

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4506369号
(P4506369)

(45) 発行日 平成22年7月21日 (2010. 7. 21)

(24) 登録日 平成22年5月14日 (2010. 5. 14)

(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
B 6 2 D 101/00	(2006. 01)	B 6 2 D 101:00
B 6 2 D 113/00	(2006. 01)	B 6 2 D 113:00
B 6 2 D 119/00	(2006. 01)	B 6 2 D 119:00

請求項の数 2 (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2004-269005 (P2004-269005)
(22) 出願日	平成16年9月15日 (2004. 9. 15)
(65) 公開番号	特開2006-82672 (P2006-82672A)
(43) 公開日	平成18年3月30日 (2006. 3. 30)
審査請求日	平成19年8月28日 (2007. 8. 28)

(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	100078868 弁理士 河野 登夫
(72) 発明者	東 真康 大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号 光洋精工株式会社内
(72) 発明者	葉山 良平 大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号 光洋精工株式会社内
(72) 発明者	前田 真吾 大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号 光洋精工株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用操舵装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

操舵部材と、該操舵部材から機械的に分離された舵取機構と、前記操舵部材の直進時の中点位置、及び該中点位置から左右へ各N回転した（Nは自然数）各中点位置と相対的な操舵角とから絶対操舵角を検出するロータリエンコーダと、前記舵取機構の舵角を検出する舵角センサとを備え、前記ロータリエンコーダが検出した絶対操舵角、及び前記舵角センサが検出した舵角が一致するように、操舵モータを駆動して操舵する車両用操舵装置において、

前記操舵部材の絶対操舵角に応じた電圧信号を出力する絶対操舵角センサと、前記ロータリエンコーダが中点位置を検出したときに、前記絶対操舵角センサが出力した電圧信号に基づき、何れの中点位置であるかを判別する手段と、該手段が判別した中点位置、及び該中点位置に対応する前記舵取機構の舵角に基づき、前記絶対操舵角の中点位置及び前記舵角の中点位置が一致するように前記舵角を補正する補正手段と、該補正手段が補正した前記絶対操舵角及び舵角の関係を記憶する手段とを備えることを特徴とする車両用操舵装置。

【請求項 2】

前記絶対操舵角センサは、ポテンショメータであり、前記補正手段が補正した後は、前記絶対操舵角センサを停止するように構成してある請求項 1 記載の車両用操舵装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は、操舵部材と、操舵部材から機械的に分離された舵取機構と、操舵部材の直進時の中点位置、及び該中点位置から左右へ各N回転した（Nは自然数）各中点位置と相対的な操舵角とから絶対操舵角を検出するロータリエンコーダと、舵取機構の舵角を検出する舵角センサとを備え、ロータリエンコーダが検出した絶対操舵角、及び舵角センサが検出した舵角が一致するように、操舵モータを駆動して操舵する車両用操舵装置に関するものである。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

車両の操舵は、車室の内部において運転者によりなされる操舵部材の操作（一般的にはステアリングホイールの回転操作）を、舵取り用の車輪（一般的には前輪）の操向のために車室の外部に配された舵取機構に伝えて行われる。

このような操舵を行わせる為の操舵装置として、近年、車室内部の操舵部材を車室外部の舵取機構との機械的な連結なしに配すると共に、舵取機構の一部に操舵用のアクチュエータを付設し、このアクチュエータを、操舵部材の操作方向及び操作量の検出結果に基づいて作動させ、舵取機構に操舵力を加えて、操舵部材の操作に応じた操舵を行わせる構成とした分離型の車両用操舵装置が提案されている。

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 4 - 1 7 0 1 8 5 号 公 報

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 3 】

上述した分離型の車両用操舵装置では、操舵部材の絶対操舵角（操作方向及び操作量）を検出することが重要であるが、操舵部材の絶対操舵角に応じた値のアナログ（電圧）信号を出力するポテンシオメータを用いた場合、電源電圧の変動等により出力が変動してしまうという問題がある。その為、操舵部材の中点位置を示し1回転毎に1パルス出力されるZ相パルス信号と、中点位置からの操舵角に応じた個数のパルス信号とを出力するデジタル方式のロータリエンコーダが採用されている。

分離型の操舵装置の場合、電源がオフになると、操舵部材は、拘束するものが無く回転自在であるので、電源がオンになったときには、操舵部材の中点位置と、舵取機構の中点位置とを一致させる必要がある。

【 0 0 0 4 】

しかし、ロータリエンコーダで操舵部材（ハンドル）の操舵角を検出するようにすると、ロータリエンコーダが、Z相パルス信号を検出して、操舵部材の中点位置を検出しても、図3（a）に示すように、タイヤも中点位置にあるべき場合、（b）に示すように、ハンドルを右へ1回転して、タイヤが右端位置付近にあるべき場合、（c）に示すように、ハンドルを左へ1回転して、タイヤが左端位置付近にあるべき場合の何れであるかは判別出来ていないという問題がある。

【 0 0 0 5 】

また、操舵部材の絶対操舵角の中点位置を検出して、タイヤの中点位置と一致させることも提案されているが、操舵部材の絶対操舵角の中点位置を検出するのに時間がかかるという問題がある。

特許文献1には、ポテンシオメータと、Z相パルス信号及び中点位置からの操舵角に応じた個数のパルス信号を出力するロータリエンコーダとを備え、両者を併用して絶対操舵角を求めると共に、ポテンシオメータの経時変化に基づく絶対操舵角の検出誤差を補正する分離型の操舵装置が開示されている。

【 0 0 0 6 】

本発明は、上述したような事情に鑑みてなされたものであり、電源電圧の変動等の影響を受けず、また、起動時に操舵部材の絶対操舵角とタイヤの舵角とを速やかに一致させることが出来る分離型の車両用操舵装置を提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

第 1 発明に係る車両用操舵装置は、操舵部材と、該操舵部材から機械的に分離された舵取機構と、前記操舵部材の直進時の中点位置、及び該中点位置から左右へ各 N 回転した（N は自然数）各中点位置と相対的な操舵角とから絶対操舵角を検出するロータリエンコーダと、前記舵取機構の舵角を検出する舵角センサとを備え、前記ロータリエンコーダが検出した絶対操舵角、及び前記舵角センサが検出した舵角が一致するように、操舵モータを駆動して操舵する車両用操舵装置において、前記操舵部材の絶対操舵角に応じた電圧信号を出力する絶対操舵角センサと、前記ロータリエンコーダが中点位置を検出したときに、前記絶対操舵角センサが出力した電圧信号に基づき、何れの中点位置であるかを判別する手段と、該手段が判別した中点位置、及び該中点位置に対応する前記舵取機構の舵角に基づき、前記絶対操舵角の中点位置及び前記舵角の中点位置が一致するように前記舵角を補正する補正手段と、該補正手段が補正した前記絶対操舵角及び舵角の関係を記憶する手段とを備えることを特徴とする。

10

【 0 0 0 8 】

第 2 発明に係る車両用操舵装置は、前記絶対操舵角センサは、ポテンショメータであり、前記補正手段が補正した後は、前記絶対操舵角センサを停止するように構成してあることを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 9 】

第 1 発明に係る車両用操舵装置によれば、電源電圧の変動等の影響を受けず、また、起動時に操舵部材の絶対操舵角とタイヤの舵角とを速やかに一致させることが出来る分離型の車両用操舵装置を実現することが出来る。

20

第 2 発明に係る車両用操舵装置によれば、消費電力が小さく、電源電圧の変動等の影響を受けず、また、起動時に操舵部材の絶対操舵角とタイヤの舵角とを速やかに一致させることが出来る分離型の車両用操舵装置を実現することが出来る。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 0 】

以下に、本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて説明する。

図 1 は、本発明に係る車両用操舵装置の実施の形態の構成を示す説明図である。この操舵装置は、左右の前輪 10, 10 を操舵させる為の舵取機構 1 と、舵取機構 1 から機械的に分離して配された操舵部材であるステアリングホイール 2 と、ステアリングホイール 2 の操作に応じて舵取機構 1 を作動させるように、所定の制御動作を行う操舵制御部 3 とを備えている。

30

【 0 0 1 1 】

舵取機構 1 は、公知のラックピニオン式の舵取機構であり、車体の左右方向に延設されて軸長方向に移動する操舵軸（ラック軸）11 の両端を、前輪 10, 10 のナックルアーム 12, 12 に各別のタイロッド 13, 13 により連結し、操舵軸 11 の両方向の移動により、タイロッド 13, 13 を介してナックルアーム 12, 12 を押し引きし、前輪 10, 10 を左右に操舵させる構成となっている。

【 0 0 1 2 】

40

この操舵装置は、以上の操舵を行わせるために操舵モータ M1 を備えている。操舵モータ M1 は、操舵軸 11 を支承する筒形をなすハウジング H1 の中途部外側に取り付けられ、前輪 10, 10 の操舵は、操舵モータ M1 の回転を伝動手段により操舵軸 11 に伝え、操舵軸 11 を軸長方向に移動させて行われる。

操舵モータ M1 は、ハウジング H1 の中途部に斜めに交叉して連設された筒形のモータブラケット 14 の開口端にフランジ固定されている。操舵モータ M1 の出力軸は、モータブラケット 14 の内部に同軸的に、即ち、ハウジング H1 及び操舵軸 11 の軸心に対して斜交するように延設され、出力軸の先端部には図示しない小傘歯車が嵌着固定されている。

【 0 0 1 3 】

50

ハウジングH 1の内部には、図示しない筒形のボールナットが、モータブラケット1 4の連設部の両側に嵌着された一対の玉軸受により、操舵軸1 1と同軸上で回転自在に支持されている。ボールナットの外周面には、図示しない大傘歯車が一体形成されており、大傘歯車は、操舵モータM 1の出力軸に嵌着固定された小傘歯車に嚙合され、小傘歯車とにより傘歯車機構を構成している。

【0014】

以上の構成により操舵モータM 1が回転駆動された場合、この回転は、傘歯車機構を介してボールナットに伝達され、ボールナットが軸回りに回転する。この回転は、操舵軸1 1の軸長方向の移動に変換され、この移動に応じて前輪1 0, 1 0が操舵される。

【0015】

操舵モータM 1は、操舵制御部3からの動作指令に従って駆動制御される。この駆動に応じた舵取機構1の動作量、即ち、左右の前輪1 0, 1 0の実舵角は、例えば、ラック軸1 1と一側のタイロッド1 3との連結部の変位を検出するタイロッド変位センサ1 6（舵角センサ）により検出され、操舵制御部3に与えられている。また、ラック軸1 1の両側のタイロッド1 3, 1 3には、これらの軸方向に作用する軸力を検出するタイロッド軸力センサ1 7, 1 7が付設されており、これらの検出結果は、操舵に伴って左右の前輪1 0, 1 0に加わる路面反力を示す信号として操舵制御部3に与えられている。

【0016】

舵取機構1から機械的に分離されたステアリングホイール2は、コラムハウジングH 2に回転自在に支持されたコラム軸2 0の上端に固定されている。コラムハウジングH 2は、図示しない車体の一部に固定支持されており、反力モータM 2が付設されている。反力モータM 2は、コラムハウジングH 2の内部において、コラム軸2 0に伝動構成されており、コラム軸2 0及びステアリングホイール2には、操舵制御部3からの動作指令に従って駆動される反力モータM 2の回転力が、操舵の為のステアリングホイール2の回転操作の方向と逆向きの反力として加えられる。

【0017】

以上のような反力に抗してステアリングホイール2に加えられる操舵トルクは、コラムハウジングH 2の中途部に付設されたトルクセンサ2 1により検出される。また、ステアリングホイール2の操作量は、トルクセンサ2 1の一方側に配した操舵角センサであるロータリエンコーダ2 2及びポテンシオメータ2 4により検出されており、これらの検出結果は、操舵制御部3に与えられている。更に、操舵制御部3の入力側には、車速センサ2 3により検出された車速を示す信号が与えられている。

【0018】

ロータリエンコーダ2 2は、操舵角の変化に応じたパルス数のA相パルス信号と、A相パルス信号に対して位相（例えば1 / 4周期）がずれたB相パルス信号とを出力し、1回転（360度）毎に中点位置を示すZ相パルス信号を出力する。操舵制御部3は、A相パルス信号及びB相パルス信号の位相の進み遅れ関係により、ステアリングホイール2の操舵方向を判別する。

ポテンシオメータ2 4は、図4の特性図に示すように、ステアリングホイール2（ハンドル）の絶対操舵角に応じた例えば0～5Vの電圧信号を出力する。

【0019】

以下に、このような構成の車両操舵装置の動作を、それを示す図2のフローチャートを参照しながら説明する。

操舵制御部3による操舵モータM 1の制御は、例えば、ロータリエンコーダ2 2により検出されたステアリングホイール2の操作量に、比例ゲインを乗じて目標舵角を求め、この目標舵角とタイロッド変位センサ1 6により検出された左右の前輪1 0, 1 0の実舵角との偏差に基づくフィードバック制御により行われる。

【0020】

操舵制御部3は、図示しないイグニッションキーが操作され、電源がオンになると、中点補正動作を行う。まず、ロータリエンコーダ2 2が出力したZ相パルス信号を検出した

10

20

30

40

50

か否かを判定し（S 2）、検出していなければリターンする。

操舵制御部 3 は、ロータリエンコーダ 2 2 が出力した Z 相パルス信号を検出すると（S 2）、ポテンショメータ（P / M）2 4 の電圧信号 V p を読み込み（S 4）、読み込んだ電圧信号 V p が例えば 2 . 4 ~ 2 . 6 V の範囲に有るか否かを判定する（S 6）。

【0021】

操舵制御部 3 は、読み込んだ電圧信号 V p が 2 . 4 ~ 2 . 6 V の範囲に有れば（S 6）、図 3（a）に示すように、ステアリングホイール 2（ハンドル）及びタイヤは中点位置にあると判別し（S 8）、必要であれば、タイヤを移動させて、操舵角とタイヤの舵角とを一致させる補正を行う（S 9）。次いで、補正後のステアリングホイール 2 の操舵角とタイヤの舵角との関係を記憶した（S 10）後、ポテンショメータ（P / M）2 4 を停止させて（S 11）リターンする。

10

【0022】

操舵制御部 3 は、読み込んだ電圧信号 V p が 2 . 4 ~ 2 . 6 V の範囲に無ければ（S 6）、電圧信号 V p が例えば 3 . 7 ~ 3 . 8 V の範囲に有るか否かを判定する（S 12）。電圧信号 V p が 3 . 7 ~ 3 . 8 V の範囲に有れば、図 3（b）に示すように、ステアリングホイール 2 は、右へ 1 回転した、タイヤが右端位置付近にあるべき中点位置であると判別し（S 14）、タイヤを移動させて、操舵角とタイヤの舵角とを一致させる補正を行う（S 9）。

次に、操舵制御部 3 は、補正後のステアリングホイール 2 の操舵角とタイヤの舵角との関係を記憶した（S 10）後、ポテンショメータ（P / M）2 4 を停止させて（S 11）リターンする。

20

【0023】

操舵制御部 3 は、読み込んだ電圧信号 V p が 3 . 7 ~ 3 . 8 V の範囲に無ければ（S 12）、電圧信号 V p が例えば 1 . 2 ~ 1 . 3 V の範囲に有るか否かを判定する（S 16）。電圧信号 V p が 1 . 2 ~ 1 . 3 V の範囲に有れば、図 3（c）に示すように、ステアリングホイール 2 は、左へ 1 回転した、タイヤが左端位置付近にあるべき中点位置であると判別し（S 18）、タイヤを移動させて、操舵角とタイヤの舵角とを一致させる補正を行う（S 9）。

次に、操舵制御部 3 は、補正後のステアリングホイール 2 の操舵角とタイヤの舵角との関係を記憶した（S 10）後、ポテンショメータ（P / M）2 4 を停止させて（S 11）リターンする。電圧信号 V p が 1 . 2 ~ 1 . 3 V の範囲に無ければ（S 16）リターンする。

30

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図 1】本発明に係る車両用操舵装置の実施の形態の構成を示す説明図である。

【図 2】本発明に係る車両用操舵装置の実施の形態の動作を示すフローチャートである。

【図 3】本発明に係る車両用操舵装置の実施の形態の動作を示す説明図である。

【図 4】ポテンショメータの特性を示す特性図である。

【符号の説明】

【0025】

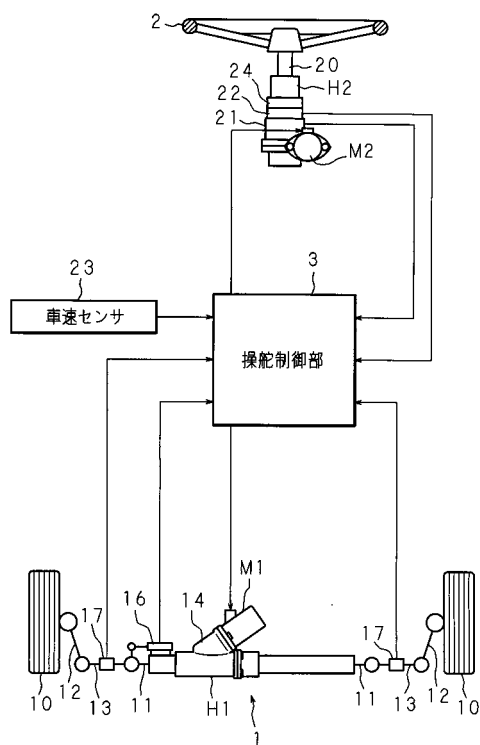
40

- 1 舵取機構
- 2 ステアリングホイール（操舵部材）
- 3 操舵制御部
- 10 前輪
- 11 操舵軸（ラック軸）
- 12 ナックルアーム
- 13 タイロッド
- 16 タイロッド変位センサ（舵角センサ）
- 20 コラム軸
- 21 トルクセンサ

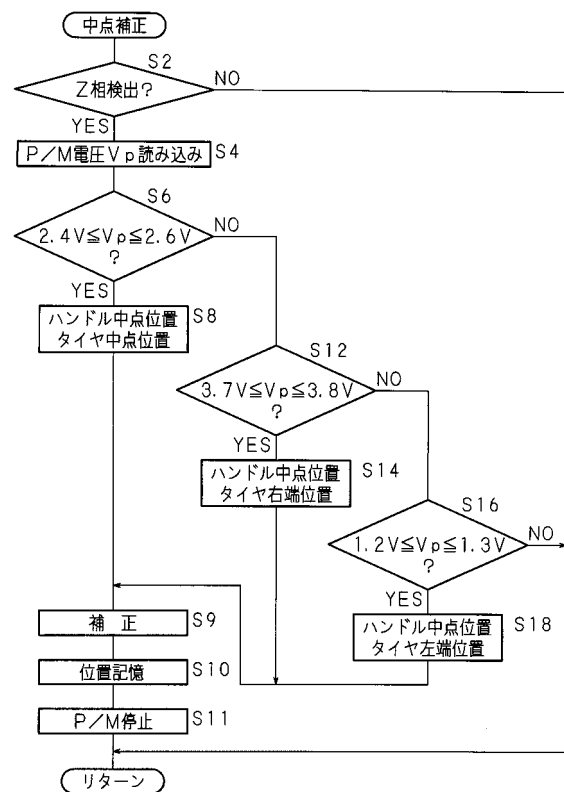
50

- 2 2 ロータリエンコーダ
- 2 4 ポテンショメータ（絶対舵角センサ）
- H 2 コラムハウジング
- M 1 操舵モータ
- M 2 反力モータ

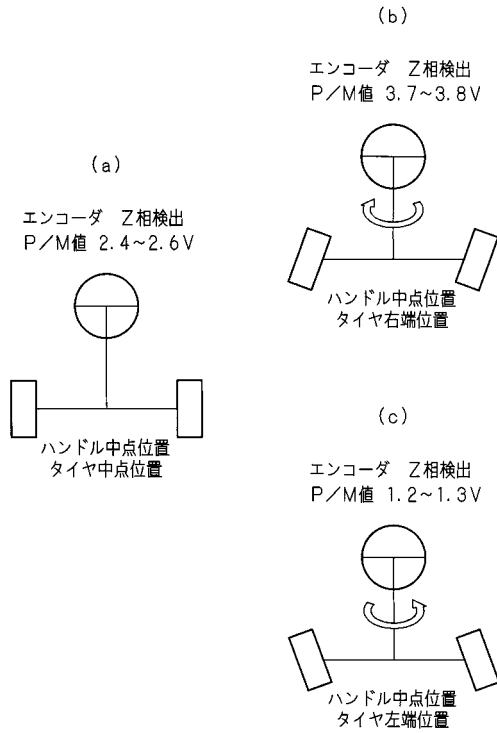
【図 1】



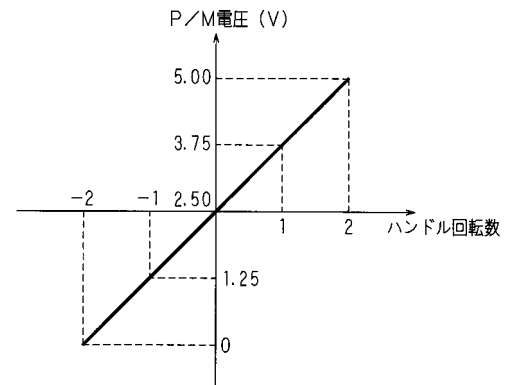
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 6 2 D 121/00 (2006.01) B 6 2 D 121:00

審査官 佐々木 智洋

(56)参考文献 特開平 0 1 - 1 7 2 0 5 7 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 1 7 0 1 8 5 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 0 5 1 0 9 4 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 2 2 4 2 3 4 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 2 9 1 8 5 4 (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