

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-297718

(P2005-297718A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
B 6 2 D 6/00	B 6 2 D 6/00	3 D 0 3 2
B 6 2 D 5/04	B 6 2 D 5/04	3 D 0 3 3
// B 6 2 D 101:00	B 6 2 D 101:00	3 D 2 3 2
B 6 2 D 119:00	B 6 2 D 119:00	3 D 2 3 3
B 6 2 D 137:00	B 6 2 D 137:00	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2004-115729 (P2004-115729)	(71) 出願人	000004204 日本精工株式会社 東京都品川区大崎1丁目6番3号
(22) 出願日	平成16年4月9日(2004.4.9)	(74) 代理人	100078776 弁理士 安形 雄三
		(74) 代理人	100114269 弁理士 五十嵐 貞喜
		(74) 代理人	100093090 弁理士 北野 進
		(74) 代理人	100119194 弁理士 石井 明夫
		(74) 代理人	100128679 弁理士 星 公弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動パワーステアリング装置

(57) 【要約】

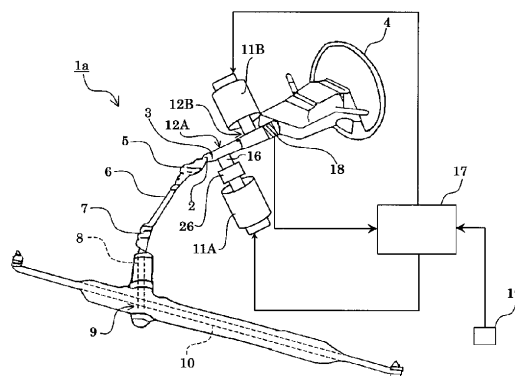
【課題】

ステアリング系を操舵補助するための複数の電動モータを備え、該複数の電動モータのうち少なくとも一つの電動モータの駆動軸にクラッチ機構を採用することによって、同期制御を容易化し、高出力化を可能にするとともに、総合的なエネルギーコストの低減を図り、操舵性の向上を図った電動パワーステアリングを提供する。

【解決手段】

ステアリング系を操舵補助するための複数の電動モータと、該電動モータの動作を負荷状態に応じて個別に制御するための制御手段とを備え、少なくとも一つの電動モータは、逆作動のトルク伝達が空転するクラッチ機構を備えた。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ステアリング系を操舵補助するための複数の電動モータと、
該電動モータの動作を負荷状態に応じて個別に制御するための制御手段とを備え、
少なくとも一つの前記電動モータは、逆作動のトルク伝達が空転するクラッチ機構を備えたことを特徴とする電動パワーステアリング装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、負荷状態に起因するモータ特性変動を補償するようにした請求項 1 記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 3】

前記モータ特性変動は、前記電動モータのトルク変動である請求項 2 記載の電動パワーステアリング装置。

10

【請求項 4】

前記モータ特性変動は、車両特性により前記ステアリング系に発生する振動である請求項 2 記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 5】

前記電動モータは、ステアリングコラムに配された請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 6】

前記電動モータは、ステアリングコラムと、ステアリングピニオン部とに配された請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の電動パワーステアリング装置。

20

【請求項 7】

前記電動モータは、ステアリングピニオン部に配された請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 8】

前記電動モータは、ステアリングピニオン部と、ラック部とに配された請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 9】

前記クラッチ機構を備えた前記電動モータは、ステアリングピニオン部に配されるとともに、前記クラッチ機構を備えていない前記電動モータは、ボールスクリュウ部に配された請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の電動パワーステアリング装置。

30

【請求項 10】

前記電動モータは、ステアリングコラムと、ボールスクリュウ部とに配された請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の電動パワーステアリング装置。

【請求項 11】

前記クラッチ機構を備えた前記電動モータは、ステアリングコラムに配されるとともに、前記クラッチ機構を備えていない前記電動モータは、ボールスクリュウ部に配された請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の電動パワーステアリング装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

40

【0001】

本発明は、自動車もしくは産業車両に用いられる電動パワーステアリング装置の改良に関する。

【背景技術】**【0002】**

一般に、電動パワーステアリング装置には、操舵補助用の電動モータをコラム部に設けたコラム操舵補助式、ピニオン部に設けたピニオン操舵補助式、ラック部に設けたラック操舵補助式、およびボールスクリュウ部に設けたボールスクリュウ式の 4 種類が存在している。

【0003】

50

このような電動パワーステアリング装置は、油圧式のものに較べ、走行条件に応じた細かい制御が可能であるという利点から、近年、自動車に広く用いられている。

【0004】

しかし、電動パワーステアリング装置は、油圧式のものに較べ、出力が小さいという欠点から、中型、大型自動車への適用が困難であった。仮に、電動モータを大きくすれば、高出力を得ることはできるが、電動モータを大型化することは、設置スペースの面で限界があり、組立工程における作業面、コスト面においても得策ではなかった。

【0005】

そのため、電動パワーステアリング装置で、電動モータの出力を高める技術として、小型電動モータを2基併設したものが、例えば特許文献1、特許文献2、および特許文献3

10

に開示される。

【0006】

特許文献1では、ステアリングコラムに、2台の操舵補助用電動モータを取付け、この2台の電動モータ回転力を、ステアリングシャフトに負荷して操舵機構に伝達するようになっているコラム操舵補助式の電動パワーステアリング装置が開示されている。

【0007】

また、特許文献2では、上記コラム操舵補助式の電動パワーステアリング装置の他に、ラック・ピニオン部に2台の操舵補助用電動モータを取り付けたラック・ピニオン式の電動パワーステアリング装置が開示されている。

【0008】

さらに、特許文献3では、図14に示すように、操舵補助用の電動モータ101は、出力軸101aの途中に電磁クラッチ102を介在させて第1の減速機構103を構成するウォームギア104が装着され、また操舵補助用の電動モータ105は、出力軸105aの途中に同じく電磁クラッチ106を介在させるとともに、第2の減速機構107を介在させて第1の減速機構103を構成するウォームギア108が装着されている。そして、電磁クラッチ102、106は、車速が零から所定値の範囲内で常に継位置に設定され、車速が所定値を超えると、電磁クラッチ102は継状態のままに保持される一方、電磁クラッチ106は制御部によって断状態に切りかえられるようになっている。

20

【0009】

【特許文献1】特開平6-344927号公報

30

【特許文献2】特開平7-172326号公報

【特許文献3】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】

【0010】

ところが、特許文献1および特許文献2では、いずれの電動モータも路面側からの逆作動が入力される構成になっていた。電動モータを制御する際には、逆作動の入力は1つあれば十分であるが、上記従来 of 電動パワーステアリング装置では、いずれの電動モータも逆作動を入力してしまうため、電動モータへの負荷が大きく、消費電力が大きかった。

【0011】

また、特許文献3では、低速時には、電磁クラッチ102、106は共に継状態であるので、電動モータ101、105は共に路面側からの逆作動力を入力してしまい、電動モータの消費電力を低減することはできなかった。また、電磁クラッチ102、106の継断操作を制御するための制御装置等を設ける必要があり、これらを取り付けるための労力およびコストが高んでしまうという問題があった。さらに、電動モータ101、105と電磁クラッチ102、106との連結部に対する設計の不的確化を招く虞れがあった。

40

【0012】

そこで、本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、ステアリング系を操舵補助するための複数の電動モータを備え、該複数の電動モータのうち少なくとも一つの電動モータの駆動軸にクラッチ機構を採用することによって、同期制御を容易

50

化し、高出力化を可能にするとともに、総合的なエネルギーコストの低減を図り、操舵性の向上を図った電動パワーステアリングを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の上記目的は、ステアリング系を減速機構を介して操舵補助するための複数の電動モータと、該電動モータの動作を負荷状態に応じて個別に制御するための制御手段とを備え、少なくとも一つの前記電動モータは、逆作動のトルク伝達が空転するクラッチ機構を備えたことにより、達成される。

【0014】

また、上記目的は、前記制御手段は、負荷状態に起因するモータ特性変動を補償するようにしたことにより、効果的に達成される。

【0015】

また、上記目的は、前記モータ特性変動は、前記電動モータのトルク変動であることにより、効果的に達成される。

【0016】

また、上記目的は、前記モータ特性変動は、車両特性により前記ステアリング系に発生する振動であることにより、効果的に達成される。

【0017】

また、上記目的は、前記電動モータは、ステアリングコラムに配されたことにより、効果的に達成される。

【0018】

また、上記目的は、前記電動モータは、ステアリングコラムと、ステアリングピニオン部とに配されたことにより、効果的に達成される。

【0019】

また、上記目的は、前記電動モータは、ステアリングピニオン部に配されたことにより、効果的に達成される。

【0020】

また、上記目的は、前記電動モータは、ステアリングピニオン部と、ラック部とに配されたことにより、効果的に達成される。

【0021】

また、上記目的は、前記クラッチ機構を備えた前記電動モータは、ステアリングピニオン部に配されるとともに、前記クラッチ機構を備えていない前記電動モータは、ボールスクリュウ部に配されたことにより、効果的に達成される。

【0022】

また、上記目的は、前記電動モータは、ステアリングコラムと、ボールスクリュウ部とに配されたことにより、効果的に達成される。

【0023】

さらに、上記目的は、前記クラッチ機構を備えた前記電動モータは、ステアリングコラムに配されるとともに、前記クラッチ機構を備えていない前記電動モータは、ボールスクリュウ部に配されたことにより、効果的に達成される。

【発明の効果】

【0024】

以上のように、本発明に係る電動パワーステアリング装置によると、ステアリング系を減速機構を介して操舵補助するための複数の電動モータと、該電動モータの動作を負荷状態に応じて個別に制御するための制御手段とを備えた。これにより、ステアリング系に作用する負荷を分散することができ、高出力化が可能になり、且つ電動モータの小型化を図り、電動モータを配する設置スペースを軽減することができる。この結果、小型車両のみならず、大型車両に対しても電動パワーステアリング装置を適用することができる。

【0025】

また、電動モータのうち少なくとも一つの電動モータの駆動軸に、逆作動が伝達されな

10

20

30

40

50

いように構成されたクラッチ機構を採用し、路面側からの逆作動力が入力されないようにした。これにより、一方の電動モータには逆作動力が入力されないため、総合的なエネルギーコストの低減を図ることができ、且つ電動モータの小型化および損傷防止を図ることができる。

【0026】

また、複数の電動モータを個別に制御することにより、細かな制御が可能になり、車両の走行状態に応じて操舵補助力を簡単に制御することができるとともに、走行時のモータ慣性も小さくなり、操舵性を向上させることができる。

【0027】

さらに、エンジンや車体サイズの変更の際に、一方の電動モータを共通にして、他方の電動モータのサイズを変更してステアリング系に配することで対応することにより、製造コストを低減できるとともに、取付けに要する労力を軽減できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

以下、図面を参照にしながら、本発明の実施形態を説明する。

【実施例1】

【0029】

図1は、本発明の実施例1に係る電動パワーステアリング装置1aを示す概略構成図である。同図において、電動パワーステアリング装置1aは、ステアリングシャフト2をステアリングコラム3内で回転自在に支持しており、ステアリングホイール4の操舵力を、ユニバーサルジョイント5を介してインタミシャフト6に伝動するようになっている。

【0030】

また、インタミシャフト6は、ユニバーサルジョイント7を介してピニオン軸8に連結され、ステアリングギア部9によって車両幅方向に延びるラック軸10に連結されている。このステアリングギア部9では、ピニオン軸8のピニオン歯(ピニオン)とラック軸10のラック歯(ラック)との噛合によって、ピニオン軸8の回転運動をラック軸10の直線運動に変換するようになっている。

【0031】

また、ステアリングコラム3の下端側(図1左方)には、電動モータ11Aが設けられ、図2に示すように、後端側(図2左側)に、減速機構12Aが一对の玉軸受13, 13によって回転自在に支持されている。この減速機構12Aは、ステアリングシャフト2に圧入固定されたウォームホイール14と、該ウォームホイール14に噛合するウォームギア15とから構成される。これにより、電動モータ11Aが駆動すると、その駆動軸16に連結されたウォームギア15およびウォームホイール14を介してステアリングシャフト2を操舵補助するようになっている。

【0032】

また、ステアリングコラム3の上端側(図1右方)には、電動モータ11Bが設けられ、上述したものと同様の減速機構12Bを介してステアリングシャフト2を操舵補助するようになっている。

【0033】

また、各電動モータ11A, 11Bの駆動を制御する制御手段(ECU)17には、ステアリングシャフト2に取り付けられたトルクセンサ18から、ステアリングホイール4の操作で与えられた操舵トルクに基づく信号が入力される。また、ECU17には、車速センサ19から、車速信号が入力される。

【0034】

ECU17は、図3に示すように、所定のプログラムにより電動モータ11A, 11Bの駆動制御を司るマイクロプロセッサ20と、プログラムや予め決められた定数などを記憶したROM21と、マイクロプロセッサ20のワークエリアや一時記憶として使用されるRAM22と、各電動モータ11A, 11Bごとの駆動を制御するためのモータ駆動回路23A, 23Bと、各電動モータ11A, 11Bの供給電流を検出するモータ電流検出

10

20

30

40

50

回路 24A, 24B と、トルクセンサ 18 および車速センサ 19 からの信号を受信する I/O インターフェイス (I/F) 25, 25 とから構成されている。

【0035】

この電動パワーステアリング装置 1a においては、図 4 に示すように、電動モータ 11A に連結している駆動側軸 16a と減速機構 12A に連結している被駆動側軸 16b との間にクラッチ機構 26 が設けられている。このクラッチ機構 26 は、電動モータ 11A による駆動側軸 16a の正逆回転トルクを被駆動側軸 16b に伝達する一方、被駆動側軸 16b の正逆回転トルクを、駆動側軸 16a と被駆動側軸 16b とを空転させることによって伝達しない構造になっている。

【0036】

図 4 において、駆動側軸 16a および被駆動側軸 16b は、軸受 27 および軸受 28 を介してケース 29 に回転自在に支持されている。このクラッチ機構 26 は、駆動側軸 16a に一体に形成された駆動側部材 30 と、被駆動側軸 16b に一体に形成された被駆動側部材 (外輪) 31 と、駆動側部材 30 の外周面 30a と外輪 31 の摩擦面 31a との間に介在され、慣性体として作用する複数の転動体 32 とからなる。

【0037】

図 5 に示すように、転動体 32 は、駆動側部材 30 から径方向外方に突出する突起部 33 に係止されたバネ 34 と係合することによって、位置を保持されている。このバネ 33 は、図 6 に示すように、変位自在に形成された舌バネ部 35 を有し、該舌バネ部 35 は、転動体 32 を径方向内方 (外周面 30a 側) に弾性的に押圧している。

【0038】

また、転動体 32 は、一般的な円筒ころ軸受を構成する円筒ころの如きもので、高炭素クロム軸受鋼等の硬質金属からなり、外力が加わらない状態では、円周方向における各突起部 33 間の中間に位置している。なお、この状態では、転動体 32 と外輪 31 の摩擦面 31a とは、擦れ合うことはない。

【0039】

次に、このクラッチ機構 26 を組み込んだクラッチ付モータ 11A の作用について説明する。まずステアリング系を操舵補助するために、駆動側軸 16a の回転を被駆動側軸 16b に伝達する場合について説明する。例えば、モータ 11A が回転し、駆動側部材 30 が図 5 の反時計回りに回転する場合には、この駆動側部材 30 の回転時の回転加速度による転動体 32 の慣性によって、転動体 32 は、円周方向における各突起部 33 間の中間位置から僅かにずれる。これにより、転動体 32 は、バネ 34 のバネ力に抗して外輪 31 の円周方向外方に変位し、駆動側部材 30 の外周面 30a と外輪 31 の摩擦面 31a との間に嵌合する。この結果、駆動側軸 16a と被駆動側軸 16b とが係合し、同速度で回転するようになっている。

【0040】

なお、上述の説明は、駆動側部材 30 が反時計回りに回転した場合について述べたが、時計方向に回転する場合も、回転方向が逆になる以外、同様に作用する。

【0041】

次に、モータ 11A は静止しており、駆動側部材 30 が静止状態であるにも拘わらず、転蛇輪からの逆作動力によって、被駆動軸 16b および外輪 31 に回転方向の力が加わった場合について説明する。例えば、外輪 31 が図 5 の反時計回りに回転する場合には、転動体 32 は、バネ 34 のバネ力によって円周方向における各突起部 33 間の中間位置から不動である。よって、外輪 31 の摩擦面 31a と転動体 32 の転動面とが当接することはない。また、仮に、外輪 31 の摩擦面 31a と転動体 32 の転動面とが当接した状態で、外輪 31 に回転方向の力が加わった場合には、所定の角度回転することによって、転動体 32 の嵌合は解除される。このように、外輪 31 の回転方向に力が加わった場合には、外輪 31 は空転するため、この回転方向の力が駆動側部材 30 に伝達されることはない。

【0042】

なお、上述の説明は、外輪 31 が反時計回りに回転した場合について述べたが、時計方

10

20

30

40

50

向に回転する場合も、回転方向が逆になる以外、同様に作用する。

【0043】

次に、本実施例の電動パワーステアリング装置の作用について、図7のフローチャート図に基づいて説明する。

【0044】

まず、ステップS1では、トルクセンサ18から検出された操舵トルクT、および車速センサ19から検出された車速Sを読み取る。

【0045】

ステップS2では、車速Sが決められた高速基準値 R_{S1} を超えているか、否かを判定する。車速Sが高速基準値 R_{S1} を超えているときは、高速走行中であると判断し、ステップS3に移行する。

10

【0046】

ステップS3では、操舵トルクTが決められた大トルク基準値 R_{T1} を超えているか、否かを判定する。操舵トルクTが大トルク基準値 R_{T1} を超えているときは、ステアリングホイール4から大きな操舵トルクが入力されていると判断し、ステップS4に移行する。操舵トルクTが大トルク基準値 R_{T1} 以下であるときは、ステアリングホイール4から大きな操舵トルクが入力されていないと判断し、ステップS5に移行する。

【0047】

高速走行中であり、且つ入力された操舵トルクTが大トルク基準値 R_{T1} を超えているときは、ステップS4で、クラッチ無しモータ11Bとクラッチ付モータ11Aとを共に駆動し、操舵補助するようになっている。高速走行中に、衝突回避するためにハンドル操作する際には、ステアリングシャフト2に大きな操舵トルクが発生する。そのため、高速走行中であっても、大きな操舵トルクTが検出されたときには、クラッチ無しモータ11Bとクラッチ付モータ11Aとを共に駆動し、操舵補助するようになっている。

20

【0048】

高速走行中であり、且つ入力された操舵トルクTが大トルク基準値 R_{T1} 以下であるときは、ステップS5で、クラッチ無しモータ11Bのみを駆動し、操舵補助するようになっている。高速走行中では、大きな操舵トルクTが入力されていないときには、過大な操舵補助力を必要としないため、クラッチ無しモータ11Bのみによって、操舵補助するようになっている。

30

【0049】

次いで、ステップS2で車速Sが高速基準値 R_{S1} 以下であるときは、ステップS6に移行し、車速Sが決められた低速基準値 R_{S2} ($R_{S2} < R_{S1}$)を超えているか、否かを判定する。車速Sが低速基準値 R_{S2} を超えているときは、中速走行中であると判断し、ステップS7に移行する。

【0050】

ステップS7では、ステップS3と同様に、操舵トルクTが決められた大トルク基準値 R_{T1} を超えているか、否かを判定する。操舵トルクTが大トルク基準値 R_{T1} を超えているときは、ステアリングホイール4から大きな操舵トルクが入力されていると判断し、ステップS4に移行する。操舵トルクTが大トルク基準値 R_{T1} 以下であるときは、ステップS5に移行する。

40

【0051】

中速走行中であり、且つ入力された操舵トルクTが大トルク基準値 R_{T1} を超えているときは、ステップS4で、クラッチ無しモータ11Bとクラッチ付モータ11Aとを共に駆動し、操舵補助するようになっている。この場合の車速Sおよび操舵トルクTは、通常の道路で行なわれるUターンなどの際の車速および操舵トルクであり、大きなトルクを必要とするため、クラッチ無しモータ11Bとクラッチ付モータ11Aとを共に駆動し、操舵補助する必要がある。

【0052】

中速走行中であり、且つ入力された操舵トルクTが大トルク基準値 R_{T2} 以下であると

50

きは、ステップ S 5 で、クラッチ無しモータ 1 1 B のみを駆動し、操舵補助するようになっている。中速走行中であり、操舵トルク T が過大に大きくない場合には、大きな操舵補助力を必要としないため、クラッチ無しモータ 1 1 B のみによる操舵補助で十分である。

【 0 0 5 3 】

ステップ S 6 で、車速 S が低速基準値 R_{S2} 以下であるときは、低速走行中であると判断し、ステップ S 8 に移行する。ステップ S 8 では、操舵トルク T が決められた小トルク基準値 R_{T2} を超えているか、否かを判定する。操舵トルク T が小トルク基準値 R_{T2} 以下であるときは、ステアリングホイール 4 から入力されている操舵トルクが小さくないと判断し、ステップ S 4 に移行する。操舵トルク T が小トルク基準値 R_{T2} 以下であるときは、ステアリングホイール 4 から入力されている操舵トルクが小さいと判断し、ステップ S 5 に移行する。

10

【 0 0 5 4 】

低速走行中であり、且つ入力された操舵トルク T が小トルク基準値 R_{T2} を超えているときは、ステップ S 4 で、クラッチ無しモータ 1 1 B とクラッチ付モータ 1 1 A とを共に駆動し、操舵補助するようになっている。この場合は、主に車庫入れや縦列駐車などの際のハンドル操作であり、ハンドルの据え切り時には、大きなトルクを必要とする。よって、この場合には、クラッチ無しモータ 1 1 B とクラッチ付モータ 1 1 A とを共に駆動し、操舵補助するようになっている。

【 0 0 5 5 】

低速走行中であり、且つ入力された操舵トルク T が小トルク基準値 R_{T2} 以下であるときは、ステップ S 5 で、クラッチ無しモータ 1 1 B のみを駆動し、操舵補助するようになっている。低速走行中では、大きな操舵補助力を必要とするが、過度に小さい操舵トルクの場合には、クラッチ無しモータ 1 1 B のみによる操舵補助で十分である。

20

【 0 0 5 6 】

以上のように、本実施例では、ステアリングコラム 3 に配されたクラッチ付モータ 1 1 A およびクラッチなしモータ 1 1 B と、各電動モータ 1 1 A , 1 1 B の駆動を個別に制御する ECU 1 7 とを備えた。これにより、モータ特性変動に応じて、各電動モータ 1 1 A , 1 1 B の制御を個別に行なうことができ、例えば、車速 S や操舵トルク T に基づき、通常走行中には一方の電動モータ 1 1 のみ駆動させ、据え切り時のように高出力が作用するときには、電動モータ 1 1 A , 1 1 B を両方とも駆動させることができる。その結果、高出力化が可能になり、車両の走行状態に応じて、最適な操舵補助を行なうことができる。

30

【 0 0 5 7 】

また、電動モータ 1 1 A の駆動軸 1 6 に、電動モータ 1 1 A からの正逆回転トルクを被駆動側軸 1 6 B に伝達する一方、被駆動側軸 1 6 B からの正逆回転トルクを電動モータ 1 1 A には伝達しない機能を備えたクラッチ機構 2 6 を介設した。これにより、電動モータ 1 1 A には、路面側からの逆作動力が入力されないため、総合的なエネルギーコストの低減を図ることができ、且つ電動モータの小型化および損傷防止を図ることができる。

【 実施例 2 】

【 0 0 5 8 】

また、図 9 は、本発明の実施例 2 に係る電動パワーステアリング装置 1 b を示す概略構成図であり、実施例 1 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、電動パワーステアリング装置 1 b のステアリング系は、ステアリングコラム 3 に設けられた電動モータ 1 1 C の駆動力を、クラッチ機構 2 6 および減速機構 1 2 C を介して操舵補助されるとともに、ステアリングギア部 (ピニオン部) 9 に設けられた電動モータ 1 1 D の駆動力を減速機構 1 2 D を介して操舵補助されるようになっている。これにより、実施例 1 と同様の作用効果を得られることはもとより、設置スペースにあまり余裕がないステアリングコラム 3 に設けられた電動モータ 1 1 C の容量を小さくすることができる。この結果、ステアリングコラム部の設置スペースに制限のある車種に対しても対応することができる。

40

【 実施例 3 】

50

【0059】

また、図10は、本発明の実施例3に係る電動パワーステアリング装置1cを示す概略構成図であり、実施例1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、電動パワーステアリング装置1cのステアリング系は、ステアリングギア部（ピニオン部）9に設けられた電動モータ11Eの駆動力を、クラッチ機構26および減速機構12Eを介して操舵補助されるとともに、同じくステアリングギア部（ピニオン部）9に設けられた電動モータ11Fの駆動力を減速機構12Fを介して操舵補助されるようになっている。これにより、実施例1と同様の作用効果を得られることはもとより、設置スペースにあまり余裕がないステアリングコラム部には電動モータを配さずに、比較的設置スペースに余裕があるピニオン部に2台の電動モータ11E, 11Fを配すため、ステアリングコラム部の設置スペースに制限のある車種に対しても対応することができる。

10

【実施例4】

【0060】

また、図11は、本発明の実施例4に係る電動パワーステアリング装置1dを示す概略構成図であり、実施例1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、電動パワーステアリング装置1dのステアリング系のラック軸10は、ステアリングギア部（ピニオン部）9に設けられた電動モータ11Gの駆動力を、クラッチ機構26および減速機構12Gを介してピニオン軸（第1ピニオン軸）8から操舵補助されるとともに、他の転舵輪側（図11右側）で、第2ピニオン軸8'に係合し、該第2ピニオン軸8'は、減速機構12Hを介して電動モータ11Hに連結され、該電動モータ11Hによって操舵補助されるようになっている。これにより、実施例1と同様の作用効果を得られることはもとより、設置スペースにあまり余裕がないステアリングコラム部には電動モータを配さずに、比較的設置スペースに余裕があるピニオン部およびラック部に電動モータ11G, 11Hを配すため、ステアリングコラム部の設置スペースに制限のある車種に対しても対応することができ、且つ第1ピニオン8の負荷を軽減することができ、高出力化を図ることができる。

20

【実施例5】

【0061】

また、図12は、本発明の実施例5に係る電動パワーステアリング装置1eを示す概略構成図であり、実施例1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、電動パワーステアリング装置1eのステアリング系のラック軸10は、ステアリングギア部（ピニオン部）9に設けられた電動モータ11Iの駆動力を、クラッチ機構26および減速機構12Iを介してピニオン軸（第1ピニオン軸）8から操舵補助されるとともに、他の転舵輪側（図12右側）で、ボールスクリュウに係合する減速機構（ボールスクリュウ伝達機構）50Jを介して電動モータ11Jに連結され、該電動モータ11Jによって操舵補助されるようになっている。

30

【0062】

図13は、ラック&ピニオン機構の縦断面図である。同図において、符号52で示した部材は、ラック&ピニオンハウジングであり、ラック&ピニオン機構を構成するラック軸10とピニオン軸8を保持している。ラック軸10は、ピニオン軸8のピニオンに噛合するラック53を図中左側に有する。

40

【0063】

ボールスクリュウ伝達機構50Jは、ラック&ピニオンハウジング52の図13右端にボルト締めされたギアハウジング54と、該ギアハウジング54にボルト締めされ、ラック&ピニオンハウジング52やギアハウジング54とともにステアリングギアケースを構成するボールスクリュウハウジング55とを外郭としている。

【0064】

ギアハウジング54は、その下部に電動モータ11Jを備え、該電動モータ11Jの駆動軸56に固着されたドライブギア57と、該ドライブギア57に噛合するドリブンギア58とを収納している。図中の符号59は、ドライブギア57を回転自在に支持する軸受

50

を示し、符号 60 は、ドリブンギア 58 を回転自在に支持する軸受を示している。

【0065】

ボールスクリュウハウジング 55 には、ボールナット 61 が複列アンギュラ玉軸受 62 を介して回転自在に保持されている。また、ラック軸 10 には、雄ネジ溝 63 が形成される一方、ボールナット 61 には雌ネジ溝 64 が形成され、雄ネジ溝 63 と雌ネジ溝 64 との間には循環ボールとして多数個の鋼球 65 が介装されている。

【0066】

ドリブンギア 58 は、軸心にラック軸 10 が挿通される中空部 66 を有し、該中空部 66 の図中右端で、ドリブンギア 58 とボールナット 61 とが、比較的緩く嵌合しており、自由に相対摺動できるようになっている。

10

【0067】

電動モータ 11 J は、ECU 17 からの信号に基づき、正逆いずれかの方向に回転し、ドライブギア 57 およびドリブンギア 58 を介して、その回転がドリブンギア 58 にスプライン係合したボールナット 61 に減速して伝達される。ボールナット 61 が回転すると、その雌ネジ溝 64 に係合した鋼球 65 を介してラック軸 10 の雄ネジ溝 63 にスラスト力が作用し、これにより操舵補助が実現される。

【0068】

このように、本実施例では、ピニオン部 9 に設けられた電動モータ 11 I の駆動力を、クラッチ機構 26 および減速機構 12 I を介して操舵補助するとともに、電動モータ 11 J の駆動力を、ラック軸 10 のボールスクリュウに係合するボールスクリュウ伝達機構 50 J を介して操舵補助するようにした。これにより、実施例 1 と同様の作用効果を得られることはもとより、設置スペースにあまり余裕がないステアリングコラム 3 には電動モータを配さずに、比較的設置スペースに余裕があるピニオン部およびボールスクリュウ部に電動モータ 11 I, 11 J を配すため、ステアリングコラム部の設置スペースに制限のある車種に対しても対応することができる。

20

【0069】

また、電動モータ 11 J の駆動力を、耐久性の高いボールスクリュウを採用したボールスクリュウ伝達機構 50 J を介してラック軸に伝達することにより、第 1 ピニオンの負荷を軽減することができるとともに、電動モータ 11 J の高出力化を図ることができる。

【実施例 6】

30

【0070】

また、図 14 は、本発明の実施例 6 に係る電動パワーステアリング装置 1 f を示す概略構成図であり、実施例 1 および実施例 5 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、電動パワーステアリング装置 1 f のステアリング系は、ステアリングコラム 3 に設けられた電動モータ 11 K の駆動力を、クラッチ機構 26 および減速機構 26 を介して操舵補助されるとともに、電動モータ 11 L の駆動力を、ラック軸 10 のボールスクリュウに係合する減速機構（ボールスクリュウ伝達機構）50 L を介して操舵補助されるようになっている。これにより、実施例 1 と同様の作用効果を得られることはもとより、設置スペースにあまり余裕がないステアリングコラム 3 に設けられた電動モータ 11 K の容量を小さくすることができ、ステアリングコラム部の設置スペースに制限のある車種に対しても対応することができる。

40

【0071】

また、電動モータ 11 L の駆動力を、耐久性の高いボールスクリュウを採用したボールスクリュウ伝達機構 50 L を介してラック軸に伝達することにより、ピニオン軸 8 の負荷を軽減することができるとともに、電動モータ 11 L の高出力化を図ることができる。

【0072】

以上、本発明を具体的に説明してきたが、本発明はそれに限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で種々変更可能である。

【図面の簡単な説明】

【0073】

50

【図 1】本発明の実施例 1 に係る、操舵補助用の 2 台の電動モータをステアリングコラム部に配した電動パワーステアリング装置の概略構成図である。

【図 2】上記ステアリングコラム部の縦断面図である。

【図 3】上記電動モータの制御回路の構成を示すブロック図である。

【図 4】上記電動パワーステアリング装置に組み込まれたクラッチ機構の断面図である。

【図 5】図 4 の V - V 線に沿った断面図である。

【図 6】上記クラッチ機構の転動体を押圧するためのばねの上面図である。

【図 7】本実施例における電動モータの駆動制御を示すフローチャート図である。

【図 8】本発明の実施例 2 に係る、操舵補助用の 2 台の電動モータをステアリングコラム部とピニオン部とに配した電動パワーステアリング装置の概略構成図である。

10

【図 9】本発明の実施例 3 に係る、操舵補助用の 2 台の電動モータをピニオン部に配した電動パワーステアリング装置の概略構成図である。

【図 10】本発明の実施例 4 に係る、操舵補助用の 2 台の電動モータをピニオン部とラック部とに配した電動パワーステアリング装置の概略構成図である。

【図 11】本発明の実施例 5 に係る、操舵補助用の 2 台の電動モータをピニオン部とボールスクリー部とに配した電動パワーステアリング装置の概略構成図である。

【図 12】上記電動パワーステアリング装置のラック & ピニオン機構の縦断面図である。

【図 13】本発明の実施例 6 に係る、操舵補助用の 2 台の電動モータをステアリングコラム部とボールスクリー部とに配した電動パワーステアリング装置の概略構成図である。

【図 14】従来の電磁クラッチ付電動モータの拡大断面図である。

20

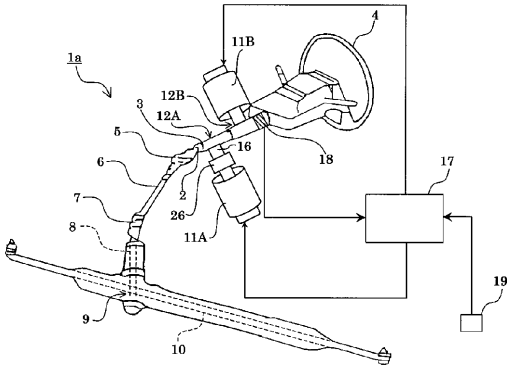
【符号の説明】

【 0 0 7 4 】

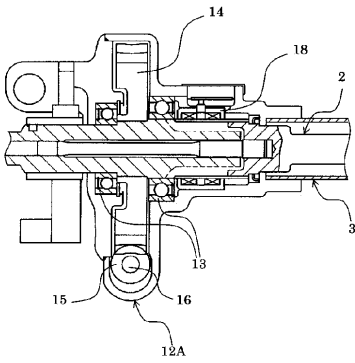
- 1 電動パワーステアリング装置
- 3 ステアリングコラム
- 8 ピニオン軸
- 9 ステアリングギア部 (ピニオン部)
- 10 ラック軸
- 11 電動モータ
- 12 減速機構
- 17 制御手段 (E C U)
- 26 クラッチ機構
- 50 減速機構 (ボールスクリー伝達機構)

30

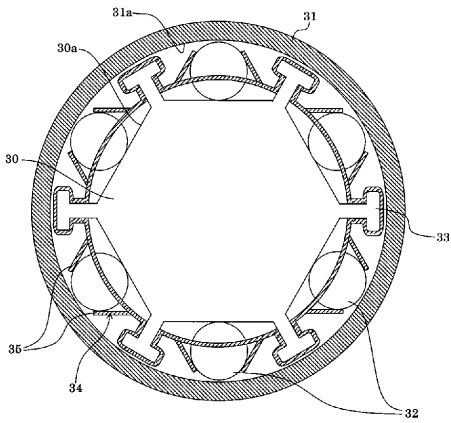
【図1】



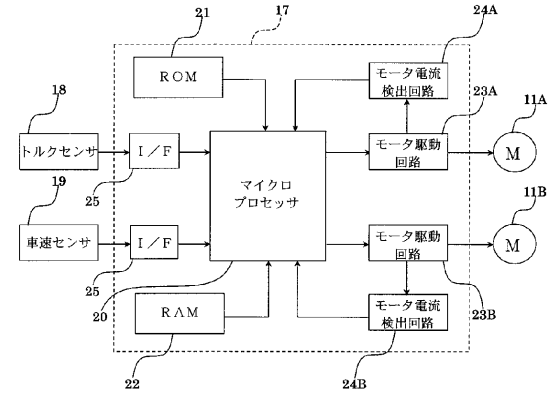
【図2】



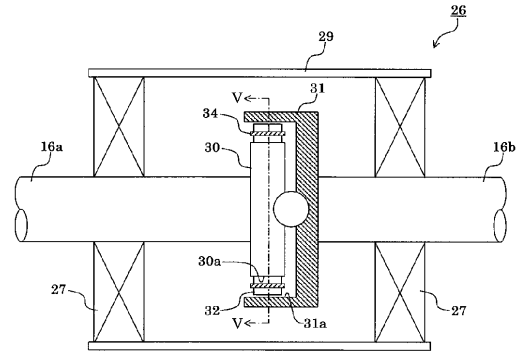
【図5】



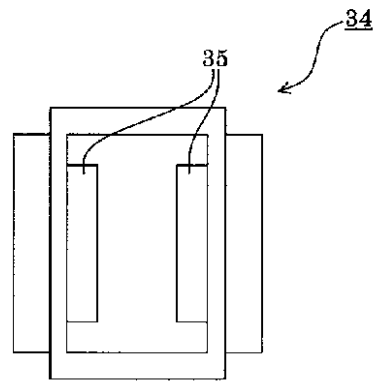
【図3】



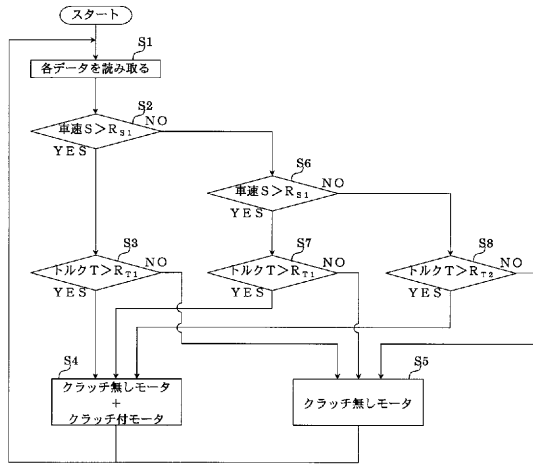
【図4】



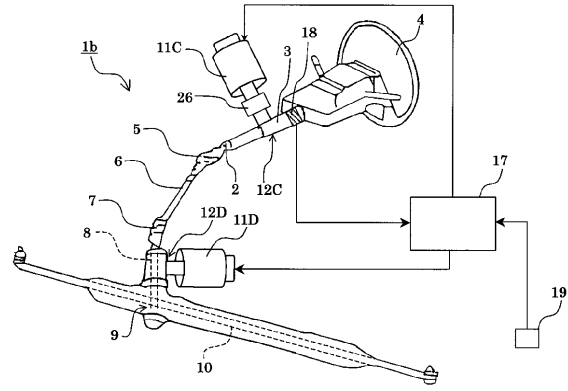
【図6】



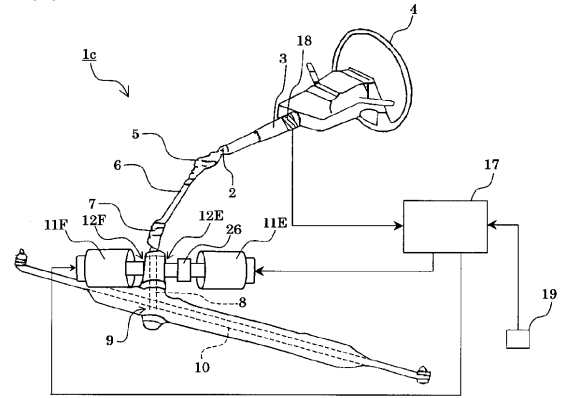
【 図 7 】



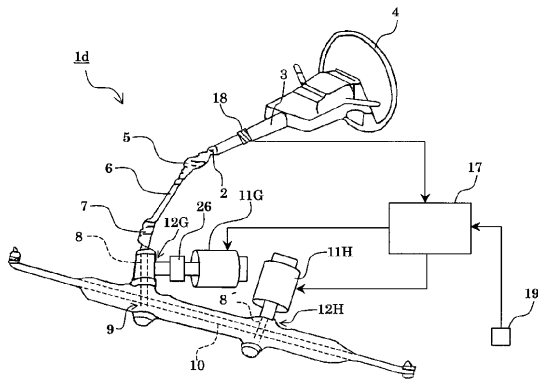
【 図 8 】



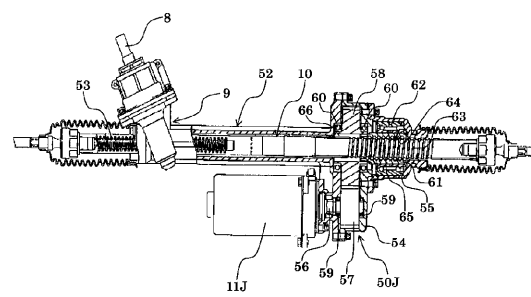
【 図 9 】



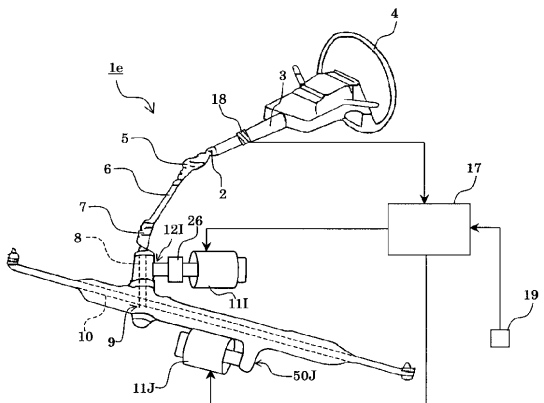
【 図 10 】



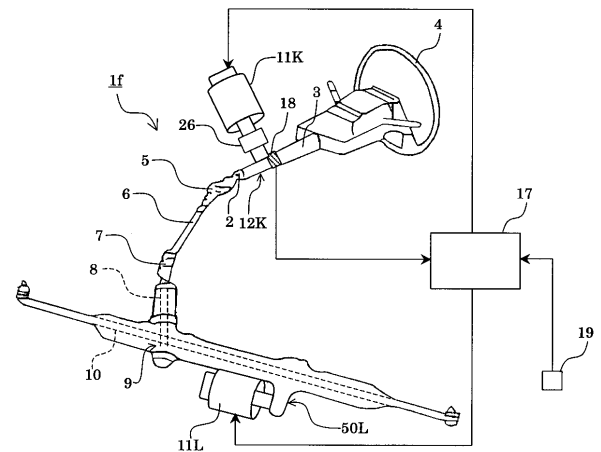
【 図 12 】



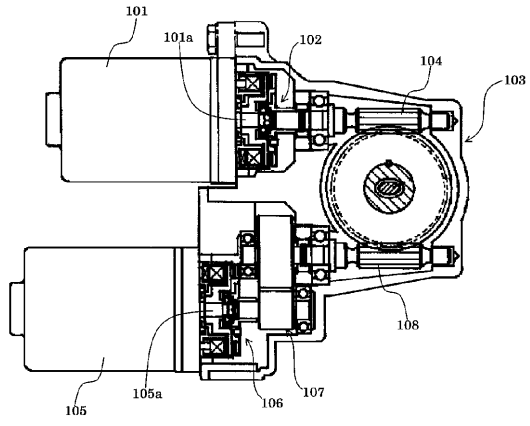
【 図 11 】



【 図 13 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

(71)出願人 302066629

N S Kステアリングシステムズ株式会社
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 山内 良平

神奈川県藤沢市鵜沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内

(72)発明者 大熊 健夫

神奈川県藤沢市鵜沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内

(72)発明者 松本 栄

群馬県前橋市総社町一丁目8番1号 N S Kステアリングシステムズ株式会社内

Fターム(参考) 3D032 CC48 CC49 DA15 DA23 DA64 DC33 DC34 DD03 EB11 EC22

GG01

3D033 CA02 CA04 CA05 CA11 CA13 CA16 CA20 CA21 CA23

3D232 CC48 CC49 DA15 DA23 DA64 DC33 DC34 DD03 EB11 EC22

GG01

3D233 CA02 CA04 CA05 CA11 CA13 CA16 CA20 CA21 CA23