

(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2012-192875

(P2012-192875A)

(43) 公開日 平成24年10月11日(2012.10.11)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
<b>B60W</b>	<b>10/02</b>	<b>(2006.01)</b>	B60W	10/00	124	3D043		
<b>B60W</b>	<b>10/18</b>	<b>(2012.01)</b>	B60W	10/00	152	3D045		
<b>B60W</b>	<b>10/119</b>	<b>(2012.01)</b>	B60T	7/12	F	3D241		
<b>B60T</b>	<b>7/12</b>	<b>(2006.01)</b>	B60T	8/26	H	3D244		
<b>B60T</b>	<b>8/26</b>	<b>(2006.01)</b>	B60K	17/348	B	3D246		

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-59448 (P2011-59448)  
 (22) 出願日 平成23年3月17日 (2011.3.17)

(71) 出願人 00005348  
 富士重工業株式会社  
 東京都新宿区西新宿一丁目7番2号  
 (74) 代理人 100076233  
 弁理士 伊藤 進  
 (72) 発明者 米田 毅  
 東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士  
 重工業株式会社内  
 Fターム(参考) 3D043 AB02 AB17 EA02 EA18 EE01  
 EE02 EE07 EE09 EF19  
 3D045 BB00 EE06 EE21

最終頁に続く

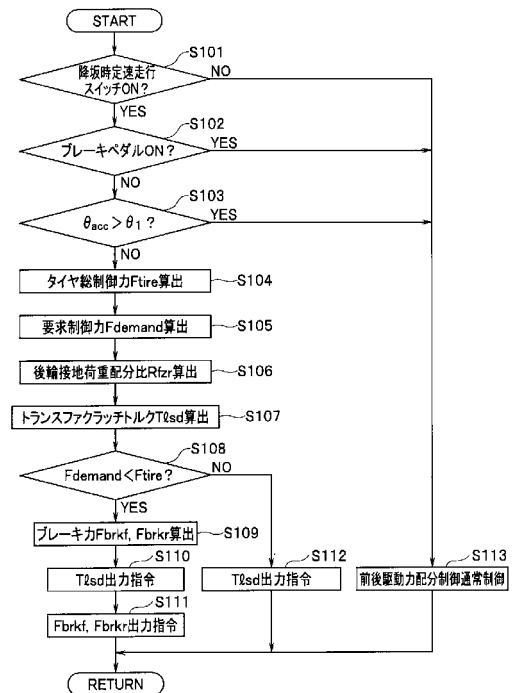
(54) 【発明の名称】 車両の運転支援制御装置

(57) 【要約】

【課題】 ドライバに対して的確なロードインフォメーションを伝達しつつ、降坂時定速走行制御を変速ショックや振動等の不快感を与えることなくスムーズに行う。

【解決手段】 ドライバが降坂時定速走行を選択した際には、エンジブレーキ、走行抵抗  $F_{resist}$  に基づいてタイヤ総制動力  $F_{tire}$  を算出し、道路勾配 に基づいて車両が設定速  $V_{hdc}$  で走行するのに必要な要求制動力  $F_{demand}$  を算出し、降坂走行を設定速  $V_{hdc}$  で走行するのに制動力が不足するか否かを判定し、制動力が不足すると判定した場合には、不足する前後輪の制動力  $F_{brkf}$ 、 $F_{brkr}$  を、車輪の接地荷重配分に応じて設定し、ブレーキ制御部 32 に出力する。また、制動力が不足する場合と制動力が十分な場合とで前後軸間の駆動力配分を車輪の接地荷重配分に応じて略同一になるように設定し、前後駆動力配分制御部 31 に出力する。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ドライバがブレーキペダルを踏むことなくエンジンブレーキを作用させて降坂走行することを検出し、該降坂走行で予め設定する一定速で走行することを選択する降坂時定速走行選択手段と、

上記降坂走行の際に、少なくとも上記エンジンブレーキに基づいて車輪に作用する総制動力を算出する総制動力算出手段と、

上記降坂走行の際に、少なくとも路面の勾配に基づいて車両が上記予め設定する一定速で走行するのに必要な要求制動力を算出する要求制動力算出手段と、

上記総制動力算出手段で算出した上記総制動力と上記要求制動力算出手段で算出した上記要求制動力に基づいて上記降坂走行を上記予め設定した一定速で走行するのに制動力が不足するか否かを判定する制御判定手段と、

上記制御判定手段で制動力が不足すると判定した場合には、該不足する制動力を制動手段に発生させる制動力制御手段と、

制動力が不足する場合と制動力が十分な場合とで前後軸間の駆動力配分を略同一に設定する前後軸間の締結トルクを可変制御して該前後軸間の駆動力配分を制御する前後駆動力配分制御手段と、

を備えたことを特徴とする車両の運転支援制御装置。

## 【請求項 2】

上記制動力制御手段が、上記制御判定手段で制動力が不足すると判定した場合に発生させる制動力は、車輪の接地荷重配分に応じて発生するものであることを特徴とする請求項 1 記載の車両の運転支援制御装置。

## 【請求項 3】

上記前後駆動力配分制御手段が設定する前後軸間の駆動力配分は、車輪の接地荷重配分に応じて設定するものであることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の車両の運転支援制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、ドライバが 4 輪駆動車でブレーキペダルを踏むことなくエンジンブレーキを作用させて降坂走行する際に予め設定する一定速で降坂走行する車両の運転支援制御装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

一般に、車両においては、ドライバはエンジンブレーキを使いながら降坂走行する際、路面の勾配により車速が上昇していくとフットブレーキを使って速度を抑えているが、このような降坂走行を補助する技術が提案されている。例えば、特開 2010-60010 号公報（以下、特許文献 1）では、エンジンと駆動輪との動力伝達を断接するクラッチと、下り坂走行時、車速を一定に保つ定速走行制御を行う下り坂定速走行（降坂時定速走行）制御において、車両の走行路面の傾斜角度を検出する傾斜角度センサを設け、傾斜角度検出値が設定値未満の緩傾斜降坂走行時、変速比を維持したままクラッチの滑り締結制御を実行するセミニュートラル走行制御と、傾斜角度検出値が設定値以上の急傾斜降坂走行時、車速を一定に保つ変速制御を実行するシフト走行制御とを実行する自動変速機の制御装置の技術が開示されている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献 1】特開 2010-60010 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

## 【0004】

しかしながら、上述の特許文献1に開示されるように、降坂時定速走行制御を変速比制御を利用して行う技術では、急傾斜降坂走行時には、シフトダウンにより一定速走行を保持するため、シフトダウンの度に変速ショックが生じてドライバに不快感を与える可能性があり、また、シフトダウンの度に路面とタイヤとの間のグリップ状況に急変が生じるため、この変化がきっかけとなってタイヤがスリップを生じる虞もある。そこで、変速制御することなく、不足する制動力を自動で補って降坂時定速走行を実現することが考えられるが、制動力が十分な時と補った時とで制動力の配分が異なると、降坂する際の車両の走行がスムーズにならず、やはりドライバに対して不快感を与えたり、ロードインフォメーションを的確に伝達することができずにタイヤにスリップを生じてしまう可能性がある。

10

## 【0005】

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、ドライバに対して的確なロードインフォメーションを伝達しつつ、降坂時定速走行制御を変速ショックや振動等の不快感を与えることなくスムーズに行うことができる車両の運転支援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】

## 【0006】

本発明の車両の運転支援制御装置の一態様は、ドライバがブレーキペダルを踏むことなくエンジンブレーキを作用させて降坂走行することを検出し、該降坂走行で予め設定する一定速で走行することを選択する降坂時定速走行選択手段と、上記降坂走行の際に、少なくとも上記エンジンブレーキに基づいて車輪に作用する総制動力を算出する総制動力算出手段と、上記降坂走行の際に、少なくとも路面の勾配に基づいて車両が上記予め設定する一定速で走行するのに必要な要求制動力を算出する要求制動力算出手段と、上記総制動力算出手段で算出した上記総制動力と上記要求制動力算出手段で算出した上記要求制動力に基づいて上記降坂走行を上記予め設定した一定速で走行するのに制動力が不足するか否かを判定する制御判定手段と、上記制御判定手段で制動力が不足すると判定した場合には、該不足する制動力を制動手段に発生させる制動力制御手段と、制動力が不足する場合と制動力が十分な場合とで前後軸間の駆動力配分を略同一に設定する前後軸間の締結トルクを可変制御して該前後軸間の駆動力配分を制御する前後駆動力配分制御手段とを備えた。

20

30

## 【発明の効果】

## 【0007】

本発明による車両の運転支援制御装置によれば、ドライバに対して的確なロードインフォメーションを伝達しつつ、降坂時定速走行制御を変速ショックや振動等の不快感を与えることなくスムーズに行うことが可能となる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0008】

【図1】本発明の実施の一形態に係る車両全体の概略構成を示す説明図である。

【図2】本発明の実施の一形態に係る制御ユニットの機能ブロック図である。

【図3】本発明の実施の一形態に係る降坂時定速走行制御プログラムのフローチャートである。

40

【図4】本発明の実施の一形態に係る推定エンジントルクの特性図である。

【図5】本発明の実施の一形態に係るトルコントルク比の特性図である。

【図6】本発明の実施の一形態に係るパワートレイン伝達効率の特性図である。

【図7】本発明の実施の一形態に係る走行抵抗の特性図である。

【図8】本発明の実施の一形態に係る設定車速と現在車速の偏差に基づく減速力の特性図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0009】

以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を説明する。

50

図 1 において、符号 1 は車両前部に配置されたエンジンを示し、このエンジン 1 による駆動力は、エンジン 1 後方の自動変速装置（トルクコンバータ等も含んで図示）2 からトランスミッション出力軸 2 a を経てトランスファ 3 に伝達される。

【 0 0 1 0 】

更に、このトランスファ 3 に伝達された駆動力は、リヤドライブ軸 4、プロペラシャフト 5、ドライブピニオン軸部 6 を介して後輪終減速装置 7 に入力される一方、リダクションドライブギヤ 8、リダクションドリブンギヤ 9、ドライブピニオン軸部となっているフロントドライブ軸 10 を介して前輪終減速装置 11 に入力される。ここで、自動変速装置 2、トランスファ 3 および前輪終減速装置 11 等は、一体にケース 12 内に設けられている。

10

【 0 0 1 1 】

また、後輪終減速装置 7 に入力された駆動力は、後輪左ドライブ軸 13 rl を経て左後輪 14 rl に、後輪右ドライブ軸 13 rr を経て右後輪 14 rr に伝達される。前輪終減速装置 11 に入力された駆動力は、前輪左ドライブ軸 13 fl を経て左前輪 14 fl に、前輪右ドライブ軸 13 fr を経て右前輪 14 fr に伝達される。

【 0 0 1 2 】

トランスファ 3 は、リダクションドライブギヤ 8 側に設けたドライブプレート 15 a とリヤドライブ軸 4 側に設けたドリブンプレート 15 b とを交互に重ねて構成したトルク伝達容量可変型クラッチとしての湿式多板クラッチ（トランスファクラッチ）15 と、このトランスファクラッチ 15 の締結力（後軸駆動トルク）を可変自在に付与するトランスファピストン 16 とにより構成されている。従って、本車両は、トランスファピストン 16 による押圧力を制御し、トランスファクラッチ 15 の締結力を制御することで、トルク配分比が前輪と後輪で、例えば 100 : 0 から 50 : 50 の間で可変できるフロントエンジン・フロントドライブ車ベース（FF ベース）の 4 輪駆動車となっている。

20

【 0 0 1 3 】

トランスファピストン 16 の押圧力は、複数のソレノイドバルブ等を擁した油圧回路で構成するトランスファクラッチ駆動部 31 a で与えられる。このトランスファクラッチ駆動部 31 a を駆動させる制御信号（トランスファクラッチトルク：前後軸間の締結トルク）Tlsd は、前後駆動力配分制御部 31 から出力される。

【 0 0 1 4 】

そして、前後駆動力配分制御部 31 は、通常時においては、例えば、公知の如く、エンジントルクや車両に発生するヨーレート等に応じてトランスファクラッチトルク Tlsd を設定して、トランスファクラッチ駆動部 31 a に出力するが、後述する制御ユニット 30 からトランスファクラッチトルク Tlsd の出力がある場合には、この制御ユニット 30 から出力されたトランスファクラッチトルク Tlsd をトランスファクラッチ駆動部 31 a に対して出力する。

30

【 0 0 1 5 】

一方、符号 32 a は、車両のブレーキ駆動部を示し、このブレーキ駆動部 32 a には、ドライバにより操作されるブレーキペダルと接続されたマスターシリンダ（図示せず）が接続されている。そして、ドライバがブレーキペダルを操作するとマスターシリンダにより、ブレーキ駆動部 32 a を通じて、4 輪 14 fl, 14 fr, 14 rl, 14 rr の各ホイールシリンダ（左前輪ホイールシリンダ 17 fl, 右前輪ホイールシリンダ 17 fr, 左後輪ホイールシリンダ 17 rl, 右後輪ホイールシリンダ 17 rr）にブレーキ圧が導入され、これにより 4 輪が制動される。

40

【 0 0 1 6 】

ブレーキ駆動部 32 a は、加圧源、減圧弁、増圧弁等を備えたハイドロリックユニットで、上述のドライバによるブレーキ操作以外にも、ブレーキ制御部 32 からの信号に応じて、各ホイールシリンダ 17 fl, 17 fr, 17 rl, 17 rr に対して、それぞれ独立にブレーキ圧を導入自在に構成されている。

【 0 0 1 7 】

50

ブレーキ制御部 32 は、公知の ABS (Antilock Brake System) 制御や、横すべり防止制御を行って、所定の車輪を独立して選択し、ブレーキ力を付加するようにブレーキ駆動部 32a に信号出力する。この際、ブレーキ制御部 32 は、後述する制御ユニット 30 から、前後輪のブレーキ力  $F_{brkf}$ 、 $F_{brkr}$  の出力信号が入力された場合は、該当するブレーキ力  $F_{brkf}$ 、 $F_{brkr}$  をブレーキ駆動部 32a に出力させる。

【0018】

車両には、ドライバがブレーキペダルを踏むことなくエンジンブレーキを作用させて所望の一定速度（低速）で降坂走行する降坂時定速走行制御の機能が設けられており、車内のインストルメントパネル等に設けられた降坂時定速走行選択手段としての降坂時定速走行スイッチ 41 を ON にして、降坂車速選択ダイヤル 42 を操作することにより降坂時おける車両速度が設定されて、制御部ユニット 30 に入力されるようになっている。

10

【0019】

また、制御部ユニット 30 には、4 輪の車輪速センサ 43 から 4 輪の車輪速度（左前輪車輪速度  $V_{fl}$ 、右前輪車輪速度  $V_{fr}$ 、左後輪車輪速度  $V_{rl}$ 、右後輪車輪速度  $V_{rr}$ ）が入力され、アクセル開度センサ 44 からアクセル開度 ACC が入力され、横加速度センサ 45 から横加速度 ( $d^2y/dt^2$ ) が入力され、エンジン回転数センサ 46 からエンジン回転数  $N_e$  が入力され、スロットル開度センサ 47 からスロットル開度 TPS が入力され、タービン回転数センサ 48 からタービン回転数  $N_t$  が入力され、道路勾配センサ 49 から道路勾配  $\gamma$  が入力され、トランスミッション制御部 50 から主変速ギヤ比  $i_{tm}$  が入力され、ブレーキペダルスイッチ 51 からブレーキペダルの ON-OFF 信号が、それぞれ入力される。

20

【0020】

そして、制御部ユニット 30 は、これらの入力信号に基づいて、ドライバが降坂時定速走行スイッチ 41 を ON にして降坂車速選択ダイヤル 42 により所望の速度  $V_{hdc}$  を設定して降坂時定速走行を実行する際には、少なくともエンジンブレーキに基づいて車輪に作用する総制動力（タイヤ総制動力） $F_{tire}$  を算出し、少なくとも路面の勾配  $\gamma$  に基づいて車両が設定速  $V_{hdc}$  で走行するのに必要な要求制動力  $F_{demand}$  を算出し、タイヤ総制動力  $F_{tire}$  と要求制動力  $F_{demand}$  に基づいて降坂走行を設定速  $V_{hdc}$  で走行するのに制動力が不足するか否かを判定し、制動力が不足すると判定した場合には、該不足する前後輪の制動力  $F_{brkf}$ 、 $F_{brkr}$  を、車輪の接地荷重配分に応じて設定し、ブレーキ制御部 32 に出力してブレーキ駆動部 32a で発生させる。また、制動力が不足する場合と制動力が十分な場合とで前後軸間の駆動力配分を車輪の接地荷重配分に応じて略同一になるように設定し、前後駆動力配分制御部 31 に出力して、トランスファクラッチ駆動部 31a によりトランスファクラッチトルク  $T_{lsd}$  を設定させる。

30

【0021】

このため、制御部ユニット 30 は、図 2 に示すように、車速演算部 30a、降坂車速設定部 30b、タイヤ総制動力算出部 30c、要求制動力算出部 30d、後輪接地荷重配分比算出部 30e、制御選択部 30f、トランスファクラッチトルク算出部 30g、ブレーキ力算出部 30h から主に構成されている。

【0022】

車速演算部 30a は、4 輪の車輪速センサ 43 から 4 輪の車輪速度  $V_{fl}$ 、 $V_{fr}$ 、 $V_{rl}$ 、 $V_{rr}$  が入力される。そして、例えば、これら 4 輪の平均を算出することにより、車速  $V$  ( $= (V_{fl} + V_{fr} + V_{rl} + V_{rr}) / 4$ ) を算出し、タイヤ総制動力算出部 30c、要求制動力算出部 30d、後輪接地荷重配分比算出部 30e に出力する。

40

【0023】

降坂車速設定部 30b は、降坂車速選択ダイヤル 42 による出力信号が入力されて、降坂車速選択ダイヤル 42 の出力信号に基づいたドライバの希望する降坂時定速走行における設定速  $V_{hdc}$  を設定して要求制動力算出部 30d に出力する。

【0024】

タイヤ総制動力算出部 30c は、エンジン回転数センサ 46 からエンジン回転数  $N_e$  が

50

入力され、スロットル開度センサ 47 からスロットル開度 T P S が入力され、タービン回転数センサ 48 からタービン回転数 N t が入力され、トランスミッション制御部 50 から主変速ギヤ比 i t m が入力され、車速演算部 30 a から車速 V が入力される。そして、例えば、以下の ( 1 ) 式により、エンジンブレーキ、走行抵抗 F r e s i s t に基づいて車輪に作用する総制動力 ( タイヤ総制動力 ) F t i r e を算出して制御選択部 30 f、トランスファクラッチトルク算出部 30 g、ブレーキ力算出部 30 h に出力する。

$$F_{tire} = T_e \cdot T_r \cdot i_{tm} \cdot i_f / R_t \cdot \quad - F_{resist} \quad \dots (1)$$

ここで、T e は推定エンジントルクであり、例えば、予め実験等により設定しておいた、図 4 に示すような、エンジン回転数 N e とスロットル開度 T P S に基づくエンジンの特性図から求められる。また、T r はトルクコントロール比であり、例えば、予め実験等により設定しておいた、図 5 に示すような、エンジン回転数 N e とタービン回転数 N t の比に基づく特性図から求められる。また、i f はパワートレイン伝達効率であり、例えば、予め実験等により設定しておいた、図 6 に示すような、主変速ギヤ比 i t m に基づく特性図から求められる。また、i f はファイナルギヤ比、R t はタイヤ半径である。このように、( T e ・ T r ・ i t m ・ i f / R t ・ ) の演算項がエンジンブレーキにより発生する制動力の項となっている。また、走行抵抗 F r e s i s t は、例えば、予め実験等により設定しておいた、図 7 に示すような、車速 V に基づく特性図から求められる。このように、タイヤ総制動力算出部 30 c は、総制動力算出手段として設けられている。

10

#### 【 0 0 2 5 】

要求制動力算出部 30 d は、道路勾配センサ 49 から道路勾配  $\theta$  が入力され、車速演算部 30 a から車速 V が入力され、降坂車速設定部 30 b から設定速 V h d c が入力される。そして、例えば、以下の ( 2 ) 式により、道路勾配  $\theta$  に基づいて車両が設定速 V h d c で走行するのに必要な要求制動力 F d e m a n d を算出し、制御選択部 30 f、ブレーキ力算出部 30 h に出力する。

20

$$F_{demand} = F_{koubai} + F_{delv} \quad \dots (2)$$

ここで、F k o u b a i は、koubai による車両加速度であり、例えば、以下の ( 3 ) 式により、算出される。

$$F_{koubai} = m \cdot g \cdot \sin \theta \quad \dots (3)$$

ここで、m は車両質量、g は重力加速度である。

30

#### 【 0 0 2 6 】

また、F d e l v は、設定車速と現在の車速の偏差 ( V - V h d c ) に基づく減速度であり、例えば、予め実験等により設定しておいた、図 8 に示すような、特性図を参照することにより求められる。このように、要求制動力算出部 30 d は、要求制動力算出手段として設けられている。

#### 【 0 0 2 7 】

後輪接地荷重配分比算出部 30 e は、横加速度センサ 45 から横加速度 ( d <sup>2</sup> y / d t <sup>2</sup> ) が入力される。そして、例えば、以下の ( 4 ) 式により、後輪接地荷重配分比 R f z r を算出し、制御選択部 30 f、トランスファクラッチトルク算出部 30 g、ブレーキ力算出部 30 h に出力する。

$$R_{fzr} = ( F_{zrl} + F_{zrr} ) / ( F_{zfl} + F_{zfr} + F_{zrl} + F_{zrr} ) \quad \dots (4)$$

40

ここで、F z f l、F z f r、F z r l、F z r r は、左前輪、右前輪、左後輪、右後輪の接地荷重であり、以下のように算出される。

#### 【 0 0 2 8 】

まず、前輪接地荷重 F z f と後輪接地荷重 F z r は、例えば、以下の ( 5 )、( 6 ) 式により、算出できる。

#### 【 0 0 2 9 】

$$F_{zf} = W_f - ( ( m \cdot ( d^2 x / d t^2 ) \cdot h ) / L ) \quad \dots (5)$$

$$F_{zr} = W - F_{zf} \quad \dots (6)$$

ここで、W f は前輪静加重、( d <sup>2</sup> x / d t <sup>2</sup> ) は前後加速度、h は重心高さ、L はホイールベース、W は車両重量 ( = m ・ g ) である。

50

## 【 0 0 3 0 】

また、左輪側の荷重比率  $WR_L$  は、以下の ( 7 ) 式により、算出できる。

$$WR_L = 0.5 - \left( \frac{d^2 y}{dt^2} \right) / g \cdot (h / L_{tred}) \quad \dots ( 7 )$$

ここで、 $L_{tred}$  は前輪と後輪のトレッド平均値である。

## 【 0 0 3 1 】

これら、( 5 )、( 6 )、( 7 ) 式により、 $F_{zfl}$ 、 $F_{zfr}$ 、 $F_{zrl}$ 、 $F_{zrr}$  は、以下の ( 8 )、( 9 )、( 10 )、( 11 ) 式により、算出することができる。

$$F_{zfl} = F_{zf} \cdot WR_L \quad \dots ( 8 )$$

$$F_{zfr} = F_{zf} \cdot (1 - WR_L) \quad \dots ( 9 )$$

$$F_{zrl} = F_{zr} \cdot WR_L \quad \dots ( 10 )$$

$$F_{zrr} = F_{zr} \cdot (1 - WR_L) \quad \dots ( 11 )$$

10

## 【 0 0 3 2 】

制御選択部 30f は、降坂時定速走行スイッチ 41 からの ON - OFF 信号が入力され、アクセル開度センサ 44 からアクセル開度 ACC が入力され、ブレーキペダルスイッチ 51 からブレーキペダルの ON - OFF 信号が入力され、タイヤ総制動力算出部 30c からタイヤ総制動力  $F_{tire}$  が入力され、要求制動力算出部 30d から要求制動力  $F_{demand}$  が入力され、後輪接地荷重配分比算出部 30e から後輪接地荷重配分比  $R_{fzr}$  が入力される。そして、降坂時定速走行スイッチ 41 が ON され、且つ、ブレーキペダルが OFF 状態で、且つ、アクセル開度 ACC が、アクセルペダルが操作されていないとみなせる ( 1 ( 例えば、 $5^\circ \sim 8^\circ$  ) 以下の場合に、降坂時定速走行制御を実行させる。尚、これら、降坂時定速走行スイッチ 41、ブレーキペダル、アクセルペダルの何れかの条件が満足されていない場合には、降坂時定速走行制御へと移行することなく、前後駆動力配分制御部 31 に対しては、通常時における前後駆動力配分制御を実行させる。また、ブレーキ制御部 32 に対しても、制御部ユニット 30 から信号出力することはしない。

20

## 【 0 0 3 3 】

制御選択部 30f は、降坂時定速走行制御に入ると、要求制動力  $F_{demand}$  とタイヤ総制動力  $F_{tire}$  とを比較して、降坂時定速走行を設定速度  $V_{hdc}$  で走行するのに制動力が不足するか否かを判定し、要求制動力  $F_{demand}$  がタイヤ総制動力  $F_{tire}$  よりも小さく、制動力が不足すると判定した場合には、ブレーキ力算出部 30h に信号を出力して、不足する前後輪の制動力  $F_{brkf}$ 、 $F_{brkr}$  を、後輪接地荷重配分比  $R_{fzr}$  に応じて算出させ、ブレーキ制御部 32 に出力してブレーキ駆動部 32a で発生させる。また、トランスファクラッチトルク算出部 30g に対しては、制動力が不足する場合と制動力が十分な場合とで前後軸間の駆動力配分を後輪接地荷重配分比  $R_{fzr}$  に応じて略同一になるように設定し、前後駆動力配分制御部 31 に出力して、トランスファクラッチ駆動部 31a によりトランスファクラッチトルク  $T_{lsd}$  を設定させる。このように、制御選択部 30f は、制御判定手段として設けられている。

30

## 【 0 0 3 4 】

トランスファクラッチトルク算出部 30g は、タイヤ総制動力算出部 30c からタイヤ総制動力  $F_{tire}$  が入力され、後輪接地荷重配分比算出部 30e から後輪接地荷重配分比  $R_{fzr}$  が入力され、制御選択部 30f から判定の結果の信号が入力される。そして、制御選択部 30f から降坂時定速走行制御におけるトランスファクラッチトルク  $T_{lsd}$  の出力指令信号が入力されると、以下の ( 12 ) 式により、トランスファクラッチトルク  $T_{lsd}$  を算出して前後駆動力配分制御部 31 に出力し、トランスファクラッチ駆動部 31a によりトランスファクラッチトルク  $T_{lsd}$  を設定させる。

40

$$T_{lsd} = F_{tire} \cdot R_t \cdot R_{fzr} \quad \dots ( 12 )$$

このように、トランスファクラッチトルク算出部 30g は、前後駆動力配分制御手段として設けられている。

## 【 0 0 3 5 】

ブレーキ力算出部 30h は、タイヤ総制動力算出部 30c からタイヤ総制動力  $F_{tire}$  が入力され、要求制動力算出部 30d から要求制動力  $F_{demand}$  が入力され、後輪接地荷重配

50

分比算出部 3 0 e から後輪接地荷重配分比  $R_{fzr}$  が入力され、制御選択部 3 0 f から判定の結果の信号が入力される。そして、制御選択部 3 0 f から不足する制動力を出力する信号が入力されると、以下の ( 1 3 )、( 1 4 ) 式により、前輪側に付加する制動力  $F_{brkf}$  と後輪側に付加する制動力  $F_{brkr}$  を算出してブレーキ制御部 3 2 に出力し、ブレーキ駆動部 3 2 a で発生させる。

$$F_{brkf} = - ( F_{demand} - F_{tire} ) \cdot ( 1 - R_{fzr} ) \quad \dots ( 1 3 )$$

$$F_{brkr} = - ( F_{demand} - F_{tire} ) \cdot R_{fzr} \quad \dots ( 1 4 )$$

このように、ブレーキ力算出部 3 0 h は、制動力制御手段として設けられている。

#### 【 0 0 3 6 】

次に、上述の制御部ユニット 3 0 で実行される降坂時定速走行制御プログラムを、図 3 のフローチャートで説明する。

まず、ステップ ( 以下、「S」と略称 ) S 1 0 1 で、制御選択部 3 0 f は、降坂時定速走行スイッチ 4 1 が ON か否かが判定し、降坂時定速走行スイッチ 4 1 が ON されているのであれば、S 1 0 2 に進み、ブレーキペダルスイッチ 5 1 が ON されているか否かが判定する。この S 1 0 2 の判定の結果、ブレーキペダルスイッチ 5 1 が OFF であれば、S 1 0 3 に進み、制御選択部 3 0 f は、アクセル開度 ACC が、 $1$  ( 例えば、 $5^\circ \sim 8^\circ$  ) より大きく (  $ACC > 1$  )、アクセルペダルがドライバにより踏まれている ( 誤操作も含む ) か否かが判定する。この S 1 0 3 の判定の結果、 $ACC > 1$  であって、アクセルペダルがドライバにより踏まれていないと判定された場合は、S 1 0 4 以降の処理 ( 降坂時定速走行制御の処理 ) へと進む。

#### 【 0 0 3 7 】

また、S 1 0 1 で降坂時定速走行スイッチ 4 1 が OFF と判定された場合、或いは、S 1 0 2 でブレーキペダルスイッチ 5 1 が ON されていると判定された場合、或いは、S 1 0 3 で  $ACC > 1$  で、アクセルペダルがドライバにより操作されていると判定された場合は、S 1 1 3 へと進み、制御選択部 3 0 f は、トランスファクラッチトルク算出部 3 0 g に対して、トランスファクラッチトルク  $T_{lsd}$  の出力を禁止させ、前後駆動力配分制御部 3 1 には通常の前後駆動力配分制御を実行させる。

#### 【 0 0 3 8 】

S 1 0 3 から S 1 0 4 へと進むと、タイヤ総制動力算出部 3 0 c は、前述の ( 1 ) 式により、タイヤ総制動力  $F_{tire}$  を算出する。

#### 【 0 0 3 9 】

次いで、S 1 0 5 に進み、要求制動力算出部 3 0 d は、前述の ( 2 ) 式により、要求制動力  $F_{demand}$  を算出する。

#### 【 0 0 4 0 】

次いで、S 1 0 6 に進み、後輪接地荷重配分比算出部 3 0 e は、前述の ( 4 ) 式により、後輪接地荷重配分比  $R_{fzr}$  を算出する。

#### 【 0 0 4 1 】

次に、S 1 0 7 に進んで、トランスファクラッチトルク算出部 3 0 g は、前述の ( 1 2 ) 式により、トランスファクラッチトルク  $T_{lsd}$  を算出する。

#### 【 0 0 4 2 】

そして、S 1 0 8 に進んで、制御選択部 3 0 f は、要求制動力  $F_{demand}$  とタイヤ総制動力  $F_{tire}$  とを比較して、要求制動力  $F_{demand}$  がタイヤ総制動力  $F_{tire}$  よりも小さく (  $F_{demand} < F_{tire}$  )、制動力が不足すると判定した場合には、S 1 0 9 へと進み、ブレーキ力算出部 3 0 h は、前述の ( 1 3 )、( 1 4 ) 式により、前輪側に付加する制動力  $F_{brkf}$  と後輪側に付加する制動力  $F_{brkr}$  を算出する。

#### 【 0 0 4 3 】

次いで、S 1 1 0 に進み、制御選択部 3 0 f は、トランスファクラッチトルク算出部 3 0 g に出力指令を出力して、トランスファクラッチトルク  $T_{lsd}$  を前後駆動力配分制御部 3 1 に出力し、トランスファクラッチ駆動部 3 1 a によりトランスファクラッチトルク  $T_{lsd}$  を設定させる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 4 】

次いで、S 1 1 1 に進んで、制御選択部 3 0 f は、ブレーキ力算出部 3 0 h に出力指令を出力して、前輪側に付加する制動力  $F_{brkf}$  と後輪側に付加する制動力  $F_{brkr}$  をブレーキ制御部 3 2 に出力し、ブレーキ駆動部 3 2 a で発生させて、プログラムを抜ける。

一方、S 1 0 8 で、要求制動力  $F_{demand}$  がタイヤ総制動力  $F_{tire}$  以上 ( $F_{demand} > F_{tire}$ ) で、制動力が十分である判定した場合には、S 1 1 2 へと進み、制御選択部 3 0 f は、トランスファクラッチトルク算出部 3 0 g のみに出力指令を出力して、トランスファクラッチトルク  $T_{lsd}$  を前後駆動力配分制御部 3 1 に出力し、トランスファクラッチ駆動部 3 1 a によりトランスファクラッチトルク  $T_{lsd}$  を設定させてプログラムを抜ける。

## 【 0 0 4 5 】

このように、本発明の実施の形態によれば、ドライバが降坂時定速走行スイッチ 4 1 を ON にして降坂車速選択ダイヤル 4 2 により所望の速度  $V_{hdc}$  を設定して降坂時定速走行を実行する際には、エンジンブレーキ、走行抵抗  $F_{resist}$  に基づいてタイヤ総制動力  $F_{tire}$  を算出し、道路勾配 に基づいて車両が設定速  $V_{hdc}$  で走行するのに必要な要求制動力  $F_{demand}$  を算出し、タイヤ総制動力  $F_{tire}$  と要求制動力  $F_{demand}$  に基づいて降坂走行を設定速  $V_{hdc}$  で走行するのに制動力が不足するか否かを判定し、制動力が不足すると判定した場合には、該不足する前後輪の制動力  $F_{brkf}$ 、 $F_{brkr}$  を、車輪の接地荷重配分に応じて設定し、ブレーキ制御部 3 2 に出力してブレーキ駆動部 3 2 a で発生させる。また、制動力が不足する場合と制動力が十分な場合とで前後軸間の駆動力配分を車輪の接地荷重配分に応じて略同一になるように設定し、前後駆動力配分制御部 3 1 に出力して、トランスファクラッチ駆動部 3 1 a によりトランスファクラッチトルク  $T_{lsd}$  を設定させる。このため、降坂時定速走行を、エンジンブレーキのみを利用して行う場合とブレーキ力を付加して行う場合とで同じ前後制動力配分で行うことができ、ドライバに対する的確なロードインフォメーションを伝達しつつ、降坂時定速走行制御を変速ショックや振動等の不快感を与えることなくスムーズに行うことが可能となる。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 4 6 】

- 1 エンジン
- 2 自動変速装置
- 3 トランスファ
- 1 4 fl、1 4 fr、1 4 rl、1 4 rr 車輪
- 1 5 トランスファクラッチ
- 3 0 制御ユニット
- 3 0 a 車速演算部
- 3 0 b 降坂車速設定部
- 3 0 c タイヤ総制動力算出部 ( 総制動力算出手段 )
- 3 0 d 要求制動力算出部 ( 要求制動力算出手段 )
- 3 0 e 後輪接地荷重配分比算出部
- 3 0 f 制御選択部 ( 制御判定手段 )
- 3 0 g トランスファクラッチトルク算出部 ( 前後駆動力配分制御手段 )
- 3 0 h ブレーキ力算出部 ( 制動力制御手段 )
- 3 1 前後駆動力配分制御部
- 3 2 ブレーキ制御部
- 4 1 降坂時定速走行スイッチ ( 降坂時定速走行選択手段 )
- 4 2 降坂車速選択ダイヤル

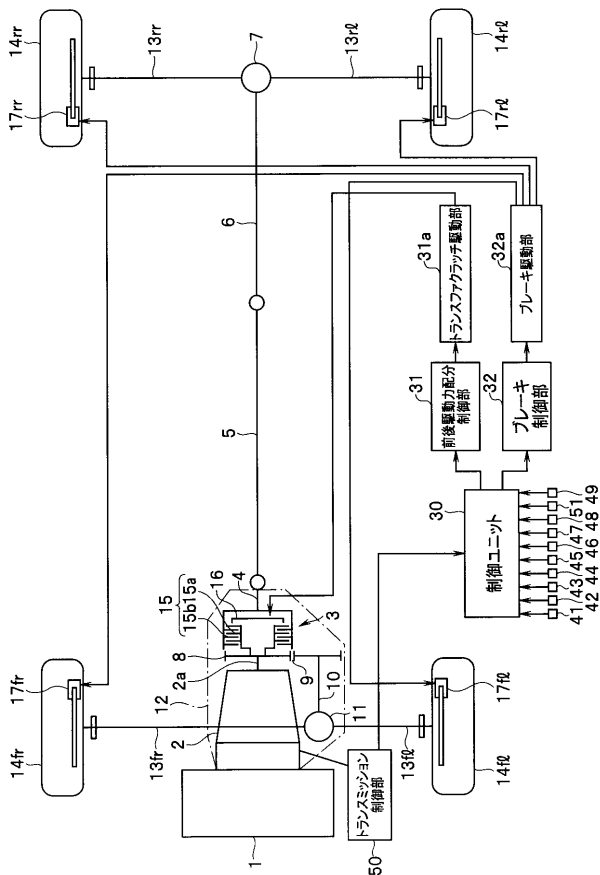
10

20

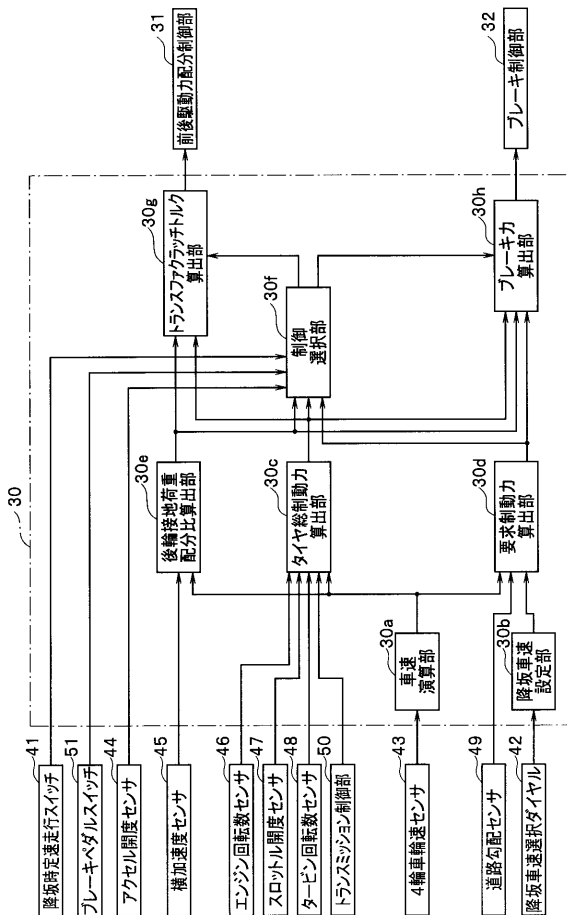
30

40

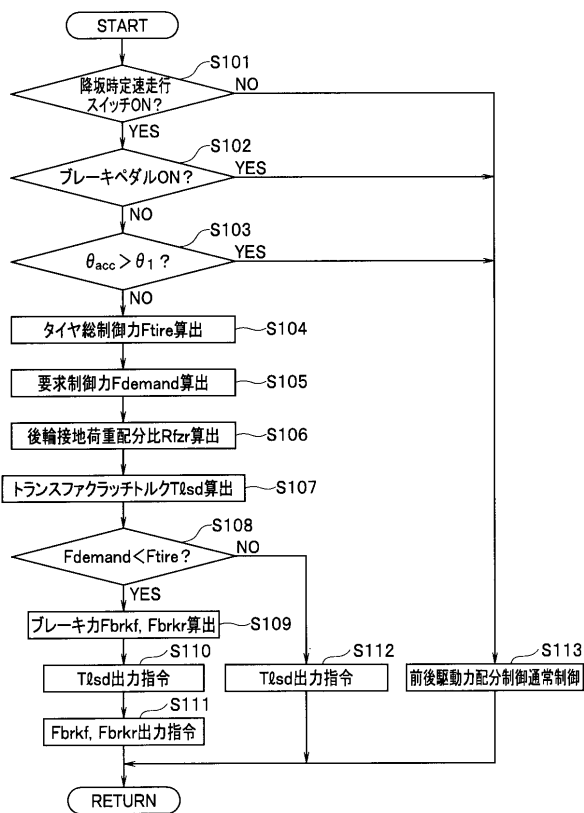
【図1】



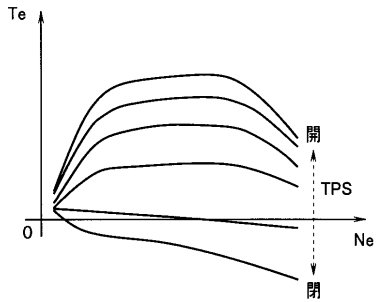
【図2】



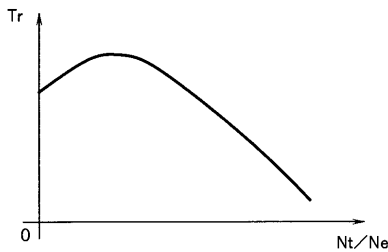
【図3】



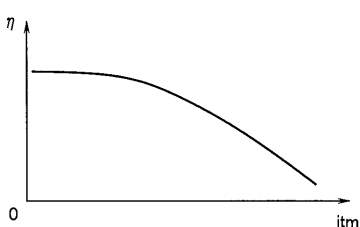
【図4】



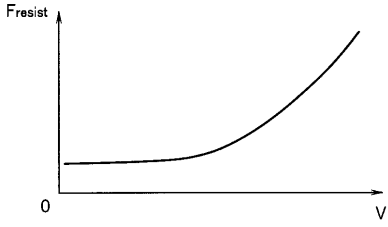
【図5】



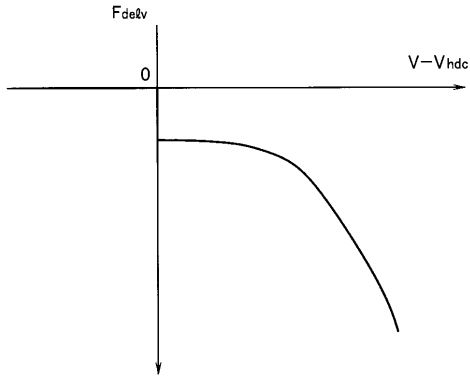
【図6】



【 図 7 】



【 図 8 】



---

 フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)
<b>B 6 0 K 17/348 (2006.01)</b>			B 6 0 K	31/00		Z
<b>B 6 0 K 31/00 (2006.01)</b>			B 6 0 W	10/12	2 4 0	
<b>B 6 0 W 10/14 (2012.01)</b>			B 6 0 W	10/18	2 8 4	
<b>B 6 0 W 10/184 (2012.01)</b>						

Fターム(参考) 3D241 AA01 AA53 AC06 AC26 AD15 AD18 AD47 AE14 AE41 BA01  
 BA54 BB21 BC01 CA04 CC08 CC13 CC15 DA35Z DA45Z DB47Z  
 DC45Z  
 3D244 AA42 AC19 AC35 AC57 AD14 AD16 AD21  
 3D246 DA01 EA03 GB12 GB23 GB33 GB40 HA02A HA35B HA86B