

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年12月19日(19.12.2024)



(10) 国際公開番号
WO 2024/257417 A1

(51) 国際特許分類:
B60G 17/018 (2006.01) *B60G 17/015* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/008123

(22) 国際出願日: 2024年3月4日(04.03.2024)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2023-099366 2023年6月16日(16.06.2023) JP

(71) 出願人: 株式会社アイシン (AISIN CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 中村 学 (NAKAMURA, Manabu); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 株式会社アイシン内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎ノ門ダイビルイースト Tokyo (JP).

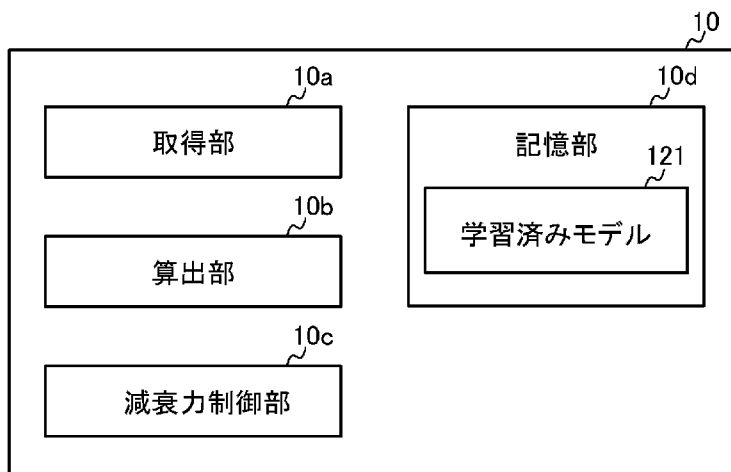
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS,

(54) Title: DAMPING FORCE CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 減衰力制御装置

FIG.3



10a... Acquisition unit
10b... Calculation unit
10c... Damping force control unit
10d... Storage unit
121... Trained model

(57) Abstract: This damping force control device is provided with: a calculation unit that estimates a second physical quantity from a measured value of a first physical quantity by using a trained model into which the first physical quantity, which relates to the movement of a vehicle other than the acceleration of the vehicle in the vertical direction, is input and from which the second physical quantity, which relates to the movement of the vehicle in the vertical direction, is output, the calculation unit then calculating a target damping coefficient of a shock absorber on the basis of the estimated second physical quantity; and a damping force control unit that controls the damping force of the shock absorber on the basis of the calculated target damping coefficient.

MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約：減衰力制御装置は、車両の上下方向の加速度以外の車両の運動に関する第1の物理量を入力して車両の上下方向の運動に関わる第2の物理量を出力する学習済みモデルを利用して、第1の物理量の実測値から第2の物理量を推定し、推定した第2の物理量に基づいて、ショックアブソーバの目標減衰係数を算出する算出部と、算出された目標減衰係数に基づいて、ショックアブソーバの減衰力を制御する減衰力制御部と、を備える。

明 細 書

発明の名称：減衰力制御装置

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、減衰力制御装置に関する。

背景技術

[0002] 車両に設けられ、サスペンションのショックアブソーバの減衰力を制御し、乗り心地の向上や走行安定性の向上を図ることができる減衰力制御装置がある。この種の減衰力制御装置として、例えば、車両に搭載された上下加速度センサの出力値に基づいて、車両の上下方向の振動における中周波成分と低周波成分との比率を算出し、当該比率に基づいてショックアブソーバの減衰力を制御する減衰力制御装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特許第 6 4 7 8 0 6 3 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記従来技術では、ショックアブソーバの減衰力の制御のための専用の上下加速度センサを車両に設けるため、車両の構造が複雑化するという問題がある。

[0005] 本発明の実施形態が解決しようとする課題の一つは、ショックアブソーバの減衰力を制御する上で車両の構造が複雑化するのを抑制することが可能な減衰力制御装置を得ることである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の実施形態の減衰力制御装置は、車両の車輪と前記車両の車体との間に介在するショックアブソーバを制御する減衰力制御装置であって、前記車両の上下方向の加速度以外の前記車両の運動に関する第 1 の物理量を入力

して前記車両の上下方向の運動に関わる第２の物理量を出力する学習済みモデルを利用して、前記第１の物理量の実測値から前記第２の物理量を推定し、推定した前記第２の物理量に基づいて、前記ショックアブソーバの目標減衰係数を算出する算出部と、算出された前記目標減衰係数に基づいて、前記ショックアブソーバの減衰力を制御する減衰力制御部と、を備える。

発明の効果

[0007] 本発明の実施形態の減衰力制御装置によれば、算出部が、学習済みモデルを利用して、車両の上下方向の加速度以外の車両の運動に関する第１の物理量の実測値からショックアブソーバの目標減衰係数を算出するので、ショックアブソーバの減衰力の制御のための専用の上下加速度センサを車両に設ける必要がない。よって、ショックアブソーバの減衰力を制御する上で車両の構造が複雑化するのを抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図１は、第１の実施形態にかかる車両の一例の概略構成を示す模式図である。

[図2]図２は、第１の実施形態にかかる車両における懸架装置の一例の概略構成を示す模式図である。

[図3]図３は、第１の実施形態にかかる車両の一例の制御装置の機能ブロック図である。

[図4A]図４ Aは、第１の実施形態にかかる車両の車輪の変形を説明するための説明図である。

[図4B]図４ Bは、第１の実施形態にかかる車両の車輪の変形を説明するための説明図である。

[図5]図５は、第１の実施形態にかかる制御装置が実行する減衰力制御処理の一例を示すフローチャートである。

[図6]図６は、第１の実施形態にかかる減衰力制御処理におけるあおり振動の度合いを示す指標値（あおり振動指標値）の算出処理の一例を示すフローチャートである。

[図7]図7は、第1の実施形態にかかる減衰力制御処理におけるゴツゴツ振動の度合いを示す指標値（ゴツゴツ振動指標値）の算出処理の一例を示すフローチャートである。

[図8]図8は、第1の実施形態にかかるあおり振動指標値に対するゴツゴツ振動指標値の比と、補正係数との関係を表すマップの一例を示す図である。

[図9]図9は、第1の実施形態にかかるあおり振動指標値に対するゴツゴツ振動指標値の比と、補正係数との関係を表すマップの別の一例を示す図である。

[図10]図10は、第1の実施形態にかかる車体および車輪の上下方向の相対速度と、目標減衰力と、ショックアブソーバの制御段との関係を表すマップの一例を示す図である。

[図11]図11は、第2の実施形態にかかる制御装置が実行する減衰力制御処理の一例を示すフローチャートである。

[図12]図12は、第3の実施形態にかかる制御装置が実行する減衰力制御処理の一例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0009] 以下に図面を参照して実施形態について詳細に説明する。なお、この実施形態により本発明が限定されるものではない。以下の複数の実施形態には、同様の構成要素が含まれている。それら同様の構成要素には共通の符号が付与されるとともに、重複する説明が省略される。

[0010] <第1の実施形態>

図1は、第1の実施形態にかかる車両1の一例の概略構成を示す模式図である。本実施形態では、車両1は、例えば、内燃機関（エンジン、図示されず）を駆動源とする自動車（内燃機関自動車）であってもよいし、電動機（モータ、図示されず）を駆動源とする自動車（電気自動車、燃料電池自動車等）であってもよいし、それらの双方を駆動源とする自動車（ハイブリッド自動車）であってもよい。また、車両1は、種々の変速装置を搭載することができるし、内燃機関や電動機を駆動するのに必要な種々の装置（システム

、部品等）を搭載することができる。また、車両 1 における車輪 3 の駆動に関わる装置の方式や、数、レイアウト等は、種々に設定することができる。また、本実施形態では、一例として、車両 1 は、四輪車（四輪自動車）であり、左右二つの前輪 3 F と、左右二つの後輪 3 R とを有する。なお、図 1 では、車両前後方向の前方（方向 F r）は、左側である。

[0011] 本実施形態では、一例として、車両 1 の車両制御システム 100 は、制御装置 10 や、操舵装置 11、操舵センサ 12、検出センサ 13、等を備える。また、車両制御システム 100 は、二つの前輪 3 F のそれぞれに対応して、懸架装置 4 や、回転センサ 5、トルクセンサ 6 等を備えるとともに、二つの後輪 3 R のそれぞれに対応して、懸架装置 4、回転センサ 5、トルクセンサ 6 等を備えている。

[0012] 図 2 は、第 1 の実施形態にかかる車両 1 における懸架装置 4 の一例の概略構成を示す模式図である。図 2 に示されるように、懸架装置 4 に対して車体 2 側の車両 1 の部分は、ばね上部 2 a（図 2）であり、懸架装置 4 に対して車輪 3 側の車両 1 の部分は、ばね下部 2 b（図 2）である。

[0013] なお、車両 1 は、図 1 および図 2 の他にも車両 1 としての基本的な構成要素を備えているが、ここでは、車両制御システム 100 に関わる構成ならびに当該構成に関わる制御についてのみ、説明される。また、二つの前輪 3 F と二つの後輪 3 R との総称として、車輪 3 を用いる。また、車両 1 の車体 2 に対する車両 1 の車輪 3 の上下方向の相対速度である上下方向相対速度をストローク速度とも称する。当該ストローク速度は、ばね上部 2 a とばね下部 2 b との相対速度でもある。

[0014] 制御装置 10 は、車両制御システム 100 の各部から C A N（Controller Area Network）等のネットワークを介して信号やデータ等を受け取るとともに、車両制御システム 100 の各部の制御や各種の演算を実行する。本実施形態では、制御装置 10 は、減衰力制御装置の一例である。また、制御装置 10 は、コンピュータとして構成されており、演算処理部（マイクロコンピュータ、E C U（Electronic Control Unit）等、図示されず）や記憶部

10d（例えば、ROM（Read Only Memory）、RAM（Random Access Memory）、フラッシュメモリ等、図3参照）等を備えている。演算処理部は、不揮発性の記憶部10d（例えばROMや、フラッシュメモリ等）に記憶された（インストールされた）プログラムを読み出し、当該プログラムにしたがって演算処理を実行し、図3に示された各部として機能（動作）することができる。また、記憶部10dには、制御に関わる各種演算で用いられるデータ（テーブル（データ群）や、関数等）、演算結果（演算途中の値も含む）等が記憶されうる。また、記憶部10dには、学習済みモデル121が記憶されている。学習済みモデル121の詳細は、後述する。

[0015] 操舵装置11は、例えば、ハンドルを含み、二つの前輪3Fを操舵（転舵）する。操舵センサ12は、前輪3Fの操舵角度（舵角、切れ角、転舵角）を検出して、検出した操舵角度を示す操舵角度データを出力する。

[0016] 検出センサ13は、車両1（車体2）のヨーレートを検出し、検出したヨーレートを出力するヨーレートセンサ、車両1（車体2）の前後方向の加速度である前後方向加速度を検出し、検出した前後方向加速度を出力する前後方向加速度センサ、および車両1（車体2）の横方向（幅方向）の加速度である横方向加速度を検出し、検出した横方向加速度を出力する横方向加速度センサを含む。

[0017] 回転センサ5は、四つの車輪3のそれぞれの回転に応じて各車輪の回転に関する速度（回転速度、角速度、回転数、回転状態）に応じた信号を出力することができる。制御装置10は、回転センサ5の検出結果から、車両1の速度を算出することができる。なお、車輪3用の回転センサ5とは別に、クラクシャフトや車軸等の回転を検出する回転センサ（図示されず）が設けられてもよく、制御装置10は、この回転センサの検出結果から車両1の速度を取得してもよい。

[0018] トルクセンサ6は、四つの車輪3のそれぞれに対応して設けられ、各車輪3に入力される回転トルクを検出する。

[0019] 上記の各センサの出力は、車両1が実行する動作（処理）のうち後述する

減衰力制御処理以外の他の動作にも利用される。すなわち、各センサは、減衰力制御処理専用のものではない。

[0020] 図2は、第1の実施形態にかかる車両における懸架装置4の一例の概略構成が示された模式図である。図2に示されるように、懸架装置4は、車輪3と車体2との間に介在され、路面からの振動や衝撃が車体に伝達されるのを抑制する。懸架装置4は、コイルばね4aと、ショックアブソーバ4bと、を有する。ショックアブソーバ4bは、減衰力（減衰特性）を電氣的に制御（調整）可能である。具体的には、ショックアブソーバ4bは、入力される電流に基づいて動作するアクチュエータ4bbを有する。アクチュエータ4bbは、ショックアブソーバ4bのピストンに設けられるオリフィスの開口度を変更したり、弁体と弁座との間の開口度を変更したりすることができる。これにより、ショックアブソーバ4b内でピストンにより仕切られた2つの油室の間を流通する潤滑油の流通量を制御して、ショックアブソーバ4bの減衰力が調整される。懸架装置4は、四つの車輪3（二つの前輪3Fおよび二つの後輪3R）のそれぞれに設けられており、制御装置10は、四つの車輪3のそれぞれの減衰力を制御することができる。制御装置10は、四つの車輪3を、互いに減衰力が異なる状態に制御することができる。詳細には、各ショックアブソーバ4bの減衰力（＝減衰係数×ストローク速度）を制御するためには、減衰係数を制御することとなる。より詳細には、ショックアブソーバ4bのアクチュエータ4bbに流す電流を制御することで減衰係数を制御する。

[0021] 各ショックアブソーバ4bは、複数の制御段を有している。複数の制御段は、ショックアブソーバ4bの減衰係数が最も小さい制御段（ソフト）から減衰係数 C_i が最も大きい制御段（ハード）までの複数の段階の制御段である。

[0022] なお、上述した車両制御システム100の構成はあくまで一例であって、種々に変更して実施することができる。車両制御システム100を構成する個々の装置としては、公知の装置を用いることができる。また、車両制御シ

ステム 100 の各構成は、他の構成と共用することができる。

[0023] 制御装置 10 は、具体的には、一例として、ハードウェアとソフトウェア（プログラム）との協働により、図 3 に示されるような、取得部 10 a や、算出部 10 b、減衰力制御部 10 c 等として機能（動作）することができる。すなわち、プログラムには、一例としては、図 3 に示される記憶部 10 d を除く各ブロックに対応したモジュールが含まれる。

[0024] 取得部 10 a は、車両 1 の上下方向の加速度以外の車両 1 の運動に関する第 1 の物理量を取得する。例えば、第 1 の物理量は、車輪 3 の回転に応じた車輪 3 に関する速度と、車両 1 の前後方向の加速度と、車両 1 の横方向の加速度と、車両 1 のヨーレートと、車輪 3 の舵角と、車輪 3 の舵角速度と、車輪 3 の回転トルクと、目標減衰係数に応じてショックアブソーバ 4 b に入力される電流の値とのうちの少なくとも一つを含む。また、車輪 3 に関する速度は、複数の車輪 3 のそれぞれの回転速度と、複数の車輪 3 の対角方向に並ぶ二つの車輪 3 の回転速度の差分と、車両 1 の前後方向に並ぶ二つの車輪 3 の回転速度の差分とのうちの少なくとも一つを含む。

[0025] 具体的には、取得部 10 a は、各車輪 3 のそれぞれの回転速度を回転センサ 5 から受信（取得）する。また、取得部 10 a は、複数の車輪 3 のそれぞれの回転速度から、複数の車輪 3 の対角方向に並ぶ二つの車輪 3 の回転速度の差分と、車両 1 の前後方向に並ぶ二つの車輪 3 の回転速度の差分とを算出すなわち取得する。対角方向に並ぶ二つの車輪 3 の組は、例えば、右側の前輪 3 F および左側の後輪 3 R の組みと、左側の前輪 3 F および右側の後輪 3 R の組みとである。また、車両 1 の前後方向に並ぶ二つの車輪 3 の組は、例えば、右側の前輪 3 F および右側の後輪 3 R の組みと、左側の前輪 3 F および左側の後輪 3 R の組みとである。また、取得部 10 a は、車両 1 の前後方向の加速度を検出センサ 13 から受信（取得）する。また、取得部 10 a は、車両 1 の横方向の加速度を検出センサ 13 から取得する。また、取得部 10 a は、車両 1 のヨーレートを検出センサ 13 から受信（取得）する。また、取得部 10 a は、車輪 3 の舵角および車輪 3 の舵角速度を操舵センサ 12

から受信（取得）する。また、取得部 10a は、車輪 3 の回転トルクをトルクセンサ 6 から取得する。また、取得部 10a は、目標減衰係数に応じてショックアブソーバ 4b に入力される電流の値を電流検出センサ（不図示）から受信（取得）する。

[0026] 算出部 10b は、一例として、取得部 10a によって取得された所定のデータ（以後、入力データとも称する）が入力される。算出部 10b は、車両 1 の上下方向の加速度以外の車両 1 の運動に関する第 1 の物理量を入力して車両 1 の上下方向の運動に関わる第 2 の物理量を出力する学習済みモデル 121 を利用して、第 1 の物理量の実測値（入力データ）から第 2 の物理量（出力値）を推定する（求める）。算出部 10b は、推定した第 2 の物理量に基づいて、ショックアブソーバ 4b の目標減衰係数（減衰係数）を算出する。第 2 の物理量は、例えば、車体 2 と車両 1 との上下方向の相対速度である上下相対速度（すなわちストローク速度）である。

[0027] 学習済みモデル 121 は、例えば、ニューラルネットワークによって構成されている。学習済みモデル 121 は、車両 1 の上下方向の加速度以外の車両 1 の運動に関する第 1 の物理量を入力して車両 1 の上下方向の運動に関わる第 2 の物理量を出力（推定）するように予め学習を行った構成である。例えば、学習済みモデル 121 のニューラルネットワークは、LSTM (Long short-term memory) によって構成される。学習済みモデル 121 の学習時において、入力データは、第 1 の物理量である。教師データとしての出力データは、例えば、ストローク速度センサ（不図示）で計測された車体 2 と車両 1 との車輪 3 の上下方向の相対速度すなわちストローク速度の実測値（真値）である。

[0028] 減衰力制御部 10c は、算出された目標減衰係数に基づいて、ショックアブソーバ 4b の減衰力を制御する。具体的には、減衰力制御部 10c は、算出された目標減衰係数に基づいて、ショックアブソーバ 4b に入力する電流値を決定し、該電流値をショックアブソーバ 4b に入力する。

[0029] ここで、図 4A、図 4B は、第 1 の実施形態にかかる車両 1 の車輪 3 の変

形を説明するための説明図である。図4 Aには、車両1が高低差のある路面上を走行する様子が示されている。図4 Bには、上記路面の形状に応じて車両1の車輪3が変形する様子が示されている。図4 A、図4 Bに示されるように、路面の形状に応じて車輪3が変形することにより、車輪3の半径 r が変形する。一例として、図4 Bには、車輪3の半径 r が、半径 r_a から半径 r_b を経て半径 r_b に変形する様子が示されている。このように車輪3の半径が変形することで、車輪3の回転速度が変化する。本実施形態では、制御装置10は、一例として、車輪3の回転速度を用いて、ショックアブソーバ4 bの減衰力を制御する。

[0030] 次に、制御装置10が実行する減衰力制御処理の一例を説明する。図6は、第1の実施形態にかかる減衰力制御処理におけるあおり振動の度合いを示す指標値（あおり振動指標値）の算出処理の一例を示すフローチャートである。図7は、第1の実施形態にかかる減衰力制御処理におけるゴツゴツ振動の度合いを示す指標値（ゴツゴツ振動指標値）の算出処理の一例を示すフローチャートである。図8は、第1の実施形態にかかるあおり振動指標値に対するゴツゴツ振動指標値の比と、補正係数との関係を表すマップの一例を示す図である。図9は、第1の実施形態にかかるあおり振動指標値に対するゴツゴツ振動指標値の比と、補正係数との関係を表すマップの別の一例を示す図である。図10は、第1の実施形態にかかる車体および車輪の上下方向の相対速度と、目標減衰力と、ショックアブソーバの制御段との関係を表すマップの一例を示す図である。

[0031] 図5は、第1の実施形態にかかる制御装置10が実行する減衰力制御処理の一例を示すフローチャートである。図5に示される減衰力制御処理は、イグニッションスイッチ（不図示）がオンであるときに、例えば複数の車輪3に対して所定の順に所定の時間毎に繰返し実行される。なお、以下の説明においては、減衰力の制御を単に制御と称する場合がある。

[0032] まず、取得部10 aが、学習済みモデル121に入力する入力データを取得する（S101）。

[0033] 次に、算出部10bが、入力データを学習済みモデル121に入力して、車体2と車両1との上下方向の相対速度である上下相対速度 V_{rei} を各車輪3ごとに算出する(S102)。具体的には、算出部10bは、各車輪3の回転速度と、車両1の前後方向の加速度と、車両1の横方向の加速度と、車両1のヨーレートと、車輪3の舵角と、車輪3の舵角速度と、車輪3の回転トルクと、目標減衰係数に応じてショックアブソーバ4bに入力される電流の値とを、学習済みモデル121に入力して、上下相対速度 V_{rei} ごとに算出する。

[0034] 次に、算出部10bは、算出した上下相対速度 V_{rei} に基づいて、各ショックアブソーバ4bのそれぞれの目標減衰力 F_{ti} を算出する。目標減衰力 F_{ti} は、下記の式(1)に基づいて算出される。式(1)の C_{sf} は、例えば、スカイフック制御の減衰係数である。なお、 C_{sf} は、車体2の振動を減衰させて車両1の乗り心地性を向上させる任意の減衰力制御(例えば H_{∞} 制御)の減衰係数であってよい。

$$F_{ti} = C_{sf} \times V_{rei} \quad \dots (1)$$

[0035] 次に、算出部10bは、あおり振動(第1の振動)の度合を示す指標値であるあおり振動指標値($I1i$)を算出する(S104)。あおり振動は、例えば、車両1の乗員が車体18のフワフワとした振動を感じ得る周波数域の振動である。一例として、あおり振動は、ばね上部2aにおける車体2の共振周波数域である。車体2の共振振動周波数域は、例えば、1~2Hzである。

[0036] S104の処理について、図6に示されるフローチャートを参照して詳しく説明する。図6に示されるように、算出部10bは、取得部10aによって取得された車輪3の回転に関する速度に対してあおり成分の抽出を行う(S201)。詳細には、車輪3の回転に関する速度は、例えば、各車輪3のそれぞれの回転速度と、複数の車輪3の対角方向に並ぶ二つの車輪3の回転速度の差分と、車両1の前後方向に並ぶ二つの車輪3の回転速度の差分との少なくとも一つ(一例として全部)を含む。より詳細には、車輪3の回転に関する速度は、制御対象のショックアブソーバ4bに対応する車輪3(以後

、第1の車輪3とも称する)の回転速度と、第1の車輪3に対して対角方向に並ぶ車輪3と第1の車輪3との回転速度の差分と、第1の車輪3に対して車両1の前後方向に並ぶ車輪3と、第1の車輪3との回転速度の差分と、の少なくとも一つ(一例として全部)を含む。なお、車輪3の回転に関する速度は、上記のうち全部に限られず一部であってもよい。算出部10bは、上記の各回転に関する速度(回転速度、差分)について、それぞれ、あおり成分の抽出を行う。具体的には、算出部10bは、車輪の回転に関する速度を示す信号を、所定(例えば1 Hz)のカットオフ周波数を有するハイパスフィルタによって処理し、更に所定(例えば2 Hz)のカットオフ周波数を有するローパスフィルタにて処理する。これにより、車輪の回転に関する速度を示す信号から第1の振動の成分として例えば0.5~2 Hzの周波数域のあおり成分Gz1iが抽出される。なお、上記第1の振動の成分は、0.5~2 Hzに限定されず、他の周波数域であってもよい。また、車輪3の回転に関する速度は、上記に限定されず、例えば、車輪3の横方向に並ぶ二つの車輪3の回転速度の差分であってもよい。

[0037] 次に、算出部10bは、あおり成分の信号を全波整流することにより、あおり成分を絶対値化する(S202)。これにより、あおり成分の信号の負の値が、絶対値が同一で正の値に転換される。次に、算出部10bは、フィルタによってあおり成分の信号の所定のノイズを除去する(S203)。次に、算出部10bは、現在までの予め設定された時間Tc(正の定数)内に絶対値化されたあおり成分の最大値を、あおり振動指標値(I1i)として算出する(S204)。このようにして、算出部10bは、各回転に関する速度(回転速度、差分)について、それぞれ、あおり振動指標値(I1i)を算出する。

[0038] 図5に戻って、算出部10bは、ゴツゴツ振動(第2の振動)の度合を示す指標値であるゴツゴツ振動指標値(I2i)を算出する。ゴツゴツ振動は、車両1の乗員がゴツゴツとした乗り心地を感じる周波数域の振動である。ゴツゴツ振動は、例えば、ばね上部2aの車体2の共振周波数域と、ばね下部2

bの車輪3および車輪キャリア（不図示）等の共振周波数域との間の周波数域（例えば、6～10 Hz）の振動である。なお、上記周波数域は、上記に限定されない。例えば、上記周波数域の下限は、ばね下部2bの共振周波数域よりも高ければ、6 Hzよりも低い値であってもよい。

[0039] S105の処理について、図7に示されるフローチャートを参照して詳しく説明する。図7に示されるように、算出部10bは、取得部10aによって取得された車輪3の回転に関する速度に対してゴツゴツ成分の抽出を行う（S301）。詳細には、車輪3の回転に関する速度は、あおり成分の抽出の場合と同様に、例えば、各車輪3のそれぞれの回転速度と、複数の車輪3の対角方向に並ぶ二つの車輪3の回転速度の差分と、車両1の前後方向に並ぶ二つの車輪3の回転速度の差分との少なくとも一つ（一例として全部）を含む。より詳細には、車輪3の回転に関する速度は、制御対象のショックアブソーバ4bに対応する車輪3（以後、第1の車輪3とも称する）の回転速度と、第1の車輪3に対して対角方向に並ぶ車輪3と第1の車輪3との回転速度の差分と、第1の車輪3に対して車両1の前後方向に並ぶ車輪3と、第1の車輪3との回転速度の差分と、の少なくとも一つ（一例として全部）を含む。なお、車輪3の回転に関する速度は、上記のうち全部に限られず一部であってもよい。算出部10bは、上記の各回転に関する速度（回転速度、差分）に対して、それぞれ、ゴツゴツ成分の抽出を行う。具体的には、算出部10bは、車輪3の回転に関する速度を示す信号を、所定（一例として6 Hz）のカットオフ周波数を有するハイパスフィルタにて処理し、更に所定（一例として10 Hz）のカットオフ周波数を有するローパスフィルタにて処理する。これにより、車輪の回転に関する速度を示す信号から第2の振動の成分として例えば4～10 Hzの周波数域のゴツゴツ成分（Gz2i）が抽出される。なお、上記第2の周波数域は上記に限定されず、他の周波数域であってもよい。また、車輪3の回転に関する速度は、上記に限定されず、例えば、車輪3の横方向に並ぶ二つの車輪3の回転速度の差分であってもよい。

[0040] 次に算出部10bは、ゴツゴツ成分の信号を全波整流することにより、ゴ

ツゴツ成分を絶対値化する（S302）。これにより、ゴツゴツ成分の信号の負の値が、絶対値が同一で正の値に転換される。

[0041] 次に、算出部10bは、絶対値化されたゴツゴツ成分の信号を、高周波ノイズを除去するためのカットオフ周波数（例えば2 Hz）を有するローパスフィルタにて処理し、ゴツゴツ成分の周波数よりも高い周波数のノイズを除去する（S303）。

[0042] 次に、算出部10bは、現在までの予め設定された時間 T_c 内に絶対値化されノイズが除去されたゴツゴツ成分の最大値を、ゴツゴツ振動指標値（ $I2i$ ）として算出する（S304）。このようにして、算出部10bは、各回転に関する速度（回転速度、差分）について、それぞれ、ゴツゴツ振動指標値（ $I2i$ ）を算出する。なお、以上のあおり成分およびゴツゴツ成分の最大値の算出については、特開平8-216646号公報を参照することができる。

[0043] 次に、算出部10bは、補正係数（ Kri ）を算出する（S106）。具体的には、算出部10bは、各回転に関する速度（回転速度、差分）について、それぞれ、あおり振動指標値（ $I1i$ ）に対するゴツゴツ振動指標値（ $I2i$ ）の比（ $I2i/I1i$ ）を算出する。そして、算出部10bは、算出した複数の比（ $I2i/I1i$ ）のうち値が最も大きい比（ $I2i/I1i$ ）を、最終的なあおり振動指標値（ $I1i$ ）に対するゴツゴツ振動指標値（ $I2i$ ）の比（ $I2i/I1i$ ）として決定する。次に、算出部10bは、上記決定した比 $I2i/I1i$ と、図8または図9に示されるマップとから、補正係数（ Kri ）を算出する。図9は、補正係数が複数の段階を含む例である。なお、算出部10bは、あおり振動指標値 $I1i$ が0である場合には、あおり振動指標値（ $I1i$ ）を、予め設定された0よりも大きい定数に設定して、比（ $I2i/I1i$ ）を算出する。予め設定された定数は、例えば、0近傍の正の値である。

[0044] 次に、算出部10bは、補正係数 Kri の修正を行う（S107）。具体的には、算出部10bは、補正係数（ Kri ）にローパスフィルタ処理を施して、補正係数（ Kri ）の変化率が制限されるよう補正係数（ Kri ）を修正する。なお、補正係数（ Kri ）の変化率の制限は、上記に限定されず、他の手段

によって実現されてもよい。他の手段は、例えば、単位時間当たりの補正係数の変化量の大きさがガード処理されること、補正係数が移動平均処理されること、補正係数が予め設定された保持時間の間一定の値に保持されること等を例示することができる。なお、補正係数 K_{ri} の変化率の制限の手段は、後述の他の実施形態における補正係数についても同様である。

[0045] 次に、算出部10bは、各ショックアブソーバ4bの最終目標減衰力(F_{fti})を算出する(S108)。具体的には、算出部10bは、修正後の補正係数(K_{ri})と、下記の式(2)とに基づいて算出される。式(2)中の K_{ri} は、修正後の補正係数(K_{ri})である。

$$F_{fti} = K_{ri} \times F_{ti} \quad \dots (2)$$

[0046] 次に、算出部10bは、各ショックアブソーバ4bの目標減衰係数(C_{ti})を算出する(S109)。具体的には、算出部10bは、算出された上下相対速度(V_{rei})および算出された目標減衰力(F_{ti})と、図10に示されるマップとから、各ショックアブソーバ4bの目標制御段を決定する。すなわち、各ショックアブソーバ4bの目標減衰係数(C_{ti})が算出される。

[0047] 次に、減衰力制御部10cが、各ショックアブソーバ4bの制御段がステップ210において演算された目標制御段になるように制御段を制御することにより、減衰力の制御を実行する。換言すると、減衰力制御部10cは、各ショックアブソーバ4bの減衰係数(C_i)を目標減衰係数(C_{ti})に制御することにより、減衰力 F_i を最終目標減衰力 F_{fti} になるよう制御する。

[0048] 以上の説明から解るように、S102において、学習済みモデル121を利用して、各車輪3と車体2との間の上下相対速度 V_{rei} が車輪3ごとに算出される。S103において、上下相対速度 V_{rei} に基づいて、各ショックアブソーバ4bの目標減衰力 F_{ti} が産出される。S104およびS105において、車輪3の回転に関する速度に基づいて、それぞれあおり振動指標値 $I1i$ およびゴツゴツ振動指標値 $I2i$ が算出される。なお、あおり振動指標値 $I1i$ およびゴツゴツ振動指標値 $I2i$ の算出は上記に限定されない。例えば、学習済みモデル121を、入力データの入力に基づいて、上記の出力データの他に、ば

ね上部 2 a（車体 2）の上下方向の加速度を出力するように構成し、当該上下方向の加速度から既知の方向であおり振動指標値 $I1i$ およびゴツゴツ振動指標値 $I2i$ を抽出してもよい。

[0049] S 1 0 6 において、あおり振動指標値（ $I1i$ ）に対するゴツゴツ振動指標値（ $I2i$ ）の比（ $I2i/I1i$ ）に基づいて、補正係数（ Kri ）が算出される。補正係数（ Kri ）は、比（ $I2i/I1i$ ）が大きいほど小さくなり、車速が速いほど大きくなるよう算出される。S 1 0 7 において、変化率が制限されるよう補正係数（ Kri ）が修正される。

[0050] S 1 0 8 において、修正後の補正係数（ Kri ）および上下相対速度（ $Vrei$ ）の積として最終目標減衰力（ $Ffti$ ）が算出される。S 1 0 9 および S 1 1 0 において、各ショックアブソーバ 4 b の減衰力（ Fi ）が最終目標減衰力（ $Ffti$ ）になるよう制御される。

[0051] すなわち、制御装置 1 0 が行う処理には以下が含まれる。

（a）制御装置 1 0 は、学習済みモデル 1 2 1 を利用して、上下相対速度 $Vrei$ を推定（算出）する。

（b）制御装置 1 0 は、上下相対速度（ $Vrei$ ）と減衰係数（ Csf ）とから目標減衰力（ Fti ）を算出する。

（c）制御装置 1 0 は、各車輪 3 の回転速度と、対角方向の二つの車輪 3 の回転速度の差分と、前後方向の二つの車輪 3 の回転速度の差分とを用いて、ゴツゴツ振動指標値（ $I2i$ ）とあおり振動指標値（ $I1i$ ）とを求める。

（d）制御装置 1 0 は、求めたゴツゴツ振動指標値（ $I2i$ ）とあおり振動指標値（ $I1i$ ）との比率（ $I2i/I1i$ ）を求める。

（e）制御装置 1 0 は、求めたゴツゴツ振動指標値（ $I2i$ ）とあおり振動指標値（ $I1i$ ）との比率の最大値を選択する。

（f）制御装置 1 0 は、求めた比率の最大値に対して所定の一定時間内のホールド処理を行う。

（g）制御装置 1 0 は、ホールド処理を行った値と車体速度の関係から補正係数（ Kri ）を求める。

(h) 制御装置 10 は、求めた補正係数 (K_{ri}) に対して、変化量が閾値以上の場合には変化量ガード処理(補正係数修正)を行い変化量最大値を求める。

(i) 制御装置 10 は、求めた目標減衰力 (F_{ti}) と変化量最大値から最終目標減衰力 (F_{tfi}) 演算を行う。

(j) 制御装置 10 は、求めた最終目標減衰力 (F_{tfi}) から目標減衰係数 (C_{ti}) を演算し、減衰力制御を実行する。

上記処理によれば、制御装置 10 は、あおり振動指標値 ($I1i$) と比較しゴツゴツ振動指標値 ($I2i$) が大きい路面か否かを判定し、あおり振動指標値 ($I1i$) と比較しゴツゴツ振動指標値 ($I2i$) が大きい路面と判定した場合に、減衰力を下げる制御を行うことができる。

[0052] 以上のように、本実施形態では、制御装置 10 (減衰力制御装置) は、車両 1 の車輪 3 と車両 1 の車体 2 との間に介在するショックアブソーバ 4 b を制御する。制御装置 10 は、算出部 10 b と、減衰力制御部 10 c と、を備える。算出部 10 b は、車両 1 の上下方向の加速度以外の車両 1 の運動に関する第 1 の物理量を入力して車両 1 の上下方向の運動に関わる第 2 の物理量を出力する学習済みモデル 121 を利用して、第 1 の物理量の実測値から第 2 の物理量を推定し、推定した第 2 の物理量に基づいて、ショックアブソーバ 4 b の目標減衰係数を算出する。減衰力制御部 10 c は、算出された目標減衰係数に基づいて、ショックアブソーバ 4 b の減衰力を制御する。

[0053] 上記構成によれば、算出部 10 b が、学習済みモデル 121 を利用して、車両 1 の上下方向の加速度以外の車両 1 の運動に関する第 1 の物理量の実測値からショックアブソーバ 4 b の目標減衰係数を算出するので、ショックアブソーバ 4 b の減衰力の制御のための専用の上下加速度センサを車両 1 に設ける必要がない。よって、ショックアブソーバ 4 b の減衰力を制御する上で車両 1 の構造が複雑化するのを抑制することができる。

[0054] また、第 1 の物理量は、車輪 3 の回転に応じた車輪 3 に関する速度と、車両 1 の前後方向の加速度と、車両 1 の横方向の加速度と、車両 1 のヨーレートと、車輪 3 の舵角と、車輪 3 の舵角速度と、車輪 3 の回転トルクと、目標

減衰係数に応じてショックアブソーバ4 bに入力される電流の値との中の少なくとも一つを含む。

[0055] このような構成によれば、車輪3に関する速度と、車両1の前後方向の加速度と、車両1の横方向の加速度と、車両1のヨーレートと、車輪3の舵角と、車輪3の舵角速度と、車輪3の回転トルクと、目標減衰係数に応じてショックアブソーバ4 bに入力される電流の値との中の少なくとも一つから、目標減衰係数を算出することができる。

[0056] また、算出部10 bは、推定した第2の物理量と、車輪3に関する速度とに基づいて、ショックアブソーバ4 bの目標減衰係数を算出する。車輪3に関する速度は、複数の車輪3のそれぞれの回転速度と、複数の車輪3の対角方向に並ぶ二つの車輪3の回転速度の差分と、車両1の前後方向に並ぶ二つの車輪の回転速度の差分との中の少なくとも一つを含む。

[0057] ここで、例えば、コンクリート板が連続して敷設されコンクリート板間の繋ぎ目が間隔をあけて形成された道路、所謂チョッピー路を車両1が走行している場合でも、チョッピー路の凹凸の状態が対角方向に並ぶ二つの車輪3の回転速度の差分と、車両1の横方向に並ぶ二つの車輪3の回転速度の差分とに反映されやすい。よって、上記の構成によれば、車輪3に関する速度に、車輪3に関する速度に車輪3の対角方向に並ぶ二つの車輪3の回転速度の差分と、車両1の前後方向に並ぶ二つの車輪3の回転速度の差分との中の少なくとも一つが含まれる場合に、より適切な目標減衰係数を算出することができる。

[0058] <第2の実施形態>

図11は、第2の実施形態にかかる制御装置が実行する減衰力制御処理の一例を示すフローチャートである。

[0059] 本実施形態は、学習済みモデル121が出力する車両1の上下方向の運動に関わる第2の物理量が、ばね上部2 a（車体2）の速度であるばね上速度である点と、制御装置10が実行する減衰力制御処理とが、第1の実施形態と異なる。

- [0060] 本実施形態の減衰力制御処理では、図 11 に示されるように、図 5 の S 102, 103 に替えて S 402, S 403 が行われ、他の S 401, S 404 ~ S 410 は、図 5 の S 101, S 104 ~ 110 と同様に行われる。
- [0061] S 402 において、算出部 10b は、入力データを学習済みモデル 121 に入力して、ばね上部 2a (車体 2) の速度であるばね上速度 V_z を各車輪 3 ごとに算出する。具体的には、算出部 10b は、各車輪 3 の回転速度と、車両 1 の前後方向の加速度と、車両 1 の横方向の加速度と、車両 1 のヨーレートと、車輪 3 の舵角と、車輪 3 の舵角速度と、車輪 3 の回転トルクと、目標減衰係数に応じてショックアブソーバ 4b に入力される電流の値とを、学習済みモデル 121 に入力して、ばね上速度 V_z を算出する。
- [0062] S 403 において、算出部 10b は、算出したばね上速度 V_z に基づいて、各ショックアブソーバ 4b のそれぞれの目標減衰力 F_{ti} を算出する。目標減衰力 F_{ti} は、下記の式 (3) に基づいて算出される。
- $$F_{ti} = C_{sf} \times V_z \quad \dots (3)$$
- [0063] <第 3 の実施形態>
- 図 12 は、第 3 の実施形態にかかる制御装置が実行する減衰力制御処理の一例を示すフローチャートである。
- [0064] 本実施形態は、制御装置 10 が実行する減衰力制御処理が、第 1 の実施形態と異なる。
- [0065] 本実施形態の減衰力制御処理は、図 12 に示されるフローチャートに従って、例えば前側の二つの車輪 3 および後側の二つの車輪 3 について交互に行われる。S 501 ~ S 505、S 509 および S 510 は第 1 の実施形態の S 101 ~ S 105、S 109 および S 110 と同様である。そして、第 1 の実施形態における S 106 ~ S 108 に替えて、それぞれ S 506 ~ S 508 が実行される。
- [0066] 本実施形態では、前側の二つの車輪 3 に対応するあおり振動指標値 $I1FL$, $I1FR$ のうちの大きい方の値が、前側の二つの車輪 3 に対応する位置における車体 2 のあおり振動指標値 $I1fr$ とされる。また、後側の二つの車輪 3 に対応す

るあおり振動指標値I1RLおよびI1RRのうちの大きい方の値が、後ろ側の二つの車輪3に対応する位置における車体2のあおり振動指標値I1reとされる。同様に、前側の二つの車輪3に対応するゴツゴツ振動指標値I2FLおよびI2FRのうちの大きい方の値が、前側の二つの車輪3に対応する位置における車体18のゴツゴツ振動指標値I2frとされる。後ろ側の二つの車輪3に対応するゴツゴツ振動指標値I2RLおよびI2RRのうちの大きい方の値が、後ろ側の二つの車輪3に対応する位置における車体18のゴツゴツ振動指標値I2reとされる。

[0067] S506において、それぞれあおり振動指標値I1frおよびI1reに対するゴツゴツ振動指標値I2frおよびI2reの比 $I2fr/I1fr$ および $I2re/I1re$ が算出される。更に、比 $I2fr/I1fr$ および $I2re/I1re$ に基づいて、図8または図9に示されるマップが参照されることにより、それぞれ前側の二つの車輪3および後側の二つの車輪3用の補正係数KrfrrおよびKrreが算出される。

[0068] S507においては、補正係数KrfrrおよびKrreがローパスフィルタ処理されることにより、変化率が制限されるよう補正係数KrfrrおよびKrreが修正される。

[0069] S508においては、修正後の補正係数KrfrrおよびKrreを使用して、下記の式(4)～(7)に従って各ショックアブソーバ4bの最終目標減衰力Fftiが演算される。

$$F_{ftFL} = K_{rfrr} \times F_{tFL} \quad \dots (4)$$

$$F_{ftFR} = K_{rfrr} \times F_{tFR} \quad \dots (5)$$

$$F_{ftRL} = K_{rre} \times F_{tRL} \quad \dots (6)$$

$$F_{ftRR} = K_{rre} \times F_{tRR} \quad \dots (7)$$

[0070] 上記実施形態の各機能をコンピュータ（例えば制御装置10等）に実現させるためのプログラムは、インストール可能な形式又は実行可能な形式のファイルでCD-ROM、フレキシブルディスク（FD）、CD-R、DVD（Digital Versatile Disk）等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録して提供するように構成してもよい。

[0071] また、当該プログラムをインターネット等のネットワークに接続されたコンピュータ上に格納し、ネットワーク経由でダウンロードさせることにより提供するように構成してもよい。また、当該プログラムをインターネット等のネットワーク経由で提供又は配布するように構成してもよい。

[0072] なお、学習済みモデル 121 が出力する第 2 の物理量は、上記実施形態で説明されたものに限定されない。例えば、第 2 の物理量は、車両 1（車体 2）のロール角速度や、車両 1（車体 2）のピッチ角速度、車両 1（車体 2）のヒープ速度等であってもよい。

[0073] [本実施形態のまとめ]

本実施形態の減衰力制御装置（10）は、以下の構成を少なくとも備える。

すなわち、減衰力制御装置（10）は、車両（1）の車輪（3）と車両（1）の車体（2）との間に介在するショックアブソーバ（4b）を制御する減衰力制御装置（10）であって、車両（1）の上下方向の加速度以外の車両（1）の運動に関する第 1 の物理量を入力して車両（1）の上下方向の運動に関わる第 2 の物理量を出力する学習済みモデル（121）を利用して、第 1 の物理量の実測値から第 2 の物理量を推定し、推定した第 2 の物理量に基づいて、ショックアブソーバ（4b）の目標減衰係数を算出する算出部（10b）と、算出された目標減衰係数に基づいて、ショックアブソーバ（4b）の減衰力を制御する減衰力制御部（10c）と、を備える。

[0074] この構成によれば、算出部（10b）が、学習済みモデル（121）を利用して、車両（1）の上下方向の加速度以外の車両（1）の運動に関する第 1 の物理量の実測値からショックアブソーバ（4b）の目標減衰係数を算出するので、ショックアブソーバ（4b）の減衰力の制御のための専用の上下加速度センサを車両（1）に設ける必要がない。よって、ショックアブソーバ（4b）の減衰力を制御する上で車両（1）の構造が複雑化するのを抑制することができる。

[0075] また、第 1 の物理量は、車輪（3）の回転に応じた車輪（3）に関する速

度と、車両（１）の前後方向の加速度と、車両（１）の横方向の加速度と、車両（１）のヨーレートと、車輪（３）の舵角と、車輪（３）の舵角速度と、車輪（３）の回転トルクと、目標減衰係数に応じてショックアブソーバ（４ｂ）に入力される電流の値とのうちの少なくとも一つを含むと好適である。

[0076] このような構成によれば、車輪（３）に関する速度と、車両（１）の前後方向の加速度と、車両（１）の横方向の加速度と、車両（１）のヨーレートと、車輪（３）の舵角と、車輪（３）の舵角速度と、車輪（３）の回転トルクと、目標減衰係数に応じてショックアブソーバ（４ｂ）に入力される電流の値とのうちの少なくとも一つから、目標減衰係数を算出することができる。

[0077] また、算出部（１０ｂ）は、推定した第２の物理量と、車輪（３）に関する速度とに基づいて、ショックアブソーバ（４ｂ）の目標減衰係数を算出し、車輪（３）に関する速度は、複数の車輪（３）のそれぞれの回転速度と、複数の車輪（３）の対角方向に並ぶ二つの車輪（３）の回転速度の差分と、車両（１）の前後方向に並ぶ二つの車輪（３）の回転速度の差分とのうちの少なくとも一つを含むと好適である。

[0078] この構成によれば、車輪（３）に関する速度に、車輪（３）に関する速度に車輪（３）の対角方向に並ぶ二つの車輪（３）の回転速度の差分と、車両（１）の前後方向に並ぶ二つの車輪（３）の回転速度の差分とのうちの少なくとも一つが含まれる場合に、より適切な目標減衰係数を算出することができる。

[0079] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

符号の説明

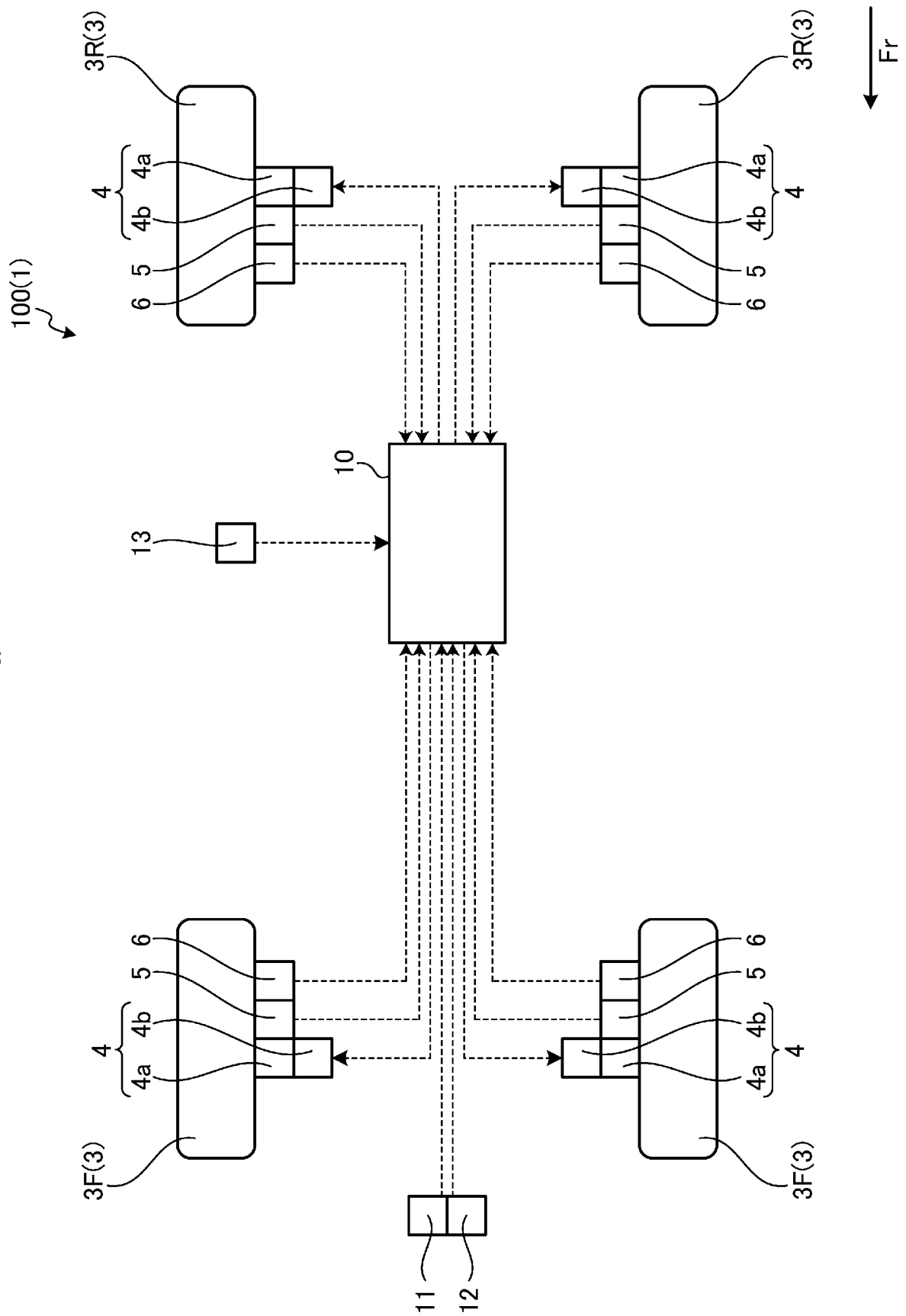
- [0080] 1 …車両
 2 …車体
 3 …車輪
 4 b …ショックアブソーバ
 1 0 …制御装置（減衰力制御装置）
 1 0 a …取得部
 1 0 b …算出部
 1 0 c …減衰力制御部
 1 2 1 …学習済みモデル

請求の範囲

- [請求項1] 車両の車輪と前記車両の車体との間に介在するショックアブソーバを制御する減衰力制御装置であって、
- 前記車両の上下方向の加速度以外の前記車両の運動に関する第1の物理量を入力して前記車両の上下方向の運動に関わる第2の物理量を出力する学習済みモデルを利用して、前記第1の物理量の実測値から前記第2の物理量を推定し、推定した前記第2の物理量に基づいて、前記ショックアブソーバの目標減衰係数を算出する算出部と、
- 算出された前記目標減衰係数に基づいて、前記ショックアブソーバの減衰力を制御する減衰力制御部と、
- を備えた減衰力制御装置。
- [請求項2] 前記第1の物理量は、前記車輪の回転に応じた前記車輪に関する速度と、前記車両の前後方向の加速度と、前記車両の横方向の加速度と、前記車両のヨーレートと、前記車輪の舵角と、前記車輪の舵角速度と、前記車輪の回転トルクと、前記目標減衰係数に応じて前記ショックアブソーバに入力される電流の値とのうちの少なくとも一つを含む、
- 請求項1に記載の減衰力制御装置。
- [請求項3] 前記算出部は、推定した前記第2の物理量と、前記車輪に関する速度とに基づいて、前記ショックアブソーバの目標減衰係数を算出し、
- 前記車輪に関する速度は、複数の前記車輪のそれぞれの回転速度と、前記複数の前記車輪の対角方向に並ぶ二つの前記車輪の前記回転速度の差分と、前記車両の前後方向に並ぶ二つの前記車輪の前記回転速度の差分とのうちの少なくとも一つを含む、
- 請求項1に記載の減衰力制御装置。

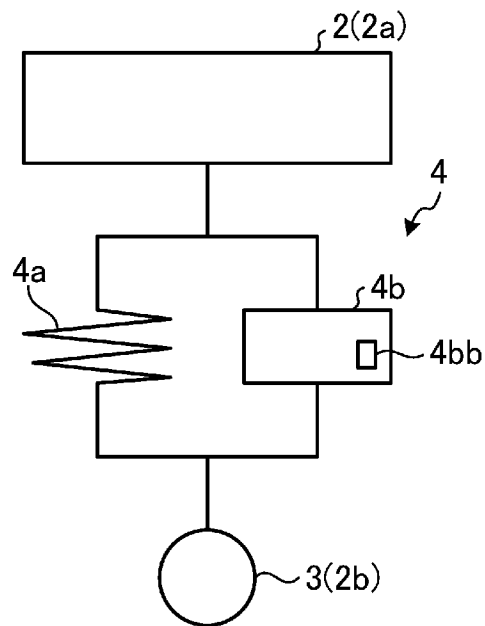
[図1]

FIG.1



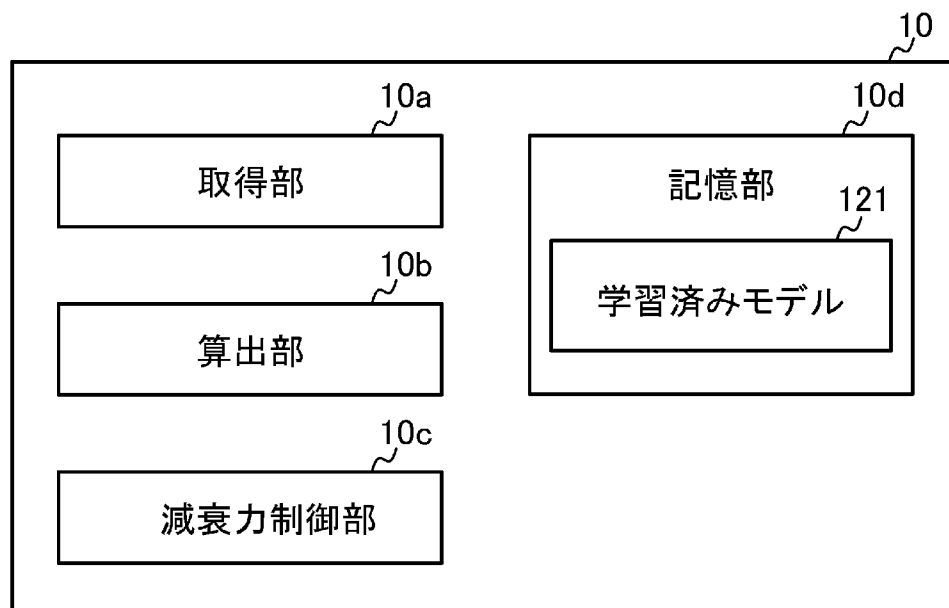
[図2]

FIG.2

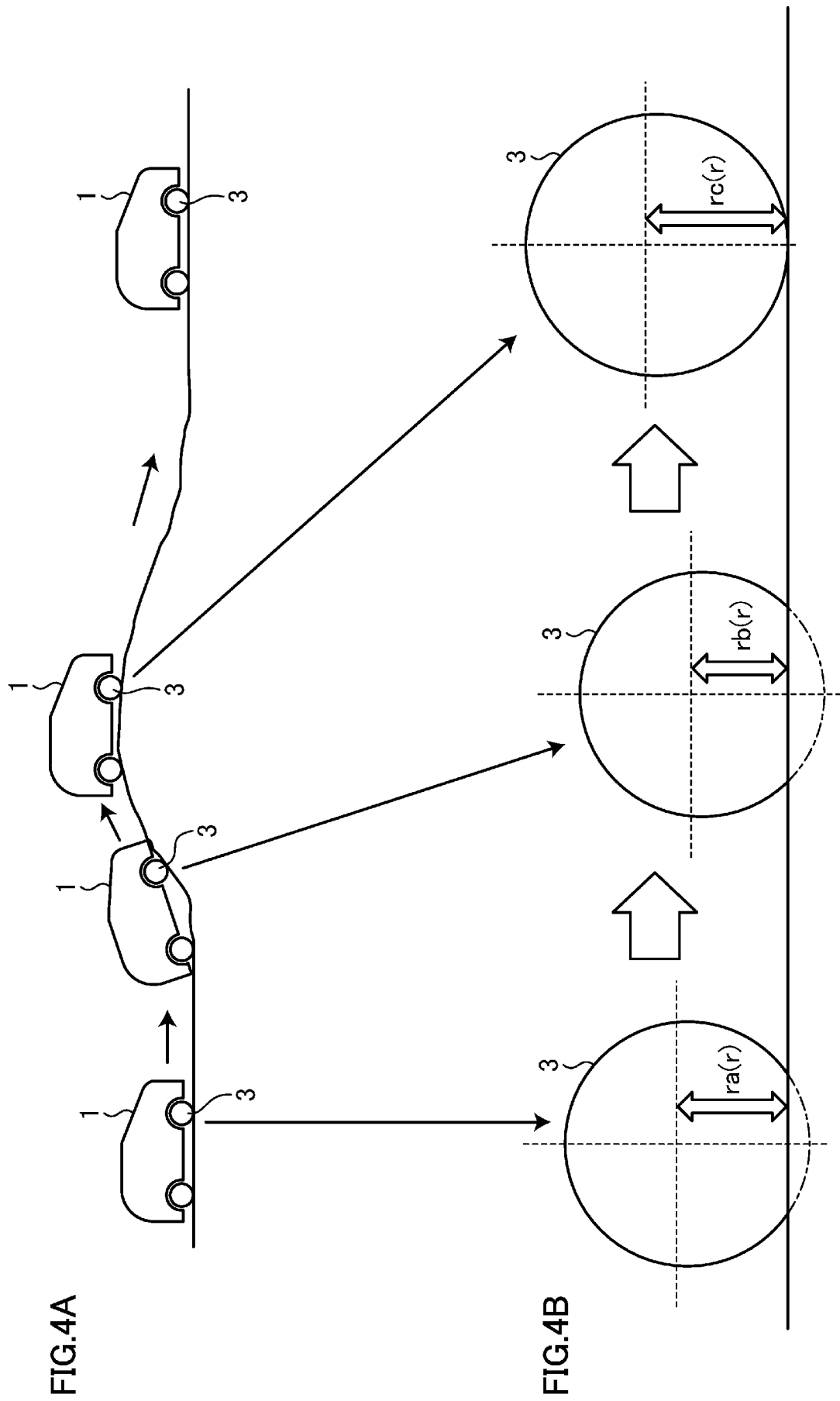


[図3]

FIG.3

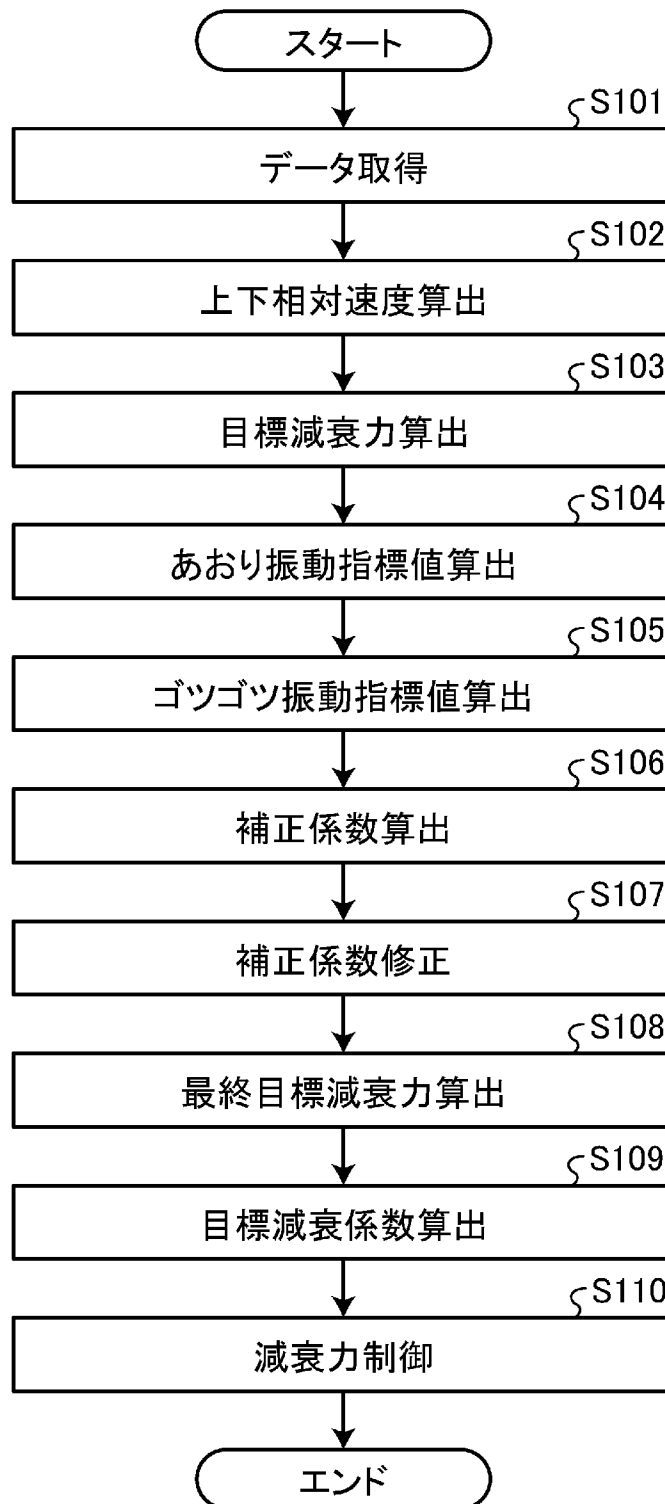


[図4]



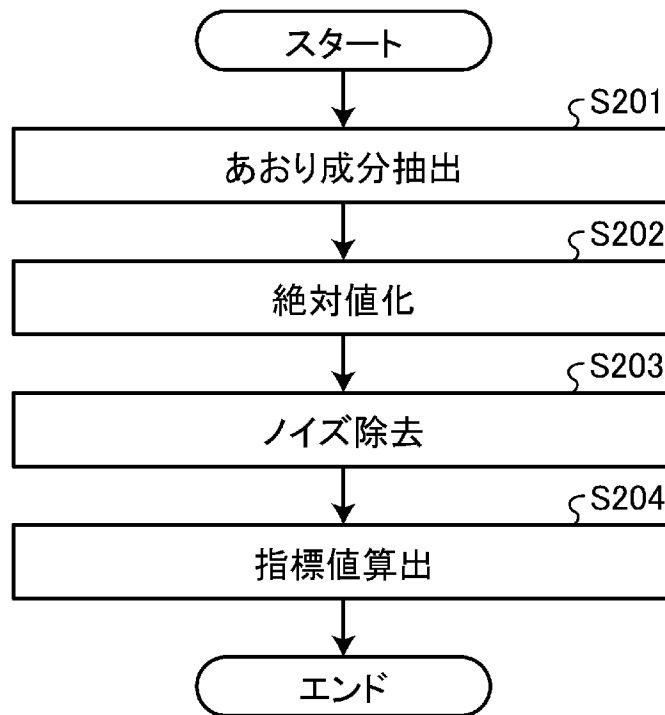
[図5]

FIG.5



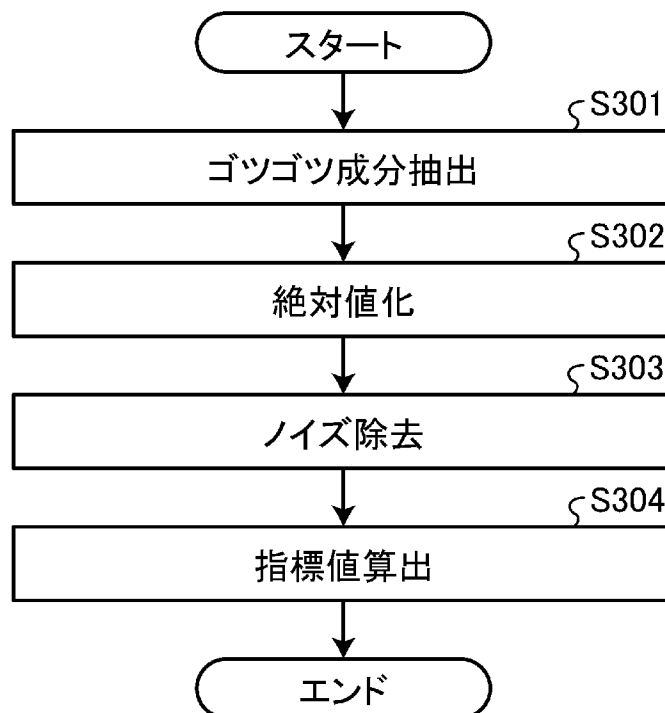
[図6]

FIG.6



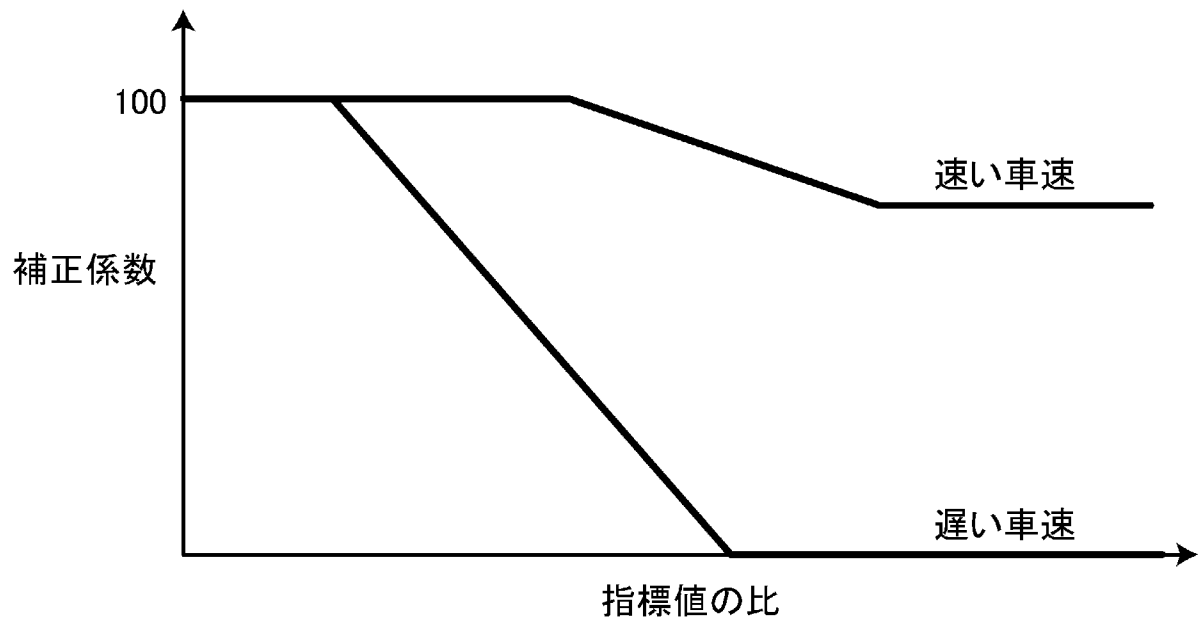
[図7]

FIG.7



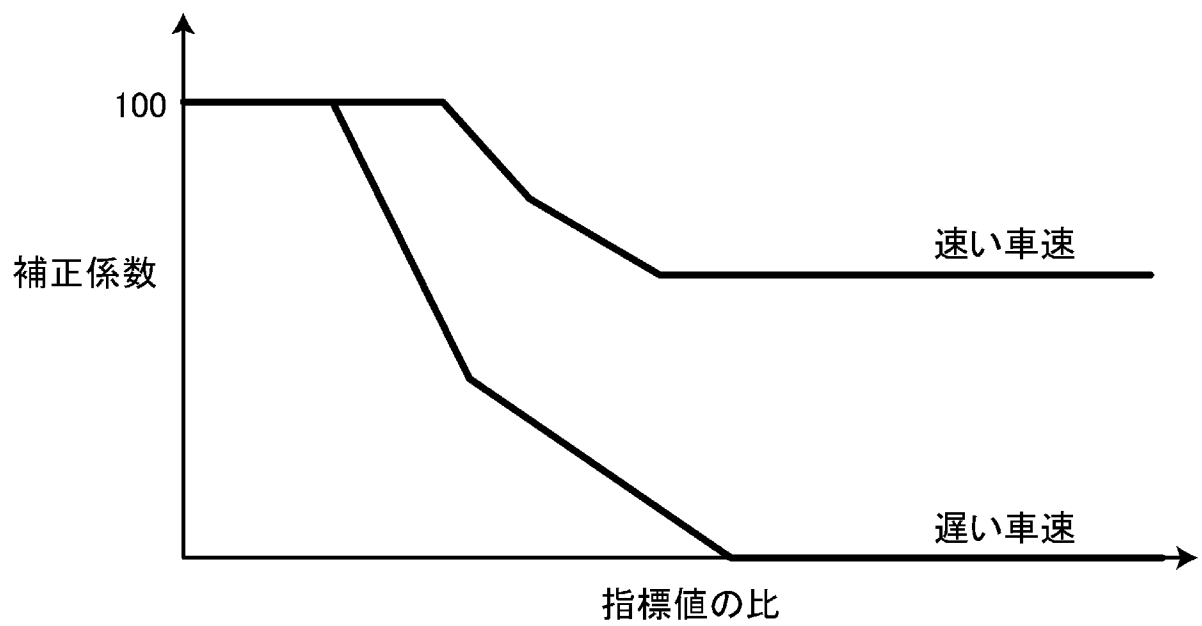
[図8]

FIG.8



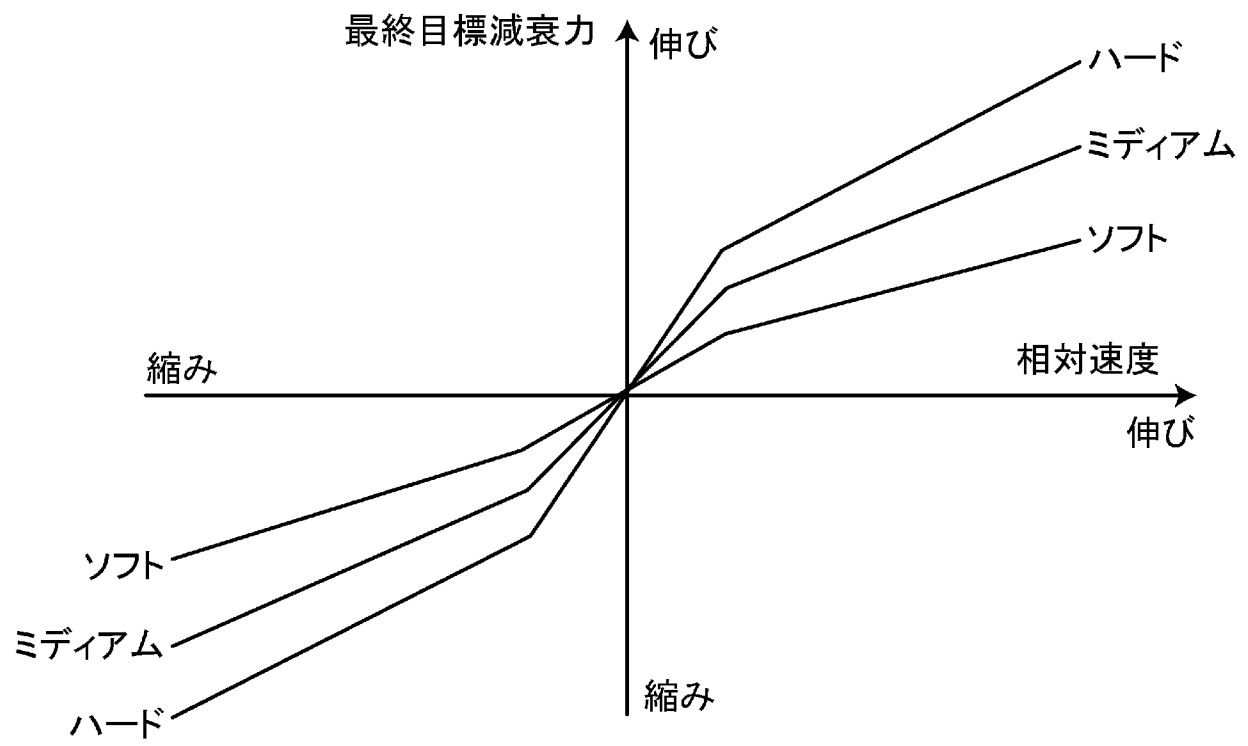
[図9]

FIG.9



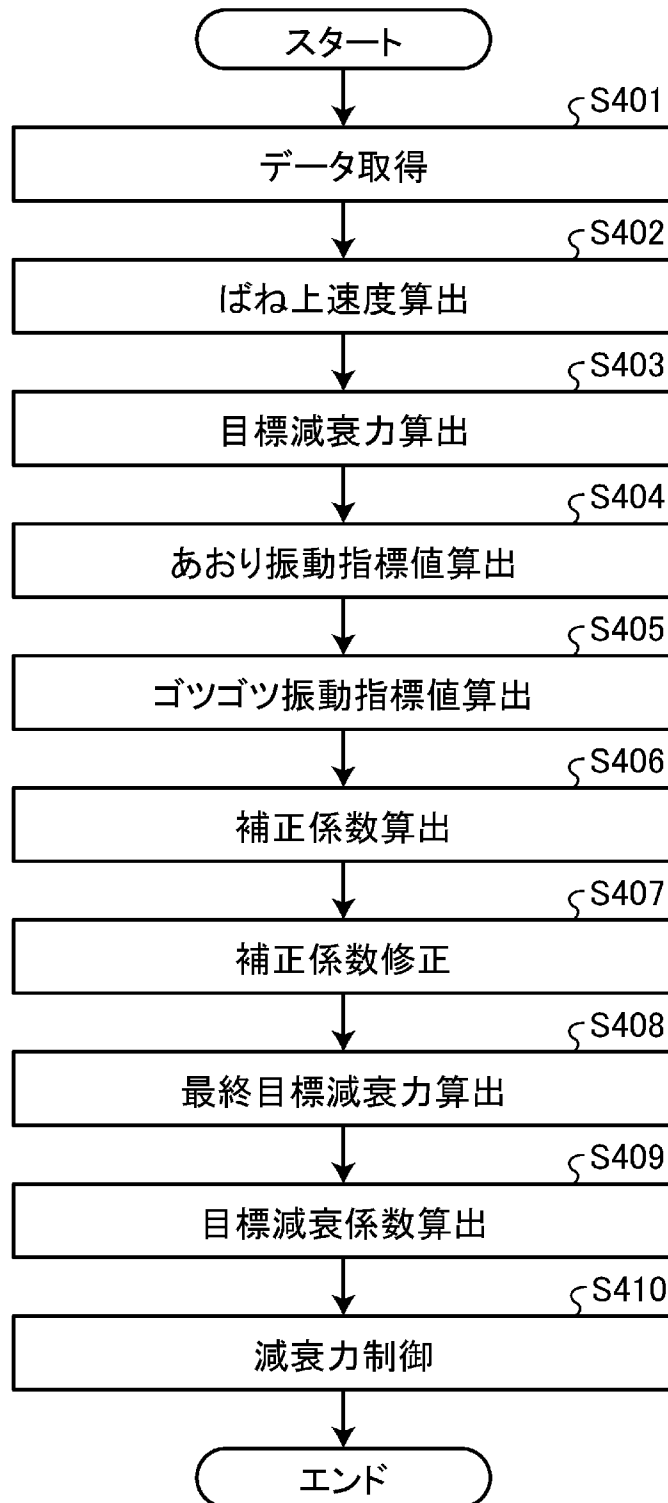
[図10]

FIG.10



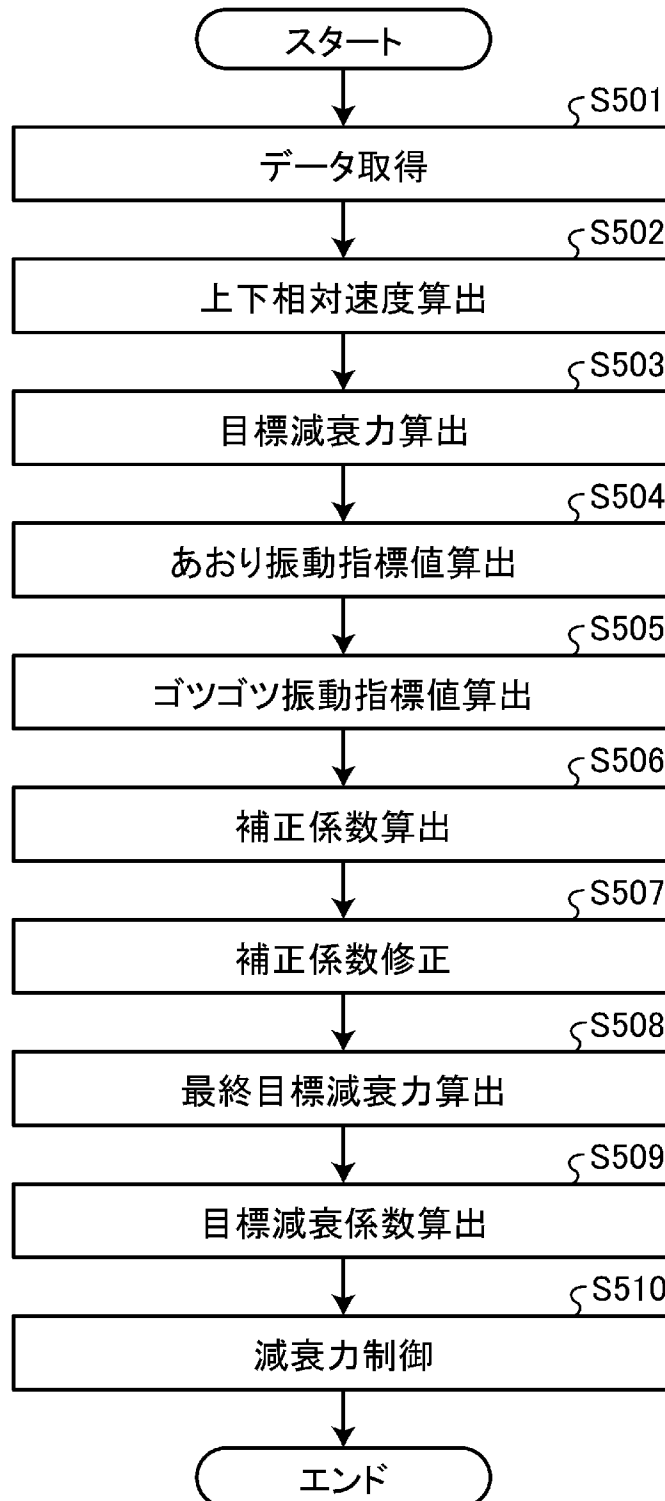
[図11]

FIG.11



[図12]

FIG.12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/008123

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B60G 17/018 (2006.01)i; B60G 17/015 (2006.01)i FI: B60G17/018; B60G17/015 A According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B60G1/00-99/00 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2022-191913 A (HITACHI ASTEMO, LTD.) 28 December 2022 (2022-12-28) paragraphs [0013]-[0025], fig. 1-2	1-2
A	paragraphs [0013]-[0025], fig. 1-2	3
Y	JP 2011-84204 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 28 April 2011 (2011-04-28) paragraphs [0023]-[0025], [0045], [0055]-[0067], fig. 1-2, 8	1-2
A	JP 2020-26189 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 20 February 2020 (2020-02-20) paragraphs [0041]-[0042]	1-3
A	JP 8-216641 A (NIPPONDENSO CO., LTD.) 27 August 1996 (1996-08-27) entire text, all drawings	1-3
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “D” document cited by the applicant in the international application “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 08 April 2024		Date of mailing of the international search report 23 April 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/008123

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2022-191913	A	28 December 2022	CN 117279792 A KR 10-2024-0005047 A WO 2022/264720 A1	
JP	2011-84204	A	28 April 2011	(Family: none)	
JP	2020-26189	A	20 February 2020	(Family: none)	
JP	8-216641	A	27 August 1996	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

B60G 17/018(2006.01)i; B60G 17/015(2006.01)i

FI: B60G17/018; B60G17/015 A

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

B60G1/00-99/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報

1922 - 1996年

日本国公開実用新案公報

1971 - 2024年

日本国実用新案登録公報

1996 - 2024年

日本国登録実用新案公報

1994 - 2024年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2022-191913 A（日立Astemo株式会社）28.12.2022（2022 - 12 - 28） 段落[0013]-[0025], 図1-2	1-2
A	段落[0013]-[0025], 図1-2	3
Y	JP 2011-84204 A（トヨタ自動車株式会社）28.04.2011（2011 - 04 - 28） 段落[0023]-[0025], [0045], [0055]-[0067], 図1-2, 8	1-2
A	JP 2020-26189 A（日産自動車株式会社）20.02.2020（2020 - 02 - 20） 段落[0041]-[0042]	1-3
A	JP 8-216641 A（日本電装株式会社）27.08.1996（1996 - 08 - 27） 全文、全図	1-3

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08.04.2024

国際調査報告の発送日

23.04.2024

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)

〒100-8915

日本国

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

池田 晃一 3Q 1956

電話番号 03-3581-1101 内線 3339

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2022年7月）

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/008123

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2022-191913	A	28.12.2022	CN 117279792	A
				KR 10-2024-0005047	A
				WO 2022/264720	A1
JP	2011-84204	A	28.04.2011	(ファミリーなし)	
JP	2020-26189	A	20.02.2020	(ファミリーなし)	
JP	8-216641	A	27.08.1996	(ファミリーなし)	