

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4728550号
(P4728550)

(45) 発行日 平成23年7月20日(2011.7.20)

(24) 登録日 平成23年4月22日(2011.4.22)

(51) Int.Cl. F I
B60T 8/175 (2006.01) B60T 8/175
F02D 29/02 (2006.01) F02D 29/02 311A

請求項の数 7 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2001-543354 (P2001-543354)	(73) 特許権者	591245473
(86) (22) 出願日	平成12年10月20日(2000.10.20)		ロベルト・ボッシュ・ゲゼルシャフト・ミ
(65) 公表番号	特表2003-523865 (P2003-523865A)		ト・ベシュレンクテル・ハフツング
(43) 公表日	平成15年8月12日(2003.8.12)		ROBERT BOSCH GMBH
(86) 国際出願番号	PCT/DE2000/003691		ドイツ連邦共和国デー70442 シュ
(87) 国際公開番号	W02001/042039		トゥットガルト, ヴェルナー・シュトラ
(87) 国際公開日	平成13年6月14日(2001.6.14)		セ 1
審査請求日	平成19年10月17日(2007.10.17)	(74) 代理人	100089705
(31) 優先権主張番号	199 58 772.8		弁理士 社本 一夫
(32) 優先日	平成11年12月7日(1999.12.7)	(74) 代理人	100071124
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		弁理士 今井 庄亮
		(74) 代理人	100076691
			弁理士 増井 忠式
		(74) 代理人	100075270
			弁理士 小林 泰

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動車のトラクション制御 (ASR) 方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも一つのセンサ(1、2、3)により、横軸方向の加速度、車両の走行速度、及び道路の曲率半径を測定するステップと、

測定された値から車輪のスリップ値を決定するステップと、

該スリップ値と予め設定されたスリップ閾値とを比較するステップと、かつ、

該スリップ閾値をオーバーしたときに、

カーブ内側の駆動車輪にブレーキをかける制御およびエンジンの駆動トルクを引き下げる制御の少なくともいずれかの制御をおこなうステップと、

カーブの内側の車輪のためのスリップ閾値(LAMB AY RAD)を次の方程式
、すなわち、

$$(LAMB AY RAD) = (LAMB AY) \cdot G$$

によって決定するステップであって、

ここで、(LAMB AY)と重み付け係数Gはそれぞれ次の直線方程式、すなわち

$$(LAMB AY) = (OFF AY) + (AY FAK) \cdot AY$$

$$G = (OFF RAD) - (STEIRAD) \cdot RAD$$

で決定され、かつ、

OFF AYおよびOFF RADは、一定のオフセット値であり、

AY FAKおよびSTEIRADは、直線方程式の勾配パラメータであり、

10

20

A Y は、横方向加速度であり、

R A D は、走行道路の曲率半径であること、を特徴とするステップと、

走行道路の曲率半径 (R A D) が所定値以上の場合には、前記スリップ閾値があらかじめ定められた最小値より小さくならないように制限するステップと、を含むカーブ走行時の自動車のトラクション制御 (A S R) 方法。

【請求項 2】

前記オフセット値が、車両の型式に合わせて経験的に求められることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記勾配パラメータが、車両の型式に合わせて経験的に求められることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記道路のカーブの方向が決定されることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の方法。

【請求項 5】

自動車の横軸方向の加速度、走行速度、車輪のスリップ値を測定するための少なくとも一つのセンサ (1、2、3) と、

スリップ閾値をプリセットするための制御装置 (4) と、

カーブの内側の車輪のスリップを調節するための装置と、

を備えた自動車のためのトラクション制御 (A S R) 装置であって、

前記制御装置 (4) が、カーブの内側の車輪のスリップ閾値を、横方向の加速度 (A Y) に依存して引き上げ、また重みを付けられた曲率半径 (R A D) に依存して引き下げる手段、および、走行道路の曲率半径 (R A D) が所定値以上の場合には、前記スリップ閾値があらかじめ定められた値より小さくならないように制限する手段を備えていること、を特徴とする自動車のためのトラクション制御装置。

【請求項 6】

前記スリップ閾値を決定するための手段が、ソフトウェア・プログラムを含んでいることを特徴とする請求項 5 に記載の装置。

【請求項 7】

前記トラクション制御装置が、車両の動特性の制御のための装置、或いはアンチブロック・システムの構成部分であることを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

技術の現状

本発明は、請求項に記載の類概念に基づく自動車のトラクション制御 (A S R : 駆動スリップ制御) のための方法または装置に由来している。D E 3 5 4 5 7 1 6 A 1 から、既に自動車に搭載される推進力制御装置が知られており、この装置では、自動車の駆動車輪の望ましくない空転 (スリップ) を阻止するという意味から、スリップのために予め設定された閾値 (スリップ閾値) がオーバーされると、当該車輪にブレーキが掛けられるか、或いは車輪の駆動トルクが引き下げられる。その際には、予め複数のスリップ閾値が与えられており、それ等の複数の閾値が、横方向加速度と車両速度に依存して効果的に作用する。そこで、車輪が一輪だけ空転した時、又は横方向加速度が低くて車速が高いか或いは横方向加速度が高くて車速が低い場合には、例えば、カーブ走行検知装置を通じて横方向加速度が測定され、且つこの横方向加速度から出力トルクを低減するための値が求められる。

【0002】

しかしながら、予め固定値として与えられているスリップ閾値による制約を受けて、確かに粗い尺度での駆動スリップ制御は行なわれるものの、道路の実際のカーブの流れに対する適応及び最適化は限られた範囲でしか可能ではない。

【0003】

10

20

30

40

50

発明の利点

これに対して、請求項に記載の本発明による方法或いは装置は、自動車に対して横方向のスリップのための閾値が道路の曲率半径に依存して定められるという利点を持っている。カーブ走行の際に、駆動車軸のカーブの内側の車輪が比較的強く荷重を軽減されるので、カーブの外側の車輪よりもより大きなスリップ値を持つ。予め固定値として与えられている閾値は、この場合、カーブの内側の車輪が、望ましい時よりも早く、カーブの外側の車輪よりも早く固定値のスリップ閾値に到達してしまうという欠点を持つ。かくして、この欠点は、カーブの内側の車輪がスリップに関して安全限界に達していないにも係わらず、その駆動トルクが時期尚早に引き下げられてしまうという結果をもたらす。従って、スリップ閾値が予め固定的に与えられておらず、曲率半径に依存して道路のカーブの流れに適合されるということは利点であると見なされる。

10

【0004】

諸請求項に述べられている特徴によって、自動車のためのトラクション制御（ASR）方法或いは装置の有利な拡張と改良が与えられている。特に有利なのは、スリップ閾値に加えて更に車両の横方向加速度、場合によっては“中間車軸”の横方向加速度、が考慮されるということである。何故なら、横方向加速度も曲率半径と共にトラクション・リザーブのための尺度となるからである。

【0005】

追加の車速の測定によって、簡単な方法で個々の車輪のスリップ値を大きなコストを掛けること無しに有利に決定することができる。

20

スリップ閾値がカーブの方向に依存して定められるということも有利である。何故なら、これによって横方向加速度を対応するカーブの内側の車輪と関係付けることが可能となるからである。

【0006】

制御装置がスリップ値を求めるために重み付け係数を定めるということは、特別な利点であると見なされる。これによって、道路の状態、例えば様々な等級を持つ道路（国道、州道、県道）や、それぞれの異なる特性を持つアウトバーン、を走行性に関してより良く考慮することができる。

【0007】

直線の関数としての重み付け係数の依存性は、ソフトウェア・プログラムを用いて簡単に実現することができ、しかも有利な方法によれば、大きなメモリの装備も何ら必要としない。

30

【0008】

エンジンによって駆動されている、カーブの内側の車輪のためのスリップ閾値を引き上げることによって、車両を不安定にしたり或いは安全上の限界状態に陥ること無しに、より高い走行速度が得られる。その際、重み付け係数による重み付けは、スリップ閾値を曲率半径に対して直線的に適合させるための、簡単な手段となる。

【0009】

非常に大きな曲率半径を持つなだらかなカーブの場合には、リスクな運転操作がなされる危険性は比較的少ないから、スリップ閾値は最小値に限定すれば十分である。

40

【0010】

実施例の説明

図1のブロック図には制御装置4が示されており、この制御装置において、本質的に、スリップ値のための閾値が曲率半径に依存して、また場合によってはその他の幾つかのパラメータに依存して、計算される。制御装置4にはメモリ5が接続されており、個々の車輪のための実際のスリップ閾値、重み付け係数G、及びその他のパラメータや値、等の計算値が記憶されている。制御装置4には更に、複数のセンサ類、例えば、角度センサ1、速度計2、及び/又は、横方向加速度検知するための加速度センサ3、が接続されている。これ等のセンサ類は、それ等の測定データを制御装置4に送り、これ等のデータから、原則としてヨーレートと横方向加速度とが計算される。一つの出力端では、各々の車輪のた

50

めの、計算されたスリップ閾値が車両に既に備えられているトラクション制御（ASR）装置6に送られる。トラクション制御装置6は更に、ブレーキのために、対応するアクチュエータに対して作用するか或いはトルクの引き下げのために働く。

【0011】

別の実施態様では、制御装置4はトラクション制御装置（ASR装置）の構成要素となっている。その際、制御装置4は、好ましくはソフトウェア・プログラムの形態に作られ、且つトラクション制御装置6のための制御プログラムに組み込まれている。トラクション制御装置6は、フィルタ、マイコン、比較器、メモリ、等の個別構成グループによってそれ自体既知であるから、これ以上詳しく説明する必要は無い。

【0012】

トラクション制御装置6は、計算されたスリップ閾値と比較した、発生したスリップ値に応じて、別々に制御することのできる個々のブレーキ・シリンダの操作のための、或いは駆動エンジンのトルクの抑制のための、対応する制御信号を送り出す。その際の目的は、車両がカーブ走行の際にも安定した軌道を保ち、車両のフロント部分やリヤ部分がコースから逸れたり、車両がヨー軸周りの回転によってドライバーにとって制御不能になったりしないということである。

【0013】

以下に、本発明の方法或いは装置の機能の仕方が、図2を参考にしながら詳しく説明される。このトラクション制御（ASR）では、空転しようとする駆動車輪にブレーキを掛け、空転が抑制されることによってそれだけスリップが少なくなった車輪によって、より大きな駆動トルクを道路に対して伝える、という課題が達成される。トラクション制御が無ければ、例えばカーブ走行の際に、車両の横滑り（スピンやスキッド）を引き起こす様な典型的な状況が発生することがある。その様な状況の下では、自動車のドライバーはしばしば過大な要求をされるので、車を最早制御下に置くことができなくなる。これに対して、本発明に基づくトラクション制御を使用すれば、車両の横方向加速度の力が大きくなって既定のスリップ閾値がオーバーされた時に、危険な状況が検知され、カーブの内側の駆動車輪にブレーキが掛けられるか、或いは場合によってはエンジンの駆動トルクの引き下げによってトラクションが制限される。これによって車両は、ドライバーの介入を必要とせず、自動的に既定の前提条件の下に安定化される。

【0014】

カーブ走行の際にはカーブの内側の車輪が横方向加速度によって大きく荷重を軽減されるので、カーブの内側の車輪ではカーブの外側の車輪よりも大きなスリップが発生する。しかしながら、カーブの内側の車輪のスリップは、この車輪がコーナリング・フォースを全く或いは僅かしか引受けないので、安全性には関与しない。この理由から、駆動トルクを常に引き下げる必要は無い。従って、本発明によれば、カーブの内側の駆動車輪については、スリップ閾値が横方向加速度に依存して、次の式に従って引き上げられている。

【0015】

$(LAMB \ A Y) = (OFF \ A Y) + (A Y \ FAK) \cdot (A Y \ B)$ この様にして得られた新しいスリップ閾値 $LAMB \ A Y$ （該スリップ閾値は、横方向加速度 $A Y \ B$ を介して拡張されている）は、次いで、決定された曲率半径に依存して、重み付け係数 G で重みを付けられる。図2は、道路のカーブの半径 R に依存した重み付け係数 G のための重み付け関数を示している。重み付け係数 G のための重み付け関数は、マイナスの勾配を持つ直線であり、次の式によって形成される。

【0016】

$(LAMB \ A Y \ RAD) = (LAMB \ A Y) \cdot G$
この式は、カーブの内側の駆動車輪のための重みを付けられたスリップ値を示している。その際、重み付け係数は、次の式に基づいて求められる。

【0017】

$G = (OFF \ RAD) - (STEI \ RAD) \cdot R$
ここで、個々の因子はそれぞれ次の意味を有している。

10

20

30

40

50

A Y は、横方向加速度であり、

L A M B A Y は、横方向加速度 A Y の関数としての、車輪のスリップ閾値オフセットであり、

O F F A Y は、オフセット値（Y 軸切片）であり、

A Y F A K は、直線方程式の勾配であり、好ましくは実験的に求められ、

L A M B A Y R A D は、曲率半径を介して重みを付けられたスリップ閾値のオフセットであり、

G は、重み付け係数であり、

O F F R A D は、半径に依存しているオフセット値（Y 軸切片）であり、

S T E I R A D は、半径に依存している直線の勾配であり、

R は曲率半径である。

10

【 0 0 1 8 】

半径に依存しているスリップ値 L A M B A Y R A D に基づいて、スリップ閾値は常に、車両の実際の横方向加速度或いは車速、及び道路のカーブの流れに適合される。これによって、車両がコースから逸脱する危険無しに、最大のトルクを路面に伝えることができる。

【 0 0 1 9 】

本発明の別の実施態様では、制御装置 4 が、全体的な走行特性の考え方をできるだけ簡単に且つコスト的に有利に実現するために、トラクション制御装置 6 或いはアンチブロック・ブレーキ装置 A B S と一つに結合することが考えられている。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明に基づく装置のブロック接続図を示す。

【 図 2 】 重み付け係数 G を求めるためのグラフを示す。

【 図 1 】

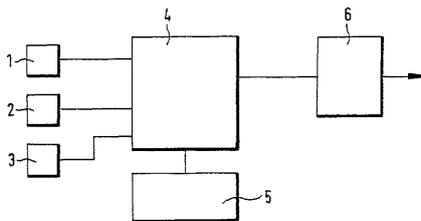


Fig. 1

【 図 2 】

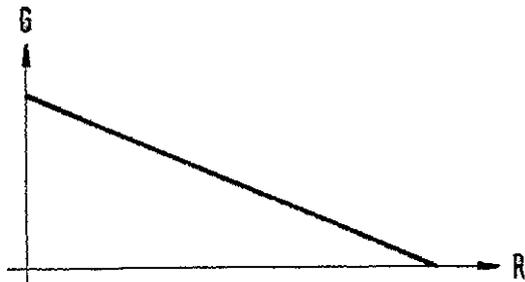


Fig. 2

フロントページの続き

(74)代理人 100096013

弁理士 富田 博行

(72)発明者 シュミット, ヨハネス

ドイツ連邦共和国 7 1 7 0 6 マルクグレーニンゲン, プラタネンヴェーク 3 5

(72)発明者 ザオター, トーマス

ドイツ連邦共和国 7 1 6 8 6 レムゼック, ジルヒャーシュトラッセ 1 9

(72)発明者 ツェーベレ, アンドレアス

ドイツ連邦共和国 7 1 7 0 6 マルクグレーニンゲン, イム・ビッシンガー・プファート 1 3

審査官 立花 啓

(56)参考文献 特開平05 - 016780 (JP, A)

特開平05 - 171968 (JP, A)

特開平03 - 132459 (JP, A)

特開平04 - 365661 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60T 7/12- 8/1769

B60T 8/32- 8/96

F02D 29/02