

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4744873号  
(P4744873)

(45) 発行日 平成23年8月10日(2011.8.10)

(24) 登録日 平成23年5月20日(2011.5.20)

(51) Int.Cl.

F 1

B 6 O W 40/06 (2006.01)

B 6 O W 40/06 1 7 6

B 6 O C 23/06 (2006.01)

B 6 O C 23/06 A

請求項の数 10 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2004-501186 (P2004-501186)  
 (86) (22) 出願日 平成15年4月30日 (2003.4.30)  
 (65) 公表番号 特表2005-524563 (P2005-524563A)  
 (43) 公表日 平成17年8月18日 (2005.8.18)  
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2003/004525  
 (87) 国際公開番号 W02003/093035  
 (87) 国際公開日 平成15年11月13日 (2003.11.13)  
 審査請求日 平成18年3月22日 (2006.3.22)  
 (31) 優先権主張番号 102 19 933.7  
 (32) 優先日 平成14年5月3日 (2002.5.3)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(73) 特許権者 399023800  
 コンティネンタル・テーベス・アクチエン  
 ゲゼルシャフト・ウント・コンパニー・オ  
 ッフェネ・ハンデルスゲゼルシャフト  
 ドイツ連邦共和国、60488 フランク  
 フルト・アム・マイン、ゲーリッケストラ  
 ーセ、7  
 (73) 特許権者 390040431  
 コンティネンタル・アクチエンゲゼルシャ  
 フト  
 CONTINENTAL AKTIENG  
 ESELLSCHAFT  
 ドイツ連邦共和国、30165 ハノーバ  
 ー、フアーレンヴアルダー・ストラーセ、  
 9

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車輪回転数情報に基づいて直進走行を検出するための方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第2の直進走行検出方法により走行状況“直進走行”が検出されている間に、第1の直進走行検出方法によりカーブ特性値が学習される、車輪回転数情報に基づいて第1の直進走行検出方法により直進走行を検出するための方法において、

カーブ特性値が、1つまたは複数の車軸の車輪回転数情報から求められたカーブ半径の逆数に相当すること、

カーブ特性値の学習が、統計処理によるカーブ特性値のばらつきの把握であり、カーブ特性値の分散値が所定の閾値を下回った場合に、カーブ特性値の学習が終了されること、

学習が終了した後に求められたカーブ特性値が、学習されたカーブ特性値と比較され、  
 学習が終了した後に求められたカーブ特性値が、学習されたカーブ特性値から決定される閾値を下回った場合に直進走行が検出されることを特徴とする方法。

10

【請求項 2】

学習が終了した後に求められたカーブ特性値が、平均値を計算されるおよび/またはろ波されることを特徴とする、請求項1記載の方法。

【請求項 3】

学習されたカーブ特性値が、平均値を計算されるおよび/またはろ波されることを特徴とする、請求項1または2記載の方法。

【請求項 4】

学習されたカーブ特性値が、複数の速度区間に対して個々に学習されることを特徴とす

20

る、請求項 1 ~ 3 のいずれか一つに記載の方法。

【請求項 5】

第 2 の直進走行検出方法によりカーブ走行を検出した場合に、第 1 の直進走行検出方法の既に学習されたカーブ特性値が破棄されることを特徴とする、請求項 1 ~ 4 のいずれか一つに記載の方法。

【請求項 6】

学習されたカーブ特性値が、車両ヨーレートおよび/または車両横加速度のような走行パラメータを計算するために使用されることを特徴とする、請求項 1 ~ 5 のいずれか一つに記載の方法。

【請求項 7】

学習されたカーブ特性値が、走行パラメータ“実際のカーブ半径”を計算するために使用されることを特徴とする、請求項 1 ~ 6 のいずれか一つに記載の方法。

【請求項 8】

第 1 の直進走行検出方法が、車輪回転数情報に基づいてタイヤ圧力低下を検出するための方法に統合され、第 1 の直進走行検出方法が、このタイヤ圧力低下検出方法の作動および/または作動停止のために使用されることを特徴とする、請求項 1 ~ 7 のいずれか一つに記載の方法。

【請求項 9】

タイヤ圧力低下検出方法の作動および/または作動停止のために、請求項 6 または 7 記載の走行パラメータが使用されることを特徴とする、請求項 8 記載の方法。

【請求項 10】

コンピュータプログラム製品が、請求項 1 ~ 9 のいずれか一つに記載の方法を含むアルゴリズムを定めていることを特徴とするコンピュータプログラム製品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項 1 の上位概念に記載の方法と、請求項 10 記載のコンピュータプログラム製品に関する。

【背景技術】

【0002】

A B S コントロール、ドライブダイナミックコントロール等を有するブレーキシステムを備えた自動車において、通常は、マイクロプロセッサによって走行状況を検出するためのいろいろな方法が電子制御装置で実施される。走行状況を検出するための実際のすべての方法において、走行状況を検出するために車輪回転数センサの入力信号は、単独で評価されるか、あるいは他のセンサ（いわゆる E S P センサ装置）が車両に既設されている場合には、この他のセンサ（ヨーレート、横加速度等）と共に評価される。

【0003】

例えば特許文献 1 から、車輪回転数情報だけに基づいてタイヤ圧力低下を検出可能であることが知られている。高品質の検出のための重要な条件は、データを求めるために適した走行状況を確実に検出することである。データを求めるために特に適した走行状況は、車両の直進走行である。

【0004】

従来技術では、これまでは常に、直進走行を検出するために、車輪回転数情報からヨーレートまたは横加速度をできるだけ正確に決定しようとしていた。

【特許文献 1】独国特許出願公開第 1 0 0 5 8 1 4 0 号明細書

【発明の概要】

【0005】

本発明はこの思想と異なり、その代わりに、車輪速度から計算されたカーブ半径の逆数を考慮する。驚くべきことに、この原理が車輪回転数センサに基づくそれ自体公知の圧力低下検出方法（D D S : タイヤ空気抜け検出システム、欧州特許出願公開第 0 9 8 3 1 5

10

20

30

40

50

4号明細書参照)で使用されるときに、カーブ半径の逆数の考察が高い精度をもたらすことが判った。

【0006】

そこで、本発明では、第2の直進走行検出方法により走行状況“直進走行”が検出されている間に、第1の直進走行検出方法によりカーブ特性値が学習される、車輪回転数情報に基づいて第1の直進走行検出方法により直進走行を検出するための方法において、カーブ特性値が、1つまたは複数の車軸の車輪回転数情報から求められたカーブ半径の逆数に相当し、カーブ特性値の学習が、統計処理によるカーブ特性値のばらつきの把握であり、カーブ特性値の分散値が所定の閾値を下回った場合に、カーブ特性値の学習が終了され、学習が終了した後に求められたカーブ特性値が、学習されたカーブ特性値と比較され、学習が終了した後に求められたカーブ特性値が、学習されたカーブ特性値から決定される閾値を下回った場合に直進走行が検出される。

10

【0007】

上記の逆数は、好ましくは、前輪/後輪の回転数比から導き出される。本発明の他の好ましい実施形では、カーブ半径の逆数が前車軸と後車軸について別々に求められ、特に学習される。

【0008】

逆数は特に、それ自体公知のアルゴリズムに従って数学的にろ波される。このアルゴリズムは、好ましくは帰納的ろ波法である。この帰納的ろ波法は、例えば独国特許出願公開第10034224号明細書に記載されているような、記憶スペースの消費が少ないという利点を有する。

20

【0009】

逆数学習段階の間、現在の適切なカーブ特性値が学習されるので、学習値の統計量が通常は絶えず改善される。好ましくは少し後で、適切に選択されるべき分散値が閾値を下回ったときに、学習段階は終了する。適切なカーブ特性値は、好ましくは、カーブ半径の逆数が所定の閾値を下回るカーブ特性値である。

【0010】

学習段階の終了後学習段階に続く比較段階において、両車軸で同時にカーブ走行が検出されたときにのみ(同様に閾値考察)、DDSSシステムを作動停止すると有利である。従って、一方の車軸で発生する圧力低下は、システムを作動停止することができない。

30

【0011】

学習が終了した後に求められたカーブ特性値は、好ましくは平均値を計算されるおよび/またはろ波される。好ましくは学習されたカーブ特性値も、平均値を計算されるおよび/またはろ波される。

【0012】

学習されたカーブ特性値が、複数の速度区間に対して、例えば15~70km/hの第1の速度区間、70~100km/hの第2の速度区間、100~130km/hの第3の速度区間等で、個々に学習されると有利である。

【0013】

カーブ特性値は、好ましくは走行状況“直進走行”で学習され、この走行状況を検出するために第2の直進走行検出方法が使用される。

40

【0014】

直進走行の大まかな検出は、別個の方法(第2の直進走行検出方法)によって行うことができる。好ましくは、第2の直進走行検出方法によりカーブ走行を検出した場合に、第1の直進走行検出方法の既に学習されたカーブ特性値が破棄される。この第2の方法は、特に、カーブ半径の逆数を学習するために仮定“直進走行”が十分に正確でないときにも検出を行う。そして、学習は破棄される。推定されたヨーレートや横加速度から、DDSSを作動/作動停止するための判断基準を導き出すことができる。

【0015】

50

学習されたカーブ特性値が、カーブ半径、車両ヨーレートおよび／または車両横加速度のような実際の走行パラメータを計算するために使用されると有利である。

【 0 0 1 6 】

学習されたカーブ特性値は、好ましくは、走行パラメータ“実際のカーブ半径”を計算するために使用される。

【 0 0 1 7 】

第1の直進走行検出方法は、好ましくは、車輪回転数情報に基づいてタイヤ圧力低下を検出するための方法に統合される。その際、第1の直進走行検出方法は、特にこのタイヤ圧力低下検出方法を作動および／または作動停止するために使用される。

【 0 0 1 8 】

例えばヨーレートまたは横加速度のような上記の走行パラメータは、好ましくは、タイヤ圧力低下検出方法の作動および／または作動停止のために使用される。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 9 】

次に、特許文献1に記載された、自動車のタイヤの圧力低下を検出するための方法を考慮して、直進走行を検出するための方法を説明する。特許文献1には、ヨーレート情報に基づいて直進走行を検出するための方法が既に記載されている。直進走行の検出またはカーブ走行の検出は、車輪回転数情報に基づくタイヤ圧力低下検出方法にとって、重要な出力値である。カーブ走行によって、例えばカーブ内側の車輪の車輪回転数は、カーブ外側の車輪の車輪回転数と異なる。公知のタイヤ圧力低下検出方法は、回転数変化が圧力低下によってもたらされたのかどうか、カーブ走行によってもたらされるのかどうか検出することができない。これにより、不所望な誤ったアラームが発せられたり、非常に長い観察時間をこのアラームに対して費やすことしかできない。従って、確実に迅速な圧力低下の検出のために、カーブ走行または直進走行を確実に検出することは、無条件に必要である。このため、公知のタイヤ圧力低下検出方法は、例えばESPシステムに設けられたヨーレートセンサを使用する。すべての車両がESPシステムを備えているとは限らないので、既存の車輪回転数センサに基づく直進走行の検出について本発明の方法を説明する。次に説明する方法は、特にタイヤ圧力低下検出方法と関連して使用される。この場合、タイヤ圧力低下検出方法は、直進走行検出方法が直進走行を検出したときに初めて実施されるか、あるいはタイヤ圧力低下検出方法は、カーブ検出方法がカーブ走行を検出したときに実施されない。この場合、直進走行の検出またはカーブ走行の検出は、等価と見なされる。なぜなら、タイヤ圧力低下検出方法が直進走行を検出した後で初めて実施されるか、カーブ走行を検出することによって中断されるかは重要ではないからである。

【 0 0 2 0 】

本発明による方法は、公知のタイヤ圧力低下検出方法（DD S）のように、リセットボタンを操作することによってスタートする。このため、運転者が、リセットボタンの操作の前にすべてのタイヤを指定規定圧力に調節する必要がある。同じ種類の同じタイヤが例えば回転半径または速度に依存する膨張に関して偏差を有するので、このタイヤのばらつきを学習する必要がある。このタイヤのばらつきは、学習段階で、異なった速度区間における車軸毎の学習されたカーブ半径の逆数の形のいわゆるオフセット値として学習される。この場合、学習されたカーブ半径の逆数は、本質的に商からなっている。この場合、分子は、1つの車軸の車輪速度の差または車輪速度に比例する値の差であり、分母は、車両トレッド幅と車両基準速度の積からなっている。この場合、車両基準速度として、例えばABSによって計算された車両速度が利用される。商は、更に、学習したカーブ半径の逆数を適切な値範囲にずらすために（例えば積分計算のため）、付加的なスケールファクタによって拡張可能である。各々の車軸について、カーブ半径の逆数が学習され、この学習されたカーブ半径の逆数から、ヨーレートまたは横加速度を示す付加的な値を決定することができる。学習されたカーブ半径の逆数と、付加的な値（ヨーレート、横加速度）は、メモリ（EEPROM）に記憶される。学習されたカーブ半径の逆数は、一般的に知られているアルゴリズムに従って付加的にろ波および記憶することができる。逆数学習段階の

10

20

30

40

50

間、タイヤ圧力低下検出方法（DDＳ）は作動停止したままである。適切に選択される分散値が閾値を下回った場合に、逆数学習段階が終了する。それでもなお、カーブ半径の逆数は、更に長期メモリに記憶され、逆数学習段階で決定される直進走行が実際に存在し、長く伸びたカーブ走行ではないことを保証するために、現在のカーブ半径の逆数と絶えず比較される。

【００２１】

それに続く比較段階において、逆数学習段階で示されるような、各々の車軸について現在のカーブ半径の逆数が車輪回転数から決定される。現在のこのカーブ半径の逆数は、学習したカーブ半径の逆数と比較される。両車軸に同時にカーブ走行が検出されると、DDＳは作動停止させられる。一方の車軸だけが直進走行を示すときには、DDＳは作動したままである。

10

【００２２】

選択的に、自由回転する車軸だけを、直進走行のための基準として使用可能である。というのは、駆動される一方または両方の車輪の駆動トルクとのカーブ走行の重ね合わせによって、駆動される車軸において、直進走行の存在に関して誤解釈を生じ得るからである。この場合、更に、長期メモリにおいて上記のようなカーブ半径の逆数が監視される。長期メモリに記憶された学習されたカーブ半径の逆数の値と比較することにより、現在のカーブ半径の逆数がむしろ直進走行を示すことが検出されると、逆数学習段階の再スタートが行われる。求められたカーブ半径の逆数から、同様に、求められるヨーレートの値と求められる横加速度のための値を再び決定することができる。これにより、自由回転する車軸において圧力低下が生じた場合でも、品質的に良好な直進走行の検出が達成される。

20

【００２３】

本発明による方法は、好ましくは、車輪回転数情報に基づいて圧力低下を決定するタイヤ圧力低下検出方法（DDＳ）の作動または作動停止のために使用される。この場合、選択基準として、カーブ半径の逆数またはそれから計算されるヨーレートまたは横加速度を使用することができる。

---

フロントページの続き

- (74)代理人 100069556  
弁理士 江崎 光史
- (74)代理人 100092244  
弁理士 三原 恒男
- (74)代理人 100111486  
弁理士 鍛冶澤 實
- (72)発明者 グリーサー・マルティン  
ドイツ連邦共和国、エッシュボルン、アカツィエンヴェーク、8 アー
- (72)発明者 ケーベ・アンドレアス  
ドイツ連邦共和国、ベンスハイム、ニーベルンゲンストラーセ、2 6
- (72)発明者 エトリング・フランク  
ドイツ連邦共和国、フランクフルト・アム・マイン、ゼーバッハストラーセ、3 7
- (72)発明者 コウケス・ヴラディミル  
ドイツ連邦共和国、ダルムシュタット、ヴァイディッヒヴェーク、2 5

審査官 森林 宏和

- (56)参考文献 特開平 1 0 - 2 3 9 3 3 4 ( J P , A )  
特開 2 0 0 2 - 0 0 2 2 3 9 ( J P , A )  
特開 2 0 0 1 - 3 0 1 4 3 1 ( J P , A )  
特開平 0 6 - 0 8 1 6 8 3 ( J P , A )  
特開平 0 9 - 1 7 9 8 4 1 ( J P , A )  
特開 2 0 0 0 - 2 3 1 5 4 7 ( J P , A )  
欧州特許出願公開第 0 0 9 7 9 7 6 3 ( E P , A 2 )

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
- B60W 40/00 - 40/12
- B60C 23/00 - 23/20
- G01P 3/00 - 3/80