

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2008年2月14日 (14.02.2008)

PCT

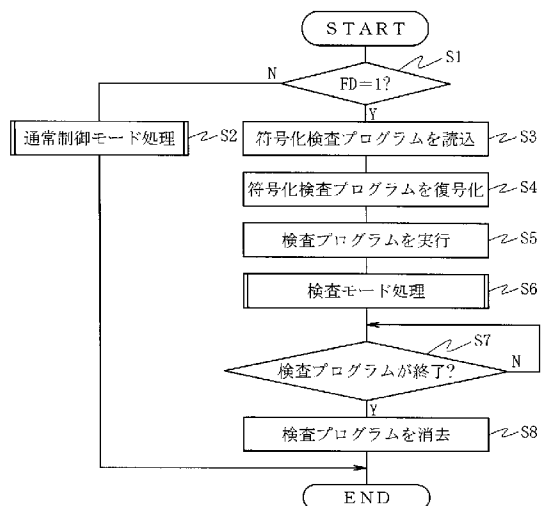
(10) 国際公開番号
WO 2008/018593 A1

- (51) 国際特許分類:
G01M 17/007 (2006.01) B60R 16/023 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/065741
- (22) 国際出願日: 2007年8月10日 (10.08.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2006-220097 2006年8月11日 (11.08.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本精工株式会社 (NSK LTD.) [JP/JP]; 〒1418560 東京都品川区大崎1丁目6番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 菅原 孝義 (SUGAWARA, Takayoshi) [JP/JP]; 〒3718527 群馬県前橋市鳥羽町78番地 日本精工株式会社内 Gunma (JP).
- (74) 代理人: 秋山 修 (AKIYAMA, Osamu); 〒1010047 東京都千代田区内神田2丁目14番13号 高芳ビル4階 秋山国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,

[続葉有]

(54) Title: ON-VEHICLE CONTROL DEVICE AND ELECTRIC POWER STEERING DEVICE

(54) 発明の名称: 車載制御装置及び電動パワーステアリング装置



- S2 NORMAL CONTROL MODE PROCESS
S3 READ ENCODED INSPECTION PROGRAM
S4 DECODE THE ENCODED INSPECTION PROGRAM
S5 EXECUTE THE INSPECTION PROGRAM
S6 INSPECTION MODE PROCESS
S7 INSPECTION PROGRAM END?
S8 ERASE THE INSPECTION PROGRAM

(57) Abstract: Provided is an on-vehicle control device and an electric power steering device appropriate for preventing execution of an inspection program while a normal control mode is being executed. A ROM (15c) stores an encoded inspection program for executing the inspection mode in advance. When a inspection mode start flag FD is set to "1", the encoded inspection program is read from the ROM (15c) so that the encoded inspection program which has been read in is decoded onto a RAM (15e) and decoded inspection program is executed. When the inspection program is completed, the inspection program is erased from the RAM (15e).

(57) 要約: 通常制御モードの実行中に検査プログラムが実行されることを防止するのに好適な車載制御装置および電動パワーステアリング装置を提供する。ROM 15cには、検査モードを実行するための検査プログラムを符号化したものをあらかじめ格納しておく。検査モード開始フラグFDが「1」に設定されているときは、符号化検査プログラムをROM 15cから読み込み、読み込んだ符号化検査プログラムをRAM 15e上に復号化し、復号化した検査プログラムを実行する。そして、検査プログラムが終了したときは、検査プログラムをRAM 15e上から消去する。



IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 国際調査報告書
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

車載制御装置及び電動パワーステアリング装置

技術分野

- [0001] 本発明は、車両に搭載された車載制御装置に係り、特に、通常制御モードの実行中に検査プログラムが実行されることを防止するのに好適な車載制御装置および電動パワーステアリング装置に関する。

背景技術

- [0002] 電動パワーステアリング装置では、操舵系に操舵補助力を付与する電動機を制御する制御装置の出荷時に、各制御装置の制御特性のバラツキを測定し、測定したバラツキを補正するデータをROMに格納し、通常制御時に行う通常制御モードでROMに格納された補正データを参照することにより、適正な操舵補助制御を行うようにしている。制御特性のバラツキを測定するために検査モードが設定され、検査モードでは、制御特性のバラツキを正確に測定するために、実際に電動機を制御する際に必要とする位相補償、フィードフォワード補償等の補償制御機能を除いて構成されており、RAMの所定記憶領域に設定される検査モード開始フラグに「1」を書き込むことにより、実行されるように構成されている。

- [0003] このような電動パワーステアリング装置の制御装置では、通常制御モードと検査モードとは補償制御機能有するか否かで大きく異なり、通常制御モードの実行中に検査モードが実行されることを確実に防止しなければならない。

しかしながら、検査モードの実行を、RAMの所定記憶領域に設定される検査モード開始フラグが「1」に書き込むことにより行うので、RAMに記憶されている検査モード開始フラグがノイズ等の原因で変更されるいわゆるRAM化けが発生することがあり、これが原因で検査モードが実行されてしまうという未解決の課題がある。

- [0004] この未解決の課題を解決するために、例えば、特開平9-076879号公報(以下、特許文献1と称す)に、RAMに記憶されている盗難判定フラグの値がノイズ等の原因で破壊されて、実際には正常(盗難判定フラグ=0)であるにも拘らず、盗難(盗難判定フラグ=1)と判定されてしまい、エンジンが強制停止されることを防ぐために、盗

難判定結果を1バイトデータ(8ビットデータ)でRAM内の3つの記憶領域RAM1, RAM2およびRAM3に、正常の場合は\$ 00を盗難の場合は\$ FFをセットし、燃料噴射・点火制御ルーチンで、RAM1, RAM2, RAM3の多数決をとり、2個以上のRAM値が\$ FFの場合に盗難と判定し、2個以上のRAM値が\$ FF以外であるときは正常と判定し、通常の燃料噴射・点火処理を行うことが提案されている。

発明の開示

[0005] このように、特許文献1記載の発明にあつては、RAM化けによる誤動作を防止することができる。

しかしながら、RAM化け以外の原因でも、通常制御モードの実行中に検査モードが実行される可能性がある。通常、検査モードは、検査プログラムの実行により実行される。制御装置がプログラムを実行する場合、プログラムカウンタ(以下、PCという。)と呼ばれるレジスタがプログラムの実行箇所を示すアドレスを保持し、PCが示すアドレスから命令コードを読み込み、読み込んだ命令コードを実行し、PCを更新するという処理を繰り返しながらプログラムを実行する。PCは、一般に揮発性メモリで構成されているため、ノイズ等の影響を受けやすい。

[0006] そのため、通常制御モードの実行中にPCが保持するアドレスの値がノイズ等の原因により変化し、変化後のアドレスの値が検査プログラムの実行開始アドレスの値と一致すると、RAMの検査モード開始フラグの値にかかわらず、検査モードが実行されてしまう。また、変化後のアドレスの値が検査プログラムの実行開始アドレスの値と一致しなくても、検査プログラムのストア領域内のいずれかのアドレスの値と一致すると、検査プログラムが途中から実行される可能性がある。

[0007] 運転中に検査モードが実行されると、EEPROMに記憶された検出器のゲインやオフセット等の補正データが書き換えられ、正常なアシストができなくなる可能性がある。

さらに、検査器との通信が車載LAN(CAN等)によって行われる場合、検査モードの実行によって車載LAN上に大量のデータが送信され、他の車載機器の通信を阻害する可能性がある。

このような問題は、電動パワーステアリング装置の制御装置に限らず、通常制御モ

ードおよび検査モードを実装し、検査プログラムにより検査モードを実行するあらゆる制御装置について同様に想定される問題である。

[0008] そこで、本発明は、このような従来の技術の有する未解決の課題に着目してなされたものであって、通常制御モードの実行中に検査プログラムが実行されることを防止するのに好適な車載制御装置および電動パワーステアリング装置を提供することを目的としている。

上記目的を達成するために、本発明に係る請求項1記載の車載制御装置は、車両に搭載された所要数の車載機器と車載LANを介して電氣的に接続された制御装置を有する車載制御装置であって、前記制御装置は、制御対象を制御する第1モードと、前記車載LANを介して検査器と通信する検査プログラムが動作する第2モードとが選択可能に構成されていると共に、前記検査プログラムを符号化したものを記憶した記憶手段と、前記記憶手段の符号化検査プログラムを復号化する復号化手段と、前記復号化手段で復号化した検査プログラムを実行するプログラム実行手段とを備え、前記復号化手段は、前記制御装置で前記第2モードが選択されたとき、前記記憶手段に記憶されている前記符号化検査プログラムを復号化し、前記プログラム実行手段は復号化された前記検査プログラムを実行することを特徴とする。

[0009] このような構成であれば、制御装置で第2モードが選択されたとき、復号化手段により、記憶手段の符号化検査プログラムが復号化され、プログラム実行手段により、復号化された検査プログラムが実行される。したがって、第1モードの実行中に制御装置を構成するマイクロコンピュータの中央処理装置のPCが保持するアドレスの値がノイズ等の原因により変化し、変化後のアドレスの値が、記憶手段における符号化検査プログラムのストア領域内のいずれかのアドレスの値と一致しても、検査プログラムは符号化されているので、検査プログラムが実行されることはない。

[0010] ここで、符号化とは、検査プログラムを実行不能でかつ復元可能に書き換えることをいい、例えば、所定のアルゴリズムにより検査プログラムを暗号化すること、所定のアルゴリズムにより検査プログラムを圧縮すること、所定のアルゴリズムによりまたは所定の変換テーブルを用いて検査プログラムの命令コードを他の値に変換すること、所定のアルゴリズムにより検査プログラムの命令コードの配置順序を変更することが含まれ

る。以下、請求項3記載の電動パワーステアリング装置において同じである。

[0011] また、本発明に係る請求項2記載の車載制御装置は、請求項1に係る発明において、前記制御装置は、前記第2モードが選択されている状態で、前記プログラム実行手段による前記検査プログラムの実行が終了した時点で前記復号化した検査プログラムを消去するように構成されている。

このような構成であれば、車載制御装置において、第2モードで、プログラム実行手段による検査プログラムの実行が終了した時点で符号化した検査プログラムが消去されるので、第1のモードが選択されたときに、誤って検査プログラムが実行されることを確実に防止することができる。

[0012] 一方、上記目的を達成するために、本発明に係る請求項3記載の電動パワーステアリング装置は、操舵系に対して操舵力を付与する電動機と、操舵トルクを検出するトルクセンサと、少なくとも前記操舵トルクに基づいて前記電動機を制御する制御装置とを有する電動パワーステアリング装置であって、前記制御装置は、少なくとも前記トルクセンサで検出した操舵トルクに基づいた操舵補助制御を実施して前記電動機を駆動制御する第1モードと、検査器と通信する検査プログラムが動作する第2モードとが選択可能に構成されていると共に、前記検査プログラムを符号化したものを記憶した記憶手段と、前記記憶手段の符号化検査プログラムを復号化する復号化手段と、前記復号化手段で復号化した検査プログラムを実行するプログラム実行手段とを備え、前記復号化手段は、前記制御装置で前記第2モードが選択されたときに、前記記憶手段に記憶されている前記符号化検査プログラムを復号化し、前記プログラム実行手段は復号化された前記検査プログラムを実行することを特徴とする。

[0013] このような構成であれば、第2モードが選択されると、復号化手段により、記憶手段の符号化検査プログラムが復号化され、プログラム実行手段により、復号化された検査プログラムが実行される。したがって、第1モードの実行中に制御装置を構成するマイクロコンピュータの中央処理装置のPCが保持するアドレスの値がノイズ等の原因により変化し、変化後のアドレスの値が、記憶手段における符号化検査プログラムのストア領域内のいずれかのアドレスの値と一致しても、検査プログラムは符号化されているので、検査プログラムが実行されることはない。

[0014] また、本発明に係る請求項4記載の電動パワーステアリング装置は、請求項3に係る発明において、前記電動機の角速度を推定するモータ角速度推定回路を有し、前記制御装置は、第1モードで、モータ角速度推定回路で推定したモータ角速度および前記トルクセンサで検出した操舵トルクに基づいた補償制御を含む操舵補助制御を実施して前記電動機を駆動制御するように構成されている。

このような構成であれば、操舵補助制御でモータ角速度に基づく補償制御を行うので、操舵状態に応じた最適なモータ駆動電流を形成することができる。

[0015] また、本発明に係る請求項5記載の電動パワーステアリング装置は、請求項3又は4に係る発明において、前記制御装置は、前記第2モードが選択されている状態で、前記プログラム実行手段による前記検査プログラムの実行が終了した時点で前記符号化した検査プログラムを消去するように構成されている。

このような構成であれば、電動パワーステアリング装置において、第2モードで、プログラム実行手段による検査プログラムの実行が終了した時点で符号化した検査プログラムが消去されるので、第1のモードが選択されたときに、誤って検査プログラムが実行されることを確実に防止することができる。

[0016] 以上説明したように、本発明に係る請求項1記載の車載制御装置、または請求項2記載の電動パワーステアリング装置によれば、従来に比して、第1モードの実行中に検査プログラムが実行される可能性を低減することができるという効果が得られる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明を適用する電動パワーステアリング装置の構成を示す概略図である。

[図2]トルクセンサで検出されるトルク検出信号の特性線図である。

[図3]コントローラ13の構成を示すブロック図である。

[図4]操舵補助制御処理を示すフローチャートである。

[図5]通常制御モード処理を示すフローチャートである。

[図6]操舵補助指令値算出マップを示す特性線図である。

[図7]検査モード処理を示すフローチャートである。

[図8]検査用操舵補助指令値算出マップを示す特性線図である。

発明を実施するための最良の形態

[0018] 以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。図1ないし図8は、本発明に係る車載制御装置および電動パワーステアリング装置の実施の形態を示す図である。

本実施の形態は、本発明に係る車載制御装置および電動パワーステアリング装置を、操舵系に対して操舵補助力を付与する電動パワーステアリング装置に適用したものである。

まず、本発明を適用する電動パワーステアリング装置の構成を説明する。

図1は、本発明を適用する電動パワーステアリング装置の構成を示す概略図である。

[0019] 図1において、1は、ステアリングホイールであり、ステアリングホイール1に運転者から作用される操舵力が入力軸2aと出力軸2bとを有するステアリングシャフト2に伝達される。ステアリングシャフト2は、入力軸2aの一端がステアリングホイール1に連結され、他端は、トルクセンサ3を介して出力軸2bの一端に連結されている。

出力軸2bに伝達された操舵力は、ユニバーサルジョイント4を介してロアシャフト5に伝達され、さらに、ユニバーサルジョイント6を介してピニオンシャフト7に伝達される。ピニオンシャフト7に伝達された操舵力は、ステアリングギヤ8を介してタイロッド9に伝達され、図示しない転舵輪を転舵させる。ここで、ステアリングギヤ8は、ピニオンシャフト7に連結されたピニオン8aとピニオン8aに噛合するラック8bとを有するラックアンドピニオン形式に構成され、ピニオン8aに伝達された回転運動をラック8bで直進運動に変換している。

[0020] ステアリングシャフト2の出力軸2bには、補助操舵力を出力軸2bに伝達する減速ギヤ10が連結されており、減速ギヤ10には、補助操舵力を発生する電動モータ12の出力軸が連結されている。

トルクセンサ3は、ステアリングホイール1に付与されて入力軸2aに伝達された操舵トルクを検出するもので、例えば、操舵トルクを入力軸2aおよび出力軸2b間に介挿した図示しないトーションバーのねじれ角変位に変換し、ねじれ角変位をポテンシオメータで検出するように構成されている。

[0021] 図2は、トルクセンサで検出されるトルク検出信号の特性線図である。

トルクセンサ3は、図2に示すように、入力される操舵トルクが零のときは、所定の中立電圧 V_0 となり、この状態から右切りすると、操舵トルクの増加に応じて中立電圧 V_0 より増加する電圧となり、操舵トルクが零の状態から左切りすると操舵トルクの増加に応じて中立電圧 V_0 より減少する電圧となるトルク検出値 T を出力するように構成されている。

。

[0022] トルクセンサ3から出力されるトルク検出値 T は、コントローラ13に入力される。コントローラ13には、トルク検出値 T の他にCAN等の車載LAN30を介して接続された車速センサ14で検出した車速検出値 V および電動モータ12に流れる駆動電流検出値 I_{MD} も入力され、入力されるトルク検出値 T および車速検出値 V に応じた操舵補助力を電動モータ12で発生する操舵補助指令値 I_M^* を算出し、算出した操舵補助指令値 I_M^* とモータ電流検出値 I_{MD} により、電動モータ12に供給する駆動電流をフィードバック制御する。

[0023] 次に、コントローラ13の構成を説明する。

図3は、コントローラ13の構成を示すブロック図である。

コントローラ13は、図3に示すように、電動モータ12の制御処理を実行するマイクロコンピュータ15と、マイクロコンピュータ15から出力されるモータ駆動電流 I_M に基づいて電動モータ12に供給する駆動電流を制御するモータ駆動回路17と、電動モータ12の出力電流であるモータ電流を検出するモータ電流検出回路18と、モータ駆動回路17が電動モータ12に供給する駆動電圧 V_M およびモータ電流に基づいてモータ角速度 ω を推定するモータ角速度推定回路19とを備えている。

[0024] マイクロコンピュータ15には、トルクセンサ3で検出したトルク検出値 T 、モータ電流検出回路18で検出したモータ電流検出値 I_{MD} およびモータ角速度推定回路19で推定したモータ角速度 ω がそれぞれA/D変換器20、21および22でデジタル値に変換されて入力される。

マイクロコンピュータ15は、トルク検出値 T 、車速検出値 V 、モータ電流検出値 I_{MD} およびモータ角速度 ω が入力されるとともに、工場出荷時に検査器25が接続される入力インタフェース回路15aと、トルク検出値 T 、モータ電流検出値 I_{MD} およびモータ

角速度 ω に基づいて電動モータ12を駆動制御して操舵トルクに応じた操舵補助力を発生する操舵補助制御処理を実行する中央処理装置15bと、中央処理装置15bで実行する操舵補助制御処理プログラム等を格納するROM15cと、出荷時にコントローラ13のバラツキデータを格納する電氣的に消去可能なEEPROM15dと、トルク検出値T、モータ電流検出値 I_{MD} およびモータ角速度 ω 等の検出データ、中央処理装置15bで実行する駆動制御処理の処理過程で必要とするデータや処理結果を記憶するRAM15eと、電動モータ12にモータ駆動電流 I_M を出力するとともに、工場出荷時に検査器25が接続される出力インタフェース回路15fとを有する。

[0025] ROM15cには、操舵補助制御処理プログラムのほか、検査モードを実行するための検査プログラムを符号化したもの(以下、符号化検査プログラムという。)が記憶されている。符号化は、例えば、検査プログラムの命令コードをビット反転することにより、またはハフマン符号化等の公知の符号化アルゴリズムにより行うことができる。したがって、符号化された状態のままでは、符号化検査プログラムの各データが正しい命令コードを構成していないため、検査プログラムを実行することはできない。

[0026] 検査器25は、工場出荷時に車載LAN30を介してマイクロコンピュータ15の入力インタフェース15a及び出力インタフェース15bに接続され、先ず、検査モード開始フラグFDを「1」に設定し、この状態で、ステアリングホイール1に対して所定の操舵トルクを与えて右切りおよび左切り操舵状態とした状態で、トルクセンサ3で検出したトルク検出値Tと、モータ電流検出回路18から出力されるモータ電流検出値 I_{MD} とをマイクロコンピュータ15の出力インタフェース回路15fから読み込む。

[0027] 次いで、トルク検出値Tをもとに算出される基準モータ電流検出値 I_{MB} と、読み込んだモータ電流検出値 I_{MD} とを比較して、モータ電流検出回路18のオフセット値 I_{OF} およびゲインKを求める。

そして、求めたモータ電流検出回路18のオフセット値 I_{OF} およびゲインKを入力インタフェース回路15aおよび中央処理装置15bを介して電気信号によって記憶データの消去が可能なEEPROM15dに書き込み、RAM15eの所定アドレスAiにおける所定ビット位置に格納されている検査モード開始フラグFDを「0」に設定し、マイクロコンピュータ15に対して検査終了指令を出力する。

[0028] 次に、マイクロコンピュータ15で実行される処理を説明する。

図4は、操舵補助制御処理を示すフローチャートである。

操舵補助制御処理は、所定のメインプログラムに対する所定時間毎のタイマ割込処理として実行され、図4に示すように、まず、ステップS1に移行する。

ステップS1では、RAM15eの検査モード開始フラグFDを読み込み、読み込んだ検査モード開始フラグFDが「1」に設定されているか否かを判定し、検査モード開始フラグFDが「1」に設定されていないと判定したとき(No)は、ステップS2に移行する。

[0029] ステップS2では、電動機の操舵補助制御に必要な各種補償制御を含む通常制御モード処理を実行し、タイマ割込処理を終了して所定のメインプログラムに復帰させる。

一方、ステップS1で、検査モード開始フラグFDが「1」に設定されていると判定したとき(Yes)は、ステップS3に移行して、符号化検査プログラムをROM15cから読み込み、ステップS4に移行して、読み込んだ符号化検査プログラムをRAM15e上(検査モード開始フラグFDの格納アドレスとは重複しない別の領域)に復号化する。復号化処理はビット反転(0, 1反転)等の処理が演算量が小さく適している(FFhとのXOR)。

[0030] ステップS5では、復号化した検査プログラムを実行し、ステップS6に移行して、検査プログラムにより実現される処理であって通常制御モードから補償制御を除いた検査モード処理を実行し、ステップS7に移行する。

ステップS7では、検査プログラムが終了したか否かを判定し、検査プログラムが終了したと判定したとき(Yes)は、ステップS8に移行して、検査プログラムをRAM15e上から消去し、タイマ割込処理を終了して所定のメインプログラムに復帰させる。

[0031] 次に、ステップS2の通常制御モード処理を説明する。

図5は、通常制御モード処理を示すフローチャートである。

通常制御モード処理は、ステップS2において実行されると、図5に示すように、まず、ステップS11に移行する。

ステップS11では、トルクセンサ3で検出したトルク検出値Tを読み込み、ステップS12に移行して、トルク検出値Tから中立電圧 V_0 を減算して操舵トルク $T_s (= T - V_0)$

を算出する。

[0032] 次いで、ステップS13に移行して、車載LAN30を介して車速センサ14で検出した車速検出値Vを読み込み、ステップS14に移行して、トルク検出値および車速検出値Vに基づいて図6に示す操舵補助指令値算出マップを参照して、モータ電流指令値となる操舵補助指令値 I_M^* を算出する。

図6は、操舵補助指令値算出マップを示す特性線図である。

操舵補助指令値算出マップは、図6に示すように、横軸に操舵トルクTsをとり、縦軸に操舵補助指令値 I_M^* をとり、車速検出値Vをパラメータとした特性線図として構成される。操舵トルクTsが「0」から正方向に増加して第1の設定値Ts1に達するまでの間は、車速検出値Vにかかわらず比較的緩い勾配で延長する直線部L1と、操舵トルクTsが第1の設定値Ts1より増加したときに、車速検出値Vが比較的速い状態では、比較的緩やかな勾配で延長する直線部L2およびL3と、操舵トルクTsが第1の設定値Ts1より大きい第2の設定値Ts2に近傍で横軸と平行となる直線部L4およびL5と、車速検出値Vが遅い状態では、比較的勾配の大きい直線部L6およびL7と、これら直線部L6およびL7より勾配の大きい直線部L8およびL9と、直線部L8より勾配の大きい直線部L10と、直線部L9およびL10の終端から横軸と平行に延長する直線部L11およびL12とで構成される4本の特性線が形成される。同様に、操舵トルクTsが負方向に増加する場合は、上記と原点を挟んで点対象となる4本の特性線が形成された構成を有する。

[0033] 次いで、ステップS15に移行して、モータ角速度推定回路19で推定したモータ角速度 ω を読み込み、ステップS16に移行して、モータ角速度 ω に慣性ゲイン K_i を乗算して、モータ慣性を加減速させるトルクを操舵トルクTsから排除し、慣性感のない操舵感覚を得るための慣性補償制御用の慣性補償値 $I_i (= K_i \cdot \omega)$ を算出するとともに、操舵補助指令値 I_M^* の絶対値に摩擦係数ゲイン K_f を乗算して、動力伝達部や電動モータ12の摩擦が操舵力に影響することを排除するため摩擦補償制御用の摩擦補償値 $I_f (= K_f \cdot I_M^*)$ を算出する。ここで、摩擦補償値 I_f の符号は、操舵トルクTsの符号と、操舵トルクTsにより操舵の切り増し／切り戻しを判定する操舵方向信号とに基づいて決定する。

[0034] 次いで、ステップS17に移行して、操舵トルクTsを微分演算処理してアシスト特性不感帯での安定性確保、静摩擦の補償を行うセンタ応答性改善指令値 I_r を算出し、ステップS18に移行して、算出した慣性補償値 I_i 、摩擦補償値 I_f およびセンタ応答性改善指令値 I_r を操舵補助指令値 I_M^* に加算して操舵補助補償値 $I_M^{*'} (=I_M^* + I_i + I_f + I_r)$ を算出し、ステップS19に移行する。

ステップS19では、モータ電流検出値 I_{MD} を読み込み、ステップS20に移行して、EPROM15dからモータ電流検出回路18のモータ電流検出値 I_{MD} に対するゲインKおよびオフセット値 I_{OF} を読み込み、ステップS21に移行して、下式(1)の演算を行ってモータ電流補正值 I_{MA} を算出する。

$$[0035] \quad I_{MA} = I_{MD} \cdot K + I_{OF} \quad \dots (1)$$

次いで、ステップS22に移行して、操舵補助補償値 $I_M^{*'}$ を微分してフィードフォワード制御用の微分値 I_d を算出し、ステップS23に移行して、モータ電流補正值 I_{MA} を減算して電流偏差 ΔI を算出し、ステップS24に移行する。

ステップS24では、電流偏差 ΔI を比例演算処理して比例補償制御用の比例値 ΔI_p を算出し、ステップS25に移行して、電流偏差 ΔI を積分演算処理して積分補償制御用の積分値 ΔI_i を算出し、ステップS26に移行する。

[0036] ステップS26では、微分値 I_d 、比例値 ΔI_p および積分値 ΔI_i を加算してモータ駆動電流 $I_M (=I_d + \Delta I_p + \Delta I_i)$ を算出し、ステップS27に移行して、算出したモータ駆動電流 I_M をモータ駆動回路17に出力し、通常制御モード処理を終了して図4の操舵補助制御処理に復帰させる。

次に、ステップS6の検査モード処理を説明する。

図7は、検査モード処理を示すフローチャートである。

[0037] 検査モード処理は、ステップS6において実行されると、図7に示すように、まず、ステップS31に移行する。

ステップS31では、トルクセンサ3で検出したトルク検出値Tを読み込み、ステップS32に移行して、トルク検出値Tから中立電圧 V_0 を減算して操舵トルクTs($=T - V_0$)を算出し、ステップS33に移行する。

ステップS33では、算出した操舵トルクTsに基づいて図8の検査用操舵補助指令

値算出マップを参照してモータ電流指令値となる操舵補助指令値 I_M^* を算出する。

[0038] 図8は、検査用操舵補助指令値算出マップを示す特性線図である。

検査用操舵補助指令値算出マップは、図8に示すように、横軸に操舵トルク T_s をとり、縦軸に操舵補助指令値 I_M^* をとった特性線図として構成される。操舵トルク T_s が正および負方向に増加したときに、これらの増加に対応して操舵補助指令値 I_M^* が増加するように所定勾配の特性線 $L20$ が設定された構成を有する。

次いで、ステップS34に移行して、算出した操舵補助指令値 I_M^* をモータ駆動回路17に出力し、ステップS35に移行して、検査器25から検査終了指令が入力された否かを判定し、検査終了指令が入力されたと判定したとき(Yes)は、検査モード処理を終了して図4の操舵補助制御処理に復帰させる。

[0039] 一方、ステップS35で、検査終了指令が入力されないと判定したとき(No)は、ステップS31に移行する。

次に、本実施の形態の動作を説明する。

初めに、電動パワーステアリング装置の製造過程において電動パワーステアリング装置を検査する場合を説明する。

製作工場で電動パワーステアリング装置の組み付けが完了すると、図3で一点鎖線図示のように、入力インタフェース回路15aおよび出力インタフェース回路15fに検査器25を車載LAN30を介して接続する。そして、検査器25からマイクロコンピュータ15に対して、RAM15eの検査モード開始フラグFDを「1」に設定すべき命令を示す検査器モード情報を入力する。

[0040] マイクロコンピュータ15では、検査器モード情報が入力されると、RAM15eの検査モード開始フラグFDが「1」に設定される。検査モード開始フラグFDが「1」に設定されると、ステップS3, S4を経て、符号化検査プログラムがROM15cから読み込まれ、読み込まれた符号化検査プログラムがRAM15e上に復号化される。そして、ステップS5, S6を経て、復号化された検査プログラムが実行され、検査モード処理が実行される。

[0041] このとき、ステアリングホイール1に操舵トルクを与えて順次左切りおよび右切り状態とする操舵を行い、このタイミングで検査モード処理が実行されると、まず、ステップS

31, S32を経て、トルク検出値 T が読み込まれ、読み込まれたトルク検出値 T から操舵トルク T_s が算出される。次いで、ステップS33, S34を経て、操舵トルク T_s に基づいて操舵補助指令値 I_M^* が算出され、算出された操舵補助指令値 I_M^* がモータ駆動回路17に出力される。そして、検査終了指令が入力されるまでステップS31～S34の処理が繰り返し実行される。

[0042] このように、コントローラ13からステアリングホイール1に付与された検査用操舵トルクに応じた各種補償制御を含まない操舵補助指令値 I_M^* がモータ駆動回路17に出力されるので、モータ駆動回路17で電動モータ12を検査用操舵トルクに対応した操舵補助力を発生するように駆動制御する。このときの電動モータ12を流れるモータ電流がモータ電流検出回路18で検出され、検出されたモータ電流検出値 I_{MD} と、トルクセンサ3で検出されたトルク検出値 T とがマイクロコンピュータ15を介して検査器25に供給される。

[0043] このため、検査器25で、トルク検出値 T に基づいて基準モータ電流検出値 I_{MB} を算出し、基準モータ電流検出値 I_{MB} とモータ電流検出値 I_{MD} とを記憶することが所定回数繰り返され、所定数の基準モータ電流検出値 I_{MB} とモータ電流検出値 I_{MD} とが記憶されると、記憶された基準モータ電流検出値 I_{MB} およびモータ電流検出値 I_{MD} に基づいてモータ電流検出回路18のバラツキを補正するためのゲイン K およびオフセット値 I_{OF} が算出される。

[0044] ゲイン K およびオフセット値 I_{OF} の算出が終了すると、算出されたゲイン K およびオフセット値 I_{OF} がマイクロコンピュータ15に出力され、EEPROM15dに書き込まれるとともに、RAM15eの検査モード開始フラグ FD が「0」に設定される。そして、検査終了指令がマイクロコンピュータ15に出力される。

マイクロコンピュータ15では、検査終了指令が入力されると、検査モード処理が終了し、ステップS8を経て、検査プログラムがRAM15e上から消去される。

[0045] 次に、電動パワーステアリング装置を車両に取り付けて運転する場合を説明する。

車両の運転状態では、検査モード開始フラグ FD が「0」に設定されているので、ステップS2を経て、通常制御モード処理が実行される。

通常制御モード処理では、ステップS11, S12を経て、トルク検出値 T が読み込ま

れ、読み込まれたトルク検出値 T から操舵トルク T_s が算出される。次いで、ステップS13, S14を経て、車速検出値 V が読み込まれ、操舵トルク T_s と車速検出値 V に基づいて操舵補助指令値 I_M^* が算出される。

[0046] 次いで、ステップS15, S16を経て、モータ角速度 ω が読み込まれ、モータ角速度 ω に基づいて慣性補償値 I_i が算出されるとともに摩擦補償値 I_f が算出される。次いで、ステップS17～S21を経て、センタ応答性改善指令値 I_r および操舵補助補償値 I_M^* が算出され、モータ電流検出値 I_{MD} 、ゲイン K およびオフセット値 I_{OF} が読み込まれ、読み込まれたモータ電流検出値 I_{MD} 、ゲイン K およびオフセット値 I_{OF} をもとにモータ電流補正值 I_{MA} が算出される。

[0047] 次いで、ステップS22～S25を経て、微分値 I_d および電流偏差 ΔI が算出され、比例値 ΔI_p および積分値 ΔI_i が算出される。そして、ステップS26, S27を経て、モータ駆動電流 I_M が算出され、算出されたモータ駆動電流 I_M がモータ駆動回路17に出力される。これにより、電動モータ12に駆動電流が供給され、電動モータ12でステアリングホイール1に作用された操舵トルクに応じた操舵補助力が発生し、操舵補助力が減速ギヤ10を介して出力軸2bに伝達される。

[0048] このとき、車両が停車している状態でステアリングホイール1を操舵するいわゆる据え切り状態では、操舵補助指令値算出マップの特性線の勾配が大きいことにより、小さい操舵トルク T_s で大きな操舵補助指令値 I_M^* を算出するので、電動モータ12で大きな操舵補助力を発生して軽い操舵を行うことができる。

一方、車両が発進して、所定車速以上となると、操舵補助指令値算出マップの特性線の勾配が小さくなることにより、大きな操舵トルク T_s でも小さな操舵補助指令値 I_M^* を算出するので、電動モータ12で発生する操舵補助力が小さくなり、ステアリングホイール1の操舵が軽くなりすぎることを抑制して最適な操舵を行うことができる。

[0049] また、通常制御モード処理を行っている状態で、中央処理装置15bのプログラムカウンタPCが保持するアドレスの値がノイズ等の原因により変化し、変化後のアドレスの値が、ROM15cにおける符号化検査プログラムのストア領域内のいずれかのアドレスの値と一致しても、検査プログラムは符号化されているので、検査モード処理が実行されることはない。

このようにして、本実施の形態では、検査モード開始フラグFDが「1」に設定されているときは、ROM15cの符号化検査プログラムをRAM15e上に復号化し、復号化した検査プログラムを実行するようになっている。

[0050] これにより、従来に比して、通常制御モード処理の実行中に検査モード処理が実行される可能性を低減することができる。

さらに、本実施の形態では、検査プログラムが終了したときは、検査プログラムをRAM15e上から消去するようになっている。

これにより、通常制御モード処理の実行中に検査モード処理が実行される可能性をさらに低減することができる。

[0051] 上記実施の形態において、電動機は、請求項1記載の制御対象に対応し、通常制御モードは、請求項1または2記載の第1モードに対応し、検査モードは、請求項1または2記載の第2モードに対応し、コントローラ13は、請求項1記載又は請求項3の制御装置に対応し、車速センサ14は車載機器に対応し、ROM15cは、請求項1または3記載の記憶手段に対応している。また、ステップS4は、請求項1または3記載の復号化手段に対応し、ステップS5は、請求項1または3記載のプログラム実行手段に対応している。

[0052] なお、上記実施の形態においては、検査モード開始フラグFDを1ビットで構成したが、これに限らず、任意のビット数で構成することができる。この場合、検査モード開始フラグFDの値で、検査モードの種類を選択するようにしてもよい。すなわち、図7の検査モード処理のようにすべての補償制御をオフ状態とする検査モード（オープンループ制御）、図5の通常制御モード処理におけるステップS23～S27の電流制御処理を有効とするモード（クローズループ制御）、任意の補償制御を有効にするモード、図7の検査モード処理においてステップS33で図6の制御マップを参照して操舵補助指令値 I_M^* を算出することにより、制御装置の基本入出力特性を検査するモード等の任意の検査モードを検査モード開始フラグFDの値に対応させておき、検査モード開始フラグFDの値を設定することにより、所望の検査モードを選択するようにしてもよい。

[0053] また、上記実施の形態においては、モータ駆動電流 I_M を中央処理装置15bで実行

するソフトウェア処理によって算出するように構成したが、これに限らず、操舵補助指令値演算器、センタ応答性改善回路、慣性補償器、摩擦補償器、微分補償器、減算器、比例演算器、積分演算器、加算器等を組み合わせたハードウェアによってモータ駆動電流 I_M を算出するように構成することもできる。

また、上記実施の形態においては、検査器25でゲイン K およびオフセット値 I_{OF} を算出するように構成したが、これに限らず、ゲイン K およびオフセット値 I_{OF} の何れか一方を省略するようにしてもよい。

[0054] また、上記実施の形態においては、ゲイン K およびオフセット値 I_{OF} をEEPROM15dに書き込むように構成したが、これに限らず、他の形式のROMに書き込むように構成することもできる。

また、上記実施の形態においては、検査器25を車載LAN30を介してマイクロコンピュータ15の入力インタフェース回路15a及び出力インタフェース回路15fに接続した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、検査器25を直接入力インタフェース回路15a及び出力インタフェース回路15fに接続するようにしてもよい。

[0055] また、上記実施の形態においては、電動モータに供給する駆動電圧 V_M およびモータ電流に基づいてモータ角速度 ω を推定する場合について説明したが、これに限定されるものではなく、電動モータ12としてブラシレスモータを適用した場合には、モータ回転角を検出するモータ回転角センサを設けるので、このモータ回転角センサで検出したモータ回転角を微分してモータ角速度 ω を算出するようにしてもよい。

また、上記実施の形態においては、慣性補償値 I_i を操舵補助指令値 I_M^* に加算するように構成したが、これに代えて、慣性補償値 I_i をモータ駆動電流 I_M の算出時に加算するように構成してもよく、さらには、慣性補償制御用の慣性補償用操舵トルクを算出してこれを操舵トルク T_s に加算するように構成してもよい。

[0056] また、上記実施の形態では、補償制御として、センタ応答性改善補償制御、慣性補償制御、摩擦補償制御、微分補償制御、比例・積分補償制御を適用する場合について説明したが、これに限らず、特開2003-170856号公報に記載されている、車両の挙動を安定させるための収れん補償制御、電動モータのロストルクの発生する方向に対してロストルク相当の補助力を加算するモータロストルク補償制御、制御系

の安定性と応答性を阻害する共振周波数の位相ずれを補償するロバスト補償制御や、モータ電流が流れても電動モータの出力に現れない電流を上乗せして電動モータの出力トルク「0」からの立ち上がりを改善するモータロス電流補償制御の外、ステアリングホイールを自然に中立位置に戻すためのステアリングホイール戻り補償制御等の種々の補償制御を任意の組合せで組み込むようにしてもよい。また、補償制御を省略するようにしてもよい。

[0057] また、上記実施の形態においては、車速センサ14を車載LAN30を介してマイクロコンピュータ15に接続する場合について説明したが、これに限定されるものではなく、車速センサ14を直接マイクロコンピュータ15に接続するようにしてもよい。

また、上記実施の形態においては、本発明に係る車載制御装置および電動パワーステアリング装置を、操舵系に対して操舵補助力を付与する電動パワーステアリング装置に適用したが、これに限らず、本発明の主旨を逸脱しない範囲で他のエンジン制御装置、アンチロックブレーキ制御装置、トラクション制御装置等の任意の車載制御装置にも適用可能である。例えば、ユーザが使用しない機能、すなわち通常走行時には使用しないが通常制御モードに影響を与えるプログラム(例えば、ディーラで交換された制御装置の故障解析をするツールとの通信プログラムや自己診断プログラム、異常診断プログラム等)の動作／非動作を切り換える場合に本発明を適用することができる。

産業上の利用の可能性

[0058] 車載制御装置又は電動パワーステアリング装置に備えた制御装置は、制御対象を制御する第1モードと、前記車載LANを介して検査器と通信する検査プログラムが動作する第2モードとを選択可能に構成されていると共に、前記検査プログラムを符号化したものを記憶した記憶手段と、前記記憶手段の符号化検査プログラムを復号化する復号化手段と、前記復号化手段で復号化した検査プログラムを実行するプログラム実行手段とを備え、復号化手段は第2モードが選択されたときに、符号化検査プログラムを復号化するので、第1モードの実行中にプログラムカウンタPCが保持するアドレスの値がノイズ等の原因により変化し、変化後のアドレスの値が、記憶手段における符号化検査プログラムのストア領域内のいずれかのアドレスの値と一致しても

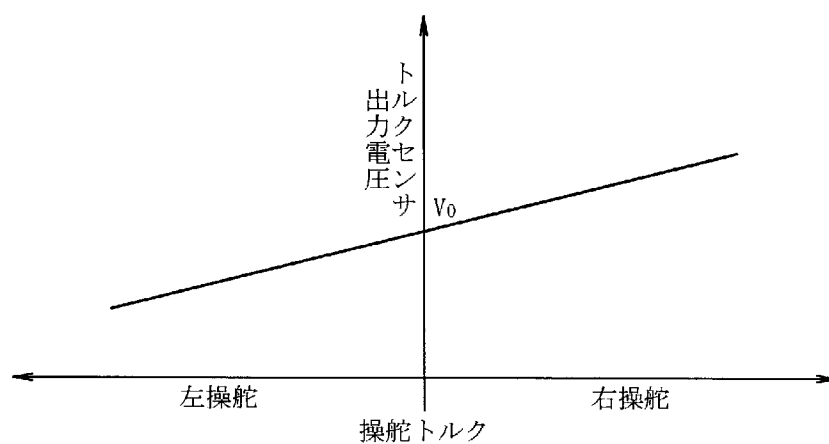
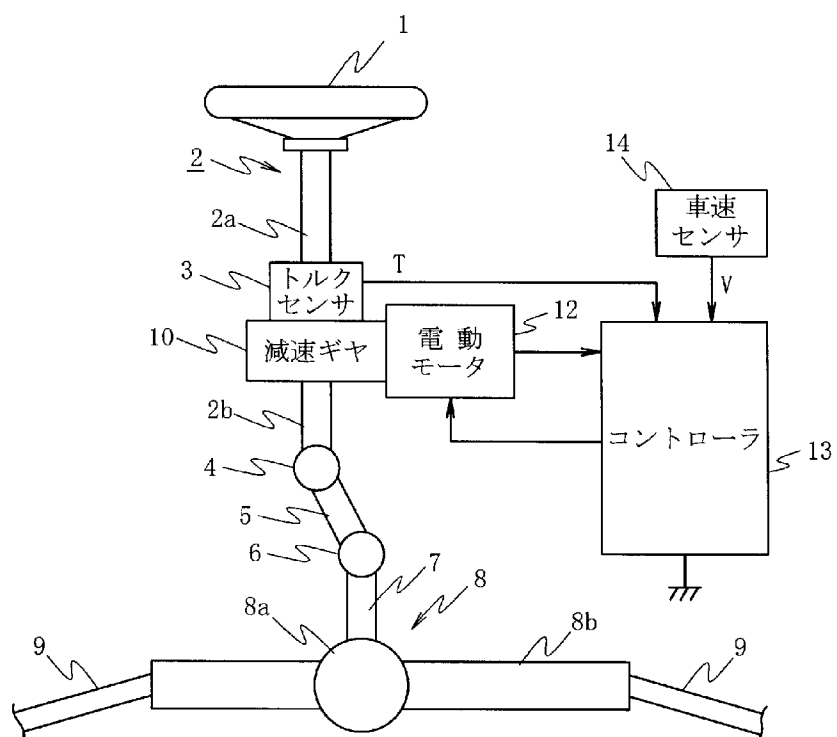
、検査プログラムは符号化されているので、第1モードの実行中に検査プログラムが実行される可能性を低減することが可能な車載制御装置および電動パワーステアリング装置を得ることができる。

請求の範囲

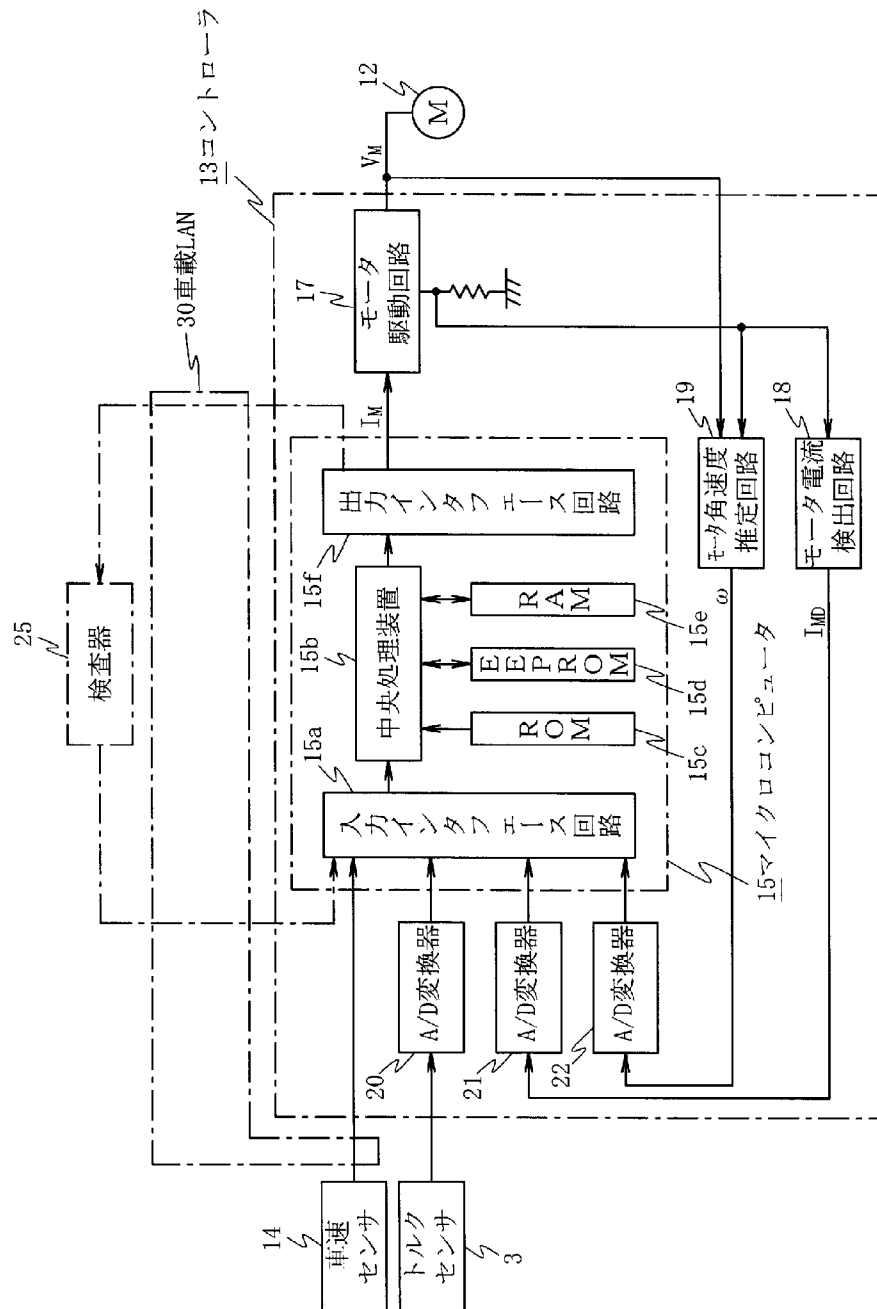
- [1] 車両に搭載された所要数の車載機器と車載LANを介して電氣的に接続された制御装置を有する車載制御装置であって、
- 前記制御装置は、制御対象を制御する第1モードと、前記車載LANを介して検査器と通信する検査プログラムが動作する第2モードとが選択可能に構成されていると共に、前記検査プログラムを符号化したものを記憶した記憶手段と、前記記憶手段の符号化検査プログラムを復号化する復号化手段と、前記復号化手段で復号化した検査プログラムを実行するプログラム実行手段とを備え、前記復号化手段は、前記制御装置で前記第2モードが選択されたとき、前記記憶手段に記憶されている前記符号化検査プログラムを復号化し、前記プログラム実行手段は復号化された前記検査プログラムを実行することを特徴とする車載制御装置。
- [2] 前記制御装置は、前記第2モードが選択されている状態で、前記プログラム実行手段による前記検査プログラムの実行が終了した時点で前記復号化した検査プログラムを消去するように構成されていることを特徴とする請求項1に記載の車載制御装置。
- [3] 操舵系に対して操舵力を付与する電動機と、操舵トルクを検出するトルクセンサと、少なくとも前記操舵トルクに基づいて前記電動機を制御する制御装置とを有する電動パワーステアリング装置であって、
- 前記制御装置は、少なくとも前記トルクセンサで検出した操舵トルクに基づいた操舵補助制御を実施して前記電動機を駆動制御する第1モードと、検査器と通信する検査プログラムが動作する第2モードとが選択可能に構成されていると共に、前記検査プログラムを符号化したものを記憶した記憶手段と、前記記憶手段の符号化検査プログラムを復号化する復号化手段と、前記復号化手段で復号化した検査プログラムを実行するプログラム実行手段とを備え、前記復号化手段は、前記制御装置で前記第2モードが選択されたときに、前記記憶手段に記憶されている前記符号化検査プログラムを復号化し、前記プログラム実行手段は復号化された前記検査プログラムを実行することを特徴とする電動パワーステアリング装置。
- [4] 前記電動機の角速度を推定するモータ角速度推定回路を有し、前記制御装置は、

第1モードで、モータ角速度推定回路で推定したモータ角速度および前記トルクセンサで検出した操舵トルクに基づいた補償制御を含む操舵補助制御を実施して前記電動機を駆動制御するように構成されていることを特徴とする請求項3に記載の電動パワーステアリング装置。

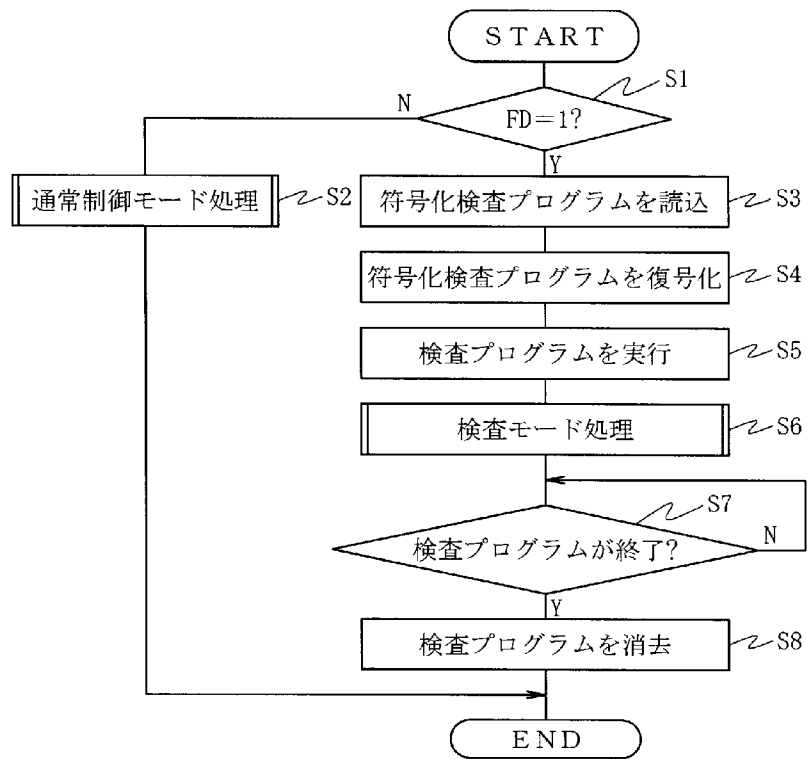
- [5] 前記制御装置は、前記第2モードが選択されている状態で、前記プログラム実行手段による前記検査プログラムの実行が終了した時点で前記復号化した検査プログラムを消去するように構成されていることを特徴とする請求項3または4に記載の電動パワーステアリング装置。



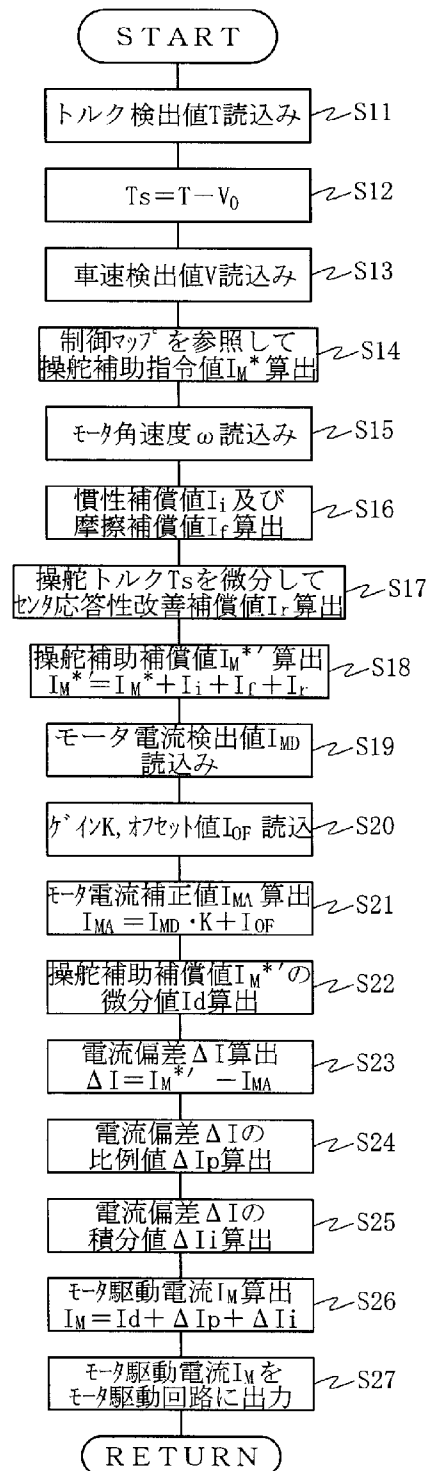
[図3]



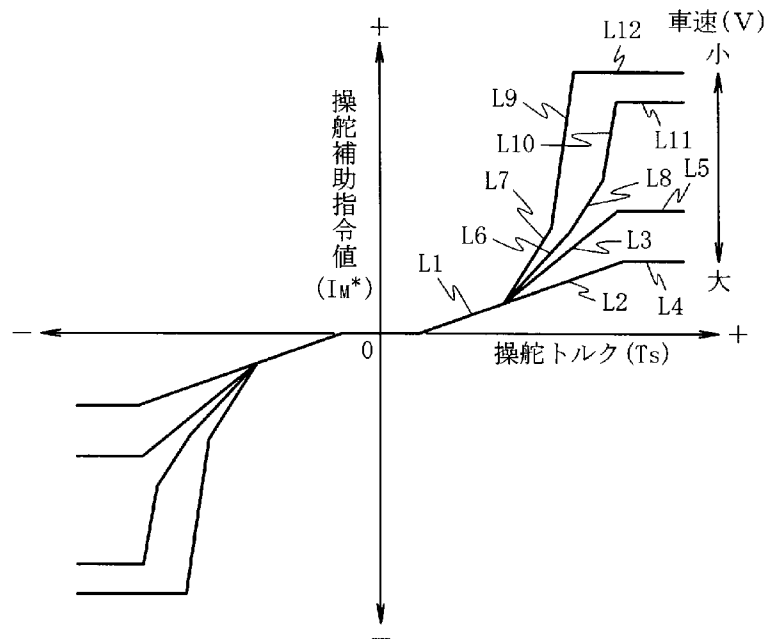
[図4]



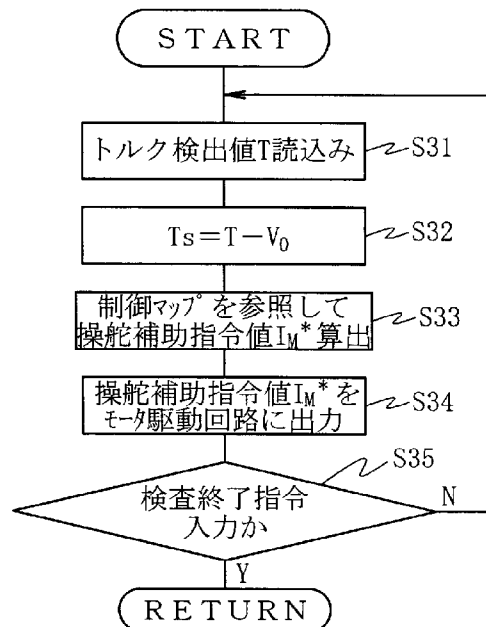
[図5]



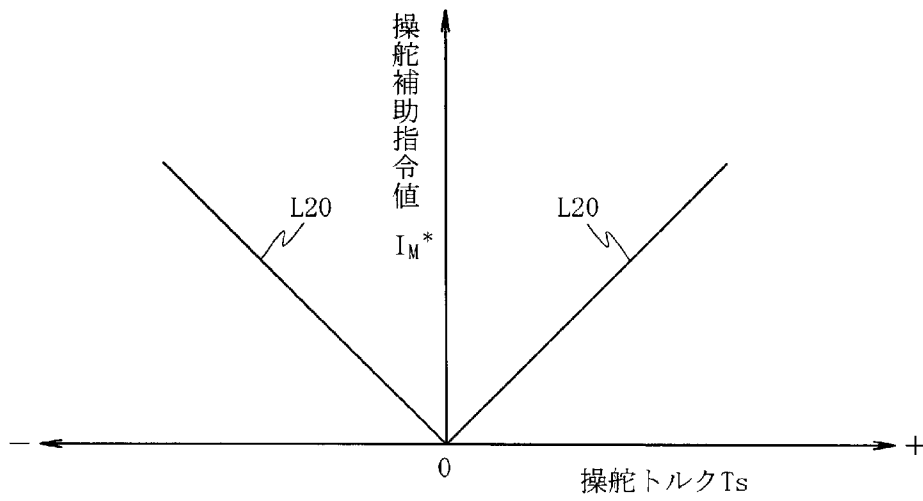
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/065741

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01M17/007(2006.01) i, B60R16/023(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01M17/007, B60R16/023

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-075508 A (Sumitomo Wiring Systems, Ltd.), 12 March, 2003 (12.03.03), Par. Nos. [0016] to [0027] (Family: none)	1-5
A	JP 2000-356662 A (Harness System Technologies Research Ltd. et al.), 26 December, 2000 (26.12.00), Par. Nos. [0007] to [0009] (Family: none)	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
13 September, 2007 (13.09.07)

Date of mailing of the international search report
02 October, 2007 (02.10.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G01M17/007(2006.01)i, B60R16/023(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G01M17/007, B60R16/023			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 0 7 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 0 7 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 0 7 年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
A	JP 2003-075508 A (住友電装株式会社) 2003. 03. 12, 【0016】 - 【0027】 (ファミリーなし)	1-5	
A	JP 2000-356662 A (株式会社ハーネス総合技術研究所 外 2 名) 2000. 12. 26, 【0007】 - 【0009】 (ファミリーなし)	1-5	
☐ C 欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 1 3 . 0 9 . 2 0 0 7		国際調査報告の発送日 0 2 . 1 0 . 2 0 0 7	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号		特許庁審査官（権限のある職員） 福田 裕司 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 2	2 J 9 1 0 9