(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
2020年8月13日(13.08.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/161807 A1

(51) 国際特許分類:
B60G 17/015 (2006.01) *B62K 25/08* (2006.01)
B60G 17/016 (2006.01) *B62K 25/10* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/004086

(22) 国際出願日： 2019年2月5日(05.02.2019)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(71) 出願人: 株式会社ショーワ (**SHOWA CORPORATION**) [JP/JP]; 〒3618506 埼玉県行田市藤原町一丁目１４番地１ Saitama (JP).

(72) 発明者: 徳原 正人 (**TOKUHARA Masato**). 佐藤 公俊 (**SATO Kimitoshi**). 村上 陽亮 (**MURAKAMI Yosuke**).

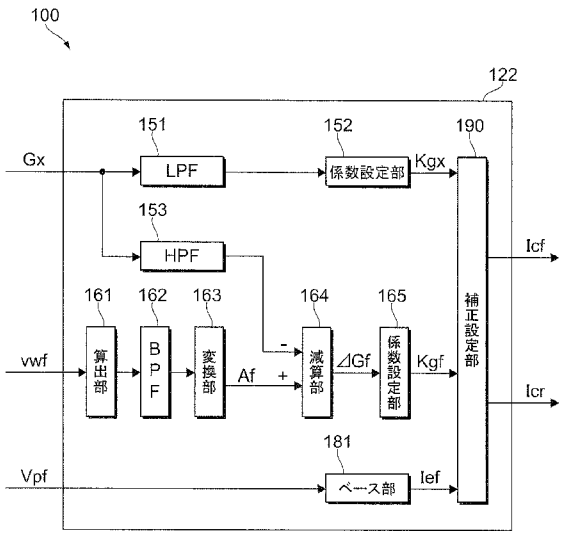
(74) 代理人: 古部 次郎，外 (**FURUBE, Jiro** et al.); 〒1076022 東京都港区赤坂１－１２－３２ アーク森ビル２２階 私書箱５１３号 セリオ国際特許商標事務所 Tokyo (JP).

(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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,

(54) Title: CONTROL DEVICE, AND SUSPENSION SYSTEM

(54) 発明の名称： 制御装置、懸架システム



152, 165 Coefficient setting unit
161 Calculation unit
163 Conversion unit
164 Subtraction unit
181 Base unit
190 Correction setting unit

(57) Abstract: This control device uses the difference between the longitudinal acceleration Gx of a vehicle body and the rotational acceleration Af of a front wheel to control the damping force of a damping device that dampens the force generated between the vehicle body and the front wheel.

(57) 要約：制御装置は、車両本体と前輪との間に生じる力を減衰させる減衰装置の減衰力を、車両本体の前後加速度Ｇｘと、前輪の回転加速度Ａｆとの差を用いて制御する。

WO 2020/161807 A1

［続葉有］

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：

— 国際調査報告（条約第21条(3)）

— 補正された請求の範囲及び説明書（条約第19条(1)）

明　細　書

発明の名称 ： 制御装置、懸架システム

技術分野

[0001]　本発明は、制御装置、懸架システムに関する。

背景技術

[0002]　従来、車両挙動が不安定になったときにも車体姿勢を適正化することができる制御装置が提案されている。

例えば、特許文献１に記載されたサスペンション制御装置は、車輪速センサが検出した車輪速変動量に基づいて車両の基本入力量を算出する基本入力量算出手段と、基本入力量に基づいて第１目標電流を設定する第１目標電流設定手段と、加速度センサが検出した車体加速度に基づいて第２目標電流を設定する第２目標電流設定手段と、車両の挙動を制御する車両挙動制御装置の非作動時には第１目標電流に基づいて、車両挙動制御装置の作動時には第２目標電流に基づいてダンパを制御するダンパ制御手段とを備える。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１５－４７９０６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　車両の挙動を安定させるためには、懸架装置に生じる振動を低減することが望ましい。

特許文献１に開示されている技術には、車両の挙動を安定させるという点で、さらなる改善の余地があった。

本発明は、車両の挙動を安定させるように減衰装置の減衰力を制御する制御装置等を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0005]　本発明者らは、ブレーキ操作後の車両挙動、より具体的には、ブレーキ操

作後の前輪の車輪速、後輪の車輪速、及び、サスペンション挙動の時間変化を解析した。また、本発明者らは、スロットルグリップ操作後の車両挙動を解析した。その結果、車両本体の前後加速度と車輪の回転加速度との差を用いて、減衰装置の減衰力を制御することにより、車両の挙動を安定させることが可能になることを知見した。本発明者らは、このような知見に基づいて本発明を完成させた。

以下、本発明について説明する。以下の説明では、本発明の理解を容易にするために添付図面中の参照符号を括弧書きで付記するが、それによって本発明が図示の形態に限定されるものではない。

第１の形態は、車両本体（１０）と車輪（２、３）との間に生じる力を減衰させる減衰装置（２１ｄ、２２ｄ）の減衰力を、前記車両本体（１０）の前後加速度（Ｇｘ）と、前記車輪（２、３）の回転加速度（Ａｆ、Ａｒ）との差を用いて制御する、制御装置（１００、４００、５００、６００、７００、８００）である。

ここで、前記車輪が前輪（２）であり、前記前輪（２）側に配置された第１減衰装置（２１ｄ）、及び、後輪（３）側に配置された第２減衰装置（２２ｄ）の、一方又は両方の減衰力を制御しても良い。

また、上記第１の形態において、前記前輪（２）の前記回転加速度（Ａｆ）が前記前後加速度（Ｇｘ）よりも大きい場合に、前記第１減衰装置（２１ｄ）における、前記車両本体（１０）と前記前輪（２）との間の相対変位が大きくなる伸長方向の減衰力、及び、前記第２減衰装置（２２ｄ）における、前記車両本体（１０）と前記後輪（３）との間の相対変位が小さくなる圧縮方向の減衰力の、一方又は両方を大きくするように制御しても良い。

また、上記第１の形態において、前記前後加速度（Ｇｘ）が０（ｇ）未満であっても良い。

また、上記第１の形態において、前記前輪（２）の前記回転加速度（Ａｆ）が前記前後加速度（Ｇｘ）よりも大きい場合に、前記前輪（２）に生じる制動トルクを調整可能な制動装置（６０）を制御して前記前輪（２）のスリ

ップ状態を制御するようにアンチロックブレーキシステム（８０）が作動していると判断しても良い。

また、上記第１の形態において、前記アンチロックブレーキシステム（８０）が作動していると判断した場合には、前記アンチロックブレーキシステム（８０）が作動していると判断していない場合よりも前記減衰力を大きくするように制御しても良い。

さらに、上記第１の形態において、前記車輪が後輪（３）であり、前輪（２）側に配置された第１減衰装置（２１ｄ）、及び、前記後輪（３）側に配置された第２減衰装置（２２ｄ）の、一方又は両方の減衰力を制御しても良い。

また、上記第１の形態において、前記後輪（３）の前記回転加速度（Ａｒ）が前記前後加速度（Ｇｘ）よりも小さい場合に、前記第１減衰装置（２１ｄ）における、前記車両本体（１０）と前記前輪（２）との間の相対変位が小さくなる圧縮方向の減衰力、及び、前記第２減衰装置（２２ｄ）における、前記車両本体（１０）と前記後輪（３）との間の相対変位が大きくなる伸長方向の減衰力の、一方又は両方を大きくするように制御しても良い。

また、車輪が後輪（３）である上記第１の形態において、前記前後加速度が０（ｇ）よりも大きくても良い。

また、上記第１の形態において、前記後輪（３）の前記回転加速度（Ａｒ）が前記前後加速度（Ｇｘ）よりも小さい場合に、前記後輪（３）の空転を抑制するように制御するトラクションコントロールシステム（９０）が作動していると判断しても良い。

また、上記第１の形態において、前記トラクションコントロールシステム（９０）が作動していると判断した場合は、前記トラクションコントロールシステム（９０）が作動していると判断していない場合よりも前記減衰力を大きくするように制御しても良い。

また、上記第１の形態において、前記車両本体（１０）の前後加速度（Ｇｘ）を検出するセンサ（５０）にて検出された前記前後加速度（Ｇｘ）にハ

イパスフィルタに対応するフィルタリング処理を施した後の前記前後加速度（Ｇｘ）と、前記回転加速度（Ａｆ、Ａｒ）との差を用いて制御しても良い。

また、上記第１の形態において、前記車両本体（１０）の前後加速度（Ｇｘ）を検出するセンサ（５０）にて検出された前記前後加速度（Ｇｘ）に、バンドパスフィルタに対応するフィルタリング処理、又は、ハイパスフィルタに対応するフィルタリング処理及びローパスフィルタに対応するフィルタリング処理、を施した後の前記前後加速度（Ｇｘ）と、前記回転加速度（Ａｆ、Ａｒ）との差を用いて制御しても良い。

また、上記第１の形態において、前記車輪（２、３）の回転速度を検出するセンサ（４１、４２）にて検出された前記回転速度を用いて算出した前記回転加速度（Ａｆ、Ａｒ）に、ハイパスフィルタに対応するフィルタリング処理を施した後の前記回転加速度（Ａｆ、Ａｒ）と、前記前後加速度（Ｇｘ）との差を用いて制御しても良い。

また、上記第１の形態において、前記車輪（２、３）の回転速度を検出するセンサ（４１、４２）にて検出された前記回転速度を用いて算出した前記回転加速度（Ａｆ、Ａｒ）に、バンドパスフィルタに対応するフィルタリング処理、又は、ハイパスフィルタに対応するフィルタリング処理及びローパスフィルタに対応するフィルタリング処理、を施した後の前記回転加速度（Ａｆ、Ａｒ）と、前記前後加速度（Ｇｘ）との差を用いて制御しても良い。

また、第２の形態は、上記第１の形態の制御装置（１００、４００、５００、６００、７００、８００）と、前記制御装置（１００、４００、５００、６００、７００、８００）によって減衰力が制御されるサスペンション（２１）とを備えた、懸架システム（２０）である。

発明の効果

[0006] 本発明によれば、車両の挙動を安定させるように減衰装置の減衰力を制御する制御装置等を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]第１の実施形態に係る自動二輪車１の概略構成を示す図である。

[図2]第１の実施形態に係る減衰装置２００の概略構成を示す図である。

[図3]第１の実施形態に係る制御装置１００の概略構成を示す図である。

[図4]基準電流Ｉｂｆと速度Ｖｐｆとの関係の例を示す制御マップの概略図である。

[図5]第１の実施形態に係る補正部１２２の概略構成を示す図である。

[図6]前後加速度Ｇｘと補正係数Ｋｇｘとの関係の例を示す制御マップの概略図である。

[図7]加速度差ΔＧｆと補正係数Ｋｇｆとの関係の例を示す制御マップの概略図である。

[図8]ベース電流Ｉｅｆと速度Ｖｐｆとの関係の例を示す制御マップの概略図である。

[図9]第１比較車において、ブレーキ操作が行われた際の挙動を示す図である。

[図10]第１比較車において、ブレーキ操作が行われた際の、前後加速度Ｇｘと前輪加速度Ａｆとの時間変化を示す図である。

[図11]自動二輪車１において、ブレーキ操作が行われた際の挙動を示す図である。

[図12]第２の実施形態に係る制御装置４００の補正部４２２の概略構成を示す図である。

[図13]第３の実施形態に係る制御装置５００の補正部５２２の概略構成を示す図である。

[図14]第４の実施形態に係る制御装置６００の補正部６２２の概略構成を示す図である。

[図15]前後加速度Ｇｘと補正係数Ｋｇｘとの関係の例を示す制御マップの概略図である。

[図16]加速度差ΔＧｒと補正係数Ｋｇｒとの関係の例を示す制御マップの概略図である。

[図17]第５の実施形態に係る制御装置７００の補正部７２２の概略構成を示す図である。

[図18]第６の実施形態に係る制御装置８００の補正部８２２の概略構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

＜第１の実施形態＞

図１は、第１の実施形態に係る自動二輪車１の概略構成を示す図である。

図２は、第１の実施形態に係る減衰装置２００の概略構成を示す図である。

図３は、第１の実施形態に係る制御装置１００の概略構成を示す図である。

自動二輪車１は、前側の車輪である前輪２と、後側の車輪である後輪３と、車両本体１０とを備えている。車両本体１０は、自動二輪車１の骨格をなす車体フレーム１１と、ハンドル１２と、ブレーキレバー１３と、シート１４とを有している。シート１４に着座した運転者から見た場合のハンドル１２の右端部には、ハンドル１２の軸に対して回動可能であり、自動二輪車１の加速を指示するスロットルグリップ１７が設けられている。

また、自動二輪車１は、前輪２と車両本体１０とを連結する前輪側のサスペンション２１を有している。また、自動二輪車１は、前輪２の左右それぞれに配置された２つのサスペンション２１を保持する２つのブラケット１５と、２つのブラケット１５の間に配置されたシャフト１６とを備えている。サスペンション２１は、路面等から前輪２に加わった衝撃を吸収する懸架スプリング２１ｓと、懸架スプリング２１ｓの振動を減衰する減衰装置２１ｄとを備えている。

[0009] また、自動二輪車１は、後輪側のサスペンション２２を有している。サスペンション２２は、路面等から後輪３に加わった衝撃を吸収する懸架スプリ

ング２２ｓと、懸架スプリング２２ｓの振動を減衰する減衰装置２２ｄとを備えている。

以下の説明において、減衰装置２１ｄと減衰装置２２ｄとをまとめて「減衰装置２００」と称する場合もある。

[0010] 自動二輪車１は、サスペンション２１の伸縮量を検出するストロークセンサ３１と、サスペンション２２の伸縮量を検出するストロークセンサ３２とを有している。以下の説明において、ストロークセンサ３１とストロークセンサ３２とをまとめて「ストロークセンサ３０」と称する場合もある。

また、自動二輪車１は、前輪２の回転速度を検出する車輪速センサ４１と、後輪３の回転速度を検出する車輪速センサ４２とを有している。

また、自動二輪車１は、自動二輪車１の前後方向の加速度を検出する、前後加速度センサの一例としての前後Ｇセンサ５０を有している。

また、自動二輪車１は、ストロークセンサ３１、３２、車輪速センサ４１、４２及び前後Ｇセンサ５０の検出値を用いて、減衰装置２１ｄ及び減衰装置２２ｄの減衰力を制御する制御装置１００を備えている。

本発明に係る懸架システム２０は、サスペンション２１、２２と、制御装置１００とを有するシステムである。

[0011] また、自動二輪車１は、前輪２側に、ブレーキ装置６０を備えている。ブレーキ装置６０は、前輪２のハブの外周側に設けられ、かつ、前輪２と一体に回転するディスク６１と、ディスク６１を挟み込んで前輪２に制動力（摩擦力）を付与するキャリパ６２とを有している。また、自動二輪車１は、挟み込みのためのブレーキ圧（油圧）をキャリパ６２に供給する前輪側マスターシリンダ（不図示）を有している。

[0012] また、自動二輪車１は、後輪３側に、ディスク式のブレーキ装置７０を備えている。ブレーキ装置７０は、後輪３のハブの外周側に設けられ、かつ、後輪３と一体に回転するディスク７１と、ディスク７１を挟み込んで後輪３に制動力（摩擦力）を付与するキャリパ７２とを有している。また、自動二輪車１は、ブレーキペダル７３と、ブレーキペダル７３の操作に応じて、キ

ャリパ７２にブレーキ圧を供給する後輪側マスターシリンダ（不図示）とを有している。

[0013] また、自動二輪車１は、前輪側マスターシリンダとキャリパ６２とを接続する配管の途中、及び、後輪側マスターシリンダとキャリパ７２とを接続する配管の途中にアンチロックブレーキシステム（Antilock Brake System）８０を備えている。アンチロックブレーキシステム８０は、前輪２、後輪３の制動時に、前輪２、後輪３のスリップ（ロック）を回避するために、スリップ率が所望のスリップ率となるように、キャリパ６２、キャリパ７２のブレーキ圧を制御する。以下において、アンチロックブレーキシステム８０を、「ＡＢＳ８０」と称する場合もある。

また、自動二輪車１は、駆動輪である後輪３のスリップを検出したときに、後輪３の駆動トルクを低下させる制御を行うことにより、後輪３のスリップを抑制するトラクションコントロールシステム（Traction Control System）９０を備えている。トラクションコントロールシステム９０が行う後輪３の駆動トルクを低下させる制御としては、エンジン（不図示）の出力トルク（以下、「エンジントルク」と称する場合もある。）を低下させる制御、ブレーキ装置７０にて後輪３にブレーキをかける制御等を例示することができる。以下において、トラクションコントロールシステム９０を、「ＴＣＳ９０」と称する場合もある。

[0014] （減衰装置）

減衰装置２００は、作動油で満たされたシリンダ２１０と、ピストン２２１と、ピストンロッド２２２とを備えている。シリンダ２１０の一方側（図２においては上側）の端部２１０ａが車両本体１０に連結されている。ピストンロッド２２２は、一方側の端部にピストン２２１を保持し、他方側（図２においては下側）の端部２２２ａが車輪に連結されている。

シリンダ２１０内は、ピストン２２１がシリンダ２１０内に収容されていることにより、圧縮行程において作動油の圧力が高まる油室２１１と、伸長行程において作動油の圧力が高まる油室２１２とに区画されている。

[0015] 減衰装置２００は、シリンダ２１０内の油室２１１に接続された第１油路２３１と、シリンダ２１０内の油室２１２に接続された第２油路２３２とを有している。また、減衰装置２００は、第１油路２３１と第２油路２３２との間に設けられた第３油路２３３と、第３油路２３３に設けられた減衰力制御弁２４０とを有している。また、減衰装置２００は、第１油路２３１と第３油路２３３の一方の端部とを接続する第１分岐路２５１と、第１油路２３１と第３油路２３３の他方の端部とを接続する第２分岐路２５２と、を有している。また、減衰装置２００は、第２油路２３２と第３油路２３３の一方の端部とを接続する第３分岐路２５３と、第２油路２３２と第３油路２３３の他方の端部とを接続する第４分岐路２５４と、を有している。

[0016] また、減衰装置２００は、第１分岐路２５１に設けられた第１チェック弁２７１と、第２分岐路２５２に設けられた第２チェック弁２７２とを有している。また、減衰装置２００は、第３分岐路２５３に設けられた第３チェック弁２７３と、第４分岐路２５４に設けられた第４チェック弁２７４とを有している。また、減衰装置２００は、作動油を貯留すると共に作動油を給排する機能を有するリザーバ２９０と、リザーバ２９０と第３油路２３３の他方の端部とを接続するリザーバ通路２９１とを有している。

減衰力制御弁２４０は、ソレノイドを有しており、ソレノイドに通電する電流量が制御されることによって、弁を通過する作動油の圧力を制御可能である。本実施の形態に係る減衰力制御弁２４０は、ソレノイドに供給される電流量が大きくなるのに従って弁を通過する作動油の圧力を高くする。ソレノイドに通電する電流量は、制御装置１００によって制御される。

[0017] ピストン２２１が油室２１１の方に移動すると、油室２１１の油圧が上昇する。そして、油室２１１内の作動油が、第１油路２３１、及び、第１分岐路２５１を介して、減衰力制御弁２４０に向かう。減衰力制御弁２４０を通過する作動油の圧力が減衰力制御弁２４０の弁圧にて調整されることにより、圧縮側の減衰力が調整される。減衰力制御弁２４０を通過した作動油は、第４分岐路２５４、及び、第２油路２３２を介して、油室２１２に流入する

。

他方、ピストン２２１が油室２１２の方に移動すると、油室２１２の油圧が上昇する。そして、油室２１２内の作動油が、第２油路２３２、及び、第３分岐路２５３を介して、減衰力制御弁２４０に向かう。減衰力制御弁２４０を通過する作動油の圧力が減衰力制御弁２４０の弁圧にて調整されることにより、伸長側の減衰力が調整される。減衰力制御弁２４０を通過した作動油は、第２分岐路２５２、及び、第１油路２３１を介して、油室２１１に流入する。

[0018] （制御装置１００）

制御装置１００は、ＣＰＵ、ＲＯＭ、ＲＡＭ、バックアップＲＡＭ等からなる算術論理演算回路である。

図３に示したように、制御装置１００には、ストロークセンサ３１にて検出されたサスペンション２１のストローク量が出力信号に変換された、前輪側のストローク信号ｓｆが入力される。また、制御装置１００には、ストロークセンサ３２にて検出されたサスペンション２２のストローク量が出力信号に変換された、後輪側のストローク信号ｓｒが入力される。このほか、制御装置１００には、車輪速センサ４１にて検出された前輪２の回転速度が出力信号に変換された、前輪側の回転速度信号ｖｗｆが入力される。また、制御装置１００には、車輪速センサ４２にて検出された後輪３の回転速度が出力信号に変換された、後輪側の回転速度信号ｖｗｒが入力される。また、制御装置１００には、前後Ｇセンサ５０にて検出された車両本体１０の前後方向の加速度が出力信号に変換された、出力信号ｇ等が入力される。

[0019] 制御装置１００は、減衰力制御弁２４０のソレノイドに供給する電流量を制御することにより、減衰力を制御する。具体的には、制御装置１００は、減衰力を大きくする場合には、減衰力制御弁２４０のソレノイドに供給する電流量を大きくし、減衰力を小さくする場合には、減衰力制御弁２４０のソレノイドに供給する電流量を小さくする。

制御装置１００は、ストロークセンサ３０からのストローク信号ｓｆ、ｓ

ｒを用いて、サスペンション２１のストローク量の変化の速度である速度Ｖｐｆ、及び、サスペンション２２のストローク量の変化の速度である速度Ｖｐｒを算出する、算出部１１０を備えている。また、制御装置１００は、減衰力制御弁２４０のソレノイドに供給する目標電流Ｉｔｆ、Ｉｔｒを設定する設定部１２０と、減衰力制御弁２４０を駆動させる駆動部１３０とを備えている。

[0020] 算出部１１０は、単位時間当たりの、サスペンション２１のストローク量の変化量を算出することにより、前輪側の速度Ｖｐｆを算出する。また、算出部１１０は、単位時間当たりの、サスペンション２２のストローク量の変化量を算出することにより、後輪側の速度Ｖｐｒを算出する。なお、以下の説明において、サスペンション２１、２２の伸長方向における速度Ｖｐの符号を正、サスペンション２１、２２の圧縮方向における速度Ｖｐの符号を負とする。

設定部１２０については後で詳述する。

[0021] 駆動部１３０は、例えば電源の正極側ラインと、減衰力制御弁２４０のソレノイドのコイルとの間に接続された、スイッチング素子としてのトランジスタ（Field Effect Transistor：ＦＥＴ）を備えている。

より具体的には、駆動部１３０は、減衰装置２１ｄの減衰力制御弁２４０へと供給する目標電流が、設定部１２０によって設定された目標電流Ｉｔｆとなるように、トランジスタをスイッチング動作させる。また、駆動部１３０は、減衰装置２２ｄの減衰力制御弁２４０へと供給する目標電流が、設定部１２０によって設定された目標電流Ｉｔｒとなるように、トランジスタをスイッチング動作させる。

[0022]（設定部１２０）

設定部１２０は、算出部１１０が算出した速度Ｖｐｆ等に基づいて、減衰装置２１ｄの減衰力制御弁２４０のソレノイドへと供給する、前輪側の目標電流Ｉｔｆを設定する。また、設定部１２０は、算出部１１０が算出した速度Ｖｐｒ等に基づいて、減衰装置２２ｄの減衰力制御弁２４０のソレノイド

へと供給する、後輪側の目標電流ｌｔｒを設定する。

設定部１２０は、目標電流ｌｔｆ、ｌｔｒを設定する上で基準となる基準電流ｌｂｆ、ｌｂｒを設定する、基準部１２１を有している。また、設定部１２０は、自動二輪車１の走行状態に応じて基準電流ｌｂｆ、ｌｂｒを補正するための補正電流ｌｃｆ、ｌｃｒを設定する、補正部１２２を有している。

また、設定部１２０は、基準部１２１が設定した基準電流ｌｂｆ、ｌｂｒと、補正部１２２が設定した補正電流ｌｃｆ、ｌｃｒと、を加算することにより、最終的に目標電流ｌｔｆ、ｌｔｒを設定する目標設定部１２３を有している。

[0023] 図４は、基準電流ｌｂｆと速度Ｖｐｆとの関係の例を示す制御マップの概略図である。

基準部１２１は、速度Ｖｐｆに応じた基準電流ｌｂｆを算出する。基準部１２１は、例えば、予め経験則に基づいて作成しＲＯＭに記録しておいた、基準電流ｌｂｆと速度Ｖｐｆとの関係を示す図４に例示した制御マップに、速度Ｖｐｆを代入することにより基準電流ｌｂｆを算出する。

図４に例示した制御マップにおいては、速度Ｖｐｆが負である場合には、速度Ｖｐｆが第１所定速度Ｖ１以上であるときには速度Ｖｐｆが小さいほど電流量が大きくなり、速度Ｖｐｆが第１所定速度Ｖ１より小さいときには一定の電流量となるように設定されている。また、速度Ｖｐｆが正である場合には、速度Ｖｐｆが第２所定速度Ｖ２以下であるときには速度Ｖｐｆが大きいほど電流量が大きく、速度Ｖｐｆが第２所定速度Ｖ２より大きいときには一定の電流量となるように設定されている。

なお、基準部１２１が基準電流ｌｂｒを算出する手法は、基準電流ｌｂｆを算出する手法と同じであるので、詳細な説明は省略する。また、基準電流ｌｂｒと速度Ｖｐｒとの関係の例を示す制御マップは、基準電流ｌｂｆと速度Ｖｐｆとの関係の例を示す制御マップと同じであるので、詳細な説明は省略する。ただし、基準電流ｌｂｒと速度Ｖｐｒとの関係を示す制御マップに

おいて、第１所定速度Ｖ１、第２所定速度Ｖ２、及び、一定の電流量の具体的な値は、基準電流Ｉｂｆと速度Ｖｐｆとの関係を示す制御マップの場合と同じであっても良いし、異なっていても良い。

[0024]（補正部１２２）

図５は、第１の実施形態に係る補正部１２２の概略構成を示す図である。

図６は、前後加速度Ｇｘと補正係数Ｋｇｘとの関係の例を示す制御マップの概略図である。

図７は、加速度差ΔＧｆと補正係数Ｋｇｆとの関係の例を示す制御マップの概略図である。

図８は、ベース電流Ｉｅｆと速度Ｖｐｆとの関係の例を示す制御マップの概略図である。

補正部１２２は、前後Ｇセンサ５０にて検出された前後加速度Ｇｘにローパスフィルタに対応するフィルタリング処理を施すＬＰＦ１５１を有している。また、補正部１２２は、ＬＰＦ１５１から出力された、フィルタリング処理後の前後加速度Ｇｘに応じた補正係数Ｋｇｘを設定する係数設定部１５２を有している。また、補正部１２２は、前後Ｇセンサ５０にて検出された前後加速度Ｇｘにハイパスフィルタに対応するフィルタリング処理を施すＨＰＦ１５３を有している。

係数設定部１５２は、例えば、予め経験則に基づいて作成しＲＯＭに記録しておいた、前後加速度Ｇｘと補正係数Ｋｇｘとの関係を示す図６に例示した制御マップに、前後加速度Ｇｘを代入することにより補正係数Ｋｇｘを算出する。図６に例示した制御マップにおいては、前後加速度Ｇｘが０（ｇ）より小さい場合には、補正係数Ｋｇｘは正であり、前後加速度Ｇｘが０（ｇ）以上である場合には、補正係数Ｋｇｘは０である。また、前後加速度Ｇｘが－０．３（ｇ）以下である場合には、補正係数Ｋｇｘは１であり、前後加速度Ｇｘが－０．３（ｇ）から０（ｇ）まで大きくなるに従って補正係数Ｋｇｘは１から０まで減少する。

[0025]　また、補正部１２２は、前輪２の回転加速度を算出する算出部１６１と、

算出部１６１が算出した回転加速度にバンドパスフィルタに対応するフィルタリング処理を施すＢＰＦ１６２とを有している。また、補正部１２２は、ＢＰＦ１６２から出力された、フィルタリング処理後の回転加速度の単位を重力加速度（ｇ）に変換する変換部１６３を有している。算出部１６１は、車輪速センサ４１からの回転速度信号ｖｗｆを用いて（微分することにより）前輪２の回転加速度（ｋｍ／ｈ／ｓ）を算出する。変換部１６３は、算出部１６１にて算出され、さらにＢＰＦ１６２によるフィルタリング処理後の前輪２の回転加速度（ｋｍ／ｈ／ｓ）の単位を、重力加速度（ｇ）に変換し、変換後の値を出力する。以下、変換部１６３にて単位が重力加速度（ｇ）に変換された、変換後の前輪２の回転加速度の値を、前輪加速度Ａｆ（ｇ）と称する場合がある。

[0026] また、補正部１２２は、変換部１６３から出力された前輪加速度Ａｆから、ＨＰＦ１５３から出力されたフィルタリング処理後の前後加速度Ｇｘを減算する減算部１６４を有している。また、補正部１２２は、減算部１６４で減算後の加速度差ΔＧｆ（＝Ａｆ－Ｇｘ）に応じた補正係数Ｋｇｆを設定する係数設定部１６５を有している。

係数設定部１６５は、例えば、予め経験則に基づいて作成しＲＯＭに記録しておいた、加速度差ΔＧｆと補正係数Ｋｇｆとの関係を示す図７に例示した制御マップに、加速度差ΔＧｆを代入することにより補正係数Ｋｇｆを算出する。図７に例示した制御マップにおいては、補正係数Ｋｇｆは、加速度差ΔＧｆが０（ｇ）以下である場合には０であり、加速度差ΔＧｆが０（ｇ）より大きい場合には加速度差ΔＧｆに比例する正の値である。

[0027] また、補正部１２２は、速度Ｖｐｆに応じて、補正電流Ｉｃｆのベースとなるベース電流Ｉｅｆを設定するベース部１８１を有している。

ベース部１８１は、例えば、予め経験則に基づいて作成しＲＯＭに記録しておいた、ベース電流Ｉｅｆと速度Ｖｐｆとの関係を示す図８に例示した制御マップに、速度Ｖｐｆを代入することによりベース電流Ｉｅｆを設定する。図８に例示した制御マップにおいては、速度Ｖｐｆが負である場合には、

速度Ｖｐｆが第３所定速度Ｖ３以上であるときには速度Ｖｐｆが小さいほど電流量が大きくなり、速度Ｖｐｆが第３所定速度Ｖ３より小さいときには一定の電流量となるように設定されている。また、速度Ｖｐｆが正である場合には、速度Ｖｐｆが第４所定速度Ｖ４以下であるときには速度Ｖｐｆが大きいほど電流量が大きく、速度Ｖｐｆが第４所定速度Ｖ４より大きいときには一定の電流量となるように設定されている。なお、速度Ｖｐｆに関わらず、ベース電流Ｉｅｆは、基準電流Ｉｂｆよりも小さな正の電流量であることを例示することができる。

[0028] ＬＰＦ１５１は、前後Ｇセンサ５０からの出力値のうち、遮断周波数より低い周波数の成分は減衰させず、遮断周波数より高い周波数の成分を減衰させるフィルタリング処理を施す。ＬＰＦ１５１は、前後Ｇセンサ５０からの出力値のノイズキャンセル、及び、時定数の整合を行う機能を有する。

ＨＰＦ１５３は、前後Ｇセンサ５０からの出力値の内、遮断周波数より高い周波数の成分は減衰させず、遮断周波数より低い周波数の成分を減衰させるフィルタリング処理を施す。上述したように、減算部１６４が、前輪加速度Ａｆから前後加速度Ｇｘを減算するため、ＨＰＦ１５３は、両加速度の値の時間的なずれを除去する機能を有する。なお、ＨＰＦ１５３に代えて、所望の周波数より低い周波数は通さない（減衰させる）とともに、所望の周波数より高い周波数は通さない（減衰させる）、バンドパスフィルタに対応するフィルタリング処理を施すものを用いても良い。このほか、ＨＰＦ１５３の後段であって減算部１６４の前段に、ローパスフィルタに対応するフィルタリング処理を施すものを追加して設けても良い。また、ＨＰＦ１５３の前段にローパスフィルタに対応するフィルタリング処理を施すものを追加して設けても良い。

ＢＰＦ１６２は、所望の周波数帯域のみを通し、他の周波数は通さない（減衰させる）フィルタリング処理を施す。ＢＰＦ１６２は、算出部１６１からの出力値のオフセットのキャンセル、ノイズのキャンセル、及び、時定数の整合を行う機能を有する。なお、ＢＰＦ１６２は、所望の周波数より低い

周波数は通さない（減衰させる）ハイパスフィルタに対応するフィルタリング処理を行う機能と、所望の周波数より高い周波数は通さない（減衰させる）ローパスフィルタに対応するフィルタリング処理を行う機能と、をそれぞれ備える別々の要素が組み合わされて構成されていても良い。なお、ＢＰＦ１６２に代えて、ハイパスフィルタに対応するフィルタリング処理を施すものを設けても良い。また、ＢＰＦ１６２に代えて、ローパスフィルタに対応するフィルタリング処理を施すものを設けても良い。

[0029] そして、補正部１２２は、係数設定部１５２が設定した補正係数Ｋｇｘ、係数設定部１６５が設定した補正係数Ｋｇｆ、及び、ベース部１８１が設定したベース電流Ｉｅｆを用いて補正電流Ｉｃｆを設定するとともに、補正電流Ｉｃｒを設定する補正設定部１９０を有している。

補正設定部１９０は、補正係数Ｋｇｘ、補正係数Ｋｇｆ、及び、ベース電流Ｉｅｆを乗算することにより得た値を補正電流Ｉｃｆとして設定する（Ｉｃｆ＝Ｋｇｘ×Ｋｇｆ×Ｉｅｆ）。

また、補正設定部１９０は、補正電流Ｉｃｒを０に設定する。

[0030] 上述した、ＬＰＦ１５１、係数設定部１５２、ＨＰＦ１５３、算出部１６１、ＢＰＦ１６２、変換部１６３、減算部１６４、係数設定部１６５、ベース部１８１、及び、補正設定部１９０は、上記処理を、予め定めた期間（例えば１ミリ秒）毎に繰り返し行う。

[0031] 以上のように構成された制御装置１００は、以下のように作用する。

図９は、第１比較車において、ブレーキ操作が行われた際の挙動を示す図である。

図１０は、第１比較車において、ブレーキ操作が行われた際の、前後加速度Ｇｘと前輪加速度Ａｆとの時間変化を示す図である。

図１１は、自動二輪車１において、ブレーキ操作が行われた際の挙動を示す図である。

以下では、自動二輪車１に対して、制御装置１００の補正部１２２を有しておらず、補正電流Ｉｃｆ、Ｉｃｒを加えない自動二輪車を第１比較車とす

る。

第１比較車において、ブレーキレバー１３が急に握られることによる急ブレーキ操作が開始された場合、キャリパ６２のブレーキ圧が上がり、前輪２に制動トルクが働くため、図９に示すように、後輪３の回転速度よりも前輪２の回転速度の方が急激に小さくなる。その後、前輪２のスリップ率が設定値に達すると、ＡＢＳ８０により、キャリパ６２のブレーキ圧が減圧され、制動トルクが減少する。制動トルクが減少したことに起因して前輪２が加速を始め、前輪２のスリップ率が小さくなってくると、再度制動トルクを増加させるべくブレーキ圧を高める。以上のサイクルが、第１比較車の停止まで繰り返される。

[0032] 前輪加速度Ａｆに着目すると、キャリパ６２のブレーキ圧が高められて制動トルクが増加することで、前輪加速度Ａｆは前後加速度Ｇｘよりも小さくなる。その後、ＡＢＳ８０により、キャリパ６２のブレーキ圧が減圧されると、制動トルクが減少して前輪２の加速度が大きくなることで、前輪加速度Ａｆは前後加速度Ｇｘよりも大きくなる。前後加速度Ｇｘは、ブレーキ操作が行われた後、第１比較車の停止まで負である。

前輪２側のサスペンション２１に着目すると、前輪２の制動トルクが増加するとサスペンション２１が縮み、その後、制動トルクが減少して前輪加速度Ａｆが大きくなることでサスペンション２１が伸びる。ゆえに、急ブレーキ操作が行われた後、第１比較車が停止するまで、制動トルクの増加と減少のサイクルが繰り返されることで、サスペンション２１の縮み動作と伸び動作が繰り返され、振動が発生し易くなる。

[0033] 自動二輪車１においては、前輪加速度Ａｆが前後加速度Ｇｘよりも大きい場合（加速度差ΔＧｆが０よりも大きい場合）には、係数設定部１６５が、補正係数Ｋｇｆを、０よりも大きい値（正の値）に設定する。また、ブレーキ操作が行われた場合には、前後加速度Ｇｘが０よりも小さい値（負の値）となるため、係数設定部１５２は、補正係数Ｋｇｘを、０よりも大きな値（正の値）に設定する。また、ベース部１８１は、速度Ｖｐｆが０よりも小さ

い値である場合、及び、速度Ｖｐｆが０よりも大きい値である場合には、ベース電流Ｉｅｆを、０よりも大きな値（正の値）に設定する。

それゆえ、補正設定部１９０は、前輪加速度Ａｆが前後加速度Ｇｘよりも大きい場合には、正の補正電流Ｉｃｆを設定する。これにより、ＡＢＳ８０が作動して（キャリパ６２のブレーキ圧が減圧され）、前輪２の制動トルクが減少してサスペンション２１が伸びる場合の目標電流Ｉｔｆ（＝Ｉｂｆ＋Ｉｃｆ）が大きくなり、減衰装置２１ｄの減衰力が大きくなる。その結果、ＡＢＳ８０が作動して、前輪２の制動トルクが減少した場合に、サスペンション２１が伸び難くなる。これにより、急ブレーキ操作が行われた後、自動二輪車１が停止するまでに、ＡＢＳ８０が作動して制動トルクの増加と減少のサイクルが繰り返されたとしても、振動が発生し難くなる。また、たとえ、振動が発生したとしても、振幅が小さくなる。すなわち、制御装置１００によれば、急ブレーキ操作が行われたとしても自動二輪車１の挙動が安定する。それゆえ、操舵フィーリングが向上する。

[0034] また、急ブレーキ操作が行われた場合、ＡＢＳ８０によりブレーキ圧が減圧されたことに起因して、制動トルクが減少したときにサスペンション２１が伸び難くなると、その後再度ブレーキ圧が高められて制動トルクが増加したときのばね力が大きくなる。その結果、前輪２の路面との接地荷重が早期に大きくなる。そして、再度ブレーキ圧が高められて制動トルクが増加し、スリップ率が設定値に到達すると、ＡＢＳ８０によりブレーキ圧が減圧される。これらにより、ブレーキ圧が減圧された後に再度ブレーキ圧が高められ、その後再度ブレーキ圧が減圧されるというサイクルの周期が短くなるので、サスペンション２１が伸長方向の動作、圧縮方向の動作、伸長方向の動作へと切り換わる周期が短くなる。また、周期が短くなるので、早期に自動二輪車１が停止する。

このように、制御装置１００によれば、急ブレーキ操作が行われたとしても、振動の振幅を小さくすることができ、さらに、振動の周期を短くすることができる。これにより、自動二輪車１の挙動が安定し、運転者は揺動を感

じ難くなる。したがって、制御装置１００を有することにより、急ブレーキ操作が行われたときの挙動が安定し、操舵フィーリングを向上させることが可能な、自動二輪車１を提供することができる。

[0035] 上述したように、制御装置１００は、車両本体１０と車輪の一例としての前輪２との間に生じる力を減衰させる減衰装置２１ｄの減衰力を、車両本体１０の前後加速度Ｇｘと、前輪２の回転加速度の一例としての前輪加速度Ａｆとの差を用いて制御する。

急ブレーキ操作が行われた場合について例示したように、前後加速度Ｇｘと前輪加速度Ａｆは、自動二輪車１の挙動を把握する上での指標となる。それゆえ、これらの値を用いて減衰装置２１ｄの減衰力を制御することで、車両の挙動を安定させることが可能となる。

[0036] 例えば、前後加速度Ｇｘが０（ｇ）未満、つまり車両本体１０が減速しているときに、前輪加速度Ａｆが前後加速度Ｇｘよりも大きな値である状況は、ブレーキ操作を行わない場合には生じない状況である。このような状況である場合に、減衰装置２１ｄの減衰力を大きくすることで、サスペンション２１の動作が不安定になることを抑制することが可能となる。車両本体１０が減速しているときに、前輪２が加速している場合には、車両本体１０が減速しているにも関わらずサスペンション２１が伸長方向に動作していると考えられるため、減衰装置２１ｄの伸長方向の減衰力を大きくすることで、サスペンション２１の動作が不安定になることを抑制することが可能となる。

[0037] また、制御装置１００は、前輪２に生じる制動トルクを調整可能な制動装置の一例としてのブレーキ装置６０を制御して前輪２のスリップ状態を制御するように、ＡＢＳ８０が作動している（キャリパ６２のブレーキ圧を減圧している）か否か、を判断する装置としても捉えることができる。そして、制御装置１００は、ＡＢＳ８０が作動していると判断した場合には、ＡＢＳ８０が作動していると判断していない場合よりも減衰力を大きくする。制御装置１００は、前後加速度Ｇｘが０（ｇ）未満、つまり車両本体１０が減速しているときに、前輪加速度Ａｆが前後加速度Ｇｘより大きい場合に、ブレ

ーキ装置６０を制御して前輪２のスリップ状態を制御するようにＡＢＳ８０が作動していると判断する。

なお、本発明者等が鋭意研究したところ、ＡＢＳ８０により、キャリパ６２のブレーキ圧が減圧されると、例えば、前後加速度Ｇｘが－０．３（ｇ）以下であるときに、前輪加速度Ａｆが０．１（ｇ）以上となる特異な状況が起こり得ることが判明した。それゆえ、例えば、前後加速度Ｇｘが－０．３（ｇ）以下であるときに、前輪加速度Ａｆが前後加速度Ｇｘより大きい場合に、減衰装置２１ｄの伸長方向の減衰力を大きくすることで、急ブレーキ操作時にＡＢＳ８０によりブレーキ圧が減圧されることに起因して生じる振動を精度高く抑制することができる。

[0038] なお、上述した第１の実施形態において、補正部１２２は、自動二輪車１の移動速度である車速をさらに加味して補正電流Ｉｃｆを設定しても良い。例えば、補正部１２２は、車速が例えば５（ｋｍ／ｈ）未満である場合には補正電流Ｉｃｆを０とし、車速が例えば５（ｋｍ／ｈ）以上である場合には、上述したように設定した補正電流Ｉｃｆを最終的な補正電流Ｉｃｆと設定しても良い。

また、補正部１２２は、補正電流Ｉｃｒとして０を出力するのではなく、補正電流Ｉｃｒを出力しないようにしても良い。

[0039] ＜第２の実施形態＞

図１２は、第２の実施形態に係る制御装置４００の補正部４２２の概略構成を示す図である。

第２の実施形態に係る制御装置４００は、第１の実施形態に係る制御装置１００に対して、補正部１２２に相当する補正部４２２が異なる。以下、制御装置１００と異なる点について説明する。制御装置１００と制御装置４００とで、同じ機能を有するものについては同じ符号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0040] 補正部４２２は、補正部１２２が有するベース部１８１に代えて、速度Ｖｐｒに応じて、補正電流Ｉｃｒのベースとなるベース電流Ｉｅｒを設定する

ベース部４８２を有している。ベース部４８２がベース電流ｌｅｒを算出する手法は、ベース部１８１がベース電流ｌｅｆを算出する手法と同じであるので、詳細な説明は省略する。また、ベース電流ｌｅｒと速度Ｖｐｒとの関係の例を示す制御マップは、ベース電流ｌｅｆと速度Ｖｐｆとの関係の例を示す制御マップと同じであるので、詳細な説明は省略する。ただし、第３所定速度Ｖ３、第４所定速度Ｖ４、及び、一定の電流量の具体的な値は、ベース電流ｌｅｆと速度Ｖｐｆとの関係の例を示す制御マップの場合と同じであっても良いし、異なっていても良い。なお、速度Ｖｐｒに関わらず、ベース電流ｌｅｒは、基準電流ｌｂｒよりも小さな正の電流量であることを例示することができる。

[0041] また、補正部４２２は、補正設定部１９０に代えて、係数設定部１５２が設定した補正係数Ｋｇｘ、係数設定部１６５が設定した補正係数Ｋｇｆ、及び、ベース部４８２が設定したベース電流ｌｅｒを乗算することにより得た値を補正電流ｌｃｒ（＝Ｋｇｘ×Ｋｇｆ×ｌｅｒ）として設定する補正設定部４９０を有している。補正設定部４９０は、補正電流ｌｃｆを０に設定する。

上述した、ベース部４８２、及び、補正設定部４９０は、上記処理を、予め定めた期間（例えば１ミリ秒）毎に繰り返し行う。

[0042] 第１比較車において、ブレーキレバー１３が急に握られることによる急ブレーキ操作が行われた場合に、後輪側のサスペンション２２に着目すると、前輪２の制動トルクが増加するとサスペンション２２が伸び、その後、制動トルクが減少して前輪２が加速することでサスペンション２２が縮む。ゆえに、急ブレーキ操作が行われた後、第１比較車が停止するまで、制動トルクの増加と減少のサイクルが繰り返されることで、サスペンション２２の伸び動作と縮み動作が繰り返され、振動が発生し易くなる。

[0043] これに対して、第２の実施形態に係る制御装置４００を有する自動二輪車においては、ベース部４８２は、速度Ｖｐｒが０よりも小さい値である場合、及び、速度Ｖｐｒが０よりも大きい値である場合には、ベース電流ｌｅｒ

を、０よりも大きな値（正の値）に設定する。それゆえ、補正設定部４９０は、前輪加速度Ａｆが前後加速度Ｇｘよりも大きい場合には、正の補正電流Ｉｃｒを設定する。これにより、ＡＢＳ８０が作動して（キャリパ６２のブレーキ圧が減圧され）前輪２の制動トルクが減少してサスペンション２２が縮む場合の目標電流Ｉｔｒ（＝Ｉｂｒ＋Ｉｃｒ）が大きくなり、減衰装置２２ｄの減衰力が大きくなる。その結果、ＡＢＳ８０が作動して、前輪２の制動トルクが減少した場合に、サスペンション２２が縮み難くなる。これにより、急ブレーキ操作が行われた後、制御装置４００を有する自動二輪車が停止するまでに、ＡＢＳ８０が作動して制動トルクの増加と減少のサイクルが繰り返されたとしても、振動が発生し難くなる。また、たとえ、振動が発生したとしても、振幅が小さくなる。さらに、ブレーキ圧が減圧された後に再度ブレーキ圧が高められ、その後再度ブレーキ圧が減圧されるというサイクルの周期が短くなる。

このように、制御装置４００によれば、急ブレーキ操作が行われたとしても、振動の振幅を小さくすることができ、さらに、振動の周期を短くすることができる。これにより、制御装置４００を有する自動二輪車の挙動が安定し、運転者は揺動を感じ難くなる。したがって、制御装置４００を有することにより、急ブレーキ操作が行われたときの挙動が安定し、操舵フィーリングを向上させることが可能な、自動二輪車を提供することができる。

[0044] なお、上述した第２の実施形態において、補正部４２２は、自動二輪車１の移動速度である車速をさらに加味して補正電流Ｉｃｒを設定しても良い。例えば、補正部４２２は、車速が例えば５（ｋｍ／ｈ）未満である場合には補正電流Ｉｃｒを０とし、車速が例えば５（ｋｍ／ｈ）以上である場合には、上述したように設定した補正電流Ｉｃｒを最終的な補正電流Ｉｃｒと設定しても良い。

また、補正部４２２は、補正電流Ｉｃｆとして０を出力するのではなく、補正電流Ｉｃｆを出力しないようにしても良い。

[0045] ＜第３の実施形態＞

図１３は、第３の実施形態に係る制御装置５００の補正部５２２の概略構成を示す図である。

第３の実施形態に係る制御装置５００は、第１の実施形態に係る制御装置１００に対して、補正部１２２に相当する補正部５２２が異なる。以下、制御装置１００と異なる点について説明する。制御装置１００と制御装置５００とで、同じ機能を有するものについては同じ符号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0046] 補正部５２２は、補正部１２２が有するベース部１８１に加えて、第２の実施形態に係る補正部４２２が有するベース部４８２を有している。

また、補正部５２２は、補正設定部１９０に代えて、補正電流Ｉｃｆを設定することに加えて、補正電流Ｉｃｒを設定する補正設定部５９０を有している。補正設定部５９０は、補正設定部１９０と同様の手法を用いて、補正電流Ｉｃｆを設定する。また、補正設定部５９０は、第２の実施形態に係る補正設定部４９０と同様の手法を用いて、補正電流Ｉｃｒを設定する。

第３の実施形態に係る制御装置５００によれば、第１の実施形態に係る制御装置１００が奏する効果と、第２の実施形態に係る制御装置４００が奏する効果とを奏することができる。すなわち、制御装置５００によれば、急ブレーキ操作が行われたとしても、振動の振幅を小さくすることができ、さらに、振動の周期を短くすることができる。これにより、自動二輪車の挙動が安定し、運転者は揺動を感じ難くなる。したがって、制御装置５００を有することにより、急ブレーキ操作が行われたときの挙動が安定し、操舵フィーリングを向上させることが可能な、自動二輪車を提供することができる。

[0047] ＜第４の実施形態＞

図１４は、第４の実施形態に係る制御装置６００の補正部６２２の概略構成を示す図である。

図１５は、前後加速度Ｇｘと補正係数Ｋｇｘとの関係の例を示す制御マップの概略図である。

図１６は、加速度差ΔＧｒと補正係数Ｋｇｒとの関係の例を示す制御マッ

プの概略図である。

第４の実施形態に係る制御装置６００は、第１の実施形態に係る制御装置１００に対して、補正部１２２に相当する補正部６２２が異なる。以下、制御装置１００と異なる点について説明する。制御装置１００と制御装置６００とで、同じ機能を有するものについては同じ符号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0048] 補正部６２２は、係数設定部１５２に代えて、ＬＰＦ１５１から出力された、フィルタリング処理後の前後加速度Ｇｘに応じた補正係数Ｋｇｘを設定する係数設定部６５２を有している。

係数設定部６５２は、例えば、予め経験則に基づいて作成しＲＯＭに記録しておいた、前後加速度Ｇｘと補正係数Ｋｇｘとの関係を示す図１５に例示した制御マップに、前後加速度Ｇｘを代入することにより補正係数Ｋｇｘを算出する。図１５に例示した制御マップにおいては、前後加速度Ｇｘが０（ｇ）より大きい場合には、補正係数Ｋｇｘは正であり、前後加速度Ｇｘが０（ｇ）以下である場合には、補正係数Ｋｇｘは０である。また、前後加速度Ｇｘが０．３（ｇ）以上である場合には、補正係数Ｋｇｘは１であり、前後加速度Ｇｘが０（ｇ）から０．３（ｇ）まで大きくなるに従って補正係数Ｋｇｘは０から１まで増加する。

[0049] また、補正部６２２は、補正部１２２が有する、算出部１６１、ＢＰＦ１６２に代えて、後輪３の回転加速度を算出する算出部６７１と、算出部６７１が算出した回転加速度にバンドパスフィルタに対応するフィルタリング処理を施すＢＰＦ６７２とを有している。また、補正部６２２は、補正部１２２が有する変換部１６３に代えて、ＢＰＦ６７２から出力された、フィルタリング処理後の回転加速度の単位を重力加速度（ｇ）に変換する変換部６７３を有している。算出部６７１は、車輪速センサ４２からの回転速度信号ｖｗｒを用いて（微分することにより）、後輪３の回転加速度（ｋｍ／ｈ／ｓ）を算出する。変換部６７３は、算出部６７１にて算出され、さらにＢＰＦ６７２によるフィルタリング処理後の後輪３の回転加速度（ｋｍ／ｈ／ｓ）

の単位を重力加速度（ｇ）に変換し、変換後の値を出力する。以下、変換部６７３にて単位が重力加速度（ｇ）に変換された、変換後の後輪３の回転加速度の値を、後輪加速度Ａｒ（ｇ）と称する場合がある。

[0050] また、補正部６２２は、補正部１２２が有する減算部１６４に代えて、変換部６７３から出力された後輪加速度Ａｒから、ＨＰＦ１５３から出力されたフィルタリング処理後の前後加速度Ｇｘを減算する減算部６７４を有している。また、補正部６２２は、補正部１２２が有する係数設定部１６５に代えて、減算部６７４で減算後の加速度差ΔＧｒ（＝Ａｒ－Ｇｘ）に応じた補正係数Ｋｇｒを設定する係数設定部６７５を有している。

係数設定部６７５は、例えば、予め経験則に基づいて作成しＲＯＭに記録しておいた、加速度差ΔＧｒと補正係数Ｋｇｒとの関係を示す図１６に例示した制御マップに、加速度差ΔＧｒを代入することにより補正係数Ｋｇｒを算出する。図１６に例示した制御マップにおいては、補正係数Ｋｇｒは、加速度差ΔＧｆが０（ｇ）以上である場合には０であり、加速度差ΔＧｒが０（ｇ）より小さい場合には加速度差ΔＧｆに反比例する正の値である。

[0051] 補正部６２２は、補正部１２２が有するベース部１８１に代えて、第２の実施形態に係る補正部４２２が有するベース部４８２を有している。

また、補正部６２２は、補正設定部１９０に代えて、係数設定部６５２が設定した補正係数Ｋｇｘ、係数設定部６７５が設定した補正係数Ｋｇｒ、及び、ベース部４８２が設定したベース電流Ｉｅｒを乗算することにより得た値を補正電流Ｉｃｒ（＝Ｋｇｘ×Ｋｇｆ×Ｉｅｒ）として設定する補正設定部６９０を有している。

上述した、算出部６７１、ＢＰＦ６７２、変換部６７３、減算部６７４、係数設定部６７５、ベース部４８２、及び、補正設定部６９０は、上記処理を、予め定めた期間（例えば１ミリ秒）毎に繰り返し行う。

[0052] ＢＰＦ６７２は、ＢＰＦ１６２と同様の機能を有しており、算出部６７１からの出力値のオフセットのキャンセル、ノイズのキャンセル、及び、時定数の整合を行う機能を有する。なお、ＢＰＦ６７２は、ハイパスフィルタに

対応するフィルタリング処理を行う機能と、ローパスフィルタに対応するフィルタリング処理を行う機能と、をそれぞれ備える別々の要素が組み合わされて構成されていても良い。なお、ＢＰＦ６７２に代えて、ハイパスフィルタに対応するフィルタリング処理を施すものを設けても良い。また、ＢＰＦ６７２に代えて、ローパスフィルタに対応するフィルタリング処理を施すものを設けても良い。

[0053] 以上のように構成された制御装置６００は、以下のように作用する。

以下では、制御装置６００を有する自動二輪車に対して、制御装置６００の補正部６２２を有しておらず、補正電流Ｉｃｆ、Ｉｃｒを加えない自動二輪車を第２比較車とする。

第２比較車において、スロットルグリップ１７が急に回されることによる急加速操作が行われた場合、エンジントルクが急激に大きくなり、後輪３の駆動トルクが急激に大きくなるため、前輪２の回転速度よりも後輪３の回転速度の方が急激に大きくなる。そして、後輪３が空転すると、ＴＣＳ９０により、後輪３の駆動トルクが低下させられる。駆動トルクが減少したことに起因して後輪３が減速し始め、後輪３が空転しなくなると、ＴＣＳ９０が作動しなくなり、再度駆動トルクが増加する。以上のサイクルが、第２比較車のスロットルグリップ１７が戻されるまで繰り返される。

[0054] 後輪３側のサスペンション２２に着目すると、後輪３の駆動トルクが減少するとサスペンション２２が伸び、その後、駆動トルクが増加して後輪３が加速することでサスペンション２２が縮む。ゆえに、スロットルグリップ１７が急激に回された後再度戻されるまで、駆動トルクの減少と増加のサイクルが繰り返されることで、サスペンション２２の伸び動作と縮み動作が繰り返され、振動が発生し易くなる。

後輪加速度Ａｒに着目すると、スロットルグリップ１７が急激に回されて駆動トルクが増加することで、後輪加速度Ａｒは正となる。その後、ＴＣＳ９０により、駆動トルクが低下させられると、後輪３が減速することで、後輪加速度Ａｒは負となる。前後加速度Ｇｘは、急加速が行われた後、第２比

較車が定速となるまで正である。

[0055] 制御装置６００を有する自動二輪車においては、後輪加速度Ａｒが前後加速度Ｇｘよりも小さい場合（加速度差ΔＧｒが０よりも小さい場合）には、係数設定部６７５が、補正係数Ｋｇｒを、０よりも大きい値（正の値）に設定する。また、加速操作が行われた場合には、前後加速度Ｇｘが０よりも大きい値（正の値）となるため、係数設定部６５２は、補正係数Ｋｇｘを、０よりも大きな値（正の値）に設定する。また、ベース部４８２は、速度Ｖｐｒが０よりも小さい値である場合、及び、速度Ｖｐｒが０よりも大きい値である場合には、ベース電流Ｉｅｒを、０よりも大きな値（正の値）に設定する。

それゆえ、補正設定部６９０は、後輪加速度Ａｒが前後加速度Ｇｘよりも小さい場合には、正の補正電流Ｉｃｒを設定する。これにより、ＴＣＳ９０が作動して、後輪３の駆動トルクが減少してサスペンション２２が伸びる場合の目標電流Ｉｔｒ（＝Ｉｂｒ＋Ｉｃｒ）が大きくなり、減衰装置２２ｄの減衰力が大きくなる。その結果、ＴＣＳ９０が作動して、後輪３の駆動トルクが減少した場合に、サスペンション２２が伸び難くなる。これにより、急加速操作が行われた後、スロットルグリップ１７が戻されるまでに、ＴＣＳ９０が作動して駆動トルクの増加と減少のサイクルが繰り返されたとしても、振動が発生し難くなる。また、たとえ、振動が発生したとしても、振幅が小さくなる。すなわち、制御装置６００によれば、急加速操作が行われたとしても制御装置６００を有する自動二輪車の挙動が安定する。それゆえ、操舵フィーリングが向上する。

[0056] また、急加速操作が行われた場合、ＴＣＳ９０の作動により、後輪３の駆動トルクが低下させられたことに起因してサスペンション２２が伸び難くなると、その後ＴＣＳ９０が非作動となり後輪３の駆動トルクが増加したときのばね力が大きくなる。その結果、後輪３の路面との接地荷重が早期に大きくなる。そして、ＴＣＳ９０が非作動となって駆動トルクが増加し、再度後輪３が空転すると、ＴＣＳ９０により後輪３の駆動トルクが低下させられる

。これらにより、ＴＣＳ９０が非作動となった後に再度ＴＣＳ９０が作動し、その後再度ＴＣＳ９０が非作動になるというサイクルの周期が短くなるので、サスペンション２２が伸長方向の動作、圧縮方向の動作、伸長方向の動作へと切り換わる周期が短くなる。また、周期が短くなるので、早期に制御装置６００を有する自動二輪車の速度が上昇する。

このように、制御装置６００によれば、急加速操作が行われたとしても、振動の振幅を小さくすることができ、さらに、振動の周期を短くすることができる。これにより、制御装置６００を有する自動二輪車の挙動が安定し、運転者は揺動を感じ難くなる。したがって、制御装置６００を有することにより、急加速操作が行われたときの挙動が安定し、操舵フィーリングを向上させることが可能な、自動二輪車を提供することができる。

[0057] 上述したように、制御装置６００は、車両本体１０と車輪の一例としての後輪３との間に生じる力を減衰させる減衰装置２２ｄの減衰力を、車両本体１０の前後加速度Ｇｘと、後輪３の回転加速度の一例としての後輪加速度Ａｒとの差を用いて制御する。

急加速操作が行われた場合について例示したように、前後加速度Ｇｘと後輪加速度Ａｒは、制御装置６００を有する自動二輪車の挙動を把握する上での指標となる。それゆえ、これらの値を用いて減衰装置２２ｄの減衰力を制御することで、車両の挙動を安定させることが可能となる。

[0058] 例えば、前後加速度Ｇｘが０（ｇ）よりも大きい、つまり車両本体１０が加速しているときに、後輪加速度Ａｒが前後加速度Ｇｘよりも小さな値である状況は、加速操作を行わない場合には生じない状況である。このような状況である場合に、減衰装置２２ｄの減衰力を大きくすることで、サスペンション２２の動作が不安定になることを抑制することが可能となる。車両本体１０が加速しているときに、後輪３が減速している場合には、車両本体１０が加速しているにも関わらずサスペンション２２が伸長方向に動作していると考えられるため、減衰装置２２ｄの圧縮方向の減衰力を大きくすることで、サスペンション２２の動作が不安定になることを抑制することが可能とな

る。

[0059] また、制御装置６００は、後輪３の空転を抑制するように制御するＴＣＳ９０が作動しているか否か、を判断する装置としても捉えることができる。そして、制御装置６００は、ＴＣＳ９０が作動していると判断した場合には、ＴＣＳ９０が作動していると判断していない場合よりも減衰力を大きくする。制御装置６００は、前後加速度Ｇｘが０（ｇ）よりも大きい、つまり車両本体１０が加速しているときに、後輪加速度Ａｒが前後加速度Ｇｘよりも小さい場合に、後輪３の空転を抑制するようにＴＣＳ９０が作動していると判断する。

なお、本発明者等が鋭意研究したところ、ＴＣＳ９０により、後輪３の空転が抑制されると、例えば、前後加速度Ｇｘが０．３（ｇ）以上であるときに、後輪加速度Ａｒが－０．１（ｇ）以下となる特異な状況が起こり得ることが判明した。それゆえ、例えば、前後加速度Ｇｘが０．３（ｇ）以上であるときに、後輪加速度Ａｒが前後加速度Ｇｘより小さい場合に、減衰装置２２ｄの伸長方向の減衰力を大きくすることで、急加速操作時にＴＣＳ９０により後輪３の空転が抑制されることに起因して生じる振動を精度高く抑制することができる。

[0060] なお、上述した第４の実施形態において、補正部６２２は、制御装置６００を有する自動二輪車の移動速度である車速をさらに加味して補正電流Ｉｃｒを設定しても良い。例えば、補正部６２２は、車速が例えば５（ｋｍ／ｈ）未満である場合には補正電流Ｉｃｒを０とし、車速が例えば５（ｋｍ／ｈ）以上である場合には、上述したように設定した補正電流Ｉｃｒを最終的な補正電流Ｉｃｒと設定しても良い。

また、補正部６２２は、補正電流Ｉｃｆとして０を出力するのではなく、補正電流Ｉｃｆを出力しないようにしても良い。

[0061] また、第４の実施形態に係る制御装置６００は、上記補正部６２２に加えて、第１の実施形態に係る制御装置１００が有する補正部１２２、第２の実施形態に係る制御装置４００が有する補正部４２２、及び、第３の実施形態

に係る制御装置５００が有する補正部５２２からなる群より選択される、いずれか一の補正部を有しても良い。そして、目標設定部１２３は、補正部６２２が設定した補正電流Ｉｃｆ、Ｉｃｒと、一の補正部（例えば補正部１２２）が設定した補正電流Ｉｃｆ、Ｉｃｒと、を用いて目標電流Ｉｔｆ、Ｉｔｒを設定しても良い。例えば、目標設定部１２３は、基準部１２１が設定した基準電流Ｉｂｆ、Ｉｂｒと、補正部６２２が設定した補正電流Ｉｃｆ、Ｉｃｒと、一の補正部（例えば補正部１２２）が設定した補正電流Ｉｃｆ、Ｉｃｒと、を加算することにより得た値を目標電流Ｉｔｆ、Ｉｔｒに設定しても良い。

[0062] ＜第５の実施形態＞

図１７は、第５の実施形態に係る制御装置７００の補正部７２２の概略構成を示す図である。

第５の実施形態に係る制御装置７００は、第４の実施形態に係る制御装置６００に対して、補正部６２２に相当する補正部７２２が異なる。以下、制御装置６００と異なる点について説明する。制御装置６００と制御装置７００とで、同じ機能を有するものについては同じ符号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0063] 補正部７２２は、補正部６２２が有するベース部４８２に代えて、第１の実施形態に係る補正部１２２が有するベース部１８１を有している。

また、補正部７２２は、補正設定部６９０に代えて、係数設定部６５２が設定した補正係数Ｋｇｘ、係数設定部６７５が設定した補正係数Ｋｇｒ、及び、ベース部１８１が設定したベース電流Ｉｅｆを乗算することにより得た値を補正電流Ｉｃｆとして設定する補正設定部７９０を有している。補正設定部７９０は、補正電流Ｉｃｒを０に設定する。

補正設定部７９０は、上記処理を、予め定めた期間（例えば１ミリ秒）毎に繰り返し行う。

[0064] 第２比較車において、スロットルグリップ１７が急に回されることによる急加速操作が行われた場合に、前輪２側のサスペンション２１に着目すると

、後輪３の駆動トルクが減少するとサスペンション２１が縮み、その後、駆動トルクが増加して後輪３が加速することでサスペンション２１が伸びる。ゆえに、急加速操作が行われた後、スロットルグリップ１７が戻されるまで、駆動トルクの減少と増加のサイクルが繰り返されることで、サスペンション２１の縮み動作と伸び動作が繰り返され、振動が発生し易くなる。

[0065] これに対して、制御装置７００を有する自動二輪車においては、後輪加速度Ａｒが前後加速度Ｇｘよりも小さい場合（加速度差ΔＧｒが０よりも小さい場合）には、係数設定部６７５が、補正係数Ｋｇｒを、０よりも大きい値（正の値）に設定する。また、加速操作が行われた場合には、前後加速度Ｇｘが０よりも大きい値（正の値）となるため、係数設定部６５２は、補正係数Ｋｇｘを、０よりも大きな値（正の値）に設定する。また、ベース部１８１は、速度Ｖｐｆが０よりも小さい値である場合、及び、速度Ｖｐｆが０よりも大きい値である場合には、ベース電流Ｉｅｆを、０よりも大きな値（正の値）に設定する。

それゆえ、補正設定部７９０は、後輪加速度Ａｒが前後加速度Ｇｘよりも小さい場合には、正の補正電流Ｉｃｆを設定する。これにより、ＴＣＳ９０が作動して、後輪３の駆動トルクが減少してサスペンション２１が縮む場合の目標電流Ｉｔｆ（＝Ｉｂｆ＋Ｉｃｆ）が大きくなり、減衰装置２１ｄの減衰力が大きくなる。その結果、ＴＣＳ９０が作動して、後輪３の駆動トルクが減少した場合に、サスペンション２１が縮み難くなる。これにより、急加速操作が行われた後、スロットルグリップ１７が戻されるまでに、ＴＣＳ９０が作動して駆動トルクの増加と減少のサイクルが繰り返されたとしても、振動が発生し難くなる。また、たとえ、振動が発生したとしても、振幅が小さくなる。さらに、ＴＣＳ９０が非作動となった後に再度ＴＣＳ９０が作動し、その後再度ＴＣＳ９０が非作動になるというサイクルの周期が短くなる。

このように、制御装置７００によれば、急加速操作が行われたとしても、振動の振幅を小さくすることができ、さらに、振動の周期を短くすることが

できる。これにより、自動二輪車の挙動が安定し、運転者は揺動を感じ難くなる。したがって、制御装置７００を有することにより、急加速操作が行われたときの挙動が安定し、操舵フィーリングを向上させることが可能な、自動二輪車を提供することができる。

[0066] なお、上述した第５の実施形態において、補正部７２２は、制御装置７００を有する自動二輪車の移動速度である車速をさらに加味して補正電流Ｉｃｆを設定しても良い。例えば、補正部７２２は、車速が例えば５（ｋｍ／ｈ）未満である場合には補正電流Ｉｃｆを０とし、車速が例えば５（ｋｍ／ｈ）以上である場合には、上述したように設定した補正電流Ｉｃｆを最終的な補正電流Ｉｃｆと設定しても良い。

また、補正部７２２は、補正電流Ｉｃｒとして０を出力するのではなく、補正電流Ｉｃｒを出力しないようにしても良い。

[0067] また、第５の実施形態に係る制御装置７００は、上記補正部７２２に加えて、第１の実施形態に係る制御装置１００が有する補正部１２２、第２の実施形態に係る制御装置４００が有する補正部４２２、及び、第３の実施形態に係る制御装置５００が有する補正部５２２からなる群より選択される、いずれか一の補正部を有しても良い。そして、目標設定部１２３は、補正部７２２が設定した補正電流Ｉｃｆ、Ｉｃｒと、一の補正部（例えば補正部１２２）が設定した補正電流Ｉｃｆ、Ｉｃｒと、を用いて目標電流Ｉｔｆ、Ｉｔｒを設定しても良い。例えば、目標設定部１２３は、基準部１２１が設定した基準電流Ｉｂｆ、Ｉｂｒと、補正部７２２が設定した補正電流Ｉｃｆ、Ｉｃｒと、一の補正部（例えば補正部１２２）が設定した補正電流Ｉｃｆ、Ｉｃｒと、を加算することにより得た値を目標電流Ｉｔｆ、Ｉｔｒに設定しても良い。

[0068] ＜第６の実施形態＞

図１８は、第６の実施形態に係る制御装置８００の補正部８２２の概略構成を示す図である。

第６の実施形態に係る制御装置８００は、第４の実施形態に係る制御装置

６００に対して、補正部６２２に相当する補正部８２２が異なる。以下、制御装置６００と異なる点について説明する。制御装置６００と制御装置８００とで、同じ機能を有するものについては同じ符号を付し、その詳細な説明は省略する。

[0069] 補正部８２２は、補正部６２２が有するベース部４８２に加えて、第１の実施形態に係る補正部１２２が有するベース部１８２を有している。

また、補正部８２２は、補正設定部６９０に代えて、補正電流Ｉｃｒを設定することに加えて、補正電流Ｉｃｆを設定する補正設定部８９０を有している。補正設定部８９０は、補正設定部６９０と同様の手法を用いて、補正電流Ｉｃｒを設定する。また、補正設定部８９０は、第５の実施形態に係る補正設定部７９０と同様の手法を用いて、補正電流Ｉｃｆを設定する。

第６の実施形態に係る制御装置８００によれば、第４の実施形態に係る制御装置６００が奏する効果と、第５の実施形態に係る制御装置７００が奏する効果とを奏することができる。すなわち、制御装置８００によれば、急加速操作が行われたとしても、振動の振幅を小さくすることができ、さらに、振動の周期を短くすることができる。これにより、自動二輪車の挙動が安定し、運転者は揺動を感じ難くなる。したがって、制御装置８００を有することにより、急加速操作が行われたときの挙動が安定し、操舵フィーリングを向上させることが可能な、自動二輪車を提供することができる。

[0070] なお、第６の実施形態に係る制御装置８００は、上記補正部８２２に加えて、第１の実施形態に係る制御装置１００が有する補正部１２２、第２の実施形態に係る制御装置４００が有する補正部４２２、及び、第３の実施形態に係る制御装置５００が有する補正部５２２からなる群より選択される、いずれか一の補正部を有しても良い。そして、目標設定部１２３は、補正部８２２が設定した補正電流Ｉｃｆ、Ｉｃｒと、一の補正部（例えば補正部１２２）が設定した補正電流Ｉｃｆ、Ｉｃｒと、を用いて目標電流Ｉｔｆ、Ｉｔｒを設定しても良い。例えば、目標設定部１２３は、基準部１２１が設定した基準電流Ｉｂｆ、Ｉｂｒと、補正部８２２が設定した補正電流Ｉｃｆ、Ｉ

ｃｒと、一の補正部（例えば補正部１２２）が設定した補正電流Ｉｃｆ、Ｉｃｒと、を加算することにより得た値を目標電流Ｉｔｆ、Ｉｔｒに設定しても良い。

[0071] なお、上述した各実施形態における制御装置（例えば制御装置１００）の構成要素は、ハードウェアによって実現されていても良いし、ソフトウェアによって実現されていても良い。また、本発明の構成要素の一部または全部がソフトウェアで実現される場合には、そのソフトウェア（コンピュータープログラム）は、コンピューター読み取り可能な記録媒体に格納された形で提供することができる。「コンピューター読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスクやＣＤ－ＲＯＭのような携帯型の記録媒体に限らず、各種のＲＡＭやＲＯＭ等のコンピューター内の内部記憶装置や、ハードディスク等の外部記憶装置も含む。

符号の説明

[0072] １…自動二輪車、２…前輪、３…後輪、１０…車両本体、２０…懸架システム、２１…サスペンション、２１ｄ…第１減衰装置、２２…サスペンション、２２ｄ…第２減衰装置、６０…制動装置、８０…アンチロックブレーキシステム、９０…トラクションコントロールシステム、１００、４００、５００、６００、７００…制御装置、１１０…算出部、１２０…設定部、１２１…基準部、１２２，４２２，５２２、６２２，７２２…補正部、１５１…ＬＰＦ、１５３…ＨＰＦ、１６２、６７２…ＢＰＦ、２００…減衰装置、２４０…減衰力制御弁

請求の範囲

[請求項1] 車両本体と車輪との間に生じる力を減衰させる減衰装置の減衰力を、前記車両本体の前後加速度と、前記車輪の回転加速度との差を用いて制御する、制御装置。

[請求項2] 前記車輪が前輪であり、

前記前輪側に配置された第１減衰装置、及び、後輪側に配置された第２減衰装置の、一方又は両方の減衰力を制御する

請求項１に記載の制御装置。

[請求項3] 前記前輪の前記回転加速度が前記前後加速度よりも大きい場合に、

前記第１減衰装置における、前記車両本体と前記車輪との間の相対変位が大きくなる伸長方向の減衰力、及び、前記第２減衰装置における、前記車両本体と前記後輪との間の相対変位が小さくなる圧縮方向の減衰力の、一方又は両方を大きくするように制御する

請求項２に記載の制御装置。

[請求項4] 前記前後加速度が０（ｇ）未満である、

請求項２又は３に記載の制御装置。

[請求項5] 前記前輪の前記回転加速度が前記前後加速度よりも大きい場合に、前記前輪に生じる制動トルクを調整可能な制動装置を制御して前記前輪のスリップ状態を制御するようにアンチロックブレーキシステムが作動していると判断する

請求項２～４のいずれか１項に記載の制御装置。

[請求項6] 前記アンチロックブレーキシステムが作動していると判断した場合には、前記アンチロックブレーキシステムが作動していると判断していない場合よりも前記減衰力を大きくするように制御する

請求項５に記載の制御装置。

[請求項7] 前記車輪が後輪であり、

前輪側に配置された第１減衰装置、及び、前記後輪側に配置された第２減衰装置の、一方又は両方の減衰力を制御する、

請求項１～６のいずれか１項に記載の制御装置。

[請求項8] 前記後輪の前記回転加速度が前記前後加速度よりも小さい場合に、

前記第１減衰装置における、前記車両本体と前記前輪との間の相対変位が小さくなる圧縮方向の減衰力、及び、前記第２減衰装置における、前記車両本体と前記後輪との間の相対変位が大きくなる伸長方向の減衰力の、一方又は両方を大きくするように制御する

請求項７に記載の制御装置。

[請求項9] 前記前後加速度が０（ｇ）よりも大きい、

請求項７又は８に記載の制御装置。

[請求項10] 前記後輪の前記回転加速度が前記前後加速度よりも小さい場合に、前記後輪の空転を抑制するように制御するトラクションコントロールシステムが作動していると判断する

請求項７～９のいずれか１項に記載の制御装置。

[請求項11] 前記トラクションコントロールシステムが作動していると判断した場合は、前記トラクションコントロールシステムが作動していると判断していない場合よりも前記減衰力を大きくするように制御する

請求項１０に記載の制御装置。

[請求項12] 前記車両本体の前後加速度を検出するセンサにて検出された前記前後加速度にハイパスフィルタに対応するフィルタリング処理を施した後の前記前後加速度と、前記回転加速度との差を用いて制御する

請求項１から１１に記載の制御装置。

[請求項13] 前記車両本体の前後加速度を検出するセンサにて検出された前記前後加速度に、バンドパスフィルタに対応するフィルタリング処理、又は、ハイパスフィルタに対応するフィルタリング処理及びローパスフィルタに対応するフィルタリング処理、を施した後の前記前後加速度と、前記回転加速度との差を用いて制御する

請求項１から１１に記載の制御装置。

[請求項14] 前記車輪の回転速度を検出するセンサにて検出された前記回転速度

を用いて算出した前記回転加速度に、ハイパスフィルタに対応するフィルタリング処理を施した後の前記回転加速度と、前記前後加速度との差を用いて制御する

請求項１から１３に記載の制御装置。

［請求項15］　前記車輪の回転速度を検出するセンサにて検出された前記回転速度を用いて算出した前記回転加速度に、バンドパスフィルタに対応するフィルタリング処理、又は、ハイパスフィルタに対応するフィルタリング処理及びローパスフィルタに対応するフィルタリング処理、を施した後の前記回転加速度と、前記前後加速度との差を用いて制御する請求項１から１３に記載の制御装置。

［請求項16］　請求項１から１５に記載の制御装置と、前記制御装置によって減衰力が制御されるサスペンションとを備えた、懸架システム。

補正された請求の範囲
[2020年3月16日(16.03.2020)国際事務局受理]

【請求項１】（補正後）
自動二輪車の前輪のスリップ状態を制御するようにアンチロックブレーキシステムが作動して前記前輪に生じる制動トルクが減少し、前記前輪の回転加速度が車両本体の前後加速度よりも大きくなった場合に、前記車両本体と前記前輪との間に生じる力を減衰させる減衰装置における、前記車両本体と前記前輪との間の相対変位が大きくなる伸長方向の減衰力を大きくするように制御する
制御装置。
【請求項２】（補正後）
前記前後加速度が－０．３（ｇ）以下であり、かつ、前記回転加速度が前記前後加速度よりも大きい場合に、前記減衰装置における前記伸長方向の減衰力を大きくするように制御する
請求項１に記載の制御装置。
【請求項３】（補正後）
自動二輪車の前輪のスリップ状態を制御するようにアンチロックブレーキシステムが作動して前記前輪に生じる制動トルクが減少し、前記前輪の回転加速度が車両本体の前後加速度よりも大きくなった場合に、前記車両本体と後輪との間に生じる力を減衰させる減衰装置における、前記車両本体と前記後輪との間の相対変位が小さくなる圧縮方向の減衰力を大きくするように制御する
制御装置。
【請求項４】（補正後）
自動二輪車の後輪の空転を抑制するようにトラクションコントロールシステムが作動して前記後輪に生じる駆動トルクが減少し、前記後輪の回転加速度が車両本体の前後加速度よりも小さくなった場合に、前記車両本体と前記後輪との間に生じる力を減衰させる減衰装置における、前記車両本体と前記後輪との間の相対変位が大きくなる伸長方向の減衰力を大きくするように制御する
制御装置。
【請求項５】（補正後）
前記前後加速度が０．３（ｇ）以上であり、かつ、前記回転加速度が前記前後加速度よりも小さい場合に、前記減衰装置における前記伸長方向の減衰力を大きくするように制御する
請求項４に記載の制御装置。
【請求項６】（補正後）
自動二輪車の後輪の空転を抑制するようにトラクションコントロールシステムが作動して前記後輪に生じる駆動トルクが減少し、前記後輪の回転加速度が車両本体の前後加速度

よりも小さくなった場合に、前記車両本体と前輪との間に生じる力を減衰させる減衰装置における、前記車両本体と前記前輪との間の相対変位が小さくなる圧縮方向の減衰力を大きくするように制御する
制御装置。
【請求項７】（補正後）
　請求項１から６に記載の制御装置と、前記制御装置によって減衰力が制御されるサスペンションとを備えた、懸架システム。
【請求項８】（削除）
【請求項９】（削除）
【請求項１０】（削除）
【請求項１１】（削除）
【請求項１２】（削除）
【請求項１３】（削除）
【請求項１４】（削除）
【請求項１５】（削除）
【請求項１６】（削除）

条約第19条（1）に基づく説明書

１．補正の内容

請求の範囲の補正後の請求項１は、当初明細書中の段落番号【００２６】、【００３３】等の記載に基づく。

請求の範囲の補正後の請求項２は、当初明細書中の段落番号【００３７】等の記載に基づく。

請求の範囲の補正後の請求項３は、当初明細書中の段落番号【００２６】、【００４３】等の記載に基づく。

請求の範囲の補正後の請求項４は、当初明細書中の段落番号【００５０】、【００５５】等の記載に基づく。

請求の範囲の補正後の請求項５は、当初明細書中の段落番号【００５９】等の記載に基づく。

請求の範囲の補正後の請求項６は、当初明細書中の段落番号【００５０】、【００６５】等の記載に基づく。

請求の範囲の補正後の請求項７は、当初請求項１６の記載に基づく。

２．説明

国際調査報告で引用された文献１－２には、本願の補正後の請求項１－３に係る発明の技術的思想は記載も示唆もされていない。それゆえ、文献１－２に記載された発明を組み合わせても本願の補正後の請求項１－３に係る発明に到達しない。

また、ブレーキトルク変動に起因する問題を解決するためになされた文献１に記載された発明に、単に車輪を制動して直接的にスリップを回避するという文献２に記載された発明を適用しても意味がない。従って、文献１－２に記載された内容に本願の補正後の請求項１－３に係る発明に到達する動機づけとなり得るものはない。

また、本願の補正後の請求項１－３に係る発明は、文献１－２に記載された発明と比較した顕著な効果を奏する。

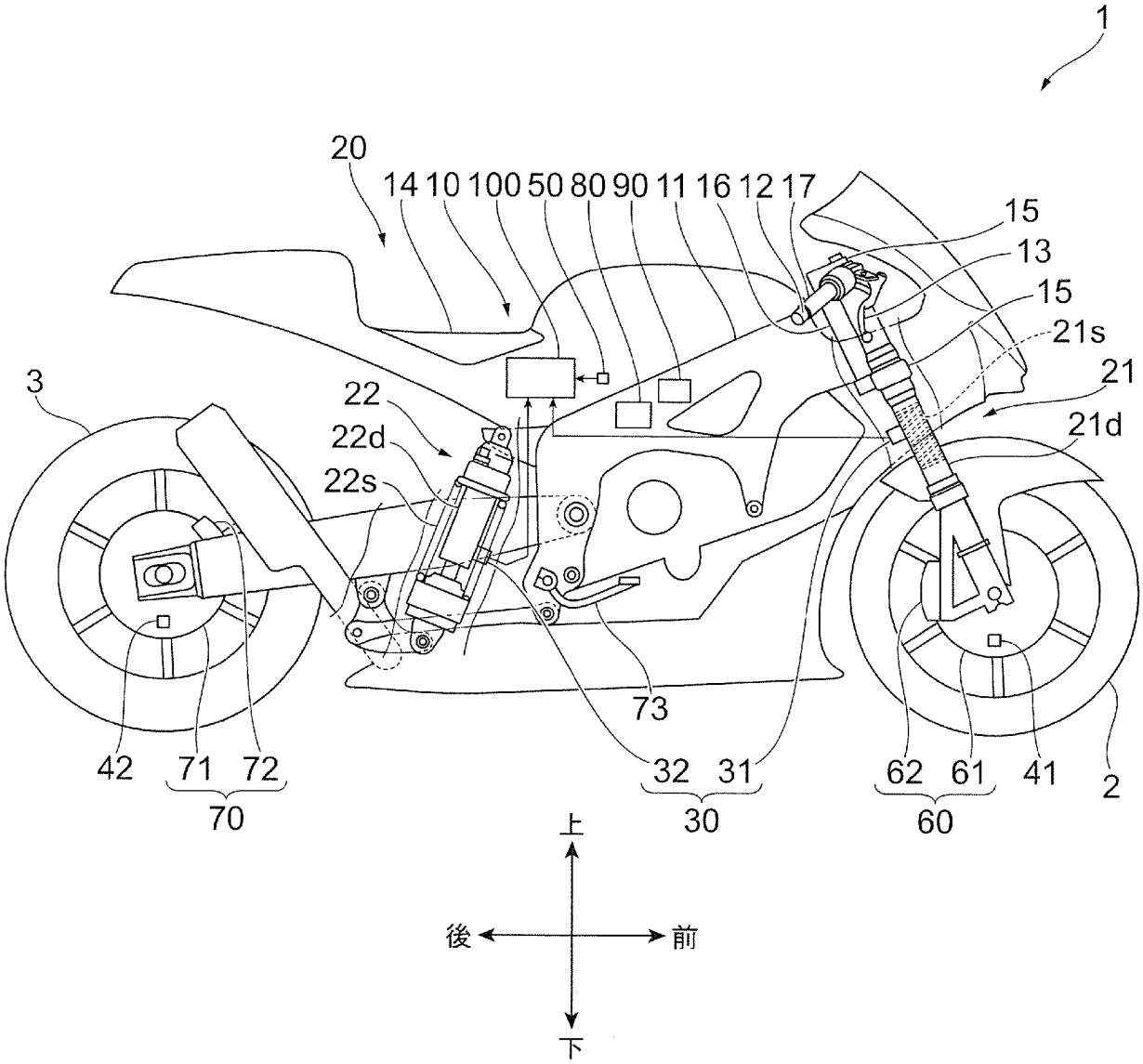
以上より、当業者といえども本願の補正後の請求項１－３に係る発明に容易に想到できないことは明らかである。

本願の補正後の請求項４－６も同様である。当業者といえども、文献１－３の記載から、本願の補正後の請求項４－６に係る発明に容易に想到できないことは明らかである。

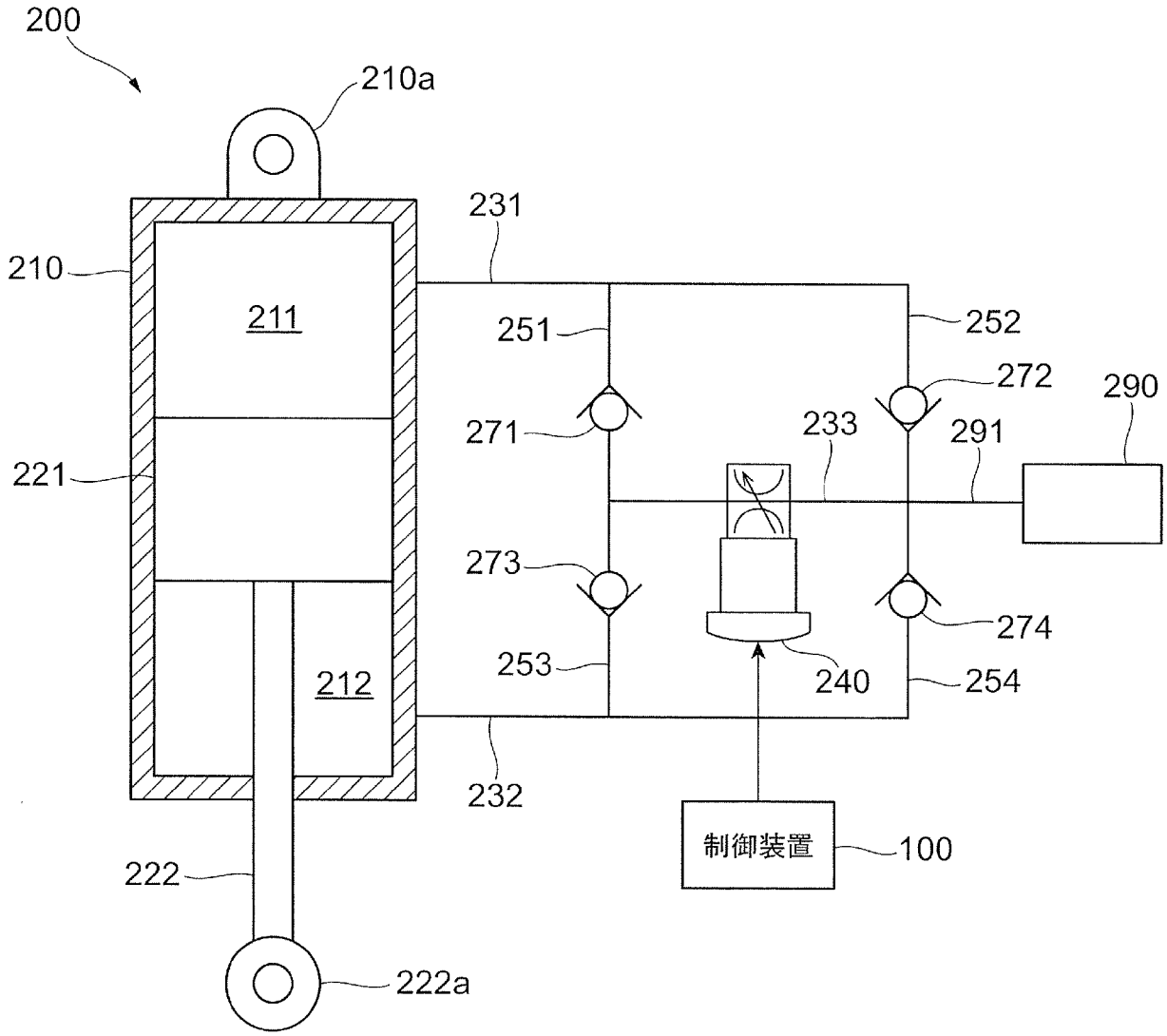
本願の補正後の請求項７は、補正後の請求項１－６を引用している。

上述した通り、補正後の請求項１－６に係る発明は、新規性および進歩性を有しているので、補正後の請求項７に係る発明も新規性および進歩性を有している。

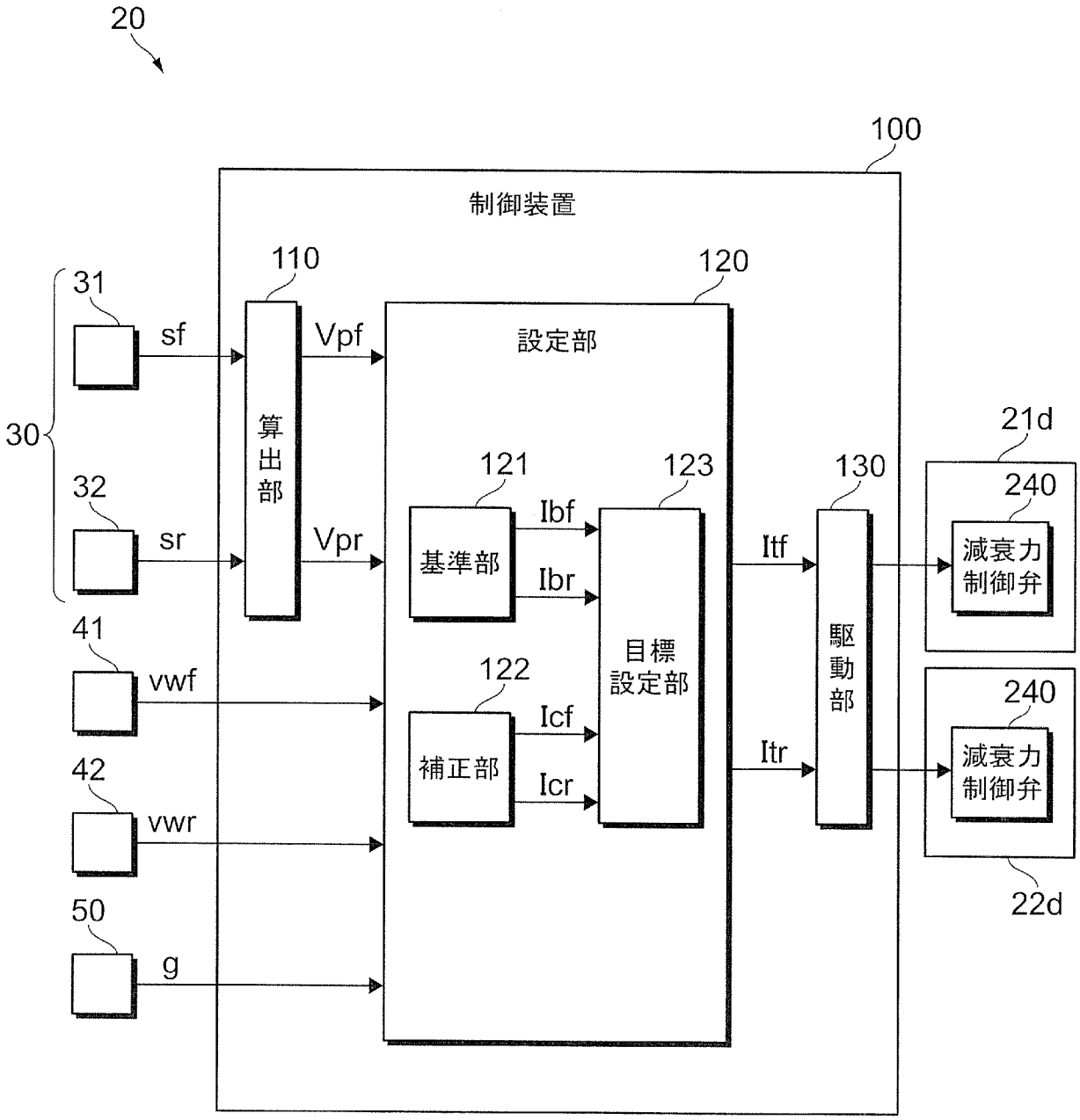
[図1]


1
20
14 10 100 50 80 90 11 16 12 17
15
13
15
21s
21
21d
3
22
22d
22s
73
42
71
72
70
32
31
30
62
61
60
41
2
上
後
前
下

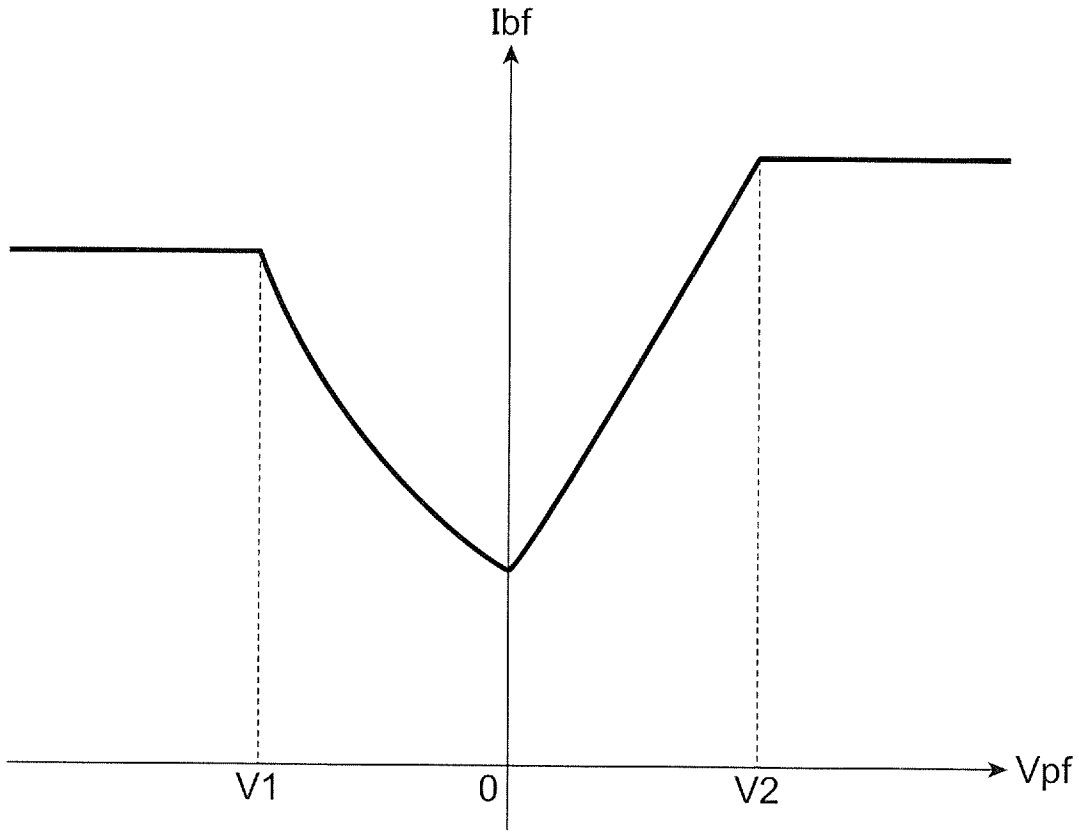
[図2]


200
210a
210
211
221
212
222
222a
231
232
251
252
271
272
273
274
233
291
290
240
253
254
制御装置
100

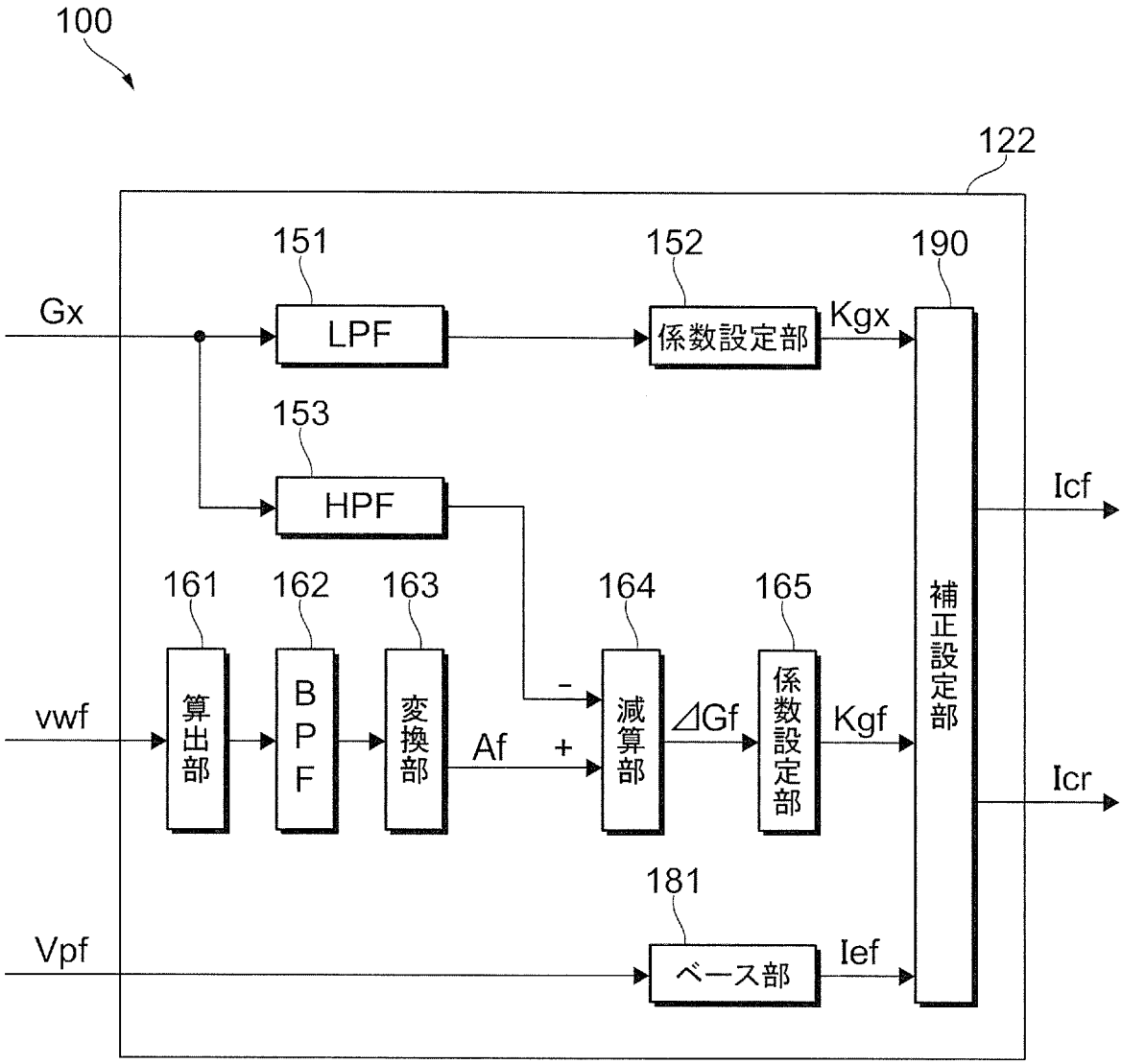
[図3]


20
100
制御装置
110
120
31
sf
Vpf
設定部
30
算出部
21d
121
123
130
240
32
sr
Vpr
Ibf
基準部
Ibr
Itf
減衰力制御弁
41
vwf
122
目標設定部
駆動部
240
Icf
補正部
Itr
42
vwr
Icr
減衰力制御弁
50
g
22d

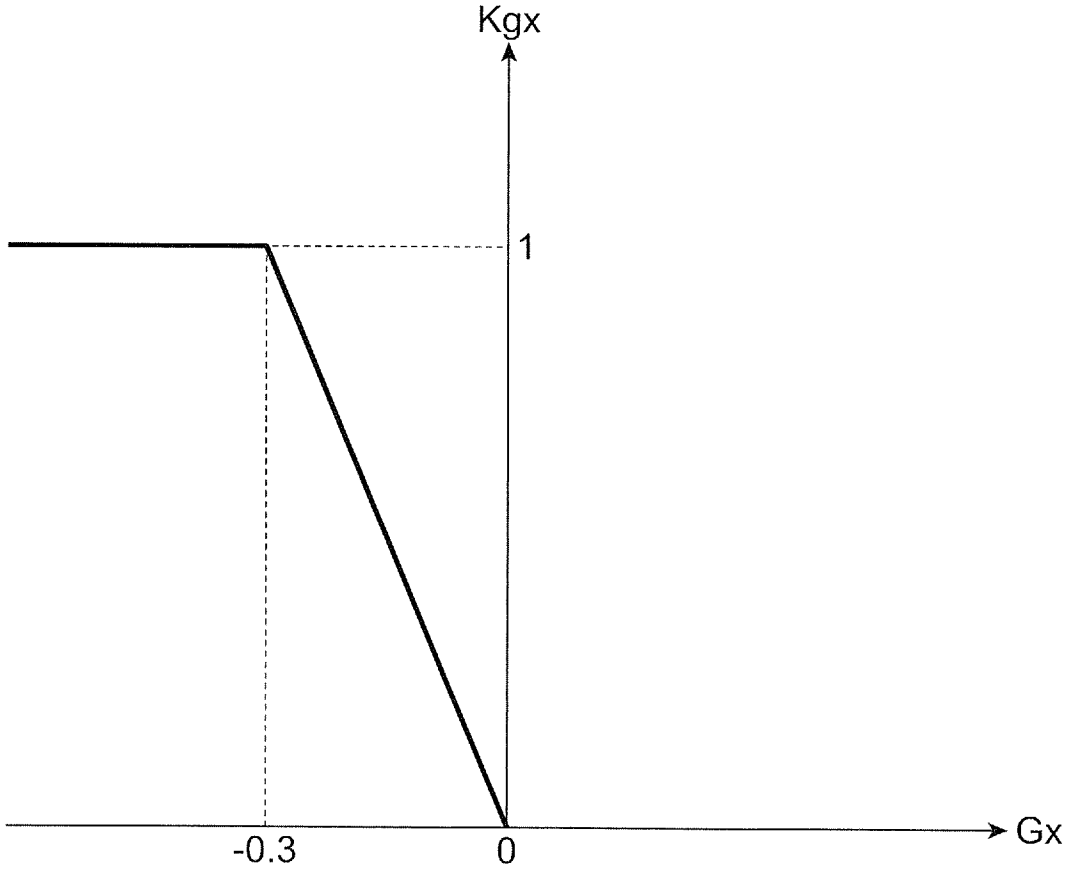
[図4]



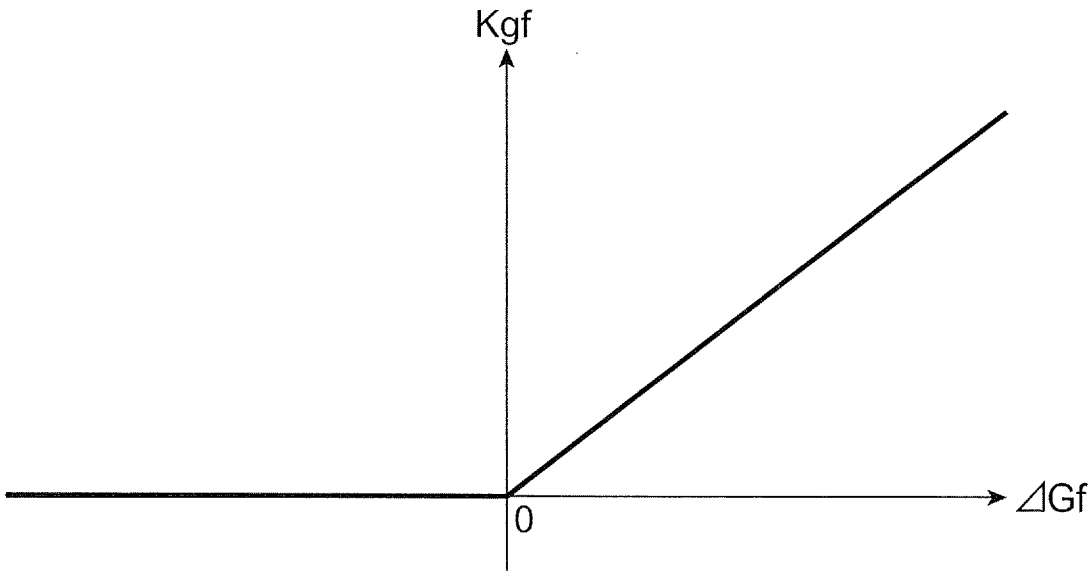
[図5]


100
122
151
152
190
Gx
LPF
係数設定部
Kgx
153
HPF
Icf
161
162
163
164
165
補正設定部
vwf
算出部
BPF
変換部
Af
-
+
減算部
⊿Gf
係数設定部
Kgf
Icr
181
Vpf
ベース部
Ief

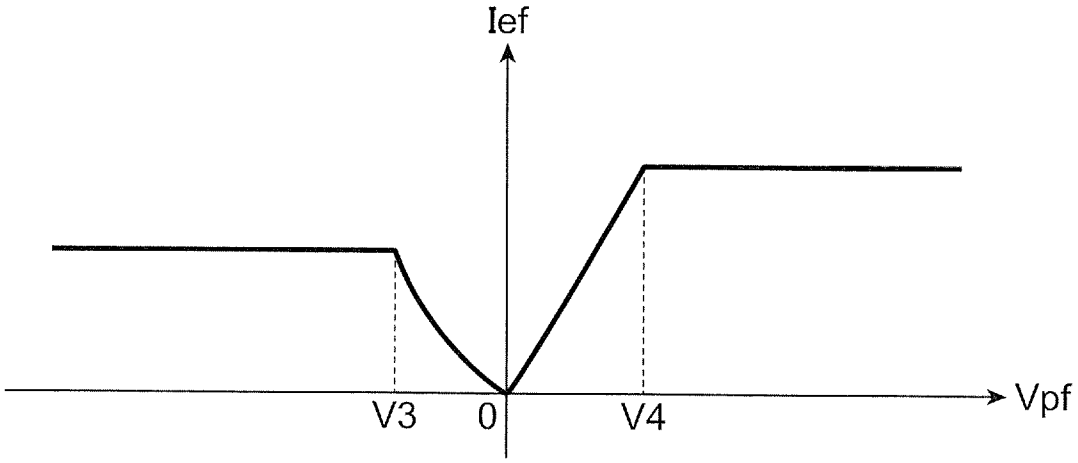
[図6]



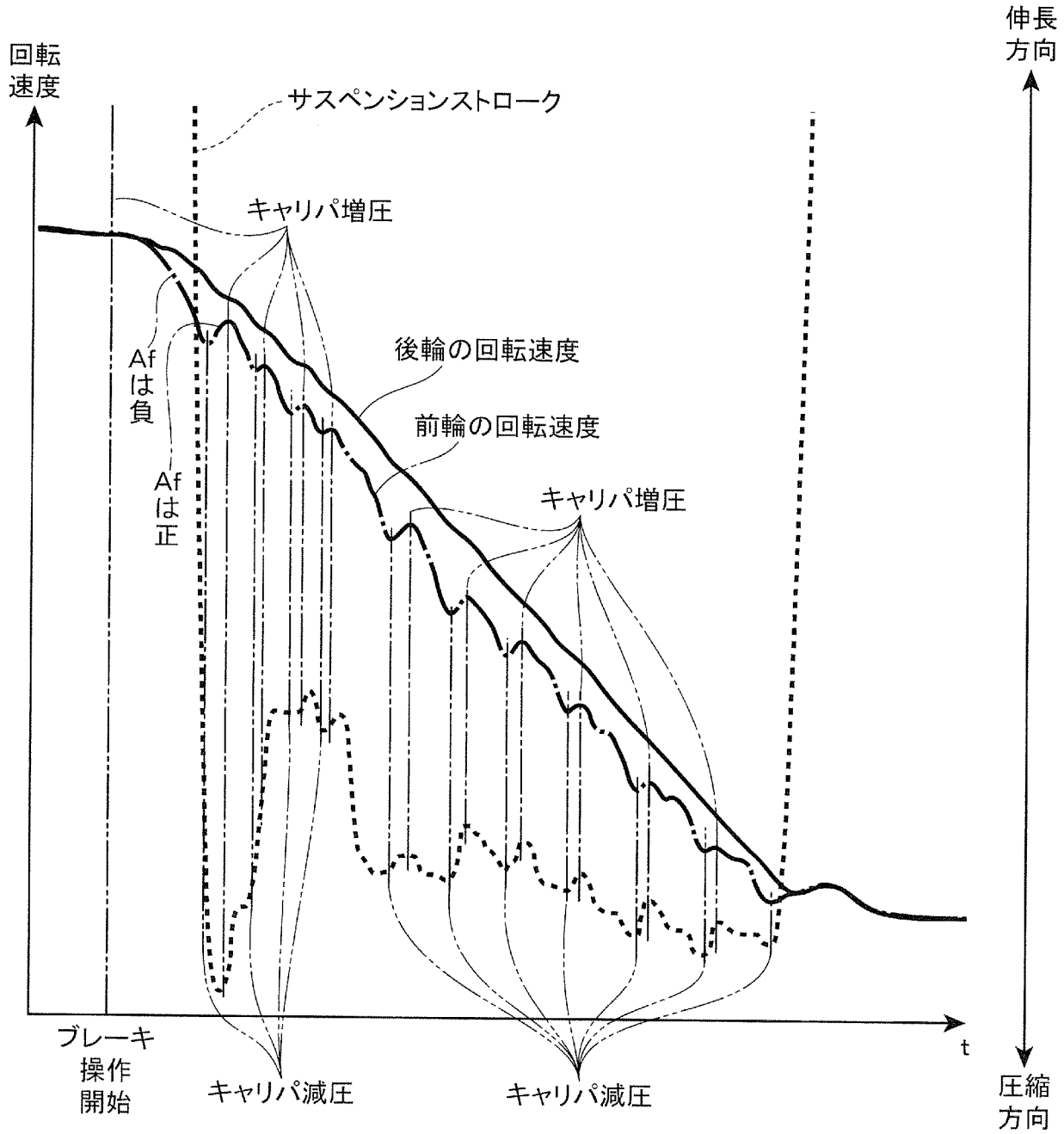
[図7]



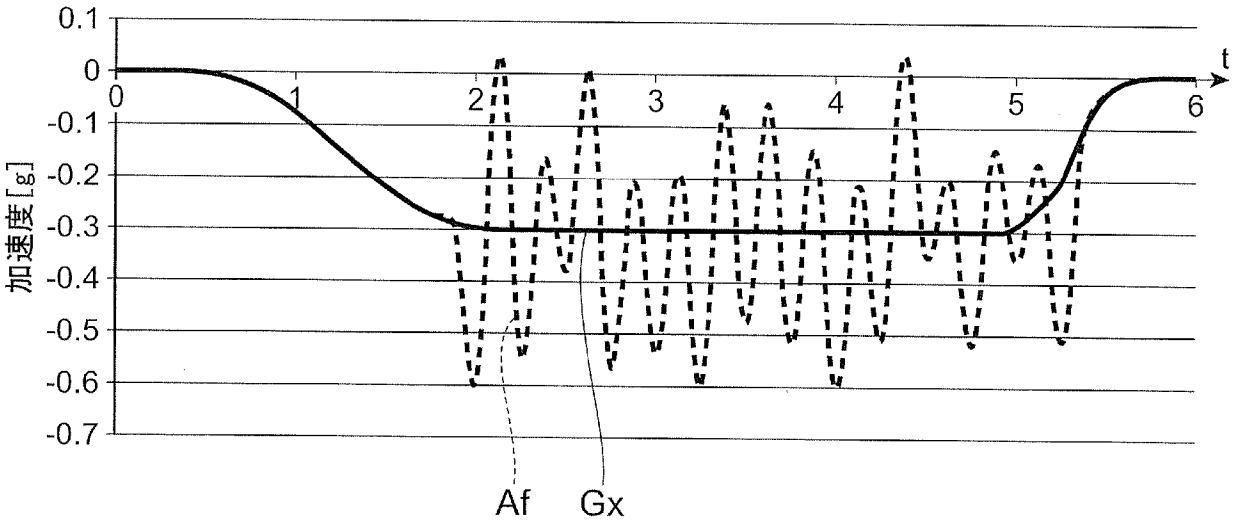
[図8]



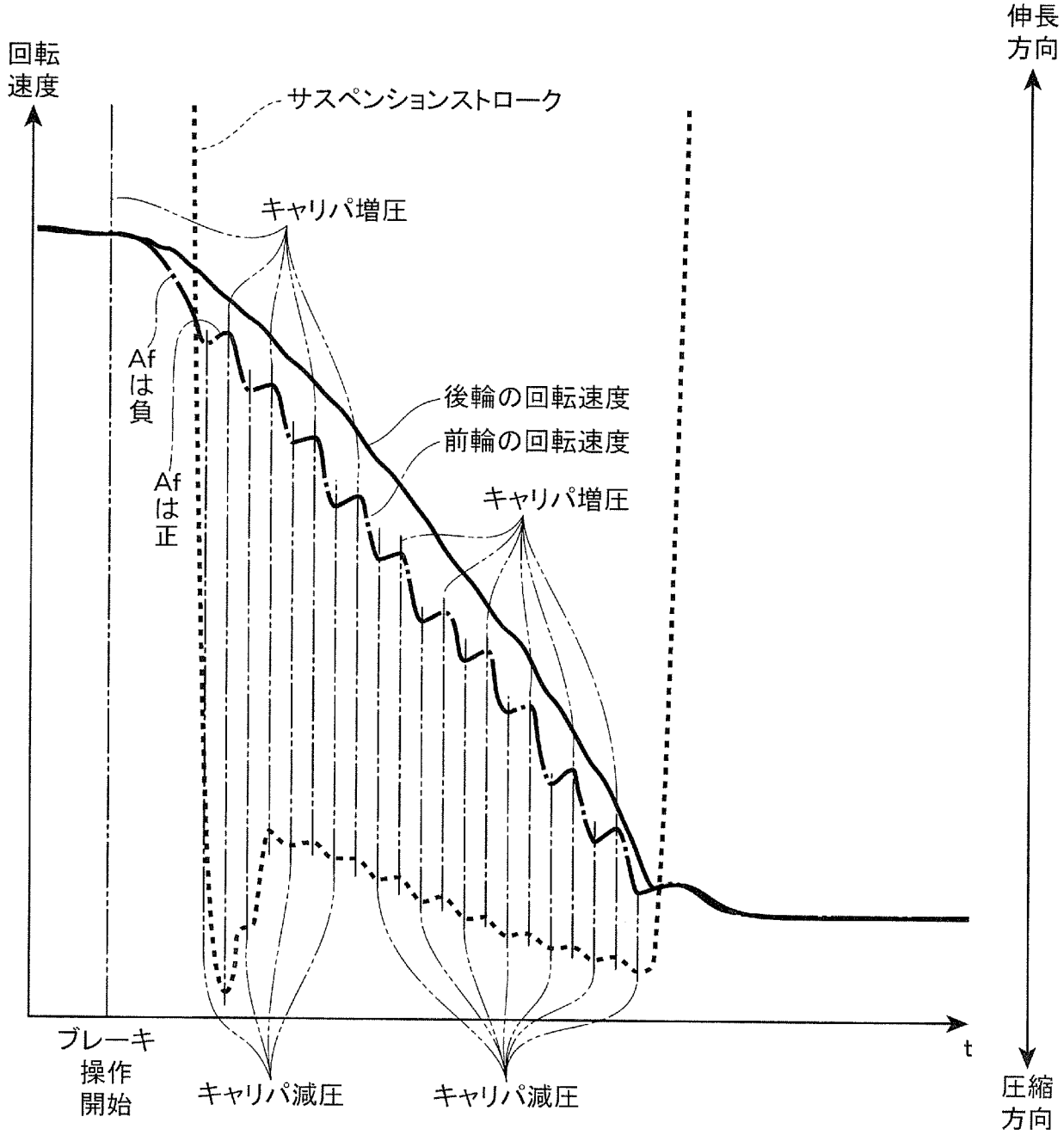
[図9]


回転
速度
伸長
方向
サスペンションストローク
キャリパ増圧
後輪の回転速度
前輪の回転速度
Af
は
負
Af
は
正
キャリパ増圧
ブレーキ
操作
開始
キャリパ減圧
キャリパ減圧
t
圧縮
方向

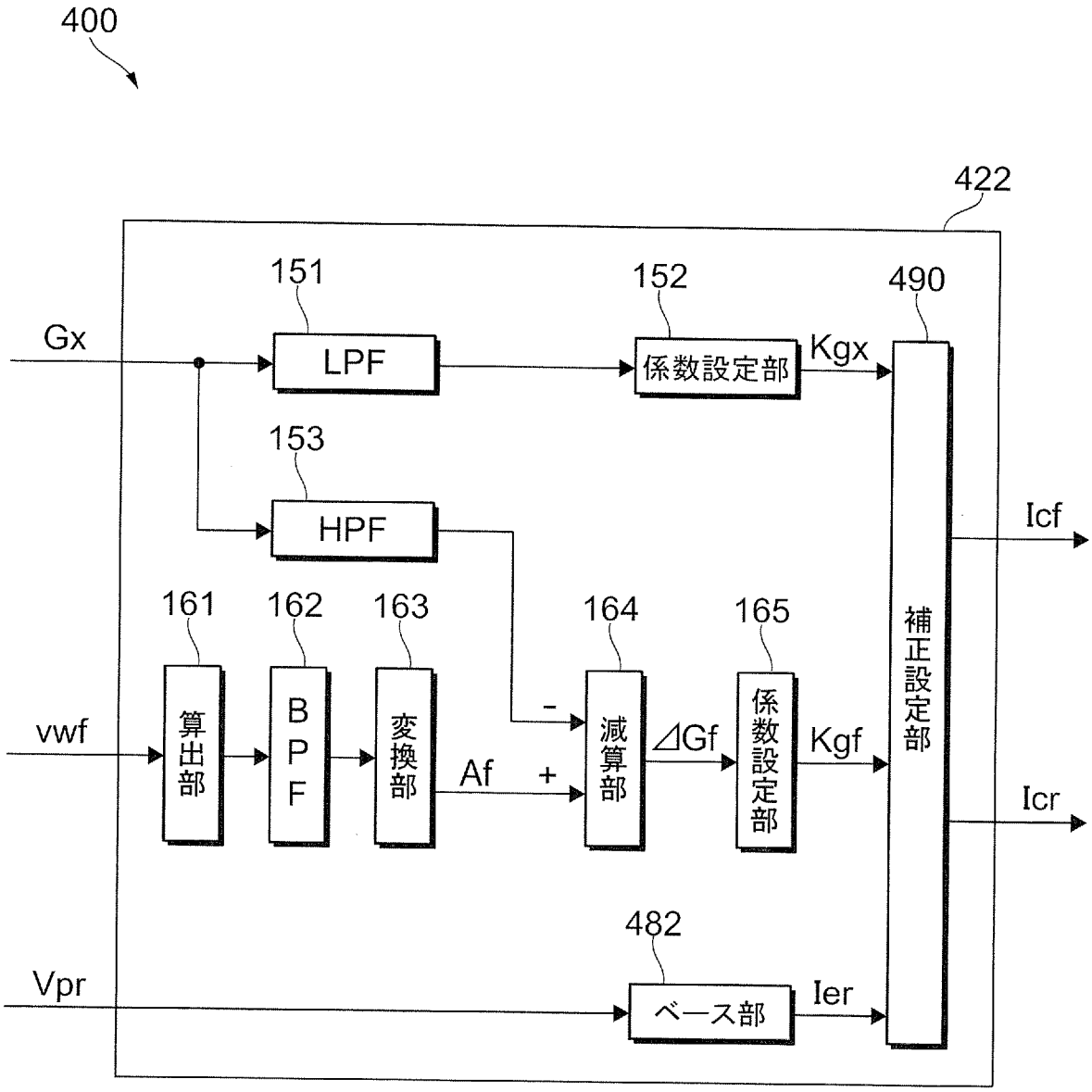
[図10]



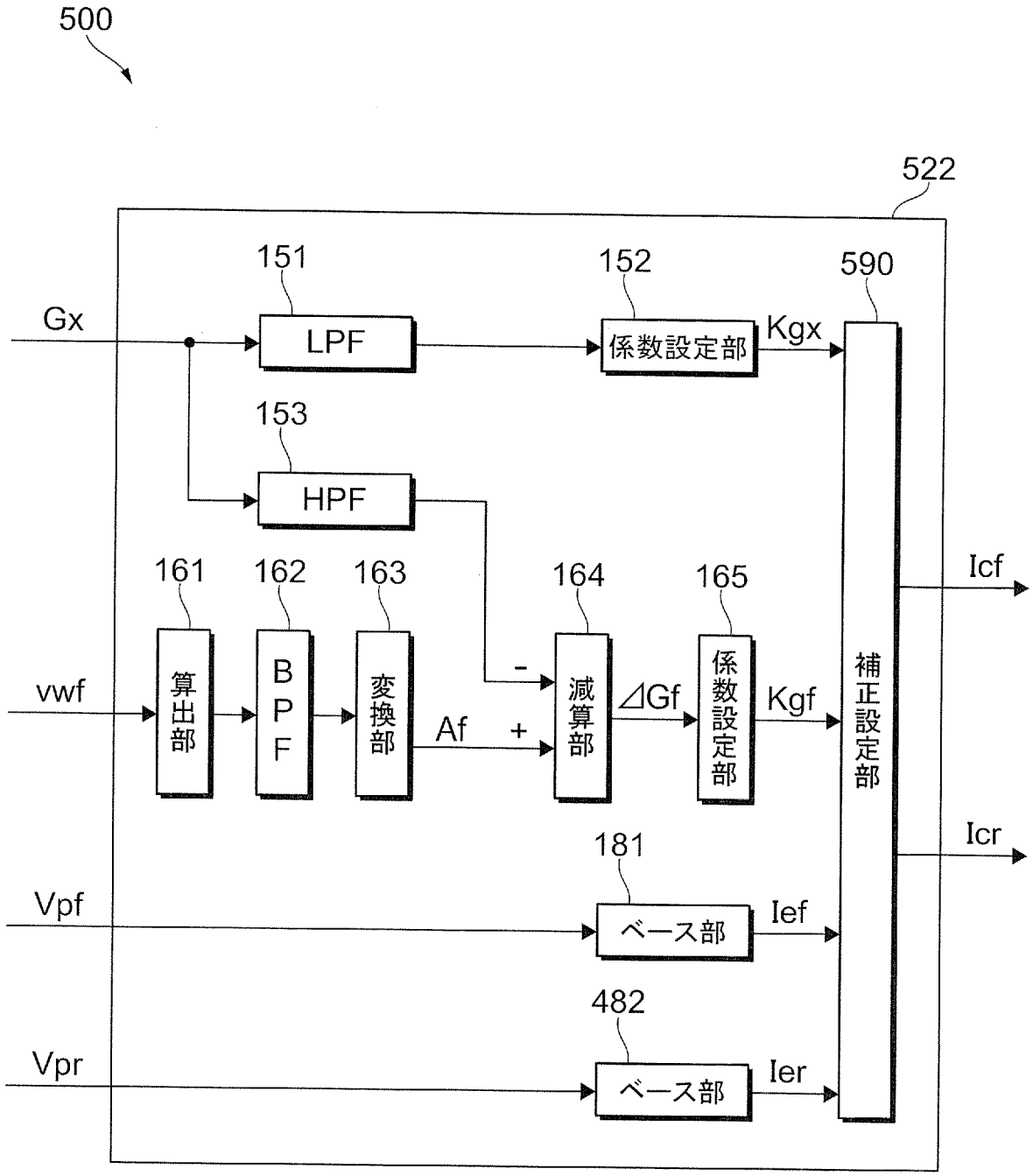
[図11]


回転
速度
伸長
方向
サスペンションストローク
キャリパ増圧
Af
は
負
Af
は
正
後輪の回転速度
前輪の回転速度
キャリパ増圧
ブレーキ
操作
開始
キャリパ減圧
キャリパ減圧
t
圧縮
方向

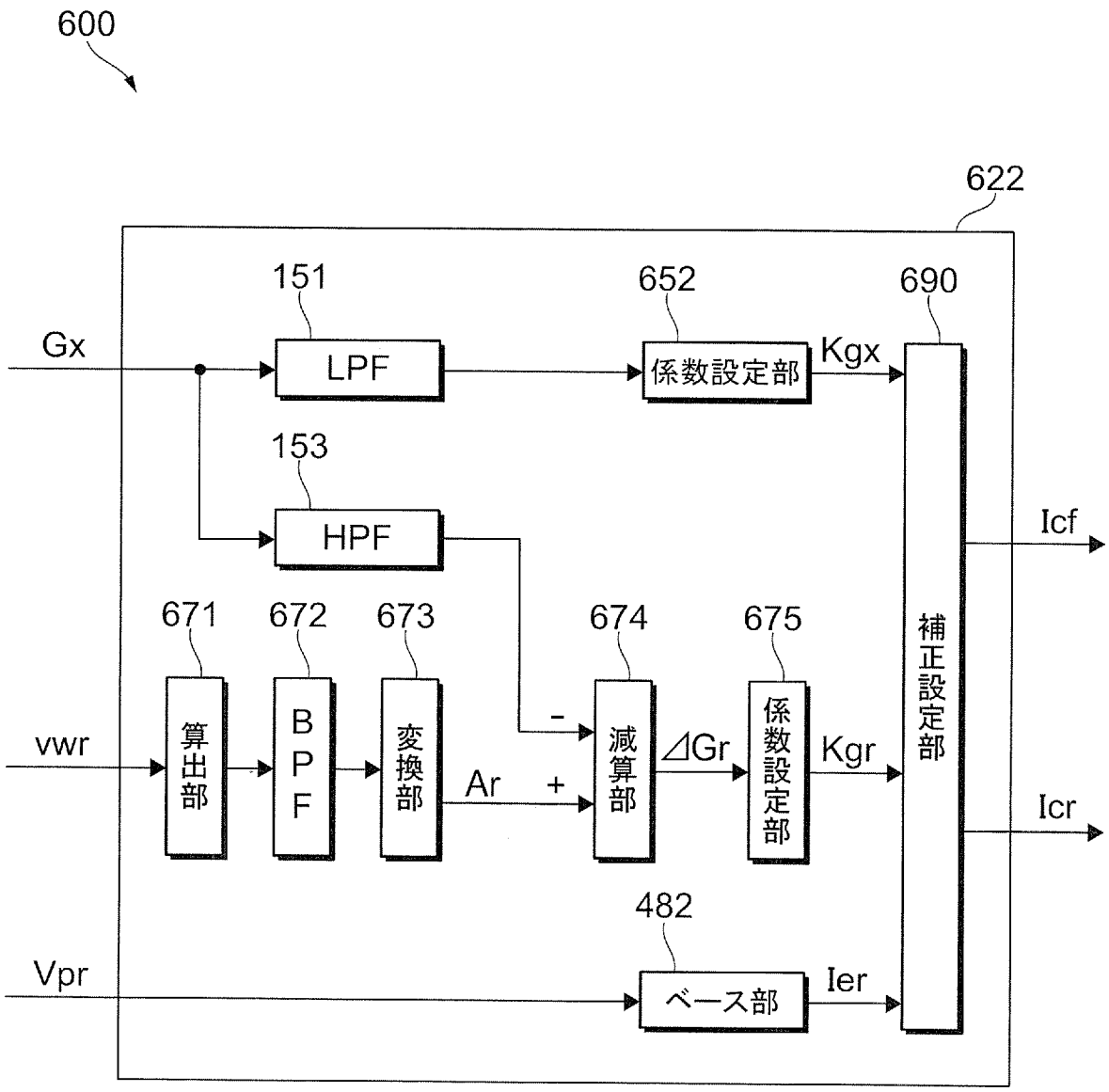
[図12]


400
422
151
152
490
Gx
LPF
係数設定部
Kgx
153
HPF
Icf
161
162
163
164
165
補正設定部
vwf
算出部
BPF
変換部
Af
-
+
減算部
⊿Gf
係数設定部
Kgf
Icr
482
Vpr
ベース部
Ier

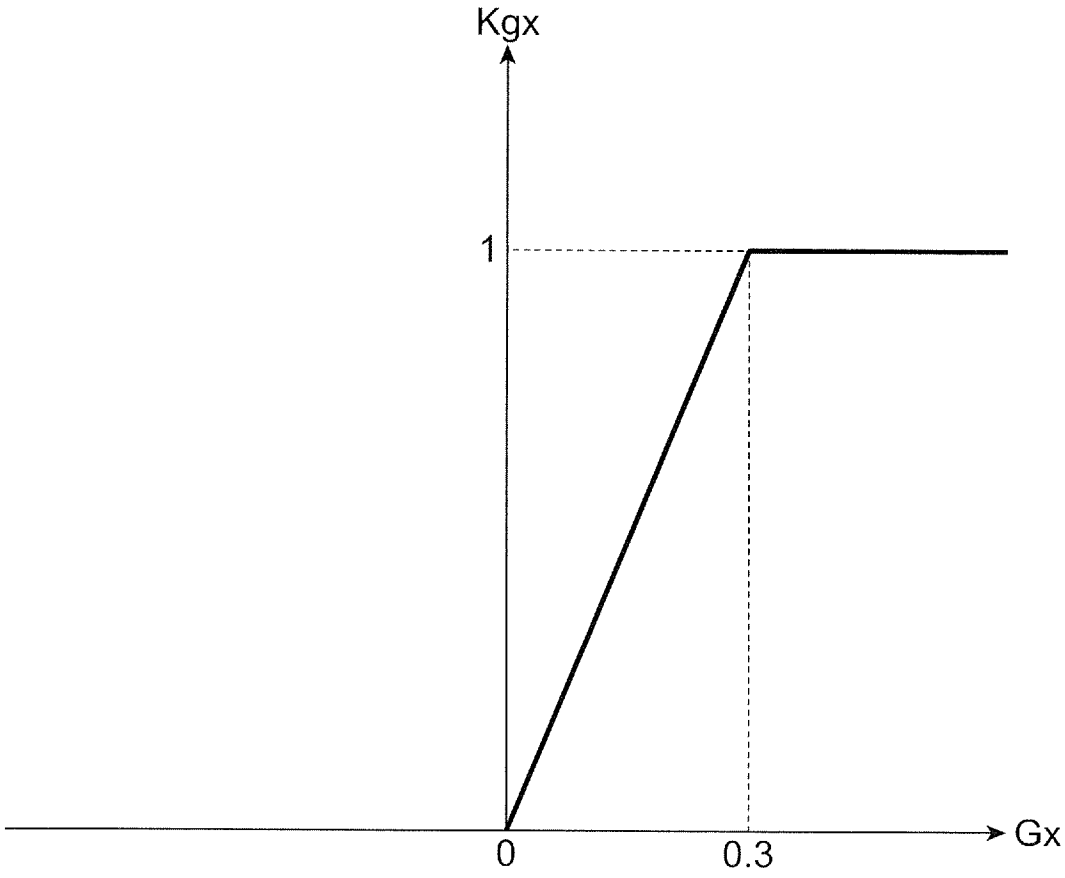
[図13]


500
522
151
152
590
Gx
LPF
係数設定部
Kgx
153
HPF
161
162
163
164
165
Icf
vwf
算出部
BPF
変換部
Af
-
+
減算部
⊿Gf
係数設定部
Kgf
補正設定部
Icr
181
Vpf
ベース部
Ief
482
Vpr
ベース部
Ier

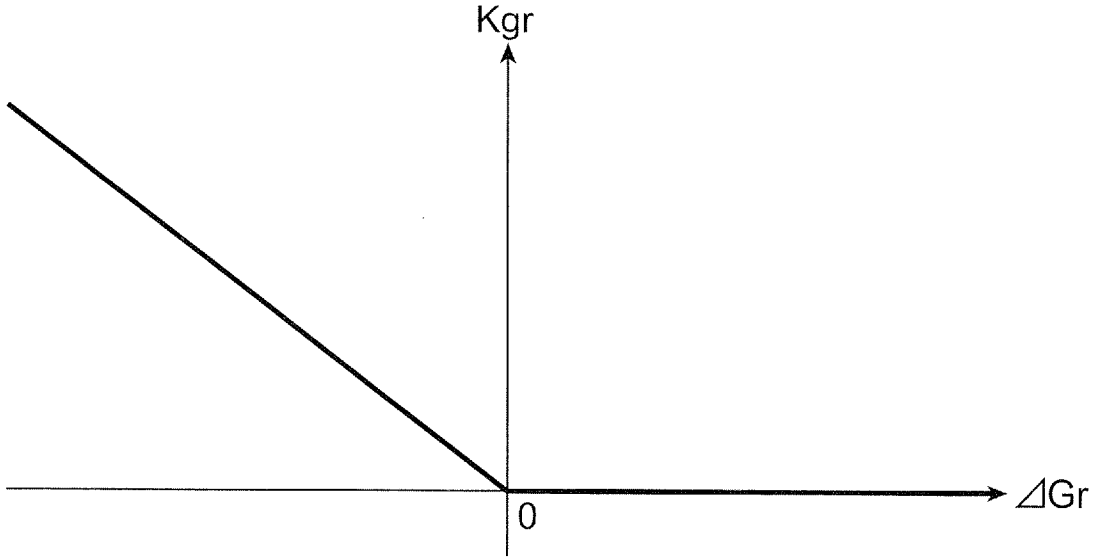
[図14]


600
622
151
652
690
Gx
LPF
係数設定部
Kgx
153
HPF
Icf
671
672
673
674
675
補正設定部
vwr
算出部
BPF
変換部
Ar
-
+
減算部
⊿Gr
係数設定部
Kgr
Icr
482
Vpr
ベース部
Ier

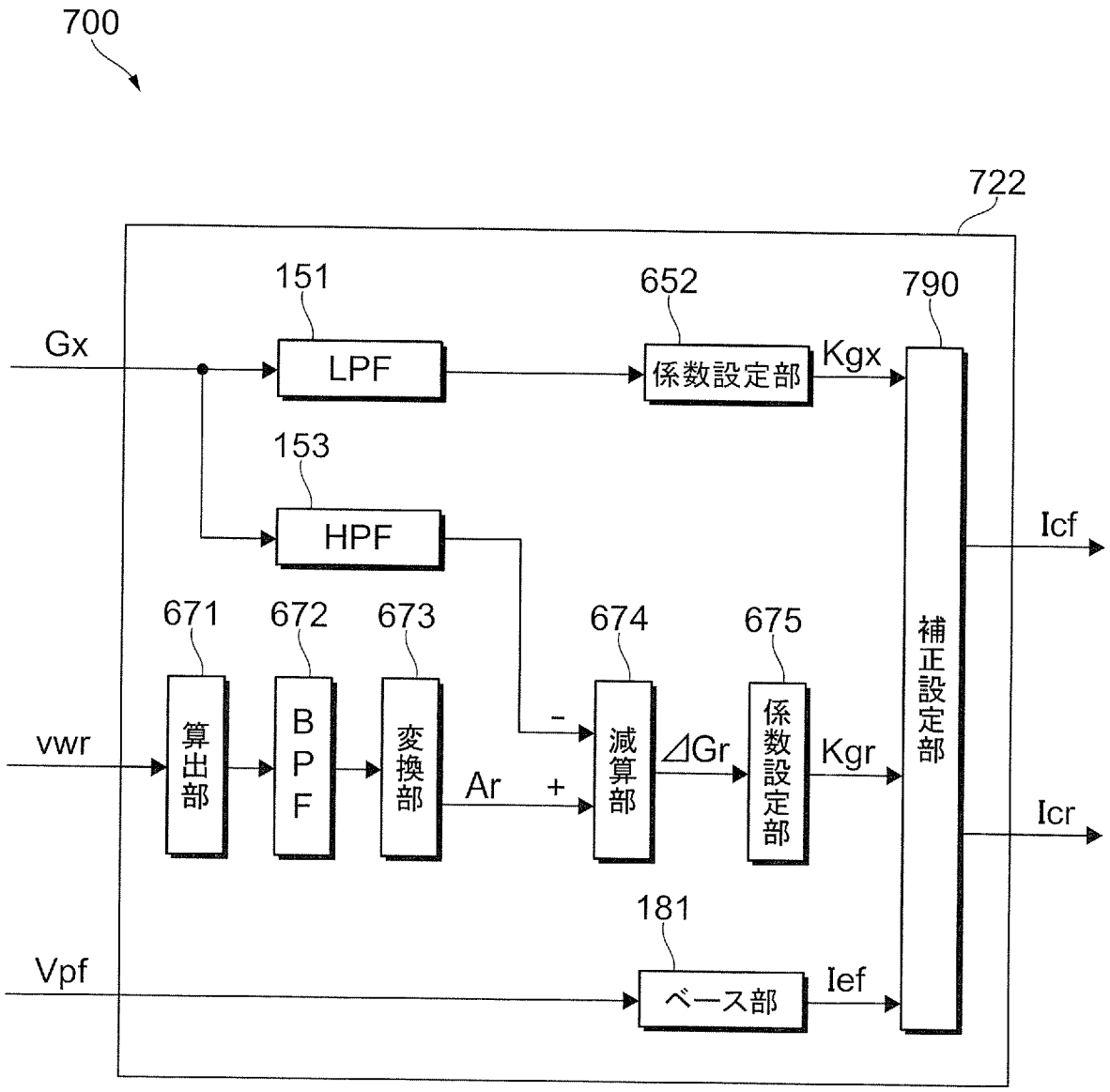
[図15]



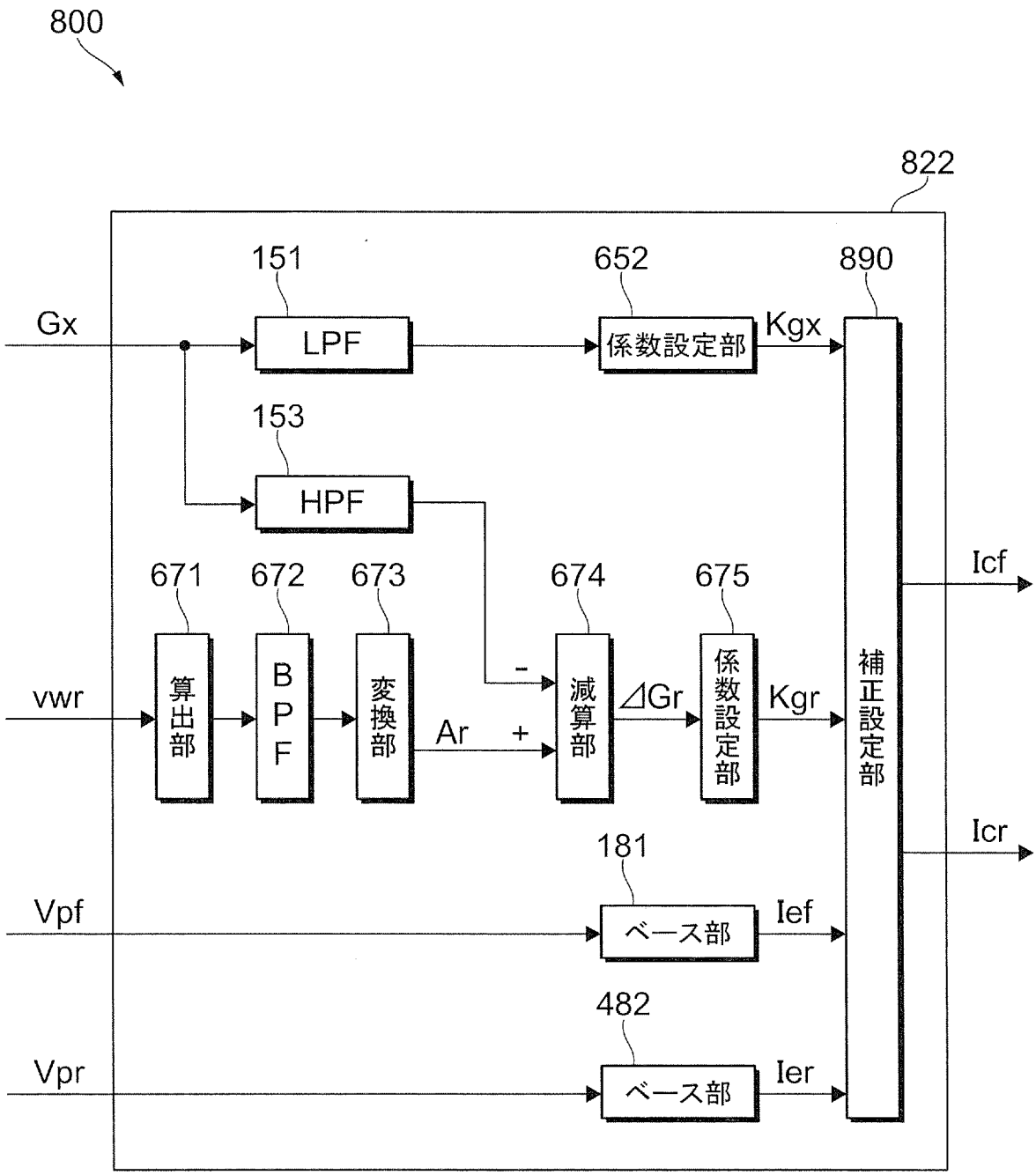
[図16]



[図17]


700
722
151
652
790
Gx
LPF
係数設定部
Kgx
153
HPF
Icf
671
672
673
674
675
補正設定部
vwr
算出部
BPF
変換部
Ar
-
+
減算部
⊿Gr
係数設定部
Kgr
Icr
181
Vpf
ベース部
Ief

[図18]


800
822
151
652
890
Gx
LPF
係数設定部
Kgx
153
HPF
671
672
673
674
675
Icf
vwr
算出部
BPF
変換部
Ar
-
+
減算部
⊿Gr
係数設定部
Kgr
補正設定部
Icr
181
Vpf
ベース部
Ief
482
Vpr
ベース部
Ier

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/004086

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. B60G17/015(2006.01)i, B60G17/016(2006.01)i, B62K25/08(2006.01)i, B62K25/10(2006.01)i

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)
Int. Cl. B60G17/015, B60G17/016, B62K25/08, B62K25/10

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 1971-2019
Registered utility model specifications of Japan 1996-2019
Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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 63-34213 A (AKEBONO BRAKE INDUSTRY CO., LTD.) 13 February 1988, page 2, upper left column, line 16 to page 3, upper right column, line 17, fig. 1-3 (Family: none)	1-16
Y	JP 3-32941 A (FUJI HEAVY INDUSTRIES LTD.) 13 February 1991, page 3, upper right column, line 7 to lower left column, line 11 (Family: none)	1-16
Y	JP 7-81352 A (SUZUKI MOTOR CORP.) 28 March 1995, paragraphs [0026]-[0038], fig. 4 (Family: none)	8-16
Y	JP 2006-131137 A (DENSO CORPORATION) 25 May 2006, paragraphs [0031], [0040], [0041], fig. 6 (Family: none)	12-16

☒ 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
"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
25.04.2019

Date of mailing of the international search report
14.05.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/004086

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-95079 A (DENSO CORPORATION) 04 April 2000, claims 1-4 (Family: none)	14-16
A	JP 2015-47906 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 16 March 2015, entire text, all drawings & US 2015/0066295 A1, entire text, all drawings	1-16
A	JP 2008-167624 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 17 July 2008, entire text, all drawings (Family: none)	1-16

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／００４０８６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60G17/015(2006.01)i, B60G17/016(2006.01)i, B62K25/08(2006.01)i, B62K25/10(2006.01)i

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））

Int.Cl.　B60G17/015, B60G17/016, B62K25/08, B62K25/10

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	１９７１－２０１９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１９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 63-34213 A（曙ブレーキ工業株式会社）1988.02.13，第２ページ左上欄第１６行－第３ページ右上欄第１７行，第１－３図（ファミリーなし）	1-16
Y	JP 3-32941 A（富士重工業株式会社）1991.02.13，第３ページ右上欄第７行－同左下欄第１１行（ファミリーなし）	1-16
Y	JP 7-81352 A（スズキ株式会社）1995.03.28，段落００２６－００３８，図４（ファミリーなし）	8-16

☑　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、一般的技術水準を示すもの

「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矛盾するものではなく、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	国際調査報告の発送日
２５．０４．２０１９	１４．０５．２０１９

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｑ　７８６８
高橋　武大
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３８１

Ｃ（続き）．　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 2006-131137 A（株式会社デンソー）2006.05.25，段落００３１，００４０－００４１，図６（ファミリーなし）	12-16
Y	JP 2000-95079 A（株式会社デンソー）2000.04.04，請求項１－４（ファミリーなし）	14-16
A	JP 2015-47906 A（本田技研工業株式会社）2015.03.16，全文，全図 & US 2015/0066295 A1，全文，全図	1-16
A	JP 2008-167624 A（トヨタ自動車株式会社）2008.07.17，全文，全図（ファミリーなし）	1-16