

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2012-183881
(P2012-183881A)

(43) 公開日 平成24年9月27日 (2012.9.27)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 6 2 D 6/00 (2006.01)	B 6 2 D 6/00	3 D 2 3 2
B 6 2 D 5/04 (2006.01)	B 6 2 D 5/04	3 D 2 3 3
B 6 2 D 101/00 (2006.01)	B 6 2 D 101:00	
B 6 2 D 119/00 (2006.01)	B 6 2 D 119:00	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2011-47415 (P2011-47415)	(71) 出願人	000001247
(22) 出願日	平成23年3月4日 (2011.3.4)		株式会社ジェイテクト
		(72) 発明者	野澤 哲也
			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
		(72) 発明者	喜多 政之
			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
		(72) 発明者	馬場 貞尚
			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
		最終頁に続く	

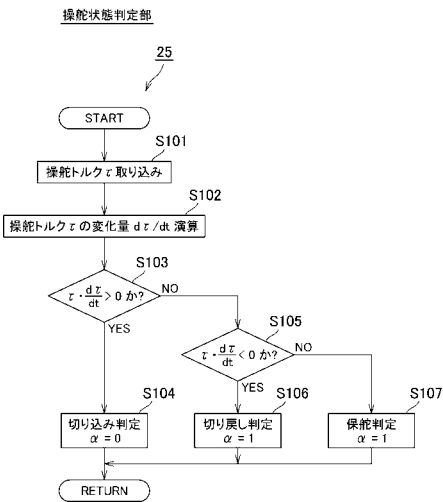
(54) 【発明の名称】 電動パワーステアリング装置

(57) 【要約】

【課題】操舵速度が検出できなくても、ハンドルの切り込み、切り戻し、及び保舵時に、快適な操舵フィーリングを得ることのできる電動パワーステアリング装置を提供することにある。

【解決手段】操舵トルクと操舵トルクの微分値の積が零より大きい場合には、切り込み状態と判定し、操舵トルクと操舵トルクの微分値の積が零より小さい場合には、切り戻し状態と判定する。また、操舵トルクと操舵トルクの微分値の積が零の場合には、保舵状態と判定する。そして、切り戻し状態または保舵状態と判定した場合には、操舵トルクに基づいた基本トルクシフトを有効にする。

【選択図】 図 4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車両の操舵系に操舵補助力を付与するモータと、
操舵トルクを検出するトルクセンサと、
車速を検出する車速センサと、
上記操舵トルクと上記車速に対するモータ駆動目標値の基本特性である基本アシスト特性を設定する基本アシスト特性設定手段と、
ハンドルの操舵状態を判定する操舵状態判定手段と、
上記操舵トルクに基づいて、基本トルクシフト量を演算する基本トルクシフト量演算手段と、

10

上記車速に基づいて、車速ゲインを演算する車速ゲイン演算手段と、を備え、
前記操舵状態判定手段から出力されたパラメータと、前記基本トルクシフト量演算手段から出力された基本トルクシフト量と、前記車速ゲイン演算手段から出力された車速ゲインを乗算した値を、前記基本アシスト特性設定手段により設定された基本アシスト特性に加算されたアシストトルク指令値設定手段と、
前記アシストトルク指令値設定手段より出力されたアシストトルク指令値により前記モータを駆動する制御信号を生成するモータ制御信号出力手段と、
前記モータ制御信号出力手段により生成されたモータ制御信号により前記モータを駆動するモータ駆動手段とを含むこと、
を特徴とする電動パワーステアリング装置。

20

【請求項 2】

前記操舵状態判定手段は、前記操舵トルクと前記操舵トルクの微分値の積が零より大きい場合には、切り込み状態と判定し、前記パラメータに「0」を書き込み、前記操舵トルクと前記操舵トルクの微分値の積が零より小さい場合には、切り戻し状態と判定し、前記パラメータに「1」を書き込み、前記操舵トルクと前記操舵トルクの微分値の積が零の場合には、保舵状態と判定し、前記パラメータに「1」を書き込むこと、を特徴とした請求項 1 に記載の電動パワーステアリング装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

30

本発明は、電動パワーステアリング装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、電動パワーステアリング装置において、操舵トルクと車速から基本アシスト電流を演算し、その値に基づいてモータを回転させアシストトルク制御を行う。この方法は、車両のハンドル状況にかかわらず一般的である。

【0003】

しかし、ハンドルが切り込み、保舵、切り戻し状態と変化するにもかかわらず、アシストトルクを操舵トルクと車速から一義的に決定してしまうと、操舵フィーリングに違和感があった。そのため、例えば、特許文献 1 に記載の電動パワーステアリング装置では、操舵速度によって基本シフト量を演算し、ハンドル切り込み、及びハンドル戻し時に応じて、基本アシストトルクを変えることが記載されている。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開 2004 - 001630 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

ところが、特許文献 1 の場合、操舵速度を操舵角センサから生成しているため、操舵角

50

センサが付属しない場合には、上記基本シフト量が演算できず、操舵フィーリングを低下させるという虞があり、なお改善の余地を残すものとなっていた。

【 0 0 0 6 】

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、特に、操舵速度が検出できなくとも、ハンドルの切り込み、切り戻し、及び保舵時に、快適な操舵フィーリングを得ることのできる電動パワーステアリング装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

上記課題を解決するために、請求項 1 に記載の発明は、車両の操舵系に操舵補助力を付与するモータ (1 2) と、操舵トルクを検出するトルクセンサ (1 5) と、車速を検出する車速センサ (1 6) と、上記操舵トルクと上記車速に対するモータ駆動目標値の基本特性である基本アシスト特性を設定する基本アシスト特性設定手段 (2 3) と、ハンドルの操舵状態を判定する操舵状態判定手段 (2 5) と、上記操舵トルクに基づいて、基本トルクシフト量を演算する基本トルクシフト量演算手段 (2 6) と、上記車速に基づいて、車速ゲインを演算する車速ゲイン演算手段 (2 7) と、を備え、前記操舵状態判定手段 (2 5) から出力されたパラメータ () と、前記基本トルクシフト量演算手段 (2 6) から出力された基本トルクシフト量 (T_{ha}) と、前記車速ゲイン演算手段 (2 7) から出力された車速ゲイン (G_v) を乗算した値を、前記基本アシスト特性設定手段 (2 3) により設定された基本アシスト特性に加算されたアシストトルク指令値設定手段 (2 4) と、前記アシストトルク指令値設定手段 (2 4) より出力されたアシストトルク指令値 (T_{a^*}) により前記モータ (1 2) を駆動する制御信号を生成するモータ制御信号出力手段 (3 1) と、前記モータ制御信号出力手段 (3 1) により生成されたモータ制御信号により前記モータ (1 2) を駆動するモータ駆動手段 (4 0) とを含むこと、を要旨とする。

【 0 0 0 8 】

上記構成によれば、操舵速度を検出することなく、操舵トルクに基づいて、操舵状態を判定することによって、基本アシスト特性にトルクシフト量の加算の有無を決定することができる。その結果、必要な場合のみ操舵トルクを増加/減少させることができるので、快適な操舵フィーリングを得ることができる。

【 0 0 0 9 】

請求項 2 に記載の発明は、前記操舵状態判定手段は、前記操舵トルクと前記操舵トルクの微分値の積が零より大きい場合には、切り込み状態と判定し、前記パラメータに「 0 」を書き込み、前記操舵トルクと前記操舵トルクの微分値の積が零より小さい場合には、切り戻し状態と判定し、前記パラメータに「 1 」を書き込み、前記操舵トルクと前記操舵トルクの微分値の積が零の場合には、保舵状態と判定し、前記パラメータに「 1 」を書き込むこと、を要旨とする。

【 0 0 1 0 】

上記構成によれば、操舵トルクと操舵トルクの微分値の積が零より大きい場合には、切り込み状態と判定し、操舵トルクと操舵トルクの微分値の積が零より小さい場合には、切り戻し状態と判定する。そして、操舵トルクと操舵トルクの微分値の積が零の場合には、保舵状態と判定する。

その結果、切り込み状態か、切り戻し状態か保舵状態かを正確に判定できる。

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、切り込み状態と判定した場合には、基本トルクシフト量を無効となるようにして、操舵トルクを増加させることができ、切り戻し状態、又は保舵状態と判定した場合には、基本トルクシフト量を有効となるようにして、操舵トルクを減少させることができるので、快適な操舵フィーリングを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】電動パワーステアリング装置 (EPS) の概略構成図。

10

20

30

40

50

【図 2】EPS の電氣的構成を示すブロック図。

【図 3】本発明の実施形態のアシストトルク指令値設定部の説明図。

【図 4】本発明の実施形態の操舵状態判定部の処理手順を示すフローチャート図。

【図 5】本発明の実施形態の操舵トルクに対するトルクシフト量演算部の説明図。

【図 6】本発明の実施形態の車速に対する車速ゲイン演算部の説明図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、コラム型の電動パワーステアリング装置 1（以下、EPS という）に具体化した本発明の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 EPS 1 において、ステアリング 2 が固定されたステアリングシャフト 3 は、ラックアンドピニオン機構 4 を介してラック軸 5 と連結されている。ステアリング操作に伴うステアリングシャフト 3 の回転は、ラックアンドピニオン機構 4 によりラック軸 5 の往復直線運動に変換される。

【0014】

尚、本実施形態のステアリングシャフト 3 は、コラムシャフト 8、インターミディエイトシャフト 9、及びピニオンシャフト 10 を連結してなる。そして、このステアリングシャフト 3 の回転に伴うラック軸 5 の往復直線運動が、同ラック軸 5 の両端に連結されたタイロッド 6 を介して図示しないナックルに伝達されることにより、転舵輪 7 の舵角が変更される。

【0015】

また、EPS 1 は、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 EPS アクチュエータ 13 と、EPS アクチュエータ 13 の作動を制御する制御手段としての ECU 11 とを備えている。

【0016】

本実施形態の EPS アクチュエータ 13 は、コラム型の EPS アクチュエータであり、その駆動源であるモータ 12 は、減速機構 14 を介してコラムシャフト 8 と駆動連結されている。EPS アクチュエータ 13 は、モータ 12 の回転を減速機構 14 により減速してコラムシャフト 8 に伝達することによって、そのモータトルクをアシスト力として操舵系に付与する。

【0017】

ECU 11 には、車速センサ 16、トルクセンサ 15 及びモータ回転角センサ 18 が接続されている。ECU 11 は、これら各センサの出力信号に基づいて、車速 V、操舵トルク T 及びモータ回転角 θ を検出する。例えば、本実施形態のトルクセンサ 15 は、一対のレゾルバが図示しないトーションバーの両端に設けられたツインレゾルバ型のトルクセンサである。また、ECU 11 は、これらの検出される各状態量に基づいて目標アシスト力を演算し、モータ 12 への駆動電力の供給を通じて、EPS アクチュエータ 13 の作動、即ち、操舵系に付与するアシスト力を制御する。

【0018】

次に、本実施形態の EPS におけるアシスト制御の態様について説明する。

図 2 に示すように、ECU 11 は、モータ制御信号を出力するマイコン 21 と、そのモータ制御信号に基づいて、モータ 12 に駆動電力を供給する駆動回路 40 とを備えて構成されている。

【0019】

本実施形態では、ECU 11 には、モータ 12 に通電される実電流値 I_m を検出するための電流センサ 41、及びモータ 12 の回転角 θ を検出するためのモータ回転角センサ 18（図 1 参照）が接続されている。そして、マイコン 21 は、上記各車両状態量、並びにこれら電流センサ 41 及びモータ回転角センサ 18 の出力信号に基づき検出されたモータ 12 の実電流値 I_m 及びモータ回転角 θ に基づいて、駆動回路 40 に出力するモータ制御信号を生成する。

【0020】

10

20

30

40

50

尚、以下に示す各制御ブロックは、マイコン 21 が実行するコンピュータプログラムにより実現されるものである。そして、同マイコン 21 は、所定のサンプリング周期で上記各状態量を検出し、所定周期毎に以下の各制御ブロックに示される各演算処理を実行することにより、モータ制御信号を生成する。

【0021】

詳述すると、本実施形態のマイコン 21 は、上記操舵トルク 及び車速 V に基づいて、モータ 12 に発生させるべきアシストトルク、即ち目標アシスト力に対応したアシストトルク指令値 Ta^* を演算するアシストトルク指令値演算部 22 と、同アシストトルク指令値 Ta^* に対応したアシスト電流指令値 I^* を演算するアシスト電流指令値演算部 30 とを備えている。

10

【0022】

そして、同マイコン 21 は、そのアシスト電流指令値 I^* にモータ 12 の電流センサ 41 により検出された実電流値 I_m を追従させるべく、モータ制御信号出力部 31 において、その電流偏差 I に基づく電流フィードバック制御を実行することにより、上記駆動回路 40 に出力するモータ制御信号を生成する。

【0023】

具体的には、本実施形態では、モータ 12 には、三相 (U, V, W) の駆動電力の供給により回転するブラシレスモータが用いられている。そして、モータ制御信号出力部 31 は、実電流値 I_m として検出されたモータ 12 の相電流値 (I_u, I_v, I_w) を d/q 座標系の d, q 軸電流値に変換 (d/q 変換) することにより、上記電流フィードバック制御を行う。

20

【0024】

即ち、アシスト電流指令値 I^* は、 q 軸電流指令値としてモータ制御信号出力部 31 に入力され、モータ制御信号出力部 31 は、回転角センサ 18 により検出されたモータ回転角 θ_m に基づいて相電流値 (I_u, I_v, I_w) を d/q 変換する。また、モータ制御信号出力部 31 は、その d, q 軸電流値及び q 軸電流指令値に基づいて d, q 軸電圧指令値を演算する。そして、その d, q 軸電圧指令値を d/q 逆変換することにより相電圧指令値 (Vu^*, Vv^*, Vw^*) を演算し、当該相電圧指令値に基づいてモータ制御信号を生成する。

【0025】

30

このようにして生成されたモータ制御信号は、マイコン 21 から駆動回路 40 へと出力され、同駆動回路 40 により当該モータ制御信号に基づく三相の駆動電力がモータ 12 へと供給される。そして、その操舵トルク に基づくアシスト力目標値としてのアシスト電流指令値 I^* に相当するモータトルクが発生することにより、当該アシスト力目標値に対応するアシスト力が操舵系に付与される構成となっている。

【0026】

(アシストトルク指令値演算)

次に、本実施形態におけるアシストトルク指令値演算の態様について説明する。

本実施形態では、アシストトルク指令値演算部 22 には、操舵トルク 及び操舵トルク変化量 d/dt に基づいてハンドル切り込み、ハンドル切り戻し、及びハンドル保舵を判定する操舵状態判定部 25 が設けられている。そして、本実施形態の操舵状態判定部 25 は、ハンドルが切り込まれたと判定した場合には、操舵状態判定係数 α を「0」 ($\alpha = 0$) に、一方、ハンドルが切り戻された、又はハンドルが保舵状態にあると判定した場合には、操舵状態判定係数 α を「1」 ($\alpha = 1$) に設定する。

40

【0027】

次に、上記のように構成されたアシストトルク指令値演算部 22 における操舵状態判定部 25 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、マイコン 21 は、操舵トルク T を取り込む (ステップ S101)。次に、取り込んだ操舵トルク T を微分して、操舵トルク T の変化量 dT/dt を演算する (ステップ S102)。そして、操舵トルク T と操舵トルク T の変化量 dT/dt

50

dtの積が零より大きいかな否かを判定する（ステップS103）。

【0028】

そして、操舵トルクと操舵トルクの変化量 d/dt の積が零より大きい場合（ $\cdot d/dt > 0$ 、ステップS103、YES）、ステップS104に移行する。

ステップS104では、操舵状態が切り込み状態であると判定し、操舵状態判定係数を「0」（ $= 0$ ）に設定し、処理を終わる。

【0029】

また、操舵トルクと操舵トルクの変化量 d/dt の積が零以下の場合（ $\cdot d/dt \leq 0$ 、ステップS103、NO）、ステップS105に移行する。

ステップS105では、操舵トルクと操舵トルクの変化量 d/dt の積が零より小さいかな否かを判定する。 10

【0030】

そして、操舵トルクと操舵トルクの変化量 d/dt の積が零より小さい場合（ $\cdot d/dt < 0$ 、ステップS105、YES）、ステップS106に移行する。

ステップS106では、操舵状態が切り戻し状態であると判定し、操舵状態判定係数を「1」（ $= 1$ ）に設定し、処理を終わる。

【0031】

そして、操舵トルクと操舵トルクの変化量 d/dt の積が零の場合（ $\cdot d/dt = 0$ 、ステップS105、NO）、ステップS107に移行する。

ステップS107では、操舵状態が保舵状態であると判定し、操舵状態判定係数を「1」（ $= 1$ ）に設定し、処理を終わる。 20

【0032】

また、本実施形態では、アシストトルク指令値演算部22には、操舵トルクに基づいて基本トルクシフト量 T_{ha} を求めるトルクシフト演算部26が設けられている。

そして、本実施形態のトルクシフト演算部26は、図5で示されるように、操舵トルクの正の値に対して、基本トルクシフト量 T_{ha} の正の値を対応付けている。一方、本実施形態のトルクシフト演算部26は、操舵トルクの負の値に対して、基本トルクシフト量 T_{ha} の負の値を対応付けている。

【0033】

また、本実施形態のトルクシフト演算部26は、操舵トルクが零の近傍の不感帯内の値をとるときには、基本トルクシフト量 T_{ha} は零に保持される。そして、本実施形態のトルクシフト演算部26は、操舵トルクが零の近傍の不感帯外の値をとるときには、所定の下限值及び上限値の間の範囲内で、操舵トルクの増加に対して単調に増加するように定められている。 30

【0034】

また、本実施形態では、アシストトルク指令値演算部22には、車速 V に基づいて車速ゲイン G_v を求める車速ゲイン演算部27が設けられている。そして、本実施形態の車速ゲイン演算部27は、図6で示されるように、車速 V が零から所定速度までの範囲において、車速 V の増加に伴って急増し、その後は穏やかに一定値に収束するように定められている。 40

【0035】

これによって、低速走行時におけるアシスト特性のシフト量が少なく抑えられるから、たとえば、Uターン操作を行なう場合のように、ステアリング2を同じ方向に切り込み続ける場合であっても、操舵負担が重くなり過ぎるなどということはない。

【0036】

また、本実施形態では、アシストトルク指令値演算部22には、図2で示されるように、操舵トルク、車速 V に基づいて基本アシスト特性設定部23が設けられている。この基本アシスト特性は、操舵トルクの正の値に対してアシストトルク指令値 T_{a*} の正の値を対応付け、操舵トルクの負の値に対してアシストトルク指令値 T_{a*} の負の値を対応付けるように定められている。また、基本アシスト特性設定部23には、複数の車速域 50

に対応した複数の基本アシストマップが記憶されている。

【0037】

そして、本実施形態では、アシストトルク指令値演算部22には、上記基本アシスト特性設定部23に、上記記載の操舵状態判定部25が出力する操舵状態判定係数、トルクシフト演算部26が出力する基本トルクシフト量 T_{ha} 、及び車速ゲイン演算部27が出力する車速ゲイン G_v が乗算器28で乗算されたトルクシフト量 $T_h (= \quad \cdot T_{ha} \cdot G_v)$ が加算器29によって加算される。そして、基本アシスト特性設定部23から出力された基本アシスト特性に上記トルクシフト量 T_h が加算されアシストトルク指令値設定部24に入力される。

【0038】

次に、本実施形態のアシストトルク指令値設定部24の機能を、図3に基づいて説明する。図3は、基本アシスト特性と、これを操舵トルク軸方向にシフトして得られる修正アシスト特性とを表している。トルクセンサ15によって検出される操舵トルクは、ステアリング2に右方向操舵のためのトルクが加えられているときには正の値を取り、ステアリング2に左方向操舵のためのトルクが加えられているときには負の値を取る。

【0039】

基本アシスト特性は、図3において、曲線L10で示されている。この基本アシスト特性は、操舵トルクの正の値に対して、アシストトルク指令値 T_{a^*} の正の値を対応付け、操舵トルクの負の値に対して、アシストトルク指令値 T_{a^*} の負の値を対応付けるように定められている。

【0040】

上述のとおり、基本アシスト特性設定部23には、複数の車速域に対応した複数の基本アシストマップが記憶されているが、図3においては、或る車速域において、適用される1つの基本アシスト特性を示す。曲線L10に示された基本アシスト特性において、操舵トルク = 0の近傍においては、操舵トルクの値によらず、アシストトルク指令値 $T_{a^*} = 0$ とされる。このような操舵トルクの範囲が不感帯NSである。

【0041】

本実施形態では、操舵トルクに基づいて、トルクシフト演算部26によって演算されるトルクシフト量 T_h だけ、基本アシスト特性を操舵トルクの軸方向（正方向または負方向）にシフトさせた仮想的な修正アシスト特性（たとえば、曲線L11、L12で示す特性）に基づいて、アシストトルク指令値 T_{a^*} が設定されることになる。

【0042】

詳述すれば、本実施形態では、操舵トルクが一定値以上の正の値をとるときには、基本アシスト特性を図3において、操舵トルク軸の正方向にシフトさせた仮想的な修正アシスト特性（たとえば、曲線L11で示すアシスト特性）に従って、操舵トルクに対応したアシストトルク指令値 T_{a^*} が定められる。これに対して、操舵トルクが一定値以下の負の値をとるときには、基本アシスト特性を図3において、操舵トルク軸の負方向にシフトさせた仮想的な修正アシスト特性（たとえば、曲線L12で示すアシスト特性）に従って、操舵トルクに対応したアシストトルク指令値 T_{a^*} が定められる。

【0043】

更に詳述すれば、本実施形態では、ステアリング2を中立位置から離れる方向へと切り込む操舵時においては、操舵トルクは、正の値をとるので、仮想的な修正アシスト特性は、基本アシスト特性を操舵トルク軸方向に沿って、原点から離れる方向へとシフトされた特性となる。このときのトルクシフト量 T_h は、操舵トルクの絶対値が大きいほど大きい。

【0044】

これにより、操舵トルクが同じ場合に、アシストトルク指令値 T_{a^*} は、基本アシスト特性の場合に比較して、その絶対値が小さくなるので、操舵補助力は小さくなる。その結果、ステアリング2を切り込むときに、良好な手応え感を運転者に与えることができる。

【0045】

10

20

30

40

50

一方、本実施形態では、ステアリング 2 を舵角中点に向かって操舵する切り込み戻し操舵時においては、操舵トルク は、徐々に減少していき、微少な値となる。これに応じて、仮想的な修正アシスト特性は、基本アシスト特性を操舵トルク軸方向に沿って、原点に向かう方向へとシフトさせた特性となる。

【0046】

これにより、操舵トルク が同じ場合に、アシストトルク指令値 T_{a^*} は、基本アシスト特性の場合に比較して、その絶対値が大きくなるので、操舵補助力は大きくなる。その結果、ステアリング 2 を切り戻すときに、良好な手応え感を運転者に与えることができる。

【0047】

また、保舵時の場合にも、操舵トルク が同じ場合に、アシストトルク指令値 T_{a^*} は、基本アシスト特性の場合に比較して、その絶対値が大きくなるので、操舵補助力は大きくなる。その結果、ステアリング 2 を保舵するときにも、良好な手応え感を運転者に与えることができる。

【0048】

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。

操舵トルクと操舵トルクの微分値の積が零より大きい場合には、切り込み状態と判定し、操舵トルクと操舵トルクの微分値の積が零より小さい場合には、切り戻し状態と判定する。また、操舵トルクと操舵トルクの微分値の積が零の場合には、保舵状態と判定する。そして、切り戻し状態または保舵状態と判定した場合には、操舵トルクに基づいた基本トルクシフトを有効となるようにした。

【0049】

その結果、切り込み状態か、切り戻し状態か保舵状態かを正確に判定できる。また、切り込み状態時には、操舵トルクに基づいた基本トルクシフトが無効になるため、操舵トルク が同じ場合に、アシストトルク指令値 T_{a^*} は、基本アシスト特性の場合に比較して、その絶対値が小さくなるので、操舵補助力は小さくなり、ステアリング 2 を切り込むときに、良好な手応え感を運転者に与えることができる。

【0050】

また、切り戻し状態か保舵状態時には、操舵トルクに基づいた基本トルクシフトが有効になるため、操舵トルク が同じ場合に、アシストトルク指令値 T_{a^*} は、基本アシスト特性の場合に比較して、その絶対値が大きくなるので、操舵補助力は大きくなり、ステアリング 2 を切り戻すとき、または保舵時に、良好な手応え感を運転者に与えることができる。

【0051】

尚、本実施形態は以下のように変更してもよい。

・上記各実施形態では、本発明を所謂コラム型の EPS 1 に具体化した但、本発明は、所謂ピニオン型やラックアシスト型の EPS に適用してもよい。

【0052】

・上記実施形態では、本発明を、ブラシレスモータを駆動源とする EPS に具体化した但、本発明は、ブラシ付の直流モータを駆動源とする EPS に適用してもよい。

【符号の説明】

【0053】

1：電動パワーステアリング装置（EPS）、2：ステアリング、
3：ステアリングシャフト、4：ラックアンドピニオン機構、5：ラック軸、
6：タイロッド、7：転舵輪、8：コラムシャフト、
9：インターミディエイトシャフト、10：ピニオンシャフト、11：ECU、
12：モータ、13：EPSアクチュエータ、14：減速機構、
15：トルクセンサ、16：車速センサ、
18：モータ回転角センサ、21：マイコン、22：アシストトルク指令値演算部、
23：基本アシスト特性設定部、24：アシストトルク指令値設定部、
25：操舵状態判定部、26：トルクシフト演算部、27：車速ゲイン演算部、

10

20

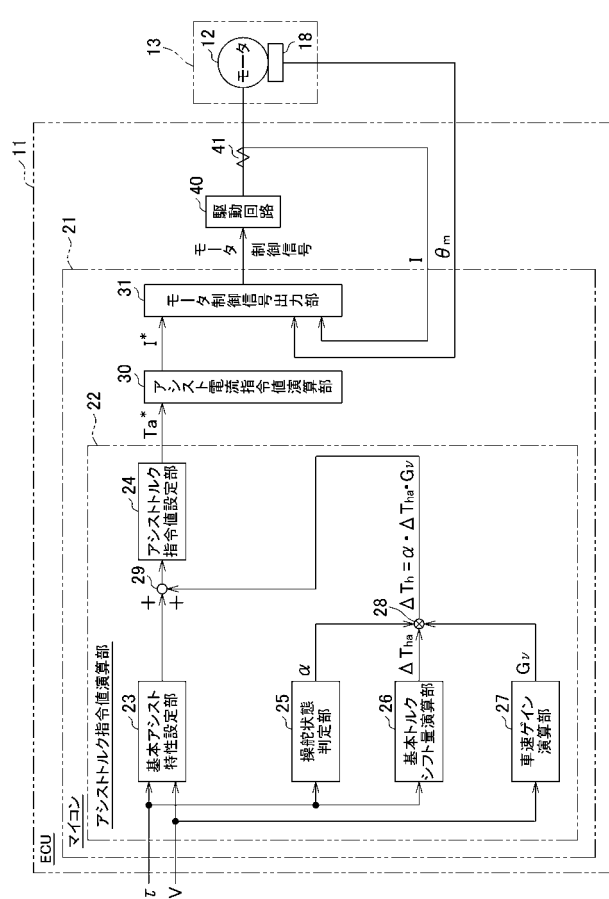
30

40

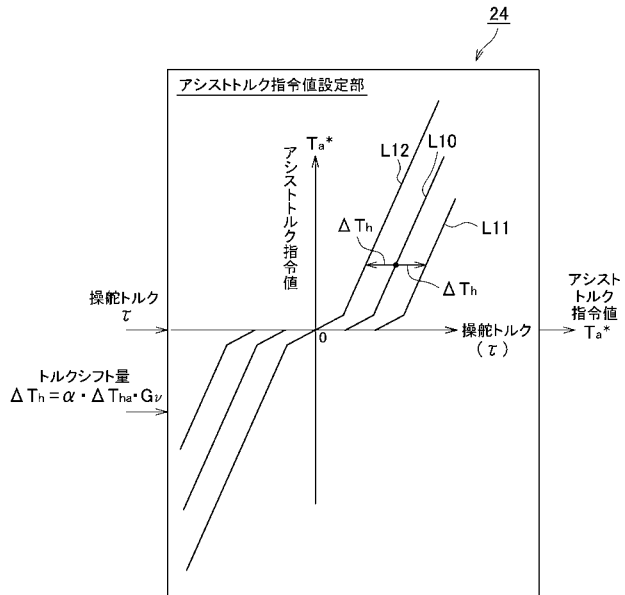
50

28：乗算器、29：加算器、30：アシスト電流指令値演算部、
31：モータ制御信号出力部、40：駆動回路、41：電流センサ、
V：車速、 δ ：操舵トルク、 $d\delta/dt$ ：操舵トルク変化量、 θ ：モータ回転角、
 I_m ：実電流値、 I^* ：アシスト電流指令値、 I ：電流偏差、
 I_u, I_v, I_w ：相電流値、 V_u^*, V_v^*, V_w^* ：相電圧指令値、
 T_a^* ：アシストトルク指令値、 T_{ha} ：基本トルクシフト量、
 T_h ：トルクシフト量、 α ：操舵状態判定係数、 G_v ：車速ゲイン

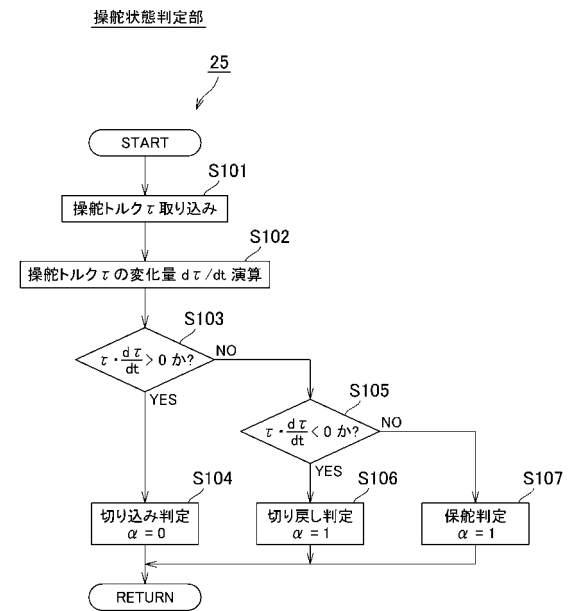
【 図 2 】



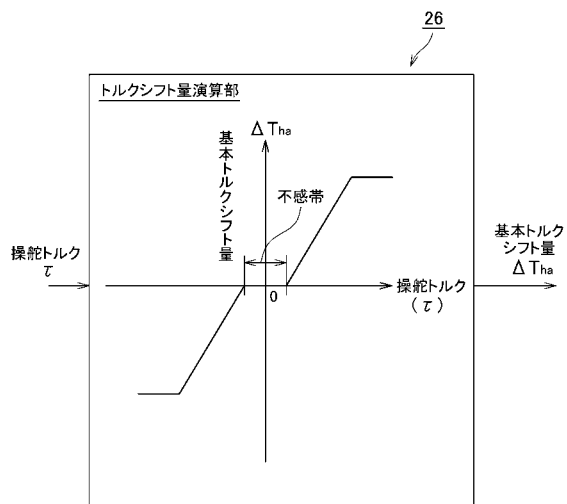
【図 3】



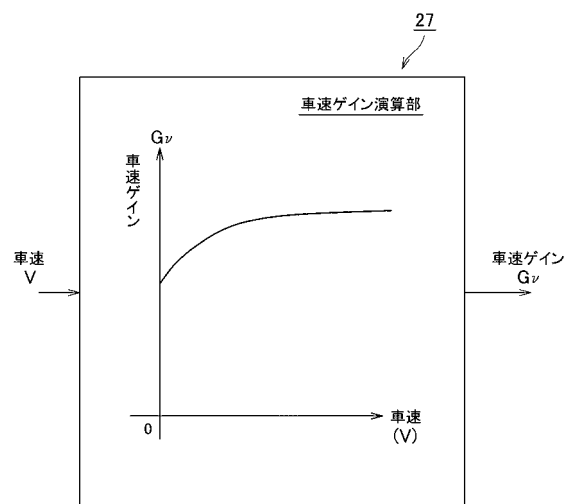
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3D232 CC08 DA15 DA20 DA23 DA63 DA64 DC03 DC08 DC33 DC34
DD01 DD02 DD06 DD10 DE10 EB11 EC23 GG01
3D233 CA02 CA03 CA04 CA13 CA16 CA20 CA21