

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 2 部門第 5 区分

【発行日】平成22年12月16日 (2010.12.16)

【公開番号】特開2009-126235(P2009-126235A)

【公開日】平成21年6月11日 (2009.6.11)

【年通号数】公開・登録公報2009-023

【出願番号】特願2007-300667(P2007-300667)

【国際特許分類】

B 6 2 D 6/00 (2006.01)

B 6 2 D 101/00 (2006.01)

B 6 2 D 119/00 (2006.01)

【F I】

B 6 2 D 6/00

B 6 2 D 101:00

B 6 2 D 119:00

【手続補正書】

【提出日】平成22年10月27日 (2010.10.27)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

モータを駆動源として操舵系にステアリング操作を補助するためのアシスト力を付与する操舵力補助装置と、前記モータに対する駆動電力の供給を通じて前記操舵力補助装置の作動を制御する制御手段とを有し、前記制御手段は、モータ制御信号を出力するモータ制御信号出力手段と、前記モータ制御信号に基づいて前記モータに三相の前記駆動電力を供給する駆動回路と、前記モータの各相に生じた通電不良を検出可能な異常検出手段とを備えてなり、前記モータ制御信号出力手段は、前記モータの回転角に基づく電流制御の実行により前記モータ制御信号を生成するとともに、前記通電不良の発生時には、その通電不良発生相以外の二相を通電相として前記モータ制御信号の出力を実行する電動パワーステアリング装置において、

前記モータ制御信号出力手段は、前記通電不良の発生時には、前記各通電相に対し、前記通電不良発生相に応じた所定の回転角を漸近線として正割曲線又は余割曲線状に変化する相電流を通電すべく前記電流制御を実行するものであって、前記相電流を所定範囲内に制限する電流制限を行うとともに、該電流制限に起因した前記モータの回転停止を抑制すべく、前記ステアリング操作の方向とは逆方向に前記モータを回転させるようなアシストトルクを発生させる逆アシスト制御を実行することにより、前記モータの回転を加速させること、を特徴とする電動パワーステアリング装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電動パワーステアリング装置において、

前記逆アシスト制御は、前記モータの回転角が前記電流制限の行われる範囲内にある場合に実行され、を特徴とする電動パワーステアリング装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の電動パワーステアリング装置において、

前記逆アシスト制御は、前記モータの回転が停止した場合に実行され、

を特徴とする電動パワーステアリング装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 請求項 3 の何れか一項に記載の電動パワーステアリング装置において、
前記逆アシスト制御は、前記電流制御の基礎として用いる前記モータの回転角を補正することにより行われること、を特徴とする電動パワーステアリング装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の電動パワーステアリング装置において、
前記回転角の補正は、該補正後の前記回転角との間に、前記漸近線に相当する所定の回転角を挟むよう、前記回転角の位相をずらすものであること、
を特徴とする電動パワーステアリング装置。

【請求項 6】

請求項 4 又は請求項 5 に記載の電動パワーステアリング装置において、
前記回転角の補正は、前記回転角と前記漸近線に相当する所定の回転角との差分に基づいて行われること、を特徴とする電動パワーステアリング装置。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 請求項 6 の何れか一項に記載の電動パワーステアリング装置において、
前記モータ制御信号出力手段は、前記通電不良の発生に伴う二相駆動時、ステアリング操作の方向と前記モータの回転方向とが一致し、且つ前記モータの回転角速度が前記回転停止の発生する臨界速度以下である場合には、前記ステアリング操作の方向へのアシストトルクを強化するようなアシスト強化制御を実行することにより、前記モータの回転を加速させること、を特徴とする電動パワーステアリング装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の電動パワーステアリング装置において、
前記モータ制御信号出力手段は、前記モータの回転角速度が前記臨界速度を大きく下回るほど、より大きく前記アシストトルクを強化するように前記アシスト強化制御を実行すること、を特徴とする電動パワーステアリング装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

上記問題点を解決するために、請求項 1 に記載の発明は、モータを駆動源として操舵系にステアリング操作を補助するためのアシスト力を付与する操舵力補助装置と、前記モータに対する駆動電力の供給を通じて前記操舵力補助装置の作動を制御する制御手段とを有し、前記制御手段は、モータ制御信号を出力するモータ制御信号出力手段と、前記モータ制御信号に基づいて前記モータに三相の前記駆動電力を供給する駆動回路と、前記モータの各相に生じた通電不良を検出可能な異常検出手段とを備えてなり、前記モータ制御信号出力手段は、前記モータの回転角に基づく電流制御の実行により前記モータ制御信号を生成するとともに、前記通電不良の発生時には、その通電不良発生相以外の二相を通電相として前記モータ制御信号の出力を実行する電動パワーステアリング装置において、前記モータ制御信号出力手段は、前記通電不良の発生時には、前記各通電相に対し、前記通電不良発生相に応じた所定の回転角を漸近線として正割曲線又は余割曲線状に変化する相電流を通電すべく前記電流制御を実行するものであって、前記相電流を所定範囲内に制限する電流制限を行うとともに、該電流制限に起因した前記モータの回転停止を抑制すべく、前記ステアリング操作の方向と前記モータの回転方向とが一致しない場合には、前記ステアリング操作の方向とは逆方向に前記モータを回転させるようなアシストトルクを発生させる逆アシスト制御を実行することにより、前記モータの回転を加速させること、を要旨とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

しかしながら、上記構成による加速制御を実行することにより、モータの回転角速を上昇させて、その引っ掛かりの発生を抑制することができる。その結果、低速操舵時においても、そのモータ回転を円滑化して安定的にアシスト力を付与することができるようになる。

即ち、減速区間への突入速度が臨界速度以下である場合、モータは、当該減速区間の何れかにおいて戻し方向へと逆回転することになる。しかしながら、このとき、上記構成による逆アシスト付与によりその逆回転を補助、即ち逆方向に加速することで、モータは、減速区間の突入位置よりも大きく戻し方向へと逆回転する。そして、その逆回転により生ずる操舵系の捩れに基づく大きなアシスト力によって再び操舵方向に加速されることにより、前回突入時よりも速い突入速度を獲得して当該減速区間を通過することが可能になる。従って、上記構成によれば、効果的に引っ掛かりの発生を抑制して、より安定的にアシスト力付与を行うことができるようになる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

請求項2に記載の発明は、前記逆アシスト制御は、前記モータの回転角が前記電流制限の行われる範囲内にある場合に実行されること、を要旨とする。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

上記構成によれば、縁石衝突等、転舵輪側からの逆入力印加による逆回転時を除外して、精度よく引っ掛かりの発生を抑制することができる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

請求項3に記載の発明は、前記逆アシスト制御は、前記モータの回転が停止した場合に実行されること、を要旨とする。

即ち、電流制限範囲内でのアシストトルクの強化は不可能であり（電流制限時はその通電量を増加する余地がないため）、且つ上記減速区間内では、操舵トルクよりも戻し方向の反力トルクの方が大きい。従って、上記構成のように、逆アシスト制御を実行した方が、効果的にモータの回転を加速することができる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 1 4 】

請求項 4 に記載の発明は、前記逆アシスト制御は、前記電流制御の基礎として用いる前記モータの回転角を補正することにより行われること、を要旨とする。

請求項 5 に記載の発明は、前記回転角の補正は、該補正後の前記回転角との間に、前記漸近線に相当する所定の回転角を挟むよう、前記回転角の位相をずらすものであること、を要旨とする。

【 手続補正 8 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 0 1 5

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 0 0 1 5 】

即ち、二相駆動時には、漸近線に相当する所定の回転角を挟んで各相電流の方向が反転する。従って、上記各構成によれば、簡素な構成にて、上記引っかけ抑制のための逆アシスト制御を実行することができるようになる。

【 手続補正 9 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 0 1 6

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 0 0 1 6 】

請求項 6 に記載の発明は、前記回転角の補正は、前記回転角と前記漸近線に相当する所定の回転角との差分に基づいて行われること、を要旨とする。

【 手続補正 1 0 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 0 1 7

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 0 0 1 7 】

即ち、基本的に、現在の回転角から上記差分（＋マージン）だけ位相を進める、又は遅らせることにより電流方向が逆転する位置に補正する。従って、上記構成によれば、より精度よく位相補償制御を実行して、より効果的に逆アシスト制御を実行することができる。

。

【 手続補正 1 1 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 0 1 8

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 0 0 1 8 】

請求項 7 に記載の発明は、前記モータ制御信号出力手段は、前記通電不良の発生に伴う二相駆動時、ステアリング操作の方向と前記モータの回転方向とが一致し、且つ前記モータの回転角速度が前記回転停止の発生する臨界速度以下である場合には、前記ステアリング操作の方向へのアシストトルクを強化するようなアシスト強化制御を実行することにより、前記モータの回転を加速させること、を要旨とする。

【 手続補正 1 2 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 0 1 9

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 0 0 1 9 】

上記構成によれば、アシストトルクの強化によってモータの回転を加速することにより、減速区間への突入速度を上昇させることができ、その結果、効果的に引っ掛かりの発生を抑制することができる。

【手続補正 1 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 0】

請求項 8 に記載の発明は、前記モータ制御信号出力手段は、前記モータの回転角速度が前記臨界速度を大きく下回るほど、より大きく前記アシストトルクを強化するように前記アシスト強化制御を実行すること、を特徴とする電動パワーステアリング装置。

【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 1】

上記構成によれば、効果的に引っ掛かりの発生を抑制して、より安定的にアシスト力付与を行うことができるようになる。