

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4326848号  
(P4326848)

(45) 発行日 平成21年9月9日(2009.9.9)

(24) 登録日 平成21年6月19日(2009.6.19)

(51) Int. Cl.		F 1	
<b>B 6 0 G</b>	<b>17/018</b>	<b>(2006.01)</b>	B 6 0 G 17/018
<b>B 6 0 C</b>	<b>19/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B 6 0 C 19/00
<b>B 6 0 T</b>	<b>8/58</b>	<b>(2006.01)</b>	B 6 0 T 8/58

請求項の数 19 (全 13 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2003-180692 (P2003-180692)</p> <p>(22) 出願日 平成15年6月25日 (2003. 6. 25)</p> <p>(65) 公開番号 特開2005-14697 (P2005-14697A)</p> <p>(43) 公開日 平成17年1月20日 (2005. 1. 20)</p> <p>審査請求日 平成18年4月18日 (2006. 4. 18)</p>	<p>(73) 特許権者 000006714 横浜ゴム株式会社 東京都港区新橋5丁目36番11号</p> <p>(74) 代理人 100080159 弁理士 渡辺 望稔</p> <p>(74) 代理人 100090217 弁理士 三和 晴子</p> <p>(72) 発明者 関根 克理 神奈川県平塚市追分2番1号 横浜ゴム株式会社 平塚製造所内</p> <p>審査官 富岡 和人</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動車の機械構成部品および自動車の挙動予測システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

自動車の制動性能、駆動性能および旋回性能の少なくとも1つの性能を特徴付ける力学特性を有し、その力学特性が前記自動車の制動時、駆動時あるいは旋回時における前記自動車の挙動を予測するのに用いられる懸架装置、および車輪を含む、前記自動車の挙動の予測に用いるための自動車の機械構成部品であって、

前記懸架装置、および前記車輪は、それぞれ、

前記自動車の制動時、駆動時あるいは旋回時における前記自動車の挙動を予測する挙動予測演算において用いられる、前記力学特性に関する特性情報を記憶した記憶手段と、

この記憶手段に記憶された前記特性情報を前記挙動予測演算のために送信する送信手段とが設けられたものであることを特徴とする自動車の機械構成部品。

【請求項2】

前記送信手段は、前記記憶手段の記憶する前記特性情報を無線で送信するものである請求項1に記載の自動車の機械構成部品。

【請求項3】

前記自動車の機械構成部品の前記力学特性に関する前記特性情報は、予め測定されて、前記自動車に組み込まれる前に、前記記憶手段に記憶された前記特性情報である請求項1または2に記載の自動車の機械構成部品。

【請求項4】

前記懸架装置は、ショックアブソーバを含み、

前記力学特性として、ショックアブソーバのピストン速度に対する減衰力を表す特性、およびショックアブソーバのばね定数を表す特性の少なくとも1つを備える請求項1～3のいずれかに記載の自動車の機械構成部品。

【請求項5】

前記車輪は、空気入りタイヤを有し、

前記力学特性として、タイヤのコーナリング特性、タイヤの制動特性、タイヤの駆動特性、およびタイヤのばね特性の少なくとも1つを備えた空気入りタイヤである請求項1～4のいずれかに記載の自動車の機械構成部品。

【請求項6】

自動車の制動時、駆動時あるいは旋回時における自動車の挙動を予測する自動車の挙動予測システムであって、

請求項1～5のいずれかに記載の、前記自動車の挙動の予測に用いるための、前記自動車に組み込まれた自動車の機械構成部品と、

前記自動車の機械構成部品の前記送信手段によって送信された、前記記憶手段に記憶された前記自動車の機械構成部品の前記特性情報を取得する特性情報取得手段と、

この特性情報取得手段で得られた前記自動車の機械構成部品の前記特性情報を用いて、前記自動車の挙動を予測する演算手段とを有することを特徴とする自動車の挙動予測システム。

【請求項7】

さらに、前記自動車の機械構成部品が組み込まれた前記自動車に組み込まれ、前記自動車の自動車走行情報を計測する計測手段を有し、

前記演算手段は、前記計測手段で計測された前記自動車走行情報および前記特性情報取得手段で得られた前記自動車の機械構成部品の前記特性情報を用いて、前記自動車の挙動を予測する請求項6に記載の自動車の挙動予測システム。

【請求項8】

前記計測手段は、前記自動車走行情報として、前記自動車の走行速度、ステアリング角度、横加速度および/または前後加速度、各車輪に作用するタイヤ荷重および/またはタイヤ空気圧の少なくとも1つを有する請求項7に記載の自動車の挙動予測システム。

【請求項9】

さらに、前記特性情報取得手段によって取得された前記自動車の機械構成部品の前記特性情報を記憶する第2記憶手段とを有し、

前記演算手段は、前記計測手段で計測された前記自動車走行情報および前記第2記憶手段に記憶された前記特性情報を用いて、前記自動車の挙動を予測する請求項7または8に記載の自動車の挙動予測システム。

【請求項10】

前記第2記憶手段は、さらに、前記懸架装置、および前記車輪の前記特性情報に加え、これら以外の前記自動車の機械構成部品の力学特性に関する初期設定された特性情報を記憶し、

前記演算手段は、前記第2記憶手段に記憶された前記特性情報および前記計測手段で計測された前記自動車走行情報を用いて、前記自動車の挙動を予測する請求項9に記載の自動車の挙動予測システム。

【請求項11】

前記計測手段は、さらに、前記自動車の機械構成部品が交換によって前記自動車に組み込まれた時点からの走行距離、走行時間あるいは経過時間を計測し、計測された前記走行距離、前記走行時間あるいは前記経過時間を用いて経時劣化による前記自動車の機械構成部品の特性の変化を表すために前記第2記憶手段に記憶された前記特性情報を補正し、

前記演算手段は、補正された前記特性情報および前記計測手段で計測された前記自動車走行情報を用いて、前記自動車の挙動を予測する請求項9または10に記載の自動車の挙動予測システム。

【請求項12】

10

20

30

40

50

前記演算手段は、前記自動車の走行する路面情報を用いて、前記自動車の挙動を予測する請求項 7 ~ 11 のいずれかに記載の自動車の挙動予測システム。

【請求項 13】

さらに、前記演算手段によって予測演算された前記自動車の挙動の予測結果に応じて、前記自動車のドライバに音および表示画面の少なくとも一方で、安全走行のために報知すべき情報を報知する報知手段を有する請求項 7 ~ 12 のいずれかに記載の自動車の挙動予測システム。

【請求項 14】

前記演算手段は、前記自動車の挙動の予測として、前記自動車の旋回時の最大横加速度および制駆動時の最大前後加速度の少なくとも一つの限界値を予測演算し、この予測演算結果と前記計測手段で計測された横加速度および前後加速度の少なくとも一つの計測結果とを比較することにより余裕率を算出し、この余裕率の算出結果に応じて前記報知すべき情報を前記報知手段に供給し、前記報知手段は、前記自動車のドライバに音および表示画面の少なくとも一方で前記報知すべき情報を報知する請求項 13 に記載の自動車の挙動予測システム。

10

【請求項 15】

前記報知手段は、さらに、前記演算手段によって予測演算された前記自動車の挙動の予測結果に応じて、前記自動車の車外に、または周囲の他の自動車のドライバに、安全走行のために前記報知すべき情報を、報知、または発信するものである請求項 13 または 14 に記載の自動車の挙動予測システム。

20

【請求項 16】

さらに、前記自動車内に組み込まれ、前記演算手段によって予測演算された前記自動車の挙動の予測結果および前記計測手段によって計測された前記自動車走行情報を送信する通信手段と、

前記自動車が走行する道路の所定停止位置の近傍に設けられ、前記通信手段によって送信された前記自動車の挙動の予測結果および前記自動車走行情報を受信する受信手段、この受信手段によって受信された前記自動車の挙動の予測結果および前記自動車走行情報に基づいて、前記道路の前記所定停止位置に前記自動車が停止できるか否かを評価する評価手段、およびこの評価手段による評価結果に基づいて警報を報知する第 2 報知手段を有する請求項 7 ~ 12 のいずれかに記載の自動車の挙動予測システム。

30

【請求項 17】

前記評価手段は、前記自動車の挙動の予測結果および前記自動車走行情報に加え、さらに路面情報を用いて、前記道路の前記所定停止位置に前記自動車が停止できるか否かを評価する請求項 16 に記載の自動車の挙動予測システム。

【請求項 18】

さらに、前記自動車内に組み込まれ、前記自動車の機械構成部品の前記特性情報および前記自動車走行情報を送信する第 2 通信手段と、

前記自動車が走行する道路の所定停止位置に設けられた遮断ゲートと、  
この遮断ゲートの近傍に設けられ、前記自動車がこれから走行すべき道路の路面情報を取得する路面情報取得手段、前記第 2 通信手段によって送信された前記特性情報および前記自動車走行情報を受信する第 3 通信手段、および、この路面情報取得手段によって取得された前記路面情報、ならびに前記第 3 通信手段によって受信された前記特性情報および前記自動車走行情報に基づいて、前記走行すべき道路を前記自動車が安全に走行できるか否かを評価する第 2 評価手段とを有し、

40

この第 2 評価手段による評価結果に基づいて前記遮断ゲートを操作して、前記自動車のドライバに通行の許可または不許可を指示するとともに、

前記第 2 評価手段による評価結果が通行の許可である場合、前記演算手段は、前記評価結果および前記路面情報を前記第 3 通信手段および前記第 2 通信手段を介して受信し、受信した前記路面情報、前記特性情報および前記自動車走行情報を用いて、前記走行すべき道路における前記自動車の挙動を予測する請求項 7 ~ 12 のいずれかに記載の自動車の挙

50

動予測システム。

【請求項 19】

さらに、前記演算手段によって予測演算された前記自動車の挙動の予測結果に応じて、前記自動車のドライバに音および表示画面の少なくとも一方で、安全走行のために報知すべき情報を報知する報知手段を有する請求項 18 に記載の自動車の挙動予測システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動車の制動性能、駆動性能および旋回性能の少なくとも 1 つの性能に影響を与える自動車の機械構成部品およびこの機械構成部品を用いた自動車の挙動予測システムに関する。

10

【0002】

【従来の技術】

今日、自動車の走行安全性を向上するために自動車は種々の装置やシステムや部品を装着している。

例えば、高速道路上を雨天時走行する際のスリップやコーナリング中のスリップ、さらには、雪道でのスリップ等が発生しない様に、自動車はアンチスキッドブレーキシステム（ABS）やトラクションコントロールシステム等の装置やシステムを備えたり、また、雪道での制動性能が向上するスタッドレスタイヤを装着したりする。

【0003】

20

下記特許文献 1 では、自動車の走行位置の情報を得るとともに、気象情報から推定した道路情報から、自動車の 4 輪操舵や 4 輪駆動等の各種システムや装置を制御する車両制御装置が開示されている。この車両制御装置は自動車のスリップの発生を抑制するために車両に装着された構成部品等を制御するものである。

【0004】

【特許文献 1】

特開 2000 - 318634 号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

これらの装置やシステムや部品によって、自動車の走行安全性は向上するが、スリップが発生する走行速度やスリップが発生するハンドルの操舵角度等を走行中にドライバーは認識できないため、上記装置やシステムや部品を過信してスリップを発生させるケースも少なくない。

30

また、上記装置やシステムや装着タイヤの他に、スリップの発生に影響を与える部品は多々あるため、スリップの発生する走行条件は自動車によって様々に異なる。

【0006】

このように、自動車の走行安全性が強く望まれているにも関わらず、実際の自動車においてスリップの発生を予測したり、スリップの発生が高くなったことを報知するシステムや装置は依然として提案されていないのが実情である。

【0007】

40

そこで、本発明は、上記問題点を解決すべく、自動車の制動時や駆動時や旋回時における自動車の挙動を予測して、自動車におけるスリップの発生の危険度等をはじめとする安全性のレベルを算出し、ドライバに安全走行のための報知を行うことのできる自動車の挙動予測システムおよびこの挙動予測システムに用いる自動車の機械構成部品を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、自動車の制動性能、駆動性能および旋回性能の少なくとも 1 つの性能を特徴付ける力学特性を有し、その力学特性が前記自動車の制動時、駆動時あるいは旋回時における前記自動車の挙動を予測するのに用いられる懸架装置、

50

および車輪を含む、前記自動車の挙動の予測に用いるための自動車の機械構成部品であって、前記懸架装置、および前記車輪は、それぞれ、前記自動車の制動時、駆動時あるいは旋回時における前記自動車の挙動を予測する挙動予測演算において用いられる、前記力学特性に関する特性情報を記憶した記憶手段と、この記憶手段に記憶された前記特性情報を前記挙動予測演算のために送信する送信手段とが設けられたものであることを特徴とする。

【0009】

ここで、前記記憶手段の記憶する前記特性情報を無線で送信する送信手段が設けられるのが好ましい。このような自動車の機械構成部品は、例えば、自動車の走行装置あるいは制動装置に属するものである。また、前記走行装置は、例えば、懸架装置あるいは車輪である。その際、前記車輪は空気入りタイヤを有し、前記機械構成部品は、前記力学特性としてタイヤのコーナリング特性、タイヤの制動特性、タイヤの駆動特性、およびタイヤのばね特性の少なくとも1つを備えた空気入りタイヤであるのが好ましい。

10

【0010】

また、本発明は、自動車の制動時、駆動時あるいは旋回時における自動車の挙動を予測する自動車の挙動予測システムであって、前記自動車の挙動の予測に用いるための、前記自動車に組み込まれた上記の自動車の機械構成部品と、前記自動車の機械構成部品の前記送信手段によって送信された、前記記憶手段に記憶された前記自動車の機械構成部品の前記特性情報を取得する特性情報取得手段と、この特性情報取得手段で得られた前記自動車の機械構成部品の前記特性情報を用いて、前記自動車の挙動を予測する演算手段とを有することを特徴とする。

20

【0011】

その際、前記演算手段は、自動車の走行速度を含む自動車走行情報を用いて、自動車の挙動を予測するのが好ましい。また、前記演算手段は、自動車の走行する路面情報を用いて、自動車の挙動を予測するのが好ましい。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の自動車の機械構成部品およびこの機械構成部品を用いた自動車の挙動予測システムについて、添付の図面に示される好適実施例を基に詳細に説明する。

【0013】

図1(a)は、本発明の自動車の機械構成部品を用いた、本発明の自動車の挙動予測システムの一例である車両走行安全警報システム(以降、システムという)10の構成を示すブロック図を示す。

30

システム10は、自動車に取り付けられる自動車構成部品12(タイヤ14、ショックアブソーバ16等)と、自動車に搭載された挙動演算システム20とを有する。

【0014】

自動車機械構成部品(以降構成部品という)12は、自動車の制動性能、駆動性能および旋回性能の少なくとも1つの性能を特徴付ける力学特性を有する自動車の機械構成部品であって、例えば、自動車の重量を支持する機械構成部品、自動車の運動を制御する機械構成部品が例示される。自動車の重量を支持する機械構成部品として、タイヤやホイール等の車輪やショックアブソーバやスプリングやスタビライザー等の懸架装置に属する機械構成部品が挙げられる。また、自動車の運動を制御する機械構成部品として、ステアリングギヤ等の舵取り装置(ステアリング装置)に属する機械構成部品や制動装置に属する機械構成部品が挙げられる。このような構成部品12は、1つのユニットとして取り替え交換可能であることが好ましい。

40

【0015】

構成部品12は、機械構成部品単体における自らの力学特性に関する特性情報を記憶したメモリ(14a, 16a)と、自動車本体側のシステム20からの呼び掛けに応じて、メモリ(14a, 16a)に記憶している特性情報を無線で送信する送信部(14b, 16b)とを有するタグ(14c, 16c)を備えている。タグは、トランスポンダやIC

50

タグ等の公知のものが用いられる。

【0016】

このような構成部品12は、構成部品12を交換する時にシステム20からの問いかけに  
 応答して特性情報を送信する。図1(b)には、一例として、空気入りタイヤ(以降、タ  
 イヤという)14とショックアブソーバ16を交換するときの例を示している。

システム20は、交換時、タイヤ14やショックアブソーバ16から送信される特性情報  
 を取得し、後述するようにシステム20で自動車の挙動の予測に用いられる。

【0017】

タイヤ14が送信する特性情報は、タイヤ単体の特性として予め室内試験で計測された、  
 制動特性、駆動特性、コーナリング特性およびばね特性の少なく1つの情報である。

例えば、制動特性および駆動特性の場合、図2(a)に示すように、横軸にスリップ率、  
 縦軸に制駆動力を取った時の制駆動曲線の数値データである。図2(a)には、タイヤ空  
 気圧260(kPa)、走行速度60(km/時)で6荷重条件における制駆動特性が示  
 されているが、このうちの所定の1荷重条件、例えば規格で定まった荷重条件における制  
 駆動特性のデータがメモリ14aに記憶されており、システム20に送信される。勿論、  
 複数の荷重条件における制駆動特性のデータがメモリ14aに記憶され、システム20に  
 送信されてもよい。

【0018】

また、コーナリング特性の特性情報として、図2(b)に示すような、横軸にスリップ角  
 をとり、縦軸に各スリップ角でタイヤ回転軸に発生する軸力およびモーメントをとったと  
 きの所定の走行速度、荷重、タイヤ空気圧におけるコーナリング特性の数値データが例示  
 される。例えば、コーナリングフォース $C_F$ 、サイドフォース $S_F$ 、コーナリング抵抗 $C_R$ 、  
 コーナリングドラッグ $D$ と、セルフアライニングトルク $SAT$ 、オーバターンングモ  
 ーメント $OTM$ の数値データが送信される。なお、コーナリング特性は、荷重依存性を有  
 するので、異なる荷重条件における複数のコーナリング特性が数値データとして送信され  
 てもよい。図4には、送信される特性情報として、4荷重条件におけるサイドフォース $S_F$   
 の例を示している。

また、タイヤのばね特性の特性情報は、タイヤの負荷荷重における縦方向、前後方向およ  
 び左右方向のバネ定数が例示される。

【0019】

また、ショックアブソーバ16が送信する特性情報として、図3に示すような、ショック  
 アブソーバ16のピストン速度に対する減衰力を表した特性曲線の数値データが例示され  
 る。図3には、「NORMAL」タイプのショックアブソーバの特性、「SPORT」タ  
 イプの特性、「HARD」タイプの特性が例示されている。例えばショックアブソーバ1  
 6が「SPORT」タイプであれば、図3中の「SPORT」の特性の数値データがメモ  
 リ16cに予め記憶されており、この数値データが呼び出されてシステム20に送信され  
 る。

なお、ショックアブソーバ16は、一般にピストン速度が0.3(m/秒)以下の状態  
 では減衰力が小さく旋回性能に大きな影響を与えないが、ピストン速度が大きくなるスポ  
 ツ走行やハードな走行では減衰力が大きくなる。このため、スポーツ走行やハードな走行  
 では、自動車の走行速度、前後加速度、左右加速度あるいはステアリング操舵角の変化に  
 応じて減衰力が大きく変化し、車体のロールやロールのオーバシュートを低減し、自動  
 車の旋回性能や制駆動性能の限界を向上させる機能を有する。また、ショックアブソーバ1  
 6のバネ定数は一般に1.5~3.0(kgf/mm)であり、スポーツ走行やハードな  
 走行の場合、バネ定数を10~25(kgf/mm)に高くすることで自動車の旋回性能  
 や制駆動性能の限界を向上させる機能を有する。このため、ショックアブソーバ16のバ  
 ネ定数も上記特性情報として含まれる。

【0020】

システム20は、自動車本体に設けられ、通信装置22、メモリ24、計測装置26、演  
 算装置28および報知装置30を有する。

10

20

30

40

50

通信装置 22 は、タイヤ 14、ショックアブソーバ 16 等の構成部品 12 に対して特性情報を送信するように指示する指示信号を送信するとともに、タイヤ 14、ショックアブソーバ 16 等が送信する特性情報を受信する装置である。通信装置 22 は、図示されないアンテナ、発振回路、復調回路等の公知の通信回路が設けられる。

受信された構成部品 12 の特性情報は、演算装置 28 を介してメモリ 24 に記憶される。

#### 【0021】

メモリ 24 は、タイヤ 14 やショックアブソーバ 16 等の構成部品 12 から送信された特性情報を記憶保持する部分であり、メモリ 24 は、現在部品交換をしようとするタイヤ 14、ショックアブソーバ 16 以外の構成部品 12 の特性情報、例えば、ステアリング特性情報等も記憶保存する。これらの特性情報には、部品交換する度に行われたもののみでなく、予め自動車の特性情報として初期設定されたものも含まれる。すなわち、交換の度に、記憶されている特性情報が書き換えられる。メモリ 24 に記憶されるこれらの特性情報は、演算装置 28 で挙動予測を行う演算に用いられる。

10

#### 【0022】

計測装置 26 は、演算装置 28 で行う演算に用いる情報を取得する複数の計測ユニットを有し、例えば、走行速度を計測する速度計測ユニット、ステアリング角度を計測するステアリング角計測ユニット、横加速度や前後加速度を計測する加速度計測ユニット、さらには、各車輪に作用するタイヤ荷重やタイヤ空気圧を計測する車輪計測ユニットを有する。これらの各ユニットで得られた計測結果（自動車走行情報）は、演算装置 28 に供給される。

20

#### 【0023】

演算装置 28 は、計測装置 26 から供給された計測結果と、メモリ 24 から呼び出された各機械構成部品の特性情報とを用いて、自動車の挙動予測を行う部分である。例えば、公知の自動車解析モデル（二輪モデル、4輪モデル）、あるいは、数値や式で表された解析式等を通じて自動車の旋回時の最大横加速度、制駆動時の最大前後加速度等の限界値を予測算出するとともに、この予測算出結果と計測装置 26 で計測された横加速度、前後加速度等の計測結果とを比較することにより余裕率を算出し、この余裕率の算出結果に応じて報知すべき情報を報知装置 30 に供給する。

その際、演算装置 28 は、計測装置 26 で計測された走行速度、各車輪に作用するタイヤ荷重、タイヤ空気圧等の自動車走行情報に応じて、メモリ 24 から呼び出された特性情報を補正し、補正された特性情報を上記予測算出に用いる。例えば、タイヤ 14 のコーナリング特性の特性情報であるサイドフォースは、図 4 に示すように荷重依存性があるため、タイヤ荷重の設定荷重に対する比率によって設定荷重におけるサイドフォースに乗算する係数を定め、この係数を用いてサイドフォースの補正を行う。これにより、現在の自動車の走行条件における最大横加速度、最大前後加速度を正確に予測することができる。

30

#### 【0024】

また、計測装置 26 は、構成部品 12 の交換以降の走行距離、走行時間あるいは経過時間を計測し、走行距離、走行時間あるいは経過時間を用いて経時劣化による機械構成部品の特性の変化を表すために特性情報を補正するように構成してもよい。

#### 【0025】

報知装置 30 は、演算装置 28 から供給された報知すべき情報を受けると、ドライバにその旨を音あるいは画面表示によって報知する。例えば、現在の横加速度の、最大横加速度に対する余裕率を 3 ~ 5 段階に区分けし、この余裕率によって警告レベルを設定し報知する。

40

#### 【0026】

このようなシステム 10 では、まず、交換する機械構成部品がタイヤである場合、演算装置 28 に交換する対象がタイヤである旨が入力されると、通信装置 22 からタイヤ 14 の特性情報を問い合わせる信号が発信され、この信号に応じてタイヤ 14 に設けられたタグ 14 から、メモリ 14c に記憶されている特性情報がシステム 20 に送信される。

システム 20 では、送信された特性情報がメモリ 24 に記憶され、記憶されていたタイヤ

50

の特性情報が書き換えられる。

このようにして、交換されたタイヤの特性情報がメモリ24に記憶された後、自動車の走行が開始される。その際、メモリ24に記憶された種々の機械構成部品の特性情報が呼び出され、一方、計測装置26から計測された自動車走行情報が供給される。そして、これらの特性情報および自動車走行情報を用いて、自動車解析モデルや解析式等から、自動車の最大横加速度や最大前後加速度等の限界値に対する現在の横加速度や前後加速度の余裕率が算出される。算出された余裕率に応じて報知装置30から音や画面表示による報知が行われる。

#### 【0027】

なお、上記例では、構成部品12の特性情報が無線で送信されるものであるが、本発明ではこれに限定されない。例えば、構成部品12に特性情報がバーコードの形式で記録されており、このバーコードの形式で記録された情報をバーコードリーダで読み取ってシステム20に入力するように構成してもよい。また、構成部品12に記憶されている特性情報は、必ずしも図2(a)、(b)や図3等に示される特性曲線の数値データに限られず、特性曲線を数段階に分類分けしたときの分類分けの情報であってもよい。この場合、メモリ24には、分類分けの情報と特性情報が数値データの対応関係が記録されている。このような特性曲線の数値データと分類分けの情報との対応関係は、予め構成部品12を製造する製造業者からROMチップ等の記録媒体により、あるいは無線通信により提供される。

#### 【0028】

上記例は、余裕率を用いて自動車のドライバーに対して安全走行のために報知を行うものであるが、報知装置30は、自動車の車外に対して報知してもよく、例えば、自動車の前後、あるいは左右に並んで走行する他の自動車に対して余裕率に基づく情報を報知するものであってもよい。例えば、並走する自動車に無線で余裕率に基づく情報を発信する。

#### 【0029】

さらに、図5(a)に示すように、車載されたシステム20を用いて、信号機の設置された横断歩道や交差点の歩行者に、停止位置がオーバする可能性の高い走行車両の接近を報知するシステム50を構成することもできる。

例えば、信号機の設置位置から100m程度離れた場所に、車載されたシステム20から送信される情報を受信する受信装置40を設け、受信した情報から停止位置を算出しこの算出結果によって停止位置が横断歩道や交差点手前で停止するか否か、また、停止できない可能性が高い、といった評価を行う評価装置42を受信装置40に接続して設けるとともに、評価結果に基づいて信号機に設置された報知装置44から警報、情報を報知させる。

#### 【0030】

図5(b)は、このようなシステム50の概略の構成を示すブロック図である。

図5(b)において、図1(a)に示す各装置と同じ構成、機能を有するものについては同じ符号を記す。

演算装置28は、算出された最大横加速度、最大前後加速度や計測装置26で計測された走行速度、ブレーキ圧力、前後加速度、各車輪のスリップ率等の自動車走行情報を送信し、受信装置40はこれらの情報を基に自動車の横断歩道や交差点での停止位置を予め設定された式等に基づいて算出して評価し、停止位置が横断歩道や交差点を横切るようなものであれば、評価装置42は、停止位置オーバの可能性に応じた警報レベルで報知する。

#### 【0031】

演算装置28では、メモリ24に記憶されている制動装置のブレーキ特性情報、タイヤの制駆動特性等の特性情報が、計測装置26で計測された走行速度、各車輪に作用する荷重等の自動車走行情報とともに用いられて、最大前後加速度が算出される。

通信装置22では、算出された最大前後加速度、計測された自動車のスリップ率、走行速度等が送信される。評価装置42では、横断歩道や交差点付近における路面情報、例えば、乾燥状態の路面とタイヤの摩擦係数、あるいは、路面が濡れて低下した摩擦係数、さら

10

20

30

40

50

に、路面の凍結あるいは路面の積雪により低下した摩擦係数が用いられて自動車の停止位置が算出される。路面情報として乾燥状態の路面の摩擦係数が予め設定され、気象による路面情報の変化に対して、例えば、降雨、積雪、気温等の気象情報によって摩擦係数に補正が加えられて設定される。あるいは、監視モニタによって路面が監視され、モニタ表示された路面からオペレータのマニュアル設定により摩擦係数に補正が加えられてもよい。

#### 【0032】

上記例は、車載された演算装置28において、自動車の最大前後加速度を算出し、この算出結果および計測装置26で計測された自動車走行情報を評価装置42の側に送信するが、演算装置28は、最大前後加速度を算出することなく、メモリ24に記憶する特性情報と、走行速度、各車輪の荷重、ブレーキ圧力およびスリップ率等の自動車走行情報を送信し、評価装置42において各種情報を用いて停止位置を算出するものであってもよい。このようにして、評価装置42は、評価結果に基づいた警報レベルを定め、信号機に設置された報知装置44に警報、情報を報知させる。

10

#### 【0033】

さらに、本発明では、図6に示すような、自動車がこれから走行しようとする道路に対して安全に走行可能であるか否かを評価するシステムを提供することもできる。

図6に示すシステム80では、自動車の通行を許可するために、ゲートの昇降を行う遮断ゲート82が道路に設けられ、この遮断ゲート82に自動車の走行の適否を評価する評価装置84が接続されている。評価装置84は、自動車に車載された上述のシステム20から送信される構成部品12の特性情報、自動車走行情報等を受信する通信装置86と接続されている。通信装置86は遮断ゲート82の手前の道路脇に設置される。また、評価装置84には、路面情報（乾燥状態、湿潤状態、水膜の存在する湿潤状態、水膜がある場合は水深、凍結状態、積雪状態等）を把握する路面情報取得装置90が接続されている。路面情報取得装置90には、道路情報を監視する複数のセンサ（温度センサ、湿度センサ、水量計測センサ）88と接続され、これらの複数のセンサ88は、遮断ゲート82から延びる道路の側端あるいは道路中に埋め込まれている。

20

なお、図6中の車載されるシステム20は、図1(a)に示すシステム20と同様の構成であり説明は省略する。

#### 【0034】

自動車が遮断ゲート82に来るとシステム20からメモリ24に記憶されていた特性情報や自動車走行情報が通信装置86に向けて送信され、通信装置86で受けた特性情報は評価装置84に供給される。一方、評価装置84は、センサ88からの信号によって路面情報取得装置90で取得した路面情報の供給を受け、この路面情報に基づいて路面とタイヤの摩擦係数が求められる。さらに、この摩擦係数と供給された特性情報とを用いて自動車が安全に走行できるか否かが評価される。例えば、自動車の制動性能（制動力）、駆動性能（駆動力）あるいは旋回性能（最大横加速度）が所定の走行速度で許容範囲に入るか否かが評価される。評価の結果、否定された場合は、遮断ゲート82は遮断したままとなり、ドライバに通行不許可を提示する。一方、肯定された場合、遮断ゲート82は開く。その際、通信装置86から、路面情報および算出された摩擦係数がシステム20に送信される。システム20では、演算装置28において、送信された路面情報および摩擦係数が用いられて限界の横加速度、前後加速度が算出され、報知装置30による警報に役立てることができる。

30

40

#### 【0035】

また、センサ88や路面情報取得装置90を設けず、例えば橋の通行のように自動車の荷重や接地圧力に応じて通行を制限することもできる。すなわち、評価装置84において、車輪毎に計測されたタイヤ空気圧から路面と接する各タイヤの接地圧力を求め、この接地圧力を予め設定した許容圧力と比較し、接地圧力が許容圧力を超える場合自動車の通行を制限する。

#### 【0036】

このようなシステム80では、遮断ゲート82が必ずしも設けられる必要はなく、例えば

50

、道路脇に設置された通信装置 86 から、走行中の自動車のシステム 20 に路面情報および算出された摩擦係数が送信され、システム 20 において、送信された路面情報および摩擦係数が用いられて限界の横加速度、前後加速度が算出され、報知装置 30 による警報に役立てることができる。

【0037】

以上、本発明の自動車の機械構成部品およびこの機械構成部品を用いた自動車の挙動予測システムについて詳細に説明したが、本発明は上記実施例に限定はされず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良および変更を行ってもよいのはもちろんである。

【0038】

【発明の効果】

以上、詳細に説明したように、本発明は、自動車の制動時や駆動時や旋回時における自動車の挙動を予測して、自動車におけるスリップの発生の危険度等をはじめとする安全性のレベル（余裕率）を算出し、ドライバに安全走行のための報知を行うことができる。また、道路状況に応じて自動車の通行を制限する際、通行の可否を効率よく判断するシステムに適用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 (a) は、本発明の自動車の機械構成部品を用いて自動車の挙動予測を行うシステムの一部である車両走行安全警報システムの構成を示すブロック図であり、(b) は、本発明の自動車の機械構成部品の交換時の機能を説明する図である。

【図2】 (a) および (b) は、本発明における自動車の機械構成部品の特性情報の一例を示す図である。

【図3】 本発明における自動車の機械構成部品の特性情報の他の例を示す図である。

【図4】 タイヤのコーナリング特性の一例を示す図である。

【図5】 (a) は、本発明の自動車の挙動予測システムを用いた一例のシステムを説明する図であり、(b) は、(a) に示すシステムの概略の構成を示すブロック図である。

【図6】 本発明の自動車の挙動予測システムを用いた他の例のシステムを説明する図である。

【符号の説明】

- 10 車両走行安全警報システム
- 12 自動車機械構成部品
- 14 タイヤ
- 16 ショックアブソーバ
- 20 挙動演算システム
- 22, 86 通信装置
- 24 メモリ
- 26 計測装置
- 28 演算装置
- 30, 44 報知装置
- 40 受信装置
- 42, 84 評価装置
- 80 システム
- 82 遮断ゲート
- 88 センサ
- 99 路面情報取得装置

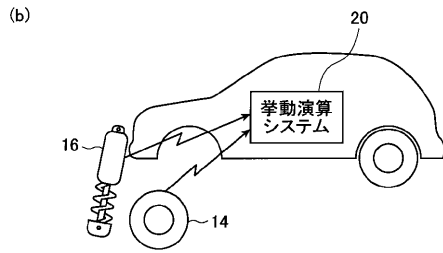
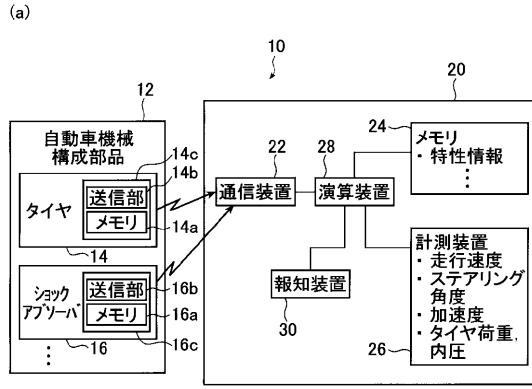
10

20

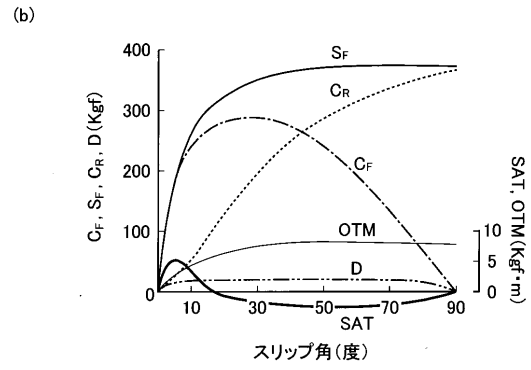
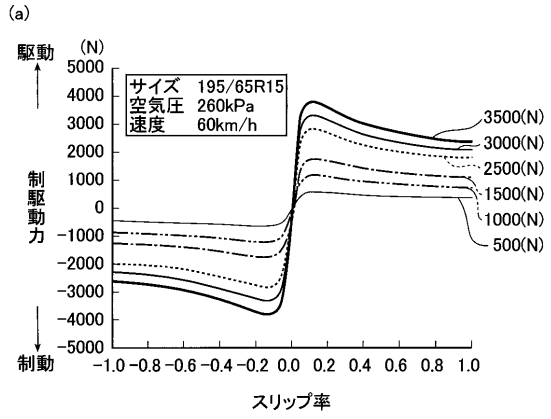
30

40

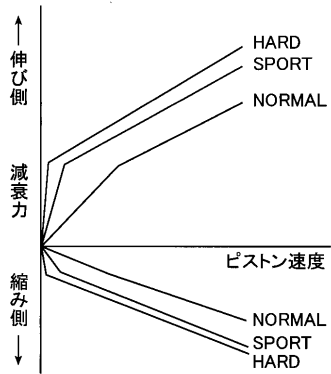
【図1】



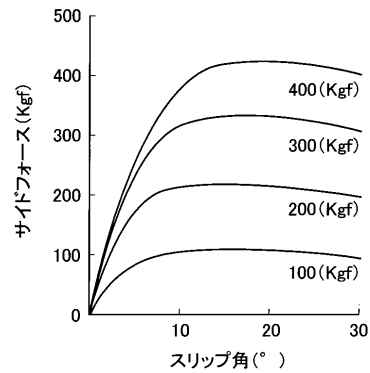
【図2】



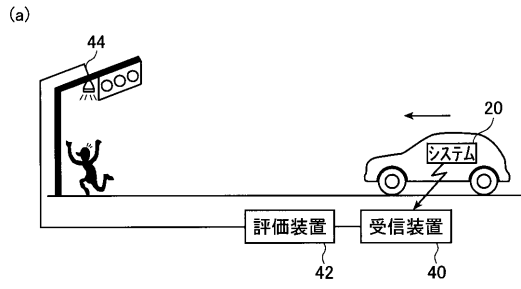
【図3】



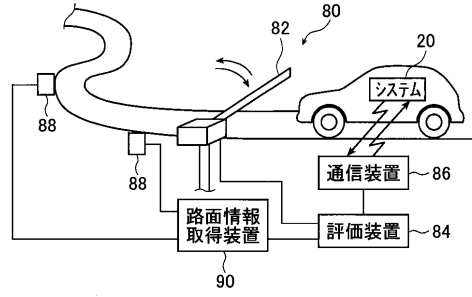
【図4】



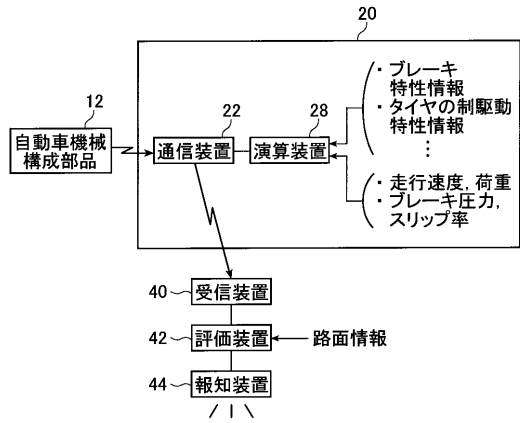
【図5】



【図6】



(b)



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特表2003-505296(JP,A)  
特開2004-359203(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B60G 1/00 - 25/00  
B60C 19/00 - 23/20