

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6607532号
(P6607532)

(45) 発行日 令和1年11月20日(2019.11.20)

(24) 登録日 令和1年11月1日(2019.11.1)

(51) Int.Cl.	F 1	
B 6 O W 30/045 (2012.01)	B 6 O W 30/045	Z Y W
B 6 O W 40/114 (2012.01)	B 6 O W 40/114	
B 6 O W 10/04 (2006.01)	B 6 O W 10/00	1 2 O
B 6 O W 10/18 (2012.01)	B 6 O W 10/04	
B 6 O W 10/184 (2012.01)	B 6 O W 10/184	

請求項の数 6 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2017-250454 (P2017-250454)	(73) 特許権者	000003137
(22) 出願日	平成29年12月27日(2017.12.27)		マツダ株式会社
(65) 公開番号	特開2019-116136 (P2019-116136A)		広島県安芸郡府中町新地3番1号
(43) 公開日	令和1年7月18日(2019.7.18)	(74) 代理人	100094569
審査請求日	平成30年3月23日(2018.3.23)		弁理士 田中 伸一郎
		(74) 代理人	100059959
			弁理士 中村 稔
		(74) 代理人	100067013
			弁理士 大塚 文昭
		(74) 代理人	100088694
			弁理士 弟子丸 健
		(74) 代理人	100168871
			弁理士 岩上 健

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両の挙動制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

左右の車輪に異なる制動力を付与可能な制動手段を備えた車両の挙動制御装置であって、

操舵角を検出する操舵角検出手段と、

車速を検出する車速検出手段と、

前記車両の実ヨーレートを検出するヨーレート検出手段と、

前記車両に付与すべき目標ヨーモーメントを設定する目標ヨーモーメント設定手段であって、前記操舵角及び前記車速に基づき前記車両の目標ヨーレートを決定し、前記実ヨーレートと前記目標ヨーレートとの差の変化速度に基づき、前記車両の実ヨーレートとは逆回りのヨーモーメントを前記目標ヨーモーメントとして設定する、前記目標ヨーモーメント設定手段と、

前記目標ヨーモーメントを前記車両に付与するように前記制動手段を制御する制御手段と、

を備え、

前記目標ヨーモーメント設定手段は、前記操舵角が減少している場合、その操舵角の減少速度に基づき、前記車両の実ヨーレートとは逆回りのヨーモーメントを第2の目標ヨーモーメントとして設定し、

前記制御手段は、前記目標ヨーモーメントと前記第2の目標ヨーモーメントとの内、大きい方を前記車両に付与するように前記制動手段を制御する、車両の挙動制御装置。

【請求項 2】

前記目標ヨーモーメント設定手段は、前記実ヨーレートと前記目標ヨーレートとの差の変化速度が大きいほど、前記目標ヨーモーメントを大きく設定する、請求項 1 に記載の車両の挙動制御装置。

【請求項 3】

前記目標ヨーモーメント設定手段は、前記操舵角が減少しており且つ前記実ヨーレートと前記目標ヨーレートとの差の変化速度が所定値以上である場合に、前記目標ヨーモーメントを設定する、請求項 1 又は 2 に記載の車両の挙動制御装置。

【請求項 4】

前記目標ヨーモーメント設定手段は、前記実ヨーレートが前記目標ヨーレートよりも大きくなる方向に前記実ヨーレートと前記目標ヨーレートとの差が変化している場合に、前記目標ヨーモーメントを設定する、請求項 1 から 3 の何れか 1 項に記載の車両の挙動制御装置。

10

【請求項 5】

さらに、前記車両の駆動輪を駆動するためのトルクを出力する駆動手段を制御する駆動制御手段を備え、

前記駆動制御手段は、前記操舵角が増大している場合、その操舵角の増大速度に基づき、前記車両に付加すべき付加減速度を設定し、前記付加減速度を実現するように前記駆動手段の出力トルクを減少させる、請求項 1 から 4 の何れか 1 項に記載の車両の挙動制御装置。

20

【請求項 6】

車両の駆動輪を駆動するためのトルクを出力する駆動手段と、左右の車輪に異なる制動力を付与可能な制動手段とを備えた車両の挙動制御装置であって、

ステアリングホイールの操舵角を検出する操舵角検出手段と、

車速を検出する車速検出手段と、

前記車両の横加速度を取得する加速度取得手段と、

前記車両の実ヨーレートを検出するヨーレート検出手段と、

ヨーモーメントを前記車両に付与するように前記制動手段を制御する制御手段と、

ステアリングホイールの切り込み操作中であり前記操舵角検出手段により検出された操舵角が増大している場合、前記操舵角の変化速度である操舵速度、又は、前記加速度取得手段により取得された横加速度に基づき得られる横ジャークに応じて、前記車両に付加すべき 0.05 G 以下の付加減速度を設定し、前記付加減速度を生じさせるように前記駆動手段の出力トルクを減少させる駆動制御手段と、

30

ステアリングホイールの切り戻し操作中であり前記操舵角検出手段により検出された操舵角が減少している場合、前記操舵角及び前記車速に基づき前記車両の目標ヨーレートを決定し、前記実ヨーレートと前記目標ヨーレートとの差の変化速度に基づき、前記車両の旋回を抑える方向のヨーモーメントを目標ヨーモーメントとして設定し、前記横ジャーク又は前記操舵速度に所定の係数を乗ずることにより、前記車両の旋回を抑える方向のヨーモーメントを第 2 の目標ヨーモーメントとして設定する、目標ヨーモーメント設定手段と、を備え、

40

前記制御手段は、前記目標ヨーモーメントと前記第 2 の目標ヨーモーメントとの内、大きい方を前記車両に付与するように前記制動手段を制御する、

車両の挙動制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の挙動制御装置に係わり、特に、左右の車輪に異なる制動力を付与可能な制動手段を備えた車両の挙動制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

50

従来、スリップ等により車両の挙動が不安定になった場合に安全方向に車両の挙動を制御するもの（横滑り防止装置等）が知られている。具体的には、車両のコナリング時等に、車両にアンダーステアやオーバーステアの挙動が生じたことを検出し、それらを抑制するように車輪に適切な減速度を付与するようにしたものが知られている。

【0003】

また、上述したような車両の挙動が不安定になるような走行状態における安全性向上のための制御とは異なり、日常運転領域から稼動するハンドル操作に連係した加減速を自動的に行い、限界運転領域で横滑りを低減させるようにした車両の運動制御装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2010-162911号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来の横滑り防止装置は、車両の挙動が不安定になる程の顕著なアンダーステアやオーバーステアが車両に生じた場合に、車両の姿勢を強制的に制御する。したがって、アンダーステアやオーバーステアが強くなる前の状況では制御が作動せず、また、制御作動時には強い制御介入感をドライバに与えることになる。

【0006】

また、特許文献1に記載された従来の運動制御装置では、ドライバの操舵の切戻し操作に応じて、車両を加速する向きに駆動力を加える制御が行われるが、ドライバは車両の減速よりも加速を感知し易い傾向にあるので、制御作動時にドライバに違和感を与えてしまう。

【0007】

本発明は、上述した従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、強い制御介入感や違和感をドライバに与えることなく、ステアリング操作に対する車両挙動の応答性やリニア感を向上できると共に、車両姿勢を安定させて安心感を向上することができる、車両の挙動制御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】

【0008】

上記の目的を達成するために、本発明の車両の挙動制御装置は、左右の車輪に異なる制動力を付与可能な制動手段を備えた車両の挙動制御装置であって、操舵角を検出する操舵角検出手段と、車速を検出する車速検出手段と、車両の実ヨーレートを検出するヨーレート検出手段と、車両に付与すべき目標ヨーモーメントを設定する目標ヨーモーメント設定手段であって、操舵角及び車速に基づき車両の目標ヨーレートを決定し、実ヨーレートと目標ヨーレートとの差の変化速度に基づき、車両の実ヨーレートとは逆回りのヨーモーメントを目標ヨーモーメントとして設定する、目標ヨーモーメント設定手段と、目標ヨーモーメントを車両に付与するように制動手段を制御する制動手段とを備え、目標ヨーモーメント設定手段は、操舵角が減少している場合、その操舵角の減少速度に基づき、車両の実ヨーレートとは逆回りのヨーモーメントを第2の目標ヨーモーメントとして設定し、制動手段は、目標ヨーモーメントと第2の目標ヨーモーメントとの内、大きい方を車両に付与するように制動手段を制御する。

このように構成された本発明においては、目標ヨーモーメント設定手段は、操舵角及び車速に基づき車両の目標ヨーレートを決定し、実ヨーレートと目標ヨーレートとの差の変化速度に基づき、車両の実ヨーレートとは逆回りのヨーモーメントを目標ヨーモーメントとして設定するので、例えば圧雪路のような低 μ 路でステアリングホイールの操作を行った場合に、実ヨーレートの応答遅れに起因するヨーレート差の急激な変化に応じて直ちに旋回を抑える方向のヨーモーメントを車両に付与することができ、車両の挙動が不安定に

10

20

30

40

50

なる前の状況において、ドライバのステアリング操作に応じて素早く車両挙動を安定化させることができる。これにより、ステアリング操作に対する車両挙動の応答性やリニア感を向上できると共に、車両姿勢を安定させて安心感を向上することができる。

また、本発明においては、目標ヨーモーメント設定手段は、ステアリングホイールの切り戻し操作中において、操舵角の減少速度に基づき、車両の旋回を抑える方向のヨーモーメントを第2の目標ヨーモーメントとして設定するので、ドライバの切り戻し操作の速さに基づく大きさのヨーモーメントを車両の旋回を抑える方向に付与することができ、切り戻し操作時に素早く車両挙動を安定化させることができる。これにより、ステアリング操作に対する車両挙動の応答性やリニア感を向上できると共に、車両姿勢を安定させて安心感を向上することができる。

10

特に、本発明においては、例えば圧雪路のような低 μ 路を低速走行中であり車両挙動の応答遅れにより実ヨーレートと目標ヨーレートとの差が急激に変化しやすい状況の下では、そのヨーレート差の急激な変化に応じて直ちに旋回を抑える方向の目標ヨーモーメントを車両に付与し、乾燥アスファルト路のような高 μ 路を走行中であり実ヨーレートと目標ヨーレートとの差が生じにくい状況の下では、ドライバの切り戻し操作の速さに基づき旋回を抑える方向の第2の目標ヨーモーメントを車両に付与することができるので、様々な走行条件の下でステアリング操作に対する車両挙動の応答性やリニア感を向上できると共に、車両姿勢を安定させて安心感を向上することができる。

【0009】

また、本発明において、好ましくは、目標ヨーモーメント設定手段は、実ヨーレートと目標ヨーレートとの差の変化速度が大きいほど、目標ヨーモーメントを大きく設定する。

20

このように構成された本発明においては、目標ヨーモーメント設定手段は、例えば圧雪路のような低 μ 路において急なステアリング操作に対して車両挙動の応答が遅れることにより実ヨーレートと目標ヨーレートとのヨーレート差の変化速度が増大すると、目標ヨーモーメントをより大きく設定する。したがって、ステアリング操作に対する車両挙動の応答遅れが大きいほど、旋回を抑える方向のヨーモーメントをより強く車両に付与することができ、ドライバのステアリング操作に応じて素早く車両挙動を安定化させることができる。

【0010】

また、本発明において、好ましくは、目標ヨーモーメント設定手段は、操舵角が減少しており且つ実ヨーレートと目標ヨーレートとの差の変化速度が所定値以上である場合に、目標ヨーモーメントを設定する。

30

このように構成された本発明においては、目標ヨーモーメント設定手段は、ステアリングホイールの切り戻し操作中且つ実ヨーレートと目標ヨーレートとの差の変化速度が所定値以上である場合に、旋回を抑える方向の目標ヨーモーメントを設定するので、例えば圧雪路のような低 μ 路でステアリングホイールの切り戻し操作を行っている状況の下で、切り戻し操作に対する車両挙動の追従が遅れ、ヨーレート差が急激に変化した場合、直ちに旋回を抑える方向のヨーモーメントを車両に付与することができる。これにより、車両の挙動が不安定になる前の状況において、ドライバのステアリング操作に応じて素早く車両挙動を安定化させることができる。

40

【0011】

また、本発明において、好ましくは、目標ヨーモーメント設定手段は、実ヨーレートが目標ヨーレートよりも大きくなる方向に実ヨーレートと目標ヨーレートとの差が変化している場合に、目標ヨーモーメントを設定する。

このように構成された本発明においては、目標ヨーモーメント設定手段は、車両の挙動がオーバーステアとなる方向にヨーレート差が変化している場合に、旋回を抑える方向の目標ヨーモーメントを設定するので、例えば圧雪路のような低 μ 路でステアリングホイールの切り戻し操作を行っている状況の下で、切り戻し操作に対する車両挙動の追従が遅れ、車両の挙動がオーバーステアとなる方向にヨーレート差が変化した場合、直ちに旋回を抑える方向のヨーモーメントを車両に付与することができる。これにより、車両の挙動が

50

不安定になる前の状況において、ドライバのステアリング操作に応じて素早く車両挙動を安定化させることができる。

【0014】

また、本発明において、好ましくは、車両の挙動制御装置は、さらに、車両の駆動輪を駆動するためのトルクを出力する駆動手段を制御する駆動制御手段を備え、駆動制御手段は、操舵角が増大している場合、その操舵角の増大速度に基づき、車両に付加すべき付加減速度を設定し、付加減速度を実現するように駆動手段の出力トルクを減少させる。

このように構成された本発明においては、駆動制御手段は、ステアリングホイールの切り込み操作中において、操舵角の増大速度に基づき設定した付加減速度を実現するように駆動手段の出力トルクを減少させるので、切り込み操作が行われた場合にその操舵速度に基づき駆動手段の出力トルクを減少させることにより前輪の垂直荷重を増大させ、ドライバによる切り込み操作に対して良好な応答性で車両の挙動を制御することができ、これにより、強い制御介入感をドライバに覚えさせることなく、ステアリング操作に対する車両挙動の応答性やリニア感を向上できる。

10

【0015】

他の観点では、本発明の車両の挙動制御装置は、車両の駆動輪を駆動するためのトルクを出力する駆動手段と、左右の車輪に異なる制動力を付与可能な制動手段とを備えた車両の挙動制御装置であって、ステアリングホイールの操舵角を検出する操舵角検出手段と、車速を検出する車速検出手段と、車両の横加速度を取得する加速度取得手段と、車両の実ヨーレートを検出するヨーレート検出手段と、ヨーモーメントを車両に付与するように制動手段を制御する制御手段と、ステアリングホイールの切り込み操作中であり操舵角検出手段により検出された操舵角が増大している場合、操舵角の変化速度である操舵速度、又は、加速度取得手段により取得された横加速度に基づき得られる横ジャークに応じて、車両に付加すべき0.05G以下の付加減速度を設定し、付加減速度を生じさせるように駆動手段の出力トルクを減少させる駆動制御手段と、ステアリングホイールの切り戻し操作中であり操舵角検出手段により検出された操舵角が減少している場合、操舵角及び車速に基づき車両の目標ヨーレートを決定し、実ヨーレートと目標ヨーレートとの差の変化速度に基づき、車両の旋回を抑える方向のヨーモーメントを目標ヨーモーメントとして設定し、横ジャーク又は操舵速度に所定の係数を乗ずることにより、車両の旋回を抑える方向のヨーモーメントを第2の目標ヨーモーメントとして設定する、目標ヨーモーメント設定手段と、を備え、制御手段は、目標ヨーモーメントと第2の目標ヨーモーメントとの内、大きい方を車両に付与するように制動手段を制御する。

20

30

【発明の効果】

【0016】

本発明による車両の挙動制御装置によれば、強い制御介入感や違和感をドライバに与えることなく、ステアリング操作に対する車両挙動の応答性やリニア感を向上できると共に、車両姿勢を安定させて安心感を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の実施形態による車両の挙動制御装置を搭載した車両の全体構成を示すブロック図である。

40

【図2】本発明の実施形態による車両の挙動制御装置の電氣的構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の実施形態による車両の挙動制御装置が実行する挙動制御処理のフローチャートである。

【図4】本発明の実施形態による車両の挙動制御装置が付加減速度を設定する付加減速度設定処理のフローチャートである。

【図5】操舵速度と付加減速度との関係を示したマップである。

【図6】本発明の実施形態による車両の挙動制御装置が目標ヨーモーメントを設定する目標ヨーモーメント設定処理のフローチャートである。

50

【図7】本発明の実施形態による車両の挙動制御装置を搭載した車両に圧雪路で旋回走行を行わせたときの、挙動制御に関わる各パラメータの時間変化を示すタイムチャートであり、(a)は操舵角を示すチャート、(b)は目標ヨーレート及び実ヨーレートを示すチャート、(c)は実ヨーレートと目標ヨーレートとの差を示すチャート、(d)は実ヨーレートと目標ヨーレートとの差の変化速度を示すチャート、(e)は目標横加速度を示すチャート、(f)は目標横ジャークを示すチャート、(g)は目標ヨーモーメントを示すチャートである。

【図8】本発明の実施形態による車両の挙動制御装置を搭載した車両に乾燥アスファルト路で旋回走行を行わせたときの、挙動制御に関わる各パラメータの時間変化を示すタイムチャートであり、(a)は操舵角を示すチャート、(b)は目標ヨーレート及び実ヨーレートを示すチャート、(c)は実ヨーレートと目標ヨーレートとの差を示すチャート、(d)は実ヨーレートと目標ヨーレートとの差の変化速度を示すチャート、(e)は目標横加速度を示すチャート、(f)は目標横ジャークを示すチャート、(g)は目標ヨーモーメントを示すチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、添付図面を参照して、本発明の実施形態による車両の挙動制御装置を説明する。

【0019】

まず、図1により、本発明の実施形態による車両の挙動制御装置を搭載した車両について説明する。図1は、本発明の実施形態による車両の挙動制御装置を搭載した車両の全体構成を示すブロック図である。

【0020】

図1において、符号1は、本実施形態による車両の挙動制御装置を搭載した車両を示す。車両1の車体前部には、駆動輪2(図1の例では左右の前輪)を駆動する駆動制御システム4が搭載されている。駆動制御システム4としては、ガソリンエンジンやディーゼルエンジンなどの内燃エンジンや、モータを用いることができる。詳細は後述するが、駆動制御システム4の少なくとも一部は、本発明における駆動手段及び駆動制御手段として機能する。

【0021】

また、車両1は、ステアリングホイール6に連結されたステアリングコラム(図示せず)の回転角度(操舵角)を検出する操舵角センサ8、車速を検出する車速センサ10、ヨーレートを検出するヨーレートセンサ12を備えている。これらの各センサは、それぞれの検出値をPCM14(Power-train Control Module)に出力する。

【0022】

また、車両1は、各車輪に設けられたブレーキ装置16のホイールシリンダやブレーキキャリパにブレーキ液圧を供給するブレーキ制御システム18を備えている。ブレーキ制御システム18は、PCM14から入力されたヨーモーメント指令値に基づき、各車輪のホイールシリンダやブレーキキャリパのそれぞれに独立して供給する液圧を算出し、それらの液圧に応じてポンプを制御する。詳細は後述するが、ブレーキ制御システム18の少なくとも一部は、本発明における制動手段及び制御手段として機能する。

【0023】

次に、図2により、本発明の実施形態による車両の挙動制御装置の電氣的構成を説明する。図2は、本発明の実施形態による車両の挙動制御装置の電氣的構成を示すブロック図である。

PCM14は、上述したセンサの検出信号の他、駆動制御システム4の運転状態を検出する各種センサが出力した検出信号に基づいて、駆動制御システム4の各部(例えば、スロットルバルブ、ターボ過給機、可変バルブ機構、点火装置、燃料噴射弁、EGR装置、インバータ等)に対する制御を行うべく、制御信号を出力する。

【0024】

PCM14は、操舵角の変化に関連して車両1に付加すべき付加減速度を設定する付加

10

20

30

40

50

減速度設定部 20 と、操舵角の変化に関連して車両 1 に付与すべき目標ヨーモーメントを設定するヨーモーメント設定部 22 とを有する。

これらの P C M 1 4 の各構成要素は、C P U、当該 C P U 上で解釈実行される各種のプログラム（O S などの基本制御プログラムや、O S 上で起動され特定機能を実現するアプリケーションプログラムを含む）、及びプログラムや各種のデータを記憶するための R O M や R A M の如き内部メモリを備えるコンピュータにより構成される。

詳細は後述するが、P C M 1 4 は本発明における車両の挙動制御装置に相当し、目標ヨーモーメント設定手段、駆動制御手段及び加速度取得手段として機能する。

【 0 0 2 5 】

次に、図 3 ~ 図 6 により、車両の挙動制御装置が実行する処理について説明する。

図 3 は、本発明の実施形態による車両の挙動制御装置が実行する挙動制御処理のフローチャートであり、図 4 は、本発明の実施形態による車両の挙動制御装置が付加減速度を設定する付加減速度設定処理のフローチャートであり、図 5 は、操舵速度と付加減速度との関係を示したマップであり、図 6 は、本発明の実施形態による車両の挙動制御装置が目標ヨーモーメントを設定する目標ヨーモーメント設定処理のフローチャートである。図 5 に示したマップは予め作成されメモリ等に記憶されている。

【 0 0 2 6 】

図 3 の挙動制御処理は、車両 1 のイグニッションがオンにされ、車両の挙動制御装置に電源が投入された場合に起動され、所定周期（例えば 5 0 m s）で繰り返し実行される。

挙動制御処理が開始されると、図 3 に示すように、ステップ S 1 において、P C M 1 4 は車両 1 の各種情報を取得する。具体的には、P C M 1 4 は、操舵角センサ 8 が検出した操舵角、車速センサ 1 0 が検出した車速、ヨーレートセンサ 1 2 が検出したヨーレート等を含む、上述した各種センサが出力した検出信号を取得する。

【 0 0 2 7 】

次に、ステップ S 2 において、P C M 1 4 の付加減速度設定部 2 0 は付加減速度設定処理を実行し、車両 1 に付加すべき付加減速度を設定する。

続いて、ステップ S 3 において、P C M 1 4 のヨーモーメント設定部 2 2 は目標ヨーモーメント設定処理を実行し、車両 1 に付与すべき目標ヨーモーメントを設定する。

【 0 0 2 8 】

次に、ステップ S 4 において、駆動制御システム 4 は、ステップ S 2 において設定された付加減速度を車両 1 に付加するようにアクチュエータ（エンジンの燃料噴射装置、点火装置、吸排気系や、モータ等）を制御する。具体的には、駆動制御システム 4 は、設定された付加減速度を車両 1 に付加するように、エンジンやモータの出力トルクを減少させる。

また、ステップ S 4 において、ブレーキ制御システム 1 8 は、ステップ S 3 において設定された目標ヨーモーメントを車両 1 に付与するようにアクチュエータ（ポンプ等）を制御する。例えば、ブレーキ制御システム 1 8 は、ヨーモーメント指令値とポンプの回転数との関係を規定したマップを予め記憶しており、このマップを参照することにより、ステップ S 3 の目標ヨーモーメント設定処理において設定されたヨーモーメント指令値に対応する回転数でポンプを作動させると共に、各車輪のブレーキ装置 1 6 への液圧供給ラインに設けられたバルブユニットを個々に制御し、各車輪の制動力を調整する。

ステップ S 4 の後、P C M 1 4 は、挙動制御処理を終了する。

【 0 0 2 9 】

次に、図 4 により、付加減速度設定処理について説明する。

図 4 に示すように、付加減速度設定処理が開始されると、ステップ S 1 1 において、付加減速度設定部 2 0 は、図 3 の挙動制御処理のステップ S 1 において取得した操舵角に基づき操舵速度を算出する。

【 0 0 3 0 】

次に、ステップ S 1 2 において、付加減速度設定部 2 0 は、ステアリングホイール 6 の切り込み操作中（即ち操舵角が増大中）且つ操舵速度が所定の閾値 S_1 以上であるか否か

10

20

30

40

50

を判定する。

その結果、切り込み操作中且つ操舵速度が閾値 S_1 以上である場合、ステップ $S 1 3$ に進み、付加減速度設定部 $2 0$ は、操舵速度に基づき付加減速度を設定する。この付加減速度は、ドライバの意図した車両挙動を正確に実現するために、ステアリング操作に応じて車両 1 に付加すべき減速度である。

【 0 0 3 1 】

具体的には、付加減速度設定部 $2 0$ は、図 5 のマップに示した操舵速度と付加減速度との関係に基づき、ステップ $S 1 1$ において算出した操舵速度に対応する付加減速度を設定する。

図 5 における横軸は操舵速度を示し、縦軸は付加減速度を示す。図 5 に示すように、操舵速度が閾値 S_1 未満である場合、対応する付加減速度は 0 である。即ち、操舵速度が閾値 S_1 未満である場合、 $P C M 1 4$ は、ステアリング操作に基づき車両 1 に減速度を付加するための制御（具体的にはエンジンやモータの出力トルクの低減）を行わない。

一方、操舵速度が閾値 S_1 以上である場合には、操舵速度が増大するに従って、この操舵速度に対応する付加減速度は、所定の上限値 D_{max} に漸近する。即ち、操舵速度が増大するほど付加減速度は増大し、且つ、その増大量の増加割合は小さくなる。この上限値 D_{max} は、ステアリング操作に応じて車両 1 に減速度を付加しても、制御介入があったとドライバが感じない程度の減速度に設定される（例えば 0.5 m/s^2 0.05 G ）。

さらに、操舵速度が閾値 S_1 よりも大きい閾値 S_2 以上の場合には、付加減速度は上限値 D_{max} に維持される。

ステップ $S 1 3$ の後、付加減速度設定部 $2 0$ は付加減速度設定処理を終了し、メインルーチンに戻る。

【 0 0 3 2 】

また、ステップ $S 1 2$ においてステアリングホイール 6 の切り込み操作中ではない（即ち操舵角が一定又は減少中）か、操舵速度が閾値 S_1 未満である場合、付加減速度設定部 $2 0$ は付加減速度設定処理を終了し、メインルーチンに戻る。

【 0 0 3 3 】

駆動制御システム 4 は、上述した付加減速度設定処理において操舵角の増大速度に基づき設定した付加減速度を実現するように、図 3 の挙動制御処理のステップ $S 4$ においてエンジンやモータの出力トルクを減少させる。このように、ステアリングホイール 6 の切り込み操作が行われた場合に、その操舵速度に基づきエンジンやモータの出力トルクを減少させることにより前輪 2 の垂直荷重を増大させ、ドライバによる切り込み操作に対して良好な応答性で車両 1 の挙動を制御することができる。

【 0 0 3 4 】

次に、図 6 により、目標ヨーモーメント設定処理について説明する。

図 6 に示すように、目標ヨーモーメント設定処理が開始されると、ステップ $S 2 1$ において、ヨーモーメント設定部 $2 2$ は、図 3 の挙動制御処理のステップ $S 1$ において取得した操舵角及び車速に基づき目標ヨーレート及び目標横ジャークを算出する。

具体的には、ヨーモーメント設定部 $2 2$ は、車速に応じた係数を操舵角に乗ずることにより目標ヨーレートを算出する。また、ヨーモーメント設定部 $2 2$ は、目標ヨーレート及び車速から目標横加速度を算出し、この目標横加速度を時間微分することにより目標横ジャークを算出する。

【 0 0 3 5 】

次に、ステップ $S 2 2$ において、ヨーモーメント設定部 $2 2$ は、図 3 の挙動制御処理のステップ $S 1$ において取得したヨーレートセンサ $1 2$ が検出したヨーレート（実ヨーレート）とステップ $S 2 1$ で算出した目標ヨーレートとの差（ヨーレート差）を算出する。

【 0 0 3 6 】

次に、ステップ $S 2 3$ において、ヨーモーメント設定部 $2 2$ は、ステアリングホイール 6 の切り戻し操作中（即ち操舵角が減少中）であり、且つ、ヨーレート差を時間微分

10

20

30

40

50

することで得られるヨーレート差の変化速度 $\dot{\gamma}$ が所定の閾値 Y_1 以上であるか否かを判定する。

その結果、切り戻し操作中且つヨーレート差の変化速度 $\dot{\gamma}$ が閾値 Y_1 以上である場合、ステップ S 2 4 に進み、ヨーモーメント設定部 2 2 は、ヨーレート差の変化速度 $\dot{\gamma}$ に基づき、車両 1 の実ヨーレートとは逆回りのヨーモーメントを目標ヨーモーメントとして設定する。具体的には、ヨーモーメント設定部 2 2 は、所定の係数 C_{m1} をヨーレート差の変化速度 $\dot{\gamma}$ に乗ずることにより、目標ヨーモーメントの大きさを算出する。

【0037】

一方、ステップ S 2 3 において、ステアリングホイール 6 の切り戻し操作中ではない（即ち操舵角が一定又は増大中である）場合、ステップ S 2 5 に進み、ヨーモーメント設定部 2 2 は、ヨーレート差の変化速度 $\dot{\gamma}$ が実ヨーレートが目標ヨーレートより大きくなる方向（即ち車両 1 の挙動がオーバーステアとなる方向）であり且つヨーレート差の変化速度 $\dot{\gamma}$ が閾値 Y_1 以上であるか否かを判定する。具体的には、ヨーモーメント設定部 2 2 は、目標ヨーレートが実ヨーレート以上の状況の下でヨーレート差が減少している場合や、目標ヨーレートが実ヨーレート未満の状況の下でヨーレート差が増大している場合に、ヨーレート差の変化速度 $\dot{\gamma}$ は実ヨーレートが目標ヨーレートより大きくなる方向であると判定する。

【0038】

その結果、ヨーレート差の変化速度 $\dot{\gamma}$ が実ヨーレートが目標ヨーレートより大きくなる方向であり且つヨーレート差の変化速度 $\dot{\gamma}$ が閾値 Y_1 以上である場合、ステップ S 2 4 に進み、ヨーモーメント設定部 2 2 は、ヨーレート差の変化速度 $\dot{\gamma}$ に基づき、車両 1 の実ヨーレートとは逆回りのヨーモーメントを目標ヨーモーメントとして設定する。

【0039】

ステップ S 2 4 の後、又は、ステップ S 2 5 においてヨーレート差の変化速度 $\dot{\gamma}$ が実ヨーレートが目標ヨーレートより大きくなる方向ではないかヨーレート差の変化速度 $\dot{\gamma}$ が閾値 Y_1 未満である場合、ステップ S 2 6 に進み、ヨーモーメント設定部 2 2 は、ステアリングホイール 6 の切り戻し操作中（即ち操舵角が減少中）であり、且つ、操舵速度が所定の閾値 S_3 以上であるか否かを判定する。

【0040】

その結果、切り戻し中且つ操舵速度が閾値 S_3 以上である場合、ステップ S 2 7 に進み、ヨーモーメント設定部 2 2 は、ステップ S 2 1 で算出した目標横ジャークに基づき、車両 1 の実ヨーレートとは逆回りのヨーモーメントを第 2 の目標ヨーモーメントとして設定する。

具体的には、ヨーモーメント設定部 2 2 は、所定の係数 C_{m2} を目標横ジャークに乗ずることにより、第 2 の目標ヨーモーメントの大きさを算出する。

【0041】

ステップ S 2 7 の後、又は、ステップ S 2 6 においてステアリングホイール 6 の切り戻し操作中ではない（即ち操舵角が一定又は増大中である）か操舵速度が閾値 S_3 未満である場合、ステップ S 2 8 に進み、ヨーモーメント設定部 2 2 は、ステップ S 2 4 で設定した目標ヨーモーメントとステップ S 2 7 で設定した第 2 の目標ヨーモーメントとの内、大きい方をヨーモーメント指令値に設定する。

ステップ S 2 8 の後、ヨーモーメント設定部 2 2 は目標ヨーモーメント設定処理を終了し、メインルーチンに戻る。

【0042】

次に、図 7 及び 8 を参照して、本発明の実施形態による車両の挙動制御装置の作用を説明する。

図 7 は、本発明の実施形態による車両の挙動制御装置を搭載した車両 1 に圧雪路においてほぼ一定車速で旋回走行を行わせたときの、挙動制御に関わる各パラメータの時間変化を示すタイムチャートである。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 3 】

図7のチャート(a)は、操舵角の時間変化を示すチャートである。チャート(a)に示すように、車両1が右旋回する方向にステアリングホイール6の切り込み操作が行われることにより右旋回方向に操舵角が増大し、その後切り戻し操作に応じて操舵角が減少する。

更に、ステアリングホイール6が中立位置で一時的に保持され、その後、左旋回方向にステアリングホイール6の切り込み操作が行われることにより左旋回方向に操舵角が増大し、その後切り戻し操作に応じて操舵角が減少する。

【 0 0 4 4 】

チャート(b)はヨーレートの時間変化を示すチャートであり、破線が目標ヨーレート、実線が実ヨーレートを示している。また、チャート(c)は、実ヨーレートと目標ヨーレートとのヨーレート差を示すチャートである。

チャート(b)、(c)に示すように、車速に応じた係数を操舵角に乗ずることにより得られる目標ヨーレートは操舵角から遅れることなく変化するのに対し、実ヨーレートは目標ヨーレートよりもやや遅れて変化している。また、路面の μ が低い圧雪路で車両1が旋回走行を行っているので、前輪2のスリップアングルは車両1が高 μ 路で旋回走行を行う場合と比較して大きくなる。

【 0 0 4 5 】

したがって、チャート(b)、(c)に示すように、右旋回方向にステアリングホイール6の切り込み操作が行われることにより右旋回方向に操舵角が増大するにつれ、実ヨーレートより目標ヨーレートが大きくなる方向にヨーレート差が増大する。その後、切り戻し操作による操舵角の減少に応じて目標ヨーレートは減少するが、実ヨーレートは目標ヨーレートからやや遅れて減少し始める。このため、ヨーレート差は急激に減少し、一時的に実ヨーレートが目標ヨーレートよりも大きくなる。即ち、ステアリングホイール6の切り戻し操作に対し、ヨーレート差は実ヨーレートが目標ヨーレートより大きくなる方向に向かって急激に変化する。

その後、実ヨーレートも減少し始めるとヨーレート差はほぼ0のまま維持される。続いて左旋回方向に切り込み操作が行われることにより左旋回方向に操舵角が増大するにつれ、実ヨーレートが目標ヨーレートより大きくなる方向にヨーレート差が再び増大する。その後、切り戻し操作が行われることにより操舵角が減少すると、目標ヨーレートが直ちに減少し始めるのに対して実ヨーレートの減少はやや遅れるので、右旋回の場合と同様に、ステアリングホイール6の切り戻し操作に対し、ヨーレート差は実ヨーレートが目標ヨーレートより大きくなる方向に向かって急激に変化する。

【 0 0 4 6 】

チャート(d)はヨーレート差の変化速度を示すチャートである。上述したように、右旋回及び左旋回の何れにおいても、ステアリングホイール6の切り戻し操作が行われるときに、ヨーレート差は実ヨーレートが目標ヨーレートより大きくなる方向に向かって急激に変化する。即ち、チャート(d)に示すように、ヨーレート差の変化速度は、ステアリングホイール6の切り戻し操作が開始されると直ちに実ヨーレートが目標ヨーレートより大きくなる方向に増大する。

【 0 0 4 7 】

チャート(e)は目標横加速度を示すチャートであり、チャート(f)は目標横ジャークを示すチャートである。

チャート(e)、(f)に示すように、操舵角に基づき算出される目標横加速度は、操舵角から遅れることなく変化する。ステアリングホイール6の切り戻し操作による操舵角の減少に応じて目標横加速度が減少するときには、その減少速度に応じて、目標横ジャークが車両1の旋回方向とは逆方向に増大する。

【 0 0 4 8 】

チャート(g)は目標ヨーモーメントの変化を示すチャートであり、実線がヨーレート差の変化速度に基づき設定された目標ヨーモーメント、破線が目標横ジャークに基

10

20

30

40

50

づき設定された第2の目標ヨーモーメントを示す。

上述したように、路面の μ が低い圧雪路で車両1が旋回走行を行った場合、実ヨーレートと目標ヨーレートとのヨーレート差が大きくなりやすく、特に切り戻し操舵を行うときにヨーレート差の変化速度が大きくなる。そのため、チャート(g)に示すように、右旋回中に切り戻し操作を行った場合と、左旋回中に切り戻し操作を行った場合の何れにおいても、ヨーレート差の変化速度に基づき設定された目標ヨーモーメントの方が目標横ジャークに基づき設定された第2の目標ヨーモーメントよりも大きくなっている。この場合、ヨーモーメント設定部22は、ヨーレート差の変化速度に基づき設定された目標ヨーモーメントをヨーモーメント指令値に設定する。

即ち、ステアリングホイール6の切り戻し操作が開始され、実ヨーレートが目標ヨーレートより大きくなる方向に向かってヨーレート差が急激に変化すると、ヨーモーメント設定部22は、車両1の実ヨーレートとは逆回りの方向且つヨーレート差の変化速度に応じたヨーモーメント指令値をブレーキ制御システム18に出力する。これにより、圧雪路のような低 μ 路でステアリングホイール6の切り戻し操作を行った場合に、実ヨーレートの応答遅れに起因するヨーレート差の急激な変化に応じて直ちに旋回を抑える方向のヨーモーメントを車両1に付与するので、ドライバのステアリング操作に応じて素早く車両挙動を安定化させることができる。

【0049】

図8は、本発明の実施形態による車両の挙動制御装置を搭載した車両1に乾燥アスファルト路においてほぼ一定車速で旋回走行を行わせたときの、挙動制御に関わる各パラメータの時間変化を示すタイムチャートである。

【0050】

図8のチャート(a)は、操舵角の時間変化を示すチャートである。チャート(a)に示すように、車両1が左旋回する方向にステアリングホイール6の切り込み操作が行われることにより左旋回方向に操舵角が増大し、その後切り戻し操作に応じて操舵角が減少する。

更に、ステアリングホイール6が中立位置で一時的に保持され、その後、右旋回方向にステアリングホイール6の切り込み操作が行われることにより右旋回方向に操舵角が増大し、その後切り戻し操作に応じて操舵角が減少する。

【0051】

チャート(b)はヨーレートの時間変化を示すチャートであり、破線が目標ヨーレート、実線が実ヨーレートを示している。また、チャート(c)は、実ヨーレートと目標ヨーレートとのヨーレート差を示すチャートである。

チャート(b)、(c)に示すように、車速に応じた係数を操舵角に乗ずることにより得られる目標ヨーレートは操舵角から遅れることなく変化するのに対し、実ヨーレートは目標ヨーレートよりも極僅かに遅れて変化している。しかしながら、路面の μ が高い乾燥アスファルト路で車両1が旋回走行を行っているので、図7に示した圧雪路での旋回走行の場合と比較して前輪2のスリップアングルは小さい。

【0052】

したがって、チャート(b)、(c)に示すように、左旋回方向にステアリングホイール6の切り込み操作が行われることにより左旋回方向に操舵角が増大するにつれ、目標ヨーレートと実ヨーレートがほぼ同様に増大し、その後、切り戻し操作による操舵角の減少に応じて目標ヨーレートと実ヨーレートはほぼ同様に減少する。この間、ヨーレート差は急激に変化することなく0の近傍でほぼ一定に保たれる。

続いて右旋回方向に切り込み操作が行われることにより右旋回方向に操舵角が増大し、その後、切り戻し操作が行われることにより操舵角が減少したときにも、左旋回の場合と同様に、ヨーレート差は急激に変化することなくほぼ一定に保たれる。

【0053】

チャート(d)はヨーレート差の変化速度を示すチャートである。上述したように、左旋回及び右旋回の何れにおいても、ヨーレート差は急激に変化することなくほぼ一定に保

10

20

30

40

50

たれる。即ち、チャート(d)に示すように、ヨーレート差の変化速度は、左旋回及び右旋回の何れにおいても比較的小さい値に保たれる。

【0054】

チャート(e)は目標横加速度を示すチャートであり、チャート(f)は目標横ジャークを示すチャートである。

チャート(e)、(f)に示すように、操舵角に基づき算出される目標横加速度は、操舵角から遅れることなく変化する。ステアリングホイール6の切り戻し操作による操舵角の減少に応じて目標横加速度が減少するときには、その減少速度に応じて、目標横ジャークが車両1の旋回方向とは逆方向に増大する。

【0055】

チャート(g)は目標ヨーモーメントの変化を示すチャートであり、実線がヨーレート差の変化速度に基づき設定された目標ヨーモーメント、破線が目標横ジャークに基づき設定された第2の目標ヨーモーメントを示す。

上述したように、路面の μ が高い乾燥アスファルト路で車両1が旋回走行を行った場合、実ヨーレートと目標ヨーレートとのヨーレート差が急激に変化することなく0の近傍でほぼ一定に保たれるので、ヨーレート差の変化速度は比較的小さい値に保たれる。そのため、チャート(g)に示すように、右旋回中に切り戻し操作を行った場合と、左旋回中に切り戻し操作を行った場合の何れにおいても、目標横ジャークに基づき設定された第2の目標ヨーモーメントの方が、ヨーレート差の変化速度に基づき設定された目標ヨーモーメントよりも大きくなっている。この場合、ヨーモーメント設定部22は、目標横ジャークに基づき設定された第2の目標ヨーモーメントをヨーモーメント指令値に設定する。

即ち、ステアリングホイール6の切り戻し操作が開始され、切り戻し操作による操舵角の減少速度に応じて目標横ジャークが増大すると、ヨーモーメント設定部22は、車両1の実ヨーレートとは逆回りの方向且つ目標横ジャークに応じたヨーモーメント指令値をブレーキ制御システム18に出力する。これにより、乾燥アスファルト路のような高 μ 路でステアリングホイール6の切り戻し操作を行った場合に、操舵角の減少による目標横ジャークの立ち上がりに応じて直ちに旋回を抑える方向のヨーモーメントを車両1に付与するので、ドライバのステアリング操作に応じて素早く車両挙動を安定化させることができる。

【0056】

次に、本発明の実施形態のさらなる変形例を説明する。

上述した実施形態においては、ステアリングホイール6に連結されたステアリングコラムの回転角度を操舵角として使用すると説明したが、ステアリングコラムの回転角度に代えて、あるいはステアリングコラムの回転角度と共に、操舵系における各種状態量(アシストトルクを付与するモータの回転角や、ラックアンドピニオンにおけるラックの変位等)を操舵角として用いてもよい。

【0057】

また、上述した実施形態においては、付加減速度設定部20は、操舵速度に基づき付加減速度を設定すると説明したが、操舵角及び車速に基づき算出した目標横ジャークや不図示の加速度センサ(加速度取得手段)により検出した横加速度に基づき算出した横ジャークに基づき付加減速度を設定するようにしてもよい。

【0058】

また、上述した実施形態においては、ヨーモーメント設定部22は、所定の係数を目標横ジャークに乗ずることにより、車両1の実ヨーレートとは逆回りのヨーモーメントを第2の目標ヨーモーメントとして設定すると説明したが、所定の係数を操舵速度に乗ずることにより第2の目標ヨーモーメントを設定するようにしてもよい。

【0059】

次に、上述した本発明の実施形態及び本発明の実施形態の変形例による車両の挙動制御装置の効果を説明する。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 0 】

まず、ヨーモーメント設定部 2 2 は、操舵角及び車速に基づき車両 1 の目標ヨーレートを決定し、実ヨーレートと目標ヨーレートとの差の変化速度に基づき、車両 1 の実ヨーレートとは逆回りのヨーモーメントを目標ヨーモーメントとして設定するので、例えば圧雪路のような低 μ 路でステアリングホイール 6 の操作を行った場合に、実ヨーレートの応答遅れに起因するヨーレート差の急激な変化に応じて直ちに旋回を抑える方向のヨーモーメントを車両 1 に付与することができ、車両 1 の挙動が不安定になる前の状況において、ドライバのステアリング操作に応じて素早く車両挙動を安定化させることができる。これにより、ステアリング操作に対する車両挙動の応答性やリニア感を向上できると共に、車両姿勢を安定させて安心感を向上することができる。

10

【 0 0 6 1 】

また、ヨーモーメント設定部 2 2 は、例えば圧雪路のような低 μ 路において急なステアリング操作に対して車両挙動の応答が遅れることにより実ヨーレートと目標ヨーレートとのヨーレート差の変化速度が増大すると、目標ヨーモーメントをより大きく設定する。したがって、ステアリング操作に対する車両挙動の応答遅れが大きいほど、旋回を抑える方向のヨーモーメントをより強く車両 1 に付与することができ、ドライバのステアリング操作に応じて素早く車両挙動を安定化させることができる。

【 0 0 6 2 】

また、ヨーモーメント設定部 2 2 は、ステアリングホイール 6 の切り戻し操作中且つ実ヨーレートと目標ヨーレートとの差の変化速度が所定値以上である場合に、旋回を抑える方向の目標ヨーモーメントを設定するので、例えば圧雪路のような低 μ 路でステアリングホイール 6 の切り戻し操作を行っている状況の下で、切り戻し操作に対する車両挙動の追従が遅れ、ヨーレート差が急激に変化した場合、直ちに旋回を抑える方向のヨーモーメントを車両 1 に付与することができる。これにより、車両 1 の挙動が不安定になる前の状況において、ドライバのステアリング操作に応じて素早く車両挙動を安定化させることができる。

20

【 0 0 6 3 】

また、ヨーモーメント設定部 2 2 は、車両 1 の挙動がオーバーステアとなる方向にヨーレート差が変化している場合に、旋回を抑える方向の目標ヨーモーメントを設定するので、例えば圧雪路のような低 μ 路でステアリングホイール 6 の切り戻し操作を行っている状況の下で、切り戻し操作に対する車両挙動の追従が遅れ、車両 1 の挙動がオーバーステアとなる方向にヨーレート差が変化した場合、直ちに旋回を抑える方向のヨーモーメントを車両 1 に付与することができる。これにより、車両 1 の挙動が不安定になる前の状況において、ドライバのステアリング操作に応じて素早く車両挙動を安定化させることができる。

30

【 0 0 6 4 】

また、ヨーモーメント設定部 2 2 は、ステアリングホイール 6 の切り戻し操作中において、操舵角の減少速度に基づき、車両 1 の旋回を抑える方向のヨーモーメントを第 2 の目標ヨーモーメントとして設定するので、ドライバの切り戻し操作の速さに基づく大きさのヨーモーメントを車両 1 の旋回を抑える方向に付与することができ、切り戻し操作時に素早く車両挙動を安定化させることができる。これにより、ステアリング操作に対する車両挙動の応答性やリニア感を向上できると共に、車両姿勢を安定させて安心感を向上することができる。

40

【 0 0 6 5 】

また、ヨーモーメント設定部 2 2 は、目標ヨーモーメントと第 2 の目標ヨーモーメントとの内、大きい方をヨーモーメント指令値に設定してブレーキ制御システム 1 8 に出力するので、例えば圧雪路のような低 μ 路を低速走行中であり車両挙動の応答遅れにより実ヨーレートと目標ヨーレートとの差が急激に変化しやすい状況の下では、そのヨーレート差の急激な変化に応じて直ちに旋回を抑える方向の目標ヨーモーメントを車両 1 に付与し、乾燥アスファルト路のような高 μ 路を走行中であり実ヨーレートと目標ヨーレートとの差

50

が生じにくい状況の下では、ドライバの切り戻し操作の速さに基づき旋回を抑える方向の第2の目標ヨーモーメントを車両1に付与することができる。これにより、様々な走行条件の下でステアリング操作に対する車両挙動の応答性やリニア感を向上できると共に、車両姿勢を安定させて安心感を向上することができる。

【0066】

また、付加減速度設定部20は、ステアリングホイール6の切り込み操作中において、操舵角の増大速度に基づき付加減速度を設定し、駆動制御システム4は設定された付加減速度を実現するようにエンジンやモータの出力トルクを減少させるので、切り込み操作が行われた場合にその操舵速度に基づき駆動手段の出力トルクを減少させることにより前輪2の垂直荷重を増大させ、ドライバによる切り込み操作に対して良好な応答性で車両1の挙動を制御することができ、これにより、強い制御介入感をドライバに覚えさせることなく、ステアリング操作に対する車両挙動の応答性やリニア感を向上できる。

10

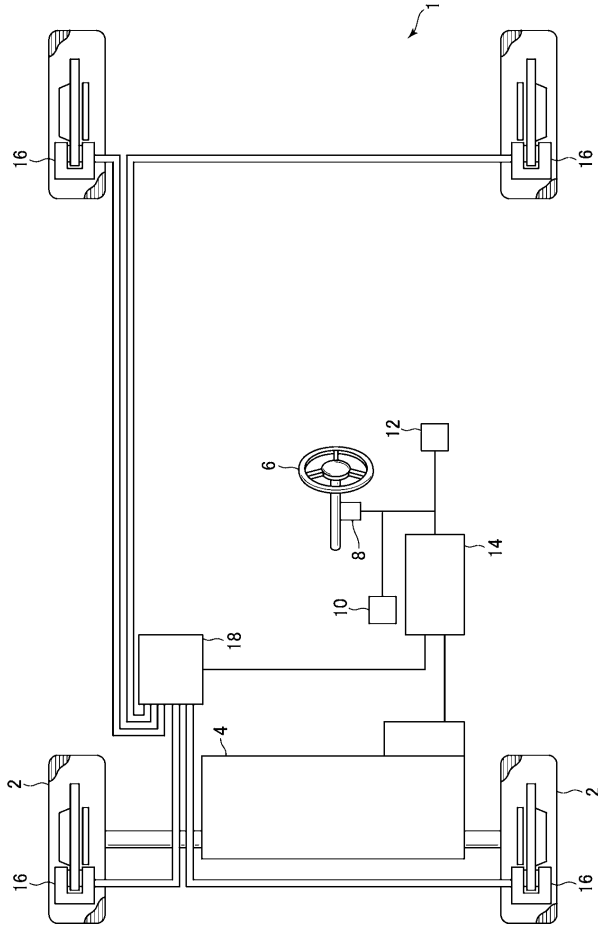
【符号の説明】

【0067】

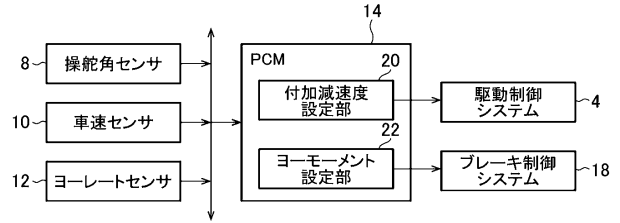
- 1 車両
- 2 駆動輪（前輪）
- 4 駆動制御システム
- 6 ステアリングホイール
- 8 操舵角センサ
- 10 車速センサ
- 12 ヨーレートセンサ
- 14 PCM
- 16 ブレーキ装置
- 18 ブレーキ制御システム
- 20 付加減速度設定部
- 22 ヨーモーメント設定部

20

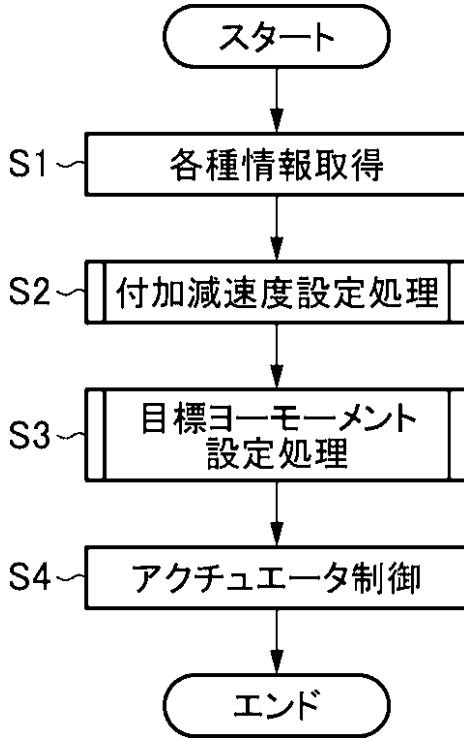
【図1】



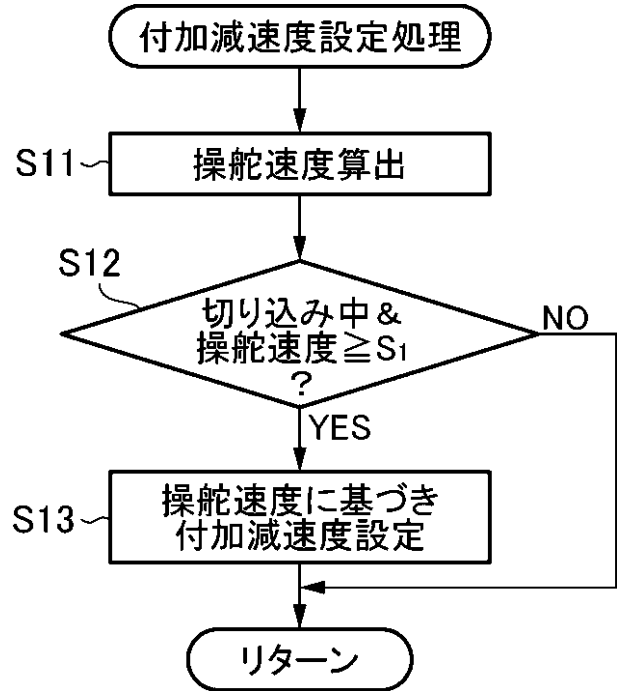
【図2】



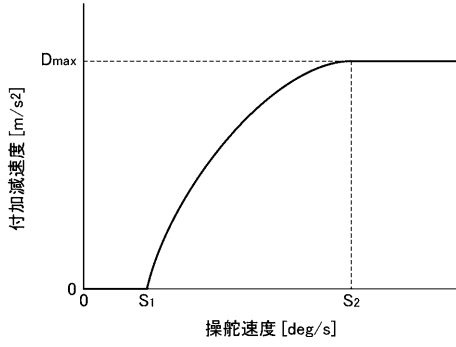
【図3】



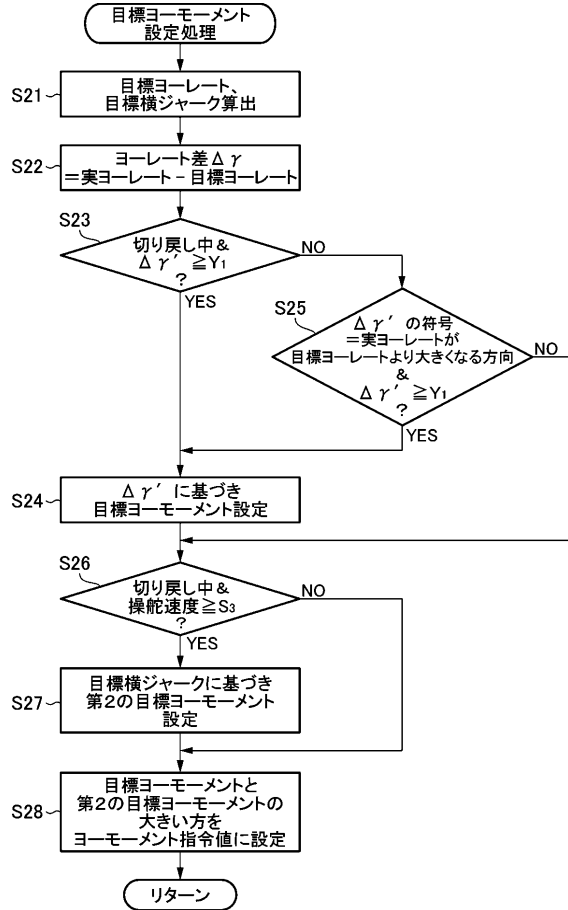
【図4】



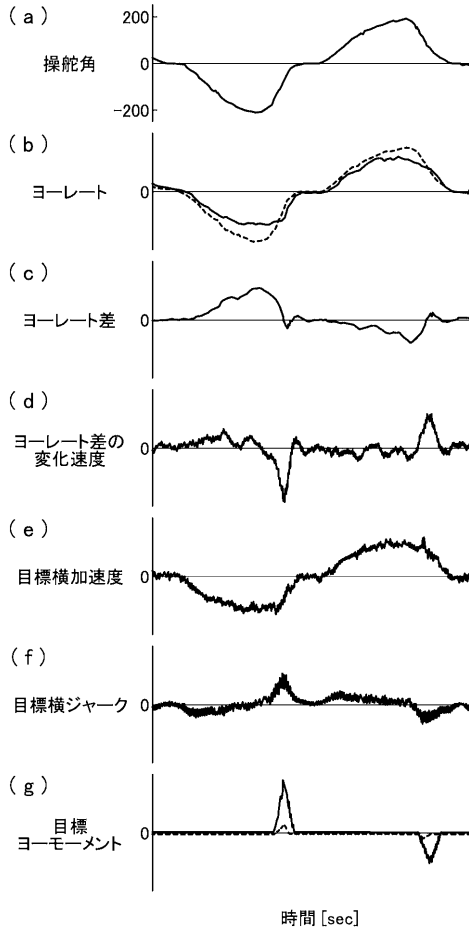
【図5】



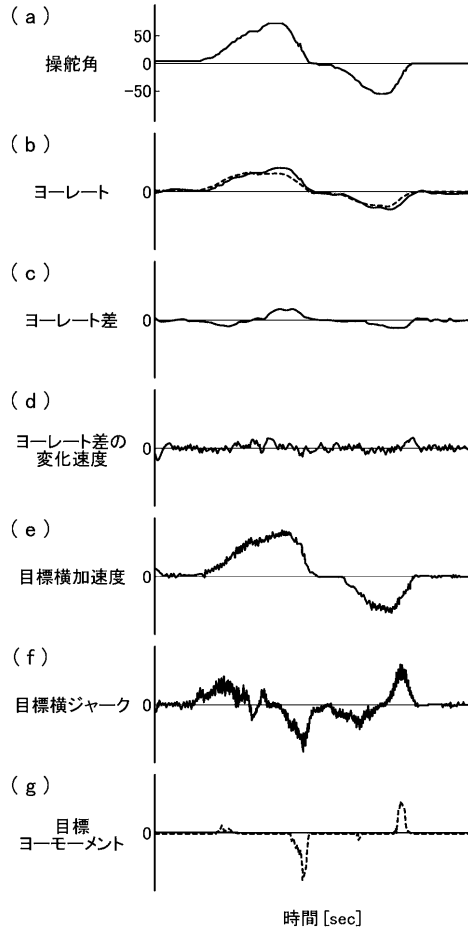
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 6 0 T 8/1755 (2006.01) B 6 0 T 8/1755 A

(72)発明者 砂原 修
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

(72)発明者 梅津 大輔
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

(72)発明者 高原 康典
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

審査官 鶴江 陽介

(56)参考文献 特開2012-001077(JP,A)
特開2017-155676(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 0 W 1 0 / 0 0 - 1 0 / 3 0
3 0 / 0 0 - 5 0 / 1 6
B 6 0 T 7 / 1 2 - 8 / 1 7 6 9
8 / 3 2 - 8 / 9 6