

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-86618

(P2013-86618A)

(43) 公開日 平成25年5月13日(2013.5.13)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
B60T	8/00	(2006.01)	B60T	8/00	C	3D045		
B60T	8/17	(2006.01)	B60T	8/17	C	3D246		
B60T	8/1755	(2006.01)	B60T	8/1755	A			
B60T	8/1766	(2006.01)	B60T	8/1766				
B60T	8/26	(2006.01)	B60T	8/26	Z			

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2011-227975 (P2011-227975)
 (22) 出願日 平成23年10月17日 (2011.10.17)

(71) 出願人 000003997
 日産自動車株式会社
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
 (74) 代理人 100082670
 弁理士 西脇 民雄
 (72) 発明者 大島 紀明
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
 Fターム(参考) 3D045 BB11 CC01 EE21 GG01 GG05
 GG27
 3D246 AA09 BA02 BA05 BA08 DA01
 EA05 GA21 GB01 GB02 GB05
 GB12 GB28 GB39 GC14 GC16
 HA02A HA03A HA32A HA43A HA86A
 HA94B JA12 JB02 JB22 KA06
 LA02Z LA04Z LA06Z LA12Z LA16Z

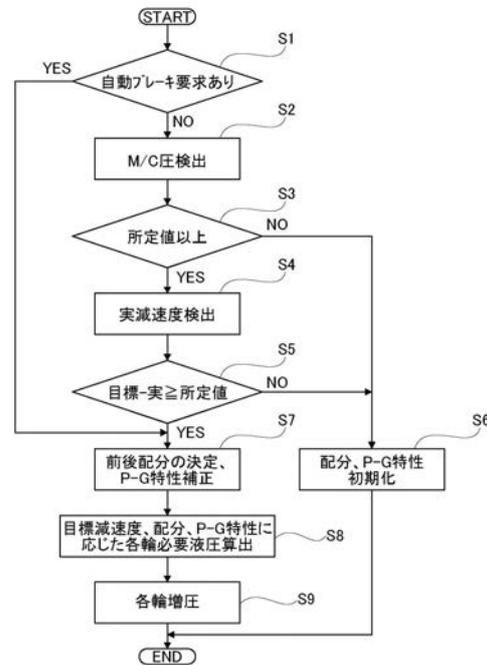
(54) 【発明の名称】 制動力制御装置

(57) 【要約】

【課題】 目標減速度と実減速度に差が出る制動時、目標減速度に到達する応答性を向上すること。

【解決手段】 ハイブリッド車の制動力制御装置は、ブレーキ操作に応じて車輪に付与するマスターシリンダ液圧を発生するブレーキ液圧発生装置1と、統合コントローラ9と、を備える。統合コントローラ9は、マスターシリンダ液圧が所定値より高く、目標減速度と実減速度の差が所定値以上の場合、マスターシリンダ液圧による制動力で不足する減速度の差分をアシスト液圧によるアシスト制動力で補うと共に、フロント側配分とリア側配分による制動力前後配分について、目標減速度と実減速度の差が所定値未満のときの定常時配分と比較してフロント側配分を上げる制御を行う(図3)。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ブレーキ操作に応じて車輪に付与する基準液圧を発生する基準液圧発生手段と、
車両の実減速度を検出する実減速度検出手段と、
制動要求に応じた車両の目標減速度を算出する目標速度算出手段と、
前記目標減速度が所定値より高く、前記目標減速度と前記実減速度の差が所定値以上の
場合、前記基準液圧による制動力で不足する前記減速度の差分をアシスト制動力で補うと
共に、フロント側配分とリア側配分による制動力前後配分について、前記目標減速度と前
記実減速度の差が所定値未満のときの定常時配分と比較してフロント側配分を上げる制御
を行う制動力制御手段と、
を備えることを特徴とする制動力制御装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載された制動力制御装置において、
前記基準液圧に加えるアシスト液圧を発生するアシスト液圧発生手段と、を備え、
前記制動力制御手段は、前記基準液圧による制動力で不足する前記減速度の差分を前記
アシスト液圧によるアシスト制動力で補う
ことを特徴とする制動力制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載された制動力制御装置において、
回生制動力を発生する回生制動力発生手段と、を備え、
前記制動力制御手段は、前記基準液圧による制動力で不足する前記減速度の差分を前記
回生制動力で補う
ことを特徴とする制動力制御装置。

20

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 までの何れか 1 項に記載された制動力制御装置において、
前記制動力制御手段は、車両の旋回挙動を考慮してフロント側配分を上げた制動力前後
配分に決定する
ことを特徴とする制動力制御装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

30

【0001】

本発明は、減速要求が高いとき、目標減速度と実減速度に差が出る場合、減速度の差分
をアシスト制動力で補う制動力制御装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、ブレーキ液圧制御装置としては、検出されたマスターシリンダ液圧に対応する車
両減速度と所期車両減速度とのずれ量を演算する。そして、ポンプからの吐出液を液圧制
御弁で制御することによりこのずれ量をなくすようにアシスト液圧を発生させてマスター
シリンダ液圧に加えるものが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

40

【特許文献】**【0003】**

【特許文献 1】特開 2006 - 168412 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかしながら、従来のブレーキ液圧制御装置にあっては、車両大型化に伴う重量増によ
り必要液量が増加する一方、パワーユニットルームのスペース縮小に伴い、ブレーキシス
テムの小型化が必須である。その結果、十分なアシスト液圧が発生できないため、目標減
速度に到達する応答性が良くない、という問題があった。

50

【 0 0 0 5 】

本発明は、上記問題に着目してなされたもので、目標減速度と実減速度に差が出る制動時、目標減速度に到達する応答性を向上することができる制動力制御装置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 】

【 0 0 0 6 】

上記目的を達成するため、本発明の制動力制御装置は、基準液圧発生手段と、実減速度検出手段と、目標速度算出手段と、制動力制御手段と、備える手段とした。

前記基準液圧発生手段は、ブレーキ操作に応じて車輪に付与する基準液圧を発生する。

前記実減速度検出手段は、車両の実減速度を検出する。

前記目標速度算出手段は、制動要求に応じた車両の目標減速度を算出する。

前記制動力制御手段は、前記目標減速度が所定値より高く、前記目標減速度と前記実減速度の差が所定値以上の場合、前記基準液圧による制動力で不足する前記減速度の差分をアシスト制動力で補うと共に、フロント側配分とリア側配分による制動力前後配分について、前記目標減速度と前記実減速度の差が所定値未満のときの定常時配分と比較してフロント側配分を上げる制御を行う。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 7 】

よって、目標減速度が所定値より高く、目標減速度と前記実減速度の差が所定値以上の場合、制動力制御手段において、基準液圧による制動力で不足する減速度の差分がアシスト制動力で補われる。同時に、フロント側配分とリア側配分による制動力前後配分について、目標減速度と実減速度の差が所定値未満のときの定常時配分と比較してフロント側配分を上げる制御が行われる。

例えば、フロント側のみを液圧にて加圧する場合には、フロント側とリア側を液圧にて加圧する場合に比べ、消費液量が減少し、必要液圧は増加する。さらに、必要液圧までの到達時間は、供給する液量に依存する。

したがって、定常時配分と比較してフロント側配分を上げる制御を行うと、フロント側の消費液量の減少により昇圧応答性が向上し、フロント側の液圧が必要制動力に達するまでの到達時間が短縮される。

この結果、目標減速度と実減速度に差が出る制動時、目標減速度に到達する応答性を向上することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 8 】

【 図 1 】 実施例 1 の制動力制御装置を適用した前輪駆動によるハイブリッド車の構成を示すブレーキシステム図である。

【 図 2 】 実施例 1 の制動力制御装置におけるVDCブレーキ液圧ユニットを示すブレーキ液圧回路図である。

【 図 3 】 実施例 1 の制動力制御装置の統合コントローラにて実行される制動力制御処理の流れを示すフローチャートである。

【 図 4 】 実施例 1 の制動力制御において用いられるマスターシリンダ液圧（負圧ブースタ出力）に対する目標減速度特性（P-G特性）を示す目標制動力特性図である。

【 図 5 】 実施例 1 の制動力制御において用いられるフロント側制動力とリア側制動力の関係を示す制動力前後配分特性である。

【 図 6 】 実施例 1 の制動力制御においてアシスト液圧指令値を決めるときに用いる目標差圧に対する差圧弁への作動電流値の関係特性の一例を示す図である。

【 図 7 】 通常時とフェード時と通常時（フロントのみ）とフェード時（フロントのみ）における液圧と消費液量の関係を示す液圧 - 液量関係説明図である。

【 図 8 】 必要制動力に到達する比較例の制動力応答特性と実施例 1 の制動力応答特性の対比関係を示す対比応答特性図である。

【 図 9 】 実施例 2 の制動力制御装置の統合コントローラにて実行される制動力制御処理の

10

20

30

40

50

流れを示すフローチャートである。

【図 10】実施例 2 の制動力制御において用いられるフロント側制動力とリア側制動力の関係を示す制動力前後配分特性である。

【図 11】実施例 3 の制動力制御装置の統合コントローラにて実行される制動力制御処理の流れを示すフローチャートである。

【図 12】実施例 3 の制動力制御において用いられるフロント側制動力とリア側制動力の関係を示す制動力前後配分特性である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の制動力制御装置を実現する最良の形態を、図面に示す実施例 1 ~ 実施例 3 に基づいて説明する。

【実施例 1】

【0010】

まず、構成を説明する。

実施例 1 の制動力制御装置の構成を、「全体システム構成」、「VDC ブレーキ液圧ユニット構成」、「制動力制御構成」に分けて説明する。

【0011】

[全体システム構成]

図 1 は、実施例 1 の制動力制御装置を適用した前輪駆動によるハイブリッド車の構成を示す。以下、図 1 に基づき、VDC を利用したブレーキシステムの全体構成を説明する。

【0012】

前記ブレーキシステムの制動力発生系は、図 1 に示すように、ブレーキ液圧発生装置 1 (基準液圧発生手段) と、VDC ブレーキ液圧ユニット 2 (アシスト液圧発生手段) と、ストロークセンサ 3 と、左前輪ホイールシリンダ 4 FL と、右前輪ホイールシリンダ 4 FR と、左後輪ホイールシリンダ 4 RL と、右後輪ホイールシリンダ 4 RR と、走行用電動モータ 5 と、を備えている。

【0013】

すなわち、既存の VDC システム (VDC は、「Vehicle Dynamics Control」の略) を利用したブレーキシステムによる構成としている。なお、VDC システムとは、高速でのコーナー進入や急激なハンドル操作などによって車両姿勢が乱れた際、横滑りを防ぎ、優れた走行安定性を発揮する車両挙動制御 (= VDC 制御) を行うシステムである。

【0014】

前記ブレーキ液圧発生装置 1 は、ドライバーによるブレーキ操作に応じて前後輪の各輪に付与する基本液圧分を発生する基本液圧発生手段である。このブレーキ液圧発生装置 1 は、図 1 に示すように、ブレーキペダル 1 1 と、負圧ブースタ 1 2 と、マスターシリンダ 1 3 と、リザーブタンク 1 4 と、を有する。つまり、ブレーキペダル 1 1 に加えられたドライバーのブレーキ踏力を、負圧ブースタ 1 2 により倍力し、マスターシリンダ 1 3 でマスターシリンダ液圧によるプライマリ液圧とセカンダリ液圧を作り出す。

【0015】

前記 VDC ブレーキ液圧ユニット 2 は、ブレーキ液圧発生装置 1 と各輪のホイールシリンダ 4 FL, 4 FR, 4 RL, 4 RR との間に介装される。VDC ブレーキ液圧ユニット 2 は、VDC モータ 2 1 により駆動する液圧ポンプ 2 2, 2 2 を有し、マスターシリンダ液圧の増圧・保持・減圧を制御すると共に、マスターシリンダ液圧に加えるアシスト液圧を発生するアシスト液圧発生手段である。そして、VDC ブレーキ液圧ユニット 2 とブレーキ液圧発生装置 1 とは、プライマリ液圧管 6 1 とセカンダリ液圧管 6 2 により接続されている。VDC ブレーキ液圧ユニット 2 と各輪のホイールシリンダ 4 FL, 4 FR, 4 RL, 4 RR とは、左前輪液圧管 6 3 と右前輪液圧管 6 4 と左後輪液圧管 6 5 と右後輪液圧管 6 6 により接続されている。つまり、ブレーキ操作時、ブレーキ液圧発生装置 1 により発生したマスターシリンダ液圧で不足するとき、VDC ブレーキ液圧ユニット 2 により加圧し、各輪のホイールシリンダ 4 FL, 4 FR, 4 RL, 4 RR に加えることで液圧制動力を得るようにしている。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 6 】

前記ストロークセンサ 3 は、ドライバーによるブレーキペダル操作量をポテンショメータ等により検出する手段である。このストロークセンサ 3 は、例えば、回生協調ブレーキ制御を行う際に必要情報である目標減速度（＝ドライバー要求減速度）を検出する構成として、既存の VDC システムに対して追加された部品である。

【 0 0 1 7 】

前記各ホイールシリンダ 4 FL, 4 FR, 4 RL, 4 RR は、前後各輪のブレーキディスクに設定され、VDC ブレーキ液圧ユニット 2 からの液圧が印加される。そして、各ホイールシリンダ 4 FL, 4 FR, 4 RL, 4 RR への液圧印加時、ブレーキパッドによりブレーキディスクを挟圧することにより、前後輪に液圧制動力を付与する。

10

【 0 0 1 8 】

前記走行用電動モータ 5 は、左右前輪（駆動輪）の走行用駆動源として設けられ、駆動モータ機能と発電ジェネレータ機能を持つ。この走行用電動モータ 5 は、力行時、バッテリー電力を消費しながらのモータ駆動により、左右前輪へ駆動力を伝達する。そして、回生時、左右前輪の回転駆動に負荷を与えることで電気エネルギーに変換し、発電分をバッテリーへ充電する。つまり、左右前輪の回転駆動に与える負荷が、回生制動力となる。この走行用電動モータ 5 が設けられる左右前輪（駆動輪）の駆動系には、走行用電動モータ 5 以外に、走行用駆動源としてエンジン 10 が設けられ、変速機 11 を介して左右前輪へ駆動力を伝達する。

【 0 0 1 9 】

前記ブレーキシステムの制動力制御系は、図 1 に示すように、ブレーキコントローラ 7 と、モータコントローラ 8 と、統合コントローラ 9 と、エンジンコントローラ 12 と、を備えている。

20

【 0 0 2 0 】

前記ブレーキコントローラ 7 は、統合コントローラ 9 からの指令と VDC ブレーキ液圧ユニット 2 のマスターシリンダ液圧センサ 24 からの圧力情報を入力する。そして、所定の制御則にしたがって、VDC ブレーキ液圧ユニット 2 の VDC モータ 21 とソレノイドバルブ類 25, 26, 27, 28 に対し駆動指令を出力する。

【 0 0 2 1 】

前記モータコントローラ 8 は、駆動輪である左右前輪に連結された走行用電動モータ 5 にインバータ 13 を介して接続される。そして、ブレーキ制御時、統合コントローラ 9 から回生分指令を入力すると、走行用電動モータ 5 により発生する回生制動力を入力された回生分指令に応じて制御する。このモータコントローラ 8 は、走行時、走行状態や車両状態に応じて走行用電動モータ 5 により発生するモータトルクやモータ回転数を制御する機能も併せ持つ。

30

【 0 0 2 2 】

前記統合コントローラ 9 は、自動ブレーキ要求時、又は、ブレーキフェード時（以下、単に「フェード時」という。）等であって目標減速度と実減速度の差が所定値以上のときに制動力制御を行う。この制動力制御は、目標減速度と実減速度の差分を VDC ブレーキ液圧ユニット 2 によるアシスト液圧分で補い、制動力前後配分をフロント優先配分とする。なお、目標減速度は、マスターシリンダ液圧センサ 24 からのマスターシリンダ液圧と、予め設定されている目標減速度特性と、に基づいて算出する（目標速度算出手段）。この統合コントローラ 9 には、バッテリーコントローラ 91 からのバッテリー充電容量情報、車速センサ 92 からの車速情報、ブレーキスイッチ 93 からのブレーキ操作情報、ストロークセンサ 3 からのブレーキペダルストローク情報、マスターシリンダ液圧センサ 24 からのマスターシリンダ液圧情報、等が入力される。なお、車速センサ 92 としては、極低車速域までの車速検出が可能な車輪速回転数センサが用いられる。そして、車輪速回転数を時間微分演算処理することで、実減速度を求める（実減速度検出手段）。

40

【 0 0 2 3 】

[VDC ブレーキ液圧ユニット構成]

50

図 2 は、アシスト液圧発生手段の一例であるVDCブレーキ液圧ユニットを示す。以下、図 2 に基づいて、VDCブレーキ液圧ユニット 2 の具体的構成を説明する。

【 0 0 2 4 】

前記VDCブレーキ液圧ユニット 2 は、ブレーキコントローラ 7 からの指令に基づいて、アシスト液圧を発生すると共に、フロント優先配分による制動力制御を行う。このVDCブレーキ液圧ユニット 2 は、図 2 に示すように、VDCモータ 2 1 と、VDCモータ 2 1 により駆動する液圧ポンプ 2 2 , 2 2 と、リザーバ 2 3 , 2 3 と、マスターシリンダ液圧センサ 2 4 と、を有する。ソレノイドバルブ類として、第 1 M/Cカットソレノイドバルブ 2 5 と、第 2 M/Cカットソレノイドバルブ 2 6 と、保持ソレノイドバルブ 2 7 , 2 7 , 2 7 , 2 7 と、減圧ソレノイドバルブ 2 8 , 2 8 , 2 8 , 2 8 と、を有する。

10

【 0 0 2 5 】

前記第 1 M/Cカットソレノイドバルブ 2 5 と前記第 2 M/Cカットソレノイドバルブ 2 6 は、差圧弁であり、VDCモータ 2 1 によるポンプ駆動時、ホイールシリンダ液圧（下流圧）とマスターシリンダ液圧（上流圧）の差圧（＝アシスト液圧）を制御する。つまり、制動力制御時にブレーキコントローラ 7 からアシスト液圧指令が出力されると、VDCモータ 2 1 によるポンプアップ昇圧と、第 1 M/Cカットソレノイドバルブ 2 5 と第 2 M/Cカットソレノイドバルブ 2 6 への作動電流値による差圧コントロールと、により差圧制御を行う。

【 0 0 2 6 】

前記保持ソレノイドバルブ 2 7 , 2 7 , 2 7 , 2 7 と減圧ソレノイドバルブ 2 8 , 2 8 , 2 8 , 2 8 は、制動力前後配分が決められると、決められたフロント側配分とリア側配分にしたがって、フロント側液圧とリア側液圧に振り分ける機能を備えている。そして、VDCブレーキ液圧ユニット 2 は、上記制動力制御以外に、VDC制御、TCS制御、ABS制御、回生協調ブレーキ制御、等を行う。

20

【 0 0 2 7 】

[制動力制御構成]

図 3 は、実施例 1 の制動力制御装置における統合コントローラ 8 で実行される制動力制御処理の流れを示す（制動力制御手段）。以下、実施例 1 の制動力制御構成をあらわす図 3 の各ステップについて説明する。

【 0 0 2 8 】

ステップ S 1 では、ドライバーがブレーキ操作していないときに所定の車輪に制動力を付与する自動ブレーキ要求の有無を判断する。YES（自動ブレーキ要求有り）の場合はステップ S 7 へ進み、NO（自動ブレーキ要求無し）の場合はステップ S 2 へ進む。ここで、自動ブレーキ要求は、例えば、走行中に駆動スリップが発生し、駆動スリップを抑えるTCS制御の開始条件が成立したときに出力される。

30

【 0 0 2 9 】

ステップ S 2 では、ステップ S 1 での自動ブレーキ要求無しであるとの判断に続き、マスターシリンダ液圧センサ 2 4 からのマスターシリンダ液圧検出値を読み込み、ステップ S 3 へ進む。

【 0 0 3 0 】

ステップ S 3 では、ステップ S 2 でのマスターシリンダ液圧の検出に続き、マスターシリンダ液圧検出値が所定値以上であるか否かを判断する。YES（マスターシリンダ液圧検出値 所定値）の場合はステップ S 4 へ進み、NO（マスターシリンダ液圧検出値 < 所定値）の場合はステップ S 6 へ進む。ここで、「所定値」は、車両減速度が最大減速度域に相当するマスターシリンダ液圧の値に設定される。

40

【 0 0 3 1 】

ステップ S 4 では、ステップ S 3 でのマスターシリンダ液圧検出値 所定値であるとの判断に続き、車速センサ 9 2 からの車輪速回転数検出値を時間微分演算処理することで、実減速度を検出し、ステップ S 5 へ進む。

50

【 0 0 3 2 】

ステップ S 5 では、ステップ S 4 での実減速度の検出に続き、目標減速度と実減速度の差が所定値以上であるか否かを判断する。YES (目標減速度 - 実減速度 > 所定値) の場合はステップ S 7 へ進み、NO (目標減速度 - 実減速度 < 所定値) の場合はステップ S 6 へ進む。

ここで、「目標減速度」は、マスターシリンダ液圧検出値と図 4 に示す目標減速度特性に基づき、マップ検索や演算により求められる。

また、「所定値」は、目標減速度と実減速度の乖離幅が、ドライバーに対し減速違和感を与えない許容値に設定される。

【 0 0 3 3 】

ステップ S 6 では、ステップ S 3 でのマスターシリンダ液圧検出値 < 所定値であるとの判断、あるいは、ステップ S 5 での目標減速度 - 実減速度 < 所定値であるとの判断に続き、制動力前後配分と P - G 特性を初期化し、エンドへ進む。

ここで、制動力前後配分の初期化とは、ステップ S 7 にて制動力前後配分をフロント優先配分 (例えば、フロント : リア = 100% : 0%) としたとき、通常のフロント側配分とリア側配分 (例えば、フロント : リア = 70% : 30%) に戻すことをいう (図 5 の Y → X) 。また、P - G 特性の初期化とは、ステップ S 7 にて P - G 特性を補正したとき、通常の P - G 特性に戻すことをいう (図 4 の点線特性 → 実線特性) 。

【 0 0 3 4 】

ステップ S 7 では、ステップ S 1 での自動ブレーキ要求有りとの判断、あるいは、ステップ S 5 での目標減速度 - 実減速度 > 所定値であるとの判断に続き、制動力前後配分をフロント優先配分に決定し、P - G 特性を補正し、ステップ S 8 へ進む。

ここで、「制動力前後配分のフロント優先配分に決定」とは、例えば、図 5 に示すように、通常のフロント側配分とリア側配分による等 G 線上の X から、フロント側配分 : リア側配分 = 100% : 0% のフロント優先配分による等 G 線上の Y に決定することをいう。

また、「P - G 特性を補正」とは、例えば、図 4 の実線特性に示す通常の P - G 特性を、図 4 の点線特性に示すように、実減速度検出値による点を通る P - G 特性に書き換えることをいう。

【 0 0 3 5 】

ステップ S 8 では、ステップ S 7 での制動力前後配分の決定と P - G 特性補正に続き、目標減速度と制動力前後配分と P - G 特性に応じた各輪必要液圧を算出し、ステップ S 9 へ進む。

ここで、「各輪必要液圧の算出」は、ブレーキ操作有りのとき、目標減速度と補正後の P - G 特性により、図 4 に示すように、目標減速度を得るためにマスターシリンダ液圧に加える必要のあるアシスト液圧を算出する。また、自動ブレーキ要求 (ブレーキ操作無し) のときには、自動ブレーキでの要求制動力を得るための液圧を、全てアシスト液圧として算出する。そして、制動力前後配分のフロント優先配分に基づき、左右前輪のホイールシリンダ 4 FL , 4 FR に対する必要液圧 (マスターシリンダ液圧 + アシスト液圧) を算出し、左右後輪のホイールシリンダ 4 RL , 4 RR に対する必要液圧をゼロと算出する。

【 0 0 3 6 】

ステップ S 9 では、ステップ S 8 での各輪必要液圧の算出に続き、各輪を増圧し、エンドへ進む。

ここで、「各輪の増圧」とは、各輪必要液圧の算出に基づき、左右前輪のホイールシリンダ 4 FL , 4 FR のみに対して (マスターシリンダ液圧 + アシスト液圧) を加えることである。アシスト液圧は、VDC モータ 2 1 によるポンプアップ昇圧と、目標差圧 (= アシスト液圧) に応じた作動電流値を第 1 M/C カットソレノイドバルブ 2 5 と第 2 M/C カットソレノイドバルブ 2 6 に印加する差圧コントロール (図 6) と、により得る。

【 0 0 3 7 】

次に、作用を説明する。

まず、「比較例の制動力制御における課題」の説明を行う。続いて、実施例 1 の制動力制

10

20

30

40

50

御装置における作用を、「制動力制御処理作用」、「制動力制御による応答性向上作用とユニット設計作用」に分けて説明する。

【 0 0 3 8 】

[比較例の制動力制御における課題]

既存のコンベンショナル V D C によるブレーキシステムにおいて、目標減速度と実減速度の差が所定値以上となるフェード時、通常の制動力前後配分を保ったままで、減速度の差分をアシスト液圧で補うようにしたものを比較例とする。

ここで、「フェード」とは、摩擦ブレーキを使用すると摩擦により発熱するが、摩擦材が過熱し、材料によって決まる温度より高くなると極端に摩擦係数が小さくなり、その結果ブレーキが効きにくくなる現象をいう。

10

【 0 0 3 9 】

図 7 において、通常時を基点にすると、フェード時に通常時最大減速度相当液圧による制動力と同じ制動力を出すには、パッドの偏摩耗による消費液量増加と、パッド摩擦係数の低下に対する液圧増が必要である。そして、通常の制動力前後配分を保つものであるため、フロントとリアの両方を加圧することになり、消費液量はさらに増加する。したがって、等制動力点は、図 7 に示すように、通常時等制動力点 A からフェード時等制動力点 B へと移行する。このように、フェード時等制動力点 B は、通常時等制動力点 A に比べて消費液量が増加することにより、下記に列挙する課題が生じる。

【 0 0 4 0 】

(a) 目標減速度に対する応答性が低い。

20

フロントとリアの 4 輪の各ホイールシリンダに供給する消費液量が増加することで、図 8 の点線特性 C に示すように、必要制動力を得るホイールシリンダ液圧に到達する昇圧応答性が低くなる。つまり、図 8 の時刻 t1 の時点で必要制動力を得る指令が出力されると、時刻 t3 を経過するまでがむだ時間となり、時刻 t3 から昇圧を開始する。そして、必要制動力に到達するのは時刻 t5 になってしまう。

【 0 0 4 1 】

(b) ユニットサイズが大型化する。

車両大型化に伴う重量増により必要液量が増加する一方、エンジンやモータ等の駆動源を搭載するパワーユニットルームのスペース縮小に伴い、ブレーキシステムの小型化が必須である。これに対し、フェード時等制動力点 B は、図 7 に示すように、消費液量が D となる。したがって、ユニットサイズ設計に際し、フェードの発生を考慮し、消費液量 D を達成するサイズに設計する必要があるが、ブレーキシステムが必然的に大型化してしまう。一方、ブレーキシステムを小型化したままとし、供給可能液量を図 7 の E にすると、フェードの発生に対応する必要液量を確保することができない。

30

【 0 0 4 2 】

[制動力制御処理作用]

上記比較例の課題に対し、自動ブレーキ要求有りのとき、または、フェード時等で目標減速度と実減速度に差が生じたとき、制動力制御処理を行うようにしている。以下、これを反映する制動力制御処理作用を説明する。

【 0 0 4 3 】

40

まず、自動ブレーキ要求有りのときには、図 3 のフローチャートにおいて、ステップ S 1 ステップ S 7 ステップ S 8 ステップ S 9 エンドへと進む流れとなる。そして、ステップ S 7 では、制動力前後配分がフロント優先配分（フロント側配分：リア側配分 = 100% : 0%）に決定され、次のステップ S 8 では、自動ブレーキでの要求制動力を得るための液圧がアシスト液圧として算出される。次のステップ S 9 では、左右前輪のホイールシリンダ 4 FL, 4 FR のみに対してアシスト液圧が加えられる。

【 0 0 4 4 】

自動ブレーキ要求無しで、マスターシリンダ液圧 所定値、かつ、目標減速度 - 実減速度 所定値のときには、図 3 のフローチャートにおいて、ステップ S 1 ステップ S 2 ステップ S 3 ステップ S 4 ステップ S 5 ステップ S 7 ステップ S 8 ステップ S

50

9 エンドへと進む流れとなる。そして、ステップ S 7 では、制動力前後配分がフロント優先配分（フロント側配分：リア側配分 = 100%：0%）に決定され、P-G 特性が補正される。次のステップ S 8 では、目標減速度と制動力前後配分と P-G 特性に応じ、左右前輪のホイールシリンダ 4 FL, 4 FR のみに対する必要液圧が（マスターシリンダ液圧 + アシスト液圧）により算出される。そして、ステップ S 9 では、各輪必要液圧の算出に基づき、左右前輪のホイールシリンダ 4 FL, 4 FR のみに対して（マスターシリンダ液圧 + アシスト液圧）が加えられる。

【 0 0 4 5 】

自動ブレーキ要求無しで、マスターシリンダ液圧 < 所定値のときには、図 3 のフローチャートにおいて、ステップ S 1 ステップ S 2 ステップ S 3 ステップ S 6 エンドへと進む流れとなる。また、自動ブレーキ要求無しでマスターシリンダ液圧 所定値であるが、目標減速度 - 実減速度 < 所定値のときには、図 3 のフローチャートにおいて、ステップ S 1 ステップ S 2 ステップ S 3 ステップ S 4 ステップ S 5 ステップ S 6 エンドへと進む流れとなる。この何れかの条件が成立するときであって、制動力前後配分がフロント優先配分とされ、P-G 特性が補正されているときは、ステップ S 6 において、制動力前後配分と P-G 特性が初期化される。

10

【 0 0 4 6 】

[制動力制御による応答性向上作用とユニット設計作用]

既存のブレーキシステムのユニットサイズを変更することなく、自動ブレーキ時の高応答性やフェード時の必要液圧を達成するには、相反する液量と省スペース化を成立させることが必要である。以下、これを反映する制動力制御による応答性向上作用とユニット設計作用を説明する。

20

【 0 0 4 7 】

通常時に制動力前後配分をフロント側配分のみにしたとき、通常時に制動力前後配分をフロント及びリアに配分したのと同じ制動力を出すには、図 7 において、液圧は上昇するものの消費液量が減少する。このため、通常時等制動力点 A を基点にすると、通常時等制動力点 A から通常時（フロントのみ）等制動力点 F へと移行する。

【 0 0 4 8 】

フェード時に制動力前後配分をフロント側配分のみにしたとき、フェード時に制動力前後配分をフロント及びリアに配分したのと同じ制動力を出すには、図 7 において、液圧は上昇するものの消費液量が減少する。このため、通常時等制動力点 A を基点にすると、通常時等制動力点 A からフェード時（フロントのみ）等制動力点 G へと移行する。

30

【 0 0 4 9 】

さらに、必要液圧までの到達時間は供給する必要がある消費液量に依存する。また、一般的に制動力前後配分は、フロント側配分：リア側配分 = 7：3 程度であり、フロント側の制動力が大きくなるよう設計されている。これは、制動時の荷重移動により前後輪の輪荷重配分が、前輪側配分大で後輪側配分小となり、例えば、前後輪に対し等配分にて制動力を与えると、後輪先ロックを招くことによる。

【 0 0 5 0 】

これらの関係に着目し、速い応答性が必要な自動ブレーキ要求時、又は、目標減速度が所定値以上、かつ、目標減速度と実減速度の差が所定値以上になるフェード時には、フロント優先の配分とすることで、下記の作用が発揮される。

40

【 0 0 5 1 】

(a) 目標減速度に対する応答性が向上する。

フロント優先の配分とし、ブレーキ液をフロントホイールシリンダ 4 FL, 4 FR のみに供給することで、通常の前後配分に基づき、フロント及びリアにブレーキ液を供給する場合に比べ、消費液量が減少（低下）する。この消費液量低下により、図 8 の実線特性 H に示すように、必要制動力を得るホイールシリンダ液圧に到達する昇圧応答性が向上する。つまり、図 8 の時刻 t1 の時点で必要制動力を得る指令が出力されると、時刻 t2 を経過すると昇圧を開始し、比較例の場合よりむだ時間が (t3 - t2) だけ短縮される。そして、時刻 t4 に

50

て必要制動力に到達し、必要制動力到達時間も ($t_5 - t_4$) だけ短縮される。

この結果、自動ブレーキ要求時やフェード時に目標減速度に対する応答性が向上する。特に、速い応答性が要求される自動ブレーキ要求時、高応答性により必要制動力を得ることができる。

【 0 0 5 2 】

(b) ユニットサイズの小型化が可能である。

フロント優先の配分とすることで、フェード時のように消費液量が非フェード時に対して増える場合でも、消費液量を低減することができる。すなわち、フェード時（フロントのみ）等制動力点 G での消費液量は、図 7 に示すように、既存のブレーキシステムでの供給可能液量 E となり、比較例の液量 D と比べたとき、液量差 $I (= D - E)$ が得られる。したがって、ユニットサイズ設計に際し、既存のブレーキシステムのユニットサイズのままとして設計変更無しとした場合、比較例では、フェードの発生に対応する液量 D を達成することができず、ブレーキシステムのユニットサイズを大型化する必要がある。これに対し、ユニットサイズ設計に際し、既存のブレーキシステムのユニットサイズのままとして設計変更無しとした場合、実施例 1 では、フェードの発生に対応する供給可能液量 E を達成することができる。言い換えると、制動力制御を採用しても、フェード時の消費液量を考慮せずにユニット設計が可能となる。

この結果、車両大型化に伴う重量増により必要液量が増加する一方、エンジンやモータ等の駆動源を搭載するパワーユニットルームのスペース縮小に伴い、ブレーキシステムの小型化が必須であるというシステム要求に応えることができる。

【 0 0 5 3 】

次に、効果を説明する。

実施例 1 の制動力制御装置にあっては、下記に列挙する効果を得ることができる。

【 0 0 5 4 】

(1) ブレーキ操作に応じて車輪に付与する基準液圧（マスターシリンダ液圧）を発生する基準液圧発生手段（ブレーキ液圧発生装置 1）と、
車両の実減速度を検出する実減速度検出手段（図 3 のステップ S 4）と、
制動要求に応じた車両の目標減速度を算出する目標速度算出手段（図 3 のステップ S 5）と、

前記目標減速度が所定値より高く、前記目標減速度と前記実減速度の差が所定値以上の場合、前記基準液圧（マスターシリンダ液圧）による制動力で不足する前記減速度の差分をアシスト制動力で補うと共に、フロント側配分とリア側配分による制動力前後配分について、前記目標減速度と前記実減速度の差が所定値未満のときの定常時配分と比較してフロント側配分を上げる制御を行う制動力制御手段（図 3）と、
を備える。

このため、目標減速度と実減速度に差が出る制動時、目標減速度に到達する応答性を向上することができる。加えて、フロント優先配分により消費液量が減少することで、ブレーキシステムの小型化を達成することができる。

【 0 0 5 5 】

(2) 前記基準液圧（マスターシリンダ液圧）に加えるアシスト液圧を発生するアシスト液圧発生手段（VDCブレーキ液圧ユニット 2）と、を備え、

前記制動力制御手段（図 3）は、前記基準液圧（マスターシリンダ液圧）による制動力で不足する前記減速度の差分を前記アシスト液圧によるアシスト制動力で補う。

このため、(1) の効果に加え、アシスト液圧発生手段（VDCブレーキ液圧ユニット 2）を備えたブレーキシステムの場合、システムを変更することなく、フェード時に必要なアシスト制動力を、アシスト液圧による制動力にて達成することができる。

【 実施例 2 】

【 0 0 5 6 】

実施例 2 は、マスターシリンダ液圧による制動力で不足する減速度の差分を、実施例 1 のアシスト液圧による制動力に代え、回生制動力で補うようにした例である。

【 0 0 5 7 】

まず、構成を説明する。

実施例 2 の全体システム構成は、実施例 1 が前輪駆動のハイブリッド車であるのに対し、エンジン 1 0 及び走行用電動モータ 5 (回生制動力発生手段) が後輪に連結されている後輪駆動のハイブリッド車とした点で異なる。つまり、実施例 2 では、制動力前後配分をフロント優先配分としたとき、マスターシリンダ液圧が供給されないリア側に回生制動力を付与する構成としている。

【 0 0 5 8 】

図 9 は、実施例 2 の制動力制御装置における統合コントローラ 8 で実行される制動力制御処理の流れを示す (制動力制御手段) 。以下、実施例 2 の制動力制御構成をあらわす図 9 の各ステップについて説明する。

なお、ステップ S 2 1 ~ ステップ S 2 6 の各ステップは、図 3 のステップ S 1 ~ ステップ S 6 の各ステップと同様の処理ステップであるので説明を省略する。

【 0 0 5 9 】

ステップ S 2 7 では、ステップ S 2 1 での自動ブレーキ要求有りとの判断、あるいは、ステップ S 2 5 での目標減速度 - 実減速度 所定値であるとの判断に続き、走行用電動モータ 5 による回生可能量を算出し、ステップ S 2 8 へ進む。

ここで、「回生可能量の算出」は、車速やバッテリー残容量やモータ温度やバッテリー温度、等により走行用電動モータ 5 で回生可能な充電量として算出される。

【 0 0 6 0 】

ステップ S 2 8 では、ステップ S 2 7 での回生可能量の算出に続き、制動力前後配分を回生優先前後配分に決定し、P-G 特性を補正し、ステップ S 2 9 へ進む。

ここで、「制動力前後配分の回生優先前後配分」とは、例えば、図 1 0 に示すように、通常のフロント側配分とリア側配分による実等 G 線上の X ' から、フロント優先配分 (フロント側配分 : リア側配分 = 100 % : 0 %) による実等 G 線上の Y ' に移す。そして、フロント優先配分による Y ' の位置から、目標等 G 線に向かって回生制動力 (= リア制動力) を嵩上げしたときに目標等 G 線と交わる Z ' を制動力前後配分点にすることをいう。

また、「P-G 特性を補正」とは、例えば、図 4 の実線特性に示す通常の P-G 特性を、実減速度の検出に基づき、図 4 の点線特性に示すように、実減速度の発生に応じた P-G 特性に書き換えることをいう。

【 0 0 6 1 】

ステップ S 2 9 では、ステップ S 2 8 での回生優先前後配分の決定と P-G 特性補正に続き、目標減速度と制動力前後配分と P-G 特性に応じた各輪必要液圧を算出し、ステップ S 3 0 へ進む。

ここで、「各輪必要液圧の算出」は、自動ブレーキ要求 (ブレーキ操作無し) のとき、自動ブレーキでの要求制動力と回生制動力の差をVDC液圧として算出する。そして、制動力前後配分のフロント優先配分に基づき、左右前輪のホイールシリンダ 4 FL, 4 FR に対する必要液圧 (マスターシリンダ液圧又はVDC液圧) を算出し、左右後輪のホイールシリンダ 4 RL, 4 RR に対する必要液圧をゼロと算出する。

【 0 0 6 2 】

ステップ S 3 0 では、ステップ S 2 9 での各輪必要液圧の算出に続き、各輪を増圧し、エンドへ進む。

ここで、「各輪の増圧」とは、各輪必要液圧の算出に基づき、左右前輪のホイールシリンダ 4 FL, 4 FR のみに対して (マスターシリンダ液圧又はVDC液圧) を加えることである。

また、ステップ S 3 0 では、各輪の増圧と共に、走行用電動モータ 5 に対して嵩上げ分の回生制動力を得る指令を出力する。

なお、他の構成は、実施例 1 と同様であるので、図示並びに説明を省略する。

【 0 0 6 3 】

次に、実施例 2 の制動力制御処理作用を説明する。

まず、自動ブレーキ要求有りのときには、図 9 のフローチャートにおいて、ステップ S 2

10

20

30

40

50

1 ステップS 2 7 ステップS 2 8 ステップS 2 9 ステップS 3 0 エンドへと進む流れとなる。そして、ステップS 2 7では、回生可能量が算出され、ステップS 2 8では、制動力前後配分が回生優先前後配分（フロント側配分：リア側配分＝液圧制動力：回生制動力）に決定され、次のステップS 2 9では、自動ブレーキでの要求制動力を得るための液圧がVDC液圧として算出される。次のステップS 3 0では、左右前輪のホイールシリンダ4 FL, 4 FRのみに対してVDC液圧による制動力が加えられ、左右後輪には回生制動力が加えられる。

【0064】

自動ブレーキ要求無しで、マスターシリンダ液圧 所定値、かつ、目標減速度 - 実減速度 所定値のときには、図9のフローチャートにおいて、ステップS 2 1 ステップS 2 2 ステップS 2 3 ステップS 2 4 ステップS 2 5 ステップS 2 7 ステップS 2 8 ステップS 2 9 ステップS 3 0 エンドへと進む流れとなる。そして、ステップS 2 7では、回生可能量が算出され、ステップS 2 8では、制動力前後配分が回生優先前後配分（フロント側配分：リア側配分＝液圧制動力：回生制動力）に決定され、次のステップS 2 9では、左右前輪のホイールシリンダ4 FL, 4 FRのみに対する必要液圧がマスターシリンダ液圧とされる。そして、ステップS 3 0では、各輪必要液圧の算出に基づき、左右前輪のホイールシリンダ4 FL, 4 FRのみに対してマスターシリンダ液圧による制動力が加えられ、左右後輪には回生制動力が加えられる。

【0065】

したがって、実施例2では、フェード時、マスターシリンダ液圧による制動力では不足する分を補うアシスト制動力を、実施例1のアシスト液圧による制動力に代え、回生制動力により得ることができる。このため、ユニット設計にてフェード時を考慮して液量を確保する設計を要しない。また、回生優先前後配分では、フロント側配分：リア側配分＝液圧制動力：回生制動力となり、実施例1のように、フロント優先配分によりフロント側のみ制動力を配分する場合に比べ、制動時における車両挙動安定性が達成される。なお、他の作用は、実施例1と同様であるので、説明を省略する。

【0066】

次に、効果を説明する。

実施例2の制動力制御装置にあっては、下記の効果を得ることができる。

【0067】

(3) 回生制動力を発生する回生制動力発生手段（走行用電動モータ5）と、を備え、前記制動力制御手段（図9）は、前記基準液圧（マスターシリンダ液圧）による制動力で不足する前記減速度の差分を前記回生制動力で補う（図10）。

このため、上記(1)の効果に加え、回生制動力発生手段（走行用電動モータ5）を備えたブレーキシステムの場合、システムを変更することなく、フェード時に必要なアシスト制動力を、回生制動力にて達成することができる。

【実施例3】

【0068】

実施例3は、制動力制御を行う際、車両挙動を考慮して制動力前後配分を決めるようにした例である。

【0069】

まず、構成を説明する。

実施例3の全体システム構成は、実施例1の図1と同様である。つまり、実施例3では、制動力制御時に制動力前後配分を決めたとき、発生液圧（＝ホイールシリンダ液圧＋アシスト液圧）をフロント側とリア側に振り分け、液圧によりフロント側制動力とリア側制動力を与える構成としている。

【0070】

図11は、実施例3の制動力制御装置における統合コントローラ8で実行される制動力制御処理の流れを示す（制動力制御手段）。以下、実施例3の制動力制御構成をあらわす図11の各ステップについて説明する。

10

20

30

40

50

なお、ステップ S 3 1 ~ ステップ S 3 6 の各ステップは、図 3 のステップ S 1 ~ ステップ S 6 の各ステップと同様の処理ステップであるので説明を省略する。

【 0 0 7 1 】

ステップ S 3 7 では、ステップ S 3 1 での自動ブレーキ要求有りとの判断、あるいは、ステップ S 3 5 での目標減速度 - 実減速度 所定値であるとの判断に続き、制動力前後配分の配分リミッタを算出し、ステップ S 3 8 へ進む。

ここで、「配分リミッタの算出」は、図 1 2 に示すように、制動力前後配分をフロント優先配分（フロント側配分：リア側配分 = 100%：0%）としたとき、配分リミット線と交差するフロント制動力のリミッタ値 J として算出される。なお、配分リミット線は、この線を超えた制動力前後配分としたとき、車両の制動旋回において回頭性が低下するおそれがある線として設定されている。

10

【 0 0 7 2 】

ステップ S 3 8 では、ステップ S 3 7 での配分リミッタの算出に続き、制動力前後配分を決定し、P-G 特性を補正し、ステップ S 3 9 へ進む。

ここで、「制動力前後配分の決定」とは、例えば、図 1 2 に示すように、制動力前後配分をフロント優先配分としたとき、フロント制動力がリミッタ値 J 以下の場合には、フロント優先配分により決定する。しかし、通常のフロント側配分とリア側配分による等 G 線上の X" から、フロント優先配分による等 G 線上の Y" に移したとき、フロント制動力 Y" がリミッタ値 J を超える場合には、等 G 線上に沿って通常の制動力前後配分方向に戻した Z" を制動力前後配分点にすることをいう。

20

また、「P-G 特性を補正」とは、例えば、図 4 の実線特性に示す通常の P-G 特性を、実減速度の検出に基づき、図 4 の点線特性に示すように、実減速度の発生に応じた P-G 特性に書き換えることをいう。

【 0 0 7 3 】

ステップ S 3 9 では、ステップ S 3 8 での前後配分の決定と P-G 特性補正に続き、目標減速度と制動力前後配分と P-G 特性に応じた各輪必要液圧を算出し、ステップ S 4 0 へ進む。

ここで、「各輪必要液圧の算出」は、ブレーキ操作有りのとき、目標減速度と補正後の P-G 特性により、図 4 に示すように、目標減速度を得るためにマスターシリンダ液圧に加える必要のあるアシスト液圧を算出する。また、自動ブレーキ要求（ブレーキ操作無し）のとき、自動ブレーキでの要求制動力をアシスト液圧として算出する。そして、トータル液圧（マスターシリンダ液圧 + アシスト液圧）を制動力前後配分の決定に基づき振り分け、左右前輪のホイールシリンダ 4 FL, 4 FR に対する必要液圧と、左右後輪のホイールシリンダ 4 RL, 4 RR に対する必要液圧を算出する。

30

【 0 0 7 4 】

ステップ S 4 0 では、ステップ S 3 9 での各輪必要液圧の算出に続き、各輪を増圧し、エンドへ進む。

ここで、「各輪の増圧」とは、各輪必要液圧の算出に基づき、左右前輪のホイールシリンダ 4 FL, 4 FR と左右後輪のホイールシリンダ 4 RL, 4 RR に対してそれぞれ必要液圧を加えることである。

40

なお、他の構成は、実施例 1 と同様であるので、図示並びに説明を省略する。

【 0 0 7 5 】

次に、実施例 3 の制動力制御処理作用を説明する。

まず、自動ブレーキ要求有りのときには、図 1 1 のフローチャートにおいて、ステップ S 3 1 ステップ S 3 7 ステップ S 3 8 ステップ S 3 9 ステップ S 4 0 エンドへと進む流れとなる。そして、ステップ S 3 7 では、配分リミッタが算出され、ステップ S 3 8 では、配分リミッタに基づき制動力前後配分が決定され、次のステップ S 3 9 では、左右前輪と左右後輪に与える必要液圧が算出される。次のステップ S 4 0 では、左右前輪のホイールシリンダ 4 FL, 4 FR と左右後輪のホイールシリンダ 4 RL, 4 RR に対してそれぞれ必要液圧による制動力が加えられる。

50

【 0 0 7 6 】

自動ブレーキ要求無しで、マスターシリンダ液圧 所定値、かつ、目標減速度 - 実減速度 所定値のときには、図 1 1 のフローチャートにおいて、ステップ S 3 1 ステップ S 3 2 ステップ S 3 3 ステップ S 3 4 ステップ S 3 5 ステップ S 3 7 ステップ S 3 8 ステップ S 3 9 ステップ S 4 0 エンドへと進む流れとなる。そして、ステップ S 3 7 では、配分リミッタが算出され、ステップ S 3 8 では、配分リミッタに基づき制動力前後配分が決定され、次のステップ S 3 9 では、左右前輪と左右後輪に与える必要液圧が算出される。そして、ステップ S 4 0 では、左右前輪のホイールシリンダ 4 FL, 4 FR と左右後輪のホイールシリンダ 4 RL, 4 RR に対してそれぞれ必要液圧による制動力が加えられる。

10

【 0 0 7 7 】

実施例 3 では、自動ブレーキ要求時やフェード時であって、制動力前後配分をフロント優先配分にすると車両の制動旋回において回頭性が低下することが予測されると、回答性の低下を抑える制動力前後配分に決定される。この回頭性低下予測は、制動力前後配分をフロント優先配分にしたとき、フロント制動力がリミッタ値 J を超えることでなされる。したがって、例えば、旋回制動中に前輪側が制動スリップした際、あるいは、制動スリップしそうな際に、フロント側配分を小さくすることで、回頭性の低下が抑制される。なお、他の作用は、実施例 1 と同様であるので、説明を省略する。

【 0 0 7 8 】

次に、効果を説明する。

20

実施例 3 の制動力制御装置にあつては、下記の効果を得ることができる。

【 0 0 7 9 】

(4) 前記制動力制御手段 (図 1 1) は、車両の旋回挙動を考慮してフロント側配分を上げた制動力前後配分に決定する (図 1 2) 。

このため、上記 (1) ~ (3) の効果に加え、旋回制動時、フロント配分過多による回頭性の低下を抑制することができる。

【 0 0 8 0 】

以上、本発明の制動力制御装置を実施例 1 ~ 実施例 3 に基づき説明してきたが、具体的な構成については、これらの実施例に限られるものではなく、特許請求の範囲の各請求項に係る発明の要旨を逸脱しない限り、設計の変更や追加等は許容される。

30

【 0 0 8 1 】

実施例 1, 3 では、基準液圧による制動力で不足する減速度の差分をアシスト液圧によるアシスト制動力で補う例を示した。また、実施例 2 では、基準液圧による制動力で不足する減速度の差分を回生制動力 (= アシスト制動力) で補う例を示した。しかしながら、アシスト制動力を、アシスト液圧による制動力と回生制動力を合わせた上乘せ分により得る例としても良い。例えば、実施例 1 の場合、必要なアシスト制動力に対し、アシスト液圧による制動力で不足するとき、不足分を回生制動力で補うような例としても良い。また、実施例 2 の場合、必要なアシスト制動力に対し、回生可能量による回生制動力で不足するとき、不足分をアシスト液圧による制動力で補うような例としても良い。

【 0 0 8 2 】

40

実施例 1 ~ 3 では、目標速度算出手段として、マスターシリンダ液圧に対する目標減速度特性を用いて算出する例を示した。しかし、ペダルストロークやペダル踏力等のドライバーの要求減速度をあらゆる情報に基づいて目標減速度を算出するようにしても良い。

【 0 0 8 3 】

実施例 1 ~ 3 では、制動力制御手段として、液圧による制動力についてフロント側配分 100% のフロント優先配分をベースとし、制動力前後配分を決定する例を示した。しかし、制動力制御手段としては、例えば、フロント側配分 80% ~ 100% というように、定常時配分 (70% 程度) と比較してフロント側配分を上げる制御行うものであればよい。

【 0 0 8 4 】

実施例 1, 3 では、本発明の制動力制御装置を、前輪駆動のハイブリッド車へ適用した

50

例を示し、実施例 2 では、本発明の制動力制御装置を、後輪駆動のハイブリッド車へ適用した例を示した。しかし、ハイブリッド車、電気自動車、燃料電池車、等の電動車両に限らず、エンジン車へ本発明の制動力制御装置を適用することもできる。

【符号の説明】

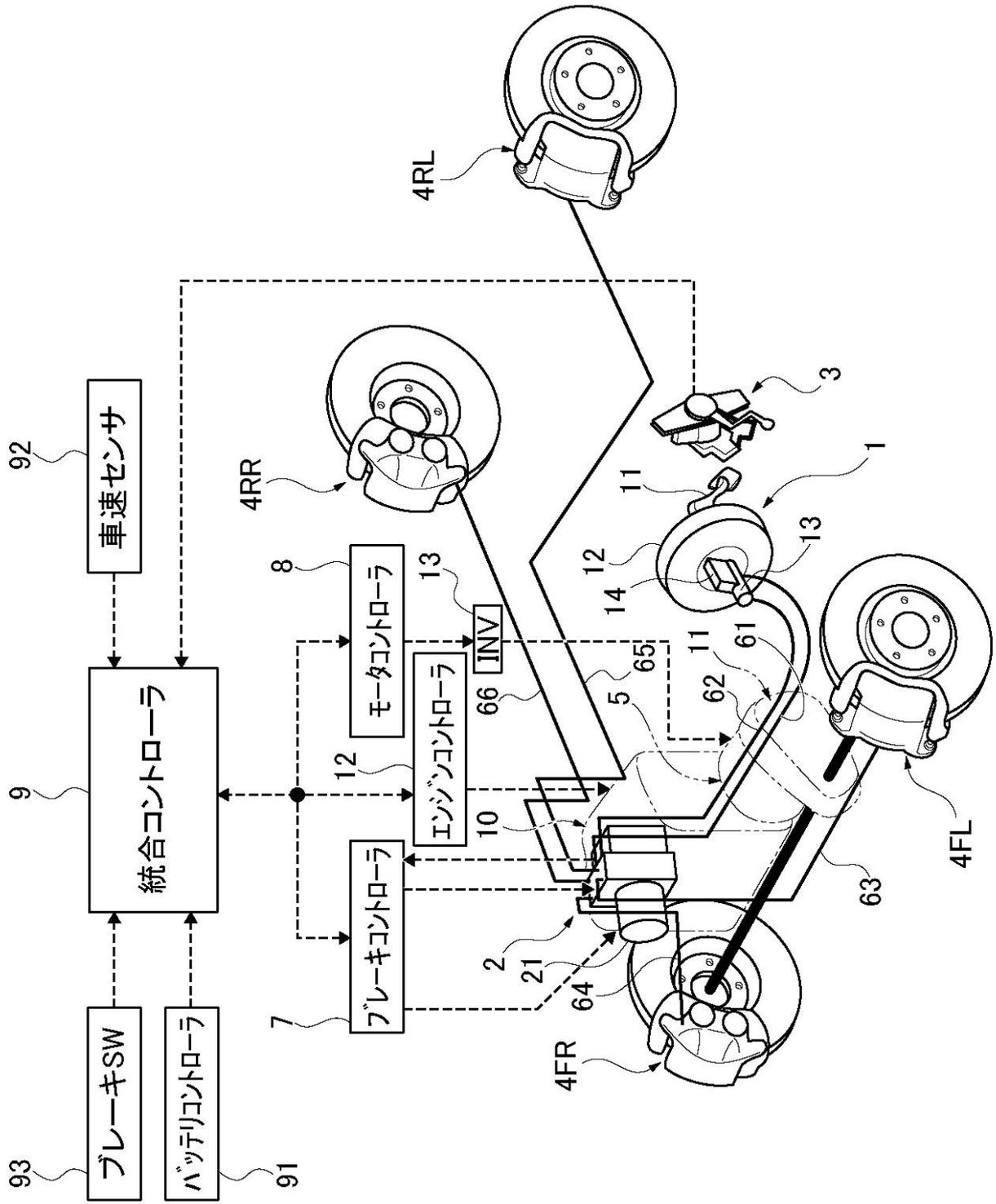
【 0 0 8 5 】

- 1 ブレーキ液圧発生装置（基準液圧発生手段）
- 2 VDCブレーキ液圧ユニット（アシスト液圧発生手段）
 - 2 1 VDCモータ
 - 2 2 液圧ポンプ
 - 2 5 第 1 M/Cカットソレノイドバルブ
 - 2 6 第 2 M/Cカットソレノイドバルブ
- 3 ストロークセンサ
- 4 FL 左前輪ホイールシリンダ
- 4 FR 右前輪ホイールシリンダ
- 4 RL 左後輪ホイールシリンダ
- 4 RR 右後輪ホイールシリンダ
- 5 走行用電動モータ（回生制動力発生手段）
 - 6 1 プライマリ液圧管
 - 6 2 セカンダリ液圧管
 - 6 3 左前輪液圧管
 - 6 4 右前輪液圧管
 - 6 5 左後輪液圧管
 - 6 6 右後輪液圧管
- 7 ブレーキコントローラ
- 8 モータコントローラ
- 9 統合コントローラ
 - 9 1 バッテリコントローラ
 - 9 2 車速センサ
 - 9 3 ブレーキスイッチ

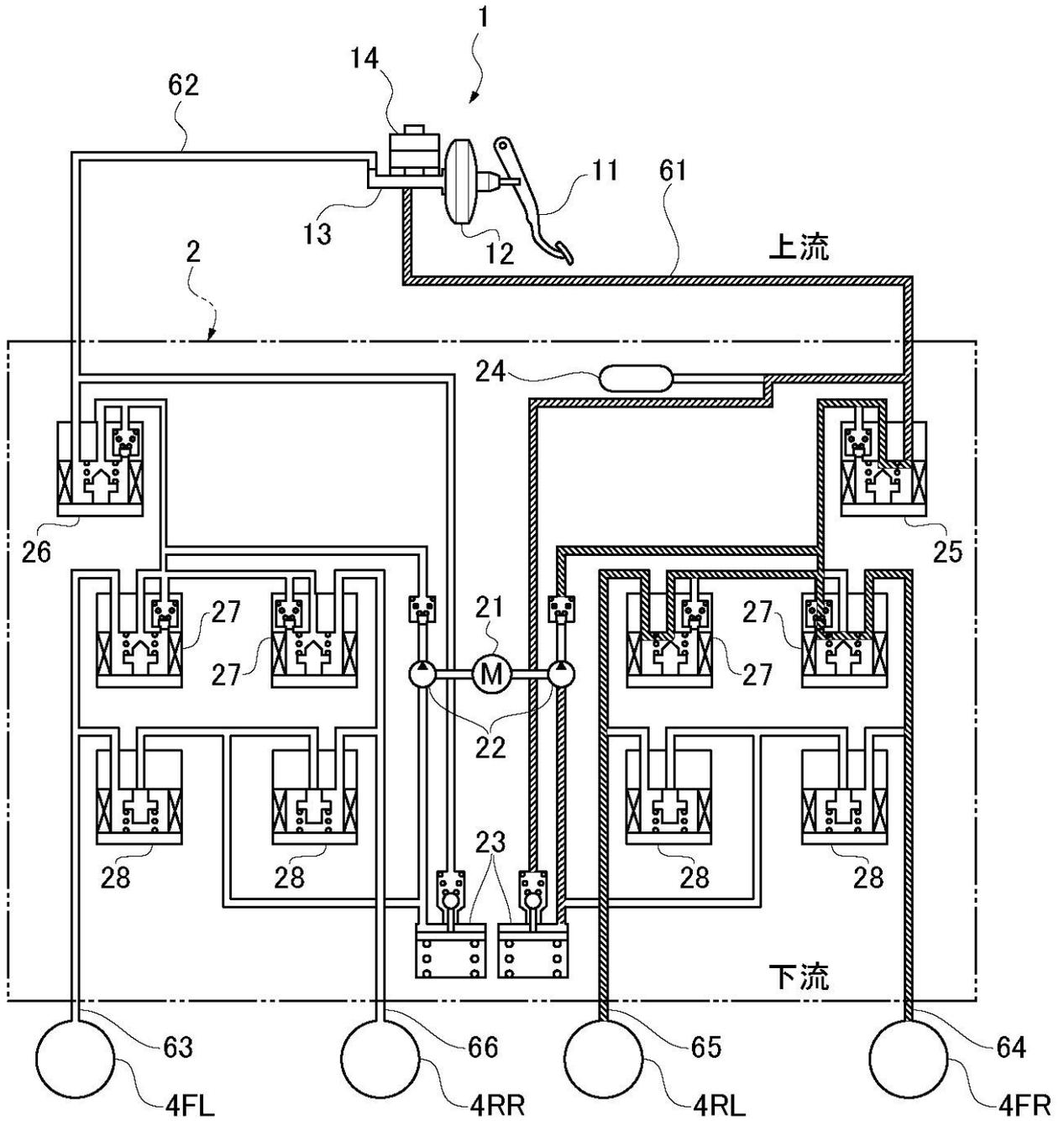
10

20

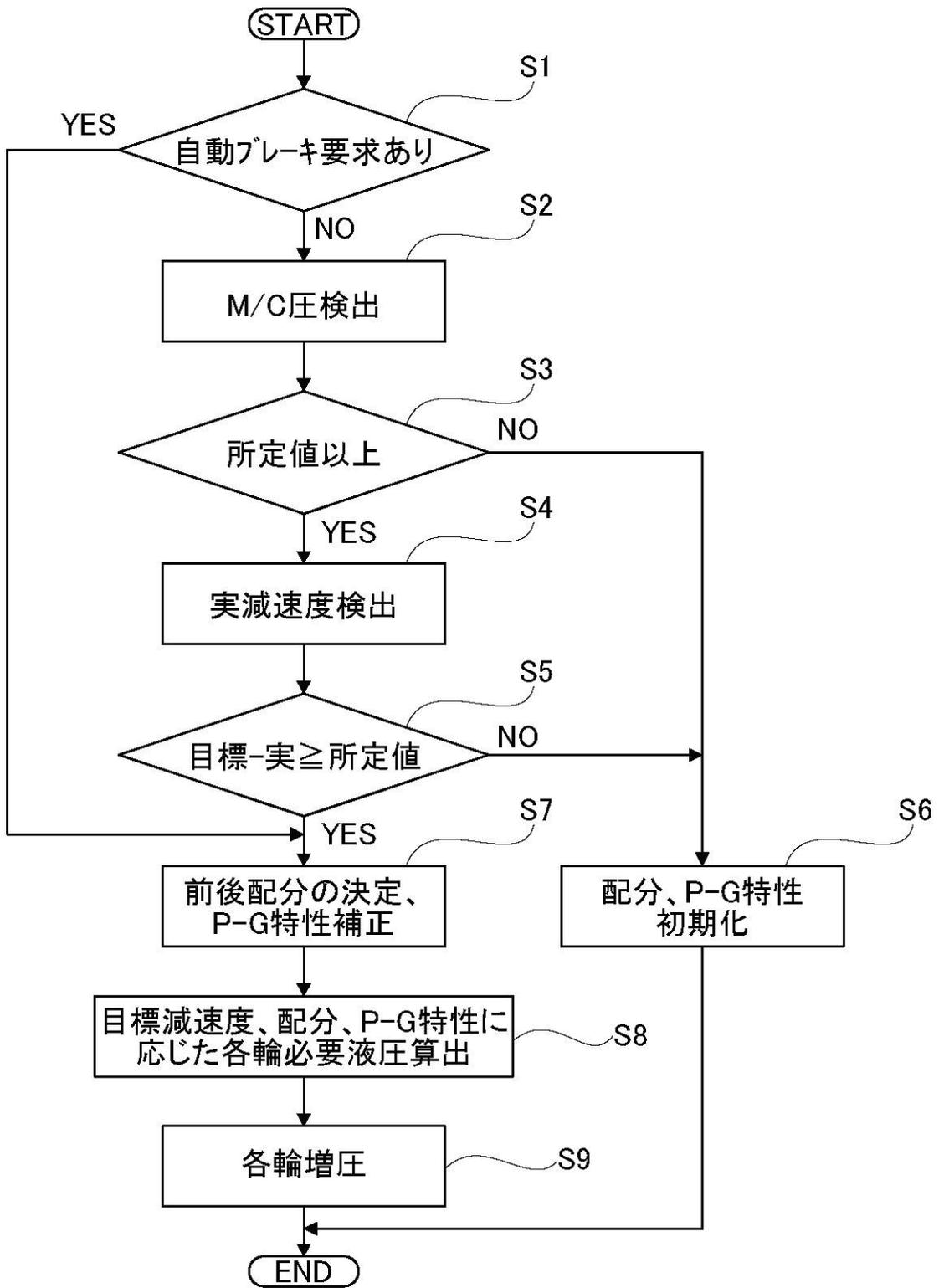
【 図 1 】



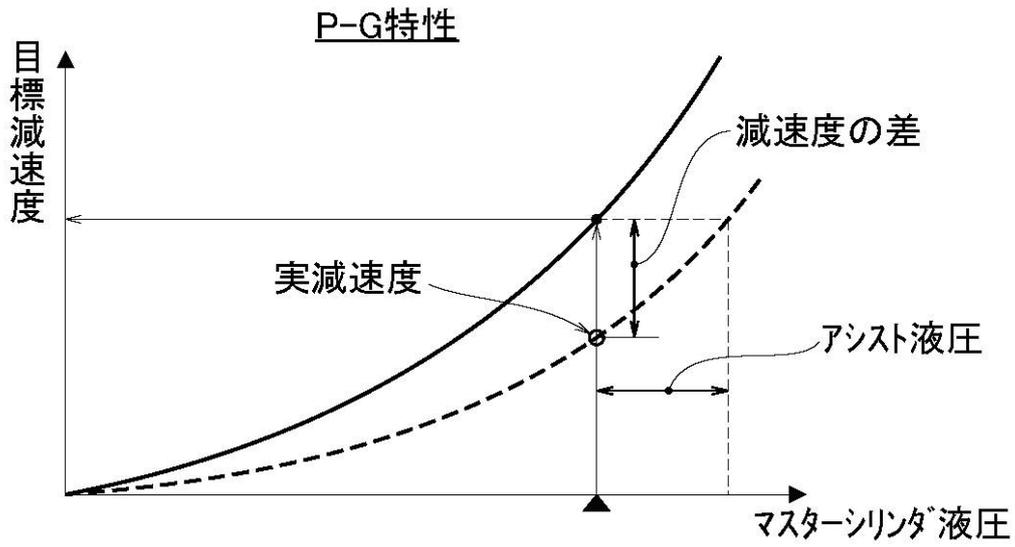
【 図 2 】



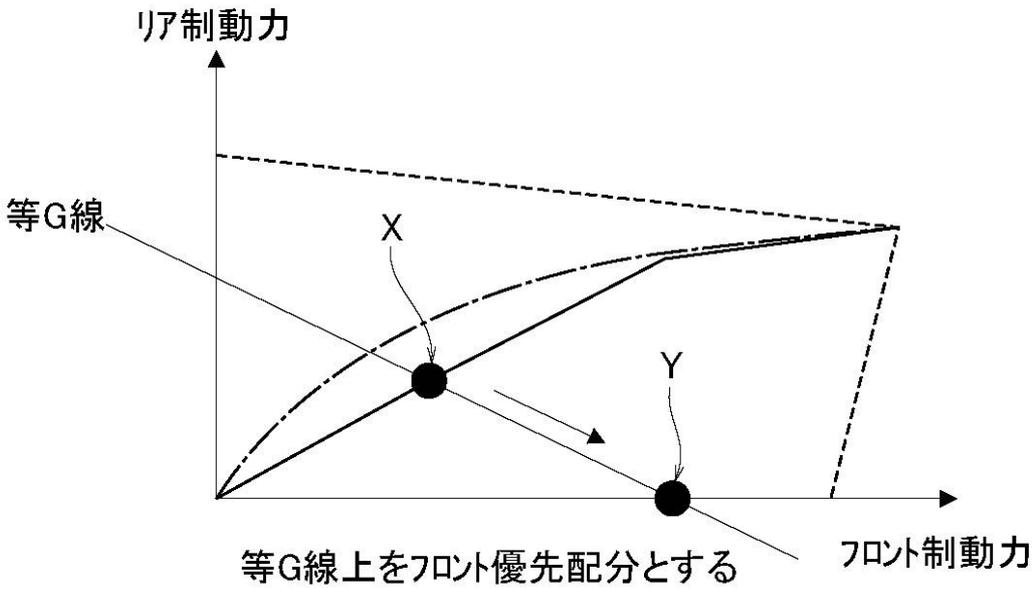
【図3】



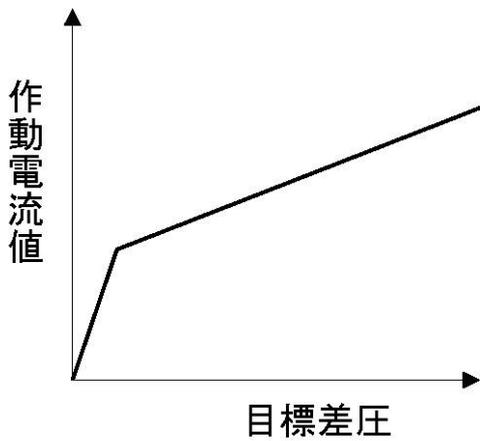
【 図 4 】



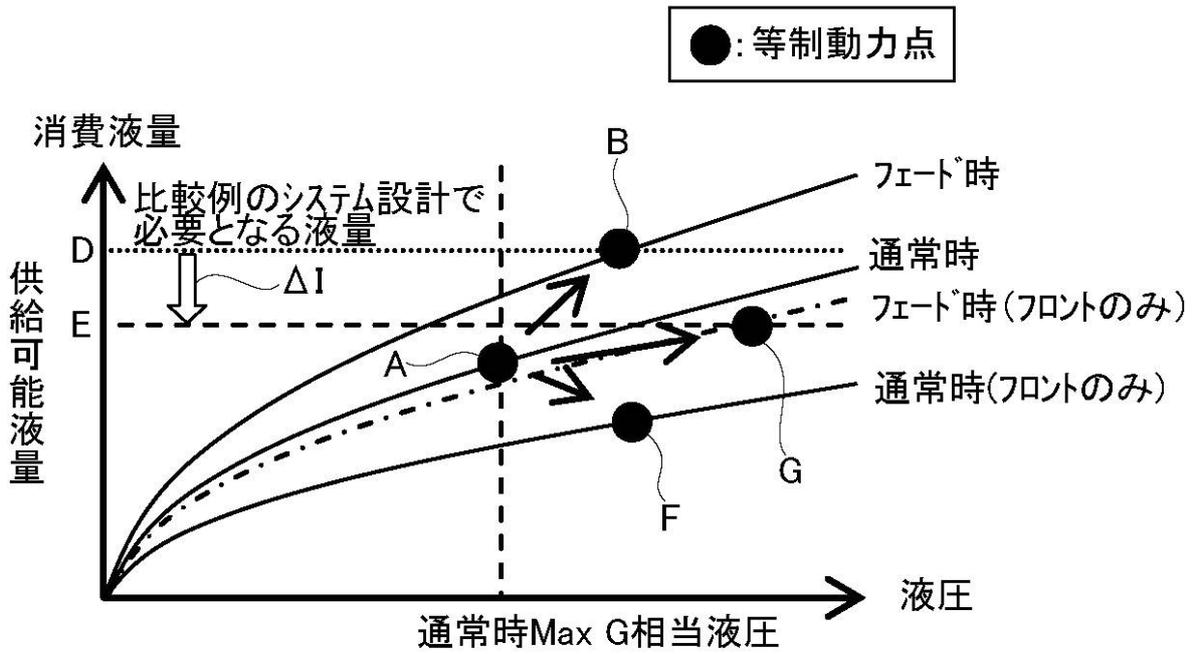
【 図 5 】



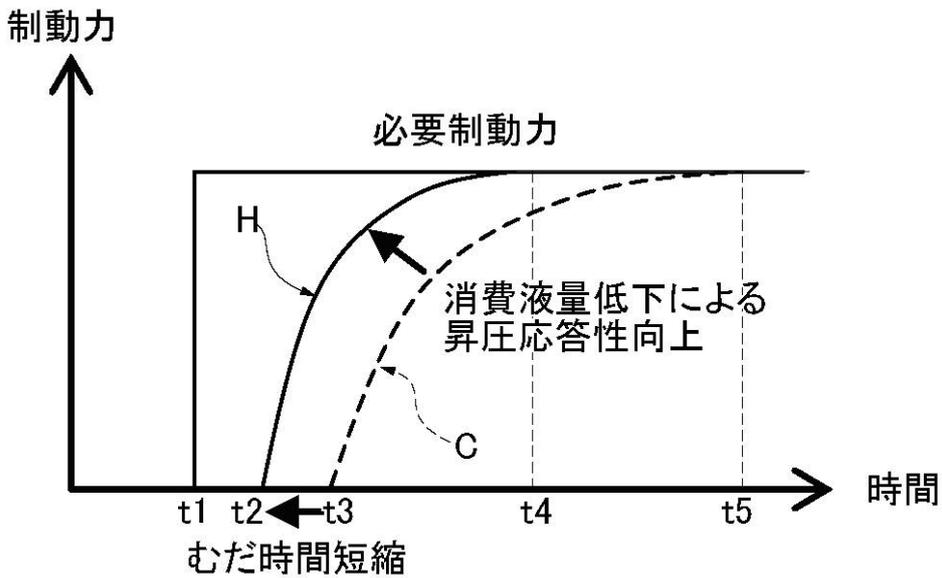
【 図 6 】



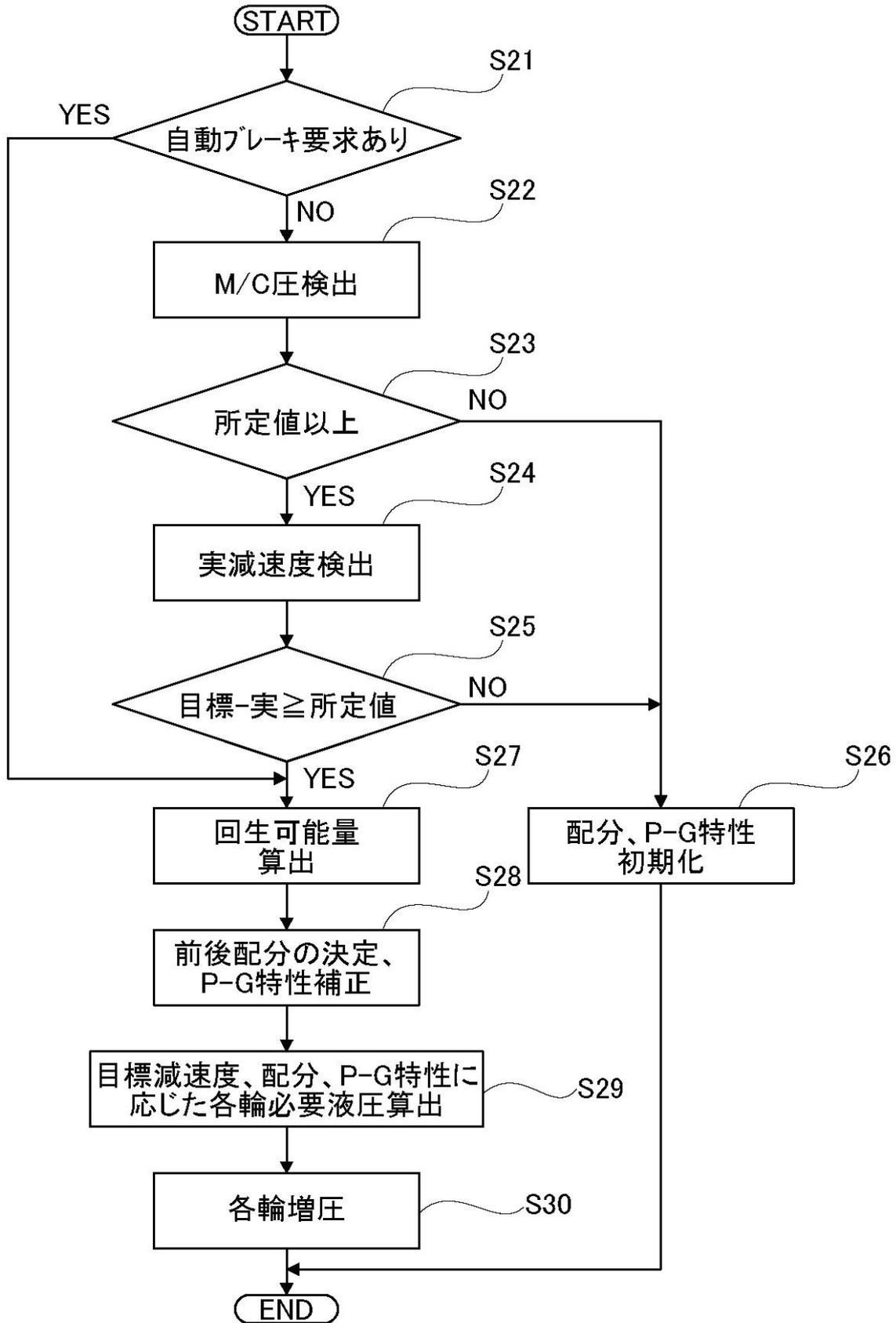
【 図 7 】



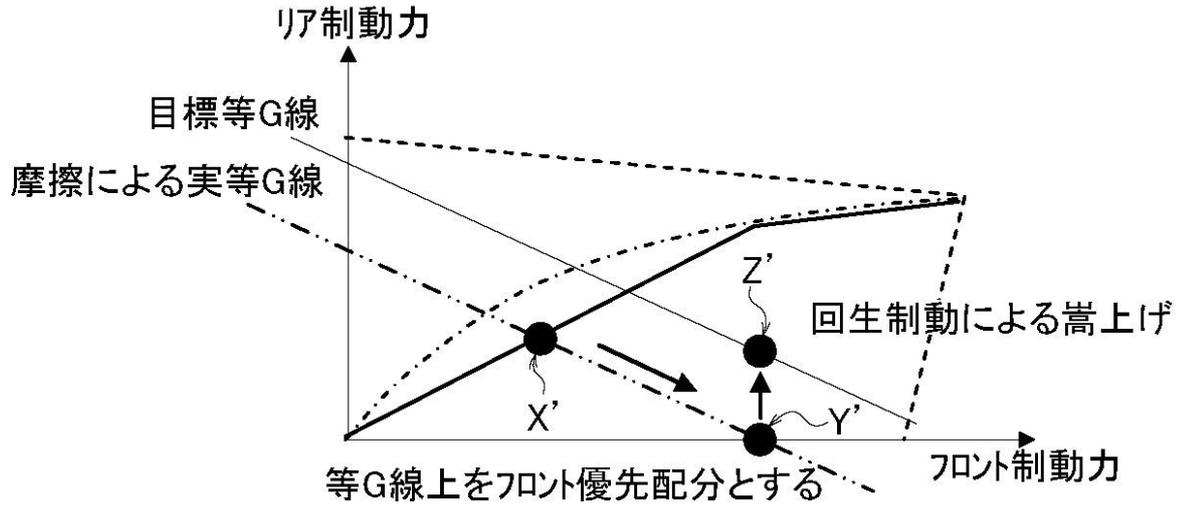
【 図 8 】



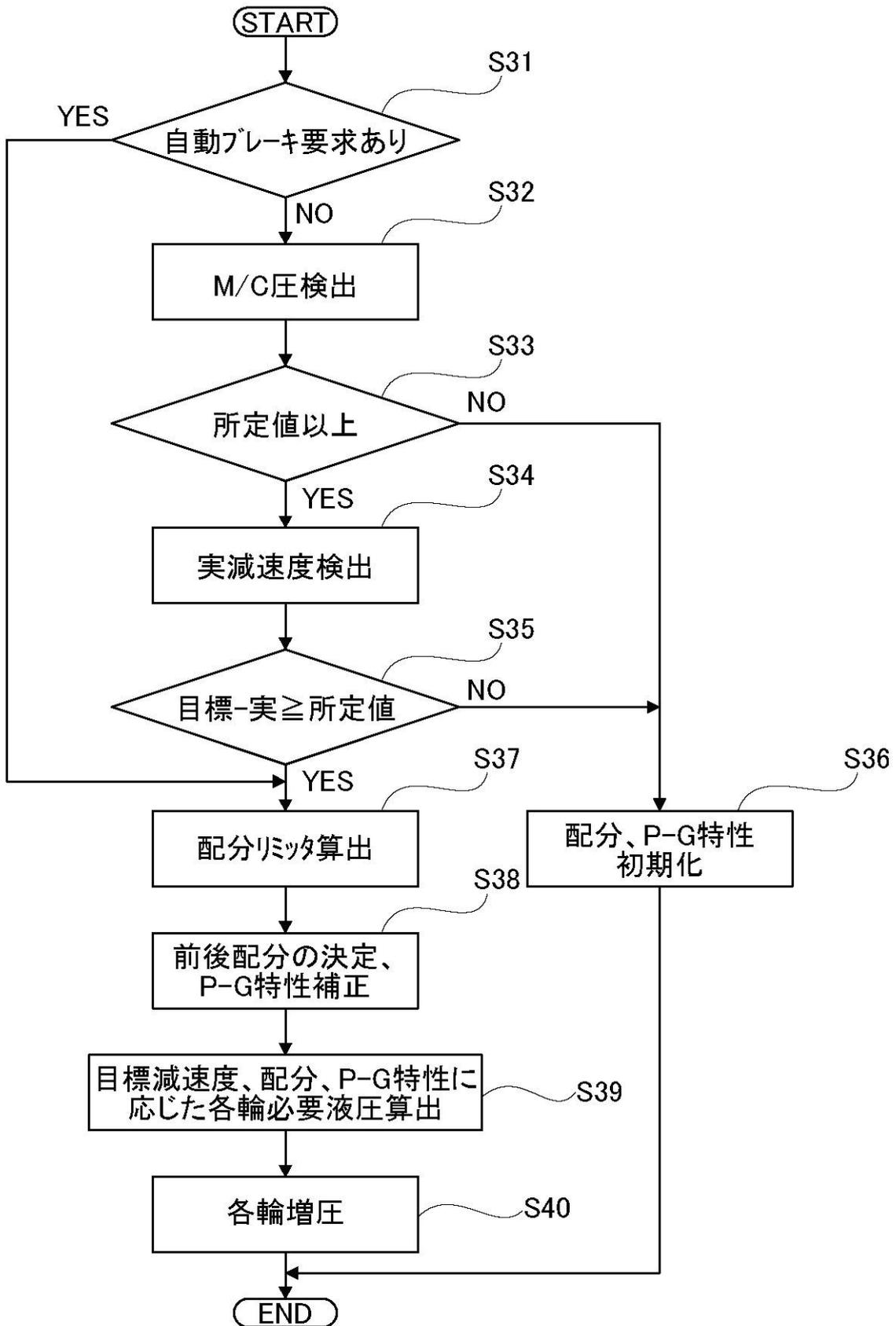
【図9】



【図10】



【図 1 1】



【図 1 2】

