

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5141382号  
(P5141382)

(45) 発行日 平成25年2月13日(2013.2.13)

(24) 登録日 平成24年11月30日(2012.11.30)

(51) Int.Cl.		F 1
<b>B 6 2 D</b> 5/04	(2006.01)	B 6 2 D 5/04
<b>B 6 2 D</b> 6/00	(2006.01)	B 6 2 D 6/00
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

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2008-144913 (P2008-144913)	(73) 特許権者	000001247 株式会社ジェイテクト
(22) 出願日	平成20年6月2日(2008.6.2)		大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
(65) 公開番号	特開2009-292181 (P2009-292181A)	(74) 代理人	100068755 弁理士 恩田 博宣
(43) 公開日	平成21年12月17日(2009.12.17)	(74) 代理人	100105957 弁理士 恩田 誠
審査請求日	平成23年2月21日(2011.2.21)	(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	玉泉 晴天 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) 【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、該操舵力補助装置の作動を制御する制御手段とを備え、前記制御手段は、検出される操舵トルクに基づき前記操舵系に付与するアシスト力の基礎成分を演算するとともに、判定される前記ステアリング操作の状態が切り戻し又は保舵である場合には、前記操舵系に付与するアシスト力を増大させるべく前記基礎成分の演算に用いる前記操舵トルクを補正する補償制御を実行するとともに、その補償成分の急峻な変動を抑制すべく該補償成分にフィルタ処理を施す電動パワーステアリング装置であって、

前記制御手段は、前記ステアリング操作の状態が切り込みである場合には、前記フィルタ処理の効果を低減すべく、そのフィルタ定数を変更すること、  
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、

前記制御手段は、前記補償成分が大きいほど、より大きく前記フィルタ処理の効果を低減すべく前記フィルタ定数を変更すること、を特徴とする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】

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、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）がある。そして、通常、こうしたEPSでは、より優れた操舵フィーリングを実現すべく様々な補償制御が行われている。

## 【0003】

例えば、運転者によるステアリング操作の状態（操舵状態）には、大別すると、操舵角を増大させる「切り込み」、その操舵角を維持する「保舵」、及び操舵角を減少させる「切り戻し」の3つの操舵状態があり、操舵フィーリングは、これらの各操舵状態毎に変化する。そして、その操舵フィーリングの変化は、上記各操舵状態が切り替わる移行時においてより顕著に現れる傾向がある。

10

## 【0004】

この点を踏まえ、特許文献1に記載のEPSは、上記基本アシスト制御量を演算する前段階において、その演算の基礎となる操舵トルクの値を、上記操舵状態に応じて補正する（操舵トルクシフト制御）。即ち、基本アシスト制御量を演算する前段階における操舵トルクを補正する構成とすることで、簡素な構成にて、その操舵状態に応じた異なるアシスト特性を実現することが可能になる。具体的には、「保舵」及び「切り戻し」時には、その基本アシスト制御量（の絶対値）が大きくなるように、当該操舵トルクシフト制御を実行する。そして、これにより、「保舵」に要する運転者の負担を軽減するとともに、「保舵」から「切り戻し」への移行時における違和感の発生を抑えて、より良好な操舵フィーリングの実現を図る構成となっている。

20

【特許文献1】特開2006-142932号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

さて、上記のような補償制御を実行する場合、その補償成分には、多くの場合、ローパスフィルタ（LPF）等を用いた急変防止処理が施される。そして、これにより、アシスト力の急峻な変化を抑制して良好な操舵フィーリングの実現を図る構成となっている。

## 【0006】

しかしながら、上記のような「保舵」及び「切り戻し」時にアシスト力を増大させるべく操舵トルクシフト制御を行なう構成においては、こうしたアシスト力の急変を防止するためのフィルタ処理（急変防止処理）の実行が、その良好な操舵フィーリングを阻害する結果となるおそれがある。

30

## 【0007】

即ち、多くの場合、ステアリング操作は、ステアリング中立位置からの「切り込み」、「保舵」、そして再びステアリング中立位置への「切り戻し」という手順で行なわれる。従って、上記のような急変防止処理の併用は、その操舵状態が「保舵」から「切り戻し」へと移行する際に増大するアシスト力の急変を抑制する意味において有効に機能する。

## 【0008】

ところが、実際には、図8に示すように、ステアリング中立での十分な時間経過を経ることなく、「保舵」又は「切り戻し」から直接的に「切り込み」へとその操舵状態が変化することがあり、このような場合には、その急変防止処理の実行により、上記「保舵」又は「切り戻し」時に増大したアシスト力の低減が遅延されることになる。そして、それに伴うアシスト力の過剰により、当該「再切り込み」時における「手応えの軽さ」、及びこれに付随する「所謂ロードインフォメーションの減少」や「切り増し感の少なさ」等といった操舵フィーリングの悪化が引き起こされる可能性があり、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。

40

## 【0009】

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、保舵又は切り戻しからの再切り込み時においても良好な操舵フィーリングを実現することのできる

50

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】

【0010】

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、該操舵力補助装置の作動を制御する制御手段とを備え、前記制御手段は、検出される操舵トルクに基づき前記操舵系に付与するアシスト力の基礎成分を演算するとともに、判定される前記ステアリング操作の状態が切り戻し又は保舵である場合には、前記操舵系に付与するアシスト力を増大させるべく前記基礎成分の演算に用いる前記操舵トルクを補正する補償制御を実行するとともに、その補償成分の急峻な変動を抑制すべく該補償成分にフィルタ処理を施す電動パワーステアリング装置であって、前記制御手段は、前記ステアリング操作の状態が切り込みである場合には、前記フィルタ処理の効果を低減すべく、そのフィルタ定数を変更すること、を要旨とする。

10

【0011】

上記構成によれば、フィルタ処理の実行による急変防止効果を損ねることなく、「再切り込み」時においても、その「保舵」又は「切り戻し」時に増大したアシスト力を速やかに低減して当該アシスト力の過剰を抑制することができる。その結果、「手応えの軽さ」、及びこれに付随する「所謂ロードインフォメーションの減少」や「切り増し感の少なさ」等の発生を防止して良好な操舵フィーリングを実現することができる。

【0012】

20

請求項2に記載の発明は、前記制御手段は、前記補償成分が大きいくほど、より大きく前記フィルタ処理の効果を低減すべく前記フィルタ定数を変更すること、を要旨とする。

上記構成によれば、より効果的に「再切り込み」時におけるアシスト力の過剰を抑制することができる。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、保舵又は切り戻しからの再切り込み時においても良好な操舵フィーリングを実現することが可能な電動パワーステアリング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】

【0014】

30

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は、本実施形態の電動パワーステアリング装置(EPS)1の概略構成図である。同図に示すように、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5に連結されており、ステアリング操作に伴うステアリングシャフト3の回転は、ラックアンドピニオン機構4によりラック5の往復直線運動に変換される。そして、このラック5の往復直線運動により転舵輪6の舵角、即ち転舵角が可変することにより、車両の進行方向が変更されるようになっている。

【0015】

EPS1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操舵力補助装置としてのEPSアクチュエータ10と、該EPSアクチュエータ10の作動を制御する制御手段としてのECU11とを備えている。

40

【0016】

本実施形態のEPSアクチュエータ10は、その駆動源であるモータ12がラック5と同軸に配置された所謂ラックアシスト型のEPSアクチュエータであり、モータ12が発生するモータトルクは、ボール送り機構(図示略)を介してラック5に伝達される。尚、本実施形態のモータ12は、ブラシレスモータであり、ECU11から三相(U, V, W)の駆動電力の供給を受けることにより回転する。

【0017】

一方、ECU11には、トルクセンサ14及び車速センサ15が接続されており、同ECU11は、これらの各センサの出力信号に基づいて、操舵トルク及び車速Vを検出す

50

る。そして、ECU 11は、その検出される操舵トルク 及び車速Vに基づいて目標アシスト力を演算し、当該目標アシスト力をEPSアクチュエータ10に発生させるべく、その駆動源であるモータ12への駆動電力の供給を通じて、該EPSアクチュエータ10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は、本実施形態のEPSの制御ブロック図である。同図に示すように、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、EPSアクチュエータ10の駆動源であるモータ12に駆動電力を供給する駆動回路22とを備えている。

10

【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を検出するための電流センサ23、及びモータ12の回転角を検出するための回転角センサ24が接続されている。そして、マイコン21は、これら各センサの出力信号に基づき検出されたモータ12の実電流値I及び回転角、並びに上記操舵トルク 及び車速Vに基づいて、駆動回路22にモータ制御信号を出力する。尚、以下に示す制御ブロックは、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。

【0020】

詳述すると、本実施形態のマイコン21は、EPSアクチュエータ10に発生させるべき目標アシスト力に対応した電流指令値 $Iq^*$ を演算する電流指令値演算部25と、電流指令値演算部25により算出された電流指令値 $Iq^*$ に基づいてモータ制御信号を出力するモータ制御信号出力部26とを備えている。

20

【0021】

電流指令値演算部25は、目標アシスト力の基礎成分である基本アシスト制御量 $Ias^*$ を演算する基本アシスト制御部27を備えており、同基本アシスト制御部27には、操舵トルク ( $\delta$ ) 及び車速Vが入力されるようになっている。そして、基本アシスト制御部27は、これら操舵トルク 及び車速Vに基づいて、基本アシスト制御量 $Ias^*$ を演算する。具体的には、その入力される操舵トルク ( $\delta$ の絶対値)が大きいほど、また車速Vが小さいほど、より絶対値の大きな基本アシスト制御量 $Ias^*$ を演算する。そして、電流指令値演算部25は、この基本アシスト制御部27において演算された基本アシスト制御量 $Ias^*$ に基づく値を、そのパワーアシスト制御における目標アシスト力となる電流指令値 $Iq^*$ としてモータ制御信号出力部26に出力する。

30

【0022】

モータ制御信号出力部26には、電流指令値演算部25により演算された電流指令値 $Iq^*$ とともに、電流センサ23により検出された実電流値I、及び回転角センサ24により検出されたモータ12の回転角  $\theta$ が入力される。そして、モータ制御信号出力部26は、目標アシスト力に対応する電流指令値 $Iq^*$ に実電流値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演算する。

【0023】

具体的には、本実施形態では、モータ制御信号出力部26は、実電流値Iとして検出されたモータ12の相電流値( $Iu, Iv, Iw$ )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。

40

【0024】

即ち、電流指令値 $Iq^*$ は、q軸電流指令値としてモータ制御信号出力部26に入力される。また、モータ制御信号出力部26は、回転角センサ24により検出された回転角  $\theta$ に基づいて相電流値( $Iu, Iv, Iw$ )をd/q変換し、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】

50

そして、本実施形態の ECU 11 は、上記のように生成されたモータ制御信号をマイコン 21 が駆動回路 22 に出力し、該駆動回路 22 がそのモータ制御信号に基づく三相の駆動電力をモータ 12 に供給することにより、EPS アクチュエータ 10 の作動を制御する構成となっている。

【0026】

[操舵トルクシフト制御]

次に、本実施形態のマイコン 21 (電流指令値演算部 25) により実行される操舵トルクシフト制御の態様について説明する。

【0027】

本実施形態のマイコン 21 は、操舵角を増大させる「切り込み」、その操舵角を維持する「保舵」、及び操舵角を減少させる「切り戻し」という 3 つの操舵状態 (ステアリング操作の状態) に応じて、そのパワーアシスト制御の基礎となる操舵トルクを補正する補償制御 (操舵トルクシフト制御) を実行する。

10

【0028】

詳述すると、本実施形態の電流指令値演算部 25 には、上記操舵トルクの補正を実行する操舵トルクシフト制御部 30 が設けられており、この操舵トルクシフト制御部 30 には、操舵トルクに加え、車速  $V$ 、及びモータ 12 の回転角速度が入力されるようになっている。そして、上記基本アシスト制御部 27 には、この操舵トルクシフト制御部 30 において、これらの各状態量に基づき実行される操舵トルクシフト制御により補正された後の操舵トルクが入力される構成となっている。

20

【0029】

さらに詳述すると、本実施形態の操舵トルクシフト制御部 30 は、操舵トルクシフト制御を実行するための補償成分である操舵トルクシフト制御量  $t_s$  を演算する操舵トルクシフト制御量演算部 31 と、当該操舵トルクシフト制御量  $t_s$  の急峻な変動を抑制すべくフィルタ処理を施す急変防止処理部 32 とを備えている。

【0030】

本実施形態の操舵トルクシフト制御量演算部 31 は、操舵トルクに基づき操舵トルクシフト制御の基礎成分となる基礎シフト量  $t_{s\_b}$  を演算する基礎シフト演算部 35、及び車速  $V$  に応じた車速ゲイン  $K_v$  を演算する車速ゲイン演算部 36、並びに運転者の操舵状態を示す遷移係数  $K_{ss}$  を演算する遷移係数演算部 37 を備えている。

30

【0031】

図 3 に示すように、本実施形態の基礎シフト演算部 35 は、入力される操舵トルク (の絶対値) が大きいほど、より大きな値 (同じく絶対値) を有する基礎シフト量  $t_{s\_b}$  を演算する。尚、この基礎シフト演算部 35 による基礎シフト演算は、操舵トルクと基礎シフト量  $t_{s\_b}$  とが関連付けられたマップに基づくマップ演算により実行される。そして、その出力される基礎シフト量  $t_{s\_b}$  の符号は、入力される操舵トルクの符号と同一となっている。また、図 4 に示すように、本実施形態の車速ゲイン演算部 36 は、入力される車速  $V$  が大きいほど、より大きな車速ゲイン  $K_v$  を演算する。

【0032】

さらに、本実施形態では、遷移係数演算部 37 には、操舵トルク及びモータ 12 の回転角速度が入力されるようになっている。そして、遷移係数演算部 37 は、その入力される操舵トルク の方向及び回転角速度に基づいて、上述のような「切り込み」「保舵」「切り戻し」の 3 つ操舵状態に対応した値を有する遷移係数  $K_{ss}$  を演算する。

40

【0033】

具体的には、本実施形態の遷移係数演算部 37 は、図 5 (a) (b) に示されるような操舵トルク の方向 ( $> 0$ ,  $< 0$ ) 及び回転角速度 と遷移係数  $K_{ss}$  とが関連付けられたマップ 37 a を備えている。そして、このマップ 37 a を用いたマップ演算の実行により遷移係数  $K_{ss}$  を演算する構成となっている。

【0034】

より具体的には、図 5 (a) に示すように、上記マップ 37 a において、操舵トルク

50

の符号が「正 ( $> 0$ )」である場合、モータ 12 の回転角速度 が「0」近傍の所定速度「0」以上の領域が「切り込み」に対応する領域に設定され、所定速度「- 0」以下の領域が「切り戻し」に対応する領域に設定されている。

【0035】

一方、図 5 (b) に示すように、上記マップ 37 a において、操舵トルク の符号が「負 ( $< 0$ )」である場合は、反対に、モータ 12 の回転角速度 が「0」近傍の所定速度「0」以上の領域が「切り戻し」に対応する領域に設定され、所定速度「- 0」以下の領域が「切り込み」に対応する領域に設定されている。

【0036】

即ち、本実施形態の遷移係数演算部 37 は、基本的に、操舵トルク の方向 (符号) とモータ 12 の回転角速度 の方向 (符号) とが一致する場合を「切り込み」、不一致である場合を「切り戻し」とし、「 $= 0$ 」近傍の所定範囲 ( $- 0 < < 0$ ) を「保舵」として判定する。

【0037】

そして、上記のように構成されたマップ 37 a に基づいて、その入力される回転角速度 が「切り込み」に対応する領域にある場合 ( $> 0$  且つ  $0$ 、又は  $< 0$  且つ  $- 0$ ) には「0」を、「切り戻し」に対応する領域にある場合 ( $> 0$  且つ  $- 0$ 、又は  $< 0$  且つ  $0$ ) には「1」を、遷移係数  $K_{ss}$  として演算する構成となっている。

【0038】

尚、回転角速度 が「保舵」に対応する領域にある場合 ( $- 0 < < 0$ )、遷移係数  $K_{ss}$  は、その回転角速度 に応じ、「切り戻し」側から「切り込み」側に向かって、「1」から「0」へと減少する方向に変化するように設定されている。

【0039】

本実施形態では、これら基礎シフト演算部 35 により演算された基礎シフト量  $ts_b$ 、車速ゲイン演算部 36 により演算された車速ゲイン  $K_v$ 、及び遷移係数演算部 37 により演算された遷移係数  $K_{ss}$  は、乗算器 38 に入力される。そして、操舵トルクシフト制御量演算部 31 は、これら基礎シフト量  $ts_b$ 、遷移係数  $K_{ss}$ 、及び車速ゲイン  $K_v$  を乗算した値を操舵トルクシフト制御量  $ts$  として出力する。

【0040】

一方、本実施形態の急変防止処理部 32 は、ローパスフィルタ (LPF) により構成されており、操舵トルクシフト制御量演算部 31 の出力する操舵トルクシフト制御量  $ts$  は、この急変防止処理部 32 を通過することにより、その急峻な変動を抑制するためのフィルタ処理が施される (急変防止処理)。そして、操舵トルクシフト制御部 30 は、この急変防止処理部 32 によりフィルタ処理が施された後の操舵トルクシフト制御量  $ts'$  を、加算器 39 において操舵トルク に重畳することにより、当該入力された操舵トルク の補正、即ち操舵トルクシフト制御を実行し、その補正後の操舵トルク  $'$  を基本アシスト制御部 27 へと出力する構成となっている。

【0041】

このように、本実施形態では、上記操舵トルクシフト制御の実行により、操舵状態が「保舵」又は「切り戻し」である場合には、その補正後の操舵トルク  $'$  によって基本アシスト制御量  $I_{as*}$  が増大するような操舵トルクシフト制御量  $ts$  が演算される。その結果、「保舵」に要する運転者の負担が軽減されるとともに、「保舵」から「切り戻し」への移行時における違和感の発生が抑えられる。また、その操舵状態が「切り込み」である場合には、操舵トルクシフト制御量  $ts$  は「0」となる。そして、これにより、過剰アシストの発生による所謂「ステアリングの軽さ」の発生を抑制して、良好な操舵フィーリングを確保する構成となっている。

【0042】

また、上述のように、操舵トルクシフト制御による「保舵」及び「切り戻し」時のアシスト力増大と急変防止処理とを併用する構成においては、「再切り込み」時に、その増大

10

20

30

40

50

したアシスト力の低減が遅延することにより生ずるアシスト力過剰によって、「手応えの軽さ」等の操舵フィーリングの悪化が引き起こされる可能性がある。

【 0 0 4 3 】

この点を踏まえ、本実施形態の急変防止処理部 3 2 は、操舵状態が「切り込み」である場合には、そのローパスフィルタによるフィルタ効果が「切り込み」及び「保舵」時よりも低減されるように、当該ローパスフィルタのフィルタ定数を変更する。

【 0 0 4 4 】

即ち、図 6 に示すように、操舵状態が「切り込み」及び「保舵」である場合には、そのフィルタ効果を大として操舵トルクシフト制御量  $ts'$  の立ち上がりが遅くなるようなフィルタ定数（フィルタ定数 A）とすることにより、アシスト力の急峻な変化を抑制する。そして、操舵状態が「切り込み」である場合には、そのフィルタ効果を小として操舵トルクシフト制御量  $ts'$  の立ち下がりが速くなるようなフィルタ定数（フィルタ定数 B）とすることにより、上記のような「再切り込み」時のアシスト力過剰、及びそれにより生ずる操舵フィーリング悪化を防止する構成となっている。

【 0 0 4 5 】

さらに詳述すると、図 2 に示すように、本実施形態の急変防止処理部 3 2 には、遷移係数演算部 3 7 により演算された遷移係数  $K_{ss}$  が入力されるようになっている。そして、急変防止処理部 3 2 は、当該遷移係数  $K_{ss}$  に示される操舵状態に基づいて、そのローパスフィルタのフィルタ定数を切り替える。

【 0 0 4 6 】

即ち、図 7 のフローチャートに示すように、急変防止処理部 3 2 は、入力される遷移係数  $K_{ss}$  が「0」より大きいかな否かを判定する（ステップ 1 0 1）。そして、遷移係数  $K_{ss}$  が「0」より大きい場合（ $K_{ss} > 0$ 、ステップ 1 0 1：YES）には、ローパスフィルタの効果が大きくなるフィルタ定数 A を選択し（ステップ 1 0 2）、遷移係数  $K_{ss}$  が「0」である場合（ $K_{ss} = 0$ 、ステップ 1 0 1：NO）には、ローパスフィルタの効果が小さくなるフィルタ定数 B を選択する構成となっている（ステップ 1 0 3）。

【 0 0 4 7 】

以上、本実施形態によれば、急変防止制御の効果を損ねることなく、「再切り込み」時においても、その「保舵」又は「切り戻し」時に増大したアシスト力を速やかに低減して当該アシスト力の過剰を抑制することができる。その結果、「手応えの軽さ」、及びこれに付随する「所謂ロードインフォメーションの減少」や「切り増し感の少なさ」等の発生を防止して良好な操舵フィーリングを実現することができる。

【 0 0 4 8 】

なお、本実施形態は以下のように変更してもよい。

・本実施形態の操舵トルクシフト制御量演算部 3 1 は、基礎シフト量  $ts_b$ 、遷移係数  $K_{ss}$ 、及び車速ゲイン  $K_v$  を乗算した値を操舵トルクシフト制御量  $ts$  とすることとした。しかし、操舵トルクシフト制御量演算部 3 1 の構成は、必ずしもこれに限るものではない。

【 0 0 4 9 】

・また、本実施形態では、運転者の操舵状態が、操舵トルク及びモータ 1 2 の回転角速度に基づき演算される遷移係数  $K_{ss}$  に示される構成とした。しかし、これに限らず、より直接的に、3 つの操舵状態の何れかにあるかな否かを判定する構成であってもよい。

【 0 0 5 0 】

・本実施形態では、急変防止処理部 3 2 は、操舵状態が「切り込み」及び「保舵」である場合には、そのフィルタ効果を大きくなるようなフィルタ定数 A を選択し、操舵状態が「切り込み」である場合には、そのフィルタ効果を小さくなるようなフィルタ定数 B を選択することとした。しかし、これに限らず、例えば、補償成分である操舵トルクシフト制御量  $ts$  が大きいほど、より大きくフィルタ効果を低減するように連続的にフィルタ定数を変更する構成としてもよい。このような構成とすることで、より効果的に「再切り込み」時におけるアシスト力の過剰を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図1】電動パワーステアリング装置（EPS）の概略構成図。

【図2】EPSの制御ブロック図。

【図3】基礎シフト量演算の態様を示す説明図。

【図4】車速ゲイン演算の態様を示す説明図。

【図5】（a）（b）遷移係数演算の態様を示す説明図。

【図6】操舵状態に応じたフィルタ定数変更の態様を示す説明図。

【図7】フィルタ定数変更の処理手順を示すフローチャート。

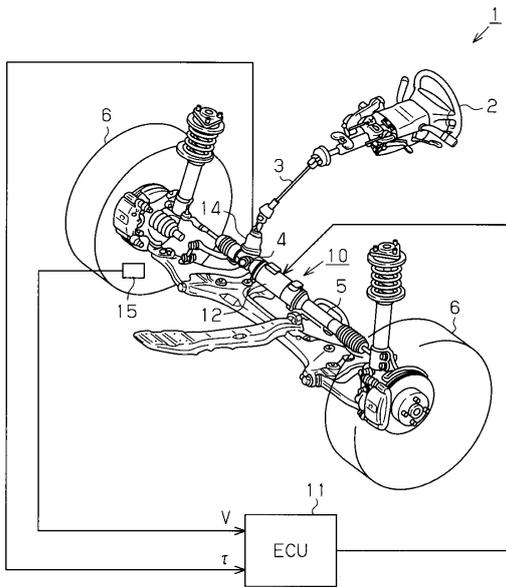
【図8】切り戻し又は保舵からの再切り込み時におけるアシスト力増加量の推移を示す波形図。 10

【符号の説明】

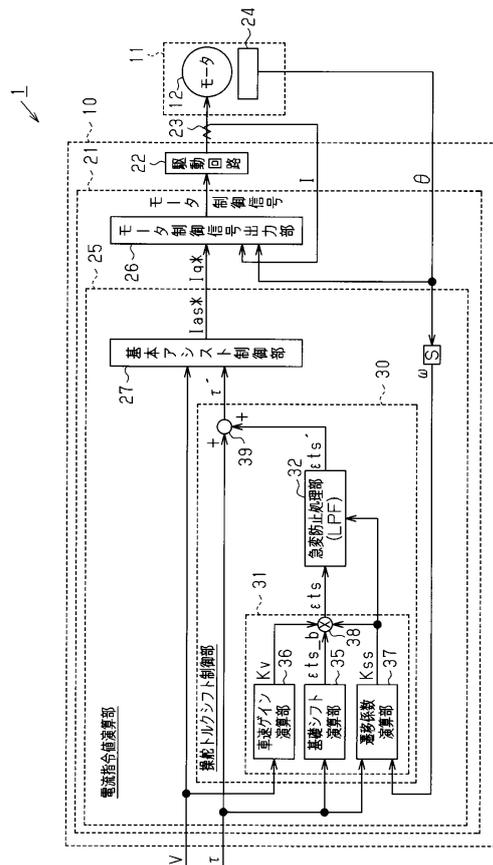
【0052】

1...電動パワーステアリング装置（EPS）、2...ステアリング、6...転舵輪、10...EPSアクチュエータ、11...ECU、12...モータ、14...トルクセンサ、15...車速センサ、21...マイコン、22...駆動回路、25...電流指令値演算部、27...基本アシスト制御部、30...操舵トルクシフト制御部、31...操舵トルクシフト制御量演算部、32...急変防止処理部、35...基礎シフト演算部、36...車速ゲイン演算部、37...遷移係数演算部、37a...マップ、 $\tau$ ...操舵トルク、 $I_{as}$ \*...基本アシスト制御量、 $t_{s'}$ 、 $t_{s'}$ ...操舵トルクシフト制御量、 $t_{sb}$ ...基礎シフト量、 $K_{ss}$ ...遷移係数、 $A$ 、 $B$ ...フィルタ定数。 20

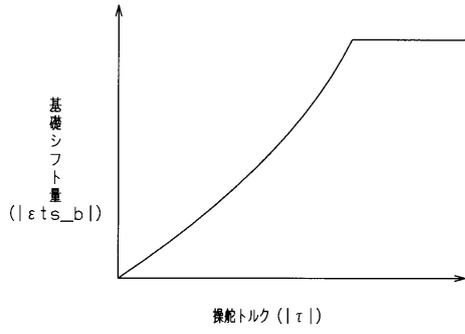
【図1】



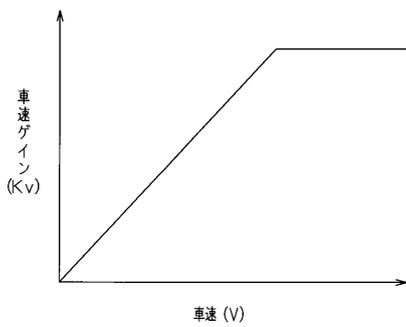
【図2】



【図3】



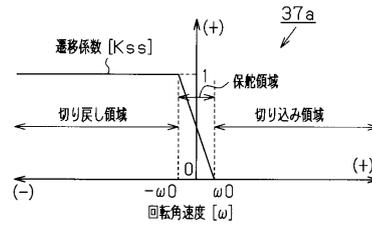
【図4】



【図5】

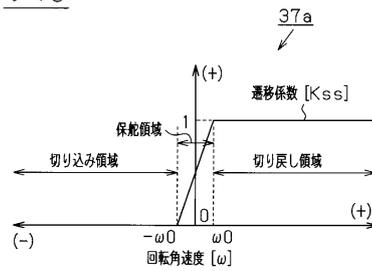
(a)

$\tau > 0$

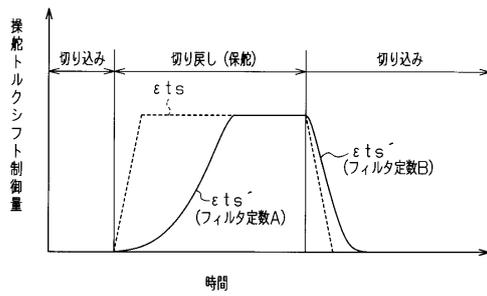


(b)

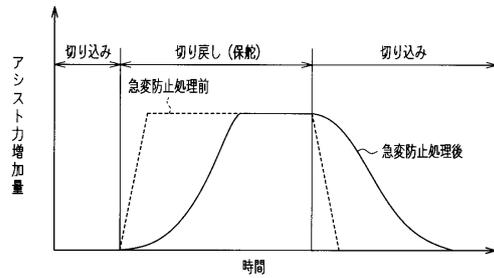
$\tau < 0$



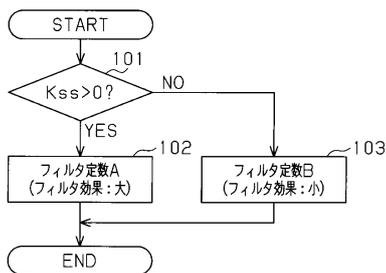
【図6】



【図8】



【図7】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 西村 昭彦  
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 青野 慎也  
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 長谷川 純  
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 南部 彰  
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 梶本 直樹

- (56)参考文献 特開2005-007990(JP,A)  
特開2006-142932(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |         |         |
|---------|---------|
| B 6 2 D | 5 / 0 4 |
| B 6 2 D | 6 / 0 0 |