

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車両のステアリングホイールによる操舵系の操舵を補助可能なアシスト力を出力するアシストモータと、

直流電源から供給される電力を P W M 制御することにより P W M 信号のデューティ比に応じた電圧を前記アシストモータに出力する駆動回路と、

前記駆動回路を制御する制御手段と、

を備える電気式動力舵取装置であって、

前記アシストモータに流れるモータ電流を検出するモータ電流検出手段を有し、

前記制御手段は、前記モータ電流が停車時において据え切り状態に近づいていると判断される所定の閾値を超えると判定したとき前記デューティ比を小さくすることを特徴とする電気式動力舵取装置。

10

【請求項 2】

前記車両の車速を検出する車速検出手段を備え、

前記制御手段は、前記モータ電流が前記所定の閾値を超えると判定の際に当該所定の閾値を前記車速に基づいて小さくすることを特徴とする請求項 1 に記載の電気式動力舵取装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

20

本発明は、モータのアシスト力により操舵を補助する電気式動力舵取装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来より、モータのアシスト力により操舵を補助する電気式動力舵取装置として、下記特許文献 1 に示す、電動パワーステアリング装置が知られている。この電動パワーステアリング装置は、操舵中に転舵輪をこれ以上は切ることができない最大転舵状態（以下、据え切り状態ともいう）などの操舵時にアシストモータに流れるモータ電流が過電流状態になると、このアシストモータに供給する電流を小さくすることにより、アシストモータおよびその駆動回路に過剰な電流が長時間流れることを防止している。

30

【特許文献 1】特開 2 0 0 1 - 1 5 1 1 3 5 号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

ところで、アシストモータのトルクがコラムに伝達される、いわゆるコラムアシストタイプの電気式動力舵取装置においては、据え切り状態までステアリングホイールが切り込まれることにより高速で回転していたアシストモータが急停止すると、据え切り状態（端当て）直前のモータ回転速度に応じたアシストモータの慣性トルクにより、操舵輪とアシストモータとの間に配置されているインタミディエイトシャフト等の操舵系に過大な負荷が作用してしまう。

40

【0004】

上述のように過電流状態になってからアシストモータへの供給電流を小さくした場合でも、既にアシストモータが急停止しているため、操舵系に作用する過大な負荷の発生を防止することができない。特に、電気式動力舵取装置の高出力化が求められる場合には、アシストモータの出力アップや減速機の高減速比化等の要因により、モータ慣性に起因するトルクにより、操舵系に作用する過大な負荷がさらに増大してしまう。また、インタミディエイトシャフト等の操舵系の強度を高くすると、製品重量の増加や製造コストの増加等の別の問題が発生してしまう。

【0005】

本発明は、上述した課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところ

50

は、据え切り時に操舵系に作用する負荷を抑制し得る電気式動力舵取装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、特許請求の範囲に記載の請求項1の電気式動力舵取装置では、車両のステアリングホイール(21)による操舵系(24)の操舵を補助可能なアシスト力を出力するアシストモータ(30)と、直流電源(Batt)から供給される電力をPWM制御することによりPWM信号のデューティ比に応じた電圧を前記アシストモータに出力する駆動回路(43)と、前記駆動回路を制御する制御手段(41)と、を備える電気式動力舵取装置(20)であって、前記アシストモータに流れるモータ電流(I)を検出するモータ電流検出手段(47)を有し、前記制御手段は、前記モータ電流が停車時において据え切り状態に近づいていると判断される所定の閾値(I_t)を超えると判定したとき前記デューティ比を小さくすることを技術的特徴とする。

10

【発明の効果】

【0007】

請求項1の発明では、駆動回路により、直流電源から供給される電力をPWM制御することによりPWM信号のデューティ比に応じた電圧がアシストモータに出力される。この駆動回路を制御する制御手段は、モータ電流が停車時において据え切り状態に近づいていると判断される所定の閾値を超えると判定したとき上記デューティ比を小さくする。

【0008】

20

ステアリングホイールの操舵により据え切り状態に近づくと、アシストに必要なトルクが大きくなることから、アシストモータに流れるモータ電流が増加する。そこで、停車時において据え切り状態に近づいていると判断されるとき電流値を所定の閾値と設定し、モータ電流がこの所定の閾値を超えるとPWM制御におけるPWM信号のデューティ比を小さくする。これにより、駆動回路からアシストモータに出力される電圧が低下するため、据え切り時のアシストモータの回転速度を低下させるとともに操舵速度を下げることができる。

したがって、据え切り時にインタミディエイトシャフト等の操舵系に作用する負荷を抑制することができる。

【0009】

30

請求項2の発明では、制御手段は、モータ電流が上記所定の閾値を超えると判定の際に当該所定の閾値を車両の車速に基づいて小さくする。停車時と比較して走行時ではアシストに必要なトルクが比較的小さくなることから、据え切り状態に近づいてもモータ電流が上述のように設定される所定の閾値を超えない場合には、アシストモータの回転速度を適切に低下させることができない。そこで、上述のように所定の閾値を車速に基づいて小さくすることにより、走行中であっても据え切り時のアシストモータの回転速度を適切に低下させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

40

以下、本発明の一実施形態について図を参照して説明する。まず、本実施形態に係る電気式動力舵取装置の構成を図1(A)、(B)に基づいて説明する。図1(A)は、本発明の実施形態に係る電気式動力舵取装置20の全体構成例を示す構成図であり、図1(B)は、ECU40等の電氣的構成例を示す回路ブロック図である。図2は、ECU40による制御概要を示す制御ブロック図である。

【0011】

図1(A)に示すように、電気式動力舵取装置20は、主に、ステアリングホイール21、ステアリング軸22、中間シャフト23、インタミディエイトシャフト24、ピニオン入力軸25、トルクセンサ26、減速機27、ラックアンドピニオン28、ロッド29、アシストモータ30、ECU40等から構成されるコラム式の電気式動力舵取装置である。

50

【 0 0 1 2 】

ステアリングホイール 2 1 には、ステアリング軸 2 2 の一端側が接続されており、このステアリング軸 2 2 の他端側にはトルクセンサ 2 6 の入力側が接続されている。またこのトルクセンサ 2 6 の出力側には、中間シャフト 2 3 の一端側が接続されている。トルクセンサ 2 6 は、図略のトーションバーとこのトーションバーを挟むようにトーションバーの両端に取り付けられた 2 つのレゾルバとからなり、トーションバーの一端側を入力、他端側を出力とする入出力間で生じるトーションバーの捻れ量等を当該 2 つのレゾルバにより検出することで、ステアリングホイール 2 1 による操舵トルク T を検出し得るように構成されている。

【 0 0 1 3 】

トルクセンサ 2 6 の出力側に接続される中間シャフト 2 3 の途中には、減速機 2 7 が連結されており、アシストモータ 3 0 から出力されるアシスト力をこの減速機 2 7 を介して中間シャフト 2 3 に伝達し得るように構成されている。

【 0 0 1 4 】

即ち、図面には示されていないが、動力伝達機構としての減速機 2 7 は、アシストモータ 3 0 の出力軸に取り付けられたモータギヤと減速機 2 7 の減速ギヤとが互いに噛合可能に構成されており、アシストモータ 3 0 の出力軸が回転すると所定の減速比で減速機 2 7 の減速ギヤが回転することで、アシストモータ 3 0 による駆動力（アシスト力）を中間シャフト 2 3 に伝達可能にしている。

【 0 0 1 5 】

この中間シャフト 2 3 の他端側とピニオン入力軸 2 5 の一端側との間には、それぞれユニバーサルジョイント 2 4 a 等を介してインタミディエイトシャフト 2 4 が配置されており、このインタミディエイトシャフト 2 4 は、中間シャフト 2 3 の回転をピニオン入力軸 2 5 の回転として伝達する役割を果たす。

【 0 0 1 6 】

ピニオン入力軸 2 5 の他端側には、ラックアンドピニオン 2 8 を構成する図略のラック軸のラック溝に噛合可能なピニオンギヤが形成されている。このラックアンドピニオン 2 8 では、ピニオン入力軸 2 5 の回転運動をラック軸の直線運動に変換可能にしており、またこのラック軸の両端にはロッド 2 9 が連結され、さらにこのロッド 2 9 の端部には図略のナックル等を介して操舵輪 F R、F L が連結されている。これにより、ピニオン入力軸 2 5 が回転すると、ラックアンドピニオン 2 8、ロッド 2 9 等を介して操舵輪 F R、F L の実舵角を変化させることができるので、ピニオン入力軸 2 5 の回転量および回転方向に従った操舵輪 F R、F L の操舵を可能にしている。

【 0 0 1 7 】

次に、アシストモータ 3 0 の駆動制御を担う E C U 4 0 の電氣的構成を図 1 (B) に基づいて説明する。図 1 (B) に示すように、E C U 4 0 は、主に、M P U 4 1、インターフェイス I / F 4 2、モータ駆動回路 4 3 等により構成されており、M P U 4 1 を中心に入出力バスを介してインターフェイス I / F 4 2 やモータ駆動回路 4 3 等が接続されている。なお、図 1 (B) に示す符号 4 7 は、アシストモータ 3 0 に実際に流れるモータ電流値 I を検出し得る電流センサ 4 7 であり、この電流センサ 4 7 により検出されたモータ電流値 I に関するセンサ情報は、モータ電流値信号としてインターフェイス I / F 4 2 を介して M P U 4 1 に入力され得るように構成されている。また、M P U 4 1 には、車両の車速 V を検出するための車速センサ 5 0 がインターフェイス I / F 4 2 を介して電氣的に接続されている（図 1 (A)、図 2 参照）。

【 0 0 1 8 】

M P U 4 1 は、例えば、マイコン、半導体メモリ装置（R O M、R A M、E E P R O M 等）等から構成されており、電氣式動力舵取装置 2 0 の基本的なアシストモータ制御を所定のコンピュータプログラムにより実行する機能を有するものである。

【 0 0 1 9 】

インターフェイス I / F 4 2 は、上述したトルクセンサ 2 6、電流センサ 4 7 あるいは

10

20

30

40

50

車速センサ 50 等から入力される各種センサ信号を、A/D 変換器等を介して MPU 41 の所定ポートに入力する機能等を有するものである。

【0020】

モータ駆動回路 43 は、直流電源 Batt から供給される電力を制御可能な 3 相交流電力に変換する機能を有するもので、PWM 回路とスイッチング回路等から構成されている。PWM 回路は、MPU 41 から出力される所定のデューティ比の PWM 信号に基づいて、各相ごとにスイッチング回路を ON または OFF し得るスイッチング信号を発生するパルス変調回路で、発生させたスイッチング信号はスイッチング回路に出力される。スイッチング回路を構成する各スイッチング素子には、例えば高速スイッチング用の MOSFET が用いられており、各相ごとに、直流電源 Batt とアースとの間に 2 個 1 組のスイッチング素子がトータムポール接続されている。

10

【0021】

これにより、図 2 に示す ECU 40 では、後述するアシスト力の制御処理により、トルクセンサ 26 の操舵トルク T や電流センサ 47 のモータ電流値 I あるいは車速センサ 50 の車速 V に基づいて、操舵状態に適したアシストトルクをアシストモータ 30 に発生させ得るため、電気式動力舵取装置 20 では、ステアリングホイール 21 による運転者の操舵を補助可能にしている。

【0022】

次に、以上のように構成される ECU 40 によるアシスト力の制御処理の概要を図 2 に基づいて説明する。

20

ECU 40 の MPU 41 により行われるアシスト力の制御は、位相補償部 41a、電流指令値演算部 41b、デューティ制限値設定部 41c および PWM 演算部 41d により構成されている。

【0023】

まずトルクセンサ 26 により検出された操舵トルク T は、インターフェイス I/F 42 を介して MPU 41 に入力されると、電気式動力舵取装置 20 の安定性を高めるために位相補償部 41a により位相補償処理が行われた後、電流指令値演算部 41b に出力される。

【0024】

位相補償された操舵トルク T が入力される電流指令値演算部 41b には、車速センサ 50 により検出された車速 V も入力されるので、電流指令値演算部 41b では、MPU 41 のメモリに予め記憶されている図略のアシストマップに基づいて、操舵トルク T および車速 V に対応した電流目標値 I_{qm} を演算する。この電流指令値演算部 41b では、操舵トルク T のみならず車速 V にも対応した電流目標値 I_{qm} の演算を行っているので、例えば、車速 V が小さいときには大きなアシスト力を出力するように、また車速 V が大きいときには小さなアシスト力を出力するように、電流目標値 I_{qm} を演算する、いわゆる車速依存型の電流指令値演算が行われている。そして、電流指令値演算部 41b から出力される電流目標値 I_{qm} と、電流センサ 47 により検出されるモータ電流値 I との差に基づくモータ電流指令値 I_{q*} が PWM 演算部 41d に出力される。

30

【0025】

デューティ制限値設定部 41c では、後述するように、モータ電流値 I および車速 V に応じてデューティ制限値 Gd を設定するとともに、このデューティ制限値 Gd を PWM 演算部 41d に出力する。このようなデューティ制限値 Gd の設定処理の流れについては後述する図 3 に示すフローチャートにて詳細に説明する。

40

【0026】

PWM 演算部 41d では、モータ電流指令値 I_{q*} に応じた電圧指令値 V_{q*} を演算して、PWM 演算された所定のデューティ比の PWM 信号がモータ駆動回路 43 に出力される。このとき、モータ駆動回路 43 の低電圧側のスイッチング素子に対する PWM 信号のデューティ比は、高電圧側のスイッチング素子のデューティ比に対して上記デューティ制限値 Gd が乗算された値に調整されている。

50

【 0 0 2 7 】

モータ駆動回路 4 3 では、P W M 演算部 4 1 d から出力される各相の P W M 信号に基づいて、各相ごとにスイッチング回路を O N または O F F する。これにより、モータ駆動回路 4 3 は、直流電源 B a t t から供給される直流電力を予定する 3 相交流電力に変換してアシストモータ 3 0 を駆動制御することでアシストモータ 3 0 による適正なアシスト力を発生させることが可能となる。

【 0 0 2 8 】

特に、デューティ制限値 G_d が 1 未満に設定される場合には、低電圧側のスイッチング素子におけるデューティ比が制限されて低下することとなり、アシストモータ 3 0 に供給される電圧が小さくなることから、アシストモータ 3 0 の回転速度が小さくなる。

10

【 0 0 2 9 】

ところで、据え切り状態までステアリングホイール 2 1 が切り込まれることにより高速で回転していたアシストモータ 3 0 が急停止すると、アシストモータ 3 0 の慣性トルクに応じた回転力が操舵輪 F R、F L とアシストモータ 3 0 との間に配置されているインタミディエイトシャフト 2 4 等の操舵系に過大な負荷として作用してしまう。

【 0 0 3 0 】

ステアリングホイール 2 1 の操舵により据え切り状態に近づくと、操舵に応じてラック軸を回転させるための力（以下、ラック軸力 F ともいう）が大きくなることから、アシストに必要なトルクが大きくなり、アシストモータ 3 0 に流れるモータ電流値 I が増加する。そこで、停車時において据え切り状態に近づいていると判断されるときに電流値を所定の電流閾値 I_t と設定し、モータ電流値 I がこの電流閾値 I_t を超えるときに、1 未満に設定されるデューティ制限値 G_d を乗算することで低下させたデューティ比の P W M 信号を出力して P W M 制御を行う。これにより、モータ駆動回路 4 3 からアシストモータ 3 0 に出力される電圧が低下するため、据え切り時のアシストモータ 3 0 の回転速度を低下させることができる。

20

【 0 0 3 1 】

以下、デューティ制限値 G_d を設定する処理の流れを、図 3 に示すフローチャートを用いて詳細に説明する。図 3 は、E C U 4 0 によるデューティ制限値設定処理の流れを示すフローチャートである。図 4 は、デューティ制限値設定処理に用いられる車速 - 軸力補正電流値マップの一例を示す説明図である。図 5 は、車速 V とラックエンド軸力 F_m との関係を示す説明図である。図 6 は、デューティ制限値設定処理に用いられる判定用電流値 - デューティ制限値マップの一例を示す説明図である。図 7 は、ラック軸力 F と操舵速度 ω との関係を示す説明図である。

30

【 0 0 3 2 】

まず、図 3 のステップ S 1 0 1 において、軸力補正電流値 I_n の設定処理がなされる。この処理では、図 4 の車速 - 軸力補正電流値マップに基づいて、車速 V に応じた軸力補正電流値 I_n が設定される。このように軸力補正電流値 I_n を設定する理由について以下に説明する。

【 0 0 3 3 】

図 5 に示すように、停車時（車速 $V = 0 \text{ km/h}$ ）に対して走行中では据え切り時のラック軸力（以下、ラックエンド軸力 F_m ともいう）が減少する。このため、停車時と比較して走行時では操舵のアシストに必要なトルクが比較的小さくなることから、走行時のモータ電流値 I は、停車時に比べて小さくなる。その結果、後述するように据え切り状態に近づいてもモータ電流値 I が上述した電流閾値 I_t を超えない場合には、アシストモータ 3 0 の回転速度を適切に低下させることができない。

40

【 0 0 3 4 】

そこで、停車中のラックエンド軸力 F_m と走行中のラックエンド軸力 F_m との軸力差をなくすためのアシストモータ 3 0 に供給する電流（以下、軸力補正電流値 I_n ともいう）を車速 V に応じて求めるとともに、この軸力補正電流値 I_n と車速 V との関係を図 4 に示す車速 - 軸力補正電流値マップとして予め設定して記憶しておく。なお、本実施形態にお

50

いては、停車時のラックエンド軸力 F_m は、例えば、7 kN に設定されている。

【0035】

そして、車速 V に基づいて車速 - 軸力補正電流値マップから軸力補正電流値 I_n を求め、後述するように、この軸力補正電流値 I_n をモータ電流値 I に加算した判定用電流値 I_j と上記電流閾値 I_t とを比較する。これにより、走行時には上記電流閾値 I_t をモータ電流値 I に対して相対的に低下させることで、走行中であっても据え切り時のアシストモータ 30 の回転速度を適切に低下させることができる。

【0036】

ステップ S101 にて軸力補正電流値 I_n が設定されると、ステップ S103 において、電流センサ 47 にて検出されたモータ電流値 I に軸力補正電流値 I_n を加算して上述した判定用電流値 I_j を算出する。

10

【0037】

次に、ステップ S105 において、デューティ制限値 G_d の設定処理がなされる。この処理では、図 6 の判定用電流値 - デューティ制限値マップに基づいて、判定用電流値 I_j に応じたデューティ制限値 G_d が設定される。このようにデューティ制限値 G_d を設定する理由について以下に説明する。

【0038】

図 7 に示すように、停車時において、ステアリングホイール 21 の操舵により据え切り状態に近づくと、操舵のアシストに必要なトルクが増加するためにラック軸力 F が増加する一方で、ステアリングホイール 21 を操舵する際の操舵速度 ω が低下する。ラック軸力 F がラックエンド軸力 F_m に対して十分小さい場合には、据え切り状態になるおそれがないので、操舵速度 ω を調整する必要はない。しかしながら、ステアリングホイール 21 の操舵に応じてラック軸力 F が増加して据え切り状態に近づいていると判断される場合には、据え切り状態時において操舵系に作用する過大な負荷の発生を防止するために、操舵速度 ω を小さくする必要がある。一方、例えば、据え切り直前状態にて少なくとも 2 rad/sec の操舵速度 ω が必要などの最低操舵速度が要求されている場合には、操舵速度 ω を単純に小さくすることができない。

20

【0039】

そこで、据え切り状態に近づいていると判断されるときにラック軸力 F を高ラック軸力 F_a とすると、ラック軸力 F が高ラック軸力 F_a を超えたときに操舵速度 ω を下げるために、アシストモータ 30 の回転速度を低下させることにより、操舵速度 ω を低下させる（図 7 参照）。なお、本実施形態においては、高ラック軸力 F_a は、例えば、6 kN に設定されている。

30

【0040】

具体的には、停車時においてラック軸力 F が高ラック軸力 F_a に等しくなるときのモータ電流値が上述した電流閾値 I_t となるので、図 6 に示すように、判定用電流値 I_j が電流閾値 I_t 以下である判定されるとデューティ制限値 G_d が 1 に設定される。また、判定用電流値 I_j が電流閾値 I_t を超えると判定されるとアシストモータ 30 の回転速度を低下させて操舵速度 ω を低下させるためにデューティ制限値 G_d が 1 から所定の低下度合で小さくなるように設定される。なお、本実施形態においては、電流閾値 I_t は、例えば、60 A に設定されている。

40

【0041】

特に、上述したように据え切り直前状態等で最低操舵速度が要求されている場合には、この最低操舵速度に対応可能なデューティ制限値 G_d の値を予め計算等で求め、据え切り直前状態等でこの値以上になるように上記所定の低下度合を調整する。

【0042】

上述したデューティ制限値設定処理によりデューティ制限値 G_d が設定されると、モータ駆動回路 43 の高電圧側のスイッチング素子には所定のデューティ比の PWM 信号が出力され、低電圧側のスイッチング素子には上記所定のデューティ比にデューティ制限値 G_d を乗算したデューティ比の PWM 信号が出力される。

50

【 0 0 4 3 】

これにより、据え切り状態に近づいていると判断される場合には、デューティ制限値 G_d が 1 未満に設定されて低電圧側のスイッチング素子におけるデューティ比が制限されて低下することとなり、アシストモータ 30 に供給される電圧が小さくなる。このため、据え切り時のアシストモータ 30 の回転速度が低下し操舵速度 ω も同様に低下する。その結果、据え切り状態におけるインタミディエイトシャフト 24 等の操舵系に作用する負荷を抑制することができ、据え切り操舵に起因する操舵系の破損を防止することができる。

【 0 0 4 4 】

以上説明したように、本実施形態に係る電気式動力舵取装置 20 では、モータ駆動回路 43 により、直流電源 Batt から供給される電力を PWM 制御することにより PWM 信号のデューティ比に応じた電圧がアシストモータ 30 に出力される。このモータ駆動回路 43 を制御する MPU 41 は、モータ電流 I に軸力補正電流値 I_n を加算した判定用電流値 I_j が電流閾値 I_t を超えると判定したとき、モータ駆動回路 43 の低電圧側のスイッチング素子におけるデューティ比をデューティ制限値 G_d の乗算により小さくし、この判定の際に上記軸力補正電流値 I_n を当該車両の車速 V に基づいて大きくする。

【 0 0 4 5 】

これにより、モータ駆動回路 43 からアシストモータ 30 に出力される電圧が低下するため、据え切り時のアシストモータ 30 の回転速度を低下させるとともに操舵速度 ω を下げることができる。

したがって、据え切り時にインタミディエイトシャフト 24 等の操舵系に作用する負荷を抑制することができる。

【 0 0 4 6 】

また、本実施形態に係る電気式動力舵取装置 20 では、車速 V に応じて設定される軸力補正電流値 I_n をモータ電流値 I に加算した判定用電流値 I_j と上記電流閾値 I_t とを比較していることから、走行時には上記電流閾値 I_t をモータ電流値 I に対して相対的に低下させているので、走行中であっても据え切り時のアシストモータ 30 の回転速度を適切に低下させることができる。

【 0 0 4 7 】

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、以下のように具体化してもよく、その場合でも、上記実施形態と同等の作用・効果が得られる。

(1) 図 6 の判定用電流値 - デューティ制限値マップにおいて、判定用電流値 I_j が電流閾値 I_t を超えた場合に、デューティ制限値 G_d は 1 から上記所定の低下度合で小さくなるように設定されることに限らず、例えば、1 から段階的に小さくなるように設定されてもよいし、1 より小さい値に等しくなるように設定されてもよい。

【 0 0 4 8 】

(2) PWM 演算部 41d では、デューティ制限値 G_d を、低電圧側のスイッチング素子におけるデューティ比だけでなく、高電圧側のスイッチング素子におけるデューティ比にも乗算することにより、低電圧側および高電圧側の双方のスイッチング素子におけるデューティ比を制限して低下するようにしてもよい。このようにしても、アシストモータ 30 に供給される電圧が小さくなることから、据え切り時にアシストモータ 30 の回転速度を小さくすることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 9 】

【 図 1 】 図 1 (A) は、本発明の実施形態に係る電気式動力舵取装置の全体構成例を示す構成図であり、図 1 (B) は、ECU 等の電氣的構成例を示す回路ブロック図である。

【 図 2 】 ECU による制御概要を示す制御ブロック図である。

【 図 3 】 ECU によるデューティ制限値設定処理の流れを示すフローチャートである。

【 図 4 】 デューティ制限値設定処理に用いられる車速 - 軸力補正電流値マップの一例を示す説明図である。

【 図 5 】 車速とラックエンド軸力との関係を示す説明図である。

10

20

30

40

50

【図6】デューティ制限値設定処理に用いられる判定用電流値 - デューティ制限値マップの一例を示す説明図である。

【図7】ラック軸力と操舵速度との関係を示す説明図である。

【符号の説明】

【0050】

- 20 ... 電気式動力舵取装置
- 21 ... ステアリングホイール
- 24 ... インタミディエイトシャフト（操舵系）
- 30 ... アシストモータ
- 40 ... ECU
- 41 ... MPU（制御手段）
- 43 ... モータ駆動回路（駆動回路）
- 47 ... 電流センサ（モータ電流検出手段）
- 50 ... 車速センサ（車速検出手段）

Batt... 直流電源

F ... ラック軸力

Fm ... ラックエンド軸力

Gd ... デューティ制限値

I ... モータ電流値

Ij ... 判定用電流値

In ... 軸力補正電流値

It ... 電流閾値（所定の閾値）

T ... 操舵トルク

V ... 車速

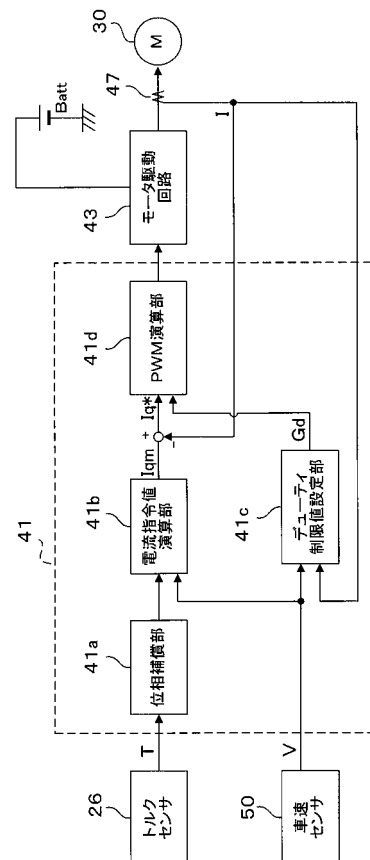
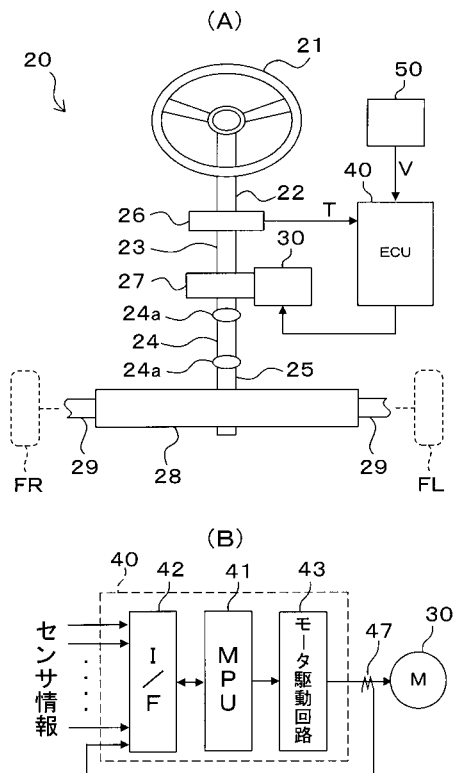
ω ... 操舵速度

10

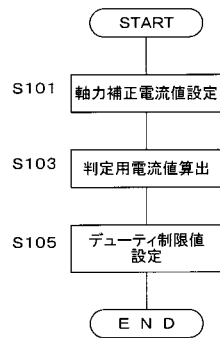
20

【図1】

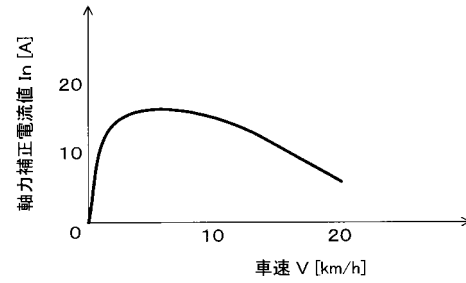
【図2】



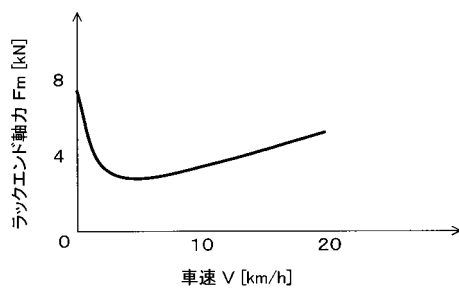
【図 3】



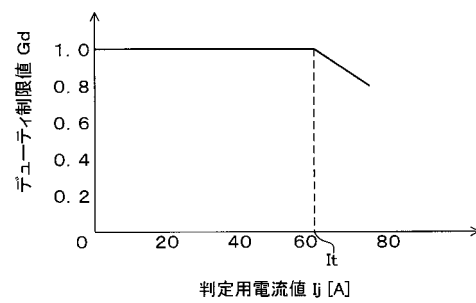
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【 図 7 】

