

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4200970号
(P4200970)

(45) 発行日 平成20年12月24日 (2008. 12. 24)

(24) 登録日 平成20年10月17日 (2008. 10. 17)

(51) Int. Cl.

F 1

B 6 0 W 30/02 (2006. 01)

B 6 0 K 41/00 3 4 0

B 6 0 W 10/04 (2006. 01)

B 6 0 K 41/00 3 0 1 A

B 6 0 W 10/10 (2006. 01)

B 6 0 K 41/00 3 0 1 D

F 0 2 D 29/00 (2006. 01)

B 6 0 K 41/04

F 0 2 D 29/00

G

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2004-366295 (P2004-366295)
 (22) 出願日 平成16年12月17日 (2004. 12. 17)
 (65) 公開番号 特開2006-168630 (P2006-168630A)
 (43) 公開日 平成18年6月29日 (2006. 6. 29)
 審査請求日 平成18年7月27日 (2006. 7. 27)

(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 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (72) 発明者 半田 康浩
 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 小川 悟史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 旋回制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両の状態量を取得する状態量取得手段と、

該状態量取得手段から取得された前記車両の状態量に基づいて、旋回状態の前記車両のスタビリティファクタを算出するスタビリティファクタ算出手段と、を備える旋回制御装置であって、

前記スタビリティファクタ算出手段により算出された前記スタビリティファクタに基づいて、該スタビリティファクタの単位時間当たりの変化量を算出する勾配算出手段と、

該勾配算出手段により算出される単位時間当たりの変化量が所定値以下となるように、前記車両の挙動を制御する制御手段と、

アクセルの踏み込み状態を判定する判定手段と、を備え、

前記勾配算出手段は、アクセルの踏み込み状態が所定状態となった場合に、前記スタビリティファクタの単位時間当たりの変化量を算出し、

前記制御手段は、前記変化量が所定値以上となった場合に、前記車両の挙動を制御して前記変化量を所定値未満とする、

ことを特徴とする旋回制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の旋回制御装置であって、

前記車両の状態量は、前記車両の速度、前記車両のヨーレート、前記車両の操舵角、前記車両のステアリングギア比、および前記車両のホイールベースであることを特徴とする

旋回制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の操作性および安定性を向上させる旋回制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、車両の目標ヨーレートを演算するためのステアリングギア比を適宜に変更することにより、車両の目標ヨーレートを高精度に演算する基準ヨーレート演算装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】特開2000-95085号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、上記従来の基準ヨーレート演算装置においては、スタビリティファクタの上昇勾配又は下降勾配に基づいて、車両を制御しているわけではない。また、車両のアンダーステアリング又はオーバーステアリングの指標となるスタビリティファクタの変化に基づいて、車両の旋回が制御されているとは言えず、車両に生じたアンダーステアリング又はオーバーステアリングを運転者に対して違和感を感じさせることなく、抑制できる

とは言い難い。

【0004】

本発明はこのような課題を解決するためのものであり、車両の操作性および安定性を向上させることを主たる目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するための本発明の一態様は、車両の状態量を取得する状態量取得手段と、上記状態量取得手段から取得された上記車両の状態量に基づいて、旋回状態の上記車両のスタビリティファクタを算出するスタビリティファクタ算出手段と、を備える旋回制御装置であって、上記スタビリティファクタ算出手段により算出された上記スタビリティファクタに基づいて、上記スタビリティファクタの上昇勾配又は下降勾配を算出する勾配算出手段と、上記勾配算出手段により算出される上記上昇勾配又は上記下降勾配が所定値以下となるように、上記車両の挙動を制御する制御手段と、を備えることを特徴とする旋回制御装置である。

【0006】

なお、この一態様において、上記スタビリティファクタの上昇勾配又は下降勾配とは、上記スタビリティファクタの単位時間当たりの変化量をいう。

【0007】

また、この一態様において、上記車両の挙動を制御するとは、例えばエンジンの出力、トランスミッションにおけるトルク伝達率等、を調整することである。

【0008】

この一態様によれば、上記スタビリティファクタ算出手段により算出された上記スタビリティファクタに基づいて、上記スタビリティファクタの上昇勾配又は下降勾配を算出する勾配算出手段と、上記勾配算出手段により算出される上記上昇勾配又は上記下降勾配が所定値以下となるように、上記車両の挙動を制御する制御手段と、を備える。これにより、上記スタビリティファクタの上記上昇勾配および上記下降勾配は緩やかな状態となるように車両の挙動は制御される。したがって、車両のアンダーステアリングおよびオーバーステアリングが抑制され、車両の操作性および安定性が向上する。

【0009】

なお、上記一態様において、上記車両の状態量は、上記車両の速度、上記車両のヨーレート、上記車両の操舵角、上記車両のステアリングギア比、および上記車両のホイールベ

10

20

30

40

50

ースである。

【 0 0 1 0 】

また、上記一態様において、上記制御手段は上記車両のアンダーステアリング又はオーバーステアリングを抑制するように、上記車両の挙動を制御するのが好ましい。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、車両の操作性および安定性を向上させることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 2 】

以下、本発明を実施するための最良の形態について、添付図面を参照しながら実施例を挙げて説明する。なお、車両用の制御装置の基本概念、主要なハードウェア構成、作動原理、及び基本的な制御手法等については当業者には既知であるため、詳しい説明を省略する。

【 0 0 1 3 】

図 1 は、本発明の一実施例に係る旋回制御装置を示すシステム構成の概略図である。図 1 に示す如く、本実施例に係る旋回制御装置 1 は、電子制御ユニット（以下、「 E C U 」と称す） 3 を中心に構成されている。 E C U 3 はバスを介して相互に接続された C P U 、 R O M 、及び R A M 等からなるマイクロコンピュータとして構成されている。 R O M には、 C P U が実行するプログラム等が格納されている。

【 0 0 1 4 】

E C U 3 にはステアリングホイールに連結されたステアリングコラムに設けられ、操舵角 M A を取得する操舵角センサ 5 、車両のヨーレート Y R を取得するヨーレートセンサ 7 、車両の横加速度 G を取得する横加速度センサ 9 、車速 V を取得する車速センサ 1 1 、車両のステアリングギア比 N G を取得するギア比センサ 1 3 、アクセルの踏み込み量を取得する踏み込み量センサ 1 5 等の状態量取得手段が接続されている。なお、ステアリングギア比とは、ステアリングホイールの操作力を軽減する為にステアリングホイールの回転を減速したときの減速比をいう。また、車両のホイールベース L は E C U 3 の R O M に予め記憶されており、この R O M からホイールベース L の値は取得される。

【 0 0 1 5 】

E C U 3 は上述した操舵角センサ 5 からの操舵角 M A と、ヨーレートセンサ 7 からのヨーレート Y R と、車速センサ 1 1 からの車速 V と、ギア比センサ 1 3 からのステアリングギア比 N G と、および予め記憶された車両のホイールベース L とに基づいて、以下の (1) 式により車両のスタビリティファクタ K_v (s^2 / m^2) を算出する。

【 0 0 1 6 】

スタビリティファクタ K_v =

$$1 / V^2 \times (V / (Y R \times L \times N G / M A) - 1) \times 10^{-2} \quad (1)$$

式

なお、一般にスタビリティファクタ K_v の値が大きくなると、車両のアンダーステアリング傾向が大きくなる。一方、スタビリティファクタ K_v の値が小さくなると、車両のオーバーステアリング傾向が大きくなる。

【 0 0 1 7 】

さらに、 E C U 3 は上記 (1) 式により算出されたスタビリティファクタ K_v に基づいて、スタビリティファクタ K_v の上昇勾配及び下降勾配（単位時間当たり、例えば 1 秒間当たりの変化量）を算出する。

【 0 0 1 8 】

E C U 3 にはエンジン制御部 1 7 およびトランスミッション制御部 1 9 が接続されている。エンジン制御部 1 7 は E C U 3 からの制御信号に基づいて、エンジン 2 1 の出力を増加または減少させる。また、トランスミッション制御部 1 9 は E C U 3 からの制御信号に基づいて、エンジン 2 1 とプロペラシャフト等との間に介在するトランスミッション 2 3 を制御し、エンジン 2 1 からトランスミッション 2 3 を介してプロペラシャフト等へ伝達

10

20

30

40

50

されるトルクの伝達率を変化させる。

【 0 0 1 9 】

次に旋回制御装置 1 の制御方法について説明する。

【 0 0 2 0 】

図 2 は本発明の一実施例に係る旋回制御装置 1 の制御処理を示すフローチャートである。なお、図 2 に示す制御処理はイグニッションスイッチの閉成により開始され、所定の時間毎に繰り返し実行される。

【 0 0 2 1 】

まず、E C U 3 は操舵角センサ 5 からの操舵角 M A が所定値以上（例えば、操舵角 5 0 d e g 以上）であり、かつ車速センサ 1 1 からの車速 V が所定値以上（例えば、車速 5 0 k m / h 以上）であり、車両が旋回状態にあるか否かを判定する（S 1 0 0）。なお、E C U 3 は横加速度センサ 9 からの横加速度が所定値以上であるときに、車両が旋回状態にあると判定してもよい。次に、E C U 3 は車両が旋回状態にあると判定したとき、踏込量センサ 1 5 からの踏込量が所定値以上であり、アクセルが踏込まれた状態（例えば、スロットバルブ開度が 5 0 % 以上等の大きい状態）であるか否かを判定する（S 1 1 0）。その後、E C U 3 はアクセルが踏込まれた状態にあると判定したとき、スタビリティファクタ K v の上昇勾配が所定値以上（例えば、0 . 1 5 / s e c 以上）であるか否かを判定する（S 1 2 0）。E C U 3 はスタビリティファクタ K v の上昇勾配が所定値以上であり（図 3（a）に示す Δ T）、車両のアンダーステアリング傾向が大きいと判定したとき、エンジン制御部 1 7 に制御信号を送信し、エンジン 2 1 の出力を低下させる（S 1 3 0）。なお、図 3（a）は車両が旋回状態にあり、スタビリティファクタ K v が上昇する状態を示す図である。また、後述する図 3（b）は旋回制御装置 1 の制御により、スタビリティファクタ K v の勾配が緩やかになった状態を示す図である。

【 0 0 2 2 】

エンジン制御部 1 7 によりエンジン 2 1 の出力が低下させられると、車両の加速度 G は例えば図 4（a）に示す状態から図 4（b）に示す状態のように低下する。これにより、スタビリティファクタ K v の上昇勾配は緩やかな状態となり（図 3（b））、車両のアンダーステアリングが抑制される（S 1 4 0）。なお、図 4（a）は旋回状態でアクセルが踏込まれたときの車両の加速度 G を示す図であり、図 4（b）は旋回制御装置 1 によりエンジン 2 1 の出力が低下させられたときの車両の加速度 G を示す図である。また、車両のアンダーステアリングとは、車両が一定のハンドル角度で大きく旋回しているとき、速度が上昇するに従って、フロントタイヤが横滑りを起こし、車両の軌道が外側へ膨らむステアリングの特性をいう。

【 0 0 2 3 】

以上、E C U 3 はスタビリティファクタ K v が所定値以上であり、車両のアンダーステアリング傾向が大きいと判定したとき、エンジン 2 1 の出力を低下させる。これにより、スタビリティファクタ K v の上昇勾配は緩やかな状態となり車両のアンダーステアリングが抑制され、車両の安定性が向上する。また、旋回限界付近において、アンダーステアリングが抑制されることから、運転者に対してアクセルを踏込めない、車両が曲がらない等の違和感を与えることなく、車両の操作フィーリングを向上させることができる。すなわち、車両の操作性および安定性を向上させることができる。

【 0 0 2 4 】

以上、本発明を実施するための最良の形態について一実施例を用いて説明したが、本発明はこうした一実施例に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、上述した一実施例に種々の変形及び置換を加えることができる。

【 0 0 2 5 】

例えば、上記一実施例の（S 1 3 0）において、E C U 3 は車両のアンダーステアリング傾向が大きいと判定したとき、エンジン 2 1 の出力を低下させているが、トランスミッション制御部 1 9 に制御信号を送信し、トランスミッション 2 3 のトルク伝達率を低下させてもよい。これにより、エンジン 2 1 の出力を一定に維持しつつ、上述したようなエン

10

20

30

40

50

ジン 2 1 の出力を低下させた場合と同一の効果が得られる。

【 0 0 2 6 】

また、上記一実施例の (S 1 2 0) において、 E C U 3 はスタビリティファクタ K v の上昇勾配が所定以上であるか否かを判定しているが、 E C U 3 はスタビリティファクタ K v の下降勾配が所定値以上であるか否かを判定してもよい。 E C U 3 はスタビリティファクタ K v の下降勾配が所定値以上であり、車両のオーバーステアリング傾向が大きいと判定したとき、エンジン制御部 1 7 に制御信号を送信し、エンジン 2 1 の出力を低下させる (S 1 3 0) 。これにより、スタビリティファクタ K v の下降勾配は緩やかな状態となり、車両のオーバーステアリングが抑制される。なお、オーバーステアリングとは、一定のハンドル角度で大きく旋回しているとき、速度が上昇するに従って、リアタイヤが横滑りを起こし、車両が内側に切込んでいくステアリングの特性をいう。

10

【 0 0 2 7 】

さらに上記一実施例の (S 1 3 0) において、 E C U 3 は車両のアンダーステアリング傾向が大きいと判定したとき、車速 V を低下させ、ヨーレート Y R を増加させ、操舵角 M A を減少させ、及び / 又はステアリングギア比 N G を増加させるように車両の挙動を制御してもよい。すなわち、スタビリティファクタ K v が減少するように制御されれば、あらゆる車両の制御が適用可能である。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 2 8 】

本発明は、車両用の旋回制御装置に利用できる。搭載される車両の外観、重量、サイズ、走行性能等は問わない。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 9 】

【図 1】本発明の一実施例に係る旋回制御装置を示すシステム構成の概略図である。

【図 2】本発明の一実施例に係る旋回制御装置の制御処理を示すフローチャートである。

【図 3】 (a) スタビリティファクタが上昇する状態を示す図である。 (b) 旋回制御装置の制御により、スタビリティファクタの勾配が緩やかになった状態を示す図である。

【図 4】 (a) 旋回状態でアクセルが踏込まれたときの車両の加速度を示す図である。 (b) 旋回制御装置によりエンジンの出力が低下させられたときの車両の加速度を示す図である。

30

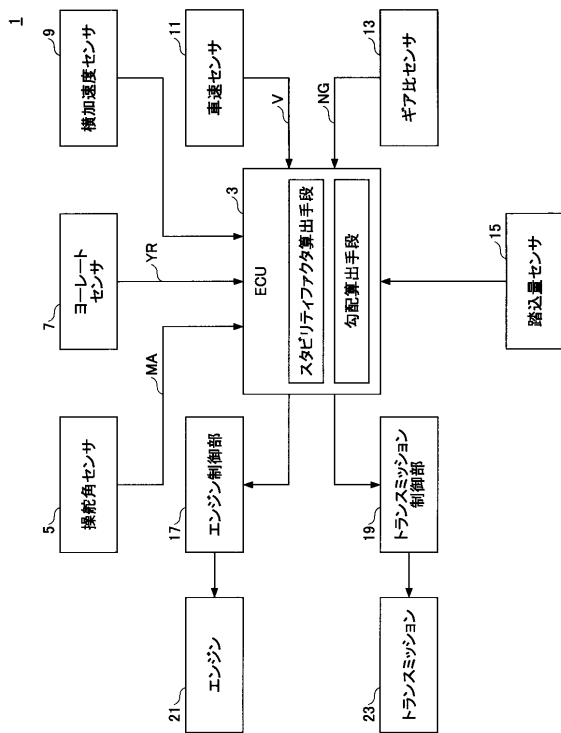
【符号の説明】

【 0 0 3 0 】

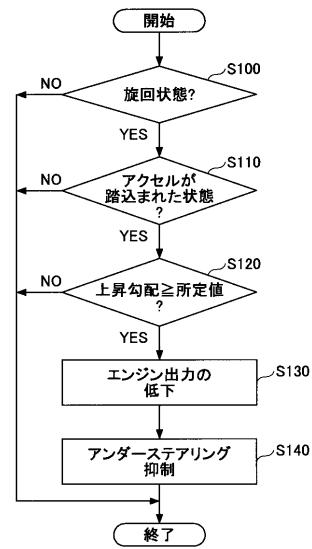
- 1 旋回制御装置
- 3 E C U
- 5 操舵角センサ
- 7 ヨーレートセンサ
- 9 横加速度センサ
- 1 1 車速センサ
- 1 3 ギア比センサ
- 1 5 踏込量センサ
- 1 7 エンジン制御部
- 1 9 トランスミッション制御部
- 2 1 エンジン
- 2 3 トランスミッション

40

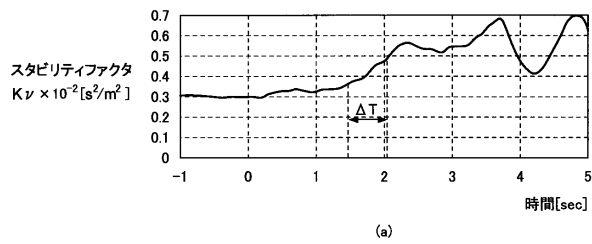
【図 1】



【図 2】

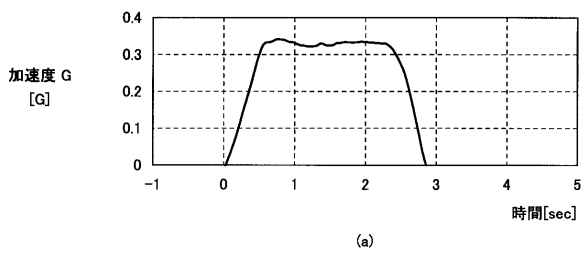


【図 3】

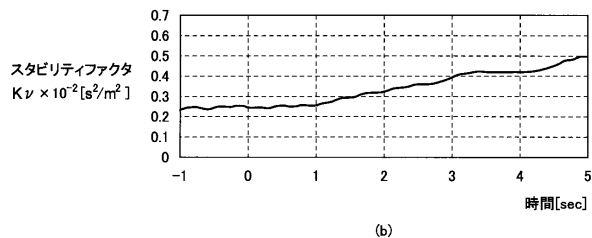


(a)

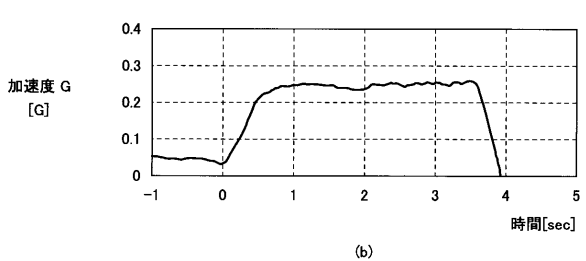
【図 4】



(a)



(b)



(b)

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平07-215193(JP,A)
特開平09-301147(JP,A)
特開平03-099305(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B60W 30/02
B60W 10/04
B60W 10/10
F02D 29/00