので、回転位置検出装置 72 を ECU 12 に近づけて配置することができる。その結果、回転位置検出装置 72 および ECU 12 を、経路長の短い内部配線としてのバスバー端子 81 によって容易に接続することができる。したがって、経路長の長い外部配線が用いられる従来の場合と比較して、電波ノイズの影響を受け難くなる。また、外部配線のための配線部材を削減することができる。

【0063】

また、収容室 100 の一部を区画する第 2 のハウジング 24 の第 2 の内壁面 102 が、電動モータ 18 の回転軸 37 の中心軸線 C1 (またはその延長線 C2) とは直交し且つ中心軸線 C1 (またはその延長線 C2) の回りを取り囲む環状平面を含んでいる。すなわち、電動モータ 18 の回転軸 37 の軸方向 X1 に関して、収容室 100 内へ不必要な出っ張りがない。したがって、収容室 100 が上記軸方向 X1 に関して小型であっても、収容室 100 として十分な内容積を確保することができ、可及的に電動パワーステアリング装置 1 を小型化することができる。

【0064】

また、上記第 2 のハウジング 24 が、電動モータ 18 の動力を転舵機構 4 に伝達する伝達機構としての減速機構 19 が収容されたギヤハウジング 22 であるので下記の利点がある。すなわち、ECU 12 は、通例、本実施の形態のようにパワー基板 78 に実装されたスイッチング素子 (FET 83) 等の発熱要素を含んでいる。一方、減速機構 19 は殆ど発熱しない。このような減速機構 19 を収容したギヤハウジング 22 を介して、上記の発熱要素からの熱を収容室 100 の外部へ効果的に放出することができる。

【0065】

また、電動モータ 18 の回転軸 37 の中心軸線 C1 に沿う方向に関して、制御基板 79 および継手 38 の互いの少なくとも一部が重なるように配置されているので、電動パワーステアリング装置 1 をより小型にすることができる。

第 2 の内壁面 102 のなす環状平面の延長面 P1 が、操舵力を伝達するための軸 (本実施の形態ではステアリングシャフト 6 に相当) を取り囲む筒状部としての従動ギヤ収容ハウジング 28 の外周面 28 a の主要部のなす円筒面 P2 と図 4 のように交差するか、または接する状態にある。したがって、電動モータ 18 の回転軸 37 の軸方向 X1 に関して、収容室 100 を、ステアリングシャフト 6 側に十分に近づけて配置することになり、回転軸 37 の軸方向 X1 に関して、電動パワーステアリング装置 1 をより小型にすることがで

10

20

30

40

50

きる。

【 0 0 6 6 】

なお、操舵力を伝達するための軸としては、上記のステアリングシャフト 6 に限らず、転舵機構 4 としてのラックアンドピニオン機構のピニオン軸 1 3 であってもよいし、また、ラック軸 1 4 であってもよい。前者の場合、ピニオン軸 1 3 を取り囲む筒状のピニオンハウジング (図示せず) の外周面の主要部のなす円筒面と、上記延長面 P 1 とが交差または接することになる。また、後者の場合、ラック軸 1 4 を取り囲む筒状のラックハウジング (図示せず) の外周面の主要部のなす円筒面と、上記延長面 P 1 とが交差または接することになる。

【 0 0 6 7 】

また、制御装置としての E C U 1 2 を、電動モータ 1 8 の回転軸 3 7 の中心軸線 C 1 または上記中心軸線 C 1 の延長線 C 2 の回りに配置したので、収容室 1 0 0 の内部のスペースを E C U 1 2 の配置に有効に利用することができ、ひいては、回転軸 3 7 の軸方向 X 1 に関して、電動パワーステアリング装置 1 をより小型にすることができる。

また、上記第 1 のハウジング 2 3 は、収容室 1 0 0 とモータ室 7 0 とを仕切る仕切り壁 7 7 を含み、パワー基板 7 8 が仕切り壁 7 7 の第 1 の内壁面 1 0 1 に相対的に近接して設けられている。特に、パワー基板 7 8 が、仕切り壁 7 7 の厚肉部 7 7 a における、第 1 の内壁面 1 0 1 に対して熱伝導可能に接触している。したがって、第 1 のハウジング 2 3 の仕切り壁 7 7 の厚肉部 7 7 a をヒートシンクとして利用して、F E T 8 3 等の発熱要素を有するパワー基板 7 8 の熱を第 1 のハウジング 2 3 からこれに接触する第 2 のハウジング 2 4 側へ効果的に逃がすことができる。

【 0 0 6 8 】

収容室 1 0 0 内において、第 1 のハウジング 2 3 の仕切り壁 7 7 の薄肉部 7 7 b に対向する収容空間 S 1 は、電動モータ 1 8 の回転軸 3 7 の軸方向 X 1 に関して、十分な高さを有しているので、この収容空間 S 1 には、図 5 に示すコンデンサ 8 5 やリレー 8 6 等の背の高い部品を収容することにより、収容室 1 0 0 内の空間の有効利用が図られている。

上記の実施の形態では、第 2 のハウジング 2 4 およびギヤハウジング 2 2 を兼用するようにしたが、これに限らず、図 7 に示すように、第 2 のハウジング 2 4 A およびセンサハウジング 3 5 を兼用するようにしてもよい。すなわち、第 2 のハウジング 2 4 A はセンサハウジング 3 5 とは単一の材料で一体に形成されることになる。この場合、操舵状態検出センサとしてのトルクセンサ 1 1 が収容されたセンサハウジング 3 5 を介して、F E T 8 3 等の発熱要素からの熱を収容室 1 0 0 外へ効果的に放出することができる。なお、図 7 において、図 4 と同一の構成についても同一の符号を付してある。

【 0 0 6 9 】

また、図示していないが、ステアリングホイール 2 の操舵角を検出する操舵状態検出センサとしての操舵角センサを収容したハウジングと上記の第 2 のハウジングとが兼用された構成であってもよい。

本発明は、以上の実施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。例えば、上述の実施形態では、いわゆるコラムアシスト式の電動パワーステアリング装置に本発明が適用された例について説明したが、これに限らず、いわゆるピニオンアシスト式の電動パワーステアリング装置や、いわゆるラックアシスト式の電動パワーステアリング装置に、本発明を適用してもよい。

【 0 0 7 0 】

また、上述の実施形態では、本発明が、電動モータの出力を操舵補助力として出力する電動パワーステアリング装置に適用された例について説明したが、これに限らない。例えば、操舵部材の操舵角に対する転舵輪の転舵角の比を変更可能な伝達比可変機構を備え、伝達比可変機構を駆動するために電動モータの出力を用いる伝達比可変式の車両用操舵装置や、操舵部材と転舵輪との機械的な連結が解除され、転舵輪を電動モータの出力で操向するステア・バイ・ワイヤ式の車両用操舵装置等に、本発明を適用してもよい。

【 0 0 7 1 】

また、E C U 1 2 のパワー基板 7 8 および制御基板 7 9 の少なくとも一部を樹脂でモールドするようにしてもよい。

また、上述の実施形態では、電動モータ 1 8 として、ブラシレスモータを用いる例について説明したが、これに限らず、ブラシレスモータ以外のモータを、電動モータ 1 8 として用いてもよい。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 7 2 】

【図 1】本発明の一実施形態に係る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】操舵補助機構の概略斜視図である。

【図 3】操舵補助機構を図 2 とは別角度からみた、操舵補助機構の概略斜視図である。

【図 4】電動モータの軸方向に沿って切断された、操舵補助機構の図解的な断面図である。

【図 5】第 1 のハウジングおよびこれに收容される E C U の部品の分解斜視図である。

【図 6】図 4 の要部の拡大図である。

【図 7】本発明の別の実施の形態において、電動モータの軸方向に沿って切断された、操舵補助機構の図解的な断面図である。

【符号の説明】

【 0 0 7 3 】

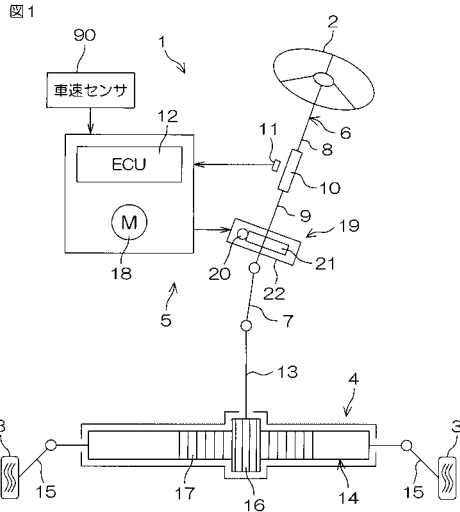
1 ... 電動パワーステアリング装置（車両用操舵装置）、4 ... 転舵機構、5 ... 操舵補助機構、6 ... ステアリングシャフト（操舵力を伝達するための軸）、1 1 ... トルクセンサ（操舵状態検出センサ）、1 2 ... E C U（制御装置）、1 3 ... ピニオン軸（操舵力を伝達するための軸）、1 4 ... ラック軸（転舵軸。操舵力を伝達するための軸）、1 8 ... 電動モータ、1 9 ... 減速機構（伝達機構）、2 0 ... ウォーム軸（駆動ギヤ）、2 1 ... ウォームホイール（従動ギヤ）、2 2 ... ギヤハウジング（伝達機構が收容されたハウジング）、2 3 ... 第 1 のハウジング、2 4 , 2 4 A ... 第 2 のハウジング、2 5 ... モータハウジング、2 6 ... モータハウジング本体、2 7 ... 駆動ギヤ收容ハウジング、2 8 ... 従動ギヤ收容ハウジング（操舵力を伝達するための軸の周囲を取り囲む筒状部）、2 8 a ... 外周面、3 5 ... センサハウジング（操舵状態検出センサが收容されたハウジング）、3 7 ... 回転軸、7 0 ... モータ室、7 7 ... 仕切り壁、7 7 a ... 厚肉部、7 7 b ... 薄肉部、7 8 ... パワー基板、7 9 ... 制御基板、H ... ハウジング、1 0 0 ... 收容室、1 0 1 ... 第 1 の内壁面、1 0 2 ... 第 2 の内壁面、X 1 ...（回転軸の）軸方向、C 1 ... 中心軸線、C 2 ... 延長線、P 1 ... 延長面、P 2 ... 円筒面

10

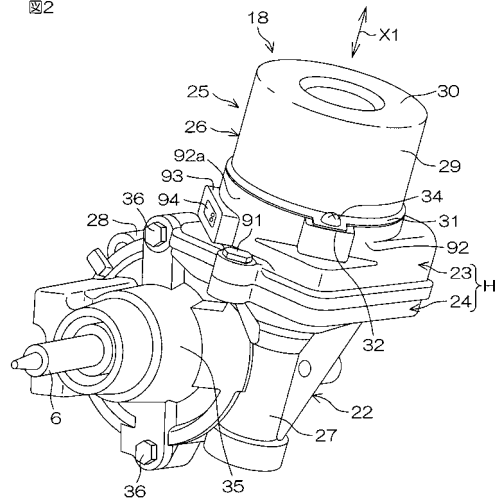
20

30

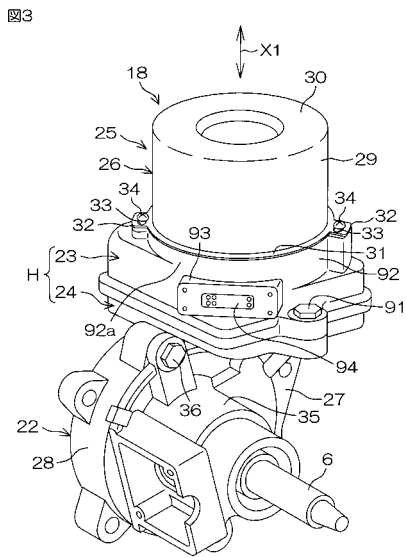
【図1】



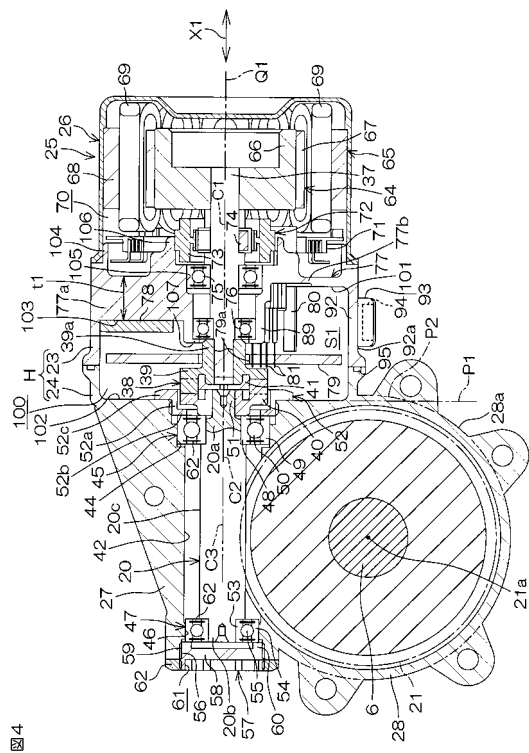
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

- (72)発明者 千徳 稔
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 岡 邦洋
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 中井 基生
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 神田 尚武
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 内田 修弘
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2000-190856(JP,A)
特開2006-168705(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|---------|-----------|
| B 6 2 D | 5 / 0 4 |
| H 0 2 K | 1 1 / 0 0 |