(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7003823号
(P7003823)

(45)発行日　令和4年2月4日(2022.2.4)

(24)登録日　令和4年1月6日(2022.1.6)

(51)国際特許分類		FI		
Ｂ６２Ｄ	*6/00 (2006.01)*	Ｂ６２Ｄ	6/00	
Ｂ６２Ｄ	*5/04 (2006.01)*	Ｂ６２Ｄ	5/04	
Ｂ６２Ｄ	*5/065(2006.01)*	Ｂ６２Ｄ	5/065	Ｂ
Ｂ６２Ｄ	*113/00 (2006.01)*	Ｂ６２Ｄ	113:00	
Ｂ６２Ｄ	*119/00 (2006.01)*	Ｂ６２Ｄ	119:00	

請求項の数　1　（全10頁）

(21)出願番号　特願2018-77473(P2018-77473)
(22)出願日　平成30年4月13日(2018.4.13)
(65)公開番号　特開2019-182293(P2019-182293A)
(43)公開日　令和1年10月24日(2019.10.24)
審査請求日　令和2年11月24日(2020.11.24)

(73)特許権者　000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町１番地
(74)代理人　110000969
特許業務法人中部国際特許事務所
(72)発明者　青木　聡将
愛知県豊田市トヨタ町１番地　トヨタ自動車株式会社内
審査官　田邉　学

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　転舵システム

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
左側車輪と右側車輪とを連結し、トーションバーがステアリングギヤボックスを介して係合させられた転舵軸を移動させることにより、前記左側車輪と前記右側車輪とを転舵する転舵システムであって、
前記トーションバーの前記ステアリングギヤボックスより上流側の部分を回転させる電動モータを備えた電動転舵装置と、
前記トーションバーに前記電動転舵装置によって加えられる捩りに応じた液圧による移動力を前記転舵軸に付与する液圧転舵装置と、
前記液圧転舵装置の液圧に基づいて前記トーションバーに加えられたトルクを取得し、その取得されたトルクに基づいて前記トーションバーの捩り角を取得する捩り角取得部を備え、前記捩り角取得部によって取得された前記トーションバーの捩り角に基づいて、前記電動モータを制御することにより、前記左側車輪と前記右側車輪との転舵角を制御する自動転舵制御部としての電動モータ制御装置と
を含む転舵システム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、車両に搭載されて車輪を転舵する転舵システムに関するものである。
【背景技術】

【０００２】
特許文献１には、電動モータを備えた電動アシスト装置と、油圧により作動させられる油圧アシスト装置とを含む操舵アシストシステムが記載されている。特許文献１に記載の操舵アシストシステムにおいては、電動アシスト装置と油圧アシスト装置とが直列に設けられ、電動モータによって回転させられた回転要素によりロータリバルブが作動させられ、ロータリバルブに第２捩れ要素を介して連結された油圧アシスト装置が作動させられる。また、油圧アシスト装置における圧力媒体の流れは第２捩れ要素の捩れに応じて制御される。なお、レーン維持制御においては、電動モータによって回転要素が回転させられ、それにより、ロータリバルブが作動させられ、第２捩れ要素を介して油圧アシスト装置が作動させられるが、電動モータの制御により油圧アシスト装置の圧力媒体の流れが制御され、左右輪が転舵させられる。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【文献】特表２００７－５２２０１９号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
本発明の課題は、電動転舵装置と液圧転舵装置とを備えた転舵システムにおいて、電動モータの制御により左側車輪と右側車輪との転舵角を精度よく制御することである。
【課題を解決するための手段、作用および効果】
【０００５】
本発明の転舵システムは、電動モータを備えた電動転舵装置と液圧により作動させられる液圧転舵装置とを含む。本転舵システムにおいては、トーションバーがステアリングギヤボックス(以下、単にギヤボックスと略称する)を介して転舵軸に係合させられ、電動モータにより、トーションバーのギヤボックスより上流側の部分が回転させられ、液圧転舵装置により、トーションバーに加えられたトルクに応じた液圧が転舵軸に加えられる。また、液圧転舵装置の液圧に基づいてトーションバーに加えられたトルクが取得され、その取得されたトルクに基づいてトーションバーの捩り角が取得され、その取得されたトーションバーの捩り角に基づいて電動モータが制御される。
例えば、トーションバーにピニオンギヤが一体的に回転可能に連結され、ピニオンギヤが、ギヤボックスにおいて、転舵軸としてのラックバーの歯部に噛み合わされている場合において、トーションバーは、電動モータによって回転させられた角度である回転角（以下、電動モータによる回転角と称する場合がある）とピニオンギヤの回転角との差によって捩られる。そのため、電動モータによる回転角が同じである場合に、トーションバーの捩り角が大きい場合は小さい場合よりピニオンギヤの回転角が小さくなり、ラックバーのストロークが小さくなる。以上のことから、電動モータがトーションバーの捩り角に基づいて制御されることにより、電動モータがトーションバーのギヤボックスより上流側に設けられ、かつ、転舵軸のストロークを検出するストロークセンサが設けられていない場合であっても、転舵軸のストロークを精度よく制御することが可能となり、左側車輪、右側車輪の転舵角を精度よく制御することができる。
【図面の簡単な説明】
【０００６】
【図１】本発明の実施例である転舵システムを模式的に示す図である。
【図２】上記転舵システムの液圧アシスト機構のギヤボックスの断面図である。
【図３】上記ギヤボックスのコントロールバルブの断面図である。
【図４】上記転舵システムの操舵ＥＣＵの記憶部に記憶された上記コントロールバルブのバルブ特性を示す図である。
【図５】上記転舵システムの操舵ＥＣＵの作動を概念的に示すブロック図である。
【図６】上記記憶部に記憶されたＬＫＡ制御プログラムを表すフローチャートである。

【図７】上記ＬＫＡ制御プログラムの一部を表すフローチャートである。
【図８】上記ＬＫＡ制御を概念的に示す図である。
【図９】上記ＬＫＡ制御が行われた場合のラックバーのストロークの変化を示す図である。
【発明を実施するための形態】
【０００７】
以下、本実施形態に係る車両に搭載された転舵システムとしての操舵アシストシステムについて、図面に基づいて詳細に説明する。
【実施例】
【０００８】
図１に示すように、本実施例に係る操舵アシストシステムは、操舵部材としてのステアリングホイール１０の運転者による操作をアシストして車両の操舵輪である左右前輪１２，１４を転舵するものであるが、運転者によってステアリングホイール１０の操作が行われなくても、左右前輪１２，１４を転舵可能な自動転舵システムとしての機能を有するものである。
【０００９】
左右前輪１２，１４は、ナックルアーム１６，１７、タイロッド１８，１９、転舵軸としてのラックバー２０により連結される。また、ラックバー２０にはステアリングギヤボックス(以下、単にギヤボックスと称する)２２を介してステアリングホイール１０が連結される。
ギヤボックス２２は、図２に示すように、ラックアンドピニオン機構を備えたものである。ステアリングホイール１０は、ステアリングシャフト、トーションバー２３等を介してピニオンギヤ２８に連結され、ピニオンギヤ２８がラックバー２０の歯部に噛み合わされる。それにより、ステアリングホイール１０の回転がラックバー２０の車両の幅方向(左右方向)の移動に変換されて、左右前輪１２，１４が転舵される。なお、トーションバー２３は、一端部においてピニオンギヤ２８に一体的に回転可能に連結され、他端部においてステアリングホイール１０（ステアリングシャフト）に一体的に回転可能に連結される。
【００１０】
本操舵アシストシステムは、液圧アシスト機構２４と、電動アシスト機構２６とを含む。液圧アシスト機構２４は、ラックバー２０に設けられたパワーシリンダ３０、ギヤボックス２２に設けられたコントロールバルブ３４等を含む。電動アシスト機構２６は、トーションバー２３にトルクを加える、換言すると、トーションバー２３を回転させる電動モータ３８等を含む。
【００１１】
パワーシリンダ３０は、ハウジング４２と、ラックバー２０に形成されたピストン４４と、ピストン４４によって仕切られた右室４６、左室４８とを含む。右室４６、左室４８には、エンジン４０によって作動させられる液圧ポンプ５２、リザーバ５４が、ギヤボックス２２を介して接続される。
【００１２】
コントロールバルブ３４は、図３に示すように、ロータリバルブ６０と、コントロールバルブシャフト６２とを含む。コントロールバルブシャフト６２は、一端部においてトーションバー２３に一体的に回転可能に連結され、他端部に図示しない反力付与装置により液圧が付与される。ロータリバルブ６０には、液圧ポンプ５２、リザーバ５４、右室４６、左室４８に接続された複数の液通路が半径方向に伸びて形成され、コントロールバルブシャフト６２の外周部には、複数の溝等が形成される。ロータリバルブ６０に対するコントロールバルブシャフト６２の相対位相の変化により、液圧ポンプ５２、リザーバ５４の各々と、右室４６、左室４８の各々との間の流路面積が制御される。
【００１３】
図３において、例えば、コントロールバルブシャフト６２の右方向の回転により、液圧ポンプ５２と右室４６との間の流路面積が大きくされ、液圧ポンプ５２と左室４８との間の流路面積が小さくされる。また、リザーバ５４と左室４８との間の流路面積が大きくされ

、リザーバ５４と右室４６との間の流路面積が小さくされる。液圧ポンプ５２の作動液は右室４６へ供給され、左室４８の作動液のリザーバ５４への流出が許容される。ラックバー２０が矢印α（図１参照）が示す方向へ移動させられ、左右前輪１２，１４が右方向へ転舵させられる。コントロールバルブシャフト６２の左方向の回転により、液圧ポンプ５２と左室４８との間の流路面積が大きくされ、右室４６との間の流路面積が小さくされる。また、リザーバ５４と右室４６との間の流路面積が大きくされ、左室４８との間の流路面積が小さくされる。液圧ポンプ５２の作動液は左室４８へ供給され、右室４６の作動液のリザーバ５４への流出が許容される。ラックバー２０が矢印αとは逆方向へ移動させられ、左右前輪１２，１４が左方向へ転舵させられる。

【００１４】

コントロールバルブ３４においては、トーションバー２３の捩りに応じてコントロールバルブシャフト６２のロータリバルブ６０に対する相対的な位相が変化するようにされている。そのため、コントロールバルブ３４において、図４に示すように、トーションバー２３に加えられるトルクＴとコントロールバルブ３４において制御される液圧との間に、トルクＴの絶対値が大きい場合は小さい場合より、液圧が高くなる関係が成立する。また、これらの間の関係であるバルブ特性は、コントロールバルブシャフト６２、ロータリバルブ６０の形状等で決まる。

【００１５】

電動アシスト機構２６において、電動モータ３８により、トーションバー２３に、運転者によるステアリングホイール１０の操作をアシストするトルクが加えられるが、運転者によってステアリングホイール１０の操作が行われていない場合であっても、トーションバー２３にトルクが加えられる場合がある。

また、図１に示すように、本実施例において、電動アシスト機構２６は、トーションバー２３のギヤボックス２２よりステアリングホイール側(上流側と称することができる)の部分に設けられるのであり、電動アシスト機構２６と液圧アシスト機構２４とは直列に設けられる。そのため、電動モータ３８によってトーションバー２３にトルクが加えられ、その電動モータ３８によってトーションバー２３に加えられたトルクに応じた液圧による移動力が液圧アシスト機構２４によってラックバー２０に加えられる。このように、電動アシスト機構２６と液圧アシスト機構２４との両方の作動力（アシスト力）によって、ラックバー２０が移動させられ、左右前輪１２，１４が転舵されることになる。

【００１６】

操舵アシストシステムは、コンピュータを主体とする操舵ＥＣＵ１００を含む。操舵ＥＣＵ１００は、実行部、記憶部、入出力部等を有するものであり、入出力部には、電動モータ３８によって回転させられたトーションバー２３の回転角θｍを検出する回転角センサ１１０、液圧アシスト機構２４の液圧Ｐを検出する液圧センサ１１２、車両に設けられた撮像装置１１４、ＬＫＡ(Lane Keep Assist)スイッチ１１６等が接続されるとともに、電動モータ３８等が接続される。

【００１７】

回転角センサ１１０は、電動モータ３８が減速機付き電動モータではない場合には、電動モータ３８の出力軸の回転角を検出するが、電動モータ３８が減速機付き電動モータである場合には、減速機付き電動モータの出力軸の回転角を検出する。いずれにしても、回転角センサ１１０によって検出された回転角は、トーションバー２３の電動モータ３８によって回転させられた角度(以下、電動モータ３８による回転角と称する)である。

液圧センサ１１２は、前述のように、液圧アシスト機構２４のコントロールバルブ３４の制御液圧を検出するものであるが、コントロールバルブ３４の制御液圧はパワーシリンダ３０の右室４６または左室４８に供給されるため、右室４６または左室４８の液圧を検出するものであると考えることもできる。

【００１８】

撮像装置１１４は、例えば、車両の前方、前側方を撮像するカメラ１１８と、カメラ１１８によって撮像された画像を処理するカメラＥＣＵ１２０とを含むものとすることができ

る。カメラＥＣＵ１２０は、コンピュータを主体とするものであり、図８に示すように、カメラ１１８による撮像画像に基づいて、本車両(撮像装置１１４が搭載された車両であり、以下、自車両と称する)Ｖの両側に位置する区画線ＸＲ，ＸＬを特定することにより、自車両Ｖが走行する車線であるレーンＹを特定し、予め決められた目標走行線Ｚと自車両Ｖとの相対位置関係（例えば、自車両Ｖの中心線ＣＶと目標走行線Ｚとの間の距離であるセンタ距離Ｄｃで表すことができる）を取得する。目標走行線Ｚは、例えば、レーンＹの中央を通る線とすることができる。

ＬＫＡスイッチ１１６は、運転者によって操作可能なスイッチであり、ＬＫＡ制御が許可される場合にＯＮ操作される。

【００１９】

以上のように構成された操舵アシストシステムにおいて、ＬＫＡ制御が行われる。ＬＫＡ制御は、本実施例において、自車両Ｖが目標走行線Ｚに沿って走行するように行われる転舵制御である。ＬＫＡ制御においては、例えば、カメラＥＣＵ１２０において取得されたセンタ距離Ｄｃが小さくなるように、電動モータ３８の制御により、左右前輪１２，１４が自動で転舵される。ＬＫＡ制御が行われる場合には、運転者はステアリングホイール１０の回転操作を行っていないのが普通である。そのため、トーションバー２３には運転者によるステアリングホイール１０の操作力が付与されることなく、電動モータ３８によるトルクが付与されると考えることができる。

【００２０】

例えば、センタ距離Ｄｃに基づいて、左右前輪１２，１４の転舵角に対応するラックバー２０の目標ストロークＳｔが取得される。一方、ラックバー２０の実際のストロークである実ストロークＳｒが、トーションバー２３の電動モータ３８によって回転させられた角度である回転角θｍ、トーションバー２３の捩り角θｔ、比率γ等に基づいて取得（推定）される。そして、実ストロークＳｒが目標ストロークＳｔに近づくように、電動モータ３８についてフィードバック制御が行われるようにすることができる。

以下、実ストロークＳｒの取得について説明する。

【００２１】

前述の図４に示すバルブ特性と、液圧センサ１１２によって検出された液圧アシスト機構２４の液圧とに基づいて、トーションバー２３に加えられたトルクＴが取得される。

次に、トーションバー２３に加えられたトルクＴ[Nm]とトーションバー２３のばね定数Ｃ（＝ＧＩｐ／Ｌ）[Nm/deg]とに基づいて、下式に示すようにトーションバー２３の捩り角θｔが取得される。Ｇは横弾性係数、Ｉｐは断面二次極モーメント、Ｌはトーションバー２３の長さである。

θｔ＝Ｔ／Ｃ

【００２２】

一方、ピニオンギヤ２８の回転角θｐ[deg]とラックバー２０の移動量であるストロークＳとの間には、下式に示す関係が成立する。下式において、γはピニオンギヤ２８の回転回数に対するラックバー２０の移動量の比率であり、既知である。

Ｓ＝γ・θｐ／３６０°

上式において、ピニオンギヤ２８の回転角θｐは、電動モータ３８による回転角θｍからトーションバー２３の捩り角θｔを引いた大きさとなる(θｐ＝θｍ－θｔ)。

以上のことから、実際のラックバー２０のストロークである実ストロークＳｒは、下式に従って取得することができるのである。

Ｓｒ＝γ・（θｍ－θｔ）／３６０°

【００２３】

本実施例におけるＬＫＡ制御を図５に概念的に示す。

電動モータ３８による回転角θｍにより、液圧アシスト機構２４のコントロールバルブ３４が作動させられ、パワーシリンダ３０が作動させられる。一方、液圧アシスト機構２４の液圧Ｐに基づいてトーションバー２３に加えられるトルクＴが求められ、トルクＴに基づいて捩り角θｔが推定される。そして、電動モータ３８による回転角θｍとトーション

バー２３の捩り角θｔとの差であるピニオンギヤ２８の回転角θｐが取得され、ラックバー２０の実際のストロークである実ストロークＳｒが推定される。そして、実ストロークＳｒと目標ストロークＳｔの差が小さくなるように電動モータ３８が制御されるのであり、フィードバック制御が行われる。

【００２４】

図６のフローチャートで表されるＬＫＡ制御プログラムは予め定められた設定時間毎に実行される。

ステップ１(以下、Ｓ１と略称する)において、カメラＥＣＵ１２０から自車両Ｖと目標走行線Ｚとの相対位置関係Ｄｃ等を表す情報等が読み込まれる。Ｓ２において、ＬＫＡ制御が許可されているか否かが判定される。例えば、ＬＫＡスイッチ１１６のＯＮ操作が行われた状態にある場合には、ＬＫＡ制御が許可された状態にあると判定される。その他、図示しない方向指示スイッチがＯＦＦであること、車両の走行速度が設定速度以上であること等が成立する場合に、ＬＫＡ制御が許可された状態にあると判定されるようにすることができる。

ＬＫＡ制御が許可されている場合には、Ｓ３において、センタ距離Ｄｃが小さくなるように目標ストロークＳｔが取得され、Ｓ４において、電動モータ３８が制御される。

【００２５】

Ｓ４の実行を、図７のルーチンで表す。

Ｓ２１において、液圧センサ１１２の検出値Ｐが取得され、Ｓ２２において、トーションバー２３に加えられるトルクＢが取得され、Ｓ２３において、トーションバー２３の捩り角θｔが取得される。そして、実ストロークＳｒが推定され、Ｓ２６において、実ストロークＳｒが目標ストロークＳｔに近づくように、電動モータ３８が制御される。

【００２６】

このように、本実施例においては、電動アシスト機構２６がトーションバー２３のギヤボックス２２より上流側(ステアリングホイール側)に設けられた操舵アシストシステムにおいて、トーションバー２３の捩り角θｔが液圧アシスト機構２４の液圧に基づいて取得され、取得されたトーションバーの捩り角θｔに基づいて電動モータ３８が制御される。図９に示すように、トーションバー２３は、電動モータ３８による回転角θｍとピニオンギヤ２８の回転角θｐとの差により捩られるのであり、捩り角θｔは、電動モータ３８による回転角θｍのうち、ピニオンギヤ２８に伝達されず、ラックバー２０の移動に寄与しなかった回転角分である。このように、電動モータ３８が、ラックバー２０の移動に寄与しない電動モータ３８による回転角を考慮して制御されるため、ラックバー２０の実ストロークＳｒを目標ストロークＳｔに良好に近づけることができるのであり、ラックバー２０のストロークを検出するストロークセンサが設けられていない場合であっても、精度よく、左右前輪１２，１４の転舵角を制御することができる。

また、液圧センサ１１４は、一般的に、液圧アシスト機構２４に含まれるものである。そのため、本実施例においては、コストアップを抑制し、部品点数を増やすことなく、左右前輪１２，１４の転舵角を精度よく制御することができるのである。

【００２７】

以上のように、本実施例においては、電動アシスト機構２６が電動転舵装置に対応し、液圧アシスト機構２４が液圧転舵装置に対応し、操舵ＥＣＵ１００が電動モータ制御装置に対応する。また、操舵ＥＣＵ１００のうち、Ｓ２１～２３を記憶する部分、実行する部分等により捩り角取得部が構成される。また、右側車輪が右前輪に対応し、左側車輪が左前輪に対応する。

【００２８】

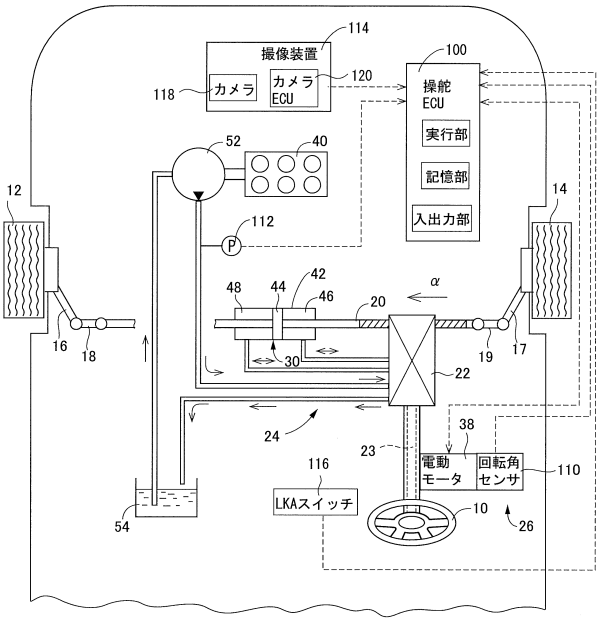
なお、上記実施例において、ＬＫＡ制御の態様はあくまで一例であり、例えば、ＬＫＡ制御として、自車両Ｖがレーン Ｙから外へ出ることがないように、左右前輪１２，１４が転舵される制御が行われるようにすることができる。また、ギヤボックス２２の構造は上記実施例におけるそれに限らない等、本発明は、当業者の知識に基づいて変更、改良を施した種々の形態で実施することができる。

【符号の説明】
【００２９】
２０：ラックバー　２２；ギヤボックス　２３：トーションバー　２４：液圧アシスト装置　２６：電動アシスト装置　２８：ピニオン　３０：パワーシリンダ　３２：ギヤボックス　３４：ロータリバルブ　３８：電動モータ　１００：操舵ＥＣＵ　１１０：回転角センサ　１１２：液圧センサ　１１４：撮像装置
【特許請求可能な発明】
【００３０】
以下、特許請求可能な発明について説明する。
【００３１】
（１）左側車輪と右側車輪とを連結し、トーションバーがステアリングギヤボックスを介して係合させられた転舵軸を移動させることにより、前記左側車輪と前記右側車輪とを転舵する転舵システムであって、
前記トーションバーの前記ステアリングギヤボックスより上流側の部分を回転させる電動モータを備えた電動転舵装置と、
前記トーションバーに加えられるトルクに応じた液圧による移動力を前記転舵軸に付与する液圧転舵装置と、
前記液圧転舵装置の液圧に基づいて前記トーションバーに加えられたトルクを取得し、そのトルクに基づいて前記トーションバーの捩り角を取得する捩り角取得部を備え、前記捩り角取得部によって取得された前記トーションバーの捩り角に基づいて前記電動モータを制御することにより、前記左側車輪と前記右側車輪との転舵角を制御する電動モータ制御装置と
含む転舵システム。
例えば、電動モータによるトーションバーの回転角が同じである場合において、トーションバーの捩り角が大きい場合は小さい場合より、転舵軸のストロークが小さいことが分かる。そのため、捩り角に基づいて、電動モータが制御されるようにすることにより、左側車輪と右側車輪との転舵角を良好に制御することができる。
【００３２】
（２）前記電動モータ制御装置が、前記電動モータによって前記トーションバーに加えられた回転角と、前記捩り角取得部によって取得された前記トーションバーの捩り角とに基づいて、前記転舵軸の実際のストロークである実ストロークを取得し、前記実ストロークと目標ストロークとに基づいて前記電動モータを制御するフィードバック制御部を含む(1)項に記載の転舵システム。
目標ストロークは、例えば、ＬＫＡ制御、先行車両追従制御等において決まる値とすることができる。
【００３３】
（３）前記ギヤボックスが、ラックアンドピニオン機構を備え、
前記トーションバーが、前記ピニオンギヤに一体的に回転可能に連結され、前記ギヤボックスにおいて、前記ピニオンギヤが前記転舵軸であるラックバーの歯部に噛み合わされ、
前記フィードバック制御部が、前記電動モータによって前記トーションバーに加えられた回転角と前記捩り角取得部によって取得された前記トーションバーの前記捩り角とに基づいて前記ピニオンギヤの回転角を取得し、前記ピニオンギヤの回転角に基づいて前記ラックバーの実ストロークを取得する実ストローク取得部を含む(2)項に記載の転舵システム。
トーションバーは、例えば、一端部においてピニオンギヤに一体的に回転可能に連結され、他端部において、運転者によって操作可能なステアリングホイール(ステアリングシャフト)に一体的に回転可能に連結され、ピニオンギヤとの連結部より上流側の部分において電動モータと係合させられたものとすることができる。トーションバーにおいて、電動モータとの係合部はステアリングシャフトとの連結部より下流側(ギヤボックス側)に位置すると考えられる。
【００３４】

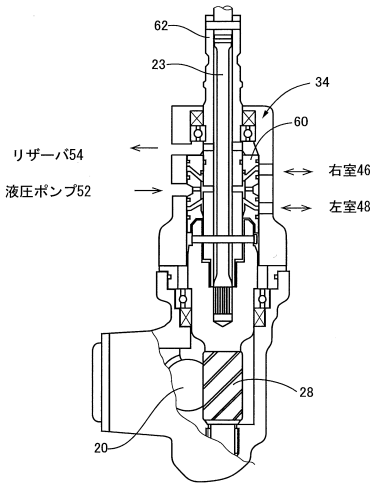
（４）前記電動モータ制御装置が、前記電動モータを制御することにより、前記左側車輪と右側車輪との転舵角を制御する自動転舵制御部を含む(1)項ないし(3)項のいずれか１つに記載の転舵システム。
自動転舵制御部による自動転舵制御として、例えば、ＬＫＡ制御、先行車両追従制御等が該当する。

【図面】

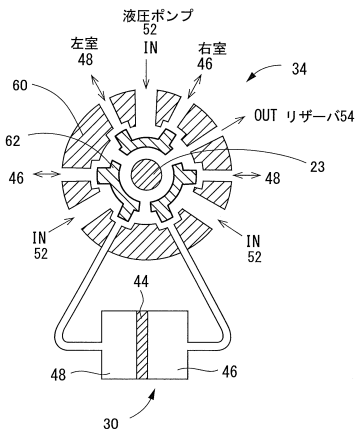
【図１】



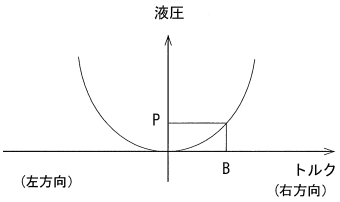
【図２】



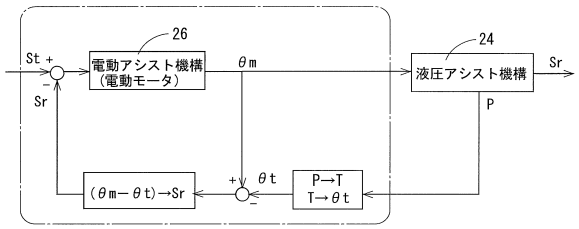
【図３】



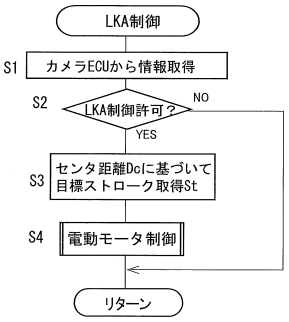
【図４】



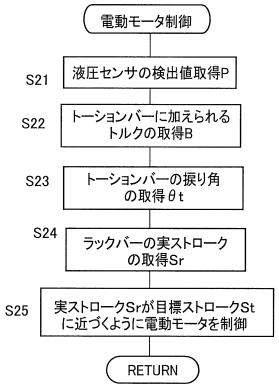
【図５】


St
Sr
26
電動アシスト機構
（電動モータ）
θm
24
液圧アシスト機構
Sr
P
(θm－θt)→Sr
θt
P→T
T→θt

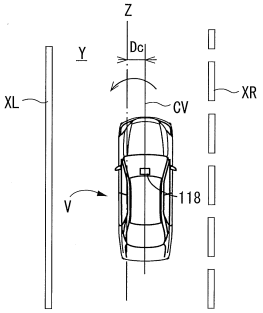
【図６】


LKA制御
S1
カメラECUから情報取得
S2
LKA制御許可？
NO
YES
S3
センタ距離Dcに基づいて
目標ストローク取得St
S4
電動モータ制御
リターン

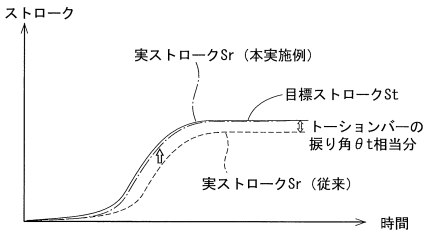
【図７】


電動モータ制御
S21
液圧センサの検出値取得P
S22
トーションバーに加えられる
トルクの取得B
S23
トーションバーの振り角
の取得θt
S24
ラックバーの実ストローク
の取得Sr
S25
実ストロークSrが目標ストロークSt
に近づくように電動モータを制御
RETURN

【図８】


Z
Y
Dc
XL
XR
CV
V
118

【図９】


ストローク
実ストロークSr（本実施例）
目標ストロークSt
トーションバーの
捩り角θt相当分
実ストロークSr（従来）
時間

フロントページの続き

(56)参考文献　特表２００７－５２２０１９（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２０１７／０２４０２０２（ＵＳ，Ａ１）

(58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ６２Ｄ　６／００
Ｂ６２Ｄ　５／０４
Ｂ６２Ｄ　５／０６５
Ｂ６２Ｄ １１３／００
Ｂ６２Ｄ １１９／００