

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3991987号  
(P3991987)

(45) 発行日 平成19年10月17日(2007.10.17)

(24) 登録日 平成19年8月3日(2007.8.3)

(51) Int. Cl.	F I	
B 6 0 G 17/015 (2006.01)	B 6 0 G 17/015	A
B 6 0 G 17/0165 (2006.01)	B 6 0 G 17/0165	
B 6 0 G 17/018 (2006.01)	B 6 0 G 17/018	
B 6 0 R 21/00 (2006.01)	B 6 0 R 21/00	6 2 4 B
G 0 8 G 1/16 (2006.01)	B 6 0 R 21/00	6 2 4 C
請求項の数 5 (全 17 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2004-1956 (P2004-1956)	(73) 特許権者	000003997
(22) 出願日	平成16年1月7日(2004.1.7)		日産自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2005-193774 (P2005-193774A)		神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(43) 公開日	平成17年7月21日(2005.7.21)	(74) 代理人	100066980
審査請求日	平成17年7月26日(2005.7.26)		弁理士 森 哲也
		(74) 代理人	100075579
			弁理士 内藤 嘉昭
		(74) 代理人	100103850
			弁理士 崔 秀▲てつ▼
		(72) 発明者	松本 真次
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
		(72) 発明者	田家 智
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車線逸脱報知装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

自車両が車線区分線近傍又は車線区分線上に設けられている路面凹凸の上を走行していることを検出する路面凹凸検出手段と、

前記路面凹凸検出手段が自車両が路面凹凸の上を走行していることを検出した場合、サスペンションの減衰力を変更して、当該路面凹凸の上を自車両が走行していることに起因し車体に入力される振動を増幅する車体入力振動増幅手段と、を備え、

前記車体入力振動増幅手段は、自車両が路面凹凸の上を走行している時間が長くなるほど、前記サスペンションの減衰力を大きくして、前記振動の増幅度合いを大きくすることを特徴とする車線逸脱報知装置。

【請求項2】

自車両の逸脱傾向を検出する逸脱傾向検出手段を備えており、

前記車体入力振動増幅手段は、前記逸脱傾向検出手段が検出した逸脱傾向が高くなるほど、前記サスペンションの減衰力を大きくして、前記振動の増幅度合いを大きくすることを特徴とする請求項1記載の車線逸脱報知装置。

【請求項3】

自車両の車輪速度を検出する車輪速度検出手段を備えており、

前記路面凹凸検出手段は、前記車輪速度検出手段が検出した車輪速度に基づいて、自車両が車線区分線近傍又は車線区分線上に設けられている路面凹凸の上を走行していることを検出することを特徴とする請求項1又は2記載の車線逸脱報知装置。

10

20

**【請求項 4】**

前記路面凹凸検出手段は、前記車輪速度検出手段が検出した車輪速度のうち左右輪のいずれか一方の車輪速度が変動する場合、自車両が車線区分線近傍又は車線区分線上に設けられている路面凹凸の上を走行していることを検出することを特徴とする請求項 3 記載の車線逸脱報知装置。

**【請求項 5】**

前記路面凹凸検出手段は、前記車輪速度検出手段が検出した車輪速度が自車両の走行速度に応じて一定の周期で変動する場合、自車両が車線区分線近傍又は車線区分線上に設けられている路面凹凸の上を走行していることを検出することを特徴とする請求項 3 又は 4 記載の車線逸脱報知装置。

10

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、自車両の逸脱傾向を報知する車線逸脱報知装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来の車線逸脱報知装置として、自車両が走行車線から逸脱しそうになったときに、アクチュエータを駆動してステアリングホイールを振動させたり、車体を上下に振動させるシステムが提案されている（例えば特許文献 1 参照）。

また、近年、インフラストラクチャ（インフラともいう。）でも、車線からの車両の逸脱や路外への車両の逸脱を防止することを目的として、道路脇に人工的な凹凸部分（ランブルストリップと称す。）を設けている道路が多くなってきている。このようなインフラにより、車輪が道路脇に設けた凹凸部分の上を車輪が通過することで車内に振動や音が発生するので、この振動や音により運転者に自車両の逸脱を認識させることができる。

20

【特許文献 1】特開 2000 - 251171 号公報

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

最近の車両は、サスペンション性能や音振性能が向上しているため（いわゆる乗り心地が向上しているため）、道路脇に設けた人工的な凹凸部分を車両が通過しても車体の振動が抑制されており、さらに、その凹凸部分をタイヤが踏んだ場合に発生する音も車内に伝わりにくくなっており、その結果、自車両が逸脱傾向にあることを運転者が認識しづらくなるという問題がある。このように、車両の性能向上により、車両によっては道路脇に人工的な凹凸部分を設けたことの効果が小さくなるという問題がある。

30

**【0004】**

一方、従来の車線逸脱報知装置では、運転者に逸脱状況を認識させるための構成として、ステアリングホイール等の運転者がふれている部分を振動させるアクチュエータや車体を上下に振動させるアクチュエータが必要となる。しかし、これらアクチュエータは、通常、車両に装備されておらず、また、特殊なアクチュエータである。このため装置コストが非常に高くなるという問題がある。

40

**【0005】**

また、従来の車線逸脱報知装置では、車線逸脱を判断するための構成として、車両前方の画像を取り込むカメラ等が必要となる。この点でも装置コストが高くなるという問題がある。

本発明は、前述の問題に鑑みてなされたものであり、道路脇に設けた人工的な凹凸部分の上を自車両が通過したことを確実に運転者に伝えて、運転者に自車両が逸脱傾向にあることを知らせる車線逸脱報知装置の提供を目的とする。

**【課題を解決するための手段】****【0006】**

請求項 1 記載の車線逸脱報知装置は、自車両が車線区分線近傍又は車線区分線上に設け

50

られている路面凹凸の上を走行していることを路面凹凸検出手段により検出し、前記路面凹凸検出手段が自車両が路面凹凸の上を走行していることを検出した場合、サスペンションの減衰力を変更して、当該路面凹凸の上を自車両が走行していることに起因し車体に入力される振動を車体入力振動増幅手段により増幅することを特徴とする。そして、車体入力振動増幅手段が、自車両が路面凹凸の上を走行している時間が長くなるほど、前記サスペンションの減衰力を大きくして、前記振動の増幅度合いを大きくすることを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

請求項1記載の発明によれば、自車両が道路脇に設けた路面凹凸の上を走行している場合に、サスペンションの減衰力を変更して、当該路面凹凸の上を自車両が走行していることに起因し車体に入力される振動を増幅することで、路面凹凸の上を自車両が通過したことを確実に運転者に伝えて、運転者に自車両が逸脱傾向にあることを知らせることができる。さらに、自車両が路面凹凸の上を走行している時間が長くなるほど、前記振動の増幅度合いを大きくすることで、確実に知らせることができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

本発明を実施するための最良の形態（以下、実施形態という。）を図面を参照しながら詳細に説明する。

第1の実施形態は、本発明の車線逸脱報知装置を、自動変速機とコンベンショナルディファレンシャルギヤとを搭載し、前後輪とも左右輪の制動力を独立制御可能な制動装置を搭載する後輪駆動車両に適用したものである。

20

【0010】

図1は、第1の実施形態を示す概略構成図である。

図中の符号1はブレーキペダル、2はブースタ、3はマスタシリンダ、4はリザーバである。通常は、運転者によるブレーキペダル1の踏み込み量に応じて、マスタシリンダ3で昇圧された制動流体圧を各車輪5FL～5RRの各ホイールシリンダ6FL～6RRに供給する。また、このマスタシリンダ3と各ホイールシリンダ6FL～6RRとの間には制動流体圧制御回路7が介装されており、この制動流体圧制御回路7によって、各ホイールシリンダ6FL～6RRの制動流体圧を個別に制御することも可能となっている。

30

【0011】

この制動流体圧制御回路7は、例えば、アンチスキッド制御やトラクション制御に用いられる制動流体圧制御回路を利用したものであり、単独で、各ホイールシリンダ6FL～6RRの制動流体圧を制御することも可能であるが、後述するコントロールユニット8から制動流体圧指令値が入力されたときには、その制動流体圧指令値に応じて制動流体圧を制御する。

【0012】

また、この車両には、エンジン9の運転状態、自動変速機10の選択変速比及びスロットルバルブ11のスロットル開度を制御することにより、駆動輪である後輪5RL, 5RRへの駆動トルクを制御する駆動トルクコントロールユニット12が設けられている。エンジン9の運転状態は、燃料噴射量や点火時期を制御することで制御でき、同時にスロットル開度を制御することでも制御できる。なお、この駆動トルクコントロールユニット12は、単独で、駆動輪5RL, 5RRの駆動トルクを制御することも可能であるが、コントロールユニット8から駆動トルク指令値が入力されたときには、その駆動トルク指令値に応じて駆動輪トルクを制御する。

40

【0013】

また、この車両には、自車両の車線逸脱傾向検出用に走行車線内の自車両の位置を検出するためのCCDカメラ13とカメラコントローラ14とが設けられている。カメラコントローラ14では、CCDカメラ13で捉えた自車両前方の撮像画像から、例えば、車線区分線である道路白線を検出して走行車線を検出し、その走行車線と自車両の前後方向軸

50

とのなす角、走行車線中央からの横変位 $X$ 、走行車線曲率等を算出する。また、走行車線を検出できなかったときには、走行車線と自車両の前後方向軸とのなす角、走行車線中央からの横変位 $X$ 、走行車線曲率を“0”とする。

【0014】

また、この車両には、自車両と障害物（例えば先行車両）との前後距離 $L_w$ 、横距離 $L_y$ 及び障害物の幅 $H_s$ を検出する障害物検出レーダ15、自車両に発生する前後加速度 $Xg$ 及び横加速度 $Yg$ を検出する加速度センサ16、自車両に発生するヨーレート $\dot{\psi}$ を検出するヨーレートセンサ17、マスタシリンダ3の出力圧、いわゆるマスタシリンダ圧 $P_m$ を検出するマスタシリンダ圧センサ18、アクセルペダルの踏込み量、すなわちアクセル開度 $A_{cc}$ を検出するアクセル開度センサ19、ステアリングホイール22の操舵角 $\delta$ を検出する操舵角センサ20、各車輪5FL~5RRの回転速度、いわゆる車輪速度 $V_{wi}$  ( $i = FL \sim RR$ )を検出する車輪速度検出手段である車輪速度センサ23FL~23RR、方向指示器による方向指示操作を検出する方向指示スイッチ21が設けられ、それらの検出信号はコントロールユニット8に出力される。

10

【0015】

また、前記カメラコントローラ14で検出された走行車線と自車両の前後方向軸とのなす角、走行車線中央からの横変位 $X$ 及び走行車線曲率等、障害物検出レーダ15で検出された障害物までの前後距離 $L_w$ 、横距離 $L_y$ 及び障害物の幅 $H_s$ 、CCDカメラ13で自車両前方の道路白線の画像を捉えることができたか否か、つまりカメラコントローラ14で道路白線を検出できたか否かを示す認識判断信号、駆動トルクコントロールユニット12で制御された駆動トルク $T_w$ がコントロールユニット8に出力される。なお、検出された車両の走行状態データに左右の方向性がある場合には、いずれも左方向を正方向とする。すなわち、ヨーレート $\dot{\psi}$ 、横加速度 $Yg$ 及びヨー角 $\psi$ は、左旋回時に正值となり、横変位 $X$ は、走行車線中央から左方にずれているときに正值となる。また、カメラコントローラ14で道路白線を検出できなかったときには、走行車線と自車両の前後方向軸とのなす角、走行車線中央からの横変位 $X$ 及び走行車線曲率として“0”が出力される。

20

【0016】

また、この車両では、各車輪5FL~5RRのショックアブソーバ機構24FL~24RRの減衰特性がコントロールユニット8により調整されるようになっている。ここで、ショックアブソーバ機構24FL~24RRは減衰特性が無段階調整可能とされており、コントロールユニット8からの特性指令値 $D_{rs}$ によりその調整がなされる。

30

また、この車両には、ディスプレイやスピーカを備えた車内情報提示装置25が備えられている。車内情報提示装置25は、自車両に車線逸脱傾向があるときには、コントロールユニット8からの指令に応じて音声やブザー音で運転者に警告を提示する。本実施形態では、車内情報提示装置25は、特に自車両が道路端にいる場合に、警報表示をしたり、ブザー音を出力するようになっている。

【0017】

次に、前記コントロールユニット8で行われる演算処理のロジックについて、図2のフローチャートに従って説明する。コントロールユニット8は、この演算処理を、例えば20msec.毎の所定サンプリング時間 $T$ 毎にタイマ割込によって実行する。なお、このフローチャートでは通信のためのステップを設けていないが、演算処理によって得られた情報は随時記憶装置に更新記憶されると共に、必要な情報は随時記憶装置から読出される。

40

【0018】

先ずステップS1で、前記各センサやコントローラから各種データを読み込む。具体的には、前記各センサで検出された前後加速度 $Xg$ 、横加速度 $Yg$ 、ヨーレート $\dot{\psi}$ 、各車輪速度 $V_{wi}$ 、操舵角 $\delta$ 、アクセル開度 $A_{cc}$ 、マスタシリンダ圧 $P_m$ 、方向指示スイッチ信号、また駆動トルクコントロールユニット12からの駆動トルク $T_w$ 、カメラコントローラ14から走行車線と自車両の前後方向軸とのなす角、走行車線中央からの横変位 $X$ 、走行車線曲率、認識判断信号を読み込む。

50

## 【 0 0 1 9 】

なお、このステップ S 1 の説明では、コントロールユニット 8 が種々のデータを読み込むようになっているが、以降の処理に必要なデータのみをこのステップ S 1 で読み込むようにしてもよいことは言うまでもない。

続いてステップ S 2 において、車速 V を算出する。具体的には、前記ステップ S 1 で読み込んだ車輪速度  $V_{w i}$  ( $i = FL \sim RR$ ) に基づいて、下記 ( 1 ) 式により車速 V を算出する。

## 【 0 0 2 0 】

前輪駆動の場合

$$V = ( V_{w RL} + V_{w RR} ) / 2$$

10

後輪駆動の場合

$$V = ( V_{w FL} + V_{w FR} ) / 2$$

・・・ ( 1 )

ここで、 $V_{w FL}$ 、 $V_{w FR}$ は左右前輪それぞれの車輪速度であり、 $V_{w RL}$ 、 $V_{w RR}$ は左右後輪それぞれの車輪速度である。すなわち、この ( 1 ) 式では、従動輪の車輪速の平均値として車速 V を算出している。なお、本実施形態では、後輪駆動の車両であるので、後者の式、すなわち前輪の車輪速度により車速 V を算出する。

## 【 0 0 2 1 】

また、このように算出した車速 V は好ましくは通常走行時に用いる。すなわち例えば、ABS ( Anti-lock Brake System ) 制御等が作動している場合、その ABS 制御内で推定している推定車体速度を前記車速 V として用いるようにする。

20

続いてステップ S 3 において、自車両が道路白線上又はその近傍に設けられている道路の凹凸部分 ( 以下、路面凹凸という。 ) の上を走行していることを検出する。具体的には、車輪速の変動より、自車両が路面凹凸の上を走行しているか否かを判定する。

## 【 0 0 2 2 】

車線又は道路から逸脱しそうになるのを運転者に知らせるために道路脇に路面凹凸が設けられており、その路面凹凸は走行方向にほぼ一定の距離をあけて設けられている。例えば、図 3 に示すように、路面凹凸 2 0 1 は、自車両 1 0 0 の走行車線左脇の道路白線 2 0 0 上に設けられていたり、図 4 に示すように、路面凹凸 2 0 1 は、自車両 1 0 0 の走行車線の外側 ( 道路白線 2 0 0 の外側、道路白線 2 0 0 の近傍 ) に設けられていたりする。

30

## 【 0 0 2 3 】

このような路面凹凸の上を、図 3 や図 4 に示すように左車輪が通過すると、図 5 中 ( A ) に示すように、当該左車輪の車輪速 ( 又は車輪加速度 ) が一定の周期で変動する。なお、図 5 中 ( B ) に示すように、路面凹凸の上を通過していない右車輪については、車輪速 ( 又は車輪加速度 ) の変動はみられない。

この車輪速の変動は、路面凹凸の間隔、車輪速度センサ 2 3 FL ~ 2 3 RR の分解能及びタイヤやサスペンションの特性等により定まる。例えば、車輪速度センサ 2 3 FL ~ 2 3 RR がコイル式の車輪速センサの場合、車輪速センサの分解能は、車輪 1 回転あたりに発生するパルスの数 ( = 歯数 ) に依存することになり、車輪速の変動は、そのような車輪速センサの分解能により定まる。

40

## 【 0 0 2 4 】

例えば、路面凹凸の間隔が十分あり、車輪速度センサ 2 3 FL ~ 2 3 RR の分解能も十分ある場合、図 6 中 ( A ) に示すように前輪 5 FL、5 FR が道路白線上の路面凹凸 2 0 1 を通過する場合、図 6 中 ( B ) 及び ( C ) に示すように確実に路面凹凸 2 0 1 に対応して車輪速の変動がみられるようになる。すなわち、各路面凹凸 2 0 1 を個別に検出できる。

## 【 0 0 2 5 】

しかし、路面凹凸の間隔が狭く、かつ車速が高くなっている等の場合は、車輪速度センサ 2 3 FL ~ 2 3 RR の分解能に対して路面凹凸からの入力 ( 車輪への入力 ) の周波数が高くなるので、各路面凹凸に対応して車輪速の変動がみられなくなる。また、タイヤやサ

50

スペンションの特性の影響によっても、路面凹凸からの入力（車輪への入力）の周波数が高いと、車輪速の変動周期が遅くなり、変動幅が小さくなる傾向を示す場合がある。しかしながら、このような場合でも、車輪速が周期的に変動することには変わらないので、その周期的に変動することに基づいて路面凹凸を判断できる。

【0026】

このようなことから、本実施形態では、そのような周期的な車輪速の変動を車輪加速度の変動に基づいて次のように検出する。

まず、車輪加速度  $dVw_i$  ( $i = FL \sim RR$ ) を下記(2)式により算出する。

$$dVw_i = Kg \times (Vw_{20i} - Vw_{0i}) / T \cdots (2)$$

ここで、 $Vw_{0i}$  は、今回の演算処理を実行したときに検出された車輪速であり、 $Vw_{20i}$  は、この演算処理が前回実行されたときに検出された車輪速である。演算処理を例えば 20 msec. 毎の所定サンプリング時間  $T$  毎にタイマ割込によって実行しているので、 $Vw_{20i}$  は、20 msec. 前の車輪速になる。また、 $Kg$  は単位換算係数であり、 $T$  は演算周期（例えば 20 msec.）である。

【0027】

そして、このように算出した車輪加速度  $dVw_i$  と判断しきい値  $Slimit$  とを比較して、周期的な車輪速の変動を検出する。

ここでは、車輪加速度  $dVw_i$  の周期を判定するためのカウンタ  $Ts$  と、そのような車輪加速度  $dVw_i$  の周期が所定時間継続しているかを判定するための凹凸判断タイマ  $Trs$  とを用いる。これらカウンタ  $Ts$  と凹凸判断タイマ  $Trs$  とを、車輪加速度  $dVw_i$  と判断しきい値  $Slimit$  との関係において、次のように変化させる。

【0028】

車輪加速度  $dVw_i$  が判断しきい値  $Slimit$  より大きくなった場合、すなわち前回の演算処理では車輪加速度  $dVw_i$  が判断しきい値  $Slimit$  以下であり、かつ今回の演算処理で車輪加速度  $dVw_i$  が判断しきい値  $Slimit$  より大きくなった場合、カウンタ  $Ts$  を初期セット値  $Tso$  にセットする。このとき、路面判断開始フラグ  $Frsi$  ( $i = FL \sim RR$ ) を“1”の状態にする。そして、カウンタ  $Ts$  を初期セット値  $Tso$  から一定量減算していく。このとき、演算周期で一定量ずつ減算していく。そして、カウンタ  $Ts$  が所定値  $TsL$  ( $<$  初期セット値  $Tso$ ) 以下になり、かつカウンタ  $Ts$  が 0 より大きいときに、再び前述したように車輪加速度  $dVw_i$  が判断しきい値  $Slimit$  より大きくなった場合、再び、カウンタ  $Ts$  を初期セット値  $Tso$  にセットし、そして、カウンタ  $Ts$  を初期セット値  $Tso$  から一定量減算していく。

【0029】

一方、カウンタ  $Ts$  が前述したように減算されており、かつ 0 より大きい場合に、凹凸判断タイマ  $Trs$  に一定量を加算していく。このとき、演算周期で一定量ずつ加算していく。また、カウンタ  $Ts$  が 0 以下の場合には、凹凸判断タイマ  $Trs$  を 0 にするとともに、路面判断開始フラグ  $Frsi$  を“0”のリセット状態にする。

ここで、図7は、判断しきい値  $Slimit$  の設定例を示し、図8は、初期セット値  $Tso$  の設定例を示す。

【0030】

図7に示すように、判断しきい値  $Slimit$  は、自車両の走行速度  $V$  が小さい領域では大きい値で一定値とされ、自車両の走行速度  $V$  が大きい領域では小さい値で一定値とされ、それらの領域の間では自車両の走行速度  $V$  の増加に伴って直線状に減少するように設定される。また、図8に示すように、初期セット値  $Tso$  も、自車両の走行速度  $V$  が小さい領域では大きい値で一定値とされ、自車両の走行速度  $V$  が大きい領域では小さい値で一定値とされ、それらの領域の間では自車両の走行速度  $V$  の増加に伴って直線状に減少するように設定される。

【0031】

例えば、車輪加速度  $dVw_i$  の変動周期と変動幅、つまり車輪速度  $Vw_i$  の変動周期と変動幅は、自車両の走行速度  $V$  に応じて変化する。例えば、自車両の走行速度  $V$  が小さい

10

20

30

40

50

ときには、図 6 に示したような変動が各凹凸毎に現れるが、自車両の走行速度  $V$  が大きいときには、図 6 に示したような変動は各凹凸毎には現れない。つまり自車両の走行速度  $V$  が大きいときには、タイヤ特性やサスペンション特性の影響が大きくなり、車輪速度  $V_{wi}$  の変動周期が大きくなるとともに、車輪速度  $V_{wi}$  の変動幅が小さくなる。このような現象を考慮して、前記図 7 及び図 8 に示したように、判断しきい値  $S_{limit}$  及び初期セット値  $T_{so}$  の設定をする。

#### 【 0 0 3 2 】

次に図 9 には、前述したように車輪加速度  $dV_{wi}$  と判断しきい値  $S_{limit}$  との関係においてカウンタ  $T_s$  と凹凸判断タイマ  $T_{rs}$  とを変化させたときの結果を示す。

特に図 9 において区間 C について説明すると、同図中 (A) に示すように車輪加速度  $dV_{wi}$  が判断しきい値  $S_{limit}$  より大きくなると、同図中 (B) に示すようにカウンタ  $T_s$  が初期セット値  $T_{so}$  とされるとともに、そのカウンタ  $T_s$  が徐々に小さくされ、また同図中 (D) に示すように凹凸判断タイマ  $T_{rs}$  が徐々に大きくされる。

#### 【 0 0 3 3 】

そして、そのカウンタ  $T_s$  が所定値  $T_{sL}$  以下とされてから 0 以下となるまでに、再び車輪加速度  $dV_{wi}$  が判断しきい値  $S_{limit}$  より大きくなると、つまり車輪速度  $V_{wi}$  がほぼ一定の周期 ( $T_{so} - T_{sL}$ ) で大きくなると、再びカウンタ  $T_s$  が初期セット値  $T_{so}$  とされて、凹凸判断タイマ  $T_{rs}$  が大きくなり続ける。

ちなみに、車輪速度  $V_{wi}$  が一定の周期 ( $T_{so} - T_{sL}$ ) で変動しない場合、例えば路面に落ちているものを踏むことで、車輪速度  $V_{wi}$  が一時的に大きく変動した場合、図 9 の区間 A、B に示すように、一時的にカウンタ  $T_s$  が初期セット値  $T_{so}$  になる。しかし、カウンタ  $T_s$  が徐々に小さくされて 0 となるので、凹凸判断タイマ  $T_{rs}$  がすぐに 0 となってしまう。

#### 【 0 0 3 4 】

そして、以上のように凹凸判断タイマ  $T_{rs}$  を得る処理を、各車輪 5FL ~ 5RR (各車輪加速度  $dV_{wi}$  ( $i = FL \sim RR$ )) について行う。

続いて、各車輪 5FL ~ 5RR について、凹凸判断タイマ  $T_{rs}$  が判断しきい値  $T_{rsLmt}$  より大きいか否かを判定する。ここで、凹凸判断タイマ  $T_{rs}$  が判断しきい値  $T_{rsLmt}$  より大きい場合、凹凸判断フラグ  $F_{oti}$  ( $i = FL \sim RR$ ) を “ 1 ” のセット状態、つまり車輪が路面凹凸の上を走行していることを示す状態とし、そうでない場合には凹凸判断フラグ  $F_{oti}$  を “ 0 ” のリセット状態とする。

#### 【 0 0 3 5 】

以上のように、ステップ S 4 では、自車両の車輪速度  $V_{wi}$  が自車両の走行速度  $V$  に応じてほぼ一定の周期 ( $T_{so} - T_{sL}$ ) で変動するときに、凹凸判断フラグ  $F_{oti}$  を “ 1 ” のセット状態にすることで、凹部や凸部を一定間隔で繰り返す路面凹凸の上に車輪があるときだけ、路面凹凸の上を自車両が走行していることが検出される。

ちなみに、単に自車両の車輪速度  $V_{wi}$  が変動したときに、自車両の走行車線の道路白線上に設けられている路面凹凸の上を自車両が走行していることを検出する方法では、悪路走行時等、走行路全体に路面凹凸があるときにも、前記道路白線上に設けられている路面凹凸の上を自車両が走行していると誤検出してしまふ恐れがある。

#### 【 0 0 3 6 】

続いてステップ S 4 及びステップ S 5 において、前記ステップ S 3 で得た凹凸判断フラグ  $F_{oti}$  に基づいて、自車両が道路端にいるか否かを判定する。

ここでは、左右前輪 5FL, 5FR のうち一方の前輪について路面凹凸を検出し、かつ、他方の前輪について路面凹凸が検出されない場合に自車両が当該路面凹凸を検出した側の道路端にいると判定する。具体的には、ステップ S 4 及びステップ S 5 において、次のような処理によりその判定を行う。

#### 【 0 0 3 7 】

先ずステップ S 4 において、左前輪 5FL に対応する凹凸判断フラグ  $F_{otFL}$  と右前輪 5FR に対応する凹凸判断フラグ  $F_{otFR}$  とのいずれか一方だけが “ 1 ” のセット状態である

10

20

30

40

50

か否かを判定する。そして、その判定の結果、凹凸判断フラグ  $F_{otFL}$  と凹凸判断フラグ  $F_{otFR}$  とのいずれか一方だけが “ 1 ” のセット状態である場合、凹凸判断フラグ  $F_{otFL}$  が “ 1 ” のセット状態であるか否かを判定する。そして、その判定の結果、凹凸判断フラグ  $F_{otFL}$  が “ 1 ” のセット状態である場合、道路端判断フラグ  $F_{dw}$  を “ 1 ” のセット状態、つまり自車両が走行車線の左端を走行していることを示す状態にし、そうでない場合には道路端判断フラグ  $F_{dw}$  を “ - 1 ” のセット状態、つまり自車両が走行車線の右端を走行していることを示す状態にする。

#### 【 0 0 3 8 】

また、凹凸判断フラグ  $F_{otFL}$  と凹凸判断フラグ  $F_{otFR}$  との両方が “ 1 ” のセット状態又は “ 0 ” のリセット状態である場合には道路端判断フラグ  $F_{dw}$  を “ 0 ” のリセット状態とする。

10

続いてステップ S 5 において、前記ステップ S 4 で得た道路端判断フラグ  $F_{dw}$  に基づいて、自車両が路面凹凸の上を走行していること、すなわち自車両が道路端を走行していることを判定する。具体的には、左前輪 5 F L に対応する凹凸判断フラグ  $F_{otFL}$  と右前輪 5 F R に対応する凹凸判断フラグ  $F_{otFR}$  とのいずれか一方だけが “ 1 ” のセット状態であるときに、道路端判断フラグ  $F_{dw}$  を “ 1 ” 又は “ - 1 ” のセット状態とするため、前左右輪 5 F L , 5 F R のいずれか一方だけが路面凹凸を踏んでいるときだけ、道路白線上に設けられている路面凹凸の上を自車両が走行していること、すなわち自車両が道路端を走行していることが検出される。

#### 【 0 0 3 9 】

20

よって、道路端判断フラグ  $F_{dw}$  が “ 1 ” 又は “ - 1 ” のセット状態の場合 (  $F_{dw} = 0$  ) 、すなわち自車両が道路端にいる場合、ステップ S 6 に進み、道路端判断フラグ  $F_{dw}$  が “ 0 ” のリセット状態の場合 (  $F_{dw} = 0$  ) 、すなわち自車両が道路端にいない場合、ステップ S 10 に進む。

ステップ S 6 では、前記ステップ S 4 又はステップ S 5 で道路端にいると判定がなされたからの継続時間  $T_{total}$  を算出する。すなわち、道路端判断フラグ  $F_{dw} = 0$  に設定されたからの時間を積算する。

#### 【 0 0 4 0 】

続いてステップ S 7 において、前記ステップ S 6 で得た継続時間  $T_{total}$  に応じてショックアブソーバ機構 2 4 F L ~ 2 4 R R に指令する特性指令値  $D_{rs}$  を設定する。

30

図 10 は、継続時間  $T_{total}$  に応じて特性指令値  $D_{rs}$  を設定するための特性図の一例を示す。この図 10 に示すように、継続時間  $T_{total}$  が増加するときにおいて、継続時間  $T_{total}$  が短い場合には、継続時間  $T_{total}$  によらず特性指令値  $D_{rs}$  を小さい値で一定値にし、継続時間  $T_{total}$  がある時間になったとき、特性指令値  $D_{rs}$  を継続時間  $T_{total}$  に比例させて増加させて、継続時間  $T_{total}$  がさらにある時間になったときに、継続時間  $T_{total}$  によらず特性指令値  $D_{rs}$  を大きい値で一定値に設定する。このとき、特性指令値  $D_{rs}$  とショックアブソーバ機構 2 4 F L ~ 2 4 R R の特性との関係は、特性指令値  $D_{rs}$  が大きくなるほど、ショックアブソーバ機構 2 4 F L ~ 2 4 R R におけるサスペンション特性の一つである減衰力が強くなる、といった関係になっている。

#### 【 0 0 4 1 】

40

また、道路端判断フラグ  $F_{dw}$  を “ 1 ” の場合、すなわち自車両が走行車線の右端を走行していると判断した場合、右車輪 5 F R , 5 R R のショックアブソーバ機構 2 4 F R , 2 4 R R に対する特性指令値  $D_{rs}$  だけを前述したような設定し、また、道路端判断フラグ  $F_{dw}$  を “ - 1 ” の場合、すなわち自車両が走行車線の左端を走行していると判断した場合、左車輪 5 F L , 5 R L のショックアブソーバ機構 2 4 F L , 2 4 R L に対する特性指令値  $D_{rs}$  だけを前述したような設定するようにしてもよい。

#### 【 0 0 4 2 】

続いてステップ S 8 において、前記ステップ S 6 で得た継続時間  $T_{total}$  に応じて車内情報提示装置 2 5 による警報表示の設定と、ブザー音の音量の設定を行う。具体的には次のようにである。

50

まず、継続時間  $T_{total}$  と所定のしきい値  $T_{s1}$  とを比較する。そして、継続時間  $T_{total}$  が所定のしきい値  $T_{s1}$  未満の場合 ( $T_{total} < T_{s1}$ )、警報表示の切り替え指令値  $Hrs$  を “ 1 ” に設定する ( $Hrs = 1$ )。また、継続時間  $T_{total}$  が所定のしきい値  $T_{s1}$  以上の場合 ( $T_{total} \geq T_{s1}$ )、警報表示の切り替え指令値  $Hrs$  を “ 2 ” に設定する ( $Hrs = 2$ )。ここで、“ 1 ” の切り替え指令値  $Hrs$  は、警報表示として、「 」表示の点滅を行う指令値である。また、“ 2 ” の切り替え指令値  $Hrs$  は、警報表示として、「 」表示の点灯を行う指令値である。なお、切り替え指令値  $Hrs$  が “ 0 ” である場合には、警報表示は行わない。

#### 【 0 0 4 3 】

また、ブザー音量指令値  $Srs$  を継続時間  $T_{total}$  に応じて設定する。

10

図 1 1 は、継続時間  $T_{total}$  に応じてブザー音量指令値  $Srs$  を設定するための特性図の一例を示す。この図 1 1 に示すように、継続時間  $T_{total}$  が 0 のとき、ブザー音量指令値  $Srs$  を 0 にして、そして、継続時間  $T_{total}$  が 0 から増加するときにおいて、継続時間  $T_{total}$  が短い場合には、継続時間  $T_{total}$  によらずブザー音量指令値  $Srs$  を小さい値で一定値にし、継続時間  $T_{total}$  がある時間になったとき、ブザー音量指令値  $Srs$  を継続時間  $T_{total}$  に比例させて増加させて、継続時間  $T_{total}$  がさらにある時間になったときに、継続時間  $T_{total}$  によらずブザー音量指令値  $Srs$  を大きい値で一定値に設定する。このとき、ブザー音量指令値  $Srs$  とブザー音の音量との関係は、ブザー音量指令値  $Srs$  が大きくなるほど、ブザー音の音量が大きくなる、といった関係になっている。そして、ステップ  $S_9$  に進む。

20

#### 【 0 0 4 4 】

一方、前記ステップ  $S_5$  で道路端判断フラグ  $Fdw$  が “ 0 ” のリセット状態の場合に進むステップ  $S_{10}$  では、特性指令値  $Drs$  を一定値  $Drs_0$  にし、警報表示の切り替え指令値  $Hrs$  を 0 にし、そしてブザー音量指令値  $Srs$  を 0 にする。すなわち、ショックアブソーバの特性の変更を行わないような特性指令値  $Drs$  にし、かつ警報表示、及びブザー音の出力は行わないような切り替え指令値  $Hrs$ 、ブザー音量指令値  $Srs$  にする。そして、ステップ  $S_9$  に進む。

#### 【 0 0 4 5 】

ステップ  $S_9$  では、前記ステップ  $S_7$  及びステップ  $S_8$  又はステップ  $S_{10}$  で設定した各指令値を、ショックアブソーバ機構 2 4 F L ~ 2 4 R R や車内情報提示装置 2 5 に出力する。ショックアブソーバ機構 2 4 F L ~ 2 4 R R や車内情報提示装置 2 5 では、入力された各指令値により所望の動作をするようになる。

30

以上のようにコントロールユニット 8 は演算処理を行っている。概略すると次のような処理になる。

#### 【 0 0 4 6 】

車速  $V$  を算出するとともに (ステップ  $S_2$ )、その車速  $V$  及び車輪速の変動に基づいて、路面凹凸の上を自車両が走行していることを検出する (ステップ  $S_3$ )。

続いて、自車両が道路端にいるか否かを判定する (ステップ  $S_4$ 、ステップ  $S_5$ )。

ここで、自車両が道路端にいる場合、その道路端に自車両がいる継続時間  $T_{total}$  に応じて、ショックアブソーバ機構 2 4 F L ~ 2 4 R R におけるサスペンション特性を設定する特性指令値  $Drs$ 、車内情報提示装置 2 5 に警報表示する警報表示の切り替え指令値  $Hrs$ 、ブザー音の音量を設定するブザー音量指令値  $Srs$  を設定する (ステップ  $S_6$  ~ ステップ  $S_8$ )。具体的には、継続時間  $T_{total}$  が長くなるほど、特性指令値  $Drs$  及びブザー音量指令値  $Srs$  を大きい値にし、警報表示の切り替え指令値  $Hrs$  を “ 1 ” にする。また、自車両が道路端にいない場合、指令値を 0 にするなどして、そのような指令値の変更は行わない (ステップ  $S_{10}$ )。

40

#### 【 0 0 4 7 】

そして、ショックアブソーバ機構 2 4 F L ~ 2 4 R R や車内情報提示装置 2 5 に各指令値を出力する (ステップ  $S_9$ )。

このような処理により、自車両が道路端にいる場合、ショックアブソーバが硬くなり、

50

車内情報提示装置 25 からブザー音が出力されるようになり、さらに、その道路端に自車両がいる継続時間  $T_{total}$  が長くなると、ショックアブソーバがより硬くなっていき、また、ブザー音の音量がより大きくなっていき、さらに車内情報提示装置 25 に警報表示されるようになる。

【0048】

これにより、自車両が路面凹凸の上を走行している場合、当該路面凹凸の上を自車両が走行していることに起因し車体に入力される振動が増幅され、自車両がより大きく振動するようになる。このとき、ブザー音が鳴り、警報表示がなされる。

図 12 は、路面凹凸の上を走行している場合の車両挙動を示す。同図中 (A) は従来における車両挙動を示し、同図中 (B) は本発明を適用した場合の車両挙動を示す。

10

【0049】

従来では、路面凹凸 201 の上を車両 100 が走行している場合 (同図中 (A))、その路面凹凸の上を走行していることに起因し車体が振動するだけであった。一方、本発明を適用した場合 (同図中 (B))、路面凹凸 201 の上を走行していることに起因し車体に入力される振動が増幅されたものになる。

次に第 1 の実施形態における効果を説明する。

【0050】

前述したように、自車両が路面凹凸の上を走行している場合、当該路面凹凸の上を自車両が走行していることに起因し車体に入力される振動を増幅して、自車両をより大きく振動させている。これにより、路面凹凸の上を自車両が通過したことを確実に運転者に伝えて、自車両が逸脱傾向にあることを運転者に知らせることができる。

20

さらに、前述したように、サスペンション特性の一つとしてのショックアブソーバの減衰力を大きくして、すなわち硬くして、路面凹凸の上を自車両が走行していることに起因し車体に入力される振動を増幅している。このように、アクチュエータ等の新たな装置を設けることなく、路面凹凸の上を自車両が走行していることに起因し車体に入力される振動を増幅している。これにより、装置コストを高くすることなく、路面凹凸の上を自車両が走行していることに起因し車体に入力される振動の増幅を実現できる。

【0051】

また、前述したように、自車両が路面凹凸の上を走行している場合、ブザー音を鳴らし、さらに警報表示を行っている。これにより、自車両が路面凹凸の上を走行している場合、そのことを確実に運転者に伝えて、自車両が逸脱傾向にあることを運転者に報知することができる。

30

また、前述したように、継続時間  $T_{total}$  が長くなるほど、ショックアブソーバを硬くし、また、ブザー音の音量を大きくし、さらに警報表示するようにしている。これにより、運転者に自車両が道路端を走行していることを確実に認識させることを可能とする。その一方で、自車両が道路端を走行していることを運転者が早期に認識し、自車両を路面凹凸の上の走行から回避するような場合には、車両への入力振動が必要以上に大きくならないように、またブザー音が必要以上に大きくならないように、さらに不要な警報表示がなされないようにすることができる。

【0052】

40

また、前述したように、車輪速度センサ 23FL ~ 23RR が検出した車輪速の変動により、自車両が路面凹凸の上を走行していることを検出している。車輪速度センサ 23FL ~ 23RR は、もともと車両が搭載しているものであるため、装置コストを抑えて、自車両が路面凹凸の上を走行していることを検出することができる。

また、そのように車輪速度センサ 23FL ~ 23RR が検出した車輪速の変動により、自車両が路面凹凸の上を走行していることを検出するが、最終的には、左右前輪 5FL, 5FR のうち一方の前輪について路面凹凸を検出している場合、道路端を走行していると判断している。すなわち、左右前輪 5FL, 5FR のうち一方において所定の車輪速の変動を示した場合、最終的に自車両が路面凹凸の上を走行していると判断している。これにより、単に悪路走行等で車輪速の変動があっただけで、路面凹凸の上を走行していると判

50

断しないように、或いは自車両が逸脱傾向にあると判断しないようにすることができる。

【 0 0 5 3 】

さらに、左右前輪 5 F L , 5 F R のうち一方において所定の車輪速の変動を示した場合、具体的には、車輪速が自車両の走行速度に応じて一定の周期で変動する場合、自車両が路面凹凸の上を走行していることを検出している。これにより、単に突起等乗り越えた場合等に発生する車輪速の変動により、路面凹凸の上を走行していると判断しないように、或いは自車両が逸脱傾向にあると判断しないようにすることができる。

【 0 0 5 4 】

次に第 2 の実施形態を説明する。

第 2 の実施形態も、本発明の車線逸脱報知装置を、自動変速機とコンベンショナルディ  
10  
ファレンシャルギヤとを搭載し、前後輪とも左右輪の制動力を独立制御可能な制動装置を  
搭載する後輪駆動車両に適用したものである。

前述の第 1 の実施形態では、サスペンション特性や車内情報提示装置 2 5 による警報表  
示及びブザー音の音量の設定を、継続時間 T total に基づいて行っている。これに対して  
、第 2 の実施形態では、例えば、ヨーレートや横加速度等の走行状態より安全度（或いは  
走行安定性）を判断し、その安全度に応じてサスペンション特性や車内情報提示装置 2 5  
による警報表示及びブザー音の音量の設定を行うものである。

【 0 0 5 5 】

図 1 3 は、前述の第 1 の実施形態で説明に使用した図 2 に対応するものであり、第 2 の  
20  
実施形態における処理を実現するコントロールユニット 8 の演算処理の処理手順を示す。

この第 2 の実施形態において、コントロールユニット 8 は、前述の第 1 の実施形態と同  
様に、ステップ S 1 ~ ステップ S 5 の処理を行う。そして、第 2 の実施形態の特有の処理  
として、ステップ S 2 1 ~ ステップ S 2 3 の処理を行う。

【 0 0 5 6 】

すなわち、ステップ S 5 において自車両が道路端を走行している場合、ステップ S 2 1  
に進む。

ステップ S 2 1 では、前記ステップ S 1 で得たヨーレート  $\dot{\gamma}$  及びステップ S 2 で得た  
車速 V に基づいて安全度 Wrs を設定する。

図 1 4 は、ヨーレート  $\dot{\gamma}$  及び車速 V に基づいて安全度 Wrs を設定するための特性図の  
一例を示す。  
30

【 0 0 5 7 】

この図 1 4 に示すように、車速 V が増加するときにおいて、車速 V が小さい場合には、  
車速 V によらず安全度 Wrs を高い値で一定値にし、車速 V がある値になったとき、安全度  
Wrs を車速 V に比例させて変化させて、車速 V がさらにある値になったときに、車速 V によ  
らず安全度 Wrs を低い値で一定値に設定する。そして、安全度 Wrs が車速 V に比例して  
変化する領域で、ヨーレート  $\dot{\gamma}$  が大きくなるほど、車速 V の増加に対する安全度 Wrs の  
変化割合を大きくする。すなわち、ヨーレート  $\dot{\gamma}$  が大きくなるほど、安全度 Wrs を、よ  
り低くする。

【 0 0 5 8 】

続いてステップ S 2 2 において、前記ステップ S 2 1 で得た安全度 Wrs に応じてショッ  
クアブソーバ機構 2 4 F L ~ 2 4 R R に指令する特性指令値 Drs を設定する。  
40

図 1 5 は、安全度 Wrs に応じて特性指令値 Drs を設定するための特性図の一例を示す。  
この図 1 5 に示すように、安全度 Wrs が高い場合には、安全度 Wrs によらず特性指令値 Drs  
を小さい値で一定値にし、安全度 Wrs がある値になったとき、特性指令値 Drs を安全度  
Wrs に比例させて増加させて、安全度 Wrs がある低い値になったときに、安全度 Wrs によ  
らず特性指令値 Drs を大きい値で一定値に設定する。

【 0 0 5 9 】

続いてステップ S 2 3 において、前記ステップ S 2 1 で得た安全度 Wrs に応じて車内情  
報提示装置 2 5 による警報表示の設定と、ブザー音の音量の設定を行う。ここでの設定は  
、前述の第 1 の実施形態と同様に行う。  
50

すなわち、安全度 $Wrs$ と所定のしきい値 $Ws1$ とを比較する。そして、安全度 $Wrs$ が所定のしきい値 $Ws1$ より大きい場合 ( $Wrs > Ws1$ )、警報表示の切り替え指令値 $Hrs$ を1に設定する ( $Hrs = 1$ )。また、安全度 $Wrs$ が所定のしきい値 $Ws1$ 以下の場合 ( $Wrs \leq Ws1$ )、警報表示の切り替え指令値 $Hrs$ を2に設定する ( $Hrs = 2$ )。ここで、1の切り替え指令値 $Hrs$ は、警報表示として、「 $\bullet$ 」表示の点滅を行う指令値である。また、2の切り替え指令値 $Hrs$ は、警報表示として、「 $\bullet$ 」表示の点灯を行う指令値である。なお、切り替え指令値 $Hrs$ が“0”である場合には、警報表示は行わない。

#### 【0060】

また、ブザー音量指令値 $Srs$ を安全度 $Wrs$ に応じて設定する。すなわち、前記図11における変数である継続時間 $Ttotal$ を安全度 $Wrs$ に替えて、ブザー音量指令値 $Srs$ を安全度 $Wrs$ に応じて設定する。これにより、安全度 $Wrs$ が非常に高いときには、ブザー音量指令値 $Srs$ を0にして、安全度 $Wrs$ が高いときには、安全度 $Wrs$ によらずブザー音量指令値 $Srs$ を小さい値で一定値にし、安全度 $Wrs$ がある値になったときに、ブザー音量指令値 $Srs$ を安全度 $Wrs$ に応じて変化させて、安全度 $Wrs$ がある低い値になったときに、安全度 $Wrs$ によらずブザー音量指令値 $Srs$ を大きい値で一定値に設定する。

#### 【0061】

そして、前述の第1の実施形態と同様にステップS9に進み、各指令値を、ショックアブソーバ機構24FL~24RRや車内情報提示装置25に出力する。

次の第2の実施形態における効果を説明する。

前述したように、自車両が路面凹凸の上を走行している場合、車速 $V$ 及びヨーレート $\dot{\theta}$ に応じて安全度 $Wrs$ を設定している。具体的には、自車両が路面凹凸の上を走行している場合において、車速 $V$ が高くなるほど、またヨーレート $\dot{\theta}$ が大きくなるほど、安全度 $Wrs$ を低くしている(図14参照)。そして、そのように設定した安全度 $Wrs$ が低くなるほど、ショックアブソーバを硬くし、また、ブザー音の音量を大きくし、さらに警報表示するようにしている。

#### 【0062】

一般的には、車速 $V$ が高くなるほど、又はヨーレート $\dot{\theta}$ が大きくなるほど、逸脱傾向が高くなる。このようなことから、運転者に自車両が道路端を走行している場合において、車速 $V$ が高くなるほど、又はヨーレート $\dot{\theta}$ が大きくなるほど、ショックアブソーバを硬くしたり、ブザー音の音量を大きくしたり、警報表示したりすることで、運転者に自車両が道路端からさらに外側に逸脱する可能性が高いことを報知することができる。

#### 【0063】

以上、本発明の実施の形態について説明した。しかし、本発明は、前述の実施の形態として実現されることに限定されるものではない。

前述の実施形態では、ショックアブソーバ機構24FL~24RRの減衰特性が無段階調整可能なものである場合を説明した。しかし、これに限定されるものではない。例えば、多段階、例えば2段や3段等で減衰特性を切り替え可能なショックアブソーバを用いてもよい。この場合、第1の実施形態では、継続時間 $Ttotal$ に応じて、段階的に減衰特性を切り替えていくようにする。また、第2の実施形態では、安全度 $Wrs$ に応じて、段階的に減衰特性を切り替えていくようにする。

#### 【0064】

また、減衰特性を調整することで、車体への入力振動を増幅しているが、ショックアブソーバ機構24FL~24RRの他の部分を調整することで、車体への入力振動を増幅するようにしてもよい。

また、前述の実施形態では、車内情報提示装置25の警報表示の切り替えを2種類の切り替えとしている場合を説明した。しかし、これに限定されるものではない。例えば、警報表示の切り替えを、表示の色や大きさを変化させることで行ってもよい。

#### 【0065】

また、前述の実施形態では、運転者に自車両が逸脱傾向にあることの報知を、車内情報提示装置25による警報表示やブザー音の出力により実現する場合を説明した。しかし、

10

20

30

40

50

これに限定されるものではなく、他の方法により報知するようにしてもよい。

また、前述の第2の実施形態では、車速やヨーレートに基づいて、逸脱傾向を示すパラメータとなる安全度 $W_{rs}$ を得る場合を説明した。しかし、これに限定されるものではない。例えば、車両前方の車線を認識するカメラを搭載して、そのカメラにより、車線に対する車両のヨー角やカーブ曲率を得て、それら情報に基づいて、安全度 $W_{rs}$ を得てもよい。また、車両の横加速度に基づいて、安全度 $W_{rs}$ を得てもよい。

【0066】

また、前述の第1の実施形態では、継続時間 $T_{total}$ に基づいてショックアブソーバの特性、警報表示及びブザー音を設定し、前述の第2の実施形態では、安全度 $W_{rs}$ に基づいてショックアブソーバの特性、警報表示及びブザー音を設定している。例えば、これら第1の実施形態と第2の実施形態と組み合わせて、すなわち継続時間 $T_{total}$ と安全度 $W_{rs}$ との両方に基づいて、ショックアブソーバの特性、警報表示及びブザー音を設定してもよい。

10

【0067】

なお、前述の実施形態の説明において、コントロールユニット8による図2のステップS3～ステップS5の処理は、車両が車線区分線近傍又は車線区分線上に設けられている路面凹凸の上を走行していることを検出する路面凹凸検出手段を実現しており、コントロールユニット8による図2のステップS7の処理は、前記路面凹凸検出手段が車両が路面凹凸の上を走行していることを検出した場合、当該路面凹凸の上を車両が走行していることに起因し車体に入力される振動を増幅する車体入力振動増幅手段を実現している。

20

【0068】

また、コントロールユニット8による図13のステップS21の処理は、車両の逸脱傾向を検出する逸脱傾向検出手段を実現しており、コントロールユニット8による図13のステップS22の処理は、前記逸脱傾向検出手段が検出した逸脱傾向が高くなるほど、より増幅する車体入力振動増幅手段を実現している。

【図面の簡単な説明】

【0069】

【図1】本発明の第1実施形態を示す概略構成図である。

【図2】前記第1の実施形態において、コントロールユニット内で実行される演算処理を示すフローチャートである。

30

【図3】図2の演算処理の動作を説明するための図であり、走行車線左脇の道路白線上に設けられた路面凹凸を示す図である。

【図4】図2の演算処理の動作を説明するための図であり、走行車線の外側（道路白線の外側）に設けられた路面凹凸を示す図である。

【図5】図2の演算処理の動作を説明するための図であり、路面凹凸の上を車輪が通過したときの当該車輪の車輪加速度の変動を示すタイミングチャートである。

【図6】図2の演算処理の動作を説明するための図であり、路面凹凸の上を車輪が通過したときの当該車輪の車輪速度の変動を示す図である。

【図7】図2の演算処理で判断しきい値 $S_{limit}$ の設定に用いるマップである。

40

【図8】図2の演算処理で初期セット値 $T_{so}$ の設定に用いるマップである。

【図9】図2の演算処理の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図10】図2の演算処理で特性指令値 $D_{rs}$ の設定に用いるマップである。

【図11】図2の演算処理でブザー音量指令値 $S_{rs}$ の設定に用いるマップである。

【図12】車両挙動を説明するための図である。

【図13】本発明の第2の実施形態において、コントロールユニット内で実行される演算処理を示すフローチャートである。

【図14】図13の演算処理で安全度 $W_{rs}$ の設定に用いるマップである。

【図15】図13の演算処理で特性指令値 $D_{rs}$ の設定に用いるマップである。

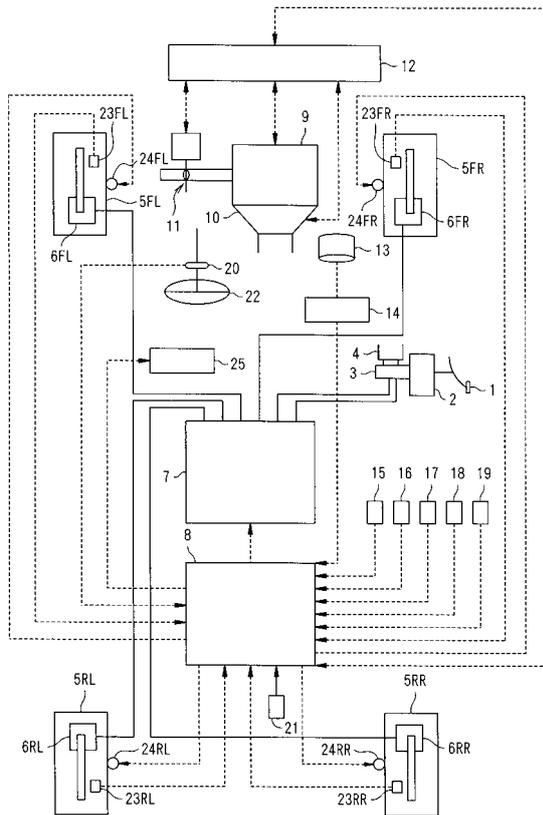
【符号の説明】

50

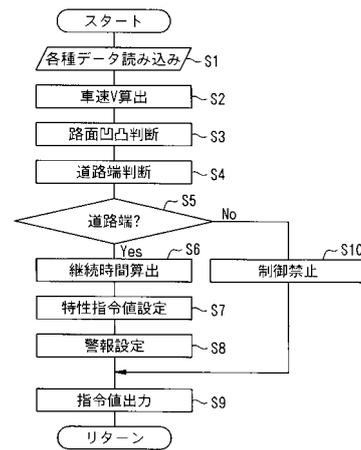
【 0 0 7 0 】

- 5 F L ~ 5 R R 車輪
- 6 F L ~ 6 R R ホイールシリンダ
- 7 制動流体圧制御回路
- 8 コントロールユニット
- 9 エンジン
- 1 2 駆動トルクコントロールユニット
- 1 3 C C Dカメラ
- 1 4 カメラコントローラ
- 1 5 障害物検出レーダ
- 1 6 加速度センサ
- 1 7 ヨーレートセンサ
- 1 8 マスタシリンダ圧センサ
- 1 9 アクセル開度センサ
- 2 0 操舵角センサ
- 2 1 方向指示スイッチ
- 2 3 F L ~ 2 3 R R 車輪速度センサ
- 2 4 F L ~ 2 4 R R ショックアブソーバ機構

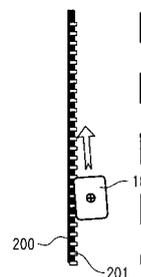
【 図 1 】



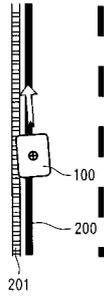
【 図 2 】



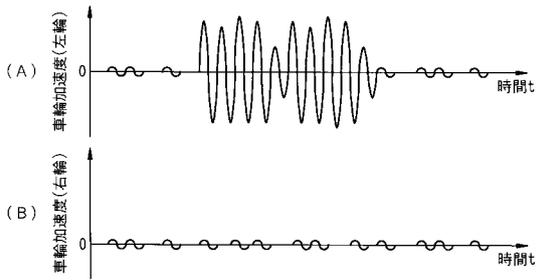
【 図 3 】



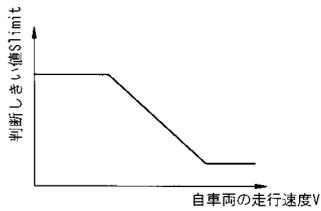
【 図 4 】



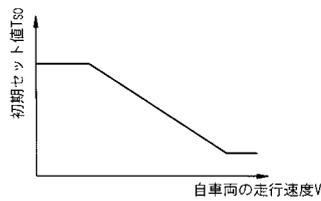
【 図 5 】



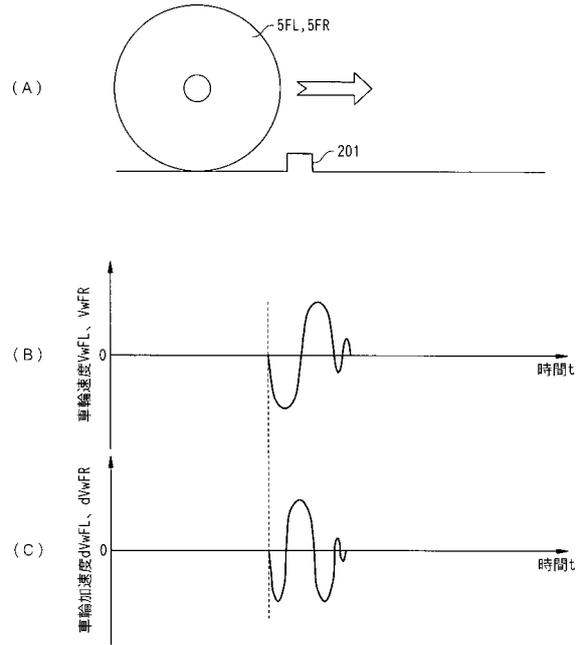
【 図 7 】



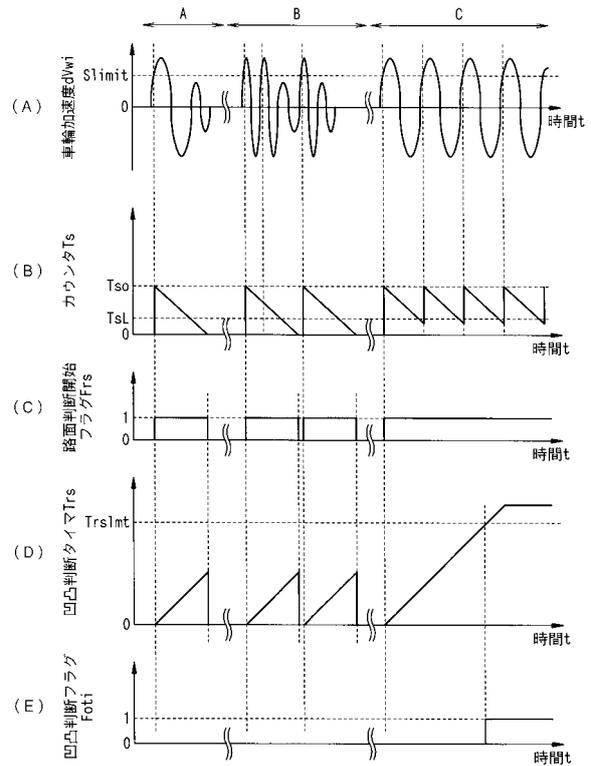
【 図 8 】



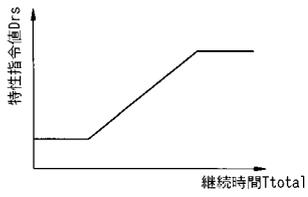
【 図 6 】



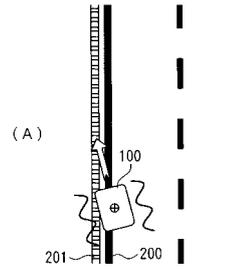
【 図 9 】



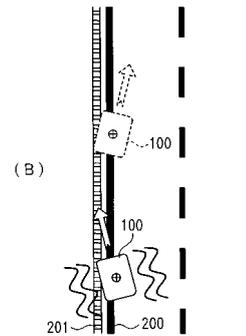
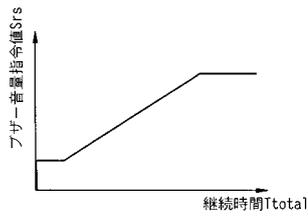
【 図 1 0 】



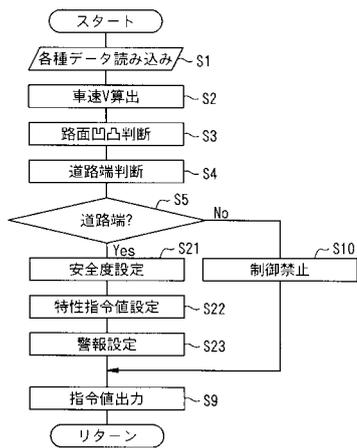
【 図 1 2 】



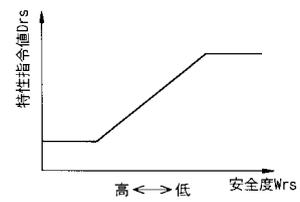
【 図 1 1 】



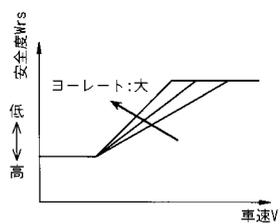
【 図 1 3 】



【 図 1 5 】



【 図 1 4 】



## フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I  
 B 6 0 R 21/00 6 2 4 F  
 B 6 0 R 21/00 6 2 6 B  
 B 6 0 R 21/00 6 2 6 C  
 B 6 0 R 21/00 6 2 6 E  
 B 6 0 R 21/00 6 2 7  
 G 0 8 G 1/16 C

(72)発明者 島影 正康  
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

(72)発明者 中島 秀和  
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

審査官 太田 良隆

(56)参考文献 特開平10-003598(JP,A)  
 米国特許第6014595(US,A)  
 実開平06-071219(JP,U)  
 特開2003-104185(JP,A)  
 特開2001-341599(JP,A)  
 特開昭60-000596(JP,A)  
 特開2003-112620(JP,A)  
 特開2000-251171(JP,A)  
 特開2004-330996(JP,A)  
 特開2004-330995(JP,A)  
 特開2005-165743(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
 B 6 0 G 1 / 0 0 - 2 5 / 0 0  
 B 6 0 W 1 0 / 0 0 - 5 0 / 0 8  
 B 6 0 R 2 1 / 0 0  
 G 0 8 G 1 / 1 6  
 B 6 2 D 6 / 0 0  
 B 6 0 T 8 / 1 7 , 8 / 1 7 5 5