

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5120065号
(P5120065)

(45) 発行日 平成25年1月16日 (2013. 1. 16)

(24) 登録日 平成24年11月2日 (2012. 11. 2)

(51) Int. Cl.

F 1

B 6 2 D 6/00 (2006. 01)

B 6 2 D 6/00

B 6 2 D 5/04 (2006. 01)

B 6 2 D 5/04

F 0 2 D 29/02 (2006. 01)

F 0 2 D 29/02 G

B 6 2 D 137/00 (2006. 01)

F 0 2 D 29/02 3 2 1 B

F 0 2 D 29/02 3 2 1 C

請求項の数 4 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-136863 (P2008-136863)
 (22) 出願日 平成20年5月26日 (2008. 5. 26)
 (65) 公開番号 特開2009-280162 (P2009-280162A)
 (43) 公開日 平成21年12月3日 (2009. 12. 3)
 審査請求日 平成23年2月18日 (2011. 2. 18)

(73) 特許権者 000001247
 株式会社ジェイテクト
 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
 (74) 代理人 100068755
 弁理士 恩田 博宣
 (74) 代理人 100105957
 弁理士 恩田 誠
 (72) 発明者 中井 智也
 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
 株式会社ジェイテクト内

審査官 岡▲さき▼ 潤

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両のエンジンを制御する第1の制御手段と、モータを駆動源として操舵系にアシスト力を付与する電動パワーステアリング装置の作動を制御する第2の制御手段とを備え、前記第2の制御手段は、車載電源の電源電圧に基づき前記モータに供給する駆動電力を生成することにより該モータの作動を制御するとともに、前記第1の制御手段は、前記車載電源からの供給電力に基づくクランキングの実行により前記エンジンを始動させる車両制御装置において、

前記第2の制御手段は、前記アシスト力の目標値に対応した電流指令値に実電流値を追従させるべく前記駆動電力を生成するとともに、前記電流指令値を所定範囲内に制限する機能を有するものであって、

前記第1の制御手段は、前記クランキングの実行時には、前記第2の制御手段に対して事前に該クランキングを実行する旨を通知し、前記第2の制御手段は、該通知があった場合には、前記クランキングが開始される前に前記電流指令値の制限値を漸次低減すること、を特徴とする車両制御装置。

【請求項 2】

車両のエンジンを制御する第1の制御手段と、モータを駆動源として操舵系にアシスト力を付与する電動パワーステアリング装置の作動を制御する第2の制御手段とを備え、前記第2の制御手段は、車載電源の電源電圧を昇圧して前記モータに供給する駆動電力を生成することにより該モータの作動を制御するとともに、前記第1の制御手段は、前記車載

10

20

電源からの供給電力に基づくクランキングの実行により前記エンジンを始動させる車両制御装置において、

前記第 2 の制御手段は、昇圧される昇圧電圧を所定範囲内に制限する機能を有するものであって、

前記第 1 の制御手段は、前記クランキングの実行時には、前記第 2 の制御手段に対して事前に該クランキングを実行する旨を通知し、前記第 2 の制御手段は、該通知があった場合には、前記クランキングが開始される前に前記昇圧電圧の制限値を漸次低減すること、を特徴とする車両制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の車両制御装置において、

10

前記第 2 の制御手段は、前記エンジンの停止時には、前記制限値を漸次低減すること、を特徴とする車両制御装置。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 請求項 3 の何れか一項に記載の車両制御装置において、

前記第 2 の制御手段は、前記エンジンの始動後、所定時間が経過した後に、前記制限値を増大させること、を特徴とする車両制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両のエンジン及び電動パワーステアリング装置の作動を制御する車両制御装置に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

従来、車両用のパワーステアリング装置には、モータを駆動源とした電動パワーステアリング装置（EPS）があり、そのレイアウト自由度の高さやエネルギー消費量の少なさ等、多くの利点を有することから、近年、幅広い車種においてその採用が進められている。

【0003】

ところで、通常、このような EPS の電源（バッテリー）は、エンジン始動時のクランキングに用いられるセルモータの電源と共用化されている。このため、従来、このようなクランキング実行時には、EPS によるアシスト力付与を停止するのが一般的となっていた。

30

【0004】

即ち、クランキングに伴う電源電圧の低下時に EPS を作動させることで、バッテリーから過大な電流が引き出される可能性がある。尚、このような過大な引き込み電流が発生する状況としては、例えば、急操舵時や最大舵角が持続する所謂エンド当て時等が想定される。そして、これにより同バッテリーが過放電状態となりエンジンの再始動ができない状態となる、或いはその過大な電流の流入により駆動回路等がダメージを受ける等といった問題を引き起こすおそれがある。そのため、クランキング実行時には、予め EPS によるアシスト力付与を停止することで、こうした問題の発生を回避していたのである。

40

【0005】

しかしながら、近年では、排出ガスの削減等の観点から、車両停止により自動的にエンジンを停止させる所謂アイドリングストップ機能を備えた車両が増えており、このような車両においては、その停止したエンジンを再始動すべく頻繁にクランキングが実行されることになる。そして、これに伴いクランキングの実行とステアリング操作とが同時に行なわれる状況が増加することによって、上記クランキング時における EPS の停止によるアシスト力付与の中断及び再開が、その操舵フィーリングにおける違和感として顕在化するようになってきた。

【0006】

そこで、例えば、特許文献 1 には、エンジン停止時、操舵量の小さい状態にある場合に

50

は、モータ出力を制限した状態でEPSによるパワーアシスト制御を継続し、その操舵量が大きな状態にある場合には、エンジン再始動まで当該パワーアシスト制御を停止する構成が開示されている。また、特許文献2には、エンジン停止を検出した場合には、EPSの駆動モータの回転数を漸次低減し、エンジンの再始動を検出した場合には、その回転数を漸次増加させる構成が開示されている。そして、このようなモータ出力を制限する構成を採用することにより、上記過大な引き込み電流の発生を抑えつつクランキング時におけるパワーアシスト制御を実行し、及びその際における操舵フィーリングの悪化を抑制することが可能になる。

【特許文献1】特開2005-271640号公報

【特許文献2】特開2006-151335号公報

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上記従来技術の採用により格段の改善がみられるとはいえ、迅速に効果を得るべくその立ち上がりを急峻なものとすれば、それに伴うアシスト力の変動により操舵フィーリングが悪化する可能性がある。従って、上記モータ出力の低減を伴う対策については徐々に行なうことが望ましいが、その間は、上記過大な引き込み電流が発生する可能性もまた高くなるという背反があり、この点において、なお改善の余地を残すものとなっていた。

【0008】

20

本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであって、その目的は、過大な引き込み電流の発生を抑えつつクランキング時においても電動パワーステアリング装置によるアシスト力付与を継続し、且つその良好な操舵フィーリングを維持することのできる車両制御装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記問題点を解決するために、請求項1に記載の発明は、車両のエンジンを制御する第1の制御手段と、モータを駆動源として操舵系にアシスト力を付与する電動パワーステアリング装置の作動を制御する第2の制御手段とを備え、前記第2の制御手段は、車載電源の電源電圧に基づき前記モータに供給する駆動電力を生成することにより該モータの作動を制御するとともに、前記第1の制御手段は、前記車載電源からの供給電力に基づくクランキングの実行により前記エンジンを始動させる車両制御装置において、前記第2の制御手段は、前記アシスト力の目標値に対応した電流指令値に実電流値を追従させるべく前記駆動電力を生成するとともに、前記電流指令値を所定範囲内に制限する機能を有するものであって、前記第1の制御手段は、前記クランキングの実行時には、前記第2の制御手段に対して事前に該クランキングを実行する旨を通知し、前記第2の制御手段は、該通知があった場合には、前記クランキングが開始される前に前記電流指令値の制限値を漸次低減すること、を要旨とする。

30

【0010】

請求項2に記載の発明は、車両のエンジンを制御する第1の制御手段と、モータを駆動源として操舵系にアシスト力を付与する電動パワーステアリング装置の作動を制御する第2の制御手段とを備え、前記第2の制御手段は、車載電源の電源電圧を昇圧して前記モータに供給する駆動電力を生成することにより該モータの作動を制御するとともに、前記第1の制御手段は、前記車載電源からの供給電力に基づくクランキングの実行により前記エンジンを始動させる車両制御装置において、前記第2の制御手段は、昇圧される昇圧電圧を所定範囲内に制限する機能を有するものであって、前記第1の制御手段は、前記クランキングの実行時には、前記第2の制御手段に対して事前に該クランキングを実行する旨を通知し、前記第2の制御手段は、該通知があった場合には、前記クランキングが開始される前に前記昇圧電圧の制限値を漸次低減すること、を要旨とする。

40

【0011】

50

即ち、迅速に効果を得るべくモータ出力の低減につながる制限処理の立ち上がりを急峻なものとするれば、それに伴うアシスト力の変動により操舵フィーリングが悪化する可能性がある。従って、その制限値の低減は徐々に行なうことが望ましいが、これにより、その間、過大な引き込み電流が発生する可能性も高くなるという問題がある。しかしながら、上記構成によれば、そのクランキング開始前に当該制限処理を完了させることで、このような問題の発生を回避することができる。その結果、過大な引き込み電流の発生を抑えつつクランキング時においても電動パワーステアリング装置によるアシスト力付与を継続し、且つその良好な操舵フィーリングを維持することができるようになる。

【 0 0 1 2 】

請求項 3 に記載の発明は、前記第 2 の制御手段は、前記エンジンの停止時には、前記制限値を漸次低減すること、を要旨とする。

10

上記構成によれば、車載電源の劣化等により電源電圧が低下している場合には、非クランキング時であっても、上記過大な引き込み電流が発生する可能性がある。この点、上記構成によれば、このような場合においても、その過大な引き込み電流の発生を抑制することができ、且つその低減を徐々に行なうことにより、良好な操舵フィーリングを確保することができる。

【 0 0 1 3 】

請求項 4 に記載の発明は、前記第 2 の制御手段は、前記エンジンの始動後、所定時間が経過した後に、前記制限値を増大させること、を要旨とする。

即ち、エンジン始動により、オルタネータ（発電機）の発電した電力が車載電源へと還流されることで、電源電圧は徐々に上昇するが、エンジン停止前の水準に回復するまでには若干のタイムラグがある。しかしながら、上記構成のように、その回復に要するまでの所定時間、電流制限及び昇圧電圧制限の解除を待つことによって、その過大な引き込み電流抑制の効果を確実なものとするることができる。

20

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

本発明によれば、過大な引き込み電流の発生を抑えつつクランキング時においても電動パワーステアリング装置によるアシスト力付与を継続し、且つその良好な操舵フィーリングを維持することが可能な車両制御装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

30

【 0 0 1 5 】

以下、本発明を具体化した一実施形態を図面に従って説明する。

図 1 に示すように、本実施形態の車両 1 は、前輪 2 を駆動輪とする前輪駆動車であり、エンジン 3 に組み付けられたトランスアクスル 4 には、一対のフロントアクスル 5 が連結されており、エンジン 3 の駆動力は、これらフロントアクスル 5 を介して駆動輪である前輪 2 へと伝達される。本実施形態では、この駆動源としてのエンジン 3 には、エンジン ECU 6 が接続されるとともに、同エンジン ECU 6 には、車内ネットワーク（CAN：Controller Area Network）7 を介して、車速センサ 8 により検出される車速 V、或いは各車輪速やアクセル開度、並びにエンジンスタート信号 S_str 等が入力されるようになっている。尚、本実施形態では、第 1 の制御手段としてのエンジン ECU 6 は、この車内ネットワーク 7 を介して後述する第 2 の制御手段としての EPS ECU 18 と接続され、これにより相互に通信可能な構成となっている。そして、エンジン ECU 6 は、入力されるこれら各状態量に基づいて、その始動を含めたエンジン 3 の作動を制御する構成となっている。尚、本実施形態の車両 1 には、車両停止により、エンジン ECU 6 が自動的にエンジンを停止させる（及び自動的に再始動すべくクランキングを実行する）所謂アイドリングストップ機能が備えられている。

40

【 0 0 1 6 】

また、本実施形態の車両 1 は、モータを駆動源として操舵系にアシスト力を付与する電動パワーステアリング装置（EPS）10 を備えている。

詳述すると、ステアリング 11 が固定されたステアリングシャフト 12 は、ラックアン

50

ドピニオン機構 13 を介してラック軸 14 と連結されており、ステアリング操作に伴うステアリングシャフト 12 の回転は、ラックアンドピニオン機構 13 によりラック軸 14 の往復直線運動に変換される。そして、ステアリングシャフト 12 の回転に伴うラック軸 14 の往復直線運動が、前輪 2 を支承するナックル 15 へと伝達されることにより、本実施形態において転舵輪を構成する同前輪 2 の舵角が変更される構成となっている。

【0017】

本実施形態の EPS10 は、その駆動源であるモータ 16 がラック軸 14 と同軸に配置された所謂ラック型 EPS であり、その EPS アクチュエータ 17 は、モータ 16 が発生するモータトルクを図示しないボール螺子機構を介してラック軸 14 に伝達する構成となっている。また、モータ 16 には、EPSECU18 が接続されるとともに、同 EPSECU18 には、ステアリングシャフト 12 に設けられたトルクセンサ 19 により検出される操舵トルク τ 、及び上記車速センサ 8 により検出された車速 V が入力されるようになっている。そして、本実施形態の EPSECU18 は、これら操舵トルク τ 及び車速 V に基づいて、モータ 16 に対する駆動電力の供給を通じて EPS アクチュエータ 17 の作動を制御することにより、操舵系に付与するアシスト力を制御する構成となっている。

【0018】

次に、本実施形態における車両の電氣的構成について説明する。

図 2 に示すように、EPSECU18 は、EPS アクチュエータ 17 の駆動源であるモータ 16 と車載電源（バッテリー）20 との間の電力供給経路の途中に設けられてモータ 16 に供給する駆動電力を生成する駆動回路 21 と、モータ制御信号の出力を通じて同駆動回路 21 の作動を制御するマイコン 22 とを備えてなる。

【0019】

マイコン 22 は、上記操舵トルク τ 及び車速 V に基づき操舵系に付与するアシスト力、即ちモータトルクの制御目標値として電流指令値 I^* を演算する電流指令値演算部 23 と、当該電流指令値 I^* に基づきモータ制御信号を生成するモータ制御信号生成部 24 とを備える。

【0020】

詳述すると、本実施形態の電流指令値演算部 23 は、検出される操舵トルク τ が大きいほど、及び車速 V が低いほど、より大きな値（絶対値）を有する電流指令値 I^* を演算する。また、電流指令値演算部 23 は、上記操舵トルク τ 及び車速 V に基づき演算された電流指令値 I^* を所定範囲内に制限する機能を有している。そして、これにより同電流指令値演算部 23 の出力する電流指令値 I^* は、その制限値（後述する電流指令制限値 I^*_{lim} ）以下の値を有するものとなっている。

【0021】

電流指令値演算部 23 により演算された電流指令値 I^* は、電流センサ 25 により検出されるモータ電流値 I 、及び回転角センサ 26 により検出されるモータ回転角 θ とともに、モータ制御信号生成部 24 に入力される。そして、モータ制御信号生成部 24 は、これらの各状態量に基づいて、電流指令値演算部 23 により演算された電流指令値 I^* に実電流値であるモータ電流値 I を追従させるべく、電流フィードバック制御を実行することによりモータ制御信号を生成する。

【0022】

ここで、本実施形態の EPSECU18 では、車載電源 20 と駆動回路 21 との間には、電源電圧 V_b を昇圧して出力する昇圧回路 27 が設けられており、駆動回路 21 には、この昇圧回路 27 により昇圧された後の昇圧電圧 V_{bp} が入力されるようになっている。また、本実施形態では、マイコン 22 には、上記の電流指令値演算部 23 及びモータ制御信号生成部 24 とともに、昇圧制御部 28 が設けられており、昇圧回路 27 は、同マイコン 22 の出力する昇圧制御信号により、その作動が制御されている。そして、駆動回路 21 は、その入力されるモータ制御信号に応答し、昇圧電圧 V_{bp} に基づく駆動電力をモータ 16 に出力する構成となっている。尚、本実施形態では、昇圧制御部 28 もまた昇圧電圧 V_{bp} を所定範囲内に制限する機能を有している。そして、昇圧回路 27 は、その出力する昇

10

20

30

40

50

圧電圧 V_{bp} が所定の制限値（後述する昇圧電圧制限値 V_{bp_lim} ）を超えない範囲で、その作動が制御される構成となっている。

【 0 0 2 3 】

また、車載電源 20 は、エンジン 3 に設けられたセルモータ 29 に接続されている。そして、エンジン ECU 6 は、エンジン始動時には、車載電源 20 からの供給電力に基づき同セルモータ 29 を作動させることにより、エンジン 3 のクランキングを行なう構成となっている。尚、本実施形態のセルモータ 29 は、オルタネータ（発電機）としての機能を有している。そして、エンジン動作中には、その発電した電力が車載電源 20 へと還流される構成になっている。

【 0 0 2 4 】

（エンジン停止 / 再始動時のパワーアシスト制御）

次に、エンジン停止 / 再始動時におけるパワーアシスト制御の態様について説明する。

図 3 に示すように、車載電源 20 の電源電圧 V_b は、エンジン停止により上記オルタネータによる発電分だけ低下し、更に、エンジン再始動のためのクランキング時には、より大きく低下することになる。そして、このとき、EPS 10 によるパワーアシスト制御を実行することで、同図中、破線 L に示すような過大な引き込み電流が発生する可能性があり、その結果、同バッテリーが過放電状態となりエンジンの再始動ができない状態となる、或いはその過大な電流の流入により駆動回路等がダメージを受ける等といった問題を引き起こすおそれがある。

【 0 0 2 5 】

この点を踏まえ、本実施形態では、エンジン停止時には、先ず E P S E C U 18 が、その電流指令制限値 I^*_{lim} を漸次低減することにより、上記過大な引き込み電流の発生を抑制する。即ち、車載電源 20 の劣化等により電源電圧 V_b が低下している場合には、非クランキング時であっても、上記過大な引き込み電流が発生する可能性がある。このため、予め電流指令制限値 I^*_{lim} を低減しておくことにより、当該過大な引き込み電流の発生を抑制するとともに、その低減を徐々に行なうことによって、良好な操舵フィーリングの確保を図る構成となっている。

【 0 0 2 6 】

また、本実施形態では、エンジン ECU 6 は、エンジン 3 の始動（再始動）を決定した場合には、当該エンジン 3 を始動すべくクランキングを実行するに際して、事前にその旨を通知する。そして、E P S E C U 18 は、該通知があった場合には、そのクランキングが開始される前に、上記電流指令制限値 I^*_{lim} 及び昇圧電圧制限値 V_{bp_lim} を漸次低減することにより、上記過大な引き込み電流の発生を抑制する（図 3 参照、実線 M）。

【 0 0 2 7 】

尚、本実施形態では、クランキングを実行する旨の通知は、クランキング予告信号 S_{crk} の出力により行なわれ（図 1 及び図 2 参照）、エンジン ECU 6 は、当該クランキング予告信号 S_{crk} の出力から所定時間 t_1 が経過した後にエンジン 3 のクランキングを開始する。そして、E P S E C U 18 は、クランキング予告信号 S_{crk} の受信後、その所定時間 t_1 の間に、上記電流指令制限値 I^*_{lim} を「 I_2 」から「 I_3 」へ、及び昇圧電圧制限値 V_{bp_lim} を「 V_1 」から「 V_2 」へと徐々に低減する構成となっている。

【 0 0 2 8 】

即ち、迅速に電流制限及び昇圧電圧制限の効果を得るべくその立ち上がりを急峻なものとすれば、それに伴うアシスト力の変動により操舵フィーリングが悪化する可能性がある。従って、これらの低減は徐々に行なうことが望ましいが、これにより、その間、上記過大な引き込み電流が発生する可能性も高くなるという問題がある。

【 0 0 2 9 】

しかしながら、クランキング開始前に予め上記電流指令制限値 I^*_{lim} 及び昇圧電圧制限値 V_{bp_lim} を漸次低減しておくことで、このような問題の発生を回避することができる。そして、本実施形態では、これにより、過大な引き込み電流の発生を抑えつつクランキング時においても電動パワーステアリング装置によるアシスト力付与を継続し、且つその

10

20

30

40

50

良好な操舵フィーリングの維持を図る構成となっている。

【 0 0 3 0 】

更に、本実施形態の E P S E C U 1 8 は、エンジン始動後、所定時間 t_2 が経過した後に、上記クランキング開始前までに低減した電流指令制限値 I^*_{lim} 及び昇圧電圧制限値 V_{bp_lim} を、それぞれ「 I_3 」から「 I_1 」へ、及び「 V_2 」から「 V_1 」へと増加させる。

【 0 0 3 1 】

即ち、エンジン始動により、オルタネータ（発電機）の発電した電力が車載電源 20 へと還流されることで、電源電圧 V_b は徐々に上昇するが、エンジン停止前の水準に回復するまでには若干のタイムラグがある。そのため、本実施形態では、その回復に要するまでの所定時間 t_2 、電流制限及び昇圧電圧制限の解除を待つことにより、その過大な引き込み電流抑制の効果を確実なものとする構成になっている。

10

【 0 0 3 2 】

次に、上記のように構成されたエンジン停止 / 再始動時におけるパワーアシスト制御の処理手順について説明する。

図 4 のフローチャートに示すように、E P S E C U 1 8 は、エンジン E C U 6 によるエンジン 3 の停止（ステップ 101）を検出すると（ステップ 201）、その電流指令制限値 I^*_{lim} を漸次低下させる（ $I_1 \rightarrow I_2$ 、ステップ 202）。

【 0 0 3 3 】

また、エンジン E C U 6 は、エンジン 3 の始動（再始動）を決定すると（ステップ 102）、クランキング予告信号 S_{crk} を出力（ステップ 103）し、E P S E C U 1 8 は、同クランキング予告信号 S_{crk} の受信により（ステップ 203）、電流指令制限値 I^*_{lim} 及び昇圧電圧制限値 V_{bp_lim} を漸次低減する（ $I_2 \rightarrow I_3$ 、 $V_1 \rightarrow V_2$ 、ステップ 204）。そして、エンジン E C U 6 は、その電流指令制限値 I^*_{lim} 及び昇圧電圧制限値 V_{bp_lim} の漸次低減に要する時間として予め設定された所定時間 t_1 経過後にエンジン 3 を始動すべくクランキングを開始する（ステップ 104）。

20

【 0 0 3 4 】

そして、E P S E C U 1 8 は、エンジン E C U 6 によるエンジン 3 の始動（ステップ 105）を検出した場合には（ステップ 205）、その後、所定時間 t_2 が経過した後に、電流指令制限値 I^*_{lim} 及び昇圧電圧制限値 V_{bp_lim} を増加させる（ステップ 206）。尚、本実施形態の E P S E C U 1 8 は、電流指令制限値 I^*_{lim} については「 I_3 」から「 I_1 」まで漸次増加とし、昇圧電圧制限値 V_{bp_lim} については「 V_2 」から「 V_1 」までステップ的に引き上げる構成となっている。

30

【 0 0 3 5 】

以上、本実施形態によれば、以下のような作用・効果を得ることができる。

（1）エンジン E C U 6 は、エンジン 3 の始動（再始動）を決定した場合には、当該エンジン始動すべくクランキングを実行するに際して、E P S E C U 1 8 に対し、事前にその旨を通知する。そして、E P S E C U 1 8 は、該通知があった場合には、そのクランキングが開始される前に、上記電流指令制限値 I^*_{lim} 及び昇圧電圧制限値 V_{bp_lim} を漸次低減する。

40

【 0 0 3 6 】

即ち、迅速に電流制限及び昇圧電圧制限の効果を得るべくその立ち上がりを急峻なものとするれば、それに伴うアシスト力の変動により操舵フィーリングが悪化する可能性がある。従って、これらの低減は徐々に行なうことが望ましいが、これにより、その間、上記過大な引き込み電流が発生する可能性も高くなるという問題がある。しかしながら、上記構成によれば、そのクランキング開始前に当該制限処理を完了させることで、このような問題の発生を回避することができる。その結果、過大な引き込み電流の発生を抑えつつクランキング時においても電動パワーステアリング装置によるアシスト力付与を継続し、且つその良好な操舵フィーリングを維持することができるようになる。

【 0 0 3 7 】

50

(2) エンジン停止時、E P S E C U 1 8 は、その電流指令制限値 I^*_{lim} を漸次低減する。

即ち、車載電源 2 0 の劣化等により電源電圧 V_b が低下している場合には、非クランキング時であっても、上記過大な引き込み電流が発生する可能性がある。この点、上記構成によれば、このような場合においても、その過大な引き込み電流の発生を抑制することができ、且つその低減を徐々に行なうことにより、良好な操舵フィーリングを確保をすることができる。

【0038】

(3) E P S E C U 1 8 は、エンジン始動後、所定時間 t_2 が経過した後に、上記クランキング開始前までに低減した電流指令制限値 I^*_{lim} 及び昇圧電圧制限値 V_{bp_lim} を増加させる。

10

【0039】

即ち、エンジン始動により、オルタネータ（発電機）の発電した電力が車載電源 2 0 へと還流されることで、電源電圧 V_b は徐々に上昇するが、エンジン停止前の水準に回復するまでには若干のタイムラグがある。しかしながら、上記構成のように、その回復に要するまでの所定時間 t_2 、電流制限及び昇圧電圧制限の解除を待つことによって、その過大な引き込み電流抑制の効果を確実なものとすることができる。

【0040】

なお、本実施形態は以下のように変更してもよい。

・本実施形態では、クランキングが開始される前に、上記電流指令制限値 I^*_{lim} 及び昇圧電圧制限値 V_{bp_lim} を漸次低減することとした。しかし、これに限らず、電流制限又は昇圧電圧制限の何れか一方のみを行なう構成としてもよい。従って、本発明は、昇圧機能を有しない構成に適用してもよい。但し、過大な引き込み電流の発生は、昇圧機能を有する E P S において、特に顕著となることから、昇圧機能を有する構成について、電流制限及び昇圧電圧制限を行なうことにより最大の効果を得ることはいうまでもない。

20

【0041】

・本実施形態では、エンジン停止時、E P S E C U 1 8 は、電流指令制限値 I^*_{lim} を漸次低減する構成としたが、昇圧電圧制限値 V_{bp_lim} についても、これを漸次低減する構成としてもよい。

【0042】

30

・本実施形態では、電流指令制限値 I^*_{lim} については「I 3」から「I 1」まで漸次増加とし、昇圧電圧制限値 V_{bp_lim} については「V 2」から「V 1」までステップ的に引き上げる構成としたが、昇圧電圧制限値 V_{bp_lim} についても漸次増加する構成としてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図 1】車両の概略構成図。

【図 2】車両の制御ブロック図。

【図 3】エンジン停止 / 再始動時におけるパワーアシスト制御の態様を示す説明図。

【図 4】エンジン停止 / 再始動時におけるパワーアシスト制御の処理手順を示すフローチャート。

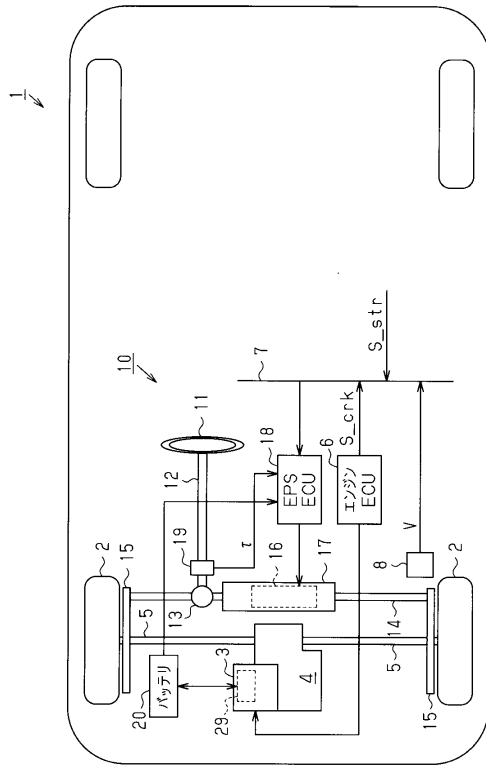
40

【符号の説明】

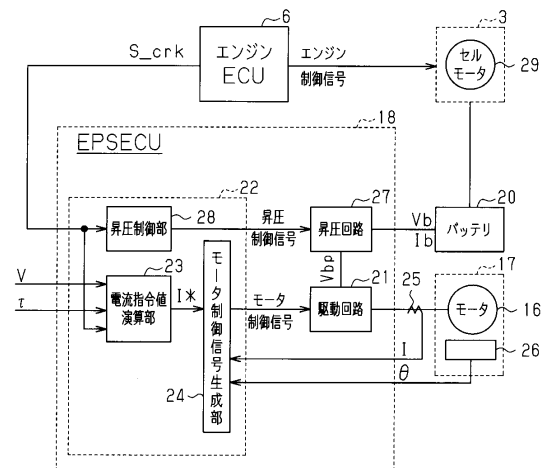
【0044】

1 ... 車両、3 ... エンジン、6 ... エンジン E C U、10 ... 電動パワーステアリング装置 (E P S)、11 ... ステアリング、16 ... モータ、18 ... E P S E C U、20 ... 車載電源、21 ... 駆動回路、22 ... マイコン、23 ... 電圧指令値演算部、24 ... モータ制御信号生成部、27 ... 昇圧回路、28 ... 昇圧制御部、29 ... セルモータ、I ... モータ電流値、 I^* ... 電流指令値、 I^*_{lim} ... 電流指令制限値、 V_b ... 電源電圧、 V_{bp} ... 昇圧電圧、 V_{lim} ... 昇圧電圧制限値、 S_{crk} ... クランキング予告信号、 t_1 、 t_2 ... 所定時間。

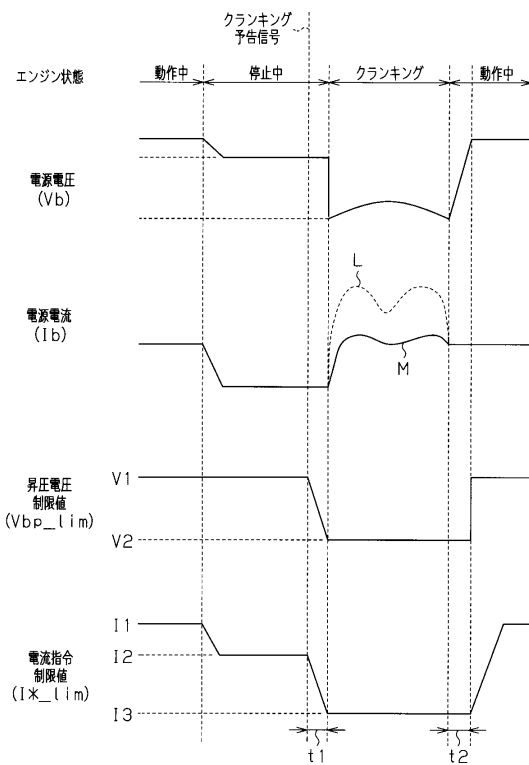
【図 1】



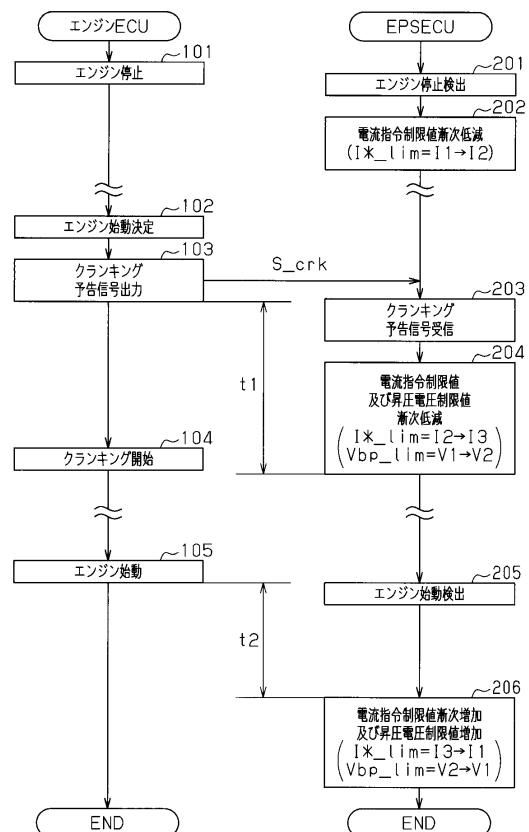
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

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

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
B 6 2 D 6 / 0 0
B 6 2 D 5 / 0 4
F 0 2 D 2 9 / 0 2
B 6 2 D 1 3 7 / 0 0