

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4362792号  
(P4362792)

(45) 発行日 平成21年11月11日(2009.11.11)

(24) 登録日 平成21年8月28日(2009.8.28)

(51) Int.Cl.

F 1

**B 6 2 D** 5/04 (2006.01)  
B 6 O R 25/02 (2006.01)B 6 2 D 5/04  
B 6 O R 25/02 6 2 7

請求項の数 7 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平11-128743	(73) 特許権者	000004204
(22) 出願日	平成11年5月10日(1999.5.10)		日本精工株式会社
(65) 公開番号	特開2000-318626(P2000-318626A)		東京都品川区大崎1丁目6番3号
(43) 公開日	平成12年11月21日(2000.11.21)	(74) 代理人	100107272
審査請求日	平成18年5月10日(2006.5.10)		弁理士 田村 敬二郎
		(74) 代理人	100109140
			弁理士 小林 研一
		(72) 発明者	岩野 敏行
			群馬県前橋市鳥羽町78番地 日本精工株式会社社内
		(72) 発明者	三治 広明
			群馬県前橋市鳥羽町78番地 日本精工株式会社社内
		審査官	森林 宏和

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動式パワーステアリング装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

センサハウジングとコラムチューブとからなるハウジング手段と、  
前記センサハウジング内に設けられ、開口部を有する検出装置と、  
一端側が前記検出装置の開口部に挿通可能である第1の軸と、  
第2の軸と、  
前記第1の軸の前記一端側と、前記第2の軸とを一体的に回転できるように前記コラム  
チューブ内で連結する連結手段とからなり、

前記連結手段が、前記第1の軸と前記第2の軸との一方に設けられた凸部と、他方に設  
けられ、前記第1の軸と前記第2の軸とを連結するときに前記凸部に対して摺動しつつ係  
合する凹部と、前記凸部と前記凹部との間に生じる摺動抵抗を調整する調節手段とを有し

10

、  
前記調節手段が、前記一方の軸に嵌合する前記他方の軸に形成されたすり割りと、前記  
他方の軸の周囲に配置されたりテーナリングとを有する電動式パワーステアリング装置。

【請求項 2】

前記リテーナリングは周方向の一部を切り欠いたリング状である請求項1に記載の電動  
式パワーステアリング装置。

【請求項 3】

前記凸部と前記凹部のうち少なくとも一方に樹脂をコーティングしてなることを特徴と  
する請求項2に記載の電動式パワーステアリング装置。

20

**【請求項 4】**

前記検出装置はコイルを含み、前記第 1 の軸の最大外径は、前記コイルの内径より小さいことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の電動式パワーステアリング装置。

**【請求項 5】**

前記センサハウジングと前記コラムチューブとはボルトにより連結されていることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の電動式パワーステアリング装置。

**【請求項 6】**

前記コラムチューブは、車両の衝突時に縮長することを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の電動式パワーステアリング装置。

**【請求項 7】**

前記コラムチューブは、テレスコピック機構を有することを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の電動式パワーステアリング装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、電動式パワーステアリング装置に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

近年において、燃費向上などの観点から、特に小排気量の車両には、エンジンから直接動力を取り出すことなく、補助操舵力を発生することができる電動式パワーステアリング装置が装着されるようになってきている。このような電動式パワーステアリング装置の 1 タイプとして、コラムチューブの下部に補助操舵力出力部を設け、かかる補助操舵力出力部に、コラムチューブ内を下方に向かって延在するインプットシャフトを直接連結したものがあ

**【0003】**

図 5 は、かかる電動式パワーステアリング装置の従来例を示す図である。図 5 において、かかる構成においては、不図示のステアリングホイールから操舵力を受けるインプットシャフト 102 と、車輪に操舵力を伝達する出力軸 103 との間をトーションバー 105 で連結し、かかるトーションバー 105 のネジレを検出することによって、補助操舵力出力制御に必要な操舵トルクを検出できるようになっている。

**【0004】**

操舵トルクを検出する検出装置 106 は、たとえば特開平 9 - 101212 号に開示されており、コラムチューブ 101 下方のセンサハウジング 101a 内に配置され、インプットシャフト 102 に付与された操舵トルクに応じて、コイル 106c のインピーダンスを変化させ、それに基づき操舵トルクを検出できるようになっている。

**【0005】**

インプットシャフト 102 は、通常コラムチューブ 101c がセンサハウジング 101a に固定され、更に検出装置 106 のコイル 106c が組み付けられた後、センサハウジング 101a 側からコラムチューブ 101c 内へと挿通されることによって組み付けられるようになっている。

**【0006】****【発明が解決しようとする課題】**

ところで、車両盗難等を防止するため、車両には通常盗難防止機構が設けられている。かかる盗難防止機構によれば、運転者がキーを抜くと、インプットシャフトがコラムチューブに対して回転固定されて、ステアリングホイールを回転できないようにしたり、あるいはインプットシャフトの回転に抵抗を与えて、操舵するのに大きな力を必要とするようにしている。

**【0007】**

このような盗難防止機構は、インプットシャフトの中央に設けた、いわゆるキーロックカラーと呼ばれる円筒部材を備えている。キーロックカラーの外周面には、孔が形成されて

10

20

30

40

50

おり、運転者がキーを抜くと、コラムチューブ側から半径方向に延在するシャフトが、キーロックカラーの孔に嵌合して、インプットシャフトの回転制限を行っている。

【0008】

しかるに、例えば図5において、インプットシャフト102の中央にキーロックカラー110を取り付けた場合、これをコラムチューブ101c内へと挿入するためには、センサハウジング101aに既に組み付けられている検出装置106のコイル106c内を通過させなくてはならない。従って、キーロックカラー外径Bは、コイル106cの外径Aに対して小さく( $B < A$ )する必要がある。

【0009】

ところで、キーロックカラー110の回転制限という機能を確保するためには、その外径は大きい方が好ましい。また、キーロックカラー110とインプットシャフト102との間に、抵抗力を付与するための抵抗リングなどを設けることもあるが、かかる場合、キーロックカラー110の外径はより大きくなることが多い。従って、このように大径化したキーロックカラー110を、小径のコイル106cの内側に配置するための何らかの方策が必要となる。

【0010】

かかる問題に対し、単純に検出装置106のコイル106cの内径を増大させれば良いという考えもあるが、コイルを新設計するとなると相当の手間がかかり、電動式ステアリング装置のコストが増大するという新たな問題が生じる。一方、インプットシャフト102を2分割しておき、互に対向する方向に挿通し、ハウジング内でボルトなどの締結手段を用いて結合させればよいという考えもあるが、部品点数が増加するばかりでなく、軸同士をハウジング内で結合させることには相当に手間がかかるという問題がある。

【0011】

そこで本発明は、コストを大幅に増大させることなく、大径のキーロックカラーなどを備えたインプットシャフトを容易に組み付け可能なステアリング装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

かかる目的を達成すべく、本発明のステアリング装置は、センサハウジングとコラムチューブとからなるハウジング手段と、前記センサハウジング内に設けられ、開口部を有する検出装置と、一端側が前記検出装置の開口部に挿通可能である第1の軸と、第2の軸と、前記第1の軸の前記一端側と、前記第2の軸とを一体的に回転できるように前記コラムチューブ内で連結する連結手段とからなり、前記連結手段が、前記第1の軸と前記第2の軸との一方に設けられた凸部と、他方に設けられ、前記第1の軸と前記第2の軸とを連結するときに前記凸部に対して摺動しつつ係合する凹部と、前記凸部と前記凹部との間に生じる摺動抵抗を調整する調節手段とを有し、前記調節手段が、前記一方の軸に嵌合する前記他方の軸に形成されたすり割りと、前記他方の軸の周囲に配置されたりテーナリングとを有するものである。

【0013】

【作用】

本発明の電動式ステアリング装置によれば、前記第1の軸を前記検出装置の開口部に挿通した後に、前記連結手段によって前記第1の軸と前記第2の軸とを連結することができ、それにより、前記第1の軸と前記第2の軸とが一体であるならば、前記開口部を通過できないため取り付け不能であったような例えば大型のキーロックカラーなども、前記第2の軸の外周に取り付けることができる。

又、前記連結手段が、前記第1の軸と前記第2の軸との一方に設けられた凸部と、他方に設けられ、前記第1の軸と前記第2の軸とを連結するときに前記凸部に対して摺動しつつ係合する凹部と、前記凸部と前記凹部との間に生じる摺動抵抗を調整する調節手段とを有すれば、前記第1の軸を前記検出装置の開口部に挿通した後に、前記連結手段によって前記第1の軸と前記第2の軸とを容易に連結することができる。尚、前記調節手段として

10

20

30

40

50

は、例えばリテーナリングや、樹脂コーティングされたセレーションなどが考えられる。

【 0 0 1 4 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本願発明の実施の形態を、図面を参照して以下に詳細に説明する。図 1 は、本発明による第 1 の実施の形態である電動式のパワーステアリング装置を示す軸線方向断面図である。

【 0 0 1 5 】

図 1 において、下方に配置されたセンサハウジング 1 a と蓋部材 1 b とからなる下部ハウジング 1 内を、上下方向に出力軸 3 が延在している。下部ハウジング 1 の上端と、細長円筒形のコラムチューブ 1 c の下端とは、ボルト 2 4 によって連結されており、そのコラムチューブ 1 c 内を、後述するようにして直列的に連結されたインプットシャフト 2 0 とセンサシャフト 2 3 とが延在している。下部ハウジング 1 とコラムチューブ 1 c とで、ハウジング手段を形成する。

【 0 0 1 6 】

中空であるインプットシャフト 2 0 の上端には、不図示のステアリングホイールが取り付けられるようになっている。下部ハウジング 1 とコラムチューブ 1 c は不図示のブラケットを介して、不図示の車台に取り付けられるようになっている。

【 0 0 1 7 】

インプットシャフト 2 0 は、軸受 2 2 により、コラムチューブ 1 c に対して回転自在に支持されており、出力軸 3 は、軸受 1 4 , 1 5 により下部ハウジング 1 に対して回転自在に支持されている。中空である出力軸 3 内を延在しているトーションバー 5 の上端は、センサシャフト 2 3 の下端に連結され、トーションバー 5 の下端は、出力軸 3 の下端に連結されている。

【 0 0 1 8 】

出力軸 3 の上端周囲において、受けたトルクに比例して弾性変形部材であるトーションバー 5 がねじれることに基づき、操舵トルクを検出する検出装置すなわちトルクセンサ 6 が設けられている。このトルクセンサ 6 は、ロータリー式非接触トルクセンサであって、コイルが巻き付けられる 2 つのコイルボビン 6 a と、コイルボビン 6 a を内側に収容する円筒状の 2 つのコイルヨーク 6 b と、コイル内に発生した電流を検出する回路基板 6 c と、出力軸 3 に取り付けられたスリーブ 6 e とから構成されている。

【 0 0 1 9 】

下部ハウジング 1 の内周面には、円筒状の凹部 1 d が形成されており、かかる凹部 1 d にコイルヨーク 6 b が嵌め込まれている。トルクセンサ 6 は、トーションバー 5 のねじれに基づくセンサシャフト 2 3 と出力軸 3 との相対角度変位を、所定の磁気回路におけるインピーダンスの変化としてコイルにより検出し、電気信号として不図示の制御回路へ出力するものであり、たとえば特開平 9 - 1 0 1 2 1 2 号に開示されているので、以下に詳細は記載しない。

【 0 0 2 0 】

出力軸 3 の中央部外周には、ウォームホイール 1 3 が圧入等により固定的に取り付けられている。ウォームホイール 1 3 は、不図示の電動モータの回転軸 3 0 に連結されたウォーム 3 0 a と噛合している。この電動モータは、不図示の制御回路に連結されているが、かかる制御回路は、トルクセンサ 6 の出力や車速等の情報を入力し、所定の電力を電動モータに供給して適切な補助トルクを発生させるものである。

【 0 0 2 1 】

出力軸 3 におけるウォームホイール 1 3 の上側には、上方軸受 1 4 が嵌合し、更に、ウォームホイール 1 3 の下側には下方軸受 1 5 が嵌合している。下方軸受 1 5 の内輪は、ロックナット 1 7 を出力軸 3 に対してねじ込むことにより、出力軸 3 に対して取り付けられるようになっている。出力軸 3 の下方端は、ラックアンドピニオン機構など不図示の操舵装置に接続されている。

【 0 0 2 2 】

10

20

30

40

50

図 2 は、図 1 の構成を I I - I I 線で切断して矢印方向に見た図である。中空のインプットシャフト 20 は、図 1 における下端から軸線に対して平行に延在する、4 本の細長い切欠であるすり割 20 b が形成されている。更に、インプットシャフト 20 の下端内周には、凹部としての雌セレーション部 20 a が形成されている。一方、センサシャフト 23 の図 1 における上端外周には、凸部としての雄セレーション部 23 a が形成されている。雌セレーション部 20 a に雄セレーション部 23 a を係合させることによって、インプットシャフト 20 とセンサシャフト 23 とは相対回転不能に連結されている。

【 0 0 2 3 】

更に、インプットシャフト 20 の外周には、周方向の一部を切り欠いたリング状をなしており、ばね鋼などから形成されるリテーナリング 25 が配置されている。リテーナリング 25 は、その弾性力により、インプットシャフト 20 の雌セレーション部 20 a を、センサシャフト 23 の雄セレーション部 23 a に向かって押圧するようになっている。

【 0 0 2 4 】

尚、本実施の形態においては、インプットシャフト 20 の中央外周に、円筒形状を有する車両盗難防止用のキーロックカラー 26 が一体的に取り付けられており、その外径は D となっている。

【 0 0 2 5 】

次に、本発明による実施の形態の動作につき、図 1 を参照して以下に説明する。

車両が直進状態にあり、図示しないステアリングホイールおよびステアリングシャフト 20 を介して、インプットシャフト 20 に操舵力が入力されていないとすると、トルクセンサ 6 は出力信号を発生せず、従って電動モータは補助操舵力を発生しない。

【 0 0 2 6 】

車両がカーブを曲がろうとするときに運転者が不図示のステアリングホイールを操舵すると、インプットシャフト 20 を介して伝達された操舵力に応じてトーションバー 5 がねじれ、センサシャフト 20 と出力軸 3 との間で相対回転が発生する。トルクセンサ 6 は、この相対回転の方向および量に応じて信号を出力する。この信号に基づき、電動モータは回転して補助操舵力を発生する。かかる電動モータの回転は、ウォームギヤ機構 30 a、13 により減速されて出力軸 3 に伝達され、不図示の操舵機構の動作を支援することとなる。

【 0 0 2 7 】

次に、本実施の形態にかかる電動式パワーステアリング装置の組立態様について説明する。まず、図 1 を参照して、コラムチューブ 1 c と結合される前の下部ハウジング 1 内の凹部 1 d に、トルクセンサ 6 を組み込む。ここで、本実施の形態のトルクセンサ 6 のコイル内径は C であり、上述したキーロックカラー 26 の外径 D との関係は、 $C < D$  となっている。従って、かかる寸法関係によれば、キーロックカラー 26 が取り付けられたインプットシャフト 20 を、センサシャフト 23 に結合した状態で、トルクセンサ 6 が組み込まれた下部ハウジング 1 側から挿通することはできない。

【 0 0 2 8 】

そこで、本実施の形態においては、第 1 の軸としてのセンサシャフト 23 を、第 2 の軸としてのインプットシャフト 20 に結合させる前に、単独で下部ハウジング 1 に挿通させるようにしている。センサシャフト 23 の最大外径は、トルクセンサ 6 のコイル内径 C より小さいため、かかる挿通は容易に行われる。これにより、センサシャフト 23 の上端は、下部ハウジング 1 内から上方へと突出することとなる。

【 0 0 2 9 】

上述の工程と並行して、インプットシャフト 20 の中央にキーロックカラー 26 を取り付け、その下端にリテーナリング 25 をはめ込み、その後、インプットシャフト 20 を、コラムチューブ 1 c 内に挿通する。このようにして形成された組立体を、上方から下部ハウジング 1 に向かって一体的に下降させ、上方に突出しているセンサシャフト 23 の雄セレーション部 23 a を、インプットシャフト 20 の雌セレーション部 20 a に嵌合させ、そのまま相対滑動させる。

## 【 0 0 3 0 】

このとき、インプットシャフト 2 0 にはすり割 2 0 b が形成されているので、インプットシャフト 2 0 の下端は半径方向外方に開きやすくなっており、たとえ挿入時にインプットシャフト 2 0 とセンサシャフト 2 3 とに傾きや芯ズレなどがあっても、雄セレーション部 2 3 a と雌セレーション部 2 0 a との嵌合を容易に行うことができる。

## 【 0 0 3 1 】

一方、一旦雄セレーション部 2 3 a と雌セレーション部 2 0 a との嵌合が行われた後には、リテーナリング 2 5 の弾性力によって、雄セレーション部 2 3 a と雌セレーション部 2 0 a とが近接する方向に押されて、その間のガタが排除されるようになっている。

## 【 0 0 3 2 】

尚、リテーナリング 2 5 の厚みなどを変えることによって、その弾性力を変更できるため、インプットシャフト 2 0 をセンサシャフト 2 3 に嵌合させるときの押し込み荷重は、かかる弾性力を変更することによって調整できる。すなわち、リテーナリング 2 5 が調整手段を構成する。

## 【 0 0 3 3 】

その後、ボルト 2 4 を用いて、コラムチューブ 1 c を下部ハウジング 1 に連結し、その他の部品を組み付けることにより、電動式パワーステアリング装置の組み付けが終了する。

## 【 0 0 3 4 】

このように、本実施の形態によれば、従来技術では不可能であった、コイル内径 C より大きい外径 D のキーロックカラー 2 6 を取り付けたインプットシャフト 2 0 を、容易にコラムチューブ 1 c 内に組み込むことができる。

## 【 0 0 3 5 】

図 3 は、本実施の形態の変形例を示す図 1 と同様な断面図である。図 3 の変形例が、図 1 の実施の形態と異なる点は、コラムチューブの形状にある。すなわち、図 3 に示すステアリング装置は、いわゆるコラプシブルステアリング装置と呼ばれるものであり、車両の衝突時にコラムチューブが縮長することによって、運転者に対する衝撃を緩和するように機能するものである。

## 【 0 0 3 6 】

具体的には、コラムチューブは、下部コラムチューブ 1 c と上部コラムチューブ 1 e とを入れ子式に連結した形状となっている。車両の衝突などによって、上下方向に大荷重を受けると、下部コラムチューブ 1 c と上部コラムチューブ 1 e との連結がはずれ、コラムチューブは縮長するようになっている。

## 【 0 0 3 7 】

以上より明らかであるが、本実施の形態にかかる電動式パワーステアリング装置は、コラムチューブを変更することによって、例えば図 1 に示すタイプにも、又は図 3 に示すタイプにも作り替えることができ、それにより異なる車種間における部品の共通化を図れ、コスト低減に寄与することとなる。尚、他の変形例として、テレスコピック機構を設けたコラムチューブに交換すれば、テレスコピック式ステアリング装置とすることもできる。

## 【 0 0 3 8 】

図 4 は、第 2 の実施の形態を示す図 1 と同様な断面図である。第 2 の実施の形態が、図 1 の実施の形態と異なる点は、リテーナリングおよびすり割を設ける代わりに、セレーション部に調整手段としての樹脂コーティングを施している点である。

## 【 0 0 3 9 】

より具体的には、雄セレーション部 2 3 a と雌セレーション部 2 0 a との双方（一方のみでも可）に、表面の摩擦係数を低下させることができる樹脂を全体的にコーティングしている。本実施の形態によれば、雄セレーション部 2 3 a と雌セレーション部 2 0 a との嵌合時における摺動抵抗を、コーティングされた樹脂が低減させるので、すり割などを設けることなく容易に組み付けができる。

## 【 0 0 4 0 】

以上、実施の形態を参照して本願発明を詳細に説明してきたが、本願発明は上記実施の形

10

20

30

40

50

態に限定して解釈されるべきでなく、その趣旨を損ねない範囲で適宜変更、改良可能であることはもちろんである。たとえば、従来技術によれば、インプットシャフトを回転自在に支持する軸受は、インプットシャフトに対してスキマ嵌めの状態にあったが、インプットシャフトは予めコラムチューブ及び軸受に対して組み込んでおけるので、インプットシャフトに対し軸受を締め嵌めとすることができる。また、インプットシャフトに雄セレーション部を形成し、中空としたセンサシャフトに雌セレーション部を設けても良い。いずれの組み合わせにおいても、コラム側ベアリング内輪と、インプットシャフトを締め嵌めとすることができるため、ステアリングホイールのガタ感を減少させることができる。

【 0 0 4 1 】

10

【発明の効果】

本発明の電動式パワーステアリング装置によれば、前記第 1 の軸を前記検出装置の開口部に挿通した後に、前記連結手段によって前記第 1 の軸と前記第 2 の軸とを連結することができ、それにより、前記第 1 の軸と前記第 2 の軸とが一体であるならば、前記開口部を通過できないため取り付け不能であったような例えば大型のキーロックカラーなども、前記第 2 の軸の外周に取り付けることができる。

又、前記連結手段が、前記第 1 の軸と前記第 2 の軸との一方に設けられた凸部と、他方に設けられ、前記第 1 の軸と前記第 2 の軸とを連結するときに前記凸部に対して摺動しつつ係合する凹部と、前記凸部と前記凹部との間に生じる摺動抵抗を調整する調節手段とを有すれば、前記第 1 の軸を前記検出装置の開口部に挿通した後に、前記連結手段によって前記第 1 の軸と前記第 2 の軸とを容易に連結することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による第 1 の実施の形態である電動式のパワーステアリング装置を示す軸線方向断面図である。

【図 2】図 1 の構成を I I - I I 線で切断して矢印方向に見た図である。

【図 3】本実施の形態の変形例を示す図 1 と同様な断面図である。

【図 4】第 2 の実施の形態を示す図 1 と同様な断面図である。

【図 5】電動式パワーステアリング装置の従来例を示す図である。

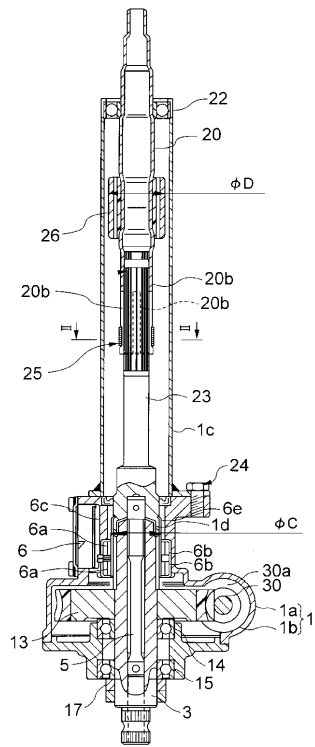
【符号の説明】

- 1 下部ハウジング
- 1 c コラムチューブ
- 3 出力軸
- 6 トルクセンサ
- 2 0 インプットシャフト
- 2 0 a 雌セレーション部
- 2 0 b すり割
- 2 3 センサシャフト
- 2 3 a 雄セレーション部
- 2 5 リテーナリング
- 2 6 キーロックカラー

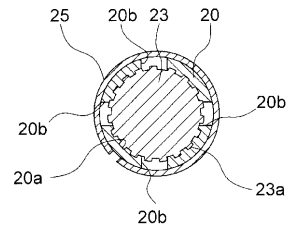
30

40

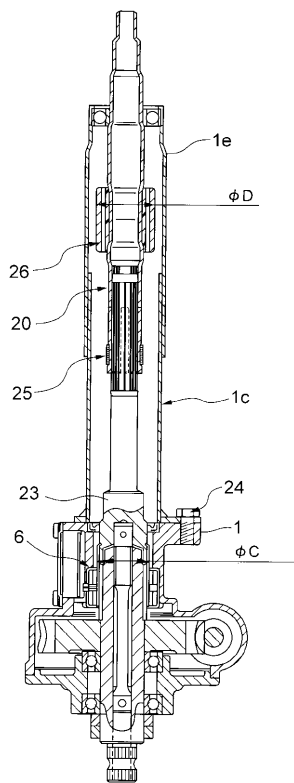
【図 1】



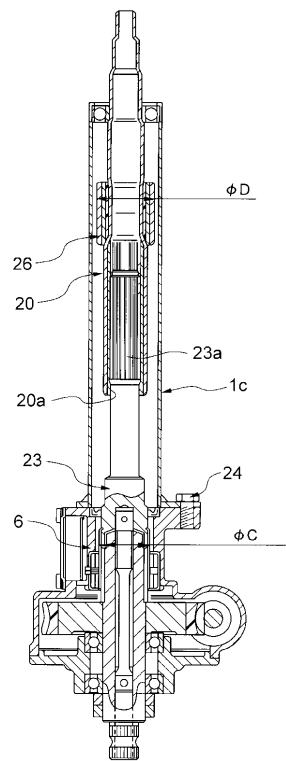
【図 2】



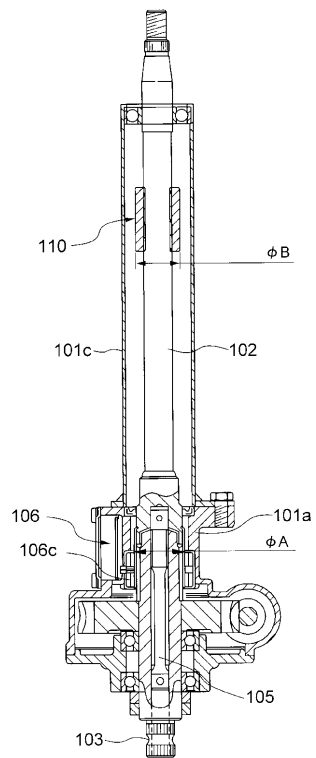
【図 3】



【図 4】



【図 5】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 0 8 - 0 9 1 2 3 4 ( J P , A )  
特開平 0 5 - 1 7 8 2 2 1 ( J P , A )  
実開昭 6 1 - 0 5 9 4 8 1 ( J P , U )  
特開平 0 9 - 1 0 1 2 1 2 ( J P , A )  
実開平 0 5 - 3 2 1 7 7 ( J P , U )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B62D 5/04

B60R 25/02