(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7544581号
(P7544581)

(45)発行日　令和6年9月3日(2024.9.3)

(24)登録日　令和6年8月26日(2024.8.26)

(51)国際特許分類

Ｂ６０Ｗ　10/04　(2006.01)	Ｂ６０Ｗ	10/00	１２０		
Ｂ６０Ｗ　10/18　(2012.01)	Ｂ６０Ｗ	10/04		ＺＨＶ	
Ｆ０２Ｄ　29/00　(2006.01)	Ｂ６０Ｗ	10/18			
Ｆ０２Ｄ　29/02　(2006.01)	Ｆ０２Ｄ	29/00		Ｃ	
Ｆ０２Ｄ　29/06　(2006.01)	Ｆ０２Ｄ	29/02	３２１Ｃ		

ＦＩ

請求項の数　5　（全21頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2020-201649(P2020-201649)
(22)出願日　令和2年12月4日(2020.12.4)
(65)公開番号　特開2022-89325(P2022-89325A)
(43)公開日　令和4年6月16日(2022.6.16)
審査請求日　令和5年11月16日(2023.11.16)

(73)特許権者　000005348
株式会社ＳＵＢＡＲＵ
東京都渋谷区恵比寿一丁目２０番８号
(74)代理人　110003410
弁理士法人テクノピア国際特許事務所
(74)代理人　100116942
弁理士　岩田 雅信
(74)代理人　100167704
弁理士　中川 裕人
(72)発明者　久保 達寛
東京都渋谷区恵比寿一丁目２０番８号
株式会社ＳＵＢＡＲＵ内
(72)発明者　守屋 史之
東京都渋谷区恵比寿一丁目２０番８号
株式会社ＳＵＢＡＲＵ内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　車両制御システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

車両における車輪の駆動源としてエンジン又はモータを有し、

前記車両の目標駆動力を算出する目標駆動力算出部と、

前記目標駆動力に基づき、前記エンジン又はモータの駆動制御に用いられる要求駆動力と、液圧ブレーキ制御に用いられる要求ブレーキ力とを算出する演算部と、

停車タイミングでの前記要求ブレーキ力である停車時ブレーキ力が、前記車両を停止状態に保持可能な停止保持ブレーキ力以上でない場合に、ブレーキ力が前記停止保持ブレーキ力以上となるようにブレーキ液圧を増圧して車両を停止状態に保持する処理を行う停止保持処理部と、を備えた車両における車両制御システムであって、

前記演算部は、

前記停車タイミングよりも前に、前記ブレーキ液圧を予増圧させ且つ予増圧のためのブレーキ力を相殺する相殺分駆動力を前記要求駆動力として設定する予増圧処理を行うと共に、

前記予増圧処理において、前記予増圧のためのブレーキ力の上昇が、前記停止保持ブレーキ力よりも小さい値によるブレーキ力閾値を超えない範囲で行われるように前記要求ブレーキ力を制御する

車両制御システム。

【請求項２】

前記演算部は、

前記予増圧のためのブレーキ力の上昇が、前記相殺分駆動力が所定の相殺分駆動力上限を超えない範囲で行われるように前記要求ブレーキ力を制御する
請求項１に記載の車両制御システム。
【請求項３】
前記車両の制御に関するモードとして乗員快適性を重視した第一モードと燃費又は電費性能を重視した第二モードとを設定可能とされ、
前記演算部は、
前記第二モードが設定されている場合は前記第一モードが設定されている場合よりも前記相殺分駆動力上限を小さくする
請求項２に記載の車両制御システム。
【請求項４】
前記演算部は、
前記ブレーキ力閾値を、前記停止保持ブレーキ力から停止後上昇許容ブレーキ力を減じた値として算出する
請求項１から請求項３の何れかに記載の車両制御システム。
【請求項５】
前記演算部は、
前記車両の走行路の勾配が大きい場合は小さい場合よりも前記停止後上昇許容ブレーキ力を大きくする
請求項４に記載の車両制御システム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、車両を停止保持するための停止保持機能を有する車両における車両制御システムに関するものであり、特には、停車直前におけるブレーキ液圧の制御に係る技術分野に関する。
【背景技術】
【０００２】
停止した車両を停止状態のまま保持する停止保持機能を有する車両が知られている。このような停止保持機能は、例えば、ＡＣＣ（Adaptive Cruise Control：車間距離制御付クルーズコントロール）として知られるような先行車追従型の車両速度制御機能による停車時や、ワンペダル機能（一つのペダルの操作に基づいて車両の加減速を行う機能）による停車時に発揮される。
【０００３】
停止保持機能は、ブレーキ液圧を保持する機構の制約等により、停車に必要なブレーキ液圧よりも高いブレーキ液圧を必要とするケースがあり、停車時の液圧から停止保持機能を有効とするための液圧に増圧する場合がある。
【０００４】
なお、関連する従来技術については下記特許文献１－３を挙げることができる。
特許文献１には、坂路上において電動機の駆動トルクが発生している状態で電動車両が停止している場合における電動機の電力消費量を低減することができる電動車両の坂路停止制御装置が開示されている。
特許文献２には、車両を停止状態に維持するための制動力の制御において、余剰の制動力を相殺するための駆動力を演算することが開示されている。
特許文献３には、ブレーキ制御システムにおいて、ブレーキ作動液の液圧保持動作を行うときに作動液供給ユニットに生じる作動音や消費電力の抑制を図るための技術が開示されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００５】

【文献】特開２００３－１８２４０４号公報
【文献】特開２０１０－２８０２３９号公報
【文献】特開２０１７－１７７８７０号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
ここで、近年、ブレーキ液圧を制御するためのブレーキブースタとしては、従前の負圧ブースタに代えて電制（電気制御）ブースタが主流となりつつある。電制ブースタにより上記のような停車時におけるブレーキ液圧の増圧を行う場合には、モータの作動音や振動が発生し、ユーザに違和感を与えてしまう虞がある。
【０００７】
このような停止保持時の液圧増圧に伴うモータ作動音や振動による違和感緩和を図る上では、停車の直前段階でブレーキ液圧を予め増圧させて、停止保持機能による液圧の増圧量を低減させるということが考えられる。
【０００８】
しかしながら、このような停車前における液圧の予増圧を行う際には、液圧の予増圧分を相殺するための駆動力を出力することが必要である。停止保持時のモータ作動音や振動の発生を完全に防止するには、予増圧による液圧増圧量を相応に高める必要があるが、これによると、予増圧分の相殺のための駆動力が大きくなって、燃費又は電費の悪化を招くことになる。
【０００９】
本発明は上記した問題点に鑑み為されたものであり、車両の停止保持機能に関して、ＮＶ性能（Noise Vibe性能：騒振性能）の向上を燃費又は電費の悪化抑制を図りつつ実現することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【００１０】
本発明に係る車両制御システムは、車両における車輪の駆動源としてエンジン又はモータを有し、前記車両の目標駆動力を算出する目標駆動力算出部と、前記目標駆動力に基づき、前記エンジン又はモータの駆動制御に用いられる要求駆動力と、液圧ブレーキ制御に用いられる要求ブレーキ力とを算出する演算部と、停車タイミングでの前記要求ブレーキ力である停車時ブレーキ力が、前記車両を停止状態に保持可能な停止保持ブレーキ力以上でない場合に、ブレーキ力が前記停止保持ブレーキ力以上となるようにブレーキ液圧を増圧して車両を停止状態に保持する処理を行う停止保持処理部と、を備えた車両における車両制御システムであって、前記演算部は、前記停車タイミングよりも前に、前記ブレーキ液圧を予増圧させ且つ予増圧のためのブレーキ力を相殺する相殺分駆動力を前記要求駆動力として設定する予増圧処理を行うと共に、前記予増圧処理において、前記予増圧のためのブレーキ力の上昇が、前記停止保持ブレーキ力よりも小さい値によるブレーキ力閾値を超えない範囲で行われるように前記要求ブレーキ力を制御するものである。
上記のような予増圧処理を行うことで、停止保持機能による停車後の液圧増圧量の低減を図ることができ、ＮＶ性能（Noise Vibe性能：騒振性能）の向上を図ることが可能となる。このとき、予増圧処理では、予増圧のためのブレーキ力を停止保持ブレーキ力まで上昇させるものとはぜず、停止保持ブレーキ力よりも小さいブレーキ力までの上昇に止めている。このため、相殺のための駆動力が過度に上昇してしまうことの防止が図られ、燃費又は電費の悪化抑制を図ることが可能となる。
【００１１】
上記した本発明に係る車両制御システムにおいては、前記演算部は、前記予増圧のためのブレーキ力の上昇が、前記相殺分駆動力が所定の相殺分駆動力上限を超えない範囲で行われるように前記要求ブレーキ力を制御する構成とすることが可能である。
これにより、相殺分駆動力が、燃費又は電費の面から許容される駆動力上限を超えないようにすることが可能となる。

【００１２】
上記した本発明に係る車両制御システムにおいては、前記車両の制御に関するモードとして乗員快適性を重視した第一モードと燃費又は電費性能を重視した第二モードとを設定可能とされ、前記演算部は、前記第二モードが設定されている場合は前記第一モードが設定されている場合よりも前記相殺分駆動力上限を小さくする構成とすることが可能である。
これにより、燃費や電費を重視する第二モードの場合は相殺分駆動力上限を小さくして相殺分駆動力の上昇を抑えるものとし、逆に乗員快適性を重視する第一モードの場合は相殺分駆動力上限を大きくする、すなわち予増圧量を大きくして停止保持時の液圧増圧量を抑えるようにすることが可能となる。
【００１３】
上記した本発明に係る車両制御システムにおいては、前記演算部は、前記ブレーキ力閾値を、前記停止保持ブレーキ力から停止後上昇許容ブレーキ力を減じた値として算出する構成とすることが可能である。
停止後上昇許容ブレーキ力とは、車両の停止保持時におけるブレーキ力上昇量についての許容量を意味する。
【００１４】
上記した本発明に係る車両制御システムにおいては、前記演算部は、前記車両の走行路の勾配が大きい場合は小さい場合よりも前記停止後上昇許容ブレーキ力を大きくする構成とすることが可能である。
走行路の勾配が大きい場合には、停止保持ブレーキ力として大きな値が設定される。このように停止保持ブレーキ力が大きくなるのに対し、停止後上昇許容ブレーキ力を大きくしないでいると、「停止保持ブレーキ力－停止後上昇許容ブレーキ力」により算出されるブレーキ力閾値が大きくなって、相殺分駆動力が大きくなり、予増圧分の相殺のための燃料又は電力の消費量の増大化を招いてしまう虞がある。そこで、上記のように勾配が大きい場合には停止後上昇許容ブレーキ力を大きくして、ブレーキ力閾値が過大となることの防止を図る。
【００１５】
上記した本発明に係る車両制御システムにおいては、前記車両は、前記車輪の駆動源としてエンジンとモータとを備えたハイブリッド車両とされ、前記エンジンを作動させて前記車輪を駆動する走行モードであるエンジン走行モードと、前記エンジンを停止させ前記モータにより前記車輪を駆動する走行モードであるＥＶ走行モードとを設定可能とされ、前記演算部は、前記予増圧処理において、前記エンジン走行モード中である場合は前記ＥＶ走行モード中である場合よりも前記ブレーキ力閾値を小さくする構成とすることが可能である。
エンジン走行モード中はエンジン音の影響により停止保持時の液圧増圧に伴うモータ作動音が乗員に知覚され難い。このため、上記のようにエンジン走行モード中であった場合はブレーキ力閾値を小さくして、予増圧時の相殺分駆動力を小さくする。
【発明の効果】
【００１６】
本発明によれば、車両の停止保持機能に関して、ＮＶ性能（Noise Vibe性能：騒振性能）の向上を燃費又は電費の悪化抑制を図りつつ実現することができる。
【図面の簡単な説明】
【００１７】
【図１】本発明に係る実施形態としての車両制御システムの構成概要を示したブロック図である。
【図２】停止保持機能についての説明図である。
【図３】実施形態としての予増圧処理について説明するための機能ブロック図である。
【図４】予増圧処理の概要を説明するための図である。
【図５】実施形態におけるブレーキ力閾値についての説明図である。
【図６】実施形態における相殺分駆動力上限の説明図である。

【図７】勾配に応じた停止後上昇許容ブレーキ力の設定例についての説明図である。
【図８】勾配に応じた停止後上昇許容ブレーキ力の可変制御による作用の説明図である。
【図９】第二モード（ＥＣＯモード）時に設定する相殺分駆動力上限と第一モード（ＣＯＭＦＯＲＴモード）時に設定する相殺分駆動力上限との関係を例示した図である。
【図１０】第一モード、第二モードごとに相殺分駆動力上限を設定し分けることによる作用の説明図である。
【図１１】エンジン走行モード中、ＥＶ走行モード中にそれぞれ設定するブレーキ力閾値の関係を例示した図である。
【図１２】実施形態としての予増圧処理を実現するための具体的な処理手順例を示したフローチャートである。
【図１３】図１２と共に、実施形態としての予増圧処理を実現するための具体的な処理手順例を示したフローチャートである。
【発明を実施するための形態】
【００１８】
＜１．車両制御システムの構成＞
図１は、本発明に係る実施形態としての車両制御システム１の構成概要を示したブロック図である。なお、図１では、車両制御システム１の構成のうち主に本発明に係る要部の構成のみを抽出して示している。
実施形態の車両制御システム１は、車輪の駆動源としてエンジンとモータ・ジェネレータ（以下で説明するＭＧ１０）とを有するハイブリッド車両（Hybrid Electric Vehicle：ＨＥＶ）に設けられている。
【００１９】
図１に示すように、車両制御システム１は、運転支援制御ユニット２、ＨＥＶ制御ユニット３、エンジン制御ユニット４、モータ制御ユニット５、走安制御ユニット６、エンジン関連アクチュエータ７、モータ駆動部８、ブレーキ関連アクチュエータ９、ＭＧ（モータ・ジェネレータ）１０、センサ・操作子類１１、及びバス１２を備えている。
【００２０】
運転支援制御ユニット２は、撮像部２１、画像処理部２２、及び制御部２３を有し、運転支援のための各種の制御処理（以下「運転支援制御処理」と表記）を実行する。
撮像部２１は、自車両の進行方向（本例では前方）を撮像した撮像画像データを得る。本例における撮像部２１には、二つのカメラ部が設けられており、各カメラ部は、それぞれカメラ光学系とＣＣＤ（Charge Coupled Device）やＣＭＯＳ（Complementary Metal Oxide Semiconductor）などの撮像素子とを備えている。各カメラ部では、カメラ光学系により撮像素子の撮像面に被写体像が結像されて受光光量に応じた電気信号が画素単位で得られる。各カメラ部は、いわゆるステレオ撮像法による測距が可能となるように設置されている。各カメラ部で得られた電気信号は、Ａ／Ｄ（Analog/Digital）変換や所定の補正処理が施され、画素単位で所定階調による輝度値を表すデジタル画像信号（撮像画像データ）として画像処理部２２に供給される。
【００２１】
画像処理部２２は、例えばＣＰＵ（Central Processing Unit）、ＲＯＭ（Read Only Memory）、ＲＡＭ（Random Access Memory）等を備えたマイクロコンピュータ、或いはＤＳＰ（Digital Signal Processor）を有して構成され、撮像部２１で得られた撮像画像データに基づき、車外環境の認識に係る所定の画像処理を実行する。
具体的に、画像処理部２２は、ステレオ撮像により得られた各撮像画像データに基づく各種の画像処理を実行し、自車両の前方の立体物データや白線データ等の前方情報を認識し、これら認識情報等に基づいて自車走行路を推定する。さらに、画像処理部２２は、認識した立体物データ等に基づいて自車走行路上の先行車両の検出を行う。
【００２２】
具体的に、画像処理部２２は、ステレオ撮像された各撮像画像データに基づく処理として例えば以下のような処理を行う。先ず、各撮像画像データとしての撮像画像対に対し、

対応する位置のずれ量（視差）から三角測量の原理によって距離情報を生成する。そして、距離情報に対して周知のグルーピング処理を行い、グルーピング処理した距離情報を予め記憶しておいた三次元的な道路形状データや立体物データ等と比較することにより、白線データ、道路に沿って存在するガードレール、縁石等の側壁データ、車両等の立体物データ等を抽出する。さらに、画像処理部２２は、白線データや側壁データ等に基づいて自車走行路を推定し、自車走行路上に存在する立体物であって、自車両と略同じ方向に所定の速度（例えば、０Ｋｍ／ｈ以上）で移動するものを先行車両として抽出（検出）する。そして、先行車両を検出した場合には、その先行車情報として、車間距離ｃｄ（＝自車両との車間距離）、相対速度ｄｓ（＝車間距離ｃｄの変化割合）、先行車速ｓｓ（相対速度ｄｓ＋自車速ｊｓ）、及び先行車加速度ｓａｃ（＝先行車速ｓｓの微分値）を算出する。なお、自車速ｊｓは、後述する車速センサ１１ａが検出する自車両の走行速度（後述するセット車速Ｓｔに対して「実車速」と呼ぶことができる）である。また、画像処理部２２は、先行車両の中で、特に先行車速ｓｓが所定値以下（例えば、４Ｋｍ／ｈ以下）で且つ加速していないものは、略停止状態の先行車両として認識する。

画像処理部２２は、上記の先行車情報を例えば撮像画像データのフレームごとに算出し、算出した先行車情報を逐次、記憶する。

【００２３】

制御部２３は、例えばＣＰＵ、ＲＯＭ、ＲＡＭ等を備えたマイクロコンピュータを有して構成され、画像処理部２２による画像処理の結果や、センサ・操作子類１１で得られる検出情報、操作入力情報等に基づき、運転支援制御処理を実行する。

【００２４】

ここで、制御部２３は、同じくマイクロコンピュータを有して構成されたＨＥＶ制御ユニット３、エンジン制御ユニット４、モータ制御ユニット５、及び走安制御ユニット６とバス１２を介して接続されており、これら各制御ユニットとの間で相互にデータ通信を行うことが可能とされる。制御部２３は、上記の各制御ユニットのうち必要な制御ユニットに対して指示を行って運転支援に係る動作を実行させる。

【００２５】

制御部２３は、運転支援制御処理の一つとして、オートクルーズ制御を行う。すなわち、指定された走行条件を満たすように自車両の速度の制御を行う。特に、本例の制御部２３は、オートクルーズ制御として、ＡＣＣ（Adaptive Cruise Control：車間距離制御付クルーズコントロール）を実現するための処理を行う。

ＡＣＣでは、センサ・操作子類１１に設けられた所定の操作子による操作入力に基づいて、目標車速Ｓｔと目標車間距離Ｄｔがセットされる。なお、本例において、運転者は操作により例えば「長」、「中」、「短」の三つの車間距離モードから任意の車間距離モードを選択可能とされ、制御部２３は、例えば、自車速ｊｓに応じて、選択されたモード毎に異なる目標車間距離Ｄｔを設定する。

なお、以下「目標車速Ｓｔ」については「セット車速Ｓｔ」と表記する。

【００２６】

制御部２３は、ＡＣＣ中において、先行車両が検出されていない場合には自車速ｊｓをセット車速Ｓｔに収束させる定速走行制御を行う。

また、制御部２３は、定速走行制御中に先行車両を認識した場合には、当該先行車両との車間距離ｃｄを目標車間距離Ｄｔに収束させる追従走行制御を行う。本例における制御部２３は、このような追従走行制御として、先行車両に対する追従停止、及び追従発進を実現する制御を行う。すなわち、先行車両の停車に応じて自車両を停車させ、その後に先行車両が発進した場合に該先行車両に引き続き追従する制御である。

【００２７】

制御部２３は、ＡＣＣ中において、上記のような定速走行制御、追従走行制御を実現するための目標駆動力を算出する。

また、制御部２３は、ＡＣＣ中以外の状態（車両の加減速を運転者のアクセル操作やブレーキ操作に基づき制御する状態）では、運転者によるアクセル操作やブレーキ操作に基

づいて目標駆動力の算出を行う。
　ここで、目標駆動力は、例えば加速側であれば正の値、減速側であれば負の値として算出される等、加速側と減速側とで極性の異なる値として算出される。
【００２８】
　本例の制御部２３は、算出した目標駆動力に基づいて、要求駆動力と要求ブレーキ力とを算出する。要求駆動力は、目標駆動力を実現するために要求される車両の駆動力であり、車輪の駆動源としてエンジンとＭＧ１０とを有する本例の車両の場合には、エンジンとＭＧ１０の総合の駆動力として算出される。
　要求ブレーキ力は、目標駆動力を実現するために要求されるブレーキ力である。
【００２９】
　ここで、ＨＥＶの場合には、車両の制動手段としてディスクブレーキ等による液圧ブレーキ機構以外に、ＭＧ１０の回生を利用した回生ブレーキがある。従って、車両の減速時には、算出された目標駆動力に応じた減速状態が実現されるように、要求ブレーキ力のみでなく要求駆動力の算出が行われる。
【００３０】
　また、本例の制御部２３は、車両の制御に関するモードとして乗員快適性を重視したＣＯＭＦＯＲＴモードと、燃費や電費性能を重視したＥＣＯモードとを設定可能とされている。本例において、制御部２３は、これらＣＯＭＦＯＲＴモードとＥＣＯモードを乗員の操作入力に基づき設定する。
【００３１】
　また、本例において制御部２３は、後述する停止保持機能によるブレーキ液圧の増圧に対する予増圧処理として、ＮＶ性能（Noise Vibe性能：騒振性能）の向上を図りつつ燃費や電費の悪化抑制を図るための処理を行うが、これについては後に改めて説明する。
【００３２】
　センサ・操作子類１１は、自車両に設けられた各種のセンサや操作子を包括的に表している。センサ・操作子類１１が有するセンサとしては、自車両の速度を自車速ｊｓとして検出する速度センサ１１ａ、アクセルペダルの踏込み量からアクセル開度を検出するアクセル開度センサ１１ｂ、ブレーキペダルの操作／非操作に応じてＯＮ／ＯＦＦされるブレーキスイッチ１１ｃ、及び、例えば加速度センサや角速度センサ等を有し自車両の動きを検出する動きセンサ１１ｄがある。
　また、図示は省略したが、センサ・操作子類１１は、他のセンサとして、エンジン回転数を検出するエンジン回転数センサや、エンジンへの吸入空気量を検出する吸入空気量センサ、吸気通路に介装されてエンジンの各気筒に供給する吸入空気量を調整するスロットル弁の開度を検出するスロットル開度センサ、エンジン温度を示す冷却水温を検出する水温センサ、車外の気温を検出する外気温センサ、自車走行路の勾配を検出する勾配センサ等も有する。
　また、操作子としては、車両制御システム１の起動／停止を指示するためのスタートスイッチや、前述したＡＣＣ関連の操作を行うための操作子などがある。さらに、操作子としては、上述したＣＯＭＦＯＲＴモード、ＥＣＯモードの設定のための操作子もある。
【００３３】
　ＨＥＶ制御ユニット３は、運転支援制御ユニット２における制御部２３が算出した要求駆動力に基づき、エンジン制御ユニット４とモータ制御ユニット５に対する指示を行って車両の動作をコントロールする。
　ＨＥＶ制御ユニット３は、制御部２３から入力した要求駆動力に基づいて、エンジンに要求される駆動力であるエンジン要求駆動力と、ＭＧ１０に要求される駆動力であるモータ要求駆動力とを算出し、エンジン要求駆動力をエンジン制御ユニット４に、モータ要求駆動力をモータ制御ユニット５にそれぞれ指示する。
【００３４】
　エンジン制御ユニット４は、ＨＥＶ制御ユニット３から指示されるエンジン要求駆動力に基づき、エンジン関連アクチュエータ７として設けられた各種アクチュエータを制御す

る。エンジン関連アクチュエータ７としては、例えばスロットル弁を駆動するスロットルアクチュエータや燃料噴射を行うインジェクタ等のエンジン駆動に係る各種のアクチュエータが設けられる。

エンジン制御ユニット４は、エンジン要求駆動力に基づき、燃料噴射タイミング、燃料噴射パルス幅、スロットル開度等の制御を行って、エンジン出力を制御する。また、エンジン制御ユニット４は、エンジンの始動／停止の制御を行うことが可能とされる。

【００３５】

モータ制御ユニット５は、ＨＥＶ制御ユニット３から指示されるモータ要求駆動力に基づきモータ駆動部８を制御することで、ＭＧ１０の動作制御を行う。モータ駆動部８は、ＭＧ１０の駆動回路を有する電気回路部として構成されている。

モータ制御ユニット５は、モータ要求駆動力に基づき、ＭＧ１０を力行回転させるべき場合はモータ駆動部８に対する指示を行ってＭＧ１０を力行回転させ、ＭＧ１０を回生回転させるべき場合にはモータ駆動部８に対する指示を行ってＭＧ１０を回生回転させる。

【００３６】

ここで、図示は省略したが、車両制御システム１には、ＭＧ１０の電源としての走行用バッテリが設けられている。走行用バッテリは、ＭＧ１０が回生回転により発電した電力に基づき充電される。

【００３７】

走安制御ユニット６は、例えばＶＤＣ（Vehicle Dynamics Control）等、車両の走行安定性に係る制御を行う制御ユニットとされる。走安制御ユニット６は、車両の走行安定性に係る制御の一つとして、液圧ブレーキの制御を行う。該ブレーキの制御として走安制御ユニット６は、制御部２３から指示される要求ブレーキ力に基づき、ブレーキ関連アクチュエータ９として設けられたアクチュエータの制御を行う。ブレーキ関連アクチュエータ９としては、例えば、ブレーキブースタからマスターシリンダへの出力液圧やブレーキ液配管内の液圧をコントロールするための液圧制御アクチュエータ等、ブレーキ関連の各種のアクチュエータが設けられる。具体的に、走安制御ユニット６は、要求ブレーキ力に基づき、上記の液圧制御アクチュエータを制御して自車両を制動させる。

【００３８】

ここで、本例の車両制御システム１は、停止保持機能を有する。停止保持機能は、停止した車両を停止状態のまま保持する機能である。具体的には、停車タイミングでの要求ブレーキ力である停車時ブレーキ力が、車両を停止状態に保持可能なブレーキ力（以下「停止保持ブレーキ力Ｔｐ」と表記する）以上でない場合に、ブレーキ力が停止保持ブレーキ力Ｔｐ以上となるようにブレーキ液圧を増圧して車両を停止状態に保持する機能である。

【００３９】

図２を参照して、停止保持機能について説明しておく。

ここでは、車両が減速して停止状態で保持されるまでの車速（自車速ｊｓ）の遷移と、停車後のブレーキ力の遷移とを例示している。

停止保持機能は、停車タイミングでの要求ブレーキ力である停車時ブレーキ力が、停止保持ブレーキ力Ｔｐとしての所定のブレーキ力以上でなかった場合に、ブレーキ力が停止保持ブレーキ力Ｔｐ以上となるようにブレーキ液圧を増圧して車両を停止状態に保持する機能である。

停止保持ブレーキ力Ｔｐとしては、車両を停止保持するために必要とされるブレーキ力であると定義できる。この停止保持ブレーキ力Ｔｐについては、車両を停止保持するためのブレーキ力の限界値（下限値）として定めることも可能であるし、この限界値に対し、マージンを考慮した値（限界値＋マージン）として定めることも可能である。

【００４０】

本例では、停車タイミングであるか否かの判定条件として、車速に関する条件が定められている。具体的に、本例では、車速が第一車速閾値以下である場合に、停車タイミングであると判定する。ここで、第一車速閾値については、厳密に車速が０ｋｍ／ｈとなるタイミングを判定するものに限らず、停車とみなすことのできる状態となったタイミングを

判定可能に設定すればよい。一例として、第一車速閾値については、０ｋｍ／ｈから１ｋｍ／ｈの範囲内の値とすることが考えられる。本例では、第一車速閾値＝０．５ｋｍ／ｈであるとする。

図中では、この停車タイミングを時点ｔ１として示している。

【００４１】

停止保持機能では、停車タイミングでの要求ブレーキ力（停車時ブレーキ力）が停止保持ブレーキ力Ｔｐ以上であるか否かを判定する。図示の例では、停車時ブレーキ力が「０」であったものと仮定しており、この場合、停車時ブレーキ力は停止保持ブレーキ力Ｔｐ未満となるため、停止保持機能によって、要求ブレーキ力が停止保持ブレーキ力Ｔｐ以上に制御されてブレーキ液圧が停止保持に要する液圧以上に増圧され、この増圧されたブレーキ液圧により車両が停止保持される。

【００４２】

ここで、本例における停止保持機能では、停車時ブレーキ力が停止保持ブレーキ力Ｔｐ以上であった場合には、要求ブレーキ力を停車時ブレーキ力のまま維持する。

【００４３】

本例において、上記のような停止保持機能を実現するための処理、具体的には、停車タイミングか否かの判定、停止保持ブレーキ力Ｔｐに基づく増圧要否判定、及び増圧を要する場合のブレーキ液圧の増圧制御の各処理の実行主体は、例えば走安制御ユニット６とされる。

なお、停止保持機能を実現するための処理の実行主体は走安制御ユニット６に限定されるものではなく、例えば制御部２３等の他のコンピュータ装置が実行主体とされてもよい。

【００４４】

＜２．実施形態としての予増圧処理について＞

続いて、実施形態としての予増圧処理について説明する。

図３は、実施形態としての予増圧処理について説明するための機能ブロック図であり、運転支援制御ユニット２の制御部２３が有する予増圧処理に係る機能をブロック化して示している。

図示のように制御部２３は、目標駆動力算出部Ｆ１、走行モード選択部Ｆ２、及び演算部Ｆ３を有する。

目標駆動力算出部Ｆ１は、前述した目標駆動力の算出を行う。

【００４５】

走行モード選択部Ｆ２は、車両の走行モードの選択として、エンジン走行モードとＥＶ（Electric Vehicle）走行モードとの選択を行う。エンジン走行モードは、エンジンを作動させて走行するモードであり、ＥＶ走行モードは、エンジンを停止させＭＧ１０により走行するモードである。

なお、ハイブリッド車両において、エンジン走行モードとＥＶ走行モードの選択手法については公知の種々の手法が存在し、何れか特定の手法に限定されるものではない。

【００４６】

演算部Ｆ３は、目標駆動力に基づき、ＭＧ１０の駆動制御に用いられる要求駆動力と、液圧ブレーキ制御に用いられる要求ブレーキ力とを算出する。

ここで、演算部Ｆ３は、予増圧処理として、停車タイミングよりも前に、ブレーキ液圧を予増圧させる処理を行う。具体的に、予増圧処理とは、停車タイミングよりも前にブレーキ液圧を予増圧させると共に、予増圧のためのブレーキ力を相殺する相殺分駆動力を要求駆動力として設定する処理を意味する。

【００４７】

図４は、予増圧処理の概要を説明するための図であり、車両が徐々に減速し停止保持機能により停止保持されるまでの期間における車速、ブレーキ力、相殺分駆動力の遷移を示している。

先ず、本例において予増圧処理は、停車タイミングの直前タイミングである停車直前タイミングから開始する。停車直前タイミングであるか否かの判定は、アクセルオフ且つ車

速が第二車速閾値以下であるか否かの判定として行う。ここで、第二車速閾値は、前述した第一車速閾値よりも大きな値として設定される。例えば、第二車速閾値は、２ｋｍ／ｈから１０ｋｍ／ｈの範囲内の値として設定することが考えられる。

図中では、このような第二車速閾値と車速とに基づき特定される停車直前タイミングを時点ｔ２として示している。

【００４８】

ここでは、時点ｔ２としての停車直前タイミングにおけるブレーキ力が「０」であったものと仮定しているが、この場合、予増圧処理が行われることで、ブレーキ力は停車タイミング（時点ｔ１）に向けて徐々に上昇していく。また同時に、予増圧処理では、図中の相殺分駆動力の遷移として示すように、ブレーキ力を相殺する駆動力が出力されるようにする。具体的には、相殺分駆動力を要求駆動力として設定する処理を行う。これにより、目標駆動力との整合がとられるようにする。

【００４９】

予増圧処理が行われることで、停車タイミングにおいて、前述した停車時ブレーキ力を上昇させることができ、停止保持機能によりブレーキ力を停止保持ブレーキ力Ｔｐまで高める場合における液圧増圧量の低減を図ることができる。つまりこれにより、停止保持のためのブレーキ液圧増圧用のモータの作動音や振動の低減を図ることができ、停止保持機能に関して、ＮＶ性能（Noise Vibe性能：騒振性能）の向上を図ることができる。

【００５０】

ここで、ＮＶ性能を高める上では、停車時ブレーキ力を停止保持ブレーキ力Ｔｐ以上に高める、すなわち液圧増圧量を「０」とすることが理想である。しかしながら、その場合には相殺分駆動力が過大となって燃費や電費の悪化を招く虞がある。

【００５１】

このため、本実施形態において演算部Ｆ３は、予増圧処理において次のような制御を行う。すなわち、予増圧のためのブレーキ力の上昇が、停止保持ブレーキ力Ｔｐよりも小さい値によるＮＶブレーキ力閾値Ｎｔｈを超えない範囲で行われるように要求ブレーキ力を制御するものである。

【００５２】

図５は、ＮＶブレーキ力閾値Ｎｔｈについての説明図である。

本例において、ＮＶブレーキ力閾値Ｎｔｈは、停止保持ブレーキ力Ｔｐと、停止後上昇許容ブレーキ力Ｕｍとに基づき算出する。ここで、停止後上昇許容ブレーキ力Ｕｍとは、車両の停止保持時におけるブレーキ力上昇量についての許容量を意味するものである。この停止後上昇を適切に設定することで、停止保持の際のＮＶ性能が許容できる性能を下回ることの防止を図ることができる。

本例では、ＮＶブレーキ力閾値Ｎｔｈは、停止保持ブレーキ力から停止後上昇許容ブレーキ力を減じた値として算出する。すなわち、「ＮＶブレーキ力閾値Ｎｔｈ＝停止保持ブレーキ力Ｔｐ－停止後上昇許容ブレーキ力Ｕｍ」である。

これにより、ＮＶブレーキ力閾値Ｎｔｈは停止保持ブレーキ力Ｔｐよりも小さい値として算出されることになり、予増圧処理でのブレーキ力の上昇は、停止保持ブレーキ力Ｔｐよりも小さいブレーキ力までの上昇に止められる。このため、相殺分駆動力が過度に上昇してしまうことの防止が図られ、燃費や電費の悪化抑制を図ることができる。

また、上記のようにＮＶブレーキ力閾値Ｎｔｈを算出することで、停止後のブレーキ力の上昇量（つまり停止保持機能によるブレーキ力の上昇量）が停止後上昇許容ブレーキ力Ｕｍを超えないようにできるため、ＮＶ性能が許容できる性能を下回ることがないように図ることができる。

【００５３】

また、本例において演算部Ｆ３は、燃費や電費の悪化抑制効果を高めるべく、予増圧処理におけるブレーキ力の上昇量を相殺分駆動力に基づいて制御するということも行う。具体的に、演算部Ｆ３は、予増圧のためのブレーキ力の上昇が、相殺分駆動力が所定の相殺分駆動力上限Ｄｔｈを超えない範囲で行われるように要求ブレーキ力を制御する。

【００５４】
図６は、相殺分駆動力上限Ｄｔｈの説明図である。
相殺分駆動力上限Ｄｔｈは、相殺分駆動力の上限を定めたものである。相殺分駆動力上限Ｄｔｈを定め、相殺分駆動力が相殺分駆動力上限Ｄｔｈを超えないように制御することで、相殺分駆動力が、燃費や電費の面から許容される上限値を超えないように図ることができる。
【００５５】
さらに、本例の演算部Ｆ３は、車両の走行路の勾配が大きい場合は小さい場合よりも停止後上昇許容ブレーキ力Ｕｍを大きくする制御を行う。
なお、ここでの勾配の情報としては、前述した勾配センサが検出するリアルタイムな情報を用いることもできるし、停車タイミングでの勾配を予測した予測情報を用いることも可能である。勾配の予測は、例えば前述した画像処理部２２による画像認識処理として行うことができる。
【００５６】
図７は、勾配が小さい場合に対応した停止後上昇許容ブレーキ力Ｕｍ１と、勾配が大きい場合に対応した停止後上昇許容ブレーキ力Ｕｍ２とを例示した図である。
図示のように勾配が大きい場合の停止後上昇許容ブレーキ力Ｕｍ２は、勾配が小さい場合の停止後上昇許容ブレーキ力Ｕｍ１よりも大きくする。以下、勾配が小さい場合に対応した停止後上昇許容ブレーキ力Ｕｍ１に基づき算出されるＮＶブレーキ力閾値Ｎｔｈを「Ｎｔｈ１」と表記し、勾配が大きい場合に対応した停止後上昇許容ブレーキ力Ｕｍ２に基づき算出されるＮＶブレーキ力閾値Ｎｔｈを「Ｎｔｈ２」と表記する。
【００５７】
ここで、走行路の勾配が大きい場合には、停止保持ブレーキ力Ｔｐとして大きな値が設定される。このように停止保持ブレーキ力Ｔｐが大きくなるのに対し、停止後上昇許容ブレーキ力Ｕｍを大きくしないでいると、「停止保持ブレーキ力Ｔｐ－停止後上昇許容ブレーキ力Ｕｍ」により算出されるＮＶブレーキ力閾値Ｎｔｈが大きくなって、相殺分駆動力が大きくなり、予増圧分の相殺のための燃料や電力の消費量の増大化を招いてしまう虞がある。そこで、本例では、上記のように勾配が大きい場合には停止後上昇許容ブレーキ力Ｕｍを大きくして、ＮＶブレーキ力閾値Ｎｔｈが過大となることの防止を図るものとしている。
これにより、坂路での停止保持についてのＮＶ性能向上を図る際における燃費、電費の悪化抑制を図ることができる。
【００５８】
図８は、上記のような勾配に応じた停止後上昇許容ブレーキ力Ｕｍの可変制御による作用の説明図である。
図中のブレーキ力、相殺分駆動力について、点線は勾配が小さい場合を、実線は勾配が大きい場合をそれぞれ示している。図示のように勾配が大きい場合は、予増圧処理によるブレーキ力の上昇量が抑えられ、これに伴い、相殺分駆動力についても上昇量が抑えられる。
【００５９】
また、本例の演算部Ｆ３は、予増圧処理におけるブレーキ力の制御として、前述したＣＯＭＦＯＲＴモードとＥＣＯモードとに応じた制御を行う。具体的に、演算部Ｆ３は、ＥＣＯモードが設定されている場合は、ＣＯＭＦＯＲＴモードが設定されている場合よりも相殺分駆動力上限Ｄｔｈを小さくする制御を行う。
図９に、ＥＣＯモード時に設定する相殺分駆動力上限Ｄｔｈ＿Ｅと、ＣＯＭＦＯＲＴモード時に設定する相殺分駆動力上限Ｄｔｈ＿Ｃとの関係を示しておく。
【００６０】
図１０は、これら相殺分駆動力上限Ｄｔｈ＿Ｅ、Ｄｔｈ＿Ｃを設定し分けることによる作用の説明図である。
図中の相殺分駆動力、ブレーキ力について、点線はＥＣＯモードの場合を、実線はＣＯ

ＭＦＯＲＴモードの場合をそれぞれ示している。
　前述のように、本例では、相殺分駆動力が相殺分駆動力上限Ｄｔｈを超えないように予増圧時のブレーキ力が制御される。このため、相殺分駆動力上限Ｄｔｈ＿Ｅが小さく設定されるＥＣＯモード時には、予増圧処理における相殺分駆動力の上昇が抑えられ、燃費や電費の悪化抑制効果が高められる。
【００６１】
　一方、相殺分駆動力上限Ｄｔｈ＿Ｃが大きく設定されるＣＯＭＦＯＲＴモード時には、予増圧処理におけるブレーキ力の上昇量が大きくなる。図中では、停止保持機能による液圧増圧のためのブレーキ力上昇量Ｕとして、ＥＣＯモード時のブレーキ力上昇量Ｕを「Ｕｅ」、ＣＯＭＦＯＲＴモード時のブレーキ力上昇量Ｕを「Ｕｃ」と示しているが、予増圧処理におけるブレーキ力の上昇量が大きくなるＣＯＭＦＯＲＴモード時には、ブレーキ力上昇量Ｕは小さくなる（Ｕｃ＜Ｕｅ）。すなわち、停止保持機能による液圧増圧量を抑えることができるものであり、これによりＣＯＭＦＯＲＴモード時には、停止保持機能発揮時における騒音や振動の抑制効果が高められる。
【００６２】
　また、本例の演算部Ｆ３は、予増圧処理におけるブレーキ力の制御として、エンジン走行モードとＥＶ走行モードとに応じた制御を行う。具体的に、演算部Ｆ３は、エンジン走行モード中である場合は、ＥＶ走行モード中である場合よりもＮＶブレーキ力閾値Ｎｔｈを小さくする制御を行う。
【００６３】
　図１１は、エンジン走行モード中に設定するＮＶブレーキ力閾値Ｎｔｈ＿ｅｇと、ＥＶ走行モード中に設定するＮＶブレーキ力閾値Ｎｔｈ＿ｍｔとの関係を示している。
　本例では、これらＮＶブレーキ力閾値Ｎｔｈ＿ｅｇ、Ｎｔｈ＿ｍｔは、エンジン走行モード用、ＥＶ走行モード用それぞれの停止後上昇許容ブレーキ力Ｕｍを用いて算出する。具体的には、図中の「Ｕｍ＿ｅｇ」と示すようなエンジン走行モード用の停止後上昇許容ブレーキ力Ｕｍと、「Ｕｍ＿ｍｔ」と示すようなＥＶ走行モード用の停止後上昇許容ブレーキ力Ｕｍとを定めておく。このとき、「Ｕｍ＿ｅｇ＞Ｕｍ＿ｍｔ」である。
　そして、エンジン走行モード用のＮＶブレーキ力閾値Ｎｔｈ＿ｅｇについては、停止保持ブレーキ力Ｔｐと停止後上昇許容ブレーキ力Ｕｍ＿ｅｇとを用いて算出（「Ｎｔｈ＿ｅｇ＝Ｔｐ－Ｕｍ＿ｅｇ」）し、ＥＶ走行モード用のＮＶブレーキ力閾値Ｎｔｈ＿ｍｔについては停止保持ブレーキ力Ｔｐと停止後上昇許容ブレーキ力Ｕｍ＿ｍｔとを用いて算出（「Ｎｔｈ＿ｍｔ＝Ｔｐ－Ｕｍ＿ｍｔ」）する。
【００６４】
　ここで、エンジン走行モード中は、エンジン音の影響により、停止保持時の液圧増圧に伴うモータ作動音が乗員に知覚され難い。このため、上記のようにエンジン走行モード中であった場合はＮＶブレーキ力閾値Ｎｔｈ＿ｅｇを小さくして、予増圧時の相殺分駆動力を小さくする。これにより、予増圧時におけるエンジンの燃料消費量を抑えることができ、燃費悪化の抑制を図ることができる。
【００６５】
＜３．処理手順の例＞
　図１２及び図１３を参照して、上記により説明した実施形態としての予増圧処理を実現するための具体的な処理手順例を説明する。
　なお、これら図１２及び図１３に示す一連の処理は、本例では、制御部２３が自身のＲＯＭ等の所定の記憶装置に記憶されたプログラムに基づき実行する。制御部２３は、これら図１２及び図１３に示す一連の処理を、例えば所定周期で実行する等、時間方向において間隔を空けて繰り返し実行する。
【００６６】
　図１２において、制御部２３はステップＳ１０１で、目標駆動力を算出する。前述のように目標駆動力は、ＡＣＣ中においては定速走行制御、追従走行制御を実現するための目標値として算出する。また、ＡＣＣ中以外の状態では、運転者によるアクセル操作やブレ

ーキ操作に基づいて算出する。
【００６７】
ステップＳ１０１に続くステップＳ１０２で制御部２３は、停車直前タイミングであるか否かを判定する。具体的に本例では、アクセルオフ且つ車速が前述した第二車速閾値以下であるか否かの判定として行う。
【００６８】
ステップＳ１０２において、停車直前タイミングでないと判定した場合、制御部２３はステップＳ１０３に進み、要求駆動力として目標駆動力を、要求ブレーキ力として「０」をそれぞれ設定し、図１２及び図１３に示す一連の処理を終える。
すなわち、停車直前タイミング（時点ｔ２）の到来前の状態では、予増圧のためのブレーキ力や相殺分駆動力の制御は行われない。
【００６９】
一方、ステップＳ１０２において、停車直前タイミングであると判定した場合、制御部２３はステップＳ１０４に進んで走行モードを確認する。すなわち、現在の走行モードがエンジン走行モード、ＥＶ走行モードの何れであるかを判定する。
【００７０】
ステップＳ１０４において、エンジン走行モードであると判定した場合、制御部２３はステップＳ１０５に進み、勾配ありか否かを判定する。具体的に、本例では、前述した勾配センサが検出した走行路の勾配の値（％）が所定値以上（例えば、絶対値として３％以上）であるか否かを判定する。
【００７１】
ステップＳ１０５において、勾配ありと判定した場合、制御部２３はステップＳ１０６に進んで停止後上昇許容ブレーキ力Ｕｍとして第一の値（例えば、１００Ｎに相当する値：Ｎはニュートン）を設定し、ステップＳ１１１に進む。
一方、勾配ありではないと判定した場合、制御部２３はステップＳ１０５からステップＳ１０７に進んで停止後上昇許容ブレーキ力Ｕｍとして第二の値（例えば、７５Ｎに相当する値）を設定し、ステップＳ１１１に進む。
【００７２】
また、ステップＳ１０４において、ＥＶ走行モードであると判定した場合、制御部２３はステップＳ１０８に進み、先のステップＳ１０５と同様の処理によって勾配ありか否かを判定する。
ステップＳ１０８において、勾配ありと判定した場合、制御部２３はステップＳ１０９に進んで停止後上昇許容ブレーキ力Ｕｍとして第三の値（例えば、５０Ｎに相当する値）を設定し、ステップＳ１１１に進む。
一方、ステップＳ１０８で勾配ありではないと判定した場合、制御部２３はステップＳ１１０に進んで停止後上昇許容ブレーキ力Ｕｍとして第四の値（例えば、２５Ｎに相当する値）を設定し、ステップＳ１１１に進む。
【００７３】
ここで、ステップＳ１０６とＳ１０７の組、及びＳ１０９とＳ１１０の組を対比して分かるように、本例では、エンジン走行モード中である場合には、ＥＶ走行モード中である場合よりも、停止後上昇許容ブレーキ力Ｕｍの値を大きくしている。すなわち、エンジン走行モード中である場合はＥＶ走行モード中である場合よりもＮＶブレーキ力閾値Ｎｔｈを小さくするものである（図１１を参照）。
【００７４】
また、ステップＳ１０６とＳ１０７の対比、及びステップＳ１０９とＳ１１０の対比から分かるように、本例では、勾配が大きい場合（勾配ありの場合：つまり坂路の場合）は勾配が小さい場合（勾配ありでない場合：つまり平坦路の場合）よりも停止後上昇許容ブレーキ力Ｕｍを大きくするものである（図７、図８を参照）。
【００７５】
なお、ステップＳ１０６、Ｓ１０７、Ｓ１０９、Ｓ１１０の各処理について、停止後上

昇許容ブレーキ力Ｕｍは、これに相当するブレーキ液圧（ｍｐａ）や電力（ｋＷ）の値を設定することも可能である。例えば電力であれば、Ｓ１０６、Ｓ１０７、Ｓ１０９、Ｓ１１０で設定する値としてはそれぞれ１ｋＷ、０．７５ｋＷ、０．５ｋＷ、０．２５ｋＷ等とすることが考えられる。

【００７６】

ステップＳ１１１、及びこれに続くステップＳ１１２の処理は、設定した停止後上昇許容ブレーキ力Ｕｍに基づき、ＮＶブレーキ力閾値Ｎｔｈを算出するための処理となる。

具体的に、ステップＳ１１１で制御部２３は、停止保持ブレーキ力Ｔｐを算出する。停止保持ブレーキ力Ｔｐは、例えば勾配等の情報に基づいて算出する。

【００７７】

ステップＳ１１２で制御部２３は、ＮＶブレーキ力閾値Ｎｔｈを算出する。具体的には、「ＮＶブレーキ力閾値Ｎｔｈ＝停止保持ブレーキ力Ｔｐ－停止後上昇許容ブレーキ力Ｕｍ」を算出する。

制御部２３は、ステップＳ１１２でＮＶブレーキ力閾値Ｎｔｈを算出したことに応じ、図１３に示すステップＳ１１３に処理を進める。

【００７８】

図１３において、制御部２３はステップＳ１１３で、現在のブレーキ力がＮＶブレーキ力閾値Ｎｔｈ未満であるか否かを判定する。現在のブレーキ力とは、要求ブレーキ力に基づき出力中のブレーキ力を意味するものである。

【００７９】

ステップＳ１１３において、現在のブレーキ力がＮＶブレーキ力閾値Ｎｔｈ未満であると判定した場合、制御部２３はステップＳ１１４に進み、暫定の要求ブレーキ力として、「現在のブレーキ力＋α」を設定する。

ここで、本例において予増圧処理は、停車直前タイミングからブレーキ力を徐々に上昇させることで行うが、上記の「α」は、この際のブレーキ力の上昇幅（単位時間あたりの上昇幅）を定める値となる。上述のように図１２及び図１３に示す一連の処理は繰り返し実行されるが、その下でステップＳ１１４の処理が逐次実行されることで、ブレーキ力がαずつ上昇していき、ＮＶブレーキ力閾値Ｎｔｈに徐々に近づいていくことになる。

なお、αについては固定値であっても可変値であってもよい。αを固定値とした場合には、予増圧処理におけるブレーキ力の上昇率を何らかの条件に応じて可変とすることができる。

【００８０】

ステップＳ１１４で制御部２３は、このようなαの値を用いて、「現在のブレーキ力＋α」を暫定の要求ブレーキ力として設定する。

なお、「暫定」としているのは、後述するステップＳ１１８の分岐処理により、ステップＳ１１４で算出した値が要求ブレーキ力として設定されないケースがあり得るためである。

【００８１】

ここで、制御部２３は、ステップＳ１１３で現在のブレーキ力がＮＶブレーキ力閾値Ｎｔｈ未満でないと判定した場合は、ステップＳ１２０に処理を進めて、要求駆動力として「目標駆動力＋現在のブレーキ力」を、要求ブレーキ力として要求ブレーキ力をそれぞれ設定する処理を行い、図１２及び図１３に示す一連の処理を終える。

これにより、現在のブレーキ力がＮＶブレーキ力閾値Ｎｔｈに達した場合は、上記したαによるブレーキ力の上昇が停止され、予増圧処理による液圧の増圧が完了する。

【００８２】

また、制御部２３は、現在のブレーキ力がＮＶブレーキ力閾値Ｎｔｈ未満であると判定し、上述したステップＳ１１４の処理を実行した場合は、ステップＳ１１５に処理を進める。

【００８３】

ステップＳ１１５で制御部２３は、ＥＣＯモード又はＣＯＭＦＯＲＴモードであるかを

確認する。ステップＳ１１５において、ＣＯＭＦＯＲＴモードであると判定した場合、制御部２３はステップＳ１１６で相殺分駆動力上限Ｄｔｈとして前述した「Ｄｔｈ＿Ｃ」（例えば５００Ｎ）を設定し、ステップＳ１１８に進む。

一方、ステップＳ１１５において、ＥＣＯモードであると判定した場合、制御部２３はステップＳ１１７で相殺分駆動力上限Ｄｔｈとして前述した「Ｄｔｈ＿Ｅ」（例えば２００Ｎ）を設定し、ステップＳ１１８に進む。

【００８４】

なお、ステップＳ１１６、Ｓ１１７の各処理について、相殺分駆動力上限は、これに相当するブレーキ液圧や電力の値を設定することも可能である。例えば電力であれば、Ｓ１１６については５ｋＷ、Ｓ１１７については２ｋＷをそれぞれ設定することが考えられる。

【００８５】

ステップＳ１１８で制御部２３は、ブレーキ力上昇分を相殺する駆動力が相殺分駆動力上限Ｄｔｈ未満であるか否かを判定する。すなわち、先のステップＳ１１４で設定した暫定の要求ブレーキ力が、ステップＳ１１６又はＳ１１７で設定した相殺分駆動力上限Ｄｔｈ未満であるか否かを判定するものである。

【００８６】

ステップＳ１１８において、ブレーキ力上昇分を相殺する駆動力が相殺分駆動力上限Ｄｔｈ未満であると判定した場合、制御部２３はステップＳ１１９に進み、要求駆動力として「目標駆動力＋暫定の要求ブレーキ力」を、要求ブレーキ力として暫定の要求ブレーキ力をそれぞれ設定し、図１２及び図１３に示す一連の処理を終える。

すなわち、ステップＳ１１４で設定した「暫定の要求ブレーキ力」が相殺分駆動力上限Ｄｔｈに未だ達していなければ、要求ブレーキ力として「暫定の要求ブレーキ力」が設定され、現在のブレーキ力に対して「α」分のブレーキ力の上昇が行われるものである。

【００８７】

一方、ステップＳ１１８でブレーキ力上昇分を相殺する駆動力が相殺分駆動力上限Ｄｔｈ未満でないと判定した場合、制御部２３は先に説明したステップＳ１２０に進み、要求駆動力として「目標駆動力＋現在のブレーキ力」を、要求ブレーキ力として現在のブレーキ力をそれぞれ設定し、図１２及び図１３に示す一連の処理を終える。

すなわち、「暫定の要求ブレーキ力」が相殺分駆動力上限Ｄｔｈに達した場合には、αによるブレーキ力の上昇が停止され、予増圧処理による液圧の増圧が完了する。

【００８８】

＜４．変形例＞

なお、実施形態としては上記で例示した具体例に限定されるものではなく、多様な変形例を採り得るものである。

例えば上記では、ＡＣＣ中の停車に関して実施形態としての予増圧処理を適用する例を挙げたが、該予増圧処理は、自動運転技術による停車や、ワンペダル機能利用時における停車に関して適用することも可能である。なお、ワンペダル機能とは、一つのペダルの操作に基づいて車両の加減速を行う機能を意味する。

【００８９】

また、上記では、本発明に係る車両制御システムがハイブリッド車両に適用される例を挙げたが、本発明に係る車両制御システムはエンジンを備えないＥＶや車輪の駆動源としてのモータを備えないエンジン車にも好適に適用可能なものである。

【００９０】

＜５．実施の形態のまとめ＞

上記のように実施形態としての車両制御システム（同１）は、車両における車輪の駆動源としてエンジン又はモータを有し、車両の目標駆動力を算出する目標駆動力算出部（同Ｆ１）と、目標駆動力に基づき、エンジン又はモータの駆動制御に用いられる要求駆動力と、液圧ブレーキ制御に用いられる要求ブレーキ力とを算出する演算部（同Ｆ３）と、停車タイミングでの要求ブレーキ力である停車時ブレーキ力が、車両を停止状態に保持可能な停止保持ブレーキ力以上でない場合に、ブレーキ力が停止保持ブレーキ力以上となるよ

うにブレーキ液圧を増圧して車両を停止状態に保持する処理を行う停止保持処理部（例えば、走安制御ユニット６）と、を備えた車両における車両制御システムであって、演算部は、停車タイミングよりも前に、ブレーキ液圧を予増圧させ且つ予増圧のためのブレーキ力を相殺する相殺分駆動力を要求駆動力として設定する予増圧処理を行うと共に、予増圧処理において、予増圧のためのブレーキ力の上昇が、停止保持ブレーキ力よりも小さい値によるブレーキ力閾値を超えない範囲で行われるように要求ブレーキ力を制御するものである。

上記のような予増圧処理を行うことで、停止保持機能による停車後の液圧増圧量の低減を図ることができ、ＮＶ性能の向上を図ることが可能となる。このとき、予増圧処理では、予増圧のためのブレーキ力を停止保持ブレーキ力まで上昇させるものとはぜず、停止保持ブレーキ力よりも小さいブレーキ力までの上昇に止めている。このため、相殺のための駆動力が過度に上昇してしまうことの防止が図られ、燃費又は電費の悪化抑制を図ることが可能となる。

従って、車両の停止保持機能に関して、ＮＶ性能の向上を燃費又は電費の悪化抑制を図りつつ実現することができる。

【００９１】

また、実施形態としての車両制御システムにおいては、演算部は、予増圧のためのブレーキ力の上昇が、相殺分駆動力が所定の相殺分駆動力上限を超えない範囲で行われるように要求ブレーキ力を制御している（ステップＳ１１８からＳ１２０を参照）。

これにより、相殺分駆動力が、燃費又は電費の面から許容される駆動力上限を超えないようにすることが可能となる。

従って、燃費又は電費の悪化抑制効果の向上を図ることができる。

【００９２】

さらに、実施形態としての車両制御システムにおいては、車両の制御に関するモードとして乗員快適性を重視した第一モード（ＣＯＭＦＯＲＴモード）と燃費又は電費性能を重視した第二モード（ＥＣＯモード）とを設定可能とされ、演算部は、第二モードが設定されている場合は第一モードが設定されている場合よりも相殺分駆動力上限を小さくしている（ステップＳ１１５からＳ１１７を参照）。

これにより、燃費や電費を重視する第二モードの場合は相殺分駆動力上限を小さくして相殺分駆動力の上昇を抑えるものとし、逆に乗員快適性を重視する第一モードの場合は相殺分駆動力上限を大きくする、すなわち予増圧量を大きくして停止保持時の液圧増圧量を抑えるようにすることが可能となる。

従って、第一、第二モードそれぞれの特性に応じた適切な予増圧処理を実現することができる。

【００９３】

さらにまた、実施形態としての車両制御システムにおいては、演算部は、ブレーキ力閾値を、停止保持ブレーキ力から停止後上昇許容ブレーキ力を減じた値として算出している（ステップＳ１１２を参照）。

停止後上昇許容ブレーキ力とは、車両の停止保持時におけるブレーキ力上昇量についての許容量を意味する。

上記のようにブレーキ力閾値を停止保持ブレーキ力から停止後上昇許容ブレーキ力を減じた値として算出することで、ＮＶ性能が許容できる性能を下回ってしてしまうことの防止を図ることができる。

【００９４】

また、実施形態としての車両制御システムにおいては、演算部は、車両の走行路の勾配が大きい場合は小さい場合よりも停止後上昇許容ブレーキ力を大きくしている（ステップＳ１０５からＳ１１０を参照）。

走行路の勾配が大きい場合には、停止保持ブレーキ力として大きな値が設定される。このように停止保持ブレーキ力が大きくなるのに対し、停止後上昇許容ブレーキ力を大きくしないでいると、「停止保持ブレーキ力－停止後上昇許容ブレーキ力」により算出される

ブレーキ力閾値が大きくなって、相殺分駆動力が大きくなり、予増圧分の相殺のための燃料又は電力の消費量の増大化を招いてしまう虞がある。そこで、上記のように勾配が大きい場合には停止後上昇許容ブレーキ力を大きくして、ブレーキ力閾値が過大となることの防止を図る。

これにより、坂路での停止保持についてのＮＶ性能向上を図る際における燃費又は電費の悪化抑制を図ることができる。

【００９５】

さらに、実施形態としての車両制御システムにおいては、車両は、車輪の駆動源としてエンジンとモータとを備えたハイブリッド車両とされ、エンジンを作動させて車輪を駆動する走行モードであるエンジン走行モードと、エンジンを停止させモータにより車輪を駆動する走行モードであるＥＶ走行モードとを設定可能とされ、演算部は、予増圧処理において、エンジン走行モード中である場合はＥＶ走行モード中である場合よりもブレーキ力閾値を小さくしている（ステップＳ１０４からＳ１１０を参照）。

エンジン走行モード中はエンジン音の影響により停止保持時の液圧増圧に伴うモータ作動音が乗員に知覚され難い。このため、上記のようにエンジン走行モード中であった場合はブレーキ力閾値を小さくして、予増圧時の相殺分駆動力を小さくする。

これにより、燃費の悪化抑制効果の向上を図ることができる。

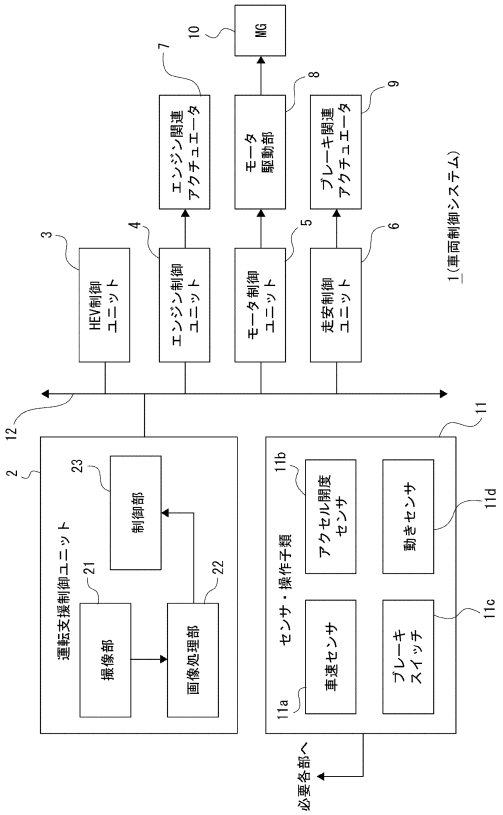
【符号の説明】

【００９６】

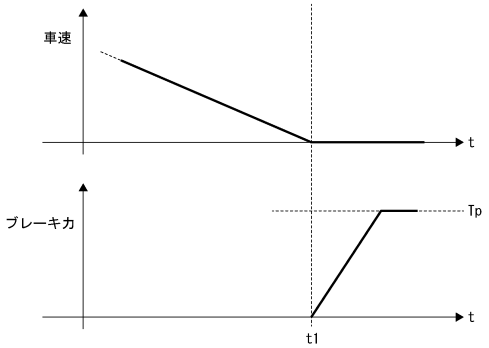
１　車両制御システム
２　運転支援制御ユニット
２１　撮像部
２２　画像処理部
２３　制御部
３　ＨＥＶ制御ユニット
４　エンジン制御ユニット
５　モータ制御ユニット
６　走安制御ユニット
７　エンジン関連アクチュエータ
８　モータ駆動部
９　ブレーキ関連アクチュエータ
１０　ＭＧ（モータ・ジェネレータ）
１１　センサ・操作子類
１１ａ　車速センサ
１１ｂ　アクセル開度センサ
１１ｃ　ブレーキスイッチ
１１ｄ　動きセンサ
１２　バス
Ｆ１　目標駆動力算出部
Ｆ２　走行モード選択部
Ｆ３　演算部
Ｔｐ　停止保持ブレーキ力
Ｎｔｈ，Ｎｔｈ１，Ｎｔｈ２，Ｎｔｈ＿ｅｇ，Ｎｔｈ＿ｍｔ
Ｕｍ，Ｕｍ１，Ｕｍ２，Ｕｍ＿ｅｇ，Ｕｍ＿ｍｔ　停止後上昇許容ブレーキ力
Ｄｔｈ，Ｄｔｈ＿Ｅ，Ｄｔｈ＿Ｃ　相殺分駆動力上限
Ｕｃ，Ｕｅ　ブレーキ力上昇量

【図面】

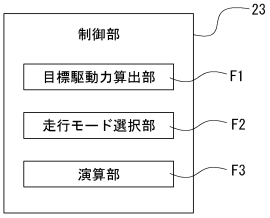
【図１】


NG
10
エンジン関連アクチュエータ
7
モータ駆動部
8
ブレーキ関連アクチュエータ
9
1（車両制御システム）
HEV制御ユニット
3
エンジン制御ユニット
4
モータ制御ユニット
5
走安制御ユニット
6
12
11
運転支援制御ユニット
2
制御部
23
撮像部
21
画像処理部
22
センサ・操作子類
11b
アクセル開度センサ
動きセンサ
11d
車速センサ
ブレーキスイッチ
11c
11a
必要各部へ

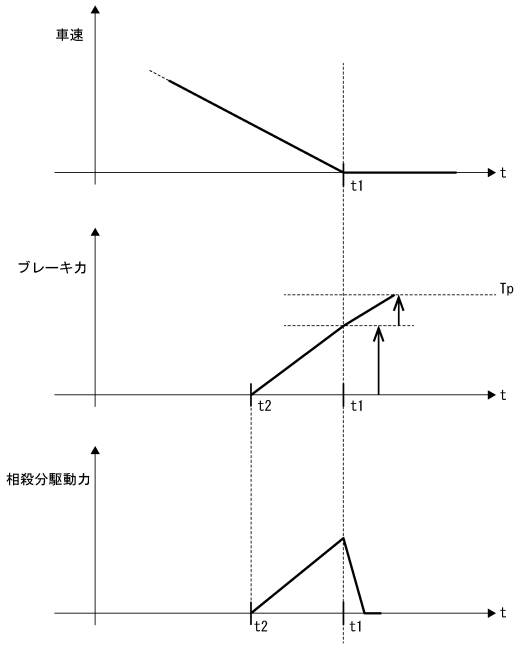
【図２】


車速
t
ブレーキカ
Tp
t
t1

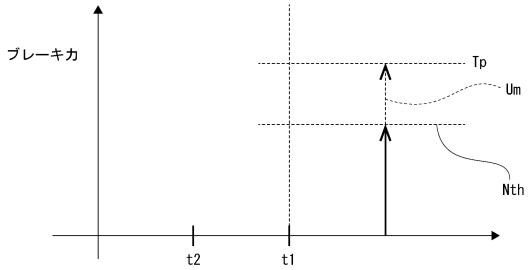
【図３】


制御部
23
目標駆動力算出部
F1
走行モード選択部
F2
演算部
F3

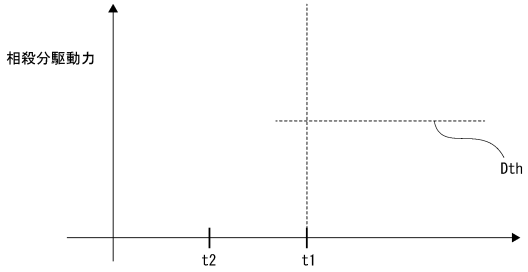
【図４】


車速
t
t1
ブレーキカ
Tp
t
t2
t1
相殺分駆動力
t
t2
t1

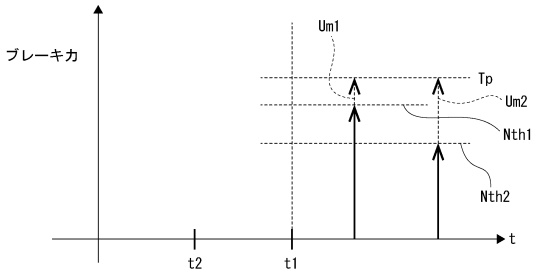
【図５】



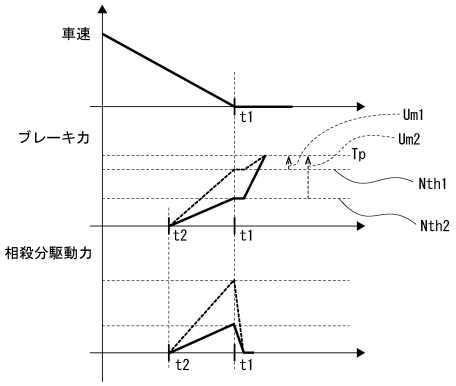
【図６】



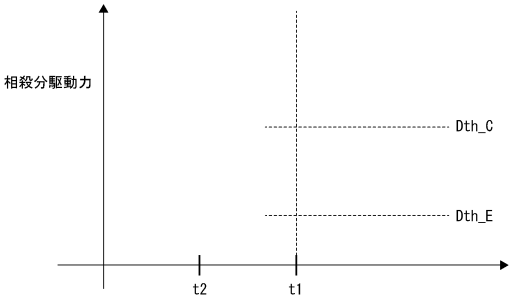
【図７】



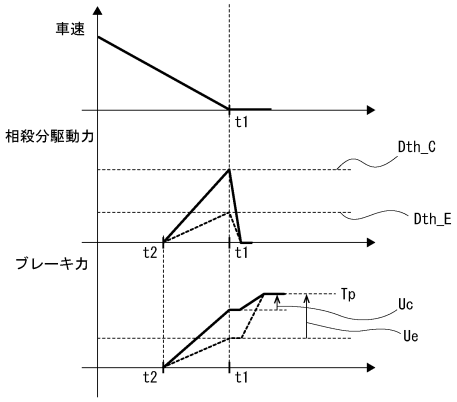
【図８】



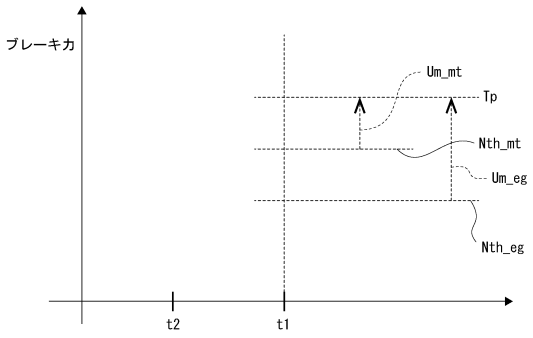
【図９】



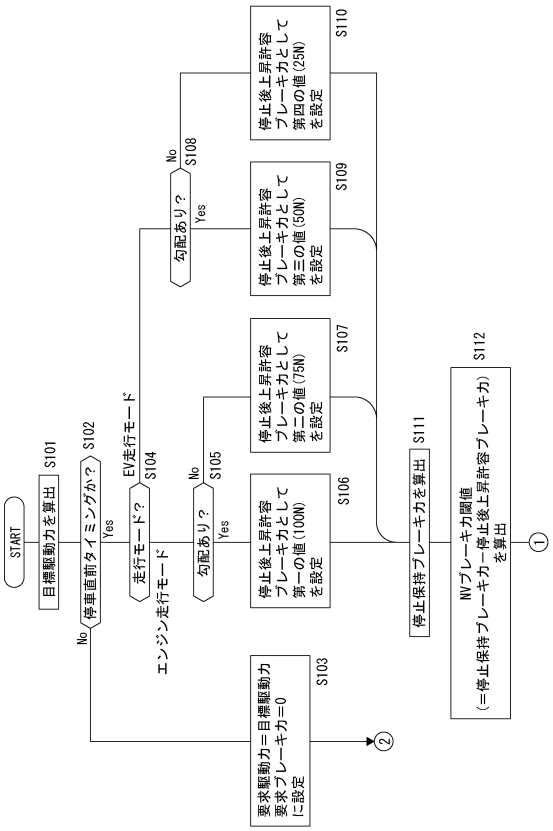
【図１０】



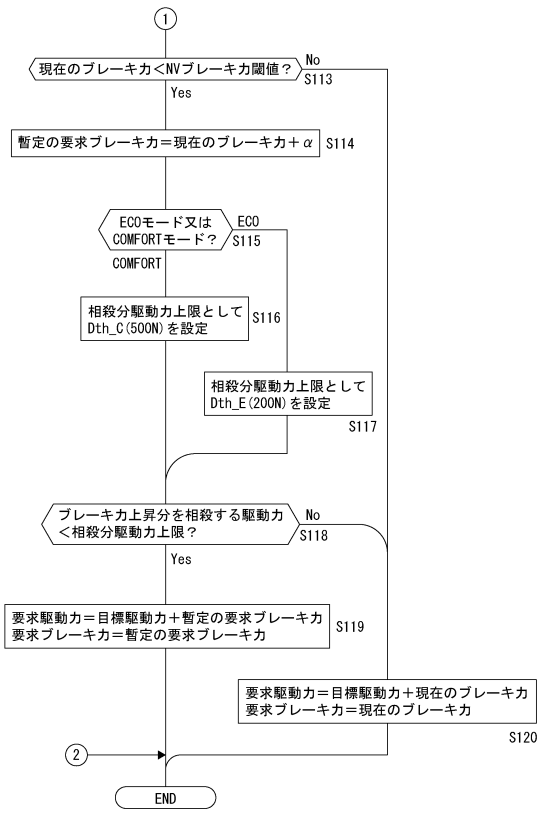
【図１１】


ブレーキカ
Um_mt
Tp
Nth_mt
Um_eg
Nth_eg
t2
t1

【図１２】


START
目標駆動力を算出
S101
停車直前タイミングか？
S102
Yes
No
走行モード？
S104
EV走行モード
エンジン走行モード
勾配あり？
S105
No
Yes
勾配あり？
S108
No
Yes
停止後上昇許容ブレーキカとして第一の値(100N)を設定
S106
停止後上昇許容ブレーキカとして第二の値(75N)を設定
S107
停止後上昇許容ブレーキカとして第三の値(50N)を設定
S109
停止後上昇許容ブレーキカとして第四の値(25N)を設定
S110
要求駆動力＝目標駆動力
要求ブレーキカ＝0
に設定
S103
停止保持ブレーキカを算出
S111
NVブレーキカ閾値
（＝停止保持ブレーキカ−停止後上昇許容ブレーキカ）
を算出
S112
①
②

【図１３】


①
現在のブレーキカ＜NVブレーキカ閾値？
No
S113
Yes
暫定の要求ブレーキカ＝現在のブレーキカ＋α
S114
ECOモード又は
COMFORTモード？
ECO
S115
COMFORT
相殺分駆動力上限として
Dth_C(500N)を設定
S116
相殺分駆動力上限として
Dth_E(200N)を設定
S117
ブレーキカ上昇分を相殺する駆動力
＜相殺分駆動力上限？
No
S118
Yes
要求駆動力＝目標駆動力＋暫定の要求ブレーキカ
要求ブレーキカ＝暫定の要求ブレーキカ
S119
要求駆動力＝目標駆動力＋現在のブレーキカ
要求ブレーキカ＝現在のブレーキカ
S120
②
END

フロントページの続き

(51)国際特許分類

Ｂ６０Ｔ	*7/12*	*(2006.01)*
Ｂ６０Ｗ	*10/06*	*(2006.01)*
Ｂ６０Ｗ	*10/08*	*(2006.01)*
Ｂ６０Ｗ	*20/00*	*(2016.01)*

ＦＩ

Ｆ０２Ｄ	29/06	Ｄ
Ｂ６０Ｔ	7/12	Ａ
Ｂ６０Ｗ	10/06	９００
Ｂ６０Ｗ	10/08	９００
Ｂ６０Ｗ	10/18	９００
Ｂ６０Ｗ	20/00	９００

(72)発明者　星　拓実
東京都渋谷区恵比寿一丁目２０番８号　株式会社ＳＵＢＡＲＵ内

審査官　平井　功

(56)参考文献　特開２００３－２０５８３０（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－２８０２３９（ＪＰ，Ａ）
特開２０２０－８３０２７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)

Ｂ６０Ｗ　３０／００－６０／００
Ｆ０２Ｄ　２９／００－２９／０６
Ｂ６０Ｔ　７／１２－　８／１７６９
Ｂ６０Ｋ　６／２０－　６／５４７
Ｇ０８Ｇ　１／００－９９／００