

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4340903号
(P4340903)

(45) 発行日 平成21年10月7日(2009.10.7)

(24) 登録日 平成21年7月17日(2009.7.17)

(51) Int.Cl.		F 1
B 6 2 D 5/04	(2006.01)	B 6 2 D 5/04
B 6 2 D 6/00	(2006.01)	B 6 2 D 6/00
B 6 2 D 111/00	(2006.01)	B 6 2 D 111:00
B 6 2 D 113/00	(2006.01)	B 6 2 D 113:00
B 6 2 D 119/00	(2006.01)	B 6 2 D 119:00

請求項の数 13 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2004-566296 (P2004-566296)
(86) (22) 出願日	平成15年12月24日(2003.12.24)
(86) 国際出願番号	PCT/JP2003/016576
(87) 国際公開番号	W02004/062983
(87) 国際公開日	平成16年7月29日(2004.7.29)
審査請求日	平成18年12月1日(2006.12.1)
(31) 優先権主張番号	特願2003-3829 (P2003-3829)
(32) 優先日	平成15年1月10日(2003.1.10)
(33) 優先権主張国	日本国(JP)

(73) 特許権者	000004204 日本精工株式会社 東京都品川区大崎1丁目6番3号
(74) 代理人	100078776 弁理士 安形 雄三
(72) 発明者	力石 一穂 群馬県 前橋市 総社町1丁目8番1号 日本精工株式会社内
審査官	森林 宏和

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 操舵制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ステアリングホイールに連結される操舵軸と、転舵輪を転舵させる転舵機構とを機械的に分離し、ステアリングホイールの操舵角を検出して、前記転舵機構によって操舵角に応じた転舵角で前記転舵輪を回動させるようにした操舵制御装置であって、

前記ステアリングホイールの回転に応じてハウジング内を公転する外歯歯車で構成されるハイポサイクロイド機構と、前記外歯歯車の自転運動を回転ディスクの自転運動として取り出すためのオルダム継手機構と、前記回転ディスクに形成された溝と前記ハウジングから突出する突起との係合による回転規制機構とを備えることを特徴とする操舵制御装置。

【請求項2】

前記ハイポサイクロイド機構は、前記ステアリングホイールに連結する回転軸に装着された偏芯ディスクの外周に軸受を介して回転自在に設けられた前記外歯歯車と、前記ハウジング内に形成された内歯歯車とで構成され、該内歯歯車と前記外歯歯車との噛合によって構成される請求項1に記載の操舵制御装置。

【請求項3】

前記オルダム継手機構は、前記外歯歯車と、前記回転ディスクとともに、該回転ディスクと前記外歯歯車との間に介挿された中継部材とから構成されるようにした請求項1又は2に記載の操舵制御装置。

【請求項4】

10

20

前記回転規制機構には、前記回転ディスクに形成された溝と、前記ハウジングから突出する突起との間に弾性部材が配されるようにした請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の操舵制御装置。

【請求項 5】

前記回転ディスクに、該回転ディスクの回転角を検出するためのポテンシオメータを設けた請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の操舵制御装置。

【請求項 6】

前記ステアリングホイールに連結する操舵軸には、モータの減速機が配され、かつ、前記ハウジングから突出する突起は、前記減速機が収容されたハウジングから前記操舵軸に沿って前記回転ディスクの方向に延びる突起である請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の操舵制御装置。

10

【請求項 7】

前記ステアリングホイールに連結する操舵軸に、モータの減速機が配されるとともに、該減速機に隣接してトーションバーによって連結された 2 軸間の相対角度を検出する角度センサと、該角度センサからの検出結果に基づいてトルクを検出するトルクセンサとを備えた角度・トルクセンサが配されていて、該角度・トルクセンサと、前記モータと、前記減速機とによって反力付与機構を構成するようにした請求項 1 乃至 4 及び請求項 6 の何れかに記載の操舵制御装置。

【請求項 8】

前記操舵制御装置は、前記減速機の出力軸に着脱自在に配される請求項 6 又は 7 に記載の操舵制御装置。

20

【請求項 9】

前記減速機の出力軸端に、円錐テーパ面を形成するとともに、軸方向に沿ってスプラインを形成し、該スプラインおよび前記円錐テーパ面に沿って操舵制御装置を嵌挿させ、ネジによって固定するようにした請求項 6 乃至 8 の何れかに記載の操舵制御装置。

【請求項 10】

前記ステアリングホイールと前記減速機と間に配され、トーションバーによって連結された 2 軸の相対角度を検出する角度センサと、該角度センサからの検出結果に基づいてトルクを検出するトルクセンサとを備えた請求項 6 乃至 9 の何れかに記載の操舵制御装置。

【請求項 11】

30

前記回転ディスクに、該回転ディスクの回転角を検出するためのポテンシオメータを設けた請求項 6 乃至 10 の何れかに記載の操舵制御装置。

【請求項 12】

前記ポテンシオメータは、前記減速機と前記ハイポサイクロイド機構との間に配設されている請求項 11 に記載の操舵制御装置。

【請求項 13】

前記ポテンシオメータによる検出結果に基づいて、前記回転規制機構がロック状態であると判定された場合、前記モータの通電を連続定格電流以下に制限するようにした請求項 11 又は 12 に記載の操舵制御装置。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、電動モータを利用してステアリングホイールの操舵を電氣的に制御する操舵制御装置の改良に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、ステアリングホイールに連結される操舵軸と、転舵輪を転舵させる転舵機構とを機械的に分離し、これらの連動制御を S B W (S t e e r B y W i r e) 制御 (以下、S B W 制御という) によって電氣的に行う操舵制御装置が提案されている。

【0003】

50

この操舵制御装置では、ステアリングホイールの操作方向と操舵角を検出して、操作方向に沿った操舵角に見合う転舵角を与え、ステアリングホイールの操作に応じた舵取りを行うようになっている。

【0004】

その際、電動モータは、ステアリングホイールの操作量や転舵アクチュエータの転舵力、車両に生じる横方向力やヨーレートなどに応じて駆動され、操舵力を減速機を介してステアリング軸に伝達するようになっている。

【0005】

また、操舵力には、通常の操舵補助力とともに、転舵アクチュエータが最大転舵位置になった場合に、ステアリングホイールの回動を停止させるための操舵反力が含まれる。

【0006】

ところで、S B W制御では、操舵反力を電動モータによって発生させるので、転舵アクチュエータが最大転舵位置になると、電動モータによって、ステアリングホイールの回動を防止することは困難であった。

【0007】

例えばロック状態になると、ドライバーによる操舵トルクに抗した操舵反力を発生させるには、大出力のモータが必要になり、また、モータに大電流が流れるため過熱によりモータの焼損を招来する恐れがあった。さりとて、モータの焼損を防止するため、電流を制限すると、操舵補助用のモータに必要なトルクが得られなくなって、ドライバーの過剰な操舵を制限することができなくなっていた。

【0008】

そこで、ステアリングホイールの回動をある一定の許容角度の制限範囲内に規制するために、何らかの機械的な制動手段が必要になっていた。

【0009】

ちなみに、ステアリングホイールの回動を ± 180 度以下にする場合、回転軸上に設けられる突起と、ハウジングなどの固定部材に設けられる突起とを接触させることにより、ステアリングホイールの回動をある許容回転範囲内で規制することができる。ところが、通常のステアリングホイールの許容回転範囲は、3～4回転程度であるため、許容回転範囲を ± 180 度以下にすると、ステアリングホイールの回転角に対するタイヤ転舵角が大きくなりすぎてしまう。その結果、車両の挙動が過敏になって、操縦安定性が損なわれるという問題があった。

【0010】

そのため、例えば特開2000-16316号公報に示すように、操舵輪の回転限界角を設定する手段として、操舵軸に設けられる第1突起と、操舵軸ハウジングに設けられる第2突起と、第1突起と係合可能な第3突起および第4突起が設けていて、操舵軸の周りに360度以上にわたって回転可能に支持するようにしたものが開示されている。

【0011】

本発明の目的は、上記従来とは異なる手段によって、ステアリングホイールの許容回転範囲を ± 180 度以上とし、低出力化および低容量のモータを用いて、コンパクトな機械的操舵角制限機構を提供し、装置の小型化および低コスト化を図ることにある。

【発明の開示】

【0012】

本発明の上記目的は、ステアリングホイールに連結される操舵軸と、転舵輪を転舵させる転舵機構とを機械的に分離し、ステアリングホイールの操舵角を検出して、前記転舵機構によって操舵角に応じた転舵角で前記転舵輪を回動させるようにした操舵制御装置であって、前記ステアリングホイールの回転に応じてハウジング内を内歯歯車に噛み合いながら公転する外歯歯車で構成されるハイポサイクロイド機構と、前記外歯歯車の自転運動のみを回転ディスクの自転運動として取り出すためのオルダム継手機構と、前記回転ディスクに形成された溝と前記ハウジングから突出する突起との係合による回転規制機構とを備えることにより、達成される。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 3 】

また、上記目的は、前記ハイボサイクロイド機構を、前記ステアリングホイールに連結する回転軸に装着された偏芯ディスクの外周に軸受を介して回転自在に設けられた外歯歯車と、ハウジング内に形成された内歯歯車とで構成し、該内歯歯車と前記外歯歯車との噛合によって構成することにより、達成される。

【 0 0 1 4 】

また、上記目的は、前記オルダム継手機構を、前記外歯歯車と、前記回転ディスクとともに、該回転ディスクと前記外歯歯車との間に介挿された中継部材とから構成するようにしたことにより、達成される。

【 0 0 1 5 】

また、上記目的は、前記回転規制機構を、前記回転ディスクに形成された溝と、前記減速機のハウジングから突出する突起との係合によって構成することにより、達成される。

【 0 0 1 6 】

また、上記目的は、前記回転規制機構には、前記回転ディスクに形成された溝と、前記ハウジングから突出する突起との間に弾性部材を配するようにしたことにより、達成される。

【 0 0 1 7 】

また、上記目的は、前記ステアリングホイールに連結する操舵軸に、モータの減速機が配されるとともに、該減速機に隣接してトーションバーによって連結された2軸間の相対角度を検出する角度センサと、該角度センサからの検出結果に基づいてトルクを検出するトルクセンサとを備えた角度・トルクセンサが配されていて、該角度・トルクセンサと、前記モータと、前記減速機とによって反力付与機構を構成するようにしたことにより、達成される。

【 0 0 1 8 】

また、上記目的は、前記操舵制御装置を、前記減速機の出力軸に着脱自在に配することにより、達成される。

【 0 0 1 9 】

また、上記目的は、前記減速機の出力軸端に、円錐テーパ面を形成するとともに、軸方向に沿ってスプラインを形成し、該スプラインおよび前記円錐テーパ面に沿って操舵制御装置を嵌挿させ、ネジによって固定するようにしたことにより、達成される。

【 0 0 2 0 】

また、上記目的は、前記回転ディスクに、該回転ディスクの回転角を検出するためのポテンシオメータを設けたことにより、達成される。

【 0 0 2 1 】

また、上記目的は、前記ポテンシオメータを、前記減速機のハウジングとの間に設けることにより、達成される。

【 0 0 2 2 】

また、上記目的は、前記ステアリングホイールと前記減速機と間に配され、トーションバーによって連結された2軸の相対角度を検出する角度センサと、該角度センサからの検出結果に基づいてトルクを検出するトルクセンサとを備えたことにより、達成される。

【 0 0 2 3 】

また、上記目的は、前記ポテンシオメータによる検出結果に基づいて、前記回転規制機構がロック状態であると判定された場合、前記モータの通電を連続定格電流以下に制限するようにしたことにより、達成される。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 4 】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態を説明する。

【 0 0 2 5 】

図1は、本発明の第1実施例に係るステアリング系の概略構成を示し、ステアリング軸1の出力端側に、トーションバー2を介して、入力軸3と、略筒状の出力軸4が連結され

10

20

30

40

50

ている。このトーションバー 2 は、一端がピン 5 によって入力軸 3 に固定され、他端が出力軸 4 に圧入固定されている。

【 0 0 2 6 】

また、出力軸 4 の外周に、減速機 6 が一对の玉軸受 7 , 7 によって支持されている。この減速機 6 は、出力軸 4 の外周に圧入固定されたウォームホイール 8 と、該ウォームホイール 8 に噛合するウォーム 9 と、該ウォーム 9 を回転軸 1 0 に取り付けたモータ (図示せず) とから構成され、モータの駆動力を減速機 6 を介して出力軸 4 に減速して伝達するようになっている。

【 0 0 2 7 】

また、減速機 6 のステアリングホイール側 (図 1 左側) には、角度・トルクセンサ 1 1 が配されていて、角度・トルクセンサ 1 1 は、トーションバー 2 の外方に配された検出リング 1 1 a と、検出リング 1 1 b と、該各検出リング 1 1 a , 1 1 b の回転角を光学的に検出する検出器 1 1 c とからなる角度センサと、該角度センサで検出された位相差に基づいてトルクを検出するトルクセンサとから構成される。これにより、角度・トルクセンサ 1 1 によってトーションバー 2 の捩れ角およびトルクを検出し、ステアリングホイールの回転角に応じてモータの駆動によって減速機 6 を介してトーションバー 2 の捩りを制御する反力付与機構が構成されている。なお、1 2 は、入力軸 3 と出力軸 4 を回転自在に支持するニードル軸受である。

【 0 0 2 8 】

また、出力軸 4 は、端部 (図 1 右側) に向かって縮径するテーパ面 4 a が形成され、さらに端部に向かって複数のスプライン 4 b が軸方向に延びている。この端部には、図 2 に示すようなハブ 1 3 が嵌め込まれ、ネジ 1 4 によって出力軸 4 に一体に固定されるようになっている。このハブ 1 3 は、ハウジング 1 5 に設けられた玉軸受 1 6 によって回転自在に支持されている。また、ハブ 1 3 は、略筒状部 1 7 と、該略筒状部 1 7 の外周面から半径方向に延びる略円環状の偏芯ディスク 1 8 とからなり、該偏芯ディスク 1 8 は、出力軸 4 の軸心から偏芯した状態で取り付けられている。

【 0 0 2 9 】

また、偏芯ディスク 1 8 の外周には、図 3 に示すように、外歯歯車 1 9 が玉軸受 2 0 によって取り付けられ、外歯歯車 1 9 は、偏芯ディスク 1 8 と同様に、出力軸 4 に対して偏芯した状態で出力軸 4 周りを回転するようになっている。一方、ハウジング 1 5 内には、外歯歯車 1 9 の対向位置に内歯歯車 2 1 が設けられていて、該内歯歯車 2 1 と外歯歯車 1 9 との噛合によって、ハイポサイクロイド機構 A が構成されている。

【 0 0 3 0 】

また、外歯歯車 1 9 の側面には、半径方向に延びる突起 2 2 が形成されるとともに、該外歯歯車 1 9 のステアリングホイール側 (図 1 左側) には、環状の中継部材 2 3 が隣接して配されている。この中継部材 2 3 には、端部側 (図 1 右側) に半径方向に延びる溝 2 4 が形成されていて、該溝 2 4 に外歯歯車 1 9 の突起 2 2 が半径方向に摺動自在であって、相対回転ができないようになっている。また、中継部材 2 3 のステアリングホイール側 (図 1 左側) には、上記溝 2 4 と直交する方向の半径方向に突起 2 5 が延びている。一方、回転ディスク 2 6 の端部側 (図 1 右側) には、半径方向に延びる係合溝 2 7 が形成されていて、該係合溝 2 7 に中継部材 2 3 の突起 2 5 が摺動可能であって、相対回転ができないように係合している。さらに、中継部材 2 3 のステアリングホイール側 (図 1 左側) には、円環状の回転ディスク 2 6 が、玉軸受 2 7 によってハブ 1 3 に回転自在に支持されている。これにより、中継部材 2 3 と回転ディスク 2 6 とが一体に回転するようになっている。外歯歯車 1 9 と、中継部材 2 3 と、回転ディスク 2 6 とによってオルダム継手 B が構成され、外歯歯車 1 9 の公転運動を回転ディスク 2 6 の自転運動として取り出すようになっている。

【 0 0 3 1 】

また、オルダム継手機構 B は、上記玉軸受 2 0 , 2 7 によって軸方向の所定位置に位置決めされる。また、回転ディスク 2 6 は、ハウジング 1 5 との間に配された玉軸受 2 8 に

10

20

30

40

50

よって軸方向に移動可能になっていて、ハウジング 15 とハブ 13 との位置ずれを許容するようになっている。ここで、ハウジング 15 は、回転ディスク 26 を支持する玉軸受 28 の外周側でインローとして組立てられていて、図 1 E 点を境として端部側を取外し可能になっていて、ハウジング 15 を軸方向に 2 分割するようになっている。

【0032】

そして、回転ディスク 26 は、図 4 に示すように、ステアリングホイール側（図 1 左側）に、一对の周方向の溝 29 が形成されている。一方、ハウジング 15 には、内方に延びる円環状の舌片部 30 が形成され、該舌片部 30 から凸部 31 が端部側（図 1 右側）に延びている。これにより、凹溝 29 と凸部 31 との係合により、回転ディスク 26 は所定範囲で回転が規制され、回転角規制のストッパとしての役割を担う回転規制機構 C が形成されている。

10

【0033】

なお、上記第 1 実施例では、回転ディスク 26 側に凹溝 29 を設け、ハウジング 15 側に凸部 31 を設けたが、回転ディスク 26 側に凸部を設け、ハウジング 15 側に凹溝を設けてもよく、上記第 1 実施例と同一の作用および効果を奏することができる。

【0034】

また、内歯歯車 21 は、単体で成形してハウジング 15 に取り付けるとしてもよく、また、ハウジング 15 と一体に成形してもよい。

【0035】

従って、上記第 1 実施例では、ステアリングホイールの操舵に応じて回転する回転ディスク 26 とハウジング 15 との間で、ステアリングホイールの回転角を規制する回転規制手段 C を備えた。すなわち、回転ディスク 26 に形成された凹溝 29 と、ハウジング 15 から突出する凸部 31 との係合により、回転ディスク 26 の許容回転範囲を規制することによって、ステアリングホイールの許容回転範囲を規制するようになっている。そのため、ステアリングホイールに連結する出力軸 4 上に、偏芯ディスク 18 を設け、該偏芯ディスク 18 の外周に軸受 20 を介して外歯歯車 19 を支持するとともに、該外歯歯車 19 とハウジング 15 に固定された内歯歯車 21 とでハイポサイクロイド機構 A を構成した。すなわち、ハイポサイクロイド機構 A には、ステアリングホイールの回転が外歯歯車 19 の公転運動として入力され、外歯歯車 19 が内歯歯車 21 に噛み合いながら公転すると、外歯歯車 19 は、所定の減速比で自転することになる。ここで、所定の減速比とは、 $Z1 / (Z2 - Z1)$ であり、 $Z1$ は内歯歯車の歯数で、 $Z2$ は外歯歯車の歯数である。例えば、 $Z1$ を 45 とし、 $Z2$ を 52 にすると、減速比は、約 6.4 になる。

20

30

【0036】

また、回転ディスク 26 は、中継部材 23 を介して外歯歯車 19 でオルダム継手機構 B を構成し、外歯歯車 19 の公転運動から自転だけを回転ディスク 26 の回転として取り出すようになっている。これにより、回転ディスク 26 の凹溝 29 とハウジング 15 の凸部 31 との係合により、回転ディスク 26 の回転を規制して、ステアリングホイールの回転を規制する回転規制機構 C を構成した。

【0037】

よって、上記第 1 実施例では、ハイポサイクロイド機構 A によってステアリングホイールの回転を減速し、オルダム継手機構 B によって外歯歯車 19 の自転だけを回転ディスク 26 の回転として取りだし、回転規制機構 C によってステアリングホイールの許容回転範囲を規制する。その結果、機械的な操舵角の規制機構によってステアリングホイールの許容回転範囲を ± 180 度以上にすることができ、装置の小型化および低コスト化を図ることができる。

40

【0038】

次に、本発明の第 2 実施例について説明する。

【0039】

図 5 は、本発明の第 2 実施例に係るステアリング系の概略構成を示し、上記第 1 実施例と同一の部材には同一の符号を付して、その説明を省略する。同図において、ステアリン

50

グホイールに連結する出力軸 4 は、端部にハブ 13 が嵌め込まれている。このハブ 13 には、一对の玉軸受 20, 27 によってオルダム継手機構 B の位置決めを行うようになっている。

【0040】

そして、出力軸 4 に配された玉軸受 27 には、端部側（図 5 右側）に付勢する弾性部材である皿ばね 41 が巻装されていて、この皿ばね 41 によって、玉軸受 27 を端部側（図 5 右側）に押圧して、オルダム継手 B の位置決めに対する作動トルクを確実にするようになっている。

【0041】

一般に、操舵制御装置では、ステアリングホイールから転舵輪（タイヤ）まで機械的に連結されていないので、オルダム継手機構 B に作用する摩擦が小さいと、ステアリングホイールに僅かな力を加えただけでもステアリングホイールが回転し、転舵輪がふらついて、直進安定性が悪化してしまう恐れがあった。そこで、皿ばね 41 によってオルダム継手機構 B の各係合部に適度な摩擦を与えることにより、操舵制御装置の制御を確実にし、操舵安定性を向上させることができる。

【0042】

次に、本発明の第 3 実施例について説明する。

【0043】

図 6 は、本発明の第 3 実施例に係るステアリング系の概略構成を示し、上記第 1 実施例と同一の部材には同一の符号を付して、その説明を省略する。同図において、反力付与機構のハウジング 51 に嵌合孔 51a を形成し、該嵌合孔 51a に、端部側（図 6 右側）に延びる突起 52 を嵌着するようにした。この突起 52 と、回転ディスク 26 に所定の回転範囲で周方向に延びる凹溝 29 とが係合され、突起 52 と凹溝 29 との係合によって、回転ディスク 26 の回転を規制する回転規制機構 C を構成した。

【0044】

これにより、第 3 実施例では、上記第 1 および第 2 実施例のように、回転規制機構 C のハウジング 15 のうち、ステアリングホイール側の端面をなくすことができるとともに、上記第 1 実施例と同様の作用および効果を奏することができる。

【0045】

次に、本発明の第 4 実施例について説明する。

【0046】

図 7 は、本発明の第 4 実施例に係るステアリング系の概略構成を示し、上記第 1 実施例と同一の部材には同一の符号を付して、その説明を省略する。回転ディスク 26 は、ステアリングホイール側（図 7 左側）に、一对の周方向の溝 29 が形成されるとともに、ハウジング 15 の舌片部 30 の凸部 31 が端部側（図 7 右側）に延びている。

【0047】

そして、出力軸 4 の外側であって、反力付与機構のハウジングと操舵制御装置のハウジング 15 との間に、回転型ポテンシオメータ 61 を収納するハウジング 62 が配され、ステアリング軸 1 の絶対角度の検出センサとして、回転ディスク 26 の回転量を検出するようにした。なお、63 は、ポテンシオメータ 61 に接続するリード線の導入管であり、64 は軸受ブッシュで、65 は回転ディスク 26 との係合部である。

【0048】

すなわち、従来の操舵装置のように、タイヤとステアリングホイールが機械的に連結されている場合、直線走行状態を判別して中立位置を補正することができるが、S B W 制御の場合、機械的な連結性がないため、タイヤとステアリングホイールの位置がずれてしまい、1 回転ずれてしまうと、左右の許容回転角度が不均一となる可能性があった。そこで、第 4 実施例では、絶対角度の検出センサとしてポテンシオメータ 61 を用いることにより、絶対位置検出が容易に行えるようになった。

【0049】

なお、角度センサと、トルク検出用の 2 個の角度センサの合計 3 個の角度センサを有す

10

20

30

40

50

る構成とし、角度センサの故障を検出する場合、2個ではいずれが異常であるかを判別することができないので、3個設けて検出値の相互比較によって故障を判別する必要があった。

【0050】

次に、本発明の第5実施例について説明する。

【0051】

図8は、本発明の第5実施例に係るステアリング系の概略構成を示し、上記第1実施例と同一の部材には同一の符号を示して、その説明を省略する。同図において、回転ディスク26は、ステアリングホイール側(図1左側)に、一对の周方向の溝29が形成されている。一方、ハウジング15には、内方に延びる円環状の舌片部30が形成され、該舌片部30から凸部31が端部側に延びている。

10

【0052】

そして、回転ディスク26の凹溝29とハウジング15の凸部31との間に、合成樹脂やゴムなどからなる弾性部材71が介装される。これにより、回転規制時の回転阻止トルクの立ち上がりが緩やかになるように制御することができる。

【0053】

以上のように、本発明に係る操舵制御装置によると、ステアリングホイールに連結される操舵軸と、転舵輪を転舵させる転舵機構とを機械的に分離し、ステアリングホイールの操舵角を検出して、前記転舵機構によって操舵角に応じた転舵角で前記転舵輪を回動させるようにした操舵制御装置であって、ステアリングホイールの回転に応じてハウジング内を公転する外歯歯車で構成されるハイポサイクロイド機構と、前記外歯歯車の回転運動のうち自転運動のみを回転ディスクの自転運動として取り出すためのオルダム継手機構と、前記回転ディスクに形成された溝と前記ハウジングから突出する突起との係合による回転規制機構とを備えた。これにより、ステアリングホイールの許容回転範囲を ± 180 度以上にしても、機械的に操舵角の回転規制機構によって、ステアリングホイールの回転を規制することができる。その結果、モータの低出力化および低容量化を図ることができ、装置の小型化および低コスト化を達成することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0054】

【図1】本発明の第1実施例に係る操舵制御装置の概略構成を示す断面図である。

30

【図2】回転規制装置を構成する主用部材を示す斜視図である。

【図3】図1のX-X線断面図である。

【図4】図1のY-Y線断面図である。

【図5】本発明の第2実施例に係る操舵制御装置の概略構成を示す断面図である。

【図6】本発明の第3実施例に係る操舵制御装置の概略構成を示す断面図である。

【図7】本発明の第4実施例に係る操舵制御装置の概略構成を示す断面図である。

【図8】本発明の第5実施例に係る操舵制御装置の回転規制機構の概略機構を説明する図である。

【符号の説明】

【0055】

40

A ハイポサイクロイド機構

B オルダム継手

1 ステアリング軸

3 入力軸

4 出力軸

4 a テーパー面

4 b スプライン

6 減速機

1 1 角度・トルクセンサ

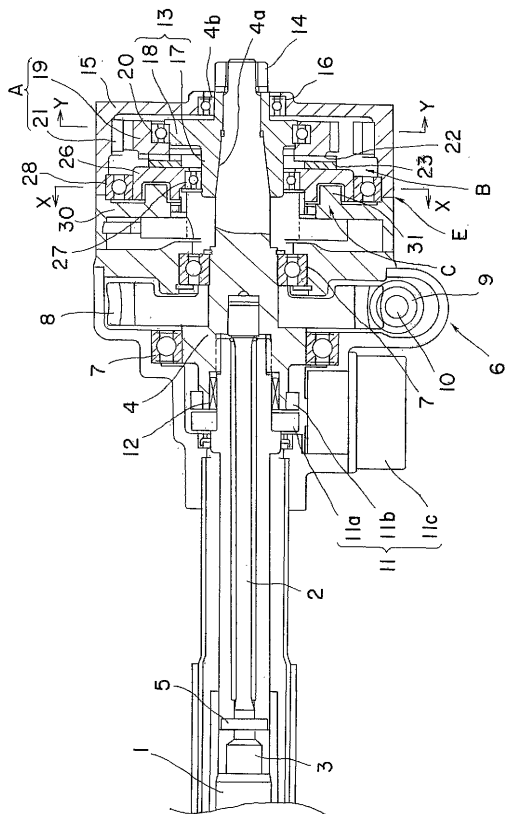
1 3 ハブ

50

- 15 ハウジング
- 18 偏芯ディスク
- 19 外歯歯車
- 21 内歯歯車
- 23 中継部材
- 26 回転ディスク
- 29 凹溝
- 30 舌片部
- 31 凸部
- 41 皿ばね
- 51 ハウジング
- 61 ポテンシヨメータ
- 71 弾性部材

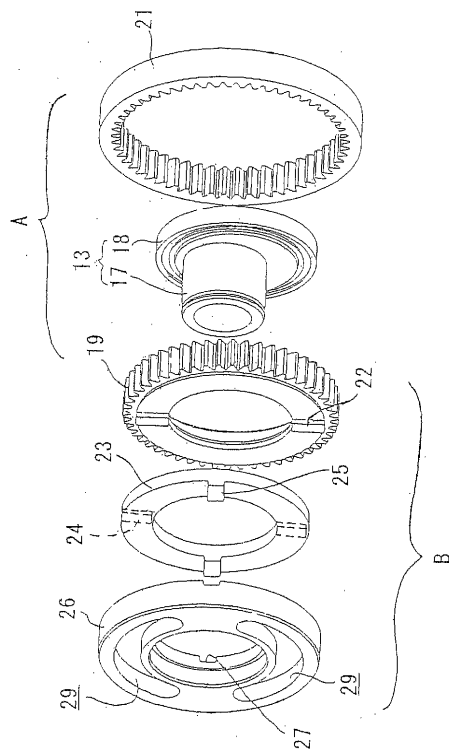
【図1】

第1図



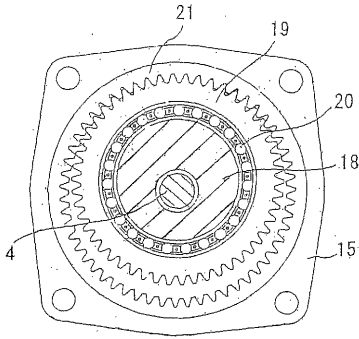
【図2】

第2図



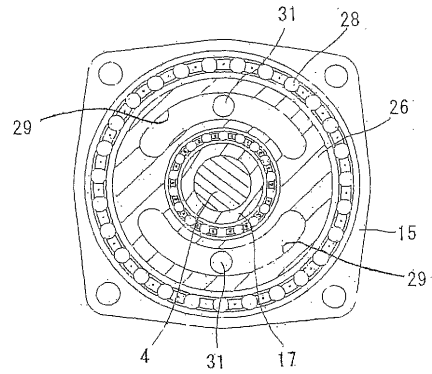
【 図 3 】

第 3 図



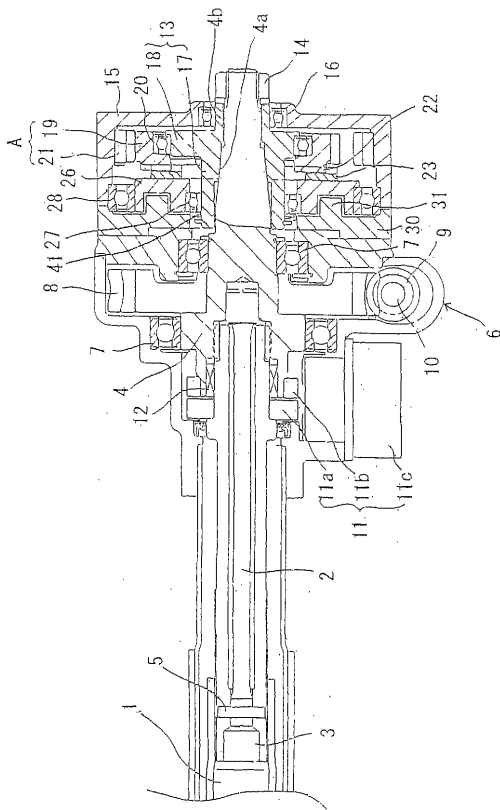
【 図 4 】

第 4 図



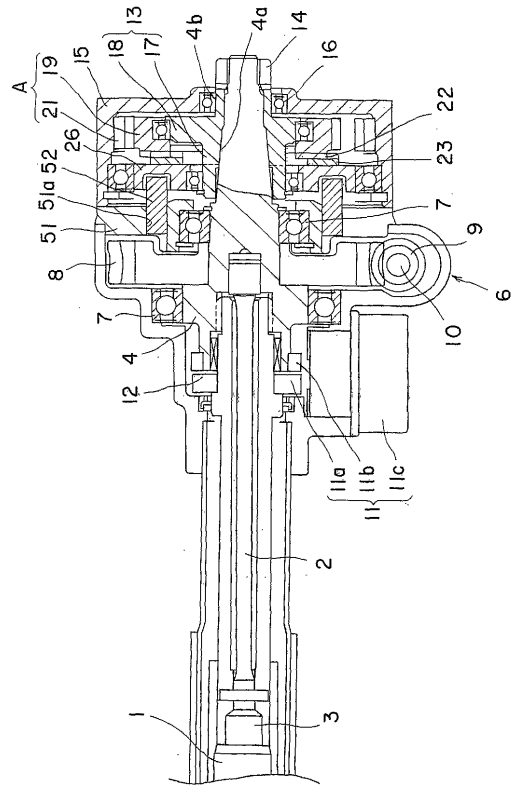
【 図 5 】

第 5 図



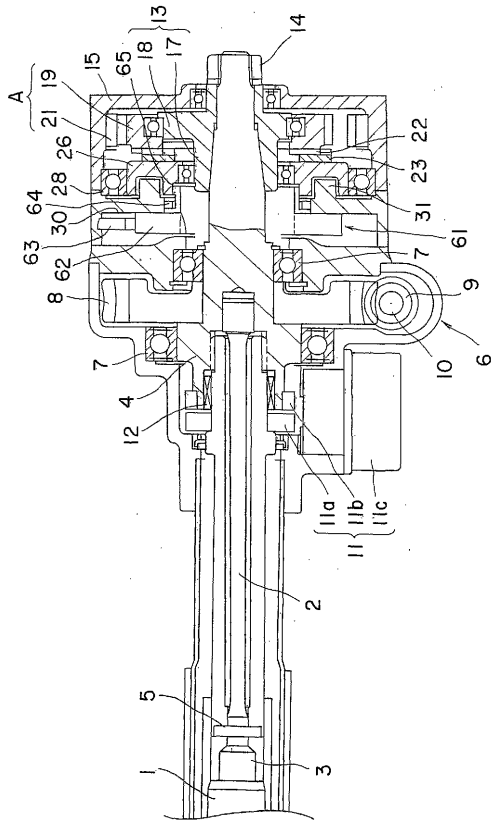
【 図 6 】

第 6 図



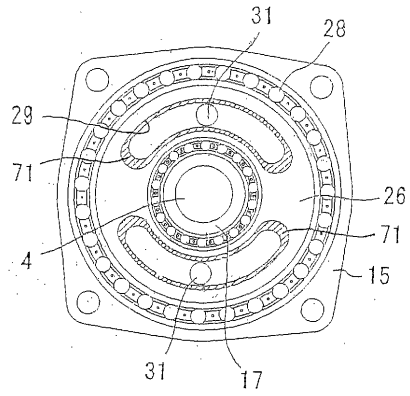
【 図 7 】

第 7 図



【 図 8 】

第 8 図



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 6 2 D 137/00 (2006.01) B 6 2 D 137:00

(56)参考文献 特開2000-016316(JP,A)
特開平10-194152(JP,A)
特開2001-171543(JP,A)
米国特許出願公開第2002/0144855(US,A1)
特開2003-276630(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B62D 5/00 - 5/32
B62D 6/00 - 6/10
B62D 1/00 - 1/28