

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5848149号  
(P5848149)

(45) 発行日 平成28年1月27日(2016.1.27)

(24) 登録日 平成27年12月4日(2015.12.4)

(51) Int.Cl. F I  
B60K 17/38 (2006.01) B60K 17/38 B

請求項の数 6 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2012-32434 (P2012-32434)	(73) 特許権者	000226677
(22) 出願日	平成24年2月17日 (2012. 2. 17)		日信工業株式会社
(65) 公開番号	特開2012-210920 (P2012-210920A)		長野県上田市国分840番地
(43) 公開日	平成24年11月1日 (2012. 11. 1)	(74) 代理人	100067356
審査請求日	平成26年4月17日 (2014. 4. 17)		弁理士 下田 容一郎
(31) 優先権主張番号	13/075, 891	(74) 代理人	100160004
(32) 優先日	平成23年3月30日 (2011. 3. 30)		弁理士 下田 憲雅
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100120558
			弁理士 住吉 勝彦
		(74) 代理人	100148909
			弁理士 瀧澤 匡則
		(74) 代理人	100161355
			弁理士 野崎 俊剛

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両に働く駆動力を制御する制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

変速機を含む車両の前輪駆動力及び後輪駆動力を制御する制御装置であって、

主駆動輪駆動力及び副駆動輪駆動力を制御し、駆動力制御手段である第1の制御手段であって、前記主駆動輪駆動力は、前記前輪駆動力及び前記後輪駆動力の一方であり、前記副駆動輪駆動力は、前記前輪駆動力及び前記後輪駆動力の他方である、第1の制御手段と、

前記変速機の変速比が1速から5速に向けて小さいギアに変化したか否かを検出し、車両挙動制御手段である第2の制御手段と、

を備え、

前記変速比が前記小さいギアに変化したことが前記第2の制御手段によって検出される場合、前記第1の制御手段は、前記副駆動輪駆動力を増加させる一方、前記第1の制御手段は、前記主駆動輪駆動力を減少させ、

前記第2の制御手段は、所定の条件が満たされる時に前記第1の制御手段が前記副駆動輪駆動力を増加させることを許可する許可部を有し、

前記所定の条件は、a) 主駆動輪のスリップ量が第1の所定値以上であること、b) 前記車両の走行状態に依存する第1の係数が第2の所定値以上であること、c) 原動機駆動力が第3の所定値以上であること、及びd) 前記車両の速度が第4の所定値以下であることの少なくとも1つであり、

前記走行状態は、パラメータ及び操舵角の少なくとも1つを含み、前記パラメータは

、前記車両が旋回する時に前記車両に働く慣性力を表し、

前記第 1 の係数は、前記パラメータ及び前記操舵角の前記少なくとも 1 つが大きいほど小さい、制御装置。

【請求項 2】

前記第 2 の制御手段は、

前記変速機の変速比が前記小さいギアに変化したか否かを検出する検出部と、

前記副駆動輪駆動力の増加分を表す第 1 の駆動力を算出する第 1 の算出部と、

前記第 1 の駆動力を制限する第 2 の駆動力を算出する第 2 の算出部と、

を有し、

前記変速比が前記小さいギアに変化したことが前記検出部によって検出される場合、前記第 1 の制御手段は、前記副駆動輪駆動力を前記第 1 の駆動力及び前記第 2 の駆動力のうちの最小の駆動力だけ増加させる、請求項 1 に記載の制御装置。

10

【請求項 3】

前記第 1 の算出部は、主駆動輪のスリップ量に基づいて前記第 1 の駆動力を算出する、請求項 2 に記載の制御装置。

【請求項 4】

前記第 2 の算出部は、原動機駆動力及び第 1 の係数に基づいて前記第 2 の駆動力を算出し、前記第 1 の係数は、前記車両の走行状態に依存する、請求項 2 に記載の制御装置。

【請求項 5】

前記走行状態は、パラメータ及び操舵角の少なくとも 1 つを含み、前記パラメータは、前記車両が旋回する時に前記車両に働く慣性力を表し、

20

前記第 1 の係数は、前記パラメータ及び前記操舵角の前記少なくとも 1 つが大きいほど小さい、請求項 4 に記載の制御装置。

【請求項 6】

前記第 2 の算出部は、前記原動機駆動力、前記第 1 の係数及び第 2 の係数に基づいて前記第 2 の駆動力を算出し、

前記第 2 の係数は、前記車両の速度が大きいほど小さい、請求項 4 に記載の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、車両の前輪駆動力及び後輪駆動力を制御する制御装置（駆動力制御装置）に関連する。

【背景技術】

【0002】

車両、例えば自動車は、一般に、4つの車輪、即ち2つの前輪及び2つの後輪を備え、これらの車輪を駆動する電子的な制御装置を備えることができる。このような電子的な制御装置として、特許文献1は、4WD・ECU（four-wheel-drive electronic control unit）を開示する。特許文献1に開示される4WD・ECUは、VSA（vehicle stability assist）・ECUとともに、車両に働く駆動力を制御し、具体的には、4つの車輪駆動力を、例えばトルクを単位として決定する。

40

【0003】

特許文献2は、電子的な制御装置として、駆動力伝達系3による駆動力配分を制御する駆動力配分制御装置4（コントローラ58）を開示する。特許文献2に開示された駆動力配分制御装置4（図6に示すフローチャート全体）は、駆動力配分補正手段（図6のステップS2、S3、S6、S13、S16）を含む。駆動力配分補正手段は、前後輪間の主副駆動輪間駆動力配分を調整するための制御信号を、回転状態変化検出手段の検出値（主駆動輪及び副駆動輪に相当する前後輪の夫々の回転状態検出値の偏差）に応じて補正することができる。具体的には、前後輪回転状態検出値の偏差の絶対値が急激に減少した後に急激に増加する変化が検出されたときに、駆動力配分補正手段は、主駆動輪に配分される駆動力を小さくするために、前後輪間の主副駆動輪間駆動力配分を調整するための制御信

50

号の変化量を補正する。この時、実質的に副駆動輪への駆動力の低下量が小さくなるように、例えば前後輪間駆動力配分状態が、前後輪回転状態検出値の偏差の絶対値が急激に減少する直前の状態と同じとするとか、或いはそれよりも副駆動輪への駆動力配分比が少し小さくなる程度とする。

【0004】

このように、副駆動輪への駆動力の低下量が小さくなくても、主駆動輪への駆動力が依然として大きいこともあることを本発明者は認識した。言い換えれば、副駆動輪への駆動力の低下量が小さくなくても、特に主駆動輪への駆動力が元々大きい場合、主駆動輪がスリップし得ることを本発明者は認識し、このような現象は、当業者に知られていなかった。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2006-256605号公報

【特許文献2】特開平07-186758号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、主駆動輪のスリップを抑制可能な制御装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

20

【0007】

本発明の第1の形態によれば、変速機を含む車両の前輪駆動力及び後輪駆動力を制御する制御装置であって、主駆動輪駆動力及び副駆動輪駆動力を制御し、駆動力制御手段である第1の制御手段であって、前記主駆動輪駆動力は、前記前輪駆動力及び前記後輪駆動力の一方であり、前記副駆動輪駆動力は、前記前輪駆動力及び前記後輪駆動力の他方である、第1の制御手段と、前記変速機の変速比が1速から5速に向けて小さいギアに変化したか否かを検出し、車両挙動制御手段である第2の制御手段と、を備え、前記変速比が前記小さいギアに変化したことが前記第2の制御手段によって検出される場合、前記第1の制御手段は、前記副駆動輪駆動力を増加させる一方、前記第1の制御手段は、前記主駆動輪駆動力を減少させ、前記第2の制御手段は、所定の条件が満たされる時に前記第1の制御手段が前記副駆動輪駆動力を増加させることを許可する許可部を有し、前記所定の条件は、a)主駆動輪のスリップ量が第1の所定値以上であること、b)前記車両の走行状態に依存する第1の係数が第2の所定値以上であること、c)原動機駆動力が第3の所定値以上であること、及びd)前記車両の速度が第4の所定値以下であることの少なくとも1つであり、前記走行状態は、パラメータ及び操舵角の少なくとも1つを含み、前記パラメータは、前記車両が旋回する時に前記車両に働く慣性力を表し、前記第1の係数は、前記パラメータ及び前記操舵角の前記少なくとも1つが大きいほど小さい、制御装置が提供される。

30

【0008】

変速機の変速比が小さいギアに変化する際、主駆動輪がスリップし易いことを本発明者は認識した。第2の制御手段(車両挙動制御手段)は、変速比の小さいギアへの変化を検出することができ、第1の制御手段(駆動力制御手段)は、副駆動輪駆動力を増加させることで、主駆動輪駆動力を減少させる。主駆動輪駆動力の減少により、主駆動輪のスリップを抑制することができる。従って、例えば、車両の安定性は向上する。

40

加えて、許可部は、所定の条件(a、b、c及びdの少なくとも1つ)が満たされる時に第1の制御手段が副駆動輪駆動力を増加させることを許可する。所定の条件が満たされる時に副駆動輪駆動力が実際に増加されるので、例えば副駆動輪駆動力の不要な増加を抑制することができる。また、例えば車両の安定性を向上させることができる。

【0009】

第1の形態において、前記第2の制御手段は、前記変速機の変速比が前記小さいギアに

50

変化したか否かを検出する検出部と、前記副駆動輪駆動力の増加分を表す第1の駆動力を算出する第1の算出部と、前記第1の駆動力を制限する第2の駆動力を算出する第2の算出部と、を有してもよく、前記変速比が前記小さいギアに変化したことが前記検出部によって検出される場合、前記第1の制御手段は、前記副駆動輪駆動力を前記第1の駆動力及び前記第2の駆動力のうちの最小の駆動力だけ増加させてもよい。

【0010】

第1の駆動力が第2の駆動力よりも大きい場合、最小の駆動力は、第2の駆動力であり、第1の制御手段は、副駆動輪駆動力を第2の駆動力（最小の駆動力）だけ増加させる。第1の駆動力が第2の駆動力と等しい又は第2の駆動力よりも小さい場合、最小の駆動力は、第1の駆動力であり、第1の制御手段は、副駆動輪駆動力を第1の駆動力（最小の駆動力）だけ増加させる。このように、第1の駆動力は、第2の駆動力によって制限されるので、副駆動輪駆動力の不要な増加を抑制することができる。

10

【0011】

第1の形態において、前記第1の算出部は、主駆動輪のスリップ量に基づいて前記第1の駆動力を算出してもよい。副駆動輪駆動力の増加分、即ち第1の駆動力は、主駆動輪のスリップ量に基づくので、主駆動輪のスリップをより適切に抑制することができる。

【0012】

第1の形態において、前記第2の算出部は、原動機駆動力及び第1の係数に基づいて前記第2の駆動力を算出してもよく、前記第1の係数は、前記車両の走行状態に依存してもよい。第1の駆動力を抑制する第2の駆動力は、原動機駆動力及び車両の走行状態に基づくので、不要な副駆動輪駆動力の増加を抑制することができる。

20

【0013】

第1の形態において、前記走行状態は、パラメータ及び操舵角の少なくとも1つを含んでもよく、前記パラメータは、前記車両が旋回する時に前記車両に働く慣性力を表してもよく、前記第1の係数は、前記パラメータ及び前記操舵角の前記少なくとも1つが大きいほど小さくてもよい。車両の走行状態（第1の係数）として、旋回（パラメータ及び操舵角の少なくとも1つ）に基づき第2の駆動力を求めることができ、このような第2の駆動力で、例えば車両の安定性を向上させることができる。

【0014】

第1の形態において、前記第2の算出部は、前記原動機駆動力、前記第1の係数及び第2の係数に基づいて前記第2の駆動力を算出してもよく、前記第2の係数は、前記車両の速度が大きいほど小さくてもよい。車両の速度（第2の係数）に基づき第2の駆動力を求めることができ、このような第2の駆動力で、例えば車両の安定性を向上させることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明による制御装置を備える車両の概略構成図。

【図2】本発明による制御装置の概略構成図。

【図3】図2の第1の算出部、第2の算出部及び出力部の関係を示す図。

【図4】旋回係数の算出例を示す図。

40

【図5】車両速度係数の算出例を示すグラフ図。

【図6】許可部の動作例を示すフローチャート。

【図7(A)】車両の挙動の概略説明図。

【図7(B)】車両の挙動の概略説明図。

【図7(C)】車両の挙動の概略説明図。

【図7(D)】車両の挙動の概略説明図。

【図7(E)】車両の挙動の概略説明図。

【図7(F)】車両の挙動の概略説明図。

【発明を実施するための形態】

【0023】

50

以下に説明する実施形態は、本発明を容易に理解するために用いられている。従って、当業者は、本発明が、以下に説明される実施形態によって不当に限定されないことを留意すべきである。

#### 1. 車両

##### 【0024】

図1は、本発明による制御装置を備える車両の概略構成図を示す。図1に示されるように、車両1（例えば、自動車）は、様々な制御を実行可能な制御装置100を備える。制御装置100は、様々な制御の1例として、車両1の前輪駆動力（前輪71, 72に伝達される駆動力の目標値）及び後輪駆動力（後輪73, 74に伝達される駆動力の目標値）を制御することができる。本発明による制御装置100の具体的な制御は、「2. 制御装置」で後述する。

10

##### 【0025】

図1の例において、車両1は、原動機10（例えば、ガソリン・エンジン等の内燃機関）を備え、原動機10は、出力軸11を有し、原動機10は、出力軸11を回転させることができる。車両1は、原動機10を制御する原動機制御手段20（例えば、エンジン・ECU）と、スロットル・アクチュエータ21とを備える。原動機制御手段20は、原動機駆動力（目標値）を求め、原動機10の出力軸の回転（実際の原動機駆動力）が原動機駆動力（目標値）に一致するように、原動機制御手段20は、スロットル・アクチュエータ21を制御する。

##### 【0026】

20

原動機10内に混合気が流入する量を制御するスロットル（図示せず）の開度は、スロットル・アクチュエータ21を介して、原動機駆動力に基づき制御される。即ち、原動機制御手段20は、原動機駆動力に相当するスロットルの開度を求め、スロットルの開度に対応する制御信号を生成し、制御信号をスロットル・アクチュエータ21に送る。スロットル・アクチュエータ21は、原動機制御手段20からの制御信号に応じて、スロットルの開度を調整する。

##### 【0027】

車両1は、アクセル・ペダル22及びアクセル・センサ23を備え、アクセル・センサ23は、車両1の運転者によるアクセル・ペダル22の操作量を検知し、アクセル・ペダル22の操作量を原動機制御手段20に送る。原動機制御手段20は、概して、アクセル・ペダル22の操作量に基づき原動機駆動力又はスロットルの開度を求める。車両1は、回転数センサ24及び圧力センサ25を備える。原動機10が例えばエンジンである場合、回転数センサ24は、エンジンの回転数を検知し、圧力センサ25は、混合気をエンジンに取り込む吸気管内の絶対圧力を検知することができる。原動機制御手段20は、アクセル・ペダル22の操作量、検知される回転数及び絶対圧力に基づき原動機駆動力又はスロットルの開度を求めることができる。原動機制御手段20は、制御装置100からの制御信号（例えば、車両1の走行状態）に基づきアクセル・ペダル22の操作量を修正することができる。代替的に、原動機制御手段20は、アクセル・ペダル22の操作量、検知される回転数、検知される絶対圧力及び制御装置100からの制御信号に基づき原動機駆動力又はスロットルの開度を求めることができる。

30

40

##### 【0028】

また、図1の例において、車両1は、動力伝達装置（パワー・トレイン、ドライブ・トレイン）を備えることができる。図1に示されるように、動力伝達装置は、例えば、変速機30、フロント・ディファレンシャル・ギア機構51、フロント・ドライブ・シャフト52, 53、トランスファ54、プロペラ・シャフト55、リア・ディファレンシャル・ギア機構61、リア・ドライブ・シャフト64, 65を有する。変速機30は、トルク・コンバータ31及びギア機構32を有する。

##### 【0029】

動力伝達装置は、図1の例に限定されず、図1の例を変形・修正、又は具体化してもよい。動力伝達装置は、例えば、特開平07-186758号公報の図2で開示される駆動力伝達系

50

3であってもよい。

【0030】

原動機10の出力軸の回転(実際の原動機駆動力)は、動力伝達装置を介して、実際の全輪駆動力(実際の前輪駆動力及び後輪駆動力)に変換される。このような変換に関する制御において、全輪駆動力(目標値)は、原動機制御手段20の原動機駆動力(目標値)、トルク・コンバータ31の増幅率(目標値)及びギア機構32の変速ギア比(目標値)に基づき決定される。主駆動輪駆動力である前輪駆動力(目標値)から副駆動輪駆動力である後輪駆動力(目標値)への配分は、前輪駆動力(目標値)及びリア・ディファレンシャル・ギア機構61の配分比に基づき決定される。

【0031】

リア・ディファレンシャル・ギア機構61の配分比が例えば「前輪駆動力：後輪駆動力 = 100 : 0」である場合、主駆動輪駆動力である前輪駆動力(目標値)は、全輪駆動力(目標値)と一致する。リア・ディファレンシャル・ギア機構61の配分比が例えば「前輪駆動力：後輪駆動力 = (100 - x) : x」である場合、主駆動輪駆動力である前輪駆動力(目標値)は、全輪駆動力(目標値)から副駆動輪駆動力である後輪駆動力(目標値)を減算した値と一致する。

【0032】

なお、前輪71, 72は、フロント・ディファレンシャル・ギア機構51及びフロント・ドライブ・シャフト52, 53を介して前輪駆動力(目標値)によって制御される。後輪73, 74は、リア・ディファレンシャル・ギア機構61及びリア・ドライブ・シャフト64, 65を介して後輪駆動力(目標値)によって制御される。実際の全輪駆動力は、トランスファ54を介してプロペラ・シャフト55に伝達され、プロペラ・シャフト55に伝達される実際の全輪駆動力の一部は、リア・ディファレンシャル・ギア機構61に伝達される実際の後輪駆動力に配分される。プロペラ・シャフト55、トランスファ54及びフロント・ディファレンシャル・ギア機構51に伝達される実際の全輪駆動力の残部が、実際の前輪駆動力になる。

【0033】

図1の例において、車両1は、変速機30の変速比(例えば、ギア機構32の変速ギア比)を制御する変速機制御手段40(例えば、AT(automatic transmission)・ECU)を備える。車両1は、シフト・レバー33及びシフト位置センサ34を備え、変速機制御手段40は、概して、シフト位置センサ34によって感知されるシフト・レバー33のシフト位置(例えば、「1」、「2」、「D」)に基づき、ギア機構32の変速ギア比を決定する。

【0034】

シフト・レバー33のシフト位置が例えば「1」である場合、ギア機構32が1速を表す変速ギア比を有するように、変速機制御手段40は、ギア機構32を制御する。シフト・レバー33のシフト位置が例えば「D」である場合、変速機制御手段40は、制御装置100からの制御信号(例えば、車両1の速度及び全輪駆動力(目標値))に基づき例えば1速~5速等で構成されるギア機構32が有する全ての変速ギアの何れか1つを表す変速ギア比を決定する。これに応じて、ギア機構32が例えば1速~5速の何れか1つを表す変速ギア比を有するように、変速機制御手段40は、ギア機構32を制御する。その後、例えば、変速機制御手段40が例えば1速を表す変速ギア比から2速を表す変速ギア比に変更する時、ギア機構32が1速を表す変速ギア比から2速を表す変速ギア比に変更するように、変速機制御手段40は、ギア機構32を制御する。

【0035】

図1の例において、車両1は、前輪71の回転速度を感知する車輪速度センサ81を備え、前輪72の回転速度を感知する車輪速度センサ82も備える。また、車両1は、後輪73の回転速度を感知する車輪速度センサ83を備え、後輪74の回転速度を感知する車輪速度センサ84も備える。制御装置100は、車輪速度センサ81, 82, 83, 84で感知された回転速度(車輪速度)に基づき、車両1の速度を求めることができる。車両

10

20

30

40

50

1 は、車両 1 の前後方向に沿った車両 1 の加速度を感知する前後加速度センサ 85（例えば、その加速度を重力加速度単位で感知する前後 G センサ）を備え、制御装置 100 は、その加速度で、車両 1 の速度を補正することができる。

【0036】

図 1 の例において、車両 1 は、車両 1 が旋回する時のヨー・レートを感知するヨー・レート・センサ 86 を備える。また、車両 1 は、車両 1 の横方向に沿った車両 1 の遠心力（遠心加速度）を感知する横加速度センサ 87（その遠心加速度を重力加速度単位で感知する横 G センサ）を備える。さらに、車両 1 は、ステアリング・ホイール 88 及び操舵角センサ 89 を備え、操舵角センサ 89 は、ステアリング・ホイール 88 の操舵角を感知する。

10

【0037】

制御装置 100 は、ヨー・レート、遠心加速度（横加速度）及び操舵角に基づき、車両 1 の横滑り等の挙動を検出することができる。制御装置 100 は、このような挙動の検出に加えて、様々な制御（例えば、図示しないブレーキ等の制動部を介する前輪 71, 72 及び後輪 73, 74 の少なくとも 1 つに関係する制御）をすることができるが、上述の制御のすべてを実行する必要がない。以下に、制御装置 100 の制御の概要を説明する。

2. 制御装置

【0038】

図 2 は、本発明による制御装置の概略構成図を示す。図 2 に示されるように、制御装置 100 は、入力信号として、例えば変速ギア比、車輪速度、原動機駆動力、ヨー・レート、横加速度、操舵角を入力し、出力信号を出力し、様々な制御を実行することができる。制御装置 100 は、駆動力制御手段 300 を備え、駆動力制御手段 300（駆動力制御装置とも呼べる）は、様々な制御の 1 例として、主駆動輪駆動力（例えば、前輪駆動力）及び副駆動輪駆動力（例えば、後輪駆動力）を制御する。

20

【0039】

具体的には、例えば、駆動力制御手段 300 は、主駆動輪駆動力（目標値）と副駆動輪駆動力（目標値）との間の比率を決定し、その比率及び全輪駆動力（目標値）に基づき例えば副駆動輪駆動力（目標値）を決定する。決定された副駆動輪駆動力（目標値）が得られるように、駆動力制御手段 300 は、例えば図 1 のリア・ディファレンシャル・ギア機構 61 の配分比を出力信号で制御する。駆動力制御手段 300 からリア・ディファレンシャル・ギア機構 61 への出力信号は、副駆動輪駆動力（目標値）を制御する制御信号である。

30

【0040】

なお、リア・ディファレンシャル・ギア機構 61 の配分比によって副駆動輪駆動力がゼロである時、即ち、プロペラ・シャフト 55 とリア・ドライブ・シャフト 64, 65 との間が遮断される時、図 1 の例において、主駆動輪駆動力（目標値）又は前輪駆動力は、全輪駆動力（目標値）と一致する。代替的に、リア・ディファレンシャル・ギア機構 61 の配分比によって副駆動輪駆動力がゼロでない時、即ち、プロペラ・シャフト 55 とリア・ドライブ・シャフト 64, 65 との間が接続される時、図 1 の例において、主駆動輪駆動力（目標値）は、全輪駆動力（目標値）から副駆動輪駆動力（目標値）を減算した値と一致する。

40

【0041】

図 2 の例において、制御装置 100 は、検出部 210 を有する車両挙動制御手段 200 を備え、車両挙動制御手段 200（車両挙動制御装置とも呼べる）又は検出部 210 は、例えば図 1 の変速機 30 の変速比、具体的には、ギア機構 32 の変速ギア比が変化したか否かを検出する。例えば変速機制御手段 40 から検出部 210 への入力信号は、例えば 1 速～5 速の何れか 1 つを表す変速ギア比を表す。入力信号が例えば 1 速から 2 速に変化する時、検出部 210 は、変速機 30 の変速比が変化したことを検出することができる。

【0042】

変速比が変化したことが車両挙動制御手段 200 又は検出部 210 によって検出される

50

場合、駆動力制御手段 300 は、副駆動輪駆動力（目標値）を増加させる一方、駆動力制御手段 300 は、主駆動輪駆動力（目標値）を減少させる。具体的には、リア・ディファレンシャル・ギア機構 61 の配分比によって副駆動輪駆動力が増加するように、駆動力制御手段 300 は、リア・ディファレンシャル・ギア機構 61 を制御する。プロペラ・シャフト 55 とリア・ドライブ・シャフト 64, 65 との間がより強く接続されることで、実際の副駆動輪駆動力が増加し、その結果として、実際の主駆動輪駆動力が減少する。主駆動輪駆動力の減少により、主駆動輪（例えば、前輪 71, 72）のスリップを抑制することができる。従って、例えば、車両 1 の安定性は向上する。

#### 【0043】

駆動力制御手段 300 は、主駆動輪駆動力（目標値）及び副駆動輪駆動力（目標値）を予め決定し、車両挙動制御手段 200 又は検出部 210 の検出結果に応じて、予め決定された副駆動輪駆動力（目標値）を増加させ、予め決定された主駆動輪駆動力（目標値）を減少させることができる。

#### 【0044】

なお、駆動力制御手段 300 は、主駆動輪駆動力（目標値）及び副駆動輪駆動力（目標値）を決定する第 1 の制御手段と呼ぶこともでき、車両挙動制御手段 200 は、第 2 の制御手段と呼ぶことができる。駆動力制御手段 300（第 1 の制御手段）は、主駆動輪駆動力（目標値）及び副駆動輪駆動力（目標値）を一次的に決定する。駆動力制御手段 300（第 1 の制御手段）は、車両挙動制御手段 200（第 2 の制御手段）からの副駆動輪駆動力（目標値）の増加要求に応じるか否かを判定してもよく、増加要求を拒否してもよい。変速機 30 の変速比が変化したことが車両挙動制御手段 200（第 2 の制御手段）によって検出される場合、駆動力制御手段 300（第 1 の制御手段）は、主駆動輪駆動力（目標値）及び副駆動輪駆動力（目標値）を二次的に（最終的に）決定することができる。

#### 1. 車両挙動制御手段（第 2 の制御手段）

#### 【0045】

図 2 は、本発明による車両挙動制御手段 200 の概略構成図も示す。車両挙動制御手段 200（第 2 の制御手段）は、副駆動輪駆動力（目標値）の増加を駆動力制御手段 300（第 1 の制御手段）に要求することができる。図 2 の例において、車両挙動制御手段 200 は、検出部 210、第 1 の算出部 220、第 2 の算出部 230、出力部 240 及び許可部 250 を備える。

#### 【0046】

例えば図 2 に示されるように、車両挙動制御手段 200 は、副駆動輪駆動力（目標値）の増加分を表す第 1 の駆動力を算出する第 1 の算出部 220 を備えることができる。変速機 30 の変速比、即ちギア機構 32 の変速ギア比が変化したことが検出部 210 によって検出される場合、副駆動輪駆動力が第 1 の駆動力だけ増加するように、車両挙動制御手段 200 又は第 1 の算出部 220 は、駆動力制御手段 300 に要求してもよい。

#### 3. 1. 第 1 の駆動力

#### 【0047】

第 1 の算出部 220 は、主駆動輪（前輪 71, 72）のスリップ量に基づいて第 1 の駆動力（副駆動輪駆動力の増加分）を算出することができる。主駆動輪のスリップ量  $S_{mw}$  は、例えば、主駆動輪の平均車輪速度  $V_{mw\_av}$  から車両 1 の速度  $V_{vh\_es}$  を減算した値である。第 1 の算出部 220 は、例えば車輪速度センサ 81, 82 で感知された 2 つの回転速度（車輪速度）の平均を算出し、主駆動輪の平均車輪速度  $V_{mw\_av}$  を得ることができる。また、第 1 の算出部 220 は、例えば車輪速度センサ 83, 84 で感知された 2 つの回転速度（車輪速度）の平均を算出し、車両 1 の速度  $V_{vh\_es}$  を得る又は推定することができる。

#### 【0048】

なお、車両 1 の速度  $V_{vh\_es}$ （推定速度）は、例えば車両 1 の振動等によるノイズの影響を排除するために、後輪 73, 74（副駆動輪）の車輪速度の各々に、上昇制限及び下降制限を適用してもよい。即ち、第 1 の算出部 220 は、車輪速度センサ 83, 84

10

20

30

40

50

で感知された2つの回転速度(車輪速度)を補正又は訂正し、補正又は訂正された2つの回転速度(車輪速度)の平均を算出し、車両1の速度  $V_{vh\_es}$  を得る又は推定することができる。車両1の速度  $V_{vh\_es}$  (推定速度)は、他の手法で推定してもよい。

【0049】

第1の算出部220は、例えば、主駆動輪(前輪71, 72)のスリップ量に比例する第1の駆動力(副駆動輪駆動力の増加分=主駆動輪駆動力の減少分)を算出することができる。スリップ量が大きくなる場合、第1の駆動力も大きくし、主駆動輪のスリップをより適切に抑制することができる。なお、第1の駆動力(副駆動輪駆動力の増加分)を算出する時の比例係数は、車両1の属性(例えば、重量、排気量等)に応じて、適宜、設定することができる。

10

【0050】

なお、第1の駆動力は、2つの前輪71, 72の何れか一方だけのスリップ量に基づいてもよい。

3.2. 第2の駆動力

【0051】

例えば図2に示されるように、車両挙動制御手段200は、副駆動輪駆動力(目標値)の増加分を表す第1の駆動力を制限する第2の駆動力を算出する第2の算出部230を備えることができる。第1の駆動力が大きく算出される場合、急激に副駆動輪駆動力が増加することもある。そこで、副駆動輪駆動力の不要な増加を抑制するために、第2の駆動力を算出することができる。

20

【0052】

図2の車両挙動制御手段200は、第1の駆動力及び第2の駆動力のうちの最小の駆動力を出力する出力部240を備えることができ、駆動力制御手段300は、副駆動輪駆動力を第1の駆動力及び第2の駆動力のうちの最小の駆動力だけ増加させることができる。第1の駆動力が第2の駆動力よりも大きい場合、最小の駆動力は、第2の駆動力であり、駆動力制御手段300は、副駆動輪駆動力を第2の駆動力(最小の駆動力)だけ増加させる。第1の駆動力が第2の駆動力と等しい又は第2の駆動力よりも小さい場合、最小の駆動力は、第1の駆動力であり、駆動力制御手段300は、副駆動輪駆動力を第1の駆動力(最小の駆動力)だけ増加させる。

【0053】

30

図2の第2の算出部230は、原動機駆動力及び第1の係数に基づいて第2の駆動力を算出することができる。第2の駆動力の具体的な算出例については図3を用いて後述するが、以下に、第2の駆動力の概略について説明する。第1の係数は、車両1の走行状態に依存し、例えば、車両1の旋回に関する。例えば図1の原動機制御手段20からの原動機駆動力が大きい場合、第1の駆動力を抑制する第2の駆動力(最小の駆動力)は、小さくてもよい。また、車両1の旋回の程度が大きい場合、車両1の安定性を考慮して、第2の駆動力(最小の駆動力)は、小さくてもよい。第2の駆動力が原動機駆動力及び車両1の走行状態に基づくので、より適切な副駆動輪駆動力の増加(又は主駆動輪駆動力の減少)を制御することができる。

【0054】

40

車両1の走行状態は、パラメータ(例えば、ヨー・レート、横加速度等)及び操舵角の少なくとも1つを含むことができる。ヨー・レート、横加速度等のパラメータは、車両1が旋回する時に車両1に働く慣性力を表し、車両1の旋回の程度を示す指標である。例えば図1のヨー・レート・センサ86からのヨー・レートが大きく、従って、車両1の旋回の程度が大きい場合、車両1の安定性を考慮して、第2の駆動力(最小の駆動力)は、小さくてもよい。また、例えば図1の横加速度センサ87からの横加速度(遠心加速度)が大きく、従って、車両1の旋回の程度が大きい場合、第2の駆動力は、小さくてもよい。さらに、例えば図1の操舵角センサ89からの操舵角が大きく、従って、車両1の旋回の程度が大きい場合、第2の駆動力は、小さくてもよい。

【0055】

50

車両 1 の走行状態に依存する第 1 の係数は、パラメータ及び操舵角の少なくとも 1 つが大きいほど、即ち車両 1 の旋回の程度が大きいほど、小さく設定することができる。このように設定された第 1 の係数を本明細書において旋回係数と呼ぶことができる。旋回係数（第 1 の係数）が大きい、即ち車両 1 の旋回の程度が小さい場合、第 2 の駆動力（最小の駆動力）は、大きくてもよい。

【 0 0 5 6 】

図 2 の第 2 の算出部 2 3 0 は、例えば、原動機駆動力及び旋回係数の双方に比例する第 2 の駆動力（最小の駆動力）を算出することができる。原動機駆動力及び旋回係数の少なくとも 1 つが大きくなる場合、第 2 の駆動力も大きくし、主駆動輪のスリップをより適切に抑制することができる。

10

【 0 0 5 7 】

図 2 の第 2 の算出部 2 3 0 は、例えば、原動機駆動力、旋回係数（第 1 の係数）及び車両 1 の速度（第 2 の係数）のすべてに比例する第 2 の駆動力（最小の駆動力）を算出することができる。第 2 の係数は、車両 1 の速度が大きいほど小さく設定することができる。第 2 の係数が小さい、即ち車両 1 の速度が大きい程、車両 1 の安定性を考慮して、第 2 の駆動力（最小の駆動力）は、小さくてもよい。車両 1 の速度は、例えば、車両 1 の速度  $V_{vh\_es}$ （推定速度）である。

【 0 0 5 8 】

図 3 は、図 2 の第 1 の算出部 2 2 0、第 2 の算出部 2 3 0 及び出力部 2 4 0 の関係を示す。図 3 の例において、第 2 の駆動力は、旋回係数（第 1 の係数）と車両速度係数（第 2 の係数）と全輪駆動力（原動機駆動力）とを乗算した値である。第 2 の駆動力と第 1 の駆動力とから最小値が求められ、図 2 又は図 3 の出力部 2 4 0 は、この最小値を用いて副駆動輪駆動力（目標値）の増加要求を図 2 の駆動力制御手段 3 0 0 に送ることができる。図 3 は、第 1 の駆動力を制限する第 2 の駆動力の具体的な算出例も示し、以下に、第 2 の駆動力の算出例を説明する。

20

3 . 2 . 1 . 原動機駆動力（全輪駆動力）

【 0 0 5 9 】

図 3 の例において、第 2 の算出部 2 3 0 は、原動機駆動力と相関する例えば全輪駆動力に比例する第 2 の駆動力を算出することができる。第 2 の算出部 2 3 0 は、例えば、原動機 1 0 の原動機駆動力（目標値）とギア機構 3 2 の変速ギア比（目標値）とトルク・コンバータ 3 1 の増幅率（設定値又は目標値）とを乗算した値を全輪駆動力（目標値）として用いることができる。なお、原動機駆動力（目標値）に例えばフィルタ処理等の加工を適用することができる。例えば、ギア機構 3 2 が 1 速を表す変速ギア比から 2 速を表す変速ギア比に変更する場合、第 2 の算出部 2 3 0 は、2 速を表す変速ギア比に基づき第 2 の駆動力を決定することができる。例えば、ギア機構 3 2 が 2 速を表す変速ギア比から 3 速を表す変速ギア比に変更する場合、第 2 の算出部 2 3 0 は、3 速を表す変速ギア比に基づき第 2 の駆動力を決定することができる。

30

3 . 2 . 2 . 旋回係数（第 1 の係数）

【 0 0 6 0 】

図 3 の例において、第 2 の算出部 2 3 0 は、旋回係数（第 1 の係数）に比例する第 2 の駆動力を算出することができる。以下に、旋回係数の算出例を説明する。

40

【 0 0 6 1 】

図 4 は、旋回係数の算出例を示す。図 4 の例において、第 1 の因子（ヨー・レート）と、第 2 の因子（横加速度）と、第 3 の因子（操舵角）と、第 4 の因子（車両 1 の不安定レベル）とから、最小値が求められる。図 2 又は図 3 の第 2 の算出部 2 3 0 は、この最小値を旋回係数として用いることができる。第 1 の因子、第 2 の因子、第 3 の因子及び第 4 の因子の各々は、例えば「 0 」から「 1 」までの範囲にわたる係数である。

【 0 0 6 2 】

第 1 の因子（係数）は、例えばヨー・レートの絶対値が大きいほど、従って、車両 1 の旋回の程度が大きいほど、小さく設定することができる。第 2 の因子（係数）は、例えば

50

横加速度の絶対値が大きいほど、従って、車両1の旋回の程度が大きいほど、小さく設定することができる。第3の因子(係数)は、例えば操舵角の絶対値が大きいほど、従って、車両1の旋回の程度が大きいほど、小さく設定することができる。第4の因子(係数)は、例えば車両1の不安定レベルが大きいほど、従って、車両1の旋回の程度が大きいほど、小さく設定することができる。

【0063】

車両1の不安定レベルは、例えば、ヨー・レート・センサ86から取得する実ヨー・レートと、操舵角及び車両1の速度に基づいて算出する規範ヨー・レートとを用いて、車両1の走行状態が不安定か否かを判定するためのものである。具体的には、実ヨー・レートと規範ヨー・レートとの差(ヨー・レート偏差)を不安定レベルとして用いることができる。また、ヨー・レート偏差に対してフィルタ処理を行なって、不安定レベルを求めてもよい。さらに、横加速度センサ87から取得する横加速度で、規範ヨー・レートを修正又は訂正することができる。

10

【0064】

なお、ヨー・レート偏差は、例えば特開2009-29220号公報に開示されるような横滑り判定に用いることができる。

3.2.3. 車両速度係数(第2の係数)

【0065】

図3の例において、第2の算出部230は、車両速度係数(第2の係数)に比例する第2の駆動力を算出することができる。

20

【0066】

図5は、車両速度係数の算出例を示す。車両速度係数(第2の係数)は、例えば車両1の速度が大きいほど、小さく設定することができる。車両1の速度は、例えば、車両1の速度 $V_{veh}$ (推定速度)である。なお、第2の算出部230は、車両1の速度を算出してもよく、第1の算出部220で算出した車両1の速度を利用してもよい。

3.3. 副駆動輪駆動力の増加要求の許可(適否)

【0067】

例えば図2に示されるように、車両挙動制御手段200は、所定の条件が満たされる時に図2の駆動力制御手段300が副駆動輪駆動力を増加させることを許可する許可部250を備えることができる。言い換えれば、図2の許可部250は、所定の条件が満たされる時に、出力部240が第1の駆動力及び第2の駆動力のうちの最小の駆動力を出力することを許可する。

30

【0068】

所定の条件は、a)主駆動輪のスリップ量が第1の所定値以上であること、b)車両1の走行状態に依存する第1の係数、例えば旋回係数が第2の所定値以上であること、c)原動機駆動力が第3の所定値以上であること、及びd)車両1の速度が第4の所定値以下であることの少なくとも1つである。所定の条件が満たされる時に副駆動輪駆動力の増加要求が実際に送られるので、例えば副駆動輪駆動力の不要な増加を抑制することができる。また、例えば車両1の安定性を向上させることができる。

【0069】

図6は、許可部の動作例を示す。図6の例において、図2の制御装置100、或いは、図2の車両挙動制御手段200又は許可部250が起動すると、許可部250は、例えば検出部210を介して、ギア機構32の変速ギア比が変化したか否かを判定する(図6のステップS500)。なお、許可部250は、検出部210の機能を実行してもよく、このような許可部250それ自身は、ギア機構32の変速ギア比が変化したか否かを検出してもよい。例えば変速機制御手段40から検出部210又は許可部250への入力信号が例えば1速から2速に変化する時、検出部210又は許可部250は、変速ギア比が変化したことを検出することができる。許可部250は、ギア機構32の変速ギア比が変化していない場合、副駆動輪駆動力の増加要求を禁止することができる(図6のステップS530)。

40

50

## 【 0 0 7 0 】

図 6 の例において、変速ギア比が変化した場合、許可部 2 5 0 は、a ) 主駆動輪のスリップ量が第 1 の所定値以上であるか否かを判定する ( 図 6 のステップ S 5 1 0 ) 。主駆動輪のスリップ量が第 1 の所定値よりも小さい場合、車両 1 の加速が十分に実行できていると仮定することができる。主駆動輪のスリップ量が第 1 の所定値よりも小さい場合、許可部 2 5 0 は、副駆動輪駆動力の増加要求を禁止することができる ( 図 6 のステップ S 5 3 0 ) 。なお、第 1 の所定値は、車両 1 の属性に応じて、適宜、設定することができる。また、主駆動輪のスリップ量は、2 つの前輪 7 1 , 7 2 の何れか一方だけのスリップ量でもよい。なお、許可部 2 5 0 は、主駆動輪のスリップ量を算出してもよく、第 1 の算出部 2 2 0 で算出した主駆動輪のスリップ量を利用してもよい。

10

## 【 0 0 7 1 】

なお、図 2 の車両挙動制御手段 2 0 0 は、車両 1 が発進又は加速する時の前輪 7 1 , 7 2 及び後輪 7 3 , 7 4 の空転を抑制する機能 ( トラクション・コントロール・システム ) を実行してもよい。車両 1 がトラクション・コントロール・システムを備える場合、車両挙動制御手段 2 0 0 は、原動機駆動力の減少要求等を介して、空転を制御することができる。なお、車両挙動制御手段 2 0 0 は、図示しないブレーキ等の制動部を介して空転を抑制してもよい。第 1 の所定値は、このような空転 ( 少なくとも前輪 7 1 , 7 2 の空転 ) を抑制する機能が動作する閾値と同じでもよい。即ち、図 6 のステップ S 5 1 0 において、許可部 2 5 0 は、空転を抑制する機能が動作しているか否かを判定してもよい。

## 【 0 0 7 2 】

図 6 の例において、主駆動輪のスリップ量が第 1 の所定値以上である場合、許可部 2 5 0 は、b ) 車両 1 の走行状態に依存する第 1 の係数、例えば旋回係数が第 2 の所定値以上であるか否かを判定する ( 図 6 のステップ S 5 1 2 ) 。旋回係数が第 2 の所定値よりも小さい場合、車両 1 の旋回の程度が大きいと仮定することができる。旋回係数が第 2 の所定値よりも小さい場合、許可部 2 5 0 は、副駆動輪駆動力の増加要求を禁止することができる ( 図 6 のステップ S 5 3 0 ) 。第 2 の所定値は、車両 1 の属性に応じて、適宜、設定することができる。なお、許可部 2 5 0 は、旋回係数を算出してもよく、第 2 の算出部 2 3 0 で算出した旋回係数を利用してもよい。

20

## 【 0 0 7 3 】

図 6 の例において、旋回係数が第 2 の所定値以上である場合、許可部 2 5 0 は、c ) 原動機駆動力が第 3 の所定値以上である否かを判定する ( 図 6 のステップ S 5 1 4 ) 。原動機駆動力が第 3 の所定値よりも小さい場合、全輪駆動力も小さく、主駆動輪のスリップが発生し難いと仮定することができる。原動機駆動力が第 3 の所定値よりも小さい場合、許可部 2 5 0 は、副駆動輪駆動力の増加要求を禁止することができる ( 図 6 のステップ S 5 3 0 ) 。第 3 の所定値は、車両 1 の属性に応じて、適宜、設定することができる。

30

## 【 0 0 7 4 】

図 6 の例において、原動機駆動力が第 3 の所定値以上である場合、許可部 2 5 0 は、d ) 車両 1 の速度が第 4 の所定値以下である否かを判定する ( 図 6 のステップ S 5 1 6 ) 。車両 1 の速度が第 4 の所定値よりも大きい場合、副駆動輪駆動力の増加により車両 1 の挙動が乱れることを仮定することができる。車両 1 の速度が第 4 の所定値よりも大きい場合、許可部 2 5 0 は、副駆動輪駆動力の増加要求を禁止することができる ( 図 6 のステップ S 5 3 0 ) 。第 4 の所定値は、車両 1 の属性に応じて、適宜、設定することができる。車両 1 の速度は、例えば、車両 1 の速度  $V_{vh\_es}$  ( 推定速度 ) である。なお、許可部 2 5 0 は、車両 1 の速度を算出してもよく、第 1 の算出部 2 2 0 又は第 2 の算出部 2 3 0 で算出した車両 1 の速度を利用してもよい。

40

## 【 0 0 7 5 】

図 6 の例において、車両 1 の速度が第 4 の所定値以下である場合、許可部 2 5 0 は、図 2 の出力部 2 4 0 に副駆動輪のトルクアップの許可を表す信号 ( 例えば二進法で「 1 」又は high レベルを表す信号 ) を送ることができる ( 図 6 のステップ S 5 2 0 ) 。第 1 の算出部 2 2 0 、第 2 の算出部 2 3 0 及び出力部 2 4 0 は、副駆動輪駆動力 ( 目標値 ) の増

50

加要求を例えばトルクを単位として用いることができる。図6のステップS530において、許可部530は、図2の出力部240に副駆動輪のトルクアップの禁止を表す信号（例えば二進法で「0」又はlowレベルを表す信号）を送ることができる。

【0076】

図6のステップS540において、図2の許可部250は、副駆動輪駆動力の増加要求の許可（適否）に関する判定を必要に応じて、中止することができる。

3.4.副駆動輪駆動力の増加要求の許可（実施）

【0077】

図7(A)、図7(B)及び図7(C)は、図2の車両挙動制御手段200の機能が無効である時の車両1の挙動の概略説明図を示す。図7(D)、図7(E)及び図7(F)は、車両挙動制御手段200の機能が有効である時の車両1の挙動の概略説明図を示す。

10

【0078】

図7(A)及び図7(D)において、実線は、主駆動輪の車輪速度を示し、点線は、車両1の速度、例えば、車両1の速度 $V_{vh\_es}$ （推定速度）を示す。図7(A)のグラフにおいて、1点破線で描かれる円で示されるように、主駆動輪の車輪速度が急激に上昇し、主駆動輪のスリップが発生している。

【0079】

図7(B)及び図7(E)において、実線は、副駆動輪駆動力を示し、点線は、ギア機構32の変速ギア比を示す。図7(B)のグラフにおいて、変速ギア比は、例えば1速から2速に変化し、変速ギア比が変化しても、副駆動輪駆動力は、車両挙動制御手段200によって増加されることはない。

20

【0080】

図7(C)及び図7(F)において、実線は、車両1の前後加速度を示す。図7(C)のグラフにおいて、1点破線で描かれる円で示されるように、前後加速度の変動が大きい。

【0081】

図7(E)のグラフにおいて、1点破線で描かれる円で示されるように、変速ギア比が例えば1速から2速に変化した後、副駆動輪駆動力は、車両挙動制御手段200によって増加される。車両挙動制御手段200による副駆動輪駆動力の増加要求に応じて、駆動力制御手段300は、その増加要求を受け入れ、実際の副駆動輪駆動力を増加させる一方、実際の主駆動輪駆動力を減少させる。これにより、図7(D)のグラフにおいて、1点破線で描かれる円で示されるように、主駆動輪のスリップが減少している。また、図7(F)のグラフにおいて、1点破線で描かれる円で示されるように、前後加速度の変動が小さい。このように、車両1は、車両挙動制御手段200を備えることで、主駆動輪のスリップを抑制することができる。

30

【産業上の利用可能性】

【0082】

本願発明による制御装置は、車両の安定性制御に最適である。

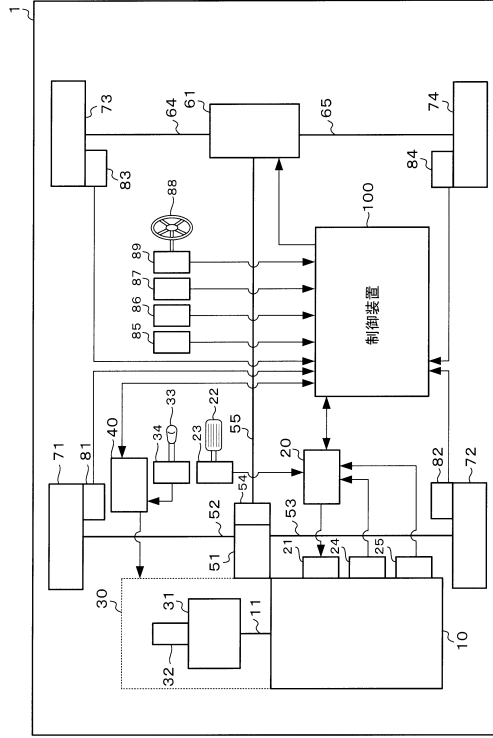
【符号の説明】

【0083】

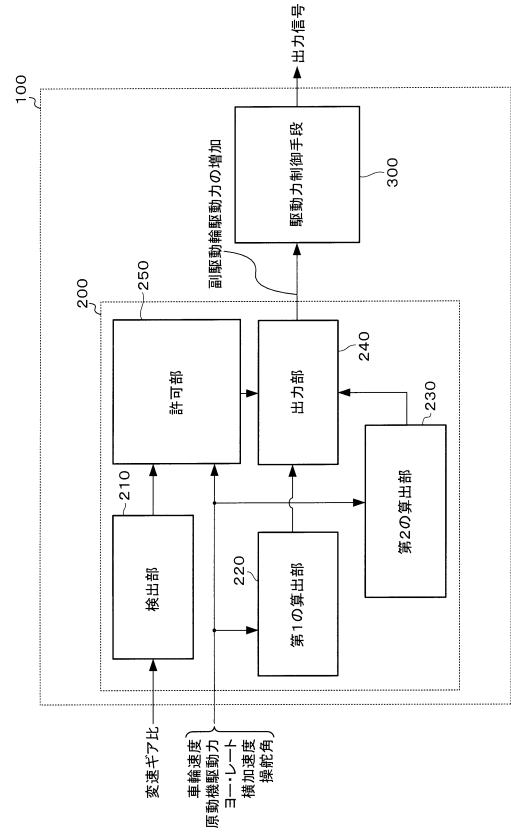
1・・・車両、30・・・変速機、100・・・制御装置、200・・・車両挙動制御手段（第2の制御手段）、210・・・検出部、220・・・第1の算出部、230・・・第2の算出部、240・・・出力部、300・・・駆動力制御手段（第1の制御手段）

40

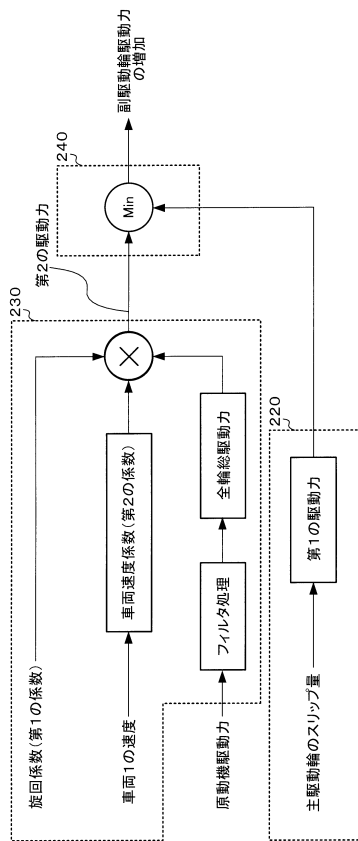
【図1】



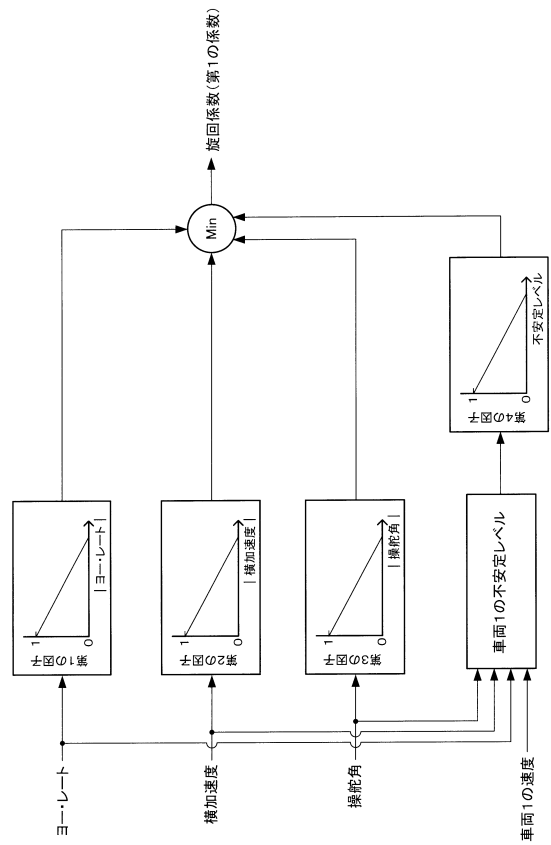
【図2】



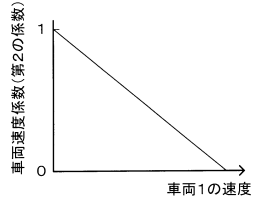
【図3】



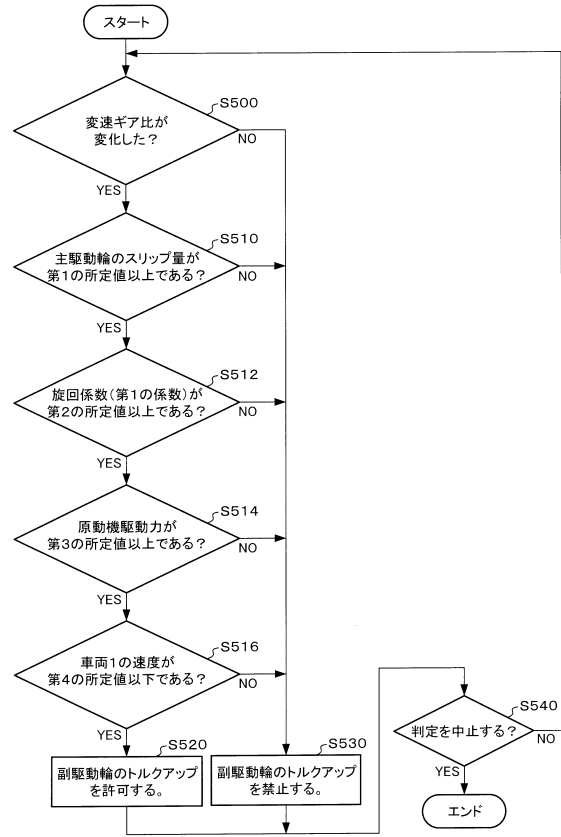
【図4】



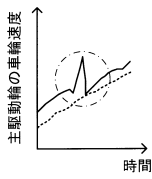
【図5】



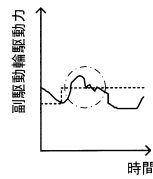
【図6】



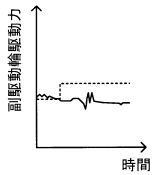
【図7(A)】



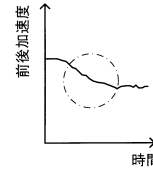
【図7(E)】



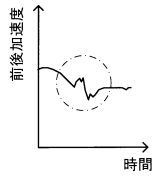
【図7(B)】



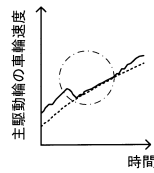
【図7(F)】



【図7(C)】



【図7(D)】



---

フロントページの続き

(72)発明者 廣谷 学

アメリカ合衆国 45840 オハイオ、フィンドレー、インダストリアル・ドライブ、1901  
ニッシン・ブレーキ・オハイオ・インコーポレーテッド内

審査官 増岡 亘

(56)参考文献 特開平4 - 212630 (JP, A)  
特開昭63 - 149222 (JP, A)  
特表2006 - 528570 (JP, A)  
特開2011 - 57154 (JP, A)  
特開2003 - 312294 (JP, A)  
特公平5 - 41455 (JP, B2)  
特公平2 - 54249 (JP, B2)  
特開平3 - 125633 (JP, A)  
特開平7 - 25259 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60K 17/348